

**首届全国工程硕士
培养工作研讨会
论文集**

全国工程硕士专业学位教育指导委员会

2000年5月，江苏镇江

序

为了适应国民经济发展的需要、丰富工科研究生人才培养类型，我国于1984年启动了工程类型研究生的培养试点工作。在试点的基础上，于1997年国务院学位委员会审议通过了《工程硕士专业学位设置方案》。当年由9所大学试点，从310个企业共招收了1588名工程硕士研究生。1998年，学位办正式批准了54所高等院校从1400个企业共招收了4102名工程硕士研究生。1999年开展培养工程硕士工作的高等学校增加到71所，当年从全国3000多个企业中招收了8349名工程硕士研究生。目前全国在学的工程硕士研究生已达14000多人，2000年将会有102所高等学校招收和培养工程硕士研究生。现在全国正式设立了34个工程领域。工程硕士专业学位的设置对密切教育、科技、经济的结合，推动产学研合作，促进科技转化为生产力起到了良好的作用，同时，也为企业培养出一批应用型、复合型人才，提高了企业科技人员的素质和技术创新的能力。

在我国设置工程硕士专业学位和培养工程硕士，是我国学位制的一项改革，具有多方面的意义：

首先，在制度建设上，丰富了学位类型，进一步改进了工科研究生人才培养规格单一的局面。工程硕士专业学位的培养目标明确，按较宽口径的工程领域进行培养，专业覆盖面广，适应企业需要的能力强。

其次，在培养环节上，课程设置、教学要求和学位论文选题紧密结合企业需求，企业能够根据自己的产品发展规划和技术现状，培养所需的工程技术人员和工程管理人员。

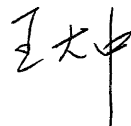
再次，在办学模式上，实现校企紧密型合作，企业作为人力资源投资和使用的主体，有参与监督培养质量的积极性和有效的监督手段。企业或企业与个人享受教育收益的同时，合理分担教育成本，实现了研究生培养经费筹措渠道多样化。将人才培养与解决企业技术问题结合起来，发挥了研究生教育教学、科研的双重优势，产学研结合落到实处。

1999年1月成立了全国工程硕士专业学位研究生教育指导委员会，由来自高等学校、企业和国家有关管理部门的专家组成。教育指导委员会在1999年组织了6个专家组对全国现有的培养单位、选送企业和学员进行了调研，并于9月15-16日进行了调研交流。同时又组织了7个专家组对全国新增的24个培养单位进行了实地考察，并于12月2-3日组织新增单位进行培训交流。

通过几年的探索，不少培养单位在招生、培养、管理、论文指导和评价、教学等方面积累了有益经验，同时在招生和培养方面，发现了一些矛盾。本次研讨会，旨在推动我国工程硕士培养工作健康发展。本论文集汇集了近年来开展工程硕士教育比较早的一些单位的经验，可供各培养单位借鉴。

全国工程硕士专业学位教育指导委员会主任委员

2000年5月



目 录

序	王大中 (i)
第一部分 综述	(1)
突出特色、注重创新、强化质量意识	北方交通大学 王元丰 周俞波 (2)
对于国家设置工程硕士专业学位的认识与体会	天津大学 吴敬国 梁慧媛 (6)
新时期工硕士生培养管理模式的探讨	北京科技大学 李仲学 刘国权 朱超甫 (8)
规模培养工程硕士的实践与思考	北京理工大学研究生院 (14)
我国工程硕士专业学位发展历史及现状综述	周晓娅 康飞宇 刘惠琴 (19)
工程硕士研究生工作的实践与认识	同济大学 戴兰妹 郑惠强 (23)
工程硕士教育的若干问题探讨	同济大学 郑惠强 戴兰妹 (26)
工程硕士专业学位研究生教育工作的实践与认识	
南京航空航天大学 孙久厚 温卫东 张志航	(31)
认清工程硕士学位模式的特点, 抓好工程硕士的培养和管理	
东南大学研究生院 胡克定	(35)
着眼大背景 更新观念 拓宽思路	东南大学研究生院 龚乐年 (38)
工业工程, 培养工程与管理相结合的复合型人才	
清华大学 陈焕新 姚健 黄美珍	(41)
工程硕士教育的实践和思考	
江苏理工大学 杨继昌 吴春笃 袁寿其 姚冠新	(43)
浅谈我校工程硕士培养的几点做法	
清华大学研究生院 康飞宇 陈皓明 高述珉	(48)
第二部分 培养	(53)
工程硕士专业学位研究生培养模式的探讨	苏州大学 郁秋亚 (54)
工程硕士培养过程中的问题及对策	
沈阳工业大学 王连义 李宗津 卢玺 魏连宏	(58)
异地工程硕士培养工作的实践与探索	哈尔滨工程大学 张永利 何晓华 (63)
工程硕士培养的实践与认识	西安交通大学 仇国芳 (67)
深化认识, 积极探索, 切实做好工程硕士的培养工作	
中国地质大学 史元盛 张均 陈金银	(71)
提高工程硕士研究生培养质量的几点建议	
华南理工大学 罗文标 王国荣 施亚玲	(74)
强调特点 突出重点 培养出合格的工程硕士	上海交通大学 周燕 朱杰 (78)
抓好工程硕士培养的“四个主要环节”	天津大学 王凤梅 李汛 何振雄 (80)
谈谈工程硕士研究生的知识结构、能力结构和素质培养	
西南石油学院 黄显德 赵金洲 黄湘	(83)
论复合型工程硕士研究生的培养	西南石油学院 黄显德 (89)
试论工程硕士研究生培养的职能和目标	西南石油学院 黄显德 赵金洲 (95)
调整培养方案, 提高工程硕士研究生培养质量	
西南石油学院 赵金洲 黄显德	(99)
关于培养在职工程硕士的实践与设想	天津大学 马一太 任欣荣 钱桂荣 (102)
对工程硕士研究生培养环节的几点思考	长春科技大学 马淑艳 高全盛 (105)

关于土木、水利工程硕士专业学位培养工作的实践及思考	
..... 河海大学 姚纬明 余达淮	(107)
加强工程硕士的培养工作 提高培养质量..... 西安理工大学研究生部	(111)
工程硕士培养效果模糊综合评价研究..... 哈尔滨工业大学 宋平	(115)
突出特点 努力做好工程硕士生的培养工作	
..... 哈尔滨工业大学 张晓霞 蒋宗礼 丁雪梅	(122)
工程硕士培养中要处理好几个关系..... 大连理工大学 卫茂荣 刘晓梅	(128)
从工程硕士的群体特征谈其培养模式..... 东北大学 王纲	(133)
规范工程硕士培养过程 提高工程硕士培养质量	
..... 上海交通大学 张卫刚 余黎明 吴小芬	(136)
联系实际,做好工程硕士培养工作..... 南京理工大学 肖酉 李迎	(140)
关于提高工程硕士培养质量的认识与实践 重庆大学 王东红 郑忠	(144)
从工程实际需要出发做好工程硕士培养工作 重庆大学 方祯云 吴志伦	(147)
工程硕士的特点与创新能力的培养..... 东南大学 谭志飞	(151)
抓住环节,保证质量,做好工程硕士的培养工作..... 西安建筑科技大学	(154)
第三部分 管理	(157)
加强工程硕士的过程管理,提高办学质量,走开放办学之路	
..... 天津大学 王璐 袁希钢 何振雄 谭欣	(158)
工程硕士培养过程的组织管理工作探讨	
..... 北京航空航天大学 满庆丰 陈永红	(161)
加强规范化、制度化、科学化管理,保证工程硕士培养质量	
..... 西北工业大学 姜广伦 李铁虎 刘潮东 王美贤 陈安民	(164)
采取措施 加强管理,保证工程硕士培养质量	
..... 四川大学 吴凤丽 濮德林	(169)
把握环节,突出创新,加强管理,提高质量	
..... 南京理工大学 吴文华 徐军	(173)
强化管理是保证工程硕士培养质量的关键	
..... 南京理工大学 朱日宏 周玲玲	(177)
提高认识 规范管理 发展工程硕士教育..... 天津大学 刘宗瑛 李云章	(179)
强化管理,保证工程硕士专业学位质量..... 浙江大学 周煦炎 陈子辰	(183)
第四部分 招生	(186)
从在职申请工程硕士的生源特点着手,认真搞好工程硕士的招生和培养工作	
..... 天津大学 何振雄 蔡继红	(187)
工程硕士招生、课程管理的研究与实践..... 西安交通大学 张保会 王红	(190)
工程硕士研究生招生工作问题的思考..... 哈尔滨工业大学 张敏	(196)
工程硕士招生工作的体会与建议..... 国防科技大学 苏成民 谢成钢	(199)
研究生招生工作目标管理的原理、步骤和方法	
..... 北京科技大学 赵世强 李文 张跃	(202)
第五部分 教学	(205)
提高工程硕士研究生课程教学质量问题探讨	
..... 江苏理工大学 张晓红	(206)

为工程硕士开设一门怎样的经济类课	天津大学 赵国杰 谭欣 (210)
改革教学内容和方法, 提高工程硕士培养质量	南京理工大学 吴军基 (216)
强化课程学习 确保工程硕士培养质量	国防科技大学 曾砥平 黄楠 邓鹏图 田江红 (219)
组织编写“工程硕士课程教学大纲”的点滴体会	石油大学 郝书会 迟小杰 (223)
加强基础课的教学	清华大学 刘庆华 (226)
工程硕士英语教学探讨.....	重庆大学 彭 静 (228)
工程硕士研究生英语教学探索.....	清华大学 何福胜 罗立胜 (232)
第六部分 论文	(235)
工程硕士的课程学习与学位论文要求.....	西安交通大学 凌永祥 (236)
确保工程硕士学位论文质量的做法和体会	华南理工大学 郭崇志 周兴求 罗文标 (240)
做好选题和开题工作, 提高工程硕士的培养质量	华南理工大学应用物理系 (244)
工程硕士学位论文质量保证体系的研究与实践	西安交通大学 张保会 王红 (247)
努力抓好工程硕士学位论文的几个重要环节	西安电子科技大学 秦荣 樊来耀 顾国其 (251)
制定工程硕士专业学位论文指导协议, 明确导师职责	天津大学 谭欣 靳永铭 王洪礼 王璐 邵维生 (254)
工程硕士论文工作的几点浅见.....	南京理工大学 肖酉 (256)
关于工程硕士专业学位论文质量评价的初步探讨	清华大学 周晓娅 康飞宇 高述珉 刘慧琴 刘 颖 (259)
加强论文工作过程管理 保证工程硕士培养质量	东北大学 左斌 王殿元 宋协青 (264)
第七部分 校企合作	(267)
校企共同管理是保证工程硕士培养质量的有效途径	华东理工大学 马桂敏 钱伟芳 (268)
校企合作培养工程硕士的探索与实践.....	北京航空航天大学 燕丽 魏辉 (271)
工程硕士是培养企业技术骨干的有效途径	北京航空航天大学 孙华 李其汉 (275)
来源于工程, 为工程服务——工程硕士的培养必须走高校与企业相结合的道路	北京工业大学研究生部 李娟 (278)
为西昌卫星发射中心, 培养高层次国防人才的实践与探索	重庆大学 李萍 柴毅 孙跃 (282)
一种成功的工程教育模式: 高等院校与企业联合培养工程硕士	北京化工大学 徐 鸿 (285)
校企联合培养高层次应用型人才 为我国石油化工企业现代化建设服务	北京化工大学 崔杰 (289)

-
- 校所联合培养工程硕士,造就国内一流人才
..... 王文富(中船总公司第707研究所) 王洪礼(天津大学)(293)
- 开展工程硕士培养工作 实现校企紧密合作
..... 西南石油学院 汤富荣 赵金洲 沈昭国 文永勇(295)
- 面向石油工业 做好工程硕士生培养 石油大学 刘韵秋 魏修成(298)
- 校企合作共同培养工程硕士生
.....刘惠琴 屠中华(清华大学) 王玉章(北京航空航天大学)(302)
- 致力科技强军,面向部队大力开展工程硕士培养工作
..... 国防科技大学 王正明 曾砥平 邓鹏图 黄楠(305)
- 依据企业和科技发展需要,培养“冶金材料工程”宽口径工程硕士
..... 吴春京 李京社 任学平 薛庆国(北京科技大学)
曹凯 高建华 曹长泽 吕兴无(济南钢铁集团总公司) (309)
- 工程硕士研究生培养工作的探索与实践
..... 中国空空导弹研究院培训中心 高平(314)
- 面向水利水电建设主战场,大力培养高层次人才
.....清华大学 王綦正 李玉柱 陈淑凤(318)

第一部分 综 述

突出特色、注重创新、强化质量意识

北方交通大学研究生培养处

王元丰 周俞波

随着我国社会主义市场经济的发展,社会对高质量和高层次人才的需求越来越大。具有创新精神和实践能力的创造性人才、能够实施科学手段和方法进行科学管理的领导者已经成为科技发展和经济繁荣的重要保证,而培养优秀的创造性人才和管理者是高等教育的重要任务。教育同经济、科技、社会实践越来越紧密的结合,正在成为推动科技进步和经济、社会发展的重要力量,教育肩负着特殊的使命。

工程硕士作为适应新时代、新形势、新需求的新的研究生培养种类就应运而生。设置工程硕士学位的主要目的是考虑到企业特别是国有大中型企业高层次专门人才长期匮乏的状况,通过提高在职工程技术和管理人员的素质,力求加快工程部门的优秀人才队伍建设,提高工程技术和管理水平。

培养工程硕士的目的是为工程技术施工单位培养符合复合型、应用型的高层次技术和工程管理人员。工程硕士和工学硕士的主要区别在于注重工程性、实践性和应用性,要求研究生具有坚实的基础理论和宽广的专门知识,掌握解决工程问题的现代实验研究方法和技术手段,具有独立担负工程技术或工程管理工作的能力。工学硕士学位则要求在本学科上掌握坚实的基础理论和系统的专门知识,具有从事科研工作或独立担负专门技术工作的能力。正是二者培养目标的不同特点决定了它们在入学、培养、论文、学位授予等各个环节的不同之处。

本文在总结了我校近年工程硕士研究生培养工作的基础上,从课程设置及学分要求、课程结构、教材建设、师资队伍等方面对1999年全国工程硕士专业学位教育指导委员会发布的“关于制订在职攻读工程硕士专业学位研究生培养方案的指导意见”进行了讨论,并提出了建议和意见。

一、我校工程硕士研究生培养工作总结

我校1997年11月获批准可以在车辆工程等四个领域授予专业学位,1998年10月,第一届工程硕士学员80人入校,根据我校工程硕士研究生培养方案所规定的环节开展系统而全面的学习。目前,我校已有两届学员近210人,可以在计算机科学等七个领域开展工程硕士学位授予工作。

依据工程硕士和工学硕士在培养目标上的不同特点,我们采取不同的培养模式,充分利用师资和设备,突出学科特色,强调能力培养,调动学校、企业和工程硕士学员的积极性,尤其注重企业在联合培养中的关键性作用,注重联合指导教师 in 实践方面的丰富经验。通过近两年的实践,我们逐渐摸索出了基本适合我校特点的培养思路,具体说来可以归纳为以下几点:

1、制定合理可行的工程硕士研究生培养方案

1997年4月国务院学位委员会审议并通过了《工程硕士专业学位设置方案》,同年11月国务院学位委员会和教育部联合下发了相关通知,我校根据有关的文件通知和会议精神,召集了各个工程领域的指导教师共同研讨培养方案的制订,经过反复的论证和修改,于98年初确定了我校四个工程领域的研究生培养方案初稿。

作为工程硕士研究生培养的重要依据,培养方案首先应考虑企业的需要,既要体现出该领域对培养质量的总体要求,又要兼顾到所培养个体的个性特征,不仅考虑到

所培养人才的高层次性和专业性强等特点，还注意了所培养人才应具有的创新意识和创新能力，以及对经济建设和社会发展的较强的适应性等。

在培养方案中我们着重考虑了课程设置，并根据实际情况对学习时间和授课形式进行适当安排。课程设置体现了培养目标的要求和学科、专业的特点，并力求使工程硕士所学知识具有宽广性和综合性。方案中我们主要设置了以下几个方面的课程：科学技术哲学、外国语、应用数学基础（模块）、计算机应用基础、现代企业管理、实验技能、领域基础课（模块）、领域专题课（模块）。

工程硕士专业学位的学位论文选题要求直接来源于生产实际或具有明确的生产背景和应用价值，可以是完整的工程技术项目的设计或研究课题，也可以是技术攻关、技术改造专题，可以是新工艺、新设备、新材料、新产品的研制和开发。学位论文要求能体现学生综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程实际问题的能力。

该培养方案已从 98 级开始实施，从教师、学生、企业单位反馈回来的信息来看，该方案目前还是比较合理的和可行的。

2、选择了解工程实际、责任心强的指导教师

工程硕士的培养方式为进校不离岗，其课程、论文选题、论文中期报告、实践环节等均需要学校和企业单位的合作。考虑到学生分布的地域状况和企业的实际情况，我校从经过遴选的研究生导师中进行第二次筛选，挑选那些了解工程实际、具有工程经验、年富力强、身体健康、责任心强的导师作为工程硕士的指导教师。要求校内导师能有吃苦精神和充沛体力，能到现场进行论文指导或项目、课题的协同攻关，能够与企业导师互相学习，共同指导，完成工程硕士的培养任务。企业导师由工程硕士本人、所在单位和我校共同联系，我校在业务水平、责任心、技术职称和工作业绩等几个方面进行考核并办理聘任手续。

我校实行导师负责制，学校和单位联合培养，既有统一要求又因材施教，充分发挥导师的指导作用，调动工程硕士研究生学习的主动性、创造性。此外，还建立固定的导师学生见面制度。工程硕士要定期向校内导师和企业导师汇报课程学习和论文进展情况，汇报自己的心得体会，结合专业知识就自己实际工作中遇到的问题和感想，定期和导师进行交流。每半年工程硕士要与指导教师进行一次以上的讨论。

3、选择或编写合适的教材

教材使用的合适与否，直接关系到培养质量问题。简单地套用工学硕士相应学科的教材，局限于书本理论和公式的推导证明，不符合工程硕士培养规律。我校担任工程硕士课程授课任务的教师，大部分对原有教材进行了整合，去除复杂而繁琐的理论公式推导，尽可能多地添加上工程实践和技术更新的内容，任课教师还鼓励来自不同行业、不同地域的学生在课堂上就自己身边工程技术等方面存在的问题发表意见，通过讨论提出拟解决的办法。

4、实践环节要切实可行

依照我校的工程硕士研究生培养方案，工程硕士要进行实验技能课程学习。目前各工程领域所在单位都根据已有的实验条件和设备，组织相应的实验课程的教学。我校已开设的实验类课程有：机电测试与分析、土建工程实验、DSP 技术及应用等。

二、工程硕士培养方案及相关问题

1999 年 1 月国务院学位委员会下发了《关于制订在职攻读工程硕士专业学位研究生培养方案的指导意见》的通知，就培养目标、入学要求、培养方式及学习年限、课程设置学分要求、学位论文等方面的内容做了具体规定，使得各高校在培养环节和要求上能够有一定的共性。根据国务院学位委员会有关文件的规定和精神，考虑到各校

的实际情况,根据上述前期工作的基础,在培养的具体过程中,我们觉得还有不少有待改进的地方:

1、学分要求及课程设置

总学分过多。工程硕士的课程设置应注重工程硕士和工学硕士之间的区别,尤其要注意工程硕士的工程性、实践性和应用性;目前我校实施的工学硕士研究生培养方案总学分要求不低于 32.0 学分,每学分折合课内学时数为 20 学时,而 1999 年国务院学位委员会《关于制订在职攻读工程硕士专业学位研究生培养方案的指导意见》则要求工程硕士总学分不少于 32.0 学分,从工程硕士和工学硕士二者培养目标来说,我们认为 32.0 学分对工程硕士略有偏高。

授课时间和课程设置之间有一定矛盾。根据全国工程硕士专业学位教育指导委员会关于培养方案的指导意见,课程学习实行学分制,在校学习时间不少于 6 个月,要求学分不少于 32.0。若按每周 5 天、每天 6 学时、6 个月 25 周,可折合总学时数为 750 学时,若按每学分 20 学时计算,32.0 学时共需要 640 学时,平均每生每天 5.12 学时,这样高强度的课程安排,对平均年龄在 30 岁以上的在职工程技术人员来说,完全消化和吸收存在着很大的难度。同样 32.0 学分,工学硕士用一年半时间完成,工程硕士要用六个月完成,难以保证工程硕士的培养质量。

根据工程硕士、企业单位和我校指导教师反馈的信息,我们建议,可以在总学分数上略做减少,减少幅度在 3~5 个学分,或者调整学时学分的比例,使得课堂教学不将学生的在校时间完全占用,真正使工程硕士学员能够利用校内学习的宝贵时间,学到更多的知识,了解更多的信息。

2、课程结构

工学硕士和工程硕士虽有一定的共同点,但在培养方案的制订上简单地参照或类比则不能突出工程硕士区别于工学硕士的个性;99 年版的工程硕士培养方案指导意见中所列出的课程大类与工学硕士培养方案基本上没有区别,不同的是将计算机、经济管理、法律 and 环境保护、行业发展概论等列为选修课。这种课程结构并未能充分体现工程硕士培养目标的特点。科学合理的工程硕士课程结构还有待于进一步探讨和确定。

周远清同志中指出,工程硕士的培养过程要注意企业工程技术人员的特点,适应企业对高级工程技术人员知识结构和能力的要求。应处理好课程学习和工程实践的关系,结合我校的实践经验,我们准备将新技术、新方法、新工艺等以讲座的形式列入培养方案,预留空间以增加企业所要求开设的课程,同时增加能够体现本校特色和学科优势的课程、讲座或讨论班。

3、教材建设

从工学硕士和工程硕士的培养方案来看,二者有大部分课程名称是相同的,这就容易使教师和学生理解为完全相同的课程要求,如果在教材和授课内容上体现不出工学和工程的区别,无形中就套用了工学的标准来培养工程硕士,忽略了培养特点和培养目标的差异。而要想达到预期的目的,就只有在教材大纲和考核标准上降低要求。这种情况在外语和基础理论类课程的教学和考核上尤其明显,没有合适的教材已成为制约工程硕士培养质量的主要因素之一。

对于专业基础和专业类课程,任课教师可以根据现行的教材和教学任务来确定教学大纲和授课内容,进行整合并适当添加体现工程特点的内容,目前还可以解决燃眉之急,但这决不是长远之计。我们正在积极努力,组织编写适合于工程硕士的教材。

4、师资队伍

工程硕士联合指导教师是由校内导师和企业导师共同担任的,前者侧重于理论基

础，后者侧重于培养学生的实践能力。实现理论基础与实践能力的共同提高，不仅是工程硕士本人培养目标所追求的，也是双方导师的责任，互通有无，互相交流，这正是校企联合的一个方面，是高校面向社会办教育的一个环节。

不仅是联合指导教师双方需要在理论与实践两个方面向对方学习借鉴，授课教师还要在工程硕士的课程学习中始终贯彻这一原则，加强业务素质，增强责任心，开阔眼界，丰富自己的知识。工程硕士的培养对师资队伍的建设提出了更高的要求。

5、授课时间和方式

由于学校与企业的合作尚处于初期阶段，在授课时间上容易与部分工程硕士实际工作发生冲突，使得他们在时间的安排上难以兼顾。在今后的培养环节中有待与企业进一步沟通。若能在企业建立培养基地，将会使此问题得到有效的解决，当然，并不是所有的工程硕士所在企业单位都能建立培养基地。

校内集中授课并不是所有工程硕士都能接受的，而分散到基地去在质量上又不能保证与校内授课有共同的水平。如何在授课时间和方式上做到工程硕士学员、高校、企业三家都比较满意，还有待于在今后的工作中商榷。

对于国家设置工程硕士专业学位的认识与体会

天津大学

吴敬国 梁慧媛

当前我们正处于世纪之交,即将到来的二十一世纪,世界各国面临更加激烈的经济竞争。国际上的经济竞争主要表现为科学技术和综合国力的竞争,其实质是人才的竞争。谁在高层次人才方面占有优势,谁就率先掌握新技术,谁就占有了主动权,谁就赢得未来。随着我国改革开放的不断深入和市场经济的飞跃发展,作为经济主战场的我国大中型骨干企业正面临着严峻的考验。企业生存发展的关键是具有先进的生产力。谁具有创造性的高层次的工程技术和管理人员,谁就能在激烈的市场竞争中立于不败之地。因此,如何主动地适应社会主义市场经济发展的需要,为企业培养高质量的优秀科技人才势在必行。在职人员攻读工程硕士专业学位——研究生教育的一个重要课题摆在了我们面前。

为了适应我国经济建设对高层次人才的需要,改变工科学位类型比较单一的状况,完善具有中国特色的学位制度,近些年来,部分高校对培养工程硕士做了大量试点工作,取得了经验。

97年国务院学位委员会第十五次会议审议通过了《工程硕士专业学位设置方案》,为进一步推动工程硕士的培养指明了方向,使我国的研究生教育面向国民经济的主战场迈出了坚实的步伐。我们天津大学精仪学院97年在石油地球物理勘探局仪器总厂招收了24名工程硕士专业学位研究生,99年又在沈阳电视广播系统招收了一个班。通过这两年的实践,我们对工程硕士专业学位设置的意义有了更深刻的认识;在工程硕士培养方面,进行了初步的探索和尝试。下面谈谈我们的体会。

一、认清设置工程硕士专业学位的重大意义是做好工作的前提

1. 我国设置工程硕士专业学位,为扭转工程部门,特别是国有大中型企业高层人才的短缺,开辟了一条切实可行的道路。

自81年我国正式实施学位条例以来,我国的研究生教育得到了很大的发展,二十年来培养了相当数量的硕士研究生,充实到国民经济中的各个行业。由于培养模式的单一及种种其它原因,主要充实到了科研院所和高校,而到生产第一线的国有企业寥寥无几。而新形势下的国有大中型企业所需的跨世纪人才从哪里来呢?立足企业,选拔企业中的优秀在职人员攻读工程硕士专业学位,校企联合,培养企业急需的高层次工程技术和管理人员,是一条符合我国国情的切实可行的道路。如我们在石油物探局办的这个工程硕士研究生班,虽然只修完课程,刚进入论文课题阶段,他们已成为企业的技术骨干。有的人担任了技术部门的负责人,有的担任了厂长,有的参与了“八五”、“九五”科技攻关项目和国家自然科学基金项目等等,显露出了工程硕士培养的巨大生命力和美好前景。

2. 对工程硕士的培养,促进了党校的教育、科研与生产的三结合

多年来,按照党的教育方针,高等院校与企业相联合,在专业相关的企业建立了实习基地,企业为培养大、专毕业生作出了很大贡献。同时,教师深入厂矿企业,把自己掌握的基础理论知识与生产实际紧密结合,与企业工程技术人员合作攻关,解决技术难题,把企业急需的项目进行研究,科技成果回馈到生产第一线,促进了企业的科技进步和国民经济的发展。但是近几年,由于某些原因,工科专业的研究生和本科生的工程实践机会减少,工科专业青年教师与工程实际的距离拉大,工科专业毕业生的工程意识淡薄,工程能力和素质下降,引起工程技术专家和许多有识之士的忧虑。由于实际行企业在职人员攻读工程硕士专业学位的政策,使我们转忧为喜。两年多的工程硕士班的办学证明,校企联系更加紧密了,使教师的教育思想、教育观念发生了

很大变化，工程意识和工程能力得到了加强，进一步促进了高等学校教育和科研工作的发展。

二、制定合理的培养方案并付诸实施是培养工程

国务院审议通过的《工程硕士专业学位设置方案》是一个纲领性的文件，为我们指明了明确的培养目标，即要求“工程硕士学位侧重于工程应用，主要是为工矿企业和工程建设部门，特别是国有大中型企业培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才”。“工程硕士专业学位获得者应较好地掌握建设有中国特色社会主义理论，拥护党的基本路线，热爱祖国，遵纪守法，具有良好的职业道德，积极为我国社会主义建设服务；掌握某一领域的坚实的基础理论和宽广的专门知识，以解决工程问题的先进的技术方法和现代技术手段，具有独立担负工程技术或工程管理能力”。同时对招收对象、学位课程的设置和学位论文（设计）的选题以及培养方式等均做了具体的要求和规定。根据这一精神原则，我们对第一批石油物探局 24 名组成的仪器仪表专业的工程硕士研究生班。经过两年多的培养，已进入课题论文阶段。这几年的实践，我们体会到，合理的培养方案的制定和实施是工程硕士培养工作的关键。为此，学校和企业双方负责该项工作的人员认真学习有关文件，参考仪器仪表类工学硕士的培养方案和计划，反复酝酿协商制定出了工程硕士的课程培养计划。课程设置总学分为 26—28 学分，其中学位课占 20 学分。

为了保障学员“较好地掌握建设有中国特色社会主义理论”，“积极地为我国社会主义服务”，并掌握坚实的仪器仪表专业领域的基础理论和科技手段，具有“较强的工程管理能力”。学位课除了设置与工学硕士相同的马克思主义理论、外语、应用数学基础和计算机技术及应用基础课程之外，还设置了突出新知识和实用性的专业学位课。如 CCD 应用技术、工业产品造型的理论与设计以及电子精密机械等。为提高学员的工程管理水平，而把管理学也作为学位课必修。

设置 2 学分的必修考查课，包括学术报告两次占 1 学分，工程技术专题讲座五次占 1 学分。以培养学员的独立工作能力。第一次学术报告为开题报告。内容是针对学位论文选题的可行性论证。校企双方导师认真听取、评阅读报告，针对论文选题的生产背景、实用价值、理论水平、工作量大小、难易程度等作出评价，对不合学位论文要求的及时给予修正。第二次学术报告要求学员在论文课题进行的中期作出。同时要求学员结合论文写作通过查阅科技文献和科技书刊论文反映课方面的内容的报告。关于工程技术专题讲座，分别请企业专家作两次，学校教师作三次。内容涉及工程及工程技术专题，或是国际国内最新技术、最新知识动态等。通过学员心得体会的方式，评定成绩。

此外，本着开阔视野，扩大知识面的原则，我们设置了选修课 7—8 门。每门 30 学时，各为 1.5 学分。如 DSD 技术的原理与应用，现代传感技术，现代仪器电路、光通讯技术、现代机电设计理论等课程。学员可根据自己课题的需要和兴趣选其中的 3—4 门，以修满 6—8 个学分。选修课的学习在论文期间进行。

新时期工硕士生培养管理模式的探讨

北京科技大学

李仲学 刘国权 朱超甫

一、招收培养工硕士生工作的沿革

1984年,北京科技大学与清华大学、西安交通大学等十一所工科院校共同向国家教育部提出《关于招收培养工程硕士的建议》并获批准^[1]。翌年,该校在全国首先提出了招收和培养工程类型硕士研究生的具体方案,并获国家教委批准,正式开始试点工作。采取用人单位推荐考生、学校组织单独入学考试的方式,从有实践经验的在职人员中择优选拔学员,根据企业的需求,制定相应的培养方案,由校方导师和企业方导师联合指导、校企双方合作培养,学生毕业后返回原工作单位。

这一研究生教育改革实践的意义在于适应了社会的发展,适时地提出了研究生培养目标的调整,开始培养从事研制、开发、设计的工程技术人才,使工矿企业的科技队伍得以有效地补充;创造了单独入学考试、厂来厂去的研究生招收与就业制度。此种研究生培养方式,较好地适应了社会经济的发展形式,在一定的程度上解决了企业高层次人才“分不来”、“用不上”的问题,受到了企业的广泛欢迎。为此,国家教育委员会研究生司和国务院学位委员会办公室于1989年2月在北京科技大学召开了全国高等学校培养工程类型硕士研究生经验交流会,推广有关经验。

自1992年起,北京科技大学在多年招收培养工程类型硕士研究生的工作经验基础上,开始探讨产学研合作、“宽口径”培养研究生的新途径,并从1993年起,在全国率先以企业为基地,开展了此项工作^[2]。至1996年,按照此种方式招收培养的工程类型硕士研究生逾百人。同年,该校的“产学研结合,宽口径培养工程(类型)硕士生的实践与效果”和“拓宽专业面,提高硕士生的培养质量和适应能力”等二项教学研究成果分别获冶金工业部教学改革成果一等奖和二等奖,并在另一项联合获得的冶金工业部教学改革成果一等奖项目“冶金部工程硕士研究生教育的改革与实践”中,名列获奖高校第一位。

通过产学研合作培养高层次人才,使研究生教育更好地适应了企业的需求,有效地提高了企业科技与人才水平,改善了学校研究生教育的效率与效益,促进了研究生培养条件的改善和培养质量的提高,也为深化我国工科研究生教育的改革与发展奠定了实践基础。

1996年,经国务院学位委员会办公室批准,北京科技大学作为首批高校之一,开展“在职人员申请工程硕士学位”试点工作。1997年,国务院学位委员会第十五次会议批准设立工程硕士专业学位,该校首批试点的工程硕士生137人进校。到1999年9月止,该校已经在冶金工程、材料工程、矿业工程、机械工程、控制工程、动力工程、车辆工程、环境工程、计算机技术等9个工程领域共招收三届315名工程硕士生,其中已经有50人通过学位论文(设计)答辩并被批准授予工程硕士学位。

工程硕士专业学位制度的建立,进一步促进了人们对工硕士生(含工程类型硕士研究生和工程硕士专业学位生)培养目标和质量标准观念的转变,推动了工硕士生培养管理模式的改革。

二、工硕士生培养管理的基本模式

与常规的研究生教育相比较,工程硕士专业学位生教育在很大的程度上突破了传统计划的制约,适应了科技进步、经济建设和社会发展的需求,是高层次人才供求走

向市场的良好开端。

经过自 1993 年以来 7 年、特别是自 1997 年以来 3 年的实践,北京科技大学在开展产学研合作、实施半脱产或“进校不离岗”等非全日制工硕士生培养方式的过程中,充分认识到了在市场经济不断发展的新时期、加强过程管理对确保工硕士生培养质量的重要性,初步建立了较为规范的培养管理模式,包括课程教学组织管理模式和学位论文工作管理模式。

(一) 课程教学组织模式

根据工硕士的来源、数量和所学的学科、专业分布,采用以下几种编班和教学组织形式:

1、脱产一年在校完成全部课程学习

此种模式是指企业选送学员的数量较少或者所学的学科、专业较为分散,但具备较长时间脱产学习的条件,集中到校进行 1 学年的课程学习,完成全部课程和实验教学任务,并且大部分学员初步完成学位论文(设计)的文献检索与开题准备工作。这是一种较为普遍适用的工程硕士生课程教学组织方式。

该校按照这种模式组织工硕士的课程教学最早起始于 1995 年,包括 95 级包钢冶金加工工程班、96 级济钢机电控制及自动化班、97 级济钢冶金加工工程班、97 级马钢机电控制及自动化班等。

2、短期脱产到校集中学习

此种模式是指企业选送学员的学科、专业较为集中,并具备短期脱产学习的条件,集中到校进行 3 个月至 1 学期的课程学习,完成大部分课程和实验教学任务,剩余的少量课程由学校派遣教师到企业讲授。

这种教学组织方式可以使学员有集中的学习时间,接受学校学术环境的熏陶,免受岗位工作或家庭生活中繁杂事务的干扰,且能够在一定程度上缓解学员长期脱产学习与企业生产的矛盾,是一种较为有效的课程教学组织方式。

该校按照这种模式组织工硕士的课程教学最早起始于 1993 年,包括 93 级唐钢机电控制及自动化班、94 级宝钢机电控制及自动化班、94 级唐钢冶金加工工程班、94 级太钢冶金加工工程班、96 级宝钢冶金加工工程班、96 级邯钢工程硕士生班、97 级攀钢冶金材料工程班等。

3、混合编班、不脱产学习

此种模式是指在人才培养、培训量较大、能够提供较好的教学条件和设施、教育教学管理机制较为健全的大中型企业建立培养基地,将有关企业、相关学科或专业的工程硕士专业学位生、工程类型硕士研究生、研究生课程进修生等几种类型的学员联合编班,由学校派遣教师到基地授课,学生利用相对集中的业余时间参加课程学习。少量的非特色课程,譬如,外语、政治理论、数学等课程的教学,可以在校内任课教师的定期指导下,由基地的教师进行教学,学员参加校内工硕士的同卷(同步)考试,通过者取得相应的学分。

此种教学组织模式较为灵活,可以充分利用学校和企业的教育资源及优势,能够较好地满足企业培养高层次人才的需要。

按照这种模式培养的工硕士生包括 97 级和 98 级首钢冶金加工工程班、97 级和 99 级鞍钢冶金材料工程与机械工程班、98 级宝钢机械电子工程班、99 级安钢冶金材料工程班等。

4、其它情况

对于具备全脱产条件的学员,允许其脱产到校完成包括课程学习和论文(设计)

研究等的全部工作（研究工作依托学员选送单位感兴趣的校方导师的研究课题进行）；对于少量难于脱产到校学习的科技或管理骨干，允许其在导师、任课教师的指导下自学有关课程，通过与在校工硕生同堂（同卷）考试者，获得相应的学分。

（二）教学质量保证措施

为确保工硕生课程教学的质量，该校采取了以下几种主要措施：

1、按照培养方案组织课程教学

研究生培养方案是有关学位授权学科点的硕士生培养目标和学位要求的具体体现，是组织课程教学和指导学位论文研究的纲领，是教育质量监督、检查与评估的重要依据，是硕士生培养与学位授予工作质量保证体系的核心。因此，该校一直重视研究生培养方案的制订、实施与改进工作。无论是在校内授课，还是在企业教学基地进行教学，都严格按照培养方案中规定的课程设置组织教学。

2、依据教学大纲讲授课程内容

培养方案中规定的研究生课程皆有教学大纲，无论是在校内授课，还是在企业教学基地进行教学，任课教师皆应依据教学大纲讲授课程的主要内容，不得随意压缩教学内容或削减授课学时。

3、补修跨学科课程

对于跨学科、宽口径培养的工硕生，譬如，机械电子工程、冶金材料工程学科的工硕生，补充讲授相关学科的基础理论课程。

4、坚持教学质量检查和评估

该校长期选聘教学经验丰富的老教师作为研究生包括工硕生课程教学督导员，深入课堂，了解教学情况，检查教学效果，使得教学中的问题得以及时发现和解决。对于在企业教学基地讲授的课程，要求填写《北京科技大学研究生课程教学任务完成情况表》，由任课教师按照授课单元写明授课日期、时间（时数）和讲授内容概要，并将企业教学基地的教学条件和教学组织等情况及时反馈给研究生院，同时由学员和企业教育教学管理部门负责人对教学效果写出评估意见，提出改进建议。

5、加强课程成绩管理

该校自 1998 年起，停止了补考制度，试行重修、重考制度。一般情况下，不为个别学员组织单独考试，缺考或考试不合格者，需要重修本门课程、在规定的时限内重新参加与在校同堂的课程考试，以保证工硕生的课程学习效果达到相应的要求。

（三）关于学位论文（设计）工作

作为我国目前研究生教育的重要特征之一，研究生必须开展学位论文（设计）工作，以培养其从事科学研究工作或独立担负技术、工程或管理工作的能力。

1、工硕生论文（设计）工作的特点与难点

与一般研究生的论文工作相比，工硕生的论文（设计）工作具有以下特点与难点：

(1) 一般情况下，国有工业企业的工硕生选派与培养分别由企业的人事组织部门和教育培训部门协调负责。这些机构往往对本科生以下层次的教育与培训工作十分熟悉，而对研究生教育、尤其是对研究生学位论文（设计）课题工作在研究生培养工作中的重要性了解不够，因此，在与高校合作培养研究生的工作中能够注意到课程教学工作的组织与安排，而常常忽视学位论文（设计）工作的协调与管理。

(2) 为了使工硕生的培养工作具有一定的效率与效益，目前的工硕生大多相对集中于某一特定的企业，学生规模一般不少于 10-15 人，多达 30 余人。企业要在同一时间段内为同一学科、领域的这些研究生提供具有实际应用价值的研究课题，一般会遇到较大的困难。对于面向工艺过程操作与指挥管理的学员，这一问题尤为突出。

(3) 工硕生一般须在完成工作岗位上本职工作的同时，靠业余时间进行学位论文（设

计)工作。

(4) 工硕士生“进校不离岗”，远离校内导师，难以得到导师的及时指导。

2、促进论文(设计)选题的主要措施

(1) 尽早安排论文(设计)选题工作。学校应在与企业协商合作培养工硕士生的伊始，积极与企业主要领导交流，使其认识到研究生培养与一般教育工作的区别，特别要强调研究生培养与企业的科技开发与工程建设工作的密切关系，得到企业科技管理部门的支持。

(2) 多渠道落实论文(设计)课题。学校的研究生教育主管部门和研究生培养业务部门，要积极与企业的人事组织、教育培训、科技管理、学员所在企业的基层单位、学员的厂内导师保持联系，同时督促校内导师和工硕士生本人共同探索论文课题立项的渠道。

(3) 论文选题要着眼于解决企业科技开发与工程建设问题，但不可局限于课题成果的近期效益。工硕士生的论文课题既要立足于实际，又不可局限于具体操作，而应根据生产经营与工程建设的具体情况，通过扩展或精选课题内容的方式，使之适合于作为论文(设计)课题。

(4) 校内导师提出论文课题。在企业难以提供论文(设计)课题的情况下，校内导师要充分发挥自己的科技前瞻优势，结合企业技术发展需要积极向企业提出探索性研究课题建议，供企业与工硕士生选择。

(5) 安排专人负责工硕士生的论文(设计)选题工作。在为工硕士生选定课题的过程中，研究生培养业务部门应安排具有较丰富工程实践经验和研究生指导经验的教师负责选题联络工作。其主要任务是与企业有关部门、工硕士生及厂内、校内导师保持密切的联系，收集、筛选论文课题，作为确定工硕士生论文(设计)课题的素材和依据。

3、论文(设计)课题研究阶段的管理

针对工硕士生一般须在本企业完成课题研究工作的特点，要加强工硕士生的论文(设计)课题研究阶段的管理，主要措施有：

(1) 校内导师负责制。工硕士生的论文(设计)课题研究工作宜实行“校内导师负责制”，学校的各级管理机构一般不对工硕士生的课题研究工作进行直接的管理，而重点对校内导师的论文指导工作和学位论文(设计)的最终质量进行检查、督促和评估。

(2) 厂内导师协作制。一般需要为工硕士生在企业内聘请 1~2 名具有高级专业技术职称和一定行政管理职务者作为工硕士生的厂内导师，负责协调工硕士生在校内的研究工作及协助校内导师对工硕士生论文(设计)的技术内容进行指导。

(3) 定期检查、指导制。每隔三至六个月左右，导师应到企业检查、指导工硕士生的工作，通过召开工硕士生座谈会、填写“论文(设计)工作进展情况调查表”等形式，了解课题研究的进度情况、存在的问题，及时与企业有关部门、厂内导师沟通情况和交换意见，协商解决课题研究中的问题。

三、几点思考

(1) 工程硕士专业学位制度是工程类型硕士生招收培养工作经过十余年发展的结果，相应的两类学员的生源对象与培养目标基本相同，因此，二者应在入学考试、培养要求、证书形式等方面尽早同一化。

(2) 工硕士生的课程设置，应具有更大的灵活性，以适应工硕士生的特殊需求。譬如，宽口径培养冶金材料工程领域的工硕士生，生源专业包括冶金、压力加工等，这会对有关学科的课程体系和教学内容、方式及组织提出挑战，要求教师乐于自身的知识更新，勤于课程内容与教学方式、方法的改革。此外，针对工程硕士生这一特殊的培养群体

及其特定的服务对象, 各级教育主管部门应允许学校对课程体系包括外语和政治理论等课程的设置、教学内容、方式及教学时数等进行调整。

(3) 工硕生脱产到校学习与保证企业正常生产之间的矛盾是影响工硕生培养工作的一个关键问题。对工硕生实行“进校不离岗”等非全日制培养方式, 为解决这一问题提供了政策依据, 但是其操作实施是相当复杂的。

实践表明, 企业设法组织学员到校集中学习一段时间, 譬如一学期, 完成大部分课程和实验教学工作, 再辅以少量的现场教学, 是一种有效的教学组织方式。

在目前工程硕士专业学位制度刚刚开始、企业生源相对集中的情况下, 培养单位派遣教师到企业进行现场教学, 也是解决上述矛盾的一种可行方式。

随着工硕生培养工作的进一步展开, 来自同一企业的生源数量趋于减少, 学员的学科、专业趋于分散, 同一企业的生源难以保证此种教学组织方式的效率与效益。相应地, 以人才培养和培训量较大、能够提供较好的教学条件与设施、教育教学管理机制较为健全的大中型企业为教学基地, 与当地有关企业多方合作培养工硕生的方式将逐步得到发展。

解决产学时间矛盾的另一项措施便是适当地利用当地教育资源。对于那些不反映主修学科、专业特点的公共课程, 例如外语、数学、计算机、政治理论等课程, 允许学员在当地具备条件的高校研修, 成绩合格者, 学位授予单位对其所获得的学分子以认可。对于少数专业课程, 亦可以采取类似的教学方式, 但予以认可的专业课学分应控制在专业课学分总数的一定比例之内, 以确保反映学位授予单位的学科特色和水平, 具体可根据授予学位的学科特点而确定。

保证一定的在校学习时间, 对开拓学员眼界、接受学术环境熏陶、发挥学校学术优势是必要的, 但时间的长短应由学校和学员所在企业根据学科的特点和具体情况灵活确定, 这是使工硕生教育能够适应工业需求的一个重要条件。

(4) 随着信息技术在我国的迅速发展, 远程教育手段将会在实施“进校不离岗”等非全日制研究生培养的过程中发挥越来越大的作用。在有条件的情况下, 应积极、主动地采用以多媒体课件包括录音、录像、计算机网络等电化教育手段。人们在转变对培养目标观念的同时, 亦应对现代科技为教育带来的变革与机遇有客观的认识。

(5) 对工硕生学位论文(设计)的要求, 应重视分析与解决综合问题能力的培养, 但不宜局限于具体问题的解决或研究成果的近期效益。既要在综合分析解决工程实际问题方面对工硕生进行训练, 也要使他们掌握研究与开发方法, 树立现代工程的理念, 弘扬团结合作的精神。

(6) 随着我国科技和教育水平的不断提高, 对工硕生的学位要求必将有一个根本性的转变。对于一般硕士生的课程学习与科学研究并重的常规要求, 对于工硕生来说, 应逐步让位于以课程学习为主、注重系统的课程教学, 以论文工作为辅、对论文的要求应视其与工程技术或工业生产的结合情况而允许更大的灵活性。在工业与科教发达国家, 硕士生教育的大众化已见端倪, 课程硕士也屡见不鲜。长远地看, 这些经济发达国家培养课程硕士或对硕士学位论文的要求只相当于 2 至 3 门课程工作量的做法, 对我国的工硕生培养工作是有借鉴意义的。相应地, 授予学位的质量及其评价标准的观念亦不应囿于成见, 而应与培养目标相适应。

(7) 工硕生培养工作的效果如何, 不仅依赖于学校, 也取决于学员的选送企业。企业在选拔学员前, 应明确工硕生的培养目的, 即不仅要提高中青年科技与管理骨干的学历或学位层次, 使他们在形式上具有发展优势, 而且更重要的是使他们的业务素质与能力上得到升华, 促进企业科技与管理水平的提高, 增强企业的竞争实力。

企业在选送学员时,应该推荐那些不仅业务素质好,也能够刻苦钻研、勇于拼搏、并具备进一步学习、深造的客观条件者。在培养管理过程中,企业应该在教学组织、论文选题等方面做好内部协调工作,避免工硕士的论文研究与课程学习脱节,使研究课题与企业的科技开发、工程建设、生产管理等工作密切地结合起来,在合作培养人才的同时,提高企业的科技创新能力和高校的科技成果转化水平。同时,企业应对工硕士生严格要求,积极配合学校对一些因主观或者客观原因而不适合进一步学习者或不符合学位要求者,采取相应的处理措施。

四、结论

自改革、开放近二十年来,我国的科学技术和文化教育水平都得到了很大的提高。相应地,工商业界对高学历、高技能、高素质人才的需求在不断增长。1985年以来我国进行的培养工程类型硕士生和高层次工程技术及管理人才的研究与实践,是高等教育为不断适应社会发展需求而进行改革的有益尝试。1997年工程硕士专业学位制度的建立,更适应了我国社会的这种发展趋势。

目前,高层次人才培养目标、方式及学位类型的多样化,要求教育主管部门在宏观上强化目标管理,要求研究生培养单位在微观上重视过程管理,使培养管理工作具有更大的灵活性。要逐步改革传统的单一规格、批量生产模式,建立柔性培养机制。在此过程中,各级教育主管部门应该在政策上予以积极支持,在入学考试、录取标准、招收数量、学科及课程设置、授课地点、教学方式、学位要求、质量保证等具体的实施办法方面,给予研究生培养单位、特别是那些教育与管理水平较高的培养单位更大的自主权,充分发挥其与企业联合培养高层次人才的积极性和主动性,充分、有效地利用各种教育资源,提高研究生教育的效率和效益,使高层次人才教育更好地为国家建设服务。

参考文献

- [1] 国家教育部研究生司,(84)教研司字031号文件,1984。
- [2] 光明日报,1993年7月6日第1版。

致谢

本文工作得到全国产学研合作教育试点工作领导小组的《产学研合作教育“九五”试点项目计划》、国家教育部工科研究生教育改革研究项目“教育与科学技术及工业建设紧密结合,改革完善工科研究生教育体制的研究”和北京科技大学教学研究基金资助。谨此致谢。

规模培养工程硕士的实践与思考

北京理工大学研究生院

一、规模培养工程硕士是深化研究生教育改革的重大举措

当今世界,科学技术的发展迅猛异常,科研成果从发明到商品化的周期越来越短,其中一个重要的原因,在于工程技术科学的发展和工程技术人才水平的提高。工程技术人才既要有坚实的理论基础,又要有广博的专业知识和较强的实践能力,才能从事科学研究,产品开发和很快地理解、消化和吸收与己相关的最新成果并用于生产实践,转化为新的生产力。而我国企业中,特别是在一些国有大中型企业中,目前科技队伍的现状是年龄结构、学历层次结构和知识结构远不能适应科学技术发展的需要,许多企业在科技人才队伍建设中存在着“进不来,留不住,出不去”的问题,即高层次人才不愿进企业,特别是边远地区的企业工作;即使分配到了企业,也留不住,很快又流失了,而在岗的技术骨干又由于工作需要离不开工作一线。在我们比较熟悉的国有大中型军工企业中,这个问题更加突出。据资料介绍,在我国西南地区兵工企业中具有研究生学历者只占大专以上学历人数的 0.61%,占职工总数的 0.056%。如果使这些企业的大中专以上科技人员中研究生人数比例达 5%,按每年向这些企业输送 50—100 个硕士生计算,且不计流失尚需 10—15 年能完成。可见高层次人才短缺已成为一些企业当前突出的问题,成为制约这些企业的科技与经济重要因素。因此企业呼唤一种能为企业培养高层次人才的新的研究生培养模式的诞生,尽快提高在职工程技术人员的层次和科技素质,增强企业参与国内外激烈的技术竞争的能力和实力。

在这种形势下,1996 年 11 月下旬,国务院学位办批准冶金、航空、兵器三个行业开展在职人员攻读工程硕士学位试点工作,1997 年 4 月,国务院学位委员会第十五次会议决定设立工程硕士专业学位。工程硕士专业学位的设立,为企业解决急需的高层次人才开辟了一条现实可行的道路,体现了“教育必须为经济建设服务,教育必须与经济建设紧密结合”的深刻思想。因此,开展工程硕士专业学位试点和设立工程硕士专业学位是深化学位与研究生教育改革的重大举措。

二、规模培养工程硕士的实践

1、建立健全组织机构和运行机制,为办好工程硕士提供组织保证。

我校是 1996 年开始试点规模培养工程硕士的院校之一。学校党政领导对这项工作高度重视,多次召开专门会议研究讨论,确立了我校开展培养工程硕士工作的指导思想,实践方针、目标和规划,并建立健全了各级领导机构和运行机制,为搞好工程硕士的培养提供了可靠的组织保证。

学校成立了工程硕士办学领导小组,由主管校长任组长;各院(系)成立了教学领导小组,由主管院长(系主任)任组长;各办学点成立了工程硕士管理办公室,以上机构及负责人根据各自的职责负责工程硕士的管理工作。

在管理模式上,确定工程硕士培养在校内实行校(研究生院)和院(系)两级管理,按照各自的分工负责工程硕士各项教学工作的组织和运行;在校外实行学校和企业(研究所)两家管理。让企业参加管理充分调动了企业和科研单位的积极性,发挥了企业在培养工程硕士工作中的作用。

2、严把入口关,做好招生工作,维护工程硕士学位的严肃性,为工程硕士培养打下良好基础

1997年我校在西北地区招收工程硕士学员215人,1998年在全国四个城市的企业中招收工程硕士学员180人,1999年在全国五个城市的企业中招收工程硕士学员253人。三次报名考试工作均是在深入进行需求调查和对工程硕士专业学位的培养模式、培养目标进行广泛宣传,各送培单位在政治思想、工作态度、业务水平等方面对报考人员进行筛选,学校对报考人员的资格进行严格认真审查的基础上进行的,而且考试时间、科目、方式、内容难度严格按照国务院学位办公室规定和要求进行和组织的。在考试中,对违反考场纪律的考生均做了严肃处理,即取消其考试资格,不予录取。这不仅维护了工程硕士专业学位的严肃性,而且保证了学员质量,也为保证培养质量打下了良好的基础,同时还赢得了企业和社会的信任。

3、根据教育规律精心组织教学,抓好关键环节,处理好各种矛盾,确保工程硕士培养质量

(1)在招生中,我们组织了考生复习和补习。为此,我校编写了数学、外语复习考试大纲,并选派优秀教师进行辅导。组织考前复习不仅仅是为了让考生顺利通过考试(三届入学考试我校都有较大的淘汰率),更重要的是通过复习帮助考生恢复并巩固已淡忘的基础理论知识,并适当的有所提高。实践证明考前复习和补习已为考生进入工程硕士学习搭起一个比较牢固、具有一定高度的知识平台,使不同基础的学员能在同一个起点组织教学,为工程硕士的教学工作打下一个良好的基础。

(2)在课程教学中,我们重点抓了五项工作,比较成功地解决了几个突出的矛盾和问题。

•较好地解决了层次教育与知识需求的矛盾 通过培养方案的制定,保证了工程硕士层次教育的基本要求,通过制定课程学习计划,满足了不同企业对专业知识和前沿知识的需求。

在办学过程中,企业和学校在工程硕士培养要求的侧重点的认识上还是有一定差距的。目前对培养工程硕士积极性较高的企业或科研单位都是处在市场竞争的直接的、巨大的压力下,这些单位对于工程硕士的培养要求非常实际,要求所培养的工程硕士能够以最快的速度、最经济和最简单的方法解决本单位科研、生产和经营中遇到的实际问题。例如,富有市场竞争力的新产品的研制开发、技术难关攻克和关键技术的突破等等。反映在课程设置上,用人单位,包括在职人员自己往往希望学校尽可能多地开设一些当前急需的、应用性和针对性都很强的课程。

我们认为,工程硕士虽然是专业学位,但仍然是硕士学位层次教育,是培养高层次人才,因此在培养中必须强调素质、能力的提高和未来的长远发展,强调遵循教育规律,要求所培养的人才掌握扎实、系统的基础理论,具有合理的知识结构和对于未知领域勇于探索、勇于创新的精神。在课程设置中,基础课和专业基础课必须占有一定的比重,这是层次教育所需要的,不能像办学习班和培训班那样只是传授一些知识,更不能急功近利,要通过这些课程的学习,使学生打好较扎实的基础,掌握科学的思想方法,为学员日后掌握新知识,进入新领域,迎接新技术挑战构建一个比较牢固的、宽广的知识平台。

工程硕士培养方案是培养工程硕士所依据的基本的教学文件,因此在制定培养方案时我们提出两条主要原则:第一保证工程硕士层次教育的基本要求;第二考虑工程硕士的培养目标和特点。我校先后两次制定的各领域培养方案都比较好地贯彻了这两个原则。在各办学点,不管企业开出什么样的课程“菜单”,我校在为其制定课程学习计划时,都是首先根据我校制定的各工程领域培养方案定出学位课,然后在选修课中尽量满足企业提出的专业知识和前沿知识的需求。当然制定出一个科学、合理的课程

学习计划不是一件简单、容易的事，双方要进行多次反复的推敲、协商。但我们每次都能比较成功地解决硕士层次教育和企业、学员对知识需求这一比较尖锐的矛盾。

• **较好地解决了工学矛盾** 针对工程硕士培养“进校不离岗”的特点，采用分段制、面授与自学相结合的方法组织教学。根据课程的难度一般分为 2—3 段教学，各段时间安排充分听取企业和学员的意见，这样使学员有较充分的时间复习和自学，能充分的理解和掌握所学知识。分段教学和面授与自学相结合的教学方法，较好地解决了学员的工作和学习的矛盾，收到了良好的教学效果。

• **较好地解决了教师紧缺，校内外争教师的矛盾** 我校花大气力组织编写、选择适用于工程硕士的教材，并努力做到教材在开课一个月到位，以便于学员自学和复习。通过组织好教材和采用分段教学的方法，解决了因目前尚不能上网进行远程教学又因教师紧缺不能长时间出差给外地学员学习带来的困难，缓解了校内校外争教师的矛盾。

• **较好地解决了理论联系实际问题** 选派优秀教师授课，向教师介绍企业科研生产情况，在条件允许的情况下组织教师前往企业（或科研单位）参观，了解企业情况，教师授课过程中尽量结合本企业（科研单位）或其他企业的生产和科研实际，注意理论与实际相结合。

• **较好地解决了外地办学质量监控问题** 在教与学两个方面我们进行严格检查和考核。仅以西安地区为例，1997—1998 学年学校先后派出四批领导和工作人员赴西安进行教学检查，广泛地听取教师、学员和办学点的意见。发现问题，及时解决，撤换了外聘的两位外语教师。主要的学位课程考试由研究生院派人监考，处理了在考试中违纪的学员。严格的质量监控，使教师尽职尽责，学员刻苦努力，保证了良好的教学秩序和教学质量。

(3) 抓好选题、导师选配和开题工作，保证学位论文质量

有人认为，工程硕士是以同等学力途径申请学位，因此不需要开题。我们认为，学位论文工作是培养在职攻读工程硕士学位人员较好地掌握和运用本学科领域的基础理论和专业知识，从事工程设计或学科研究的重要环节，是培养创新精神，攻克科学技术难关能力的重要环节。只有把住开题这一关，才能保证学位论文的质量，才能保证学位论文的顺利完成，才能落实保证工程硕士的培养质量。因此在工程硕士学位论文选题、双导师选配和开题工作上我们投入了很大的精力。

我校首届工程硕士学员所选题目直接来源于企业生产或工程研究部门的科研实践，很多题目都是结合工程和技术中的关键问题确定的，充分体现了工程实践性。

在导师选配方面我们的做法是：首先让学员和单位填写包括拟选题目、内容、工程背景、实用价值、经费、进度计划等多项信息的选题意向表。然后各有关领域根据这些信息配备在本学科领域中对该选题熟悉且学术造诣较深的教师担任指导教师。与此同时由企业或科研院所填写兼职教师推荐表，推荐企业中工程实践经验丰富的、具有一定学术水平的高级工程技术人员担任兼职导师，由学校进行审核、聘任。

1999 年 4 月，我校首届工程硕士学员论文开题评审工作结束。这届工程硕士学员论文开题评审工作历时三天，评审组专家由北京理工大学和有关企业（或研究所）专家组成，51 位专家分八个工程领域对 173 位学员提交的开题报告进行了评审和质疑。经评审，开题报告合格者 62 人，需修改、补充者 101 人，不合格者 10 人。开题报告不合格者需在半年内重新开题，对需修改、补充的开题报告专家们提出了明确的修改补充意见，并限期修改。由此也可看出设置工程硕士学位论文（或设计）开题这一环节的必要性 and 重要性。

为保证工程硕士学位论文质量，我校还特别注意加强论文的中期管理。2000 年 1

月我校派出 40 多位教师与在办学点聘请的专家一起对八个工程领域的 173 位学员的学位论文进行了中期检查,及时发现和解决了在论文阶段的问题并针对每个学员的具体情况提出了修改意见。

(4) 规范工程硕士管理,制定了一系列行之有效的指导工程硕士教学和管理的管理文件。规模培养工程硕士工作在我校和全国都刚刚开始,尚无成熟经验借鉴。但我们没有采取“走一步,看一步”,“摸着石头过河”的做法,而是争取每个环节都打主动仗。试点工作开始后,我们全面、系统地分析研究了工程硕士培养的全过程,估计、预测可能出现或遇到的问题和难题。在此基础上,制定了一系列的教学文件和管理文件。实践证明,这些文件在我校工程硕士培养中对教师和学员起到了指导和引导作用。使我校工程硕士各个环节的培养工作都有章可循,有法可依,工作科学、有序、主动、从容。我们制定的主要教学文件和管理文件有:

- ①北京理工大学工程硕士培养方案 I (用于试点的九个专业)
- ②北京理工大学工程硕士培养方案 II (用于国务院学位办规划的十一个工程领域)
- ③北京理工大学在职人员攻读工程硕士招生工作暂行规定
- ④北京理工大学在职人员攻读工程硕士学位教育管理暂行规定
- ⑤北京理工大学在职人员攻读工程硕士学位论文选题与开题报告的有关规定
- ⑥北京理工大学工程硕士人员攻读工程硕士学位论文(设计)撰写规范
- ⑦北京理工大学工程硕士学位论文(设计)中计算机软件验收办法
- ⑧北京理工大学授予在职人员工程硕士学位的实施细则

此外,我们还建立了学员学习档案,学员学习档案主要包括以下材料

- ①报名表、入学考试成绩及有关附件
- ②工程硕士学员卡片
- ③课程学习成绩卡片
- ④学位论文开题报告及专家评审意见
- ⑤学位论文答辩的有关材料

三、关于培养工程硕士的思考

1、如何通过工程硕士专业学位的设置为国家培养出高质量的应用型、复合型高层次人才仍是我们必须认真研究的重要课题。

开展工程硕士培养工作主要是为我国工矿企业和工程部门,特别是国有大、中型企业培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才,这是层次教育,而不是学历教育。这种层次教育要求我们要把学员培养成与在校硕士研究生具有同一层次水平,但在培养模式、培养目标和要求上又与在校研究生有很大的不同,这是一个很难的课题。因此如何通过工程硕士专业学位的设置,为国家培养出高质量的应用型、复合型高层次人才,如何把一个高水平的高质量的专业学位和工程类型高层次人才培养制度带入 21 世纪,我们还需要认真思考、探讨、研究和实践。

2、质与量

当前工程硕士培养在全国和在各高校已形成一定规模,招生达到一定数量。在这种情况下如何保证工程硕士的培养质量是上级领导部门和各院校要高度重视的问题,质量是学位工作的生命线,质量对工程硕士专业学位来说也决定着它的生命力。因此我们建议:

- ①尽快建立监控机制,开展定期检查和评估
- ②对工程硕士建立恰当的质量标准,在保证质量的前提下,发展规模和增加数量。

3、我国的工程硕士学位在国际上应具有一定的可比性

在建设工程硕士专业学位时，既要有中国特色，又要借鉴世界科技发达国家培养工程硕士的经验，使我国的工程硕士学位在国际上具有一定的可比性，能够得到国际上同行专家的认可。

4、教与学模式的改变

信息技术目前已经广泛用于大众传媒，现代意义上的教与学正在融入社会。新的通信设备和方式已使教学方式正处在变革中，特别是工程硕士办学，许多办学点在外地，利用电脑网络教学是其必然的趋势。同时，在电脑时代学员的知识获取也不应仅仅依赖于书本和老师，而是应该学会在网上学习。在这种情况下，今后的教师应处于什么位置才能真正发挥其自身的作用，今后的学员如何适应这种教与学模式的变化，也是我们面临的需要探讨的课题。

我国工程硕士专业学位发展历史及现状综述

周晓娅 康飞宇 刘惠琴

清华大学

1997年4月,国务院学位委员会第15次全体会议审议通过了《工程硕士专业学位设置方案》,同年10月向各高校下发了《关于实施〈工程硕士专业学位设置方案〉的通知》,自此工程硕士专业学位从工学硕士专业学位中正式独立出来。工程硕士专业学位是从培养工程类型工学硕士的基础上发展起来的,主要历经了三个阶段。1984年到1989年是试点阶段,在部分高校中进行了工程类型工学硕士培养试点工作。1989年到1997年是推广阶段,大部分高校开展了这项工作。1997年至今是全面展开阶段,正式设立工程硕士专业学位并以较大速度发展起来。

80年代初,经济体制开始改革,科技和管理人才大量需求,研究生培养工作开始走人正轨。国有企业中高层次工程技术人员和管理干部缺乏,且后继乏人。(后来的不完全统计数据:1993年全国具有高级技术职称的专业人才总数约为100万人,预计到2000年其中的80万人将进入离退休行列。)大中型国有企业中由于技术、管理人才缺乏,技术队伍老龄化,带来知识陈旧和技术人才断层问题,使这些企业在技术改造、产品创新上都遇到较大困难,难以跟上时代发展的脚步,影响了企业及国家在日益开放的市场上的竞争力。1981年实施学位制度以来,我国培养了大量研究生,但是这些研究生主要充实到了科研院校部门搞教学和研究工作,培养出来的人才强调了学术研究水平,而忽视了工程实践能力,在需要大量应用型人才的现阶段,这种情况需要尽快改变。在此背景下,1984年11月12日~14日,清华大学、西安交通大学、上海交通大学等11所院校在西安召开了培养工程类型硕士生研讨会,对适应社会发展对人才的需求尽快开展工程类型规格硕士生达成一致认识,并就对工程类型硕士生的规格要求和培养模式提出了十点要求。会后向教育部研究生司提交了该《建议》。同年12月,国家教育部决定在部分高校开展培养工程类型硕士生的试点工作。《建议》在开展工程类型硕士培养工作之初就为工程硕士的发展留下了空间,如在名称上可以有两种选择:工程类型或是工学硕士;在生源上既可以是在职人员也可以是应届生。从后来的发展来看,这两着都是埋下的伏笔,为后来发展留下了空间。

经过几年的试点,到1989年已经积累了一定经验。教育部于1989年6月下发了加强培养工程类型硕士研究生的通知后,大部分高校积极有步骤地开展了这项工作。据不完全统计,1987年以前工程类型硕士生占工科硕士生总数的0.7%,1989年上升到14%,1991年达到了20%。这项工作也得到了许多工业部门和厂矿企业的欢迎和积极支持。在这期间,高校在面向经济建设招收、培养、管理和分配工科研究生方面积累了诸如单独组织入学考试、弹性学制、进校不离厂等经验,而企业也提供了种种优惠措施,以支持和保证学员完成学业。

在全国工程硕士专业学位指导委员会成立之前,工程类型研究生培养主要由工科研究生教育改革研究小组负责。1997年1月,研究小组在广东讨论了设置工程硕士专业学位的必要性、可行性和迫切性,认为其试点时间较长,规模较大,并积累了较多经验,已经从理论和实践上都为正式设置这一专业学位做好了准备。这次会议拟定了《工程硕士专业学位设置方案(草案)》。同年6月国务院学位办通过了这个方案,并

下达了实施该方案的通知。由此工程硕士培养进入了第三阶段。

工程硕士专业学位的发展始终是沿着边学习、边研究、边实践、边总结完善的思路,谨慎而又大胆地改革和发展起来的。对于工程硕士的认识、管理方法和理念等各方面都是从实践中得到总结,从分歧走向一致,又从一致走向新的分歧。正如《工程硕士专业学位设置方案》中所指出的: *工程硕士学位是与工程领域任职资格相联系的一种专业学位,他与现行工学硕士学位处于同一层次,但类型不同,各有侧重。工程硕士学位侧重于工程应用,主要为工矿企业和工程建设部门,特别是为国有大中型企业培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。*工程硕士专业学位在培养目标、招生对象、培养方式和知识结构等方面都有自己的要求和特色。这个要求和特色充分体现在以下几个主要的工程硕士培养工作及其进展中。

一. 对工程硕士的认识发展

对工程硕士如何定位的认识是随着试点的深入逐渐取得共识的。1984年国务院学位办转发《建议》时,指示各校可根据实际情况称为工学硕士(工程类型)学位研究生,也可称为工程硕士学位研究生(简称工程硕士生)。但几乎所有的院校都选择了前者。其原因一是可能因为工程硕士学位还未正式设立,名不正则言不顺;更主要的原因大概可以说是大家对工程硕士这个名称都还很陌生,很容易理解为是比工学硕士低一个层次的学位类型。经过1989年到1992年对工程硕士培养的加强,1992年召开的工科研究生教育改革研究小组会议上,与会代表一致认为实践证明培养了工程类型硕士生取得了较好成效,方向是正确的,应该继续深入实行。但是,对工科研究生是否应分为两种不同的类型和规格,代表们仍然持不同意见。到了90年代中期,随着培养工作的深入,人们发现尽管强调实际应用能力的高层次人才在国有大中型企业和重点工程建设部门中倍受欢迎,需求很大,但实际上作为面向国民经济主战场的工程类型硕士生培养工作的进展并不尽如人意。其主要原因就在于工程类型硕士的培养模式和学位授予还局限在工学门类内,由此造成对工程类型硕士的评价标准难以突破工学硕士的框架,人们对工程类型硕士生的定位的观念难以顺利转变。在工程类型硕士生的论文选题和论文工作中,一方面工程项目的研究比较艰苦而且有更多的不可预测性;另一方面导师们又担心硕士生的论文会因缺少较强的理论分析或数学演绎而被否定。这种认识上的偏差导致工程硕士的培养在知识结构、能力结构等方面并没有真正有效地突出工程应用的特色。为了改变这种状况,在各校倡议下,国务院学位办在冶金、航空、兵器等行业进行试点之后,于1997年6月审议通过了《工程硕士专业学位设置方案》,同年下达了实施该方案的通知。从此,工科研究生的培养分成了两种不同的类型:工学硕士和工程硕士,其中工学硕士侧重理论研究,工程硕士侧重应用研究,两者处于同一层次。“工程类型硕士生”也改称为“工程硕士生”。工程硕士专业学位的设立是工科研究生教育发展历程中一件具有转折性意义的大事。

尽管工程硕士专业学位设立为工程硕士正名了,由于设立时间较短,目前社会上的认识仍存在较大偏差。有些人从目前工程硕士主要招生对象是在职人员角度出发,认为工程硕士是继续教育而不是学位教育。部分一线教师的担忧也仍然存在。这一方面需要加大宣传力度,强调工学硕士和工程硕士的异同;另一方面要从课程设置、培养模式、论文评价要求等方面切实进行改革,使之能脱离工学硕士的框架,体现出工程硕士培养特色。

同时,对工程硕士的认识是一直在发展变化中的。例如有些专家提出将来工程硕士和工学硕士的培养谁是主流的问题。如原国务院学位办委员会副主任、我国著名水利专家张光斗先生就认为我国工科大学目前多数是科学硕士,少数是工程技术型的

硕士, 而我国工厂技术培训的力量较弱, 工业发展十分需要技术人才, 因此要多数培养工程硕士, 改变目前多数培养科学硕士的状况。

二. 入学考试的发展变迁

目前各高校和企业对即将进行的入学考试的改革十分关注, 在 99 年的调研及各研讨会上是讨论较多的话题之一。自 1984 年以来, 工程硕士生除了很少的一部分是学校免试推荐攻读的应届生, 大部分都是来源于国有大中型企业的技术骨干。按照国务院学位办的有关规定, 工程硕士入学考试要考三门: 数学、英语和专业综合考试。其中数学和英语与本校当年的单考考生同时同卷进行, 专业综合考试则由各有关院系组成命题小组进行命题考核。专业综合考试除了笔试之外, 还有进行面试, 主要考核其潜在素质、岗位经历和工作业绩等。可以说, 入学考试从形式和内容上都兼顾到了在职人员的实际情况, 原则上要保证能使企业的骨干进入学校学习, 而不是将他们卡在门外。考取率一般在 50% 以上, 也有的在 70-80% 之间, 甚至更高。为了保证入学质量, 国务院学位办决定自 2000 年起增加 2 门专业课, 2001 年实行英语和数学全国联考, 但不统一划线, 同时考试内容要根据在职人员及工程硕士培养的特点来定。部分企业对此有些担忧。他们一方面希望学校能坚持质量要求, 严把入学管; 另一方面又担心自己要培养的人才考不上。因此, 学位办重申了办学目的和考试原则, 并指出进行联考的目的在于了解生源质量, 便于入学后学生水平比较一致从而易于教学。看来, 以后的发展趋势是国家要加强对入学水平的监控, 而让学校拥有更多的招生自主权。

三. 关于办学模式、培养方案及课程教学

工程硕士一般为在职人员, 是企业的骨干力量, 故无法象应届生那样脱产进校学习。因此, 目前工程硕士办学模式可说比较灵活多样, 有的是学校选派教师到企业讲课, 有的是学生定期到学校上课, 在时间上有的是周末上课, 有的是某些工作日里上午上班, 下午上课; 还有的是每次集中学习一段时间(如 1-3 个月)。各校具体形式不一, 但按照国务院学位办的要求, 都要保证学生到校学习时间累计不少于半年, 从而使学生能充分利用学校的教学资源, 感受学校浓厚的学术气氛。

工程硕士是按工程领域培养的, 往往覆盖了两个以上的二级学科, 而且即使是同一领域, 不同企业有不同的要求, 因而工程硕士培养方案的制定一般是遵循必修课严, 选修课宽, 灵活不单一的原则, 经学校与企业协商决定, 许多学校采用向企业提供菜单, 企业来点菜的做法。由于工程硕士培养的是高层次复合型、应用型人才, 在知识结构上人们都认为应适当增加计算机、管理、经济类课程和当代工程科学技术发展前沿讲座。对英语、数学和专业课的要求比较强调应用的能力和技术创新能力。

在 99 年的调研中, 许多学生和教师反映目前工程硕士课程教学的形式河内荣誉感学的类似, 只是稍简单了些, 这种状况有待改变。有的专家认为应多采用讨论、讲座方式, 应倡导采用现代化的多媒体教学手段, 有的认为远程教育手段将会在实施进校不离岗的工程硕士培养中发挥越来越大的作用。还有的专家提出研究生课程的考核应以小论文为主, 贯穿整个培养过程。对讲课内容, 学员们对能否很好适用工程实际也存在疑虑。

可以说, 十多年的培养工作已经积累了不少经验, 凡是开展工程硕士培养的单位都有自己的一整套管理方法。但是目前存在的问题仍然是较多的, 主要集中在以下几个方面:

1. 目前缺少适用工程硕士的教材。
2. “工”“学”矛盾突出。到校集中学习, 学习效果好, 但是企业难以承受较多骨干离岗; 在岗学习, 企业能接受, 但学员容易因工作耽误上课, 不利于保证

质量。这是一个非常现实的问题，有待继续研究。

3. 各个工程领域在名称、领域划分、基本要求等方面尚不规范。

四. 论文选题和论文工作

截至 99 年 10 月全国一共已有 52 篇工程硕士论文答辩通过。目前在校的工程师上升还有一大批已经进入论文选题或论文工作。作为研究生培养的一个重要过程，论文选题与论文工作既是重要的又很有难度。在以往的培养工作中总结除了一些经验，也反映出现有问题。如北航的两结合两避免（课题与企业的计划任务相结合，与导师与企业合作的课题相结合；避免与学员的工作完全脱节，避免是学员手头工作的简单综合。）；中国石油大学在燕山石化办的工程硕士设立了总导师，由本领域权威的专家把关；不少院校采用导师组并设立导师长，每位导师负责指导数名学员，又在论文选题报告审查，期中审查，论文撰写，答辩等环节共同参与。在选题上一是涉及到操作困难，二是对工程硕士认识不同。选题难度难以准确把握，究竟怎样的课题可以作为工程硕士论文选题是认识不一的。对论文水平的要求及评价也还主要依循工学模式，未形成具有工程硕士特色的评价体系。此外工学矛盾在论文工作中也很突出。

工程硕士作为新兴的适应科技和社会发展需求的人才培养模式，具有很大的潜力。从已掌握的材料来看，工程硕士将来的发展趋势有：

1. 形成厂校联合体，加强产、学、研合作，建立人才培养工作站等。
2. 工程硕士将会从在职走向应届，数量上从占硕士生中的少数走向多数，在职人员的招收从大中型企业走向各种层次和类型的国有及民营企业。
3. 继续强调要突出工程硕士的特色，不断建立工程硕士自己的新的体系，并不断得到规范化。
4. 工程硕士的培养始终强调质量第一。

工程硕士研究生工作的实践与认识

同济大学

戴兰妹 郑惠强

设立工程硕士专业学位,是我国学位与研究生教育和发展的一项重大改革举措,对完善学位制度和工科研究生教育体系、促进科技进步和经济发展都将具有深远的意义。经国务院学位办批准,同济大学于1998年起先后在“建筑与土木工程”、“机械工程”、“电子与信息工程”、“交通运输工程”11个工程领域招收工程硕士研究生。对于这项刚刚起步的工作,同济大学高度重视,认识到培养质量是工程硕士专业学位工作的生命线。因而,一开始就把质量意识贯穿于工作的各个环节,在实践中边探索边总结,取得了一定成效。现将同济大学在开展工程硕士专业学位工作中的生源选拔、招生录取、培养方案的制定、教学管理等几个重要环节进行总结和探讨。

一、努力挑选优秀生源

高质量的生源是确保工程硕士研究生培养质量的首要条件。工程硕士研究生生源来自于工矿企业或工程建设部门第一线的技术骨干或管理人员。其特征有别于工学硕士生,即绝大多数人员有较强的实践经验和工作能力以及一定的学术水平,但部分人员基础理论特别是数学、外语则显得稍弱一些。因此,在招生宣传、资格审查和考试录取等方面应该充分考虑到这些特点。

首先,做好招生宣传。工程硕士专业学位是培养在职人员的一个极好途径,但目前一些工矿企业和工程建设部门对这一认识还不够。我们采取“走出去,请进来”办法,深入企业积极宣传,主动了解社会和企业需求,广开渠道,开拓生源,先后与山东胜利油田、洛阳玻璃集团、常州常林机械公司、上海电信技术研究所、上海自来水公司、福建省建委大中型企业和省市人事部门取得了联系,落实生源,签订合作办学意向书。1998、1999两年的报考人数与报考计划录取数均超过2:1。

其次,坚持资格审查。工程硕士生招生对象是获得学士学位、有三年以上工程实践经验、年龄在45岁以下的在职工程技术或管理人员。这“入门”基本条件对于确保工程硕士生质量是十分必要的。我们在审查报名资格时,除了上述条件,还要求考生递交两份推荐书,一是单位人事部门推荐书,证明考生确实为单位技术与管理骨干或培养对象,以及对考生的政治表现、工作业绩和业务能力的的评价;二是专家推荐书,对考生的业务特长、外语水平及综合能力等予以评价。凡不符合报考条件的一律不予报名。不少合作单位严格选拔生源,有的经党政领导郑重讨论,有的进行预考筛选。在三届考生中,具有高级职称的占12%,担任单位主要行政领导的占32%,有23%的人曾获得省部级科技成果奖或主持过大型项目设计。这些考生由于是单位派出的优秀在职人员,思想业务素质好,本人又有强烈的学习愿望和明确的学习目的,因此在入学考试复习和进校后的学习中,都能珍惜学习机会。

二、严把入学考试关

命题与考试是保证高质量工程硕士入学考试的重要环节之一。考虑到这些考生工作时间较长,对数学、外语遗忘较多,专业知识也有一定的老化,我校在考前几个月在考生较集中的企业或地区开设复习班。安排教学经验丰富且不参与命题的任课教师利用周末等业余时间,帮助报考人员恢复、巩固和提高基础理论知识,其中数学、外语复习各60学时,专业20学时。在各合作单位支持和配合下,绝大多数报考人员坚

持参与复习,进步很大,在入学考试中考出较好成绩,为进校后顺利学习打下了良好的基础。

在试卷命题上,我们除了坚持数学、外语科目有相当难度的标准外,还对专业综合考试提出特别要求。专业综合考试采取面试与综合笔试方式,重点考核考生潜在素质、岗位经历和工作业绩。笔试成绩占综合考试成绩的40%,考试内容为专业基础理论和专业知识,突出涉及知识面广、工程性强的特点。为适合工程领域所覆盖的不同专业和研究方向,试题采用了“板块”形式,即规定报考同一工程领域的考生除解答共性知识外,还需根据各不同专业选做其它试题,以充分测试考生掌握专业知识的程度。对建筑城规专业类考生还要求在三小时内当场完成设计规划图纸。面试成绩占综合考试成绩的60%,由学校与企业选派高级职称人员组成专家考试组进行,每个考生半小时,主要考核考生实际应用能力和了解其工作经历。比如,某建筑工程的设计思想和设计过程;对本企业设备改造的看法;录取后将对本单位的什么技术问题确定什么研究课题以及拟取得什么成果等等。有的还对专业外语进行考核。这些考试形式和内容能较充分反映出考生的实际业务水平和科研能力,有利于把真正优秀的人才选拔出来。

三、精心制定培养方案

制定科学合理的培养方案是培养高质量工程硕士的关键。工程硕士的培养目的决定了其培养方案应体现出工程特点,即除了使工程硕士掌握本领域坚实的基础理论和系统的专业知识,还要了解学科前沿的最新知识和动态,了解相关学科知识,掌握解决工程问题的理论实践研究方法和技术手段,以及掌握一定的人文、社会及经营管理方面的基础知识。基于这种要求,我校组织有关30多个学科专业,经过反复讨论论证,并征求合作单位意见,制订了《同济大学攻读工程硕士专业学位研究生培养方案》。培养方案的课程设置和教学内容,体现了宽口径、实用性和新颖性。宽口径,即每个领域的课程设置有多样方案,以适应所覆盖的各个专业研究方向。比如,建筑与土木工程领域有6套课程设计方案,分别适用于建筑设计城市规划、地下结构、建筑工程和城市管理等专业。每套课程设置均含三个部分,其中学位课部分除公共和专业基础课大致相同外,专业课程可作一定选择;非学位课部分按各专业研究方向有所不同;专题学术讲座部分中的公共类课程相同、专业类则按各研究方向设置;实用性,主要反映在专业课程内容与工程实践紧密结合。如施工方案编制、建筑经济法规、水处理工程设计的理论与实践等等课程,其中有些是应合作单位要求而设置的,很受学员欢迎;新颖性,在各门课程内容特别是专题学术讲座课中体现。我校每学期开出几十门专题讲座,规定每个工程硕士生选听不少于5门(公共类2门,专业类3门),并撰写读书报告。讲座邀请校内外专家学者介绍研究领域的最新科技动态和研究成果,如地方经济发展战略研究、头脑公司在当代决策中的作用、系统建模技术、信息高速公路及其技术发展趋势等等,使工程硕士生尽快接触到学科领域发展的前沿知识,启发创新思维,增强创新意识,拓宽其知识面。

此外,还编写适合在职人员学习的教学用书。如聘请长期从事研究生教学工作的教师编写了《工程数学》教材,上下两册覆盖了数值分析、矩阵论、数理统计和随机过程等内容,可根据各工程领域要求,用72学时选讲其中的内容。教材还附有针对性的例题和练习题。该教材的编写在保证教学大纲要求前提下,具有起点低、应用性强、覆盖面广的特点,特别适合于毕业时间较长、有较丰富工程实践经验的在职人员学习使用。

四、建立严格管理制度

工程硕士培养质量需要一整套严格、规范、科学的管理制度来保障。从此项工作一开始，同济大学就十分注重加强管理，并采取了一系列有效措施，除了在上述的生源选拔、严把入学考试关口、制定科学合理的培养方案外，还建立了各领域领导小组和教学管理小组。领导小组成员的配备打破院系行政范畴，有的还包括合作单位分管教育人事的领导。领导小组的职责是制定本领域培养方案、协调学校与合作单位之间和各学科专业之间的联系、监督培养质量以及参与教学评估；教学管理小组由研究生院、各教学单位和合作单位管理人员组成，负责教学点全部教学管理工作和培养方案的具体实施。另外还制订了专门的管理文件和规章制度。一年多来，同济大学制订了《制订工程领域工程硕士研究生培养方案统一要求》、《关于我校开展在职人员攻读工程硕士专业学位试点工作实施方案》、《攻读工程硕士研究生培养管理的若干规定》、等文件，2000年又对实施了两届的工程硕士培养方案进行修订，另外还将拟订授课教师资格认定制度、学员考勤制度、教学情况登记制度等管理方法，以严格教学组织和质量监控。此外经常在教学点进行调查研究，召开教学座谈会，及时了解情况和解决教学和管理工作中的问题。

在职人员攻读工程硕士学位是我国研究生教育改革中的新课题，在实行过程中不免存在一些新问题，如教学点录取人数规模不足带来的培养成本问题、基础科目入学考试成绩稍差但工作业绩突出甚至有重大贡献的考生能否破格录取问题、对部分任课教师缺少工程实践和企业工作经历的问题、源于企业的课题作为学位论文的标准和水平认定问题、学员的“工学矛盾”和异地授课的质量保证问题等等，都有待于进一步探索和研究。通过这一年多的实践，我们相信只要牢牢树立质量意识，积极探索，勇于开拓，这项重大改革举措一定能不断成熟，不断完善，在我国现代化建设中发挥最大的成效。

工程硕士教育的若干问题探讨

郑惠强 戴兰妹
同济大学

我国于 1997 年设置了工程硕士专业学位,这是学位与研究生教育领域的一项重大举措,符合现代化建设对各类人才培养的需求,也顺应中国学位走向世界、学位对等、与国际接轨的发展潮流。工程硕士招收和培养工作经过这些年的试行,虽然已积累了一定的经验。但是相对社会发展对工程硕士要求而言还存在着一些尚待解决的问题,有些需要解放思想、开拓思路、勇于创新,在改革发展中不断完善。本文就工程硕士的发展规模、招生对象、入学考试、师资队伍、教学形式、学位论文等问题以及工程硕士专业学位与职业任职资格相联系问题进行探讨。

一、加速扩大工程硕士的规模

工程硕士教育是培养具有复合型、应用能力强的高层次工程技术和工程管理人才和产学研结合密切校企合作以及促进研究生教育改革的极好途径。工程类型硕士培养工作早在 80 年代中期就开始试行,与工商管理(MBA)专业学位工作相比,尽管有权招收培养工程硕士高校多于 MBA 试点高校已达 100 余所,工程领域数量已达 34 个,但其发展规模和发展速度却远远不如 MBA,况且工程硕士的培养能力和社会需求都非常大。为此,建议主管部门放开工程硕士招生限额,变指令性计划管理为加强评估、考核和质量检查。至少近几年应扩大规模,年增加 30%~50%,以满足我国经济建设和发展的迫切需求。在扩大规模的同时,要积极稳妥审批新增培养单位和慎重设置新工程领域。对于新申报招收培养工程硕士的学校,应在主管部门对材料初审合格基础上,组织全国工程硕士专业学位教育指导委员会和有关专家,对培养单位和合作企业进行实地考察,重点审查申报学校的培养条件、师资力量、社会需求、生源落实等,并注意地区分布和行业分布。现有的 34 个工程领域是经过反复遴选和论证确定的。设置新的工程领域,宜宽不宜窄。既要顾及到行业,又要考虑各行业中有共性的领域,还要注意新生的行业和领域。新工程领域的设置,应由各培养单位书面申请,经专家评审后方可确定。

此外,要加大工程硕士专业学位教育的宣传力度。作为我国工科研究生教育领域的新生事物,很需要全社会尤其是工矿企业、工程建设部门对其重要性有足够的认识和支持。然而目前许多企业和行业系统主管部门并不完全了解工程硕士的性质、特点和作用,有的人事部门甚至还错误理解,影响了社会对工程硕士的正确看法。为此,建议各级主管部门加大宣传力度,除新闻媒体加强报道宣传之外,学校应主动与企业联系,广为宣传解释,让更多的工矿企业、工程建设部门和行业系统正确认识、了解和介入。

二、适应社会需要扩大招生对象

工程硕士的招生对象是工矿企业和工程建设部门、特别是国有大中型企业中已获得学士学位、具有三年以上工龄、45 岁以下、工作业绩突出的在职技术人员和管理人员。就我国国情和经济发展现状而言,笔者认为,仅限于上述企业和对象似乎还不够。改革开放以来,我国中小型企业飞速发展,已成为国民经济的重要力量,但是高级工程

技术人员短缺和人才断层现象比大中企业更为严重。独资企业、合资企业、合作股份制企业、民营企业近年也有了长足的发展势头。这些企业的技术含量高、产品更换快,尽管近几年越来越多的本科毕业生源源不断进入这些企业,并且正逐步成为技术骨干力量,然而无论数量还是知识层次,均无法满足企业发展需求,为此企业以及他们本人都渴望在业务上进一步深造,成为高层次技术人才和管理人才。因此,企业的概念完全应包括这些企业在内,工程硕士招生培养也完全有必要向中小型企业 and 非国有企业开放。

此外,一些具有相当本科同等学历的企业技术人员尽管无毕业文凭,但在长期的工作实践中,已掌握必须的技术知识,已具备丰富的工作经验,其中一部分人还获得省部级科技进步奖或主持的工程项目获得较高级别奖项。这些技术骨干的技术创新能力和业务水平已远远超过一般本科毕业生。在知识经济时代即将得到来的今天,他们迫切希望有机会再学习,事实上这部分人也恰是企业的重点培养对象,有的甚至已经是大中企业的主要管理人员。因此,工程硕士招生对象没有理由将他们之中的佼佼者排斥在外。笔者认为,既然《高等教育法》明文规定,具有本科或同等学历者经考试合格可取得硕士研究生入学资格,我国工学硕士也面向大专毕业生招生,那么,只要符合同等学力要求(普通高校大专毕业且补修完本科若干主要课程)、作出突出贡献(获得一定级别的科技奖和发表或出版规定数量的论文或专著)和具有高级职称等附加条件,就应允许其报考。同时,国务院主管部门对各培养单位这类同等学力者的考生名额可控制在一定比例内,并且对其附加条件进行严格审查。

我国高等职业教育刚刚起步,它是与普通高等教育相平行的体系,同样将具有专科、本科和研究生教育三个层次,且各层次之间互相衔接,构成高等职业教育的“立交桥”。尽管目前高职大都为大专层次,但随着科技进步和经济发展,高职必定会向培养本科、培养硕士乃至博士的教育层次延伸。日本与台湾高职教育中的研究生教育可以说是这一趋势的具体体现。因此,当高职发展到本科层次,工程硕士招生对象同样应面向高职毕业生。此外,考虑到高职教师的特殊性,招生对象也可面向高职师资,培养双师型的从事高等职业教育的教师。

三、寻求适合于在职人员特点的入学选拔方式

目前工程硕士研究生的招收选拔方式,主要是入学考试。由于企业骨干工作繁忙、离校时间长、复习时间少,其结果往往是入学考试,尤其是外语、数学基础科目的考试吓退或淘汰了相当一部分优秀的技术和管理干部,而这些人恰是企业重点培养对象,有的还是业务负责人或管理干部。由于考不过毕业才三、五年的一般技术人员,无形中给这些人造成相当大的压力。这些结果当然不是学校和企业所希望的,因为基础科目应试水平偏低,并非意味着其综合素质、业务能力和培养潜力差。

入学考试对于了解考生业务基础是必要的,但是工程硕士的培养特点着重是突出应用和实践。因此工程硕士生的录取依据应主要是企业推荐、考生的业务经历和专业综合能力,其中口试成绩和实际经验的权重应增加。外语科目应以阅读、翻译为主,包括专业外语内容。数学科目内容以基础概念、解题思路为主。对于获得省部级以上科技进步奖或相当的奖励、在重要期刊发表规定篇数的学术论文、具有副高级以上职称的特殊杰出人才,其基础科目考试分数线应与一般考生有所区别,以利于不拘一格选拔人才,培养企业真正需要培养的技术骨干和管理骨干。破格录取的考生入学后,还需通过补修相应课程以弥补不足。即使今后实行基础科目全国联考,笔者认为考试成绩也应仅仅作为各校录取的参考依据,也就是仍由各培养单位自定录取控制分数线。

四、建立适应工程硕士生教育的师资队伍

工程硕士专业学位教育质量的保证,需要一支富有工程教育经验的师资队伍。但是我国现有的工程研究生教育与企业界联系尚不密切,绝大多数教师缺乏工程背景和企业工作经历,工程教育能力薄弱。要确保工程硕士的培养质量,一方面要创造条件让教师通过参与工程技术的研究、开发、设计、制造,工矿企业的运行、营销、管理,甚至到企业兼职,提高其工程素质和工程教育能力,另一方面学校聘请企业界高水平的专家担任兼职教师为工程硕士生讲授课程。必要时建立工程硕士生授课教师资格认定制度,尽快建立一支适合工程硕士研究生教育的师资队伍。

双导师制是培养工程硕士的很好方式,也有助于导师双方互相配合,取长补短。学校教师应具有指导研究生经验,且从事过工程项目或设计,其职责是指导学生选课、论文选题、撰写开题报告、编制设计程序,把住论文质量关,尤其是学术和理论方面。企业导师须具有高级职称,其职责是提供符合工程硕士学位论文要求的课题、指导论文中的试验和技术方案认证、协助指导论文撰写尤其是与工程试验和应用相关的技术问题,并在设备、经费、试验场地等方面予以支持。如果课题需要,还可以建立导师指导小组,发挥集体优势共同指导工程硕士研究生。

五、采取灵活多样的教学形式

工程硕士生实行“进校不离岗”的培养模式,要求教学形式必须灵活多样化。除了派遣教师到企业定期集中进行教学之外,还可适当利用当地教育资源,提高教育效率。对一些外语、数学、政治等基础公共课程,可准许学员在当地设有研究生院或具有工程硕士生学位授权学科点的高校研修。少量的专业课在统一教学大纲、考纲前提下,可委托当地高校具有硕士生资格的教师授课,培养单位组织考试。部分专业选修课可聘请企业具有高级的职称专家或行业主管负责人讲授。全国有权授予工程硕士生专业学位的高校,可实行互认学分制度、以充分利用教育资源、降低企业的办班成本。

现代远程教育是八十年代以来国际教育发展的共同趋势,至今世界上已有 100 多个国家开展了现代远程教育。随着信息技术在我国的迅速发展,远程教育手段也可在工程硕士“进校不离岗”的教学特点中发挥作用。应大力提倡录音、录像计算机网络等多媒体手段,使开通远程教育教学点上的学员通过电视或计算机网络学习课程,参加互动式讨论。有了远程教育这种现代化教学方式,无疑能有效扩大工程硕士招生规模,还能让更多的其他在职技术人员有机会学习新技术,网上上大学。

六、树立“工程论文”的新概念

《工程硕士专业学位设置方案》对工程硕士生的学位论文(设计)选题作了明确规定。然而在首届工程硕士生即将进入论文工作阶段的今天,对学位论文的质量评价标准尚未统一制订。根据工程硕士的培养目标,其学位论文应该强调“工程”,树立“工程论文”新的论文概念。论文选题、论文形式、论文内容、论文评价标准、论文评阅与答辩等,都必须有别于工学硕士的学位论文。

论文选题要强调实践性和应用性,直接来源于生产实践或具有明确的生产背景应用价值,以学员所在企业的工程问题为背景,密切结合企业技术改造、技术革新、技术引进等难题和科研攻关项目,确实解决本企业具有一定经济效益和社会效益的工程技术和工程管理方面的实际问题。

论文形式可以是结合工程课题的论文,也可以是工程设计及其分析研究和总结报告,包括有相当难度的工程设计项目、完整项目的方案设计和施工图设计,重大工程项目中子课题设计等等。

论文内容要有完整性,包括对企业某工程(或生产)情况的现状剖析、国内外动态的阐述、对设计或改造方案的论证、对工艺设备的工程计算和计算机分析、对经济和社会效益的预测等等。学位论文还应附有工程图纸、计算程序、参考文献、设计规范依据等附件。

论文评价标准应包括:有否明确的工程背景、较好的应用价值、且能否转化为生产力;是否具有应用科学理论、方法和技术手段解决工程实际问题的能力;是否运用新材料、新工艺解决工程技术难题和关键问题;是否有新见解、新思路、新创意和技术创新;能否产生明显和直接的经济效益等等。此外,还应审核论文的技术难度、工作量和论文结构性、逻辑性、书写绘图规范性以及文字表达能力。

论文评阅和答辩,必须有企业工程建设部门在内的专家参加,有条件的应先察看生产或施工现场并在现场答辩。

七、工程硕士专业学位要紧密切合有关职业任职资格

《工程硕士专业学位设置方案》中指出:“工程硕士专业学位是与工程领域任职资格相联系的专业性学位”。专业学位的最大特点是获得学位者并非从事学术研究,而是有明显的职业背景。一些发达国家称之为职业学位,作为从事某种职业的必备条件。比如欧洲国家已通行数十年的文凭工程师,相当于美国的硕士学位。欧洲国家工程协会联合会提出“欧洲工程师”及其注册标准,以推动和完善欧洲国家的工程教育,促进各国工程师交流;英国实行大学-企业研究生联合培养计划;美国在80年代末至90年代初设立了工程硕士教育计划,麻省理工学院、康乃尔大学等许多高校都开发、恢复、改进或扩大工程硕士教育。这些计划和学位教育都以培养工程师为目标,有着明显的实践取向。

我国在近些年设立的一些专业学位也是以特定行业为依托。如建筑学专业学位是以建筑行业为特定背景,以该行业建筑师的知识结构和能力结构的基本要求为培养目标,使得学位与行业专业技术职务的聘任紧密联系。由于该专业学位的授予以国家建筑师注册考试为基本要求,这就使该专业注册制度能够互相衔接。目前我国仅建筑界注册师就包括注册建筑师、注册结构工程师、注册设备工程师,今后还将开展测绘工程师、电气设备工程师等注册工作。因此,工程硕士专业学位应与各种注册师相配套、相衔接,各工程领域的培养方案也要参照对应注册师的要求来制订和实施。

此外,工程硕士专业学位制度,也必须有相应政策和人事制度的保证,有关人事部门应将本行业有关的工程硕士专业学位作为相应职位和技术职称任职资格必备或优先考虑的条件。比如,结构工程师、规划师必须是建筑与土木工程领域工程硕士学位获得者,测量工程师、电气设备工程师必须分别是测绘工程领域和电气工程领域硕士学位获得者,等等。至少,工程硕士在申请结构工程师、规划师等注册时,对考试要求和工作年限等方面要予以优惠和优先。

随着我国即将加入世界贸易组织后,服务业市场必定逐步对外开放,工程师、建筑师等工程专业人员的国际间交流合作也将频繁,学位和专门职业资格必须获得国际认证。为此,要研究工程硕士培养方案如何与发达国家工程师资格考试与注册制度相适应,确保我国的工程学位和注册工程师水准与国家公认水准相当,研究我国工程学位教育和工程师资格的质量保证如何能得到国际相互承认。这样可使工程硕士学位获得者不仅能具备我国的工程师注册资格,还能获取外国工程师注册资格,为我国工程师能够早日进入国际人才市场和国际大环境创造必要条件。

目前,国际市场对我国贸易垄断十分厉害,我国产品缺乏竞争力的原因之一,就是缺少高素质的专业设计人员。因此,必要的话还可单独设置一种强调设计岗位的设

计师硕士专业学位，如工业设计师、车辆设计师、桥梁设计师、软件设计师等，并与职位相结合，以培养具有很强应用能力和动手能力的高级设计师。

设置工程硕士专业学位和培养工程硕士工作才刚刚起步，作为工科研究生教育的新生事物，需要高校、企业以及社会各方面互相配合、共同合作，在实践中不断探索，不断改善，为我国工程硕士专业学位教育的健康发展作出不懈努力。

工程硕士专业学位研究生教育工作的实践与认识

南京航空航天大学研究生部

孙久厚 温卫东 张志航

1997年4月,国务院学位委员会第十五次会议审议通过了《工程硕士专业学位设置方案》。这一重大举措,为适应我国经济建设和社会发展对高层次专门人才的需求,完善具有中国特色的学位制度开辟了新的途径。在国务院学位委员会办公室、原中国航空工业总公司教育局的支持和指导下,我校被首批批准具有工程硕士专业学位授予权,并于1998年开始了工程硕士生的招生和培养工作。现将我校工程硕士专业学位研究生教育情况作一汇报,以期得到上级领导、全国工程硕士专业学位教育指导委员会和兄弟院校的指导。

一、我校开展工程硕士专业学位研究生教育工作的基本情况

我校自1996年开始筹备工程硕士的招生和培养工作。1996年7月8日,我校研究生部负责人出席了原中航总教育局在沈阳召开的“航空系统工程硕士培养工作会议”。会上国务院学位办公室工科处和原中航总教育局有关领导对开展航空系统工程硕士的培养工作做出了安排,会议还讨论了有关工程硕士培养工作的一些政策。1996年8月、12月,我校两次行文申报要求开展在职人员攻读工程硕士专业学位工作。经原中航总和我校共同努力,国务院学位办于1997年11月发出[1997]57号文件,正式批准我校行使工程硕士专业学位授予权,并可在航空工程、机械工程、电子与信息工程三个工程领域招收工程硕士生。

1997年11月起,我校正式启动工程硕士生的招生工作。经与航空、民航系统有关工程单位联系,我校98年在校外设立了4个工程硕士生教学基地:(1)洛阳地区点(航空613所、202厂);(2)成都地区点(航空420厂);(3)株州地区点(航空608所、331厂);(4)上海地区点(民航系统)。按照国务院学位委员会有关文件精神,所有符合条件的考生在全国研究生入学统一考试时间参加了外语、数学科目的入学考试,试题与我校单考生同卷。后经专业综合考试,择优录取,并上报国务院学位办审批,正式录取82名。

为了保证工程硕士培养工作的正常进行,我校于1998年2月制订了《工程硕士培养方案》,对培养目标、培养方式与学习期限、课程设置及学分要求、学位论文(或设计)、学位授予等方面作出了具体规定,并制订了有关规章制度。自1998年9月开始,以上四个教学基地的工程硕士研究生以“进校不离岗”的方式均已先后开学,并已基本完成课程教学,逐步进入论文工作。

为了扩大工程硕士的培养领域,适应企业对不同领域人才的需求,我校又陆续申请增加新的工程领域招收工程硕士生。国务院学位办[1998]71号、[1999]67号文件,又批准我校增加在电气工程、控制工程、计算机技术、仪器仪表工程、交通运输工程等五个工程领域培养工程硕士生。由于来我校联系培养工程硕士生的单位很多,限于录取名额,经反复调研我校决定1999年在空军第一试验训练基地和常州市企业和科研机构设立培养基地培养工程硕士生,录取工程硕士生102名,并已正常进行课程教学。2000年工程硕士生的报名工作已经完成,即将组织入学考试。

二、严格执行招生政策,把好入学关

我校工程硕士生的招生工作完全按照国务院学位办[1997]57号、[1998]71号、

[1999] 67号文件执行。为了确保生源素质,我们不主张散发招生简章面向社会招生,而是接受用人单位委托培养,主要招收在职人员攻读工程硕士学位。招生条件为:大学本科毕业,获得学士学位后具有三年以上工程实践经验,年龄一般在40岁以下,工作业绩突出的在职工程技术和工程管理人员。考生的政治思想和身体健康状况应符合国家关于报考研究生的招生要求。

我校研究生部负责同志到航空、民航、部队科研单位等有关工程单位进行招生宣传,就招生和培养有关问题与工程单位进行联系与协商,将国务院学位办有关文件和政策交给有关委培单位人事或培训部门,由委培单位职能部门推荐报名并对报名人员进行资格审查,包括政治思想、工作表现、业务水平、岗位需求等。委培单位首先进行摸底考试进行筛选,有计划、有组织地组织生源。然后由我校研究生招办复审,正式办理报名手续,然后按国务院学位办规定组织入学考试。

工程硕士生的录取工作是一项政策性很强的工作。这些考生的数学、外语单科考试成绩与学校单考生相同科目统一划定最低录取分数线,再根据加权总成绩,在国务院学位办下达的录取限额内择优录取,并报国务院学位办公室备案审批。外语和数学两门课程考试的结果,能够达到研究生入学的基本要求,但总体水平不算很高。

由于严格执行了国家的招生政策,98级、99级工程硕士生整体素质较好。在已入学的98级82名工程硕士生中,高工12人,具有中级技术职务的53人;在已录取的99级102名工程硕士生中,高工20人,具有中级技术职务的45人。

三、精心组织教学工作,确保培养质量

1. 制订工程硕士研究生培养方案,突出工程应用特点

工程硕士研究生的培养目标在业务方面的要求是掌握所从事工程领域坚实的基础理论、宽广的专业知识与管理知识,掌握解决工程问题的先进技术方法和现代技术手段,具有独立担负工程技术或工程管理工作的能力,培养应用型、复合型高层次工程技术或工程管理人才。为了达到这一培养目标,依据国务院学位委员会有关文件精神 and 全国工程硕士专业学位指导委员会的指导意见,我校认真制订了工程硕士研究生培养方案。其中课程按工程领域特点,参考了相关学科的在校研究生培养方案,并结合工程单位的实际需要设置,突出工程应用,以满足工程部门的需求。课程内容具有宽广性、综合性和一定的深度,反映了工程领域的基础和当代工程科学技术发展的最新水平。我们认为,一个工程领域的工程硕士生应具备的知识结构为:相关工学学科主要的专业知识,以及人文、管理和计算机应用等学科知识。为此,培养方案要求工程硕士专业学位研究生修满32学分,其中必修课程为17学分。考虑工程硕士生公共基础的要求,并便于在校外教学基地组织教学,各工程领域必修课统一设置为:

- (1) 自然辩证法与邓小平理论, 60学时, 3学分;
- (2) 英语, 140学时, 4学分;
- (3) 高等工程数学, 80学时, 4学分;
- (4) 计算机应用技术, 60学时, 3学分;
- (5) 现代管理工程, 60学时, 3学分。

选修课程除“现代工程测试技术”、“文献检索及工程标准化”作为公共选修课外,其他课程按各工程领域不同研究方向并结合用人单位的工程性质和要求选学。

2. 加强课程教学,打好基础

课程教学是工程硕士生培养的重要环节,是完成学位论文(或工程设计)进而从事工程技术和工程管理工作的基础。按照工程硕士生“进校不离岗”的培养方式和工程单位的实际情况,课程教学主要在校外培养基地进行。我校派出教学经验丰富的教

师到工程硕士校外教学基地集中授课,少量课程特别是工程及实践性强的课程聘请工程单位专家讲授。根据国家规定和实际需要,我们将安排工程硕士生来校脱产学习一定时间,以强化外语教学并完成部分专业课程。98级工程硕士生已第一次到校集中学习一个月脱产强化外语,并完成了外语学位统一考试。考试成绩正常,总体水平较好。公共课均采用闭卷笔试,专业课大部分采用闭卷笔试,少数课程采用大作业或课程学习论文方式。

3. 实行双导师制,加强学位论文(或设计)工作

我校已为工程硕士生安排了指导教师或指导小组,并将聘请工程单位相应领域的工程技术或工程管理专家联合指导,简称“双导师制”。我校要求工程硕士学位论文(或设计)工作包括以下环节:文献阅读与综述,选题调研与开题报告、理论分析与实验研究(或工程设计与实施、技术改造与开发等)、学位论文(或设计报告)撰写、答辩等。学位论文(或设计)的选题应直接来源于工程实践或具有明确的工程背景与应用价值。为确保质量,要求学位论文(或设计)必须有一定的技术难度,具有先进性,工作量达到要求。学位论文(或设计)一般在原工程单位进行,双方导师联合指导。目前,我校98级工程硕士生已基本完成课程教学,着手进入学位论文(或设计)阶段,99级工程硕士生仍处于课程教学阶段。

四、完善规章制度,加强组织管理

由于工程硕士生“进校不离岗”的培养方式,课程教学与学位论文(设计)工作基本上是在异地进行,情况比较复杂,学员工作与学习的矛盾也比较突出。为了保证教学工作正常进行,我校采取措施,严格管理,并制订了有关的规章制度。

1. 工程硕士生的招生、培养及学位授予等工作归口于学校研究生部统一管理,严格按国务院学位委员会的规定执行。

2. 相关院(系)成立工程硕士教学指导小组,具体负责所在工程领域工程硕士生的培养与管理工作。每个教学点设立班主任,负责培养与管理的日常工作。

3. 研究生部代表学校与委托培养单位签订办学协议书,明确校企双方的职责。对联合培养中的重大问题,双方根据国家有关规定协商解决。

4. 各工程硕士委培单位指定相应部门(培训中心或人事部门)与专门人员负责培养中的日常工作。

我校还制订了“关于工程硕士研究生培养与管理暂行工作细则”、“关于举办工程硕士生班的实施办法”及有关规定,以及将要定稿的有关课程教学的管理办法,有关工程硕士生课程学习的管理规定和有关学位论文(设计)的管理规定等,进一步完善工程硕士生培养的规章制度。

五、依托工程单位,建立工程硕士研究生培养基地

鉴于我校招收的工程硕士生都是工程单位的在职人员,我们就依托这些工程单位,建立起工程硕士研究生的培养基地。1998年我校在洛阳、成都、株洲、上海4个点建立了培养基地,1999年我校在空军第一试飞训练基地、常州两个点建立培养基地。我校与这些工程单位在科学研究、技术开发及人才培养方面有着密切的协作关系,并有继续合作的良好基础。这些单位还能培养工程硕士生提供较好的工程实践与教学活动场所。我校还聘请这些工程单位的工程技术和工程管理专家作为联合培养工程硕士生的指导教师。

在工程硕士研究生教育中,工程单位职能部门和专职管理人员发挥了很好的作用。例如,洛阳613所有80人要报考我校98级工程硕士生,经该所初步筛选,确定56人报名,经我校考试,正式录取25人。入学后,该所培训中心与我校共同商定培养计划,

并组织具体实施,接待前去授课的教师。同时对工程硕士生班进行严格的日常管理。目前正对每个工程硕士生的课题进行协调工作,为我校工程硕士生的培养工作发挥了很好的保障作用。其他培养基地的职能部门也都发挥了很好的作用。

六、遇到的问题和对策思考

1. 应进一步提高对设置工程硕士专业学位的认识。有些工程单位,还没有完全认识到它对本单位高层次人才培养的战略意义和优越性,投入的人力、财力不足。为工程硕士生创造的学习条件尚不够好;少数学生对“提高水平”和“获得文凭(学位)”认识模糊,精力投入不足,个别有“混学位”的思想。

2. 由于工程硕士生多为工程单位技术和管理骨干,工作繁忙,还有家庭负担,在学期间有时出差、出境,因此工作与学习的矛盾比较突出,校外教学点的学习氛围与校本部差别较大。

3. 异地教学安排较困难,协调、联系工作量较大,且“单科独进”方式教学效果不甚理想。

4. 缺乏适合工程硕士生用的系列教材。

5. 指令性的招生限额使招生工作操作有困难。

针对上述问题,我们有以下建议:

1. 请国务院学位办牵头,组织部分高校对一些公共课程(如政治理论课、数学、外语、计算机应用类、管理类课程等)编写工程硕士研究生系列教材、试题库,并出版讲授这些公共课程的音像教材或录像带等,以提高教学质量并缓解高校基础课师资不足的困难。

2. 加强对工程硕士专业学位工作的宣传力度,提高认识,并使工程单位的领导重视工程硕士生的培养,合理安排工程硕士生的工作与学习,为工程硕士生创造较好的学习环境。

总之,我校98级、99级工程硕士生招生工作符合国家要求,生源素质较好;培养方案比较完善,便于实施;课程教学秩序正常,效果较好;论文(或设计)工作已有较充分的准备;管理规章制度比较健全,使得工程硕士专业学位研究生教育工作能够顺利进行;培养基地工程部门给予了较好的配合,研究生学习积极性较高。我校将进一步努力,办好这些工程硕士生班,为国家培养更多的应用型、复合型、高层次工程技术或工程管理人才,以适应我国经济建设和发展的需求。

认清工程硕士学位模式的特点，抓好工程硕士的培养和管理

东南大学研究生院

胡克定

一、工程硕士学位模式的特点

东南大学自 1998 年获准在 10 个工程领域招收工程硕士研究生，98 级共招收学员 141 名，99 级招收学员 158 名，2000 年招生指标为 270 名。

工程硕士生的培养拓宽了国家培养高层次人才的渠道，促进科技、教育和经济紧密结合，缓解了企业高层次专门人才紧缺又长期得不到补充的局面，国家减轻了对教育的直接投资，高校能做到有的放矢地培养高级专门人才，促进学校的科研成果转化，是一种对国家、企业和学校都有利益的培养模式。因此，虽然工程硕士这一学位教育模式刚刚起步，但一经推出就深受社会的欢迎，生源看好，学员学习积极性高。

由于工程硕士这一学位模式在培养目的、考生生源和培养领域上有其自身的特点，因此决定了它在工程硕士的培养和管理上有其不同于正常学历教育研究生的规律和特点，我们的培养和管理工作只有符合或基本符合这些规律和特点，才能保证工程硕士生的培养质量，为大中型企业和工程建设单位培养出一批素质高，具有创新意识的应用型、复合型人才。

首先，在培养目的上，应明确工程硕士≠工学硕士，和工程硕士≠能工巧匠，工程硕士学位是与工程领域任职资格相联系的一种专业学位，与工学硕士处于同一层次，但类型不同，各有特点，工程硕士学位侧重于工程应用，主要为工矿企业和工程建设部门培养应用型复合型人才，而工学硕士侧重于学术性，主要为高等学院、科研院所培养教学和科研人才。但是，工程硕士又不应当等同于一般的能工巧匠，工程硕士应该掌握所学工程领域的坚实的基础理论和宽广的专门知识以及解决工程问题的先进技术方法和现代技术手段，具有独立担负工程技术和工程管理工作的能力。工程硕士应该是本单位技术创新的带头人，在本单位技术攻关和改造，在新工艺、新设备、新材料、新产品的研制和开发中起骨干作用。因此，工程硕士的知识域应该以培养实践能力为主，在强调专业知识的基础性和宽广性的同时，要注意知识的综合性，在制订培养方案时要充分考虑到课程设置能直接或间接地为工程实践服务，侧重于方法应用以及与工程实践联系紧密的知识和应用，开设现代测试、现代分析、现代计算机技术和信息、网络技术现代技术课程，而繁琐的理论推导内容可以作为学员今后需要时参考或自学查阅之用。

在考生生源上，工程硕士考生基本上都是本企业工程和管理岗位上的骨干，多年的实践经验使考生们大多在事业上已有成就。但在市场经济的挑战中时刻面临着岗位的激烈竞争，产品的更新换代需要掌握现代化科学技术知识的人才，所面临的压力使他们有巨大的重新充电的学习积极性。但另一方面，由于考生在大学毕业后长期处于生产第一线，脱离课堂，所学知识淡忘，因此，考生在入学后的课程学习，特别是基础课如数学、外语的学习，面临实际的困难。这时如果在教学内容上配置和正常研究生相同的“菜单”，工程硕士学员就会“消化不良”，因此有必要在教学中降低理论推导证明部分的比重，加大方法应用部分的内容。同时，基于考生生源的特点，决定了工程硕士生的教育大多应采用进校不离岗的方式，采用灵活分散，分段集中的授课方式，为保证这一方式的规模效益，在招生时应考虑按行业招生这一原则，将每次有限

的招生指标,有目的地向若干生源充足又有实际需求的行业倾斜,“散兵游勇”式的招生使学员无法体验行业的工程气氛,学校也无法组织正常的工程硕士课程教学,实际上可能回到工学硕士的老路上。

二、我校在工程硕士培养和管理上的实践和体会

我校自 98 年招收工程硕士以来,目前还未完成一个培养周期,但近二年从招生到培养的各个环节中,也积累了一些实践经验和体会。

- 在开拓生源上,我校有关院、系,以和省内外大中型企业的科研课题为依托,组织开办了工程硕士研究生课程进修班。进修班学员按相关领域工程硕士培养方案,采取灵活分散、分段集中的授课方法进行课程学习,时间为二年。在二年内,进修班学员可二次参加我校的工程硕士入学考试,录取为工程硕士生后在进修班继续学完课程并安排指导教师,结合科研课题继续完成工程硕士论文。二年内未考取工程硕士生,课程结束后若成绩合格,核发东南大学研究生课程班结业证书。这一以企业课题为依托,以工程硕士课程进修班形式开展的学习方式对学员有较大吸引力,也为学员录取为工程硕士后的论文选题提供了选择余地。

- 在课程教学上,本着宽口径,实用性的原则制定了 10 个工程领域的培养方案,各培养方案均按学位课程 18~20 学分,非学位课程 10~12 学分的比例列出了本工程领域的课程菜单。从二年的课程实践来看,注重工程硕士课程的自成体系问题尚待解决。工程硕士基础课要注意宽广性,而一个领域往往包含多个一级学科,工学矛盾又不可能使工程硕士学员修读领域内所有学科的基础课,必然应有所侧重,这又容易使培养方案变成原工学硕士课程设置的拼盘。另一极待解决的问题是工程硕士的课程教材,目前工程硕士教学主要借用工学硕士的教材,在教学上适当降低理论推导证明部分的比重,增加方法应用部分的内容,受到学员的欢迎,但对于工程硕士的公共课程,各校现无较为统一的教学大纲和教材,如外国语、马克思主义理论、数学、计算机应用和经济管理类课程等。希望工程硕士指导委员会考虑组织力量尽快编写此类教材。

- 对工程硕士生教学管理上,由于学员“在校不离岗”的特点,对他们的管理应以所在单位为主。在学员录取入学时,我们就和单位签订了培养协议,明确了双方的职责,包括对学员日常管理的分工和请假制度,配备了学员的校内和校外指导教师。由于研究生的在校人数逐年增加,我校工程硕士的在校管理,目前是研究生院和系、所二级管理以系、所为主,系、所根据培养方案的要求负责工程硕士生的课程学习和论文开题。由于工程硕士在校不离岗,本人从事的工程项目往往也是硕士论文的研究课题,而工程项目的时限要求有时候使学员不可能按照先修全部学分再开题做论文的次序完成攻硕任务,我校原则上对这一次序不做硬性规定,学员可以先修课程后开题,可以先开题后修课程,也可以开题和课程同步进行,由所在系、所灵活掌握。但是学员在申请预答辩时必须完成全部课程学分和根据开题报告所撰写的学位论文工作,学员在预答辩通过后 2 个月可以组织正式的硕士学位论文答辩。

- 工程硕士的论文选题应来源于工程实际,应有明确的工程背景和应用价值。为了确保这一要求得到贯彻,工程硕士生论文答辩前要经过三道检验。首先是审查开题报告,由审查小组对论文选题的工程背景和应用价值进行确认,对论文选题所依托的工程项目立项书进行审核,评价是否有可能据此开展论文工作。其次是论文正式答辩前二个月应进行论文的预评审。预评审采用通讯评议方式,主要目的是对论文的选题是否来源于工程实际,是否在运用所学理论知识解决实际问题方面具有正确性、先进性、系统性、实用性,是否在新工艺、新设备、新材料或新产品的研制和开发中有所创新,或仅仅是学员手头工作的简单总结。预评审的目的主要是指出论文存在的问

题与不足,在二个月的修改期中加以完善。如果论文以工程项目为依托,则预评审也可以工程项目的阶段性成果或中期验收等形式进行。最后,在正式答辩前,学员还应提供在市级以上工程技术类刊物上以第一作者名义发表的至少一篇能反映自身独立从事本职业务和工程技术工作能力的有关论文,或获奖成果证书,或研究成果的正式鉴定材料。

三、几点思考

工程硕士专业学位是我国培养高层次专业人才的一种新尝试,对密切教育、科技、经济的结合、推动产学研合作,促进科技转化为生产力起到了很大作用。当前在招生数量急速增长的同时应十分注重培养质量,防止一开始就砸了牌子。要防止将工程硕士学术化,更要防止将工程硕士工匠化。笔者认为把紧工程硕士的入门关,实行基础课的联考是必要的,担心企业想培养的人进不了门是多余的,对于个别特殊优秀在职人员应该破格录取,但应提供成果证明,从严掌握,且录取后要有质量追踪、调查评估的措施,这也能杜绝录取工作中的不正之风。应逐步完善工程硕士培养中的中期考核和筛选机制,不能承诺每一个录取的学员最后一定都能获取学位。

包括我校在内的不少工科院校在工程硕士学位实施前已进行了多年的工程类型研究生的培养,学员大多是以研究生入学单独考试的形式进校的单位委培生。应该说,目前对工程硕士生的招生,培养和管理环节有相当部分是借鉴了工程类型研究生的培养模式。是否可以说单独考试是在国家尚未对工程硕士等专业学位模式正式化以前,为了满足社会需要而采用的补偿形式。现在随着各种专业学位正式出现在研究生教育的舞台上,是否应该取消这一易被不正之风利用的“单考”入学方式,以体现学位法在授予质量上的同一性。此外,目前的招生报名中,相当部分考生在单考和工程硕士二种学位中宁可选择前者,因为二者的入学考试都属于单独命题性质,难易程度相差不大,且录取后的学习方式也相差不大,但前者在学业结束时可获得毕业证书和学位证书,所谓“双证”,而工程硕士只能获学位证书。取消研究生入学考试中的“单考”有可能解决这个矛盾。

随着工程硕士这一学位模式的深入开展,还有不少问题可以探讨。例如,是否应再设“工程博士”这一学位,笔者认为没有这个必要,目前的工学博士应该满足这方面的要求。对于一些特大型的国家级的大工程的技术负责人,应该完全有能力申请工学博士的学位。因为在知识经济的今天,任何高新技术都是建立在掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识之上的,工学博士应该是“学术型”和“工程型”的有机融合。又如,取得“工程硕士”学位后,是否可以“工学硕士”相同的资格报考工学博士?笔者认为这原则上也应当允许,因为工程硕士和工学硕士处于相同的层次。考虑到工程硕士的基础理论相对薄弱。在入学考试和入学后的培养环节上采取某些强化手段是必要的。对于工程硕士考博的问题,目前似无明文规定。

着眼大背景 更新观念 拓宽思路

—— 工程硕士研究生的教育与培养

东南大学研究生院

龚乐年

关于工程硕士研究生（下简称工硕生）培养，目前在国内已全面铺开。由于系新生事物，已开过不少研讨会，作过不少调查，有关文件也相继出台。应该说，对其之研究与实践正在向纵深发展，并取得可喜成绩。然而，笔者感到，从国内、国际大背景着眼，在工硕生培养方面，似应进一步解放思想，从实际出发，更新观念，拓宽思路，使此项工作的开展有所突破，有所创新。

一、工硕生的教育与培养应放在大背景下定位

在工程硕士专业学位已设立的情况下，工硕生的培养应着眼于如下事实与背景。

- 新世纪的到来与即将加入 WTO 将给我国社会与经济发展带来的影响及面临的挑战。

- 在上述大背景下，我国国有大中型企业与工程建设部门（下简称大中型企业与部门）较以往任何时候更需要高层次工程技术与管理人才，而由于种种原因又难于从高校毕业的硕士研究生（不是大专与本科生）中吸引人才。

- 我国现有大中型企业与部门目前尚无条件与能力承担与硕士研究生毕业同等学力人员的教育与培养。

- 现有大中型企业与部门已拥有一大批具有大专或本科学历的工程技术与管理人员，其中不少素质高、爱岗敬业、工作卓有成效并成为单位或部门骨干或负责人者，急盼有一个“进校不离岗”的深造机会。

- 社会主义市场的建立与发展及社会经济领域中竞争机制和氛围的逐步形成与完善，促使广大工程技术与管理人员自觉“补课”，积极“充电”。“专升本”、“本升硕”、“硕升博”，已越来越成为众多年青工程技术与管理人员的共同目标与实际行动。

- 高校科技成果转化率低的问题一直困扰着我们，至今仍未从根本上得到解决。“产学研”一体化的培养模式，虽经多年努力，亦仍未走出一条较规范、有效并符合我国国情的路子来。

- 近两年本科生、研究生的扩招给人们一个明确的信号：这是一个着眼于全局、着眼于我国未来可持续发展和利于提高全民素质、大胆而超前的明智之举。对此，尽管众多高校目前还存在不少困难，有不少问题还需进一步通过深化改革加以协调和解决，但是，工硕生的教育与培养无疑应从这一信号中得到启示和激励，并据此决定自身的行动。

总之，企业呼唤高层次人才和与之对路的高新科技成果；科技成果呼唤高效的转化与企业的支持；教育呼唤走“产学研”、理论与实践相结合的道路；国家呼唤素质教育与创新教育；国际大环境呼唤高科技、高水平、高素质的竞争对手。这就是大背景。工硕生的教育与培养应立足于这种大背景，并以此为出发点，制订我们的政策，指导我们的行动。

二、工硕生的教育与培养应更新观念、拓宽思路

面对上述大背景，工硕生的教育与培养应更新观念、拓宽思路。

- 发展是硬道理。努力满足大中型企业与部门对高层次人才的需求亦是硬道理。

正规研究生的扩招是一种办法,但正如上述,仍无法解决大中型企业与部门的需求。要想从时间上、人数上尽快满足这些企业与部门的要求,从现有技术与管理人员中培养工硕士生不失为一种有效的途径,且无需考虑学生毕业后的就业问题,不会增加国家投资,也不用占据高校资源。相反却利于理论教学与生产实践紧密结合、利于科研向生产转化、利于有效开辟和走“产学研”道路。

·在“质量”,即如何看待工硕士生培养质量问题上,也需更新观念。笔者认为,所谓“质量”,似不应仅理解为学了多少课程,得了多少学分,考试成绩如何。必需的合格学分和成绩是必要的,然而,更重要的恐怕还是学习的目的、动力,学习的自觉性、刻苦性,自学能力与创新思维能力,爱岗敬业精神,独立分析和解决问题的能力。有了这些,课程学习不仅可以取得好成绩,取得更多的学分,而且这种成绩与学分是货真价实的,是将来工作的基础,是有后劲的,是能长期起作用的。反之,则是企业与部门所不希望的。这些看法,看起来有些“虚”,但是,只要管理措施与监督机制得当,学校、企业与学生三者相互理解、相互配合、相互制约,是完全能做到变“虚”为“实”的。

·在培养环节,即对工硕士生各个培养环节如何实施方面,也存在一个更新观念与拓宽思路的问题。笔者认为,对于工硕士生,其培养的各个环节应借鉴工学硕士生的培养过程,但不应囿于这种过程。应结合工硕士生的实际与特点,并立足于上述大背景给予拓宽与突破。对此,在本文第三部分笔者提出了若干不成熟的看法,供开展讨论用。

·正确对待培养过程中曾经或可能出现的问题。不可否认,在这几年工硕士生的培养过程中,由于诸多原因曾出现过这样或那样的问题。加之工硕士生系非学历教育(有学位,无学历),致使其名声在社会上受到一定影响,并给我们的工作带来一些困难,这是事实。但是,不应由此就认为这是工硕士生培养模式必然导致的结果。当然,由于工硕士生的培养尚无成熟经验,管理与监督一时跟不上,措施也不够完善、得力。因此,人们感到在工硕士生的培养中,有些问题显得较为突出是有一定道理的。然而,只要我们肯下功夫,探索并制订出一套有效的管理、考核办法以及监督和制约机制,同时,努力使学校与企业培养工硕士生方面取得共识,并获得社会的认同与支持,那么培养符合要求的复合型、应用型的高层次人才,即工硕士生是完全可以办到的。

·某些用人单位及其人事部门在对待工硕士生问题上也存在一个观念更新问题,即应改变对有学位无学历的毕业研究生的看法。由于历史与相关原因造成的某些人事部门重毕业证书、轻学位证书的现象是可以理解的。但是,如果今后工硕士生的教育与培养,通过不断总结经验、深化改革,在加强管理,严格考核、强化监督、去劣存优方面逐渐走上规范化、科学化、系统化,那么,仅因工硕士生系非学历教育就另眼相看,并产生一些偏见则是很不应该的。

三、工硕士生培养中几个主要环节应掌握的原则

笔者认为,对于工硕士生的教育与培养,其总原则可考虑为:面向企业、工学结合、宽进严出、严格考核、完善管理、强化监督。对于培养过程中各个主要环节应掌握的原则,现建议如下。其具体实施办法与要求将另文阐述。

1、入学资格中的年限 总的指导思想应为:尽量使多一些的工程技术与管理人员,特别是企业与部门骨干有深造的机会。工作年限、相关时段及对应起止时间的规定应从实际出发并利于这些人的深造。关键是搞好入学后的严格考核与强化监(督)管(理),真正做到“宽进严出”。

2、入学考试 目的应定位为:为后继的教与学模底。命题与考试不要一刀切,可考虑对招收工硕士生的学校区别对待:对有资格招收“单考”生并允许自行命题的学校,

可不参加全国入学联考(即可自行命题与考试),其它学校则可考虑组织入学联考。

3、**录取** 录取分数线可由各校根据招生人数及考生综合情况给予划定。对少数或个别入学考试成绩不理想、但系本单位骨干、且所在单位急需重点培养者,经有关方面共同研究后,学校可破格录取。同时应阐明,为贯彻“宽进严出”原则,对培养过程中的不合格者将坚决给予淘汰。

4、**外语学习** 可考虑区别对待。对个别工硕士生,考虑自行条件与今后工作的性质与特点,经申请与批准,可免修免考。与此同时,应辅之于严格的补偿条件。此举指导思想是:不要因一门外语而埋没“人才”,同时,通过严格的补偿条件之满足,来衡量其是否是一个“人才”。当然,如果没有特殊原因,对于一名工硕士生,还是应该认真学好一门外语。

5、**双导师** 如本单位无合适人选,经申请与批准,工硕士生也可在外单位选择校外导师,但必须符合条件,并按有关规定管理与考核。

6、**实践环节** 作为学位论文开题条件之一,应要求工硕士生此前完成2-3项小型实践环节,以利于体现工学结合和理论联系实际的特点。

7、**学位论文** 选题与研究必须“真刀真枪”或“具有重大应用背景”。论文研究(制)的内容与方式可不限,但其中应包含一定的理论分析。应设置预答辩。预答辩要讲究实效,按要求严格把关,不能走过场。论文评审方式可考虑作如下改变:根据论文撰写的内容,可按对应学科与专业将其分成几个主要部分,每位评审人可按自己所属专业集中精力评审其中熟悉的有关部份,改变从头看到底的做法。这样做有利于节省人力与时间,又可做到精心审阅,提高评审质量。

8、**答辩** 答辩委员事先必须对提交答辩的学位论文主要内容或自己熟悉的部分有个清楚的了解。提问时要防止即席式发言。答辩人无需从头介绍到尾,可选择重点,特别是有创新或创意的部分进行介绍。由于此前已经通过预答辩。因此,正式答辩时要求应更严格一些。

9、**严格管理强化监督** 笔者认为,加强管理、强化监督是确保工硕士生培养质量的重要一环,也是改变人们对工硕士生不良看法的关键。为此,建议以学校为单位成立工硕士生培养监督与申诉工作小组。此设想的指导思想是:该小组不介入工硕士生日常的培养与管理工作,系根据校内有关部门和个人反映的以及校内外有关群众举报的突出或有代表性的问题与情况,开展监督与受理申诉工作,并在调查基础上提出处理意见,做到既强化监督,又努力维护工硕士生的合法权益。

工业工程，培养工程与管理相结合的复合型人才

清华大学精仪系

陈焕新 姚健 黄美珍

清华大学机械工程学院精仪系从 97 年开始，在工业工程领域已先后为中国空-空导弹研究院、辽宁省锦州市科委、宝鸡 212 厂、国家烟草总局、天津新技术开发区等单位举办了工业工程领域工程硕士研究生班。其中，前两个单位的同学课程学习已经结束，有近 50 位同学通过了开题报告，进入了论文工作阶段，部分将在今年答辩。后几个单位也已开课或即将开课。现在与我们联系要求为其培养工程硕士的单位还有不少。实践表明，培养工程与管理相结合的工业工程领域的复合型人才，受到了国防科研院所、企业和地方的极大欢迎。但如何才能培养出高质量、高素质、高层次的工业工程人才，探索才刚刚开始。

工业工程是一门内容广泛的工程学科，是融基础科学、工程科学、管理学、经济学和社会科学的综合性专业工程学科，是美国五大工程学科之一，也是近 30 年来发展最快的学科之一。清华大学 92 年首批获准设立工业工程硕士专业，几年来已经培养工学硕士研究生 31 多人。97 年在精仪系设立了工业工程本科专业，并已招生三届，在校生达百人。研究生专业调整后，增设管理科学与工程为一级学科，下不设二级学科，但可以分别授予管理学和工学学位，而清华大学是将工业工程专业建在工学院的国内较早的少数大学之一，并与制造工程紧密结合，充分体现了我们的特点，也就显现了我们的优势。几十年来工业工程的技术、理念及它所体现的永不满足的创新，特别是大量既懂工程技术，又懂经济、会管理的复合型人才的培养，在美国、日本的经济腾飞中产生了巨大的作用。所以今天我们也有理由相信，面对着计划经济向市场经济的巨大转变，面对建立现代企业制度的艰巨任务以及国防现代化的急迫需求，工业工程的人才在中国的现代化建设中也必将发挥其巨大的作用。

初步的实践，已看出端倪。中国空-空导弹研究院是我国航空工业系统研制、生产、经营空-空导弹以及提供一切相关产品与服务的重要企业，承担着繁重紧迫的国防科研生产任务。随着国家改革开放及企业运行机制的转变和国防的急需，迫切需要一批有现代企业管理思想和创新意识的管理干部。现有的技术管理干部绝大部分来自于工程技术人员，他们有专业知识，也由工程经验，但往往缺乏科学管理的知识、系统管理和科学决策的理论。如何组建企业集团？如何进行产品结构和组织结构的调整？如何组织新产品的开发和组织技术攻关？如何开拓市场营销？如何以人为本进行人力资源的开发？即如何规划、决策、设计、运作、管理和服务。而这些正是工业工程所要学习和培养的基本内容。已进入论文最后阶段的 30 名工程硕士生，都是研究院各单位、各部门的中、青年技术与管理骨干，他们的选题覆盖了院的战略规划、科研开发、生产制造、物资供应、质量保证、设备管理、信息技术、人力资源、组织结构等领域，不少人将论文研究的成果用于指导实际工作，取得了可喜的成就，其中二人被提升为研究院的副院长。

成批地为企业培养在职的工业工程领域的工程硕士，对于学校也是一个较新的课题。工程硕士往往专业基础差异较大，论文课题类型各异，学生岗位不同，工学矛盾的程度各异，加之学校的导师不很熟悉企业运作及工程应用，企业导师的水平与投入也不同，再加之异地教学，单科独进也带来了一些弊端。如何保证培养的质量，特别

是论文的质量就成为人们关心、议论的焦点话题。

论文选题和论文工作,既是工程硕士培养的重点,又是难点。而工业工程方向的选题却较为宽广,有侧重于工程技术类型的,如系统设计、理论建模、仿真计算、新产品设计、软件开发等;也有侧重于管理工程类型的,如规划与决策、市场分析、物流控制、设施布局、质量控制、项目管理、经费及供应链管理、管理信息系统(MIS)、组织结构与人力资源开发以及计算机集成制造系统(CIMS)有关的课题等。结合企业发展需求和学生本人所从事的岗位工作进行论文选题,既可保证选题具有明确的应用背景,又可以在为企业培养高层次工程技术与管理人才的同时,为企业解决一批急需解决的研究开发、生产与管理中的问题,增强企业的竞争力。空-空导弹研究院十分重视论文的课题,从院长到总师们几乎全都参加了论文课题的审定,对课题的深度、难度、先进性、适用性进行把关,最后由研究院学位评定委员会选聘了27名导师(其中研究员10人,高级工程师17人)直接承担了工程硕士的论文指导工作,他们都是各专业技术领域和管理部门的学术带头人和骨干,具有丰富的工程设计与管理经验,学术水平高、治学态度严谨,已成为指导研究生经常性论文工作的主力。此外我们还积极寻求和创造机会,加强学校与研究院双方导师的接触与沟通,共同把握培养的质量。

通过总结我们近年来的工作,可以看到工业工程领域工程硕士的培养需求旺盛、方兴未艾,我们尚缺乏经验,仍需积极探索。

空-空导弹研究院和清华大学还合作建立了工程硕士培养工作站。清华免试推荐的工程硕士,在校完成课程学习后,进站完成论文。导弹研究院的各级领导非常重视这种合作与培养模式,99年进站的三名同学,有关的研究所抢着要,并选派了高水平的导师,三位同学经过了近半年的深入调研方案比较,设计及仿真,高质量地完成了开题报告。他们的选题都是研究院的型号或预研任务中的课题,具有很强的工程性和时间限定,同时又是有较多技术难点的课题,专程前来考察工程硕士培养工作站的全国学位与研究生教育发展中心副主任及清华大学教务长在参加了三位同学的开题报告后,认为他们开题工作的深度,报告的水平及已经完成的工作都超过了在校硕士生的开题报告,更重要的是同学们在思想上和工作能力上得到了很大锻炼。今年又将有9名清华工程硕士生进站,这样就会有一批批流动的清华的研究生在培养站工作,成为一支用得上的科研新军。

通过举办研究生课程进修班,培养在职的工程硕士,使一批中青年的技术与管理骨干得到提高与培养。同时,工程硕士培养工作站的建立,又有一批流动的清华的研究生在站工作,这样企业为学校培养人才做出了贡献,学校也为国防研究院所的科技进步尽到了义务,达到双赢互利。同时,通过人才的培养,双方加深了了解,增进了友谊,把学校在基础理论和前沿学科方面的优势和企业特别是国防企业的攻关任务挂起了钩,在双方感兴趣的有关工程与技术领域就容易找到合作的课题。现在有些导师结合研究生的论文题目签订了多项合作协议,把教授们的研究与研究院的科研攻关任务结合起来,走出了产学研结合的又一条新路。

工程硕士教育的实践和思考

江苏理工大学

杨继昌 吴春笃 袁寿其 姚冠新

工程硕士专业学位的设置是我国学位与研究生教育的一项重要改革措施,几年来已给我国的科技进步、经济建设和高等教育改革产生了积极的作用。我校作为首批开展工程硕士培养和工程硕士专业学位授予工作的单位之一,经过几年的实践积累了一定的经验和体会。现就有关问题总结如下,供大家参考。

一、 提高对工程硕士教育工作意义的认识是做好这项工作的前提

目前,工程硕士教育更多地是针对在职人员攻读工程硕士学位而言。开展在职人员攻读工程硕士学位工作是国务院学位办和许多高等院校进行了多年的改革探索和深入调查研究的基础上、并通过试点工作后推出的一项重大改革举措,深刻认识这一工作的意义是保证这项举措顺利实施并取得成功的前提。经过认真学习,结合工作实际,我们以为开展在职人员攻读工程硕士学位的意义在于以下几个方面:

1. 培养工程硕士,为企业解决人才短缺的矛盾

在职人员攻读工程硕士学位工作为工矿企业和工程管理部门长期工作在科研、生产第一线的青年骨干人员提供了再学习、再深造的机会,使这些单位有机会进一步培养、稳定和吸引高层次人才,有效地解决高层次人才奇缺而又得不到补充这一难题。这一条,我们应加大力度进行宣传,使整个社会尤其是用人单位本身对其有深刻的认识。只有社会和用人单位都认识到这一点,同时对工程硕士给予认同,在职人员攻读工程硕士学位工作才能得以正常开展。随着工程硕士教育工作的不断发展,企业对这一工作已逐渐给予认可,但要得到社会的认可还需我们的不解努力使工程硕士成为名副其实的硕士研究生,同时进行大力宣传,使社会普遍了解工程硕士。

2. 工程硕士教育是促进产学研合作的又一突破口

作为培养单位应认识到开展在职人员攻读工程硕士学位将进一步密切学校和用人单位间的关系,并将成为推动产学研合作、促进科技成果转换为生产力的突破口。

长期以来,许多高校教师往往注重研究型研究生的培养和理论性的科研工作,对工程类型研究生的培养和工程应用性的科研工作有一种偏见,误认为工程应用型科研工作是较低水平的研究工作,同时也由于某些原因导致工程实践基地越来越少,从而对工科研究生的培养过多地注重其基础理论知识和理论研究能力的培养,忽视工程素质和工程能力的培养,这样的直接后果就是工科专业的毕业生和工科专业的青年教师工程意识淡漠、工程素质和工程能力低下,进而严重影响科研成果向生产力的转换。随着社会的发展,人们越来越认识到科研成果转换为生产力对社会发展重要性,党中央、国务院将技术创新放在和知识创新同等重要的位置,大力提倡产、学、研合作开展新技术、新产品开发,进行企业管理经营改革。可以肯定,随着利益分配机制的不断完善,作为产、学、研合作纽带的中试基地的建立,以及科技经营队伍的形成,再借以高层次人才联合培养工作的推动,产、学、研合作必将更加广泛,而工程硕士的联合培养将是一个很好的突破口,它将使更多的高校教师走向社会走向企业。

3. 工程硕士教育将促进高等教育进行深刻的改革

工程硕士培养工作的开展将极大地丰富学位与研究生教育的形式和内容,并将在课程体系、教学内容、教学方法和人才培养模式等方面促进研究生教育的深入改革。

首先,工程硕士生源和培养目标的特殊性决定了工程硕士培养不同于普通工科研究生的培养。其进校不离岗的培养方式势必要求我们进行课程体系和教学模式进行改革。在课程教学方面做到“集中”与“分散”相结合,“分段”与“系统”相结合。这就是集中授课、分散吸收;分段教学,整个过程的课程安排则必须有系统性。其次,在职人员攻读工程硕士学位必须是面向工程实际,其培养目标是解决工程实际问题。所以,在整个培养过程中,必须强调学校与企业间的相互协调、密切合作,同时做到“一般”和“个体”相结合。这就是,在课程设置上做到学校“开菜单”,企业“点菜”,提倡集中选课,又兼顾个体的特殊需要。如何确保企业的需要,保持校企的密切联系,要求高校中从事研究生教育工作的管理人员和指导教师的教育思想和教育观念产生深刻的变化,强化工程意识,加强对工程实际的认识,完善教师的知识结构和能力结构,从而推动研究生教育的各项改革工作,完善研究生教育体系。

基于上述认识,我们对外做好宣传工作,积极开拓生源;对内统一思想,抓好培养方案的制定与导师遴选工作,积极稳步地开展工程硕士的培养工作,并以此为契机走向企业、走向社会,使教育面向经济建设主战场,进一步拓宽产、学、研合作的路子。

二、 满足企业的需求是工程硕士教育的宗旨

企业是工程硕士教育的主体之一,同时是工程硕士的使用单位。造就高层次专业技术人才和管理人才是企业培养工程硕士的根本目标。因此,在工程硕士培养的整个过程中必须以满足企业需要为原则。

1. 组织推荐报名,确保企业有组织有计划地培养人才

工程硕士的生源一般应该是企业需要培养的后备力量,所以工程硕士招生报名采取的是个人自愿报名和组织推荐相结合的办法。

2. 企业参与录取工作确保最需要培养的人员同等情况下优先入学

在合格生源中确定录取名单时,我们同样尊重企业的意见。具体的做法是,由学校通过入学考试确定合格生源,并提供给委托培养单位,同时给定录取限额,由企业根据实际需要合格生源中确定录取名单。这样就能使企业做到有计划地培养企业急需的人才。

3. 从企业实际需要出发设置课程体系

在课程设置方面,考虑工程硕士教育自身要求的同时,充分考虑企业的实际需要和学员的个体情况。首先由学校提出每个工程领域课程设置,由企业根据自身生产实际要求从中选择公共课程,这些课程由学校组织集中授课,学员还可根据所从事的具体工作选择部分选修课,这些课程由指导教师或相关教师和学员通过讲座或研讨等灵活的教学方式个别进行。

4. 根据学员现在从事和将要从事的工作实际选派相关学科的导师

选派导师时要充分考虑学员当前所从事的工作性质、涉及的学科领域。入学后先由学员自己提出当前所从事工作的性质和涉及的学科领域,以及今后学位论文可能的研究方向,学校以此为根据给每个学员选派合适的导师,同时聘请企业内部在相关领域有较高学术造诣的高级技术人员担任第二导师,确保学员在导师指导下顺利完成培养过程中学习和科研任务,避免导师具备的专业知识与学员从事的工作相脱节,学员的学位论文研究内容与工程实际相脱节。

5. 以工程实际为背景选择学位论文课题

工程硕士学位论文选题必须来源于工程实践或有明确的工程应用背景,这是国务院学位办和工程硕士教学指导委员会提出的基本要求,也是避免学员学非所用的一项

有效措施。为此，我们明确规定学员所选的论文研究内容必须是企业中的技术难题，或新产品开发项目，或工程设计项目。这样就可确保在为企业培养人才的同时解决企业生产中遇到技术难题，提高工程硕士教育的实际效益。

三、严格管理是确保工程硕士培养质量的保证

工程硕士教育作为学校和合作企业的合作行为，其培养质量必须由学校和企业共同把关。这是做好工程硕士培养工作的关键。目前，我校在与中国一拖集团公司、跃进汽车集团公司、东风汽车公司的合作过程中，双方共同把关取得了较好的效果。

1. 围绕“选拔、培养”两个环节，企业重点做好三件事

对企业而言，培养工程硕士的目的就是提高企业人才的素质，将来更好地服务于企业，所以企业在培养工程硕士方面紧紧围绕“选拔、培养”两个环节，重点做好三个方面的工作。

1) 严格标准，择优选拔。为了保证选送出去培养的研究生学成以后能很好地为企业服务，学校建议企业在选拔推荐生源时制定了三条标准：一是所学工程领域必须符合企业发展的需要；二是素质好，有培养前途；三是必须热爱企业，学完以后必须为企业服务。同时充分考虑所选人员以前在校的学习成绩，并贯彻两个“优先”一个“兼顾”的原则，即业绩突出、考核优秀的优先，生产科研第一线的优先，兼顾企业管理后备干部的培养。从而在入口便首先把住了质量关。

2) 完善措施，强化管理。由于工程硕士进校不离岗的特点，企业在进行行政管理的同时，还必须协助抓好学员的业务管理，为此企业根据自身的具体情况和要求各自制定了企业工程硕士管理办法，以确保学员学习任务的顺利完成。

3) 奖惩分明，敦品励学。企业为了更好地促进学员学习，企业出台了相应的奖惩政策，诸如学前学员个人先垫付部分培养费用，学成后单位予以报销，对于表现突出的学员另外给予奖励，未能完成学业的个人垫付的费用不得报销。从经济上鼓励上进好学的，惩罚落后的。此外，还将学习成绩、论文科研工作的价值与学员今后的晋级挂钩。

2. 把住一个“业务管理关”，学校狠抓四方面工作

学校是工程硕士培养的主体，肩负着工程硕士的业务培养任务，把好业务管理关是至关重要的。为此，我们在管理上着重做好以下四方面的工作。

1) 精心组织，严格把好入门关

报考工程硕士的学员大部分毕业时间都较早，长期工作在生产、科研、管理第一线，大学时代所学的基础理论知识已很难系统地掌握，为此，学员报名后学校选派优秀的教师为学员举办考前补习班，一是为学员能较为顺利地通过入学考试，更重要地是通过补习使学员恢复和巩固学过的基础理论知识，并适当有所提高，进入工程硕士学习阶段后具有较高的知识平台，顺利地完成任务。

2) 根据工程硕士培养的要求和工程实际的需要制定培养方案

在广泛调查研究的基础上，根据工程硕士培养的需要和我校自身的具体情况，经过认真分析、讨论，我们精心制定了《江苏理工大学工程硕士研究生培养方案》。

培养方案中，课程设置是较为重要的内容。在课程设置上，我们主要强调了4个原则：知识与能力并重原则；宽口径复合型原则；新颖性先进性原则；实用性适用性原则。

①知识与能力并重，是指给工程硕士研究生传授知识的同时，培养他们的思维能力、获取和运用知识的能力、目标设计能力以及组织管理能力，并使他们掌握外语技能、语言文字技能、计算机应用技能、专业技能等多种技能，使其成为智能型的人才。

具备了这些能力和技能,才能够进行创造性思维,不断获取更多的知识,开拓新的领域或新的事业,才能够对未来有准确的预见能力,才能适应各层次工作的要求,并将所掌握的知识和技能熟练地应用于实际工作中。基于这条原则,设置课程时我们在满足专业知识授课要求的基础上,有意加大了外语、计算机应用、管理科学等课程比重。并根据学员的实际情况,将外语学习贯穿在整个培养过程之中,并着重培养学员学习和运用外语的能力。此外,还开设了创造工程学课程。

②宽口径复合型的课程体系主要体现在相互交叉、渗透、综合等特点。厂矿企业的技术创新、技术改造、工程设计和工程管理无一不是涉及多学科的知识、理论和技术。工程硕士按领域培养就是为了适应这种高度交叉、高度综合的情况。可见,宽口径复合型的课程体系对工程硕士研究生的培养尤为重要。因此,我们在规定各自工程领域所必修的公共课和专业课以外,设立了大量的跨学科的选修课,以满足学员的需要。这样,我们就以较少的工程领域满足了众多企业的实际需要。

③新颖性、先进性原则,就是要通过授课使学员在最短的时间内,接受最多的先进思想、先进技术,掌握最多的新理论、新知识、新方法和新工艺,紧跟本领域的发展前沿,适应日新月异的变化。

④实用性和适应性原则就是要充分考虑使学员以最快的速度把所学的知识应用到工程实际中去,因此,许多课程的开设必须要有针对性,讲究立竿见影。这就是前面所述的鼓励个人按需选课的出发点。

3) 与“系统”相结合的方式实施教学计划。

工程硕士研究生,最突出的困难就是难以协调好工作时间和学习时间的矛盾。作为学校,面临的主要是学员选课比较分散不利教学的问题,以及教师校本部的教学科研工作与赴基地工程硕士研究生教学工作之间矛盾。这给管理工作带来了难度,并加大了管理工作量。为此,在实施教学计划时充分采用“集中”与“分散”相结合、“分段”与“系统”相结合的方式。主要体现以下几点:

①时间和地点灵活选择。学校与企业充分协商,确定授课时间和地点。其中授课地点,可以是学校也可以是企业,或是其它有教学条件的第三地。至于时间更多地是为了满足企业的要求,基本安排在双休日进行。

②适当进行强化性教学,集中时间授课,学员分散吸收,难点个别辅导。工程硕士研究生的个体情况比较复杂,同一单位内部的不同学员情况可能不一样,不同单位的学员情况更是五花八门,而学校又不能根据每个学员的情况分别实施教学计划。所以,集中较长的时间集中授课,适当进行强化性教学还是有必要的,也能够满足绝大多数学员的要求。与此同时,对个别有困难学员采取其它方式予以解决,也就没问题了。

③鼓励个人按需选课,尽可能统一相近的课程,解决选课与集中授课的矛盾。我们鼓励学员个人按需选课,以适应各自的工作需要,但对相近的课程尽量予以统一,减轻学校的教学负担,能够较好地集中授课。

4) 规范环节管理、实行过程监控,牢牢抓住培养质量。

工程硕士研究生由于其进校不离岗的特点,许多环节只能通过委托单位管理,一旦学校与企业双方衔接不好则会直接影响工程硕士研究生的管理,从而影响培养质量。在这一点上一定要高度重视。

工程硕士研究生的培养有其自身的特点,也有与全日制研究生培养共同的特点。我们参照全日制研究生培养模式,规定了工程硕士研究生所必须完成的各个环节,即选题与开题报告、文献阅读与研讨、中期评定、论文工作阶段汇报等,给出了相应的

考核指标，并与企业达成协议共同把关，进行过程监控，牢牢抓住培养质量。

四、几个尚需探讨的问题

经过几年的实践和探索，我们在工程硕士研究生的培养方面逐步建立了一整套管理方法，实践证明也是有效的。但笔者认为尚有几个问题需要进一步探讨。

第一，就是如何认真对待“工学矛盾”的另一个问题。这里的“工学矛盾”不是指学员入学后的工作时间和学习时间的矛盾，而是选拔什么人入学的问题。作为委托单位，企业希望选送学员应该是本单位生产一线的技术和管理骨干，有的是后备干部。而这些人平时的大部分时间都花在了工作上，较少有时间用以提高自身的基础知识学习上，加上毕业时间已长，如果平时工作较少接触，那么工程硕士入学考试的科目内容对他们而言已然陌生，就难以通过入学考试这一关。这是企业所不希望的。一旦基础课程实行全国联考，这一问题将更加突出。

第二，尽快针对工程硕士的特点制定工程硕士学位论文和培养质量评价指标体系。我国恢复学位制度已经 20 年了，对于研究型的硕士研究生和博士研究生的学位论文和培养质量，已经有了完整的评价体系。对于工程硕士而言，其中许多内容可以借鉴，更重要的是如何体现工程硕士的特点。建议针对这一问题立项研究，制定出权威的、合理的评价体系。

第三，随着知识经济时代的到来，企业对人才层次的要求将会进一步提高，同时随着大批工程硕士研究生的毕业，以及逐步增多的全日制硕士研究生分配到企业，企业又面临着更高层次人才培养的问题，而先行的科研型博士学位研究生的培养模式难以解决这一问题。这就要求我们认真思考、深入研究，是否应该开展在职人员攻读工程博士专业学位（或其它博士专业学位）的工作。

第四，就是如何更好地发挥我国第二层次和中等规模的工科院校在工程硕士教育中的作用问题。我国第二层次和中等规模的工科院校，长期以来面向地方、面向行业办学，为我国行业的发展和地方经济建设做出了卓绝的贡献，与企业有着良好的合作关系，也有着许多成功的联合培养人才的范例。同时，在长期的办学过程中积累了许多培养工程类型研究生的经验。笔者以为，这些学校在工程硕士教育中应该发挥其更大的作用。而目前的问题是，这些学校的招生指标往往偏少，难以满足需要。笔者所在学校就是如此。希望工程硕士教学指导委员会和有关部门给予高度重视。

浅谈我校工程硕士培养的几点做法

清华大学研究生院

康飞宇 陈皓明 高述珉

经国务院学位办批准,我校于1997年作为首批试点单位,招收了113名在职攻读工程硕士专业学位研究生(以下简称“工程硕士生”)。1998年正式在11个工程领域招收了185名工程硕士生,其中包括29名国务院各部门分流人员在职攻读工程硕士专业学位。1999年我校又在17个工程领域总共招收了458名工程硕士生。2000年初步录取了约500名在职人员攻读工程硕士专业学位。在1997年招收的首批工程硕士生中,1998年有1人率先通过了论文答辩,1999年暑假又有41名通过了论文答辩,年底前又有18名通过了论文答辩,至此,我校已有60名工程硕士获得了学位。在培养过程中,我们边总结经验,边完善规章制度,力求做到规范性和灵活性的统一。以下的几点做法,希望大家多提宝贵意见。

一、制订和完善了工程硕士教育管理方法和培养方案:

为规范工程硕士专业学位研究生培养过程中有关招生、学籍管理、培养与学位授予等各工作环节,我校于1998年年初制定了工程硕士生教育管理方法和各工程领域的培养方案。研究生院于1998年暑期组织了工程硕士培养研讨会,聘请校内外有关专家和部分学员进行了研讨。在听取各方面意见和建议的基础上,并根据全国工程硕士专业学位研究生教育指导委员会“关于制订在职攻读工程硕士专业学位研究生培养方案的指导意见”,于1999年4月进行了修改^[1]:

1. 课程总学分为25-30,总课程门数为10-12,总学时不低于450-500(各领域根据自身特点酌定)
2. 必修课:工程硕士数学(建筑系除外)4学分,外国语3学分(专业外语不再单列,将融入基础外语中的科技外语阅读部分;课内总学时约80-100学时),自然辩证法2学分,学科前沿讲座2学分。
3. 专业和专业基础课:不少于4门(每门2-3学分),不再分必修课和选修课,各系(院、所)列出可选课程清单,由工程硕士生所在企业根据需要决定具体所选课程。
4. 跨学科课程:不少于2门
1-2门管理类课程(每门2学分);
1-2门计算机应用类课程(每门2学分)(计算机专业除外);
也可选修可持续发展方面的课程或经导师同意的其他领域的课程。
5. 必修环节:选题报告、中期汇报。
6. 进校环节:课程中的实验部分,学科前沿讲座,选题报告,中期汇报,论文写作与答辩等环节必须在校内完成。

上述指导意见充分反映了工程硕士专业学位研究生的培养要求,既强化了对基础理论的要求,如数学和外语是重点;又照顾了工程硕士生的跨专业性和结合企业特点的课程灵活性,如专业课的设置基本上是“学校列菜单,企业点菜”;在跨学科课程的规定上,特别考虑了企业对复合型人才、创业性人才的迫切需求,即高水平的工程科技和管理方面的人才,不但要精通本专业学科的理论知识,而且要懂得现代管理和信

息学的精华。工程硕士领域一般较宽，学科覆盖面广，交叉性强，有时很难用一个方案照顾到所有涉及的专业。因此，我们在个别领域有 2 个或 2 个以上的培养方案，比如建筑与土木工程领域、材料领域、工业工程领域等。

二、开展了多种形式招收工程硕士生^[2]：

我校招收的工程硕士生主要以企业和工程单位选送的在职人员为主，他们通过以下考试方式被录取为我校工程硕士研究生：企业或工程部门在职人员中已获学士学位者，符合申请攻读工程硕士生基本条件，经用人单位推荐，通过入学考试者，可在职攻读工程硕士学位；取得学位后，回原单位工作。这类生源分两种情况：“无学籍、拿单证、回原单位”（以下简称“A类生源”），这一类考生入学时参加了我校为工程硕士组织的单独考试，是我们目前工程硕士的主要生源，97、98、99年分别录取了542名。2000年计划录取约500名。少量优秀考生参加了我校的长工龄考生单独考试，合格者被录取为有学籍的工程硕士生，在职攻读硕士学位，可以概括为“有学籍、拿双证、回原单位”（以下简称“B类生源”），98、99年共录取了这一类研究生39名，2000年可以录取50多名。

从1998年开始，我校开始在应届毕业生里择优录取少量工程硕士生，在校修读完课程后，选送到企业进行论文研究工作。根据清华大学新修订的“工科本科和硕士研究生统筹培养方案”，取得本校本硕统筹培养资格的学生（以下简称“C类生源”）。完成学士学位阶段培养要求后，以工程硕士生身份完成必修课程，到企业参加工程项目。完成培养程序后申请学位，并根据双向选择机制择业。这类生源的主要特征可概括为“有学籍，拿双证，自主择业”。我们已经在98年录取了24名这类学生，他们现已完成了课程学习，即将到企业进行论文工作。1999年我校又从各工科系（院、所）选拔了83名学生，他们将于暑假后开始课程学习，或边工作，边学习。2000年进一步扩大招生数目，总共录取了这类学生121名。上述各类考生四年的录取情况均列在表一中。

表一、每年招收的各类工程硕士生统计

类别 年份	A类	B类	C类	合计
1997年	74	39	0	113
1998年	124	8	24	156*
1999年	344	31	83	458
2000年	500	40	121	671
合计	1042	128	228	1398

* 不包括29名国务院分流人员。

三、教材建设和教学方式：

工程硕士研究生须按照清华大学制定的工程硕士培养方案进行培养。课程学习可以在企业内以不脱产或半脱产的方式进行，也可以以脱产方式来清华大学集中学习。课程开设时间可根据企业的特点和具体情况灵活安排，但一些培养环节一定要保证在校内进行。课程一般由清华大学选派优秀教师讲授，一些专业也尝试从企业聘请个别知名专家结合工程实际参加教学。工程硕士生课程主要采用面授方式在企业或学校集中授课，也在部分单位尝试采用远程教育手段进行（通过卫星和网络传送）。教育部最近已经同意我校利用远程教育手段开展工程硕士的部分教学工作，但要求尽量采用双向交流的方式。我们计划在一些有条件的单位，首先开展公共课程和基础课的教学尝试，目前正在准备数学、英语、自然辩证法、计算机应用、企业管理、法律概论、可持续发展战略等课件，计划今年暑期后陆续开出。

现在的课程学习中有两个大问题,一是大多数工程硕士生毕业多年,对一些基础课程感到学习吃力,二是学了也觉得对工作帮助不大,或者根本没用。特别是数学和英语课,现在没有专门的教材完全适合工程硕士。针对这一问题,我校组织了有工程实践经验的教师编写工程硕士数学和英语试用教材。我校邀请了部分导师、工程硕士生、企业负责人、讲课教师进行了多次研讨,最后决定编写英语教材和数学教材各一套。现在这些教材已经完成了编写工作,并由清华大学出版社出版发行。编写中既注意了保证水平,区别和本科生教材的不同,又照顾了工程人员的实际应用,以做到学以致用。

根据学生的现状和当前科技迅猛发展的形势,我校数学系组织有工程实践经验和为工程硕士上课较多的教授们编写了工程硕士数学系列教材“科学与工程计算基础”、“应用概率统计”、“运筹学基础”(清华大学出版社出版,1999年)。该套书的特点是起点低,覆盖面大,适用于不同的专业和不同的层次,在尽可能顾及到数学本身的严谨性和理论性体系的同时,强调了教学内容的实用性,并与计算机的使用密切结合。同时该套书具有很强的可读性,便于学员自学。这套教材总共3本,内容覆盖“数值分析”、“应用随机过程”、“统计分析”、“概率论”、“运筹学”、“线性规划”等课程。根据所在领域的要求并结合企业发展的需要,分别为不同企业或工程建设单位的工程硕士生开设了上述数学课程中的一门或几门。

英语一套三本,包括学生用书和教师用书,测试习题集。这套书主要突出了实用性,在强调语言运用能力培养的同时,也照顾了语言基础的训练及巩固,如科技阅读,应用文写作和语法复习,还增加了许多供学生自学的副课文。

另外,我校在教学和考试方面也尝试了一些改进办法。如健全授课教师资格认定制度,遴选高水平教师;统一同类课程教学大纲;建立试题库,实行考、教分离,确保授课质量。目前,我们已经建立了数学和英语的试题库,其他课程的试题库正在建设之中。

四、工程硕士培养工作站:

我校和企业合作培养工程类型硕士生的尝试,在十年前就已经开始了。我们先后在二汽、大庆等单位培养了一些面向工程实践的硕士生,但当时仍然叫做工学硕士。为了更好地做好工程硕士生的培养工作,我校先后在二十个人才培养条件优越的大中型企业或工程单位建立了“工程硕士培养工作站”(以下简称工作站)。其基本宗旨是,面向国民经济的发展需要,加强企业人员对相关技术的吸收、消化与创新研究;合作培养具有较高素质和较强工程设计与开发能力的工程科技和管理等方面的高层次人才;探讨建立可持续发展的学校—企业人才培养与科技合作新模式。

工作站的具体职能为^[3]:

1. 为加强对工程硕士培养工作站的管理,由学校和企业双方的授权代表组成“工程硕士培养工作站管理委员会”,负责工程硕士培养方案的制定,遴选指导教师,协调学位论文进展等有关工作。

2. 清华大学根据教育部和国务院学位办关于培养工程硕士研究生的有关规定,负责招生、培养方案、学位的审定和授予。校企双方共同制定培养工作的有关管理细则,以保证培养质量。

3. 学校和企业双方指定具有硕士研究生指导资格的人员组成联合指导组,负责对工程硕士研究生在站期间的培养环节特别是学位论文的指导。

4. 双方指导人员根据企业的有关管理规定和工程硕士研究生培养要求进行管理和评价,学籍由清华大学负责管理。

5. 清华大学工程硕士研究生进入工作站承担企业的研究与开发课题, 企业提供相应待遇。

6. 企业在职人员攻读工程硕士学位, 清华大学按照国务院学位办关于在职人员攻读工程硕士的有关规定, 以委托培养标准收取培养费。

1998 年至今, 我校已经先后和东北电管局, 山东电力集团, 上海汽车集团, 沈阳金杯汽车集团, 上海仪表工业集团, 洛阳 014 中心, 黄河水利委员会, 福州软件园, 海淀新技术试验区管委会, 清华大学企业集团, 解放军第二炮兵等单位签定了合作建立工作站协议书。大部分工作站中, 既有我校应届毕业生以工程硕士生身份进入工作站进行研究, 也有工程单位的学员完成课程学习后进站开展论文工作。值得一提的是, 这些工作站都不同程度地带动了双方的科研合作, 如洛阳 014 中心, 是我校第一家正式挂牌的工程硕士工作站, 已经招收两批 3 个专业的工程硕士生共 40 多人; 我校也有十几名应届毕业生去对方开展论文研究工作。

工程硕士工作站的建立有力地推动了我校工程硕士的培养工作, 首先使得双导师制得以贯彻落实。各系在研究生较集中的企业, 结合论文研究题目, 选派具有工程实践经验的教师组成指导小组, 与企业方导师一起, 联合指导工程硕士生的学位论文工作。如环境工程系, 一般在一个企业派水处理、空气净化、固体废弃物和环境规划研究方向的专家各一名, 定期去企业进行指导与咨询。材料系组织了具有丰富工程实践经验的已退休的老教授, 到攀枝花钢铁公司进行定期指导。联合指导导师的职责是负责具体指导工程硕士生的学位论文研究和撰写工作, 要负责为工程硕士生创造开展论文工作的条件。如 014 中心的领导与总师们直接参与该单位工程硕士生的课题审定, 对课题的深度、难度、先进性、应用性等进行了把关。同时, 通过双方导师的合作和研究生的培养, 密切了我校和企业的合作。目前, 我校有关系(院、所)与对方共签订了十多项科研合作协议。这一举措加强了清华大学和企业的联系, 解决了我们的学生分不到企业的困难。

五、论文质量与评价标准:

工程硕士的论文质量如何要求和评价? 这是大家共同关心的问题。从清华大学已通过答辩的 60 篇工程硕士学位论文来看, 专家们一致认为: 这些论文从应用理论方法和新技术解决工程实际问题方面, 不论从深度还是从广度上都超过了一般的工学硕士论文。从这些论文看, 至少可以归纳为以下几点:

1. 大部分论文选题就是结合本单位的研究开发和生产中的技术难点。
2. 论文都是结合具体工程技术或管理问题, 技术上有难度, 且有足够的工作量。
3. 论文所研究的方法与技术具有先进性和实用性, 有些论文还提出了解决工程实际问题的新思想或新方法。
4. 具有良好的经济效益和社会效益。
5. 论文作者善于总结和提炼科技问题, 写作规范, 概念清楚, 层次分明。

论文研究工作中也遇到了不少问题和困难。主要可以归纳为以下几点:

1. 学生与导师对工程硕士论文选题和培养模式的特殊性缺乏充分的认识, 容易用工学硕士的论文标准来衡量工程硕士论文。
2. 大部分学生由于是企业的技术和管理骨干, 这又容易造成工学矛盾。
3. 学校缺乏工程经验十分丰富的导师, 对一些工程背景很强的论文, 显得指导力量不足。

在总结首批通过论文答辩的经验基础上, 针对现在存在的主要问题, 我们组织有关专家提出了初步的工程硕士论文质量评估体系^[4]。针对工程硕士论文的各种提交形

式,我们提出了相应的评价要点和所应提交的文档。过去习惯的工学硕士学位论文质量评估体系已经不能适应工程硕士学位论文的评价要求。第一,工程硕士学位论文交叉、复合的特点给工程硕士学位论文的选题类型提出了新的分类要求。第二,工程硕士学位论文的提交形式也应与工程硕士学位论文侧重应用相适应。由于工学硕士侧重于理论分析,一直采用了研究论文形式。但工程硕士学位论文选题出现多样化,为了清楚地表述作者的研究思想、研究过程与研究成果,其提交形式也应与之相适应,可以有多种提交形式。除了研究论文以外,工程硕士学位论文可以有多种其它提交形式,如管理、规划类型的论文可以是研究报告或软件。设计类型的论文可以是图纸和设计报告,软件及相关文档,也可以是研究报告。

对不同选题类型的工程硕士学位论文,其质量的考察因素既有相同点,又有不同之处。工程硕士学位论文首先应要求具有“明确的工程应用背景或一定的社会或经济效益”。同时,由于工程硕士是按工程领域来培养的,工程领域所涉及的面较宽,具有交叉、复合的特点,不同的选题类型应该有不同的要求。如管理类型论文要求“研究的基础数据或材料的充分性和可信度”、“理论分析的深度和分析方法的科学性”,而系统设计类型论文则要求有“较好的编程或硬件开发能力”、“一定的开发难度和工作量”。

针对上述要求,我们主要抓了以下几方面工作。论文选题与论文研究工作,既是工程硕士培养的重点,又是难点。现在 98、99 年考试入学的工程硕士生大多已进入选题及论文工作,普遍反映,有些学员选题较困难。总体说,选题要力求结合单位发展需要和学员本人所从事的岗位工作。工程硕士学位论文选题的特点一般是具有明确的工程背景及应用价值。

工程硕士生完成全部课程学习后,应尽早开始工程硕士学位论文工作。首先应安排工程硕士生阅读文献和写出选题报告。选题报告由研究生本人写出书面报告,其中包括文献综述和选题两部分(查阅中、外文资料数量一般应不少于 20 篇,书面报告一般应在 8 千字以上)。选题报告要在有关教研组的专家、导师和企业有关技术负责人参加的专门会议上进行;经集体评议,写出评语,给出考核成绩;填写“攻读工程硕士学位研究生选题报告考查记录”后,方能给予学分^[2]。

论文要有一定的工作量和难度。我校对工程硕士的论文工作年限有规定。工程硕士学位论文工作应在导师指导下,由研究生本人独立完成。在岗不脱产的工程硕士生用于完成工程任务和论文工作的实际时间一般不少于一年半;论文期间全脱产的工程硕士生,从论文选题之日起至答辩止时间至少为一年。凡是要提前答辩的,都要办理特批手续^[2]。

审查其论文水平时,主要评价其是否具有明确的工程背景和较好的应用价值。对纯粹研究性论文,要求在理论上具有一定的新见解。能够发表文章或获得授权专利的,可以被认为具有一定创新成果。论文写作要规范,版面质量好。

参考文献:

1. 清华大学研究生院,“清华大学工程硕士专业学位研究生培养方案汇编”,1999年7月。
2. 清华大学研究生院,“清华大学工程硕士专业学位研究生教育管理方法”,1999年7月。
3. 康飞宇,赵伟,吴振一,刘惠琴,“工程硕士研究生培养的几点尝试”,中国地质教育,1998年第4期,24-27。
4. 周晓娅,康飞宇,高述珉,刘惠琴,刘颖,“关于工程硕士专业学位论文质量评价的初步探讨”,首届全国工程硕士培养工作研讨会论文集。

第二部分 培 养

工程硕士专业学位研究生培养模式的探讨

苏州大学

郁秋亚

1. 工程硕士专业学位的设置

自1978年恢复研究生招生工作以来,工科研究生教育作为我国研究生教育的重要组成部分,已建立了学科比较齐全、结构与布局比较合理的培养体系,培养能力不断增强,为国家培养了大批工科高层次专门人才。这些研究生绝大部分被充实到了高等院校及科研机构,对提高工科院校及科研单位的学历层次,缓解人才断层的矛盾,促进教学科研的发展都起到了至关重要的作用。但另一方面也造成了在较长时间内,我国工科研究生的培养方向主要定位在为科研教学及行政管理部门培养人才,较少考虑企业对人才的实际需求,因此而呈现出学位类型和培养目标都比较单一,并不同程度地存在着重理论研究轻工程实践的传统观念。

随着经济时代的来临,我国各行各业都面临着国内外市场日趋激烈的竞争,越来越多的企业已清醒地意识到当前经济竞争的本质是高科技的竞争,归根到底就是高素质人才的竞争,知识经济时代的企业领导者和骨干都将主要来自于社会高层次管理和科技人才。因此,企业为加快科技进步和产业结构的调整,对人才的需求呈现出需求迫切、重心上移和规格多样化的特点,而研究生教育是未来社会高层次人才的主要来源,因而出现了毕业研究生近几年一直供不应求的紧张局面,工程类型的研究生培养越来越受到社会各界的重视。面对“工程型”研究生需求量巨大的工业这个广大的人才市场,传统的“科学型”工科研究生的培养形式已不利于形成面向企业的从业导向作用,从而加深了工科研究生教育与企业之间的人才供需矛盾。因此,国家为造就面向经济建设和社会发展主战场的高水平人才,借鉴西方发达国家的成功经验,设置了具有明显实践取向的工程硕士专业学位,致力于提高我国工矿企业和工程建设单位,特别是国有大中型企业中众多有实践经验的工程技术与管理人员的知识结构层次,加速企业技术进步,从而改变工科研究生教育模式单一的现状,开拓我国工科学位与研究生教育新的发展方向,缓解工矿企业和工程建设等部门高层次专门人才短缺、技术开发力量薄弱的状况。目前已受到了各行各业的欢迎和支持,并取得了较显著的经济效益和社会效益。

2. 工程硕士专业学位研究生培养的特点

与国家全日制工学学位研究生相比,工程硕士专业学位研究生的培养有以下几个特点:

培养目标具有明显的实践取向。工程硕士专业学位是与工程领域任职资格相联系的专业性学位,侧重于工程应用,主要是为工矿企业和工程建设部门,特别是为国有大中型企业培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才,使学员不仅在知识学习与更新、科学研究等方面发挥重要作用,还要在科技成果转化成为生产力和发展的过程中扮演重要的角色。这在其培养方案中应加以充分体现。

工程硕士专业学位研究生的招生对象是获得学士学位后具有三年以上工作实践经验,工作业绩突出的在职工程技术或工程管理人员。与工学硕士相比,虽然都具备本科阶段的基础知识和实验经验,但工程硕士还具有相当的实践经验和适应社会的能力,

并大都处在本学科领域从事技术创新与产品开发等实践性的研究工作中。这在制定其培养计划工作中应重点考虑。

在办学模式上,实现校企紧密合作,学员的导师由具有高级职称的校内工程实践经验丰富的教师与工矿企业或工程部门内经单位推荐的业务水平高、责任心强的专家联合担任。学员的专业研究方向强调按较宽口径工程领域进行培养以适应企业的需要,使企业能够根据自己的产业发展规划和技术现状,培养急需的和储备的工程技术和管理人员。

在培养方式上,为使企业能选送安心于企业工作的技术骨干攻读学位,最大限度地减少对学员本职工作的影响,国家对工程硕士研究生采取“进校不离岗”的在职培养方式,课程学习实行学分制,仅要求学员在校学习的时间累计不少于6个月。这就要求其课程教学方式应呈现出相当的灵活性,这与全日制的工学硕士生的培养方式有很大的不同。

在课程设置上,要求其教学内容具有宽广性和综合性,能有效反映当代工程技术的发展。其中在外语教学上要求能比较熟练地阅读本领域的外文资料;数学课程的要求是能掌握解决工程实际问题的数学方法;专业课程强调本领域的新技术、新方法和新工艺的学习与实践。

在学位论文方面,选题要求直接来源于生产实际或有明确的生产背景和应用价值,可以是一个工程项目策划、工程设计、技术改造方面的,也可以是新工艺、新设备、新材料、新产品的研制与开发等方面的。

3. 面向经济时代的工程硕士研究生教育工作的探讨

工程硕士的培养,是我国工科研究生教育领域的一个新生事物。由于传统教育的惯性作用,我国一些高校的工科研究生教育观念、教育体制、人才培养模式、教学内容和方法相对滞后,特别是我国目前的工学研究生教育与企业界的联系尚不密切,教师队伍中的绝大部分都缺乏在企业工作的经历。从国家设置工程硕士专业学位的目的和工程硕士研究生培养的特点来看,如用传统的工学硕士研究生教育方式来培养工程硕士,显然难以保证其工程性、实践性、应用性和灵活性等特殊培养要求。如何确立一个合适的工程硕士培养模式,避免回到培养学术型研究生的老路上去,解决这一重要课题的根本出路就是改革。培养工程硕士的各工科院校为此进行了多方面的、不间断的努力和探索,并就工程硕士的培养过程置身于知识经济时代的大环境中,让其在解决我国现代化经济建设的关键科技问题中受到培养和锻炼这一共识。而知识经济是把知识作为主要资源,把人创造知识和运用知识的能力作为最重要的经济发展要素的,由此也引起了工科研究生教育改革的深刻变化,一些新情况、新问题、新观念、新经验层出不穷,笔者结合我校培养工程硕士的实践,从其导师队伍的建设、培养方案和培养计划的制定、学位课程教学方式及论文工作等重要环节方面做一初步的探讨。

3.1 建立一支完善的导师队伍是培养高质量工程硕士研究生的前提

我国研究生的培养过程中实际上执行的是导师负责制。尽管工程硕士研究生较其他受教育者更趋成熟,具有一定的社会实践经验和自我教育能力,但处在当今科学技术发展迅猛的经济社会中,其综合能力的提高远不能靠自发的途径自然地实现,导师对工程硕士研究生的研究方向、培养计划、课程设置、论文选题和从事科研等主要环节自始至终仍然要起着重要的引导和督促作用。因此,工程硕士导师的素质、水平是影响其培养质量的关键。目前高校研究生导师一般都是从具有高级职称的教师中评选出来的,要求必须具有长期积累的本学科知识基础、一般工程技术核心知识基础、其他学科广博知识基础和应用研究的基础,并形成一系列既跟踪国际先进水平,又结合

我国经济建设实情的学术研究方向,同时还应具有对市场经济运行规律认识基础上的经济意识及具有终身学习、全面发展的自觉长久而强烈的求索创新意识。面对需求量将大大超过学术型研究生的工程型研究生(我校纺织工程领域的工学与工程硕士的比例约为1:3)的教育工作,现有研究生导师队伍的素质与数量显然还难以满足培养工作的要求。因此就需要重视开拓面向大中型企业的长期密切联系的渠道,聘请有丰富实践经验的企业专家担任兼职教授,一方面以补充导师队伍数量的不足,另一方面组成导师指导小组,做到优势互补,提高导师队伍的综合素质,加强学员研究领域理论和实践的联系,将人才培养与解决企业技术问题有机地结合起来,并从中丰富高校导师队伍的工程实践经验,使其在加深自己原有研究方向的同时,不断拓宽自己的专业领域,促进工科研究生教育的整体改革。

3.2 面向未来,制订合理的培养方案和培养计划,采用灵活的教学方式

工程硕士研究生的培养方案和培养计划是由导师指导小组、研究生和有关管理人员根据工程硕士培养的特殊性,并遵循高层次人才成长特点及其规律的要求来研究制订的。合理协调其在培养目标、研究方向、课程设置、培养方式及其他环节上相互关系,优化培养过程,提高培养质量。以苏州大学纺织工程领域工程硕士的培养为例,在确定培养目标和研究方向时,考虑到我国纺织丝绸工业由于其整体仍处于低技术含量、低质量、低水平发展的现状,正面临着国内外竞争日趋激烈的严峻考验。而企业要摆脱困境,要得到发展,就必须对传统纺织丝绸业注入新知识和新技术,并要求技术人员能一专多能,不断提高知识综合交叉的能力,加快技术进步和产业升级,切实转变到依靠科学技术和提高劳动者素质的轨道上来。为此,学校拓展了原有的工学研究生研究方向,制定了从材料、纺织、设计、染整、服装、计算机应用、机械、管理等全方位研究方向,基本上满足了纺织行业高层次人才培养的需要。在课程设置与教学方面,注重因材施教,根据学员的具体情况以及课题研究的实际需要灵活设置教学内容。考虑到在职工程硕士在校时间有限,注重在实践应用过程中对其理论基础的理解和掌握及对知识结构的更新和扩展。将前沿讲座和讨论班列为必修环节,利用到校集中授课的时间举办讲座,聘请国内外各相关学科的专家来讲学,使工程硕士们有机会吸收国外新知识和新技术、吸取各家之长,拓宽知识领域和国际性的学术视野,并成为新型的交叉学科人才。而深受学员们欢迎的讨论班组织学员们开展灵活多样的交流活动,其内容可以是学科的基本理论,也可以是企业发展的思路等,通过切磋、研究和交流,使学员从各种信息中吸取利于形成自己新的思路、观点、或者是形成自身合理的知识结构。特别是还制订了工程硕士必读或选读的本领域或相关领域的学术专著和重要的学术期刊,培养学员们经常阅读最新杂志与最新研究论文的习惯,以及时了解国际科学和技术发展的最新动态。另外,研究生和导师充分利用各种便利的信息服务手段,加强交流与沟通,做到师生之间优势互补、教学相长。经过一段时间的实践,已取得了理想的教学效果。

3.3 学位论文是培养工程硕士创新能力的重要环节

工程硕士研究生的论文对所研究的课题应当具有新的见解,且有一定的技术难度、先进性和工作量,表明学员具有综合运用科学理论、方法和技术手段来发现问题、分析问题和创造性地解决工程实际问题的能力。由此可见,创新是学位论文的首要和最根本的要求。这就有必要重视论文的开题查新,以此作为学位论文工作一个新颖的开端。目前高校为了适应科技和经济发展的需要,正逐渐成立各种相互渗透的高科技学科,这极有利于产生新的、重大的科研成果。另一方面高校与国际科技界的密切联系使其信息资源丰富,容易把握当今世界最新科技成果发展的脉搏。这使得工程硕士

研究生通过其论文开题查新了解国内外研究现状及发展趋势，及时调整原定的课题的设计方案及技术路线，确保所选课题属于学科前沿或在专门技术上能做出创造性成果，且具有科研价值，能在现有的条件下完成，为学位论文打下创新基础。

结语

工程硕士的培养，是工科研究生教育改革的一项重要举措，其根本生命力在于适应经济和社会发展的需要。目前，我国工程硕士研究生教育已从试点、探索过程，进入到努力提高质量与规模、效益的发展阶段。在其发展过程中，工科高等院校要充分利用高校雄厚的师资力量和日益改善的办学条件，密切与企业的联系，建立相关的实验基地和教学、科研和生产相结合的联合体，共同开发高科技新产品，在实践中提高工程硕士研究生培养质量，使研究生教育从目前基本上为高校和科研机构培养人才转变为面向工业企业这个广大的人才市场，从而使其在我国实施科教兴国的伟大战略中发挥应有实际作用。

工程硕士培养过程中的问题及对策

沈阳工业大学

王连义 李宗津 卢玺 魏连宏

20年来,我国研究生教育发展很快,立足国内培养了一大批工学硕士和工学博士,缓解了理工院校和研究所的人才紧缺状况,一批学有成就的人才脱颖而出,已经或正在成为年青的学科带头人。但是现有的工科研究生教育模式和国内工程技术人才市场需求之间仍存在着不相适应的现象。这种不适应主要表现为:①研究生分布结构不合理。高校、科研机构人才短缺状况得到缓解,而厂矿企业、工程建设等单位高级专门技术人才数量不足,毕业的研究生很少进入企业单位。②工科研究生教育中重理论轻工程。工科研究生及其培养者,目前仍然更重视科学研究,而不太重视工程技术研究。这也是造成我国科技转化为生产力效率低的一个重要原因。

为了适应我国经济建设和社会发展对高层次专门人才的需要,改变工科学位比较单一的情况,国务院学位委员会和原国家教委联合下发文件,开始实施《工程硕士专业学位设置方案》,为我国工矿企业和工程建设部门,特别是国有大中型企业输送高层次工程技术和工程管理人才,增强我国企业实力。

一、研究生教育和工程硕士培养过程中的问题和矛盾

培养工程硕士,不是权益之计,而是一项长期的、复杂的系统工程。如何在实际培养工作中,发现问题、解决矛盾,是研究生教育工作者面临的任务。

几年来,沈阳工业大学与大庆石油管理局、东北输变电集团、沈阳变压器有限责任公司、沈阳高压开关厂等企业集团联合培养了一批工程型人才,为工矿企业发展做出了一定的贡献。但在培养实践中,遇到了一些问题和矛盾:

1、社会需求的发展与教育体制之间的矛盾

当前,我国经济体制改革进入了攻坚阶段,正在全面深入地向前推进。相比之下,教育体制改革明显滞后于经济体制改革。由此造成在市场经济条件下旧的教育体制开始失灵而新的教育体制又未形成的脱节问题,不利于加快发展研究生教育,无法满足对高层次人才的日益增长的社会需求。突出表现为:计划经济体制下形成的“四个计划”和“四个统一”(即按计划设置、按计划招生、按计划分配、按计划拨款,以及统一的学科目录、统一的人才规格、统一的培养模式和统一的证书文凭)仍未根本改变,并越来越不适应千变万化的社会需求和经济发展的需要。

2、适应当前社会需要与迎接 21 世纪挑战之间的矛盾

研究生教育适应当前社会需要非常重要,但只顾当前,不思未来,则有悖于教育规律,也不利于社会主义现代化建设的第二、第三步战略目标的实现。人才培养有一个周期,故教育效益有滞后性,而当代科学技术发展十分迅速,生产技术和产品更迭变化异常活跃,如果研究生教育疏忽超前规划,过分强调适应当前社会需要就容易留下人才知识老化、科技储备不足等“后遗症”。因此,处理好研究生教育发展中当前与长远的关系,再新旧世纪交替、国际全方位竞争日益加剧之时尤为重要。

研究生教育发展中当前与长远的关系问题主要有两个方面:一是学科建设的规划布局及其不同类型人才培养的问题;二是人才素质要求问题。这就是说,我们既要大力建设当前社会急需的学科专业,积极培养现在大量适用的应用型、复合型高层次人才,又要注意规划布局目前尚无或很少有社会需求、但 21 世纪将成为支柱性产业的学

科专业,超前培养跨世纪的学术型、开发型高层次人才,做好科技和人才的储备。在人才素质方面,我们既要使研究生掌握当前普遍实用的知识,又要掌握科技前沿和未来发展所需要的知识,更要培养研究生继续学习、自我发展的能力和开拓创新的能力。只有做到立足于当前,着眼于未来,才能使研究生教育既适应当前社会需求,又有发展后劲,迎接21世纪挑战。

3、研究生培养单一性和社会需求多样性之间的矛盾

由于科学技术的发展和科学技术转化为现实生产力的速度越来越快,也由于经济体制改革的不断深化和经济竞争越来越需要依靠技术,社会不仅需要高层次人才,而且对高层次人才的规格和素质提出了更多更高的要求。当前社会除了需要一定数量的学术型高层次人才,更需要大量能解决实际问题,一专多能的应用型、复合型高层次人才。这些年虽然高校开始重视社会需求变化,并采取了一些相应的措施,如在研究生培养中注意理论联系实际,在论文阶段引入坐班制等,但总体上研究生教育的培养规格还比较单一,研究生素质还不够全面,离社会需求还有一定差距。

4、宽与严的矛盾

目前工科院校对企业高层次工程型人才的培养,招收工程硕士研究生,多采用原国家教委规定的在职人员单独入学考试方式,单独考试科目的设置与全国统考一致,试题的难易程度与全国统考的水平大致相当。工程硕士入学考试的外国语、数学试题与单独考试的试题相同,但实际上,相对于全国统一入学考试而言,工程硕士和在职单独考试要宽松些。而《工程硕士专业学位设置方案》要求入学考核着重工程技术和 管理方面的潜在素质、岗位工作经历和业绩,这就出现了矛盾。另一个矛盾是,以这种比统考生要低的外语、数理基础进校的在职人员,在第一年课程结束时,要达到与统考生一样的外语、基础课考试的水平是相当困难的。尽管这种严格的要求是好的,是保证培养质量的前提,但与实际情况是矛盾的。

5、两个关系的矛盾

在工程硕士生的培养实践中,有两个关系的矛盾,这两个关系很难统一。其一,理论学习与在校时间的关系。企业厂矿期望工程硕士生要有扎实的基础理论和宽广的知识面,工程硕士生也希望利用难得的脱产机会在校多学一点外语、数学及专业基础课,以便回厂矿、企业有后劲。但根据实际执行教学计划来看,要在较短的时间内,学好那么多的课程是相当困难的。其二,课程学习的集中与分散的关系。不少企业的领导认为工程硕士生是一种在职培训,也因为不脱离工作岗位能有充分理由解决在职人员的福利待遇问题,而随时都在考虑给他们安排工作,如出差执行任务。但从教学的规律来看,象外语、数学、专业基础一类课程的学习相对集中,如缺课过多,靠自学来弥补将十分困难。因此,在校相对集中的时间虽然对教学有利,但这与实际情况相矛盾。

6、课程设置的矛盾

研究生的课程一般是由学校和导师确定的,课程设置主要是以导师从事的学科方向和现有课题的需要为原则。而这些课程大部分在工程硕士入学后就已经确定了。然而大多数的工程硕士是带着企业的实际问题和课题来的,他们在课程学习过程中,往往出现一部分课程在他们的实际工作中用处不大,而他们认为在实际工作中有用的课程都没有安排。为了在有限的时间内完成学校规定的学分,同时也为了能学到更多在实际中有用的知识,许多工程硕士不得不在完成规定的课程之后要额外选修一些课程。给这些在职学习的学生增加了不少负担也分散了他们的许多精力。

二、工程硕士培养的对策

1、改变观念，加速教育体制改革，为企业发展服务

当前我国普遍存在的科技成果很难转化为企业生产力的状况，是与现有的教育体制、人才培养方式直接相关的。为此，必须改变旧的观念，加速教育体制改革，树立教育为社会、为企业服务的目标。知识经济的挑战，未来国际人才竞争都要求我们要解放思想，以新的角度、新的理论来建立新的培养人才模式，建立适合我国国情并具有一定超前性的培养教育机制。同时社会经济发展要求工程硕士应该是复合型、应用型人才，因此培养工程硕士的自我获取知识能力、解决科研问题能力和创新能力，就成为培养工程硕士的重大任务。我们应当意识到高等院校的社会责任和使命，不仅是进行科研和培养学生，最根本的责任是服务社会、服务企业。因此，高校对企业的发展具有很大的责任。高校必须改变过去那种关门办学、等待企业上门合作的做法，应当主动出击，寻找可帮助企业进行合作，并融入工程型高级人才的培养不仅可以促进企业生产发展，同时培养了受企业欢迎的工程硕士，更重要的是促进了整个教育体制的改革。

2、建立和健全产学研相结合的新机制，把人才培养和企业生产紧密结合起来

工程硕士培养的目的就是要培养出适应生产需要、带动企业生产技术快速提高进而推动整个经济发展的高级人才。原有的人才培养机制已无法适应这一要求，必须建立新的工程硕士培养机制，促使产学研紧密结合。从教育管理方面看，教育培养单位与工厂企业、工程建设部门等用人单位联合起来，共同培养人才是会带来最佳的教育培养效果和最快的人才培养速度。在这方面，清华大学、北京科技大学等一批高等院校，都进行了不同程度的尝试和理论研究工作，并取得了一定的成效。但是他们联合的大都是实力很强的集团和公司，对中小型企业、效益不景气的企业及地方院校的借鉴作用不是很大，为此，必须重新探索适合中小型企业和地方院校合作的新机制。

为解决上述问题和矛盾，应该建立以企业工程技术科研项目为中心、教育与科研紧密结合、从而培养企业急需的工程硕士的机制。这个培养机制有以下几方面的优势：

(1) 从培养过程看，可直接把工程硕士的培养置于企业生产技术发展现状之中。因为工程硕士主要来自于企业，而企业都有一定的科技难题，硕士生导师可以从企业实际情况出发，选择企业中的某些关键性的技术课题作为科研项目，指导研究生解决和完成这些科研课题。根据课题的需要，导师可以指导硕士生选学相关的硕士生课程，所学的课程就会有的放矢，具有实际意义。工程硕士的培养过程也就是为企业生产服务的过程，使学习和生产紧密地结合在一起，同时也可以解决现有的课程设置的矛盾。

(2) 从培养结果看，改变了过去硕士生学习 3 年还无法接触生产实际的状况，使工程硕士在校 3 年的学习也就是在企业的生产实习，也是为企业解决具体技术课题、创效益的实践。这样，不仅工程硕士在毕业后就已经适应了生产实际，在短时间内可以成为企业生产技术骨干，缩短了人才培养和成才的周期，进而为企业、为学校都带来了很大的经济效益。

(3) 从可行性看，由于大多数企业经济实力不够，与高校联合办学的可能性还非常有限，因此高校的主动出击，既能帮助企业解决生产实际问题，同时为企业培养了不同层次的人才，培养工程硕士就是途径之一，其课题就从企业生产实际需要中产生。这样做既促进了企业的技术进步和发展，为企业培养了高级工程型技术人才，又为校企进一步合作打下了坚实的基础。

(4) 从联合方式看，无论高校与企业联合是紧密还是松散的，因为高校与企业联合的连接点就是科研，通过科研项目完成的过程，既培养了人又促进了企业科技与生产的发展。

(5) 从适应性看, 以科研带动校企联合的机制, 可以使这种联合从松散到紧密多层次加以实现, 根据高校与企业的特殊状况而决定结合的紧密程度。对实力雄厚的企业可以考虑以紧密型的结合方式联合办学, 对实力较差但又急需人才的企业, 可以先进行松散的结合, 帮助企业发展起来, 逐步使结合方式由松散走向紧密。

3、把高校的高新技术和科研成果带入企业, 从而带动工程硕士的培养

通过高校与企业的联合, 把高新技术和科研成果带入企业, 应用与企业。一方面提高了科技转化为生产力的能力; 另一方面在高科技成果转化为生产力的过程中, 会产生各种新的科研课题, 这些课题就成为工程硕士论文的研究方向, 工程硕士带着课题去学习, 培养效果就会明显提高。同时也可以解决专业学习上的宽与严的矛盾, 保证教学质量。更重要的是高校的科研力量可以得到加强, 真正成为企业发展的后盾, 成为企业科技、知识和人才的储备库, 保证把较新的先进技术经常性地应用于企业, 减少了人才培养的滞后性, 从而解决了适应当前社会需要与迎接 21 世纪挑战之间的矛盾。

4、建立新的课题水平评判标准, 注重课题带来的效益

在课题选择的水平上, 可以按照课题研究给企业带来的经济效益来评判。课题的选择在工程硕士入学时就由导师根据对口企业的生产实际确定下来, 而研究生的学习就围绕着课题需要进行。课题的水平应根据对企业的贡献, 带来的经济效益而定, 这就解决了课题选择的矛盾。

5、校企双方高度重视, 紧密合作, 优势互补, 保证工程硕士培养工作的顺利进行

在组织上、制度上保证校企双方的合作, 共同培养工程硕士。使校企双方对共同培养人才看得见、想得到、管得着, 培养出来的人才用得上, 有利于社会参与高等教育, 发挥企业办学的积极性, 与高校优势互补, 充分发挥教育的资源作用, 尽快地为国有企业、尤其是企业集团培养一批急需的跨世纪的高层次工程型人才, 发挥高等教育的战略作用。另外, 企业领导的重视, 可使在职人员参加学习期间所涉及到的工作时间、工作安排、工资待遇、学费和学历等各种问题得以较好地解决。

6、严把学位论文质量关

学位论文是研究生培养质量的重要标志。工程硕士论文应强调所学理论和知识能够应用于实际的生产、科研和技术中, 所以工程硕士论文应具有实、新、高的特点。

“实”是指论文的选题内容来源于企业生产和科研实际, 论文研究结果直接应用于生产实际; “新”是指论文的选题要应用学科前沿新理论、新知识和新方法去解决前沿工程技术中急需解决的难题, 开发出新工艺、新产品和新材料; “高”是指撰写的工程硕士论文从文字水平、科研水平、创新水平都要达到较高水平, 科研成果取得较高实际价值。

7、完善培养环节, 优化培养意识

与企业合作培养工程硕士可根据前言的要求按需招生, 按需培养。在课程学习、工程实践、论文工作等方面, 高校要与企业密切配合, 严格把住各个环节, 这是保证培养质量的关键。

在培养方式上, 与校内培养工程硕士的不同点是: 采取弹性教学制, 课程学习阶段可由教师到企业培训中心直接授课; 采用企业、学校各聘请专家共同指导研究生的双导师制, 在企业中完成论文工作。

8、加快信息基础设施建设, 为工程硕士培养提供基础手段

国家应加快信息基础设施的建设, 高校也应加快信息网建设的步伐。随着全国联网, 硕士生的各种共同课、基础课以及专业课都可以在分散的条件下进行, 节省时间

和空间, 研究生自学能力进一步加强, 使分散学习和集中指导成为可能。

知识经济的到来, 国际竞争的加剧, 要求我国要有更多的工程型高级人才, 校企合作培养工程硕士是教育体制改革的关键, 在此我们提出了工程硕士培养的对策以及科研带动校企合作培养工程型高级人才的新机制, 虽然只是理论上的探讨, 但可以相信通过各种尝试和努力工程硕士培养机制一定会建立并应用起来, 为工程型高级人才的培养发挥巨大作用。

异地工程硕士培养工作的实践与探索

哈尔滨工程大学
张永利 何晓华

为贯彻实施“科教兴国”的战略方针，1997年国务院学位委员会审议通过了《工程硕士专业学位设置方案》。它为高等学校为我国经济建设和社会发展提供高层次人才开辟了一条新的途径。我校于1998年9月进行首届工程硕士招生，现有98、99两个年级，控制工程、电子与信息工程、机械工程及船舶与海洋工程四个领域的工程硕士共178人在校学习。针对工程硕士自身的特点及“进校不离岗”的原则，学校基本是按照下列不同模式进行课程教学：

1. 随工学硕士研究生授课
2. 利用双休日或节假日在校内授课
3. 按照生源的实际情况，派出教师异地授课

其中在异地进行培养工程硕士教学的模式，深受委托单位和学生的欢迎。我校的异地工程硕士所占比例约为57%，为此学校对异地工程硕士的培养工作极为重视。通过实践我们感到，在异地工程硕士的培养过程中，存在着各种各样的问题。这些问题需要我们从为国家培养高层次人才的战略角度出发，加以深刻的认识，并采取切实可行的办法加以解决，以培养出优秀的工程硕士研究生，为社会主义市场经济服务。下面我们根据在异地工程硕士培养的实践中出现的问题，探索如何采取必要可行的措施，确保培养质量，加速为我国船舶工业和其它大中型企业培养急需的人才。

一、预先巩固工程硕士的基础是保证教学效果的关键一环

在教学实践过程中，许多任课教师首先面临的是工程硕士尤其是异地工程硕士层次不一的问题。教师难于适应，难于完成教学任务。造成这种情况的原因是由于学员毕业年限普遍较长，基础理论知识已经生疏或淡忘。然而我们更应当看到，为了解决人才断层的危机和适应产品更新换代、参与市场竞争的需要，各大中型工矿企业及工程建设部门的领导对高等院校进行工程硕士的培养工作十分重视，积极选送综合素质较高的人员到高校进行培养。从我校98年和99年录取的工程硕士生源情况（见表1、表2）可以看出，学生中具备中高级技术职务者占89%以上从这一侧面可以反映出企业的重视程

表1：学员专业技术职务统计表

入学年份 专业职务	1998年		1999年	
	人数	百分比	人数	百分比
初职	13	22%	19	16%
中职	37	62%	63	53%
副高职以上	10	17%	36	31%

表2：学员毕业年限统计表

入学年份 毕业年限	1998年		1999年	
	人数	百分比	人数	百分比
3-5年	14	23%	20	17%
6-8年	14	23%	27	23%
9年以上	32	53%	71	60%

度之高。为使这批学生能够尽快达到教学要求,我们采取了如下措施:

1、对考生进行考前在校集中复习,积极为考生创造一个学习的氛围,以利于因工作年限长、基础知识遗忘较多的学生尽快恢复必要的记忆,使之入学后能够顺利地进入课程学习阶段。

2、学校派出具备高级专业技术职称、教学经验丰富并在多门学科上有造诣的教师进行异地教学,教师可以利用教学的空余时间,针对个别学生做专门辅导,从而在短期间内使这些学生找到上学时的感觉,提高学习的兴趣。

3、学生刚一入学就尽早选择并确定适当的研究方向和指导教师,使之在今后的学习中“有的放矢”。

二、加强教学管理,保证教学质量

在异地进行工程硕士课程教学初期,如何保证到课率的问题一直困扰着我们。在对98级工程硕士异地班开学初期的两次教学检查中发现到课率均未超过三分之二,为此,我们认真地分析造成这个问题的原因:

从学生的角度上看,工程硕士研究生大多肩负着工作、家庭、学习多重负担,一下子从繁重的工作中进入课堂学习,不能很好地处理工作与学习的关系;在课堂上,一些教师的教学方式仍然按照校内工学硕士培养的模式,侧重于理论的讲述和公式的推导,造成学生不能理解,丧失学习兴趣。

从管理的角度上看,在异地进行工程硕士课程教学选择适当的时间是很重要的。在学生工作繁忙的时间进行课程教学,到课率会显著降低,极个别教师不能做到为人师表,对学生放任自流,也是造成到课率低的原因之一。为此,我们采用如下措施,加强课堂教学管理,以保证教学计划的正常进行。

1. 统筹规划,严肃教学纪律

在教学时间安排上,学校(院,系)和培养单位进行充分协商,在适当的时间派出教师进行教学以保证学生的到课率。要求教师把学生的到课率及时地向学校管理部门和委培单位汇报,对学生进行双重管理。重申到课率是学生能否参加考试的标准之一,并严格要求做到到课率不足三分之二的学生不能参加课程考试。

2. 根据工程硕士的实际情况进行课堂教学

工程硕士课程教学远比在校工学硕士生教学困难,这是因为在校硕士生大部分是由学士直接考入学校攻读硕士学位的。他们有着良好的基础和学习的连续性,便于教师进行教学。而工程硕士则不同,要求课堂教学不仅具有理论的深入性,还要具有知识的广泛性,在专业课程的设置上要本着多样性、灵活性的原则,充分考虑学生自身的能力、素质、基础以及工程的客观需要,因人而异,因此在一门课程的教学过程中所涉及的基础理论可能会很多。此外,工程硕士课程教学的目的一方面在于巩固其基础知识,但更重要的是为结合工程应用的实际,因而在课程教学内容上更应侧重于理论与实际的结合。对于繁琐的理论推导内容可以从简讲述或提及后让学生在今后需要时自学查阅。这种教学要求给教师带来很大的困难,必须认真挑选到异地进行工程硕士课程教学的教师,尽可能派一专多能的教师开展教学工作。

3. 提高任课教师对培养工程硕士目的和原则的认识

异地工程硕士培养是校企合作的重要部分,它把产、学、研紧密结合,为加速科研成果转化开辟了一条有效途径。工程硕士专业学位研究生多为企业中的工程技术或工程管理中坚力量,为他们创造一个良好的教学环境,使其能够真正作到学以致用,使其能够走在学科发展的最前沿,增强企业实力和市场竞争能力。为工矿企业培养“用得上,用得着,素质高,实际工作能力强”的高层次工程技术和工程管理人员是研究

生教育的一场革命,学校应为此作出贡献。工程硕士培养具有巨大的潜力,工矿企业中的技术革命和管理为高校科研带来许多的课题,从而带动学校的科研和教学水平的提高。

在提高认识的基础上,通过实践教师们感到现有的教材和教学方法不能满足工程硕士培养的需要,必须勇于对教材进行改革,侧重于提高学生掌握解决工程实际问题的方法和手段,减少过分偏重理论的教学。例如英语教学,教师根据不同的企业选择有助于提高学生听、说、读、写能力的教学内容,这样既能满足工程硕士扩大和更新知识的要求,又能够更切合实际,提高其解决实际问题的能力。

4. 充分考虑工程硕士的培养实际,及时调整培养方案

根据工程硕士的培养实际,1999年7月学校正式出台“哈尔滨工程大学在职攻读工程硕士专业学位研究生培养方案”,“方案”对工程硕士培养目标、入学要求、培养方式及学习年限、课程设置及学分要求、学位论文及学位授予作出了具体要求。

对于工程硕士的培养应当使其既要有宽广的知识面,合理的知识结构,又要能为企业解决实际问题,培养方案是实现培养目标的具体实施办法,是制定个人培养计划和开展培养工作的基本教学文件和重要依据,培养方案的制定是确保研究生培养质量的一项必要的基础工作。对工程硕士的培养应强调针对性,强调工程实际应用的需要,考虑用人单位的实际需要,我们在课程体系的建立上,要处理好“宽”与“窄”的关系,既总的方案口径要宽,覆盖面要广,而针对不同生源对象要设立与其自身需求相近,相对较窄的培养计划。同一工程领域针对不同的企业,培养计划可以不一样。例如,我校控制工程领域北京班根据学生来源为航天三十三所,海军,二炮等不同的单位,分别制定相应的培养计划,受到欢迎。另外,要加强教学法的研究,针对异地教学特点,探索工程硕士教学的新路,在对工程硕士“政治理论课”的调查中学员反映,任课教师将重点放在“理论联系实际”上,在教学中体现大信息量、启发诱导,对前沿问题的探讨采用商榷、探索的态度,不在具体结论上争论,而注重科学思想、科学方法的培养,取得良好的教学效果。

三、调动各方面的积极性,为提高工程硕士培养质量而努力

工程硕士教学的实践使我们明确了学校、研究生部、各系(学院)及工矿企业作为管理者都扮演着重要角色,只有各尽职责,齐抓共管,努力解决教学中出现的问题,才能取得事半功倍的效果。

学校应对异地工程硕士教学给予充分的支持,制定长远规划。在设施建设上,要考虑到广大的在异地学习的研究生来校学习的问题,保障他们可以查阅学校的文献、图书,可以实践计算机和网络,可以利用学校的实验室。由于承担异地教学任务的教师常遇到许多不便,为完成工作要作出许多牺牲,为此学校应对其工作给予充分的支持,包括及时为教师提供差旅费及发放讲课酬金,从而不挫伤教师的积极性。

开展工程硕士培养必须依靠各系(学院),充分发挥其基层培养单位的作用,为此,各系(学院)应不断完善工程硕士研究生课程设置,科学、合理地设立培养方案,要建立一支高水平、有丰富实践经验、热爱教学工作的稳定的师资队伍,严格按照教学大纲的要求进行教学,不能在教学中任意降低难度,不能在考试中放松标准,送人情分。另外应不断加强导师队伍建设,以适应逐步扩大的招生规模。在管理中,可以考虑成立工程硕士教学指导小组,具体负责工程硕士的培养和管理。

作为研究生管理部门,研究生部应加强各项制度建设,使异地研究生教学工作能正常有序地进行,要协助各系(学院)做好各项教学准备工作,要对异地研究生教学及论文情况定期进行检查,要组织、参加一些重要课程的考核,通过一些必要的监督

方式，保障工程硕士异地教学这项新生事物能健康稳定地发展。

工程硕士委托培养单位应明确认识到高层次人才培养的战略意义，加大人力、物力、财力的投入，为工程硕士创造良好的学习条件，为在职进修人员学习、调研提供充足的时间保障，能作到学习与工作的平衡统一。在选拔推荐进修人员上，要确保推荐人为有丰富实践经验，工作业绩突出的在职工程技术或工程管理人员，对个别有“混学位”思想的学生要进行认真教育。

异地教学直接影响到学校的办学声誉，因此，必须充分调动教、学、管三方面的积极性，共同维护异地研究生教学秩序。各教学单位应选派有工程实践经验、综合素质高的教师担任异地研究生教学工作，本着“教书育人”的目的，认真完成教学工作；同时，学校要建立、健全各项规章制度，加大约束力。加强对上课、实验、考试等教学环节的管理，确保工程硕士的培养质量。

异地工程硕士研究生培养是促进科技、教育、经济相结合，是科教兴国的重要举措，也是促进企业与高校共同发展的桥梁。在我们大力发展工程硕士专业学位研究生教育，不断为企业、为社会输送人才的同时，必须充分调动各方面的积极性，把培养质量放在第一位，努力探索一条培养工程硕士的新途径。

工程硕士培养的实践与认识

西安交通大学

仇国芳

我校从 85 年开始招收工程类型硕士生，这是工程硕士的前身，也为规模培养工程硕士提供了相当重要的实践基础。工程硕士专业学位设置以来，98 年我校招收工程硕士生 350 名，99 年招收 452 名，为工程硕士规模培养积累经验创造了有利条件。下面就工程硕士培养的做法和经验、工程硕士培养的实践和体会、工程硕士培养的认识和思考谈一些体会。

一. 工程硕士培养的做法和经验

根据工程硕士的设置方案要求和培养目标，我们在工程硕士培养方面做了以下几方面的工作：

1. 制定工程硕士招生简章，明确规定工程硕士的招生对象、条件和要求

工程硕士是新设置的专业学位，需要有一个宣传过程，招生简章是对企业、学校教师宣传的好方式，通过这种方式，学校与企业联系起来更加方便和有据可依，保证了工程硕士生源的渠道严格遵照设置方案的要求。招生目录按照工程领域制定，并明确培养目标和适用企业。每年上半年召开工程硕士企业发展研讨会，签定校企合作培养合同。

2. 按照工程领域制定培养方案，课程学习阶段规范化管理

根据工程硕士按照工程领域培养的要求，我校制定了各工程领域的培养方案，对课程设置采取弹性选择方式。课程学习阶段采取规范化管理，“授课时间选定——将教材发给学员——教师根据学生提出的问题和该课程应掌握的知识重点讲解”，讲课、实验、讨论、作业、辅导答疑等多种形式相结合，按比例记分取得该门课程的学分。

3. 制定工程硕士学位论文（设计）管理暂行办法及论文评审标准

工程硕士的学位论文应来源于实际企业，来源于学员所从事的具体实践，鼓励学员在完成学位论文过程中服务于企业发展。为明确工程硕士学位论文不同于工学硕士学位论文的要求，我们先后制定工程硕士学位论文（设计）基本要求和基本形式，以及论文评审的办法和评估评价体系，完善学位论文（设计）的管理。

通过这两届工程硕士生的实践，我们积累了一点经验：

1、选派有经验的教师给工程硕士生上课，是保证授课质量的好方法

我们要求派往企业授课的教师应是列入当年课程目录上的教师，并且从事过工程实际课题的研究工作和具有一定的工程实践经验，如我校电气工程学院的几位博士生导师，在学校已经不再安排为硕士生上课了，但是为了保证工程硕士的教学质量，他们依然带头到企业去上课，这些大多是年龄和资历都相当高的教授，他们以渊博的知识和丰富的实际经验，不仅赢得了企业和学员的好评，而且使我校在当地建立起办学认真严谨的良好声誉。

2、成立课程考试命题小组，使各工程硕士班的同一门课程具有公平性和可比性

同一个工程领域不同地点的工程硕士班，相同科目的课程考试应有相当的难易程度，应有可比性。如我校电气工程学院为避免教师在辅导答疑中与学员产生矛盾，课程考试试卷均由学院课程小组命题，试卷批改也采用流水作业。

3、在工程硕士学员集中返校期间，安排有特色的讲座，传输科技发展的前沿知识

和最新手段。

在工程硕士集中返校期间,安排一系列的讲座。我校机械工程学院,在工程硕士集中在校期间,安排了十教授系列讲座,如王小春教授的“曲线及曲面的造型及加工”、吴序堂教授的“新型机械传动及其应用”、崔东印教授的“超声检测技术”、何正嘉教授的“机械设备非平稳动态分析现状与进展”、李天石教授的“电液伺服技术的发展与展望”、其中特别邀请我校工程院院士谢友柏教授开展讲座,学员们对此非常满意。这些讲座不仅传播了最新的科技动态,而且展示了我校学者的风貌和学习研究的优良传统,对工程硕士也是一种敬业精神的教育。

4、多种形式的论文选题方式中,企业以文件形式规定学员论文选题以及企业与学校签定科研合作协议,由工程硕士作为课题组成员参与课题研究是选题的两种好方式

工程硕士在确定论文选题方面基本上有三种形式:一是企业根据自身的发展,确定一系列研究课题,由工程硕士分别完成其中的某些部分。二是工程硕士与企业导师商定研究课题作为论文选题。三是企业与我校签定科研合作协议,企业将课题交给学校,学校将课题的某些部分交给来自企业的工程硕士去完成。这三种形式中,第二种属于常规形式,其他两种均需要学校与企业充分沟通,取得企业的充分理解和信赖的基础上方可实现。我校机械工程学院在洛阳浮法玻璃集团有限公司的工程硕士班,该公司专门发文件保证工程硕士的论文工作,文件中指出“毕业课题的选题要围绕全面提高‘洛阳浮法’技术;围绕扩大玻璃深加工;围绕机械产品的原则,共选定课题十四个,列入公司科技攻关项目”。为保证按时完成课题攻关项目,完成学业,公司决定对该班学员实行半天工作,半天科研(学习),并且给每一个学员布置论文研究课题、时间进度安排和具体研究要求,在时间上和经费上都给予支持和保证。我校环境与化学工程学院在甘肃兰州炼油厂招收的工程硕士班,该厂将一些重大攻关技术课题直接交给学校作为科研课题,使环化学院获得70多万元的科研经费,同时学校与企业商定由该工程硕士班的学员直接参与某些课题的研究,论文的选题也很快确定下来,同时又有经费的保证,受到工程硕士学员和双方导师的肯定。

二. 工程硕士培养的实践和体会

从这些年来工程硕士培养的实践中,我们体会到工程硕士这种新培养模式之所以受到企业、学员和学校的普遍欢迎,在于工程硕士是社会急需的专项人才,是企业培养人才、储备人才的有效途径,是企业人员接受继续教育的好方式,同时也是高校面向经济建设主战场,直接为企业“定做”人才的有益探索。因此,在工程硕士培养中应始终把握几点:

1. 坚定不移的坚持面向国有大中型企业招收培养工程硕士,直接为企业服务

在工程硕士的设置方案中,明确指出“工程硕士应面向企业,特别是国有大中型企业招生”。根据这一宗旨,在工程硕士招生培养方面应坚定不移的坚持面向国有大中型企业,按照企业或行业规模招生,在企业建立培养基地,密切联系企业的教育部门、技术部门、管理部门等,在宣传工程硕士这种新培养模式的同时,加强与企业的联系,建立起人才培养、科研合作、信息反馈等良性循环系统,从而为工程硕士专业学位的发展和完善奠定了基础。

2. 不断改革和完善工程硕士的课程设置、教学方式、教材等教学环节

工程硕士专业学位是一种新的硕士层次的培养模式,照搬在校脱产培养工学硕士的一套教学方式方法存在很多问题。目前工程硕士的课程设置是按照工程领域结合企业的具体要求设置,各工程领域有不同的基本课程设置,同一个工程领域的课程设置根据不同企业又有一定灵活性,在这一方面各校的做法基本一致。工程硕士的教学方

式及使用的教材,各校的具体做法不尽相同,特别是教材基本上是使用工学硕士教材,尚没有规范的、具有针对性的教材。工程硕士急需知识更新,急需大量可应用的知识 and 先进的技术手段,课程学习在工程硕士培养环节中占有非常重要的地位,从我们这些年来的实践和学员的反映看,工程硕士的课程应该是科目较多,理论课与实践课各有侧重,理论课的内容涉及的知识面要宽,实践课的实用性要强,特别是实际动手操作、实验等要求较高,要求他们在学习课程的过程中就能解决或部分解决工作中遇到的实际问题。因此,我们认为工程硕士的培养应在课程设置、教学方式和教材等教学环节方面加大改革力度,注重技术创新能力培养,为造就出合格和优秀的工程硕士人才创造有利条件。

3. 为企业技术创新、产品创新作出贡献,促进企业发展

工程硕士专业学位是为企业培养留得住、用得上的人才开辟的一种新形式,随着我国经济体制改革和进一步开放,企业逐渐意识到保持和开创竞争优势的重要性,一切竞争的根本在于创新,在于技术创新、产品创新、管理创新,而创新的源泉在于拥有创新能力人才。人才在任何一个企业都是极其宝贵的资源。工程硕士来源于企业,在企业工作多年,与企业有着千丝万缕的感情联系,特别是在企业当前面临困境时,仍然积极支持、鼓励他们学习、深造,他们对企业的回报心理是非常强烈的。工程硕士与企业共命运同发展。企业期望这些工程硕士能够成为技术创新、产品创新、管理创新的中坚力量,培养院校应着力培养他们的创新能力和创新意识,同时积极鼓励他们在本职工作中选择那些有工程风险和技术风险的课题,组织全班同学参与研究和开发,在学习的同时为企业作出贡献,企业将会更加支持工程硕士的培养工作。

三. 工程硕士培养的认识和思考

工程硕士是培养人才的新方式,是继续教育的一种有效途径,对社会、企业和学校都有十分重要的现实意义,进一步发展和完善这种新的培养人才模式是非常必要的。及时预测工程硕士专业学位发展中存在的问题,正确引导、把握工程硕士专业学位的发展方向,是我们从事专业学位教育工作者应经常思考的问题。

1. 生源问题可能影响工程硕士的可持续发展

工程硕士专业学位在设置之初,将招收对象定位在国有大中型企业,主要是解决我国大中型企业面临改革、急需人才,而人才又往往难以流向这些企业的矛盾而设置的。因此,按照企业、行业招收培养工程硕士是这一时期开展工程硕士教育比较好的方式。随着开展这个专业学位教育的高等院校不断扩大,以及国家大中型企业在人才培养方面的长期规划,同一时期内难以选派众多骨干参加工程硕士班学习,这就与当前的招生做法产生矛盾,可能影响到工程硕士的生源规模和质量。学校应适应这种变化,改进招生方式,使工程硕士专业学位可持续健康发展。采取面向社会在某个教学基地附近零散招生,和从新入学的硕士研究生中选拔一批学生先进入企业工作一到两年,然后再按照工程硕士的模式培养,可能是解决生源问题的两条有效途径。

2. 改革目前高校中的师资队伍管理办法,鼓励教师主动从事企业的技术创新与技术改革

工程硕士是企业改革、发展的生力军,尤其是在技术创新、产品创新、管理创新方面,企业对工程硕士寄予很大的期望,这正是企业主动培养人才的目的。学校在培养工程硕士的各个环节上,应提供创新能力培养和展现的条件和空间。教师是培养工程硕士的主要力量,学校的教师大部分是工学博士、硕士,在学术研究、理论知识方面比较擅长,而对企业实际问题、对工程硕士学员的工作了解甚少。鼓励教师主动接触企业,不断解决企业的课题,在提高企业竞争能力和效益的同时,也弥补了自身实

践经验的不足。但是教师的这种行为又与高校中评价教师标准产生冲突，学校晋升职称的标准通常是发表论文、学术著作等学术研究多少和分量，而从事企业的课题研究，被视为“挣钱的行当”，做起来容易，出不了成果。往往是轻视搞实际课题的教师，重视搞科学研究的教师。这种片面的理解和误导使教师不愿意主动接触工程实际，也影响了工程硕士师资队伍的培养。因此，学校应将工程硕士培养作为人才培养的新规格、新模式看待，培养工学硕士是我们的任务，培养工程硕士同样是我们的任务，应调整某些师资队伍管理办法和激励机制，建设一支适应工程硕士培养的师资队伍。

3. 用法律形式保护企业的商业机密和学校的知识产权

企业的竞争日益激烈，每一项创新都成为企业的商业机密，工程硕士的不断发展，使学校对企业的技术、产品、信息甚至决策更加清楚，特别是学校教师参与企业的攻关难题，提高了企业产品内含的技术附加值，在市场上有较强的竞争力，使企业获得巨大效益。企业的商业机密与学校的知识产权成为双方合作谈判的主要问题，在工程硕士的招生培养过程中将会面临不同的关系，解决这种关系的方法是通过签定合同，明确双方的权利和义务，用法律形式保护企业的商业机密与学校的知识产权。

深化认识, 积极探索, 切实做好工程硕士的培养工作

中国地质大学

史元盛 张 均 陈金银

从 1998 年下半年起, 我国正式实施工程硕士专业学位, 这是我国研究生院教育和学位制度改革的重要举措。此项工作除少数学校曾做过试点工作外, 大部分学校都是首次开展此项工作, 缺乏经验。如何深化认识, 积极探索, 切实做好工程硕士的培养工作, 保证工程硕士的培养质量, 是摆在我们面前的一项亟待探讨的重要问题。

一、实施工程硕士专业学位, 是研究生教育面向国民经济建设的重要举措

目前, 我国的改革开放正在广泛深入地展开, 国民经济现代化建设和社会发展, 尤其是我国的工矿企业和工程建设部门的国有大中型企业, 亟需要一批德、智、体全面发展的应用型高级工程技术人员和工程管理人才。但国有大中型企业所需的高层次人才, 因种种原因, 外部补充甚少, 加之 78 年我国恢复研究生招生以来, 工学类学科所培养的均为工学硕士, 学位类型比较单一, 由于学科划分过窄过细, 知识结构不合理、知识面窄、工程教学内容很少, 使得工学硕士难以适应当前和今后国有大中型企业发展的新形势。目前, 在岗的技术骨干和管理骨干, 虽然努力工作, 认真学习, 有丰富的经验, 但他们现有的知识亟待更新, 能力、技术水平和管理能力亟待提高。

邓小平同志指出: “学校应该永远把坚定的政治方向放在第一位”, “培养社会主义新人就是政治”。《中华人民共和国教育法》规定: “教育必须为社会主义现代化建设服务, ……”。坚持教育为社会主义现代化服务, 培养社会主义建设所需要的合格人才, 是学校坚持正确的政治方向的集中体现。为适应 21 世纪国民经济现代化建设和社会发展的需要, 改变工科学位类型比较单一的状况, 完善具有中国特色的学位制度, 国务院学位委员会第十五次会议决定, 在我国设置工程硕士专业学位。

研究生教育是我国高等教育的最高层次, 必须模范地贯彻执行邓小平思想和教育法, 国家需要什么样的人才, 就培养什么样的人才, 有条件的要培养, 没有条件的创造条件也要为国家培养急需的合格人才, 想国家之所想, 急国家之急。切实搞好工程硕士的培养工作, 不仅是一项人才培养问题, 而且也是一项政治任务, 这也是研究生教育和学位制度改革的需要, 是研究生教育服务于国民经济现代化建设的需要, 是坚持坚定的政治方向和贯彻邓小平思想的具体体现。

二、深化认识, 积极探索, 是搞好工程硕士培养的关键

实施工程硕士专业学位, 对大多数高校而言, 是一件新生事物。我校自恢复研究生招生以来, 在培养工学硕士上积累了丰富经验, 但工程硕士专业学位培养上缺乏经验, 在认识上和具体做法上尚有一些需要解决的问题。我们认为, 为了搞好工程硕士专业学位教育, 必须做好以下几项工作:

(一) 充分认识工程硕士专业学位教育的重要性、现实性和深远意义

坚持教育为社会主义现代化建设服务, 培养社会主义现代化建设所需要的合格人才, 是学校的永恒任务。对研究生教育而言, 我国工矿企业建设部门尤其是国有大中型企业急需德、智、体全面发展的高级工程技术人员和管理, 我们责无旁贷地要创造条件、克服困难, 为国家培养出合格的工程硕士。邓小平同志指出: “我们向科学技术现代化进军, 要有一支浩浩荡荡的工人阶级的又红又专的科学技术大军, 要有一大批世界一流的科学家、工程技术专家”。我们所从事的工程硕士专业学位教育, 正是为

造就一支宏大的科技队伍而努力，促进国民经济现代化建设、坚持科教兴国，使国有大中型企业更具竞争力，在国际竞争中立于不败之地。因此，切实做好工程硕士教育工作，不仅具有现实意义，而且具有深远意义。

（二）较变思想，更新观念，适应工程硕士教育的新形势

邓小平同志指出：“我们讲解放思想，是指在马克思主义指导下，打破习惯势力和主观偏见的束缚，研究新情况，解决新问题”。工程硕士教育是一件新生事物，必须会出现许多新情况和新问题，需要我们去研究和解决，使我们的思想适应工程硕士教育这一新的形势，为此：（1）将工学硕士教育观念转变到工程硕士教育方面来；（2）将“能培养什么样的人就培养什么人”的观念转到“国家需要什么样的人就培养什么人”的方面来；（3）将按二级学科窄口径培养工学硕士生转变到按工程领域宽口径培养工程硕士方面来；（4）将较单一的教学方式方法转变到按多渠道、多种方式的培养方面来；（5）将由学校独家培养转到由校企联合指导培养方面来。邓小平同志指出：“一个学校能不能为社会主义建设培养合格人才，……，关键在教师。”教师是育人者，起着主导作用，因此，导师转变思想，更新观念尤为重要，是搞好工程硕士教育工作的关键。

三、突出工程硕士的特殊性，针对薄弱环节，采取多种形式培养，是提高培养质量的重要保证

工程硕士是厂矿企业和建设部门具有三年以上工程实践经验的优秀在职人员或技术人员，他们经历了从学校到企业又到学校的过程，熟悉工程实施、工程要求及技术发展等，积累了较丰富的经验，独立工作能力较强。而且大多工程硕士生是带着工程实践中实际问题进校学习的，学习目的明确，学习劲头足。但是工程硕士的弱点是：外语水平不高，计算机基础和应用能力较弱，基础和专业基础相对薄弱和陈旧，同时存在着工作与学习的矛盾以及其它各种困难。

工程硕士采用进校不离岗的方式进行培养，在校学习时间累计不少于半年，这种培养方式与工学硕士以课堂教学为主的方式有很大不同。因此，为了切实搞好工程硕士的培养工作，研究生导师及管理人员除了更新观念，转变思想外，还必须对培养方式进行改革，以适应工程硕士教育的新特点。为此，抓好以下几项工作至关重要。

（一）明确培养目标，制定出适应工程硕士特点的培养方案

培养方案是工程硕士培养的主要文件和依据。工程硕士的培养目标，是为工矿企业和建设部门不同工程领域培养德、智、体全面发展的应用型、复合型高级技术人才和管理人才。工程硕士的培养方案，不能像工学硕士那样按二级学科制定，而应按工程领域进行制定，其特点是宽口径、多学科、适应厂矿企业和建设部门的需要。

培养方案中的课程体系设置，是根据工程硕士的特点设置的，课程的最大特点是，宽口径、多学科，既可跨一级学科，也可跨学科门类，以满足厂矿企业和建设部门的需要，既要体现加强基础（公共基础、专业基础和外语基础）、面向工程建设战线的需要，又要反映工程建设战线的技术前沿和发展趋势；既要遵循研究生教育的一般规律，又要充分体现教学内容的新颖性、实用性和前沿性。

为了实施工程硕士培养方案，导师和任课教师除了转变思想观念之外，还必须不断改善自身的知识结构和知识范畴，拓宽课程教学内容，增强自身工程素养，以适应工程硕士宽口径培养的新形势。

（二）突出特殊性、多渠道、多方式地全面进行培养

由于工程硕士采取进校不离岗的方式进行培养，不可能像工学硕士那样在校按部就班地进行课堂教学，必须采取多种渠道、多种方式进行教学。例如，凡能脱产进校学习者，均与校内硕士生同堂上课，同卷考试，同一标准评分；凡是工程硕士人数较

多的、离校较远的大型厂矿企业和建设部门，可就地办班，学校派教师上课；凡工程硕士人数较少的单位，若所在地附近有具有培养研究生能力的院校时，可就近签约听课和考试；以上条件均不具备者，可以进行自学，来校参加研究生同类课程考试或题库抽题考试。无论采取那种培养方式，都必须保证培养质量。

在工程硕士培养方面，应“以获取知识、信息为基础，以培养技术创新能力为中心”。将能力培养贯穿到工程硕士培养的全过程。不同的培养阶段，能力培养有所侧重。例如，在课程学习中，侧重于获取知识、信息能力的培养，使其具备随着科技发展，不断更新丰富自身的知识内容和改善知识结构的能力；在论文阶段则侧重于独立的科技研究能力和技术创新能力的培养等等。

针对工程硕士的薄弱环节，加强外语基础、本工程领域需要的公共基础及专业基础。外语教学应以实用为中心，不刻求语言交流。公共基础及专业基础，应注意宽广性、合理性与整体功能，真正起到更新、拓宽和加强的目的。

工程硕士培养中，应使其熟练掌握适用于本工程领域建设需要的现代化的先进技术手段，并了解本工程领域的技术发展动态及技术前沿。这是工程硕士领域追踪技术前沿和进行技术创新所必须具备的。

（三）结合工程实际，加强科技研究，提高工程技术水平

加强科技研究和学位论文工作是工程硕士培养的主要环节之一，也是培养工程硕士独立科技研究工作能力、技术创新能力和提高科技水平的主要阶段。工程硕士的科技研究和学位论文工作的主要特点是：首先，学位论文选题必须与厂矿企业或建设部门的实际和技术发展紧密结合。例如论文选题可以是工程设计、技术革新、技术改造、新技术新方法研究、新工艺、新材料、新产品的开发研究等，脱离工程实际的选题是不可取的。其次，实行双导师制或导师组制，校企联合指导，现场开题、现场完成、现场答辩。这有利于理论联系实际，发挥校企两个积极性，有利于工程硕士科技水平和学位论文质量的提高。

四、适应工程硕士特点，实行以目标管理为主、过程管理为辅的管理方式

工程硕士与工学硕士特点不同，管理方式也应有所不同。

（一）实行以目标管理为主、过程管理为辅的管理方式

目前我校对工学硕士实行的是过程管理和目标管理并重的管理方式，但对工程硕士则应实行以目标管理为主、过程管理为辅的管理方式。这是因为：工程硕士采取进校不离岗的方式进行培养，大部分的学习时间和论文工作主要在单位上进行。过程管理不易实现，实行目标管理为主的方式较为合适。凡学校力所能及的过程管理，也应认真实施。工程硕士的日常管理和部分过程管理，主要由所在单位实施。

（二）服务与严管并重

工程硕士长期坚持在岗工作，又要完成繁重的学习和科技研究任务，加之家庭负担重，困难确实很多，他们在校学习时间较短，对学校、对工程硕士培养的细节了解不多，因此，学校的各院系、研究生院必须在教学、科技研究和学位论文等方面，做好全面的咨询服务工作。但对工程硕士也应认真管理，凡列入目标管理的目标，必须高标准，严要求，严格管理。服务与严管是两种不同的管理行为，异途同归，都是为提高工程硕士的培养质量服务的。

（三）实行校企共同管理制

工程硕士培养特点之一是，校企共同培养、共同管理。学校方面侧重于培养方面的管理，所在单位则侧重于政治思想、日常管理和部分培养工作管理。因此，校企紧密配合，齐抓共管，是搞好工程硕士培养工作和提高培养质量的关键。

提高工程硕士研究生培养质量的几点建议

华南理工大学

罗文标 王国荣 施亚玲

自1997年4月国务院学位委员会第十五次会议决定设立工程硕士专业学位以来,全国几十所开展在职人员攻读工程硕士学位试点工作的高等院校,在国务院学位办的指导下,以国务院学位委员会第十五次会议审议通过的《工程硕士专业学位设置方案》(以下简称《设置方案》)、全国工程硕士专业学位教育指导委员会《关于制订在职攻读工程硕士学位研究生培养方案的指导意见》(下文简称《指导意见》)为依据,不断加深对培养工程硕士的认识,采取多项切实可行的措施,使工程硕士的培养有一个良好的开端。最近在全国范围内进行的工程硕士专业学位研究生培养情况的调研结果就充分说明,设置工程硕士专业学位和培养工程硕士,在制度建设上,丰富了学位类型;在人才培养上,适应了工矿企业和工程建设部门急需一批善于经营管理、勇于开拓创新的工程技术和工程管理人才的需要;在办学模式上,实现校企紧密合作,使产学研结合真正落到实处。这是落实《中共中央国务院关于加强技术创新,发展高科技,实现产业化的决定》的重要举措,是增强国有大、中型企业的实力和竞争力、为工矿企业培养工程技术、工程管理创新人才的最佳途径,也是我国学位与研究生教育改革的必由之路。但是,由于设立工程硕士专业学位的时间还不太长,又因其有许多不同于工学硕士学位的特殊性,致使工程硕士研究生教育工作还没有在全国大规模地开展,而且不同程度存在着这样那样的问题。比如许多工矿企业还不知道有工程硕士这种学位,工程硕士的课程设置和教材建设还刚刚开始,工程硕士的教学管理还需要科学、规范和严格,工程硕士学位论文的质量标准还需要统一等。因此,要更快、更好地发展工程硕士研究生教育,真正为企业培养出大批高素质人才,就要进一步采取措施,尽快使工程硕士研究生教育的发展跟上工矿企业对高层次人才的需要。笔者通过参加全国工程硕士培养情况调研,深感要发展工程硕士研究生教育,还要做好下面几项工作:

一、深入工矿企业,大力宣传工程硕士

设置工程硕士专业学位和培养工程硕士是一个新生事物,受到了学校和工矿企业的普遍欢迎。但是,从全国工程硕士教育指导委员会组织的工程硕士专业学位研究生培养情况调研结果来看,国家设立工程硕士专业学位的重要性还没有得到广泛、深入的宣传,许多工矿企业的工程技术和工程管理人员还不太了解工程硕士,有些人还把工程硕士专业学位研究生误认为是“高级工农兵学员”。尤其是工程硕士有别于工学硕士学位的特点没有很清楚地说明,很多工矿企业还不清楚设立工程硕士专业学位对于国有工矿企业人力资源的培养和企业的改革、发展所带来的巨大作用,致使有些工矿企业不推荐优秀人才报考,使生源质量得不到保证。因此,建议加大宣传力度。一方面,招收工程硕士研究生的学校深入到工矿企业中去,与工矿企业沟通,采用召开座谈会的形式,讲清设立工程硕士专业学位对企业工程技术、工程管理队伍建设,提高企业工程技术、工程管理人员的素质,促进我国经济建设发展的重要性。让工矿企业认识、了解工程硕士。另一方面,先行试点学校要认真总结招收、培养工程硕士的经验,由国务院学位办或全国工程硕士专业学位教育指导委员会牵头,召开工程硕士研

研究生培养经验交流会, 交流关于工程硕士招生、培养、管理和完成学位论文等方面的经验, 并邀请部分大中小型工矿企业参加, 共同探讨培养工程硕士的新路子。同时, 与宣传部门取得联系, 让众多的新闻媒体从不同的角度, 以不同的形式来报道宣传工程硕士。

二、培养工程硕士以大中型企业为主, 也要兼顾中小型企业

《设置方案》强调工程硕士主要是为工矿企业和工程建设部门, 特别是为国有大中型企业培养应用型、复合型高层次工程技术人才和工程管理人才。因此, 工程硕士的培养一般就定点于某个大型企业或工程建设部门办班。但是, 由于历史原因, 我国南方沿海地区国有大型企业甚少, 颇具经济活力的中小型企业也是在改革开放期间发展起来的。改革开放 20 年来, 我国中小型企业取得长足发展, 已成为国民经济的重要支撑力量之一。从企业产值来看, 以独立核算工业企业为例: 1994 年全国独立核算工业企业 46.5 万家, 其中中小型工业企业 44.48 万家, 占 95.6%; 工业总产值 5.14 万亿元, 其中中小型企业产值 3.19 万亿元, 占 62%, 超过大型企业 1.95 万亿元的 24%。可以看出, 中小型企业经济增长中显示出很强的活力。又比如广州乡镇企业, 1998 年工业总产值 506.39 亿元, 增长 22.04%, 上缴国家税金 11.38 亿元, 增长 23.25%。其中个体企业实现总产值 134.94 亿元, 增长 51.21%。许多统计资料表明, 中小型企业是最具活力的经济增长点和最活跃的经济增长点, 是技术革新之源。另外, 中小型企业吸收了一大批本科毕业生就业, 这批人正逐步成为中小型企业发展的骨干力量, 大批中小型企业既有条件也极需要培养高层次的技术创新人才。因此, 我们在招收工程硕士研究生时, 既要首先考虑为国有大中型工矿企业培养人才, 也要把目光看准中小型企业, 不要把中小型企业的工程技术、工程管理人才拒之门外。

由于中小型企业往往“经济效益大, 在岗人员少”, 不可能在一个企业办一个工程领域的班, 这些企业的工程技术、工程管理人员就可能以“散兵游勇”式的方式来参加学习。因此, 办班方式就要根据具体情况采取多种形式, 可以集中在学校, 也可以选择某一个人数较多的较大型企业为基地, 让周边地区的中小型企业的学员集中在这个企业上课。

三、课程内容和教材内容要突出“工程技术”特色

由于工程硕士专业学位的培养目标与工学硕士学位的培养目标有较大的不同, 前者侧重于工程应用, 后者侧重于科学研究和科技工作, 因此, 工程硕士的课程设置和教材内容就应该不同于工学硕士。工程硕士的课程设置应该着重使工程硕士掌握能解决工程问题的先进技术和现代技术手段为主, 注意扩宽和加深工程技术课程。设置课程时要考虑如下三点: 一是针对工程特点; 二是针对企业需求; 三是按工程领域

教材内容也要进行改革和完善。现有的工学硕士研究生所用的教材注重理论教学, “纸上谈兵”多, 结合工矿企业、工程建设部门的实际少, 用这样的教材对工程硕士进行教学, 难度很大。因此, 要组织教师, 针对工程硕士的特色, 编写一套适合工程硕士研究生的具有“工程技术”特色的教材。既要有一定的理论知识, 更要有能反映工程科学技术的最新成果和发展方向的内容, 重点突出近年来已形成或体现发展动向的本工程领域相关学科的新理论、新知识、新技术和新工艺。沿海地区新技术含量高的“外资”、“三资”企业多, 技术资料更新快, 教师在编写教材时, 就可以吸收部分资料为教材, 既让工矿企业技术人员更快消化吸收资料, 又可以使我们的教材内容始终保持学科前沿。

由于工程硕士普遍年龄较大, 要他们“死记硬背”概念、公式是不成的了。因此,

教学方法也要改革。要采用灵活多样的授课方式,变“满堂灌”为讲授与讨论相结合,变“讲授理论”为案例教学。在课程教学中,注重思维方式培养,注意提高他们分析问题和解决问题的能力,培育创新精神和提高创新能力。

四、要切实提高学校教师的工程教育能力

由于工科院校长期、单一地采用研究型人才的培养模式,导致我们的许多教师重理论,轻实践,专业面窄,知识结构单一。尤其是多数青年教师,缺乏工程实践经验。用这样的教师给工程硕士上课,工程硕士很难接受。因此,学校要采取切实可行的措施,提高学校教师自身的工程素质和工程教育能力。笔者认为,学校要有计划派出青年教师轮流到有关企业去挂职锻炼一个时期,参加企业的产品开发、设计以及技术改造,甚至工矿企业的运行、营销和管理。这样,教师给工程硕士研究生上课,就知道要给工程硕士生讲什么,如何讲,就能够讲授有关本工程领域的新技术、新工艺,教学效果就非常好。另外,学校也可聘请企业内水平较高的高级工程师到学校任兼职教师,单独给工程硕士上工程技术课,或与学校教师共同开设一门课。

五、建立各项管理制度,规范工程硕士管理

由于工程硕士研究生都是来自工矿企业生产第一线,不管在学校上课还是在企业上课,工程硕士生的教学管理都与工学硕士生有较大的不同。要保证工程硕士的培养质量,就要建立一套完整的适合工程硕士研究生的管理制度,规范管理。全国许多学校在一年多的工程硕士培养工作中,都相应建立了一套较为完善的、适合工程硕士特点的规章制度,对工程硕士生的各个培养环节,如招生录取、课程学习、培养方式和培养计划、课程教学的组织和管理及学籍管理、学位论文答辩等都作了明确的规定。许多学校还与输送工程硕士研究生的工矿企业签订协议,共同管理工程硕士研究生。

为了从宏观上监控工程硕士研究生的培养质量,我们建议国务院学位办或全国工程硕士专业学位教育指导委员会应建立一个保证工程硕士专业学位质量的质量监控体系,加强质量监控,加强质量评估,强化目标管理。

六、工程硕士学位论文要做到“两个创新”

《指导意见》规定,工程硕士学位论文的“论文选题应直接来源于生产实际或者具有明确的生产背景和应用价值,可以是一个完整的工程设计项目或技术改造项目,可以是技术攻关研究专题,可以是新工艺、新设备、新材料、新产品的研制与开发”。在这里,我们可以清楚地看到,工程硕士学位论文没有要求进行“科学研究”,而是要完成“工程设计”、“技术改造”、“技术攻关”,或者是“四个新”的“研制与开发”。这就使工程硕士生能结合工矿企业和工程建设部门的生产实际和工程建设项目确定学位论文题目,在完成学位论文过程中提高工程硕士生的工程技术创新能力和解决工矿企业急需解决的工程实际问题。所以说,工程硕士的培养,既为企业解决了生产技术难题和开发了新的产品,又为企业培养了工程技术创新带头人。

工程硕士学位论文的质量评价标准至今还未统一制订,但有部分学校培养的工程硕士已经开始进入论文工作阶段,因此,尽快规范工程硕士学位论文的质量标准是非常紧迫的工作。我们依据《指导意见》的规定和结合工矿企业的实际,正在着手制订我校工程硕士学位论文评审意见。我们认为,工程硕士学位论文应该有自己的特色,要有“两个创新”,即论文内容要创新,论文形式要创新。工程硕士研究生要在学校导师与企业导师的共同指导下,充分利用学校、企业在实际设备、技术力量、资金等各自的优势,发挥两者的长处,要以本企业的工程问题为背景,以工程技术为基础,以技术创新为核心,以成果、设计为形式,确实解决本企业的具有一定经济效益或社会效益的工程技术或工程管理方面的问题。工程硕士在完成学位论文过程中要有一定的

工作量，解决的工程技术问题要有一定的技术难度和技术先进性，并且能够用所学到的知识清楚说明解决工程实际问题的技术方法。

笔者认为，评阅工程硕士学位论文，应评审学位论文是否反映作者较好地掌握了基础理论和专门知识，能够综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程实际问题，具有独立担任专门工程技术或工程管理工作的能力。如果工程硕士学位论文同时又符合下述各条之一，即可认为其论文已达到要求：

1、学位论文对所从事的课题进行理论分析和实验研究，获得了工程应用价值且具有先进性的成果，对企业生产与发展有指导意义。

2、学位论文将理论或方法引入本企业生产与技术开发、工程设计，解决了企业生产或发展中的实际工程问题。

3、学位论文对企业的产品、生产工艺、生产设备或工程设计，进行技术改革，改进了生产条件，提高了工程质量，获得了较显著的经济效益。

强调特点，突出重点，培养出合格的工程硕士

上海交通大学

周燕 朱杰

一. 前言

自 98 年我系开始招收第一届工程硕士研究生起，已招收了两届工程硕士研究生，从今年的报名情况来看，报考依然十分踊跃，这说明社会对工程硕士研究生是有需求的，企业也是支持的，生源也可以得到保证。随着科技的发展和我国即将加入 WTO，企业面临的竞争和挑战将越来越严峻，人才始终是企业立于不败之地的最关键因素。要想赢得竞争，必须先得有掌握最新科技的高素质的人才，这已成为企业的共识，而推荐企业有工程实际经验的、有进一步培养前途的科研人员报考在职攻读相关专业工程硕士学位是企业培养高素质人才的一条有效的途径，得到企业和社会的欢迎是理所当然的。但按目前的培养方式来看，除了在入学考试上有比较针对工程的特点外，在工程硕士的培养方面特点不明显，与工学硕士的培养方法相比无明显区别，缺乏自己的特色。

二. 工程硕士生的特点和目前存在的问题：

1. 工程硕士与工学硕士在知识结构的安排上无明显的侧重点，培养计划和教学大纲基本上与工学硕士一样，体现不出工程硕士生来自实践、强调实践的特殊性和重点。
2. 参加工程硕士学习的人员，大多数是单位的骨干，课堂学习时间不能保证，出差较多，工作较忙，个别人员无法保证足够的上课时间，更谈不上有相应的时间用于课外学习上。
3. 工程硕士生基础课程的程度一般要低于同年级的工学硕士生，尤其是外语、数学及某些专业基础课（比如：通信专业的“通信原理”课程）。由于他们离开学校的时间较长，平时又没有很多时间做题、看外语，所以在这些科目上往往比较困难，甚至过不了关。
4. 工程硕士生往往并不缺少本专业工程的经验和一般性技术的能力，缺少的是理论的系统性和规范性，以及从工程中提取理论问题的能力及解决理论问题的手段。
5. 工程硕士生能结合本单位的研究课题来完成学位论文应该是最理想的。但情况往往是学生个人在本单位从事课题项目，而课题没有委托学校一起来完成。这样的话，作为高校中的指导教师就缺乏指导学生的积极性。同时，在实际指导下，由于学生是在自己单位上班和进行课题研究，而做的课题与导师之间又无任何关系，这样势必造成导师不管学生，学生也不找导师的局面，指导就成了一句空话。

造成上述问题的关键在于如何突出工程硕士生的特点上还做得不够，没有充分挖掘出他们的学习积极性，以工学硕士生同样的要求去要求工程硕士生，这自然达不到好的效果。这些问题如果得不到很好的解决，长期下去，工程硕士生就会变成类似于本科教学中“夜大”的层次，质量上难以保证。这样的话，渐渐地只能让人们产生工程硕士的质量低于工学硕士的感觉。久而久之，会在社会上造成学位贬值的负面影响。

三. 措施和考虑

为了保证工程硕士的培养质量, 根据我们在实际管理和指导工作中的体会, 有些措施和考虑供大家一起讨论:

1. 加强管理, 针对工程硕士的特点, 配置负责的教师做班主任, 一开始就给学员强调培养质量, 把学校的、系里的对研究生的要求阐明清楚, 让他们在思想上引起重视。
2. 为保证工程硕士的培养质量, 对有些选修比较集中的课程可以单独设课和周末上课, 加强班主任的政治思想工作, 要求班主任能经常深入学员了解对课程的意见。
3. 可以逐步考虑针对工程硕士制定自己的培养方案和教学计划, 尤其对数学、外语、专业基础课是否可以有自己的大纲, 内容应不同于工学硕士, 比较多的强调工程应用, 不过多于理论推导。
4. 承担项目往往是高校教师科研活动中重要的一个环节。而工程硕士生直接来自企业, 面临着大量的技术改造、技术创新中遇到的难题, 如何在两者之间做好连接工作, 使高校既能承接企业急迫待解决的问题, 又达到培养出高质量工程硕士的目的, 是我们努力追求的目标。系里的管理层面应做好之间的牵线搭桥工作, 在师生互选环节上, 推荐专业对口或相关的导师尽早与学生建立联系, 这样就比较容易从中找出指导项目的突破口。
5. 导师的指导工作要区别于工学硕士, 要突出培养解决工程性关键技术问题的能力, 这对不少学术性的导师而言也是一种挑战。那种仅仅停留在理论上论证和演算, 最后用计算机仿真来说明效果的解决方法可能在此时并不适用。如何把理论上的结果结合到实际中去, 进而取得工程上的实际效果是最迫切的。如果结合得好, 可以成为高校为企业解决关键技术难题的途径。
6. 当工程硕士生进入到论文阶段后, 应该建立起强有力的措施, 形成师生之间的考核制度。即使是在本单位做, 也要定期汇报进展情况和进行指导, 否则质量很难保证。
7. 在论文的发表上, 要更多地加强理论性的指导, 尤其是工程技术项目, 更要指导学生有数学建模的能力和采用计算机进行分析的能力。对出现的技术问题懂得从理论上寻找解决的方法和措施。
8. 必须重视双导师制度的落实。学员单位的导师落实对确保工程项目的按质进行至关重要。他与高校指导教师合作指导, 可以达到取长补短的效果, 较好地避免了学员在本单位做课题无人指导的情况。

建立工程硕士生培养的质量保证体系是一个系统工程, 上述考虑有些是我们已经采取的措施并取得了较好的效果, 有些是正在考虑准备进行的想法, 还不太成熟。如何针对工程硕士生的特点培养出合格的工程硕士, 是当前研究生培养和教学中重要的课题, 必须引起足够的重视。

抓好工程硕士培养的“四个主要环节”

天津大学

王凤梅、李汛、何振雄

为适应我国经济建设对高层次专业人员的需要，改变工科学位类型比较单一的现象，密切教育、科技、经济的结合，推动产学研的合作，促进科技尽快转化为生产力。从1997年开始，我国正式设立了工程硕士专业学位。为国有大中型企业和工程建设单位培养了应用型、复合型高层次工程技术或工程管理人才，提高了企业科技人员的整体素质，受到了用人单位的欢迎。但是，目前工程硕士的培养仍处于起步阶段，在招生、培养、管理、论文等主要环节上还不够完善。需要进一步探讨。

一. 招生环节

工程硕士是为国有大中型企业和工程建设单位培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才，他们是企业的栋梁。所以对他们在政治、业务等方面，要有一定的要求。

政治上：要求必须思想品德好，拥护党的基本路线和方针、政策，热爱祖国，热爱自己的岗位，有敬业精神，遵纪守法，具有良好的职业道德，工作积极，能较好地掌握建设有中国特色的社会主义理论，积极为社会主义建设服务。为本单位和本企业服务。

业务上：要有良好的工程实践素质，有某一工程领域的基础和专业知识，有一定的数学基础和外语水平，能阅读本专业的外文资料，动手能力强，有培养前途的业务骨干。

其它方面：除要求身体健康，大学本科毕业，本单位推荐，学校考试外，还必须要看他所报专业是否和他本科所学的专业及目前本人所从事的具体工作对口，如不对口，就不允许报该专业，历年来的实践证明，如果专业相差太远，又不是本人目前所从事的具体工作，虽然入学考试成绩不错，因不懂该专业的基本知识，学生本人学起来吃力，导师带着也很费劲。由于需要补的课太多，所以导师不愿带这样的学生。

工程硕士的培养虽然可以适当采取宽进、严出的办法，但必须要有一定的条件，其条件应该是大学毕业，有一定的专业基础理论和工作实践经验。有培养前途的业务骨干，要求在专业或工作岗位基本对口，能结合本单位的实际，完成论文工作，满足这些条件，可以适当放宽，但必须经导师考核签署意见后方能录取。这样做，可以避免导师不愿指导该生的具体问题。工程硕士必须经单位推荐，推荐要写明实际内容。如：该生都搞过哪些课题，发表过哪些文章，要如实说明情况。专业综合考试要确实能考出学生的实际水平。以上这些内容，便于培养单位和导师参考。要想使学生学成后真正为企业解决实际问题，对单位有所贡献，对于我校工科类各专业一定要专业基本对口，否则就达不到为企业培养人才的目的，质量也很难有保证，学校为企业培养人才，处处都为企业着想，而企业选拔人才也要为学校 and 导师着想。要把有一定的专业基础理论，有工作实践经验，有培养前途的人选拔出来，经过再深造后为企业服务。

二. 培养环节

工程硕士的培养和工学硕士的培养不同，他们都是工程第一线的技术、管理骨干，企业的未来都寄托在他们身上。他们是企业的顶梁柱，又不能完全脱离生产和技术管

理第一线,但时代又必须要求他们更新知识。所以,在培养目标、培养方式、课程设置等方面,都要考虑到企业的特点,特别是要充分体现工程领域的特点,符合企业的实际要求。

培养方式:为调动各方面的积极性,工程硕士的培养可采取灵活多样的培养方式,可以培养在职工程硕士,也可以培养脱产的工程硕士,还可以一段时间脱产,一段时间在职,结合企业的特点,组织教学,保证质量,调动各方面的积极性。

工程硕士的培养可实行联合培养、双导师制,由我校具有工程实践经验的导师与研究生院聘请的工矿企业、工程建设单位内的业务水平高、责任心强,具有高级职称的专家,共同指导学生。这样做有利于发挥双方导师的作用,也有利于双方单位教育学生,同时导师之间还可以互相交流经验,取长补短。根据原工作单位的性质和学生将来承担的工作任务及发展方向,双方导师拟定出该生的培养计划,确定选修课。

课程设置:所设课程应针对本工程领域的特点,结合企业需要拓宽专业面,教学内容应有宽广性和综合性,注意知识的更新,能反映当代工程科学技术发展前沿的最新水平。其中,对外语课程要求是能比较熟练地阅读本领域的外文资料,对数学课程要求能掌握解决本领域工程实际问题的数学方法,对专业课程应掌握本领域的新技术、新方法和新工艺的学习与实践,还要注意加强适用于工程实际应用的理论和知识的学习。安排一些现代实验技术和经济管理类课程,并根据科学技术的发展和工矿企业、工程建设单位的需要,安排一些选修课和专题讲座,讲座的内容主要包括:(1)本专业或相关专业学科前沿的知识、现状、发展趋势等。(2)信息及信息工程方面的知识。(3)人文、社科及社会发展方面的知识,讲座的考核办法是写一篇1000字左右心得体会,5次讲座为1个学分。

课题研究原则上要和原单位工作紧密相连,可以围绕生产发展的重大技术课题,学校和企业共同制定中、长期的科研规划和培养工程型硕士生为重点人才的培养规划,并通过工程型硕士生的培养工作使教学和科研二者紧密地结合起来,促进双方单位的协作关系。

攻读工程硕士专业学位的研究生,采取进校不离岗方式完成学业,课程学习实行学分制,但要求在校学习的时间,累计不得少于6个月,学习年限不得超过5年。

培养目标:经过攻读工程硕士阶段的学习,能掌握解决工程实际问题的方法和现代技术手段;具有独立担负工程技术和工程管理工作能力。能较熟练的阅读本工程领域的文献资料,并具备初步的听、说和写作等方面的能力。

三. 管理环节

工程硕士入学后要由单位指派专业人负责,对他们也要进行入学教育,提出要求与希望,并告诉他们正确处理学习与工作之间的关系,注意学习方法,提高学习效率。讲明工程硕士学习阶段的特点及重要性,勉励他们珍惜单位为自己提供的良好深造的机会。树立远大的抱负,勤奋学习,勇于实践,并写出有创新性的学术论文。

培养单位要了解每个学生的过去。如:本科时所修的课程,从事毕业论文的题目,参加工作后进行过哪些方面的实际工作,将这些内容提供给导师,便于导师制定更能切合实际的培养计划,对于一些基础比较差的学生,要求挤出时间补课,争取在入学后的几年里有所收获,学到更多的知识,在业务上有所提高,在专业知识的深度上得到新的发展,为单位做出更大的贡献。

工程硕士专业研究生每学期也要按规定的时间注册,逾期两周不注册者,按自动退学处理,工程硕士专业学位研究生,学位课和必修课有三门以上不及格的,终止学习,予以退学,因故不能按时参加课程考试,根据培养单位的实际情况,须事先申请

缓考或重修，经批准后备案。工程硕士在学期间，必须遵守学校的各项规章制度，对违纪者，均按学校的有关规定处理。

工程硕士应努力学习，按照培养计划的要求，完成规定课程各环节的学习，并通过相应课程的考试，方能取得学分。不得无故不上课，因事、因病须向当地班主任请假。

工程硕士上课要遵守课堂纪律，不迟到，不早退，不得携带 BP 机、手机等，授课老师要认真负责，考试方式不能以写总结等形式代替，必须是考试，以百分制评分。

四. 论文环节

工程硕士论文要注重工程实践环节，在选题、评审、答辩三个方面上要把好质量关。

选题：经过 1—2 年的课程学习，双方导师开始帮助学生进行工程硕士专业学位论文的选题工作。选题要结合学生的特点，注意发挥学生在本科所学和本人目前业务特点的优势，课题应该是直接来源于工程或生产实际，具有明确的生产背景和应用价值。可以是一个完整的工程设计项目或技术改造项目；可以是技术攻关研究专题；也可以是新工艺、新设备、新材料、新产品的研制与开发。但论文选题要有一定的技术难度，先进性和工作量，能体现作者综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程和生产实际问题的能力。该项工作要在入学后第三学期末以前完成选题工作，在学科、专业范围内作选题报告，要求行文流畅，表达规范。

评审：攻读工程硕士专业研究生必须完成本工程领域培养方案中所规定的所有培养环节，成绩合格，方可申请学位论文答辩。工程硕士专业学位论文的评审要着重审核作者综合运用科学理论方法和技术手段解决工程和生产实际问题的能力；审核其解决工程实际问题新思想、新方法和新进展；审核其新工艺、新技术和新设计的先进性和实用性；审核其所创造的经济效益和社会效益。其论文应具备一定的工程量。学位论文应有两位专家评阅，其中一人应来自工矿企业或工程部门的具有高级技术职称的专家。导师在学生答辩前要会同有关人员向学院推荐 3—4 名论文评阅人，由学院确定两位专家评审。推荐人不能作为论文评阅人，论文审查在学制规定的期限内，一般在两周内完成，不得为赶进度催要评阅意见，经审查，本人按课程计划修满了规定的总学分，学习成绩合格者，论文达到要求，可以进行答辩，不合格者需要修改论文，合格后才能答辩。

对于论文的篇幅、内容、图表和文章的写作等导师一定要严格把关，要求学生必须实事求是，推理严谨，语言通顺，逻辑和系统性要强，论文一定要有创新，要有自己新的见解，要合乎一般科技论文的技术要求，符号要正确，引用的文献资料 and 使用的计量单位图表，英文摘要要符合规范。导师要认真校阅学生的初稿，帮助学生提高论文撰写的水平。

答辩：论文写好后要认真进行答辩准备，并进行试讲，借此大家可以帮助答辩者提高答辩水平。答辩委员会应由三至五位专家组成，答辩委员会成员中也应有来自工矿企业或工程技术部门的，具有高级技术职称的专家。答辩委员会组成人员必须是副高级以上专业技术职务的专家。高级职称人数不能少于 3 人。不符合要求的重新组织答辩，全体委员三分之二以上同意者方为通过，凡是学位论文答辩通过者，必须再经学位分委会审查投票表决，同样超过三分之二以上同意者方为通过。最后由校学位评定委员会审批。审批通过者，授予工程硕士学位。

谈谈工程硕士研究生的知识结构、能力结构和素质培养

西南石油学院

黄显德 赵金洲 黄 湘

1996年10月,国家教委副主任、国务院学位委员会副主任周远清同志在国务院学位办和国家教委研工办在苏州大学召开的文理科基础学科博士生培养工作专家研讨会上强调指出:高等教育的改革,体制改革是关键,教学改革是核心,教育思想、观念改革是先导。关于教学改革,他认为,首先是要抓好面向21世纪的教学内容课程体系改革;其次是探索具有中国特色的、符合我国国情的质量评价体系以及新的人才培养模式。他还从三个方面强调了基础学科人才培养的要求,即在知识上,高层次人才培养应有扎实的基础和宽厚的知识面,不仅要掌握本专业的基础专业知识,还要掌握与本学科相邻或相关学科的知识,要具备一定的科学文化素养。在能力上,不仅要有获取知识的能力,还要具有运用知识分析问题和解决问题的能力,更重要的是具有创新知识的能力。在素质上,除了业务素质和文化素质以及身心素质要求外,尤应重视思想道德素质的培养。本文就从以下几方面谈谈工程硕士研究生的知识、能力结构和素质培养。

一、影响因素

工程硕士研究生的知识结构、能力结构和相应的课程体系,是根据培养目标来设计的,并要受到以下因素影响,如图1-1所示。

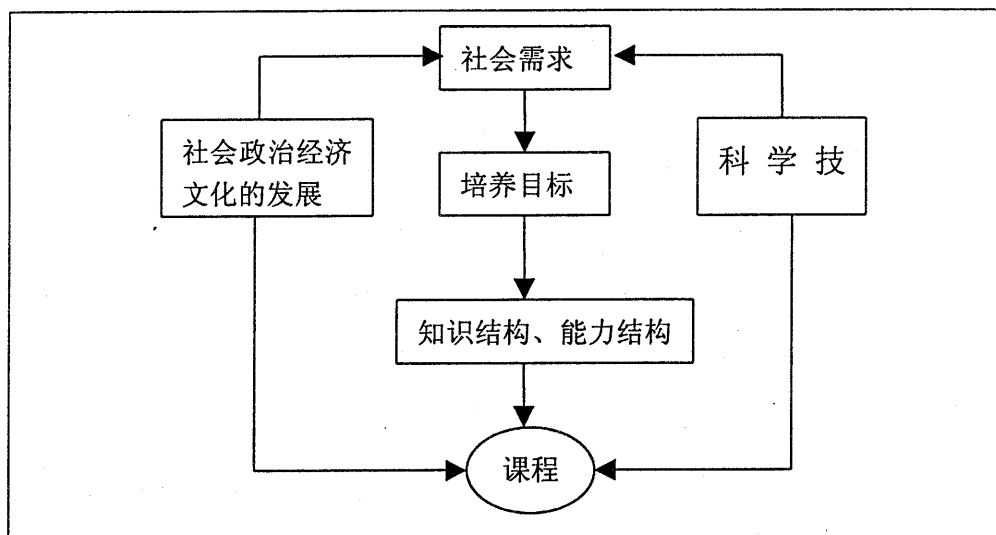


图 1-1 知识结构，能力结构及影响因素

1. 当代科学技术发展的影响

现代科学技术的发展经历了5次伟大革命后,知识成倍增长,新学科不断涌现,必然要影响到研究生的知识结构和能力结构,特别是现代科学的高度分散和高度综合

而以高度综合为主的整体化优势,更要求研究生有宽厚的基础知识和综合思考能力。对工程硕士研究生来讲,应掌握比过去更多的信息科学、计算科学、控制工程、工程力学等方面的知识。

2. 社会政治经济变革的影响

当前我们正面临着经济体制转轨和经济增长方式转型的挑战,我国正由传统的计划经济转为社会主义市场经济,市场经济的主要特点是开放性、竞争性、创造性、法制性。为适应这些特点,就要求培养的人才具有宽广的视野,善于捕捉讯息,有果断的决策能力,敢想敢干,勇于创新;有经济头脑,注重经济效益,讲究工作效率;同时还要有较强的法制观念,具有较强的社会责任心,善于处理人际关系等品质。

3. 企业本身发展的影响

工程硕士研究生的培养,应该考虑各行各业的特点,如石油工业是一个资金密集、技术密集的行道。石油工程硕士研究生在毕业后主要从事应用技术研究,解决工程实际问题,他们研究的对象有可能是整个生产系统或者一整套工艺流程,具体的任务有工程施工设计,开发方案设计,产品研制开发,节能增产等各方面。因此要求研究生应具有内容广泛的综合知识,并具有将不同学科的知识有机综合起来在实践中运用自如的能力。

企业的产业结构调整、管理体制改革,都会对所培养的人才提出新的要求。现在,已经有愈来愈多的石油企业,希望石油工程硕士研究生具有化工、生态平衡、环境保护、知识工程、企业管理等方面的知识和能力。

二、工程硕士研究生应具备的知识结构

根据石油工程硕士研究生的特点,我们所设计的知识结构如图 1-2。共分基础知识、专业知识、相关知识三个部分。基础知识方面,强调了要加强外语、数学、力学、政治理论、计算技术方面的基础。专业知识方面,重在拓宽专业基础,克服以往专业划分过细过窄的倾向,实现学科交叉综合,打破了原来二级学科的界限,分为石油工程和生产系统两个模块,突出了实际应用。石油工程综合包含了油气地质、油气田开发和油气化工方面的知识;生产系统则以设备结构、工程施工、增产节能等方面的方法、工艺和技术等为主,突出高、新技术,学以致用。相关知识是考虑企业发展需要和为了把研究生培养成复合型人才而设计的,包括人文社会及经营管理方面的基本知识;同时,为了解学科前沿的最新知识和动态,还需要具备控制理论和技术、信息工程等方面的基本知识。

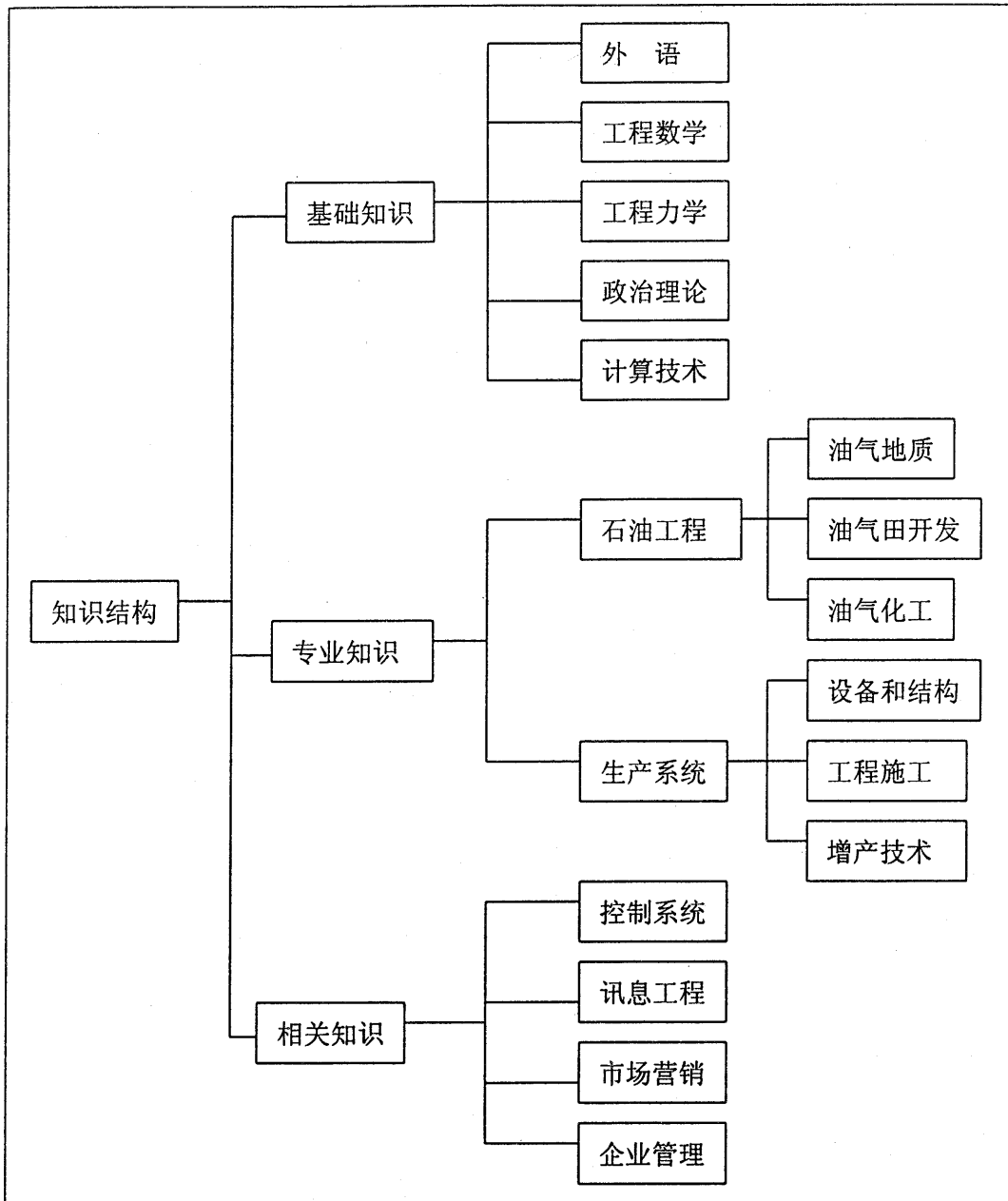


图 1-2 石油工程硕士研究生知识结构

三、工程硕士研究生应具备的能力结构

关于 21 世纪研究生知识结构和能力结构的问题，国内、外已有不少学者做过研究并发表了有关的论著。根据现代科学技术的发展和社会的变革，学者们认为，21 世纪研究生的知识结构和能力结构，应作如下的调整：

(1) 在知识结构方面要强调三点：拓宽基础知识和基础理论；拓宽相关学科的知识；提倡文理的结合。

(2) 在能力结构方面也要强调三点：创造能力的养成；自我控制能力的养成；人际交往能力的提高。

(3) 在知识和能力的关系上要强调重视能力的提高。

针对石油工程硕士研究生，具体设计的能力结构如图 1-3。共分创造能力，信息处理能力，工程设计能力，实验研究能力和组织能力五个方面。

(1) 创造能力。创造能力是指创造性地运用知识,以新的手段和方法,解决前人未能解决的问题,建立新的理论和体系,发现新的现象和规律,或填补某学科、专业学术上的空间。对于工程硕士研究生来讲,创造能力主要体现在创新上,即通过探索、生成、制造和建立前所未有的技术、工艺、产品等。一切高新技术都来源于创新。当代新科学技术革命迅速发展,在工程技术发展和工业企业生产中,新工艺、新技术、新产品、新学科不断涌现,正是各种创造发明的结晶。对国内外研究生教育的大量调查表明,所有名牌大学都把研究生创造能力的培养,放在首要的地位。创造能力与研究生的拓展思维能力,知识积累和探索精神有关,研究生除了应有高的业务素质外,还应有良好的精神风貌,具有执着追求,勇于开拓的胆识和能力。

(2) 信息处理能力。这是一种接收、储存、加工和综合利用知识和信息的能力,是研究生必须具有的一种基本能力。这种能力是以较好的理解和接收知识信息为前提,并通过综合应用知识解决实际问题,将繁杂的知识,零散的见解加以综合分析开发和利用。它包括学习、运用基础知识的能力、学习运用广泛学科知识与方法的能力、知识综合集成能力、知识自我更新能力等。

(3) 工程设计能力。这是一种工程应用型研究生必须具备的技术和能力,这种能力的培养和提高应通过课程学习、实践锻炼及最后学位论文阶段的训练来实现。面对结构、工艺、工程施工诸方面的具体设计任务,石油工程硕士研究生应具有数学、力学、计算技术、专业知识、工艺知识,甚至包括经济(如成本核算、风险评估)、生态平衡(环境保护)等方面的基本知识,而且需要把不同学科的知识加以综合应用。

(4) 试验研究能力。这是一种工程硕士研究生必须具备的能力,当代高新技术的开发,离不开试验研究。研究生应掌握先进的、科学的试验研究方法和必要的实验分析技能,从理论到实践,再从实践到理论,由此往复,向更高级推进和延伸,不断提高自己的独立工作、抽象思维和进行科学研究的能力。

(5) 组织管理能力。组织管理能力是指为完成一定的工作任务(或科研、或生产)而有效地把人力、物力、财力组织起来,并加以合理的使用,以保证工作任务的顺利开展和完成。这是一种特殊的高级智能活动,它同前几种能力相比,有着自己的特点,它主要包括:

a. 计划能力。指开展某项工作和活动事先做出符合实际安排的能力,它是组织管理能力的核心。

b. 决策能力。指能从多种行动方案中果断地选取最佳方案并付诸实施的能力。

c. 协调能力。指在动态的工作进程中,互相配合,步调一致,以减少和避免不必要的干扰和麻烦,保证工作健康发展。

组织管理能力是时代赋予科技工作者的一个新的能力特点和品质。随着科学技术日益社会化,科学研究的规模也不断扩大,它已从个人研究,集体研究发展到国家规模直至国际规模。在这种情况下,如果再采取那种封闭的研究方式,不仅速度进展缓慢,而且会因研究设施和知识的不完备等因素,使研究困难重重。

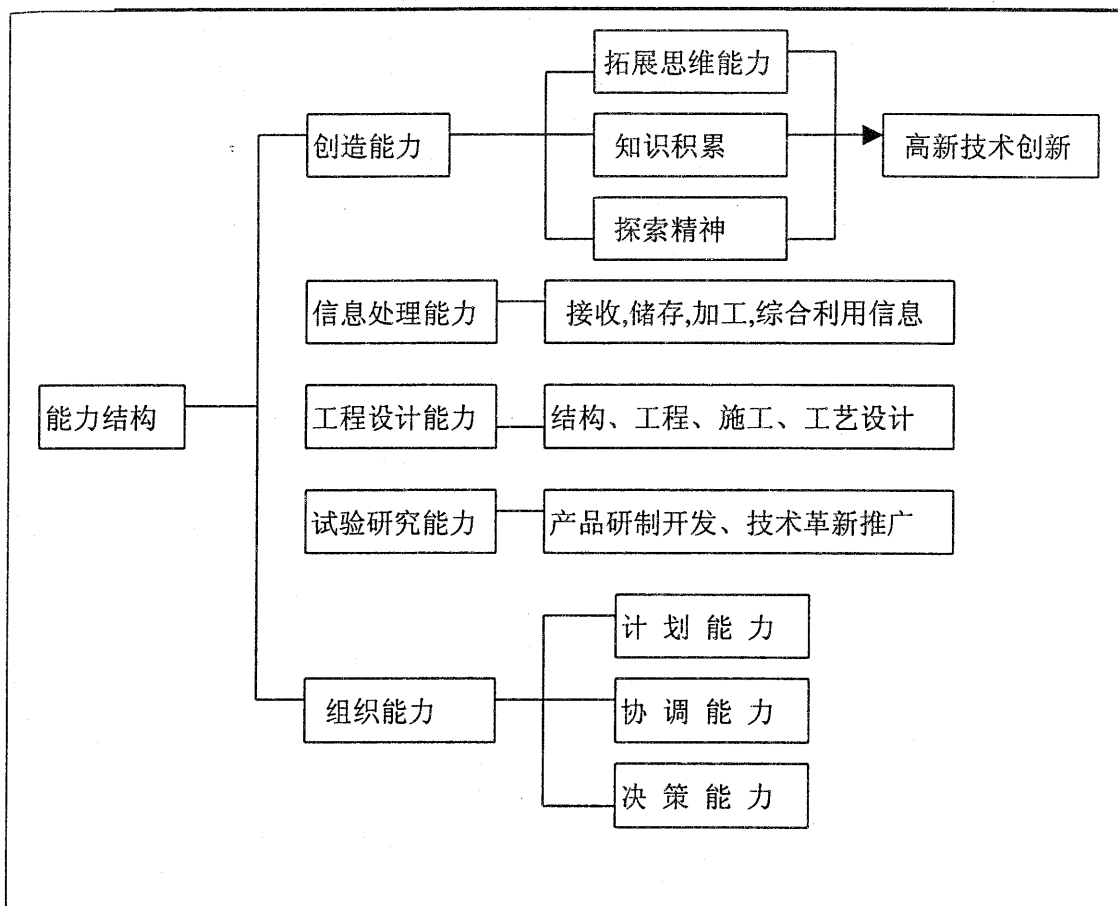


图 1-3 石油工程硕士研究生能力结构

四、以工程硕士研究生素质培养为重点，突出创造能力的培养

从以上影响因素、知识结构和能力结构的分析，我们可以看出知识、能力和素质三者之间的关系：知识是人才的基础，是能力和素质的载体，属于较表层的东西，包括人文科学、社会科学、自然科学等科学文化知识；能力是在知识的基础上经过培养训练和实践形成和发展起来的，属于里层的东西，包括独立获取知识的能力、综合运用知识分析和解决问题的能力、创造性思维方法和创造意识方面的创造能力，以及组织管理决策能力等；素质是人才的身心品质，做事为人的潜能和素养，是知识和能力的升华，属于内核的东西。素质是全面综合的，具有时代的特征，包括政治思想、道德情操、科学文化、心理与生理等。工程硕士研究生素质培养，总体上讲包括五个方面，即加强基础、专业知识、拓宽知识、能力培养和创造能力培养，即：

加强基础：对于以石油主干学科及相关学科为主的工科院校来说，在基础理论方面，主要是数学、力学、近代物理和化学合成。随着当今世界科技的发展，数学已深入到各个领域，促进了工程技术不断发展。但是，数学分支极多，不可能样样精通，经过分析，我们认为现代石油工程硕士研究生，主要应掌握代数系统，空间拓扑和随机过程的基本概念。力学及相关的强度问题，是未来从事工程技术设计和研究的重要理论和技术基础。研究生在课程学习中，论文撰写及今后的工作中都会涉及大量力学问题，力学概念不清，导致学位论文水平不高的现象屡见不鲜。但是，力学不能在课程学习中占据太多的学时，应该通过 CAI 教学，提高力学课的教学质量，控制好学时比例。许多新的物理理论和技术已经给工程技术带来了改革、带来了动力。热物理、声物理、光物理、电物理、波动物理在石油勘探开发中的应用日益广泛。研究生有必

要在这个领域掌握必备的知识。

专业知识：重点是拓宽培养口径，按一级学科设课，统一规划为生产系统、工艺技术、设备与控制三个部分，专业知识可多设专题讲座。但不按研究方向或专题设课。

拓宽知识：为了适应新世纪的要求，根据科学技术的发展趋势，研究生要注意拓宽知识，特别是在自动控制、信息工程、经济管理、人文法律等方面发展快、用处大，是培养复合型人才的重要环节。

能力培养：对研究生的能力培养，过去重视不够，不符合研究生教育改革的精神。在研究了国内外的情况，征求了大量用人单位意见后，把对研究生的能力培养集中在外语、设计运算能力、信息处理能力、实验分析能力等四个方面，相应的课程及培养环节。

创造能力：世界发达工业国家，十分注意对研究生创造性的培养，与之相比，我们存在着明显的差距，过去以共性教育为主，忽略了个性发展。如何培养工程硕士研究生的创造能力，主要是应通过学术研究提高拓展思维能力，建立科学的认识观来达到。

在重视研究生业务素质培养的同时，必须注重政治素质培养。最重要的是人生观教育、爱国主义教育。此外，政治教育应作为一门科学，着重使研究生建立科学的认识观。总之，在强调工程硕士研究生素质培养的同时，必须突出创造能力的培养。这就为工程硕士研究生构筑了一个科学合理的知识结构和能力结构。

说明：本文来源于中国石油教育学会“九·五”期间教育科学研究项目“工程应用型、复合型高层次人才培养的研究”，作者为主研人员。

论复合型工程硕士研究生的培养

西南石油学院

黄显德

一、复合型工程硕士研究生培养的必要性、目标及要求

《中国教育改革和发展纲要》中明确指出：“在今后的相当时间内，经济建设主战场所需要的还是大量的应用型人才，而这些人才主要还要靠学校以及学校与企业联合培养。他们的水平、素质如何，直接关系到企业的效益，企业在竞争中的成败。”，为了迎接跨世纪的经济技术竞争，扩大和加强应用型、复合型工程类型研究生的培养，已经成为世界高层次教育的发展潮流和重要趋势。

有关研究人员，在广东省广州、深圳等六个市进行调研，得到的结果是企业所需高级人才的类型主要有四种：一是具有较深的专业知识和宽广的知识面，有一定写作能力和语言表达能力(包括外语表达能力)，懂管理和熟悉经营环境，能熟练地运用计算机等现代化工具的复合型人才；二是具有较强的动手能力、实际操作能力并具有开发研究潜力的高级应用型人才；三是具有适应国际国内市场需要的高级经营人才和高级外向型人才；四是高级管理决策人才。而在这四类人才中，需求量最大的是复合型和实用型(应用型)人才。江苏省也曾对该省高等工程教育作了一次问卷调查，需要复合型人才的比例高达90%。据清华大学教科所一名硕士生对200家全国大型工业企业及100家广州地区中外合资企业的厂长、人事科长所作的问卷调查，统计结果是应用型人才的需求占66.2%。

石油工业要持续发展，实现跨世纪的战略目标，只有依靠科学技术和人才，特别是需要大量的工程应用型和复合型人才，正如原中国石油天然气总公司总经理周永康所指出的：当代世界的竞争，实质是科技和人才的竞争。如何依靠科技和高素质人才，攻克一个个世界级难题，在国际国内市场竞争中力于不败之地，并不断扩展生存和发展的空间，已迫在眉睫地摆在我们面前。总公司机关及有关院所和石油高校，要采取强有力的措施去组织和实施，努力开创出科技和人才培养的新局面。

复合型是指多学科交叉渗透或跨学科研究生教育培养出的具有深厚理论基础、掌握多门学科知识、精通多种技术、善于运用创新科学思维、对多门学科领域发生兴趣并取得交叉科学研究成果的人才。跨学科或多学科交叉复合型人才往往是最富创新精神、最具科学创造力的人才，是推动科学技术进步、促进社会、经济发展的骨干力量，是我国社会主义现代化建设的生力军。复合型高层次人才在知识结构、能力结构、学术思想、科学思维等智能结构上表现出强烈的交叉复合效应，杂交优势十分显著。因此，要建立研究生学术交流制度，鼓励和支持研究生参加校内外的各种学术会议与国际学术活动，在国际刊物上发表学术论文，参加国际合作项目等。创造开放环境给研究生能发表不同学术观点、见解的宽松环境。此外，还要积极开展校企联合培养研究生的工作，吸收现场实践经验，将理论融于企业科研实践，促进复合型工程硕士研究生培养质量的提高。还要通过校园文化和企业文化建设提高他们的人文素养、艺术素养，使自然科学、技术科学与人文社会科学及其精神在他们身上交叉复合，促进其科技创造力的进一步提高。国家教委1995年颁发的《关于进一步改革和加强研究生工作的若干意见》中明确提出：“大力加强复合型应用人才的培养。”因此，培养跨学科或多学科交叉复合型工程硕士研究生是我国研究生教育的一项重要任务，应该予以充分重视。

我院在 88 年特别是在 98 年以后, 在开展多学科交叉复合型高层次人才方面积极投身试点, 不断探索并开展复合型人才培养的课题研究, 取得了一些行之有效的经验和实绩, 为全国各大油田输送了一大批复合型的博士生和硕士生, 他们正在各自的工作岗位上发挥重要的作用。

二、建构复合型工程硕士研究生课程体系

复合型人才主要是通过跨学科研究生教育或交叉学科研究生教育培养的高层次人才, 目前以复合型工程硕士研究生为主。他们具有深厚而广博的基础理论和多学科知识, 具有较强的科学研究能力, 因而容易在学科前沿或交叉学科的生长点上创造出新的成果, 开辟学科的新领域, 甚至产生新兴学科、边缘学科、横断学科等。因而应高度重视复合型工程硕士研究生的培养, 合理制定他们的课程体系(见图 1-1), 使他们将来具有更加合理的知识、能力结构。主要加强以下方面的培养:

在基础知识方面, 加强近代数学的计算方法, 统计理论、工程力学、近代物理和近代化学等的基础理论方法; 重视外语、认识论和方法论教育, 树立科学的认识观, 见图 1-2。

在专业及相关知识方面, 突出勘探、开发、钻井、化工及油气集输等石油工程的理论、方法与技术, 注重资源、环保、经济、管理及法律人文等方面的培养, 见图 1-3。

在能力培养上, 侧重于培养复合能力, 即信息处理能力、组织管理能力, 决策能力和开拓创新能力等方面的培养, 见图 1-4。

根据石油企业需要, 培养高层次复合型人才, 我们主要的实施原则是突破原来石油工程的专业界限, 按企业发展的需要, 设置由不同学科交叉、融合的知识、能力结构来培养一专多能的复合型人才。我们着重试点了两种模式, 一是“石油工程+地质工程”, 另一是“石油工程+管理工程”。培养对象为高层次的工程技术人员, 行政管理干部, 企业部门领导。为建立复合型研究生的合理的知识结构和能力结构, 使我们培养的人才一专多能, 在课程体系上, 采取了不同模块组合的模式, 如图 1-1。课程体系由基础知识、专业知识和复合知识三个模块构成。基础知识由外语、数学、信息技术和政治理论课构成, 是学生必修的课程。专业知识突破了二级学科的界限, 个别课程还跨出了一级学科的范围, 主要内容包括了石油与天然气工程的系统知识、油气地质和油气化工的知识, 使学生具有较宽的专业知识面, 大部分课程为必修课。复合知识模块可根据社会需要中不同职业岗位的规范要求, 利用相应的选修课组合而成。对于石油工程—经济管理复合型研究生, 复合知识中设置了资源环保、企业管理、法律等方面的课程。此外, 考虑到形成合理的能力结构的需要, 着重培养信息处理能力、组织管理能力、决策能力和创新能力, 设置了程序设计、软件工程、统计学、专家系统等相应的选修课程。复合型研究生应以学好基础知识、专业知识为前提, 在导师指导下, 根据自身的特长、兴趣、志向和原单位工作需要选学有关复合模块课程, 这样既可形成完整的知识结构, 又能掌握一、二个适应不同职业岗位需求的专长, 可较为从容地应付企业需求和未来职业的变化。

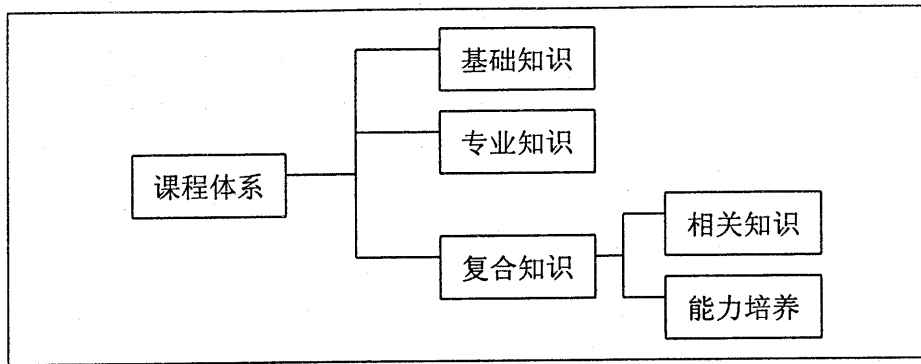


图 1-1 复合型工程硕士研究生课程体系

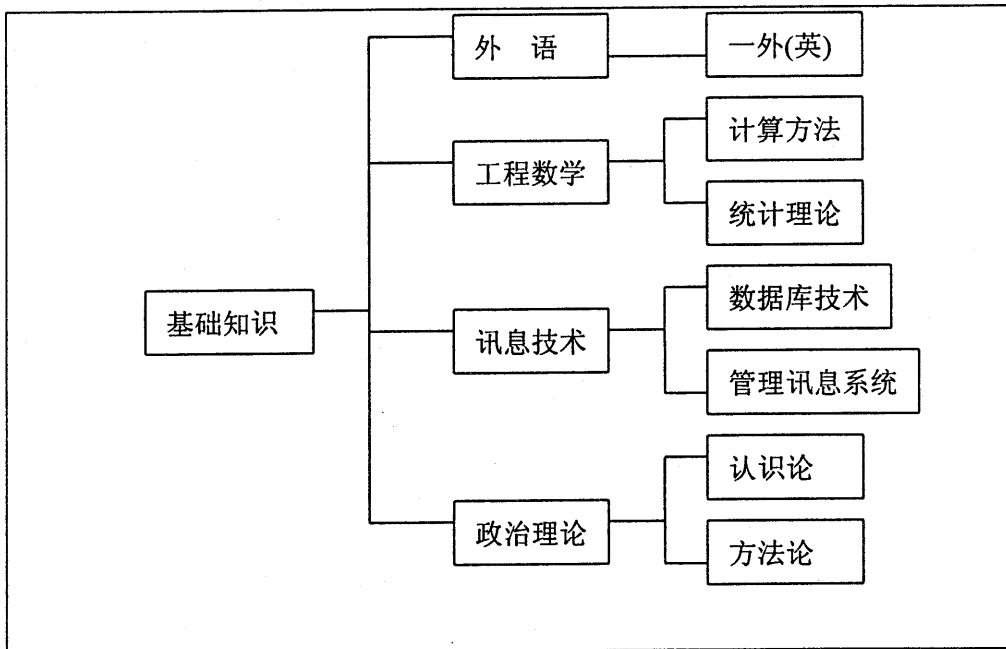


图 1-2 基础知识模块

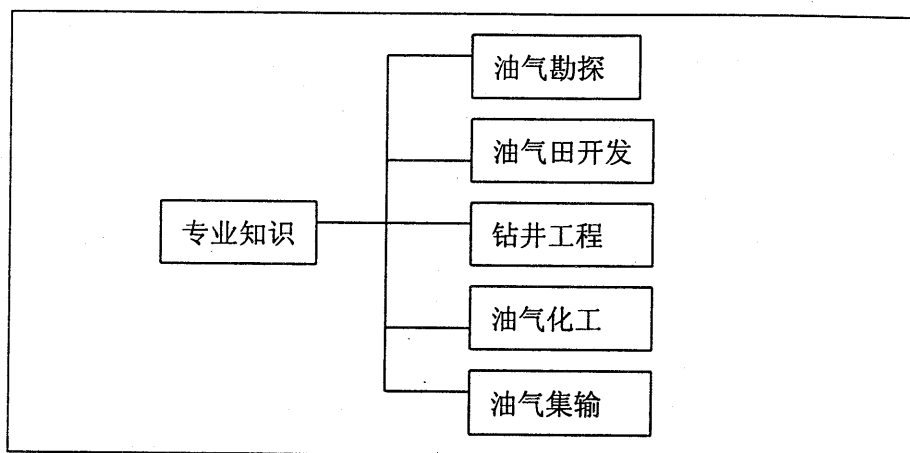


图 1-3 专业知识模块

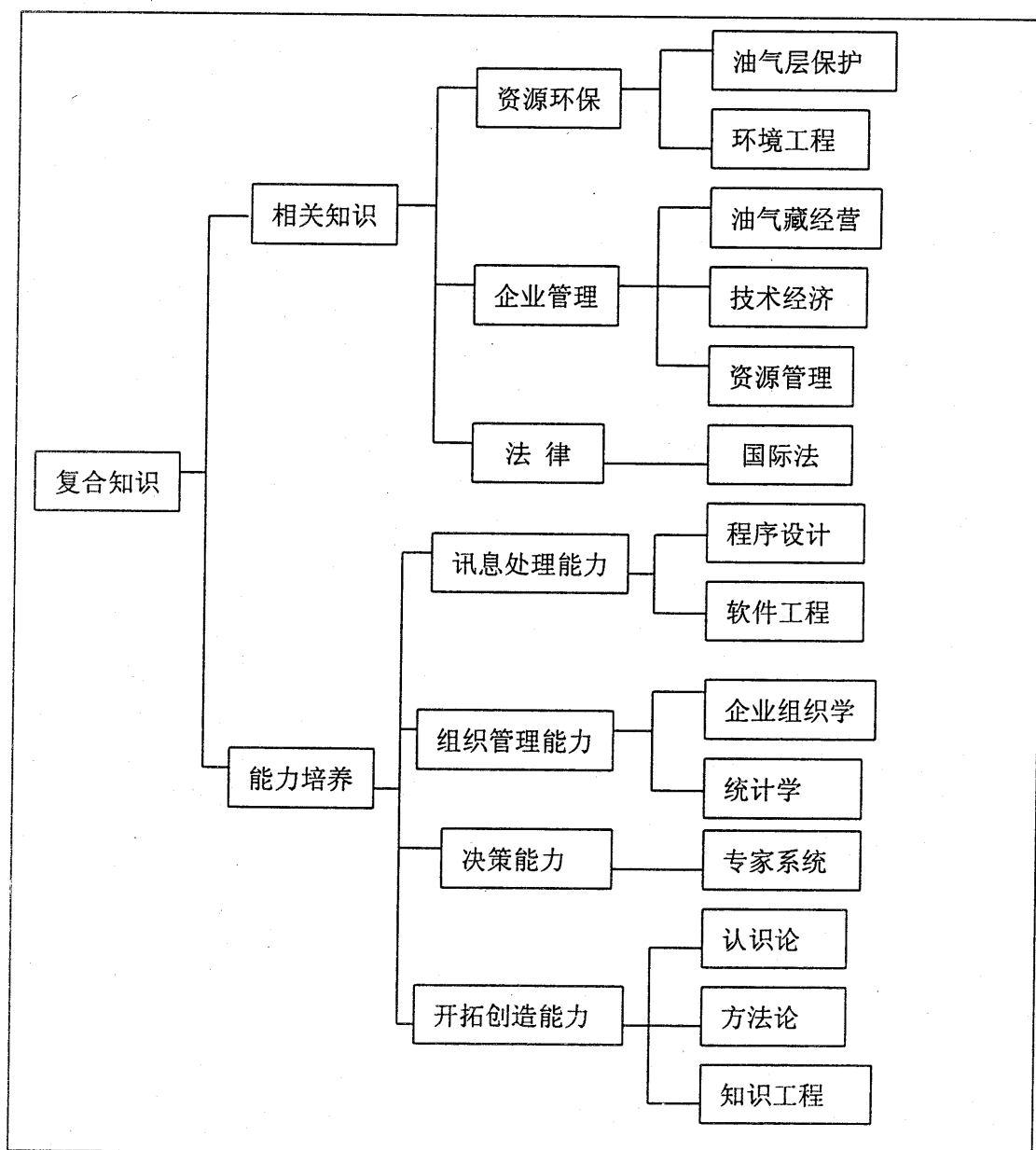


图 1-4 复合知识模块

三、调整培养重心，面向企业培养复合型高层次人才

随着石油工业的迅速发展，勘探开发难度日益增大，对科学技术要求越来越高，特别是西部油田，在今后相当长的时间内，是我国石油工业的主战场，对人才的要求更高，最大缺口就是复合型高层次人才。复合型高层次人才具有更宽阔的学科专业知识面，掌握更深入的基础理论，具有多学科、跨学科的复合型知识结构，能适应更加广阔的工作范围和从事多学科重大科技攻关项目的研究工作。因此，我院在大力发展工程应用型研究生教育的同时，及时调整人才的培养重心，为企业培养了大批掌握高新技术的复合型高层次人才，对企业的生存和发展起到了重大的促进作用。第一，企业组织部门根据人才培养规划和学科专业的需要，派出青年工程技术干部系统学习非本专业的科学理论；第二，在各学科专业范围内优化教学计划，完善教学大纲，让学科发展的最新成果更新、充实教学内容；第三，拓宽培养口径，对复合型高层次人才的培养突出一级学科意识、拓宽专业面，扩大选修课涉及的学科范围。几年来，培养了一批既懂石油地质又懂油气田开发；既懂石油工程又懂经济管理的技术干部。吐哈油田为了迎接西部油气田勘探开发高潮的到来，92年专门选拔了21名原来学地质、物探专业的本科生到学院学习气藏工程，取得了非常好的效果，这些既懂地质又懂开发工程的复合型高层次人才，在陵四井区、温八气田、丘东气田等气田的勘探开发中都担任技术骨干，起着十分重要的作用。如原来从事物探专业的张桂林同志92年读研究生攻读油气田开发工程，回单位后已成为研究院油藏工程方面的技术骨干和开发一室党支部书记；复合型硕士生王建辉、杨凯雷同志已分别担任吐哈油田研究院科技科科长和开发二室副主任。新疆石油局也非常重视复合型高层次人才的培养，几年来共派出了58名工程技术干部到学院深造，现大都处在重要岗位上。如94年完成学业的复合型工程硕士生杨学文同志已担当厂级专业学科带头人并已担任新疆局采油五厂副厂长、研究所所长和总地质师的重任且被作为新疆自治区跨世纪人才培养；于95年完成学业的工程硕士生杨生臻、钱根宝同志已被评为高级工程师并分别担任研究院稠油室主任、开发室副主任。

校企联合培养实现了科研、培养、生产一体化，直接服务于生产，缩短了科研成果向生产力转化的周期，为高新技术的应用，提供了人才保障。复合型工程硕士研究生的学位论文都是结合油田技术攻关项目，具有较高实用价值。在他们学位论文完成过程中，做到了学以致用，在解决重大生产技术和完成科研任务方面，都取得了一定的进展和突破。吐哈油田复合型研究生张桂林在学位论文《鄯善油田三间房油藏注采系统优化研究》中所设计的油田注水方案，已在鄯善油田付诸实施，对二十口井实行分层配注，初步预测三年可增油四十六万吨；新疆局研究生王展旭研究了对新疆老区油田进行井网加密挖潜增产油气技术，已被新疆石油局列入“九五”期间开发规划；马卫荣同志为完成学位论文而研究的OGB-12油基冻胶压裂液相继在新疆石西、玛湖、彩南、北三台等油田探区投入使用，至96年5月，已完成现场施工18井次，成功率、有效率达94%，年累积增油2.85万吨，投入产出比达1:8以上；复合型工程硕士生新疆局采油五厂总地质师杨学文同志，由他主持完成的《百口泉油田百54井区克上组油藏滚动开发、增储挖潜扩大生产能力的研究》和《百口泉油田阵地仗方案》两项技术攻关项目，若按油田原油销售价格700元/吨计算，创造经济效益达9.43亿元，取得了良好的社会效益和经济效益。

总之，工程硕士研究生教育实现了产学研一体化合作教育，不仅使企业增产增效，解决生产实际问题，培养了企业急需的应用型、复合型人才，而且还充实和更新教学

内容、丰富教师专业实践经验，造就高水平师资队伍，形成互促互补优势；校企联合培养是培养工程应用型、复合型人才并在研究生教育改革中充满生机和活力的有效途径，现正向着更加高级的联合形式发展。

试论工程硕士研究生培养的职能和目标

西南石油学院研究生部

黄显德 赵金洲

当今,美国、德国、加拿大、日本等发达国家,都十分注重高层次人才的培养工作。他们都有一些显著的共同点,表现在:建立大学与工业界的合作伙伴关系,注重教学、科研与生产的一体化,注重加强跨学科课程、拓宽研究生的知识结构,培养多学科交叉复合的能适应现代科技发展对科研、生产、管理较高要求的高层次复合型人才。尤其是工程研究生教育在战略方向上和教育目标上也把眼光投向世界,注重教育的全球化,注重培养既立足国内也面向世界的国际适应性人才。因此,工程研究生教育已成为世界高层次教育发展的潮流,从总体上呈现出了四种趋势:一是把研究生教育作为实现国家目标的基础;二是面向全球的教育;三是面向市场的教育;四是建立工业与大学、大学与大学的合作伙伴关系。本文就我国工程硕士研究生培养的特点、目标和职能作一简要分析,旨在抛砖引玉。

一、工程硕士研究生培养的特点和目标

由于工程硕士研究生的来源、经历、知识和能力结构、就业去向及培养目标等方面都具有明显的特点,因此,不能把他们和一般的工学研究生等同起来,应在分析其特殊性的基础上,建立科学合理的培养模式和课程体系,进行特殊培养。

1, 工程硕士研究生的生源,大部分来自国有大中型企业,具有三年(专业学位研究生)或四年(通过单独考试招收的研究生)以上的工程实践经历,经历了从学校到企业又从企业回到学校的过程,他们富于实际生产经验,来校学习目的明确,对自己今后的研究方向有相当多的感性认识,学习过程中善于理论联系实际,毕业后的去向以原单位为主。因此,对学校来讲是要让他们进得来,学得下去;对他们自己来讲是要学得好的,回得去;对企业来讲是要留得住,用得上。

2, 工程硕士研究生的培养模式是进校不离岗。他们中绝大多数人是企业生产技术的骨干,由于工作需要,家庭、子女教育等种种问题,要他们长期脱产学习确有相当困难。为此,在制定培养方案和教学计划时常常要和企业协商,采取变通的学习方式。由于学习和工作的矛盾比较突出,如何保证工程硕士研究生的培养质量,将成为一个最为关键的问题。现在,不少高校已提出了如何对工程硕士研究生培养质量进行评估的问题。也有不少部门,提出了要对这部分研究生实行统考的意见。通过培养试点后,我们认为,较为可行的办法是实行弹性学制,适当延长学习年限。

3, 工程硕士研究生由于毕业时间较长,因而原来所掌握的基础知识和专业知识显得陈旧过时,外语水平和在校工学硕士研究生相比,差距较大,计算机基础和应用能力较弱,但他们的职业技术、实践经验、分析和解决实际问题的能力、组织与管理能力较工学硕士生要强。针对这一特点,工程硕士研究生的培养要着重更新知识,拓宽专业面,加强必要的基础,掌握现代计算技术、信息技术;在专业知识方面要以学习和掌握新技术、新方法、新工艺为主。

4, 工程硕士研究生直接面向企业,培养对象为工程设计人员、研究开发人员和企业管理人才,因此培养目标的特点主要体现在:应具有良好的职业道德、政治素质和心理素质,安心生产第一线工作,知识和能力结构合理,善于理论联系实际,综合分析,有较高的工程素质,有一定的创新能力,能够将科学技术转化为生产力。

二、工程硕士研究生培养的职能

工程硕士研究生培养是我国高等工程教育和继续工程教育的有机组成部分和最高层次,兼备人力资源开发、发展科学技术和科技转化为生产力的重要职能。对于“科学”、“技术”“工程”三个概念之间的联系与区别,中国科学院院长周光召曾有这样的描述:科学是认识自然现象、探索物质运动的客观规律所形成的基本理论、概念或原理;技术是运用科学理论,为提高效益、节约资源和开辟新生产领域而发展的方法、手段;工程是综合运用科学技术和经验,生产实际中产生的设计、工艺、流程、装备和质量控制等。三者联系密切,相辅相成,共同构成一个不断发展的庞大知识体系,是推动生产力发展和历史前进的重要因素。

1, 开发高层次人力资源

调查研究表明,我国各石油企业经过会战和最近二十年的发展,已形成了一支年轻的、有一定规模的、学科门类较为齐全,整体实力不断增强的专业技术人才队伍,为各石油企业今后的持续发展提供了重要保障。但从整体上说,许多大型石油企业集团,仍存在着人才资源平均文化程度不高,职称学历结构不尽人意,人力资源结构不尽合理的问题。

表 1-1 列出了部分油田职工的职称及学历情况,可供分析。

由表 1-1 可见,新疆石油管理局高、中级职称人数 10,274 人,占职工总数的 8.8%;学士学位以上人数 6952 人,占 5.97%;硕士学位以上 149 人,占 0.13%。中原石油管理局高、中级职称人数 7525 人,占职工总数的 8.46%;学士学位以上人数 3360 人,占 3.8%;硕士学位以上 127 人,占 0.14%。长庆石油管理局高、中级职称人数 3270 人,占职工总数的 5.6%;学士学位以上人数 3100 人,占 5.3%;硕士学位以上 61 人,占 0.105%。四川石油管理局高、中级职称人数 9217 人,占职工总数的 8.5%;学士学位以上人数 5256 人,占 4.84%;硕士学位以上 117 人,占 0.11%。而吐哈石油勘探开发指挥部职工 10798 人,高、中级职称人数 1156 人,占职工总数 6.45%;学士学位以上 1520 人,占 8.08%;硕士学位以上 42 人,占 0.22%。

表 1-1 部份油田职工的职称及学历状况
(1997 年统计数字)

企业名称	职工总数	高级职称 人 数	中级职称 人 数	具有学士 学位人数	具有硕士 学位人数
新疆石油局	116488	1670	8577	6952	149
吐哈石油勘探开发指挥部	18798	272	884	1520	42
中原石油管理局	89000	1442	6083	3360	127
长庆石油管理局	58300	670	2600	3100	61
四川石油管理局	10839	2199	7018	5256	117

台湾《天下杂志》在 1995 年 3 月,专门面对 21 世纪的全球竞争,对台湾企业界究竟需要什么样的人才,不同行业对人才的需求又有何不同等具体问题发出一千余份问卷,有关各行业用人情况的调查结果如表 1-2。调查显示,高科技也对硕士及博士人才的需求比例,远高于其它行业(分别占答卷 78%及 63%),而规模愈大的企业也愈需要高学历人才。

从我国各大油田的发展趋势上看,由于各油田所拥有的大专毕业生绝对数量较

多,今后对大学本、专科的毕业生的需求会逐年减少,但对硕士学位以上人才的需求,仍会在数年内保持供不应求的局面。限于每年从高校毕业分配到油田的硕士、博士生数量稀少,我国人才市场的发展尚不完善,人才流动的机制也没有完全形成,油田引进高层次人才确有相当困难。因此,从油田自己的科技人员队伍中,选拔部分基础较好、业务能力强、有实干精神的、有发展前途的年青科技人员,参加学历培训,按高层次工程应用型、复合型人才培养,是油田缓解急需高层次人才,有效开发人力资源的最好途径。高层次应用型、复合型人才,可分为博士、硕士两个层次,博士培养对象为油田企业经理、领导和从事石油工程相关科学和跨学科创新研究以及开发高新技术的工作人员;硕士生的培养对象为从事研制、开发和工程设计的工程师和部门领导。

比较表 1-1 和表 1-2,可以看出台湾企业的硕士及博士人才平均数高于我国石油行业。

表 1-2 各行业用人情况

		总平均	制造业	高科技	服务业	金融业
学 历	博 士 (%)	0.2	0.1	1.1	0.2	0.1
	硕 士 (%)	3.1	1.8	5.7	4.3	4.0
	学 士 (%)	18.5	10.7	23.4	27.1	32.0
	专 科 (%)	24.3	18.8	26.4	31.9	29.7
	高中、高职及以下 (%)	53.6	67.7	42.5	35.8	37.1
谋 职 度	每一职位平均应招人 数(个)	10.9	8.6	12.7	12.3	20.2
待 遇	平均起薪(新台币元/ 月)	27143	27007	26336	26799	29570
	三年后调薪幅度 (%)	23.2	22.3	28.1	25.5	7.6

西南石油学院自 1988 年开始面向石油企业培养工程应用型高层次人才试点,1993 年开始培养复合型高层次人才试点,1998 年开始培养工程硕士研究生以来,走校企联合产、学、研一体化培养人才的道路,共培养工程应用型、复合型硕士生 377 人。

2, 发展科学技术

科学是推动人类前进的“最高意义上的革命力量”,是现代技术的发源地。科学不断加深人类对世界的认识,增强人类改造世界的能力。我们所培养的工程硕士研究生(包括应用型、复合型人才),今后将主要从事管理和研究开发工作,对这些人才的培养要突出“创新”要求,21 世纪的人才应当具有新的含义,他们不仅应当在思想、品德、智能结构等方面达到更高的水平,而且要成为具有高度创造力的新型复合型、应用型的优秀人才,要有强烈的竞争意识和创新概念。“创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力”。创新通常是指生成、建立和制造前所未有的意思。对工程硕士研究生来讲,创新要体现在发展高新技术上,要开发具有自己知识产权的新技术、新产品。在当前,科学技术日新月异,如果仅是跟踪国外高新技术,引进或仿制国外高新技术产品,发展自己的进口替代产业,并不能摆脱受制于人的被动地位。

3, 科学技术转化为生产力

科学技术转化为生产力也是工程硕士研究生培养的重要职能。科学技术转化为生产力,是综合应用技术科学,自然科学和社会科学的知识,使自然资源最佳地为人类服务,其任务是改造客观世界并取得实际成果。当前,科学技术正以前所未有的速度向前发展,“知识爆炸”、“信息爆炸”,新技术、新工艺、新方法层出不穷,作为企业技术骨干的高层次应用型、复合型人才,应能快、准、全地获取新技术、新工艺、新

方法的有关信息，并加以分析、吸收、利用，取得研究成果，迅速转化为生产力，使企业在激烈的竞争中，立于不败之地。我国的高等教育要面向世界，面向未来，面向现代化，就必须变理论型人才的培养为应用型、复合型人才培养，变重在知识的灌输为重在综合素质及能力的培养。

说明：本文来源于中国石油教育学会“九·五”期间教育科学研究项目“工程应用型、复合型高层次人才培养的研究”，作者为主研人员。

调整培养方案, 提高工程硕士研究生培养质量

西南石油学院
赵金洲 黄显德

一、工程硕士专业学位研究生培养方案的制定

为实施科教兴国和可持续发展战略服务, 促使科技、教育、经济紧密结合, 为我国工矿企业和工程建设部门, 特别是国有大中型企业培养和输送高层次工程技术和工程管理人才, 增强我国企业实力和市场竞争能力, 按工程领域培养工程硕士专业学位研究生。由于工程硕士培养工作的初期, 工程领域的划定尚无成熟经验, 因此在符合工程实际需要的基础上, 参照 1997 年颁布的《授予博士、硕士学位和培养研究生的学科专业目录》中工学门类一级学科的口径和宽度, 并吸取以往研究生培养, 特别是工程类型工学硕士研究生培养工作中的成功经验, 从培养目标、入学要求、培养方式、学习年限、知识结构、能力结构、课程设置、学分要求、学位论文及学位授予等方面, 体现工程领域特点, 突出综合素质、创新能力和适应能力的培养, 制定工程硕士专业学位研究生培养方案, 使学位获得者较好地掌握马克思列宁主义、毛泽东思想, 特别是邓小平理论; 掌握某一工程领域坚实的基础理论和宽广的专业知识以及管理知识; 掌握解决工程问题的先进技术方法和现代化技术手段, 具有独立担负工程技术或工程管理工作能力。攻读工程硕士专业学位研究生按培养方案的要求, 取得规定的 32 学分, 通过学位论文(设计)答辩, 经学院学位评定委员会作出决定, 授予工程硕士专业学位, 发给工程硕士学位证书。

在制定培养方案的过程中, 我们始终注重课程体系的系统性、先进性和科学性, 充分认识到抓好面向 21 世纪的课程体系的改革是教学改革的首要问题。制定的工程硕士专业学位研究生的课程体系与培养方案, 充分体现了科学、规范、拓宽的原则。强调三个方面, 即在知识上, 高层次人才培养应有扎实的基础和宽厚的知识面, 不仅要掌握本专业的专业基础知识, 还要掌握与本学科相邻或相关学科的知识, 要具备一定的科学文化素养。在能力上, 不仅要有获取知识的能力, 还要具有运用知识分析问题和解决问题的能力, 更重要的是具有创新知识的能力。在素质上, 除了业务素质和文化素质以及身心素质要求外, 尤其应重视思想道德素质的培养。因此, 我们首先按一级学科总体要求, 扩大专业内涵, 突出系统性、先进性和可行性, 规范了各学科的研究方向, 在此基础上, 按一级学科培养口径, 设置了统一规范的必修课程、选修课程和必修环节, 突出前沿性、交叉性、技术应用型、信息类等课程的学习, 建立合理的跨学科的复合型知识结构和能力结构。所有课程在一级学科范围内进行内容优化, 满足“最小课时优先”的原则, 拓宽了知识面, 使学生在有限课时内获得尽可能多的宽广知识。总之, 从课程设置、必修环节等方面进行了规范和拓宽, 突出数学教育, 强调现代数学基础的学习, 加强计算机应用技术的训练, 注重跨学科教育, 重视跨学科课程的学习。此外, 还从加强教学检查, 严格按教学大纲进行教学考核、取消补考制度、建立重修制度、完善免修和中期分流制度等方面进行了制度建设, 并实行资格认定。另外, 对学位论文管理工作也进行了大胆的探索, 走出校门, 实行联合培养与联合指导, 在校内外成立专家指导小组, 保证论文质量; 对论文质量也提出了较高要求, 并允许在校外及现场由校内外专家共同组成答辩领导小组, 指导校内及现场的论文答辩工作。

二、深化教学改革 建立灵活的培养机制

近三年来,在多年发展工程应用型研究生教育所取得的成功经验基础之上,我们进一步探索了工程硕士专业学位研究生的培养工作,并以优化培养过程为主要环节,开展了试点工作:第一,在我院已与吐哈、新疆、四川、长庆、吉林、中原、华北、玉门等十余个油田联合建成的工程应用型研究生教育培养基地的基础之上,进一步发展工程硕士专业学位研究生教育。从生源的开拓与生源质量的保证,从改革招生办法、实行弹性学制与学分制的完善,从课程学习与论文研究工作的时间分配,从中期分流与资格认定,从培养环节与培养方式等诸方面进行了探索与实践。第二,实行弹性学制,向着培养模式多样化方向发展,突出了教学方式与培养方式的多样性:以研究生微机室、语言实验室为基础,结合学院电教、CAI等现代教学手段,建立了以课堂讲授为主、自学为主、课堂讨论为主与参与式等灵活的教学模式;形成了开卷、闭卷、笔试、面试(口试)与课程论文相结合的考试制度。在校外还建立了相对集中学习、适度分散学习、按课程分阶段学习、边工作边学习等模式,并开展了全脱产、半脱产、不脱产、产学研结合、提前进行科学研究、联合指导等灵活多样的培养方式,让学生在优越的科研环境和浓厚的学术氛围中锻炼成长。工程硕士专业学位研究生实行弹性学制培养,学制一般为2—5年。全脱产培养是指课程学习和论文工作整个过程完全脱产,学制3年,论文工作根据油田科研项目选题,在学校完成。这种方式虽然培养质量能得到充分保证,但学员离开工作岗位时间太长,影响油田生产,而且对学员的经济情况和家庭问题等带来很大影响。对此,可采取半脱产和不脱产培养方式,学制2—5年。半脱产培养是指脱产学习课程,回到工作岗位上不脱产完成学位论文,绝大部分人是按这种培养方式培养,受到了油田和学员的热烈欢迎。对外语、计算机和数学等基础较好而又不能离开工作岗位的少数学员采取不脱产培养,这种方式是指在基本上不脱产的情况下完成课程学习和学位论文工作,课程学习基本上是自学,学校定期进行课程考试,成绩合格者方能准许本门课程结业。这种方式的确方便了学员,但不好管理,质量也得不到很好控制,这些需要在以后的实践中继续探索和研究。

三、加强课程学习 提高培养质量

在职人员一般求知欲比较强烈,专业知识和实践经验比较丰富,但外语、计算机和基础理论知识相对生疏薄弱。因此,在具体实施培养方案和培养计划之后,要赋予学员新的能力,使其在今后长期的工作中充满后劲。为此,我院结合油田实际,按“拓宽专业,加强基础,体现应用型和复合型特点”的原则所制定的工程硕士专业学位研究生培养方案,突出了两点:一是重视基础理论和应用技术的学习,二是重视跨学科课程的学习。课程按一级学科领域设置,并保持相对的稳定性。基础课着重于外语、计算机和数学等基础理论和一般原理的学习,突出数学教育;专业课的学习要求紧密结合生产、讲求实用,突出专业理论、新工艺、新技术、新方法。专业设有如下几类课程:一是前沿型课程,这类课程的设置不仅密切结合目前的研究方向,但又不仅仅局限于某些研究课题,而且更着眼于学科的发展。通过这些课程的学习,使工程硕士生能更快接近本学科的前沿,并能掌握某些最新的研究成果,从而使他们有能力从事更深层次的专门课题研究。二是交叉型课程,根据学科发展和交叉渗透的趋势,适当设置一些跨学科或交叉学科的课程,如未来型课程或专题讲座等。这样以来,不但可以扩大知识面,而且能使他们有能力从事边缘科学和范围更加广阔的课题研究,以期产生或开拓出边缘学科或新兴学科的可能。三是应用型、技术型和一体化课程,为了加强工程硕士生动手能力和工程实践能力的训练,开设一些实用性的课程,如计算机应用技术、实验测试技术、工程设计等应用型技术类课程。四是信息类课程,这类

课程训练学生追踪、收集和研究信息的能力,培养他们对信息的敏感性。五是专门性课程,将来的研究生需要有经济头脑、管理才能、市场意识和环保意识,必须加强人文、社会科学教育,加强经济、管理、法律和环境保护等方面的讲座或综合课程的学习。

在工程硕士专业学位研究生的教学管理上实行分级管理,即由研究生部、教学系部与企业共同管理,并坚持教学检查,严格按课程教学大纲进行课程教学考核,严格课程成绩考核制度。

98年,我院录取了20名工程硕士专业学位研究生,他们按培养方案要求修满32以上学分,平均学习15门课程,平均成绩83分;英语平均81分,最高87分,最低68分;数学平均83分,最高93分,最低70分;专业课平均83分,最高90分,最低74分。调查表明,工程硕士专业学位研究生,通过学习实践,受到了系统的训练,筑起了合理的应用型、复合型知识结构和能力结构,不仅能保证顺利完成学位论文研究工作,而且能适应范围更加广阔的科研、管理工作。

四、实行校企联合指导 提高学位论文质量

工程硕士专业学位研究生的学位论文是产学研结合的集中体现,同时,它又集中反映了学员的动手能力、科研能力、分析综合并运用知识的能力,综合反映了学员的素质。为了确保学位论文质量,必须坚持走校企联合培养之路。第一,实行“双导师制”即由企业富于生产实践经验的副高级技术职称以上的专家与学校副教授以上教师联合指导。到目前为止,我院已为工程硕士专业学位研究生共聘请企业指导教师20名。第二,在校内外分别成立了由经验丰富、水平较高的企业专家、教授组成的学位论文工作指导小组,对选题和进度进行把关和指导,从根本上保证论文质量。第三,要求学员必须定时写汇报材料,让导师、研究生部及时了解情况,必要时可跟踪调查。同时在论文后期必须在校集中2—3个月,接受严密科学作风的熏陶,利用校内先进设备和图书资料,完成论文的研究与撰写。第四,工程硕士专业学位研究生的学位论文要求有阶段成果,解决生产技术问题,要见经济效益,撰写论文的时间一般为1—3年。第五,学位论文完成以后,可以申请在现场答辩,由校企双方高层领导、高级技术职称的教授、专家至少5人组成答辩领导小组,成立由校企双方的副高级技术职称以上的专家、教授至少7人组成的答辩委员会,同时必须经过严格的答辩程序和制度。这种校企联合培养的方式有利于提高学员的实际工作能力和理论水平,有利于保证学员做出具有实用价值和理论水平都较高的学位论文。

总之,在校企联合培养,大力发展工程应用型研究生教育的基础之上,发展工程硕士专业学位研究生教育,这又为国有大中型企业和工程建设部门培养高层次的工程技术人才和工程管理人才开辟了一条新的途径。我院经过近三年的实践与探索,在为石油企业培养工程硕士专业学位研究生方面,开展了一些有益的工作,形成了一些行之有效的做法,得到了新疆石油局、吐哈油田、塔指、长庆石油局等油田组织部门的充分肯定。正如吐哈油田副指挥唐世荣对我院培养的工程硕士研究生是这样评价的:“企业的振兴在人才,人才的培养离不开教育,没有一支掌握高新技术的队伍,就不可能建设一个现代化的油田。西南石油学院这几年为吐哈油田培养的工程硕士生已成为生产实践中的一支很重要的生力军,这一举措为吐哈油田的人才培养提供了宝贵的经验。实践证明:走校企联合的道路,是今后油田培养人才的重要途径。”

说明:本文来源于中国石油教育学会“九·五”期间教育科学研究项目“工程应用型、复合型高层次人才培养的研究”,作者为主研人员。

关于培养在职工程硕士的实践与设想

天津大学

马一太 任欣荣 钱桂荣

我国恢复研究生招生制度至今已走过二十多年的历程，经过这二十多年的发展，尤其自从 1981 年开始我国的学位制度，我国研究生教育取得了令人瞩目的巨大成就。为我国四化建设培养大量高级专门人才，特别是为九十年代及 21 世纪为我国经济腾飞培养了急需人才。

21 世纪的前一二十年，是我国实现第三步战略目标的关键时期。通过加入 WTO，我国的经济体制和结构将逐步与世界水平接轨。在这样一个世界大家庭中，众多的企业将是跨国公司、国外独资或中外合资企业，管理模式和日常运作与设立在国外的企业毫无两样，企业对人才的需求将是国际化的。

为适应社会对人才的需求，我国的研究生教育将面临着新的转变。在知识结构上将更加注重国际通用的内容，在能力上更侧重国际交往，在研究生培养方面有新的时代特征，如：以培养研究生为主的高等学校的氛围将与世界趋同。研究生的培养将紧跟世界科学技术发展的趋势，越来越多采用国际水平的教学内容，用因特网授课，大力发展远程教育等。

在高水平大学里有较大比例的全日制在校研究生的同时，非全日制的在职攻读学位的人员将会有大幅度的增加。不仅政府和企业的管理人员，越来越多的从事专业技术工作的中青年骨干来高校攻读研究生。

工程硕士作为专业硕士的出现和发展顺应了这一历史潮流。这种形式在我国刚刚起步，却有较强大的生命力，适应了历史的潮流。我校近几年在职工程硕士的招生和培养工作发展较快，很多国营大中型企业，如中石化总公司、烟台冰轮集团、潍坊柴油机集团、以及长江三峡、黄河李家峡等大型水利工地都委托我校培养工程硕士。我校研究生院因管理工作的需要，实地考察了几个工程硕士合作办学单位，作者也承担工程硕士的讲课和指导教师的任务，亲自实践从选拔人才、课程设置到论文选题等教学环节，在实践中有一些体会供大家参考。

一、在实践中认识到培养在职工程硕士的必要性

1、为 国营大中型企业解决人才短缺的燃眉之急

由于人才关系到企业的生存和竞争，毫无疑问，国营企业都很重视对人才的需求，在毕业生招聘会或人才市场上，每年从高校毕业生中招聘大量的人员。但是由于众所周知的原因，国营企业的人才状况并不乐观。特别是缺少高层次人才，有了较高层次人才也留不住。根据我校涉及到的部分企业估计，在现有企业技术人员中，大中专毕业生占 50-60%，本科毕业生占 25-30%，硕士研究生占 10-20%，博士研究生占 1-2%。在地方省市的企业技术人员的学历情况更为严峻，企业年年进人，年年放人，高层次人才难于留住。在职人员采用进校不离岗的方式攻读学位，他们扎根于企业，回报于企业。

2、体现现代化社会终生教育

我国的经济模式正在从计划经济向市场经济过渡，市场经济需要的人才是多方位的。知识经济的时代更要求加快知识更新的速度，作为现代人不仅在学生阶段要学习知识，在职期间更需要学习新知识，每个公民在一生都有接受教育的权利和机会。发

达国家已把终生教育列为国家的教育国策，高等教育，包括大学到研究生阶段，都属于终生教育范畴。社会通过各种渠道培养社会栋梁人材，工程硕士是较高层次的终生教育。

3、顺应了企业青年技术骨干在职进修深造的愿望

大中型国营企业有一支年富力强的骨干力量，基本是平均年龄在 30-35 岁的本科毕业生。经过在企业五到十年的锻炼，对本专业的知识有较高的认识。他们有一定的基础理论知识，也有较丰富的实践经验。其中有相当一部分人在企业的技术革新、新产品设计等任务中承担重任。这些人才对自己的企业的深厚的感情，企业对他们也委以重任，长期离岗到大学深造，从主观和客观上都不可能。在当前激烈的技术竞争中，他们也深感知识的欠缺，渴望能有机会深造。工程硕士成全了他们进行深造的志向。

二、在实践中逐步认识工程硕士的培养规律

1、人才选拔走出了应试教育的误区

我国的考试制度，从小学、中学、大学、一直到研究生，入学考试的分数起了决定性的作用。这种一锤定音的应试教育方式，越往高的学历，其弊端越多。尤其高分低能的现象，严重阻碍我国学生的创造力，如不彻底改变，对我国经济发展和国力增强将会造成不可挽回的影响。

国外研究生录取更注重平时的成绩和综合素质，入门之后还要通过多次的资格考试不断筛选的提高，即宽进严出。对优秀人才实行高额奖学金，而且学习年限主要取决于导师是否认可，不拿出象样的成果是不可能毕业的。由于体制方面的限制，这种竞争优胜劣汰的机制我们尚难于效仿。我国现行的研究生考试制度基本是应试教育的产物，它在恢复研究生招生制度的前期有重要的积极作用，而到今天考试制度已成为包袱，单凭成绩不能决定一个人的能力，而不同学科不同学校的成绩难于有可比性，但在招生工作中确起着举足轻重的作用。

我国目前在职工程硕士研究生招生实行单位推荐与考试选拔相结合的办法。其中考试的课程为数学、外语和专业课，包括由学校和企业双方出题的面试。这一制度的改革，可能类似在职 MBA，再发展为联考的办法。但无论如何，考试总是在一批人中间，选拔出相对优秀的人才来。这里“优秀不仅指书本知识，还有各方面的综合素质。我校在这两年的在职工程硕士考试和招生录取中，大致有三分之一的淘汰率，基本做到公平公正，不留后遗症。

2、课程内容和体系向工程应用靠拢

在学习必要的基础理论的同时，工程硕士在课程设置上要特别突出工程应用的知识。这点对于工科为主高校各专业，特别是与企业有多年合作关系的学科和教师，原则上说没有大的问题，但也有压力。企业中的工程背景有不少是国际先进水平的，有的甚至在书本上没有涉及到。因此在有工程应用背景的知识传授方面，高校的教师们感到压力不小，往往讲到关键之处，学员们的见解会高出一筹。因此不少给工程硕士学员讲课的教师，也包括我本人，感到在教学过程中，也学习到很多实践知识，受益匪浅。一些应用背景很强的知识，我们直接聘任企业界的总工程师、设计师授课，如介绍大型石油化工引进项目的关键技术等，深受学员的欢迎。

目前工程硕士的类别的口径较宽，基本按一级学科招生。在课程设置方面在保证宽基础的前题下，可实行选修课的柔性化，以适应不同的具体要求。例如动力工程学科中，具体有电厂动力、内燃机、制冷空调等，在主要学位课一致的前题下，选修课各有不同。

3、选题和双导师制建起学校服务于企业的桥梁

一般研究生的课题来自指导教师的科研课题。工程硕士的课题绝大多数来自企业一线,基本上是学员的手上工作或任务。例如中国石油化工总公司 50 名学员,来自国内各大型石油化工企业,在基层曾经过三次选拔,入学前即选择好研究课题。这些课题都涉及我国石化产品的发展方向和更新换代。烟台冰轮集团在学的 25 名工程硕士,每个人选择的题目都来自生产一线,涉及产品的优化设计,提高能效,适应环保要求等。一般在科研中认为已趋于成熟的氨制冷技术,由于在保护臭氧层方面有其优势,成本低,适合中国国情,受到企业技术人中的重视,提出了不少有关开拓氨制冷剂的研究课题。根据每个人的课题,我们选派对相关课题较有经验的指导教师,并在企业聘请有丰富经验的总工程师或高级工程师为合作导师,并举行双方导师聘任仪式。这也为学校教师提供了开扩知识更新知识的机会,校方的导师感到在这项工作中虽然辛苦,收获也很大。

三、在实践中探索新路,严把质量关。

保证质量是工程硕士培养的生命线。由于教学形式和教学环境的不同,培养目标的不同,工程硕士和工学硕士会有较大的区别。但工程硕士也不能等同于进修班,在知识结构上要有明显的档次。而最能说明层次的,就是要完成一个代表性的应用课题。

异地办学一直是教育界人士有不同看法的事情。在交通、通讯相当方便的当今社会,办学地点并不是质量问题的关键。我们的原则是选择好合作伙伴。作为一个学校、一个专业或学科,能力和精力都是有限的,必须在一定范围内选择办学条件好,人才选拔机制完善的国营大中型企业。国营大中型企业一般都有良好的在职教育机构,有较完善的教学基地,有人才选拔、培训和考核的一套管理办法,也有一批认真负责的教育培训管理人员。上课方式是在企业提供的教室里,用下午或晚上上课,每天 4 小时。周六和周日可能全天都安排课程。在讲课时尽量采用计算机投影等电化教学,并给学员发讲稿,减少老师写黑板,学生抄笔记的方式。在我们所联系合作办学的企业里,领导尤为重视人才的质量,因为这关系到企业的生存和发展。山东某柴油机厂在企业效益面临困境、有近千人内部下岗的严峻形势下,仍选拔 30 多名中青年技术骨干功蒞在职工程硕士,领导层的苦衷可想而知。该厂举行隆重的开学典礼,请来主持教育的副市长出席并讲话。厂领导说:我们在困境中看到了希望。

近年来也出现不少社会办学机构纷纷与学校联系在职研究生的合作办学,有的只是注重经济效益的中介机构,我们都有予以拒绝。

但是在较远距离办学,总有许多不便之处。一般课程都是采用单科独进的办法,教师工作紧张,学员上课也很累,尤其象数学、外语这样的长线课程。有的课程则用分段教学,即用两次独进的办法,中间留时间便于学生消化知识。

如何保证出勤率,也是在职工程硕士教学中普遍遇到的问题。企业虽重视人才的培养,但生产任务是压倒一切的。因此注意选择生产的淡季,充分利用节假日,与企业配合协调好,还是能解决好出勤率的问题。学员学习的认真程度不亚于全日制研究生。

四、完成高质量的工程硕士论文,是检验办学质量的重要标准

我校第一批工程硕士已进入论文阶段,总的来看发展的势头不错,但还没有写完或答辩。首要的经验是要选好题开好题,开题报告要经过双方导师小组的共同审查,确认是企业已有的课题或技术关键,具有可行性和先进性。在这方面,我们正跟踪一些典型的课题,争取拿出突出的成果来。由于从一开始论文的选题便作为重点任务,一定来自生产企业,良好的开端是成功的一半。现正在制定工程硕士论文评价标准,相信很快有合格的毕业论文成果出来。

对工程硕士研究生培养环节的几点思考

长春科技大学研究生部

马淑艳 高全盛

工程硕士学位是我国于一九九八年开始正式设立的专业学位，主要是面向广大企业和生产部门，培养高层次的专业技术和管理人才。这是适应我国经济发展对工程技术人员的需求，以在职不脱岗的形式培养高层次人才的一种有效方法。在我国专业学位培养的时间还不长，但已经显示出强劲的发展势头，受到广大在职人员的欢迎。同时，也缓解了国家在研究生育方面经费不足的现状。实践证明，工程硕士学位的设立，在社会上具有较大的发展空间，使研究生教育直接地服务于社会，能在较短的时间内解决企业工程技术人才匮乏的问题。

我校从 98 年开始了工程硕士研究生的培养工作，至今尚未完成一个周期的工程硕士研究生培养任务，然而在实际的工作中所遇到的问题确实不少。在培养方案的制订和培养环节衔接的方面，还需要不断地探索适应于社会要求的有效方法。工程硕士研究生与其他类型研究生具有一定的差异，工程硕士生年纪较大，基础理论不如应届研究生雄厚，但这部分人具有实践经验丰富，或是科研能力较强等明显的优势，因此，对这部分人的培养目标、培养模式都应不同于其他类型的研究生。在工程硕士培养环节上，我们进行了如下的尝试。

一、课程学习

根据国务院学位办文件的要求，工程硕士研究生的在校学习时间不应少于半年。根据工程硕士专业学位设置方案，工程硕士学位获得者应掌握某一领域的坚实的基础理论和宽广的专门知识，以及解决工程问题的先进技术方法和现代技术手段，具有独立担负工程技术或工程管理工作的能力。根据这一要求，在课程的设置方面，针对工程硕士学员自身的特点，加强外语、数学和计算机方面的教学。对于基础理论课程，更偏重于基础性针对性，基础理论课程可以与本科生课程具有一定的交叉性，在针对性方面，要考虑到知识的应用性，如数学课，我们可以把研究生数学分解为概率统计、多元统计、有限元法、小波理论等等。如外语，我们着重加强他们实际应用的能力，在教学过程中注重提高他们的阅读和写作能力，多讲授一些阅读与写作的方法和技巧。对于专业课，在重视基础知识巩固的同时，更应拓宽知识面，把握前沿，掌握本学科发展的动向。专业课采取专题讲座的形式，请教学经验丰富的教师，针对某一工程专业领域的实际情况结合这一领域当今发展的现状及趋势进行讲课。选修课可以根据学员自己工作的需要，在全校范围内选择开设的课程，通过考试以后，可获得应得的学分。

二、中期考核

中期考核是工程硕士总体培养环节中的重要组成部分，由于工程硕士的在校学习时间是短暂的，因此不可能通过课程的学习提高学员的综合素质，对此，我们制订了工程硕士研究生的中期考核，希望通过课程后的培养，提高他们在技术工作和管理工作方面的综合能力。

工程硕士研究生的中期考核环节应该灵活度较大，即考核项目在数量上的灵活、考核地点的灵活以及考核标准的灵活（但至少达到学校总体培养方案的要求）。对于科研能力较为突出的学生，要注意加强管理等方面水平，而对与已具有一定管理素质的

科技人员，则注意提高其学术水平，因此，工程硕士的中期考核要认真对待，严格要求，导师在入学三个月内经考察，针对每个学生各自不同的情况，制定出整体的培养计划，包括课程学习、中期考核内容以及学位论文题目。我们在总体的培养环节中设置了这样一些内容：1、开题报告（必有），2、教学实践（可选），3、生产实践（可选），4、科研实践（可选），5、学术讨论（可选）。作为工程硕士研究生，中期考核至少完成其中两项，达到培养方案要求的考核标准后，中期考核内容方为通过。对于所要参加的考核项目，学生可在本单位完成，亦可到学校完成，但学术讨论这一内容的考核必须在学校进行，由学校的教师及在校研究生共同参加，由导师具体负责。

三、论文写作

我校从一九九八年开始招收工程硕士研究生，目前第一届学员已经开始进入论文的写作阶段。对工程硕士研究生学位论文的指导，我们在培养方案制订中就做了充分的考虑。工程硕士研究生的指导采取双导师制，其中校内一名，学员所在单位选聘一名。工程硕士研究生的论文选题全部从其所在生产单位选定，重点解决生产中出现的的技术问题和技术难题，在资料的获取和所采取的技术手段方面遇到的问题，由两位导师共同协助解决。学校的导师也可以加入到学员所在单位的生产过程中，与具体生产单位一起共同解决实际问题，真正把理论与实践结合到一起。

四、讨论

工程硕士人才的培养着重于应用型与复合型的培养，要真正体现这一培养目标，需要探索的地方还很多，到最后能否达到要求，还有待于实践的检验。在具体的培养过程中，我们感到需要对工程硕士课程学习的方式进行一下讨论：

工程硕士人员大多为生产单位的技术和管理骨干，长时间脱岗学习存在着很大的困难。而硕士研究生的课程学习时间太短，并不有利于人才的高质量培养。虽然我们可以采取各种灵活的方式加以补充，但作为教学单位，有时很难拿出很大的精力专门进行这方面的工作，毕竟作为学校来讲还有许多其它的工作，而且作为培养单位来讲，教学方面所涉及到的部门也很多，有时虽然有好的想法，但在具体实施时还是会受到各方面条件的限制，难于具体实施。对于工程硕士人员，在学员相对集中的企业和地区，能否采取上门教学的方法，这也一直是大家讨论的焦点。我们认为学校作为教学主体，完全有能力在条件允许的情况下上门教学，对有些专业来讲，课程的学习并不需要大型的仪器和设备，而且在理论教学的同时，如能结合生产实际，会收到良好的教学效果，是完全可以保证教学质量的。

从我国目前的情况看，工程硕士的培养仍需按“课程学习——中期培养——论文”这一模式进行，只是在考核内容、角度以及方法上不同于其他类型的研究生。随着我国教育事业的不断发展和全民素质的整体提高，专业学位研究生将与其他类型研究生同入一条轨道，即同一难度的入学考试，同一高度的考核标准，不同点只在培养的侧重点上。逐步形成一套具有先导性的、可以进行自我调节的、并能不断适应社会需要的、能够保证培养质量的教育机制。

关于土木、水利工程硕士专业学位培养工作的实践及思考

河海大学研究生部

姚纬明 余达淮

随着国民经济建设和水利行业的发展、大型工程建设的加快、防洪保安系统的建立和环境保护的日益迫切,急需培养大量高层次工程建设人才。因目前我国研究生教育规模较小,培养类型较为单一,在一段时期内很难满足工程建设的迫切需求。河海大学是一所以水资源开发、利用和保护为重点,工科为主,理工经管文协调发展的多科性大学。学校是国家首批重点大学,也是国家“211工程”首批立项建设的学校。河海大学多年以来坚持教学科研适应国民经济和行业发展需要,努力为工程实践服务,积极参与国家重点工程建设,长期与水利、电力、交通、能源和环境等科研、生产单位有着密切的联系。学校目前承担的科研项目中,有80%左右来源于科研和工程单位,学校的教学、科研与工程实践结合紧密。虽然学校做了大量的工作,但仍不能满足生产单位对高级工程专门人才的需要。学校曾组织专人到生产单位和国家重点工程进行调查,了解到工程实践和工程管理中存在大量技术难题迫切需要解决,工程技术和管理人员知识急需更新,层次需要提高。国家目前加大了对基础产业的投入,水利做为基础产业的首位,投资的力度更大,为使国家投资发挥更大的效益,亦迫切需要高层次专门人才。生产单位的许多业务骨干也急需提高业务水平,但因工作繁忙,且离开学校时间较长,无法通过正常的研究生教育得以提高。国务院学位委员会批准部分学校在规定的工程领域内,有组织地招收生产单位工程技术和工程管理人员,采取进校不离岗的方式在职攻读工程硕士专业学位,有效地解决了这一问题,受到生产单位的广泛欢迎。

一、广泛宣传,做好招生工作

1、积极有效的宣传工作,是做好招生工作的前提

由于工程硕士专业学位1997年才经国务院学位委员会批准设立,社会上大多数人对此不清楚,极易将之与研究生教育以及在职申请学位乃至研究生课程进修班等混淆。学校发布工程硕士招生信息后,前来询问的人非常多。针对上述情况,学校及时编制有关招生宣传材料,派人深入水利及土木领域的重点工程和生产单位,宣传国家有关的招生方针政策和学校的有关办法,动员广大的业务骨干报考我校工程硕士。“进校不离岗”这一办法解决了多年来影响工程单位培养人才的困惑,深受生产单位及考生欢迎,在学校调查的长江水利委员会,黄河水利委员会,汉江集团、交通部航道系统等单位都积极组织推荐业务骨干报考工程硕士。这些单位普遍认为此举解决了长期以来困惑生产单位的生产与人才培养的难题,要求学校加大培养工程硕士的力度,并将给予积极的支持和配合。很多单位由人事部门组织推荐本单位最优秀业务骨干报名,并给予了相当优惠的条件。98年招生过程中;在离考试不到40天的时间内,就有100多人报考我校工程硕士,且全部为各工程、生产单位的业务骨干。相当一部分人已具有高级职称或处级以上职务。

2、严格入学考试,是保证工程硕士质量的关键

把好入学考试关是工程硕士质量的基本保证。对外语和数学的考试,学校严格按国务院学位办文件的精神,在98、99两个年度里,坚持标准,严格要求,做到全部考试和我校单独考试考生同时、同堂和同卷;另外,对专业综合考试,采取了笔试和面

试相结合的方式,重点考查考生工程实践和工程管理能力,同时考察其对本工程领域基本知识的理解和基本技能的掌握情况,试题考核面较广且较为综合,基本能反映出考生的专业综合知识和能力。例如水利工程专业综合试题中,要求考生回答如何理解长江三峡工程的设计是按百年一遇、千年校核的防洪标准来进行,又如土木工程专业的综合试题中,要求考生结合自己所从事的工程实际,从项目管理的角度来谈工程管理的优劣。这些试题书本上不易直接找到,但在工程实际中常常遇到。这样考核,达到了综合考查考生工程实践和工程管理能力的目的。凡参与过较多工程项目,且取得过较多成果的考生,在专业综合考试中均能取得理想成绩。

3、坚持标准、全面衡量,是录取过程中一贯坚持的原则

在录取过程中,学校坚持标准,严格要求,全面考察考生的情况。重点依据考试成绩,同时又根据考生多年从事工程实践和工程管理的业绩来全面衡量。所有录取考生的数学和外语成绩全部超过我校当年单独考试招生的相应最低分数线。保证了录取工程硕士生的基本质量。我校98年录取的工程硕士中,全部为工程和生产单位的业务骨干,具有高级职称和担任工程项目负责人的约占70%以上。由于学校在98年工程硕士招生中坚持客观公正,实事求是的原则,很好地完成了国家下达的招生任务,得到了广大考生及其所在单位的普遍认可和欢迎。经过98、99年工程硕士的招生实践,学校在高质量完成任务的同时也积累了宝贵的经验,为今后工程硕士的招生奠定了良好的基础。

二、针对特点,保证培养质量

1、针对具体特点,制定行之有效的培养计划

工程单位的业务骨干有着丰富的工程实践经验和工程管理经验,其所学专业知识和在实践中得到了应用和加深,且专业面也有拓宽,但离校时间大多已在10年以上,基础淡忘较多;外语除少数人以外,也不如当年毕业时的水平;对于现代科学技术发展的新的知识和新的手段明显缺乏,且经济管理方面的理论明显不足。根据这些情况,在制定培养方案和课程设置时特别注意了下列几个方面:(1)注重知识更新;(2)加强外语训练;(3)增设经济管理课程;(4)加强计算机应用能力培养;(5)强化工程类数学基础。这一套培养方案保证了工程硕士的基本质量,适应了工程和生产单位对知识的需求,对培养工程类专业复合型人才有较好的促进作用。经过98级工程硕士的培养实践,证明切实可行,受到工程硕士的欢迎,普遍认为所学知识在工程实践中能很快得到应用。

2、强化课程教学,重视工程技术最新发展

在课程教学中,根据教学大纲,选聘优秀的研究生任课教师,针对工程硕士的特点,合理安排课程内容。聘任的教师大多具有工程实践和相关的工程管理经验或具有长期为工程类人员授课的经历,基本具有副教授以上职称。教师结合工程硕士的具体情况讲课,内容在保证基础教学内容的前提下,加强了工程实践和工程管理方面应用知识的讲授。工程硕士生大多长期离开课堂,课堂教学时很难一下适应,学习效果受到影响,针对这一情况,学校要求教师在课堂教学中,不搞一言堂。教师在主要讲授基本教学内容的基础上,充分发挥学员的主观能动性,开展经常性的课堂讨论,引导学员把课堂书本知识和工程实践结合起来,从而使课堂教学生动活泼,大大提高了学习效率。

在专业课教学中,也不是简单的安排一门课或选择一本教材,而是根据现代工程科学技术的发展,聘请多位高水平的教授、专家开设系列专题讲座,并欢迎学员参加讨论。教学内容和方法的改革,加大了知识传授的信息量,拓宽了知识面,尤其对知识更新起到了很好的促进作用,进一步提高了教学效果。课程考试,也采取了多种方式。

例如在管理学课程考核中,要求学员根据教学内容,运用现代管理知识,结合本人的工程实践和工程管理实际撰写课程论文。这种考核方式是学员们在以前本科阶段从未遇到过的,感到非常新鲜,态度也非常认真。全体学员广泛搜集资料,认真准备,结合工作实践,把自己多年的工作经验上升到理论高度,在论文中提出了许多新的观点和一些建设性的思路,任课教师非常满意,广大学员也认为收获颇深,非常欢迎这种方式,从而达到了知识考核的目的。

3、重视工程实践,保证学位论文质量

工程硕士的学位论文与我们培养工学硕士有较大不同,工学硕士学位论文要求研究性、学术性和理论性,而工程硕士学位论文则注重应用性。工程硕士学位论文可以说是一个完整的工程项目策划、工程设计或技术改造项目,可以是技术攻关研究专题,可以是新工艺、新设备、新材料、新产品的研制与开发。总之,工学硕士偏重学术性,而工程硕士偏重技术性。学校在经过认真学习国务院有关文件精神后,认为目前工程硕士学位论文的要求是符合我国是符合我国工程技术实际情况的。我校有多年和工程单位合作科研的传统,从85年开始就培养工程型硕士生。在总结以往经验的基础上,学校要求工程硕士学位论文选题一定要直接来源于生产第一线,或具有明确的工程背景和应用价值。论文选题在工程技术中要有先进性,要有一定的工作量和难度;要求学员运用所学知识,在导师指导下独立完成,达到培养学员综合应用科学理论、方法和技术手段解决工程实际问题的能力,从而满足《学位条例》对硕士的要求。

在导师的选择上,加强同生产单位的联系,聘请工程单位具有较高水平的高级职称专家担任兼职导师,在学员较为集中的工程单位,组成指导小组,由学校和生产单位联合培养。这样做一方面有利于提高培养工程硕士的质量,一方面又可以加强学校同生产单位的联系,促进产学研的结合,使学校、生产单位和学员三方都受益。我校近十年来累计已从生产单位聘请了200余位专家担任研究生的兼职导师,取得了明显的效果。

三、规范管理、做好服务工作

1、充分调查研究,制定严格规范的管理制度

在申请工程硕士专业学位授予权时,学校就根据国务院学位办有关文件精神,并到先期试点的院校取经,在到工程单位充分调研的基础上,经认真讨论,制定出学校的工程硕士管理试行办法。结合我校研究生管理的特点,工程硕士的招收培养由学校研究生部全权负责,有关学院和学科承办。研究生部分管主任负责,有关学院分管院长担任工程硕士班班主任,并为工程硕士配备专门的办事员。

2、根据具体情况,做好全方位服务工作

因为工程硕士是按工程领域培养学生,而工程领域覆盖面较广,同一工程领域内,学员本科阶段分别来自不同的专业,且各自具体从事的工程技术工作的也不同。学校根据这一情况,在按照培养方案基本要求执行的基础上,针对每位学员的具体情况,要求分别为每位工程硕士生制定具体的学习计划,在统一规格培养的基础上,又充分考虑到每位学员的不同实际,很好地激发了学员的学习积极性。在保证基本培养要求的前提下,又使在同一工程领域内的学员能各有所得。

在日常管理中,既严格要求,平时实行考勤制度,又热情服务。因工程硕士生大多是其单位的骨干,单位经常会有紧急任务需要他们回单位处理,若请假时间过长,势必会影响其正常的学习。在安排日常教学时,充分征求工程硕士生的意见,尽可能地使大家都能安排好工作,保证在校的正常学习。对于缺课时间较长的同志,不允许参加课程考试,须重修完规定的课时量以后,方能完成学业。学校为工程硕士配备了

专用教室，并添置了一些课余活动用具，定期组织开展课外活动。对学习有困难的同学，老师能够热情辅导，多位任课教师经常主动放弃休息时间，为学员辅导功课，解答疑难问题，直到学员弄懂为止。

3、加强师生交流，强化自我管理

研究生部和有关学院经常召集工程硕士召开座谈会，及时了解和解决他们学习和生活中的问题，积极采纳他们的合理建议，改进平时的工作方法。这种加强师生沟通的方式，增进了师生们的感情，有利于进一步工作的展开。收到了良好的效果。

因工程硕士生普遍年龄较大，社会阅历丰富，动手能力较强，很多人在单位担任领导工作，因此学校充分发挥他们自我管理的能力，为他们建立了班委，学员的日常事务都由其自己管理，取得了较好的效果。

四、几点建议

1、经过二年多工程硕士培养的实践，学校、工程单位以及工程硕士生本人，都认为这是为行业培养高级工程技术专门人才的很好途径，非常适合工程和生产单位的需要，希望在试点的基础上，加大培养力度。

2、希望每年的工程硕士招生计划能较早下达，以便招生单位及早组织生源，工程单位及时推荐业务骨干，提前安排工作，同时也为考生复习创造条件。

3、工程硕士生培养具有很强的行业性，希望对行业需求较大的，在指标上予以支持。我校今年招收的工程硕士生大多为生产单位主动推荐的业务骨干，单位对他们均寄予了很大的希望，而因指标限制，往往因录取人数有限，不能满足需要；有的行业性不太强的招生单位，需在报纸上刊登广告才能获得生源。

4、工程硕士的培养要求，仍应坚持《学位条例》的标准，坚持课程学习与科学研究并重，不宜过分强调工程应用性，而影响学位论文的质量。我国的硕士学位水平经过多年努力达到目前水准，来之不易。在开展专业学位工作时，应坚持我国的特色。

加强工程硕士的培养工作 提高培养质量

西安理工大学研究生部

工程硕士专业学位就是为适应我国经济建设和社会发展的需要而设立的,它改变了我国工科学位类型比较单一的现状,完善了我国的学位制度。对密切教育、科技、经济的结合,推动产学研合作,促进科技成果转化成为生产力起了很大的推动作用。

九八年我校经国务院学位委员会批准,在水利工程、电气工程、机械工程三个工程领域开始招收工程硕士。今年我校的工程硕士领域又增加了三个,分别是:材料工程、轻工技术工程、建筑与土木工程。这样,我校的工程硕士领域已经基本覆盖我校所有的院系。而且,我校的工程领域具有自己的特色,特别是在西北地区具有很强的实力和一定的影响。九八年我校招收工程硕士 40 名,九九年招收工程硕士 80 名,计划 2000 年招收工程硕士 100 名。从这几年的工程硕士与生源报名情况看,我校的工程硕士报名逐年递增,呈现良好势头。说明工程硕士专业学位已经受到社会各企业的认同和重视。但是,工程硕士教育毕竟刚刚开始,如何培养合格的工程硕士是我们面临的主要问题。

一. 制订合理的培养方案

培养方案是实现培养目标的具体实施方案,是制定个人培养计划和开展培养工作的基本文件和重要依据,是确保工程硕士培养质量的一项必要的基础工作。我校根据“全国工程硕士专业学位研究生教育指导委员会”制订的《关于制订在职攻读工程硕士专业学位研究生培养方案的指导意见》的要求,详细制订了各工程领域的培养方案。在制订培养方案过程中,充分考虑工程硕士的特点和企业的需要,一方面确保各工程领域在入学要求、培养方式和学位授予等环节的规范化,一方面是培养方案在培养方式和课程设置等方面具有灵活性。

1. 培养方式: 我校招收的工程硕士主要来自西北地区,其中陕西最多,其他主要分在河南、宁夏、兰州等地。我校针对不同情况,主要采取了以下几种上课方式:
 - (1) 分段集中授课: 采取学校培养与岗位自学相结合,分段“集中”上课的方式,对无法长期脱岗学习的学员,每学期集中到校上课一个月。而且,“集中”在校上课,可以使学员在学习期间不受其他事务的干扰,安心学习,提高效率。
 - (2) 跟班听课: 我校机械工程的 98 级工程硕士学员人数较少,可以脱产学习,我们安排他们住校,安排导师制订个人培养计划,基础课跟工学研究生同班听课和考试,选修课根据学员要求安排。
 - (3) 校外基地班: 对于学员比较集中,脱岗学习比较困难的地区和企业,我校采取建立校外基地的方式,安排学员的学习。今年,我校将在宁夏、河南、兰州及汉中等地,建立工程硕士培养基地,选派我校责任心强、教学经验丰富的教师到基地讲课。上课方式仍是短期“集中”上课,只是上课地点由学校移到企业。
2. 学习年限: 工程硕士的学习年限一般为 3 年,最长不超过 5 年,为了保证关键性培养环节和实践性课程能在校内进行,要求学员在校学习的累计时间不得少于半年。

3. 课程设置：我们在制订培养方案时，课程设置力求突出各工程领域的特点，体现各工程领域的特色。教学内容具有宽广性和综合性，反映当代工程技术发展的前沿。要求工程硕士至少应修满 32 个学分。
 - (1) 学位课设置 (21 个学分)：外语、政治和数学，共 9 学分，专业基础课至少设置 10 门，选 13 学分。
 - (2) 选修课，主要是计算机类、管理类、经济类等课程，任选 9 学分。开设科技讲座和学术报告等，占 2 学分。
 - (3) 为了适应企业和工程硕士的实际需要，每个学员工程硕士培养计划可有所不同，所开设的课程可根据需要调整。

二. 抓好课程学习环节

课程学习是工程硕士培养中的重要环节，是工程硕士系统的、全面的学习的好机会。为了保证课程学习的质量，我们作了以下工作：

1. 师资安排：全部安排副教授以上具有工程实践经验的教师担任工程硕士的课程的主讲，要求任课教师编写工程硕士的教案或讲义，选择合适的教材，在上课期间，根据学员的要求，教学内容可作适当调整。要求教师避免“满堂灌”的教学方式，要有针对性的举些教学案例，鼓励学员多提问题、多讨论，以启发和培养工程硕士的思维方式，提高创新能力和培养他们获取知识的能力。
2. 课程考试要求：学位课必须闭卷考试，其中，外语、数学使用试题库考试，选修课考试方式由任课教师根据本门课的特点确定，可以是笔试、大作业、实验报告或课程论文等。凡缺课学时超过本课程总学时的三分之一的学员不能参加该门课程的考试，必须重修。考试由各学院组织，研究生部安排监考和考试检查。
3. 安排好学员的学习和生活，提供便利的学习条件，我校安排了工程硕士专用教室，开辟专用阅览室，并办理了借书证。为了保证工程硕士的学习效果，我们在每次“集中”学习前，提前将工程硕士的教材和课表寄给学员，让学员提前自学和预习。为了及时了解学员的学习情况，每次“集中”学习结束时，我们都安排一次讨论会，并邀请有关单位的领导参加，征求企业和学员的意见。将下次“集中”学习有关材料发给学员，布置一定的岗位作业，以便打好理论基础。

三. 关于学位论文

学位论文是工程硕士培养的重点。我校的首届工程硕士正在进入论文选题阶段，为了做好工程硕士的论文工作，我们到企业和有关方面作了一些调研，认为应该处理好以下几个方面的问题：

1. 导师问题：因为学位论文是在导师指导下完成的，合理安排导师是做好学位论文的关键。在工程硕士培养中，我校实行“双导师制”，由学校具有工程实践经验的硕士生导师与具有高级职称的工矿企业、工程建设部门的高级技术人员或工程管理人员联合指导，并确定学校导师为第一导师。
2. 论文选题：工程硕士大多数是来自工程岗位的技术人才，我校要求工程硕士的选题以工程实际为主，尽量采用学校导师与企业的合作课题，便于导师指导学生的论文工作。对于没有合适课题的学员，要求导师和企业尽早联系，根据企业需要确定研究课题。

工程硕士论文选题的类型主要有:

研究型: 如研究报告、分析计算、专题攻关、理论分析、仿真计算

设计型: 如产品改型设计、新产品设计、工程设计、测试仪器及系统

实验型: 如新工艺、新设计、新材料的实验研究

开发应用型: 如软件系统的二次开发、微机系统应用开发、新产品的开发

工程管理型: 如工程项目管理、设施规划与物流控制、管理信息(MIS)、质量控制、规划与决策等

3. 论文水平: 工程硕士的学位论文在导师指导下, 必须由工程硕士本人独立完成, 论文工作的累计时间应满一年, 字数不少于 3 万字, 并应具有以下几个特点:

- (1) 论文都是结合具体工程技术或管理问题, 技术上有一定的难度, 且有足够的工作量。
- (2) 采用的方法与技术具有先进性, 可以是能解决工程实际问题的新思想, 新方法。
- (3) 具有良好的经济效益和社会效益。
- (4) 论文善于总结, 概念清楚, 层次分明, 写作规范

4. 论文评审与答辩

- (1) 预答辩: 根据我校的有关规定, 在研究生中实行预答辩制度, 工程硕士也同样要求。对于已经完成培养方案规定的所有环节且成绩合格的工程硕士, 在其论文完成后由导师负责组织预答辩, 在预答辩中, 严格审查其论文选题的意义, 学位论文的工作量, 学术(技术)水平和应用价值。对预答辩中提出的问题, 必须进行修改和补充。凡未通过预答辩的学员, 不得进行论文评审与答辩。
- (2) 论文评审: 我校工程硕士的论文评审要求评阅人两名, 学校一名, 工矿企业一名, 评阅人必须具有高级专业技术职称, 且熟悉论文(设计)内容。论文评审时, 凡符合下述各点之一者, 既认为其论文已经达到要求:
 - A. 对本企业的生产与发展有理论意义或实用价值的课题进行理论分析和实验研究, 获得了一些有一定参考价值的结果。
 - B. 将理论或方法引入本企业的生产和技术发展、工程设计, 解决了企业生产或发展中的实际问题。
 - C. 对企业的产品、生产工艺、生产设备或工程设计进行改进, 实现了企业的技术进步, 或改进了生产条件, 或提高了工程质量。
 - D. 对从国内或国外引进的先进技术、先进生产工艺的剖析、消化、改进, 取得了良好的效果, 创造了一定的经济效益。
 - E. 对本企业有重要价值的新产品的研制、开发或工程技术项目的设计, 创造了一定的经济效益或社会效益。
- (3) 论文答辩: 工程硕士论文答辩要求成立工程硕士论文答辩委员会, 答辩委员会由 5—7 人组成(两名导师可参加), 答辩委员会成员中须有来自工矿企业或工程建设部门的专家, 所有成员均应具有高级专业技术职称。

总之，工程硕士的培养是不同于工学硕士培养的过程，我们不能象培养工学硕士那样培养工程硕士。我们必须转变观念，开发思路，多加讨论，互相交流。在实际工作中，我们要作深入细致的工作，要深入到企业中，多征求企业对培养工程硕士的意见和要求。多和工程硕士学员交流，听取学员对培养工作的意见和建议。在工作中不断总结经验，寻求提高培养工程硕士质量的新途径和新方法。

工程硕士培养效果模糊综合评价研究

哈尔滨工业大学研究生院

宋平

为实施科教兴国和可持续发展战略,促进科技、教育、经济紧密结合,我国大型企业集团或大中型企业急需大量的新型高级技术人才。1997年我国正式设立工程硕士专业学位,各培养单位根据国家的总体培养目标相应地设立了各自的培养方案,但如何评定工程硕士的培养质量和培养效果,尚未形成系统、有效的评估体系。

工程硕士的培养是一个复杂的体系,工程硕士研究生知识结构和能力结构的调整和改善是通过一系列的课程学习与科研活动来完成的,而培养目标的实现又受到培养条件的制约,同时还要考虑到管理的有效性等。这些因素的关系及影响程度是错综复杂的,并非是简单的线性关系,而是一个综合性指标,这些众多影响因素中,绝大多数是模糊变量,无法寻求到一个精确的数学关系式来衡量它们对培养效果的影响程度。对工程硕士培养效果的评价,模糊数学可以是一个有效的手段。本文将应用模糊综合评判原理建立工程硕士培养效果综合评价模型。

一、模糊综合评判的基本方法

模糊评判是根据给出的评价标准和实测值,经过模糊变换后对事物作出评价的一种方法^[1];综合评价是对多种因素所影响的事物或现象作出总的评价。模糊综合评价的基本方法和步骤如下:

1. 寻找评价因素集

$$U = [u_1, u_2, \Lambda, u_n]$$

因素集是以影响评判对象的各种因素为元素的一个普通集合。

2. 各个影响因素赋权值

各个影响因素对评价对象的影响程度是不一样的。因此在进行评价时,每个因素的重要性程度也不同。为了使评价更具科学性,对各个因素应分别赋予不同值——权值。组成权重集:

$$A = [a_1, a_2, \Lambda, a_n]$$

3. 建立备择集

备择集是评判者对评判对象可能作出的各种评价的评判结果所组成的集合:

$$V = [v_1, v_2, \Lambda, v_m]$$

4. 确定隶属关系,建立评判矩阵

根据实际培养现状,寻找因素集中各个元素对备择集中各个元素的隶属关系,建立隶属函数,确定隶属度。单个因素构成一个模糊评判向量: $R_i = (r_{i1}, r_{i2}, \Lambda, r_{im})$; 所有单因素的模糊评判向量构成因素模糊评判矩阵:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11}, r_{12}, \Lambda, r_{1m} \\ r_{21}, r_{22}, \Lambda, r_{2m} \\ \vdots \\ r_{n1}, r_{n2}, \Lambda, r_{nm} \end{bmatrix}$$

5. 模糊综合评判

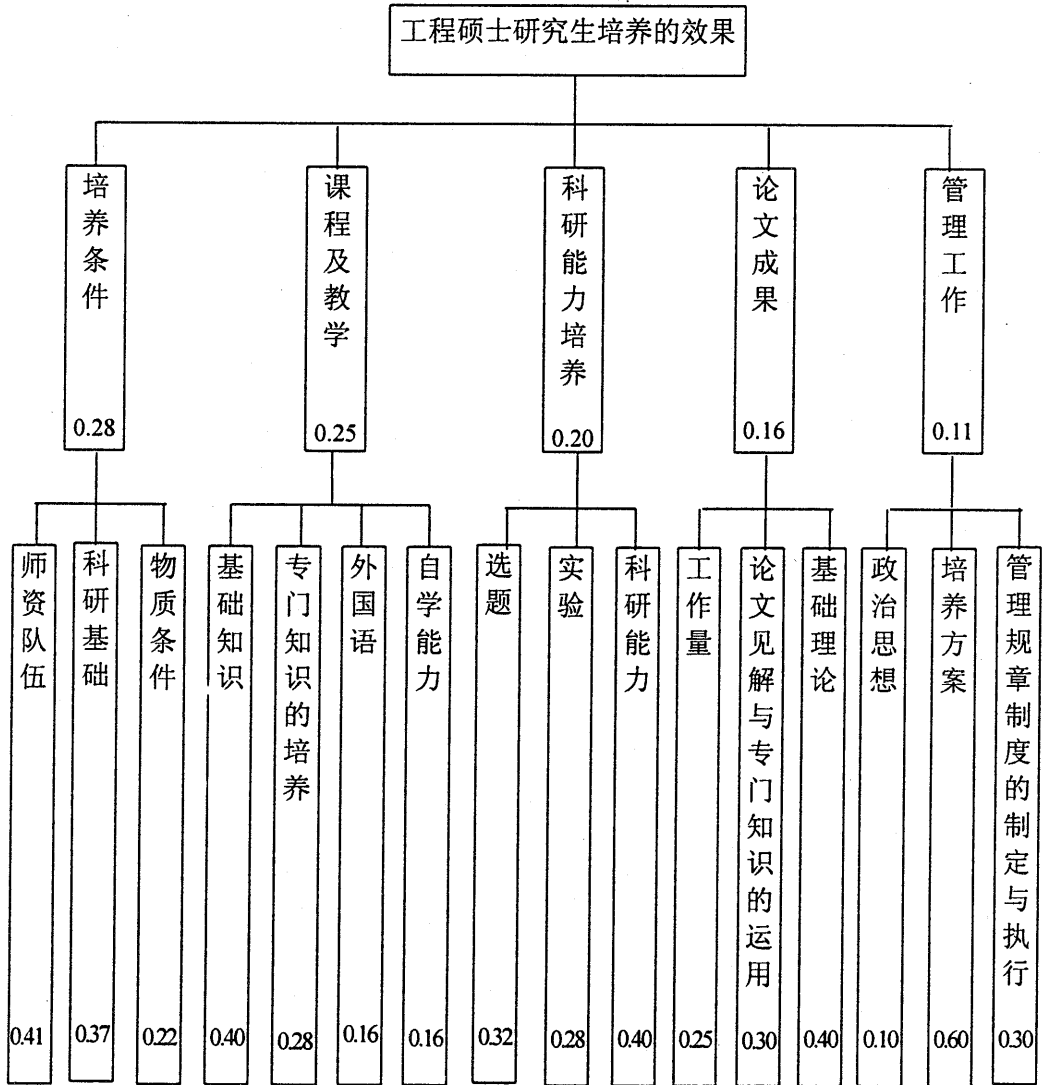
把单因素模糊评判矩阵与各个因素的权重集进行模糊运算,可得到模糊综合评判指标。

$$B = A \cdot R = [a_1, a_2, \Lambda, a_n] \cdot \begin{bmatrix} r_{11}, r_{12}, \Lambda, r_{1m} \\ r_{21}, r_{22}, \Lambda, r_{2m} \\ M \\ r_{n1}, r_{n2}, \Lambda, r_{nm} \end{bmatrix} = [b_1, b_2, \Lambda, b_m]$$

其中： $b_j = \bigvee_{i=1}^n (a_i \wedge r_{ij}) \quad j=1, 2, \Lambda, m$

二、工程硕士培养效果模糊评判模型的建立

工程硕士培养效果评价因素结构图



(一) 工程硕士研究生培养效果影响因素分析及评价因素权值确定

工程硕士培养效果评价因素及权重如图 4-1 所示。

1. 培养条件：
 - 师资队伍 0.41
 - 科研基础 0.37
 - 物质条件 0.22
2. 课程及教学
 - 基础知识 0.4

- 专门知识的培养 0.28
- 外语 0.16
- 自学能力 0.16
- 3. 科研能力培养
 - 选题 0.32
 - 实验 0.28
 - 科研能力 0.4
- 4. 论文成果
 - 工作量 0.25
 - 论文见解 0.35
 - 基础理论 0.4
- 5. 管理工作
 - 政治思想 0.1
 - 培养方案 0.6
 - 管理规章制度的制定与执行 0.3

(二) 单因素评价集的建立

工程硕士培养评价结果分五类, 分别为 B={好, 较好, 一般, 差, 很差}, 分别用 I、II、III、IV、V 表示, 各单因素与子因素分类相同, 见表 4-1。

表 4-1 工程硕士培养单因素评价集

各项因素	I	II	III	IV	V
单因素评价集	{1, 0, 0, 0, 0}	{0.1, 0.8, 0.1, 0, 0}	{0, 0.2, 0.6, 0.2, 0}	{0, 0, 0.1, 0.8, 0, .1}	{0, 0, 0, 0, 1}

培养条件

a) 师资队伍: S ——为教授百分比, S_f 为副教授以上职称占教师总人数百分比

S_b ——博士生导师占教师总数百分比

$S_b \geq 12\%$ $S > 25\%$ $S_f > 60\%$ 定为 I 级

$8\% \leq S_b \leq 12\%$ $20\% \leq S \leq 25\%$ $55\% \leq S_f \leq 60\%$ 定为 II 级

$5\% \leq S_b \leq 8\%$ $15\% \leq S \leq 20\%$ $50\% \leq S_f \leq 55\%$ 定为 III 级

$3\% \leq S_b \leq 5\%$ $10\% \leq S \leq 15\%$ $45\% \leq S_f \leq 50\%$ 定为 IV 级

$S_b < 3\%$ $S < 10\%$ $S_f < 45\%$ 定为 V 级

b) 科研基础

教师人均科研经费为 C (万元) $C \geq 8$ 万教师年人均发表文章一级学刊大于 1.5 篇 ($n > 1.5$), 或核心期刊大于 8 篇 ($n^1 \geq 8$) 定为 I 级;

$8 > C \geq 5$; 教师年人均发表文章一级学刊为 1.5 篇 ($1.5 \geq n > 1$) 或核心以上大于 5 篇

($8 > n^1 \geq 5$) 小于等于 8 篇为 II 级;

教师年人均科研经费为 C (万元) $5 > C \geq 3$ 教师年人均发表文章一级学刊为一篇或 5 篇或核心以上 ≥ 3 定为 III 级;

$3 > C \geq 1$ 教师年人均发表文章 $1 \geq n \geq 0.8$ (一级学刊) $3 \geq n^1 \geq 1$ (核心以上)

$C < 1$ $n < 0.8$ (一级学刊) 或 $n^1 < 1$ 定为 V 级

c) 物质条件

设备先进, 设施齐全, 科研经费充足定为 I 级;

设备较先进, 设施齐全, 科研经费较充足定为 II 级;

具有基本的科研设施和设备, 有一定的科研经费为Ⅲ级;

设备陈旧, 设施不齐全, 科研经费不够充足为Ⅳ级;

不具备科研设施和设备, 没有科研经费为Ⅴ级。

2. 课程及教学

分类评价与 1. 相同

(1) 基础知识

基础性很强; 知识领域宽广; 适用性很强; 课程设置合理; 具有很科学的知识结构整体性定位为Ⅰ级。

基础性强; 知识领域宽广; 适用性强; 课程设置合理; 具有科学的知识结构整体性定位为Ⅱ级。

基础性较强; 知识领域较宽广; 适用性较强; 课程设置较合理, 有较科学知识结构整体性定位为Ⅲ级。

基础性不太强; 知识领域不太宽广; 适用性不太合理; 课程设置不太合理, 知识结构整体性不强定为Ⅳ级。

基础性差; 知识领域不宽广; 适用性不强; 课程设置不合理, 知识结构整体性差定为Ⅴ级。

(2) 专门知识的培养

专业课设置充分地体现工程领域发展前沿; 满足工程实际应用的需要; 具有高、精、深水平定为Ⅰ级;

专业课设置较好地体现工程领域发展前沿; 较好地满足工程实际应用的需要; 具有高、精、深水平定为Ⅱ级;

专业课设置体现工程领域发展前沿; 基本满足工程实际应用的需要; 具有高、精、深水平定为Ⅲ级;

专业课设置没充分地体现工程领域发展前沿; 不能满足工程实际应用的需要; 不具有高、精、深水平定为Ⅳ级

专业课设置没体现工程领域发展前沿; 不能满足工程实际应用的需要; 不具有高、精、深水平定为Ⅴ级。

(3) 外国语

通过外语学位课程考试; 具有很强阅读和翻译国外有关学术资料的能力定为Ⅰ级。

通过外语学位课程考试; 具有较强阅读和翻译国外有关学术资料的能力定为Ⅱ级。

通过外语学位课程考试; 能够阅读和翻译国外有关学术资料定为Ⅲ级。

通过外语学位课程考试; 不能够流利阅读和翻译国外有关学术资料定为Ⅳ级。

通过外语学位课程考试; 阅读和翻译国外有关学术资料定为Ⅴ级。

(4) 自学能力

积极有效地自我学习和运用基础理论和专业知识, 定为Ⅰ级。

较好地进行自我学习和运用基础理论和专业知识, 定为Ⅱ级。

能基本地进行自我学习和运用基础理论和专业知识, 定为Ⅲ级。

勉强能进行自我学习和运用基础理论和专业知识, 定为Ⅳ级。

不能进行自我学习和运用基础理论和专业知识, 定为Ⅴ级。

3. 科研能力培养

(1) 选题

课题新颖; 很好地解决工程实际问题; 难度较大; 工作量较大; 为Ⅰ级。

课题新颖; 较好地解决工程实际问题; 具有一定难度; 工作量较大; 为Ⅱ级。

课题新颖; 结合工程实际; 难度一般; 工作量一般; 为Ⅲ级。

课题不太新颖; 结合工程实际; 难度一般; 工作量一般; 为Ⅳ级。

课题不新颖; 与工程实际结合较差; 难度一般; 工作量一般; 为Ⅴ级。

(2) 实验

能很好地进行实验设计操作, 能用先进的数学方法进行实验数据处理和计算, 能合理地实验结果进行分析定为Ⅰ级。

能较好地进行实验设计操作,能较好地进行实验数据处理和计算,能对实验结果进行分析定为II级。

能基本进行实验设计操作,能基本进行实验数据处理和计算,能对实验结果进行分析定为III级。

不能独立进行实验设计操作,能基本进行实验数据处理和计算,基本能对实验结果进行分析定为IV级。

不能进行实验设计操作,不进行实验数据处理和计算,不能对实验结果进行分析定为V级。

(3) 科研能力

具有很强实验设计能力,独立科研能力和文献综合能力定为I级。

具有较强实验设计能力,独立科研能力和文献综合能力定为II级。

具有基本的实验设计能力,独立科研能力和文献综合能力定为III级。

不能完全独立进行实验设计,不能完全独立进行科研工作,文献综合能力较差定为IV级。

不能独立进行实验设计,不能独立科研工作,文献综合能力差定为V级。

4. 论文成果

(1) 工作量

字数 ≥ 2.5 万,查阅中文参考文献 ≥ 50 篇,外文 ≥ 25 篇,投出文章 ≥ 2 篇为I级。

字数 ≥ 2.5 万,查阅中文参考文献 ≥ 40 篇,外文 ≥ 20 篇,投出文章 ≥ 1 篇为II级。

字数 ≥ 2.5 万,查阅中文参考文献 ≥ 30 篇,外文 ≥ 15 篇,投出文章 ≥ 1 篇为III级。

字数 ≥ 2.5 万,查阅中文参考文献 ≥ 20 篇,外文 ≥ 10 篇为IV级。

字数 < 1.5 万,查阅中文参考文献 < 20 篇,外文 < 20 篇为V级。

(2) 论文见解

具有新理论、新技术、新方法、新工艺之一者为I级。

具有较新理论、较新技术、较新方法、较新工艺之一者为II级。

应用成熟理论、技术、方法、工艺并提出部分个人观点者为III级。

将成熟理论、技术、方法、工艺与论文结合较差者为IV级。

没有将成熟理论、技术、方法、工艺运用于论文中为V级。

(3) 基础理论与专门知识的运用

运用所学基础理论与专门知识进行了创造性工作;独立地担负了工程项目定为I级。

通过运用所学基础理论与专门知识,独立地担负了工程项目定为II级。

运用所学基础理论与专门知识,解决了工程实际问题定为III级。

能运用所学基础理论与专门知识,不能很好地解决工程实际问题定为IV级。

不能运用所学基础理论与专门知识,不能很好地解决工程实际问题定为V级。

5. 管理工作

(1) 政治思想

严谨治学、责任心强,为I级。

具有一定的敬业精神和较强的责任心,为II级。

具有一定的敬业精神和责任心,定为III级。

责任心不太强,定为IV级。

没有责任心定为V级。

(2) 培养方案

应用性强;课程理论先进;课程涉及范围广;重视跨学科课程设置为I级。

应用性强;课程理论较先进;课程涉及范围广;考虑跨学科课程设置为II级。

应用性较强;课程理论先进性一般;课程涉及范围不够广;不考虑跨学科课程设置为III级。

应用性较差;课程理论先进性一般;课程涉及范围较窄;不考虑跨学科课程设置为IV级。

应用性很差;课程理论先进性一般;课程涉及范围很窄;不考虑跨学科课程设置

为V级。

(3) 管理规章制度的制定与执行

管理制度完整；合理；规范；100%执行为I级。

管理制度完整；合理；较规范；95%执行为II级。

管理制度完整；较合理；较规范；90%执行为III级。

管理制度较完整；较合理；规范性一般；80%执行为IV级。

管理制度不完整；不合理；不规范；低于80%V级。

(三) 工程硕士培养模式二级模糊综合评价模型

1. 工程硕士培养模式一级模糊综合评价模型

在工程硕士培养模式评价中，把16个影响因素划分成两个层次如前图所示。

16项因素对工程硕士培养模式各择集中各个元素的隶属度及评价集合均已确定，组成模糊评价矩阵。故一级模糊评价模型为：

培养条件模糊评价：

$$R_{\text{培养条件}} = (a_1, a_2, a_3) \cdot \begin{bmatrix} r_{\text{师资队伍}} \\ r_{\text{科研基础}} \\ r_{\text{物质条件}} \end{bmatrix} = (d_1, d_2, d_3, d_4, d_5)$$

课程及教学模糊评价：

$$R_{\text{课程及教学}} = (a_1, a_2, a_3, a_4) \cdot \begin{bmatrix} r_{\text{基础知识}} \\ r_{\text{专门知识}} \\ r_{\text{外国语}} \\ r_{\text{自学及实验能力}} \end{bmatrix} = (m_1, m_2, m_3, m_4, m_5)$$

科研能力培养模糊评价：

$$R_{\text{科研能力}} = (a_1, a_2, a_3) \cdot \begin{bmatrix} r_{\text{选题}} \\ r_{\text{实验}} \\ r_{\text{科研能力}} \end{bmatrix} = (l_1, l_2, l_3, l_4, l_5)$$

论文成果模糊评价：

$$R_{\text{论文成果}} = (a_1, a_2, a_3) \cdot \begin{bmatrix} r_{\text{工作量}} \\ r_{\text{论文见解}} \\ r_{\text{基础理论与专门知识}} \end{bmatrix} = (z_1, z_2, z_3, z_4, z_5)$$

管理工作模糊评价：

$$R_{\text{管理工作}} = (a_1, a_2, a_3) \cdot \begin{bmatrix} r_{\text{政治思想}} \\ r_{\text{培养方案}} \\ r_{\text{管理制度}} \end{bmatrix} = (k_1, k_2, k_3, k_4, k_5)$$

2. 工程硕士培养模式二级模糊综合评价模型

工程硕士培养模式一级模糊评价结束后，其各个评价指标构成二级模糊评价矩阵。

$$\begin{bmatrix} R_{\text{培养条件}} \\ R_{\text{课程及教学}} \\ R_{\text{科研能力}} \\ R_{\text{论文成果}} \\ R_{\text{管理工作}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} d_1 & d_2 & d_3 & d_4 & d_5 \\ m_1 & m_2 & m_3 & m_4 & m_5 \\ l_1 & l_2 & l_3 & l_4 & l_5 \\ z_1 & z_2 & z_3 & z_4 & z_5 \\ k_1 & k_2 & k_3 & k_4 & k_5 \end{bmatrix}$$

则工程硕士培养模式的模糊二级评价模型为：

$$R = (w_1, w_2, w_3, w_4, w_5) \cdot \begin{bmatrix} R_{\text{培养条件}} \\ R_{\text{课程及教学}} \\ R_{\text{科研能力}} \\ R_{\text{论文成果}} \\ R_{\text{管理工作}} \end{bmatrix} = (U_1, U_2, U_3, U_4, U_5)$$

确定评价结果:

通过计算得到评价指标 $(U_1, U_2, U_3, U_4, U_5)$ 后, 可根据最大隶属度法则确定评价对象的结果。即取最大评价指标, $U_{\max} = \max(U_1, U_2, U_3, U_4, U_5)$ 相对应的备择元素为评价结果。

清楚地了解工程硕士培养效果的好坏, 对保证工程硕士的培养质量有着及其重要的意义。本文针对工程硕士培养具有多因素影响和模糊性的特点, 提出了评判指标体系建立了模糊隶属关系及模糊综合评判模型, 对评价工程硕士培养效果、指导工程硕士的培养具有较大的参考价值。

参考文献:

1. 张绍文等, 矿井开采条件的模糊综合评价研究, 系统工程理论与实践, 1998 (9)

突出特点，努力做好工程硕士生的培养工作

哈尔滨工业大学

张晓霞 蒋宗礼 丁雪梅

在总结多年培养工学硕士学位研究生的基础上，根据国民经济建设的需要，我国从 1997 年正式开始培养一种新型的硕士研究生：工程硕士专业学位研究生（以下简称工程硕士生）。工程硕士生培养的出现，改变了我国过去工科研究生学位类型比较单一（学术型）的状况，更好地体现了教育面向现代化，面向社会主义经济建设的发展思想，为加快科教兴国战略的实施提供了新的支持。两年的实践表明，这是一个很好的为企业、为国家培养人才的途径。通过校企联合、进校不离岗以及论文选题紧密结合企业需求等办学模式，加强了学校和企业之间的相互了解与合作，能充分发挥高校教学和科研的双重优势，同时也为教师和科技人员提供了更多的认识、实践、再认识的机会。

工程硕士生与工学硕士生属于同一层次，但他们有不同的特点和要求。原封不动地按培养工学硕士生的那一套方法和规定去培养工程硕士生显然是不恰当的。我们必须研究工程硕士生的特点，并依据这些特点，吸取工学硕士研究生培养的经验，尽快地建立起一整套适当的包括培养方案在内的培养要求、培养方法以及管理制度，以不断提高我国工程硕士生的培养质量。

一、培养目标的讨论

国家教委、国务院学位委员会颁发的学位[1997]54 号文件指出，“设置工程硕士生专业学位和培养工程硕士生的指导思想是为了实施科教兴国和可持续发展战略服务，促进科技、教育、经济紧密结合，为我国工矿企业和工程建设部门，特别是国有大中型企业培养和输送高层次工程技术和工程管理人才，增强我国企业的实力和市场竞争能力”。因此，我们认为，在研究自己的工程硕士生培养目标时，以下三点应给予足够的重视。

1、直接面向企业和工程，培养工程技术和工程管理人才。工程硕士专业学位侧重工程应用，主要为工矿企业和工程建设部门，特别是国有大中型企业培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。目前，学生大部分是各单位技术骨干或某一层次的领导干部，对本行业已有较丰富的实践经验，经过 3-5 年的培养，再回到实践中。培养中需要努力突出其工程性、直接应用性的特点，强调知识的综合应用能力和解决工程实际问题能力的培养。这些要在课程设置与论文研究方面同时给予体现。当然，课程设置中，在防止过重的学术研究味道的同时，也需避免出现实用主义的倾向。

2、处于科学技术发展异常迅速的今天，一方面，各种形式的新科技成果（包括物化的和非物化的）不断出现；另一方面，企业的生产水平、产品水平、产品的更新速度、以及工程的建设水平等不断提高，迫切需要将科技和生产这两者更紧密地结合起来。工程硕士生教育肩负的任务就是加快相应人才，尤其是企业骨干人才的知识更新与增长步伐。所以，要突出一个“新”字，将新知识、新技术、新方法的传授放在重要的位置上，使得学生在学习之后，能够较好地用于解决生产实际问题，使生产实践能更好地随着科学技术的发展而进步。

3、根据可持续发展的需要，做为一个高层次的工程技术和工程管理人才，除了掌握新知识、新技术、新方法外，还应掌握必要的理论知识，以形成坚实的理论基础，保

证工程硕士与工学硕士具有相当的水平。

教育界、企业界的专家都一致认为，工程硕士生的基础理论教育是不可偏废的。事实上，工程硕士是具有硕士水平的高级技术与管理人才，不是一般的工匠。从工程硕士生的来源看，他们中的绝大多数具有所学专业领域的丰富的实践经验和很强的工程能力，需要通过工程硕士生阶段的学习，提高以理论为主的业务水平，以便使他们在工作中站得更高、看得更远，看问题、处理问题更具理性。所以，在培养中绝对不能忽视面向未来、可持续发展的问题。

根据以上分析，各领域工程硕士生培养的的总体目标可定为：强化本领域必要的理论知识的教育和专业素质的训练，掌握相应的新知识、新技术、新方法，具有综合运用这些知识解决实际问题，尤其是本单位的实际问题的能力，可以参与大中型项目的设计、开发和管理，是工矿企业和工程建设中的应用复合型高级工程技术和人才。

二、培养方案的制订

培养目标确定后，需要用相适应的培养方案来规范和支持它的实现。在制定培养方案时，要有一个明确的指导思想，对工程硕士生的知识结构要有充分的研究，确定一个总体框架，然后根据各领域的具体情况给出相应的培养方案。

1、指导思想

可以认为，工程硕士和工学硕士分别是应用开发型和开发研究型人才。前者强调应用能力，后者强调开发研究能力；前者要求有技术创新能力，后者则要求除技术创新外，还鼓励有知识创新能力。因此，两者相比，前者的培养方案的重心是强调对本领域新知识、新技术、新方法的学习以及实际工程能力的强化训练；后者则强调本学科的基础理论的教育。也就是说，一个注重实际应用，一个注重理论研究。

因此，工程硕士生的培养方案与工学硕士生的培养方案的设计指导思想应该有所不同，不能简单地在工学硕士生的培养方案上做简单的修改得来，更不能直接使用工学硕士的培养方案。但这两者之间也有相同的地方，可以互相借鉴。

2、知识结构

根据上述指导思想，工程硕士生的知识结构应该与工学硕士生的知识结构有所区别。我们认为，按照相应的培养目标，工程硕士生的知识构成可以包括五大部分：

- 公共基础
- 必要的学科基础理论
- 专业技术理论
- 新技术
- 交叉领域知识

其中，公共基础部分主要培养学生科学的世界观和方法论以及外语能力，这对一个高技术人才是不可缺少的。可开设《自然辩证法》和以讲授邓小平理论为主的《中国特色的社会主义理论》课程，以及包括专业外语在内的面向阅读等实际应用为主的外语课。

学科基础理论是必要的，因为这部分内容涉及到与学科联系更密切的学科方法学、特殊需要的思维方法、思维能力、以及必备的基础理论知识（如数学基础）的传授。但是，必须根据工程硕士生的特点来实施相应的教育，一方面不可以过分追求其深度和全面性，另一方面不能简单地归一化处理，一定要根据领域的不同，去选取最恰当的知识，这些知识除具有很好的领域适用性外，更应是实施领域所要求的能力培养和素质提高的最佳载体，而且要落在实处，要追求实效。

专业技术理论部分的主要任务是,使学生在曾接受过的本科教育的基础上再上一个台阶,在对技术理论的掌握上得到提高和升华。尤其是对非本领域相关专业毕业,但多年从事本领域工作的学生来说,还可以使他们从对领域内问题认识的感性阶段进入理性认识阶段。

新技术类的作用是显然的,这要求学校对相关领域新技术的发展有很好的掌握。

领域交叉部分的内容需依据领域本身的情况和送培单位的实际工作需要来确定。在科学技术高速发展的今天,具有较宽广交叉领域知识的工程技术或工程管理骨干显然将具有对整体宏观发展更敏感的预见力和更准确的把握能力。学校应充分考虑这种需要,充分发挥学校学科体系完整、健全的特点,在本来就已经拓宽的领域之间考虑交叉。

3、培养方案框架

根据哈尔滨工业大学研究生院的要求,工程硕士生至少需要修满35个学分。其中,学位课约占一半,其余为选修课学分。学位论文所对应的工作原则上是本单位的实际工作。对此,本文将在第三部分叙述。

按照上述分析,作为一个例子,下面给出我校工程硕士生培养方案(课程部分)的基本框架:总学分不少于35,其中:

学位课19学分,含:

公共基础:8学分

必要的学科基础理论:3学分

专业技术理论:8学分

选修课至少16学分,含:

新技术类:约12学分

领域交叉类:约4学分。

个别领域可根据实际情况对选修课的学分分配略做调整。

另一个值得注意的问题是,由于工程硕士生的培养刚刚开始,目前还处于发展的初期,有的学校的某些领域的培养方案还不完善,甚至严格地讲,还不能算是真正的培养方案,因此,需要加快制定和完善的步伐。

4、课程安排

工程硕士生是在工作多年后回校进行充电,课程学习对他们十分重要。课程学习的效果关系到工程硕士生是否真正能得到所要求的提高。因此,课程设置一定要合理。既要满足领域的基本要求,又要能兼顾企业的要求;既要想到当前企业所需要的内容,又不能忽视高层次人才的可持续发展问题。学校和企业要互相理解,互相支持,要做好协调。专业与基础理论学位课一定要安排足够的讲授时间,有的学生对个别课已有较深的造诣时,可通过审批,实行免修(不免试)。

但是,由于工程硕士生的基础和培养目标不同于工学硕士生,我们必须以新的思想来安排课程及其讲授。要将工学硕士研究生培养中依据学科的要求实施教育的模式,调整为依据领域的特点、企业(当前生产和未来发展)的需要制订教学计划和教学大纲。

5、适应性调整

工程硕士生的培养是面向工矿企业和大型工程的。因此,在制订培养方案时,要充分体现一个“宽”字,使得对相关单位的学生有较好的适应性。即使如此,为了保证更好地适应实际情况,瞄准实际需要,在制订具体的培养计划时,还应允许有适当的微调:第一,允许根据新技术的发展,在新技术类的课程中增加新内容,甚至增开新课。第二,为了更好地保证质量,同时尽可能地提高办学效率,考虑到学生的基础

和送培单位的实际工作需求,对同一个单位的工程硕士生,绝大多数的培养计划中课程部分的70~80%应该是相同的,尤其是学位课,剩余的可以由学员自行选择。

三、培养实施中的几个问题

为了能使培养工作进行顺利,在工程硕士生的整个培养过程中,学校和送培单位要加强联系、互相支持、取长补短,努力把工作做好。

1、教学管理

根据工程硕士生的特点,制订相应的规章制度,以规范招生、授课、学习、考试、成绩管理、质量检查、淘汰、学位授予等工作,使各项工作有据可依。另外,为了搞好教学管理工作,一般应组成有院(系)主管教学的领导参加的工程硕士生培养指导小组,负责培养方案的制订与论证、培养计划确定、教学日程安排、教材选择、任课教师选派、考试形式确定、指导教师确定、学位论文工作检查等各项工作。

送培单位也应指定专门人员参与相应的组织管理工作,甚至可以鼓励送配单位成立相应的机构协助学校实施对这些学生的管理。这样既有利于建立相互之间的联系,又可以构成一个完整的管理体系。

为了做好这些工作,各校目前均出台了一些规定,如,哈尔滨工业大学研究生院先后制订了《哈尔滨工业大学工程硕士生研究生培养及管理办法》和《哈尔滨工业大学工程硕士生研究生教学管理的有关规定》等。

2、教师选派

教师是培养工作的具体实施者。要保证课程的教学质量,除了做好确定教学计划和课程教学大纲、规定基本要求、加强对出勤率等管理外,还要求选择具有较丰富的教学经验、有一定工程实践经验、工作认真负责、态度严谨的教师执行授课任务。哈尔滨工业大学研究生院规定,公共课教师由研究生院选派,专业课教师由有关院(系)选派,并报研究生院审批备案。也可在通过严格的资格审查后,聘请送培单位等校外优秀技术专家承担少数课程的讲授任务。这也是克服异地授课、校内教师某些方面的实践经验相对较少所带来的问题,更好地适应送配单位的需要,进一步提高培养质量的途径。

3、课程教学

根据送培单位的实际情况,可以有以下两种方式的课程教学:

- ①选派教师到送培单位分段集中授课;
- ②学生到学校进行课程学习。

对于生产季节性很强的企业,可在相对空闲的季节安排3-4个月集中学习。对于常年连续生产的企业,一般采取分段集中的授课方式。每次集中10-15天,在这期间可同时交叉安排2门课,上课地点大多在企业内安排。

从目前的情况来看,由于大部分学员都是各企业的技术骨干,有的还在领导岗位工作。一般难以在工作日脱产学习。根据这种情况,也可以将授课地点安排在企业、授课时间安排以晚上、周末为主,但不论采用哪种教学方式,应该要求授课教师提前将教材发给学员,以便学员进行预习和自学。

教学用书的编写与选用必须适合工程硕士生研究生的特点。基础理论和专业课的教材应体现该工程领域中的基础理论、先进技术和方法、现代化工程手段等。外语课教材应注意增加专业词汇和专业阅读的内容,这些教材要适应学生自学。

课程考试前要给学员一定的复习和总结消化时间,在分段集中上课的前提下,考试时间一般可安排在下一门课程开始前进行。学位课程考核多数应采用闭卷笔试方式;选修课则可主要以开卷笔试、写总结报告、口试等形式为主。考试内容根据课程性质

而定,如:重点考核对本课程的总体理解;结合自己的工作,就一两个问题深入分析,写出论述报告。

4、论文选题

学位论文是工程硕士生培养的第二个阶段,具有重要的意义。学生这一阶段的工作不仅涉及到他们能否高水平地解决本单位的实际问题,更重要的是需要训练他们综合运用所学知识解决工程实际问题的能力和其今后独立进行科学和工程研究工作的能力。

因此,工程硕士生学位论文的选题最好是直接来源于生产实际或者具有明确的生产背景和应用价值。可以是一个完整的工程技术项目的设计实现,也可以是带有一定研究性质的课题;可以是技术攻关、技术改造,还可以是新工艺、新设备、新材料、新产品的研制与开发。一般地讲,工程硕士论文的主要类型可分为研究、设计、开发、项目分析、技术改造等类型,其中设计、开发、技术改造等类型更适应于企业的工程硕士生,而工程项目分析、评价、项目开发类型更适应于工程建设部门。另一方面,研究、设计、开发等适合于工程技术人员,而工程项目分析、评价、管理、系统开发更适合于工程管理人员。

5、指导教师

在论文阶段,对工程硕士生的指导一般采用双导师制:导师和兼职导师。他们分别来自学校和送培单位。导师要从有关院(系)的工学硕士研究生指导教师中选聘(应优先选聘具有工程实践经验的教师),兼职导师由送培单位选派,报学校审批备案。担任工程硕士生兼职导师的人员一般应具有副高级以上职称,并具有良好的业务素质和丰富的实践经验。最好是学生研究的课题的技术负责人或者主要设计人员。两个导师要负责对论文选题、开题报告、课题研究、论文撰写等过程进行全面指导和有关工作的日常检查。

6、论文评价

工程硕士与工学硕士同处于一个层次,但类型不同,各有侧重。应着重从学术水平和写作形式两个方面加以要求。另外对其工作量也应有相应要求。

虽然大多数工程硕士生的学位论文对应的是一个实际工程项目,但是,要注意避免学生将学位论文写成一个工程设计说明书。要求他们不仅要写出“然”来,更要写出“所以然”来。在评价论文时,要强调论文的“学位”属性。无论在结构上,还是在内容上,都要达到硕士学位的要求。实际上,从论文的角度来看,虽然工程硕士学位论文与工学硕士学位论文有一定的差别,但我们无需人为地去区分它们。

在内容上,应着重强调作者综合运用科学理论、研究方法和技术解决工程实际问题的能力:技术上的创新,解决工程实际问题的新思想、新方法和取得的进展。同时也应考察其技术难度和工作量,经济效益和社会效益的可能性和实效性。对研究型论文应注重科学理论、科学方法的新见解、新观点;对于工程项目分析、评价类论文要注重对比、分析、评价、改进的方法和手段,应有实际价值或指导性意义;对工程设计类型的课题,除提交学位论文外,还应有相应的设计报告、图纸等相关文档。

论文规格可参考工学硕士论文的标准来制订。论文写作形式上要规范,注重提高学生的论文撰写能力和文化素质修养。另外,对工程硕士学位论文的字数、参考文献等都要有适当的要求。

总之,进校不离岗的工程硕士生与全日制的工学硕士研究生相比,有着不同的特点。例如,他们有丰富的实践经验,有直接来自于生产实践的学习动力(进取精神和问题求解对象与目标)。但也有已工作多年、理论基础偏弱、进校不离岗所带来的问题。

所以,要提高其培养质量,除了上述问题外,还要在培养与管理各个环节上处理好一系列关系。例如,企业与学校关系、工作与学习关系、理论与实际关系、自习与上课关系、知识与能力关系、教师与学员关系、专职教师(导师)与兼职教师(导师)关系等等。

工程硕士培养中要处理好几个关系

大连理工大学研究生院

卫茂荣 刘晓梅

改革开放的深入, 经济体制的深刻变化, 工业生产和科学技术的突飞猛进, 对研究生教育提出了新的要求。为了适应这一形势, 改变工科学位类型比较单一的状况, 完善具有中国特色的学位制度, 国务院学位委员会决定在我国设置工程硕士专业学位, 培养工程类型的硕士研究。

1989 年在国家教委“关于加强培养工程类型的工学硕士研究工作的通知”下达后, 我校在化学工程等十几个专业进行了试点, 招收少量工程类型的硕士生。在国务院学位委员会(1997) 54、57 号文件下达后, 我校被批准行使工程硕士专业学位授予权并在计算机技术工程、机械工程、动力工程、船舶工程、土木工程、材料工程、控制工程、电子与信息工程、水利工程、化学工程等十个工程领域招收工程硕士学位研究生。1998 年招收 147 名, 1999 年招收 235 名, 2000 年拟招收 350 名, 先后在东北勘察设计院、吉林化学公司、辽河油田设计院、大连造船新厂、大连机械公司等地建立了联合培养工程硕士研究生基地。通过几年的实践与探索, 我们深深地体会到工程硕士专业学位的设置, 是研究生教育面向社会主义建设事业培养高层次人才的一项改革, 是我国工矿企业可持续发展的需要, 是研究生工学学位发展的必然结果, 是促进科研、教育、经济相结合的战略举措。在实践与探索中, 我们也感到这是一项新事物, 刚刚起步, 在实践中还有许多问题需要进一步明确、改进和完善。本文结合我校情况, 仅就工程硕士研究生培养中要处理好的几个关系谈点看法。

一、特殊性与共性的关系

国务院学位委员会(1997) 54 号文件指出: “设置工程硕士专业学位和培养工程硕士的指导思想是为实施科教兴国和可持续发展战略服务, 促进科技、教育、经济紧密结合, 为我国工矿企业和工程建设部门, 特别是大中型企业培养和输送高层次工程技术和工程管理人才, 增强我国企业实力和市场竞争能力。”文件规定的很明确, 特别强调指出设置工程硕士专业学位的主要目的是为“大中型企业培养和输送高层次工程技术和工程管理人才”。工程硕士是与工程领域任职资格相联系的专业性学位, 是直接为工矿企业服务的。所以, 工程硕士与工学硕士不同, 在招生对象、培养方式和知识与能力结构方面都有其自身的特点。必须不断明确指导思想, 突出工程特点, 把握住方向, 从而建立科学合理、可行的课程体系, 有针对性地进行培养, 才能办出特色, 达到培养要求。

但是, 我们也应该看到工程硕士研究生与其它学位研究生属同一层次, 都要遵循高层次人才培养的一般规律。学位教育就是学位教育, 硕士学位表示一个层次, 一种水平, 不能因为工程硕士有特殊性而降低水平, 学位教育都要符合学位条例的要求, 达到《中华人民共和国学位条例》所规定的硕士学位学术水平的标准。不能因为他们是经过实践锻炼的优秀在职人员就放松政治要求, 相反, 正因为他们是各单位的技术或管理方面的骨干, 担负重要任务, 更需要认真学习马列主义、毛泽东思想、邓小平理论, 树立正确的世界观、人生观、价值观, 进行思想品德、职业道德、敬业精神方面的教育。在这方面我校规定工程硕士必须学好两门马克思主义理论课和积极参加形势任务的教育活动, 不断提高马克思主义理论水平和思想觉悟。不能因为他们工作忙,

对于一些基础理论（如数学、英语等）学习有一定困难就削弱基础理论的教学。相反，正因为他们毕业后还留在原单位，肩负着改造工矿企业的落后面貌，增强企业实力、竞争力的重要任务，在现代科技发展迅速、市场不断变化的形势下，更需要掌握扎实的基础理论。也不能因为他们从工矿企业中来，有一定实践经济就忽视工程技术方面的训练。从我校招收的工程硕士生来看，部分学员原来是在较狭窄的技术领域从事工作，工程技术方面的训练不系统、不完整，尚需在培养过程中进行一些全面的工程训练。

在工程硕士的培养中，要坚持标准，遵循共同规律，把握共性。但在具体组织安排上，要做到灵活多样，从实际出发，突出特色，这样才能做到因材施教，确保培养质量。几年的实践使我们感到，在工程硕士培养中不突出特殊性，违背设立工程硕士学位的宗旨，忽视共性就会降低标准，影响培养质量，个性与共性的关系贯穿工程硕士培养整个过程。

二、理论与实践的关系

工程硕士来自工矿企业，有较丰富的实践经验，攻读硕士学位的目的是为了使实践经验上升为理性认识，然后再更好地指导实践，运用所学理论去解决实际问题。这样在培养中就有一个如何处理好理论与实践的关系问题。也就是说在课程设置及论文选题上，一方面要防止忽视系统理论学习，“急用先学”、“以干代学”，削弱基础理论，违背“具有坚实的基础理论和宽广的专门知识”的要求；另一方面也要防止根据工程硕士的特点“无的放矢”。课程设置既要保证工程硕士研究生的理论基础坚实，专门知识系统，又要针对工程特点和企业要求按工程领域设置，最终体现在宽口径和先进性、实用性上。例如，外语课主要是使工程硕士能运用外语工具从事工程技术或工程管理工作，比较熟练地阅读外文资料，能够撰写外语摘要，从而提高外语实际应用能力；数学课的要求，主要是使其掌握解决工程实际问题的数学方法，教学内容要强调实用性，通过数学教学培养学员的逻辑思维能力；计算机课程设置上不单纯考虑计算机方面的理论知识，要结合工矿企业的生产实际，扩大知识面，使学员成为复合型人才，既懂得计算机知识又懂得生产经营和经济管理等。专业课主要是使其能掌握本工程领域新技术、新工艺应用方面的内容，重在拓宽专业基础的课程，选择2门~3门与本学科专业关系密切的课程，了解本学科的最新知识和动态。除了开设一些必要的基本理论课程外，还侧重开设一些反映当代工程科学技术发展前沿的最新水平的课程，加大本领域的新技术、新方法和新工艺的学习与实践的力度，加速新产品的开发、利用。

在论文选题上，既要看到工程硕士与科研型、学术型学位论文不同，又要避免出现简单的总结式的或是实际操作式的、缺乏一定理论分析的论文，也要注意综合能力的培养。工程硕士学位论文的选题应根据社会生产需要，直接来源于生产或有明确的工程背景，这样的课题一般都具有综合性。论文内容以技术性为主，研究成果以实用为主，应有一定的经济效益和社会效益。这样的选题，可以直接为生产服务，满足企业的需求，企业愿意投入，完成课题的经费及物质条件都能得到保证。同时也能更好的促进产、学、研真正的结合。还可以选一些新工艺、新设备、新材料、新产品的研制开发作为课题。这样的课题既有设计问题，又有实验问题，既有“技术”又有“经验”，还能培养学员的创新意识。论文选题的实践性、综合性和先进性是保证学位论文质量的重要环节。

三、分散与集中的关系

工程硕士的学习不脱离单位，这些学员在原单位是骨干或领导，工作任务重，在

学习和工作上的矛盾比较突出。所以对工程硕士的培养方式应适合他们的特点，应有一定的灵活性，采取的是“进校不离岗”的培养方式。我们在为他们安排教学时，尽量考虑到工厂的实际，工厂任务忙时少安排一些，任务松一些时就安排多一些，能在工厂上的课程就在工厂进行，这样有利于解决工与学的矛盾。但从实践来看，安排一段时间集中住校学习也是非常必要的。如有一些学员基础比较差，数学、外语等一些基础课程不能保证听课时间，不能连续听课，接受起来比较困难。适度住校，使学员了解学校，受到在校学生刻苦学习的影响，亲身体验学校的学习氛围。进图书馆，博览现代科学技术，开阔眼界，学会查阅文献等等，这对于他们的培养都是有帮助的。因此，我们规定进校集中时间不少于6个月。我们觉得工程硕士采取“进校不离岗”的培养方式，所谓“进校”就是保证一定的集中学习时间，受到学校环境、氛围的熏陶；“不离岗”就是不脱离原单位，许多课程可以在各工矿企业分散进行。但是学校有学校的教学规律，工厂有工厂的生产进度，在具体安排时，要妥善处理。

四、学校与企业的关系

工程硕士专业学位设置的主要目的是为工矿企业培养高层次人才。学校是培养单位，而企业是人力资源投资和使用的主体，二者目标是一致的。校企应该紧密合作，互相配合，调动两方面的积极性，才能顺利完成培养任务。几年来我们感到要顺利完成培养任务，必须厂校结合、联合培养，要在以下几个方面共同努力：

1、共同开拓生源

工程硕士学位的设置，对于打破以往生源单一、模式单一、流向单一的状况起到重要作用。但是随着招生规模的不断扩大，生源问题也出现了一些新矛盾。特别是现在有些工矿企业效益不好，舍不得在人才培养上投资；就是效益好的工矿企业，有的还有顾虑，担心职工学完后拿到学位“另谋高就”；也有的怕骨干参加学习影响当前工作。有的考生想考工程硕士，单位不出钱，自己又负担不起；也有的考生觉得自己外语、数学等课程扔的时间较长，想考怕考不上等等。这些因素都直接影响生源的扩大，录取质量也受到影响。为了扩大生源，保证培养质量，打消不必要的顾虑，与工矿企业取得共识，我们采取了“走出去，请进来”的办法。

我校各招生院系主动到工矿企业、工程单位，一方面宣传工程硕士学位设置的目的、意义，使他们了解这种人才培养模式主要是为企业服务，为企业发展，增强企业实力和市场竞争力培养高层次人才，培养方式是“进校不离岗”，打消工矿企业一些不必要的担心和顾虑；另一方面，通过到工矿企业也可以了解到工矿企业需要什么人才，有什么特殊要求，可以做到有针对性地培养工矿企业所需要的人才。有的招生单位还把工矿企业和工程单位的有关领导和考生请进来，通过座谈、研讨、参观，使他们了解学校的教学条件、实验设备、学习氛围，增强他们输送人才的信心。无论是走出去还是请进来，都可以加强学校与工矿企业的联系和沟通，有利于生源的扩大和进校后的培养。另外，由于他们年龄偏大，工作繁忙，原来的基础知识遗忘较多，还有生活负担、家庭拖累较重，不能抽出更多时间复习，所以对报考缺乏信心。因此，每年我们为报考工程硕士的考生尽量多创造一些有利条件，加强考前辅导工作，抽调教学经验丰富的教师担任辅导教师，特别是数学、外语作为重点复习，灵活安排辅导时间，保证考生做到系统复习。办好考前辅导班，工厂企业积极推荐，增强考生报考的信心，吸引更多人报考工程硕士。

经过共同努力，我校招收工程硕士不仅数量逐年增加，而且领域也不断扩大。1998年录取的147名工程硕士分布在5个工程领域、10个主要生源企业，1999年录取的235名工程硕士分布在7个工程领域、14个主要生源企业。2000年拟招生350名，分布在

10 个工程领域。

2、共同制定培养方案

培养方案是实施培养目标的具体实施方案，是开展培养工作，搞好教学的重要依据，是确保培养质量的一项基础工作。工作硕士既要求宽广的知识面、合理的知识结构，又要能为工矿企业解决实际问题。所以为了使工程硕士培养方案顺利实施达到培养目标，学校和工矿企业应共同制定培养方案。

我校针对学员的实际情况制订培养方案，从课程设置到课程内容针对每个学员原有的基础和选题方向，不但要落实“宽口径，厚基础”的要求，而且要体现出着重培养学员创新能力和技术开发能力的指导思想，课程设置和论文选题面向工程实际，拓宽学员的基础理论和专业知识，加强交叉学科课程的配置，充分注意新学科课程的设置，以满足学员高涨的学习热情和企业技术发展的需要。例如：动力工程专门为工程硕士生开设了工程数学，其特点是联系工程实际较强，覆盖面较宽，内容包括数值计算方法，矩阵分析，数理统计等。起初，学员只把它当作一门必修基础课来学，在学习过程中学员们发现这是一门和工程实际联系非常密切的课程，课堂发言踊跃，经常与教员一起讨论学习过程中的问题。最后，他们结合这门课所学到的知识，联系自己的工作，每名学员完成了一个专题报告。如：螺旋桨的数值模拟、船体型线插值方法、涡轮机叶片的数值计算方法、动力机械故障诊断的数学模型等。学员反映，通过这门课的学习，开拓了他们解决工程实际问题的视野，开始能够融会贯通地就概念出发，观察和思考问题，并建立起数学模型，从而能思路清晰地分析和解决问题。任课教员也从与学员的学习和交往中深受启发，逐步把学员的一些精彩的专题报告加以整理，编入教材中。

3、共同指导论文

研究生论文的水平是衡量培养质量的重要标志。为保证论文的质量，工程硕士在作论文阶段也要双方共同派指导教师指导学位论文。学校的教师有一定的理论，但有的缺乏生产实践。在校的研究生，长期形成了在作论文阶段一切由导师负责到低的状况，使一些研究生将其导师视为唯一的请教对象，久而久之只相信自己的导师，这种一对一的培养模式，不适于对工程硕士的培养。工程硕士“生源来自企业，课题选自企业，培养不离企业”，这就决定了培养工程硕士仅靠学校的力量，只靠在校教师指导是不够的。应建立“双导师制”，在工矿企业、工程单位聘任一些有丰富实践经验、有一定学术水平、有指导能力的高级工程技术人员作为兼职指导教师。充分发挥企业设施先进、专业人才经验丰富、资金充裕的条件和校企联合的整体优势，采取集中培养、分类指导相结合的培养模式。我校在《在职攻读工程硕士专业学位管理细则》中规定“工程硕士学位论文的指导教师，由我校具有工程实践经验的教师和企业部门内业务水平高、责任心强，具有高级技术职称的人员联合指导。”“学位论文评阅，应有 2 位专家（需含企业部门专家），作为学位论文评阅人，应按工程硕士培养计划和学位论文要求，审核学位论文是否达到要求。”“学位论文答辩委员会（需含企业部门的专家）应有 5-7 位具有高级职称的专家组成。”这不仅对学员培养有力，也有利于学校与生产单位的联合，使学校不脱离社会。

4、共同实施教育管理

由于工程硕士学员来源于各工厂车间，基础参差不齐，工作任务忙，家庭负担重，工作和学习有矛盾等种种因素，给教育管理带来很大难度。为此，我校制定了《在职攻读工程硕士专业学位管理细则》，对工程硕士学籍、教学、考试、作业、听课、请

假等方面都做了详细规定。工厂企业也不断加强管理力度,制定奖励制度,鼓励学员认真学习取得优异成绩,并为学员创造条件,尽量减轻学员工作压力和负担,减少后顾之忧,保证学员顺利完成学业。学校和工厂选派出责任心强,讲学习,讲政治,讲正气的同志具体负责这项工作。厂校双方领导都要做到把工程硕士人才的培养纳入议事日程,定期检查、督促,随时解决在工程硕士培养过程中所遇到的困难和问题,从而保证了这项工作能顺利开展。

五、几点建议

工程硕士研究生采用不脱产、非全日制培养方式,结合学员所在单位的实际工程课题开展论文研究工作,毕业后仍回原单位工作。这样一种面向国家大中型企业,定点、定向为企业培养硕士研究生,论文课题来源于企业中的实际问题的培养模式,即解决了企业的实际工程问题,又为企业培养了高层次人才;即提高了企业的技术创新能力,又稳定了企业的技术骨干,同时还为学校带来了理论联系实际的科研课题,使厂校优势互补。

近几年来虽然已经招收了部分企业的技术骨干,但仍然有大部分国有大型企业的技术及管理骨干不能入学深造。这些人由于担任企业的重要技术及管理领导岗位,没有时间复习考试课程,但是他们综合素质高,在企业发展中,确实处于举足轻重的地位。他们的继续深造,对于国营大中型企业的改造具有重要意义,建议增加一定比例的破格名额,以解决企业骨干入学难的问题。建议工程硕士专业学位教育指导委员会组织人力尽快编写工程硕士公共课程的教学大纲和参考教材。

工程硕士专业学位的培养是工程类型硕士培养的一种特殊形式,是新生事物,刚刚起步,涉及面广,矛盾较多,有许多问题尚需进一步解决,但它开辟了一条充满希望的办学之路,我们相信,在实践中不断探索、总结和提高,经过共同努力,不断深化教育改革,定能使工程硕士专业学位研究生的培养走向规范化、科学化,促进我国有中国特色的学位制度日趋完善。

从工程硕士的群体特征谈其培养模式

东北大学研究生院

王 纲

培养工程硕士研究生是我国研究生教育工作的一项新内容,是研究生办学思想上的一次重要转变。对工程硕士研究生的培养必须适应经济和社会发展的需要,这是高层次人才培养的目标,也是新技术革命、经济发展和社会进步的时代要求。因此,我们必须充分认识到培养工程硕士的重要性,本文结合实际工作分析了工程硕士研究生的群体特征,积极探索做好工程硕士培养工作的有效途径,以利解决工程硕士培养过程中的问题和矛盾。

一、工程硕士研究生的群体特征

目前,工程硕士的招生工作严格按照国家对研究生招生的有关规定和标准进行。入学考试是经国务院学位委员会办公室批准在有资格培养工程硕士的招生单位中进行的。经过考生所在单位推荐、招生单位资格审查等考前阶段和入学考试、面试等考试阶段的选拔,工程硕士的素质与全国统考录取的研究生大体相当,且具备一定的特色和优势。

大部分工程硕士具有中级以上职称或担任中基层各级领导职务,少数学生已取得了副高级职称,他们在入学前就是企业的业务骨干、学术带头人或重要部门的领导者、管理者。由于本科毕业时间较长,加上大部分岗位工作性质是面向生产实际,企业不能提供对基础理论和前沿发展学习的良好条件,工程硕士虽然工作经验丰富,实践操作能力强,对生产及本行业的实际问题了解直观,但是对理论知识,包括数学、外语和专业基础理论遗忘较多,且在大学学过的部分专业知识已经过时。也由于实践经验丰富,工作对口,加上较好的环境和本人努力,相当一部分学生入学前在某些领域上已有相当高的造诣,但是由于工作后接触学科发展前沿的机会不多,知识结构和能力结构还不完整和系统,无法开展深入研究。因此,与普通硕士生相比,工程硕士的外语、数学和部分基础理论水平要稍低,但是在生产意识、实际经验和能力上要强,学术水平较高。结合生产实际培养大批工程硕士适应现代化建设的要求,将促进企业人才结构的调整,带动科技、经济的发展。

我们必须注意到,工程硕士在研究生学习阶段是人生最出成绩、最为繁忙的阶段,在家庭中为人夫妻、为人父母、为人儿女,在社会上工作紧张、人才竞争十分激烈,同时还肩负学习的重任。这一阶段是他们的事业、生活、学习趋于成熟和稳定的黄金阶段。工程硕士的培养工作要针对和体现这些特点,充分发挥他们的特长。

二、建立健全工程硕士培养体系

工程硕士是与学术型硕士生紧密联系又相互区别的专业性较强的硕士研究生。对两者的培养也必然相关又有所区别。工程硕士在面向企业生产实际的思想境界和意识上,在知识面的宽度、工程技术和岗位实践能力上,在理论联系实际和对工作的适应能力上,都具备较大的优势。相对地,在相同的学制内,其对本门学科基础理论的把握程度和专门知识的系统深入程度可能不如学术型硕士生。因此,我们提出:建立以

企业工程技术科研项目为中心，教育与科研紧密结合，从而培养企业急需的工程硕士人才的培养体系。这个培养体系包括以下几个方面：

1. 系统的专业培养方案和因材施教的培养计划

对工程硕士生的培养首先要考虑并进行的是制定科学、系统的专业培养方案。这一培养方案除对培养目标、课程设置、论文工作、指导方式及学制等作具体要求外，还要针对并体现工程硕士的群体特征及其培养特点，要深刻反映其培养目标和培养规格，并有一系列相应的保证措施和制度。

其次，要根据专业培养方案制定每名学生的具体的培养计划。这一计划应该针对每个学生的具体情况，灵活多样，突出特点。为此，需要对学生的思想素质、学习经历、工作成果、技能水平和用人单位的实际需求进行全面调查研究，在此基础上制定个人培养计划。个人培养计划要表现出极大的多样性，体现因材施教的原则。

2. 校企联合培养，建立教学—科研—生产三位一体的培养体制

按照工程硕士的培养目标以及企业对人才培养的实际需要和要求，学校与企业双方可以共同制定培养计划，从而打破了比较封闭的工科研究生教育体系，其典型特点是教学—科研—生产一体化。这一培养体制的核心是在人才培养、科研开发、生产应用等方面进行紧密的多层次产学合作和校企联合；在这一体制中，高校教师、研究生、工程专家、企业工程技术人员取长补短，团结协作。由于在企业建立了培养基地，企业的问题可以随时提出，学生和教师可以随时交流，为企业提供了一个优良的研究、探讨和解决问题的学术团体。采用这种开放型的校园培养模式，既保证了企业的技术骨干不离开工作岗位，又实现了企业的人才培养规划，同时学校的教师有机会到生产实践的第一线，使科学知识转化为实际的生产力成为可能。

3. 面向生产实际开展论文工作

传统的研究生的论文选题多局限于科研课题，在相当大程度上从属于研究生导师的科研方向。工程硕士的论文选题除来源于导师承担的应用型研究课题以外，还来源于生产实际中的技术难关或有明确具体的生产背景和应用价值的生产发展所需的预研任务，后者选题是根据社会生产需要来确定的，一般都有一定的经济效益和社会效益。选择后者的好处是，其成果可直接为社会生产实践服务；完成其课题所需经费，物资条件（如：实验材料、仪器等）多能得到保证；课题具有综合性。例如对材料新产品的研制与开发，一般既包括金属材料又包括有机材料，既有“冶金”又有“化学”，既有“科研”又有“经济”，既含技能又含知识。这种综合性生产课题能更好地达到培养工程硕士的要求。

对工程硕士论文的指导除充分发挥高校学科齐全、专业人才荟萃、学术水平高的特点外，还需要利用企业专业设施先进、专门人才经验丰富、资金充裕的有利条件。校企联合培养的一个突出特点是实行密切配合的双导师制，学生在校学习阶段，由高校导师和指导小组负责指导，在现场由单位导师和指导小组对其负责，有时还要吸收跨学科其他教师参加联合指导。这种联合指导方式不仅有利于完成培养人才的任务，而且是学校教师再学习、再提高的好机会。校企研究生导师在业务上可以有合作有分工，各展其长。

党的十五大指出，二十一世纪的前十年，是我国实现第二步战略目标、向第三步战略目标迈进的关键时期。这一时期需要大批的工程型高级人才，在此我们提出了校企联合培养工程硕士的培养模式，希望通过各种尝试和努力，弥补此类人才紧缺的现

状,为我国现代化建设和参与国际竞争服务。

主要参考文献

1. 朱启超等, 适应企业发展需要 走校企联合培养之路 《学位与研究生教育》1993年增刊
2. 王殿元等, 工程硕士研究生课程体系设置及教学内容改革探讨 《高等工科学校教学改革实验工程》 邓晓春主编 东北大学出版社
3. 王连义, 工程硕士培养过程中的问题及对策 《辽宁省学位与研究生教育学会'99年会论文集》

规范工程硕士培养过程 提高工程硕士培养质量

上海交通大学研究生院

张卫刚 余黎明 吴小芬

随着我国特别是上海市近年来经济建设的飞速发展, 社会对教育的需求也在不断变化, 主要体现在一是对人才素质和质量要求的提高, 二是对人才层次需求重心的上移。作为应用型高层次人才, 工程硕士目前越来越受到广大厂矿企业单位的重视, 因此近年来报考我校的工程硕士生的人数越来越多, 几乎是每年翻一番。

我校的工程硕士招生和培养工作是从 1998 年开始的, 现有 11 个工程领域有权招收工程硕士生, 目前 1998 级在读工程硕士生 98 名, 1999 级在读工程硕士生 200 名, 今年又有近 900 人报考了我校工程硕士生, 工程硕士生的招生规模将会有更大的发展。回顾两年来的工程硕士招生和培养, 我们主要开展了以下几方面的工作。

一、明确培养工程硕士意义, 调动基层院系办学积极性

作为与工程领域任职资格相联系的专业学位, 工程硕士与工学硕士学位既有着紧密的联系, 又有着自身的侧重点。与工学硕士相比, 工程硕士侧重于工程应用, 是直接为我国工矿企业和工程建设部门, 特别是国有大中型企业培养和输送高层次工程技术和工程管理人才的最有效途径, 对增强我国企业实力和市场竞争能力, 实施科教兴国和可持续发展战略, 促进科技、教育、经济紧密结合, 具有重要的意义。然而, 我国设置工程硕士专业学位的时间不长, 大规模开展培养工程硕士的时间就更晚, 因此, 在开展工程硕士招生和培养的初期, 我校多次召开工程硕士工作会议, 将国务院学位办的有关文件和会议精神及时传达至基础院系, 向基层院系反复宣传培养工程硕士的目的和意义, 同时介绍兄弟院校的工程硕士生培养经验。通过一系列的宣传和研讨活动, 基层院系, 特别是传统学科专业所在的学院, 如船舶与海洋工程学院、机械工程学院等, 由于本科教改的深入进行, 专业课在本科教学的比重减少, 专业教师人员富裕, 因此办学积极性非常高。通过学院的主动牵头联系, 我校于 1998 年先后在山东胜利油田和无锡威孚集团公司设立了工程硕士校外教学点。

在办学模式上, 我校主要由学校统一办学, 无论是校外教学点或是校内的招生、培养均由研究生院统一管理。在经费方面, 工程硕士培养经费主要由学院收取, 学校只提取 15% 的管理费, 由于在经费问题上, 我校采取了“放水养鱼”的政策, 同时研究生院做好服务、管理工作, 与学院协商安排好政治、数学、外语以及管理、经济类等基础课、公共课的教学工作, 解除了基层院系的后顾之忧。基层院系从一年来的培养工程硕士的办学之中见到了实效, 基层学院办学的积极性非常高, 今年在学院牵头联系和宣传下, 越来越多的企业部门和求学人员前来我校咨询和联系工程硕士的招生与培养。到目前为止, 我校与山东胜利油田、无锡威孚集团、朗讯科技公司、苏州市教委、无锡机械工业局、上海汽车集团公司、上海地铁总公司、中国电力企业联合会等众多单位建立了培养工程硕士的协作关系。

二、加强考前辅导工作, 严格把握入学考试关

在充分调动基层院系办学积极性的基础上, 我校每年以学院为单位, 有计划、有组织地逐步扩大生源, 主要通过科研合作单位进行招生宣传, 同时研究生院每年多次在校内外组织工程硕士生的招生咨询会。此外, 对社会上零星企业单位的生源, 主要通过新闻媒体做招生宣传广告。每年提前半年进行预报名, 举办考前辅导班, 对在职

考生进行全面、系统的有关专业、基础等方面知识的集中训练,为长期在生产科研第一线工作的在职考生创造良好的复习环境和条件,不仅争取有更多的考生能通过入学考试,同时也为今后的工程硕士生的教学奠定基础。

我校目前对综合考试实行笔试加口试,着重考核考生本人的实际工作能力 and 工程实践情况。笔试考题由校内各学科具有丰富教学经验的教师命题,其中专业课覆盖二至三门本学科研究生主干考试科目。口试一般包含 6~10 个口试题,让考生结合本人的实际工作经验,自由发挥回答,从而充分体现出考生的能力和素质,也反映出考生的知识面和工程实践背景知识,同时由校内和校外专家组成的考试小组对考生进行评分。这样,口试与笔试结合,自然拉大了考生的层次和水平距离,让优秀的考生脱颖而出。

三、探索工程硕士培养规律,规范工程硕士培养过程

工程硕士生来源于在职工作人员,他们的培养应注重基础理论的广度和专业知识的实用性,以大量的课程学习和实用性的专题讲座为主要学习形式,采取不脱产的在职学习方式使研究生的知识迅速得到更新并直接应用于工作之中,同时还强调从事专业工作所必需的如协作、组织和管理能力等素质培养,学位论文以面向应用型的课题或实用型工程设计等为主。

工程硕士的培养在我校属于一种新的专业学位,目前尚无成熟的经验和模式可寻,为了更好地指导各学院开展此项工作,在借鉴工学硕士培养教育的基础上,我校制定了工程硕士培养的管理规定,以及工程硕士生的学籍管理规定,按照国务院学位办文件精神对工程硕士的主要培养环节制定了统一的规定,并统一编印了《上海交通大学工程硕士培养方案》,以规范培养过程,保证培养质量。

对于工程硕士培养方案的制定,我校主要有二种方式。一是在外地或大型厂矿企业集中培养的条件下,以满足工程硕士应具有学科领域必须具备的基础知识为前提,尽量根据企业单位的要求制定工程硕士生的培养方案。考虑到办学成本,工程硕士生本人选择课程的余地较小。二是在校内授课进行培养的工程硕士生,由于多来自本市不同单位,主要由学校统一制定培养方案,研究生的培养计划除必修的公共课和专业课以外,还可选修工学硕士生的课程,工程硕士生选择课程的机会较多。此外,当某工程领域所招收的工程硕士生很少时,其专业课的学习主要采用与在校工学硕士生同时授课的方式进行。

我校各工程领域的工程硕士培养方案课程一般分为以下 5 个部分:

1. 公共课。即政治(3 学分/54 学时)、基础英语(3 学分/144 学时)、专业英语(1 学分/36 学时)以及数学类课程(3 学分/54 学时),公共课均为工程硕士必修的学位课。

2. 专业学位课。一般为 5~8 门课程,每门课为 2~3 学分(36~54 学时)。

3. 专业非学位课。一般不少于 10 门课程,每门课为 2~3 学分,其中大部分专业非学位课参照工学硕士非学位课设置,其余结合工程硕士生所在的企业需求与企业技术管理部门协商后开设。

4. 管理类和计算机类非学位课。一般为 2~3 门,每门课为 2~3 学分,除计算机技术和电子与信息工程领域工程硕士生不选修计算机类课程外,每位工程硕士生均需选修各一门这类课程。

5. 学术报告会或文献阅读。2 学分必修课(一般为 16 次讲座)。

每位工程硕士生至少选修 32 学分课程,其中学位课不少于 19 学分。课程学习大部分在三个学期内完成。

我校工程硕士生的授课全部采用集中授课,不实行自学或函授。异地教学点的授课在企业所属的教育培训单位进行,其余学生的上课在本校进行。异地班的基础英语,主要聘请教学点所在地的高校英语教师担任,不采取单科独进式授课,其余课程由本校教师担任,采取单科独进式授课。异地教学班一般在每学期结束前半个月至一个月集中到校进行复习备考。本市的工程硕士生均与在校的工学硕士生的课程学习方式相

似。

为了加强工程硕士生的培养,我校从第二或第三学期开始,组织面向工程硕士生的学术讲座,并作为1~2个学分的课程,要求学生完成,写出综述报告,由考核小组评定成绩。

四、改进工程硕士教学内容,提高工程硕士培养质量

工程硕士的培养具有较宽口径和多学科综合的显著特点,我校在开展工程硕士教学的初期,针对工程硕士的特点,特别强调提高工程硕士生的工程素质和工程技能,要求培养工程硕士的院系在工程硕士生的教学中,其课程内容要适应现代科学技术和工程技术的发展。在我校前两年的工程硕士教学中,研究生院和学院牵头多次召开本校工程硕士教学研讨会,广泛听取学科专家、任课教师、企业以及工程硕士生等各方面意见。通过研讨和总结,我们发现,工程硕士的专业课教学与在校工学硕士生的教学相比,在专业知识的广度和深度上必须坚持“宽与精”的结合,即专业课的知识广度要尽可能地体现本工程领域所涉及到的范围,给工程硕士生以开阔的眼界,在专业课的知识深度方面要适当地加以选择,使工程硕士生较短的时间内对本专业的知识能做到触类旁通。在工程硕士生的教学班的编排中,即使相同的工程领域也要结合工程硕士生的工作和企业背景进行安排,使教学尽可能地做到有的放矢,获得良好的教学效果。

为了保证工程硕士的培养质量,对于每一届的工程硕士生的公共必修课,如政治、基础英语、数学等,由研究生院出面组织制定了统一的教学大纲和课程考试大纲,实行“四统一”制度,即统一教材、统一教学大纲、统一考试内容和考试时间。真正体现了公正、公允的原则,得到全校工程硕士生和校内外的任课教师的配合和支持,取得了很好的效果。

我校工程硕士生实行学分制,每个工程硕士生只要修满必修的学分,完成各培养环节即可进入论文工作阶段,对于考试成绩不及格的工程硕士生或因故缺课、缺考的工程硕士生,不进行单独的补考,编入下一年级的工程硕士生班中继续进行学习,同时另外缴纳听课费。

我校开展工程硕士培养工作的时间仅一年,在工程硕士生的教学、管理等方面才进行了初步的探索,工程硕士生的教学、管理主要还是借鉴工学硕士生现行的办法,尚未形成系统全面的工程硕士培养和质量评估体系。目前1998级工程硕士生已进入学位论文工作阶段,如何在工程硕士培养的论文阶段更好地建立企业和高校的合作培养机制,使培养出的工程硕士真正为企业认可、为企业所重用、为企业的生存和发展做出重大贡献,将是本学年我校工程硕士培养工作的重点。

五、存在的问题及建议

我国实施工程硕士专业学位制度的时间不长,对实施这一学位制度的有关宣传以及社会认识尚有待于进一步的提高。在我校的工程硕士的招生和培养工作中,不少科研任务繁忙的热门专业,如计算机技术、通讯工程等,对培养工程硕士的办学积极性并不是很高,所投入的人力、物力和财力尚难以满足目前社会需求。个别院系过分强调办学的经济效益,对办学的社会效益以及潜在的发展未给予高度重视。

工程硕士生均为在职工作人员,其中大部分还是单位的技术和管理骨干,担任一定的领导职务,繁忙的在职工作与繁重的课程学习矛盾较突出,因此目前我校工程硕士的课程学习时间应适当放宽,其学习年限要比在校生的学习时间加长。

异地工程硕士教学点的专业课教学方式一般为“单科独进”式,其教学效果和工程硕士生的学习效果不理想,如何在现有的教学方式下改进教学方法、探索适合工程硕士生课程学习方法、保证工程硕士生教学质量,必须引起各工程硕士培养单位的重视。此外,全国应参照工商管理硕士(MBA)的做法进一步规范工程硕士生的公共课教学要求,特别是政治和外语教学的要求,开展统一的教材建设工作。

工程硕士生的招生限额目前实行指令性计划管理，这给工程硕士培养单位在招生及其宣传工作方面带来束缚，对优秀人才的选拔产生一定的负面效应，建议国务院学位办应放开工程硕士生的招生限额，加强工程硕士培养单位的评估和考核，加强工程硕士培养质量的检查，通过建立工程硕士质量评估体系以及社会监督制度促进工程硕士专业学位的健康发展。

联系实际，做好工程硕士培养工作

南京理工大学研究生部

肖 酉 李 迎

我国正式设置工程硕士专业学位是在一九九七年四月，而在这之前，国务院学位办就批准全国部分高校率先开展在职人员开展工程硕士培养的试点工作。工程硕士专业学位的设置和培养工作的启动表明，教育界酝酿多年的研究生教育改革有了大跨步的前进，高层次应用型人才的培养已进入实质性阶段。

工程硕士的试点是一个新的实践，没有现成的模式和范例，需要我们在总结过去经验的基础上，不断去尝试，去完善。作为所试点高校之一，我校于九六年底进行了从招生开始的工程硕士培养工作的探索和实践。经过两年多的实践，我们对在职工程硕士培养工作有了许多感性认识，取得了一定的进展。

一、制订合适的培养方案

同在校工学硕士培养一样，工程硕士培养方案也是制订工程硕士培养计划，进行培养工作和学位授予工作的主要依据，是保证工程硕士培养质量的重要条件。工程硕士同在校工学硕士一样要遵循高层次人才的培养规律，但同时更要突出其专业学位的特点，即“工程”和“在职”的特点，否则就失去了它存在的必要。

1、工程硕士培养应突出“工程”特点

与在校工学硕士的培养方案应有明显的区别，工程硕士培养方案必须体现出“工程”特点，要贴近企业和工程部门的需求，决不能拿现有的工学硕士培养方案来生搬硬套。以往我们培养的硕士生到企业和工程部门后，普遍的反应是理论一大套，动手能力和解决工程实际问题的能力较差，进入状态较慢，总之一句话，不大好用。为此，我们认为，工程硕士培养方案在要求掌握工程领域坚实的理论基础和宽广的专业知识的同时，更强调学生要掌握解决工程实际问题的先进技术方法和现代化的技术手段及工程管理方法，这样才能有助于创新能力和适应能力的培养，提高综合素质。倘若培养出的工程硕士同现行培养的工学硕士雷同，不能在解决工程实际问题的能力上有所提高，那么，这样的工程硕士培养就是失败的。

2、工程硕士培养应突出“在职”特点

根据国务院学位委员会及教育部（原国家教委）有关文件精神，工程硕士培养主要面对在职人员，因此必须突出“在职”特点。我校已招收的工程硕士全部为在职人员，其学习方式以在职学习为主，“进校不离岗”。在培养过程中，教学安排和教学实施应主动体现（或突出）在职的特点，而不是反过来由工程硕士来适应学校现行的教学安排和教学实施。为此，我们在制订培养方案时，在课程设置、学习年限、教学安排、论文撰写及答辩要求、进行方式等方面充分考虑并体现出“在职”的现实，与在校工学硕士培养方案有明显的区别。在时间安排上尽可能明确，个别地方无法明确，也应有大致的规定，这样有利于学生们进行工作的安排。总之，在整个培养体系符合高层次人才培养规律的基础上，部分环节可以是有弹性的，如时间弹性等。

3、深入调查研究，与企业（工程部门）达成共识

工程硕士的培养应有工程背景，工程硕士的论文（设计）应来源于企业，来源于工程实际，因此，我们认为，工程硕士的培养应由学校和企业共同完成，培养过程的各个环节由学校确定，但在确定过程中应与企业协商，达成共识。从招生开始，我们即强调与大、中型（特别是国有大、中型）企业和工程部门合作。我们在制订培养方

案之前,曾到有关企业做过多次的调查研究,既了解了企业的生产经营状况和对高层次人才的需求,也同企业就工程硕士的培养进行了认真的探讨。我们将学校草拟的培养方案带到企业去,由企业进行评判,请企业提出具体的建议,随后将信息反馈至学校有关部门,进行进一步的修改,即走的是“学校—企业—学校”的路径,这一路径要走多次,少则三、四次,多则七、八次。经过反复多次的信息沟通、讨论和研究,最终达成共识,使培养方案得以确定,或达成方案框架性意向。对于某些工程领域,我们认为,在教学过程中还应根据实际需要,允许变动其中的部分课程。

通过不断与工程部门接触,不仅使我们了解了企业,也使企业认识了我们;不仅使工程硕士这一专业学位得到了工程技术人员的欢迎、社会的接受,也为学校与企业开展生产、教学、科研等领域的全面合作开辟了新的途径。目前,我校与多家大型企业建立了良好的合作关系,这些企业也成了我校的产、学、研基地。

4、课程设置应突破传统框架约束

通过工程硕士的培养,我们将造就的是应用型、复合型高层次人才,而目前高校培养的硕士、博士绝大多数是教学型和科研型的,其培养方案自然是不适应工程硕士的。通过学习和领会学位办有关文件的精神,我们认为,需要突破现有条条框框的约束,建立和不断完善适宜于工程硕士的培养方案。工程硕士所有课程的设置应按一级学科或二级学科群设置,而不是仅限于在某一个二级学科内。现代的科研、生产、工程建设早已不仅仅只是单纯的工程技术问题,还包括了组织管理、统筹安排等多环节,需要多方面的知识。因此,课程设置除了要针对本工程领域所涉及的知识领域有较合理的结构和较广的覆盖面外,还应当允许跨学科设置一些课程,甚至是跨学科门类。比如,我们从一开始试点时就为一些工程领域设置了管理类、经济类、计算机类等课程,有的还将其设定为学位课程,而这些恰恰是企业和学生本人非常需要的,因此受到了极大欢迎,这也与后来国务院学位办在课程设置上提出的指导性意见相吻合。

二、做好培养的实施工作

“质量是学位工作的生命线”,这句话说起来很容易,做起来却不那么简单,尤其对于在职工程硕士的培养。为了能够圆满完成培养方案所制订的培养目标、课程设置、论文撰写等环节,具体的教学实施工作进行的好坏十分重要,是培养方案成败的关键。我们根据国务院学位办有关文件的精神,经过精心的准备,于1997年开始了具体的教学实施。

1、统一认识,加强管理

要培养人才,就必须确定培养工作的指导思想,认清培养的目标、意义及培养过程各环节的性质等,同时也要对培养工作的艰巨性也要有充分的认识。首先,我们在学校范围内进行了全面的宣传动员工作,上至校领导,下至普通教师,通过学习,对工程硕士的培养工作有了全新的认识。其次,建立管理体系,明确分工。学校工程硕士的培养工作由主管校长领导,研究生部、各有关院(系)主管领导亲自过问工程硕士教学管理的全过程,并由研究生部牵头,组织院(系)进行工程硕士的培养工作。研究生部设专人负责工程硕士培养项目,总体宏观掌握教学进程,协助院(系)具体执行教学计划,并协调学校及院(系)与教学点、各院(系)之间的关系,处理日常事务;院(系)按照学校的部署,根据培养方案,进行指导教师的确定、任课教师的聘任和选派、论文指导及答辩等工作的具体实施,真正做到了大事有人抓,小事有人管。由于上下重视,工程硕士的培养工作有了一个良好的氛围。

2、建立并不断完善教学管理规章制度

为使工程硕士培养正常、有序地进行,应有合理的规章制度作保障。依据我校工

程类型工学硕士培养的经验,以及工程类型工学硕士课程进修班的教学经历,我们制订了一系列工程硕士培养的管理文件,其中有《在职人员攻读工程硕士教学管理规定》、《工程硕士培养工作条例》、《关于工程硕士指导教师的暂行规定》、《关于工程硕士任课教师聘请和考核的暂行规定》、《工程硕士学位授予细则》等,并分类整理成《工作文件》、《学生手册》等。管理文件的出台,使学生、教师及管理人员均有章可循,对工程硕士的培养起到了指导性的作用。经过一段时间的实践,证明这些规章制度行之有效,同时也暴露出了个别不完善的地方,我们将听取多方面建议,总结实际工作中存在的问题,改进现有的规章制度,并推出其它的管理文件。我校工程硕士规章制度的建设工作得到了国务院学位办有关领导的关心、支持、帮助和肯定,一些兄弟院校也向我校索取这类管理文件用作工程硕士培养的参考。

3、根据各个工程硕士班的具体情况,合理组织安排教学方式

按照国务院学位办文件精神,在职人员攻读工程硕士学位应是“以进校不离岗的方式,对在职人员进行正规和系统的培养”。在实际操作中,每个工程硕士班的情况各有不同,组织安排教学方式也不应千篇一律,应“因班而异”,“因课而异”,比如,有的可采取“模块式”教学等。但不论何种教学方式,都要求以保证教学质量为前提。几种方式虽各有不足的地方,但实践表明,这些教学方式的可行性勿容质疑。

4、课程教学面向工程实际

有了合适的课程设置,还需要在具体教学中能很好地执行,否则一切都将是空谈。我们要求管理人员提前较长一段时间将已有的课程教学大纲发到任课教师和学生手中,允许任课教师对学校提供的课程大纲提出修改意见,特别是欢迎添加进工程应用方面的内容,也欢迎教师根据修改后的课程教学大纲提出相应的、更合适的教材,但所有的修改内容必须报学校研究生教学主管部门审核并备案。课程大纲确定后,在要求任课教师必须按照大纲教学的同时,也允许教师根据具体教学中出现的情况,随时插入应用类知识,删除极个别不大切合实际的内容。

根据在职人员的特点,我们要求课程学习应采用更适合他们的教学方法,如分段自学与面授相结合的方法,模块化教学方式等等,鼓励教师大胆去改革,去创新。通过这类学习方法,能使得学生们较好地课程学习,经过一段时间的实践证明,这些方法得到了学生们的认可,行之有效。

对于具体课程的授课时间等,我们也并未完全限定,不得变更,而是允许教师根据实际情况,作局部微调。总之,要求工程硕士的教学要从实际出发,不墨守成规,在符合高层次人才教育规律对基础理论要求的同时,注重工程应用教育,具体教学上具有一定的灵活性。

5、教师深入实际,因材施教

为能较好地达到工程硕士的教学目的,我们选派了具有丰富教学经验的教师,特别对于专业基础课和专业课,我们要求不仅要具备在校硕士研究生教学的丰富经验,还应具有工程方面的经验,或是从事过应用类型教学,个别还不具备这些条件的教师,除了要求他们多学习、补充这方面的知识外,还要求他们多同企业等工程部门及学生们接触,了解企业的需求,了解学生们具体情况,尽快弥补自己的缺陷,胜任工程硕士教学。在明确任课教师使命的同时,要求教师要诚恳听取企业和学生们对于教学方式、教材、教学内容及教学改革等方面的意见,其目的在于,一则能使教学更切合实际,二则能对教师编著一批更适合工程硕士学习的应用类教材提供原始素材,三则可为学校积累教学经验,为完善工程硕士培养打好基础。

本着从实际出发的原则,教师们兢兢业业履行着自己的职责。绝大多数教师在授

课中认真负责地贯彻了学校的教学宗旨,较好地完成了教学任务。

一些担任基础理论课程教学的教师,在教学中针对学生们平均年龄偏大,记忆力相对下降及工作忙的特点,对教学内容进行了少部份调整,删简了个别特别抽象的部分,加强了基本概念的理解及实际分析问题和解题技能的训练。有些地方不易理解,他们就利用业余时间为学生们补课,不厌其烦地给学生们反复讲解,有的还特地为这些学生们编写了学习大纲。正是由于这些教师不懈的努力,使大部分学生较好地完成了基础理论课程的学习任务。

高校的教师,特别是老教师,对于理论知识和课本教学来说是“轻车熟路”的,但对于工程实际来说,就不一定熟悉,有的甚至根本就不在行。针对这一现实,我们要求任课教师在教学生的同时,也要虚心向学生们请教,可采取多种方法实施教学,如互相研讨、案例剖析以及请学生登台讲课等。有些专业课程任课教师在授课时,就请富有实践经验、从事具体操作的学生登台,结合实际工作讲解部分内容,并和学生们一起就运用理论知识解决实际问题、理论与实际工作中存在的差异等进行了交流和探讨,教学效果良好。有位老教师很有感触,认为这种教学是他从教三十年多年难得的一次,尽管他今后工作中不一定都用得上,但这次教学实践的所得,确实受益匪浅。

6、结合实际,促进教材建设

在工程硕士培养中,教材问题是一个非常突出的问题,主要表现为使用的教材不大适应工程硕士教学。

目前,研究生教育所使用的教材绝大多数是为在校研究生而编写的,侧重点在理论的阐述、探讨上,对于工程应用则讲的很少,有些根本就毫不涉及,显然,这些教材对于工程硕士来说是不合适的,对此,学生们反映较大,有的还很强烈,认为不该选用这类教材。

为弥补教材上存在的不足,我们一方面尽量做到选用具有工程应用内容的书,另一方面,要求任课教师要根据工程硕士的具体情况在教学上的部分改革,尽量添加进工程应用的内容,并与学生们互相交流,向学生们学习,在教学中汲取工程实际知识,这样做一则可以使教师本人较好地完成教学任务,二则也可为编撰适合工程硕士使用的教材提供素材,为教学改革创造条件。

教材对于教师授课和学生学习的重要性不言而喻,我们在通过各种手段使教学尽量与实际相衔接的同时,在完成教学内容改革的基础上,已开始着手编撰部分适用性教材。教材建设问题是一个宏大的工程,并非一朝一夕就能完成,特别是这类适宜于工程硕士使用的应用类教材,它们的编撰更是需要作者们大量的劳动和翔实的资料,并需要通过实践去检验。同时我们也感觉到,编写适宜于工程硕士的教材仅靠一、两所高校来完成是很难实现的,而且这些教材全都由一所高校自己来包办也是一种劳师动众的做法,不可取。目前,工程硕士教材问题已引起国家主管部门的重视,在此,我们呼吁,有关学校能进行合作,互相支持,共同商讨工程硕士教材的改革和编撰问题。

通过将近一个轮回工程硕士培养的实践,我们感到,只有进行较深入的调查研究,结合实际,才能使得工程硕士的培养较好地满足了工程部门的需要,受到社会的普遍欢迎,同时,也利于高校建立产学研基地,做好校企联合,使高校迈向市场,走向社会。

关于提高工程硕士培养质量的认识与实践

重庆大学冶金工程学院

王东红 郑 忠

设置工程硕士专业学位作为我国高等教育体制改革的新生事物,是以适应我国经济建设和社会发展需要,为工矿企业和工程建设等单位培养高层次应用型、复合型的工程技术和管理人员而创建的全新办学模式。自一九九七年开始工程硕士招生、培养试点工作以来,国有大中型企业已向高等院校输送了大批优秀人才进行深造,并且对此类人才的需求呈现有增无减的趋势。工程硕士的培养不仅要多出人才,更要出好人才。提高工程硕士培养质量的关键必须充分注重工程硕士与普通工学硕士所具有的不同特点和要求。我们通过三年多的工程硕士办学实践,充分认识到开拓生源把好人才选拔的入口关、结合实际制定培养计划、课程设置与课题研究紧密结合是提高工程硕士培养质量的重要环节和可靠保证。

1、做好工程硕士人才进校的选拔工作,是保证工程硕士培养质量的前提

在人才选拔上,我们采取了“综合考核,选才和选题相结合”的办法,尽早把培养工作纳入正轨,把好工程硕士培养第一关。

(1)入学考试成绩是人才选拔的重要但并非唯一的依据,还应重点考查考生的个人综合素质和岗位业绩

在工程硕士的入学考试中,普遍存在这样的规律,企业中的技术骨干和管理骨干,越是综合素质高,工作能力强的人,往往承担的工作任务相对繁重,能支配的业余时间很少,或是本人年龄相对较大,因此参加入学考试的基础课成绩不够理想,而综合考试成绩却非常好。反之,那些在单位中非关键岗位任职、年龄较小的考生,由于工作担子不太重、复习时间比较充分、离开学校的时间一般又不太长,因而在基础课考试中容易具有优势。通过对我们学院历届参加入学考试的工程硕士所做的不完全统计可以说明这个问题。表1和表2分别是不同职务级别的工程硕士的基础课(以数学为例)和综合考试成绩在不同分段所占的百分比。

表1 考生基础课成绩(以数学为例)在各分段的百分比

	一般干部或初级 技术人员 (%)	中层干部或中级职 称技术人员 (%)	高级有管理干部或高级职 称技术人员 (%)
80~90	10	7	2
70~80	36	25	15
60~70	49	48	41

表2 考生综合考试成绩在各分段的百分比

	一般干部或初级 技术人员 (%)	中层干部或中级职 称技术人员 (%)	高级有管理干部或高级职 称技术人员 (%)
90~100	48	63	100
80~90	44	37	0
70~80	8	0	0

根据表中数据,我们可以认为工程硕士的综合素质不能简单地同考试成绩分数的高低划等号。工程硕士专业学位的特殊性决定了我们在进行人才选拔时应全方位、多角度地对他们进行考查,灵活掌握工程硕士的进校考核标准,在其基础课成绩符合国家录取标准的条件下,优先考虑综合考试成绩好,而且岗位业绩也好,工作能力强和综合素质高,以及企业所急需培养的工程技术及管理骨干。从而不仅使培养的人才符合企业的实际需要,而且可以使工程硕士的培养质量得到保证。

(2) 论文选题与研究是工程硕士培养的关键, 把人才选择和选题相结合, 使培养工作更具有针对性。

在国务院学位委员会审议通过的《工程硕士专业学位设置方案》中明确规定, 工程硕士专业学位的论文(设计)选题应直接来源于生产实际或者具有明确的生产背景和应用价值, 可以是一个完整的工程技术项目的设计或研究课题, 可以是技术攻关、技术改造专题, 可以是新工艺、新设备、新材料、新产品的研制与开发。显然, 工程硕士生培养的目的是强调从满足企业生产的需要出发, 为企业解决工程技术和管理中的实际问题, 提高工程硕士运用理论知识解决实际问题的能力, 实行产学研紧密结合。这样, 学校既要为企业培养人才, 更要为企业创造效益, 增强企业在社会经济发展中的竞争力; 同时, 企业通过为学校提供科研经费, 既促成了科技成果的转化, 也为学校的发展提供一定的条件。因此, 工程硕士的培养必须符合企业的要求, 工程硕士生课程的尽早确定在整个培养过程中具有重要意义。

工程硕士生的培养采取的是联合培养方式, 由学校的指导教师和企业的兼职指导教师共同完成工程硕士的培养指导工作。在培养的整个过程中, 企业和学校既有分工又有合作, 学校工作的重点在于根据工程硕士的研究方向和课题制定课程计划、进行学术交流和理论研究部分, 企业则提供课题及所需经费、课题研究的实践条件等, 而论文的开题、研究过程指导、评审和毕业论文答辩则由双方协同完成。工程硕士生课题在培养的开始就确定下来, 就可以使学校和企业的联合培养更具有凝聚力。

从我们学院在进校时就确定了研究方向和课题的工程硕士来看, 100%的学生在完成课程学习之后就按计划进入了课题和论文或工程设计阶段, 课题经费的到位率也在90%以上。而进校时未定课题的工程硕士至今仍有少数未进入课题, 这不仅会给企业造成损失, 也给我们工程硕士培养和管理工作带来一定困难, 其培养质量也就不能象前者那样得到保障。

因此, 我们在进行人才选拔的时候应当适当考虑课题的因素, 把选人和选题相结合, 以使培养工作更具有针对性, 从而确保工程硕士的培养质量和培养进程。

2、按实际需要制定工程硕士的培养计划, 课程安排与课题紧密联系, 采取灵活的授课形式

工程硕士是由企业单位根据需要推荐选送的, 他们的报考专业领域、研究方向和课题是由其所在单位确定, 因此我们与企业共同商定工程硕士的个人培养计划, 并使课程安排与课题紧密联系, 结合实际, 采取灵活的授课方式。

(1) 结合研究方向和课题确定指导教师

普通工学硕士研究生的指导教师是考生在考研报名时确定下来的, 而工程硕士却完全不同。工程硕士中有大量是企业集体选送的, 他们进校时往往只能确定专业领域、研究方向和大致的课题方向, 针对这种特点, 经过摸索, 我们改变了以往进校就确定导师的方法, 而是采用了工程硕士进校后先进行半年的公共基础课程学习, 在该学习阶段, 学院与送培企业积极联系, 根据企业需要, 在具体明确学生的研究方向选题后, 由学院根据在相关方面有研究专长和较深造诣的教师情况, 与企业协商来安排相关的指导教师与兼职导师, 以保证学生的培养质量。

(2) 根据课题研究需要, 结合学生兴趣和基础进行课程安排

围绕工程硕士的课题由指导教师和学员在征求送培单位意见的情况下制订课程计划, 使课程学习具有针对性; 同时在课程安排时处理好“普遍性”与“特殊性”的关系, 在公共课和专业基础学位课上尽量统一, 任选课具有较大的灵活性和多样性, 既可满足课题需要, 还可根据学生的兴趣和基础选修一些经济管理、计算机和其它跨学科专业的课程。

(3) 根据企业的要求确定学生的开课时间, 将专业课程学习与开题工作结合起来

工程硕士主要采取“进校不离岗”的学习形式进行在职攻读学位, 学员大部分都是大中型企业的技术和管理骨干, 工作任务重, 长时间的脱产显然不可能, 而灵活多样的专业课程调协又需要一定相对集中的在校时间。为此我们针对具体情况, 在课程安排上做了大量的联系和协调工作, 充分征求学员所在单位的意见, 尽量把开课时间定

在生产和工作任务较轻的时候,课程尽可能的饱满,提高开课的效率。并要求学生利用在校时间查阅文献资料,在导师指导下完成开题报告。

(4)采取“课堂教学与讨论相结合,生产实践与学习相结合”的灵活的授课形式。

在课堂上可以由学生提出企业的问题,与教师随时进行交流,形成一个良好的学习氛围。一些专业课安排工程硕士生和工学硕士研究生共同上课,采取课堂讨论的授课方式,工程硕士可以发挥其工作经验丰富、解决实际问题较强的优势,而工学硕士具有较强的理论水平和系统学习的经验,取长补短,把理论与实际问题结合起来,创造良好的学习氛围,提高学习效果。有些专业课程由教师提出问题,要求学生带回到生产实际中去思考并解决,使学生通过完成课程论文这种方式,达到提高其理论联系实际能力和解决问题能力的目的。

3、充分考虑工程硕士的特点进行专业课程设置,从提高培养质量的目的出发,注重宽广性和综合性

工程硕士与工学硕士具有不同的特点,工学硕士较为注重理论研究,而工程硕士侧重于工程应用。在进行专业课程设置时我们反复地进行讨论和修改,针对工程领域特点和企业需求,从提高工程硕士培养质量的目的出发,制订出了一套适合工程硕士培养的专业课程设置方案。表3为我院专业设置的情况统计表。

(1)按工程领域设置工程硕士专业课程,在工学硕士专业课程的基础上扩大了知识面和覆盖面,教学内容注重宽广性和综合性,反映当代工程科学技术发展前沿的最新水平,强调工程领域的新技术、新材料、新方法和新工艺的学习与实践。

表3 专业课程调协情况统计表

	学位课程	非学位课程	新开课程	经济管理类课程	其它跨学科课程	课程总数
门数	31	48	30	11	14	79
百分比	39	61	38	14	18	

(2)结合企业对应用型、复合型人才需求的实际,在工程领域专业课程设置中加强对工业管理、技术经济及计算机应用等课程的设置。

(3)充分考虑工程硕士生在本科时所学专业 and 现在从事的工作以及企业对他们将来工作任务安排和发展的不一致性,部分专业课程覆盖了其它领域及相关学科,使工程硕士生进校后课程选择的余地更大,学到的知识更多。

(4)专业课程设置有较大弹性,并可在具体的培养过程中根据企业、学生的要求进行适当调整,以更好地适应社会发展和企业需要。

4、结束语

质量是高等教育的灵魂,工程硕士的培养从一开始就应重视保证质量。如今的工程硕士培养虽然已初具规模,但在各方面都还不够成熟和完善,需要我们在实践中不断总结经验,开拓思路,积极探索进一步提高工程硕士培养质量的方法和手段,与企业和社会各界一道共同努力,使工程硕士专业学位教育越办越好,走顺利健康发展之路。

从工程实际需要出发做好工程硕士培养工作

重庆大学

方祯云 吴志伦

我校是 1996 年 3 月全国 12 所联合向国务院学位办倡议设立“工程硕士”学位的高校之一,目前我校已经有 15 个工程领域可以招收培养工程硕士,为我国中西部地区的攀钢集团、西昌卫星发射基地、葛洲坝电厂、红塔山集团、长安机器厂、嘉陵摩托车集团、四川省电业局、贵州省电业局、重庆电业局、甘肃省电业局、重庆钢铁公司、第二重型机器厂、长城特殊钢厂等几十个大中型企业签订了“招收和培养工程硕士协议书”。目前有 520 名工程硕士在我校按“进校不离岗”的在职方式攻读工程硕士学位。

工程硕士的培养增加了我校的办学的实力,既为我国中西部地区大中型企业培养了急需的研究生,又增加了我校的科研经费。如我校机械工程学院 1999 年直接通过工程硕士获得的科研经费达 600 万元,电机学院工程硕士生与学校签订的科研合同总经费达到 200 万元,工程硕士研究生的培养已成为研究生教育的一个十分重要的组成部分。通过工程硕士的招生培养工作,密切了学校与企业的“产、学、研”关系,如机械工程学院通过工程硕士这条纽带,已被认定为国家企业技术中心长安汽车(集团)技术支持分中心,为长安汽车(集团)的产品研发和制造的技术依托单位。

随着工程硕士研究教育的快速发展,确保工程硕士的培养质量十分重要,培养方案的制订,课程的设置,教学计划的实施,教材建设及培养管理的基本建设等工作是工程硕士生培养的过程管理的重要环节。本文谈谈我校从工程硕士生的特点及工程的需要出发,如何开展工程硕士生培养管理工作的一些认识及体会供兄弟院校同仁们参考。

一、充分考虑工程实际的需要制订工程硕士培养方案

我校充分考虑工程硕士的需要,精心制订了 15 个工程领域的培养方案,并根据工程硕士生培养基地工程实际的需要多次补充修订工程硕士生培养方案。其制订(或修订)的原则主要有:

1. 根据工程领域的需要和导师队伍的实际情况设立研究方向。

根据有关工程领域工程实际需要和导师队伍已经从事的研究方向设立工程硕士生的研究方向,与原工学硕士的专业研究方向相比,研究范围普遍拓宽。我校各工程领域在确定研究方向时,组织了校内有关专家及相应企业的专家技术人员共同论证。如电气工程学院根据工程硕士生从事电气工作的情况,组织相关学院内相关学科力量和电气工程有限公司的技术人员,论证电气工程领域中的重要研究方向,确定了电气工程领域重要研究方向,供工程硕士生挑选。各工程领域根据最近掌握的大中型企业的生产实际的需要,补充新的研究方向。

2. 本着宽口径、实用性的原则设置工程硕士的课程体系。

工程硕士生的课程的设置要根据所属工程领域培养目标并结合工程硕士生所在单位的实际需要,课程内容需具有宽广性、综合性、先进性和实用性。按工程领域确定学位课程及必修课程,学生可根据自己的工作情况和兴趣选择部分非学位课程,也可以跨学科领域选修有关课程。如电气工程领域开设的主要课程包括:《电网络理论》、《计算机管理信息系统》、《工程智能控制》、《高电压工程》、《同步电机励磁及控制》、《电力系统微机在线检测》、《国际投资》、《企业经营战略》、《项目投资与管理》等。

针对工程硕士的特点,根据课程内容,采取灵活多样的授课方式,如课堂讲授重点和难点为主、自学为主(由教师给学习提纲,自学,答疑)、课程讨论与专题讲座等。充分利用各种现代化的教学手段,如电气工程领域充分利用“国家工科电工电子基础课程教学基地”的教学设备,在《项目投资与管理》等课程中积极采用多媒体教学。

公共基础课程的设置要为工程硕士生的思想素质,科学素养打好基础,为后续课程的学习打好基础,并为工程硕士生完成研究课题及撰写学位论文提供必备的基础知识,其主要课程有:马克思主义理论课、外国语、两门数学、情报检索等。课程学习及选材要充分考虑到工程硕士的自身特点。

在专业基础课和专业课程的设置上本着多样性、灵活性的原则,充分考虑研究生自身的能力、素质、基础和兴趣以及工程的客观需要。尽可能多设课程(分别按学分的4-5倍设置),选修课程可更多(不少于规定课程的5-6倍),以便让从事不同工程研究方向的学生选取。此外,还应开设管理、经济、经营、法律等方面的课程(可占专业基础和专业课程学分的1/3-1/2)。各工程领域制订的工程硕士研究生培养方案,均按学位课程、非学位课程列出了本领域所能开出的课程菜单。

二、按“分散”和“集中”相结合的原则制订和实施教学方案

根据我们培养工程硕士生近三年的实践,充分认识和体会到,由于工程硕士以“在校不离岗”的模式在职攻读工程硕士学位,工作与学习的时间相矛盾,工作地点和办学地点不一致的矛盾,教师到工程实习基地任教与在校承担的教学工作量的完成的矛盾,办学地点分散与办学效益的矛盾等。特别在工程硕士生的课程学习阶段的矛盾最为突出,加大了管理工作量,委派师资困难。我校采用的办法是在制订和实施教学方案中充分体现“分散”和“集中”相结合的原则来尽力解决上述的矛盾。具体的办法有:

1. 课程阶段采用灵活方式选择时间和地点

对研究生较集中的地点,且有较好进行教学条件的地方,如职大、夜大、高校等,由我校派教师就地教学。包括在重庆市内的在重庆大学教学。时间多采用周末或厂休的时间,必要时选一些晚上上课。或分学期集中5周以上进行集中强化教学。

对研究生人数少,分布又分散的地方,采用选点集中办学的办法,如甘肃省的集中在兰州电业局职大进行教学,贵州省的集中在贵阳市贵州电业局办学,在学习的时间上采用与前同的办法进行。

对分布过于分散的研究生集中在重庆大学上课,每学期35天。

如企业允许,集中在重庆大学学习半年,把主要课程进修完毕。

2. 采用“一般”与“个别”办法解决研究生选课分散不利集中上课的矛盾

工程硕士课程繁多,选课必然分散,需考虑办学的效益问题,否则办学资源浪费,且开课困难,难派出基础课程的教师到工程实习基地现场上课。需采用:

尽量统一公共课程,如数学统一到两门,即数值分析与数理统计。按工程领域统一上公共专业基础课程,必要时上部分专业课程。对不能按工程领域上的课程,尽量按专业集中上,如按专业集中上也不可能,就由任课教师或导师个别辅导及自学参加考试的方式修课。

3. 适当强化教学,协调“分散”和“集中”的矛盾。

任课教师到远离重庆大学的办学基地上课,如用常规办法排课会因时间安排太长而出现困难。同样对不离岗的工程硕士生到办学点上课,因课程安排时间拖得太久,出勤时间也难以保证。适当加大排课的密度,进行强化教学,可以缓解这一矛盾。

工程硕士到校本部学习的时间,按规定应不少于半年,企业业务骨干到重庆大学

校本部集中学习半年的困难可采用全部学习期间分段到校累计到达半年的办法来解决。

4. 制订有别于工学硕士的工程硕士学位论文的标准。

工程硕士的学位论文与工学硕士论文相比有相同之处,但在科学研究成果的形式以及成果学术水平的评价上应有所区别。工程硕士生申请学位的成果形式除论文外还可以是工程设计。工程硕士论文(或设计)应有明确的工程应用价值,有明显和直接的经济效益。工程硕士的选题必须来源于学员自己从事的工程实际。工程硕士论文可以是一个完善的工程项目的设计,也可以是技术改造,技术公关,新产品、新工艺、新设备、新材料的研制开发。如企业希望研究生解决的企业生产中遇到的关键技术问题,象重庆嘉陵摩托车集团在摩托车同行的激烈竞争中出现的大量技术的改造的难题:油箱漏油、模具设计、尾部误差的消除,象攀钢的机制公司急需解决的人工喷漆的劳动保护、扎钢主轴的断裂的改善等实际问题均可考虑作为工程硕士的论文(设计)选题。但要注意论文(设计)应有相当的难度和工作量,以区别学士论文(设计)与硕士的不同层次。要避免虽有经济效益,但一个能工巧将就能解决的项目作为工程硕士的课题。

三、加强教材建设,出版工程硕士专用教材

课程建设包括教材建设是搞好研究生教育的重要环节,用原工科研究生教材代替工程硕士生教材已不适应工程硕士研究生教育的需要。工程硕士生来源于工矿企业,有比较丰富的实践经验,一般动手能力很强,学习目的明确,特别需要学习解决企业的生产、科研、技改中的实际问题的知识。工程硕士一般是企业的骨干,毕业年限较长,一些理论性的知识遗忘较大,另外知识相对老化,英语和计算机技能普遍薄弱,同一届工程硕士的层次也是参差不齐,缺少现代化科技和管理的知识。又由于是在职学习,工作繁忙,学习时间的保证受到一定限制。无论是自身的特点以及毕业所面临的实际问题,工程硕士生与工学硕士生都有很大的不同。编写适应工程硕士生特点和按工程领域培养要求的教材,以适应工程硕士生教育发展的需要很有必要。工程硕士在工作中经常使用的公式图表以及相关知识作为附录供查,把一些重要的但理论性很强的内容编入教材共学生自学。

工程硕士生公共基础课教材,涉及为后续课程的学习以及学位论文的需要,组织力量编写出版十分重要。我校于去年暑期组织了多年从事工程硕士公共基础课教学的教师以及出版社有关人员的商讨会,成立了工程硕士研究生系列教材编委会,确定了在去年底编写出版第一批一套8本工程硕士研究生公共课教材,即《英语(教学用书)》、《英语(辅助练习册)》、《信息检索》、《现代科学技术哲学理论》、《邓小平经济理论研究》、《经济管理基础》、《数理统计》、《实用数值分析》等一套工程硕士生公共基础课程系列教材。经研究生部,重庆大学出版社有关人员的共同努力,在任课教师的辛勤努力下,教材已全部出版。这标志着我校工程硕士的培养工作在迈向规范化上又走出了坚实的一步。工程硕士学完该套课程,在知识结构上应该有一个飞跃。

以新出版的《信息检索》为例。本教材由校图书馆科技情报检索室五位教师集体编写。他们已多年为研究生开设科技情报检索课程,工程硕士研究生听课反映效果很好,收获不小。随着新千年的到来,人类社会正在进入一个崭新的知识经济的时代。科学技术日新月异的飞速发展。知识经济就是建立在知识信息的获取、加工和分配、录用基础上的经济。知识经济的基本特征是信息化与全球化,其核心则是对知识信息的学习与创新。信息检索是现代人在现代信息环境下,获取、加工和利用知识信息的必需技能。如果不了解信息网络,不懂的利用信息系统和检索工具、不掌握信息检索

的技能与方法,势必造成视听闭塞,孤陋寡闻。作为在市场经济中激烈竞争中的工程硕士生,要想在知识经济时代、信息社会的时空下带领企业有效地生存和发展,最重要的应对之策就是要了解和掌握信息检索。为了开好这门课程研究生部在经费上给予了大力的支持。

此外,我校多次修订印刷出版《重庆大学工程硕士培养方案集》,《重庆大学工程硕士管理文件集》,《重庆大学工程硕士课程教学大纲》。还印制了针对工程硕士特点的工程硕士专用的课程教学计划、论文开题报告及论文工作计划、工程硕士兼职导师申请表和聘书等教学管理的基本规章制度及用表。为工程硕士培养的管理工作的制度化奠定了良好的基础。

四、工程硕士培养工作中存在的一些问题

在工程硕士培养实践中还存在着以下一些问题:

1. 由于派教师到校外工程实习基地现场教学对本来就很紧张的公共课教师的校内教学的冲击比较大。有必要组织一些招收工程硕士的高校彼此之间签订成绩相互认可的协议,让工程硕士生就近选修一些工程硕士培养单位的课程修取学分。

2. 工程硕士中单位领导和技术骨干多,他们工作十分繁忙,出公差、外出差请假种类繁多,给管理工作带来了一定难度。需要加强考勤工作。

3. 来自困难的企业的学生,确定课题较难,经费紧张,论文完成时间延后。

4. 作为全国工程硕士专业学位指导委员会,应尽快找专家拟定一个可操作的工程硕士论文的评价标准。目前相当一批工程硕士研究生面临硕士论文答辩。

我校地处我国西部,正值西部大开发的大好机遇,西部急需高层次人才。我们将进一步加强工程硕士专业学位的培养管理工作,迎接工程硕士研究生事业的大发展,为我国西部地区的大中型企业培养大量的高级专门人才,为繁荣我国西部做出应有的贡献。

参考文献:

- [1] 周远清. 把握方向 保证质量 做好工程硕士专业学位教育工作. 学位与研究生教育. 1999(2)
- [2] 肖念, 张炼. 以工程为核心培养工程硕士必须树立的观念. 学位与研究生教育. 1998(5)
- [3] 仇国芳. 工程硕士生质量的根本保证——按行业、企业招收培养工程硕士生. 学位与研究生教育. 1999(4)
- [4] 方祯云, 吴志伦. 采取可行措施 保证质量 加速培养工程硕士. 学位与研究生教育. 1999(3)
- [5] 方祯云, 吴志伦. 工程硕士培养中存在的几个主要问题和相应对策的思考. 第十五届工科院校研究生院工作研讨会论文集. 76-80P 大连, 1999.09

工程硕士的特点与创新能力的培养

东南大学研究生院

谭志飞

工程硕士在我国是一种新的学位,培养工作还处在起步阶段,而且它在培养目标、研究生来源、经历、培养方式、毕业后去向等方面有着许多不同于工学硕士的特点。因此,如何提高培养质量,使我国培养出来的工程硕士,成为高素质、高层次的复合型、应用型人才,满足工矿企业、工程建设部门特别是国有大中型企业的人才需求,在培养工作中有许多问题和工作尚需不断探索和不断完善。尤其是如何按照工程硕士的特点培养和提高研究生的创新能力更为重要,更加迫切需要加以重视和研究。正如江泽民同志曾多次强调过的那样,创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力,没有创新能力的民族,难以屹立于世界先进民族之林。必须把增强民族创新能力提高到关系中华民族兴衰存亡的高度来认识。李岚清同志也曾明确指出,创新应当是高等教育,特别是研究生教育的核心内容。因此,创新能力的培养已经成为研究生教育的热点问题,受到研究生导师和管理工作者的普遍关注。

一、工程硕士的特点

由于工程硕士专业学位的设置主要为了解决长期以来研究生教育部门不能很好适应工程技术和工程管理部门对高素质、高层次的复合型、应用型人才需求的矛盾。因此,国务院学位委员会在设置工程硕士专业学位的有关文件中作了一些必要的规定,这就导致工程硕士必然有其自身的特点。

工程硕士研究生的招收对象主要是已获得学士学位后具有三年以上工程实践经验,来自厂矿企业或工程建设部门的优秀在职人员。有的是原单位的技术骨干力量,有的还担负着一定的领导职务,他们已经经历了一定的工程技术或工程管理工作的训练。他们毕业后一般都仍回原单位工作。原单位对他们寄以厚望,希望他们学成回来后,参与经济结构调整,产品的更新换代,提高经济效益,增强企业在国内外的竞争能力,为企业的生存和发展,为国家的现代化建设做出更大的贡献。因此,工程硕士的培养目标在德学上必须使他们树立正确的世界观、人生观和价值观,安于厂矿第一线工作,爱岗敬业,艰苦奋斗,乐于奉献,具有团结协作精神;在智学上应侧重于工程素质的培养,使他们能够掌握某一工程领域坚实的基础理论和宽广的专门知识,以及解决工程问题的现代先进技术方法和手段,具有独立担负工程技术或工程管理能力,较熟练地阅读和翻译工程领域的外文资料和文献。

由于工程硕士研究生大多是原单位的技术骨干,担负着重要的工作,因而对他们普遍采取“进校不离岗”的培养模式。这种边工作边学习的方式必然导致他们精力不能很好集中,学习时间难于保证,工学矛盾很大。虽然工程硕士研究生多数已具有一定的工程实践经验,但由于他们本科毕业已多年,外语水平较低,计算机应用操作实践能力较差。还由于他们各自的经历不同,从事的工作也不一样,导致基础理论知识荒废的程度、现有的专业知识结构、工作业绩与工作能力等方面在他们身上存在着较大的个体差异。因此,在教学环节和培养方式的安排与实施上应当灵活多样化一些。例如可以采取分散自学与集中授课相结合、系统授课与专题讲座相结合、校内与校外教学相结合、考试与写读书报告或小论文相结合等等。学制长度的弹性应当更大些,目前国家规定最长为四年,不妨允许特殊情况可以超过四年。

二、创新能力的培养

上述工程硕士的特点,有些是对培养创新能力有利的,有些则相反,给培养工作会带来一定的困难。我们必须积极探索,如何抓住有利的一面,采取有效措施克服不利的一面,千方百计培养和提高工程硕士的创新能力。

1、渊博的知识结构和丰富的实践经验是研究生创新能力培养的基础条件

一个人的创新能力不是天生的,也不是一朝一夕就能获得的。综观科学史上众多有杰出成就的科学家和发明家,他们的科学发明和创造都是建立在深厚的理论基础、渊博的知识和丰富的实践经验基础上的,是他们长期刻苦钻研、科学实践的结果。无论基础科学还是工程应用技术领域,一个新思想、新概念、新方法、新工艺都是在人们的知识和经验积累到一定程度后才会容易产生出来。因此工程硕士的培养不能单纯强调工程应用的特点而忽视基础理论和专门知识的要求,否则非但不可能培养研究生的创新能力,而且又会滑到重实践轻理论的斜路上去。从而导致培养出来的研究生只能应付眼前的实际工作,缺乏长远的发展潜力。

2、“真刀真枪”的学位论文工作是创新能力培养的重要环节

学位论文水平的高低是衡量研究生培养质量的最重要的指标,学位论文工作是培养研究生的创新思维和创新能力的最有效的环节和手段。而是否具有创新性又是论文质量的重要标准,教育部长陈至立在去年11月召开的全国研究生培养工作会议上强调:“一篇具有创造性的科研论文胜过一百篇四平八稳、简单重复前人工作的论文”。因此,我们一定要狠抓学位论文工作,达到培养创新能力、做出创新性成果的目标。为此,首先要抓好论文的选题。选题应考虑实用性、先进性,尽可能跟踪学科发展的前沿。只有选题新颖,才会给研究生提供一定的创新空间。工程硕士研究生不存在毕业就业问题,无后顾之忧,学制也相对长些,因此对于一些能力强各方面比较优秀的研究生,在论文选题上还可以选择起点高、有一定难度、工作量适当大些的课题,给予他们充分发挥聪明才智的机会。只有这样的学位论文才更有可能、更为有效地培养研究生的创新能力,做出创造性的成果。实际上选题本身就是一个创新的过程,为了选题必须查阅大量资料,分析前人的工作,确定自己的研究对象、研究方法和预期的创新性的研究成果,做好论文课题的可行性分析。其次要抓好论文研究工作的计划与实施,按照可行性分析报告中提出的研究方法,脚踏实地地开展实验研究工作。在实施过程中始终围绕如何做出创新性成果这一核心问题进行分析思考,不断提出问题,解决问题,从而得到创新思维和创新能力的培养。

3、良好的心理素质是创新能力培养的内在因素

心理素质对人的创新行为起着决定性的作用,没有创新欲望和创新意识就不可能做出创新的成果。一个有创新能力能够做出举世瞩目的创新成果的人,必定具有勇于进取、顽强拼搏、百折不回的心理品质。因此,必须充分认识和重视心理素质与创新能力培养的内在联系。我们必须树立以人为本的思想,关心研究生的心理状况,帮助他们认识自己、解剖自己、发展自己,从而使他们具有一个健康良好的创造心理素质,自觉地培养自己的创新能力。

4、浓厚的学术氛围是创新能力培养的外部条件

研究生创新能力的培养还必须有良好的学术环境和浓厚的学术氛围作保证。它要求有一个学术造诣深、学术威信高的带头人为核心的一个高素质教师群体,经常组织学术交流活动,聘请国内外知名专家来讲学,营造一个浓厚的学术氛围。导师应当为研究生创造条件,鼓励他们积极参加国内外的学术交流活动,不仅使他们了解国内外高新技术的最新动态和创新性成果,及时跟踪学科发展的前沿,确定自己的研究方向。

同时也锻炼了研究生们参与国内外竞争的胆识和能力。此外，宽松和谐的学术环境对培养研究生的创新能力也是十分重要的。尽管“文革”年代那种扼杀学术自由、禁锢人们思想的风气早已成为历史，但在弘扬高尚的科学道德，建立高度的科学民主，反对学术上的“一言堂”，坚持“百花齐放、百家争鸣”方针等方面有很多工作要做。以便真正造成一个学术研究上人人自由平等，感情上彼此融洽，心理上没有压力，工作上互相支持的宽松和谐的学术环境，使包括研究生在内的科技工作者能够充分发挥个人的创造能力。

抓住环节，保证质量，做好工程硕士生的培养工作

西安建筑科技大学研究生部

工程硕士专业学位的设置，是实施科技兴国和可持续发展战略，完善具有中国特色学位制度的一项重要举措。其目的和意义在国务院学位办下发的一系列文件中已经阐明：一是为了适应在新的形式下工科学位与研究生教育所面临的挑战，以及我国经济建设和社会发展对高层次专门人才的需要，改变工科学位类型比较单一的状况，完善具有中国特色的学位制度；二是为了实施科教兴国，促进科技与教育、经济的紧密结合，增强我国企业实力和市场竞争能力；三是为我国工矿企业和工程建设，特别是国有大中型企业输送和储备工程技术人员和工程管理人员。对缓解我国工矿企业和工程建设部门，特别是国有大中企业对高层次工程技术和工程管理人才紧缺有着重要的意义。

我校根据工程硕士研究生的特点以及工程硕士专业学位的培养目标，为了保证质量，从培养环节入手，建立和完善了各项规章制度，确保此项的工作顺利开展。学校成立了校一级的工程硕士专业学位教育指导委员会负责审核各工程领域的培养方案，协调相关学科间的关系，监督培养质量和教学评估。各院、系和企业教育主管部门成立了教学管理小组，负责培养方案的具体实施和各教学点教学管理工作。另外，根据国务院学位办的有关文件规定了我校各工程领域的培养方案及《工程硕士管理办法》，各教学点管理职责等一系列规章制度，保证了工程硕士工作的正常进行。

一、积极宣传，扩大生源

高质量的生源是确保工程硕士研究生培养质量的首要条件。针对生源主要来自厂矿企业和工程建设部门，我校首先在招生宣传上与厂矿企业加强联系，采取走出去、请进来的办法，深入企业宣传，了解企业需求，开拓生源市场。先后与上海宝钢二十冶、洛阳耐火材料研究院、酒泉钢铁公司、西宁市建委、唐山二十二冶、西北建筑设计研究院、秦岭水泥厂、新疆八一钢厂等单位的人事部门建立了人才培养合作办学意向书。1998、1999 两年的报考人数与录取人数之比达到 2:1，为选拔优秀生源创造了条件。

其次是协助企业教培部门严格地按照报考条件进行资格审查工作，保证报考人员必须是本科毕业并获得学士学位，有三年以上的工程技术开发、设计、组织管理的经历，年龄不超过 45 岁，同时要求考生单位出具工作业绩和业务能力评语，证明考生确实是企业的技术骨干或重点培养对象。促使工程硕士生从入学开始就有强烈的学习愿望，学习目的明确，为今后的学习奠定了良好的基础。

入学考试是保证高质量工程硕士入学的重要环节之一。根据考生工作时间较长，数学、外语遗忘较多，专业知识也相对老化的普遍特点，我校在考前分别在考生集中地区开设了复习班。安排教学经验丰富且不参与出题的教师帮助报考人员复习、巩固和提高基础理论知识，在各单位的配合和考生的努力下，大多数考生都能坚持复习备考，为顺利参加考试创造了条件。在试卷命题工作中，我们在保证数学、外语有相当难度的标准外，对综合考试提出了特别要求，由学校与企业选派的具有高级职称的专家组成综合考试小组进行。采取了面试与综合考试相结合的方式，重点考核学生掌握专业知识的程度，以及实际业务水平和科研能力的高低，以达到选拔优秀人才的目。

从这两届工程硕士的入学成绩来看，数学、外语的单科成绩都不低于 50 分，综

合考试成绩不低于 70 分, 98 级工程硕士生的外语成绩略好于 99 级。宝钢等经济技术发达地区的考生成绩略高于西部地区企业的考生。

二、制定切实可行的培养方案, 因材施教。

我校各个工程领域工程硕士生培养方案的制定是在该一级学科下所有二级学科硕士生培养方案的基础上, 根据选送工程硕士生企业的需要具体制定的。学校先提出开设课程的具体设想建议, 再由企业提出修改意见, 调整后形成工程硕士培养方案。这样制定的培养方案其特点是学位课综合了该领域内各二级学科的主要学位课, 不至于使学生成无本之木; 而选修课则是设立了一系列反映该领域新知识、新技术和解决企业生产中的一些疑难问题的课程和讲座, 使工程硕士生可以根据企业的要求和自己的具体情况有较大的选择余地。

在培养方式上, 我校根据生源的不同采取了两种方式, 98 级工程硕士集中在一个领域, 生源主要来自西北建筑设计研究院和唐山二十二冶, 大部分学生工作单位在本地, 我们采取了进校不离岗的方式, 安排工程硕士集中一个学期在校学习, 完成其主要公共课程, 其余课程采取自学答疑的方式不定期到校参加考试。在校其间充分利用学校的师资和校舍安排在周五晚上和星期六、星期天单独开设公共基础课(政治、外语、计算机)和专业基础课(数学), 白天要求学生根据各人的工作情况抽空随一、二年级硕士生上专业课。具体操作一年来, 上课效果良好。现在本地学生已基本完成学习任务, 外地学生由于是全脱产在校学习, 已全部完成课程学习, 返回单位一边工作一边做论文选题前的准备工作。对于工程硕士生的课程考试我校基本采取闭卷开卷相结合(学位课中的公共基础课和专业基础课全部闭卷, 选修课则部分闭卷, 部分开卷), 和其他硕士生同卷的课程(专业课)则要求少做题或采用不同的评分标准。以上教学方式其优点是能确保工程硕士生的培养质量, 使学生真正学到自己需要的知识。其弊端是对学校的研究生教学管理部门提出了新的要求, 增加了不少工作量。99 级工程硕士扩大为三个领域, 根据生源不同, 我们分别在酒泉钢铁公司、宝山钢铁公司、洛阳耐火材料研究院建立三个教学点, 由学校组织教师授课。前一种培养方式经过实践, 已经取得了较好的效果。后一种培养方式对企业正常生产干扰较少, 学生可以不脱离工作岗位。但学校派出的教师一次最多是两人, 教授两门课程, 全部课程授完时间较长。我校对工程硕士的管理除了和工学硕士一样建立了相应的学籍卡片和个人培养计划外, 各工程领域相关的院、系都有专人负责工程硕士生的在校管理工作, 各企业教学点也聘请了兼职辅导员, 班主任负责日常教学工作, 同时与企业的教育人事部门也建立了相应的关系, 保证监督各环节的教育管理工作。

工程硕士专业学位是与工程领域任职资格相联系的专业性学位, 与工程硕士学位处于同一层次, 但类型不同, 培养目标侧重于工程应用, 培养方式也有所不同, 强调进校不离岗, 课程内容和学位论文密切联系工程实际。学校根据多年来培养工程类型硕士研究生的经验, 针对工程硕士的特点, 制订了工程硕士论文选题的原则, 聘请兼职指导教师的要求和审批手续。

强调工程硕士论文的选题原则是密切联系生产实际, 尽可能选择所在单位需要解决的工程技术问题。本单位无合适课题时, 应由导师在外单位选择合适课题。导师对论文工作要作出安排, 包括对课题的要求, 选题报告的时间, 文献阅读的要求, 论文工作阶段检查及实验检查的规定, 使工程硕士生能有计划地在单位进行工作。兼职指导教师人选由导师与工程硕士生所在单位商定后提名, 聘请具有指导能力的高级工程师作为兼职指导教师, 报校学位评定分委员会主任审核后, 由研究生部批准聘请。

我校从 98 年开始招收工程硕士生, 目前刚进入论文选题前的文献阅读、科研调

研准备阶段。

三、问题与建议

1. 99年我校经国务院学位办批准,由原来招生的一个领域扩大到三个领域,招生人数也相应的有所增加。根据与企业合作的发展状况,已在上海宝钢、洛阳、酒钢三地招收工程硕士生。如何在校外办班,妥善处理好工学矛盾,保证教学质量,尤其是基础课的授课问题,已成为我校着重研究的课题。例如:外语课教学是否可以在当地聘请具有高级职称的外语教师,按照研究生外语教学大纲的要求采取集中授课,调整课内、外教学比例,课程结束时集中辅导答疑,考核时采用同一标准试卷,严格考试纪律。自然辩证法课程可以采取自学方式,考试时重点考核学生自学能力和联系实际解决问题的能力。

2. 针对工程硕士的特点,开展有特色的思想工作。每班聘请一位兼职班主任加强日常管理工作,除保证正常的教学秩序外,针对工程硕士在学习中的各种思想状况进行有效的思想工作。克服遇到学习困难时的畏难情绪,鼓励他们树立信心,明确学习不是为了混文凭,而是要在业务能力上有真正的提高。班主任的工作也要进行定期的考核和评比,真正作到校外班和校内班培养的工程硕士都能够从思想上和业务上达到培养目标的要求。

以上是我校在培养工程硕士生中的初步做法和体会,希望得到同行的批评和指导。

第三部分 管 理

加强工程硕士的过程管理, 提高办学质量, 走开放办学之路

天津大学

王璐 袁希钢 何振雄 谭欣

随着我国改革开放政策的不断深化, 我国的市场经济体系得到长足的发展。国有大、中型企业面对国际国内市场的激烈竞争和挑战, 唯一的出路是提高企业自身的竞争能力。企业需要提高产品质量、增加经济效益, 引进新工艺、新技术、新设备、新的管理模式, 而这一切都变成了企业对应用型、复合型高层次专门人才的渴求。直接从本企业内选拔优秀技术骨干, 培养“永久牌”人才, 是企业解决需求人才的有效途径之一。国务院学位委员会、国家教育部为贯彻我国高等教育为国家经济建设服务和科教兴国的基本国策, 积极推动高等教育改革的进程, 于1997年4月出台了《工程硕士专业学位设置方案》, 为培养高层次工程技术型人才的学位配套, 提供了一个重要的途径。

1997年以来, 天津大学与渤海化工集团联合, 先后招收了两期工程硕士班。两年多以来, 经过不断的学习、探索和实践, 并借鉴有关的经验, 在招生、培养方案和设课、以及组织教学和管理过程中, 初步总结出适合大学(或我校)与企业共同管理、开放办学的管理模式。

一、 联合选拔人才, 确保生源质量

如何选拔优秀人才, 关系到人才培养的根基。需要全面考虑学生的思想品德、文化基础知识、业务能力和企业需要等诸多方面的条件。首先, 在企业内部选拔具有政治觉悟高、具有为祖国建设作贡献的坚定信念, 并且具有培养前途的科技骨干, 进行初步筛选, 通过者可以报名参加由天津大学组织的、统一命题的工程硕士入学考试(英语、数学、业务课), 再进行业务课的面试。在面试时, 我们考虑到企业对应试人员个人素质和业务能力有比较全面的了解, 在主持考核的3人小组中, 聘请1位企业的具有高级职称的专家做主考专家。这样做既严格把住了生源质量, 又尊重了企业的需要。坚持了公平、公正、合理的原则。

二、 围绕工程应用, 合理构建工程硕士的知识结构

工程硕士的培养是以工程应用为自身特点, 以工程学科领域划分专业, 以培养工程技术类型的高层次人才为目标。为此, 我们在培养方案的确定和课程设置上与工学硕士有所不同。主要突出“工程应用”的特点, 在学位课设置上, 除开设公共基础课外, 还开设专业学位课2门(化工热力学, 反应工程), 实验技能课1门(现代化工新实验技术), 管理类课1门; 专业课4门(化工传递过程原理, 化工分离过程, 化工过程分析与模拟, 工程最优化方法,) 这些都是化学工程领域内最重要的专业基础课程。在我们制订培养方案时, 把作学术报告和参加工程技术讲座列为必修课, 以强化工程硕士在工程应用方面的知识和技能的培养。要求工程硕士在学期间, 作2次学术(或工程技术)报告, 参加5次工程技术讲座。上述课程设置不仅基本满足了工程硕士研究生所须建构的知识平台, 为其打下坚实的学科基础, 而且扩大了知识视野、掌握了化学工程学科领域内工程技术的最新发展动态。同时, 适当地压缩了学时和学分。以利于工程硕士研究生有较多的时间集中精力搞好学位论文(设计)。

三、 强化过程管理, 坚持开放办学

由于工程硕士生是以进校不离岗形式完成学业,人员分散在各自的工作岗位上,给组织教学和管理带来一定困难。因此,开放办学——与企业联合共同管理工程硕士班,不仅可以提高企业的参与意识和办学主动性,也可为工程硕士的培养提供比较好的学习环境与监督机制。为此,我们作了以下工作:

1. 选择比较好的企业,作为工程硕士培养基地。并选配专门的指导主任,负责与企业、学校和学员之间的联络,及时解决学员教学管理中的一些问题,便于教学情况的交流。学员中也配备了班、组长,负责班务和与指导主任联系。做到管理渠道畅通,信息传达迅速。
2. 完善管理过程,根据工程硕士的培养计划,预先作好培养方案和执行计划,及时与企业交流和沟通,布置下一步工作。
3. 采取双导师制,由校方和企业方各配备1名指导教师(企业方的导师由天津大学学位办公室审查后确定)。校内导师都选配了具有丰富工程实践经验的硕士生导师,企业方的导师都是由熟悉本工况领域的具有高级职称的专家担任,不仅充分发挥双方导师学术专长与优势,使学员得到不同思维方式和工作方法的训练,而且使学员能始终在导师的严格指导下进行论文工作。
4. 注意以校园文化感染、影响学员。虽然学员们大部分时间不在校内,但我们仍然保留一些与在校生相同的培养和管理模式。举行开学典礼仪式、导师与学员见面仪式等,要求大家按课表集中上课,相对集中地做学术报告,听工程技术讲座,利于互相学习和观摩,充分利用校内图书馆、学术报告厅及校园互联网。通知学员参加校内学术报告,扩大学术交流活动,让学员感受大学校园内活跃的学术气氛,提高他们科技创新意识、开阔思想和思路。
5. 定期与企业讨论工作进程,及时指导学员完成好各个培养环节的任务。加强对学员论文中期进展的检查工作。
6. 为工程硕士生的论文工作顺利进行,以为使学校和企业以及双方导师享有应有的权利和义务,学校与企业协商就论文成果的知识产权问题,达成共识,并签署协议。
7. 实行鼓励竞争机制,设立天津大学—渤海化工奖学金。对在学位论文中有重大贡献者将给予奖励。

四、 抓好论文选题,保证论文质量

一篇优质的论文,与严格地选题和精心地指导是分不开的。由于工程硕士的论文题目均源于生产实际或有明确生产背景的应用价值。如何选择那些具有先进性、新颖性和有应用前景的题目,在培养人才的同时,能够使企业增加效益,是十分重要的。首先,论文题目全部根据企业实际情况,由企业先提出来,学院组织有关专家集体审查,将意见反馈给企业。再由学员和企业导师根据实际情况提出论文的可行性报告,企业由审查批准后,提交校内研究生导师审查,最后由双方导师和学员本人讨论确定下来,以保证选题具有较高的工程技术含量。

对于校方硕士生导师,明确规定了每学期亲自赴现场的次数,定期了解项目进展情况,对学员进行有的放矢的指导,以及加强与企业导师交流经验和沟通信息。

五、 加强与企业的交流,促进产学研进程

在工程硕士的培养过程中,鼓励教师到企业中作技术报告,介绍我们的技术创新成果、新产品、新工艺等;亦欢迎企业领导、企业导师和学员来我校访问、参观和座

谈，了解我们的科研成果，寻找双方的合作机会，促进科技成果转化。

工程硕士的培养是一种“订单式”的培养模式，也就是带有“柔性加工”特点的培养机制。要求我们不仅在培养方案和教学管理方面，适应培养工程硕士的培养目标，而且要有一套与之相配套的管理模式，才能达到预期的目的。我们不能只停留在完成一个阶段的学习任务和一个工程硕士学位论文（设计）上，而是要注重学员内在素质的培养，使学员学会开放式思维方法、对工程技术领域动态具有敏锐的洞察力和科技创新的思想、以及具备如何解决工程技术领域内新课题的本领。

工程硕士作为新的硕士学位种类历史很短，还有许多各种各样问题需要我们研究、探讨和实践，但她的成长与发展，与我国的社会主义建设和振兴国民经济紧密相关。为此。我们将不断地总结经验、完善培养方案和计划，加强过程管理和执行监督机制。更好、更多地为企业培养具有较高思想觉悟、文化素养和有工程技术创新能力的合格人才。

工程硕士培养过程的组织管理工作探讨

北京航空航天大学

满庆丰 陈永红

工程硕士的培养是一种全新的高层次工程技术人员的培养模式。北京航空航天大学机械工程和自动化学院于1996年11月在沈阳和哈尔滨地区招收第一批工程硕士生68名,专业为航空工程。北航机械工程和自动化学院十分重视这项工作,在招生之前就做了充分的准备工作,积极与合作单位协商配合,制订了合理的培养方案。经过三年多的培养过程,99年11月,首批工程硕士有22人完成硕士论文,申请论文答辩。有19人顺利通过论文答辩,获得工程硕士学位。首批工程硕士取得的成绩受到所在单位的好评。

工程硕士绝大多数时间是在原单位工作,边工作边学习边做论文。因此在培养模式和管理模式上与在校研究生不同。所以必须改革原有模式以适应工程硕士的培养。

一、明确工程硕士培养目标,合理制订培养方案

工程硕士研究生的共同特点是:

1、毕业时间较长,长期工作在生产第一线,工程经验丰富。但有些人知识老化,面对新技术的发展,迫切希望知识更新。

2、工程硕士的研究课题来自于本岗位或本单位的工程实际,课题覆盖面很宽。

3、每个人的水平、专业、工作岗位和工作性质有很大差异。

所以合理地制订培养方案,是保证工程硕士研究生培养质量的基本前提。

我院在制订培养计划,特别是课程设置时,对原有工学硕士的课程进行了改造和重组。考虑到工程硕士大部分是来自航空工厂和研究所的技术骨干,他们将来的发展可能不会限制在某个工作岗位,所以设置了一些宽口径覆盖面大的课程,课程内容注重实用性和先进性。如“现代飞机制造技术”、“先进制造技术与系统”及“现代管理工程”等课程。并组织安排研究生对一些国家重点实验室进行现场参观,使他们了解国内外先进技术的发展动向。对不同的专业方向,开设不同的方向课和讲座,为工程硕士选课提供了很大的灵活性。宽口径课程与专业课并重,使工程硕士研究生的计算机技术水平、管理科学水平、专业技术水平和综合解决实际工程问题的能力大大提高。例如沈阳黎明发动机公司的一名研究生,在课程学习结束后,由原单位调到另一新建数控加工车间任车间副主任。在新车间的筹建过程中,充分利用了课程学习期间学到的知识,指导对新车间的建设和规划以及和外商谈判,感触很深。一再表示,如果没有工程硕士的学习,根本无法用先进的技术思想指导新车间的建设,那将给厂里带来后患,给国家造成损失。大部分研究生反映在学校里近半年的脱产学习收获很大,而且对我们的课程设置给与了充分的肯定。

二、强调论文课题与生产实际或工程项目相结合

我国大中型企业和科研机构在商品经济的大潮中,深深受到人才外流的冲击,影响到一些科研攻关和技术改造项目的顺利进行。工程硕士的培养正是在这种情况下出台的,受到用人单位的大力支持。因此工程硕士的论文课题应该与其工作单位的科研生产实际紧密结合。我院很重视选题环节。在开题前,院领导和班主任亲自赴沈阳和哈尔滨落实厂方导师和论文题目。与厂所的总工和领导一起对有些课题进行把关,提出建设性的意见。在课题进行期间,要求校方导师必须到现场了解课题进展情况,与

厂所导师建立密切联系, 共同完成指导任务。在校方导师的聘任上, 不局限在机械学院内, 而是充分利用北航的教师资源, 聘任最胜任的教师为工程硕士的指导教师, 保证研究生的课题得到最好的指导。

从这次 22 人提交的论文题目和内容看, 科研单位来的工程硕士, 课题充分结合了攻关项目或新产品开发研制; 工厂来的工程硕士, 课题主要研究军品或民品生产中的关键技术和工艺, 有很强的工程背景。其中有些课题成果经鉴定获得了不同的奖励。有些课题的实用性和先进性都很强, 已经应用到实际工作中去, 解决了科研生产的问题, 并创造了一定的经济效益。由于论文课题充分与科研生产实际相结合, 在课题的进行中得到合作单位的积极配合。例如哈尔滨飞机公司和东安发动机公司领导在工程硕士进校脱产学习期间亲自带队来校慰问, 在课题开始后给予一定的启动经费支持。

三、注重过程管理, 保证工程硕士培养质量

工程硕士的培养过程可以分为以下几个阶段:

1、在厂方课程学习阶段: 这一阶段主要学习基础理论课程, 我们选派优秀教师或在当地聘任著名大学(如哈尔滨工业大学、东北大学)的教师参与基础课程的教学。为工程硕士研究生打下良好的理论基础。

2、进校学习阶段: 在校期间, 主要学习专业基础课和专业方向课。在此期间, 我们优化课程设置, 合理安排上课时间, 鼓励工程硕士根据自己的实际情况和未来工作需要选听多门课程。并组织他们参观有关国家或部级重点实验室, 开阔了眼界。要求导师多与学生交流讨论, 充分利用在校时间, 完成开题报告。

3、课题进展阶段: 工程硕士研究生完成课程学习后, 返回原单位开始论文工作。这一阶段管理工作有一定的难度。由于分散在不同的工作岗位, 科研生产工作十分繁重, 导致许多研究生的课题进展缓慢。我们及时与合作单位协商, 要求保证课题研究的时间。又多次召集校方指导教师会, 强调校方指导教师的责任, 要求指导教师亲临现场了解指导工作。同时对工程硕士提出进度要求, 定期汇报课题进展情况, 要有书面报告。这些措施对保证论文进度起到了一定的作用。

4、论文撰写与答辩: 在工程硕士研究生初步完成课题研究工作后, 我们要求每位指导教师都要到现场检查工作, 指导研究生撰写论文。也鼓励他们到学校与导师和在校工学硕士研究生进行交流, 对其论文进行整理补充和修改。对于达不到要求的论文坚决不予答辩。论文答辩前, 对工程硕士的论文研究工作进行现场检查, 要求他们对所做工作进行演示或展示。答辩委员会由校方教师和厂方专家组成, 对于答辩效果不理想的研究生, 答辩不予通过, 限期修改论文。在首批申请答辩的 22 名工程硕士研究生中, 有三人的论文没有通过, 在学生中引起震动。用事实否定了一些人认为工程硕士学位容易获得的看法, 保证了工程硕士的培养质量。

四、工程硕士培养中值得重视的问题和建议

工程硕士是一种新的培养模式, 要把这项工作做好, 有一定的难度。在培养过程中遇到了一些工学硕士培养中不可能出现的问题, 应考虑合适的解决办法。

1、工程硕士在回到工作岗位后, 由于工作需要, 工作岗位发生变化, 原有课题在新的岗位无法完成。如果变动较大, 应尽早重新选题, 否则会影响原有课题的进度和深度。

2、合作单位导师资源有限, 有些挂名导师对研究生的指导工作不利。学校导师与对方导师联系不够, 交流偏少。应严格双方导师责任制, 避免双导师制流于形式。

3、严格进度考核制度, 对长期无法按时完成进度要求的研究生, 要给予警告, 要有淘汰制度。

4、合作单位应该合理安排研究生的工作，在课程学习期间应尽量避免出差出国。在进入课题后应创造必要的研究环境、保证一定的费用和时间，保证课题进度和质量。

通过三年多的实践以及合作单位的反映，我们认为工程硕士符合用人单位的实际需要，是一种比较好的培养模式，应该不断改进和完善。在培养过程中要避免降低要求，要有统一的标准。否则会使人们对工程硕士的水平持怀疑态度，使这一培养模式不被社会认同。

加强规范化、制度化、科学化管理, 保证工程硕士培养质量

西北工业大学研究生院

姜广伦 李铁虎 刘潮东 王美贤 陈安民

一、新模式、新任务

我国航空工业及相应科研机构, 大多分布于偏僻边远地区, 由于商品经济的负面影响, 不但相当数量的大学生和研究生不愿意分配到艰苦的航空工业部门, 就连已经分过去, 且工作多年的高级专门人才也不断从这些部门和地方流向经济发达地区。这种单向人才流动使得航空部门高层次专门人才奇缺且得不到相应的补充。例如, 贵州黎阳航空发动机公司, 是我国航空动力装置一家超大型骨干企业, 科学高水平和技术密集度显而易见。但近几年来, 从高校分配或自愿来这家企业的研究生连续多年为零。这种状况, 在我国航空部门, 特别是西北、西南地区, 都十分严重。为解决这个问题, 国家曾采取一系列优惠政策, 吸引硕士、博士学位获得者去这些地方工作, 但都收效甚微。探索一种新的培养模型, 改变工科学位类型单一状况, “就地取材、加工之后用于当地”, 应当成为培养航空工业急需的高层次工程技术和工程管理人才的好途径。培养工程类型硕士生, 相继产生的在职人员攻读工程硕士专业学位, 成为解决上述问题的新模式。

工程硕士专业学位在招收对象、培养方式和知识结构及能力方面与工学硕士学位要求有所不同, 它特别强调掌握某一工程领域坚实的基础理论和宽广的专门知识, 强调工程素质提高和工程能力培养。在教学组织方面, 它采用进校不离岗的方式, 学制3~5年, 在校学习时间累计不少于半年, 其余大部分时间是在岗情况下, 结合本企业工程设计和工程实践完成学业的。因此, 很受航空工业主管部门、大中企业的欢迎。他们强烈地希望航空高校为他们培养航空工程领域的工程硕士(简称航空工程硕士)。

由于航空工业发展需要, 我们主动向中航总教育局、国务院学位办提出希望招收培养工程硕士, 1996年9月, 国务院学位办批准全国四所高校试点培养工程硕士, 其中有西工大成为几所试点培养工程硕士的高校之一。为了给航空企事业单位培养更多高层次、高学位专门人才, 我们以改革与开拓精神, 不辞辛苦, 广泛开拓生源, 于1996年9月招收了第一期航空工程硕士, 录取了59人。1997年, 我校在全国6个城市20多家航空厂、所招收238名工程硕士生。1998年1月, 我校在北京、昆明又招收40名工程硕士生, 三年共招收337名工程硕士生。1999年, 我校将采取230多工程硕士生, 分布在全国十多个大中城市。

这说明, 我校航空工程硕士的培养已达相当规模, 是全国高校中招收培养工程硕士具有较大规模的高校之一。面临的一个新任务, 是如何根据工程硕士特点, 探索一条新路子, 实现培养工作规范化、管理工作制度化、科学化, 以保证航空工程硕士培养质量, 这是近两年来我们工作的重点, 而且收到了良好的效果。

二、培养工作规范化

1. 按航空工程领域制定工程硕士专业培养方案

专业培养方案, 是培养工程硕士的纲要性文件, 航空工程领域涉及的学科种类多, 专业复盖面广; 长期以来, 航空领域又多是以产品为对象设置学科与专业。因此, 对航空工程各个领域有一个科学的界定与划分是必要的, 既要符合工程实际, 又要符合研究生教育规律。按照科学界定和划分出来的航空工程领域, 制定各自的专业培养方

案, 才能以此为据开展工程硕士的培养工作。

1996年7月, 航空工业总公司提出, 以飞机工程、航空动力工程、航空电子工程、航空机电工程、航空材料工程和管理工程六个综合性工程学科领域, 先行试点培养航空工程硕士, 这在目前是符合航空工程领域实际情况的。以航空电子工程为例, 它复盖了飞行器控制、制导与仿真、惯性技术及其导航设备、火力控制系统、自动控制理论及应用、计算机应用、计算机软件、电路与系统、通信与电子系统等十多个二级学科。按照这样划分的工程领域, 可为航空事业造就一大批应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。

为了实现培养目标, 需要对每一个综合性航空工程学科设置若干必要的研究方向, 设置若干课程。我们于1996年7月组织六个综合性航空工程学科的教育和管理工作者, 分别制定了各自的专业培养方案, 规范了研究方向, 使研究方向具有更大的包容性和更鲜明的工程性, 设置了若干必要的课程。1997年11月, 根据国务院学位办[1997]54号文件要求, 我们组织各院系对我校航空工程学科重新调整, 下设飞行器工程、发动机工程、控制工程、电子与信息工程、计算机科学与技术、机电工程、材料工程、管理工程等8个综合性学科, 并分别设置研究方向和课程。

根据国务院学位办[1997]57号文要求, 我校能够招收培养工程硕士的工程领域有航空工程、电子与信息工程、材料工程、机械工程、计算机技术。我们又组织各院系, 按上述工程领域, 制定出五个学科工程领域的专业培养方案, 于1998年3月上报国务院学位办。国务院学位办认为我校培养方案制定符合要求, 工程领域分类合理, 研究方向设置考虑到了工程性、实践性、符合工程硕士的特点。

2. 根据专业培养方案要求, 各个航空工程硕士班的每个学员在校方导师(第一导师)和单位导师(第二导师)的联合指导下, 制定出各自的培养计划, 包括课程学习计划和论文工作计划。按照培养计划的要求, 研究生院统一组织教学。全国八个地区和城市的三百余名工程硕士生、16个班, 所有公共课, 如英语、数学、政治, 任课教师都是由研究生院统一派出, 统一了教材, 统一了教学大纲, 统一了教学要求, 保证了教学质量, 各单位反映很好。如成都132厂人事处, 在1997年12月航空工业总公司召开的工程硕士培养工作座谈会上表扬西工大研究生院: 教学工作组织细致认真, 老师讲课水平高, 方法好, 特别是英语老师讲的非常好。

3. 改进招收办法, 保证工程硕士招收质量。

为了更好地面向国民经济建设主战场, 国家主管学位与研究生教育的行政部门也曾设想并实行了一些重大举措, 虽有所改进, 但仍是采用工学硕士招收办法, 专业基础课和专业课考试仍采用全部闭卷的方式, 由于应试者都是在航空部门工作多年的骨干, 有丰富的工程实践经验, 采用统一的闭卷书面考试方法往往不能反映出他们的真实水平。为此, 我校在招收工程硕士工作中采取了新的做法, 并得到国务院学位办的认可和推广。在国务院学位办自1996年11月之后发出的有关工程硕士文件中, 其专业基础和专业课考试方式采用了我校在1996年9月采用的综合考试方式。总公司教育局表扬我们采用以答辩和笔试相结合的综合考试方式, 是切合实际的, 并加以推广, 重点考核考生在相应工程领域的业务综合能力和学术水平; 对管理人员主要考核综合管理能力、管理工作业绩以及具备的管理理论知识。英语和数学采用闭卷, 参加当年研究生单独命题考试。在录取中, 根据英语、高等数学、专业基础和专业课考试成绩, 综合排序, 结合单位提供的本人工作业绩及能力, 以学校为主择优录取, 充分考虑单位意见。这种方式很受欢迎。

4. 制定严格的质量保证措施, 确保工程硕士教育健康发展。

(1) 结合工程硕士特点, 设置若干课程。

根据该工程领域担任高级技术或管理职务应具备的知识能力、素质结构分析, 确定教学内容和设置课程体系。对知识、能力结构分析, 从基本理论分析做起, 分析建筑在每一基础理论上的传统技术、传统方法、传统工艺、新技术、新方法、新工艺。并根据航空科技发展的现状和趋势, 决定选材的轻重和取舍。以工程实际为背景, 把主要的相关理论组合成综合性很强的主干课程, 避免了把过去工学硕士二级学科下设的若干课程原封不动地拼凑成“工程硕士”课程系列。这是一项艰苦细致的工作, 我们邀请有丰富实践经验的工程技术专家参与工程硕士培养方案的制订。

(2) 学制灵活, 但安排紧凑; 结合工程硕士特点, 改革教学内容; 在培养目标上, 同工学硕士具有相当水平, 要求不降低。

工程硕士是以进校不离岗的方式进行培养, 但在要求上同全日制在校研究生是相同的, 纳入研究生院统一管理的轨道, 对在职攻读硕士学位的人员进行系统的培养。工程硕士学习年限规定 3~5 年, 是考虑到他们在职不能长期离开工作岗位的特点, 学制灵活, 但安排要紧凑合理。例如, 不管各大中型企业提出这样或那样的困难, 但我们在双方协议中明确规定并提出具体安排, 在职人员攻读硕士学位期间, 在西工大本部学习的时间累计不少于半年。这一年多来, 我们一直是这样执行的。在三百余名工程硕士生中, 80%已经在西工大本部系统地学习了三个月以上。

结合工程硕士特点, 在总体要求不降低的情况下, 改革教学内容, 公共课更强调应用与实践专业基础与专业课更强调工程性、先进性。在英语教学方面, 总学时安排 270 学时, 同正常在校研究生一样, 侧重点是训练他们比较熟练地阅读所从事工程领域的外文资料, 着重训练他们应用外语的能力。在数学课教学方面, 针对工程特点设置数学课程, 在系统地讲述理论知识时, 着重训练他们解决工程实际问题的数学方法, 在论文方面, 我们在同企业的协议中明确提出, 论文课题直接来源于企业当前的在研大型工程项目, 论文指导采取双导师制, 以学校的导师为主, 在职人员攻读工程硕士学位过程中, 由于较多时间在企业, 而集中在校授课的时间主要是完成外语、数学及主要基础理论课程。所以, 在企业建立一个能提供工程实践条件和必要教学设施的产、学、研相结合的培养基地, 则是十分必要的。对于这一点, 我们同各企业的教育培训中心等主管职工教育的机构已经进行了充分协商和安排, 大中企业的工学院为此提供了较好条件。我们已经在试飞研究院、618 所、115 厂、172 厂、132 厂、012 基地、614 所、607 所、615 所等单位的培训中心或工学院建立了教学基地, 有较好的教学条件和教学设备, 如微机室、语言训练室等。

三、管理工作制度化、科学化

1. 建立研究生院宏观控制和各院系微观封闭管理相结合的制度。在研究生院对专业培养方案、研究生培养计划、课程教学组织、论文评审等大的方面宏观控制的基础上, 对院、系尽量放权, 使他们加强微观管理。在课程教学秩序、课程安排、成绩管理计算机化、学员请销假制度、学员业务档案资料等方面, 实现院系封闭管理研究生院督促检查的制度。两年多来, 这个办法很好, 调动了各院系的积极性, 减轻了研究生院的负担。

2. 建立请销假制度, 上课点名制度。

航空工程硕士班, 大部分时间在校外组织教学, 困难较大, 学员特点是分散, 上课时间又不集中, 利用周六、周日和晚上时间上课, 学员活动性大, 缺课和请假者多, 因此, 必须建立严格的规章制度, 加强管理。例如, 实行请、销假制度, 实行上课点名制度。

凡无故旷课达四次以上者,则中止攻读工程硕士学位资格。凡缺课时间达三分之一以上课内学时者,此门课重修。凡在一个学期内,累计两门次不及格者,中止攻读工程硕士学位资格,其他按照硕士学位研究生学业管理有关规定执行,按照上述规定,已有3人被中止资格。

3. 为加强管理,研究生院建立联络员制度,各院系建立班主任制度,各用人单位建立班主任制度,各工程硕士班建立班委会制度,以协调研究生院、各院系、各用人单位及学员四者之间的关系。

4. 抓好各工程硕士班的检查与督促。

我校和各办班企事业单位都重视工程硕士培养质量,加强管理,制订和完善各项规章制度,严格贯彻执行,逐步实现制度化、科学化管理。

1997年12月,我校与北航、南航共同派人参加制定了英语教学大纲和英语水平考试要求;1998年8月1日,我校经中航总教育局批准同意,举行全体工程硕士英语水平考试。

1998年2月,我们派专人去无锡、上海,1998年3月我们派专人去兰州,1998年4月派专人去成都,1998年5月派专人去闫良、兴平,检查教学情况,发现问题,提出解决办法。

1998年4月~5月,我们对1996年招收的59名工程硕士进行论文选题布置;截至今日,他们都有了双导师,论文题目大部分已确定下来,已在1998年秋季组织工程硕士论文选题研讨会,部分工程硕士可于3、4月份进行论文答辩,成为全国首批工程硕士学位获得者。

5. 各工程硕士班所在单位,根据研究生院要求,分别制定相应管理办法,取得明显效果。见秦岭电气公司培训中心“工作总结”。

6. 及时总结经验,采取措施,不断加强工程硕士培养工作。1999年2月~3月,在全校范围内,各院系召开座谈会、总结会,对航空工程硕士工作全面总结。

7. 研究生院于1998年10月,制定出“关于进一步加强工程硕士培养与管理工作具体组织实施办法”。

四、我校招收培养航空工程硕士的效果与反响

1. 效果

(1) 为航空现代化的主战场造就一批应用型、复合型、高层次工程技术骨干和管理工作骨干,这批人将大大地填补航空企业和科研机构高层次专门人才的断层,留得住,用得上,特别是大西北、大西南地区,在21世纪初期,这些人将发挥更大的作用。

(2) 对西工大发展有长远的影响。通过工程类型硕士生,特别是工程硕士的培养,西工大探索一条为大型企业培养高层次人才的途径,实现了为国民经济建设主战场服务的目标,对西工大发展的潜在优势不可低估。

(3) 对西工大近期的发展,可以补充一部分资金,在一定程度上可缓解教学经费的困难,对学校、系、教师都有好处。

2. 反响

培养航空工程硕士的模式受到了各单位的热烈欢迎。一致认为这很适用于航空工业生产与科研单位关于高层次人才培养的需求,例如:

(1) 西安闫良地区飞机工程硕士“专业基础和专业考试委员会”的五名专家联名给我校研究生院写出书面报告,指出:“这种考试方式是可行的,是深受使用单位欢迎的,考试成绩能如实地反映应试人员的理论基础、工作业绩、工作态度和业务综合能力。这种方式是好的,将来进行教学时,也需要结合工程硕士特点组织教学,与使用

单位联合组织教学”。

(2) 西安闫良地区管理工程“专业基础和专业考试委员会”五名专家在总结会上一致认为：这种模式好，真正把管理人员的能力考出来了，比通常硕士研究生入学考试闭卷答题好多了，这种考试全面，活的东西多，我校管理学院副院长说：“今后全国研究生入学考试中专业基础和专业课考试，我们学院也要改革一下，也要采用这种模式”。我校管理学院陈学忠教授说：“从这次考试中，我发现‘高位嫁接’理论很适用于管理学科。一些学理工科的科技人员，现在搞科技管理、人事管理，他们在考试中表现的综合能力比单纯学管理的要好、要活。他们虽然管理基础知识差些，但能力强，只要参加工程硕士班，很快就会补上来”。

(3) 中国试飞院培训中心主任说“培养航空工程硕士有五大好处。第一，我们的科技与管理骨干可以不脱离岗位去学习和提高，不影响生产任务。第二，不影响他们待遇，可以安心读书。第三，不影响他们职务晋升，可以安心读书。第四，所有的人，论文课题早早地定下来了，一边做论文，一边完成了院里的科研课题。第五，解决了试飞院的研究生来源，以前，在学校很难要到研究生；即使要到，质量也不高，有些跳槽走了。这些工程硕士，都是院里骨干，他们安心在院里工作”。

(4) 秦岭电气公司总经理在航空电子工程班开学典礼上讲“航空工程硕士这种培养模式，很适合于我们企业。他们进校不离岗，学得了知识，又不耽误工作，还能获得硕士学位，这就加快了我们公司高层次人才的培养步伐，对公司发展会有很大推动作用。我们不仅希望培养工程硕士，还希望在他们当中出几个博士”。该公司培训中心主任语重心长地讲：“我作为培训中心主任，多年来想做的一件事情，就是为公司能培养一批扎根于公司，在公司能留得住的研究生，这个愿望通过航空工程硕士的培养模式实现了”。

(5) 1998年6月4日，秦岭电气公司教育培训中心在关于工程硕士班工作总结中指出：“工程硕士是一种新型的符合国有大中型企业培养高层次新技术人才需要，采取进校不离岗的办学方式，为他们提供了一个难得的深造机会。使他们得以把现岗位自己多年来的缺憾给以补偿”。

(6) 1998年2月~1998年6月，我们组织对各工程硕士班教学检查，各用人单位对西工大反应很好，评价很高。成都132厂12名学员参加了座谈会，一致认为：西工大研究生院办学认真，老师讲课水平高，有高度责任心，对参加工程硕士班这样一个难得机会很珍惜。

招收培养航空工程硕士，最核心的一点是质量。质量是学位工作的生命线，如果不能培养出与工学硕士学位相当水平的工程硕士学位获得者，那一切探索和努力都将归于失败。我们已经采取了一些改革措施，对提高质量有明显效果。我们更要遵循高层次人才的培养规律，借鉴世界各国开展工程教育的有益经验，脚踏实地做好试点工作，探索一条适合中国国情、培养高层次专门人才的道路。

采取措施 加强管理, 保证工程硕士培养质量

四川大学研究生部

吴凤丽 濮德林

目前, 我国的经济进入了世界经济发展和竞争的大循环, 也使我国的企业由传统生产型企业转变为生产经营型企业, 面临着国际国内市场日益激烈的竞争。企业为加快技术进步和产品开发, 对人才的需求呈现出需要迫切、重心转移和规格多样化的特点。而我国培养出来的工学硕士、博士很多都进入了高等学校和科研机构, 即使少部分进入国有大中型企业, 也由于企业效益差等原因, 很难留住人。这种状况下, 企业特别希望培养自己的在职骨干人才。因此, 工程硕士专业学位的出台, 为扭转我国工程部门, 特别是国有大中型企业高层次人才紧缺, 但又得不到应有补充的状况开辟了一条现实可行的道路。也改善了工科研究生人才培养规格单一的局面。

在长达 13 年之久的工程类型工学硕士研究生培养工作的试点后, 1997 年, 国务院学位委员会第十五次会议决定, 在我国设置工程硕士专业学位。我校于 1997 年以保留学籍的方式招收了 9 名工程硕士生, 1998 年开始正式招收工程硕士生。目前共有 10 个领域有工程硕士专业学位授予权。有 300 多名来自国有大中型企业的技术及领导骨干在我校攻读工程硕士学位。我校根据工程硕士生的特点, 采取了一些有效措施, 确保培养质量。下面将几年来工程硕士培养过程中取得的成绩和经验概要介绍如下:

一、通过“广泛联系, 走出去, 请进来”的方式广开生源

我校通过“广泛联系, 走出去, 请进来”的方式开拓生源。每年下半年, 学校研究生部便召集各工程领域的负责人开一次组织生源的动员会。让各工程领域的负责人充分认识到组织好生源工作的重要性。他们首先跟自己领域有科研、工作合作关系又急于补充高层次工程技术人员的企业取得联系, 争取生源。而对平时联系少, 又跟自己领域专业比较对口的企业, 工作人员则通过“走出去, 请进来”的方式, 大力宣传, 由有关企业领导、有关学院负责人以及研究生部负责同志共同磋商培养工程硕士的具体事宜, 最后由学校与选派单位共同签订培养工程硕士协议书。通过这种方式, 我校先后与国家安全部、成都印钞公司、长安汽车股份有限公司、泸天化集团、中国工程物理研究院、二滩水电开发有限责任公司等大型企业和部门签订了培养工程硕士协议书。

对单位送培的学员, 送培单位和我校相结合在入学考试前认真组织外语和数学课程的较全面复习, 以便于他们拾起因工作年限久而遗忘的课程和做好入学前公共基础课学习的前期准备工作, 这种对基础课的全面补习, 对学员对入学后的课程学习和教学有较大好处。

二、根据工程实际的需要制订培养方案

在制订工程硕士培养方案时, 应充分考虑工程硕士生的特点, 根据工程实际的需要, 设置合理的课程体系, 并把工程实践贯穿于论文的各个环节中。在课程设置时, 遵循的原则是优化结构、宽口径培养和突出应用。

1. 优化结构

工矿企业和工程建设部门优秀工程技术和工程管理人员成长的实践表明: 不懂管理的人是搞不好工程技术的; 反过来, 不懂工程技术的人也是搞不好管理的, 只有使两方面的知识互相渗透才能搞好自己的工作。在工程硕士的培养中, 我们特别强调,

学工程技术的必须选学管理方面的课程,学管理的必须选学相关工程技术方面的课程。因此,在课程设置上,我们不仅安排了与该工程领域相关的工程技术专业课程,还设置了与工程领域相关的管理课程。另外,针对工程硕士培养的是复合型、应用型人才,在安排专业学位课时,我们设置了多门课程,让工程硕士生根据自己的实际情况选修。

2. 宽口径培养

工程硕士要求按工程领域培养,因此,其课程设置应突破所覆盖二级学科的界限,采用宽口径、复合型的课程体系和教学内容,体现多学科相互交叉、渗透、融合和综合的特点。同时,为满足送培单位对工程硕士的要求,课程设置应有一定灵活性。因此,我们还根据送培单位的需要增设部分选修课程。

3. 突出应用

工程硕士生学习课程的目的主要是为了把所学知识综合应用于工程实践,因而在课程设置时,尽量多安排些与实践有密切联系的课程,少安排或不安排理论性强,实际工作中用不到的课程。如我们除安排了工程需要的专业课外,还开设了管理、经济、经营、法律、计算机等方面的课程,很受学员欢迎。在课程的教学内容上,应有别于工学硕士以理论为主的教学内容,应侧重于方法应用以及与实际联系比较紧密的知识。

三、针对“进校不离岗”的学习方式,加强教学管理

工程硕士生多为单位的骨干,时间紧、工作忙,工学存在一定的矛盾,工作地点与办学地点存在矛盾,学习只能采用“进校不离岗”的学习方式,这给我们的管理带来一定的困难。但为了使工程硕士生学到更多的知识,使工程硕士生的教学取得更好的效果,我们针对工程硕士生的特点,在教学管理上采取了一些措施:

1. 根据需要,建立工程硕士培养基地

我们在工程硕士生相对集中的城市,且具有较好教学条件的工矿企业或工程建设部门建立了教学及培养基地。我校选派教师到教学培养基地去上课。这样解决了外地学员学习与工作的矛盾。而对学校附近的学员,则组织他们利用业余时间到校学习课程,且上课时间每周相同。在职人员攻读硕士学位期间,到校学习时间累计不少于半年,但具体来校时间及安排则与企业协商,灵活确定。

2. 采用较灵活的教学方式

由于工程硕士生按领域组织教学,而有的领域人数少,供选课程多,有可能存在一门课只有一、两个人选的情况。为了节省办学资源,提高办学效益,我们力求将各领域的公共基础课(外语、两门数学、一门基础课)和公共选修课统一组织教学。而对于选课人数很少的专业课,则由任课教师或导师指导以自学加辅导和研讨的形式进行。此外,为了与工程实际相结合,我们提倡结合某个具体问题现场教学,寓教于实践中,可以使学生学到解决问题的具体方法。

3. 选择合适的教师,确定合理的教学内容

工程硕士生学习的目的是能将学到的知识用于指导生产实际。因此,我们在选派任课教师时,选择既有理论水平,又有工程实践经验的老师。且教学内容同工学硕士有所区别,应与工程实践相结合,而且要求结合学科前沿,并考虑到本工程领域发展趋势和技术前沿作为教学内容进行教学。同时我们还聘请工矿企业和工程建设部门的学术水平和业务水平较高的高级技术人员和管理人员作专题讲座或讲授某些专业课,以使教学内容更结合送培单位的实际。

4. 要求聘请校内外专家多开系列讲座、研讨课,使学生能够紧紧跟踪本学科领域发展的前沿。

四、加强组织管理,制定适合工程硕士特点的培养及教学管理条例

我校对工程硕士生培养的组织管理试行三级管理的办法：

1)成立校工程硕士教学指导委员会,负责学校工程硕士培养的组织领导工作。2)按工程领域设立工程硕士教学指导委员会,负责本工程领域培养工程硕士的各项具体工作。3)教学及培养基地是工程硕士培养计划具体实施的地方。我校在基地设工程硕士办学领导小组。定期召开办学领导小组会和工程硕士生座谈会,沟通学校、办学基地、送培单位及学员的联系,及时发现并解决培养工作中出现的问题。在学位论文工作阶段,及时召开工程硕士生指导教师研讨会,听取厂、校双方指导教师的意见,讨论并努力解决培养过程中指导教师存在的问题。事实证明,这种组织方式是落实和保证工程硕士培养工作顺利进行的有效形式。

另外,为保证工程硕士培养质量,我校根据工程硕士特点,制定了一系列管理条例。包括《四川大学招收攻读工程硕士专业学位人员的暂行规定》、《四川大学工程硕士专业学位学籍管理暂行规定》、《四川大学工程硕士培养管理暂行规定》、《四川大学工程硕士学位论文(设计)工作与学位申请的暂行规定》,并将其和各工程领域培养方案一起汇集成《四川大学工程硕士专业学位管理手册》,发给学校和送培单位有关管理人员及学员人手一册,使他们了解工程硕士培养的有关要求和政策,严格按照规定办事,确保工程硕士培养质量。

五. 及时做好学位论文课题立项工作

我们从培养工程类型研究生的实践中体会到:工程类型研究生集工、学于一身,工、学矛盾较突出,为保证其论文质量和落实论文经费,论文题目应尽早确定,以便使送培单位有充分的论文课题立项时间和给工程硕士生充分的开题、准备时间。为保证按时完成学业,工程硕士学员在入学一年的时间内,各领域的负责人根据学员的工作岗位和兴趣,在学校和送培单位选择不同方向的导师做其指导教师,讨论和落实该生学位论文题目,报各领域办学领导小组审核,参加办学领导小组的各送培单位有关负责人则负责督促本单位有关部门落实论文课题的立项和经费安排等工作,这样,在第一年课程学习结束后,学员即可提前进入论文准备工作,而无课程学完后论文题目和经费尚未落实的后顾之忧。我校98级工程硕士生现已基本落实了论文题目。论文选题要求结合工程实际需要,必须是本单位、本企业的实际工程技术或科学研究项目。而对于文献调研、开题报告等,要由学校和企业的兼职导师共同认可。

工程硕士专业学位自建立以来,各学校极为重视,虽说取得了一定的成绩和经验。但它毕竟是个新生事物,还有待完善。在培养工程硕士的过程中存在着一定的问题和不足,也遇到了一些困难和障碍,下面简要谈以下几点:

1. 寻找一种更合适的选拔方式

现有的选拔方式以入学考试为主,但如果入学考试容易,则入口把关不严,学生质量难以保证;如果入学考试偏难,则使单位骨干由于工作忙,复习时间少,成绩不理想而被淘汰,这是学校和企业都不希望的。应寻找一种更适合企业骨干的选拔方式。

2. 考试形式有待改变

现有的考试形式(包括入学考试、课程考试)都是老师出卷纸,学生答卷,考的基本上是理论上的知识,同工程硕士应突出工程实践、应用相违背。对工程硕士生不仅应考核其理论知识,更应考核其运用知识解决实际问题的能力,在保证基本质量的情况下,注意创造能力的培养。因此,一个较大工程的议案、可行性报告以及限时解决某个有一定技术创新的工程问题等都可以作为其考核形式。

3. 工学矛盾还很突出

工程硕士尤其是单位骨干,很难集中、系统的上课、做论文,如何确保培养质量

值得探索。

4. 制定合理的工程硕士论文评价标准

目前, 由于没有出台工程硕士论文评价标准, 致使工程硕士生 in 论文选题上有很大难度。很多学生反映, 有些题目即使解决了技术上的难题, 获得应用, 或创造了较大效益, 但以此写出的论文不一定有深度和广度, 在学术上很难上档次。另外, 由于无章可循, 致使学生论文写作也有很大难度。因此, 应尽快出台工程硕士论文评价标准。我们认为, 工程硕士的论文水平界定应不同于工学硕士和高级技师的要求, 除要求必须有比较扎实的专业基础外, 应看论文是否有一定的技术创新水平, 能否转化为生产力, 而对其知识创新方面的要求应相对较低。

5. 应加强工程硕士生的师资队伍建设

高校中的许多教师习惯于培养学术型的学生, 理论性较强, 但平时接触实践少, 实践经验缺乏, 作为工程硕士生的任课老师和指导教师有一定的困难, 培养工程硕士生的过程, 也是高校教师学习的过程。

6. 没有适合工程硕士生的教材

目前, 没有一套适合工程硕士生的教材(尤其是同工程实际联系比较紧密的课程, 如工程数学), 这给教师上课带来困难, 也使各校教学内容无章可循, 致使培养质量出现差异。应加紧编写工程硕士生系列教材及教学大纲, 特别是工程数学、外语等公共课的教材和教学大纲。话

工程硕士生的培养工作目前虽然存在着一定的问题, 也遇到了一些困难, 但这种形式受到了企业和学员的欢迎, 有着很好的发展潜力。大力开展工程硕士专业学位工作是大势所趋, 我们只有在今后的工作中不断探索, 想方设法解决问题, 克服困难, 争取培养出具有一定水平的高质量工程硕士。

把握环节，突出创新，加强管理，提高质量

-----谈工程硕士培养管理

南京理工大学研究生部

吴文华 徐军

一. 培养工程硕士的意义

21 世纪是知识经济的时代，培养工程硕士的目的是为了加速研究生教育面向 21 世纪，实现“科教兴国”和“可持续发展”战略。促进科技、教育和国民经济的更紧密结合，解决企业，特别是国有大、中型企业高层次专门人才紧缺，但又长期得不到应有补充的重大举措，为我国工矿企业和工程部门培养应用型、复合型具有创新意识和能力的高级工程技术和工程管理人才，是社会主义建设和市场经济的迫切需要。

97 年国务院学位办批准部分院校开展培养工程硕士试点，我校在试点之列，由于培养工程硕士是一新生事物，在培养过程中难免遇到一些问题，应该在办学过程中逐步总结经验，使工程硕士培养工作规范化、制度化，同时又要针对不同的对象、不同层次采取灵活多样的办学方式。在课程体系的设置上应本着宽口径、实用性的原则，不照搬一般研究生的课程体系，工程硕士学生学习课程的目的主要是为了综合应用于工程实际，因而在课程的教学内容上侧重于方法应用以及与实际联系比较紧的知识和应用上。工程硕士的学位论文评判标准和工学硕士论文标准有所不同，我们提倡更多地注重选题的工程背景和解决工程实际问题的能力方面，论文的选题可以是学员在近年已从事的工程设计、研究项目，将之在理论上加以提高来撰写学位论文，也可以是正在进行或即将进行的工程设计或研究项目，边设计（研究）边总结，边撰写学位论文，工程硕士的学位论文具有比较明确的工程应用价值，有明显和直接的经济效益。

二. 工程硕士的几个特点

简单的说，工程硕士最突出的特点是：在职、工程。

根据国家教育部、国务院学位办有关文件的精神，工程硕士培养主要面对在职人员，主要是国有大、中型企事业单位的技术和技术管理骨干。因此工程硕士的培养必须突出“在职”一点，在教学计划、课程安排、学习年限、学位论文及学位论文的评价等环节上与在校研究生有较大的差异。

工程硕士专业学位是与工程领域任职资格相联系的专业学位，侧重于工程应用。工程硕士的培养在校外主要依托大中型企业、科研院所，培养模式上区别于以前的“工学”硕士，无论是培养计划、教学方式、学位论文都应该密切结合工程实际。要求学位获得者掌握解决工程问题的先进技术方法和现代技术手段，具有创新意识和独立担负工程技术或工程管理工作的能力。

工程硕士培养方案一般覆盖一个一级学科，有的甚至可以跨一级学科进行培养。工程硕士学生在学位论文阶段面对的工程、科研项目很难是一个单学科的问题，因而他们所承担的工作要求工程硕士的培养在更宽广、交叉的知识面上。

三. 把握好工程硕士每个环节

3.1 招生与入学

总体上说工程硕士生源质量较好，我校有关统计资料也证明了这一点。工程硕士生源有几个特点：业务能力强、基础扎实、工作时间较长、公共外语水平相对欠缺；试点初期，社会对工程硕士专业学位不甚理解，针对以上情况，积极向有关单位和社会各界宣传工程硕士培养的意义，把好组织生源和入学考试这一关非常重要，既不能让不合格的生源进校，又不能将合格的单位骨干拒之门外。

3.2 培养过程管理

根据国务院学位办《关于制订在职攻读工程硕士专业学位研究生培养方案的指导意见》，结合培养院校实际，工程硕士培养方案的制定本着“工程”、“在职”的特点，既要重视理论基础，又要扩展相关领域知识，加强现代实验、测试技术及手段，以及经济、管理、法律、行业发展概论、计算机应用类等课程。

从教学管理的角度来讲，规范、统一的教学模式便于管理，本着创新、探索的精神，工程硕士培养计划的制定，课程教学的形式及内容比在校研究生更有其鲜明的特点。学位课程主要以学校制定为主，适当考虑企业的需求，而选修课程则紧密结合企业的要求，有较强的针对性。有些课程特别是专业课，教材内容的更新，教学方法的改进学院和研究生教育管理部门有待进一步研讨。工程硕士生比本科生、研究生对教学期望更高，他们往往将所学课程知识应用到实际工作中，因而对过时的教学内容反应强烈。

工程硕士生一般以班为单位，集中上课，主要利用周末和晚上，由学校聘任工程硕士任课教师讲课。教学管理部门对教师采取的授课方式不予规定，不同课程采取不尽一致的授课方式，讲授、案例、研讨等，上课前一般发给学生本课程的教学大纲、教材、参考书等，以便学生在开课前进行相关知识的补充，提高教学效果。由于在职的特点，学生工作偶尔也会与上课冲突，学生之间相互交流课堂笔记、作业、甚至录音等来弥补。

不同的课程教学形式以及考试形式都以保证教学质量为前提，对部分在外地教学点的工程硕士班一般以间断抽空到校学习部分在校外难以正常开出的课程，要求到校学习。

3.3 学位论文

工程硕士学位论文主要应抓以下环节：选题、开题及报告、论文中期报告、学位论文评阅、答辩等。学位论文开题报告、论文中期报告、学位论文答辩等几个主要环节应该在学校完成，一方面学生可以更深入接触学校有关学院教师，获取所需的科技资料，另一方面让学生多一份作为本校学生的体会，熟悉学校的环境。

工程硕士学位论文应结合工程实际或具有明显的应用背景，在学生选题时十分注意。选题一般在课程最后学期就要求学生根据正在承担、将要承担或已经完成的工程项目、技术改造、科研课题做调研，在课程完成前后开始选题，一般在学校、企业双方老师指导下进行，初步选定题目后，由学校与合作企业导师根据本人的研究方向结合学生的初步题目，确定指导的学生，有些跨度较大的题目需要几位老师组成导师组，导师和学生就学生初步选定的题目进行讨论，而后学生在查阅文献、参考资料后写出开题报告和文献综述，经过与导师讨论并审阅，学院组织专家答辩通过，学位分委员会审核同意后正式开题。根据我校已经开题的情况看，研究、设计类论文占 92%，实验、开发类占 8%。从来源看，都是本单位或者本单位与其他单位合作的课题或工程项目，许多课题都是各单位迫切要解决的实际问题。这一点是研究生管理部门所重视的，也是保证工程硕士学位论文与在校研究生论文类型区别的前提。

论文工作中期报告要求学生根据论文工作进行的情况作阶段性报告，结合学生开题报告评价论文工作进展情况。不要求论文工作完全按照开题报告的进度，允许根据论文工作进展程度对开题报告作适度的修改，但是一旦论文工作有较大的出入，必须经与开题相同程序对开题报告作修改或重新开题。从管理来说，由于工程硕士学生在职的特点，特别在学位论文阶段，学校与学生的联系相对减少，论文工作中期报告对学生工作的进度是一个较好的把握。

经过开题、论文工作中期报告两个环节的严格把关, 论文的工程应用背景、现实意义及一定的难度、深度一般不会有较大问题。

工程硕士学位论文有应用的工程背景, 工程硕士学位论文的答辩有自己的特色, 学校教师与企业或工程建设等部门的专家一起事先到现场察看工程项目、设计的进展、完成情况, 由学生进行现场演示并解答有关问题。

四. 创新力的培养

工程硕士的培养依托具有较强科技实力的大中型企事业单位, 具有较强的工程实际背景, 这就为创新能力的培养提供了物质基础。

工程硕士学位论文其创新主要体现在: 研究、设计对象, 研究方法, 研究、设计结果三个方面。一个工程项目、科研课题的创新不是在研究、设计对象上有创新, 就是在研究方法上有创新, 或两者兼而有之。

培养学生创新意识, 使学生掌握创新规律, 做好对工程实际问题的创新分析, 因而工程硕士学位论文开题是一个非常重要的环节。选题本身就是创新的过程, 需要查阅大量资料, 收集各种相关信息, 分析前人的理论、方法的可借用性; 分析实际工程问题, 明确要研究的内容, 研究可行性, 提出自己工作思路和技术路线。

五. 信息化、网络化管理

经过几年的工程硕士教育, 管理上已形成较为完善的管理规章制度。使工程硕士入学、学籍、教学、日常管理、学位论文的每个环节都有章可依, 有关学院、任课教师、合作企业、导师、学生、研究生部在整个培养过程的职责十分明确, 教学依托点、合作企业在开始办班时便有协议明确职责。

工程硕士学生在职的特点决定了学生的地域分布广, 情况复杂, 流动性大, 这给教学管理带来了较大的困难。充分利用 INTERNET、校园网进行诸如入学登记、定期注册、成绩发布、学籍管理、答辩申请、资格认定、信息通告等工作, 建立完整的学生数据库, 为在分布的地域和零散的人群建立了规范化的管理提供了最简便的手段。

信息化管理分两级: 即学校级(研究生部)管理系统、学院级管理系统, 采用集中数据库储存学生数据以及其他数据。主要有招生管理、学籍管理、教学管理、学位管理、统计、打印及系统维护, 有条件的可以开发辅助决策系统。

六. 值得探讨的几个问题

6. 1 在职攻读工程硕士学生学历问题

在职攻读工程硕士学位学生经过入学考试, 完成培养方案规定的课程学习, 做完学位论文, 参加答辩通过, 工程硕士培养环节与在校研究生的培养环节基本相同, 而目前工程硕士只发学位证书, 似乎不尽妥当。

6. 2 工程硕士课程设置及教学

从学生学习及企业迫切的需求来讲, 课程设置似乎更倾向于实用、新颖, 从学校教学及专业内涵的要求, 工程硕士专业学位获得者应有坚实的理论基础和宽广的专业知识, 因而课程设置及教学不能忽略高级人才的可持续发展原则。

6. 3 正确处理工程硕士培养与在校研究生教育的关系

教育部《关于加强和改进研究生培养工作的几点意见》要求推进专业学位研究生教育的改革与发展, 研究生培养可采取全日制和非全日制两种培养方式, 工程硕士作为专业学位的重要组成将有很大的发展空间。

合理利用学校的教育、科研资源, 通过培养工程硕士建立产、学、研基地, 促进学校全日制研究生培养、科研工作的持续发展。

6. 4 社会的认同程度与工程硕士学位的规格问题

目前工程硕士在校人数相对工学硕士少，没有大批的毕业学生，社会影响小。社会上尚有部分人认为工程硕士是一种继续性质的在职教育，比工学硕士的质量似乎低一些，其实从已经获得学位的论文来看，工程硕士学位论文有以下几个特点：

论文都是结合具体工程技术或工程管理问题，技术上有一定难度，且有足够的工作量。

采用的方法与技术具有先进性，有些论文还提出了解决工程实际问题的新思想、新方法。

具有良好的经济效益和社会效益。

论文善于总结，概念清楚，层次分明，写作规范。

总的来说工程硕士学位论文与工学硕士同处一水平，又具有自己的特点。工程硕士学位论文一直强调创新，应尽快规范论文评价标准。

我国工程硕士从 97 年开始培养积累了一些经验，取得了一些成果，从招生、培养到学位申请、授予等各个环节都有它本身的一些特点，如何在目前形势下，加强管理，更有利于高层次创新人才脱颖而出、提高研究生全面素质和培养质量，是高等院校和企事业单位的一个任务。

强化管理是保证工程硕士培养质量的关键

南京理工大学电光学院

朱日宏 周玲玲

“工程硕士”是研究生培养模式中的新形式，为解决科研院所和国家大型企业的高级工程技术人材的急需提供了途径，特别是对所处的地理位置较偏和国防系统的科研院所，由于经济利益的导向，使得近年来人流动不平衡，流出的人材远远大于流进的人材，其中具有硕士文凭的人材的引进更少，从本单位有一定工作经验和水平的职工中培养一批服务于本单位的具有硕士文凭的人材是非常必须的，“工程硕士”正是为了适应这一需求而出台的。

为了达到“工程硕士”培养的预期目的，必须仔细分析“工程硕士”培养的特点，管理好每一个培养环节。主要是三个方面：教学计划的制订；学位课程的学习；学位论文的完成。

一、培养计划的制订

培养计划是“工程硕士”整个学习中的大纲，关系到培养的研究生的知识结构和最终的培养目标。于统考在校研究生不同的是，一个“工程硕士”班有一个统一的学习计划，如果有什么差误，会直接影响到一个班的学生，因此，制定好一个培养计划至关重要。

培养计划的制定应该从两个方面入手，第一从培养的专业方向，培养计划应该与学科的方向一致，如“电子科学与技术”、“仪器仪表”两个专业，应该就本学科的方向设置基础课和专业基础课；第二应从办班的单位和需求出发，按照单位的研究领域和方向设置课程，如果南京 14 所主要从事雷达技术的研究所，针对雷达方面的知识设置专业课；如蚌埠 214 所为集成电路和微电子技术研究所，针对集成电路和微电子等方面进行设课；如昆明 211 所为红外成像技术研究所，针对光电技术和红外成像技术进行设课。因此，培养计划的设置一定要结合专业的方向和单位的要求进行制订。

二、加强基础课的教学质量

在研究生的培养计划中有两组成部分，第一部分基础课，主要为英语和数学，以及相关的专业学位课；第二部分为专业课。如何解决外地上课，保证质量的问题，我们认为应该从两个方面入手，第一选择适应的教师，主要是指教师的水平和时间保证，应尽量在靠近单位的学校聘请有关老师，这样既能保证水平，又能保证质量。第二，合理安排好学习的时间，对于科研院所，由于科研和生产任务的繁重，学习的学员又是本单位的骨干，时间特别少，合理安排好学习与生产、学习与科研之间的时间关系，非常重要。

三、加强论文工作的管理

学位论文是工程硕士培养的最终环节，论文过程管理是保证论文质量的关键。

学位论文应该从如何几个方面进行管理：

1. 优选指导教师

指导教师是指导学生进行论文研究、实验和撰写的主要人物，对于工程硕士我们要求从企业和学校两个方面来组织指导教师，称之为双导师制，在论文开题的第一步，就是要为学生选择一对能符合其研究方向的导师，程序应该是学生根据其原有的学习方向、研究的经验进行初步选题，指导师根据学生的基础选择学生；第二学校派出指导老师队伍到企业进行与学习会面，企业的导师、学校的导师和学生三方见面，我们称之为牵线搭桥，形成学校、企业和学生三者之间的指导关系。学校的导师主要负责论文的方向、理论进行研究和论文的撰写，企业的导师因为在一个单位靠得近，作为直接的指导导师，负责论文的进行中的研究实验等等。

2. 做好论文的开题

论文的开题是论文工作的第一步，严格把好论文开题关是论文成功的一半。论文开题，先由指导老师指导选题，确定大的研究方向，第二进行开题报告的研究，其中大约有三个月时间，在这个过程进行国内外资料的查询、分析和研究，撰写好 5 千字左右的开题报告，要求查找 40~80 篇论文，开题报告要求有论文的计划，研究工作的创新点，最后论文的完成时间等等。第三进行开题报告的答辩，学校导师队到企业进行组织专家组答辩。一个一个地过关，答辩过程中对开题不清，研究方向不明确进行个别指导，帮助他开好题。第四论文中期检查，第五论文的答辩。论文过程要求严格管理，按时间和计划进行论文，确保论文的质量。

四、小结

按我们的管理模式，我们在蚌埠 214 所，昆明 211 所都进行了实验，效果很好，蚌埠 214 所、昆明 211 所英语学位考试通过率达到 98%。论文开题和论文工作结合本单位科研进行，深受单位的欢迎，同时加深了学校与企业之间的友谊和合作。总之，“工程硕士”的质量在于严格的管理。

提高认识, 规范管理, 发展工程硕士教育

天津大学研究生院

刘宗瑛 李云章

我国要在 21 世纪发展成为科技强国和经济强国, 关键是看我们自己在高新技术领域能否有超常规的发展, 能否培养出高层次人才, 能否创造出高水平的成果。面临 21 世纪国际经济和科技的激烈竞争, 科学技术作为第一生产力的作用愈来愈突出, 成为推动经济、社会发展和国家强盛的决定性因素。振兴经济首先要振兴科学技术, 而科学技术的振兴又必须以教育的发展作为基础, 国际经济和科技竞争的核心是人才的竞争, 尤其是高新科技人才的竞争。是否拥有足够数量和质量的、第一流的高层次科技人才, 对各国经济、科技和社会发展起着至关重要的作用。不造就一大批高层次人才, 既不能发展科学技术, 也不可能使科学技术转化为生产力。因此谁的教育能适应 21 世纪经济和科技发展的需要, 谁就能在 21 世纪国际竞争中处于战略主动地位。工科研究生教育作为高等工程教育的最高层次, 在发展高新技术学科及其产业方面具有义不容辞的责任。在积极参与国际高新技术竞争中, 多出人才, 多出成果, 是工科研究生教育的跨世纪使命。

此外, 我国高级专业技术人员面临着新老更替问题。在最近的几年里, 将有大量的教师和科技人员退休。工矿企业中的高层次工程专门人才数量不足, 年龄结构不尽合理, 其知识、能力结构不够完善。研究生层次的工程科技人才在工业企业等实际部门中占的比重很少, 且分布不均, 流失严重。因此面向 21 世纪的工科研究生教育应当有危机感、紧迫感和责任感, 应该抓住时机, 加快步伐, 深化工科研究生教育改革。

经过十三年之久的工程类型工学硕士培养工作试点后, 国务院学位委员会第十五次会议审议并通过了《工程硕士专业学位设置方案》。工程硕士专业学位的设置, 是为实施科教兴国和可持续发展战略, 促进科技、教育、经济紧密结合, 为我国工矿企业和工程建设部门, 特别是大中型企业培养和输送高层次工程技术和工程管理人才, 增强我国企业实力和市场竞争能力的重大举措。引起了社会上广泛的关注。受到了教育界和企业界的热烈欢迎。因为, 工程硕士学位的出台, 为扭转我国工程部门, 特别是国有大中型企业高层次人才短缺, 但又得不到应有的补充的状况开辟了一条现实可行的道路。也改善了工科研究生人才培养规格单一的局面。

近两年来, 工程硕士教育规模发展较快, 但管理和经验尚存在一些不足。要使工程硕士教育健康的发展, 应当对工程硕士教育的意义、特点和内涵有明确的认识, 进一步规范工程硕士的培养环节, 对培养质量予以充分的保障, 才能使其保持旺盛的生命力。

第一、重视工程教育, 加强复合型应用人才培养。

为适应我国经济建设的发展需要, 在工科研究生教育中重视工程教育, 加强复合型应用人才培养已势在必行。因为, 以往我们培养的研究生主要是为了满足高校和科研单位教学和科研人员的需要, 以培养学术型和科研型人才为主。随着经济建设的发展, 一方面要继续为科研和高校培养和输送工程技术科学的研究和教学人才, 以推动高等工程教育和科学事业的发展, 另一方面为经济建设主战场, 为厂矿企业、工程建设等实际应用部门培养和输送高层次工程技术人才。为促进教育、科技和经济的紧密结合, 应尽快改变硕士研究生培养类型、规格单一、社会适应性不强的状况。培养目

标力求多样化,把培养的重心加快调整到为经济建设和社会发展服务的方向上来,以适应我国经济发展、科技进步和社会主义市场经济的建立和发展的需要。要大力加强应用型专业学位人才的培养,招生要向培养应用型人才倾斜,加快国家急需人才的培养。

第二,工程硕士教育要与工业企业紧密结合,为工业企业的工程科技和生产力的创新和发展服务。

科学技术是第一生产力的伟大命题,是邓小平同志总结了当代世界经济发展趋势作出的科学概括,是对马克思主义的理论的重大发展,是指导我们加速现代化建设的理论指南。从科学、技术、生产三者的关系来看,在当代,科学是先行,走在最前面,发挥着决定性作用。但是,并不是说有了新的科学发现和科学理论,就能自然而然地运用到生产中去,转化为社会效益,这其中还必须有一个中间环节的过渡,这就是技术。技术起着把科学和生产联结起来的桥梁、纽带的作用。一方面它要探讨自然规律的实用价值以及实现其价值的途径、条件和方法,把科学原理转化为技术原理。另一方面它要把技术原理转化为具体的工艺装置,使之实用化、商品化、产业化。工程硕士教育在社会生产力发展中具有非常重要的作用。它既要为实现上述两个转化培养高层次人才,又要为实现上述两个转化创造高水平的成果。它的办学水平的高低和发展速度的快慢,对于国家经济建设有着直接的影响。

工程硕士教育打破了封闭型的办学模式。首先,要敞开校门,大力开展产学研合作。发展高技术,要求有高投入,光靠国家拿钱是远远不够的,还需要充分调动产业界的积极性。产业界具有资金、市场的优势,高校具有信息、人才的优势,双方联合起来,实行优势互补,共同培养高层次人才,共同开发高水平的成果,并尽快使之商品化、产业化和国际化。这对于增强我国高技术实力具有重要作用。另外,工程教育的灵魂是工程实践,进行工程实践需要有适宜的场所、必要的手段和有丰富实践经验的工程专家当教师,这些都是学校所缺少的,需要得到工程界的支持和帮助。这样,通过与工程界的密切联系,使导师队伍从学校向工程界延伸,同时还使实验室向工程界延伸,解决学校无法解决的大型施工设备和现场测试仪器,并把实验室搬到工程现场。其次,要以高技术为龙头,发展校办产业,这是高校的优势所在。通过校办产业,直接把技术含量高、市场前景好的高技术项目投入生产,开发出具有强大竞争力的拳头产品,不仅可以给高校带来可观的经济效益,用来改善办学条件,而且可以培养锻炼一支能够参与国内国际两个市场竞争的高水平队伍,从而有力的促进高技术学科专业的发展和教学科研水平的提高,使学校成为我国培养高层次人才的重要基地,成为解决科技发展前沿问题和经济建设中的重大科学技术问题的研究中心,成为我国高新技术的孵化器和辐射源,成为科教兴国、科教兴市的主要基地。

第三,工程硕士教育要突出工程教育特点

工程科学技术的发展,是开拓我国社会主义经济,建设社会主义强国,在世界激烈竞争中取得主动地位的基础。所谓工程有两层含义,一是指将自然科学的原理应用到工农业生产部门中去形成的各种学科的总称。这些学科是应用数学、物理学、化学等基础学科的原理,结合生产实践中积累的技术经验而发展起来的,其目的是利用和改造自然来为人类服务。二是指具体的基本建设工程项目。由此,工程与科学的区别在于,科学属于知识范畴,工程属于实践范畴;科学以发现为己任,工程以应用为宗旨;科学侧重分析,工程侧重综合;对科学的评价标准是正确与否,对工程的评价标准是有无实效。科学家在于认识世界,研究已有的世界,工程师在于改造世界,创造未来世界。科学家具有良好的科学素养,工程师具有良好的工程素质。科学家主要在

实验室工作,工程师重点在生产第一线。工成硕士教育应当突出工程教育特点,把科学教育与工程训练结合起来,培养善于利用工业企业的条件把工程科学技术转化为生产力的工程技术人才。为此,工程硕士教育应以技术科学为其主要学科基础,以应用技术为其主要专业内容,以工程应用为其主要服务对象。其任务是培养能将科学技术转化为生产力的高级工程科技人才,也是培养工程师的。工程师必须能开发新技术、新材料、新工艺、新产品等,能解决复杂的工程实际问题。作为研究生应当具有从事综合性研究、开发或开创性的工程设计等工作的能力。工程硕士教育应当既重视工程科学教育,也重视工程技术教育。要培养研究生掌握坚实的基础理论和系统的工程技术专业知识,重视分析、解决工程实际问题能力的培养,结合生产实际开展学位论文工作。使工科研究生教育能够更好的、更直接的面向经济建设主战场,为经济建设和社会发展服务。

第四,加强培养过程管理,提高工程硕士质量

与常规的研究生教育相比较,工程硕士专业学位教育在很大的程度上突破了传统计划的制约,适应了科技进步、经济建设和社会发展的需求,是高层次人才教育走向市场、实施“宽进严出”教育管理模式的开端。因此,工程硕士专业学位培养工作的重点在于过程管理。虽然经过了较长时期的试点,但它毕竟是个新生事物,还有待完善。从各校近几年来在培养工程硕士过程中总结的经验来看,在招生方式、培养方案、教学内容、授课形式、论文要求、管理制度等方面已逐步摸索出一套较为规范的培养方式。但普遍存在着一些问题和不足,有待于改进和加强管理。笔者通过实际体会,提出如下建议:

1. 充分调动学院开展工程硕士教育的积极性,提高学院对发展工程硕士教育的认识。加强对学院的办学思想引导,既要澄清“可办可不办”的模糊认识,又要纠正视其为“创收班”的错误思想。研究生院在作好招生、教学、经费等方面统一管理的同时,要负责协调好学院与企业之间、学院与担任公共基础课部门之间的关系。做学院强有力的后盾,给学院以有力的支持。
2. 严格报名资格审查,保证生源质量。对工程硕士的报名资格(学历、工龄等),教委有着明确的规定,各校也是按规定执行的。建议在各校上报教委的考生基本情况数据库中增加考生的学历(学位)证书编号的信息,供上网核对,堵塞审核漏洞。
3. 目前对工程硕士招生指标的限制,确实给各培养单位的招生宣传工作带来束缚。影响考试的淘汰率,不利于选拔优秀人才。从某种意义讲,是影响生源质量的一个因素。建议放开指标,加强资格审查和考试管理。
4. 由于工程硕士采取的是按行业、按企业招生,在企业教育基地以“进校不离岗”的方式进行学习的较多。因此,如何保证教学质量和学习效果直接关系到工程硕士的培养质量。我校试行了预习计划指导书制度,受到了学员的欢迎。即教师预先将教学进度,日程安排,每次的教学内容、要点、要求及参考书目等内容填写预习指导书,连同教材提前发至学员手中,使学员在听课时能基本上胸中有数,带着问题听讲,提高了学习效率。对赴基地授课的科目,应作好情况反馈调查,可请学员和基地管理人员填写教学调查表,既能根据反馈意见改进教学工作,也是必要的教学监督。是保证工程硕士培养质量的有效措施。
5. 许多企业教育基地有着很好的现代化教学设备,应积极采用现代化教学手段,加速多媒体课件的制作。多媒体课件明显的先进性,可以大幅提高传授效率,

明显改善讲课效果。有效的解决工程硕士时间紧、课时紧的难题。并且，多媒体课件的集成性可缓解学员参考资料短缺的问题。

6. 由于工程硕士特殊的培养方式，决定了不论是学校一方的指导教师还是企业中的兼职导师都必须采取积极主动的态度认真进行指导。应对指导教师进行必要的思想教育，使其对指导工程硕士论文工作的特点和困难有充分的认识和足够准备，能与企业的兼职导师团结协作，默契配合。

以上仅是我们在工作中的一些感受，一些思考，不很成熟，也不一定正确，在此提出，供大家参考。

工程硕士教育在研究生教育领域，还是一个新生事物，还有许多工作需要我们去。在培养过程中，还将面临许多问题，需要我们在实践中不断摸索和探讨，规范和完善。只要我们大家共同努力，一定能使工程硕士教育蓬勃发展，健康成长。工程硕士一定能在我国的经济建设中做出巨大的贡献。

强化管理，保证工程硕士专业学位质量

浙江大学

周煦炎 陈子辰

随着我国经济建设的快速发展和经济、科学体制的深化改革，大大促进了我国的教育事业的快速发展，更推动了培养高层次专门人才的研究生教育工作。目前，我国的研究生教育已经具有相当规模，并具有规范培养和较高管理水平。从1980年全国人大颁布《中华人民共和国学位条例》以来，以设有研究生院的高校作为重要培养基地，为我国经济建设的各行各业输送了大批高层次专门人才，特别是为人才急需的高等院校和国家重要研究机构输送了一大批高层次专门人才。

近几年来，随着高校和科研机构的改革发展，高教师资力量的日渐雄厚和科研人才专职化的延伸，较快地缓和了急需高层次专门人才的高校和研究机构的人才需求。而作为国民经济主战场的国有大中型企业和国家重点企业、支柱产业急需的重要岗位，奇缺大量的高水平的技术人员和管理技术人员。研究生教育的不断发展，使很多按学术型的传统模式培养的研究生很难一下子适应新的工作岗位。从教育要为国民经济主战场服务，教育要主重质量、效益，要现实性，更要有前瞻性。国务院学位委员会在国家计划研究生教育和以研究生毕业同等学力申请研究生学位工作基础上，积极开展各种专业学位教育工作，顺应了我国社会主义现代化建设的改革、发展，推动了研究生教育改革、发展。

一、加强领导

在学校研究生院的统一领导下，我校成立有专门的工程硕士专业学位领导小组，指导全校工程硕士专业学位的培养工作。各工程领域及各工程硕士教学班都成立有工程硕士专业学位工作组。学校工程硕士专业学位领导小组的组成人员由全国工程硕士专业学位教育指导委员会成员、学校和研究生院领导、相关工科学院主管研究生教育的院长和工程专家组成。各工程领域及各地工程硕士班的工程硕士专业学位工作组由校学位委员会办公室主任、各院（系）主管研究生教育的院长或系主任、各联培单位教育主管部门领导和工程专家组成。

学校工程硕士专业学位领导小组负责听取各工程硕士专业学位工作组的汇报；审核、论证各开办工程硕士班的师资力量、教学点的教学设施、周边环境、工程背景等办学条件；审批联培协议和确定是否开班；检查各教学班的教学过程和教学质量；评估各领域工程硕士学位授予质量和指导各领域工程硕士培养方向。

各工程领域及各地工程硕士班的工程硕士专业学位工作组的主要职责是组织、制订本工程领域专业培养方案；考察、调研异地举办工程硕士班的教学条件、设施；调查、落实工程硕士教育的工程背景、研究项目和实践基地；负责报告学校工程硕士专业学位领导小组，并经批准后，组织、落实优质生源；对异地工程硕士班与联办单位签订联培协议；工程硕士的报名、入学考试、面试、录取工作的组织和管理；教学安排的审批和教学质量的监督、检查和评估；学位论文工作的检查和评估。

二、严格把关

在学校工程硕士专业学位领导小组指导下，由研究生院统一安排，我校工程硕士的培养过程是严格按照国务院学位委员会的有关政策和规定进行的，并在国家政策范围内制订适合我校工程硕士培养的具体规定和办法。在工程硕士培养过程中一是照章

办事，二是实事求是。在招生过程中，首先从考生入学考试成绩（笔试和口试）、本人思想表现和本单位意见，择优录取；并且严格审核考生的前置学历，认真查核考生的学历证和学位证的原件，规定由查核人员在原件的复印件上签字并存档备查。在1998年我校工程硕士入学资格审查中，我们将某一集体报考班考生的学历证和学位证的复印件分别寄往发证院校，请发证院校进行核实。在整个证件核实过程中发现有二本学历证书是非法的。为此，学校工程硕士专业学位领导小组决定立即取消该两考生的被录取资格，并将学历证书作假事实通报考生所在单位的人事处。

对工程硕士学员的入学考试各科的命题标准完全与全日制研究生入学考试的标准相同，严格规定本科的命题教师不得对本科的同一次考试进行考前复习。对数学、外语科统一全日制研究生入学考试试卷同时考试或同全日制研究生入学考试同样水平，且同一届工程硕士必须在同一时间考试。按照全日制研究生入学考试相同的阅卷形式严格评阅工程硕士入学考试的试卷，采取密封、分题评阅，并有严格的复查程序。1998级工程硕士入学考试的阅卷过程中，外语阅卷教师发现有四份外语雷同卷。学校工程硕士专业学位领导小组立即组织多名专家复查、判定，在形成比较统一的意见后，经学校工程硕士专业学位领导小组集体研究决定，该四位考生的该门课程考试成绩作零分处理，同时取消该四位考生的入学考试资格。

凡对意欲报考我校各工程领域攻读工程硕士学位人员或意欲与我校联合培养工程硕士的有关单位的询问作答，以国家和学校的政策、规定为依据；实事求是、耐心细致介绍学校、学科的教学条件、服务至上；说明工程硕士的培养要求和目的；既争取有更多符合条件、有培养前途的工程技术人员和工程技术管理人员报考我校攻读工程硕士学位；也不随意许诺，降格以求；更不以争取项目，甚至于以经济利益为目的，有损于浙江大学研究生教育的声誉和破坏我国工程硕士专业学位培养的顺利发展进程。

工程硕士的录取工作是在工程硕士专业学位领导小组统一安排下，依据入学考试（笔试和面试）成绩统一划线，听取有关导师、专家和考生单位意见，择优录取，最后经工程硕士专业领导小组有关人员集体研究审批，并报国务院学位办审核、备案。我校1997年国务院学位办下达名额200名，实际录取105名；1998年国务院学位办下达名额230名，实际录取195名。我们的宗旨是既要积极发展，又要保证质量。严格录取程序，做到宁缺勿滥。

三、注重质量

在总结科学型硕士研究生培养的基础上，面对工程硕士研究生的工程经历、企业对工程技术人才的渴求；依靠企业具备的培养条件和教学设施及学校相应工程领域的学科建设和师资队伍。使工程硕士的培养直接为工程实际和应用服务，有利于稳定工矿企业的工程技术人员或工程技术管理人员的队伍，特别是稳定边缘地区、相对落后地区和贫困地区的国有大中型企业的工程技术人员或工程技术管理人员的队伍。努力培养工程硕士具有良好的政治思想素质；较好地掌握建设有中国特色社会主义理论；能够运用马克思主义的观点和方法分析问题、解决问题；拥护党的基本路线和党的方针、政策；热爱祖国，遵纪守法，具有良好的职业道德，积极为我国的社会主义建设服务。工程硕士应掌握所从事工程领域的基础理论知识、系统的专门知识和经济管理知识；掌握解决工程问题的先进技术和现代技术手段；应具有应用、开发、综合知识与实践的能力，能独立担负工程技术的工程管理工作。工程硕士要为能使培养的工程硕士能适应内外联系、吸收工程技术上的国际先进思想、理论、技术，要加强外语训练，尤其是专业外语的应用能力训练，使具备熟练阅读本领域外文资料及初步利用外语进

行国际交往的能力。工程硕士必须要身体健康,这是今后他们能在工程技术或工程技术管理岗位上发挥重要作用的基本保证。

攻读工程硕士学位的学员,采取进校不离岗的学习方式。课程学习实行学分制,并规定在校学习时间累积不少于一个学期。工程硕士学位的课程应针对工程特点和企业需求按工程领域设置,教学内容要体现“宽口径、新颖性、实用性”的指导思想,强调实用性和综合性。其中外语课程应以能比较熟练地阅读本领域的外文资料为教学目标;数学课程应以掌握解决工程实际问题的数学方法为基本要求;专业课程应为本工程领域涵盖多个学科中的二个以上学科的基础知识,以及该领域的新技术、新方法和新工艺的学习与实践。对于攻读工程硕士学位之前未经历过系统的工程实践的研究生,工程实践作为必修环节列入培养计划中。工程硕士培养方案要求学位课程不少于16个学分,包括政治类、外语、工程数学等工程基础类课程。不少于30个总学分中必须包含计算机应用类、工程技术类课程的必修课程和工程实践、文献综述与选题报告、形势与政策教学等必修环节。另外,为更好地结合工程管理工作和适应市场经济,学员须选修经济、管理、人文等方面的课程。

对工程硕士学员的课程学习有明确的管理规定,在课程班开学典礼上学校、研究生院及联办单位领导都要进行思想教育和学习目的性教育。进行始业教育,宣布班级的工程硕士工作组的领导成员,学校和联办单位的班主任,上课、考试的教学纪律和请假制度,组建班委。特别注意到作为硕士段研究生的过程管理和目标管理的实施,规定班主任要严格执行课堂点名制度,凡是一门课缺勤达到或超过三分之一、一门课的作业缺交达到或超过规定量的三分之一的学员一律不得参加该门课程的考试。对每门课程的考试,除任教师和所在学院派教师进行主考和监考外,研究生院另派教师进行督查或直接参与监考。对各工程硕士班进行调查,30%班级出现过由于缺课或缺交作业人员不得参加课程考试的事件。对课程考试认定的作弊现象坚决处理,并通报学员所属单位人事部门,毫不手软。

工程硕士的学位论文选题应直接来源于各待业单位立项的技术攻关项目,或者具有明确的生产背景和应用价值,可以是一个完整的工程设计项目或技术发行项目,或技术攻关研究专题、或新工艺、新设备、新材料、新产品的研制与开发。论文选题应有一定的技术难度、先进性和工作量,能体现作者综合运用科学理论、研究方法和技术手段解决工程实际总是的能力。所以,工程硕士的学位论文形式可以是工程设计或产品开发报告或研究型。工程硕士学位论文的评价标准应着重强调作者综合运用科学理论、研究方法和技术手段解决工程实际问题的能力;强调学位论文的技术难度、先进性和工作量;注重考察其解决工程实际问题的新思想、新方法和新进展;考察其新工艺、新技术和新设计的先进性和实用性;考察其创造的经济效益、社会效益或创造这些效益的可能性。目前,我校尚未有工程硕士进入学位论文答辩阶段。但学校工程硕士专业领导小组已经明确规定:导师组要对工程硕士的学位论文(或设计)严格把关,保证学位论文(或设计)的质量要求。要保证每一个工程硕士学位获得者的真才实学,使我国的工程教育水平尽快走向世界。

第四部分 招生

从在职申请工程硕士的生源特点着手,认真搞好工程硕士的招生和 培养工作

天津大学

何振雄 蔡继红

天津大学作为教育部直属重点大学和兄弟院校一样在研究生教育和学位与学科建设方面,取得了令人瞩目的成绩。当今的世界正在进入一个崭新的知识经济时代。江泽民同志最近指出:“知识经济的基本特征,就是知识不断创新,高新技术迅速产业化。而要加速知识创新,加快高新技术产业化,关键在人才,必须有一批又一批的年轻人脱颖而出。”研究生教育是培养高素质创造性人才的主要途径。

改革开放以来,特别是进入九十年代后期,随着国民经济的增长,为了适应我国经济建设和社会发展对高层次专门人才特别是工程技术专业人员的需要,改变工科院校学位类型比较单一的状况,完善具有中国特色的学位制度,国务院学位委员会第十五次会议审议通过了《工程硕士学位设置方案》。我校是作为教育部直属重点高校首批招收在职工程硕士的试点单位之一,从97年10月份招生准备工作开始,在招生考试,课程设置等各方面均按照国务院学位委员会文件精神进行了大量的探索性工作。为了继续搞好本届工程硕士的培养并为招收下一届工程硕士取得一些经验,特在此将一些体会与大家交流:

一. 工程硕士研究生的生源特点

我们要保证工程硕士这一新的专业学位研究生的培养和管理工作顺利开展,首先,必须区分工程硕士与工学硕士的区别,认真探索其生源情况,及其在职工程硕士的自身特点。

工程硕士学位顾名思义,是与工程实践紧密相关的硕士学位。工程硕士是与工程领域任职资格相联系的专业性学位,这里强调了任职资格,也就是在本工程领域的实践经验。它虽与工学硕士同处于一个层次,但类型并不同,各有所侧重,简单的说就是工学硕士研究生是以传授理论知识为主;而工程硕士的培养则是以工程理论实践为主,侧重于工程应用。主要是为工程建设部门,特别是国有大中型企业培养应用型,复合型高层次工程技术和工程管理人才。

在校的工学硕士研究生大部分是从本科考入,也就是说从学校门到学校门,不具备一定的实践经验,对实际工作缺乏应变能力。在职工程硕士生规定从厂矿企业中选拔具有三年以上工作实践经验的优秀在职人员,他们大都经历了从学校到工矿企业又回到学校的过程,再次攻读也就是知识更新的过程。以我校首批招收的在职工程硕士学员来看,他们大都是国家大中型企业的技术骨干,尤其是国家特大型企业。例如胜利油田,渤海化工集团这样的急需培养人才的企业,他们从生产实践中来,渴望学习新知识。学员大都是带着工程实践中所遇到的实际问题入学的,毕业后的志向及其发展方向也是十分明确的。随着市场经济在我国的确立以及国营大中型企业面临着企业转轨及技术改造的繁重任务,这些学生毕业以后理应成为具有最新专业理论知识,又有工程技术实践的复合型人才,他们无可非议的将成为技术改造和企业管理的中坚力量。

工程硕士学位是专业性学位的一种,其培养方案是以应用型的工程技术方面高层次专门人才为目标。因此,我们一定要树立以工程为出发点观念,在此大前提下安排好学员的基础课、专业基础课以及专业课的学习。工程硕士的培养没有在我国试行前,尽管高校为了满足企业的需要,对工学硕士的培养方式、培养环节等各方面进行了有益的改进,努力加强其实践性和工程性,但这种改进仍然脱离不了工学硕士的培养框架。所以,在这种模式下培养的学生仍旧满足不了国营大中型企业对应用型人才需要。在这种背景下,工程硕士的培养在我国应运而生,从而使我国应用型高级专业人才的培养也进入了一个新的阶段。

从我校招收的第一届工程硕士生源结构看,他们多为企业骨干,有多年丰富的实践经验及很强的工作能力,这也是他们区别于其他类型考生的优势所在。为能在有限的时间内达到国家对高层次人才的培养要求,我们要在探索教育新模式的同时,相信他们有能力发扬自身优势,加深基础理论,扩展知识面。在此基础上增强和提高工程实践的能力。正如我校工程硕士班开学典礼大会上一位学员代表发言中所讲的:“我们此次的学习进修肩负着企业的兴衰和科技进步的重任,一定要把所学的知识运用到企业工程实践中去,使科技知识早日转化为生产力。”仅此不难看出,这些学员的实践经验丰富,学习目的十分明确。相信,工程硕士的培养必定能把高等工程教育带入一个新的境界,使工程硕士教育这一新生事物充满着生命力。

二. 针对工程硕士特殊培养方案,保障工程硕士教学质量

《工程硕士学位设置方案》中明确指出:要针对工程硕士的特点,制定专门的管理办法和各个环节的质量保障措施,并要求在实践中不断加以完善。工程硕士的培养在我国还是一个新生事物,我们还要不断探索;不断总结新经验,使其培养正规化和成熟化。

我们认为,工程硕士培养方案的制定,要充分体现工程领域特点,符合企业的实践要求,要掌握所攻读的某一工程领域的现代基础理论和厂矿的专业知识。掌握解决工程的实验、先进技术方法和现代技术手段。按照教育部精神,要特别注意综合素质、创新能力和适应能力的培养。

工程硕士研究生的培养模式是进校不离岗,虽然要求在校集中学习时间不得少于半年,但由于他们都是工程第一线的技术,管理骨干,时间和精力仍难于集中。因而学习和工作的矛盾就比较突出,如何引导同学们正确处理好这一矛盾,是保证工程硕士教学质量的大问题。

首先统一我们教学管理人员和工程硕士任职教师的认识是重要一环。有的同志认为有些工程硕士学员长期脱离基础理论的学习,特别是数学,外语能力较差,难以达到教学大纲要求。我们认为,现在的工程硕士的生源大多是从本科毕业的有学士学位的优秀在职人员经过严格的基础和专业课程的考试选拔出来,他们有较强的基础理论,带着很强的求知欲和进取心而来。所不同的只是他们之中一部分人,毕业时间较长,知识老化,需要有一个知识更新的过程,因此,我们相信他们一定能经过刻苦的努力,最终达到目的。教师也应针对他们的特点重点进行基础知识的复习,帮助他们早日进入研究生课程的学习。当然还要克服最大的困难就是进校不离岗。当前,我国的经济体制改革中企业的每一步技术进步和市场竞争的参与都离不开这部分同志,企业能否在激烈的市场竞争中立于不败之地,从某种意义上讲没有他们的参与是不行的。他们是这些企业中的顶梁柱,因而不脱离生产和技术管理第一线,但时代又要求他们必须学好新的知识,他们是企业未来的希望。古语讲:鱼和熊掌不能兼得。而拿在职工程硕士来讲,“鱼和熊掌”也就是工作和学习,我们要求他们必须兼得,这是时代赋予他

们的使命。相信，通过他们的刻苦努力，和老师针对他们的特点采取新的教学模式下，我们的目的是一定能达到的。

工程硕士这一专业硕士学位与其它专业学位的不同点，一方面由于工程领域覆盖面如此之广，几乎囊括了科学技术领域的各个方面；另一方面工程又几乎渗透到社会生产和社会生活的各个角落。因此工程硕士的出台，无疑对我国的高等工程教育产生深远的影响，不断地激励我们去探索新的、更适合我国国情的高等教育新模式。

随着时间的推移，招生规模将不断扩大，预计两年以后我校的在职工程硕士学员每年将有 200 余人取得工程硕士专业学位证书。我们的许多工作还需在实践中不断的探索、总结与完善，今后还有不少问题需要和大家交流，使这一工作得到不断进步和发展。

工程硕士招生、课程管理的研究与实践

西安交通大学电气工程学院

张保会 王红

一、为大型国有企业培养工程硕士是高校义不容辞的责任

由国务院学位委员会审议通过的《工程硕士专业学位设置方案》中明确指出工程硕士的培养目标“特别是国有大中型企业培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才”。这在现阶段是非常急需的，目标的定位是完全正确的，将成为国有大中型企业补充高层次技术和管理人才的重要途径，高校为社会主义的国有企业培养高级人才是高校办学的重要任务之一。

目前我国工科硕士学位的获得只有读工学硕士研究生和具有同等学力申请工学硕士学位两种途径。工学硕士研究生要求全日制在校学习，生源主要是本科应届毕业生和往届毕业生，毕业工作几年后考取研究生再继续保持与原工作单位有人事关系的较少，既使定向生在毕业时也有不少想尽办法与原单位脱离关系，希望自行择业。另外同等学力申请学位者除要求与全日制硕士生同堂上课、同卷考试外，尚需参加由国务院学位办公室组织的英语水平和学科综合水平的考试，难度较大，获得学位的人数较少。以上两种途径适合于学位申请人的个体行为，与送培单位的联系并不紧密，在读期间主要由学校管理。

国有大型企业主要是基础产业，近年来经济效益滑坡。在管理体制上尚无突破性改革，企业的氛围陈旧，在对待高技术人才的各方面尚不如新兴的股份制企业、合资企业和外资企业，特别是中、西部地区的大型国有企业，地理环境更不如沿海发达城市，而新兴企业主要集中在发达城市。这一系列的因素吸引硕士毕业生更多地到这些新兴企业中去，国有大型企业每年从高校补充硕士以上人员很困难。然而当今企业的竞争是技术、管理的竞争，技术和管理的竞争最后落实到人才的竞争，高层次人才引进困难，甚至还不断流失，企业当然日益艰难。从西安交通大学电气学院每年毕业硕士、博士研究生百余名，生源 80%来自西部地区，但毕业后到西部地区国有大型企业就业的不足 20%。以此推算，中国其它地区院校的毕业生到西部国有企业就业的人数就更少了。

西安交通大学地处西北，其办学的一个重要任务就是为西北地区培养人才，特别是硕士层次及以上的人才。但现行的分配政策是双向选择，西部大型国有企业引进高级人才的困难是可想而知的。西部的国有企业强烈地渴望重振雄风，我国工程硕士专业学位制度的设立无疑让他们找到了一条培养高层次人才的有效途径，企业的积极性高涨，自 97 年我院受西北电力制造集团公司委托，办 19 人的工程硕士班，98 年受宁夏经贸委委托，甘肃省电力公司委托、山东胜利石油管理局委托举办了 3 个班，计 85 人，99 年受西北电力集团公司、青海省电力公司、东北电力试验研究院、河南省电力公司、南阳油田和镇江电器设备集团公司委托，举办 6 个班，计 156 人，可见企业培养高层次人才的热情之高。

二、工程硕士生源的组织

国有大型企业热切盼望培养和吸纳高层次人才，但工程硕士专业学位的培养是一个新生事物，企业并不是非常了解，加之前些年同等学力申请学位在某些高校管理不严，在企业不同程度造成过不良影响。因此加强工程硕士专业学位设置方案的宣传，

严格把好入学考试关,强化管理是当务之急。三年来我院认真贯彻学位办公室关于工程硕士招生、管理、组织教学的文件精神,坚持直接面向国有大中型企业招生,使工程硕士教育蓬勃发展。

2.1 认真宣传工程硕士专业学位设置方案,贯彻执行文件精神

大型国有企业机构齐全,一般都设有职工再教育的专门主管处室——教育处,直接与教育处联系,并将国务院学位委员会发的“工程硕士专业学位设置方案”文件送给教育处,双方商讨办学的管理办法,以校、企双方直接洽谈,避免中介和委托招生在办学的初期尤为重要。因为中介者是否理解了文件精神,能否保证办学条件、严格管理等企业是不放心的。只有企业对学校的办学声誉、教学质量、管理办法有较大的信任时,才会作为组织行为在企业组织生源,并作为一项日常工作来开展。

寻找什么样的企业作为办学的伙伴?企业一般应具有以下条件:急需高层次人才,企业的主要领导亲身体会到人才的重要性;企业具有一定的经济实力,能够允许优秀职工有一定的时间参加学习,并能提供部分上学的经费;企业的主要领导对企业的发展有中长期的战略规划,人才建设是规划中的重要部分;企业吸收应届毕业的硕士、博士比较困难。在与我们院联合办学的大型企业中,电力系统占有大半,国家电力总公司有宏伟的人才规划,每个省电力局也有自己的规划,同时准备了再教育资金,因此校、企双方很容易一拍即合。另外,即使企业打算举办工程硕士班,与哪所高校联合举办?高校自身的办学声誉、优势学科将起主要作用。山东胜利油田教育处几年来举办了几个专业方向的工程硕士班,都是寻找该专业方向实力最强的院校合作。与西安交大合作的是“电气工程与自动化”和“电子与信息工程”,而“海洋”和“钻探”方面则与其它院校合作。再例如河南省电力局也是经与有关多个院校接触比较后与我们学校合办“电力系统及其自动化”专业班。

2.2 为企业办学,充分尊重企业办学意见

现有的全日制高等教育是为社会的群体办学,为社会提供高素质的人才,教育改革的方向也是使受教育者适应社会的发展,具有综合知识、创新能力。受教育者是社会的优秀青年,他们不属于哪个企业和团体,也不是为哪个团体培养人。而工程硕士的培养与上述目标明显不同,首先是为某些企业培养人,而不是全社会(当然这些企业也是社会的一部分),其次受教育者是属于某些企业的成员而不是普通的社会成员(广义上仍是社会成员)。这些差别决定了培养方式、培养目标的不同。首先,企业希望送培的人员更好地为本企业服务,而不是为社会的其它部分服务,“专才”教育问题突出,也是合理的要求。其次受教育者不单是代表社会的个体接受教育,而更多的代表某些企业群体接受教育,受教育后如能为企业做出更大的贡献其教育就是成功的。不能照搬国家拨款的全日制教育指导思想来指导工程硕士的办学,高校必须端正思想,屁股座在“企业”这把椅子上,而不是座在“社会”这把椅子上。充分尊重企业的办学需要,但受教育者因为要获得中华人民共和国的硕士学位,必须满足硕士学位的要求,而不是企业的普通培训班。学校和企业正确理解以上的理论关系了,思想就容易统一,教学安排就易于协商进行。一般说来,企业的教育主管部门希望学校严格要求学生,使毕业的学生达到硕士标准。可能会有部分学生因为各种原因达不到质量要求,学校应严格管理、坚持不授学位,也不会影响企业办学的积极性,反而更能激发办学的热情。

因此我院在办学过程中,首先根据硕士学位获得者应满足的基本要求,制定“电气工程与自动化”领域培养方案,在此基础上会同企业共同制定授课计划,安排企业最有用的课程和内容,以最方便企业工作的方式和时间授课。我们的体会是分段集中

到企业授课,合适的时间集中在校学习,二者结合可以取得较好的学习效果。

2.3 校、企双方共同管理

企业的教育主管部门除具有管理机构人员外,一般还具有职工继续教育的办学条件,如职业教育中心、专科学校等,充分利用这些办学条件为学校异地授课提供了硬件条件,也提供了部分管理条件。我院所办的10个工程硕士班都是在企业的学校或中心设立授课点,学生到这些授课点集中授课。

企业希望在学习期间更多地了解学生的全面情况,以便作好毕业后的使用安排。学生来自同一企业的不同部门,除具有学业成绩竞争的意识外,还具有全面能力竞争的意识,很注意个人在集体中的印象,特别是注意自己在班级的表现反映到企业主要领导那里去。这对管好这些学员是有利条件,学校通过企业的教育主管部门联合管理比单独管理要方便、有利的多。我院在每个班集中授课时都请企业通知学生报到、上课和考勤,并将课程成绩及时通报,取得了良好的管理效果。

授课期间召开学校、企业教育处、办学点和学生参加的座谈会,就课程的内容、讲授效果、学生学习情况等交换意见,不仅对学校的课程设置和教师的授课质量提高有改进,也对学生的实际困难、工学矛盾采取合理的解决方法。迄今为止,我院的工程硕士座谈会召开了不下15次,每次都对完善教育管理方法、提高教学质量有很大帮助。

2.4 与企业建立长期的合作办学关系

一个企业一次不可能抽调大批的骨干人员参加学习,以免影响正常的工作秩序。有计划培养人才的大型企业都是分期、分批进行。校企双方合作良好,这种关系可以长期保持下去,保证了生源不枯竭。所谓合作良好,主要体现在培养的人才的质量上。所培养的人才能为企业解决问题,企业能用得上。企业能按时支付学校办学经费,作好配合管理工作。双方的合作关系即可良好。因此说“办学质量是工程硕士办学的生命线”,最好的开拓生源的办法是提高办学质量,也许要求不严蒙混过关会博得学生一时之喜,但过不了一两年连学生都会骂学校,企业更不会再与学校合作。

西北电力设备制造集团公司与我院合作的97年班即将毕业,由于我院要求严格,有4名学生三年内取得学位尚有困难,仍在继续努力,其余学生论文正在顺利进行。这并不影响该企业办学的积极性,反而与我院建立了继续合作关系,2000年又送20多人参加入学考试。西北电力集团公司,99年班有40多人,课程考试不及格率约8%,教育处认为管理严格,2000年又送百名考生参加入学考试,并与我院达成长期合作的办法协议。

2.5 控制合适的录取比例,保证生源质量

西安交通大学坚持工程硕士的录取严格按照考分由高到低录取,并不保证某个企业录取多少名。在前几年与企业联合办学时,事先声明录取原则,使企业在组织生源时作到心中有数。参加报名、考试不仅要花费一定的时间精力,更重要的是企业推荐谁参加考试是一个复杂敏感的问题,被推荐者既兴奋又担心,担心考不取时在单位的影响不好。如果录取比例太高,有些基础知识较差,完成论文困难。不符合学位获得者条件而授予学位,国家学位的严肃性受影响,学校的办学声誉受影响。如果录取率太低,对企业劳民伤财,考生压力巨大,影响企业办学和学员考学的双重积极性,难于组班。因此合理地根据学校的录取名额组织生源数量是一个重要的问题。从近几年看,西安交通大学工程硕士的考试录取率大约在(45~50)%,电气学院因为举办辅导班,录取率在70%左右,我们认为这个比例是合理的。

为了保护企业办学的积极性,当生源较多而又不致于把录取比例降的太低,有两

条出路, 其一是申请增加录取名额, 其二是控制生源数量, 有计划地疏散生源到来年。

2.6 作好考前辅导, 提高入学水平

考生都是在生产第一线的技术管理骨干, 多数年龄偏大, 我院前几年招收的学生大多数已毕业十年以上, 理论知识、应试能力下降, 如果没有一段时间的集中复习, 参加考试是很困难的。考前辅导有两个作用, 其一对所有参加辅导的学生, 在考试的压力下, 强迫自己把在大学所学的基础知识系统地复习一遍, 对自己工作中的技术问题的解决会有很大的启发, 对工作是有利的。其二对于被录取的学生, 不仅对工作有利, 而且对学习硕士阶段的课程作好基础知识衔接的准备。因此考前辅导应当大力提倡, 认真组织。

我院通常在入学考试前组织两次辅导, 第一次在入学考试约半年前, 将考试大纲、考试参考教材发给考生, 并用(3~5)天时间启动考前复习, 考生提前半年进入考试复习阶段。临入学考试前20天, 举办考前辅导班, 澄清重要概念, 提高应试能力, 进入考试状态。无论考取和未考取的学生讲: “仿佛又回到了大学时代, 但学习的高度比大学时高出许多, 原来学这些东西不知用在哪里, 现在一些在技术中常遇到的问题, 其理论原来出自这里, 参加这样的复习值得。”录取后接下的课程授课非常顺利, 提高了生源的入学水平。

三、工程硕士的教学与管理

工程硕士的培养要求、培养方式与在校的全日制工学硕士有很大的不同, 在某种意义上讲一种是“特别专才”教育, 一种是“素质、能力”教育。为了使企业尽快获得“用得上”的人才, 课程设置应具有宽广性、实用性和前瞻性, 其中实用性最为重要。用基础课保证宽广性, 用专业必修课保证实用性, 用新技术讲座和部分专业选修课保证前瞻性。我院通常的作法是, 根据电气工程与自动化领域的培养方案, 结合企业的行业特点和对口的学校专业, 双方商定课程设置。该项工作在考生考试前完成, 不同的企业课程设置有较大的差异, 但学分基本相同。

工程硕士的授课一般在企业所在地, 如何保证教学的质量? 在教的方面, 首先保证面授的学时数、保证授课教师的高水平。我院的班全部由我校教师任课, 不聘请外校教师, 因为企业看重的是我校的教学、教师水平, 而不仅是我校的文凭。其次是避免个别教师责任心不强和学生纠缠老师套题, 实行教、考分开, 严格成绩的合理正态分布。再者是实行学生听课的考勤制度, 缺课1/3者没有考试资格。以制度的形式规范教与学双方学习行为, 保证教学质量。

详见“西安交通大学电气工程学院工程硕士招生管理暂行办法”和“工程硕士班课程教学管理暂行办法”。

四、结论

1. 工程硕士的培养将成为大多数国有企业高层次人才的主要来源。
2. 企业对工程硕士的需求是工程硕士教育的生命之源。
3. 高等学校只有狠抓工程硕士的教育质量、出高水平的人才, 才能在工程硕士教育中有所作为。
4. 切合工程硕士特点的、行之有效的管理办法和质量评价标准是保证教育质量的手段, 照搬全日制在校生的管理办法是行不通的。
5. 工程硕士教育的前景是光明的, 尚有许多问题有待教育工作者去创造性地解决。

附录:

电气工程学院工程硕士招生管理暂行办法

——工程硕士专业学位管理文件之一

国务院学位委员会第十五次会议(1997.4.20日)审议通过了《工程硕士专业学位

设置方案》，在我国设置工程硕士专业学位。我校作为工程硕士培养的重要基地之一，1998年国务院学位办公室正式批准我院按照“电气工程与自动化”工程领域招收和培养工程硕士。因为工程硕士专业学位侧重于工程应用，主要是为工矿企业和工程建设部门，特别是大中型企业培养应用型、复合型高层次技术和工程管理人才，并且按照工程领域招生和培养。为了认真贯彻国务院学位委员会和校研究生院关于工程硕士招生和培养的精神、协调院内各单位招生管理的关系，共同作好工程硕士的招生培养工作，特制定本办法。

1. 电气学院各教研室都可以直接与有关工矿企业和工程建设部门直接联系、洽谈在电气工程与自动化领域内工程硕士的培养工作。

2. 代表企业洽谈工程硕士培养工作的，只允许是该企业的行政主管或教育主管部门，不接受企业个人或中介方与我院洽谈工程硕士招生工作。

3. 电气工程学院不委托任何个人或非电气工程学院的单位代表电气工程学院招收和培养“电气工程与自动化”工程领域的工程硕士。

4. 电气工程学院的各教研室招收工程硕士的计划必须在工程硕士入学考试八个月前（即第二年3月份考试，当年的7月份前）报院研究生工作办公室，并经协商批准后，由院与企业签定“工程硕士培养意向合同书”，实施招生的准备工作。

5. 各教研室在与企业洽谈工程硕士招生问题时，需要根据“电气工程与自动化工程领域工程硕士培养方案”的原则要求，结合企业的实际需要，商定该工程硕士班的课程设置方案，并在考试前报院批准，以便按计划授课、培养。

6. 每个工程硕士班一般应以15人以上为宜，若人数太少，可与企业协商，由几个相同行业、课程设置相近的企业合班上课，统一管理。

7. 每个工程硕士班内学员根据企业要求，可以在全院范围与指导教师实行双向选择。学院将招生、培养工程硕士的整个环节分为四个部分，即学院集体、招生管理单位、培养专业、指导教师。各部分的工作任务、经费分配见“电气工程学院工程硕士招生培养及经费分配办法”。

8. 工程硕士的招生考试和录取工作由校研究生院根据教育部规定统一进行。

电气工程学院工程硕士班课程教学管理暂行办法 ——工程硕士专业学位管理文件之二

为了保证工程硕士班课程教学的质量，使课程学习收到良好的效果，使各教学点、教师、工程硕士生及教学管理人员统一认识，制定本办法，在电气学院工程硕士班中执行。

1. 课程设置及面授学时

严格按照已报批“课程设置方案”中所列的课程授课，不得随意改动，特殊情况要调整者，由各培养单位提出理由报院学位分委员会批准后报研究生院审批，批准后方可实施。各课程的授课时数按照每学分为面授15~20学时，不得随意减少授课时数。

2. 授课方式

为保证授课的质量和学习的效果，按照“进校不离岗”的原则，结合学校派出教师各授课点时间不可能太长的实际情况，采用“面授集中进行，预习、复习、消化吸收分散进行”的方式，学生每学年在授课点集中2~3次，每次3~4周，面授2~3门课程。每次面授前将教材及教学大纲提前发给学生作好预习工作，面授时讲解主要内容，授完课即考试。一般将课程在入学后三个学期内授完。

3. 任课教师资格

为保证学校声誉和教学效果，除基础英语的1/2学时可在授课点聘请具有副教授以上职称的外语教师任课外，其余课程一律由我校教师担任。我校担任工程硕士课程授课的教师须是“研究生开课目录”中相应课程所列出的教师或是其课程教学组中的教师，如果不具备以上资格，必须按照学校增补任课教师规定，办完有关手续后才能任课。否则所授课程的考试成绩不予承认。

4. 授课及考试

各工程硕士班的学位课程授课要求, 由该课程教学组制定教学大纲, 授课教师按教学大纲要求授课。考试命题采用集体命题, 建议采用试题库的方法。尚未完成试题库的课程在授课前必须将试题先命好, 交院研究生教务组, 以便不同授课点相同课程交换试题考试, 减少授课教师授课、考试要求的差异。

授课教师必须对学生考勤, 学生听课课时数必须超过面授时数的 2/3, 并且完成作业后方能获得考试资格。

建议在校内集中授课一次, 除完成部分非学位课程和导师指定的选修课外, 完成学位课中必须利用学校条件才能完成的实验内容, 参加学校统一组织的英语课程考试, 并同导师多次交换文献阅读情况, 酝酿选题。一般应安排在第三学期的(5~6)月份为宜。

考试成绩必须具有正常分布规律, 区别出优、良、中、差, 一般说来应有不及格率。对不及格的学生允许重修该课程, 在有效的学制期限内考试及格即认可成绩, 但重修该课程必须交费。

课程考试题在考前一天, 由院研究生教学办公室传真给授课点, 由任课教师和授课点共同组织考试。各任课教师在考试完成后, 将试题、试卷带到学校评阅, 两周内将成绩交院研究生教务组, 并领取课酬。

院研究生教务组保存试题、试卷, 核对班级、学生名单、登记录入学习成绩, 作为工程硕士教学管理档案。

一般不办理缓考、补考, 因特殊原因没有参加考试的学生可以参加相同课程的重修考试(不一定在原授课点), 但必须提前报教务组同意。

5. 质量监督

研究生院和学院对各授课点的授课质量进行监督, 包括: 不定期到授课点检查授课情况, 召开学生座谈会; 检查学生作业完成情况; 抽查试题、抽查试卷及成绩。对于不能保证质量的, 根据职责提出相应的处理意见。

工程硕士的规模化培养刚刚开始, 各方面都处于起步阶段, 经验不足, 在整个培养过程的各环节, 尚需要制定一系列的规章制度, 保证培养质量。以上仅是对课程管理的暂行规定。

工程硕士研究生招生工作问题的思考

哈尔滨工业大学研究生院
张敏

1997年10月,国务院学位委员会和国家教育委员会联合发布了“关于实施《工程硕士专业学位设置方案》的通知(学位[1997]54号)”。工程硕士专业学位的设置,不但拓宽了国家培养高层次人才的渠道,加速工科研究生教育面向二十一世纪的需要,促进科技、教育与经济的紧密结合,同时也为解决企业高层次专门人才紧缺又长期得不到补充这一问题开辟了新的途径,对增强我国企业实力和市场竞争能力有重要意义。特别是工程硕士研究生的培养采取“进校不离岗”的方式进行,深受企业的欢迎,也受到广大考生的欢迎。各高校对此也表现出极高的办学积极性,并都相应地制订出了各自的工程硕士培养方案。

三年来,我校已经在13个工程领域内招收了534名工程硕士研究生,在几年的工程硕士招生工作中,我们也遇到一些实际问题,针对这些问题,我们进行了一些调查和思考,现对其中的主要问题,提出我们的想法,以起抛砖引玉的作用。

一、工程硕士专业学位研究生的招生宣传问题

在工程硕士研究生招生工作中,我们了解到许多大型厂矿企业对工程硕士专业学位了解甚少,经过我们多方宣传,多次的接触,才使企业领导对工程硕士专业学位研究生的特点有所了解,对培养工程硕士研究生、对企业稳定人才、提高人才层次重要有所的认识。通过后期开办辅导班、严格考试和录取,以及共同讨论、确定培养方案,才使他们逐渐认识到,原来工程硕士不是业余研究生,而是国家对稳定人才、提高企业在市场经济体制中的竞争能力,为企业培养应用型、复合型人才而开辟的人才培养新渠道,才逐渐受到企业领导的重视和欢迎。其他大部分兄弟院校都遇到过类似的问题。因此,我们建议:除各工程硕士专业学位研究生招生院校要积极进行招生宣传外,国家有关部门,也应该大力对工程硕士专业学位研究生进行宣传,提高企业和人才需求单位对工程硕士的认识,通过积极宣传和规范管理,使工程硕士专业学位研究生教育得到健康的发展。

二、工程硕士研究生报名条件问题

在1997年,学位办[1997]57号文件规定,工程硕士研究生的报考条件为:“获得学士学位后具有三年以上工程实践经验,年龄一般在40岁以下,工作业绩突出的在职工程技术或工程管理人员”。当时我们认为这一条件略严格了一些,虽然对保证生源质量有一定作用,但同时也把一批有丰富实践经验的优秀人才拒之门外。

在1999年,学位办[1999]67号文件中,工程硕士研究生报考条件界定为:“(1)属在职工程技术或工程管理人员;(2)获得学士学位后具有3年以上工程实践经验;或获得学士学位后工作经历虽未达到3年,但具有4年以上工程实践经验;或具有国民教育系列大学本科毕业学历,且具有5年以上工程实践经验;(3)工作业绩突出;(4)年龄原则上不超过45岁;(5)录取只具有国民教育系列大学本科毕业学历但未获得学士学位的人数,不得超过本校当年录取限额的10%”。我们认为这一报考条件比较符合实际情况,但对(2)中的后两项,应再严格限定一下。这两项一般情况下都是在职学习的人员,他们大多数都是边工作边学习,应该说他们有一定工程实践经验,但不深不强,也有掌握一定的理论知识,但也不深不透,他们在研究生正规理论学习方面一般都较困难,

在研究生论文阶段又显得缺乏工程实践经验。因此我们建议还应在报名时也限定百分比, 这样在录取中和今后的培养中会减少许多难题, 也有利于工程硕士研究生培养质量的保证。

三、工程硕士考前辅导问题

我们认为, 工程硕士考生的考前辅导对以后的课程学习非常重要。在某一企业招收工程硕士研究生, 一般每年只能在一个工程领域内招生, 在工程硕士考生中, 有离开校门几年的毕业生, 也有离开校门十几年的毕业生, 且这些毕业生大都来自不同的高校和不同的学科专业, 但他们考取后要在同一工程领域同时学习相同的课程, 这样如不进行考前辅导, 对一些基础知识进行复习和回顾, 很难使他们在同一水平学习专业课程, 教学效果不会太好。有可能造成学生之间较大的学习差距, 也给教师正常传授知识带来许多困难。因此, 我校非常重视考生的考前辅导工作, 选派优秀教师去讲课, 使原来考生基础知识参差不齐的情况通过考前辅导和入学考试选拔得到较大改善, 为下一步的课程学习阶段和论文撰写阶段打好基础; 另一方面, 通过考前辅导, 也提高了考生的理论水平, 在一定程度上提高了考生的入学率, 同时也坚定了一部分年龄偏大的考生学习的信心, 对保证工程硕士的培养质量起到良好的作用。

四、工程硕士研究生年龄差别问题

在学位办[1998]71号、[1999]67号文件中对工程硕士的报名年龄条件放宽到45岁, 这在一定程度上使一大批工矿企业中工程技术骨干和工程技术管理人员有机会提高自己, 更新知识, 提高理论水平和技术能力。在实际工作中, 我们发现, 那些学习成绩较好、掌握新知识、新技术较快的学生, 大都是年龄较轻、离开校门时间较短的学生, 而那些学习认真但成绩不十分理想的学生, 大都是年龄较大、离开校门时间较长的学生, 且这些学生中很大一部分都是企业的技术骨干和领导, 他们工作繁忙, 基础理论知识陈旧且遗忘较多, 给学习带来许多困难。但我们认为, 这批人又恰恰是最该培养的学生。他们为企业的发展勤奋工作, 又没有机会和时间及时更新知识, 提高技术水平, 企业的发展 and 未来又离不开他们, 因此我们有责任有义务去培养他们, 更新他们的知识, 提高他们的理论水平和管理能力, 从而提高整个企业的竞争能力, 推动经济的发展, 这也是工程硕士专业学位研究生创办的目的。所以我们在教学实践中, 注意这些人的培养和提高, 并以他们为主要培养对象, 进行课程的设置和教学内容的安排, 尽量使他们多学到一些新技术、新知识、新设备、新材料和计算机技术、管理知识, 更主要是教给他们一套学习和研究的科学方法, 使他们能够用其所学到知识和方法, 解决在工作中的实际问题, 提高能力, 这就达到了我们的培养目的。

五、工程硕士研究生的生源质量问题

大家知道, 培养研究生的第一道工序是选拔培养对象, 也就是招生, 招生情况如何, 直接关系到培养, 关系到研究生培养质量。研究生入学时的基础好、质量高, 就更有可能培养出高水平的人才。工程硕士研究生的培养目标是培养“应用型、复合型”高级人才, 也就是说要“用得上、用得住、素质高、实际工作能力强”。要达到这一培养目标, 在选择培养对象上就要有新的标准。在几年的招生实践中, 我们认为, 为了保证工程硕士研究生的生源质量, 必须与用人单位密切配合。用人单位与培养单位共同把关, 才能达到保证生源质量的目的。在实际招生工作中, 我们的做法是, 先与人才需求单位领导沟通, 根据企业人才知识结构及需求情况, 共同确定工程硕士培养领域; 然后再由企业教育主管部门组织符合报名条件的人员报名, 单位主要领导审核, 并写出推荐报考意见, 再进行一次基础知识选拔考试, 考试合格且单位领导同意推荐者, 才能正式到我校报名, 参加我校组织考前辅导班和入学考试, 然后再根据考试成

绩,择优录取。我们这样做的目的,一是要尊重企业的意见,什么人应该重点培养,什么人在工作中表现如何,只有企业领导最了解情况,听取他们的意见是十分必要的。二是通过企业领导审核、推荐和进行基础知识的测验考试,可以把一些基础知识较差和平时工作表现不好的人员淘汰出去,培养那些有一定基础理论知识和实践工作经验的、切实能为企业的发展做出贡献的人员。三是通过校企共同把关,可以全面提高生源质量,为企业培养出真正有用的人才。

通过对我校在十三个工程领域内招收的 534 名工程硕士研究生进行的调查,对生源质量分析,可归纳成以下几个方面:

1. 因年龄跨度比较大,所以造成年青学员接受知识快些,年龄大的学员接受知识慢些的现象,主要原因是:(1)年龄大的学员大都是离开学校时间较长、基础知识遗忘较多;(2)年龄大的学员当时学的知识与现代科学发展有较大差别。因此对新知识的掌握和领会不如青年学员快;(3)年龄大的学员一部分人担任各单位的领导工作,工作繁忙、学习时间少,有些人离开专业领域时间较长而造成的这种现象,但是他们一般学习都比较努力、勤奋。大都素质较高。

2. 因原所学专业不同而造成的一些差别

工程硕士研究生招生一般是依托某一大企业,培养某一工程领域的工程硕士研究生,为提高办学效益,一般一个工程硕士班学员人数在 20 人以上,但有些企业原来学习同一领域(专业)的考生没有那么多,所以允许一部分符合报考条件的相近专业考生报考,这就造成了在学习有些专业课时对专业知识的理解程度不同。

3. 从学员在工作单位所从事的岗位方面分析,工作岗位接近所学工程领域的学员,学习成绩要好于工作岗位与所学工程领域有一定差别的学员。

4. 通过全国统考上大学并毕业的学员在学习成绩等方面明显好于成人高考大学毕业的学员。

通过几年对工程硕士专业学位研究生的招生实践,我们了解到,企业对工程硕士专业学位研究生的培养方式非常欢迎,需求量大,前景非常好,在与我校合作的企业中,对我校工程硕士培养方案和我校选派授课的教师给予较高的评价,对我们严把工程硕士培养质量关交口称赞;同时,也对我们提出一些希望和要求:一是一些大型企业希望长年与我校合作培养工程硕士研究生;二是希望我们尽量多分配一些招生指标给他们;三是要求我们课程和教材方面还要有一定的针对性和实用性。现在我校正在积极努力,根据企业的要求,力求在最短的时间内编写出部分工程领域的实用教材来,以满足工程硕士研究生培养和用人单位的要求,同时,我校还制定出一套工程硕士研究生管理办法和培养质量的监督保证体系。对工程硕士研究生的规范管理和质量保证起到重要作用。

以上是我们在工程硕士研究生招生工作实践中的一些做法和对一些问题的思考。不当之处,诚请同仁斧正。

主要参考文献:

1. “关于加强和改进研究生培养工作的几点意见”,教育部教研[2000]1号
2. 关于实施《工程硕士专业学位设置方案》的通知,国务院学位委员会、国家教委学位[1997]54号
3. 全国工程硕士专业学位研究生培养情况调研报告(1999年9月30日)

工程硕士招生工作的体会与建议

国防科技大学研究生院招生处

苏成民 谢成钢

我校 1998 年获国务院学位办批准招收工程硕士研究生,三年来在五个工程领域共招收工程硕士 302 名。从三年招收工程硕士的实践来看,有以下几点体会和建议:

一、要大力宣传工程硕士的特点,积极组织好生源

工程硕士作为专业学位的一种,在我国开始设置只有短短的三年时间,社会各界对之了解甚少,需要面向用人单位进行大力宣传。在宣传时要与现有的工学硕士、同等学力申请硕士学位进行对比分析,强调面向国家大、中型企业和国防科研基地、研究所,定点、定向为用人单位培养硕士研究生,论文课题直接来源于现场等特点。可以通过工程硕士研究生的培养,既解决了企业骨干队伍,又提高了企业的技术创新能力。使用用人单位对工程硕士能有一个比较清晰的了解,以获得他们对工程硕士招生工作的支持。

宣传要有针对性,要发动广大教师,结合科研项目合作的关系牵线搭桥,对一些技术人员密集、科研任务饱满的部队研究所、科研试验基地和国家大、中型企业,进行深入宣传。当这些单位有了初步意向之后,招生部门再与之进行深入合作办学的探讨。

工程硕士培养是否成功,在很大程度上取决于用人单位对工程硕士培养的重视程度,学习时间、论文研究课题、经费和实验条件是否能保证等,因此,我校在联系工程硕士生源时,不面向个人宣传和招生,而只与单位联系,主要采用两种方式:

1、与单位主管部门联系,通过单位主管部门进行工程硕士培养宣传与组织生源工作,与主管部门签定培养协议。如:1998 年我校招收的航天工程领域的 26 名工程硕士,2000 年招收的控制工程、仪器与仪表工程领域的 60 名工程硕士即是采用该方式。

2、与用人单位直接联系,由用人单位组织生源,学校与用人单位签定培养协议。如 98 年招收的信息与电子工程领域的 20 名工程硕士生、99 年招收的航天工程领域 30 名、信息与电子工程 40 名等均是采用这种方式。

在招生工作进行的同时,还需要结合用人单位的科研、生产实际,共同探讨课程设置、修业方式、授课与考核方式等,制定面向实际、具有针对性的培养方案。

二、认真组织复习和考试,严格把好质量关

据统计,报考工程硕士的在职考生中有一半以上的人员本科毕业达八、九年,对英语、高等数学等基础课比较生疏,加之工作繁忙,复习时间短,完全靠自己复习难度较大。要考出好成绩,需要组织复习工作。在复习过程中还应注意协调好“工学”矛盾,由用人单位统一协调好复习与工作的时间安排。最好能集中一段时间,由学校派出基础课教师前往考生单位进行辅导。

如果由招生院校组织复习工作,为防止泄露试题内容,还应该注意彻底实行考教分离,真正做到上课教师不参与命题工作,命题教师不能参加复习工作。

目前国务院学位办将工程硕士招生的报名审核、命题考试、录取等权利都赋予各院校,是对各授权院校的极大信任,院校应当珍惜这样的机会,在招生、考试各环节都应认真负责。

1、报名时要严格校验原件,防止弄虚作假现象发生。如果在外地通过函报形式报

名,在考试之前也应当由学校派出的监考教师对毕业证、学位证原件进行检验。

2、在组织考试工作中要严肃考场记录,严格执行研究生入学考试工作的有关规定,防止舞弊,败坏工程硕士招生工作的声誉。

3、认真组织评卷工作,彻底实行密封评卷,防止在评卷过程中出现送分现象。在成绩公布之后,一般不应组织查分,以杜绝各种人情关系。

4、对考生较多的单位,招生院校要派出专门的考试小组赴用人单位组织考试,对考生分散在不同单位的,可以集中在学校进行考试。

5、认真组织好专业综合考试。专业综合考试是工程硕士一门重要的入学考试科目,也是深入了解考生在工程技术或工程管理方面是否具有潜在的培养价值,能否成为军队建设和国有大中型企业的高层次工程技术和工程管理人才的主要途径。根据国务院学位办有关通知精神,我们采取了以下一些办法:

(1)制定了专业综合考试办法。对考试目的、组织形式、考试内容、考试时间等进行了规定。

(2)设计了工程硕士综合考试成绩单。对综合考试的口试、笔试、考试过程等内容进行了细化。

(3)组成综合考试专家小组。按工程领域和考试地点设立专家小组,设组长、组员、秘书等职,并明确各自职责。

(4)合理确定综合考试内容。专业综合考试采取面试结合笔试的方式,成绩采用百分制计分。其中笔试考核相关专业基础的基本内容,集中进行,时间为90分钟,占总成绩的30%;面试着重考核考生工程技术或工程管理方面的潜在素质、岗位经历和业绩,单个进行,每个考生面试时间为30分钟左右,占总成绩的70%(其中考生主要工作岗位经历、取得的主要成果和工作业绩占30%;考生对所报考的工程领域知识、技术发展的现状、趋势,以及考生打算在此工程领域所希望开展研究的课题和计划占40%)。

三、生源质量分析

我校工程硕士招生工作始于1998年,共招收三届302人。生源情况整体上看比较好,具有进一步培养价值。具体情况分析如下:

1、生源分布情况

1998年是我校工程硕士招生第一年,由于时间紧,来不及做招生宣传,主要在总装备部系统招生,111名考生分布在总装备部12个基地和研究所。1999年招生对象主要集中在四个单位,分别是总参57研究所,总装备部20基地,海军潜艇学院,南方航空动力机械公司。2000年主要集中在一个系统、三个单位,即总装备部科技装备订购部系统的各地军代表局,以及总装备部25基地、海军试验基地、空军第五研究所。

2、报考人员学位情况

1998年参加考试111人,全部具有学士学位。1999年参加考试185人,具有学士学位172人,占93%,具有本科学历、未获学士学位人员13人,占7%。2000年参加考试217人,具有学士学位197人,占90.8%,具有本科学历、未获学士学位人员20人,占9.2%。

3、报考人员从事工作和职称情况

1998年考生中从事技术工作的80人,从事技术管理工作31人。录取的人员中从事技术工作的37人,从事技术管理工作12人。1999年考生中从事技术工作的145人,从事技术管理工作40人。录取的人员中从事技术工作的86人,从事技术管理工作17人。2000年考生中从事技术工作的97人,从事技术管理工作120人。录取的人员中从事技术工作的78人,从事技术管理工作79人。

1998年考生中具有中级职称69人,高级职称5人;录取的人员中具有中级职称29人,高级职称1人。1999年考生中具有中级职称109人,高级职称44人;录取的人员中具有中级职称59人,高级职称24人。2000年考生中具有中级职称140人,高级职称29人;录取的人员中具有中级职称72人,高级职称18人。

4、报考人员年龄情况

1998年考生中35岁以上7人,26岁--35岁的104人。

1999年考生中35岁以上57人,26岁--35岁的128人。

2000年考生中35岁以上104人,26岁--35岁的113人。

四、几点建议

1、工程硕士应当坚持宽进严出的方针,尽量使一批本科毕业的技术骨干能接受更高层次的教育。我们合作办学的一些单位,为了保证骨干能取得入学资格,严格限定了报考人数,所以考试与录取比率较低不能完全反映生源状况。

2、实行数学外语联考规定后,不应该设置专业基础课和专业课考试。因为在用人单位组织一个工程硕士班,很难找到一批人是同一个本科专业,因此专业考试科目设置太专不行,只能考一些基础性的内容,失去了专业课考试的意义。

3、加大工程硕士招生数量。目前工程硕士由于采取“进校不离岗”在职攻读硕士学位,很受用人单位和考生的欢迎,每年招生名额分配供不应求,建议经过几年试点之后应加大招生数量。

研究生招生工作目标管理的原理、步骤和方法

北京科技大学研究生院

赵世强 李文 张跃

所谓目标管理就是首先确立一个总目标，然后进行层层分解，制定出招办到每个工作人员各自的具体目标，形成一个互相关联的目标体系。整个研究生招生工作在該体系中运行，最后考评执行结果。

整个工作分为三大阶段：即计划、执行和考评。

计划阶段主要进行论证决策，确定总目标。协商讨论，分解总目标，形成目标体系；定责授权，形成目标保证体系。确定总目标是进行管理的首要任务。总目标是根据国家教育部招收研究生管理规定、实施细则及招生考务规则和北京市高校招生办公室对研究生招生具体管理办法，结合学校研究生招生实际情况，按目标管理的要求，制定出年度研究生招生工作要达到的总目标。当然，总目标只是招生工作的一个大方向，要具体实现总目标，就需要先将其在纵向、横向时序上加以分解，使研究生招生工作人员都有自己应达到的具体目标。为了使总目标能够真正落实到实处，并且调动每位工作人员的积极性和能力的发挥，“我们采用了协商式为主的分解方法，经商讨，取得一致意见”，将总目标展开成实施项目（P），保证措施（D）、检查（C）、评比（A）等四项分目标（见附表一）。这其中包括了学校各方面的规章制度及要求，使目标管理活动与学校的基础工作和管理工作融为一体。

附表一：

实施项目（P）	保证措施（D）
1. 学习、宣传、贯彻、实施招生细则	以招生工作具体管理办法为依据，补充、完善各种规章制度，加强招生工作管理。
2. 巩固、发展阶段成果，进一步提高管理水平	对阶段工作中存在问题认真进行查补、漏洞、整改工作。
3. 继续加强招生工作基础化建设	对整个招生过程信息数据准确，材料完备
4. 加强招生工作现代化管理	利用计算机管理，使招生环节达到标准化、规范化的要求，撰写研究论文二篇。
5. 综合开发招生信息资源，提高经济效益和社会效益	校企联合，发挥各方综合优势，调动社会，尤其是企业培养人才的积极性。
6. 开展业务培训，提高招生工作人员及研究生教务员的业务素质	定期对研究生教务员的业务培训，并积极参加上级及研究生院组织的业务学习。

检查 (C)	评比 (A)
1. 领导小组会; 2. 会议研究落实; 3. 阶段验收; 调整、校正偏差目标管理补充; 4. 专题问题研讨会; 5. 综合业务研讨。	季度考核—一年终总结评比

执行阶段主要进行目标的实施工作, 咨询指导, 信息的反馈控制, 调节平衡处理矛盾问题, 通过对策展开、检查和控制来完成执行过程。

对策展开有了分目标, 还需要制定实现目标的对策措施。针对政策措施定负责人。其执行情况填写目标管理卡。目标卡又称工作进度责任书, 是目标管理的有效工具, 它是根据研究生招生人员的业务能力具体情况和研究生招生工作实施目标管理的项目与内容而设计的; 实施中的检查是为了获取管理组织系统的运行信息, 掌握目标状况, 以便及时采取有效措施, 纠正目标偏差, 保证目标得以实现。检查的内容主要有目标管理实施的进度的情况、质量情况、均衡情况、协作情况、对策与措施的落实情况及出现问题的原因。检查时, 首先由各项目负责人组织该项目管理小组完成情况对照目标项目及对策措施检查评价, 最后对目标管理进行检查和评价; 检查的作用对于发现目标管理中出现的的问题及偏差, 但如何采取措施纠正偏差, 使系统恢复到正常状态呢? 这就需要进行控制; 实施中的控制主要是通过信息反馈进行调节。在试验阶段, 对目标管理的实施进行卓有成效的控制, 我们采取如下两种控制形式: 一种是自我控制, 自我控制是目标管理中最基本的一种控制形式。实现自我控制时, 承担目标项目的负责人应根据目标管理的要求, 在目标管理实施过程中组织分目标项目小组定期进行自我检查分析, 及时把握对策和措施的执行情况, 与目标相比较, 找出存在的问题和偏差, 实现自我管理; 另一种是分级控制, 即按照目标管理卡的授权关系, 分别对目标管理中的组织、协调工作进行控制、各项目进行控制以及目标项目进行控制, 这种控制形式, 符合系统的层次原则, 在实际中取得很好效果。 应注意的, 两种控制在反映目标实施状态的信息时要及时、真实、可靠, 这就要求项目负责人认真做好原始记录, 认真填写目标管理帐卡, 并做到对记录和管理帐卡定期检查。此外, 信息量、纠正偏差的措施要有力, 能够切实解决问题。

考评阶段采用综合评分法对目标管理的执行结果进行考评。综合评分法以层次理论为基础, 通过考评小组打分法计算出各分项目占总体项目的比例系数, 再根据原始记录和各项得分情况, 求出每个工作人员的加权综合分数, 它是对多指标综合评价的一种定量方法, 把定性因素定量化, 并在一定程度上检验和减少主观影响, 使评价更趋科学化。

目标管理方案的修订工作应每学期进行一次, 根据上学期目标任务的完成情况, 管理方案进行和期末考评中出现的矛盾与偏差等, 采取两上两下的形式。先由招办主任根据上学期目标任务的完成情况, 召集工作人员分别确定本学期的总目标, 接着各分目标项目的负责人组织各自的分目标项目小组对总目标所承担的分目标项目进行修订, 然后汇总各分目标项目小组与修订意见, 并提出修订本学期的管理方案。

经过 13 年的精心组织与实施, 取得突出的成绩。该项改革贯彻了教育为社会主义建设服务与教育与生产劳动相结合的教育方针, 在使工科硕士生教育不断适应我国

经济建设的需要,为企业培养高层次专门人才方面,迈出了重大步伐,是教育思想的重大转变,符合当代高等工程教育改革的发展趋势,体现了我国工科研究生教育改革的一个重要方向,对推动我国高等工程教育改革具有重大的理论和实践意义。

该项改革在培养工程类型硕士生,校厂合作建立教学、科研、生产相结合的教育新体制以及跨学科(专业)、宽口径进行专业改造和课程体系及教学内容改革等方面做出了开创性工作,探索出了高等工程教育的一条途径。

该项改革形成了一套招生、培养工程类型硕士生的方案、制度、方法。教学水平高,培养的工程类型硕士数量大、质量好,在我国大中型冶金等企业发挥了重要作用,为工科研究生教育的进一步改革提供了实践经验。改革具有实用性。

该项改革在发挥政府主管部门教育管理机构对合作培养高层次专门人才的指导、协调作用方面,提供了其他工业部门可借鉴的经验。

该项改革适合我国国情,不仅在冶金行业取得了明显的社会效益,而且在其他工业部门及高等学校也得到了应用和推广。

参考文献:

1. 国家教委(89)教高字 006 号文件;《关于加强培养工程类型硕士研究生工作的通知》1989年6月
2. 《学位与研究生教育》(增刊)1993年6月
3. 朱光亚 《当代工程技术的发展态势—在全国科学技术大会上的报告》1995年5月28日

第五部分 教 学

提高工程硕士研究生课程教学质量问题探讨

江苏理工大学

张晓红

我国从 1978 年恢复研究生的招生培养制度以来,各高校建立并不断完善了工学学位研究生教育制度与教学体系,为国家的经济建设和社会发展培养了一大批合格的高层次专门人才。但由于工科研究生教育规模偏小,在培养模式上偏向于理论研究,毕业后的研究生大多数进入了高等学校和科研机构。随着我国经济体制改革的不断深入,企业和工程建设单位对高层次专业人才和领导人才的需求愈加迫切。为了适应企业需要,国务院学位委员会于 1997 年颁布了《工程硕士专业学位设置方案》,在我国正式设置工程硕士专业学位。这一举措丰富了我国工科研究生的培养类型,受到企业的欢迎和支持。目前我国已有 101 所高等学校获准开展招收和培养工程硕士生的工作,在学的工程硕士生已达 14000 多人。

在既有的工学学位教育模式下,如何办好工程硕士学位教育,提高工程硕士的培养质量,已经成为各工程硕士培养单位的研究课题。要提高工程硕士的培养质量,笔者认为提高课程教学质量是很关键的一步。工程硕士作为一种新型的学位,其培养目标与教学模式与工学研究生有很大差别。为了提高工程硕士的课程教学质量,弄清他们的特点,有针对性地进行课程教学是很有必要的。

一、工程硕士研究生的特点

与工学硕士生相比,工程硕士研究生在来源与去向、知识结构与能力和培养方式等方面都具有不同的特点。

1. 来源与去向

工学硕士生的大部分是从应届本科毕业生中选拔或考进来的,毕业后在国家就业政策的指导下,可通过双向选择自主择业,流向较复杂,或从事教学科研,或从政经商,或去厂矿企业。工程硕士研究生则来自厂矿企业,大学毕业后有三年以上工程实践经历,他们取得学位后回原单位服务。

2. 知识结构与能力

工学硕士生的大部分是从学校到学校,他们接收知识的衔接性、系统性较强。有较好的逻辑思维能力,但由于缺少社会经历与工程实践,解决实际问题的能力与经验相应缺乏。工程硕士研究生经历了从学校到企业再到学校的过程,有较强的解决实际问题的能力。但由于毕业时间较长,基础和专业知识相应陈旧,外语水平不高,计算机应用能力较弱。

3. 培养方式

工学硕士的培养方式是百分之百的在校学习,时间保证,精力集中,偏重于理论分析与研究,培养教学科研型人才。工程硕士则采取进校不离岗的培养方式,要求在校学习时间不少于半年,其余的课程学习或相对集中或在业余时间进行。由于在岗,学习时间难以保证,精力难以集中,学习与工作的矛盾比较突出。课程学习与学位论文偏重于解决本企业工程中的实际问题。培养应用型复合型人才。

二、我国工程硕士生课程教学现状

我国从 1984 年起在部分高校开展培养工程类型硕士研究生试点工作到 1998 年在全

国大面积招收和培养工程硕士的十几年间,部分试点院校通过不断探索,已摸索出一些成功的经验,课程教学从开始的封闭式校园培养模式到与企业密切联系,结合企业实际需求设置课程,到与企业签订协议,在企业建立工程硕士培养基地,教师去企业授课。工程硕士的培养越来越贴近企业,为企业解决人才缺乏和工程技术难题,受到企业的欢迎,为在全国推广培养工程硕士研究生的工作提供了基础和依据。到目前为止,我国已有101所高校开展了招收和培养工程硕士研究生的工作,因有试点高校的成功经验借鉴,并有国务院学位委员会关于《工程硕士专业学位设置方案》的指导,各院校制定了各自的《工程硕士培养方案》及《工程硕士课程设置方案》,工程硕士的培养工作正有条不紊地进行。但因大多数高校都是首次招收培养工程硕士研究生,虽有明确的培养目标,但在既有的工学学位研究生的培养模式下,课程设置、教学内容的范围、深度及授课方式难以把握,影响了培养质量。主要表现在:

1. 课程设置偏离企业实际,专业面太窄。部分高校对工程硕士的培养缺乏深入的研究和必要的准备,生搬硬套工学学位教育的课程设置,其课程和师资拿来使用。由于工学学位研究生的课程设置大多是按二级学科设置,而企业所急需的一些应用型知识、交叉学科的知识由于学校没有现成的师资及教材,因而此类课程即便被列入教学大纲,但实际上无法实现其授课,使得工程硕士所学课程的面相对狭小,离企业实际需要相差甚远。

2. 照搬工学学位研究生培养方案和教学大纲,课程教学要求过高,因而难以按计划实施。由于工程硕士的学习是在职不脱产或半脱产,他们一方面要完成企业的本职工作,另一方面要完成学校的课程学习,他们的实际学习时间要比在校工学硕士生少得多,因此,期望他们完成与工学硕士生同样数量和深度的课程学习是不实际的。由于过重的学习负担与本本职工作的矛盾,造成了一部分学员不能完成课程学习而中止学业。

3. 课程学习要求过低,培养质量得不到保证。因工程硕士大学毕业至少三年,有的甚至十几年,由于长时间脱离课堂学习,早年的书本知识已忘却一部分,加之知识的更新进步,他们接受的新知识与已有的旧知识中间出现了断层,学习上感到力不从心。加之本职工作的压力,精力难以集中,与工学硕士相比,教学难度较大,部分任课教师便产生悲观动摇心理,放松课程教学要求。由于工程硕士课程学习没有统考要求,有的教师甚至考什么讲什么,这样,虽然大家的考试都通过了,但基础理论知识掌握甚少,实际所需的理论水平并未得到提高。

4. 时间安排和授课方式不尽合理,造成学习与企业目前工作的矛盾。由于工程硕士培养方案中要求工程硕士有半年以上的课程学习时间。因学校师资等原因,一些学校采取集中时间到学校学习的方式,这样,企业一部分技术骨干由于担负企业主要业务技术工作,不能抽出成块的时间到校学习,为确保企业目前的利益,只能舍弃学习时间,课程教学到课率得不到保证,影响了培养质量。

三、提高工程硕士研究生课程教学质量的探讨

为提高工程硕士研究生的课程教学质量,确保他们能掌握解决工程问题所需的基础理论知识和基本技能,应当在课程设置、教材建设、授课方式几方面着手考虑。

1. 课程设置

课程设置应体现工程硕士的培养特点,坚持理论联系实际,面向企业,面向应用,面向现代化的原则。课程分必修课和选修课两大类。

必修课可由以下课程组成:

- 政治理论课。以邓小平建设有中国特色的社会主义理论为主要内容。

- 外语。以语法和专业外语为主要内容,要求能比较熟练的阅读本领域的外文资料。

- 工程数学。应强调实用性,通过数学教学提高学生的逻辑思维能力,使学生能运用数学知识和方法解决工程实际问题。

- 计算机应用知识。在当今信息时代,计算机在工程领域的应用越来越广泛,不懂计算机的操作和应用,现代科学技术便无从谈起。而工程硕士生的大部分恰恰缺乏这方面的知识和应用能力。因此,建议将计算机知识作为工程硕士的必修课。通过计算机知识的学习,使工程硕士能掌握计算机的基本原理和有关知识,熟练的应用计算机进行工程技术中的有关计算、设计、信息管理和文件资料检索等等。

- 专业基础课和专业课。专业基础和专业课应针对所学专业而设置课程。由学校与企业共同协商,根据学生的选题及知识机构各指定2—3门。

选修课可设置一些人文、管理、跨学科的课程及系列专题讲座,学生可根据自己的岗位需要进行选择。

2. 教材建设

由于目前各高等院校的教材都是理工科学生的专用教材,偏重于理论知识,不能直接用来作为工程硕士研究生的教材。工程硕士来自于生产第一线,从事与本单位改革发展、提高科技水平和经济效益有关的工作。他们的知识和能力结构首先应该服从和满足厂矿企业的需要,满足工程实际的需要。其教材除具有基本的理论知识外还要结合工程实际具有针对性,使他们能及时将学习的新知识、新方法和掌握的新技术应用到生产实际中,迅速产生生产力。因此,必须将课程教学内容进行优化提炼,重点突出近年来已形成或体现发展动向的本学科或相关学科的新理论、新知识、新技术、新方法和新工艺,使之能跟踪学科领域发展的前沿。这一工作如果要求每一个任课教师在工学研究生的教材基础上进行改革,在时间、精力及效果上都难以得到保证。建议在全国工程硕士专业学位指导委员会的指导下,由几所高校联合,对工程硕士的公共课程编制统一的教材。专业基础和专业课则可按学科编写,侧重于工程应用,使之形成工程硕士专业学位的完整的教材体系。

3. 授课方式

根据工程硕士研究生在岗不脱产的特点,可以采取集中授课与业余时间消化吸收相结合,去企业授课和来学校学习相结合的办法。就时间而言,可利用周末去企业授课,教师走得开,学员不离岗,保证企业骨干的听课率。就课程而言,实践性的课程在企业进行,针对企业特点,解决实际问题;实验性和研讨性的课程在学校进行,利用学校现成的实验条件和丰富的图书资料及学校的学术氛围。通过送出去走进来的授课方式,把高校的科学知识与企业的生产实际紧密结合,使学员能掌握坚实的理论基础和现代的科学技术与方法。

4. 加强管理

建立严格的工程硕士研究生教学管理制度、奖惩制度和考核淘汰制度,让工程硕士生有一定的动力与压力。工程硕士教育管理部门要制定合理的培养进度计划,让教师、企业和学员能有充分的时间合理安排好工作,使教学工作有条不紊地进行。要与企业密切联系,共同解决学员所面临的实际困难;与任课教师密切联系,妥善做好授课时间地点的安排,随时了解教学情况;与学员密切联系,听取对教学工作的建议,了解教学效果。

工程硕士的培养工作还刚刚起步,如何针对其特点,提高教学质量,实现其培养目

标，是是培养单位和送培单位的长久话题，需要在实践中不断总结交流、改进和完善，使此项工作形成自己独特的教学体系，培养出厂矿企业真正需要的高水平的工程技术人才。

参考文献：

1. 全国工程硕士专业学位教育指导委员会，关于制定在职攻读工程硕士专业学位研究生培养方案的指导意见，1999. 1. 3
2. 周远清，把握方向，保证质量，做好工程硕士专业学位教育工作. 学位与研究生教育，1999（2）
3. 王殿元等，工程硕士研究生课程体系设置及教学内容改革探讨. 学位与研究生教育，1998（3）

为工程硕士开设一门怎样的经济类课

——新工程经济学体系设计

天津大学

赵国杰 谭欣

一、工程硕士专业学位研究生应该学习工程经济学

为贯彻执行国务院学位委员会和国家教育委员会《关于实施（工程硕士专业学位设置方案）的通知》（学位[1997]54号）精神，满足中国特色社会主义市场经济建设的需要，若干所高等院校相继招收培养工程硕士专业学位研究生，其培养目标之一是“工程硕士专业学位获得者应掌握所从事工程领域的坚实的基础理论和宽广的专门知识；掌握解决程实际问题的先进技术方法和现代技术手段；具有独立担负工程技术和工程管理工作的能力”（加点字为本文作者所加，下同）；其“学位论文应为关于一个完整的工程设计项目、技术改造项目、技术攻关专题、新工艺、新设备、新材料或新产品的研究（研制）、开发和应用的設計或者研究性论文”；其“学位论文的评审应着重审核作者综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程和生产实际问题的能力；审核其解决工程实际问题的新思想、新方法和新进展；审核其新工艺、新技术和新设计的先进性和实用性；审核其所创造的经济效益和社会效益。”

有鉴于此，我们认为，攻读工程硕士专业学位研究生必须学习一门管理类，一门经济类课程。前者应设管理学，后者则应开设工程经济学（或技术经济学）。

管理学有助于工程硕士研究生“具有独立担负工程管理工作的能力”，工程经济学则可以为评价学位论文选题所研究之“新工艺、新技术和新设计的先进性和实用性。及其所创造的经济效益和社会效益。”

但是，我们不能简单地选择一本传统的工程经济学教材用于培养工程硕士，其原因有二：其一，社会正进入知识经济时代，工程经济学必有所改观；其二，工程硕士极少接受市场经济理论的系统训练，难以接受跳过市场经济理论基础的工程经济学。

那么，怎样设计工程经济学才符合时代要求，适应具有中国经济建设的需要，又满足工程硕士学习的需要呢？这就是本文的研究对象。

我们认为，首先需要考察工程经济学产生和发展的历史，研究其研究对象的历史变迁和学科体系的嬗变，才能构建满足中国培养工程硕士需要的工程经济学。

二、工程经济学的产生与发展

1. 工程经济学的萌芽与形成（1887-1950）

工程经济学的历史渊源可追溯到1887年，惠灵顿（Arthur M. Wellington）的《铁路布局的经济理论》的出版。作为一名建筑工程师，惠灵顿认为资本化的成本分析法，可应用于铁路最佳长度或路线曲率的选择，从而开创了工程领域中的经济评价工作。工程经济（学）破土萌芽了。什么是工程经济呢？惠灵顿认为，不把工程学简单地理解和定义为建筑艺术是很有好处的。在他看来，工程经济并不是建造艺术，而是一门少花钱多办事的艺术。

惠灵顿的精辟洞见被后来的工程经济学家所承袭。然而真正使工程经济成为一门系统化科学的学者，则是格兰特（Eugene L. Grant）教授。他在1930年发表了被誉为工程经济学经典之作的《工程经济原理》。格兰特教授首创了工程经济的评价理论和原则。

他的许多理论贡献获得了社会公认,被誉为工程经济学之父。

从惠灵顿到格兰特,历经 43 年的曲曲折折,一门独立的系统化的工程经济终于形成。

2. 工程经济学的发展 (1950)

第二次世界大战之后,工程经济学受凯恩斯主义经济理论的影响,研究内容从单纯的工程费用效益分析扩大到市场供求和投资分配领域,从而取得重大进展。

1960 年代以来,工程经济学(包括公司理财学)研究主要集中在风险投资、决策敏感性分析和市场不确定性因素分析等三个方面。主要代表人物是美国的德加莫、卡纳达和塔奎因教授。德加莫教授偏重于研究工程企业的经济决策分析,他的《工程经济》(1968)一书以投资形态和决策方案的比较研究,开辟了工程经济学对经济计划和公用事业的应用研究途径;卡纳达教授的理论重视外在经济因素和风险性投资分析,代表作为《工程经济学》(1980);塔奎因教授等人的理论则强调投资方案的选择与比较,他们提出的各种经济评价原则(如利润、成本与服务年限的评价原则,盈亏平衡原则和债务报酬率分析等)成为美国工程经济学教材中的主要理论。

近 20 年来,西方工程经济学理论出现了宏观化研究的新趋势,工程经济中的微观部门效果分析正逐渐同宏观的社会效益研究、环境效益分析结合在一起,国家的经济制度和政策等宏观问题成为当代工程经济学研究的新内容。

美国俄勒冈州立大学工业和通用工程系主任 J·L·里格斯教授(曾任世界生产力科学联合会主席)1977 年出版的《工程经济学》可为其代表作。

三、工程经济学的研究对象与学科体系

1. 工程经济学的研究对象

任何一门科学作为一门独立的学科能够存在,必须有其独立的与其他学科不同的研究对象和(或)研究方法。工程经济学的研究对象是什么呢?目前看来,大体有 4 种观点。

第一种观点:从经济角度选择最佳方案的原理与方法

在工程经济学教科书《管理经济与工程经济》中,G.A 泰勒教授认为,工程经济学和管理经济的研究对象是如何进行经济决策,也即按经济准则选取最佳方案的学科,工程经济的主题就是对经济决策提供原理和技术方法。由此可见,泰勒教授的观点是,工程经济学是一门为从一组方案中选择出经济角度的最佳方案提供科学原理和技术方法的应用经济学科。

美国堪萨斯州大学的布西教授(Lynn.E.Bussey)不仅持与泰勒相同的观点,而且走得更远。在其 1978 年的《工业投资项目的经济分析》一书中,他将“工程经济学”与“工业投资项目的经济分析”严格区分开来,在布西教授看来,“工程师们熟悉的工程经济与工业投资项目的经济分析相比,存在根本的区别”,因为“工程经济的历来教法主要是各种可行方案的经济选择方法”,也即“我们从这些可行方案中去执行哪个方案”?而工业投资项目经济分析的方法尽管源于工程经济,但是它的分析方法已大大突破了工程经济传统而有限的范畴,它要研究的是“从总体上看,什么方案对企业最为有利?因此,工业投资项目分析的意义,是将局限于企业某个部门的、孤立和缺乏远见的资金使用决策,转变为从整个企业出发的资金使用决策”,也即对某些相互竞争的方案,不仅要求它们为合理分配资源展开竞争,而且更要求它们为企业日益增长的总体利益展开竞争。这样一来,“为了解决这种资源分配上的竞争,不但要一对一对地将待选方案作出经济比较,而且更需要找出使企业的整体利益(通常指企业的总体净现值)最大的子集项目(Subset of Project)。这正是工程经济与工业投资项目选择之间

最根本的区别所在”。

布西教授的观点和严谨治学之风值得称道和重视，但在我们看来，不将二者截然分开而是把工业投资项目经济分析视为传统工程经济学取得突破性发展与深化的新阶段，而将二者视为现代工程经济学的应有范围更有价值。

第二种观点：为工程师的经济学

无论是第一代的工程经济学家惠灵顿、菲什、戈尔德曼，还是当代的 J.L.里格斯，乃至 L.E.布西，都或明或暗地认为工程经济学就是为工程师而准备的经济学。惠灵顿直接地将工程经济学定义为“使工程师少花钱多办事的艺术”；戈尔德曼则力诫工程师要考虑成本，追求最佳财务效益；里格斯教授更直接地写道：“工程师是规划者和建设者，同时又是问题解决者、管理者和决策者。工程经济学涉及上述各项活动。……工程经济学致力于解决经营水平和管理决策，遵从次优化原则（注意，与戈尔德曼的追求最佳有所不同——本文作者注），注意实现局部目标，通过收集大量资料和细致的分析，促使风险最小化。”

这样一来，工程经济学的具体对象就涵盖了工程项目规划、投资项目经济评价、投资决策分析及生产经营管理等领域的决策问题。这可能就是为什么里格斯教授曾研究了大量生产经营管理决策问题而其著述却不象泰勒教授那样将书名定为《管理经济与工程经济》，而直接冠之以《工程经济学》的原因所在。

第三种观点：研究经济性的学科领域

日本学者千住镇雄、伏见多美雄教授和中村善太郎副教授自五十年代开始，就对西方的工程经济进行了研究、反思和新的探索，创建了颇具特色的经济性工学。千住、伏见、中村等认为，不论是企业还是非盈利组织为合理地运营发展，都以“经济性”为准则或尺度选择行为方案，基于经济性的分析称为经济性分析。但以往的经济性分析一直是在各种学科领域中相互孤立地进行研究发展的，如管理会计（Managerial Accounting）、管理经济学（Managerial Economics）、工程经济学（Engineering Economics）、运筹学（OR）、质量控制（QC）、工业工程（IE）等学科领域均从略有不同的立场、角度探究经济性，并发展出实用的分析方法。但以经济性的综合性应用角度观之，这些理论仍无法充分地发挥应有的实践效果，为此，他们开发出经济性工程学这样一种综合而实用的研究、分析、评价经济性的学科。

千住镇雄教授的学生、我国台湾（省）学者陈光辰副教授在翻译千住镇雄等撰著的《经济性分析》一书时，将其改译为《工程经济与决策分析》。我们认为，这表明陈光辰先生虽能洞悉经济性工学与工程经济学之间的重大差别和前者对后者的发展与综合，但却囿于二者的亲缘性，特别是因为工程经济学为国际学术界所公认而不得不将从 MC、ME、EE、OR、OC 和 IE 等综合创新而成的经济性工学改译为工程经济的无奈与良苦用心。

第四种观点：研究工程项目节省或节约之道的学科

我国学者任隆^①育，陈云鹏 1987 年出版了一本《工程经济》。与里格斯教授百余万言的《工程经济学》相比，任隆^①育、陈云鹏的《工程经济》以其实际的 21 万言之篇幅，不得不仅仅研究“工程项目的节约即经济性”。更具体地说，就是“从拟议中的一个或若干个工程项目投资的财务和经济效果出发，运用事先的成本效益分析方法，通过对同一工程项目的方案优先和最佳方案的可行性判断，或不同工程项目财务和经济效果的排队和最佳的项目组合，力求实现最大限度的节省或节约，从而为正确的工程项目决策（投资决策）提供可靠依据的介于工程学科与经济学科之间的一门边缘性应用性的管理学科”。

任隆育、陈云鹏的《工程经济》与泰勒、里格斯教授等人的工程经济学不同,他们将企业经营管理决策等领域排除在外,但又将布西教授坚持认为不属于传统工程经济学的工业投资项目经济分析纳入自己的工程经济学体系之中,确有其独到之处。

2. 工程经济学体系

工程经济学目前在我国依然处于引进、吸收阶段。国内学者的两本代表性著述,一为黄渝祥、邢爱芳编著的《工程经济学》(1985, 同济大学出版社),一为任隆育、陈云鹏合著的《工程经济》(1987, 西南财经大学出版社)。从体系的完备性衡量,二者均不及目前已译为中文的里格斯教授的《工程经济学》。

里格斯教授的《工程经济学》被赞誉为一本“内容丰富而新颖的工程经济专著”,其“价值在于它汇集了 70 年来国外工程经济综合发展的成果”。故本文以里格斯教授的《工程经济学》中文版为范本,图示工程经济学体系。

里格斯教授的《工程经济学》在带有导论性质的第一章“工程经济学介绍”中,回顾了工程经济思想的发展史,并将其余 24 章分为 6 篇。

3. 日本的经济性工学体系

与里格斯教授的庞大体系相比,日本学者千住镇雄等人创立的经济性工学颇具特色。他们首先抓住工程经济学的核心是方案选择,故集中探讨互斥方案选择、独立项目选择和两层次的独立与互斥混合型选择的简明而实用的方法,利用边际报酬递减原理提出无资格方案概念和右下一右上法则,以内部收益率和增量内部收益率指标统一地处理三类选择的双向排序均衡解法;其次,他们力求避开烦杂的他们认为实效不大的敏感性分析和风险分析,集中探讨并建立盈亏平衡分析与图解敏感性分析相结合的不确定性分析方法;最后,也许更为重要的是他们为使工程经济学或其经济性工学能被正确地广泛应用和普遍接受,特别剖析了应用工程经济分析应用中的两类错误:①在收集、分析成本利用数据时发生的错误;②为确定方案的经济性在选择评价准则时发生的错误,并以通俗易懂的数例反复阐明在涉及实际问题时应当使用什么数据和怎样使用这些数据与原则,推出一系列简明易学的图解法,鼓励管理人员和工程师消除对工程经济学的神秘感,大胆使用这些方法进行分析。

他们的努力终于获得社会承认,在日本企业实践中成效显著,历经 20 余年检验之后,于 1984 年荣膺日本经营技术开发大奖。千住镇雄教授等人在《经济性工学的基础》、《经济性分析》、《设备投资计划》、《企业经济性分析》等专著中建构起一个新的工程经济学体系。1984 年联合国工业发展组织 (UNIDO) 在东京举办国际培训班时推荐了该体系。这一体系被概括在《Profitability Analysis for Managerial and Engineering Decisions》(中文版译名《投资与经营决策的效益分析》)一书中。全书共分六章,前四章为基本概念和原则,包括效益评价基本原理,不同经营条件、不同类型投资方案的评价准则,后两章着重论述如何把基本概念、原理、分析方法应用于解决复杂的投资、经营、生产、管理控制等问题领域。该书正文仅 14 万余字,内容却相当丰富而新颖(如“考虑生产能力与需求关系的效益分析”的第 2 章和“效益分析方法的进一步应用”的第 6 章等),故被誉为“工程经济学和财政学的巧妙结合,在同类著作中不多见”。该书堪称内容丰富、言简意赅、深入浅出、面向实际的典范。

如果说里格斯教授的宏大体系具有气势磅礴的雄浑之势,那么千住镇雄教授等的袖珍体系则具简明隽永的飘逸之美。将二者整合为一体,当是工程经济学发展的方向。

四、我们的观点与建构工程硕士用工程经济学体系的探讨

1. 工程经济的研究对象与学科性质

我们认为千住镇雄教授等日本学者的观点颇具启迪价值。第一,工程经济学的确

是研究经济性的学科，但它与管理会计学、管理经济学等学科一样，是从一个侧面一个角度研究经济性的。不过，千住镇雄等并未明确指出这些学科各是从哪个侧面哪个角度研究经济性的。经过对管理会计学、管理经济学和工程经济学的比较研究之后，我们认为，管理会计学是从会计学角度，为主计长参与企业经营决策与控制，提供经济分析信息和优化方案的学科；管理经济学是从微观经济学角度，为企业多层次多部门人士提供经济决策分析原理和一般性分析方法的学科；而传统的工程经济学则是利用管理经济学原理和方法论、借助于数学模型和计算机手段，为工程师参与工程、技术、生产和经营领域的策略性、战略性决策提供经济决策原理与具体方法的应用性经济学科。

第二，工程经济学应该有所发展，不能停留在传统的研究领域和研究层面上。我们认为，具体说这表现在两个方面，首先，现代工程经济学应该突破 L.E.布西教授给传统工程经济和工业投资项目经济分析设立的界限，把工业投资项目经济分析融入工程经济学体系之中。这是变传统工程经济学为现代工程经济学的第一步。其次，既然工程经济学的最终的最直接的服务对象是工程师，那么就应将千住镇雄等人开拓的分析方法纳入传统工程经济学，迈出实现工程经济学现代化的第二步。

将传统工程经济学、工业投资项目经济分析、经济性工学方法融为一体而形成的现代工程经济学绝不仅仅是现代西方经济学科群中的一门应用学科，它是现代市场经济社会中的一门应用学科，既适用于资本主义市场经济社会，也适用于社会主义市场经济社会，其适用的前提是现代市场经济中真正存在具有独立而完整决策权的企业。

基于上述认识，我们把现代工程经济学界定为：运用市场经济理论、分析方法和技术手段，研究和解决具有独立而完整决策权的企业在市场经济社会中的工程、技术、生产和经营领域的经济决策问题，提供分析原理与具体方法的技术性或工程性经济学科。

这里所说的技术性和工程性，依据的是我国著名科学家钱学森院士的学科分类法。钱学森教授把整个科学体系分为九群四层，九群为自然科学、社会科学、数学科学、系统科学、思维科学、人体科学、文化理论、军事科学和行为科学；四层为哲学、基础科学、技术科学和工程技术。我们认为，若据此划分，工程经济学是跨第三层次和第四层次，即兼有技术科学属性和工程技术学科属性的应用经济学科。譬如资金时间价值理论、风险测度理论具有技术科学的属性，而项目财务评价、设备经济寿命确定则更富有工程技术的属性。如果借用千住镇雄等为经济性工学的学科命名方式，则现代工程经济学的称谓应是现代工程经济工学。

2.我们构建的《现代工程经济学》体系

至此，我们认为如果构建如下的体系，将可满足中国社会主义市场经济实践对工程经济学的时代要求，也可满足工程硕士教学之用。

第1章 导论：工程经济学鸟瞰

- 1.1 引言
- 1.2 工程经济学的产生与发展
- 1.3 工程经济学的研究对象与学科体系
- 1.4 本书的观点与体系

第2章 工程经济学理论基础

- 2.1 工程项目投资决策分析框架
- 2.2 项目投资优化原理
- 2.3 资金时间价值、等值及其变换

第3章 工程项目经济评价指标与评价方法

第5章 项目评价与案例分析

- 5.1 项目评价
- 5.2 项目财务评价
- 5.3 案例：技术引进项目评价

第6章 互斥方案比较与投资项目的优化组合

- 6.1 项目方案间的关系
- 6.2 互斥方案择优
- 6.3 独立项目排序及其优化组合

合

- | | |
|------------------------|------------------------|
| 3.1 项目评价指标体系 | 6.4 层混关系下的项目方案优化 |
| 3.2 时间性指标与评价方法 | |
| 3.3 价值性指标与评价方法 | 第7章 技术改造与设备更新 |
| 3.4 比率性指标与评价方法 | 7.1 技术改造分析 |
| 3.5 关于评价指标的小结 | 7.2 设备经济分析 |
| 第4章 工程项目的不确定性分析 | 7.3 设备经济寿命与更新 |
| 4.1 概述 | 7.4 租赁经济分析 |
| 4.2 盈亏平衡分析 | 第8章 知识—技术创新及其管理 |
| 4.3 敏感性分析 | 8.1 创新概述 |
| 4.4 概率分析 | 8.2 技术创新及其管理 |
| 4.5 蒙特卡罗模拟法 | 8.3 知识创新及其管理 |
| | 第9章 以市场为导向的价值工程 |
| | 9.1 价值工程 (VE) |
| | 9.2 以市场为导向的价值工程 |
| | 9.3 商品开发的系统分析 |

参考文献

- 1 J·L·里格斯. 工程经济学. 北京: 中国财政经济出版社, 1989
- 2 L·E·布西. 工业投资项目的经济分析. 北京: 机械工业出版社, 1985
- 3 G·A·泰勒. 管理经济与工程经济. 上海: 复旦大学出版社, 1986
- 4 千住镇雄, 伏见多美雄. 经济性工学的基础. 东京: 日本能率协会, 1982
- 5 黄渝祥, 邢爱芳. 工程经济学. 上海: 同济大学出版社, 1985&1994
- 6 任隆洧, 陈云鹏. 工程经济. 成都: 西南财经大学出版社, 1987
- 7 赵国杰. 技术经济学. 天津: 天津大学出版社, 1996&1999
- 8 赵国杰. 工程经济与项目评价. 天津: 天津大学出版社, 1999
- 9 赵国杰. 现代工程经济学. 沈阳: 辽宁大学出版社

改革教学内容和方法，提高工程硕士培养质量

——浅谈工程硕士《电力管理系统工程》课程教学

南京理工大学

吴军基

我校 1997 年开始进行工程硕士培养的试点工作，动力工程领域是其中之一。作为《电力管理系统》的任课教师，笔者参与了工程硕士的教学工作。为使本课程的教学工作能卓有成效地进行，根据学校工程硕士培养的有关规定和部署，本着从实际出发的原则，开始了教学实践和探索。

一、摸清情况，把握教学方式

笔者首先与学生们座谈交流，从了解学生入手，掌握了基本情况才能有的放矢。97 级动力工程领域工程硕士试点班（以下简称动力班）有学生 30 余人，基本上是毕业于相关专业，从事工程技术工作，其中担任现职从事技术管理工作的约占三分之一，具有中级以上职称的一线技术骨干占三分之一多。他们对行业情况十分熟悉，管理经验丰富，出于职业习惯对这门课程的兴趣很大。针对所掌握的实际情况，笔者将课程内容分成几个大版块，采取相对集中的教学方式。由于时间相对集中、密度较大，如果每次授课内容太繁杂，教、学双方都会乏味，因此，面对动力班的特殊性，只有改革以往的教学内容，特别是改进教学方法，使教学内容生动、学生易懂，才具有吸引力，才能保证学生的教学质量。

二、加深认识，理顺关系

1、工程硕士教学与在校研究生教学的关系

工程硕士教学与在校研究生教学之间有许多共性，但也存在着显著差异。一方面我们应将在校研究生课程教学的系统性用于工程硕士的教学，另一方面也要改变在校研究生课程教学的单一授课方式，教学内容和方法要与社会、行业、实际工作相结合，与培养学生驾驭市场经济的能力相结合。

2、工程硕士与电力系统及其自动化专业关系

近年来，电力系统随着国家建设的需要而得到迅速发展，资金、技术、人才密集性十分明显，对高等教育也提出了新的要求。面向行业培养工程硕士，正是一个契机，可以缩短与行业的距离，了解并掌握行业的情况，提高专业的水平。教好这门课程，也是提高专业建设水平，充实专业教学内容的重要途径之一。

三、教学组织和教学实施

经过精心准备，认真备课、重新整理教案，参阅了二十余本最新教材、讲义，还向管理学院有关教师请教，并收集了工商管理硕士（MBA）大量最新教学材料，组织了许多有价值的案例，制做了几十张投影胶片，开始了教学组织、安排和具体实施。

1、课程内容重组

笔者把水电版统编教材的两篇十四章，在删减压缩的同时，补充了一些新的知识，重新整理为七个教学单元，避免在集中教学时造成内容混杂，保持思路清晰。删去的内容是：

- ①其它课程已讲过的（如网络计划技术等）；
- ②过于具体的内容（如设备管理，物资管理等）；
- ③企业内部培训时常讲的（如目标管理，全面质量管理等）。

保留的七个单元是：

- ①系统和系统工程的基本原理；
- ②系统分析方法；
- ③电力系统负荷及用电量预测方法；
- ④决策分析；
- ⑤电力工业可行性研究；
- ⑥电力系统价值工程；
- ⑦电力企业管理信息系统。

2、既讲授理论也讲授方法

有种观点认为，对在职人员上课，要少讲理论多讲方法。而我们认为，尽管学生有丰富的技术管理实践，但他们绝大多数是学技术出身，管理系统的理论知识参差不齐，他们应该也愿意从理论高度掌握这些知识，因此，要精心整理理论知识的系统性，同时授之于实践理论的方法，使其会科学管理，科学决策。

例如：在电力工业开放走向市场的今天，电力系统负荷及用电量预测已成为电厂、供电公司、大中型电网所关注的目标，他们迫切需要这方面的手段。在讲授中，笔者系统地介绍了预测的理论，各种预测的数学基础，介绍了电力弹性系数法、回归分析法、时间序列预测法、直观法等方法。还超出教材，介绍了用先进的专家系统、人工神经网络系统进行预测的原理以及实现方式。通过各种理论及方式的对比。使学生既掌握理论基础，又会运用理论指导下的各种操作方法。

3、变换角色，充实教学

电力行业是个多门学科、多种技术、多种体制的混合体，再有经验的教师不可能包揽全行业知识，再好的教材也无法完全适应工程硕士生。在教学中，当遇到一些知识点案例不够，理论比较空洞，教材比较粗糙，教师对能否讲透心里没把握时，笔者充分利用动力班学生所属单位众多，人才济济，专业分布齐全，极愿表达本人意见的优点，采取听课与讲课角色互变，而教师仅起到启发引导作用的方式。这样，其它同学听的生动，教师的讲稿上也会增加新例证或新观点。

例如：讲述价值工程方法时，在定义产品或劳务价值 V ，成本 C ，功能 F 三者关系 ($V=F/C$) 之后，强调要掌握提高价值的 5 个途径，教师认为这个概念比较重要，要用案例验证。然而教材上案例过于浅显。于是，本人就采用角色转变的方法，先后指名由电厂、电建公司、供电局、调度所、电力设备公司共 5 个同学，每人围绕一个途径，结合单位举实例说明，其它同学补充，我也当一回学生。结果场面热烈、发言踊跃，还引发一些深层次的争论，课堂教学效果很好。

4、案例组织

学习管理思想理论，掌握管理方法手段是今天在校学生，明日企业管理者努力追求的目标，更重要的是如何将学到的知识与实际相结合，运用管理知识解决企业管理过程中遇到的方方面面的问题。案例教学是培养学生分析问题、解决问题能力的一个有效途径。

在《电力管理系统工程》教学中，我们坚持在涉及方法、技能的重要章节一定要用案例教学。在无法用一个案例包容全部观点时，案例的选择和组织就更显得十分重要。本人的做法是：由表及里，由窄至宽，前后兼顾，留有空间。

例如：在讲述决策分析时，为了讲清风险型决策的概念和方法，笔者查阅了国内外大量案例，设计了某省电力局建设一座大电厂的案例，并围绕这一案例的发展，由定性到定量带出一系列概念和决策方法。步骤是：

(1) 外国一个同样规模的电力公司由决策正确——发展——决策失误——倒闭、被别人收购——抓住机遇，再次决策正确——再次发展成为世界有名公司，引出“决策的重要性”。

(2) 省大电厂建设方案决策，带出“损益期望值准则、矩阵法、决策树法”，要求学生定量计算。由电厂建设周期 5 年，引出“资金的时间价值问题”，讲解方法，要求学生掌握。

(3) 省大电厂建设过程中，市场发生变化，建设方案中途需重新决策，由“单阶段决策”引出“多阶段决策”，要求学生讨论如何利用前面的方法和资金时间价值对这个问题进行决策。讨论之后，大家一致认为有了科学决策的依据。

(4) 省大电厂虽然有了经计算得到的决策，但强调市场经济有一只无形大手对人的思想、决策者本人的风格产生巨大影响，提出允许有保守型（甲型）、中庸型（乙型）、开拓型（丙型）决策者，把案例一转，引出效用理论并讲解之。最后布置保守型定量决策习题一道，思考题一道：你是哪一类型的决策者。

把若干有关联的案例组织在一起，概念、方法、问题贯穿其中，并留下一个较大的空间。达到了预期的效果。

在期末考试时，把这个思考题转为论述题。结果每个同学理论联系实际，各自工作不同，层次不同，责任不同，利益不同，所反映出来的决策类型也不尽相同，一些观点十分精彩。这一情况表明，该次授课方式及内容受到学生的重视和欢迎。 5、融进新技术，新内容

随着我国现代企业制度的推行，计算机管理信息系统（MIS）这一最新技术开始出现在大小企业。考虑到动力班学生年轻好学，对新技术有强烈的敏感性，又担负有一定职责，有可能主持或参与 MIS 系统的研制，故将教材中这一章内容做了较大幅度的扩充。笔者将为企业研制 MIS 系统的成功经验和教训充实到授课内容中，全面地介绍了系统的构成、计算机网络、数据库类型、系统分析、代码分析、设计思路等等，又将 MIS 系统与数据采集系统（SCADA）、能量管理系统（EMS）、地理信息系统（GIS）、辅助决策系统（DSS）的联接方式做了介绍。这一节课一结束，许多学生纷纷向教师索取资料，要求复印讲义。这一情况表明，融进新技术、新内容学生是欢迎的。笔者为学生们的求知欲望所感染，学生也对教师的教学给予了肯定。

四、教学效果

课程结束，组织闭卷考试，其中基本知识 30%，理论证明 20%，定量计算 25%，综合论述 25%。综合论述涉及价值工程、MIS 系统设计、决策分析。不少同学的答卷很有见地，好几位都说，每个题目都可以写篇论文。考试平均成绩良好。卷面出现的很多观点、实例、数据、信息都是我们过去不曾获取的，对今后课程和专业建设极有好处。经研究生部组织的不记名问卷调查，大部份同学认为教学效果良好。

培养工程硕士是高等教育改革的重要内容之一，作为高校的一名教师，通过课程的教学的实践，改革教学内容和授课方法，摸索工程硕士培养教育的特点，提高培养质量，是笔者应尽的责任。同时，也希望能同兄弟院校的同行们互相交流，把工程硕士教学做得更好。

强化课程学习 确保工程硕士培养质量

国防科技大学

曾砥平 黄楠 邓鹏图 田江红

课程学习是工程硕士培养中重要而且关键的一环。为指导工程硕士培养工作,全国工程硕士专业学位教育指导委员会制定了《关于制订在职攻读工程硕士专业学位研究生培养方案的指导意见》,该意见对课程学分要求、课程设置框架等作出了明确规定。本文结合我校在执行该指导意见,制定在职攻读的工程硕士班的课程设置方案及教学实施的作法,谈谈我们对工程硕士课程学习的一些思考。

一、课程学习的意义及目的

在工程硕士的培养中加强课程学习是培养目标的要求。国务院学位委员会第十五次会议通过的“工程硕士专业学位设置方案”规定,工程硕士生要“掌握某一工程领域的坚实的基础理论和宽广的专门知识,以及解决工程问题的先进技术方法和现代技术手段,具有独立担负工程技术或工程管理工作的能力”。为了实现这一培养目标,必须对工程硕士生进行与工程领域密切相关的有关理论知识的教学,并通过课程教学,对学员进行有关专业技能的训练,教会学员科学使用现代技术方法和现代技术手段解决工程实际问题的能力。

强化课程学习也是工程硕士生自身特点和改善知识结构的需要。工程硕士生都是在工程岗位上工作了多年的工程技术人员,他们有着较为丰富的工程实践经验,解决工程问题的能力较强,对本领域的知识、技术等有一定的了解,但由于缺乏系统的学习,知识的系统性、连贯性较差,知识面、综合运用多学科知识解决工程问题的能力受到一定影响,创造性的运用多学科知识进行创造性工作的能力及持续发展能力也受到一定影响。因此,需要通过课程学习,将工程硕士生长期的工程实践中积累的离散知识点有机的结合起来,使其知识系统、连贯。

强化课程学习也是学习最新科技知识的需要。当代科学技术发展突飞猛进,知识更新日新月异,通过课程学习,可以使工程硕士生迅速跟上科技发展,更多的吸取新的知识。

因此,合理设置课程,有效实施教学,是工程硕士培养质量好坏的关键,比进行学位论文研究更为重要,在整个工程硕士的培养中,必须强化课程教学这一环节。通过课程教学,应使工程硕士生达到掌握知识、发展智力、培养能力、掌握方法和增强素质的目的。

二、工程硕士课程设置的原则

1、可持续发展原则

通过课程学习,应使工程硕士生掌握本领域坚实的基础理论,具有较强的发展后劲。课程设置既要有一定理论深度,又要有较强的应用背景,除了应有英语、数学等课程外,还应设置本领域共同的一些基础理论课程。我校在工程硕士生的培养方案中,为每个工程领域设置了2~3门专业基础学位课,如在“电子与信息工程”领域,设置了“数字信号处理”、“随机信号分析与处理”等理论性较强的基础课程。

2、科学性原则

工程硕士是与工学硕士处于同一层次,但类型不同的专业学位,它不是简单的大学本科毕业后的继续教育,其课程设置应符合研究生层次的水平要求,应科学规划工

程硕士生的知识结构、能力结构和素质结构,既要让他们掌握现代科学技术的最新知识,又要进一步训练他们作为高层次工程技术或工程管理人员应具备的能力与素质。

3、针对性原则

对同一个工程领域,由于用人单位的工作任务或产品的不同,以及工程硕士生类型的不同,使得各个班对课程学习的要求不同。我国工程师主要有三种类型:技术实施类工程师,主要是在工业生产、设计、制造、运行和施工第一线的人员;研究开发类工程师,主要从事产品开发、技术开发等;工程管理类工程师,主要从事生产、经营、规划等工程和科技管理工作。这三类人才在理论基础、工程知识和业务技能等方面要求的侧重面有所不同,所学习的课程也应有所不同。因此,工程硕士的课程要有效地克服用人单位对人才需要的特殊性与学校培养人才的通用性的矛盾,根据工程硕士生的类型和用人单位的工作要求设置,要为工程硕士生今后的实际工作服务。一般可以在总体原则的指导下,为每一个教学班设立一个课程教学方案。

为了加强课程设置的针对性,更好的实施教学,我校在联系工程硕士生源时,一般是一个班相对集中招收同一个单位、同一类型的人员,在课程设置上根据该单位此类人员的实际需要设置有关专业课程。对学员来自不同单位的工程硕士教学班,我校在参照工学硕士研究生培养方案,根据与用人单位科研合作的经验及分析工程领域应该掌握的知识点的基础上制定出课程设置初稿,并充分征求有关用人单位的意见。如1998年招收的“航天工程”领域的工程硕士生,来自原国防科工委各有关单位。我校将培养方案简表(主要是课程设置)发给了各单位教育训练部门,请他们在广泛征求意见的基础上给我校返回修改意见,并根据各单位的意见进行了修改。

4、实用性原则

工程硕士的课程设置及课程内容应紧密结合工程实际需要,强调实用性和工程性。特别是选修课程的设置应紧密结合工程硕士的实际情况,开设的课程应既有一定的理论性,更要有工程性,可以参考工学的课程设置,但不能是工学硕士课程设置的翻版。如工程硕士生的英语、数学课程设置与工学硕士就应不同,英语课程主要训练学员比较熟练的阅读本领域的外文资料,数学课程主要是训练学员熟练使用数学方法解决工程实际问题的能力。

5、前沿性原则

工程硕士的课程设置应充分体现本领域的最新知识、最新发展和最新成果,反映本领域及相关领域工程科学技术发展前沿。应设置1~2门前沿性、综合性的讲座性质的课程。

6、宽广性原则

课程设置应有较广的覆盖面,既要有所有的工程科学技术通用的课程(如计算机应用、经济、法律和管理类课程),又要有本领域的课程,还要有相关领域的一些课程。

三、课程教学的实施

课程教学实施中要解决的主要问题是办学模式、教学内容、任课教师的选派、教学手段和教学方法以及考核方式等。

1、办学模式

工程硕士生培养的特点为进校不离岗。结合这一特点,课程教学主要应以集中办班的方式进行。集中办班应最多在两年内完成课程学习,如某个用人单位学员较多,可以在该单位办班,采用相对集中的方式实施教学,以充分发挥教学效益,保证效果;如一个班的学员分布在不同单位,可以在一定时间内脱产一定时间到学校上课,如学员所在单位在学校附近,可以利用晚上或假日实施教学。目前我校采用的主要是第一

种方式。如我校在洛阳某单位办的工程硕士班,共集中组织3次教学,每次根据课程学时情况相对集中1.5~2个月进行教学,效果较好。

2、教学内容

工程硕士生的教学内容应由学校根据以上原则和用人单位的实际情况确定,并充分征求用人单位的意见。任课教师原则上应根据课程教学大纲实施教学,但可根据工程硕士生的实际情况进行适当调整。

3、任课教师的选派

工程硕士班的任课教师应有丰富的教学经验,对本门课程的知识有充分研究,同时又有较强的工程能力、责任心强、身体好。考虑到工程硕士作为一种专业学位刚开始不久,在任课教师第一次给工程硕士上课前,应由有关单位对他们进行关于工程硕士的设置、特点和要求等方面的介绍。

对于个别工程性特别强、与用人单位的具体工作结合非常密切的课程,可以聘请用人单位具有丰富实践经验、并经学校考核认定的人员担任教学任务。

4、教学方式和教学手段

工程硕士生都是在工作岗位上工作了多年的技术人员,他们理解能力较强,将所学的新知识应用于工程实际的能力也比较强,在课程教学中应结合他们的特点多进行双向式教学、启发式教学和案例教学。

工程硕士生的集中教学时间较短,要在较短的时间内完成课程教学任务,并让学员尽可能多的消化所学知识,教师应充分利用多媒体等电化教学手段,特别是在进行案例教学时,更应该使用现代化的教学手段,以提高课程信息量。

5、考核方式

课程考核应结合工程硕士自身特点灵活组织。在考核内容上,应以考核工程硕士生综合运用所学知识解决实际工程问题和能力为主。考核方式应多种多样,可以采用闭卷、开卷、大作业以及面试等方式进行。

四、存在的问题及思考

1、工学矛盾问题

这是工程硕士培养中普遍存在的问题,在课程学习阶段最为突出,特别是在用人单位办班实施教学时,情况更为严重。工程硕士生都是单位的工作骨干,而且大部分都已成家,学员在学习时既有学习上的压力,又有工作上的压力,同时还有家庭生活的压力。尽管各用人单位都采取了一系列措施,制定了一些奖惩办法,但工学矛盾仍然很突出。

要解决工学矛盾问题,需要学校、用人单位和学员本人的共同努力。学校和用人单位均应制定严格的考勤制度,课程设置和课堂教学要能充分调动学员学习积极性,用人单位应在课程教学期间给学员提供时间保证,不要干扰学员的学习,学员本人也应充分认识到学习的重要性,提高学习的自觉性,克服各方面的困难,坚持课程学习。

2、教学效果问题

在用人单位办班集中实施教学的教学班,每周6天教学,每天课程教学时间为6小时,学员每天除了上课,处理家庭事务,很少能有时间,或者只有很少时间用于复习、巩固,课程教学效果难以保证。

为解决这一问题,我校要求教师进一步改革教学手段,充分利用多媒体教学,在课堂上给学员充分的信息量,并通过生动、交互式的教学,使学员在课程上尽可能多的吸收教学内容。我校准备对有关的课程制作网上多媒体课件,让工程硕士生通过网上事先进行学习。

3、考试方式和补考

考试的目的是为检验学员对所学知识的掌握程度，同时也是为督促学员消化、归纳所学知识，但在课程教学后的一两天进行考试，学员同时还在进行其它课程的学习，没有时间消化、归纳所学知识，使考试的目的难以达到，势必流于形式。对个别考试不及格的或因特殊原因没有参加考试的学员，如何组织补考也是一个难题。

为把好考试关，我校要求实行严格的考教分离制度，一门课程教学结束后，并不立即进行考试，待学员利用课余时间进行了一定时间复习后，由另外的教师组织考试。对于几个领域均开设的课程，准备采用统一考试时间和试卷组织考试的办法进行。对补考学员，也采用统一时间和试卷补考的方式进行。

参考资料：

- 1、张光斗等著，《中国高等工程教育》，清华大学出版社，1995。
- 2、周良柱等，培养工程硕士，致力科技强军，《高等工程教育研究》，1999 年第二期
- 3、全国工程硕士专业学位教育指导委员会，《关于制订在职攻读工程硕士专业学位研究生培养方案的指导意见》。

组织编写“工程硕士课程教学大纲”的点滴体会

石油大学

郝书会 迟小杰

工程,是将自然科学的原理应用到工农业生产部门中去而形成的各学科的总称。工程硕士是我国经济发展到一定历史时期的产物。工程硕士的培养正处于探索阶段,尚未形成成熟的理论、经验。本文简要介绍了作者在组织编写“工程硕士课程教学大纲”的点滴体会,以期对工程硕士的培养起抛砖引玉的作用。

教学大纲是教师授课的依据,编写好“工程硕士课程教学大纲”是保证工程硕士授课质量的前提。工程硕士课程教学大纲的编写,本着使其内容新颖、实用,可操作性强的原则进行。由于工程硕士与工学硕士的培养目标不同,工程硕士课程的设置及要求与工学硕士不同,因此教学大纲也应有较大的差别。编写时当然可以参考工学硕士大纲,但主要应强调不同。工程硕士与工学硕士课程教学大纲相比,首先是课程的内容不同、要求不同;其次是授课的方式方法不同。工学硕士的课程内容强调新颖、有一定的理论深度,内容体系完整。工程硕士课程内容应体现宽广性、综合性、实用性。

一. 统一要求,规范编写格式

首先为寻找教师编写大纲之方便,依据工程硕士培养方案把课程分类。课程大致可以分为两类,一类是公共课,即四个工程领域都开设的课程,这类课程一般情况下由不同系别教师讲授,编写大纲时由培养办公室直接负责组织;另一类为专业类课和专业基础类课程,基本上由本系专业课教师讲授,编写大纲由本工程领域负责。然后对大纲的格式进行统一要求,主要包括课程名称、课内学时、课程编码(暂空)、先修课程、课程主要内容、主要章节、字体、版面规格、参考教材等。三是成立教学大纲编写小组,一般由三人组成,并由讲课效果好,经验丰富的教师任组长并负责执笔。教研室主任审核合格后签字。四是按工程领域成立由具有实践经验的专家组成的教学大纲制订工作小组,由他们分析本工程领域的技术人才必须具备的基本素质、知识结构、能力要求,从内容和形式上审核本工程领域的课程教学大纲,如果不合适,提出意见和建议,或修订或重新编写。

二. 公共课教学大纲的编写要求

工程硕士的公共课,主要包括英语、政治理论、管理类、数学类、计算机类课程。通过设置这些课程,来提高工程硕士的基础知识和基本技能。

数学课程的要求是掌握解决工程实际问题的数学方法。我校有四个工程领域:地质工程、石油天然气工程、化学工程、机械工程。不同工程领域的学生的数学基础是不一样的,不同的工程领域解决实际问题所需要的数学知识也是不相同的。对不同的对象讲解的内容不一样,对不同的要求讲解的内容也不尽相同。如果每一个工程领域搞一个数学大纲是不现实的,因为一方面数学任课教师紧张,另一方面数学本身应是一个完整的体系。但是四个领域学习一样的内容也是不合适的。即共同使用一个内容死板的、没有变化的大纲是不行的,这样不能适应所有工程领域的需要。因此,在制定培养方案设置课程时要求四个领域的数学均设为工程数学,但编写数学大纲时要灵活,四个工程领域都能适用。例如:“工程数学”课程大纲授课内容分为四个部分:

第一部分:线性代数补充和矩阵论基础(内容略)

15学时

第二部分：数值计算方法及其计算机实现（内容略）	40 学时
第三部分：微分方程数值解（内容略）	15 学时
第四部分：可选择部分	30 学时
可选择部分可根据各工程领域的需要，从以下两种课程中任选一种。	
第一种 数理统计方法及数据处理（内容略）	30 学时
第二种 实用最优化方法（内容略）	30 学时

课程内容安排的原则是：在充实必要的数学基本理论的基础上，以工程实用的数学方法及其应用为主要内容，按综合内容设课。

工程数学课程大纲的内容概括讲包括两部分，一部分为基础部分，主要是讲述数学的基本原理，为学生打下坚实的理论基础，培养学生的逻辑思维能力，由经验丰富的数学教师讲授；另一部分为工程应用部分，主要讲述数学在本工程领域的应用，用于提高学生的应用能力，把数学的基本原理应用到实际工作中的能力，可以由本工程领域数学基础好的有实践经验的专业课教师结合工程实际讲授。在讲授过程中教师应结合工程实际多讲解案例。当然这样的要求也向任课教师提出了严峻的挑战。

我校工程数学课程是有特色的，是在工科研究生数学课改革的基础上，经过有经验的数学教师多年的不断努力探索形成的，既注重遵循数学本身严密、逻辑性强的特点，又注重结合实际应用。这些教师在教授工程型硕士的基础上，根据工程硕士特点摸索出了适合工程硕士学习的、满足工程需要的数学教学方法。

教学大纲初步形成后编写小组教师一块研讨，最后扩大到数学组全体教师，不仅讨论大纲的内容，而且讨论整个课程的讲解内容，包括授课的方式、方法。这样可以保证在不同教师上课时，讲课的主要内容相同，方法也会类似，保证工程硕士的授课质量。

计算机类课程。编写计算机类课程时，我们召集四个工程领域的有实践经验和教学经验的专家与计算机系的专家一起商量大纲的编写内容。由四个工程领域专家介绍本领域需要的计算机知识，即各个工程领域对计算机知识的要求，计算机系的教学专家根据他们的意见写出大纲。我校计算机类课程分成两个层次，一是“计算机应用基础”，二是“软件设计基础”。这样一类计算机课程适合工程领域对计算机知识要求不高或基础差的学生，二类课程适合工程领域要求计算机水平较高并有一定计算机知识基础的学生。

经济管理类课程。在制定培养方案时我们召集四个工程领域的专家与经济管理系的专家一起商量管理类课程的设置及大纲的编写工作。由经济管理系的专家给四个工程领域推荐几门管理类的课程，并简单介绍所推荐课程的主要内容，四个工程领域的专家从中选择合适的课程。编写大纲时，根据工程硕士特点及企业需求，培养既掌握技术又会管理的复合型人才。

英语课程应以提高阅读能力为主。英语课程的起点应低于工学硕士，内容可分为两部分，一是基础部分，占 3-4 学分；二是专业部分占 2 学分，给工程硕士提供大量的专业资料，提高他们的阅读理解能力。最好是利用全国工程硕士英语的教学大纲，或在此基础上根据自己学校的具体情况适当修改。

政治理论课程应采取灵活的授课方式，课内学时不宜多，可以聘请科技界名人讲一些科技前沿课题或学科发展史，让工程硕士从中学习辩证唯物主义的思想，启迪他们发现问题、解决问题的正确思维方法。课外可以列学习材料，最后让他们结合生产或科研工作写一篇具有辩证唯物主义思想的总结性的大文章。

三、专业类课和专业基础类课程的编写

工程硕士的特点是不按专业培养,而是按工程领域培养,这样才能满足企业的需要。这是因为随着经济的发展及科学的进步,所要求的技术越来越复杂,常常需要几个学科或几个专业的知识共同作用来解决工程实际问题。

工程硕士的专业类课和专业基础类课程是按工程领域实际需要设置的,其内容应体现宽广性、综合性、实用性,反映当代工程科学技术发展前沿的最新水平。各工程领域根据需要设置能覆盖本工程领域的课程,用于研究生专业基础理论知识的深化和拓宽。这类课程内容应包含三部分:专业理论知识、实际应用(案例)、学科发展前沿。课程的学习应紧密结合工程硕士的实际情况和现场的实际需要,使工程硕士对本工程领域的专门知识有较全面、深入的了解。编写大纲时对学科发展前沿内容不应写的太详细,应有大的框架即可,否则大纲很快就要过时。

还可以设若干门任选类课程供工程硕士自选。目的在于通过多学科知识的交叉学习,拓宽工程硕士的知识面,培养学科交叉的复合型人才。这类课程应开成讲座式的课程,课时宜少,面宽,内容丰富,信息量大。

总之,编写好工程硕士课程教学大纲是保证工程硕士培养质量的重要环节。我们要给予必要的重视。

加强基础课的教学

清华大学

刘庆华

自从清华大学正式设立工程硕士专业学位以来,各系所设置的数学课均由数学系开设。应各系要求,我系先后开设了“数值分析”、“应用随机过程”、“统计分析”、“概率论”、“运筹学”、“线性规划”等课程。根据所在领域的要求并结合企业发展的需要,分别为不同企业或工程建设单位的工程硕士生开设了上述数学课程中的一门或几门。一般地讲,对于与计算有密切关系的电子、计算机、控制、电力工程等领域,会开设“数值分析”;对运用管理思想较强的环保、土木、水电等工程领域,则多数会开设“运筹学”、“线性规划”、“概率论”等,同时一般都会上一点数学建模的课程。

根据学生的现状和当前科技迅猛发展的形势,数学系组织有工程实践经验和为工程硕士上课较多的教授们编写了工程硕士数学系列教材“科学与工程计算基础”、“应用概率统计”、“运筹学基础”(清华大学出版社出版,1999年)。该套书的特点是起点低,覆盖面大,适用于不同的专业和不同的层次,在尽可能顾及到数学本身的严谨性和理论性体系的同时,强调了教学内容的实用性,并与计算机的使用密切结合。同时该套书具有很强的可读性,便于学员自学。

在“科学与工程计算基础”一书中针对学员的特点,增加了一章基础知识(第二章),在以后的章节中,凡涉及有关的基础知识,都可在第二章中查到。根据各企业的特点,删去了过去一般教材所用的陈旧的不常用的内容及过于强调理论的内容,保留了工程计算有用的部分,并增加了新知识,例如书中加入了“非线性方程组的解法”,“非线性最小二乘法”及工程上常用的“优化算法”。全书的数值计算使用 Matlab 语言,为了便于理论联系实际,每一章的开头由实际问题引入,并在每一章之后配有数值实验题。为便于不同的专业选用,配有四套教学方案,每一套均强调基本概念和实际应用,99年某些工程硕士班使用后,学生一致反映,这本教材实用性强,便于自学和查阅。

“应用概率统计”一书,根据工程硕士生的基础,对“概率论”作了一定的介绍,但整个内容偏重于统计的实用性,且增加了实用性很强的“正交设计”与“可靠性设计”。许多例题和习题本身就是一个实际问题,通过对这些问题的分析,从而提高学生解决实际问题的能力。

“运筹学基础”增加了一章预备知识,以帮助学生复习有关的基本知识。全书力求联系实际,由实际问题引入每一种规划模型,并配有各行各业的应用实例。在附录中介绍在国外工业界及教学科研中得到广泛应用的数学规划软件包——LINDO 软件,并在书中相应的部分穿插了用此软件包求解的例题。这本教材既帮助学生掌握运筹学的基础知识,又提高应用软件的能力。

研究生院和数学系领导很重视派出教师的质量,派出的全部是副教授以上的责任心强、教学效果好的教师。派到各系的教师具有相对的稳定性,使教师了解所去的专业,他们讲课从实际出发,深入浅出,充分调动学生积极性。例如,针对一些来自电力公司的学员,派出了长期从事电网优化的教师教授“数值分析”课,很有针对性。

就数学系开设工程硕士数学课而言,根据工程硕士的培养目标,我们主要强调了

基本理论和实用性。在“数值分析”这门课程的教学过程中，使用了数学软件 Matlab4.2，这样，使学生不是把精力放在如何编程上，而是把精力放在如何使用软件本身，并给学生回到工作岗位从事设计与科研提供方便的工具。当然，要给学生讲清楚算法原理。

在“数值分析”这门课程的教学过程中增加了“数学实验”的内容（6学时），学生通过自己作实验比较，这就使得课程本身变得更容易理解了。例如，一位教授在讲授“差值法”时，他给出一个函数让学生用“差值法”去算，学生惊奇地发现用100次多项式比用10次多项式的结果还差，实际上这个差值法是不收敛的，通过学生自己的实验，他们深刻体会到在解决实际问题时，算法的选择很重要，首先一定要弄清楚什么能算，什么不能算，对算法的评价比某些小的细节要重要的多，这对学生以后的工作起着非常重要的作用。实验课后留给学生6---8道上机题，这些题目涵盖了全部微积分的概念，总共64学时的“数值分析”课，使学生收益很大，受到学生的欢迎。

99年数学系给21个班开设了各类数学课，累计1330学时。2000年数学系将给25个班开设各类数学课，累计1600学时。为了保证教学质量，在研究生院领导下，数学系建立了“数值分析”这门课的题库，任课老师讲授完这门课后，由研究生院抽题出卷，闭卷考试。虽然数学系的教学、科研任务十分繁重，但在研究生院和系领导的支持和帮助下，顺利的完成了工程硕士数学教学和考前辅导工作。为了适应当前工程硕士教学的形势，数学系提出，教师本身也是终身受教育的对象，教师要不断提高自己的业务水平，不断地更新知识，把我们的基础教学工作做得更好。

工程硕士英语教学探讨

重庆大学外国语学院

彭 静

一. 工程硕士生英语学习现状

(一) 学习外语的客观环境

在成人的社会活动中, 外语学习是为其它活动内容而进行的一种服务性、辅助性活动, 外语学习只能占很小的比例, 在时间上得不到正常、有效的保证, 预定的外语学习时间经常被挤占, 成人学习外语便总是处于无规律性的、不断变化和调整的状态中。使成人外语学习有一种间歇性的特点, 大量的时间和精力白白耗于重复学习和回忆中, 进度缓慢, 效率很低。

(二) 学习外语的情感因素

由于成年人的社会地位, 身份和经历, 其成就感和自信心比较强。但在外语学习中, 由于年龄偏大, 杂务多, 记忆力衰退, 成年人往往在心理上就表现为羞涩不安和缺乏自信心, 怕出错, 怕失败, 怕遗忘。思想负担过重, 精神压力过大, 影响成年人智能正常发挥, 形成恶性循环。

因此, 工程硕士生作为一种特殊类型的学习者, 在学习外语时也有他们独有的特点。

二. 工程硕士生学习英语的特点

(一) 从学习方法来说, 工程硕士生习惯以教师为中心的学习方法。

(二) 在上阅读理解这种培养接受性技能的课堂上, 学生习惯于教师对课文进行分析讲解, 然后归纳一些要点复习和记忆。

(三) 汉语和英语属两种不同语系, 在英语教学中学生对这两种语言进行必要的比较和英译汉和汉译英的教学非常适应。

三. 研究符合工程硕士英语的教学理论和方法

针对工程硕士生英语学习现状及特点, 师生双方都有头痛和棘手的感觉。笔者根据自己的教学情况提出一些供同行们一起探讨的教学策略。

(一) 增强学生自信心

工程硕士生平常照常上班且大多工作繁忙, 只有周末才能上课, 这无疑给他们带来自信心不足。在语言教学中, 老师对于学生自信心的建立起关键作用。心理学研究和教育工作经验表明, 采用适合学生心理发展水平的生动的教学方式, 把学习目的和生活目的的教育有机结合起来, 将有利于激活学生的学习动机。在所有的学员中, 有相当一部分人愿意学习英语, 同时该课程对他们的实际工作也非常有帮助。因此, 抓住此教育契机鼓励学生的自信心, 对他们已有的英语基础和明确的学习目的给予充分肯定。

(二) 实施教学策略

1. 分析学习者的背景知识

工程硕士生都是大学本科毕业, 因此, 教学设计中教师分析并运用学生已具备的知识很有必要, 通过对旧知识的分析, 帮助新知识的获得。学生学习新知识困难, 常常由于下属知识、技能出现了故障。加涅称下属知识、技能为学习的前提, “教学条件的计划要使那些尚未获得前提条件的学生进行‘新的’学习之前先学会他们。”有的下属知识已学会, 但随着时间的推移或种种原因而遗忘, 势必给新知识的学习带来困难。

因此,教学应首先考虑与新知识紧密相关的旧知识点,以便教新知识时适时地复习相关旧知识,避免遗忘造成的干扰。

2. 加强语言能力的培养

语言学家乔姆斯基说,语言能力就是人们头脑中的语法知识。因此每一个人就其本族语来说都是具有语言能力的。我们讲汉语的人知道我们讲的汉语是否符合汉语语法。但对学习英语的中国人来说,英语语法可能就是一个问题。它必须通过系统学习并在不断运用中才能不断被掌握和巩固。我们不能认为学生在中学和大学已经学过语法,到研究生阶段就不用再管了。重视句型结构,句子的构造、句子的扩大、句子的缩短到篇章纽带、篇章结构中去,这对阅读文章的理解有很大的帮助。例如,文章“The environmental Crisis”中有这样一个句子,“A species that can learn from the experiences of its predecessors, and in so doing, fashion for itself a world unlike any experienced before, can continue to build new knowledge, achieving thereby still higher levels of attainment.”(选自工程硕士研究生系列教材《英语》第15单元,重庆大学出版社),如果学生对句子结构不熟悉,就可能不能正确判断句子的谓语部分是“can continue to build new knowledge”,而之前的部分出现了两个动词“learn from”和“fashion”都应是定语从句的谓语。因此,教学中应贯穿一些语法知识的复习,让学生能准确地理解信息。

汉语和英语属两种不同语系,教师可启发他们自觉地把母语作为一种外语学习中的参照手段。在语言的表达和思维习惯上,在表达的方式和结构上,英语和汉语之间存在着大量的异同现象。如果老师能帮助他们自觉地运用自己的母语优势,利用自己对母语语言规律的掌握,主动建立起一种语言对比学习机制。一方面利用母语对外语学习的正迁移作用,较大地发挥语言相似性在语言学习中的作用,扫除他们在外语学习中不应有的障碍;另一方面尽量消除其负迁移的影响,利用在对比中发现语言之间的差异性,更加清楚地了解两种语言之间的不同,从而有利于他们掌握外语语言的规律性,达到准确掌握外语的目的。在工程硕士的教学中对两种语言进行必要的比较和英译汉和汉译英练习有助于他们更能准确地理解英语和更有利于他们的学习。

3. 加强词汇教学

有人把词汇比喻为建筑材料,英国语言学家威尔金斯(1972年)说:“如果没有语言和语法,还可以传达一点点信息;但是如果没有任何词汇,那就不能传达任何信息。”工程硕士生已是成人,在学习新的语言现象时,他们具有融会贯通的能力,能在理解的基础上,联系具体的上下文,发挥自己的逻辑思维能力,进行演绎归纳,找出与已有语言知识的相同和不同,再加以掌握。在教学中,教师应利用学生逻辑思维判断力强的特点,让他们在阅读中根据上下文特定的语义情形判断生词的含义,掌握生词。如上文提到的句子“A species that can learn from the experiences of its predecessors, and in so doing, fashion for itself a world unlike any experienced before, can continue to build new knowledge, achieving thereby still higher levels of attainment.”此句中对我们的学生来讲,“predecessors”可能是生词,但他们通过上下文就判断出意思是“先辈”,而“fashion”一词,平时学生知道的意思是“流行”,但这里该词是动词,所以学生可判断它的意思是“创造,形成”。只要老师鼓励他们这样学习词汇,他们对词汇的理解掌握常常是超出老师的预想。

4. 复杂的学习项目简单化

在工程硕士生的教学中,英语的听说读写译几方面都会有一定的难度。那么把复杂的内容简单化就十分必要。首先,教师在给学生学习任务指令时应简单清楚了。

如你让学生翻译一些汉语句式，也许学生不知如何着手。这种情况下，应给学生一些提示，可指出所翻译的句子应是“倒装结构”或是“强调句型”，同时句子中如有难词，也可提示。通过老师的帮助，学生有可能完成任务。这就不会挫伤学生的积极性，否则学生就可能不想做或拒绝做。第二，在阅读内容中，如果生词太多，可先教授单词，以降低阅读难度；如果内容较易，就可给学生设置一些有趣的阅读活动练习。如文章“Factors That Affect Career Choices”（选自《英语》第7单元）是一篇条理清晰的文章，这就可让学生从文章中获取的信息填表格。在填表格时应给学生一些栏目的提示，具体做法如下：

Stage	Age	Characteristics
Growth Stage		Role playing
Establishment Stage		
	44~65	
Decline Stage		

通过表格的填写，不仅让学生了解文章的轮廓，同时能降低阅读的难度，避免学生阅读的盲目性。第三，在教学中应多采取各种各样的提问形式。提问的方式很多，可在学生接触一篇新课文之前提问。如文章“Factors That Affect Career Choices”，就可以提出这样的问题“What factors can affect your career choices?”。回答问题的方式也各种各样，如个人回答，分组讨论都可以。通过问题的讨论也可减轻他们阅读的难度。使复杂的学习任务简单化的方法很多，它们能有助于提高学生学习英语的兴趣和积极性。兴趣是人积极探究某种事物的认识倾向。这种认识倾向使人对某种事物给予优先的注意，并具有向往的心情（黄希庭：《普通心理学》，148）。工程硕士生虽已是成人，但他们在英语学习中的恐惧心理极大地阻碍了他们学习该课程的兴趣。我认为教师对他们应更多地根据自己的教学经验，充分利用有趣材料，灵活多样地采取一些创造性措施，让其积极思维，一步一步地把他们引进轻松自如的教学活动中。

5. 实施教育反馈策略

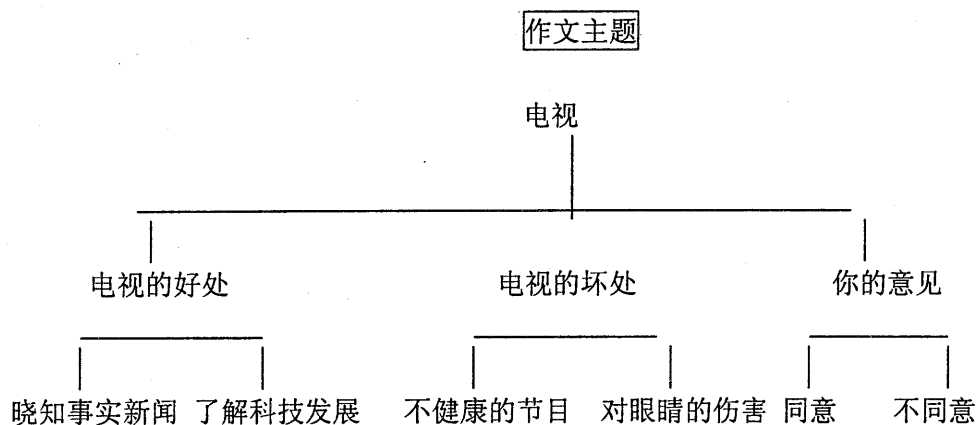
教师运用教学反馈策略的目的是准确而客观认识教学各个环节及效果。正确评价教学效果和学生的学习情况，是教师改善教学，进行教学监控的重要依据。工程硕士生的英语水平差别较大，有的基础好，有的基础差。学生的问题、评论和反应为教师提供了教学反馈的方法，反馈的功能是增强信息的组织或是刺激学生对信息更有效的掌握。在课堂上常常给学生设置一些问题，进行词汇猜测时，让一个同学先猜，但答案不一定正确，再由其他同学猜，并适时给予提示，而不直接说出答案，最后让全班同学一起说出最恰当的意思。通过评价可了解学习者的弱点，有利于加强教育效果。因此，教师应给学生更多反馈机会。

6. 培养学生的策略

受当代认知心理学的影响，教育心理学家把注意力越来越多地集中到学生作为学习活动的积极参与者在教学活动中所起的作用，认为教学效果直接取决于学生学习时头脑中已具备的知识和实际加工面临的学习材料。同样的学生，学习方法不同学习效果就不一样，针对工程硕士生的特点，因人而异指导他们实施以下学习策略：

(1) 聚类策略。聚类策略是由鲍斯菲尔德（Bousfield, 1953）提出，实际上是对学习材料进行归纳整理从而便于记忆的策略，也叫“归纳法”，主要用于自由回忆之类

的学习任务。聚类策略使学习者将个别的知识相互联系,构成整体并形成结构,因此是有效的学习策略之一。如写作文时可用网状式方式(如下图所示),学生对各种类型的主题进行分析总结,得出每个主题相应的词汇和句型。



(2) 调控策略。教师应教会学生有效的监控策略。有研究者(Davine, 1987)曾提出以下帮助学生提高领会水平策略:第一,变化阅读速度。对于比较容易的部分快读,抓住文章的中心思想及作者的态度;对于较难的部分,则放慢速度;第二,中止判断。如果有的阅读内容未读懂,应继续往下,作者可能会在后文有明确说明或有例证补充。第三,养成猜测习惯。当所读内容不太清楚时,就猜测其含义,并继续下读,了解猜测是否正确,或听老师讲解后验证自己猜测的准确性;第四,重读较难段落。学生应在老师或工具书的帮助下读懂较难的段落。该策略对阅读理解特别有效。老师应经常总结类似的有效策略,并教会学生使用。

四. 结束语

根据当前工程硕士生英语教学的现状,探索一套符合工程硕士生学习英语的心理和语言机制的工程硕士英语教学理论和方法是当前亟待解决的课题。我们必须研究工程硕士生学习英语的特点,在博采国外教学理论和方法诸多长处的同时,寻求出一套符合中国国情及学习者的理论和方法。我相信,只要在实践中不断总结经验,在理论上不断进行探索,这一课题一定会获得较好的解决。

工程硕士研究生英语教学探索

清华大学

何福胜 罗立胜

近年以来,工程硕士作为我国研究生教育体系的一个重要组成部分,正在取得越来越大的发展。作为工程硕士研究生培养体系中的重要一环,工程硕士研究生英语教学亦取得了很大的成就和发展。本文将就清华大学的工程硕士研究生英语教学情况从以下三个方面进行探讨,以期全国的工程硕士研究生英语教学不断完善和系统化。

1.0 英语教学的基本概念和原则

众所周知,语言教学的最终目的就是培养学生对这门语言的实际运用能力。同样,工程硕士研究生英语教学也应将培养学生的英语运用能力放在首位。应该注意到,英语运用能力并不仅仅表现在学生对英语词汇量和语法知识的掌握程度上。这些语言基础水平的提高和掌握并不能够保证学生能正常的运用英语服务于自己的工作和生活。一般而言,英语教学的主要方式有两种:一是以培养学生的英语基础知识为重点,强调对英语词汇量和语法知识的掌握;另一种是以英语运用性操练为主,在完成各项语言交际任务的过程中提高英语知识水平。传统的中国式英语教学方法采取的是前一种模式,在小学,中学,大学和研究生阶段不断地重复英语语言基础训练,教学过程基本停留在让学生背单词,记语法点和语言点上,而很少涉及对英语实际运用能力的培养。

现代语言教学论认为,教学模式的确立一方面受教学理论的影响,另一方面也取决于语言学习者对所学语言的需要、学习者的语言基础、教学条件以及最终需达到的教学要求。所以,在工程硕士研究生阶段,我们应首先明确的一个根本性问题是:硕士生对英语的需要主要反映在哪几个方面。自清华大学招收工程硕士研究生以来,我们曾对这一问题进行过多次调研。在1998年的调查中,90%的硕士生认为工程硕士研究生阶段的英语教学应首先解决以前英语学习过程中尚未完全解决的问题,即语言产出型说、写和翻译技能的训练和英语的实际运用能力。然而,传统的工程硕士研究生英语教学在很大程度上沿袭着本科生大学英语的教学模式,即以教师讲解为主、学生实践为辅,以阅读为主、其它技能训练为辅的形式。该教学模式在理论上受到行为主义观点的影响,认为只要掌握了语法、词汇、语音语调,就等于掌握了所学语言。因此,在教学上主要强调对所学语言的认知。70年代以来的语言研究使人们认识到这一观点具有很大的片面性。首先,语言是社会文化现象,语言教学不可能在真空中进行。其次,语言教学的最终目的是为了进行有效的语言交际,只具有语言的认知能力而不会正确使用,不能说是掌握了所学语言。

20世纪以来,在语言教学中有几个重大的教学思想转变,其中之一是人们更清楚地认识到外语教学过程中学习者主体作用的重要性。因此,外语教学要充分考虑到“以学习者为中心”这一主要因素。在工程硕士研究生英语学习阶段,以教师讲解为主体的教学模式在很大程度上忽略了这一点。如果课堂的大部分时间被教师的语言分析与讲解所占用(况且多数语言知识已在本科生阶段处理过),就必然抑制了学习者的实践和参与的愿望,其结果是在一定程度上挫伤了学习者的学习积极性。不言而喻,这一教学模式与“学以致用”这一基本语言教学原则也是不相符合的。

工程硕士教学大纲的规定,工程硕士研究生英语教学的目的是培养攻读该学位的

在职人员具备硕士学位应具备的实际运用英语的能力,在本学科的全面素质要求上体现工程硕士的特点。即具有较熟练的阅读理解能力,一定的翻译写作能力和基本的听说能力,以适应在本学科研究中大量查阅文献和进行对外交流的需要,并为以后在英语方面的深造打下坚实的基础。根据此项目的,工程硕士的英语教学宜以英语运用性操练为主,综合处理听说读写译各种语言技能,在完成各项语言交际任务的过程中巩固和提高学生的英语知识水平。

2.0 工程硕士英语教学实践

传统的工程硕士研究生英语课程设置及教学内容在某种程度上极有可能是大学英语的翻版。这类以阅读为主带有重复性的英语课程无非是将研究生又带回语言基础阶段,从而浪费了教学资源及学习时间。

在语言教学研究中,语言学习的阶段性标志之一是教学内容的差异。国外的语言研究者在区分基础阶段教学差别时所采用的普遍方法是词汇难度阶梯以及课文难度指数。但在经历较短的基础阶段学习之后,即刻转向技能型课程的训练。国外为留学生开设的课程一般只设“基础英语1”和“基础英语2”;基础之后是写作、会话等提高及实用性课程。当然,国外的语言环境与国内的外语环境差别甚大,不能相提并论。但有一点可以给我们启示:外语教学基础阶段应该多长?基础阶段之后是否还要重复打基础?工程硕士研究生阶段的英语教学内容是否仍为语言基础阶段的延续?一般而言,课程内容决定教学的性质,以阅读为主体的基础性教学内容限制了研究生阶段的教学向语言运用能力方向的发展。

著名语言学家委德尔森认为,语言教学不应该仅局限于传授语言知识,更重要的是让学习者掌握在不同的场合如何运用语言的能力。学习者的语言运用能力包括语言知识和交际能力两个方面的内容。前者指语法、构词、语音等,后者则指在不同的语境交往中(包括书面及口头)恰当地使用语言知识的能力。很显然,在工程硕士研究生阶段,英语教学的内容应注重语言知识向运用技能方向的转换,以利于学习者语言运用能力的培养。

在经过充分酝酿、认真研究后,清华大学研究生院和外语系制定出了“清华大学工程硕士研究生英语课程体系”,其指导思想是从根本上改变在研究生阶段再打语言基础、忽视语言运用能力培养的局面,为研究生创造主动学习和使用英语的条件;其核心内容包括两个方面:一是将工程硕士英语课程从单一的阅读技能为主向听说读写译语言技能综合性课型过度;二是在课程考试体系调整中突出了检测学生英语实际运用能力的客观题型和内容。

具体来说,理想的工程硕士研究生英语课程应突出各种语言运用能力的训练和实践,强调各种语言技能的互相促进作用和结合作用。应该让学生通过阅读手段获取信息,通过阅读对写作任务提供语言输入。而听力技能与口语技能的相结合也能较好地解决口语表达法的输入与表达实践的互补问题。随着教学重点转向语言运用能力的培养,教学内容应做出更有针对性的调整与充实。如,写作能力实践内容从训练一般性短文写作向带有一定的专业性和较强的实用性方向调整;充实写摘要、实验报告、各类应用文、论文提纲等;总而言之,工程硕士研究生的英语教学应该真正培养学员在国际交往方面的语言交际能力,以期将英语作为一种工具服务于他们的工作。

3.0 工程硕士英语体系的不断完善

工程硕士研究生英语教学体系是一项名负其实的系统工程,还涉及教材设计,测试体系和语言环境等诸多方面。清华大学在这些方面初步作出了一定的探索。

在教材设计方面,我们已经走出了第一步,于1999年出版了《工程硕士研究生英

语教程》。该教程的主导思想是,阅读与写作技能相结合,让学生通过阅读手段获取信息,通过阅读对写作任务提供语言输入。经过大量的语言交际实践活动使学生的英语运用能力在阅读,写作和翻译方面能够上一个新的台阶。我们计划中的教材设计项目还包括听说技能教材的编写等等。以期工程硕士英语教材建设能够不断发展和完善。

就工程硕士研究生英语结业考试而言,大部分情况下采取的还是传统的标准化英语考试方式。仔细分析一下这类考试项目,不难看出多项选择题依然占主导地位;在听力、阅读、词汇、完型填空等测试项目上,主要是客观题。应用这种外语测试模式存在的问题比较明显,主要是测试目的与语言实际运用能力形成较大的反差,而且多项选择题型往往导致在语言学习中偏重应试技巧而不求语言运用。

前几年,我校工程硕士研究生英语课程考试题型基本上采取多项选择,客观题一般占70%左,主观题占30%。这一考试题型与中考、高考、研究生入学考试没有本质的差别。考试项目及分数的比例往往左右着教学的方向。这使单纯地为了考试而学习外语的情况又一次出现。与研究生阶段着重能力培养的宗旨是违背的。我们感到,目前的研究生英语学位课程的考试在很大程度上受到考试大纲的影响。考试大纲确定了具体的考试项目、形式及各项的分数比例,使得人们不敢逾越。在研究生阶段,教学大纲的作用首先应该是宏观指导,而不是微观控制。带有指导性和权威性的文件一旦过于具体反而会束缚教师和学生的积极性,不利于宏观目标的实现。

我们认为,较为理想的考试应向语言运用能力方向倾斜,以检验表达能力的主观题型为主,以应试技巧发挥较大作用的认知选择项目为辅,适当检验学生教学内容等等。到现在为止,我们已经建立起了工程硕士研究生英语课程考试题库两个。其内容在检验研究生对部分词汇和语言点掌握的基础上,重点考查他们对英语各项技能的实际运用能力,从形式上来看,使主观题的比重有了较大幅度的上升到。

环境因素是英语学习的一个重要环节。对英语的学习和实践过程要持续一个相当长的时间才能起作用。工程硕士研究生英语学习的期限一般应持续至少半年以上。可以要求他们在选课的同时,注意对英语语言环境的利用。从现有的语言环境开始,如视听环境,英语角等,逐步向更现代化的教学设备和教学手段的方向发展,突出多媒体和远程教育手段。此外,随着计算机的普及和广泛应用,研究生可以通过因特网直接采集所需要的外文资料并用英语与他人进行交流。

可以说未来的语言环境更多的是真实地使用外语的环境。在这样的语言环境中,语言实践得以循环,语言学习者可通过真实的语言交往来内化所学的语言规则,从而习得生成语言的能力。这正是许多语言教师一直希望创建的环境。当然人造的语言环境同样是必不可少的,它将为研究生顺利进入真实的语言环境打下重要的基础。

结束语

工程硕士研究生英语教学事业任重而道远。清华大学在此方面的工作还在不断发展和完善过程中。我们相信,只要我们经过我们不懈的努力,我们一定能够在工程硕士研究生英语教学领域取得更大的成绩。

第六部分 论文

工程硕士的课程学习与学位论文要求

西安交通大学

凌永祥

工程硕士的培养经历了从“工程类型工学硕士”到“工程硕士”的变迁过程。从1984年教育部批转清华大学、西安交通大学等十一所高等工科院校《关于培养工程类型工学硕士生的建议》开始,经过原国家教委1989年下发《关于加强培养工程类型工学硕士研究生的通知》,到1997年4月国务院学位委员会第15次会议审议通过《工程硕士专业学位设置方案》,经历了十三年时间。经过不断的实践与总结,取得了一定的经验,已初步形成了一套培养工程硕士的模式。然而,毕竟大规模地培养工程硕士是从97年《工程硕士专业学位设置方案》正式颁布后才开始的。而以前培养“工程类型工学硕士”应该说是属于试点阶段,基本上是被限制在“工学”的框架之内,与通常的工学硕士基本的培养模式、培养要求相比变化不大。而现在“工程硕士”已成为一个独立的专业学位,开始大规模地培养,大部分采用以校外教学基地为主,开展“不离岗”的方式开展学习。因此,尽管工程硕士的培养目标已基本明确,但仍有许多问题,特别是培养模式、论文要求等需要进一步研究和探讨。

工程硕士与工学硕士相比,尽管两者都是硕士层次的工程教育,但工学硕士目前在我国主要是从事“工程科学”的学术研究,倾向于对客观世界的认识;而工程硕士则应从事“工程科学”的应用研究,倾向于改造世界。因此,在相同的专业领域中两者对基本理论有相类似要求,但培养目标和培养模式,包括对专业知识和专业技能的要求,两者相距甚远。目前各校招收的大部分工程硕士研究生都具有较丰富的实际工作经验,大多是有一定培养前途的技术、管理骨干。我校近几年招收的工程硕士研究生中,据统计约有70%以上是94年以前本科毕业的,他们已有少则五年,多则十五、六年的实际工作经验。这是他们的特长。然而,这也是他们的缺陷之所在。他们离开学校已久,多数同志在基层多年从事具体的、局部性的,有时往往是重复的工作,接触最新的科学、技术的机会相对较少,他们在大学本科学习的专业知识部分已经陈旧了,亟须更新。即使能接触新技术、新设备的同志(例如通信类、计算机类),一般也缺少机会系统地学习相关的专业基础和专业理论知识,缺乏消化、开发新技术、新设备的能力。

从工程硕士研究生和他们的派出单位的角度来看,工程硕士最需要的是什么?需要新的更高层次的理论知识,以及独立从事技术引进、开发、技术改造等专门技术工作的能力。他们不仅需要知识更新:了解和掌握现存的相关的新知识,包括新技术、新科学以及对企业发展需要的特殊知识等;还需要了解和掌握运用现代科学理论和技术进行科学研究、技术创新的方法和手段。经验不能代替理论,只有掌握了基础和专业理论,才可能将经验上升到理论,掌握了科学研究的能力才能完成将经验转化成现实新的生产力。

此外,硕士生与本科生的差别主要是两部分,一是理论基础的提高,二是从事科学研究或专门技术工作的能力。了解和掌握现存的知识,理论基础的提高,可以通过通常的课程学习,例如课程进修班等一般的继续教育方式来实现。然而通常的课程学习在培养科学研究、技术创新的方法和能力方面往往显得束手无策(至少在我国目前的教育方

法下是如此)。我们的本科教育至今为止,主要是通过“知识灌输”实现“传道、授业、解惑”。怎样从已有的知识去创造知识,培养发现问题的能力,培养基本的科研或独立从事专门技术工作、实现改革创新的能力,在本科学习阶段并未受到足够的重视(也许没有充分的时间去培养这方面的能力)。而本科毕业生进入企业后,作为基层技术人员大多数都是按部就班地完成上级指派的工作,独立负责技术工作少,改革创新的机会少。因而在工程硕士的培养过程中,既要教会他们“掌握某一工程领域的坚实的基础理论和宽广的专门知识”,又要培养他们“解决工程问题的先进技术方法和现代技术手段,具有独立担任专门技术工作的能力”,两者互为支撑,缺一不可。

因此,工程硕士的培养和工学硕士一样,既要抓好课程学习,也要抓好学位论文研究工作。对于有多年工作经验的工程硕士研究生,他们缺少的正是理论知识,需要通过学习掌握较高层次的理论基础,在此基础上拓宽思路、培养能力,结合其较丰富的实践经验,在知识水平、能力水平得到全面的升华。另一方面,在培养工程硕士从已有的知识去创造知识,培养基本的科研能力、实现改革创新的能力方面,学位论文的研究和撰写将起到关键的,非常重要的,也许是决定性的作用。一篇合格的工程硕士学位论文,作为培养复合型、应用型人才的重要环节,应是综合运用其所学知识去分析问题、解决问题,这也只有掌握了宽广的知识,有扎实的基础,才能完成这项工作。其次,培养工程硕士并非只为完成一篇学位论文,尽管一篇学位论文可能很好地结合了本单位的工程实践,解决了难题,产生了很好的效益;但我们还必须牢牢记住培养工程硕士是培养人才,学位论文的内容与成果只是一个局部的成果,因而我们既要重视课程学习,又要重视学位论文,两者不能偏废,始终坚持把人才培养作为根本的目标。

工程硕士培养的一个基础工作是制订合理的培养方案,包括课程设置、教学内容及论文要求。各培养单位均应根据生源特点与培养目标、工程领域的发展方向、各别企业的发展方向及目前所面临的技术问题、各企业对高层次专业技术人员应具备的知识结构与能力水平的中长期发展规划,并根据“全国工程硕士专业学位教育指导委员会”下达的《培养方案指导意见》制订认真各工程领域工程硕士的培养方案。

工程硕士研究生课程设置的特点应该是:强调基础理论的学习,如数学、外语等基础课和其他专业基础课的学习;同时考虑工程领域涉及面广往往是跨学科的特点,照顾各类不同企业对人才的不同要求,以及对工程硕士的复合型、综合应用型要求,企业对创业型人才的期望与要求,设置一些跨学科的前沿性课程,例如管理类、计算机类及控制技术类课程。在教学内容上,要充分考虑工程硕士的特点,不应过分强调内容的系统性、严密性和完整性,基础课应强调宽广性和综合性,专业课应强调先进性和应用性。

在教学方法上,这十余年来课程教学经历了从半封闭的校内教学,到在校外建立教学基地实现校内外相结合的开放式教学的过程。考虑到工程硕士研究生“入学不离岗”的特点,上课时间和地点可以根据企业特点和学校的教学资源灵活安排,大部分课程可以在依托企业建立的教学基地进行,基本上都采用“分段学习,集中授课,分散消化”的方式进行授课。这样基本上可以保证工程硕士研究生“入学不离岗”参加学习无后顾之忧,也为成家的研究生提供某些方便,还可以发挥企业、研究机构的专家、导师的专业特长,请他们开设一些课程,特别是一些实践性强的专业课程;并可依托企业的教育管理等部门作必要的协调和管理工作。同时根据国务院学位委员会和原国家教委要求工程硕士研究生“攻读学位期间在学校本部学习时间不得少于半年”的精神,工程硕士到学校学习期间可以安排部分基础课、研究方向所需学习的选修课、

完成实验类课程等, 可以安排开设学科前沿学术讲座、开展论文选题、中期报告与论文答辩等必要的环节。由于学校不仅有相对比较安静的学习环境, 并且在图书文献资料、计算机网络、实验室、专家学术讲座、国内外学术交流等方面具有其他单位一般不具备的良好的设备条件和浓厚的学术气氛。这对工程硕士研究生开阔视野, 拓宽研究思路, 接受熏陶是十分必要的、有益的。

应注意的是工程硕士学位论文与工学硕士学位论文的选题和评价应有所不同, 应有其自身的特点。从目前工学硕士的学位论文课题和评价来看, 其课题约 70%以上为理论性研究, 其中不少研究内容偏重于数学模型的建立及其数值分析, 甚至整篇论文以理论分析为主, 因而目前工学硕士学位论文的评价标准一般倾向于要求有比较深入的理论分析, 有理论上的“新见解”。当然, 按这种标准要求工学硕士“具有科学研究工作的能力”是完全正确的。然而若将这一种标准用于评价工程硕士的学位论文, 则有可能误导工程硕士的培养方向。对工程硕士学位论文的评价, 根据“中华人民共和国学位条例”, 以及《工程硕士专业学位设置方案》, 应侧重于评价学位论文是否反映作者具有“独立担负专门技术工作的能力”, 侧重于对知识的综合运用能力(当然, 首先应该掌握可综合的基本知识), 其创新能力也反映在运用知识, 实现技术创新、创造性地解决实际问题上。

工程硕士的学位论文工作首先应把好选题关。对于工程硕士学位论文的选题, 《工程硕士专业学位设置方案》已有明确的要求: “工程硕士专业学位的论文(设计)选题应直接来源于生产实际或具有明确的生产背景和应用价值, 可以是一个完整的工程技术项目的设计或研究课题, 可以是技术攻关、技术改造专题, 可以是新工艺、新设备、新材料、新产品的研制与开发。”学校一定要和企业配合好, 严格按照此要求进行选题把关, 在明确课题的基础上, 选择指导教师。做到选题合适, 能适应企业发展的需要, 同时充分发挥导师和研究生双方的积极性。

论文的选题应该“面向用户”, 或来源于生产实践, 或具有明确的生产背景和实用价值, 应结合本单位的技术引进、技术改造、生产关键, 或新产品、新工艺、新材料的开发等, 主要围绕生产或发展的技术难题、企业的技术改造、产品的升级换代选择课题。它应该是一个完整的项目, 如果是大项目的一部分, 也应该是相对独立完整的部分。同时也应注意课题研究可开拓的深度和宽度。为保证学位论文的质量, 充分发挥导师们的指导作用, 在论文选题时, 除了研究生必须撰写选题报告外, 应有学校和企业共同组成工作小组对选题进行严格审议, 并请企业对课题所需经费、工作条件等进行协调。

工程硕士学位论文的质量评价当然要考虑论文应达到的理论水平。工程硕士的学位论文可以是理论研究型的, 但不能以理论性、理论水平作为唯一的评判标准。工程硕士的学位论文应主要考察其解决实际问题的独立工作能力, 及其在论文(包括工程设计等)研究过程中所表现出来的其他能力, 包括论文所反映的掌握专业基础和专业理论的宽广度和深度, 论文研究过程反映出来的发现问题、解决问题的能力, 以及一定的组织能力。全国工程硕士专业学位教育指导委员会《关于制订在职攻读工程硕士学位论文研究生培养方案的指导意见》指出工程硕士学位论文应“能体现作者综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程实际问题的能力”。论文的研究成果一般应具有实用性, 并反映其研究过程的综合性以及主体内容的技术性。特别要意识到工程硕士进行学位论文研究不仅是完成一项有实际应用背景的课题, 对工程硕士来说, 更是一个重要的培养环节。

一般来讲, 工程硕士学位论文应该达到如下的要求:

1.学位论文应是对企业生产与发展有理论指导意义或实用价值的课题,应是一个完整的项目,如果是一个大项目中的一部分,则应该是相对独立而完整的一部分,应能反映“独立担任专门技术工作的能力”。

2.论文研究项目的先进性:论文课题的技术研究路线,工艺流程,应具有探索精神,在技术上、工艺上应具有先进性,是新技术的运用,新方案的设计,创造新工艺,而不是将成熟的技术作简单的组合。

3.其研究成果应具有先进性,并有必要的理论分析:理论分析上要有新见解,研究具有实用价值,创造了(或将会产生)较好的经济效益或社会效益。包括:

1)对本企业生产与发展有理论意义或实用价值的课题进行理论分析和实验研究,获得一些有一定参考价值的结果。

2)将理论或方法引入本企业生产与技术发展、工程设计,解决了企业生产或发展中的实际问题。

3)对从国内或国外引进的先进技术、先进生产工艺的剖析、消化、改进,取得良好的效果,创造了一定的经济效益。

4)对本企业有重要价值的新产品的研制或开发,或者工程技术项目的设计,创造了一定的经济效益。

4.完成的学位论文,及其完成论文的实际工作,应反映出作者掌握坚实的基础理论和系统的专门知识,以及综合运用这些理论知识的能力。特别应该重视跨专业知识的掌握和综合运用。因为工程任务越先进,越现代化,技术越复杂,一般就越具有综合性。无论论文是专题研究、技术改造、新技术新设备的引进、新产品开发或是工程设计,都应至少有局部深入的理论分析。

论文应反映出该课题在企业中或生产实际中的作用,国内外解决类似问题的方法手段,基于企业实际条件为什么选定某种特定方案,或本课题的研究现状和国内外研究进展等,均应表述明确。

目前,大规模地培养工程硕士尚属开始阶段。在课程设置、课程学习的方式、建设校外教学基地、在校外开设的课程的教学质量,在课程学习和论文研究上如何充分发挥企业和学校两个积极性,如何保证学位论文选题的水平,论文的实用性要求与理论性分析要求如何平衡,或者说如何才能达到较为完美的结合,工程硕士培养质量的评估方法等等,有许多课题需要讨论,还需要我们在实践中不断地摸索,逐步取得经验,使工程硕士专业学位的质量从一开始就得到充分重视,具有良好的社会声誉。精心培养国民经济第一线急需的高层次工程技术人才,努力使研究生教育更好地为我国国民经济的发展服务。

确保工程硕士学位论文质量的做法和体会

华南理工大学

郭崇志 周兴求 罗文标

我校工控系系于 1998 年在国有特大型企业—茂名石油化工公司招收第一届工程硕士班。经过二年时间的课程学习，茂名工程硕士班已经完成了有关基础和专业课程的学习，现在已经进入硕士论文阶段。茂名工程硕士班是按照机械工程领域招生的，因此，除了通用的基础理论课程外，专业课程基本是化工机械专业。在制定茂名工程硕士班的教学计划时，学校和系都很重视专业的基础与近代发展方向，组织了有多年教学与科研经验的老中青教师进行专业课程教材的建设，为茂名工程硕士班开出了多门具有专业特色的课程，使得学生除了学习掌握专业的基础理论外，还对专业的发展现状有了较为深刻的了解。

由于茂名石油化工公司具有特大型企业的特点，企业的引进装置和设备多，多数老装置已经运行接近 20 年，而又有许多新的大型装置在建设之中。而且学员都是企业设备管理和维护第一线上的骨干技术力量，现在和将来都必将承担繁重的技术工作。因此，我们在考虑工程硕士的论文选题和进度安排上，严格按照我校“关于工程硕士学位论文暂行规定”的要求进行。而茂名石油化工公司的有关部门和领导也对工程硕士的论文工作给予高度重视，公司管机械设备的老总，也从繁忙的工作之余，抽出时间和校系就有关问题进行商讨，并且从时间和经济上为工程硕士们进行论文准备创造了很好的条件，从学位论文工作进行的情况看，大多数工程硕士在繁忙的工作之余，紧张地进行论文的准备和必要的实验测试等工作，已经进入角色，有望在毕业答辩时取得较大的进步和较好的成绩。

一、做好论文前期准备工作

为了作好工程硕士的毕业论文工作，我们认为前期准备工作比较重要。由于学员们长期从事实际工作，虽然实际经验丰富、处理的问题也很多，但是都没有进行深入细致的探讨。正如茂名石化公司总工程师顾望平高工所认为的那样，虽然工程技术人员遇见的问题和处理的事故很多，但是由于忙于恢复系统运行，都没有静下心来仔细思考和分析原因，因此，大量的事故老是重复出现。因为大型石油化工企业的这种特点，无论什么问题 and 事故出现，最紧要的是让系统尽快恢复生产，这样就造成了学员处理问题快捷，但将实际问题上升到理论的层面进行分析时有一定的困难的特点，而从企业的长远发展看，由于多数装置经过长期运行，已经进入事故多发期，如何在这一时期保证装置的安全可靠运行，这是摆在这批设备管理和维护骨干面前的首要任务，建立一支既有理论又有实际经验的技术骨干队伍，才能应付将来企业发展中不断出现的新问题。基于上述认识，在进行工程硕士的论文选题时，我们首先直接走访了公司主管机械设备及其维护管理的总工程师和主管工程硕士班的公司组织部门，将国家工程硕士教学指导委员会的文件和要求，向公司领导进行说明和宣传，最后得到了公司的大力支持。其次，在学员们结束课程学习时，主管老师及时向学员们介绍了工程硕士毕业论文的准备要求，专门抽时间分别与学员们讨论，请学员各自介绍自己的工作性质和在生产现场处理过的问题或事故，然后建议他们从问题或事故中去提取可以作为工程硕士毕业论文的素材，经过前期较为深入细致的工作，学员们提出了很多自己亲身经历或处理的事例，为进行论文的题目选材奠定了良好的基础。

二、指导教师采取双向选择的方式确定

由于工程硕士的特点, 论文内容大都取材于工程实际, 来自企业的导师, 由于都有丰富的实际经验, 有的甚至亲自处理过同样的事故或案例, 因此, 比较容易与工程硕士沟通。而且工程硕士与企业导师关系密切, 长期工作中相互很了解, 因此, 工程硕士在选择企业导师方面没有多大的困难。而校内的导师, 往往是某一专业技术方面的专家, 从事专业技术工作多年, 在理论上深度有余, 而在实践上广度不足, 加之有的导师对工程硕士指导方面没有更多的经验, 因此, 往往可能出现拿工学硕士的条件来套工程硕士的情况。为了防止出现这种情况, 工程硕士的论文题目和应用背景基本是由企业的高级技术专家确定, 而学校导师则由系就其专业技术特长, 介绍给工程硕士, 然后采用了双向选择的办法, 各自由学生和导师报名。导师可以到工程硕士中宣传自己的专业特长, 而工程硕士也可以根据自己将要承担的论文课题与导师交流, 决定是否选择。在决定导师时, 按照双方一致的原则落实导师, 即导师和学生的报名都吻合的或学生希望某个导师指导时(可能该导师并没有报名指导该学生), 则优选尊重学生的选择, 学生和导师报名不一致的, 再由系里进行调整。原则上, 都争取做到学生能够对所确定的导师满意。

对于在企业已经立项, 并且已经承担茂名公司或中石化公司科技项目的学生, 其论文题目一般是自己长期从事的研究工作的一部分, 由于学生已经在这一专业方向上进行过探索, 因此, 在确定导师时, 优先尊重学生的志愿, 基本上是由学生根据导师所从事的方向是否符合自己的专业方向来确定。

由于学生所从事的专业方向几乎涉及到专业所可能涉及的所有方面, 因此, 就要求承担指导任务的教师业务水平要比较高, 专业知识面要比较宽。我们的指导老师确定了课题和学生之后, 往往还需要补充部分专业技术知识。例如, 茂名工程硕士班的学员都是从事炼油化工装备技术工作的工程技术骨干, 专业技术知识面比较宽, 处理过的问题多, 经验丰富, 而设备管理方面的问题, 往往又涉及到炼油工艺技术, 因此, 对于这方面知识不足的老师, 往往需要自己补充有关的专业知识, 才能胜任指导任务。又如炼油厂中的氢脆和氢腐蚀、氢损伤问题, 这也是国内外都十分重视, 研究比较深入的课题, 指导老师在承担这类硕士论文指导时, 也需要化大量的时间研究大量的文献, 作好充分的准备。

由于我们贯彻了以学生为主的导师选择制, 因此, 在做论文期间, 学生和导师的合作是十分融洽的。这一措施也为具有多年工作经验的工程硕士尽量发挥自己的能力, 指导老师尽量施展自己的技术才华发挥了良好的作用, 为工程硕士论文的顺利进行打下了较好的基础。

三、重视论文选题和开题工作

有了丰富的论文题材, 还需要在老师的指导下进行论文题材的选择。按照我校“关于工程硕士学位论文暂行规定”, 工程硕士论文必须要有相应的工程应用背景, 而且所提出的论文内容应当有经济价值, 学员的论文可以是有工程应用背景的重大技术革新或技术改造项目, 工程技术方案的规划和综合评价, 技术经济分析或甚至可以是一个工程设计。但是, 由于学员们亲身经历和处理的现场问题太多, 有的事例不是太简单就是太困难, 以致于选择起来十分困难。针对这种情况, 我们从企业日常处理事故最多的机动处着手, 向公司主管领导交换意见, 专门由公司的主管机械的副老总(原公司机动处处长)组织大家开专题讨论会, 介绍了公司多年来处理的一些重大项目和较大的事故案例并与学校来的指导老师一起, 逐个学员进行情况分析。在会议上, 学员们纷纷介绍了自己关于硕士论文的选题想法, 学校的老师和公司老总对学员的想法

提出质疑,主要是从论文的工程应用背景和论文涉及技术内容的意义、深度、广度和工作量大小、是否可以作为硕士论文选题等方面进行把关。经过适当的挑选,学员们提出了有关工程硕士论文的题目,并开始收集论文的素材。

在学员们进行论文选题和确定题目阶段,我们为学员们提供了较长的准备时间。总的想法是,学员们经过长期实际工作的锻炼,在丰富的技术生涯中,有许多重大问题可以作为论文的题材。给学员们较长的准备时间,让学员们可以仔细思考,充分估计到一旦选定题目可能遇到的包括时间上和物质上的困难,考虑如何克服和解决这些可能遇到的困难。有了充分的准备,顺利完成学位论文的可能性就较大。

此外,由于学员们长期从事实际工作,大部分人没有撰写过学位论文,不知道学位论文如何写。我们本来准备好将一些工学硕士论文作为样本提交给学员们参考,但考虑到工学硕士论文和工程硕士的论文要求有很大的不同,因此没有交给学员们。这样一来,指导老师就要辛苦一些,需要与学员一起商讨论文的大纲,对需要完成的论文内容进行反复修改,以便让学员在正式进入论文阶段后,对所完成的工作有充分的思想准备,尤其要解决好学员的工作时间与论文写作时间的矛盾。

此外,由于工程硕士实行双导师制,校内导师与公司内的导师经常取得一致意见是很重要的,在这方面,我们利用硕士论文的工作计划和开题报告,事先与公司取得一致意见,以合约的形式加以明确。即学员在进行硕士论文期间,校内导师的职责就是在对工程硕士进行论文指导的同时,保证论文的学术水平达到工程硕士的要求,而校外导师在指导学员的论文期间,主要对工程硕士论文的工程应用背景和论文的工程技术意义负责。

在进行工程硕士论文的开题方面,我们认为,开题质量的好坏反映了学员对自己将要完成的论文工作认识得如何,有无把握,因此,一定要重视工程硕士的开题准备。茂名工程硕士班在开题期间,要求双方导师必须出席,双方导师都要尽可能将学员没有考虑到的技术困难和要点指出来。学员普遍反映开题报告要求很严,有几个学员的开题报告是重新查资料,准备若干次以后又重新开题,才得以通过。

四、加强学位论文的阶段检查

茂名工程硕士班于98年10月开题完毕,正式进入论文阶段。在论文阶段,由于工作的特点,基本上是导师与各自的学生进行联系。而班主任则面向全体学员工作,及时将学生论文中的问题和意见反馈回相应的指导老师,再将指导老师的意见或书面建议反馈给各个工程硕士,但由于茂名离广州有较远的距离,学员与导师不能经常见面,更为困难的是,茂名石油化学工业公司的炼油厂在学员进行论文期间,连续建设大型的新装置,如制氢装置等,而在建设期间,系统又反复出现问题,大量的现场技术工作落在许多工程硕士班学员的身上,因此,给双方指导老师的工作带来了很大的困难。在这种双重任务挤到一起的情况下,工程硕士班的学员要顺利并且按期完成论文的任务,确实有很大的困难。对比在校内进行工学硕士论文的硕士生,企业的工程硕士面临的困难更大。在茂名石化制氢装置出现事故期间,我们的工程硕士大部分参加了事故处理和修复工作,有的甚至几个月住在厂里,根本就无法与导师见面谈论论文工作,更没有时间查阅资料和思考硕士论文的问题。在这种情况下,为了支持企业的工作,校内导师只有不定期通过电话和写信的方式与学生联系。这一段时间,有的同学没有按时完成阶段性工作。由此可见,若从考虑工厂或企业的特殊情况出发,目前企业送出来培养的均为技术骨干,本身在企业中就承担繁重的工作,那么,工程硕士的论文完成期限就不一定要求过死,或者可以给予工程硕士论文期间一定的假期,以便于同学安心下来思考问题和进行论文必要的准备工作。

为了督促学员们按时按进度安排论文的工作,在论文期间专门组织校内导师到茂名石化公司进行了期中检查。检查的内容主要包括:论文的进展情况和资料的掌握程度;课题任务完成有无困难。根据检查结果,约有一半的学生还没有正式进入课题,其原因,一方面是企业的工作繁忙延误了许多现场技术骨干的论文进展,另一方面,学生的试验和检测工作往往要等到工厂进行大修期间才能在设备上进行实测,而通常要求学生建立实验装置是企业无法接受的,因此许多以工程技术为题的论文,多数要取得的数据是通过一定的经费资助在外单位协助之下实现的。而以前工作积累的资料往往还不能完全满足完成工程硕士论文的要求,只有少数工程硕士拥有以前积累的数据和资料,或检测结果。

在学员进行工程硕士论文准备方面,茂名石油化工公司组织上给予了很大的支持,在公司的年度科研科技重大研究课题费用中拨出了一部分作为工程硕士的课题研究费用,一般每个学员可以申请到5万元左右,而公司拨款的要求是学员的课题任务必须解决公司的实际问题,因此,学员上报的研究课题,既要达到校内导师要求的论文水平,又要达到公司对解决实际问题的要求,这种要求比校内的工学硕士论文的要求更高。目前,茂名工程硕士班中除了极少数人外,都为提出的课题争取到了一定的经费支持,这说明茂名工程硕士班的论文完全符合工程硕士教学指导委员关于论文课题来自于工程实际的要求。

五、目前存在的问题

由于学生工作任务繁重,一天到晚在施工现场工作,大部分学生基本无法按期完成学位论文。另外,由于茂名距广州太远,在教师到现场进行论文指导存在很多困难。有的指导老师建议,规定企业给予进入论文阶段的学生一定的论文假期,以便于学生到校与指导老师一起,进行文献的查阅和检索,与指导老师在业务上多接触,必要时在校内完成一些必要的基础实验,或到国内有关单位进行调研。目前的工程硕士基本上无法外出调研,除了对自己所在企业的情况比较熟悉之外,对其他情况缺乏了解,对国外的情况了解得更少。

综上所述,我们认为工程硕士是一种很好的为企业培养高级技术人才的措施,解决了企业长期存在的年轻高级技术人才留不住,已有的技术人员年龄老化,新生力量跟不上发展的速度等问题,对于地处边远地区或污染、危险性较大的企业保留技术力量并及时提高技术层次,实现持续发展有重大意义。也为高校走出校门办学开创了新的路子,为产、学、研一体化创造了条件。但是,从目前运行的结果看,国家有关工程硕士的学位申请条件应当适当放宽,应当将知识水平和实际业务技术能力符合条件的,在企业踏踏实实工作的中青年骨干业务技术人员,经过必要的学习,培养成为企业所需的有一定前缘技术知识的掌握一种或多种先进技术手段的工程硕士。

做好选题和开题工作，提高工程硕士的培养质量

华南理工大学应用物理系

工程硕士专业学位是我国研究生教育的新模式，是为了适应我国经济建设和社会发展对高层次专门人才的需要，对人才培养进行改革的一项重要举措，其目的是为工矿企业和建设部门培养应用型、复合型的高层次工程技术和工程管理人才。我们物理系“电子与通信”工程领域于1998年首次招收工程硕士研究生31名，生源由东莞宏远工业区新科电子厂（以下简称“新科”）输送。“新科”是大型外资企业，全厂职员2万多人，科技人员1千多人，主要产品是计算机硬盘磁头，在计算机硬盘磁头的研究开发和制造技术上具有世界领先水平。招收的31名学生毕业于国内13所名牌大学，具有3年以上工作经验，已成为厂里的技术骨干或上层管理人才，由于这批学生长期在外企工作，具有相当高的外语水平。在前两年的课程学习阶段的培养过程中，我们始终贯穿确保质量这一主线条。因为我们非常清楚，工程硕士培养质量的高低关系到我校的声誉，关系到工程硕士专业学位的生命力，关系到培养出来的工程硕士能否成为应用型、复合型的有用之才，能否真正为企业解决生产实际问题。目前，这批学生已修完培养计划规定的课程学分，转入论文工作阶段。由于工程硕士学位论文有别于“研究型”硕士学位论文，我们又是首次尝试这项工作，因此我们高度重视选题和开题这两个环节，预早做好计划，在不断的探索中逐步完善。

一、选题

根据国务院学位委员会[1999]7号文件和我校“关于工程硕士学位论文的暂行规定”，工程硕士学位论文选题应直接来源于生产实际或者具有明确的生产背景和应用价值。针对学生是来源于同一企业，他们从事的工作是计算机硬盘磁头（包括MR和GMR）制造的最新技术等实际情况，学校和企业都十分重视这项工作。1999年3月~5月，双方就如何做好第一期工程硕士学位论文工作进行了多次研讨和协商，最后达成共识：尽最大努力把选题和开题的工作做好，为后几届工程硕士培养探索路子。

1. 一般说来，学校教师从事的科研项目大多是基础研究或应用基础研究，而工程硕士学生所从事的研究或工作大多是生产实际的技术工作，针对这种情况，为了缩短教师和学生在工作研究和实际技术工作上的差距，我们及早组织有关指导教师到厂里参观学习，了解厂的运作情况和学生的工作情况，同时让指导教师为学生作专题报告。专题报告的主要内容是介绍指导教师的研究领域、研究内容和研究成果，使指导教师的研究与学生的选题内容更靠近，为更合理地安排指导教师，提高论文质量打下基础。

2. 校厂联合组成工程硕士论文指导小组，负责学生的选题、开题、中期评估直至毕业论文答辩整个过程的协调、管理和指导工作。厂方派出高层领导、校外指导教师、厂教委会代表参加指导小组。参加指导小组的校方代表有学校研究生处、系领导和校内指导教师。指导小组制订出工程硕士论文工作程序。工作程序的主要内容包括两部份：一是选题、开题、中期评估、论文答辩等时间安排基本要求；二是组成3—4个双导师指导小组，具体负责学生的论文指导，并落实到每个学生都有一名校内导师和一名校外导师。

3. 充分理解有关文件精神，按国务院学位办“关于制订在职攻读工程硕士专业学位研究生培养方案的指导意见”和华南理工大学“关于工程硕士论文的评审意见”指导选题、开题工作，先是向学生宣读有关文件，让学生清楚地知道工程硕士论文的形

式、要求、规格和规定等，这样，学生在选题的时候较好地把握选题范围，题目深度和广度。

4. 论文题目两上两下筛选确定。按时间进度表，99年4月底，25名学生选出28个题目，校内指导教师选出8个题目，然后，由厂方上层和学校有关教授组成的专家组对36个题目进行论证筛选。厂方根据题目研究成果对厂的生产和发展有否作用，对厂的生产技术、商业保密等方面进行论证，校方对题目研究意义、研究内容的深度和广度进行筛选，第一次确定5个大题目和校内老师提出的2个题目反馈给学生。当然5个大题目的研究范围宽，研究份量重，例：“GMR稳定特性分析”，影响GMR稳定的因素较多，可以分别进行研究。学生根据自己本人的工作实际情况，从5个大题目中分解出12个研究题目。专家组第二次对共14个题目进行审查，并确定每个题目的学生名单和双导师人选，最后正式向学生宣布。

此外，我们建议厂方对一些有较高应用价值的题目立项，由厂方拔出专款，课题组与厂方签订研究合同，明确权利与义务，一方面给学生和指导教师一定的压力，确保工程硕士论文质量，另一方面使课题预期出成果，为厂的发展服务。厂方对此建议赞同，正在考虑某些课题的立项合同。

二、双导师的选择

工程硕士指导教师的职责，就是在学生做论文阶段，指导教师应该给予学生直接的要求和技术指导。所以指导教师的选择也是关系到工程硕士论文的学术水平和质量。我们首先从本单位几十名具有副高以上职称的教师中，行政选出8位具有硕士研究生导师资格的教授（副教授）。经“新科”同意后确认，为工程硕士校内指导教师，这8位导师有一半具有博士学位，他们的特点是年青，知识面宽，基础知识扎实，容易接受新知识、新技术，在某些领域，对国际研究动态较为清晰。至于校外指导教师，“新科”派出四名学术水平高，技术力量强的企业上层领导担任。一名是公司副总裁田宏先生，他是全厂技术总管，83年清华大学毕业，90年在美国取得博士学位。另一名是沈勇先生，他是技术经理，82年南京大学毕业，82年—98年在美国工作，期间取得博士学位。还有一位是王慧光先生，他是部门总监，台湾人，美国斯坦福大学取得博士学位。最后一位是蒋致诚研究员，博导，他在中科院兰州化学物理所工作，受聘于该公司从事技术研究工作。为了使四位校外指导教师能名正言顺地做好工程硕士学位论文的指导工作，我们打算在指导论文期间聘请他们为兼职教授。校内校外指导教师共12名，分成4个导师小组，每小组有校内导师2名，校外导师1名，负责6名学生，每个学生都个体落实到某位老师负责。防止大家管，大家都不管的现象出现。

三、开题报告

我们认为开题报告能反映学生对选题的目的意义，研究动态的掌握情况，反映学生调研、查阅有关文献、资料的工作量，尤其能反映学生对课题的研究内容，技术路线和研究方案的掌握情况。这是工程硕士学位论文的重要环节。所以，要求学生在导师指导下，做好上述工作后，呈交文字开题报告，经双导师审查后，才予小组开题报告，审查不通过者，要重做有关环节工作，直至通过审查。目前，已有大部分同学通过开题报告，顺利进行课题的实验阶段。我们认为：这样做法是为提高工程硕士学位论文质量把好了第一关，学生们都认为效果很好，他们说：“做完开题报告，对整个论文过程很清晰。”

此外，对公司派到美国、新加坡工作的个别同学，通过Inter网，利用网上指导为主，指定指导老师，用Email与学生保持联系，学生在异地定时回来开题报告、中期汇报和论文答辩。他们在国外的工作也是他们的选题工作，在遇到困难时能及时等

到指导老师的帮助，使论文工作按时完成。

在工程硕士培养上，我们进行了从选题到开题的探索性工作，使我们收益甚多。校内指导老师都感到自身的工程技术知识陈旧，急待进行知识更新，在培养工程硕士过程中，他们也学到了很多最新的工程技术知识，扩展了研究视野，有利于今后在各自的研究领域中从事科研工作。作为企业，通过工程硕士培养，为他们注入新的活力，加强了企业的技术力量，提高了竞争力。我们也深深地体会到：提高工程硕士的培养质量不是一件很容易的事情，需要做的工作很多，而做好选题和开题工作是重要环节，只要把每个环节的工作做好，工程硕士培养工作才逐渐步入正轨，才能使工程硕士培养工作形成良性循环。

工程硕士学位论文质量保证体系的研究与实践

西安交通大学电气工程学院
张保会 王红

一、科学技术实践活动和市场经济机制，迫使国有大中型企业急需工程硕士

谁都明白，当今的企业竞争是企业高科技含量的产品竞争，而高科技产品的开发和经销主要依靠掌握高科技技术和具有创新能力的技术和管理人才，说到底人才的竞争。人才竞争的激烈程度在高校毕业生招聘会场和各省市人才招聘会场可略见一斑。

外资企业、合资企业、新兴的股份制企业以其相对较高的待遇、较好的工作环境及较新的产品和现代的管理体制，在人才市场的人才争夺中具有优势。硕士毕业生大部分流入这些企业。国有大中型企业，特别是中国西部的大型国有企业，吸引硕士毕业生的能力不强。仅从西安交通大学电气学院来看，硕士生的生源 80%以上来自西部地区，毕业后回西部地区工作的不足 20%，回西部国有大中型企业工作的不足 10%。在中国的西部，六、七十年代“三线”建设的高潮，使西部地区国有大型企业分布在交通不便、崇山峻岭之中。这种地理环境和当地的经济水平不仅影响着新技术发展缓慢。同时影响着人们的经营、管理理念。这些对当今思想活跃、市场观念强的年轻硕士毕业生当然缺乏吸引力。更有甚者，七、八十年代毕业的硕士生、本科生部分也陆续离开了西部大型国有企业，企业的生存举步维艰。他们确实需要为企业培养“留得住，用得上”的高级技术和管理人才。

企业靠产品吃饭，一般大中型企业急需新产品新技术吃饭，他们希望送培的工程硕士在学习结束后，甚至在学习过程中就解决自己企业存在的问题，尚无更强的经济实力培养基础理论研究人才。企业都有自己的产品和技术方向，特别是大型企业“调头”很困难，他们急需的是自己行业对口的人才，并且希望这些人才在自己的行业领域成为技术和管理专家。企业选拔优秀的技术和管理人员，送他（她）们深造提高，并通过契约和解决本企业的技术和管理问题双重措施想把他（她）们留住，只有留住了，企业才能把这些自己培养的人才用得上。只有留在本企业继续工作，这些人才自己所学的知识、技能（因为按企业需要设置的课程，学习解决的是本企业的技术问题）才能更好地发挥作用。

目前我国高科技研究的主战将仍然是中科院系统和高校系统，我国的科技成果很多，但是转化为高科技产品，并且产业化率还很低。研究部门高呼科技成果推广难，产业部门感叹可供使用的科技成果太少。二者没有沟通的距离在于科技成果转化产品、产品的规模化生产这个过程，这一点技术的供需双方都明白。主要是缺乏专门的转化人才，转化资金和敢于、善于决策成果转化的管理者。目前我国高校尚没有培养这种类型的专门人才。

我国目前在工科硕士培养方面，门类单一，无论是全日制工学硕士研究生、同等学力人员申请工学硕士学位和具有工程实践经验人员报考的工学硕士研究生，其培养的目标都是一致的，即“掌握坚实的基础理论和系统的专门知识”、“具有从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力”，主要培养的是科学技术的研究型人才。

通过对国务院学位委员会制定的“工程硕士专业学位设置方案”和全国工程硕士专业学位指导委员会制定的“关于制定在职攻读工程硕士专业学位研究生培养方案的指导意见”的学习和培养工程硕士的实践体会，根据工程硕士的培养目标“为大中型

企业培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才”，将学位论文初步定位于：新技术、新成果由实验室阶段向产品化、产业化转化过程中的科学技术问题的研究和实现；新技术、新产品在本企业推广应用中的创新性识别、应用效益预测及组织实施的科学决策；推动工程设计的进步、企业新技术改造、新技术应用等过程中的科学技术问题的解决。

二、抓好学位论文过程中的四个环节

工程硕士生在读期间，主要完成课程学习和学位论文。前者的矛盾主要是课程设置、上课地点和时间安排如何便于学习和提高学习效果。而后者完成学位论文是学生们的困难。首先学生们没有看到和感受过进行论文的过程，对如何进行论文工作完全陌生，其次学位论文完成的好坏与基础知识、论文选题、创造性的悟性、论文工作条件、导师的指导、企业的支持、个人的努力程度、解决工学矛盾的技巧等诸多因素有关。办学单位首先必须认识到，当一个工程硕士班组建以后，论文工作是该班人才培养成败的关键。西安交通大学电气工程学院自 97 年为“西北电力设备制造集团公司”举办工程硕士班以来，截止 99 年已为中、西部地区的 10 家大型企业举办了 10 个工程硕士班，总在校人数达 250 余名，2000 年 4 月份将有首批的工程硕士生毕业。在三年的培养实践中，遇到和解决了课程学习、论文工作、教学管理中的一些问题，摸索了一些规律，制定了一些管理办法，笔者认为论文工作要抓好以下四个环节，有利于保证学位论文的质量。

2.1 尽早确定指导教师、论文研究的课题

我学院为 10 个大型企业培养 10 个整班建制的工程硕士班，实行学院集体招生、教研室管理、指导教师负责的管理方法。从组织生源、考试入学、开学授课与指导教师尚无直接接触。为了尽早使师生双方相互了解，学院在入学后列出选派指导教师的研究方向目录，由企业列出学生原所学专业、现从事专业、希望培养的专业方向和导师，经学院或教研室、培养者所在企业、导师和学生四方沟通后确定指导关系。这样贯彻了企业送培学员学成后从事企业希望他（她）们从事的工作，学院贯彻了最熟悉、最得力的教师对口指导，师生间一方愿意指导另一方愿意被这个教师指导。

一般大型企业的科研、技改、新品开发等立项工作往往需要一个时间过程，有的长达一、两年。师生关系确定以后，双方根据企业情况可以尽早提出论文的建议题目，报企业立项。也有企业已列出部分研究项目，导师根据学生情况，初步商定论文题目。尽早确定导师和论文方向后，对于后续部分专业选修课的安排和自学的课程内容安排才能确定下来。

2.2 集体把好选题报告关

学院统一制定工程硕士学位论文选题报告格式，列出必须报告的内容条目，提前发给导师和学生，认真完成选题报告后，论文的内容梗概、深度、难度、工作量的大小，完成论文的条件、论文完成后的预期成果和创新性、实用性基本上可以反映出来。我们估计这一部分的工作量要占论文总工作量的（1/4--1/3），抓好这一环节就抓好了论文的立意高度，是高质量论文工作的基础。

选派（5--7）名教师和企业的指导教师组成论文选题小组，逐个认真听取学生的选题报告，每个讲述（30--60）分钟，老师就论文的创新设想，工作量大小及技术方方案，提出意见和建议。目的是审查选题是否符合学位论文要求、在读期间能否完成、完善技术方案等。学生选题报告前紧张、担心，选题报告后觉得受益匪浅。对于准备不充分、题目不合适、条件不具备、实用性和创新性不足的选题，允许经一段时间的准备后，再次进行选题报告。

集体把关其一是发挥了集体的指导力量，其二是有利于克服人情、面子关系。帮助学生理清了论文工作的脉络，突出了论文的关键问题，有利于论文的完成。同时引起学生对论文工作的重视，克服侥幸心理。

2.3 认真组织论文阶段工作汇报，保证高质量、按计划完成论文

学生的论文选题报告完成后，主要工作时间在企业，导师经常性的通讯指导，尽管师生间偶尔来往当面指导、讨论，但毕竟不如在校经常见面问题解决的迅速。另外这些学生在企业还有日常工作，时间紧张，进行论文工作的条件多数不如学校。如果不抓紧督促检查，除列入企业研究计划的论文项目外，其论文就会拖期。

组织(3~5)名指导教师、企业指导教师和企业的教育主管部门，逐一对学生进行论文阶段性工作检查。一般由学生汇报论文的进展情况、存在的主要困难、下阶段的安排等。属于工学矛盾、现场论文条件不足等由企业协商解决，属于技术原理等方面的由指导教师提供帮助。需要强调的是，工程硕士论文的选题越是直接解决企业的问题，其论文的外部工作环境越宽松，企业不仅直接提供时间、材料、人力和资金各方面的帮助，而且在企业中的环境舆论对完成论文越有利，学生本身作论文的成就感越强，因此在论文的选题中应认真贯彻论文的课题应直接来源于企业的生产实际。

在论文的阶段工作检查中，如遇到学生在企业无法解决的论文条件问题，学校应发挥优势，如计算手段、分析仪器、试验设备等，允许学生到校进行必要的论文工作，发挥校、企、学生三方面的积极性和各自优势，保证论文顺利进行。

2.4 组织好论文的预答辩和答辩

工程硕士的论文工作基本完成以后，应有一段集中的时间到学校完成学位论文的写作、修改、格式化工作。尽管学生有相当的实践经验，但对于写作学位论文仍是首次，在理论推导的严密性、计算结果的准确性、试验的科学性等的表述方面尚需要在导师的指导下反复推敲。一般来说论文由初稿到正式文稿需要三次以上的修改，这个阶段导师对论文审查、修改负主要责任，导师认为满意时才组织论文预答辩。

论文的预答辩以学生所在的教研室集体组织，首先将论文样稿送两名同行教师和企业专家预审阅，认为可以进行预答辩时举行预答辩。预答辩由(5~7)名教师组成小组，学生报告论文的主要内容，取得的主要成果及有关的例证，教师全面审查并提出论文需要改进、补充、完善的问题。因为工程硕士学制最长五年，论文预答辩通不过者可回企业再作一段时间的工作后再次申请预答辩，对学籍没有影响。论文的预评审和预答辩是帮助学生提高论文质量的最后手段，也是严把论文质量关的第一道措施，因为还留有学员将论文改进、提高的机会。论文答辩主要是认定学位论文是否达到了硕士论文的要求并且要当场给出结论，如果不满足要求已失去了修改、提高的机会。

三、制定操作性强的学位论文评审细则，指导整个论文阶段工作

我院的10个工程硕士班，7个班来自电力系统运行部门，他们日常工作的主要任务是保证电力系统的安全、可靠、经济运行。3个班来自电气设备的制造单位，他们日常工作的主要任务是研制生产新型高性能的电气设备。

根据工程硕士“培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才”的培养目标和选题要求“可以是一个完整的工程项目策划、工程设计项目或技术改造项目，可以是新工艺、新设备、新材料、新产品的研制与开发”，结合电气工程领域的工程实际，及学员主要来自电力系统运行单位和电气设备的研制和开发单位，将工程硕士的论文选题分为五种类型，并对每种论文提出评审细则。

论文的五种类型分别是：新工艺、新设备、新材料、新产品的研制与开发，主要针对电气设备研制开发单位的学生；技术攻关、技术改造专题，主要针对电力系统运

行单位和电气设备的制造单位的学生；新技术的消化吸收、应用与推广，主要针对电力系统来的学生，他们是电力新产品、新技术应用的主阵地战士；工程技术设计，针对电力工程设计院来的学员；科学、技术问题研究，电力运行和制造单位都可能提出这类问题。以上五类论文中都必须满足科学性、创新性、实用性的要求，但不同类型的论文以上“三性”的体现方式有差别，在我院制定的论文评审细则中以不同的方式来体现。

一个值得讨论的问题是，工科硕士生的培养主要侧重于工程技术人才的培养，如何在论文中培养工程管理人才是工程学科与管理学科的结合、知识的交叉融合，是我们正在探索的问题，也是工程硕士培养目标中明确提出的、企业急需解决的问题。在以上五种类型的论文中，将新品的研制与开发、新技术的应用与推广两类论文分为“决策”和“实施”两种，“决策”类论文主要培养工程管理人才，“实施”类论文主要培养工程技术人才。从全局的意义上说，“决策”人才培养的优劣，对企业的影响更重大。

努力抓好工程硕士学位论文的几个重要环节

西安电子科技大学研究生部

秦荣 樊来耀 顾国其

学位论文的质量,综合地体现了工程硕士研究生运用科学理论、方法和技术手段解决工程实际问题的能力,同时又是评判能否获得工程硕士专业学位的最重要的依据。目前,工程硕士学位论文工作刚刚起步,尚处于摸索阶段,缺乏系统管理的经验。因此,本文仅借鉴于工学硕士学位论文质量形成的各个环节,兼顾工程硕士专业学位的特点,探讨对工程硕士研究生学位论文相应的要求、过程控制和管理的方法和思路。

一. 学位论文的选题与研究工作,是工程硕士培养的重点

学位论文工作是对工程硕士研究生掌握所从事工程领域的坚实的基础理论和宽广的专业知识,以及解决工程问题的先进技术方法和现代技术手段的全面训练,是培养工程硕士研究生创新能力和独立担负工程技术和工程管理工作能力的主要环节。因此,学位论文的选题与研究工作,是工程硕士培养的重点。由于工程硕士明显的实践特点,我校要求工程硕士研究生在参加实际工程项目、高新技术产品设计与开发、引进项目的消化与创新工作中完成其学位论文,将面向工程实际贯穿于论文选题、课题研究及论文写作的各个环节。

1. 论文选题

选好题是论文成功的一半,首先我们要求学员做好必要的前期准备工作,广泛阅读相关的中外文文献,进行必要的调研、实验等,分析前人的工作,对比不同的方法和不同的结果和原因,深入了解拟选课题的国内外研究动态,较好地把握拟选课题的目的、意义。此外由于工程硕士的论文选题是与本单位的工程项目或研究课题相结合,因此,还要考虑课题外部条件与项目工期,兼顾工程项目和工程硕士培养,以确保培养目标的实现。

工程硕士的论文选题过程必须在开题报告会上通过答辩和评议得到审验和提升。在开题报告会上要求学员主要阐述拟选课题的目的和意义,要完成的工作和预期的结果,汇报拟采用的研究方案和要解决的关键技术问题,以及拟采取的实验方法、步骤、技术路线的可行性、论文的总体安排和进度等。专家组根据汇报和答辩的情况,对选题报告进行评议。根据评议表的要求,对论文选题的背景和意义、论文难度、论文工作量、研究方案的可行性、学员对文献资料及课题的了解程度,对选题报告反映出的综合能力和表达能力,对选题报告的总体评价以及是否通过论文选题报告等项目填写客观性的意见,最后以报告形式写出对选题报告的评论意见或建议。使开题报告会真正成为帮助学员发现问题、论证选题、整理思路、形成观点的重要环节。

2. 论文研究

我们通过加强文献查阅、学术活动、中期检查等制度,强化工程硕士的论文研究工作。

首先,在开题之前,要求学员必须阅读与拟选课题有关的属本学科前沿的国内外文献 20 篇以上,其中外文文献不少于 10 篇,通过文献的查阅,相关信息的收集、整理,提高他们利用信息资源、发现问题和解决问题的能力。

在论文研究中,要求学员参与学校或所在单位的学术活动 10 次以上。在每年 4-6 月份工程硕士生进校期间,我校除了正常举行的博士生导师系列学术讲座,以及各院、

所举办的各种学术活动外,集中举办面向工程硕士的学术系列讲座,一方面扩大他们的知识面,另一方面引导他们对工程中可能出现的问题预先进行学习。特别是一些跨学科的讲座,尽可能使他们花较少的时间,学到较多的东西,在综合的学科领域氛围中得到多种学科养料的滋养。同时鼓励有条件的学员多参加国内外的学术报告会,鼓励他们在各种会议上或杂志上发表与学位论文相关的文章,这也作为论文中期检查的一项内容。

学位论文的中期检查制度,也是加强工程硕士论文研究工作过程管理的重要环节,是对学位论文工作的阶段性检查。除了要求学员汇报已完成的学位论文工作的内容和所取得的阶段性成果,以及下一步的工作计划,需要完成的研究内容和需要解决的关键技术等,还要说明现阶段完成的工作与已做的开题报告内容是否有重要的不相符的部分,要求说明原因。通过中期检查制度,及时发现、纠正研究工作中存在的问题,使学员明确方向,少走弯路。

除了保证论文的基本质量外,培养学员的创新精神和创新能力是研究生教育义不容辞的责任。借鉴于工学硕士学位论文要求,对工程硕士学位论文也应提倡有新见解。对于工程硕士而言,所谓新见解,应当是在一定程度上的知识创新,特别是技术创新。而完成学位论文的过程,是培养工程硕士研究生综合研究、实践、创新能力的极好机会。

二. 建立学位论文的评审和写作标准是提高学位论文质量的必要条件

学位论文的质量就是学位论文达到某一标准的程度。因此,建立明确而清晰的论文评审标准,是提高学位论文质量的必要条件。

根据《工程硕士专业学位设置方案》,工程硕士专业学位的论文评审标准应突出工程硕士培养目标的要求,突出工程硕士明显的实践取向的特点。应着重审核作者掌握并运用现代科学理论和技术进行分析问题、进行科学研究,并具有独立从事专门技术工作的能力。因此在广泛研讨征求意见的基础上,我校制定了“工程硕士专业学位论文(设计)要求(试行稿)”,明确规定了学位论文的基本要求和论文评审标准,以期达到对工程硕士学位论文研究工作的导向和审核作用。

任何专业都有本身的研究规则、思维方式、表达形式及专业行话,研究生学位论文作为研究生从事学位论文研究工作取得的创造性成果或新见解,其论文写作是将完成的研究工作理性化及对科学知识或工程设计加以准确表达的重要环节。因此,必须制定相应的标准和规范。工程硕士同我校工学研究生学位论文撰写标准要求一样,对学位论文的写作要点,包括论文的前置部分、主体部分及附录部分作了详细的说明和具体规定,并对学位论文的书写格式、打印规格、装订要求等进行了规范。论文初稿要求通过双方导师修改审阅后正式定稿。

三. 落实好双导师制度,把好学位论文质量第一关

工程硕士采取双导师制,即学校导师和企业导师。充分调动双方导师的积极性,协调好双方导师的职责,是实行双导师制度的主要内容。我校分别制定了学校导师和企业导师的职责。在主要环节上,双方导师既有共同的职责,又明确了各自应分别承担的责任。比如,在论文中期检查中,企业导师主要检查学员所填报表的各项是否准确、属实,如参加学术活动、阶段性成果、文献阅读情况等,是否完成论文研究中各项规定的要求,以及论文工作是否按计划进行,还存在的问题和可能解决的方法等,而学校导师主要检查论文工作内容及进展是否符合硕士学位论文的基本要求等。

由于工程硕士研究生进校不离岗的特殊性,大多数时间在企业,并与企业导师接触较多,有的甚至共同研究同一课题,企业导师的学术水平,业务能力以及工作作风,

对工程硕士的能力和素质的提高,起着至关重要的作用。因此,要紧靠企业,在企业的配合和支持下,充分发挥企业导师的作用。

在双方导师的选聘上,首先在我校现有的与工程领域相关的专业中,根据明确的上岗要求,经学位分委员会推荐,校学位委员会审定,选聘出有一定工程实践经验的研究生导师担任工程硕士研究生学校指导教师。对于企业指导教师的选聘,我们规定了具体的条件、范围和要求,由基层单位推荐,企业主管部门审批,报我校学位委员会审定批准后颁发聘书,这样保证了导师队伍本身的高水平和高素质。

由于工程硕士专业学位是一个新的专业学位,无论是学校导师还是企业导师,都在不同程度上缺乏经验和足够的认识。为此我们根据《工程硕士专业学位设置方案》和《关于制订在职攻读工程硕士专业学位研究生培养方案的指导意见》等文件精神,一方面通过多种形式宣传工程硕士专业学位设置的目的和意义,另一方面通过广泛地调研,征求意见制定了有关工程硕士招生、培养、学位论文方面的具体政策、方法和要求,汇编成“工程硕士研究生工作手册”使导师和学员人手一册。从而提高导师的主体意识,切实担负起自己的责任,认真做好论文指导、审阅、检查等工作,把好学位论文质量第一关。

四. 加强联合培养基地建设,为论文研究工作营造更好的环境和氛围

工程硕士的学位论文来源于企业科研项目或工程实际,企业的研究开发氛围,是学位论文质量形成以及培养目标实现的基础。

学校与企业紧密地结合,这是培养工程硕士的一个重要特点。加强合作培养基地的建设,不仅有利于提高企业参与监督培养质量的积极性,形成有效的监督机制。同时企业能够根据自己的产品发展规划、技术开发、成果转化和生产工作等实际,产生有益于工程硕士培养的论文选题,以及提供适于开展论文研究工作的资金、设备、场所等。更重要的是,企业的积极配合,有利于选拔培养出一批业务水平高、责任心强,且具有高级专业技术职务的专家来担任工程硕士企业指导教师,并在企业的支持下,能够有意识地吸收具有高级技术职务的不同领域的年青人参加工程硕士指导工作,从论文选题、开题报告、中期检查、论文审查、成果验收等方面,听取他们的意见,充分调动他们的积极性,形成较强的整体指导力量。同时学员所处的论文研究环境的建设,包括这个小环境在某领域或相关领域的工程技术积累和工程管理人才的储备等,都能使学员从这个整体的工作积累中吸取营养,博采众长等等,这些都是完成学位论文必不可少的基础建设,都必须得到企业的积极配合和支持。

例如,我校与电子部通信测控技术研究所(简称54所)于1986年开始通过委培、进修等方式联合培养硕士研究生,于1994年秋在54所正式挂牌成立了“工学硕士研究生联合培养基地”,1998年初又成立了“工程硕士研究生联合培养基地”,两个基地的建立,使校所合作培养研究生达到一定规模,取得了较显著的经济效益和社会效益,受到所里的欢迎和支持。其中,研究生的学位论文选题,都是根据54所通信、测控领域发展方面,且瞄准该领域国内外技术发展的前沿而确定,具有一定的先进性,其论文成果,或直接用于工程项目,或作为预先研究项目,都具有实际意义和经济价值。许多研究生参与国家、部委重点课题的研究,以此作为其论文选题,具有深远的意义,而且毕业后已成为这些重点项目的带头人或课题负责人。

因此,加强联合培养基地建设,有利于充分利用企业的研究资源,为论文研究工作营造更好的环境和氛围。有利于保证工程硕士的规格、培养规模更加适应企业的需求,也更有利于人才的使用。

制定工程硕士专业学位论文指导协议，明确导师职责

天津大学

谭欣 靳永铭 王洪礼 王璐 邵维生

国务院学位委员会第十五次会议审议通过的《工程硕士专业学位设置方案》明确指出，工程硕士与工学硕士学位处于同一层次，但类型不同，各有侧重。工程硕士专业学位的招收对象，培养方式和知识结构与能力等方面，与工学硕士专业学位有不同的特点。工程硕士专业学位侧重于工程应用，主要为工矿企业和工程建设部门，特别是国有大中型企业培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。

按照这一要求，天津大学明确选择了在地方经济建设中担当重任的国有大型企业——天津渤海化工集团公司作为培养工程硕士合作单位。从1998年开始，在天津渤海化工集团公司开展工程硕士培养工作，现已招收两批，共计70人。按照国务院学位办的要求，为体现工程硕士培养特点，天津大学在工程硕士论文指导中均采取了双导师制。企业导师由企业推荐，填报天津大学工程硕士指导教师申请表，天津大学学位管理部门参照天津大学硕士生指导教师的有关申报条件，结合企业专家的具体特长，择优选聘具有一定实践经验和学术造诣，在企业从事技术、生产、管理的专家担当工程硕士企业导师。为尊重知识，尊重人才，尊重双方的知识产权成果，天津大学与渤海化工集团进一步签定了“工程硕士学位论文（设计）指导协议书”，进一步明确规范了双方导师的“责”、“权”、“利”，达到了使双方工作相互联系，相互制约，彼此负责，共同合作的目的。通过一段时间的实践证明，学校与企业双方在导师聘任中采取责任合同的作法，可以达到明确双方义务，强调双方职责，加强彼此联系，分享预期成果的目的。从而保证了工程硕士的培养质量，密切了校企双方的合作关系。

协议的具体内容应包括以下几个部分：

1. 论文（设计）选题一般要源于学员所在企业，内容要紧紧密结合企业的生产、开发实际，由企业或学员提出，经双方导师确认后实施。
2. 每个学员由企业和天大各配一名指导教师。企业导师由学员所在单位提出，集团公司审核，天大批准，主要负责学员研究（设计）工作的指导；天大导师由天大根据学员的知识结构和论文题目确定，主要负责理论、方法、撰写论文等方面的指导。
3. 由于学员所在企业地处塘沽、汉沽，与天大距离较远，为不影响天大导师与学员的正常工作，天大导师应每月当面指导学员1次。在整个论文工作期间，原则上天大导师到企业现场指导不应少于4次。有关费用双方导师协商解决。
4. 论文设计所需条件（包括仪器、设备、材料、消耗品、论文印刷等）由学员所在单位负担，如需利用天大的设备、仪器等条件，由学员与双方导师共同协商解决。
5. 论文研究（设计）工作期限，原则上为自本协议签订之日起一年至一年半。
6. 论文（设计）产生的科研成果由双方共享，其产生的直接经济效益属于企业。对于科研成果双方必须履行保密义务，任何一方不得单独以论文形式发表或向第三者转让。如需转让的，必须由双方协商达成一致并签订转让合同。发表论文时，应由学员所在企业签发书面许可意见，排名由双方导师协商确定。为了维护双方利益，个别项目也可由双方导师和学员协商另行签订具体协议，明确企业、双方导师和学员的利益与义务，与本协议具有同等效力。
7. 协议未尽事宜，在论文（设计）实施过程中由双方协商解决，协议解释权属签

约双方并自双方签订之日起生效。天津大学还将这种协议模式推广到其它工程硕士培养单位，均受到了企业，学员及双方导师的好评。作为学校的学位主管部门，我们认识到在工程硕士的培养工作中一定要严格按照国务院学位办的要求去做，制定出有自己特色的工程硕士管理办法和管理模式。严密、规范、符合双方实际需要的具有法律效力的合同是十分必要的，从中我们也体会到了依法办事的重要性。

工程硕士论文工作的几点浅见

南京理工大学研究生部

肖 酉

工程硕士培养工作于 96 年底在少数高校范围内开始试点, 97 年 4 月正式设立工程硕士专业学位后在全国工科院校全面铺开。我校作为试点高校之一, 97 级工程硕士生都已开进入了论文阶段, 大部分学生的选题、开题工作已经完成, 开始撰写论文。

工程硕士与在校工学硕士在论文要求上应是有所不同的, 随着论文工作的开展, 对于工程硕士论文的认识与要求、质量的控制与评估、具体过程的操作与指导等已提到了议事日程上来。下面, 结合我校工程硕士培养的经历及具体的论文撰写工作, 谈谈笔者的一些拙见。

一、对工程硕士论文的认识

为使工程硕士论文的质量得以保证, 首先要对工程硕士论文有一个清醒的认识, 找到一个较为准确的定位, 这样才有谈得上对论文的评价和对质量的控制。

1、工程硕士与工学硕士的关系

工程硕士是一种专业学位, 不同于工学硕士, 两者是同一层次中不同的两种类型。首先, 两者的生源不同, 目前的工程硕士生基本上是来自生产和工程建设第一线的在职人员, 具有明确的工程背景; 第二, 工程硕士的培养目标不同于工学硕士, 它培养的是应用型、复合型的高层次人才; 第三, 生源和目标的不同带来了培养模式的不同, 它要求培养与实际情况结合起来, 突出表现在课程学习的非全日制和对论文(设计)的要求不同; 第四, 工程硕士与在校工学硕士所研究的课题区别很大, 工程硕士生要解决的是工作中的实际问题, 要有经济效益或社会效益。

工程硕士与在校工学硕士两者相同点主要在于学术(或技术)上的水平相当, 具有可比性, 现今实行的工学硕士培养模式、教学方式方法等可以利用或借鉴等。

2、工程硕士与工学硕士论文的关系

作为同一层次上、水平可比的学位论文, 显然, 工程硕士与工学硕士论文有许多相同之处, 诸如都要查阅大量资料, 经过选题、开题等程序, 撰写形式、格式的相同, 都有应用价值等等。然而, 由于类型的不同, 两者之间必然存在有区别的地方, 最显著的标志是两者侧重点的不同。

长久以来, 在工学硕士培养中, 学生追随导师的思路, 按照导师的部署, 做导师的课题, 从而完成自己的论文。虽然有少量应用类型的(或就叫工程型)工学硕士论文, 但绝大多数还是侧重于理论探讨的, 进行推导公式、模拟仿真, 数据处理等, 对于是否能解决工程实际问题, 大有事不关己的味道。硕士论文答辩后就束之高阁、无人问津的事例也比皆是。这样的模式不利于科研成果向生产力的转化。

工程硕士由于有明确的工程背景, 论文针对性很强, 其结果是解决工程(工作)中的实际问题, 或是向前迈出一大步, 它强调的应是理论在实际中的应用。显然, 工程硕士论文更应体现出应用价值, 更能直面于生产, 因此, 对工程硕士论文的要求与对工学硕士论文的要求不会降低, 只是侧重点的不同, 从某些方面来将, 要求更高了。

二、对工程硕士论文的评价应切合实际

工程硕士论文的衡量尺度怎样才较为合适, 笔者曾就这一问题在部分工程硕士生和部分教师中进行了调查, 也将在校工学硕士的论文给工程硕士生阅读, 他们对此问

题的看法不一,归纳起来主要有以下几点:

- 1、学生认为工学硕士论文在理论方面要求过多;
- 2、按习惯的工学硕士论文那样的要求作论文,难度较大,部分学生信心不足;
- 3、不要对理论部分做要求;
- 4、教师认为论文评价标准是要改变,但不好把握。

从调查的情况来看,对工程硕士论文的评价标准应与工学硕士的有所不同、将侧重点放在应用上来是一种共识,但同时提醒我们,要防止不要理论的错误观念。

笔者认为,建立适宜于工程硕士的论文评价标准并非必须另起炉灶,而是应借鉴现行硕士论文的评价标准,在现有硕士论文要求的基础上,融入工程硕士的突出特征,删去与之特点不太相符的部分,如过多的理论叙述等,并根据不同的工程项目而有所不同。笔者觉得,不妨从以下几点考虑:

1、论文题目来源:论文题目应来自于工程实际,应有明确的工程背景,而不是象现在这样,由学校导师事先指定一个题目,或者说是学生在为导师做课题,这一点非常重要,是作好论文的前提。

2、应恰当选择评审专家。工程硕士论文来源于工程实际,理应有工程部门的专家来评审,从某种意义上讲,工程部门专家的意见所占的权重要比学校教师的还大。

3、理论知识在论文中的应用。理论知识是解决实际问题的基础,只有将所学的理论知识用到解决实际问题中去才能有所创新。

4、论文的应用价值。应摒弃那种重理论,轻应用的观点,以新的观念来审视工程硕士论文,论文是否合格的主要标准应看它是否有应用价值或经济效益,而不是只看理论水平有多高,从这个意义上来说,工程硕士论文必须同现有大多数工学硕士论文有名显的区别,应能解决工程实际问题。

5、论文的学术价值。工程硕士论文应同其他学术文章(专著)一样,有一定的学术价值,不能只是一种工程问题的简单陈述,或只是工程问题的解决方案,也就是说,工程硕士论文应在学术(或技术)水平上同工学硕士等的论文有可比性,只是侧重点不同,总体水平相当。

6、论文规范化。工程硕士论文在撰写格式等方面应规范化,这一方面应参照现行的学位论文撰写格式。

7、评价标准的多样化。由于论文选题的多样化,因此对于论文质量的评价在总体要求一致的前提下,对于不同领域、不同类型的选题应在局部上是多样化的。

三、加强管理,保证工程硕士论文质量

笔者认为,为保证工程硕士论文质量,除了导师精心的指导、学生的努力外,制订相应的规章制度,加强管理也是必要的一环。

为规范管理,我校出台了一些相应的规定,要求在加强目标管理的同时,不能放松过程管理。我校采取的主要措施有:

1、成立导师指导小组。由于工程硕士论文所涉及的知识面较广,加上研究课题是工程问题,单凭某一、二个人去指导难免有局限性,因此,除了要求必须要有企业指导教师之外,绝大多数院(系)根据学校要求,成立了指导小组,联合指导学生。

2、抓好论文选题、开题这一环节。为及早发现潜在的问题,将不利的因素从一开始就挡在门外,我们非常重视开题工作,要求组织教师和学生公开进行开题报告会。各院(系)在实施时,一般都先经过指导小组初议,然后在本工程领域内作开题报告,听取各方面的意见。经过这些过程的把关,有些学生的选题被要求做局部调整,有的被要求重新开题。只有严格要求了,才能为今后取得好的结果打下良好的基础。

3、加强信息沟通。由于工程硕士主要时间在自己的单位做论文，学校导师无法象对在校学生那样进行指导，为减少这种因地域差距造成的不便，我们要求导师要加强与学生之间的联系，多与企业导师交换意见，避免因信息不畅而引起失误。更主要的，我们希望教师能融入到企业课题中，为学校与企业开展多方位的合作，为建立产学研基地而尽力。

4、加强论文期督查工作。为使论文工作有序地进行，我们要求院系一级管理人员要适时对工程硕士论文情况进行摸底检查，把握论文进度，督促导师和学生，及时发现并解决问题，学校还特地印制了中期检查表。

5、严格论文评审和答辩。学校对工程硕士论文的评审和答辩非常重视，将有关规定写进了《工程硕士学位授予细则》中，还设置了多种表格，对有关程序也作了明文规定。

制订各种规定，采取多种措施，其目的都是为了保证工程硕士论文质量。无论是规定也好，措施也罢，笔者以为，关键在于真正地落实到具体的执行工作中去，那就是要严格把关。

关于工程硕士专业学位论文质量评价的初步探讨

——对清华大学已通过答辩的 42 篇工程硕士论文的评价与分析

清华大学研究生院

周晓娅 康飞宇 高述珉 刘惠琴 刘颖

自 1997 年国家正式设立工程硕士专业学位以来,工程硕士教育的规模发展得很快。这一方面反映了企业对通过培养工程硕士获得高层次人才这条途径的认可,另一方面在培养过程中也不断发现了尚待解决的问题。为此,全国工程硕士专业学位教育指导委员会对工程硕士专业学位发展状况及存在的问题进行了调研。本文借此机会,在分析和总结清华至 1999 年暑假已答辩通过的 42 篇工程硕士论文质量及其评估,以及收集部分专家意见的基础上,对工程硕士论文质量评估进行一些探索。

一. 清华大学已通过答辩的工程硕士论文基本情况及其特点

截至 1999 年 7 月,清华大学共有 42 篇工程硕士学位论文通过了答辩。由于对工程硕士学位论文进行分类和评价的统一标准目前尚在讨论形成之中,清华大学谨参照工学硕士专业学位的论文评定标准,为首批工程硕士学位论文制定了一个评定参考标准,根据这个标准对这 42 篇论文进行了评价。所有论文均采用研究论文形式,其选题类型比例和论文质量评价统计分别如表 1, 2:

表 1 论文类型统计

论文类型	应用基础研究	技术攻关或应用开发	设计或开发	规划或管理
论文篇数	9	9	20	4
所占百分比%	21.4	21.4	47.6	9.5

表 2 论文答辩时质量评价统计

质量评价标准	篇数	所占百分比
1. 综合运用理论知识,解决实际问题的能力很强	8	19.0%
较好	21	50.0%
有一定	7	16.7%
其他	6	14.3%
2. 研究课题技术难度大,工作量大	13	31.0%
3. 研究内容有新思想、新方法、新进展	23	54.8%
4. 研究成果具有先进性和实用性	37	88.1%
5. 研究成果有良好经济效益和社会效益	17	40.5%*
总篇数	42	

*第 5 条为可直接计算经济效益的论文数比例,所以该比例偏低。

专家们对这批工程硕士论文质量评价较高。被认为有新见解、新方法、新进展的占了一半以上,而强调综合运用、解决问题能力较好或很强的占了 69%。论文除了有实用性成果如产品、数据库软件等出现外,往往也有较深入的理论分析。有些研究工作已在国际刊物上发表过论文,或参加了国际会议交流。8 月 5 日在清华召开的对于这批论文质量调研会以及在各地进行的对工程硕士质量分析上,大多数专家都认为论

文质量不低于在校就读的工程类型的工学硕士论文。

这 42 篇论文呈现出工程硕士论文的几个特色:

第一, 工程硕士论文选题紧密结合工程实际, 应用性强, 具有良好经济效益和社会效益。

42 篇工程硕士论文中, 属于应用基础研究的只占 21.4%, 而与应用结合的课题占了大部分。这些论文有的改进了技术; 有的直接为重大工程决策服务, 经过工程计算和理论分析取得合理结论; 有的研究工程索赔, 直接为国家和企业赢回大量经济利益。由于工程硕士大多来自企业, 其研究往往与企业产品开发或相关工艺改造紧密结合, 直接解决企业的实际困难或增加了企业的盈利点。如论文《电能表数据远传系统》(材料工程领域, 作者: 王颂) 研制了系统的核心装置—数据集中器, 同时开发了主站管理系统软件。软件投放市场后, 成为北京双翼远大仪表有限公司的主导推广产品和盈利产品。论文选题加强了工程技术和策划、管理、设计的结合。

第二, 42 篇论文中有多篇论文涉及发展策略、政策导向、工程施工、建筑设计、管理模式、体制等方面的研究, 甚至以后者为主要研究内容。即结合中国现阶段从计划经济向市场经济转轨的发展实际, 完成了许多新的与管理、市场有关的课题。如论文《市场经济条件下建筑设计运作与设计特点研究》(建筑与土木工程领域, 作者: 丁建) 针对我国的建筑设计管理体制和运作体制如何和改革开放、市场经济相适应的问题, 探讨了新时期建筑设计及其体制改革的发展方向。从表 1 统计数据中, 可以看到属于规划或管理型的论文占 9.5%。据了解, 正在攻读工程硕士专业学位的工程硕士生论文研究中, 此类课题占大多数, 并有增多的趋势。随着现代科学发展的交叉化、复合化, 现代工程已经不是传统意义上那种较为简单的工程概念。它已经不仅突出工程本身的专业知识, 还与管理、经济、环境、法律等多方面因素相关联。

第三, 计算机技术大量渗入非计算机专业的课题。

据统计, 42 篇论文中设计开发出数据库、系统软件或专业工具软件 16 个。比较典型的如土木工程系通过答辩的 10 篇论文中, 开发出了 1 个结构动力时程分析软件, 1 个制图综合算法应用软件, 1 个数据更新系统, 以及 6 个数据库或信息管理系统。但与计算机专业不同的是, 计算机技术在非计算机专业领域里一般都不是核心内容, 而只是一种不可缺少的、能够提高行业管理效率和经济效益的有效工具。这批论文体现出的特点可以说是紧密结合专业知识, 将专业内容和研究成果体现在软件中, 从而应用于生产或商业。随着计算机技术的加速发展和广泛应用, 人们都要通过使用计算机, 或通过计算机程序的一次、二次开发才能更有效地将研究成果应用于工程实际, 所以论文中计算机的分量加重也是十分自然的。这种加重到了一定程度之后应该会趋于稳定状态, 因为对这些专业领域来说, 计算机起到的毕竟是一种辅助作用, 在论文研究中也处在辅助地位上。

二. 工程硕士论文评价中存在的问题

对这 42 篇论文质量评价的研究反映了现阶段两个突出的问题, 其一是导师和专家们没有充分认识到工程硕士和工学硕士在培养要求上的异同, 对工程硕士论文在理论研究方面的要求仍然偏高; 其二是工程硕士论文质量评估体系脱胎于工学硕士论文评估, 但还没有与工程硕士论文特色相适应。

清华首批 42 篇论文中应用基础研究型占 21.4%, 对于侧重于工程应用的工程硕士论文来说, 这个比例还是偏高的。与此同时, 在非应用基础性选题的论文研究工作中, 导师们也往往强调理论基础的扎实和理论分析的深入。多数论文既有理论深度, 又有很强的应用性。究其原因, 除了学校的导师们要求严格, 指导有力之外, 还因为

这批工程硕士生大多是高工级的高级技术人员或专家,本身已具备较多的实践经验,理论水平也较高。但从长远眼光看,这只是特殊时期的特殊学生体现出来的水平,以后的工程硕士生发展方向还是应该立足于其科技转化能力的培养,立足于应用性而不是两者得兼。

按照《工程硕士专业学位设置方案(草案)》,工程硕士与现行工学硕士学位处于同一学术层次,但工程硕士侧重于工程应用,主要是为工矿企业和工程建设部门,特别是为国有大中型企业培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。国务院学位办于1997年10月下发了《关于实施〈工程硕士专业学位设置方案〉的通知》,正式将工程硕士专业学位从工学硕士中独立出来,特别强调了工程硕士专业学位要办出自己的特色。工程硕士专业学位在工程类型硕士培养的基础上发展了十多年,已经在招生、入学考试、办学模式、课程设计、论文工作等方面都突出了与工学硕士不同的地方。但在培养过程中,尤其是论文指导和要求上,人们对工程硕士的要求没有脱离工学硕士的模式,这在一定程度上阻碍了工程硕士专业学位特色的发挥。因此目前继续强调认真区别工程硕士和工学硕士异同,及时转变认识是非常重要的。

由于对工程硕士和工学硕士的异同还认识不足,目前的工程硕士论文评价体系,包括选题类型、提交形式、评价因素等内容并不与其特点相适应。

- (1)工程硕士论文选题类型原先只有一个工程管理类,而实际上工程硕士论文还接触到政策、规划等多方面选题。如论文《电力市场模式下东北电网的运行调度研究》(电气工程领域,作者:董玉国)探讨了电力市场运营机制,就是一篇比较典型的工程管理/策划型的论文。工程硕士论文学科交叉、复合的特点,要求工程硕士论文的选题类型应该对原先的工程管理类进行细化,同时还要考虑增加如产品设计等新的类型。
- (2)工程硕士论文的提交形式目前都采用了研究论文形式,与工学硕士的论文提交形式一致。此种提交形式适用于侧重于理论分析的工学硕士论文,但工程硕士论文选题出现多样化,且应用性强,可以有设计、管理等选题,可以没有深入的理论分析。为了清楚地表述作者的研究思想、研究过程与研究成果,其提交形式也应有多种提交形式。
- (3)现有工程硕士论文不管选题如何,其写作格式和质量评估因素都是一样的,且雷同于工学硕士。例如上篇例文明显侧重管理研究,虽然也以工程技术作基础,论文本身所体现出的理论基础和工程专业技术背景并不强。而决议书中的评价是:“论文表明,作者具有良好的理论基础和独立从事专门技术工作的能力。”从中可以看出,答辩老师所依循的质量考查因素并没有充分考虑到工程硕士专业学位的定位以及特点。而对主要研究管理问题的论文,往往是来自单位的导师评价较高,而学校的答辩老师评价一般。

三. 对原有工程硕士论文评估体系的初步改进

随着工程硕士培养规模的发展,越来越多的工程硕士生已进入论文工作阶段,建立一套与工程硕士专业学位相适应的,具有工程硕士特色的质量评估体系已经十分紧迫。因此,我们在对清华已授学位的42篇论文进行分析的基础上,邀请了清华大学的部分专家进行讨论,对原来的质量评估体系(参考工学硕士的)在分类和结构上进行了一些改进,形成了新的工程硕士论文质量评价体系,如表3。

表3将工程硕士论文选题类型重新划分,分为研究型、设计型和管理型三种。其中研究型可以进一步细分为应用基础研究和应用开发型研究;设计型可细分为建筑设计、产品设计、工艺设计、工业设计、工程设计、系统设计和软件设计;管理型可细分为

管理和规划。选题类型属于其中的一类即可，这与工程领域范围较宽相适应。清华的这42篇论文由于是第一批通过答辩的论文，除了系统/软件设计外，还没有出现其他设计类型。

除了研究论文以外，表3还提出可以采用研究报告、图纸和设计报告、软件及相关文档等几种论文提交形式。同时，提交形式和选题类型不再一一对应，而是以如何能最好地表述论文为准，可以有多种选择。如管理、规划类型的论文可以是研究报告或软件；设计类型的论文可以是图纸和设计报告，软件及相关文档，也可以是研究报告等。此外，新的形式也有相应的不同格式和写作要求。

对不同选题类型的工程硕士论文，其质量的考察因素既有相同点，又有不同之处。专家们指出，工程硕士论文首先应要求有“明确的工程应用背景或一定的社会或经济效益”。同时，由于工程硕士是按工程领域来培养的，工程领域所涉及的面较宽，具有交叉、复合的特点，不同的选题类型应该有不同的要求。如管理类型论文要求“研究的基础数据或材料的充分性和可信度”、“理论分析的深度和分析方法的科学性”，而系统设计类型论文则要求有“较好的编程或硬件开发能力”、“一定的开发难度和工作量”。此外，专家们指出，并不是所有提出的质量评价因素都要满足，如对应用基础研究类型论文，在如下要求中：综合运用科学理论，方法和技术手段解决工程实际问题的能力；解决工程实际问题的新思想、新方法、新工艺或新进展；直接或潜在的经济效益或社会效益等，只要达到其中的某一条或某几条就可以认为是一篇合格的论文。

四. 结束语

清华大学42篇工程硕士论文虽然是首批通过答辩的论文，且数量不多，但是他们已经体现出应用性强、多学科交叉、计算机应用较多等特点。过去习惯的工学硕士论文质量评估体系已经不能适应工程硕士论文的评价要求。因此，工程硕士专业学位的发展呼唤着人们转变认识，要求制订一个能体现工程硕士论文特点的质量评估体系。本文改进了原有的工程硕士论文质量评估体系，希望能起到抛砖引玉的作用，以推动这项工作深入持久地开展下去。

表3 工程硕士论文质量评估表

论文提交形式	选题类型	论文质量评估因素	论文写作及答辩评估因素
研究论文	研究型	1. 一定的技术难度和工作量 2. 综合运用科学理论，方法和技术手段解决工程实际问题的能力 3. 解决工程实际问题的新思想、新方法、新工艺或新进展 4. 直接或潜在的经济效益或社会效益（注：2，3，4满足一项即可）	1. 概念清晰，层次分明，善于总结提高 2. 写作规范，图表工整，版面质量好 3. 报告重点突出，阐述清楚 4. 能较好地回答问题
	管理型	1. 明确的工程应用背景和一定的社会或经济效益 2. 研究的基础数据或材料的充分性和可信度 3. 理论分析的深度和分析方法的科学性	

研究报告	管理型	管理规划	<ol style="list-style-type: none"> 1. 明确的工程应用背景和一定的社会或经济效益 2. 研究的基础数据或材料的充分性和可信度 3. 理论分析的深度和分析方法的科学性 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 研究报告书写规范, 有条理, 能清晰明了地体现设计思路及设计成果。 2. 图表规范, 版面质量好
	设计型	建筑设计 产品设计 工艺设计 工业设计 工程设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一定的设计难度和工作量 2. 明确的工程应用背景和一定的社会或经济效益 3. 综合运用科学理论、方法和技术手段进行设计的能力 4. 设计成果的实用性或创新性 	<ol style="list-style-type: none"> 3. 报告重点突出, 阐述清楚 4. 能较好地回答问题
软件及相关文档	设计型	系统设计 软件设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 明确的工程应用背景和一定社会或经济效益 2. 有较好地编程或硬件开发能力 3. 一定的开发难度和工作量 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 相关文档应当包括设计分析报告、软件说明书、用户手册、调试报告、使用报告、自我评价、附录(源程序)等。
	管理型	管理规划	<ol style="list-style-type: none"> 1. 明确的工程应用背景和一定社会或经济效益 2. 研究的基础数据或材料的充分性和可信度 3. 理论分析的深度和分析方法的科学性 	<ol style="list-style-type: none"> 2. 需求分析合理, 设计说明、用户手册编写规范, 清楚简练 3. 软件和程序设计要求: 结构模块化、层次清晰性、源程序注释充分性、数据命名的自说明性、软件可维护性等。 4. 报告重点突出, 阐述清楚 5. 能较好地回答问题
图纸与设计报告	设计型	建筑设计 产品设计 工艺设计 工业设计 工程设计	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设计的难度和工作量 2. 明确的工程应用背景和一定社会或经济效益 3. 综合运用科学理论、方法和技术手段进行设计的能力 4. 设计成果的实用性或创新性 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设计报告应包括目的、背景、方案、分析比较、结果等。 2. 图纸完整, 规范, 版面质量好 3. 设计报告书写规范, 有条理, 能清晰明了地说明设计思路及设计成果。 4. 报告重点突出, 阐述清楚 5. 能较好地回答问题

加强论文工作过程管理 保证工程硕士培养质量

东北大学研究生院

左斌 王殿元 宋协青

学位论文工作是工程硕士培养的重要环节,通过学位论文工作可以使工程硕士生更好地掌握和运用本门学科的基础理论和专业知识,增强创新精神,提高分析问题、解决问题和从事科学研究工作的能力,树立严谨的治学态度和科学作风。因此,深入分析工程硕士生论文工作的特点,揭示所存在的问题,采取切实可行的管理措施和办法,对于保证工程硕士的培养质量具有非常重要的意义。

一. 工程硕士学位论文及论文工作的特点

工程硕士是一种新的专业学位。设置工程硕士专业学位和培养工程硕士的指导思想是为实施科教兴国和可持续发展战略服务,促进科技、教育、经济紧密结合,为我国工矿企业和工程建设部门,特别是国有大中型企业培养和输送高层次工程技术和工程管理人才,增强我国企业实力和市场竞争能力。基于这样一个指导思想,使得工程硕士生与工学硕士生培养目标、入学要求、培养方式、课程设置与学位论文工作等方面都有所不同。具体反映到学位论文及论文工作中有如下几个特点:

1. 论文选题紧密结合企业生产、科技发展实际,在理论上、技术上和经济上具有可行性和一定的创新性或先进性,难易程度和工作量适当。也就是说,工程硕士在论文内容、形式、要求等较工学硕士有其特殊性。

2. 论文工作在双导师联合指导下完成。即学校导师和企业兼职导师共同指导。应该说,学校导师和企业兼职导师各有其自身的优势。学校导师熟悉本学科和相关学科的发展历史、现状和未来发展的趋势,在理论和专业上有一定的优势。企业兼职导师多年在企业中从事技术或管理工作,对于本企业和国内外同行业的生产、技术与市场情况都非常熟悉或有较深入的了解,在技术实践上有一定的优势。双方联合指导,实现优势互补,可以提高论文质量。

3. 论文工作主要在工作岗位并且用业余时间进行。工程硕士培养方式为脱产和在职兼读两种,但进入论文工作阶段,基本就是在职兼读一种形式。学员不能脱离岗位,也就是说,学员承担着日常技术管理工作和完成学位论文的双重任务,负担比较重,工学矛盾突出。较好地处理和解决工学矛盾问题,可以收到预期的工作、学习两不误的目的。

二. 目前工程硕士论文工作存在的问题

工程硕士既然是一种新设的专业学位,其学位论文及论文工作有其特殊性,因此在实际工作中存在一些特殊的问题,从首批工程硕士试点工作的实践看,大多数学员达到了培养目标的要求。但工作过程中也暴露出一些不可忽视的问题。概括起来这些主要来自四个方面。

1. 学员方面

有的学员在主观上学习目的不明确、学风不端正,存在混学位的思想,或者工作拖拉,或者草草应付了事,钻研不深入,有的甚至弄虚作假。

在客观上工程硕士生多为本单位技术和管理骨干,工作繁忙,有的还有较重的家庭负担,在学期间经常出差、出境,因此工作与学习的矛盾比较突出,特别是在职进行论文工作,常常是单兵作战,学习与研究的氛围与在校生差别很大,这些也影响了

论文工作的进度和深度。

2. 导师方面

导师在研究生培养过程中起着关键作用。工程硕士实行双导师制,实践证明是个好办法。但由于导师个体的差异和客观条件所限,在导师对学员论文工作的指导方面也存在一些亟待解决达到问题。

有的导师责任心不强,指导不深入,有的校内导师很少到学员所在的企业,也很少主动与学员和企业兼职导师联系,实际情况了解很少,指导作用发挥得不好。有的企业兼职导师把指导学员视为负担,不能认真履行职责。

有的导师自身能力素质不高,指导上不去层次。反映在校内导师身上主要是有的导师工程实践能力不强,反映在企业兼职导师身上主要是有的导师基础理论功底不扎实,指导研究生的经验不足。

3. 管理方面

目前工程硕士培养学位一般采用的管理模式为校研究生管理部门与院(系)两级管理、委托学位协助管理。原则上讲各方面职责是明确的。校(院)研究生管理部门负责招生、培养方案制定、质量监督、学位授予等工作,院(系)负责具体教学组织和学位论文过程管理,委托学位负责日常管理。在论文工作管理方面现存的问题是,各方管理还有许多不到位的地方。比如,宏观质量监督的力度不够,论文的评价标准不十分明确,质量评估体系不健全,导师包括企业兼职导师的遴选不严格,对于论文选题、工作进程的了解掌握和指导不及时细致,委托学位不能切实履行日常管理的职责等等。

4. 条件保障方面

工程硕士进行论文工作要有必须的条件保障。在实践中遇到的问题主要有四个。一是选题困难。有的学员实际工作岗位与所学专业不对口,很难找到结合工作实际的课题。有的学员虽然实际工作岗位与所学专业对口,但有些工程项目在工作量和难易程度上不适合作为论文选题,因此确定起来也有困难。二是经费不足。工程实际课题需要相当的经费支持。但是由于有的企业经费困难,而学校拨付给导师的指导费又十分有限,无力资助学员从事实际研究工作,于是一些学员虽然选题很好,但课题研究无法进行,或者虽然开展了一些研究工作,但不能深入全面地开展,因此无法保证论文质量。三是实验设备、图书资料等研究条件不充分。工程硕士是在企业现场进行论文工作。企业不同于研究单位,不可能具有完备的研究条件。因此由于条件所限,使研究水平和论文质量受到制约。四是时间得不到保证。工程硕士工学矛盾是个突出问题,而大多数企业不能在工作安排上给工程硕士学员以适当的照顾,因此相当一部分学员由于工作任务繁重而不能按期完成学业。

三. 加强工程硕士论文工作的措施办法

学位论文是工程硕士研究生的知识水平、理论素养、学术水平和工作能力的综合体现,是培养研究生独立从事科学研究能力的主要途径,也是衡量这一专业学位质量的重要标志。应该通过总结经验,针对存在的问题,采取切实可行的具体措施,保证工程硕士专业学位培养工作的顺利开展。

1. 强化学校与企业的共管意识

工程硕士培养当然由学校承担主要责任,但由于其论文工作的特殊性,选题来自于企业,绝大部分时间在企业进行,因此企业的共管作用不能忽视。要通过建立学校与企业的联合培养领导小组,在组织上保证共管作用的发挥。企业应在学员的日常管理、兼职导师的遴选、学位论文选题的确定等方面发挥作用,在经费、研究条件、时间等方面提供必要的保证。

2. 发挥导师的主导作用

研究生教育是实行导师负责制。配备高素质、高水平的导师，并充分依靠导师，发挥导师的工作主动性和创造性，是搞好培养工作的关键。对于工程硕士论文工作阶段来讲，导师的主导作用不应该引起过多的重视。因此，学校要建立区别于工学硕士的导师遴选制度和办法，其中包括对企业兼职导师的遴选。要选聘理论素养高、工程实践经验丰富、善于将自己的知识、思维方法、科学态度、科研作风传授给学生的专家做工程硕士生的导师。要建立一套制度和规定，使得导师能够主动、认真、及时指导学员的论文工作，使导师切实履行职责。

3. 建立健全的过程管理体系

作为教育管理部门要在几个基本环节上加强管理。(1) 选题，要求学员有较详细的选题开题报告。选题开题报告要对课题的背景、依据、研究意义、方法途径、已具备的条件、预期结果等进行分析论证。(2) 阶段性成果报告，要求学员定期对工作情况进行总结。主要是报告自己在这阶段里做了哪些工作，遇到哪些问题，取得什么成果，下步工作如何打算等。(3) 预答辩，要求学员论文工作完成后，在一定范围内听取对研究成果的可靠性、完整性、科学性进行评论，征求是否要进一步补充和完善的意见，以及对论文修改的建议。(4) 论文评阅，要求学员在论文答辩日期前至迟 1 个月提交学位论文，由学位评定分委员会责成专人将论文送交评阅人。评阅人的评语可供论文答辩委员会参考。(5) 论文答辩，要求论文答辩委员会对工程硕士学位申请人按工程硕士学位的授予标准进行认真的审查，并以无记名投票表决的方式作出授予或不授予学位的建议，坚持实事求是，决不姑息迁就。(6) 质量评估，要求教育管理部门对每一期工程硕士论文进行全面认真的质量分析，表彰优秀，指出不足，建立奖惩制度，促进质量提高。如果上述过程管理诸环节都认真严格地执行，而不是流于形式地走过场，那么工程硕士学位论文的质量就会得到管理上的保证。

第七部分 校企合作

校企共同管理是保证工程硕士培养质量的有效途径

华东理工大学研究生处

马桂敏 钱伟芳

一. 培养工程硕士是企业发展的需要

在迎接千禧年之际, 教育部召开全国研究生培养工作会议, 这是落实全国教育工作会议精神、实施科技兴国战略、深化教育改革、全面推进素质教育、促进研究生教育发展的会议。我国从 1978 年恢复招收培养研究生, 1981 年实施学位制度。20 年来, 特别是近 5 年来我国学位与研究生教育工作取得了巨大成就, 独立自主的培养出一大批具有博士、硕士学位的高层次专门人才, 他们振兴了现代化建设, 充实了各类师资队伍; 基本建成了学科门类比较齐全, 学位质量能够得到基本保证的学位授权体系等。但也必须看到, 研究生培养工作中存在着一些尚未解决的问题, 其中培养高层次人才不能适应社会主义市场经济需要就是问题之一。当前经济体制从传统的计划经济向市场经济转变和经济增长方式从粗放型向集约型转变, 社会对教育需求也发生变化, 特别是我国大型企业急需一批高层次工程技术人员来增加企业高新技术的竞争力, 加快国民经济的发展。为了适应我国经济和社会发展对高层次专门人才的需要, 改变工科学位类型比较单一的状况, 完善具有中国特色的学位制度, 1997 年国务院学位委员会第十五次会议审议通过了《工程硕士专业学位设置方案》, 开始进行工程硕士的培养工作, 受到了高校和企业的极大欢迎。

二. 企业参与管理是保证工程硕士培养质量的需要

确保研究生的培养质量、管理是很重要的环节。企业参与培养工程硕士的管理是由培养工程硕士的特点而决定的。

1. 培养对象

工程硕士培养的对象是工矿企业和工程建设部门, 特别是国有大中型企业中已获得学士学位、具有三年以上工龄、45 岁以下、工作业绩突出的在职技术人员和管理人员。因此, 他不同于全国统考中招收的在职人员或其他专业学位, 是企业培养应用型、复合型高层次工程技术人才和工程管理人才。

2. 入学方式

虽然工程硕士生的生源是由大中型企业推荐的符合国务院学位办规定条件, 思想和业务素质都比较强的人员。但按照文件的规定, 也要进行必要的业务基础考试。他们的入学考试与其他考生的入学考试是有很大的不同。工程硕士入学考试旨在了解考生的外语、数学和专业基础应有的基础知识, 同时了解他们业务经历及所在工程领域所做的贡献。培养单位根据几方面总成绩择优录取。

3. 培养形式

工程硕士实行“进校不离岗”的培养模式, 培养形式分为多种, 其一是在学校附近的学员利用双休日到校上课; 其二是学员集中在一个企业的, 学校定期派教师到企业上课; 其三依靠当地学校为教学基地, 充分利用教学基地的教学资源, 利用双休日为学员上基础课, 而培养单位派出优秀专业教师上专业课。培养单位严格控制教学质量关。不论采取哪一种培养形式, 都可以聘请企业中具有高级职称的有丰富生产实践经验的专家讲授课程, 以提高学员的应用能力。

4. 讲授内容

工程硕士来源于企业,又要服务于企业,他们是未来企业中的支柱,要面对二十一世纪的国际竞争,因此在工程硕士生的课程设置中一定要有必须的学位课。学位课中含有基础课和专业课,基础课不能单纯从理论出发,而应是侧重应用,例如外语不仅是读懂,而且能听明白;专业课应着重在学科前沿内容,让学员了解本工程领域的目前状态和今后的发展。除了学位课外还设置一些与现代要求相适应的应用性较强的课程。工程硕士生课程设置除必须的基础课相对稳定外,其它课程和讲授内容可以因企业需要而变动。

5. 导师队伍

“培养素质良好的高层次创造性人才,要有高水平的导师队伍”,导师的水平直接影响研究生创新能力的培养。工程硕士生培养质量的保证也需要有工程实践经验的导师队伍,而这支导师队伍包括学校导师和企业导师。培养单位聘请企业中有威望的、高水平专家担任工程硕士生的兼职导师。采取双导师指导工程硕士生,既发挥了企业的作用,又促进校企交流,优势互补。

6. 论文选题

论文选题直接来源于生产实践,要解决生产实际中的瓶颈问题。不论是研究课题还是工程项目的设计,或是技术改造、技术攻关、新工艺、新设备、新材料、学产品的研制开发都是学员自己熟悉的、正在研究或准备研究的内容。

由培养工程硕士生的特点可以看出,工程硕士生培养过程离不开企业,也就是说培养工程硕士生的好与坏同企业的参与紧密相连。

三. 校企共同管理的实施办法

管理本身就是一门科学。当工程硕士生发展到一定规模、改革进一步深化的时候,科学管理将摆在首位。从1984年清华大学、西安交通大学等11所工科院校试点培养工程型研究生到正式培养工程硕士生有13年的历程,培养了一批工程型的硕士,取得了一定的成绩,积累了管理方面的经验;自1997年实施工程硕士教育至今,全国有70所高校有权招收工程硕士生,目前在校生就有1400多人,各培养单位也在培养过程中总结了很多管理方法。我们在多年培养工程硕士生的过程中,不断发现,认识,总结,实施如下管理实施方法。

1. 签定合作协议书

学校是培养人才的地方,为企业培养合格人才是学校义不容辞的责任,而企业是输送人才和使用人才的地方,向学校选送优秀人才和合理使用人才是企业不可推卸的重任,学校与企业的责任和任务是相辅相成的,但侧重有所不同。同时工程硕士生的培养工作与其它硕士生政策上、工作程序上有很大差异,在教学、管理方面都有相对独立性,为此校企双方签定合作协议书,学校、企业的领导都必须加强对工程硕士教育工作的领导和监督,将工程硕士教育工作纳入双方整体工作中,全面考虑,统筹规划,明确各自不同的职责。

2. 设置管理机构

工程硕士生的管理机构以工程硕士生的实际需要而定,即考虑到研究生教育管理的系统性和整体性,又要考虑到它的特殊性,因此我校成立了校级的工程硕士指导委员会,聘请了企业中专家参加,宏观指导学校工程硕士生培养工作。各学院成立了工程硕士生指导小组,与各企业人事组织部门专门建立一个工作联系小组,负责工程硕士生培养过程中的管理工作;如中国石化总公司专门委托所属石化管理干部学院负责为中石化培养工程硕士工作,而管理干部学院则每个硕士班配备一名班主任负责校、企、学员之间的联系、管理;茂名石化公司组织部(人事处)副部长专门负责培养工

程硕士工作，并配备一名工作人员做联络员。

3. 校企共同制定管理制度

俗话说“没有规矩不成方圆”。严格的管理要有严格的规章制度做依据。工程硕士生虽然入学考试要求与统考生不同，但并不是说不要培养质量，学员可以在学校混文凭，根据教育部、国务院学位办有关文件精神，学校与企业共同制定了培养工程硕士生各个环节的管理规定，规范管理。

4. 严格执行管理规定

管理制度和规定相当于某个范围内的法律，因此应是有法必依、执法必严。不能因为工程硕士生是在职人员、是企业中的骨干而放松要求，降低标准。工程硕士生是不脱产学习，所以有时企业中工作需要出差或出国而影响了学习进度。学校允许事前请假，但要有组织部门签字，事后要补课，考试要参加下一届学员的考试。教师考试试卷要按大纲要求，考试不及格、成绩在规定分数以下者要重修。学员的成绩按学期通报给企业组织部门，以便得到企业的支持。我校的实践证明，加强与企业的联系，校企共同管理培养工程硕士是保证培养质量的有效方法。

四. 校企管理工作需进一步探索问题

尽管我校在培养工程硕士生的管理工作中与企业合作取得了一定的成效，但是我们仍感到管理工作有待进一步研究和探讨。

1. 教师队伍建设问题

在管理工作中，教师作用是很重要的。教师要求严，管理自然也就严了。教师要求严，首先本身过得硬，一是业务好，二是作风正。实际情况是在较长时间高等学校与企业之间处于松散的关系，学校有些教师主动到企业实践、了解企业发展和建设较少，所以对实际工作中的各种问题缺乏解决能力，而工程硕士生要求的是理论结合实际的学习，我们的教师缺少案例，说服能力欠缺；其次受社会大环境的影响，说情风的盛行极大影响了教师的严格要求。因此培养一支即有理论又有实践经验，即热心改革又有敬业精神的应用型复合型教师是培养高质量工程硕士的当务之急。

2. 企业的主人翁意识

培养工程硕士生是实现“科教兴国”和“可持续发展”战略、促进科技、教育、经济的紧密结合、解决企业高层次专门人才紧缺但有长期得不到应有补充所采取的重大举措，为我国工矿企业和工程建设部门特别是国有大中型企业输送应用型、复合型工程技术和工程管理人才的重要途径。企业的目标是产品不断出新，利润不断增加，因此需要骨干爱岗敬业，提高生产力。而工程硕士生是企业骨干，再加上不脱产学习，有三分之二的时间是在企业，所以工程硕士生在企业生产关键时刻都是突击队。因此在学习与工作发生矛盾时采取了学习让工作的现象，这样次数多了势必影响到学员的学习。这个问题不能单纯靠学员来解决，因为主动权在企业主管部门，所以我们认为企业培养工程硕士生，要做主人翁，既要送他们读书又要给他们时间学习，更要监督他们学得好，学出名堂，这样才能不断培养更好的人才，才能把培养工程硕士这条路走下去。

21世纪将是中华民族实现伟大复兴的世纪。在这历史进程中，工程硕士教育承担着为大中型企业培养各类高层次专门人才的任务。我们必须对此有清醒的认识和紧迫的责任感，我们继续和企业紧密结合在一起，积极探索，勇于改革，在培养工程硕士生管理工作中作出新的贡献。

校企合作培养工程硕士的探索与实践

北京航空航天大学

燕丽 魏辉

《工程硕士专业学位设置方案》中明确提出“对攻读工程硕士专业学位的人员实行高等学校与工矿企业或工程建设部门合作培养。要加强合作培养基地的建设，形成合作培养的有效机制。”我校自1996年开始工程硕士专业学位的试点工作，到目前为止，已先后同沈阳、哈尔滨、洛阳、贵州等地的40余家企、事业单位合作，招收工程硕士650余人。经过三年的培养，到1999年底，首批东北教育部地区工程硕士中有56人参加了学位论文答辩，其中52人通过了答辩并获得工程硕士学位。三年来，在国务院学位办、教育部研究生工作办、原中航总教育局的大力支持下，在学校和合作单位领导的亲自主持下，校企双方紧密合作，积极配合，针对工程硕士“侧重工程应用、进校不离岗、宽口径培养和多学科综合”的特点，共同探索了一条校企合作培养工程硕士的有效途径。

一. 认真选择合作办学单位，为联合培养奠定基础

工程硕士的招生对象主要是来自合作企业的工程技术人员和工程管理人员。能否选好合作办学单位，是合作培养成功与否的关键。在选择合作企业时，我们主要遵循以下几个原则：

1、合作企业要有合理的人才需求计划及充足的合格生源，在工程硕士培养目标及办学模式上能与学校形成共识。

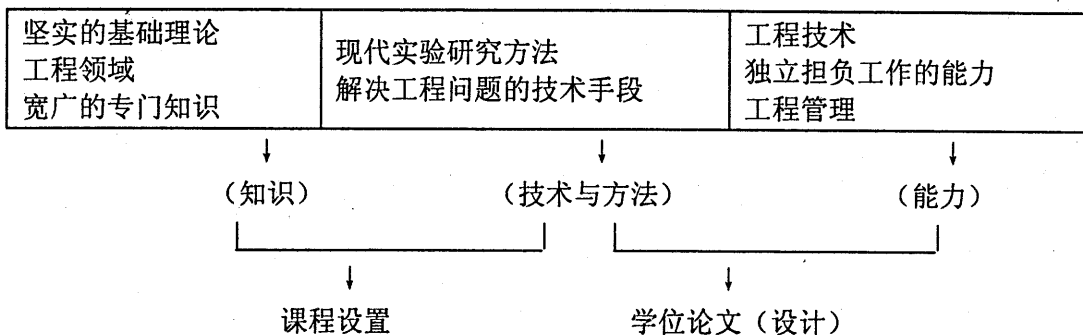
2、企业领导班子重视，组织管理人员落实，能与学校紧密配合，形成至上而下，齐抓共管的有效管理机制。

3、企业要具有较强的工程设计及科研开发能力，以及具备较强的培养工程硕士的指导力量，有良好的办学条件及必要的经费支持。

4、企业同我校在科研开发及人才培养等方面最好已有合作关系，通过工程硕士的培养，能够进一步促进产学研结合。

二. 合理设置课程，精心组织教学，不断完善培养方案

工程硕士的培养目标是培养具有某一工程领域坚实的理论和宽广的专门知识，掌握解决工程问题的现代实验研究方法和技术手段，能够独立担负工程技术或工程管理工作能力的应用型、复合型高层次工程技术或工程管理人才。实现这一培养目标是通过合理的课程设计和学位论文来达到的(见下图)。



制定工程硕士的培养方案应坚持培养目标牵引和适应企业需求的原则，既要体现

工程硕士的特点,符合企业的需求,又要注重综合素质、创新能力和适应能力的培养。课程设置应具有系统性和宽广性,既要保证必要的基础,又要听取企业的意见,满足企业的需求。同一工程领域的不同企业,培养计划有所不同;同一课程对不同企业所讲的内容也有所变化。如航空工程(飞机设计班)培养方案,601所班和哈飞公司班的课程设置就不尽相同,如下表所示:

企业	不同课程	相同课程
601所	偏重固定翼机: 飞机总体设计 结构强度设计 计算机辅助设计	外语 马克思主义理论 工程数学 结构优化设计 复合材料结构设计 飞机隐身技术 人机环境工程 管理系统工程
哈飞公司	偏重旋翼机(直升机): 空气动力学 旋翼动力学 飞行力学	

我们还要求学校教师,特别是专业课教师尽可能了解企业的技术现状和发展趋势,结合企业的工程实际讲授课程。这样开设的课程,深受企业的欢迎。有的教师为工程硕士讲完课后,立即被企业聘为技术顾问,并为其他技术人员讲课。此外,我们还充分利用企业的人才资源,请企业专家参与教学,如请601所的总师开设《飞机总体设计课》,收到良好的教学效果。

校企合作制订培养方案,合理开设课程,精心组织教学,使工程硕士的培养更具有针对性,调动了工程硕士生与教师的积极性,满足了企业的实际需要。

三. 面向企业,合理选题,缓解工学矛盾

面向企业为主进行工程硕士论文选题,既可以保证工程硕士选题直接来源于生产实际,或者具有明确的生产背景和应用价值,又可以在为企业培养高层次工程技术和工程管理人才的同时,为企业解决一批急需解决的工程技术和工程管理问题,增加企业的竞争能力。企业和学校相结合,学校教师参与选题过程,以把握选题的合理性,可行性和达到工程硕士论文质量要求的可能性。

东安发动机公司从企业生产中急需解决的技术难题和影响企业今后发展的技术储备出发,建立了一个工程硕士论文(设计)课题库,由学生根据自己特长及本人实际工作,选择论文题目,并根据课题性质,确定双方指导教师。

“二结合,二避免”是我校机械工程系指导教师范玉青教授,在工程硕士论文指导阶段总结的经验,它是指“课题与企业计划开展的研究项目相结合,与导师和企业合作的课题相结合;避免论文(设计)与工程硕士的实际工作完全脱离,避免论文(设计)是工程硕士手头工作的简单罗列或总结。”他承担了沈阳飞机公司与波音737转包生产项目的飞机装配工艺信息管理系统的开发,他又负责指导从事X1工程的工艺信息管理工作的二位工程硕士生,他和兼职导师共同指导工程硕士,详细了解软件系统设计思想,指导他们结合X1工程的实际需要,开发面向X1工程的飞机装配工艺信息管理系统。实践表明:“二结合,二避免”能够调动学校、企业、工程硕士三方面积极性,缓解由工学矛盾和异地教学所导致的困难。

627所李忠义工程硕士承担国防科工委立项的“动导数实验风洞测控系统”的研制工作,该项目对战斗机先进气动布局的研究有重要应用价值,课题涉及的专业知识

面广,包括传感技术,信号处理技术,自动控制技术和计算机软、硬件技术等。李忠义工程硕士在双方导师指导下完成了系统总体设计,采用了多种先进技术,团结其他同志共同完成了该系统的开发。调试结果表明,系统达到了预期设计指标。这位工程硕士论文(设计)的顺利完成显然得益于他的工程硕士课题和他的实际工作的一致性,从而克服了工学矛盾带来的困难。

四. 企业参与,双导师指导,共同提高工程硕士的培养质量

工程硕士进校不离岗,大大减少了工程硕士离开岗位的学习时间,但不会减少工程硕士为获得学位所需要的学习时间。要达到国务院学位委员会所提出的培养目标,工程硕士必须化大量时间,做出艰苦努力才能达到,这是学习的规律性所导致,没有捷径可走。因此,企业应从培养合格的工程硕士为主要目标,不能单纯为解决技术和骨干的学位,稳定队伍为目的,处理好企业的长远和短期利益的关系,尽可能为工程硕士创造学习和研究条件,协助他们解决工学矛盾。

哈尔滨飞机制造公司在工程硕士培养中,出台了一系列的优惠政策,从时间、经费、工作条件、待遇等多方面给工程硕士提供保证。特别是在北航组织的工程硕士论文进度检查中,了解到工程硕士要求在论文阶段,希望公司领导能安排一个月到北航,在导师指导下进行论文研究工作。为了保证论文质量,公司领导同意了工程硕士的要求,还规定论文研究过程中,工程硕士可立项申请论文所需的经费和条件。企业所创造的论文(设计)工作的条件,推动了论文(设计)工作的进展,对提高论文(设计)质量有明显的促进作用。在首批通过答辩的52篇论文中,我校选出了8篇优秀学位论文,其中哈飞公司就有4篇。

601所是我国重要的飞机设计所,型号任务和预研任务很繁重,工程硕士的课程学习及论文工作基本都安排在业余时间进行,工程硕士的负担很大,学习效果也不尽如人意。所领导意识到这一点后,及时开会研究,给予调整,使工程硕士进校集中学习和论文研究的时间得到了保证。由于所领导的重视与支持,601所三分之一的工程硕士在三年里完成了学位论文并参加了首批答辩。在北航召开的《校企合作培养工程硕士研讨会》上,601所主管教育工作的施荣明副所长深有感触地说:“人的精力毕竟是有限的,做到工作学习两不误很困难,搞不好就两耽误。企业要从长远利益出发,支持工程硕士的学习。”

企业积极参与论文(设计)阶段的培养,是工程硕士论文(设计)质量的重要保证。除了提供工程硕士的学习和研究条件外,企业积极参与还表现在落实双导师指导,兼职导师负起日常检查和指导的责任。

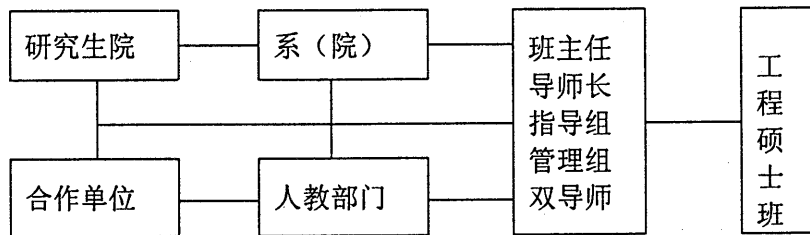
601所由研究所任命的导师长,德高望重,工作很负责。根据我校的教学安排,工程硕士进校学习后期,在我校导师指导下作开题报告。601所导师长带领6名副总师,参加22名工程硕士的开题报告,对每位学生的研究内容,技术路线和进度都提出了积极建议,有些问题是我校教师所难以提出的。在论文(设计)工作中,导师长又经常督促各位兼职导师进行日常的检查和指导,并和北航飞机设计所所长成传贤教授担任的我校班主任密切配合,加强双导师间的沟通和协调。

北航导师孟庆明教授和606所导师副所长张绍基研究员共同指导题目为“X5发动机机载监控软件原理研究”的工程硕士论文,课题来源于航空总公司预研课题,双方导师具有良好的长期协作关系,经常联系沟通,交换对论文指导的意见,兼职导师来北京出差,必到北航商谈论文指导问题,北航导师也经常去606所,共同听取汇报,指导工程硕士。由于双方导师的密切配合,论文已完成发动机数字电控器实时运行的机载监控软件,这在我国航空发动机控制领域还是首次完成。

五. 组织落实, 职责明确, 形成完善的管理体系

由于工程硕士彼此之间的理论基础、专业知识、研究方向、企业条件等方面存在很大的差异, 给工程硕士的培养带来很多的困难, 为了保证工程硕士的培养质量就必须加强工程硕士培养过程的管理。由于工程硕士的培养模式的基本特点是进校不离岗, 因此学校和企业必须携手, 形成一个统一的管理体系, 共同做好教学管理工作, 该管理体系应做到组织落实、职责明确、管理通畅。

我校工程硕士管理机构由研究生院、系(院), 班主任(导师长)组成, 系为基础。企业的管理机构由企业领导, 人事教育部门, 班主任(导师长)组成, 人事教育部门为主管部门。管理网络图如下:



面向工程硕士的组织界面在课程学习阶段是两位班主任, 在论文(设计)阶段是导师长。研究生院和系(院)与企业领导和人事教育部门组成厂(所)校方合作领导小组及教学委员会, 进行定期联系, 共同组织检查。在课程学习阶段, 可面向几个企业所组成的管理委员会, 实施教学计划; 在论文(设计)研究阶段, 可直接面向企业。

我校对工程硕士管理机构各个结点的职责作了规定, 明确了在工程硕士培养全过程中, 企业职责、研究生院职责、系(院)职责、指导教师职责和班主任职责, 使企业和学校能联手对工程硕士培养全过程进行无缝管理, 统一组织, 精心协调, 保证了各个环节的顺利进行。

回顾开展工程硕士专业学位工作的实践, 我们深深体会到: 设置工程硕士专业学位的意义十分重大, 不论是对企业的发展, 还是对学校的改革, 都是一个机遇和挑战。企业在选拔培养高层次人才的同时, 也解决了产品开发、设计、工艺、管理等企业实际问题; 高等学校在为企业培养急需的高层次人才的同时, 也增强了学校教师自身的工程意识和服务意识。因此, 学校和企业今后还要继续努力, 加强合作, 以工程硕士培养为契机和载体, 来促进产、学、研结合, 形成工程硕士培养和产、学、研结合互为促进的良性循环。

尽管我校开展工程硕士专业学位工作起步较早, 也初步走过了一轮完整的培养周期, 但是, 我们仍然感到在工程硕士培养工作还存在许多问题, 有待于学校和企业进一步探索与实践。我们相信, 只要学校和企业提高认识, 主动配合, 就一定能够共同探索出一条有利于工程硕士专业学位工作健康开展、有利于学校和企业共同发展的有效途径。

工程硕士是培养企业技术骨干的有效途径

北京航空航天大学动力系

孙华 李其汉

作为首批工程硕士试点院校,北京航空航天大学 1996 年在东北地区开办了首届“航空工程”工程硕士班。经过三年学习和培养,1999 年 11 月 16 日在沈阳和哈尔滨分别举行了首批工程硕士学位论文答辩。动力系有 12 名工程硕士参加并通过了论文答辩,经校学位委员会讨论批准授予工程硕士学位。首批工程硕士生的成功培养得到了企业的充分肯定,成为进一步培养工程硕士的良好开端。黎明发动机公司有 12 名工程硕士生,本次有 4 名获得硕士学位。下面仅结合黎明发动机公司的情况,对工程硕士培养谈一些点滴认识和体会。

一. 工程硕士是培养国有企业急需人才的有效途径

科学技术是第一生产力,科学技术中人才是最重要的要素之一。企业的竞争实际就是人才的竞争。但是目前多数国有企业的状况却很难吸引高学历的人才。以黎明发动机公司为例,截止 1997 年底,有上万名职工的公司仅有硕士生 14 人。形成这种局面除公司自身的发展环境和效益的原因外主要有:

1. 公司得不到统考毕业的研究生。如北航动力系自 1981 年培养研究生以来,就没有一个统考毕业的研究生分配到公司工作。公司送来的单独定向考生,毕业后本应全部回去工作,但也有相当一部分不回去,即使回去的也有的不安心工作,公司主管部门反映“留不住”。

2. 公司里第一线骨干力量不可能抽出来考单考研究生脱产学习两年半。这里既有工厂的原因——生产确实离不开;也有学生本人的原因——他们大多已在厂里担任一定的领导职务,离厂学习的几年里,原有的位置肯定要有人替补,不会给他们保留着,即使回去也有工作不连续的问题,这也可能是造成某些人学成不归的原因。

目前绝大多数老技术人员(五六十年代毕业的大学生)面临退休和已经退休。但随着企业的发展,新任务的挑战,工厂急需高层次技术人才。工程硕士培养的最大特点之一是进校不离岗,不存在长时间脱产学习的问题,恰好解决了这一矛盾。显然,设置工程硕士学位类型为生产企业培养急需的高层次人才开辟了新途径,对促进企业发展、稳定骨干队伍有重要意义。

二. 公司领导对人才的重视是办好工程硕士班的重要保证

黎明发动机公司领导极其重视吸纳人才,仅 1999 年公司就招收了 420 名本科生到公司工作。人事计划中要招收研究生到厂工作,但因种种原因没有实现。

此次北航开办工程硕士试点班,尽管厂里经济比较困难,但还是一次选拔了 12 个学生读工程硕士学位。工程硕士实行双导师制,厂内导师都是选择工程经验丰富的研究员、高工;工程硕士在课程学习阶段,又要工作,又要到沈飞上课,路途远,很辛苦,厂里专门派车接送他们;到北航上课期间,工厂给每人发伙食补贴;进入论文阶段,为给厂内导师和工程硕士创造一个学习、研究的氛围,辟出专用教室;参加首批论文答辩的工程硕士大都是中层领导,工作特别忙,为了让他们静下心来准备,答辩前又专门为他们安排了两周假期;答辩前公司主管人事的副总经理专门召开了厂内导师和论文评阅人会议,讨论答辩的有关问题,答辩时又自始至终观摩、指导;读工程硕士之前,好多工程硕士的车间里没有计算机,通过搞题目写论文,厂里给配了计算

机等等。

可以说：没有公司领导的重视，就不可能办好工程硕士班。没有公司领导的重视，工程硕士不可能顺利地学习全过程并取得工程硕士学位。

三. 校企联合、优势互补，培养跨世纪工程技术人才

中共中央关于国有企业改革和发展若干重大问题的决定中指出：采取有效的政策措施，支持企业技术进步和产业升级。技术进步和产业升级主体是企业，要形成以企业为中心的技术创新体系。推进产学研结合，鼓励大专院校的科研力量进入企业和企业集团，促进科技成果向现实生产力的转化。

工程硕士的培养采用学校和工厂双导师制。所聘任的厂内导师都是企业的技术元老，参加过多种机种的研仿和生产，他们很想通过指导学生论文了解和学习学校导师所掌握的国内外最新的技术和动态，以及研究生培养方法，以便把他们的实际经验总结成理论性的规律，传给年轻同志，指导以后工作。他们诚恳地说：希望用学校的长腿补工厂的短腿。

北航动力系是1952年建立的，自1981年学位法实施后，航空发动机专业是国务院学位办首批批准的博士点和硕士点。1987年航空发动机学科被评为国家级重点学科。系内师资力量雄厚，十多年来已培养出硕士学位研究生450多人。

学校的导师选的大多是老教师，他们都有丰富的航空发动机的教学和科研工作经验和坚实的理论基础，熟悉国内外的发展方向，与厂内导师的丰富经验相结合有很强的技术优势，能全面地指导学生。而年轻教师通过指导学生有机会面对更多的实际课题，可以更快地提高工程实践能力。

四. 工程硕士培养为企业创效益

对于厂内学生的选题，公司领导明确指示要把各个车间、部门的技术关键问题作为工程硕士的课题，要通过与北航联合培养工程硕士来解决厂内的技术难题。带着企业急需解决的问题，工程硕士们学习目的明确，事业心和责任感强，克服了产学研矛盾带来的困难，学习刻苦。论文所作的工作和研究成果，确实给厂里生产解决了问题、创造了较好的社会效益和经济效益。

王光军同学论文对某引进的发动机发生的滑油系统故障进行了系统全面的研究，理论分析与试验相结合，准确找到了故障原因，并相应地采取了有效措施，排除了故障。为保障该发动机所装飞机的可靠、安全飞行做出了重要的贡献，为公司所承担的该发动机大修任务提供了技术支持。其论文成果已成功用于几台发动机排故。

刘本武同学的论文选自国家的重点工程。论文研究过程与工程建设同步进行，其研究目标是在一个新的发动机试车台上建设具有世界先进水平的数据采集控制系统。刘本武作为车间的技术主任，在总体方案的选定、数据采/控系统选型、引进与调试、发动机试车几个关键参数测试子系统的选定与误差分析等方面均作了大量工作。同时还编制了发动机台架试车性能换算程序，缩短了试车中发动机性能计算的工作量并提高了计算精度。日前首台大修发动机经该台架试车合格。为后续饱满的大修发动机台架试车任务创造了条件，为该任务作为公司新的经济增长点做出了贡献。

实践表明，校企联合举办工程硕士班成功与否的关键和至关重要的问题在于培养质量。一定要严格地把握从招生录取、学位课学习、论文选题、开题报告和论文研究、撰写论文和答辩等各个环节的质量，在校、企各级领导重视、支持下，充分发挥校、企双导师的作用和工程硕士的主观能动性和自觉性。只有这样，才能够培养出高质量的新型工程硕士人才。

实践也有力的证明，校企联合举办工程硕士班是推进产学研结合的桥梁，即为企

业培养了高层次骨干人才，解决了工程技术关键问题；又为学校锻炼了师资队伍，促进理论与实践的结合，科技成果向现实生产力的转化。首期工程硕士班的试点成功，得到了黎明发动机公司的首肯，公司拟再次投入可观的经费，与北航继续举办第二期、第三期工程硕士班。相信工程硕士的培养会为黎明发动机公司管理和技术骨干队伍的稳定和提高、为技术储备和创新、从而为企业的发展和腾飞做出贡献。

来源于工程，为工程服务

——工程硕士的培养必须走高校与企业相结合的道路

北京工业大学研究生部

李 娟

1997年4月经国务院学位委员会第15次会议审核通过了《工程硕士专业学位设置方案》，开辟了一条为我国工矿企业和工程部门特别是国有大中型企业培养应用型、复合型的工程技术和工程管理人才的渠道，也成为高校培养研究生的一种新模式。

工程硕士作为一种区别于工学硕士培养的新模式，具有强烈的工程背景：工程硕士的培养对象来源于企业，所做课题也来源于工程实际，培养的目标是综合运用科学的理论、方法和技术手段解决工程实际问题的能力，从业的目标是必须面向企业、为工程建设服务。在工程硕士的培养模式中，高校是人才培养的主体、企业是人才需求和使用的主体，因此高校和企业必须紧密合作，在工程硕士培养的各个环节充分调动和发挥企业的积极作用。

一、工程硕士的选拔必须来源于企业、来源于工程第一线

《工程硕士专业学位设置方案》中指出：“设置工程硕士专业学位和培养工程硕士的指导思想是为实施科教兴国和可持续发展战略服务，促进科技、教育、经济紧密结合，为我国工矿企业和工程建设部门，特别是国有大中型企业培养和输送高层次工程技术和工程管理人才，增强我国企业实力和市场竞争能力。”可见，工程硕士的培养对象主要是为工矿企业和工程建设部门，特别是为国有大中型企业培养应用型、复合型的高层次工程技术人才和工程管理人才。因此，在工程硕士的选拔过程中，高校应以行业或系统为依托来组织生源和保证生源质量，并将招生计划与企业的人才培养计划相结合，充分发挥企业的积极作用，切实选拔企业需要的人才。

我校走访了北京航空航天大学、北京科技大学、上海交通大学、南京航空航天大学、南京理工大学、东南大学及同济大学，我们还访问了国有大型企业宝山钢铁公司。通过调研我们发现，与高校开展工程硕士工作的合作企业，大多是原先即与高校有科研合作的企业，特别是原来同属一个行业或一个系统的企业和高校，工程硕士工作开展得较早且规模较大。这说明只有充分调动并发挥了企业作为工程硕士的人才需求主体的积极作用，高校才能拥有良好的生源基地和得到可靠的生源质量保证。这是因为，市场经济体制的运行使企业参与国内、国际市场竞争，企业已经意识到人才是一切经济竞争的根本，人才培养和人才梯队的建设是企业实现经营目标的保证。如果将工程硕士的招生计划与企业根据自我发展目标制订的人才培养计划相结合，一方面对高校来说能建立起一个长期稳定的生源基地；另一方面对企业来说，因为选拔的培养对象是为其“量身定做”的人才，最终也是为企业服务的，企业从其自身的发展考虑，必然也会从优选拔。企业选拔和推荐的培养对象一般是这样一些人：首先他们是生产第一线的技术骨干或技术管理骨干，而且都在岗位上工作多年并取得了一定的工作业绩；其次他们具有一定的专业基础知识确保有培养前途，更重要的是他们还有一颗安心企业工作、愿为企业做贡献的心。企业最了解被推荐人各方面的情况（包括职业道德、敬业精神和实际工作能力等等），经过企业内部选拔、为学校把好第一关，再经过学校的入学考试，生源质量一般能得到保证。

二、工程硕士的培养方案必须服从工程和企业对技术创新人才的需求，通过人才培养推动企业的创新

随着市场经济的运行和企业改革的深化,特别是随着我国加入国际世贸组织后国有企业将面临来自全球范围内的大型企业的经济竞争,使得国有企业加大了对技术创新人才的需求。既然工程硕士是为国有企业“量身定做”的,就必须满足企业的这种需求,而且应通过工程硕士这种人才培养的模式推动企业的技术进步进而提高企业的市场竞争力。

因此工程硕士的培养方案应当以工程为基础来构建,体现“按工程领域培养”的特点。所谓按工程领域培养,可以理解为按“工程类”或“学科群”培养,因为它所涉及的学科专业面可能横跨数个一级学科,但又不可能面面俱到。因此在制定培养方案时应当按工程领域组成若干个专家指导小组,每个指导小组应由该工程领域所涵盖的各学科的高校专家和合作企业的领导及专家组成。专家指导小组负责制订培养方案和教学大纲,并充分考虑企业在工程应用方面的实际需求从而在制定方案和大纲时有所侧重。

另外培养方案在强调工程性、实用性的同时,也应当重视基础理论并注意将基础课与高新专业技术课相辅相成。我们通过走访上述几所高校,并特地征询了宝钢的看法,得出这样一个结论:基础理论课之所以成为基础是因为它是进行其他科研活动的理论基础,并对开展科研活动和技术创新具有理论指导的意义。宝钢的同志说得好:“过去我们不讲创新,只要求把现成的工作做好就可以了,什么都是“照猫画虎”,那么基础理论知识确实没什么用。但现在要求出新产品、搞新设计,就发现基础理论知识的贫乏,真正感到‘书到用时方恨少’啊!”另外,对于外语水平的要求,一般以为工程硕士能阅读外文资料就够了,但宝钢的同志告诉我们:宝钢由于现代化程度较高、对外交流频繁,因而对外语的要求很高——要求每一个工程技术人员自己能掌握一门外语、每个出国团体不带专门的翻译。因此他们对工程技术人员的外语要求已不再停留在“哑巴外语”的水平上,更重视听、说等语言实际运用的能力。宝钢,作为我国一流的现代化企业,他们的一席话也许代表着企业用人标准的一种趋势:即注重创新能力、重视外语水平。

从上面的例子我们可以看出,解决工程实际问题并不是将知识简单堆砌,而是需要通过工程技术人员将所掌握的知识经过系统、深入地整理综合并创造性地运用才能得以解决的。因此工程硕士的知识结构不但应当重视基础理论课,而且基础理论课也需要有系统性和深入性,但是需要根据合作企业和授课对象的不同,灵活调整培养方案和教学内容,使其有侧重、有针对性。这就要求在设置工程硕士培养方案时,要让企业参与对人才培养的计划与设计工作。企业作为人才需求和使用的主体,应根据企业发展的方向和特点及面临的技术难题等提出对所需人才应具备的知识结构和能力水平的要求。但企业的这个要求可能是笼统的、粗线条的,需要高校结合固有的学科知识体系最终确定合适的培养方案。

三、工程硕士的教学方式既要适应学员不脱产的特点,又要适应学员的实践背景与学习动机,使学员真正提高解决问题的能力

工程硕士的学员都是企业的一线骨干,从企业的经济利益来说企业离不开这些骨干、从学员的个人利益来说他们也不希望长期脱离一线工作。培养工程硕士的根本目的是要使学员能够真正提高分析问题、解决问题的能力进而推动企业的技术进步。以此为出发点,工程硕士的培养模式必然是进校不离岗,因而必须体现出非全日制培养研究生的特点,教学方式上要体现灵活性和多样性,既要兼顾企业和学员的利益、体现不脱产的特点,又要满足学员的实践背景与学习动机,保证学习质量,切实提高学员的知识水平和技术能力,因此对授课教师也提出了更高的要求。

在教学方式上,首先应按“就近、业余、课程统一”等原则设定上课的时间和地点供学员灵活选择。有的学校采取集中授课的教学方式,这种教学方式对尽量少地占用工作时间、减少教学开支(特别是异地办班)是有益的,但也有其不利的一面:一是学习方式是“填鸭式”的,几周内将所学课程囫圇吞枣地拿下,不利于对知识的消化、吸收和应用;二是这种教学方式学一门考一门,尽管效率高但容易使人学一门忘一门、捡了芝麻丢了西瓜。因此,建议适当延长工程硕士的培养周期,保证应有的学习课时量。其次应将面授与函授相结合并提倡自学,鼓励学员利用一切可以利用的机会,在教师指导的基础上自主学习。自学能力的培养对于培养一个人一生的学习能力和学习习惯也是颇为重要的。另外,随着信息技术的迅猛发展,充分利用各种现代化的教学条件,逐步开展网上教学、远程教育等模式,更可为工程硕士的培养提供广阔的教育空间和教学手段。

工程硕士的课程教学方式应当是“互动式”的,因为培养的对象是一批有一定工作经验及工作业绩的业务骨干,他们学习的动机是拓展知识、提高能力,因而对任课教师提出了新的要求:首先他应有工程实践的经验或背景,这样他才能与学员进行交流和沟通;其次他要有扎实的专业基础知识并且善于融会贯通——真正的大师或高级专家善于将一个复杂的、深奥的科学理论用一些简单的、浅显的科学原理来阐明,这样他才能在教学中“低起点、高出口”——既适应学员们基础水平不齐的实际情况,又能让他们达到同一出口水平。所传授的知识应是具有明确实际的工程意义和价值并经过科学提炼上升到理论高度再运用到实践中去的知识,这样才能使学员通过教学过程体验到从“感性→理性→实践”的认知过程,从而不仅学到知识更学到分析问题、解决问题的思路和方法。正因为对任课教师的选拔有了这些新的要求,而高校由于研究生扩招等原因又面临着师资短缺,因此为解决这个矛盾,高校可以按照一定的条件和程序外聘教师,这样做既可减轻学校的教师负担、减少教学经费的开支,又可以相对增加授课次数、保证课时量,还可以及时解答学生在学习过程中遇到的疑难问题。为保证教学质量,上海交大规定由本校制订统一的教学大纲和考试大纲,同时要求同一门课的被聘教师每2-3个月与本校教师举行一次教学交流研讨会。这种做法不但能保证教学质量,而且外聘教师把新的教学思想或教学方法带回学校,还能促进学校自身的教学改革与建设,此法值得推广。另外,外聘教师应当不局限于高校教师,还可以从合作企业或科研机构中选聘优秀的高级专家以指导课程教学和论文研究工作。

四、工程硕士的学位论文既要作为学员的一项科研训练,又要能真刀真枪地解决企业的技术问题

工程硕士的学位论文是学员必需的一项科研训练:通过学位论文的研究与撰写,学员经过“选题→立项→研究→反思→解题→总结→报告”等一系列科学研究的思维训练过程,培养发现问题、解决问题的能力,同时还要能真正解决企业所面临的关键性技术问题。

因此,选题是关键。学员首先应从自己从事的实际工作中挖掘有研究价值的课题,并将个人研究的“兴奋点”与工程目标相统一;然后通过“查新”,了解国内外在这方面的研究水平和发展动向;再经过由企业和高校专家组成的开题报告会,对课题的技术水平、先进性、工作量及预期结果予以充分的论证。

如此选择的课题通常带有强烈的工程背景、具有明确的工程目标和任务,是让学员经过研究后要给予明确答复的。这种课题不能靠推导一些公式、做一些数值模拟就可以完成任务的,它需要实实在在地经过理论的分析、经过科学实验的检验、经过系统地分析和总结实验的数据和现象,最终解决工程技术问题或为工程项目在技术、工

艺、设备选购等方面提供可靠的科学依据。这正是工程硕士开展论文研究的实际意义,也体现了工程课题的学术水平和研究价值——在对工程课题的研究中,只有在科学基础上彻底分析和认识工程对象、深刻领会和掌握科学知识、通过创造性的劳动进行技术创新,使知识得以应用、科技得以转化为生产力。

由于工程硕士的学位论文及其研究工作具有上述特点,因此高校应转变对学位论文要求的传统观念:一是工程硕士的学位论文研究工作应当主要在企业、在生产单位现场进行研究,高校的导师应在理论方法、实验技术和手段等方面给予充分的指导和支持;二是转变衡量学位论文水平的标准,以是否解决了工程实际问题、是否完成了既定的工程目标来衡量,而应避免将工程硕士的培养又引向培养学术型研究生的倾向。

总之,工程硕士专业学位的设置促进了高校与企业的进一步结合。高校走出“象牙塔”面向经济建设主战场;企业则以高校为科研依托,既解决了企业的实际问题,又培养了一批高层次人才;既提高了企业的技术创新和市场竞争能力,又稳定了企业的技术骨干队伍。因此,对工程硕士的培养必须树立以“工程”为核心的教育观念,本着“来源于工程、为工程服务”的指导思想,走高校与企业相结合的道路,这正是发展研究生教育和直接为国家经济建设和社会发展服务的切入点。

为西昌卫星发射中心,培养高层次国防人才的实践与探索

重庆大学

李萍 柴毅 孙跃

西昌卫星发射中心,地处祖国西南的四川凉山彝族自治州境内,是我国目前对外开放中规模最大、设备技术最先进、承揽外星发射任务最多的新型发射场之一。卫星发射中心聚集了我国航天事业众多高科技人才。但由于种种原因,中心专业技术人才年龄趋于老化,人才结构与技术水平随着现代国防发展需更新提高。在知识经济时代,不仅需要教育能够做到培养具有更强创新精神和创造能力的人才,还需要我们进一步更新教育观念,建立适应知识经济和未来需要的全新教育体系。

1998年11月,重庆大学自动化学院领导前往西昌卫星发射中心,同中心领导就重庆大学自动化学院与发射中心联合培养高层次人才达成共识,并签署了重庆大学与发射中心“关于联合培养控制工程领域硕士培养协议”。按照国务院学位委员会关于工程硕士培养目标以及中心对人才的实际要求,针对中心发射任务重、学习时间相对集中、学员不能离岗等特点,采取“就地开班,集中授课,分段考核”的培养模式,取得了很好的效果。通过一年多的实践,我们也注意到,这种异地授课的学习方式,给课程安排和学员管理带来了一些新的问题。面对这些新出现的问题,如何有效地组织教学,我们进行了一些探索和实践,以下谈谈我们的几点做法和打算。

一、建立中心与高校合作网络

加快军事科学发展,尽快解决人才紧缺的供需矛盾,是卫星发射中心工作的当务之急。工程硕士的这种培养方式,保证了学员进校不离岗的同时,对专业技术人员的知识进行了增新、补充、拓宽和提高,使高校成为中心技术人员接收新知识、新技术的培养场所,另一方面,又使中心成为高校较为理想的教育基地和科研场所。

1999年4月,中心选派了5名理论基础好、工作能力强、实践丰富且符合研究生导师条件的高级工程师作为副导师,建立“双导师”制,使院校和中心在办学模式中有机融合。双方导师按培养方案的要求,共同解决在职研究生的研究方向、课程设置、实践环节、论文选题等问题,使培养方案切实可行。随着招生人数的扩大,2000年我们在中心还将增设2—3名副导师,以扩充指导教师队伍。为了保证培训计划保质保量完成,我们与中心建立了定期互访和书面信息互通制度,以务实求质的精神和作风,落实培养计划。

二、探讨工程硕士攻读学位课程的培养方案和最佳授课方式

控制工程领域专业的硕士研究生必须修6门学位课程,三门专业基础课和专业课,修满28—32学分。除自然辩证法2学分,科学社会主义理论与实践1学分,第一外国语5学分,专业课程必须为13—14学分。硕士学位教学中专业课所占的比例是衡量不同学校硕士学位水平的一项重要指标。

本领域的课程设置如下:

课程类别		课程编号	课 程 名 称	学时	学分	备 注	
学 位 课 程	公共基础课		马克思主义理论	90	3		
			第一外国语[基础英语	216	5		
			矩阵论 专业英语	30	1		
			科技文献检索与利用	40	2		
			应用数理统计	20	1		
				40	2		
	专业基础课			线性系统理论	60	3	
				现代管理概论	40	2	
				系统辨识	40	2	
				电子电力学应用基础	40	2	
				数字图象处理	40	2	
				微机网络与通讯	40	2	
				系统仿真	40	2	
				机器人控制技术	40	2	
				检测理论	40	2	
			最优控制	40	2		
		人工智能与知识工程					
专 业 课			神经网络理论及应用	40	2		
			智能控制导论	40	2		
			专用微机系统设计	40	2		
			先进数据库系统	40	2		
			自适应控制	40	2		
			算法设计理论与方法	40	2		
			数据结构	40	2		

在确定 98 级控制工程领域课程方案时, 我们感到工程硕士研究生应侧重于应用理论与工程技术, 为了使学员在获得较高理论的基础上, 还可具备应用计算机解决科研问题的技能和技术, 增设了①数据结构, ②算法设计理论与方法等计算机类课程, 收到良好的效果。

在前阶段的教学过程中, 我们认真听取基地领导和学员对教学的建议。学位课程采用闭卷考试为主, 专业课选择闭卷和开卷相结合。在教学管理上, 强调高标准。如师资选聘, 根据重庆大学专业优势聘请我们所了解优秀教授去卫星发射中心给学员授课, 根据学员的意见和要求, 及时调整授课内容和方法, 有效地保证了上课的效果。为加强对外聘教师沟通, 我们常常深入外聘教师所在的院、系, 并与我们的主管部门和各院系建立较为密切的联系, 这样既可以稳妥地保证上课时间, 又能在较为敏感的酬金问题上求得妥善的解决。个别任课教师是我们长期合作的“好伙伴”, 是我们学院承担工程硕士教学工作所信赖和依靠的力量。

为保证工程硕士生有一段时间到校, 完成培养过程中的关键环节, 接受校园浓厚学习和科研气氛的熏陶, 查阅学校及院系图书资料和实践网络, 我们将安排基地学员在不影响工作的情况下, 来校完成实践性课程和学术交流。1999 年 10 月, 是重庆大学建校 70 周年, 我们特邀请西昌卫星发射中心副参谋长, 中心训练处处长来校参加校庆活动。西昌卫星发射中心, 为我校赠送了“火箭模型”。

三、正在加强并急待完善的重点环节

经过一段时间的实施, 我们认为在今后的教学工作中, 应尽量减少“一支粉笔, 一张黑板, 一本教材, 一位教师”为传统的教学手段, 逐步采用多媒体, 计算机辅助

教育等现代化教学手段,充分调动学生的积极性。变传统教学手段为现代教学手段。其次,现有的研究生教材,内容陈旧,加上目前高校没有建立一套类似本科教育那样的供书体系,所以影响了研究生教学的质量。因此,统筹规划,加快研究生教学用书的建设,是目前迫切需要的工作。

研究生指导教师是工程硕士研究生教育的主力军,要确保工程硕士研究生培养质量的提高,必须有高水平的学术带头人和集体创新的指导教师队伍,因此指导教师应多为工程硕士研究生创造进行国际交流和合作的机会,应鼓励研究生参加重大、重点研究项目及跨学科研究课题,加强学位论文质量管理,严格把好论文关。指导教师应注意抓好研究生论文质量的同时,注意改善研究生的知识结构,拓宽基础理论及相关学科的知识,培养创新能力。我们相信,通过重庆大学和西昌卫星发射中心的通力协作,提高工程硕士研究生培养质量这一长期而艰巨的系统工程必将成为现实。

重庆大学自动化学院以控制科学与工程一体学科建设与发展为目标,其培养的人才具有从事生产过程自动化、信息管理自动化、电气传动、楼宇自动化等自动化系统与装置的设计、研制及产品开发等工作。现有控制理论与工程博士点和三个硕士点。重庆大学自动化学院从1999年开始,在重庆大学研究生部的统筹规划下,采取了直接攻博的培养方式。在不久的将来我们将希望将这种直接攻博的培养方式运作于西昌卫星发射中心。这样基地将有更多军、师、团职等高级指挥和技术人员参加更新知识的学习。这种“面向基地,服务基地,深入基地”的培养方式,是面向21世纪高等教育建设,培养大型高素质的新型军事人才一种切实可行的办学模式。我们将以模式为先导,以质量求发展,办好西昌卫星发射中心工程硕士班。最后希望得到社会各界支持,需要国家教委国务院学位办给予政策上的保证。我们将在为西昌卫星发射中心培养高层次的国防人才的实践与探索的道路中留下艰辛的脚印。

一种成功的工程教育模式:高等院校与企业联合培养工程硕士

北京化工大学

徐 鸿

一、我国工科学位类型单一的状况需要改变

我国的现代化经济建设急需大量工程应用型和综合型高级工程技术人才和工程管理人才。这类高级人才对进行生产工艺与技术以及生产组织管理的现代化改造、对提高经济效益和产品质量、对把科研成果迅速转化为产品并推向市场接受考验等来说都是关键性的。

但是,较长时期以来,我国在培养高等工程技术人才方面的学位类型比较单一。就工程方面的硕士学位类型来说,只有工学硕士一种。实践证明,这种培养单一类型高等工程技术人才的工程教育体制并不能很好很快地满足现代化经济建设对工程应用型和综合型高级工程技术人才和工程管理人才的大量需要。这主要是因为:(1)由于种种原因,当前我国工学硕士的培养比较侧重于一门一门课程的理论知识,而对培养学生的实际知识与技能,以及综合运用所学知识分析与解决实际问题的能力则比较忽视。这样培养出来的工学硕士毕业生在进入工程领域工作后,还需要经过比较长时间的实际锻炼和经验积累才能逐步成为合乎要求的工程应用型和综合型高级工程技术人才;(2)在目前毕业生自找职业的条件下,多数工学硕士毕业后并不直接进入工程领域特别是国有大中型企业工作。进入企业的工学硕士数量严重不足,不能满足企业进行技术改造和管理改革的要求。因此,这种工科学位单一的状况必须改变,以扩展培养高级工程技术人才的道路和类型;同时,工学硕士的培养也必须在加深对工程教育认识的基础上进行改革。

如何来改变这种工科学位单一的状况呢?认真分析目前我国大中型企业中的工程技术队伍状况,就可得到启发。目前在我国大中型企业中的中青年技术骨干和中下层管理干部绝大多数都是有学士学位的工科大学本科毕业生。他们在长期的生产实践中积累了比较丰富的实际经验和综合能力,对企业的生产技术比较熟悉,对企业存在的问题和应改进的方面也都比较了解。他们是企业中最稳定、最有潜力同时也是最可靠的技术力量。但是由于常年忙于处理生产现场的实际事务,多数人对大学所学基本理论和外语知识有所生疏;对所从事的生产技术的深入理论缺乏钻研条件;对有关生产的现代理论、最新的技术发展和先进的方法手段缺乏较全面、系统的了解。这就限制了他们在企业技术改造和技术创新中发挥更大的作用。因此,从在企业中任职的、有丰富实际经验的、大学本科毕业的技术人员中选择优秀者进行再培训和再提高,充分利用他们的有利条件,弥补他们的欠缺,较系统地提高他们的理论知识与综合能力,以充分发挥他们的潜能,使他们迅速成长为工程应用型和综合型高级工程技术人才和工程管理人才,这种再培训和再提高的作法既是必要的,也是可行的。这种再培训和再提高的目标也很明确,就是培养工程应用型和综合型高级工程技术人才和工程管理人才,侧重工程应用和综合能力的培养,所以称为培养工程硕士,以区别于以往的工学硕士。

北京化工大学从1988年起就开始了培养工程硕士的探索。从1995年起又与若干大型国有企业开始了大规模联合培养工程硕士的实践。几年来的实践经验表明,工科大学与企业联合培养工程硕士是一种成功的工程教育模式。校企联合培养出的工程硕士在丰富实践经验的基础上加强了理论知识、先进技术和分析研究能力,强化了解决

企业关键技术问题的能力,深受企业欢迎,大多已成为企业的技术骨干,达到了为经济建设提供急需的工程应用型和综合型高级工程技术人员和工程管理人才的目的,并将成为向企业提供这类高级工程人才的一个重要的和经常的渠道;同时也为改变我国工科学位类型单一的状况提供了有益的启示和实践经验。为了使这种工程教育模式能够得到合理的发展,有必要对工科大学与企业联合培养工程硕士这种较新的工程教育模式进行认真的总结,提高认识。本文着重论述两个方面的体会:第一、工科院校必须进一步端正和加深对工程和工程教育的认识;第二、工科大学与企业联合培养工程硕士是一种成功的工程教育模式。

二、在培养工程硕士的实践过程中加深对工程与工程教育的认识

在培养工程硕士的实践过程中,我们不断地在思考:什么是工程?工程有哪些特点?这些特点应如何在工程教育中,特别是在正在进行的工程硕士教育中体现出来?要搞好工程教育和工程硕士的培养,这些问题是不能回避的。

历史上对“工程”有大量各种各样的定义。现将我在培养工程硕士过程中得到的对工程与工程教育的认识提出来供讨论。依我的理解,工程是在一定的物质、经济、人力、政治、法律和文化等因素的制约下,应用科学知识与技术知识进行的以满足社会需要为目的的一种有创造性的活动。而工程教育的目标则是培养获得从事工程活动必要训练的工程技术人员和工程管理人才。对这一理解,有几个要点是值得特别提出来注意的:

(1) 工程主要是一种应用科学知识与技术知识的活动。作为一个社会,其知识创新体系固然非常重要,但如何能把已有的和新创的科学技术知识迅速和有效地应用于满足社会不断增长的物质与文化需要,这在以经济建设作为主战场的今天也是非常重要和非常现实的任务。由于社会分工的不同,知识创新主要是相对少数以科学研究为主的人员的任务,而应用科学技术知识进行各种工程项目的建设则是数量相对多得多的工程技术人员的主要工作。知识创新与知识应用并没有高下之分,只不过是分工的不同。当然,对分工不同的人员的素质要求也有一定差别。就科学研究而言,一般强调的是理论知识和分析能力;但就工程应用而言,综合运用科学与技术知识处理问题的能力和实际工程经验等就显得更为重要。因此,在工程教育中必须从教育思想、师资培养、教学计划等各方面纠正重理论轻工程实际、重学科知识轻视综合应用等片面性的认识和作法,使高等工程教育真正面向经济建设主战场。这种素质要求上的差别,在培养工程硕士更有重视的必要。

(2) 工程是一种以满足社会需要为目标的社会性活动。虽然不同社会历史时期的社会需要有所不同,但在一段特定历史时期中的社会需要总是目标比较明确和实际的。这就赋予工程以强烈的社会性、实践性和综合性。绝大部分工程,特别是现代化的大型工程都是在多种专业工程技术人员协作下完成的。这就要求高级工程技术人员和工程管理人员既要具有良好的协作精神,又要在某一工程领域内具有较宽广的专业知识。工程的实践性则主要体现在下列方面:工程必须考虑现实的可行性;对某类工程的实践经验以及对其发展历史的了解对工程的结果往往有重大影响;工程最终都要接受实践的检验等等。另外,每个工程实践又都具有综合性的特点,需要满足多种专业方面甚至是互相矛盾的要求或可接受性判据。不象科学问题只有唯一解,评价也只有正确与谬误之分,工程文化往往有多种解,评价也会因时因地因人而异。这就要求高级工程技术人员具有综合决策的能力。这些也都是工程教育必须考虑的问题。

(3) 工程是一种有创造性的活动。那种认为只有知识创新才是创造性活动的认识是一种片面性的认识。在科学技术领域内实际上有两类创新或创造性活动,简单来说,

就是“发现”和“发明”。一般来说，“发现”是对客观世界内在规律的认识，属于科学研究、知识创新的范畴；而“发明”则是综合运用对客观世界规律的认识来创造自然界原来本不存在的“人造的”世界，诸如具有新性能的机器、能生产新产品的工艺和设备、以至正在迅速改变世界的电子网络技术等等，属于工程的范畴。从认识论的观点来看，“发现”属于从物质到精神的飞跃过程，创造的是精神性的认识；而“发明”属于从精神到物质的飞跃过程，创造的是物质性的人造世界。环顾四周的世界，就可以相信具有创造性的工程活动正是现代化社会能够运转和发展的重要基础。因此，工程教育，特别是高等工程教育，一定要强调培养创造性，特别是能综合运用各种知识与技术进行适应社会需要、促进生产发展、目标明确的创造性。培养这种创造性的关键在于培养合理的知识结构和能力结构：主要是掌握某一工程领域的坚实基础理论和宽广的专门知识；掌握解决工程问题的先进技术方法与现代技术手段；进行接触实际、综合运用所学知识技术分析与解决工程实际问题的训练等等。

(4) 工程是不能脱离一定的历史条件（如物质、经济、人力、政治、法律和文化条件等）而存在的，是受到一定历史条件限制的。一项从科学原理和技术构思上看是先进的工程，未必就是实际可行、经济合理的工程，也未必就是政策允许、民众称心的工程。可以看到，工程不等于技术，它还含有非技术性的内容。因此，作为一个优秀的高级工程技术人才除了要有丰富的科学技术知识外，还须有良好的社会、经济、政治、法律和文化知识素养，能够理解并善于处理它们在一定历史阶段中对工程的限制或约束作用，能够在受到约束的工程舞台上演出一幕幕精彩的剧目来。作为工程教育，则要注意摆好科学技术知识教育和其它各种知识教育的关系，不能偏废。

三、工科院校与企业联合培养工程硕士是一种成功的工程教育模式

如上所述，为了适应我国经济建设和社会发展对高层次专门人才的需要，特别是对大量工程应用型和综合型高级工程技术人才和工程管理人才的需要，改变我国工科学位类型比较单一的状况，完善具有中国特色的学位制度是一个重要措施。在总结了几年来培养工程硕士实践经验，肯定了高等工科院校与企业联合培养工程硕士是一种成功的工程教育模式的基础上，从 1997 年开始我国已正式设立了工程硕士专业学位，并特别规定工程硕士必须采用校企联合培养的方式。工程硕士专业学位的设置和联合培养方式的确认，拓宽了培养高级工程技术人才和管理人才的道路，调动了多方面培养高级工程人才的积极性，加快了培养高级工程人才的速度，也推动了工程教育的改革，因而是我国在工程教育方面的一项意义深远的举措。

工程硕士专业学位是与工程领域任职资格相联系的专业性学位，它与工学硕士专业学位处于同一层次，但类型不同，各有侧重。

(1) 根据我国的实际需要，工程硕士专业的培养目标定为：侧重于工程应用，主要是为工矿企业和工程建设部门，特别是国有大中型企业培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。

(2) 根据所定的培养目标，工程硕士的知识结构与能力要求是：掌握某一工程领域的坚实的基础理论和宽广的专门知识，以及解决工程问题的先进技术方法和现代技术手段，具有独立担负工程技术或工程管理工作的能力。注意，在这里所提的不是某一学科领域的，而是某一工程领域的基础理论和专门知识。这一提法的差别反映了工程应用对基础知识宽广性和综合性的要求，也反映了为克服过去那些只重学科知识而轻综合应用片面性的努力。为了达到在工程领域中基础知识的宽广性和综合性，并同时顾及知识结构中的基础知识以及与当代工程科学技术发展的最新水平相关的知识，这就很难在工学硕士专业学位教学体系的基础上用修修补补的办法来实现，而必须重

建工程硕士专业学位的教学体系才行。为了培养独立担负工程技术或工程管理工作的能力，工程硕士还要通过独立完成学位论文，来培养并体现综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程实际问题的能力。

(3) 由于工程实践经验是培养工程硕士的必要背景，工程硕士专业学位的招收对象主要为获得学士学位后具有三年以上工程实践经验的优秀在职人员。这里也体现了现代的继续教育和终生教育思想。

(4) 对攻读工程硕士专业学位人员的培养采用高等工科院校与企业联合培养的方式。主要措施包括：(a) 攻读工程硕士专业学位人员主要是采取在职进修的方式，不脱离现职，也不脱离生产实际。(b) 所在单位承诺在必要时可让学员集中一段时间进行教学、实验或撰写论文，并且支付学员的学习和研究费用；而学员则承诺毕业取得学位后仍在原企业工作；(c) 采取双导师制，高等学校的指导教师由具有工程实践经验的教师担任，企业指导教师由企业中的高级工程师担任。从入学开始，学生就在双导师的联合指导下制定选课方案和学习计划，学位论文或设计的选题、研究和编写也都是在双导师的联合指导下进行；(d) 工程硕士专业学位的论文（设计）选题应直接来源于生产实际或具有明确的生产背景和应用价值，可以是一个完整的工程技术项目的设计或研究课题，可以是技术攻关、技术改造专题，也可以是新工艺、新设备、新材料以及新产品的研制与开发，也就是说选题都是与企业发展密切相关的课题；(e) 工程硕士专业学位的论文（设计）评阅人和答辩委员会成员中均需有来自企业具有高级专业职称或职务的专家。

在几年的联合培养工程硕士实践中，我们体会到，联合培养决不只是一种形式，而是达到工程硕士培养目标最重要的组织保证。联合培养这种培养方式可以调动学员、企业和高等学校三个方面的积极性：学员有企业的支持，在学习时间、学习经费、研究和论文课题及经费以及毕业后的工作等方面都有保证，不但没有后顾之忧，而且学习方向明确，责任感强；企业可以指望学成后的人才不会流失，派得上用场，因而都认真择优选派学员，并给予有力的支持；学校教师不必为学位论文（设计）结合实际的选题以及研究经费等问题发愁，可以把精力集中教学和学位论文指导上。实践证明，联合培养可以较好地保证达到“侧重工程应用”这种工程硕士培养目标。双导师制使企业在每个具体学员的培养方向、课程选择和学位论文（设计）课题选择等方面都有发言权，使企业急需什么样的人才能在培养过程中得到体现。另外，联合培养这种培养方式，大大加强了学校、教师与企业与生产实际的联系，教师通过投入经济建设主战场，指导“真刀真枪”的工程课题，加深了对工程的认识，促进了高等工程教育面向经济建设主战场的转变，对工程教育“回归工程”的改革是一有力的促进。

几年来的工程硕士教育实践还使我们这些高等教育工作者认识到，要搞好工程教育，关键在教师。一个真正胜任工程教育的教师，既要有比较高的理论水平，又要具有工程实践经验。只有这样，他们才能真正深刻领会工程教育的实质和意义并把这种认识转化为正确进行工程教育的行动，才能抓住要害改革教学体系，才能指导已有较丰富实践经验的工程硕士学员等等。由于历史的原因，应该说多数教师离这种要求还有一定距离。学校领导应当采取有效措施，创造条件，鼓励教师，特别是青年教师去接触工程实际，去参加工程项目，积累工程实践经验。这应当是工科高等院校的一项战略任务。

校企联合培养高层次应用型人才，为我国石油化工企业现代化建

设服务

北京化工大学

崔杰

一、校企联合培养高层次专门人才，是经济体制改革的需要

自从 1981 年建立学位制度以来，工学学位毕业的研究生大部分分配到高等院校和科研单位，促进了教育和科研事业的发展，缓解了高等院校和科研单位人才紧缺的情况。反之，随着我国经济体制从传统的计划经济向社会主义市场经济转变，经济增长方式从粗放型向集约型转变，在实现这两个转变过程中，国有大中型企业面临着企业技术进步和技术改造的繁重任务，同时也出现了高层次人才严重不足，在职技术人员知识有待进一步更新。面临激烈的国际国内市场竞争，企业为加快技术进步和新产品开发，对高层次人才的需求日渐迫切，年龄老化问题日益突出。虽然少数工学硕士分配到企业，但能安心留在企业的甚少。正如北京化工集团的领导所说：在企业工作的大部分是“飞鸽型”，“永久型”太少，若能招收“进校不离岗”的工程类型高层次人才，使企业的技术骨干得以深造，既避免了人才流失，又稳定了科技队伍，是我们极为欢迎的一种培养形式。

二、校企联合培养高层次人才的培养模式

1、学生来源

为适应中国石化总公司培养跨世纪人才的需要，1995 年我校受中国石化总公司的委托，石油化工管理干部学院与我校在化学工程和化工过程机械专业联合举办了研究生课程进修班，以研究生毕业同等学力的方式申请硕士学位。生源来自中国石化总公司下属的各直属企业，本人自愿报名，单位推荐，中国石化总公司人事教育部批准方可入学。学员要求必须是大学本科毕业五年以上、具有学士学位、有培养前途、熟悉石化技术的中青年骨干。与企业联合培养工程类型硕士研究生，是实现中国石化总公司培养高层次装置专家和技术带头人的重要组成部分。此后，我校又与北京化工集团公司、吉化集团股份有限公司等单位联合举办了培养工程类型硕士课程进修班。

2、教学方式

教学上贯彻理论联系实际的原则，着重培养研究生运用基础理论和专门知识分析问题和解决问题的能力，重视学习工业生产实际知识和新兴的科学技术。为适应国际交流的需要，加强了英语教学，使学员具备听、说、读、写的能力，能较熟练地阅读本专业的英文资料；能运用计算机进行本领域科学研究和工程计算。教学中要根据培养方案的要求，紧密结合石化行业实际，突出石化企业特点，进行专业基础理论和实践的教学和自学。培养方式采用集中和分散相结合的进校不离厂的半脱产方式，每年集中一定时间，进行硕士学位课程的学习，与在校研究生同堂同卷进行考试。学校与企业共同制订培养计划，其中学校负责制订教学计划，选编教材。例如：在外语教学中，首先对学员进行摸底测验，根据学员的外语水平分成快、慢两各班，将周学时 6 增加到 12，将慢班的教学重点放在补习语法和单词用法上。为使学员回到企业能够不间断地进行外语学习，学校又为他们配置了若干套外语教材；在数学教学中，针对学员毕业时间较长、对已学过的数学概念早已淡忘的特点，学校先安排 20 学时课时进行复习和补习，聘请教学经验丰富的教师进行授课，同时根据学员的学习情况不断调整

授课方式,深入浅出,将抽象思维具体化,对个别基础差的学员进行单独辅导,在与研究生同堂同卷考试中,学员们的两门数学成绩达到在校研究生的平均水平;针对学员具有丰富的实践经验的特点,适当减少了专业学位课和选修课的课时数,尽量安排既有丰富的教学经验、又熟悉石化企业、工程实践能力强的教授担任主讲,同时聘请具有丰富经验的企业导师进行学术讲座,充实了工程技术的内容;针对多数学员计算机应用能力差的特点,将“微机及程序设计”这门课作为必修课,将40学时的课程增加到60学时。

3、论文工作

工程类型研究生的论文选题直接来源于生产实际或具有明确的生产背景和应用价值,可以是新材料、新产品的研制与开发,也可以是技术改造、技术攻关专题。论文要有一年的工作量。

论文阶段采用双导师制,校方导师由我校富有工程实践经验的教师担任,企业导师由石化总公司聘请。学校导师的责任是:与企业导师共同就论文的题目、内容进行审定,负责开题报告的评阅,并与企业导师协商给出成绩,与企业导师共同在论文工作中期进行期中检查,对论文的总体质量进行把关。企业导师的责任是:对论文的选题难度、课题的可行性、开题报告的撰写进行把关,掌握论文的进度情况,定期对学员论文进度进行检查,对学员的论文实验进行指导,及时解决实验过程中所遇到的问题,协助提供必要的实验条件。

4、加强管理

为制订出一套完善又切合实际的培养方案,我校有关领导和教师与中石化管理干部学院的领导和石化企业的专家,多次召开研讨、论证会,在广泛听取石化企业专家意见的基础上,制订出一套工程类型硕士研究生的培养方案。

为了更好地了解学员的学习情况,学校先后组织了六次座谈会,认真听取学员意见,四次调整课表,调整了不称职的教师。

为实现培养目标,加强管理,由双方各派两名人员组成领导小组,定期研究教学和论文的管理工作。期间,中国石化总公司召集我校、石油大学、华东理工大学等院校召开了校企联合培养工程类型硕士研究生研讨会,交流了各学校培养工作的经验与不足,对培养过程中存在的问题进行了研究,使今后的工作有了明确的方向。

三、校企联合培养工程类型高层次人才的质量评估

我们对20余名已经以研究生毕业同等学力方式申请学位的在职人员从思想素质、工作能力、知识水平、论文质量进行了分析和评估,认为具有以下特点:

1、基本上为单位的科技骨干,工作时间长,学习目的明确,政治上比较成熟,安心本职工作,有较丰富的实际工作经验,分析问题和解决问题的能力较强。

2、课程质量分析。由于在职人员年龄较大,工作压力大,家庭负担重,从总体情况看,他们的基础课成绩偏低。

3、论文选题能紧密结合工程实际的问题,运用先进的技术方法和现代技术手段解决了企业中技术难题,为企业创造了一定的经济效益和社会效益。

例1:1989年毕业于浙江大学的上海石化涤纶部装置副主任孙松青同志,其论文题目为:PD-201加氢反应器在役使用情况与安全性能分析,该论文为使年产22.5万吨精对苯二甲酸的装置挖潜增量到年产30万吨,对PD-201加氢反应器的在役情况和增量后的工况条件下的安全性进行了应力分析和缺陷评定,并提出了新方案,为精对苯二甲酸生产装置的增量改造和新设备设计打下了基础,具有重要的指导和经济价值。

例 2. 1985 年毕业于河北机电学院的天津石化公司机动处副处长黄卫东同志, 论文题目为: 旋转和机械振动诊断技术的研究与实际应用, 题目选自该厂。该论文针对石化企业经常出现的大型转机振动故障而进行了研究, 该项技术应用在天津化工厂所属工厂中的离心压缩机、发动机组等场合, 对发生的异常现象进行诊断和分析, 以指导检修工作, 对保障安全生产、防止机械故障和实行有计划的检修具有实际指导意义, 对天津石化公司化工厂的重要设备 C-701 离心压缩机进行了长期监测, 改变了石化企业“一年一修”为“四年一修”, 取得了一定的经济效益。

例 3. 1989 年毕业于吉林化工学院的吉化股份有限公司电石厂工程师张文波同志, 论文题目为: 导向浮阀塔板的实验研究及在醋酸生产中的应用, 为吉化股份有限公司电石厂 96 年度重点攻关项目, 对选用的导向浮阀塔板进行了流体力学及传质性能的测定和研究。通过采用导向浮阀塔板改造醋酸生产装置, 经过二年以上的工业生产运转, 与原来的 F1 型浮阀塔板相比, 处理能力由 3.5 万吨/年增加到 5.2 万吨/年, 醋酸成品质量由工业级提高到化学试剂级, 节约了能耗, 降低了醋酸的损耗率。

例 4. 1989 年毕业于青岛化工学院、目前在齐鲁石化公司研究院树脂研究所工作的黄玉强同志, 论文题目为: 柴油箱用聚烯烃材料的研究, 该课题采用 PE 基础树脂、改性树脂共混改性的方法, 制备了滚塑成型柴油箱原材料, 并进行了性能测定, 确定了最佳配方和工艺, 研究了专用料滚塑成型的工艺路线和条件, 首次初步完成了对成型柴油箱制品内表面交联技术、交联层的表征和交联机理的探索研究。结果表明: 原材料的物理机械性能和老化性能均已满足要求。先进的带压成型新工艺有效地解决了滚塑成型法对成型制品形状的特殊要求问题。油箱内表面热辐射对交联技术在不降低制品性能的同时, 可以有效地克服柴油箱的溶胀问题, 且成本低廉。该项研究成果已在现场进行了试验, 效果良好, 并被应用部门接受。

例 5. 1982 年毕业于黑龙江商学院、目前在中国石化集团销售管理部的李旦杰同志, 选择的论文为中国石油化工总公司“九、五”十大重点项目之一: 茂名石化公司 1350 万吨加工进口原油改扩建工程。该论文基于“实组分”的概念, 采用三次样条插值法处理原油实沸点蒸馏数据, 将原油处理为若干个实组分的混合物, 从而建立了常减压装置的定态模型, 并完成了全流程的实时动态模拟。模型求解时采用了跟踪逼近法和双层法, 使模拟速度和精度都得到了保证。论文得到的结果与生产实际基本吻合, 误差在 5% 以内, 说明了研究成果的实用性, 可用于指导装置开车前生产准备、生产操作模拟、事故状态下的操作模拟及优化操作探索, 有较好的发展应用前景。

四、存在问题

1、学员大学毕业时间较长, 一般外语和计算机应用能力较差, 基础知识和专业知识相对陈旧。

2、学员回到企业之后忙于工作, 布置的课程不能及时预习, 在教师授课时学员普遍感到有的课程难以接受。

3、高校教师应改变培养工学硕士的教学模式, 建立起一套培养工程硕士的教学模式。

4、部分高校教师长期在学校工作, 对工程前沿缺乏了解, 对指导工程类型的研究生尚缺乏经验。

5、在课程安排上由于安排的课程较集中, 学员普遍感到消化吸收困难较大。

6、缺乏一批适合工程硕士研究生学习的教材。

五、关于工程硕士课程设置的几点建议

我校曾对北京市石油化工所属企业已毕业的研究生从知识结构、技能等方面进

行了调查:

1、对知识结构的调查

认为需要更新的知识领域:其中专业知识占 42%,计算机能力占 16%,基础知识占 16%,外语占 11%,说明用人单位迫切希望专门知识的更新。

2、对技能的调查

认为需要改进的能力:实践能力占 30%,管理能力占 20%,组织能力占 20%,合作能力占 20%。用人单位认为最需要改进的是实践技能,同时用人单位更注重组织管理能力、较强的交际能力,更好地与人合作,反映出企业希望高学历的人才能胜任更高层的管理工作,要求学校培养出的研究生具有更高的综合素质。

通过与中石化总公司联合培养工程类型研究生和对北京市石化企业的调查,我们对工程硕士课程的设置提出以下几点建议:

(1)、政治理论课应以邓小平建设具有中国特色的社会主义理论为主要内容,还应增加科技史、创造发明学等方面的知识。

(2)、外语课程应以语法和专业外语为主要内容,使学生能较熟练地阅读本专业的技术资料,并能进行写作。

(3)、应将计算机应用列为必修课,使其能熟练地应用计算机进行科学研究、工程计算、信息管理、文献查阅。

(4)、应将高级管理学列为必修课,使研究生既是工程技术的专家,又具备管理方面的才能。

(5)、应将经济学、法律、人文社科知识列入选修课,使研究生的整体素质得到提高。

(6)、在机械工程领域还应增加控制理论和自动化仪器仪表的有关课程,适应 CIMS 和数控、机电一体化的发展趋势,使研究生既会机械设计,又能对其中的控制过程提出意见。

(7)、开设介绍学科前沿的学术讲座,聘请资深教授和工程领域的专家进行讲授,使研究生的知识面更加宽阔。

(8)、将科技情报检索、文献查阅列为选修课,使研究生掌握获得科技信息的方法和技能。

经国务院学位办公室批准,我校在化学工程、机械工程、材料工程、控制工程等工程领域获得了工程硕士专业学位授予权,并于 1999 年开始在吉化集团股份有限公司和锦西化学工业公司招收工程硕士研究生,尚未完成一个完整的培养周期,需要向兄弟院校学习,广泛征求国有大中型企业专家的意见,在培养的过程中进一步完善培养方案。同时将以上思考融入工程硕士的培养方案中。从已开办的工程硕士班的教学效果来看,基于以上考虑的培养方案和课程设置确实受到企业的欢迎,并使企业攻读硕士人员实有收获。目前已有部分工程硕士开始在双导师的指导下开始了论文的前期准备工作,各项进展较为顺利。

参考文献

1. 王殿元、刘泰强、左斌、王子彦. 工程硕士研究生课程体系设置及教学内容改革探讨 学位与研究生教育, 1998 年第 3 期

2. 周远清. 把握方向, 保证质量, 做好工程硕士专业学位教育工作。学位与研究生教育 1999 年第 2 期

3. 关于制订在职攻读工程硕士专业学位研究生培养方案的指导意见。全国工程硕士专业学位教育指导委员会. 1999 年 1 月 13 日

校所联合培养工程硕士，造就国内一流人才

中船总公司第 707 研究所 王文富

天津大学 王洪礼

江泽民总书记在党的十五大报告中指出：“培养同现代化要求相适应的数以亿计高素质的劳动者和数以千万计的专门人才，发挥我国巨大人力资源的优势，关系二十一世纪社会主义事业的全局”。这充分说明了人才培养问题在社会主义现代化建设事业中的重要性。科学技术是第一生产力，而人才又是第一生产力的开拓者和科技知识的重要传播者，是社会主义现代化建设的骨干力量，因此，人才是科技进步和经济社会发展最主要的资源。

中船总公司（天津）第 707 研究所是从事惯性技术的军工科研单位，担负着国防建设的重任，同时还肩负着为国民经济建设服务的重任。多年来，研究所军民品科研生产迅速发展，取得了可喜的成就，这与具有一支政治素质好、业务技术精、作风过硬的人才队伍是分不开的。但是近年来，随着老同志的陆续退休，历史形成的 45 岁左右的人才断档，30 岁左右的人才流失，使研究所面临着严重的人才危机。特别是研究生（硕士、博士）一方面不易留住，另一方面难以引进。在这种情况下，高校面向企事业单位成批招收工程硕士专业学位研究生，对研究所来说，有如久旱逢甘雨，它很好地解决了企事业单位对高层次工程技术和工程管理人才的需求问题。

目前，天津大学与天津 707 研究所举办的第一期工程硕士班，已进入论文选题、开题报告阶段。在校所联合培养中，我们重点抓好了以下几个环节。

一、领导重视，精心组织

在九七年底，研究所召开了首次人才工作会议，把开办工程硕士班确定为有针对性地培养急需的高层次人才的重要方式之一。九八年初，成立了筹备首届工程硕士班的领导小组，所长和党委书记亲自挂帅，对联合办班给予了极大支持和热情关怀，由 707 所人事教育处与天津大学学位办具体协商。

二、注重生源质量，严格筛选

第一期硕士班规模定为 36 人，分“电气工程”和“机械工程”两个领域。经过个人报名、基层单位推荐、人教处审查，报所党政领导集体讨论通过，最后确定推荐名单。要求申请者，除满足国务院学位办和天津大学的要求外，必须是各部门表现突出、在工程技术或工程管理方面有较大的发展潜力的业务骨干。

三、“先上车，后买票”

由于 1998 年的工程硕士入学考试于一月份已经举行，为了使首批学员早日开课，经过研究所与天大学位办多次协商，决定打破常规，采取“先上车，后买票”的办法，于 98 年 6 月正式开课。但开学前讲明，通过在职攻读工程硕士入学资格考试后正式录取的学员，所学课程的成绩才有效。

四、双方共管制

严格遵守《天津大学攻读工程硕士专业学位研究生培养工作暂行规定》，在保证要求的在校学习时间不少于半年的前提下，一些专业课在所内上。研究所制定了《首届工程硕士班管理暂行规定》，由人事教育处负责日常管理，严格上课考勤制度。天大学位办也经常到所内监督检查。

五、营造好办班“软”环境

首先在经费上，采取单位、个人各自承担 50%，这样，既体现单位的重视，又给

学员增加了压力。研究所为进所授课的天大教师提供交通和午餐；夏天，将带有空调的会议室作为教室。因为学员都是各部门的骨干，为了不耽误繁重的科研生产，上课时间尽量安排在晚上或公休日。另外，在工作安排上也尽量照顾上课的同志。

六、精心制定培养方案，培养有专业特色的人才

机械工程和电气工程两个领域的学位课和必修课，均按照天津大学工程硕士研究生培养方案课程设置进行，而选修课则针对学员的实际情况和从事的专业特点设置，同时充分结合当前新知识、新技术以及交叉学科和边缘学科而设，学员对课程有浓厚的兴趣，效果良好。

七、与研究所的学位点建设密切结合

因为研究所已先后取得“导航、制导与控制”和“精密仪器及机械”两个专业的硕士学位授权点，因此有相对稳定的研究生教育管理人员和优秀的导师队伍，有适合研究生的专业教材，有良好的科研设施和教学环境，有行之有效的规章制度，因此，与天大联合开办的工程硕士班，具有很好的硬件和软件基础，研究所自培研究生与高校的工程硕士研究生教育可以相辅相成、相互促进。

八、把好选题关

工程硕士学位论文要求论文选题应直接来源于工程或生产实际，具有明确的生产背景和应用价值。同时，我们要求论文选题应具有一定的技术难度和理论意义，防止使论文变成单纯的科研生产任务的工作总结。目前，已选好的论文题目，全部是结合研究所的科研生产实际，对工作和研究都具有十分重要的指导意义。

首批 36 名学员，在近两年的学习过程中，工作学习两不误；多人承担着国家重点科研和生产项目，有九人是重点型号的主管设计师，有 4 名同志通过竞争上岗走上了领导岗位。另外，有两个项目获科技成果奖，发表论文数篇，取得了显著效果。

虽然首期工程硕士尚未完成一个培养周期，但从目前看，工程硕士学位教育确实是为用人单位提供了一种有针对性的培养高层次人才的有效途径，它具有以下几个特点：

1. 因为技术骨干平时工作忙，没有时间系统学习，办班满足了技术骨干渴望“充电”的需求；
2. 每年都因年轻人考研而流失几名人才，通过办班可以稳定人才队伍；
3. 在一定程度上解决了单位难于接受高层次人才的问题；
4. 通过做论文，既可以把自已多年的工作经验加以提炼总结，又可以在导师的指导下，提高综合运用科学理论、方法和技术手段解决实际工程中的问题的能力；
5. 由于是双导师制，高校通过办班可以加强与企事业单位的技术合作，在理论研究和工程实际两个互相促进、提高。

总之，工程硕士是为企事业单位培养高层次国内一流人才的最好模式，是急研究所（企业）之所急的创举，也是国务院学位办为贯彻落实“科教兴国”伟大战略的具体实施。校所（企）联合培养工程硕士，同时也是对符合中国国情具有中国特色的学位制度的补充，具有旺盛的生命力，将日益完善，越办越好。

开展工程硕士培养工作，实现校企紧密合作

西南石油学院

汤富荣 赵金洲 沈昭国 文永勇

为了加速工科研究生教育面向 21 世纪，实现“科技兴国”和“可持续发展”的战略，促进科技、教育、经济紧密结合，为我国工矿企业和工程建设部门，特别是国有大中型企业培养和输送高层次工程技术和工程管理人才，增加我国企业实力和市场竞争能力，在经过十多年的工程型工学硕士研究生培养工作的试点后，国务院学位委员会第十五次会议决定“设置工程硕士专业学位”，这一重大举措是完全符合世界高层次人才教育发展潮流和我国国情的，这将有效地解决工矿企业高层次人才紧缺但又长期得不到应有补充的难题。我院是一所以石油与天然气勘探、开发及其配套技术为特色，以石油天然气工业服务为主，同时，面向地方经济建设，以工为主，理、工、管、文专业齐全、相互渗透的多层次、多学科的高等工科院校。我院是较早培养工程应用型硕士研究生和按工程领域培养工程硕士专业学位研究生的高校之一，目前，有四个工程领域有工程硕士专业学位授予权，从培养工程应用型研究生和开展工程硕士培养工作的实践中，我们深深体会到：设置工程硕士专业学位，在学位与研究生教育制度建设上，丰富了学位类型，适应了国有大中型企业对高层次专门人才的急需；开展培养工程硕士工作，在办学模式和培养环节上，实现校企紧密合作，将人才培养与解决企业难题结合起来，真正做到了产学研的结合。

工程硕士专业学位是与工程领域任职资格相联系的专业性学位，侧重于工程应用，主要是为工矿企业和工程建设部门培养应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。工程硕士实际上是一种与工程师职业相联系的学位，应当具备工程师从事职业的知识、能力和职业品质。

要实现工程硕士的培养目标，必须针对工程硕士的特点，改革原来的招生办法和培养模式，入学的考核要着重工程技术或工程管理方面的潜在素质、岗位经历和工作业绩，培养的方式强调进校不离岗，课程的内容要适应现代科学技术、生产的发展，学位论文或设计的选题要紧密联系工作实际，选配指导教师和学位论文（设计）答辩要校企结合，获得学位后的从业必须面向企业。因此，工程硕士的培养必须实现校企紧密合作，将人才培养与解决企业技术难题结合起来，发挥研究生教学、科研的双重优势，使产学研结合真正落到实处。工程硕士课程的设置、教学要求和学位论文选题都应紧密结合企业的需求，使企业能够根据自己的生产发展规划和技术现状，选送优秀的在职人员与高校联合培养企业急需的和后备的工程技术和管理人员。

招收什么样的人攻读工程硕士专业学位，学校必须依靠企业的人事、组织部门推荐，工程硕士的培养方案和授课方式都要与企业共同商定，工程硕士的授课地点一般安排在我院与企业共建的培养基地，这些工作都是在与企业的紧密合作中进行的，工程硕士生在学习期间的培养与管理，特别是学位论文阶段的管理更是离不开企业的紧密合作。几年来，我院在开展工程硕士培养工作中，采取与企业紧密合作的方式，受到了工程硕士生和企业的一致好评，收到了事半功倍的效果。我院先后与新疆、大港、吐哈、塔里木、中原、华北、胜利、玉门、四川等油田开展培养工程硕士工作，深受油田企业特别是西部油田的欢迎，培养质量得到了用人单位的充分肯定和高度评价。正如吐哈石油勘探开发指挥部唐世荣副总指挥所说的那样：“企业的振兴在人才，人才

的培养离不开教育,没有一支掌握高技术的队伍,就不可能建设一个现代化的油田。西南石油学院这几年为吐哈油田培养的工程应用型硕士生已成为生产实践的一支很重要的生力军,这一举措为吐哈油田的人才培养提供了宝贵的经验。实践证明,走校企联合的道路是今后油田企业培养人才的重要途径。”

人员都是生产技术骨干或中层管理干部,他们难于较长时间离开工作岗位。因此,为了解决工程硕士的“工学”矛盾,在职攻读工程硕士研究生的学习实行弹性学制,采取“进校不离岗”的培养方式。如何实施这种培养过程呢?首先要考虑的一个问题就是授课方式,我们按照适度分散与相对集中的原则,学员可根据自身工作实际情况和自身条件,选择学习时间,要求学员在1—3年内修满培养方案规定的学位课程和学分。公共基础课程一般集中安排校内授课,其它专业课、选修课一般安排在校企联合培养工程硕士的教学基地授课,这样,既方便了学员的学习、工作,又保证了授课质量。

为保证工程硕士教育质量,提高课程的教学效果,我们选择教学经验丰富、学术水平较高、具有工程实践经验的副教授以上的教师或聘请企业中高级工程技术专家作为客座教授为工程硕士生授课。多年来,我院开展校企联合培养工程应用型硕士生的试点工作,在改善教师队伍的知识结构和工程技术方面下功夫,把工程硕士生的培养与校企科研协作结合起来,取得了十分明显的效果,调动和发挥了教师在工程硕士研究生培养中的主导作用,提高了培养工程硕士授课教师的水平,促进了工程硕士培养质量的提高。

论文选题及论文完成对工程硕士的培养是至关重要的,实行校企双方“双导师制”是行之有效的。几年来,我院在培养工程型硕士生过程中,共聘请校外指导教师395名,在培养工程型硕士生的过程中起到了不可替代的重要作用,为目前培养工程硕士积累了经验、打下了良好的基础。我院石油工程系大部分研究生导师通过带工程型硕士生,扩大了与油田企业直接交流,推动了校企科技合作,促进了企业的技术进步、生产发展。例如,来自新疆石油管理局百口泉采油厂的我院96届工程型硕士毕业生杨学文,论文的选题为“水动力学提高砾岩油藏原油采收率机理的研究”,在校企双方导师的指导下,论文以克拉玛依百口泉油田生产实际为背景,提出了一套完整的水动力学方法提高砾岩油田采收率的方法,论文具有独创性,将此研究成果应用于生产,获得了可观的经济效益。杨学文学成回单位后,被提拔重用,走上了新疆石油管理局百口泉采油厂总工程师岗位,被新疆自治区评为跨世纪人才,完成的多项科技攻关项目,多次荣获部、局级奖励,已创经济效益9.43亿元。又如工程型96届硕士生张彦平的学位论文“连木沁二号构造水平井钻井工程方案”,从连木沁二号构造的地质、储层特征及钻井资料入手,着重研究了水平井钻综合工艺技术,覆盖地质、油藏特征分析、采油技术、经济和风险分析,这一分析论证方法符合当前国际工业界“项目管理”的思想,是一篇优秀论文。张彦平现任吐哈油田钻研所副所长,完成的科技攻关项目获部科技进步一等奖,取得的经济效益十分明显。

我院改革工程型硕士生的学位论文答辩的方式,从1995年至1998年连续四年在新疆石油管理局和吐哈油田举行了工程应用型硕士学位论文现场答辩,答辩委员会成员由我院的教授和油田企业的技术专家组成,我院的主管院长和油田的主管局长、总工程师参加答辩委员会,校企双方负责人共同检验工程型研究生的培养质量、共同探讨校企联合培养应用型高层次人才的良策,有力地促进了工程型研究生教育的发展。新疆石油管理局和吐哈油田的领导、专家以及组织人事、教育培训部门的负责人对毕业研究生的学位论文质量给予了充分的肯定,对我院工程应用型硕士生的培养模式和

培养质量给予了高度的评价。称赞我院为油田培养高层次应用型人才方面所做出的成绩。希望我院扩大招生规模,为油田多培养工程型研究生,为西部油田的发展多作贡献。四次校企现场论文答辩工作的尝试是成功的,深受油田的欢迎,同时,检验出我院工程型硕士生的培养质量是比较高的,用人单位是满意的。我们将在此基础上,深化改革,继续探索,制定一套适合于工程硕士专业学位研究生学位论文(设计)的管理办法和评价指标体系,加强评估工作,将目标管理和过程管理结合起来,实现工程硕士的培养目标,确保工程硕士的培养质量。

通过多年的工程应用型硕士生的培养工作,大大地促进了我院与油田企业在人才培养、科学研究、技术开发等方面的全面合作,例如,我院石油工程系近几年的科研经费每年超过1600万元,名列全院第一,其重要原因就是近年来招收培养工程硕士生带来了有经费的、面向油田生产实际的课题。又例如,我院近几年的科技成果转化速度明显加快,科技开发产业的规模上了一个新台阶,科技开发的水平和经济效益同步增长,这些与培养工程型硕士生和工程硕士生密不可分。

从我院多年培养工程应用型硕士研究生和开展培养工程硕士工作实践表面,招收培养工程硕士专业学位研究生,在办学模式和培养环节上,实现校企紧密合作,将人才培养与解决企业难题结合起来,加快了科技成果向生产力的转化,真正做到了产学研的结合。

开展培养在职人员攻读工程硕士专业学位工作作为我国学位与研究生教育领域中一项有深远意义的重大举措,需要开展培养工程硕士工作的高校领导、教师、管理人员和合作企业的管理者、工程技术人员以求务实、开拓进取的态度,积极探索和艰苦细致地工作,使之不断成熟、不断完善。我院工程硕士培养工作刚刚开始,在招生管理、培养措施、课程设置、课程内容、教材建设等方面,还有大量的工作要做。我院将在国务院学位委员会和上级主管部门的领导下,在全国工程硕士专业学位教育指导委员会的指导下,与全国的同行们一起共同努力,继续走校企联合培养工程硕士研究生的道路,加强校企合作,在实践中不断完善管理办法和培养方案,注重培养质量,力争使这项重大举措在我国现代化建设中发挥出最大的成效。

面向石油工业，做好工程硕士生培养

石油大学
刘韵秋 魏修成

石油大学从1998年起开始招收工程硕士生，已在石油与天然气工程、地质工程、化学工程及机械工程四个领域招收211名工程硕士生。在招收培养工程硕士生中，我校依据国务院学位办文件精神，先后制定了有关文件，对工程硕士生招生、培养和学位授予工作提出了较为具体的要求和严格的管理办法。两年多的实践，使我校有了更加深刻的体会，即培养工程硕士生是我国石油工业发展的迫切需要，对我国石油工业的发展具有重要的战略意义；也使我们认识到，要面向石油工业，积极探索，创建培养工程硕士生的特色，保证工程硕士生的培养质量，自觉维护工程硕士专业学位的声誉。与此同时，引发了我们对进一步做好工程硕士生培养工作的几点思考。

一、培养工程硕士生是我国石油工业发展的迫切需要，具有重要的战略意义。

1. 我国石油工业的发展对国民经济的可持续发展具有重要的战略意义。

石油、天然气及煤炭是当今世界一次能源的三大支柱，是各国进行现代化建设和提高人民生活水平所必需的重要物质基础，与国民经济发展和社会进步息息相关。同时，石油与天然气也是重要的战略物资，是全球政治和经济斗争的争夺对象。就世界范围而言，石油与天然气在能源结构比例上约占61%。在我国的能源结构中，石油与天然气在工业和民用能源及交通运输中所占比例分别是13%和10%及69%。

随着国民经济的高速发展，对石油和天然气能源的需求量也越来越大。据统计表明，国民经济发展每增加1%，需要增加的油气为0.7%。国家有关部门对我国2000年，2010年所需油气的预测表明，2000年需要的油气当量为2.13亿吨，2010年需要的油气当量为3.77亿吨，国内油气供应缺口将越来越大，尤其是石油缺口更为严重。专家估计2010年我国石油缺口将达到1亿多吨。21世纪，石油与天然气在我国国民经济中起着愈来愈重要的作用，勿容置疑，我国石油工业的发展对国民经济可持续发展具有重要的战略意义。

2. 我国石油工业的发展，迫切需要培养工程硕士生。

主要由以下两个方面所决定。一是我国油气资源分布特点。我国油气资源雄厚，勘探程度较低，面临着严峻的挑战：约有40%的石油资源分布在海域、沙漠、山地和黄土高原，再加上低渗透和重质油资源，大约占未探明石油总资源量的一半以上。因此，在油气勘探开发的现实工作中将面临许多难题，其中工程技术问题十分突出。在我国西部，由于地面和地下条件复杂以及油气埋藏深等原因，勘探中面临着各种意想不到的技术挑战。在我国东部老油田，“稳油控水”及提高采收率的难度很大，同时还需要进行外围及深部勘探工作，对工程技术提出了更高的要求。故此，我国油气资源分布特点决定了我国石油工业的发展必须依靠科技进步，兼顾工程技术与科学理论，需要我们大力开展高层次人才的培养工作。二是我国石油工业专业技术人才队伍中缺乏高层次工程技术人才，使得培养工程硕士生成为我国石油工业发展的现实的迫切需要。以中国石油天然气集团公司为例。该集团公司现有职工157万余人，专业技术人才40余万人，其中具有大学本科、大专学历人员20.32万人，具有研究生学历的人员仅有0.43万人。从专业技术人才队伍的学历层次结构上可以看出，人才的绝对拥有数量较大，但高层次人才拥有量，即有研究生层次的人才拥有量却十分低，仅占专业技术人才队

伍的 1.1%，占职工总数的 0.27%，不仅无法与国外石油公司相比，即使和国内其它基础产业部门技术干部队伍相比也显得十分低，与石油工业的高技术、高风险、资金密集不相适应。据中国石油天然气集团公司职能部门预测，到 2005 年，我国石油工业仅勘探类高层次人才中博士、硕士学位研究生需求为 2880 人，而石油高校勘探类博士生在校人数为 100 人左右，硕士生在校人数为 550 人左右。这与需求相差甚远。再考虑在校应届学生的就业流向等因素，需求的高层次人才的缺额就更大。因此，培养工程硕士生成为我国石油工业发展的现实的迫切需要。培养工程硕士生，既能主动地适应油田厂矿急需，又解决了为油田培养的人才用得上，效果好，留得住，靠得牢的老大难等问题，深受油田厂矿的欢迎。

二、面向石油工业，积极探索，创建工程硕士生培养特色。

石油大学是我国唯一一所在石油主干学科专业全面培养硕士、博士生人才的高等院校。在教育部、国务院学位委员会（学位办）的领导和中国石油、石化集团公司的支持以及全国工程硕士专业学位教育指导委员会的指导、帮助下，面对油田厂矿、石化企业纷纷喊出的“依靠技术求发展，依靠人才求生存”的强音，深感培养工程硕士生所肩负的重任，积极认真的探索出了我校培养工程硕士生的部分特色。

1. 工程硕士生招生录取特色。

招生录取工作特色。概括为“明确目标，共商计划，设立总导师和把住三关”四个特点。

1) 明确目标。

主要是指我校和油田厂矿企业在合作开办工程硕士研究生班招生录取前，要针对生源的学科专业，工程领域等特点，和油田厂矿企业的一批具有丰富的工程实践经验的专家、油田科技主管部门以及教育培训、组织人事部门座谈，共同制定工程硕士研究生班的培养目标。如：在拓宽专业面的基础上进行知识更新，培养他们解决工程实际问题的能力和建立科学的思维方式及掌握并具有进行科技工作的方法和能力等。具体为，地质类（专家）人才、油气田开发（专家）人才、炼油化工装置类（宽范围）专家人才等。培养目标中还明确体现出要围绕油田厂矿企业发展规划和近期科技攻关中出现的难题，进行论文选题，以期解决生产实际、工程实践中出现的问题，推动整个油田厂矿企业的科技发展。

2) 共商计划。

共商计划是指我校和油田厂矿教培部门共同协商，进一步听取企业对工程硕士生课程教学及学位论文的工作要求，同时明确对硕士生管理的约束条件。

3) 设立总导师。

是指成班建制的工程硕士生的培养，提倡或要求选聘一名总导师。这名总导师是企业导师的组长。每个硕士生班选聘一名企业总导师，原则上由企业局级总工程师或局级领导或总公司（部级）主管部门领导担任。履行以下职责。

- (1) 与我校共同确定工程硕士生班的培养目标及教学计划。
- (2) 讲授部分（课程）讲座。内容主要是本专业、领域（企业）生产实际以及国内外的发展动态和前沿技术。
- (3) 与企业导师加强联系，并周期性地召开导师会议研讨工程硕士生的课程教学、论文过程中的有关问题。
- (4) 对工程硕士生班的学位论文开题进行审查、把关，并指导部分硕士生完成学位论文。
- (5) 参加工程硕士生班的学位论文答辩。

设立总导师的目的,一是为了把住工程硕士生的培养水平,特别是论文工作水平,提高硕士生进行科技应用,解决工程实际问题的能力,从整体上把关;二是由于油田厂矿企业下属二级单位地处分散,要加强对企业导师和硕士生的管理,加强指导、联系;三是领导重视,权威作用,从而保障工程硕士生的培养条件。

4) 把住三关。

三关亦即三次淘汰筛选关。一是考生入选油田大名单,二级单位向油田推荐名单;二是学校出题,由油田考核,考生入选油田向学校推荐的名单;三是由学校组织考生进行为期一个月的补习,考试,确定备考录取名单,上报国务院学位办。由于油田厂矿企业的积极配合,共同协助,我校在工程硕士生招生中,考生初选人数一般均能达到录取人数200%以上。我校现已同22个油田厂矿企业签定了长期的科研和人才培养合作协议。

2. 课程教学及管理工作的特色。

概括为:“成立专门领导小组,配备班主任负责教学工作;选派优秀教师讲课,签订授课协议,教学酬金与讲课效果挂钩;选聘科技专家,结合科技生产前沿讲课;严格教学管理制度,实行‘三方’同步管理”。

1) 成立专门领导小组,配备班主任负责教学工作。

由我校有关系、院和油田厂矿企业教培人事部门组成工程硕士生班的专门工作领导小组,在我校研究生部门的指导下,做好教学领导和协调工作。每个工程硕士生班配备一名班主任负责教学及管理工作的日常联络,担负信息传递的作用。

2) 选派优秀教师讲课,签订授课协议,教学酬金与讲课效果挂钩。

选派优秀教学骨干,为工程硕士生授课。签订授课协议包括对于校内研究生导师,授课者,可以优先挑选工程硕士生,保证提供(指导)工程硕士生。反之,则不然。教学酬金与讲课效果挂钩,是指由工程硕士生评价,教学效果好,则酬金高,反之,酬金低。对于有违教学纪律者,予以处分。

3) 选聘科技专家,结合科技生产前沿讲课。

如石油工程系石油与天然气工程领域大港油田工程硕士生班的课程教学中,选聘了有几十年现场工作经验,对全国乃至国际钻采科技前沿,生产状况有深入了解的、原中国石油天然气总公司钻井工程局局长李克向教授级高工讲授《高等完井工程》。他根据工程特点,把现场工作经验融化到课堂教学中,采用分段教学,用工程整体综合知识的方法讲课,取得了很好的效果。石油工程系还选聘我校地球科学系朱筱敏等3位教授讲授地质工程等相关学科知识。在课程教学中,专家讲授的先进的欠平衡钻井技术等新技术,被工程硕士生应用到工程实践中,取得了显著的成果。

4) 严格教学管理制度,实行“三方”同步管理。

“三方”同步管理是指教师和系方、油田厂矿企业教培方和企业单位三方来共同管理工程硕士生的教学。比如规定同时考勤等,要求硕士生请假由主管领导向教培方请假,由教培方向教师和系方请假等。

由于我校在工程硕士生班的招生录取和教学管理中形成了特色,工程硕士生不仅学到了学科专业、领域的新科技知识,而且在实践中加以应用,取得了显著的成果。中国石油报1999年8月17日在头版报道的“大港发现亿吨级大型油气田”文章中介绍了大港油田的勘探、开发和工程实际中应用的先进技术,如欠平衡钻井技术、储层横向预测和压力预测技术,应用三维地震处理技术和叠步深度偏移资料处理技术均在我校与大港油田合作开办的地质工程领域工程硕士生班,石油与天然气工程领域工程硕士生班的教学中予以讲授。这两个班的部分工程硕士生把先进的技术应用到工程实

际中,取得了显著的业绩。其中地质工程领域 98 级工程硕士生范军侠被大港油田誉为“千米桥古潜山(亿吨级大型油气藏)发现者之一”,不仅喜获奖励证书,而且被油田奖励一套 80 平方米住房。地质工程领域 98 级工程硕士生朱文亮也被誉为“发现者之一”,获得证书,并被油田奖励一套 96 平方米的住房。

三、进一步做好工程硕士生培养工作的几点思考。

1. 坚持质量第一的观点,质量是学校的生命线,质量也是企业的生命线。

在工程硕士生的培养工作中,油田厂矿企业领导、特别是高层领导、当家人,他们最为看重的是工程硕士生的质量,是工程硕士生融入生产实际、科技攻关中,解决工程实际问题的能力和水平,是工程硕士生推动整个企业科技、经济、生产发展的本领和技术,是工程硕士生不同于本科生的科学的思维方法和解决问题的新思路。他们感谢党的教育方针政策好,注重要求工程硕士生既要拿学位,又要长本事。工程硕士生认为,他们是教育部门制定科学实际的教育方针政策的受益者,不少人发出了上研究生美梦成真的感叹。他们格外珍惜来之不易的学习机会,表示要发扬“铁人精神”,拼得三身汗,拿到学位,长本领。体现了质量是企业生命线的观点。我校主管校领导也高度重视这项工作,先后三次召开专门会议,强调坚持质量第一。研究生主管部门更是认真对待这项工作,并先后设立一项部级课题、二项校级课题,边实践边研究。

2. 转变教育观念,探索新的教学方法。

现代教育的重要目的之一是培养学生的求知欲和创造才能。工程硕士生的教育重心应从让他们学习记忆知识、进行逻辑推理、论证上转移到结合工程领域科技发展前沿现状,针对工程实践问题培养求知欲,建立广阔的、科学思维方式和掌握科技应用、开发、鉴别乃至创新的方法和能力上来。亦即要转变教育观念,不是传授知识和培养能力并举,而是传授知识是为了培养掌握进一步学习的方法,为培养解决工程实际问题的能力 & 进行科技开发、创新能力服务。在教学目的上,不注重记得知识多,而注重书读的活,注重所建立的知识结构中的各个知识模块的知识被激活,使接受的知识尽量可以高效利用,活用的量越大,有效知识的当量就越大。在教学内容上,不追求“宽、新、深”,而注重“宽、新、浅”。删除呆板的教学内容,增强虽显“浅”但综合性强的课程内容。作为一名科技工作者,还要多学习点哲学内容。在教学方法上,实行开放式教学,教学不拘泥于死记现成的结论,而是着眼于各种不同结论的选择,各种结论的约束边界,使结论处于灵活状态。在教学形式上,提倡以讨论的形式进行教学的方式,不仅教师教,而且要求学生教,激发学生主动学习,获取知识的欲望和能力,达到双向沟通,互为交流提高的目的。对于学位论文,要注重论文成果的工程应用,不放弃论文成果的创新,创新观点及创新技术。

3. 在注重管理严字当头的同时,要强化管理的规范化和服务意识。

管理的严字当头是要依法培养,据章办事,不人为治。但要努力做到管理的规范化。管是为了理顺,使复杂的未尽事宜有理可循,避免出现不管、管死、管乱。强化管理的服务意识,主要是要有服务的前提意识,在坚持管理标准的条件下,多考虑工程硕士生及用人单位的方便,学校和用人单位共同努力为工程硕士生的培养创造良好的物质,学习、生活、科研条件。

校企合作共同培养工程硕士生

清华大学 刘惠琴 屠中华
北京航空航天大学 王玉章

《中共中央、国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》中强调，要“努力改变教育与经济、科技相脱节的状况，促进教育和经济、科技的密切结合。高等教育实施素质教育，要加强产学研结合，大力推进高等学校和产业界以及科研院所的合作”。它不仅为工科研究生教育改革和发展指明了方向和道路，也为企业的改革和发展提供了良好的契机。21世纪知识经济时代已经到来，国内企业面临入世和全球竞争的考验，急需提高自身的综合能力，实现可持续发展，为国家的经济建设作出贡献。面对新形势，企业对人才的需求量、知识结构和综合素质都提出了新的更高的要求，同时亦面临企业内部高层次人才短缺，在职的技术骨干亟需知识更新和提高的局面。而工科研究生教育改革的一个重要目标就是要面向国民经济主战场培养大批高层次、高素质的应用型人才。

1997年4月，国务院学位委员会第15次会议审核通过了《工程硕士专业学位设置方案》，其目的就是直接“为我国工矿企业和工程建设部门，特别是国有大中型企业培养和输送高层次工程技术和工程管理人才，增强我国企业实力和市场竞争能力”。而坚持校企合作培养，则是工程硕士培养模式的基本内容和重要特征。校企合作培养既会促进企业进一步树立“依靠”教育的思想，也会促进高校进一步树立为企业“服务”的思想；既有利于发挥两个“主体”的作用，充分利用两方面的教学资源，达到提高人才培养质量的要求，又有利于把人才培养与解决企业技术问题结合起来，发挥工程硕士生教育教学、科研双重优势，使产学研结合真正落到实处，促进校企共同发展。从84年开始招收培养工程类型硕士生到招收培养工程硕士专业学位研究生，各有关高校始终与相关企业坚持校企合作培养方式，取得了良好的效果，积累了若干成功经验，其基本做法和成功经验主要有：

一、共同做好招生选拔工作

企业根据高校的招生报名条件，结合本企业的需要和报名人员的综合情况，认真做好初选推荐工作，把思想品德好的业务骨干选送出来。学校按报名条件逐个审查确定准考证名单，进行考前复习辅导，单独考试，择优录取。企业一般为考生安排一定的应考期，并配合学校做好考试及录取工作。在以上基础上，清华大学充分考虑到国家重大企业、重点工程、国防及边远地区的发展需要及特点，如洛阳014中心、马兰基地、烟台电厂等，对他们采用集中招生的方式。实践证明，按企业集中招生是确保质量的有效途径。企业首先从内部选拔技术骨干，进行初步筛选，再经入学考试录取的考生，无论敬业精神还是实际能力均优于零散考生，不仅确保了生源质量，而且利于日后的培养。

二、共同做好课程设置与教学工作

学校与企业根据企业的实际情况，结合工程领域培养方案的要求以及学校的教学资源，共同研究确定课程设置计划以及教学安排。尽管各个工程领域根据其自身的学科性质已有明确的培养方案，但不同的企业又有各自独特的生产建设任务及发展战略，有不同的生源背景，不同的人才培养规划及知识结构的要求。校企双方从高层次、应

用型、复合型人才应有的基本素质出发,根据企业的特殊背景,共同选定必要的基础理论课和专业技术基础课,特别是专业性和应用性课程,以保证工程硕士能掌握本工程领域坚实的基础理论和宽广的专业知识,掌握解决工程问题的先进技术方法和现代技术手段。同一工程领域不同企业的工程硕士班可以有不同的课程设置,即使是同一课程,针对不同企业的教学内容也可以有所变化,特别是专业基础和专业课的任课教师尽可能地了解该企业的技术现状和发展趋势,结合企业的工程实践开设课程,另外还可以聘请企业的专家开设一些专门性课程,使专业性课程教学有的放矢。同时,充分利用企业和学校的人才资源,请企业和学校的一些资深专家开设讲座,介绍本工程领域的最新技术、研究成果等等,拓宽工程硕士生的知识面,使他们能开阔思路,了解本工程领域的前沿动态,提高创新能力。

三、共同指导学员做好论文选题与论文工作

工程硕士生的指导采取双导师制,即学校导师和企业导师联合指导。论文是工程硕士培养的一个重要方面,论文的选题是论文质量与培养质量的关键,双方导师都必须切实负有指导职责。面向企业做好选题工作是工程硕士培养的重要方面,工程硕士学位论文选题应直接来源于生产实践,或有明确的生产背景和应用价值。技术攻关、技术改造的大型项目可分解成若干个子课题,由多名工程硕士生分别承担,以发挥群体优势,进行团队攻关,这样做有利于产生好的效益。另外,院校与企业的合作课题或联合攻关项目也很适宜做为选题,工程硕士生可以从中发挥“纽带”和“桥梁”作用。北京航空航天大学将工程硕士生的选题工作总结为“两结合,两避免”,即论文选题应与企业的任务结合,应尽量选取校方导师与企业协作的课题,避免与学员本人的工作完全脱节,避免是本人手头工作的简单总结。为此,有的企业组织了由总工程师或副总工程师牵头的领导小组,配合学校作好选题工作。

工程硕士生的论文工作主要在企业完成。在论文阶段学校和企业要为其提供必要的条件和环境,并进行必要的督促和检查。实践表明论文质量水平与论文工作的投入有直接关系,首先是工程硕士生本人必须有足够的投入,其次是双方导师和有关人员及领导有必要的投入。如清华大学环境工程系,为一个企业选派了水处理、空气净化、固体废弃物和环境规划研究方向的专家各一名,定期去企业进行指导并检查论文工作进度,取得了很好的效果,保证了学员的论文质量。

四、共同搞好培养基地建设

由于工程硕士教育以在职人员为主,培养方式强调进校不离岗,主要的课程教学均在企业或企业所在地进行,论文工作将全部在企业完成,因此学校和企业都较重视培养基地的建设与管理,使之相对稳定,能充分发挥其功能。培养基地的日常工作一般由企业方负责,而教学安排则以学校方为主。培养基地既要做好企业与学校之间沟通的桥梁作用,与学校有关部门协调教学的组织与安排,又要作为工程硕士研究生学习的基地,提供必要的教学设施及工程实践条件,以利于工程硕士研究生能在做好本职工作的同时攻读学位,有利于把科研成果转化为生产力,把人才培养与企业技术进步结合起来。

工作站的建立,一般需要对方为较大型企业,当地有较大生源,可以稳定几年。近几年来,北京航空航天大学已先后在哈尔滨航空集团、胜利油田等单位建立了“工程硕士培养基地”,清华大学亦和东北电管局、上海汽车集团、洛阳 014 中心、等几十家单位合作建立了“工程硕士培养工作站”。大部分工作站中,既有应届毕业生以工程硕士生身份进站进行研究,也有工程单位的学员完成课程学习后进站开展论文工作。值得一提的是,这些工作站都不同程度地带动了双方的科研合作,如洛阳 014 中心,

是清华大学第一家正式挂牌的工程硕士工作站，现已招收两批 3 个专业的工程硕士生共 40 多人；也有 9 名应届毕业生去该中心开展论文研究工作。通过双方导师的合作和研究生的培养，驱动了科研合作，目前，清华大学有关院（系、所）与对方共签订了 10 多项科研合作协议。这一举措加强了高校和企业的联系，使企业的问题可以随时提出，学生与教师可以随时交流，为企业建立稳定的后备人才队伍和提高综合实力找到了一条十分有效的途径。

五、共同做好教育教学管理工作

由于工程硕士生的教学和论文工作主要在企业进行，所以必须有校企双方共同作好教育教学管理工作。实践证明招收培养工程硕士的存在的教、学矛盾较多，管理工作量较大，因而必须改进和加强教育教学管理工作。首先校企双方要配备一定数量的、素质高的、责任心强、有管理能力的人员，建立必要的管理机构，做到组织落实。一般做法是学校研究生院（处）和企业人事教育部门统一抓总协调，并有专人负责。有的还建立了联合领导小组，下设办公室，负责日常教育教学管理工作。其次是制度落实，校企双方从招生到培养全过程及各个工作环节都逐步建立了相关的教育教学管理制度，保证培养工作的正常开展。再次是强调管理工作一定要到位。既要统筹兼顾，妥善安排，正确处理好校企之间、师生之间等方面的关系，又要在质量管理上狠下功夫，把质量管理贯穿到各个管理环节之中。既要齐抓共管，做好工程硕士生的思想政治工作，又要帮助他们解决各种实际问题。

由于工程硕士生来源于在职人员，具有“进校不离岗”等特点，因此培养工程硕士生既要考虑研究生教育的一般规律，又要考虑工程硕士生的特殊情况；既要充分利用高校的教学资源，又要充分利用企业的教学资源；既要按教育教学规律办事，又要考虑企业工作性质及工作的总体安排。也就是说培养工程硕士必须坚持校企合作的培养方式，走校企合作培养的必由之路。校企双方，一方面要认真巩固和发展合作培养工程硕士的成功经验，进一步树立和增强“主体意识”，在合作培养方面充分发挥主体作用；要进一步加强合作培养基地建设，形成合作培养的有效机制。另一方面要在合作培养工程硕士的基础上，实行全方位的合作，促进校企共同发展。高校应通过各种途径和方式，为企业培养输送更多的各级各类人才；应结合当前企业技术改造的任务，寻找科研课题和落实科研任务，提供技术咨询服务，帮助企业解决技术关键问题；应充分利用企业现场教学、实验、科研的资源优势，促进教育教学改革和建设，更好地为经济建设服务。企业应进一步树立依靠教育的思想，把企业的发展转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来；应充分利用高校师资力量雄厚、学科门类较全、科技信息灵敏等优势，努力促进自身科技人才和管理人才队伍建设，促进企业技术进步，提高企业整体素质，增强企业竞争力，以适应知识经济发展的需要，为提高我国经济实力作出更大的贡献。

致力科技强军，面向部队大力开展工程硕士培养工作

国防科技大学研究生院

王正明 曾砥平 邓鹏图 黄楠

为了迎接世界军事革命的挑战，落实新时期军事战略方针，实现军队“两个根本性转变”，适应军事高技术迅猛发展的需要，面向全军加快应用型、复合型高层次专门人才的培养已成为当务之急。

国防科技大学直属中央军委，是全军唯一设有研究生院的工程技术院校，担负着为全军培养高级科学和工程技术人才与指挥人才，培训军队高级干部，从事先进武器装备和关键技术研究的重要使命。为贯彻落实江主席关于加紧培养大批具备良好的全面素质、复合的知识结构和综合能力、具有创新精神和创新能力新型军事人才的指示精神，我校从98年以来已在5个工程领域招收工程硕士生，在工程硕士培养方面进行了大量的实践与探索，取得了良好的效果，积累了一定的经验。

一、发挥学科优势，开展工程硕士培养工作

按工程领域培养工程硕士需要多个学科支撑，支撑学科的建设水平将直接影响培养质量。如何发挥支撑学科在教学、科研、导师队伍和基础条件等方面的优势，是工程硕士培养的关键与基础。

1、以优势学科为依托，按需确定工程领域

我校经过长期建设，形成了以工学为主体、具有鲜明国防科技优势和军事高技术特色的学科体系，在工学学科门类内拥有19个博士学位学科专业、31个硕士学科专业、4个按照一级学科培养研究生学科专业。其中，计算机科学与技术、信息与通信工程、光学工程、力学、航空宇航科学与技术等学科达到国内先进水平。

学校以这些优势学科为依托，在对部队有关单位的工程技术领域进行充分调研，深入了解部队及国防工业部门急需的对口领域的基础上，确定开展工程硕士培养的领域。目前我校开展工程硕士培养的5个工程领域均有多个二级学科支撑，所涉及的主干学科都具备培养13届以上工学硕士和丰富的培养工程类型工学硕士的经验，大都具有博士学位授予权，拥有一批既有一定工程实践经验，又有较高学术水平的指导教师，与部队基层单位有着长期的科研和人才培养协作关系。如航天工程领域，支撑学科有控制理论与控制工程、飞行器设计、信号与信息处理、通信与信息系统、系统工程，其中有国家级重点学科和部委级重点学科各1个，还建设有“精确制导目标识别”国防科技重点实验室。强大的学科支撑，为工程硕士的培养提供了优越的条件和环境，为培养高水平的研究生提供了有力的保障。

2、以工程硕士培养为纽带，加强教学与科研的双重合作

工程硕士生采用进校不离岗的方式教学，学位论文课题直接来源于工程实践或有明确的工程背景和应用价值，具有一定的技术难度、先进性和工作量，对解决单位的工程技术问题有实质性的作用。因此，在职人员攻读工程硕士学位既促进了人才的培养又解决了单位的工程技术问题，深受用人单位欢迎。我校以需求为牵引，以工程硕士培养为纽带，一方面加强教学的合作，要求教员充分了解用人单位的知识需求，联系工程应用实际，及时修订教学大纲，注重理论的同时加强教学的实践性环节，培养工程硕士生分析、思考、解决问题的能力；另一方面，要求支撑学科进一步加强与部队及国防工业部门已有的科研协作，鼓励研究人员积极承担工程性研究课题，开创具有

鲜明军事特色的科研方向,开展有针对性的科学研究,增加教师的工程实践经验和解决实际工程技术问题的能力,促进学术成果向部队战斗力转化,并以此深化学科内涵,提高学科建设水平。

3、实行双导师制,促进导师队伍建设

我校工程硕士生的指导实行双导师制。在一个工程领域,学校组织若干个导师组,负责指导学生选课、论文选题,并对论文质量负责,同时在用人单位聘请若干具有丰富工程技术工作经验或管理工作经验的专家成立导师组,协助指导选课,具体指导学位论文课题研究。双方导师组在联合培养的过程中可建立起经常性的业务联系,通过这种联系,学生的课程学习与课题研究两个培养阶段有机地结合起来,同时使得学校导师能对部队和国防工业部门的实际情况有更充分的了解,丰富工程实践知识。促进了导师队伍建设。

二、科学设置培养方案,知识与能力并重

培养方案是实现培养目标的具体实施方案,是制订个人培养计划和开展培养工作的基本教学文件和重要依据,其制定是确保研究生培养质量的一项必要的基础工作。根据工程硕士生的培养目标、培养规格,我校在制定培养方案时强调宽口径、复合型、突出应用能力培养同时也注重用人单位的意向。

1、规范主干课程,确保知识覆盖面和纵深度

公共基础课和专业基础学位课等主干课程是反映了学科核心基础和学科基础的理论水平,其设置应体现研究生知识结构的基本框架。因此,我校特别重视工程硕士生的主干课程设置,要求专业基础学位课程覆盖面要大,应避免过细过窄或课题化,同时要保持稳定,一般应按工程领域的主干支撑一级学科或几个相近二级学科统一设置,同时要有一定的纵深度。

2、结合用人单位需要,调整专业选修课

专业选修课的设置要反映专业前沿知识,重在使研究生掌握大量信息和中外研究前沿成果。工程硕士是以进校不离岗的形式为用人单位培养人才,其专业选修课要充分考虑用人单位的需要。我校每一个用人单位的工程硕士选修课的设置是用“点菜”方法,同一工程领域针对不同用人单位,选修课可以不一样,课程教学内容不仅针对工程的特点和用人单位的需要具有专业性和应用性,还注重更新,反映当代该工程领域科学技术发展的最新水平。

我校为总装备部驻豫某试验基地培养“电子与信息工程”领域的工程硕士,在制定其培养方案时,与该基地的专家经过充分的协商、讨论,并专门赴基地进行调研,同基地的领导、机关以及基层单位领导进行协商、讨论;同时基地的专家也赴学校了解我校研究生教育情况,同有关学院进行研究、协商工程硕士培养方案中选修课的设置。最后根据双方的实际情况拟定培养方案,研究生院审查后,返回修改。并将培养方案修改稿寄给总装备部各有关单位进行专家通信评议,根据评议意见再对培养方案进行修改。

3、重视跨学科课程,拓宽知识面

跨学科知识有利于形成新的知识结构,利于找到科学技术发展或实践工作新的实践点。我校将“社会科学综合知识”和“邓小平建军思想与军事战略”作为工程硕士生的限选课,并根据用人单位的需要,开设相关学科或交叉学科课程,对来校修课的学生还鼓励参加各类学科前沿讲座,以使学生在知识面上既有一定深度,又有一定宽度,并接受较为系统的人文教育,以改变知识结构,拓宽知识面。

4、突出工程实践教学,加强能力培养

能力的本质是对知识的应用,提高能力的最根本途径是实践。我校在培养方案制定过程中加强了各类实践教学环节,在课程实施方法上,也强调实践。如为工程硕士专门开设了英语课,注重语言运用能力的训练,在“仪器仪表工程”领域培养方案中,开设了“微型计算机应用系统设计”、“机械工程测试技术实验”和“专业文献阅读”等实践性课程。

三、目标管理与过程管理相结合,确保工程硕士培养质量

由于在培养目标、课程体系、培养方式、办学体制和招生等方面的特殊性,工程硕士培养的牵涉面比工学硕士更广,内在的制约因素更多,而且工程硕士生的培养又是一种新的培养方式,为了保障教学活动的顺利进行,确保工程硕士培养质量,我校制定了《国防科技大学工程硕士培养管理规定》和《国防科技大学工程硕士培养工作细则》,将目标管理与过程管理相结合,在坚持质量标准的前提下实行较为宽松的管理,效果很好。

1、加大宣传力度,选拔优秀生源

生源质量是培养质量的关键因素,为了能够真正选拔出优秀的在职人员攻读工程硕士学位,我校在招生工作中特别重视以下几个方面:

一是积极组织生源。为把好生源质量关,学校深入部队以及有关主管部门开展广泛的调查研究,了解他们的人才需求状况,并向他们宣传工程硕士的重要性、必要性和优越性,提高他们对培养工程硕士的认识,增加他们推荐技术骨干报考工程硕士的积极性。为确保单位对工程硕士生的重视,在课题选题、课题研究的时间、条件、经费等有保证,我校在组织生源时原则上是面向某一单位集中招生,而不进行面向社会的散招。

考虑到在职人员已离开学校较长时间,临时参加考试不易于学校考核出其真实水平,学校针对入学考试组织考前辅导班,对于英语、数学等基础科目进行辅导,使这些长期工作在生产第一线的技术骨干,在考试前有一个系统回忆的过程。

二是严格入学考试。我校严格执行国务院学位办的有关招生规定,对考生的学历、学位以及毕业时间进行认真审查。对考生人数较多的用人单位,学校在单位单独设置考点。99年入学考试科目为“高等数学”、“英语”、“专业综合考试”。其中“高等数学”、“英语”两个科目的考试、评分、划线等环节执行国务院学位办的规定。“专业综合考试”采取面试加笔试的方式,着重考核考生工程技术或工程管理方面的潜在素质、岗位经历和业绩,考试成绩采用与高等数学、英语相同的计分制计分。综合考试由相关的学院牵头,按工程领域设立考核小组,考核小组由该工程领域的学校专家和用人单位专家共同组成。面试时,由专家通过对考生的提问,借以考核考生的岗位经历、业绩及潜在素质,了解考生对所报考的工程领域知识、技术发展的现况、趋势,以及考生打算在此工程领域所希望开展研究的课题和计划。

三是按需录取人员。考试结束后,学校划出统一的分数线,由学校从达到录取标准的考生中确定录取人员。由于考生均为用人单位的在职干部,考虑到用人单位的人才培养计划及不以一次考试决定等方面,学校对上线考生的录取,充分征求了用人单位的意见,以确保能够做到优中选优。录取结束后,学校与用人单位就工程硕士的具体培养工作签订协议书。学校在尽量满足部队人才培养需求的同时,坚持原则,严格按照国务院学位办的文件精神进行招生工作。对未达到入校标准的考生,坚决不予录取。学校在录取时,始终坚持质量第一的原则,宁缺毋滥,97-98两年的录取人数均未达到下达的录取名额。

2、灵活安排教学,解决工学矛盾

工程硕士生的特点决定其教学形式及管理应灵活掌握,缓解工学矛盾。我校工程硕士的教学方式采用在学校教学和在用人单位办班授课两种形式实施。在用人单位教学,可以较好地缓解工学矛盾。在学校教学,学员可充分利用学校丰富的教学资源。

对于送学人数较多的单位,采用在用人单位办班授课的形式,教学组织相对集中,由学校与用人单位协商,根据用人单位的工作实际情况确定相对集中的时间(一般一次二至三个月),学校派教员赴用人单位组织教学,一般采用两门课并行的方式。用人单位做好教学保障工作,并确保学员的学习时间、学习条件。由用人单位为教学班指定班主任,具体负责有关教学管理及教学保障等工作。对于送学人数较少的单位,采用在学校教学的形式,要求学员在一年内学完培养方案规定的课程,对于与其它类型硕士相同的课程,则同堂上课,同堂同卷考试;对于专为工程硕士开设的课程,单独组织教学考试。学员完成课程学习后回原单位,结合本人工作实际进行课题研究。

教学过程中,针对工程硕士的特点,采用灵活多样的授课方式。工程硕士的教学方式应与工学硕士有所区别,不能满堂灌,多采用讨论、讲座的方式授课,多采用现代化的多媒体教学手段。同时,要注重思维方式的培养,培养学员获取知识的能力,在知识的传授上要“短、干、快”,为部队培养技术带头人。

研究生院是学校负责培养工程硕士的职能部门。用人单位成立工程硕士教学管理小组,配合研究生院做好工程硕士的培养工作,与研究生院一起对工程硕士的培养质量负责。部队在积极参与人才培养的同时,也制定了各项政策保障培养质量。教学时间安排是研究生院与用人单位协商确定,充分考虑用人单位工作的实际情况,尽可能减少对学员工作的冲击,在教学时,学员应全脱产或半脱产。并允许学员同时进行课程学习和课题研究,即允许课程学习与课题研究有一定的交叉,但必须在两年内完成课程学习。

3、严格中期筛选,确保学位质量

为保障工程硕士的培养质量,我校在课程学习结束或开题报告完成后将对工程硕士生进行中期筛选,淘汰部分存在问题,不宜继续培养的学员。考核的内容涵盖思想政治表现、课程学习、科研能力及身体素质等方面。需中断培养的,经学院(部)学位评定分委员会审查,并与所在单位协商,报学校批准。

四、结束语

工程硕士专业学位研究生教育体现了社会、军队对高层次人才多样化的需求,促进了学校与部队的合作。我校 98 级工程硕士已陆续进入选题和论文工作,如何掌握工程硕士论文的质量标准是目前工程硕士教育工作中的一个难点、热点问题。我们将进一步加强与用人单位的联系,在这方面进行深入的探索与研究,发挥学校的教学、科研优势,充分利用各种教育资源为军队培养出“留得住、用得上”的高层次应用复合型人才,为科技强军做出更大的贡献。

参考文献:

- 1、周良柱,曾砥平,邓鹏图等.积极开展工程硕士培养工作为军队现代化建设输送高层次应用型人才.高等工程教育,1999(2)
- 2、全国工程硕士专业学位教育指导委员会.全国工程硕士专业学位研究生培养情况调研报告.1999.9.30
- 3、浙江大学研究生院.在改革中大力发展研究生教育.浙江大学教育研究,1997(2)
- 4、教育部.关于深化教学改革.培养适应 21 世纪需要的高质量人才的意见,教高[1998]2 号文件
- 5、李盛兵.现代研究生教育的新模式—协作式.比较教育研究,1997(2)

依据企业和科技发展需要, 培养“冶金材料工程”宽口径工程硕士

北京科技大学 吴春京、李京社、任学平、薛庆国
济南钢铁集团总公司 曹凯、高建华、曹长泽、吕兴无

一、“冶金材料工程”的提出

为解决我国的研究生教育存在培养类型、规格单一, 重科学、轻工程技术, 毕业生难以输送到企业等问题, 北京科技大学冶金学院和材料科学与工程学院八个硕士点, 从 1985 年以来共招收和培养约 252 名非宽口径工程类硕士。这些毕业生输送到冶金企业后, 发挥着巨大的作用, 缓解了企业对冶金和材料高层次人才需求的矛盾。如 1990 年入学的工程类硕士, 攀枝花钢铁公司的苏世怀, 他负责的《PD250Kg 全长热处理钢轨研究》, 为攀钢创经济效益约 2000 万元, 苏世怀 1990 年至 1995 年分别荣获冶金部科技进步一等奖、国家发明三等奖, 被评为“冶金系统杰出科技青年”和“全国劳动模范”等光荣称号。

随着科技发展和社会主义市场经济体制的逐步建立, 冶金企业对高层次应用型人才的结构、知识结构和能力结构都提出了新的更高的要求。然而现有学科专业划分过细, 培养学生的专业面过窄。因此当务之急是拓宽培养学生的学科专业面, 以增强其适应性。

问题是如何拓宽学科专业面?

冶金学科包括冶金物理化学、钢铁冶金、有色金属冶金, 材料学科包括材料物理与化学、材料学、材料加工工程。拓宽学科专业面的方向之一是按学科划分横向拓宽, 即将我校的钢铁冶金向有色金属冶金、冶金物理化学拓宽, 将我校的、材料加工工程向材料学、材料物理与化学拓宽。

传统的钢铁冶金生产严格分段进行: 炼铁→炼钢→铸造→轧钢等几个主要工序的界线非常清楚, 与之相对应的专业设置也相对独立, 自成体系。现代冶金生产正在逐步向大型化、短流程、高效节能的方向发展, 采用熔融还原法使炼铁、炼钢没有截然的界线, 采用连铸连轧使炼钢和轧钢密不可分。因此拓宽学科专业面的另一个方向是把原来两个分别自成体系的钢铁冶金专业和材料加工工程专业垂直打通, 纵向延伸拓宽专业培养口径。

我国钢铁冶金生产和有色冶金生产, 主要分别在原冶金部和有色工业总公司系统的工厂, 冶金系统的厂校联合培养工程类研究生, 用人单位欢迎的是纵向延伸拓宽培养, 有利于“派得出、留得住、用得上”。

随着钢铁冶金生产的发展, 考虑我国国情, 总结近十年单个专业培养工程类研究生经验, 为使培养工程类研究生工作向纵深发展, 从 1992 年开始北京科技大学材料学院和冶金学院联合, 在研究生院等上级部门领导下, 经过到上海、江苏、包头、太原、唐山等地钢铁企业调研, 提出并筹备试办“冶金材料工程”宽口径工程硕士研究生。从 1994 年开始招生试办“冶金材料工程”宽口径工程硕士研究生。

二、培养方案的制定

在总结钢铁冶金和金属塑性加工等专业工程类硕士生培养经验的基础上, 制定了

5、在实践中不断完善培养方案

“冶金材料工程”宽口径工程硕士培养方案,到目前为止先后经过和太钢、唐钢、包钢、宝钢、济钢、首钢、鞍钢、安钢、沙钢、澄钢等企业讨论和修订,并先后为前八个钢厂培养“冶金材料工程”宽口径工程硕士研究生的实践,今年将为后二个钢厂培养“冶金材料工程”宽口径工程硕士研究生。

目前为止“冶金材料工程”宽口径工程硕士培养方案,在依据了上述因素,同时考虑现有办学条件,在实践中逐步完善总结形成了适合不同企业要求的三种类型的培养方案。

三、提高培养质量的措施

提高培养质量是一个系统工程,学校和企业一起采取了如下措施,努力提高培养质量。

1、完善培养方案

培养方案是研究生培养的“纲领和法规”性文件,其规定了培养质量的目标,达到这一目标的课程设置、教学方式、文献总结及选题报告、课题研究、论文答辩等培养方面的要求,因此我们首先从高度重视和不断完善培养方案入手,来提高培养质量。

2、择优选派、录取优秀在职技术人员

首先由企业推荐热爱本职工作,具有四年以上工龄的本科毕业生,在工作中做出一定成绩,表现出具有较强事业心和工作能力的优秀青年。学校做好推荐生资格审查,不合格的考生不能参加考试。做好入学考试前的备考复习,将被推荐的考生集中几个月到学校进行复习,是保证入学水平的有效措施。最后择优录取有培养和发展前途的在职优秀人员进行培养。

3、聘请企业人员作厂方导师联合指导

每位“冶金材料工程”工程硕士生,除优选一位学校具有工程实践经验的硕士导师外,还聘请1至2名企业的责任心强的具有高级技术职称的人员作厂方导师联合指导。这样不仅充分发挥厂校指导教师的各自优势,而且有利于研究生在厂校研究条件的保证。根据研究生的研究方向,由校方导师和厂方导师还联合指导其研究生选修硕士课程。

4、教师认真备课、上课、严把考试质量关

首先安排责任心强的教师担任“冶金材料工程”工程硕士课程的任课教师,目前全部安排正教授担任任课教师。任课教师的认真备课、上课、并且在教学中不断总结经验,是努力提高课堂教学质量的重要保证。同时严把考试质量关,如《化学冶金原理》课程,一次在某厂上课时,有两位学生没有通过期末考试,由于要求严格,学生学习不敢不认真。

由于要求任课教师充分结合“冶金材料工程”宽口径工程硕士培养目标和学员特点,进行认真备课、上课、严把考试质量关,有的课程还需要到企业上课,因此相同的授课学时工作量增大,为提高教师参与教学改革的试点工作,在现有办学条件下,学校制定了高于给普通硕士授课的学时补助标准。

5、厂校密切配合,做好学位论文工作

学位论文是综合衡量工程硕士培养质量的重要标志,厂校密切配合,按如下选题原则做好学位论文的选题工作。

①选题应直接来源于学员所在企业生产实践或有明确的生产背景和应用价值,可以是一个完整的工程技术项目的设计或研究专题,可以是企业技术攻关、技术改造项

目的子项目, 可以是新工艺、新设备、新材料、新产品的研制和开发。

②选题应具有一定的技术难度、先进性和工作量, 能达到培养目标的能力要求。

③具备开展工作的必要条件和在规定的年限内取得成果的可能性。

④选题既要考虑企业科技发展需要, 也要兼顾工程硕士生本人对所选课题的兴趣和基础。

对学位论文提交答辩的要求:

①选题直接来源于学员所在企业生产实践或有明确的生产背景和应用价值。

②具有一定的技术难度、先进性和工作量, 达到培养目标的能力要求。

③能表明工程硕士有综合运用科学理论、方法和技术手段解决工程实际问题的能力。

④解决工程实际问题有新思想、新方法或新进展, 创造了一定的经济效益或社会效益。

⑤文句简炼、通顺、数据可靠、图表清晰, 严格准确地表达其成果, 实事求是地提出结论。

6、多方既分工明确又密切配合地做好工作

“冶金材料工程”宽口径工程硕士的培养工作, 厂校都涉及多个部门, 各部门都有明确分工, 为密切配合, 双方联合组成研究生管理协调组, 由协调组使培养过程中的多方密切配合。如济钢的“冶金材料工程”宽口径工程硕士研究生班, 厂方由总经理兼党委书记为组长, 由副总经理、副总工程师、组织部、技术部、教培中心等负责人组成协调组成员, 校方则由副校长兼研究生院院长为组长, 由研究生院副院长、研究生院管理处、研究生院培养处、材料学院、冶金学院等负责人组成协调组成员。正是由于组成了协调组, 并按需要协调组成员经常接触、研究、处理培养前前后后的事宜, 从而保证了“冶金材料工程”宽口径工程硕士的培养工作的进行和培养质量。

四、改革取得的成绩

1、在全国首先开展“冶金材料工程”宽口径工程硕士的培养工作

随着钢铁冶金生产的发展, 考虑我国冶金生产的国情, 总结近十年单专业培养工程类硕士的经验, 在 1994 年北京科技大学和企业联合, 首先开展“冶金材料工程”宽口径招收和培养工程硕士的工作。

2、总结出较好的“冶金材料工程”宽口径工程硕士培养方案

考虑科技发展趋势、培养对象来源不同、培养目标、企业要求, 并经过多年的实践, 总结出较好的“冶金材料工程”宽口径工程硕士培养方案, 受到企业的欢迎。

3、招收和培养数量大、质量较高的宽口径工程硕士, 在我国大中型钢铁企业发挥了重要作用

目前为止“冶金材料工程”宽口径工程硕士的招收和培养情况:

序号	入学时间	选派工程硕士企业	人数	备注
1	1994 年	太原钢铁集团总公司	12	
2	1994 年	唐山钢铁集团总公司	13	
3	1995 年	包头钢铁集团总公司	18	
4	1996 年	宝山钢铁集团总公司	6	
5	1997 年	济南钢铁集团总公司	24	
6	1997 年	首都钢铁集团总公司	18	
7	1997 年	鞍山钢铁集团总公司	17	
8	1998 年	首都钢铁集团总公司	20	

9	1999年	安阳钢铁集团总公司	24	
10	2000年	沙钢集团总公司	30	单位选送人数
11	2000年	兴澄钢铁集团有限公司	34	单位选送人数

招收和培养“冶金材料工程”宽口径工程硕士共九个班 152 名。这些由企业推荐热爱本职工作, 具有较强事业心和工作能力的优秀青年, 无论是其学位论文直接做所在企业生产实践、有明确的生产背景和应用价值课题, 还是学成后回企业工作, 都在我国大中型钢铁企业发挥了重要作用。

4、提供了众多教师参与我国大中型钢铁企业研究项目的发展机会

由于招收和培养“冶金材料工程”宽口径工程硕士生所在企业和人数众多, 由于学位论文的选题直接来源于学员所在企业生产实践、有明确的生产背景和应用价值课题, 可以是一个完整的工程技术项目的设计或研究专题, 可以是企业技术攻关、技术改造项目的子项目, 可以是新工艺、新设备、新材料、新产品的研制和开发, 这样作为工程硕士研究生的导师, 在指导和培养工程研究生的同时, 获得了参与我国大中型钢铁企业研究项目的发展机会。

5、取得一定经济效益和巨大的社会效益

由厂校联合办受企业欢迎的“冶金材料工程”宽口径工程硕士研究生, 在国家教育经费没有增加的情况下, 由企业支付一定数量的培养费, 从而改善了办学条件, 取得了一定的经济效益。更重要的是: 这种有利于实施科教兴国战略, 推动面向工矿企业、工程建设单位培养宽口径工程研究生的工作, 有着巨大的社会效益。

五、今后的工作

1、加强教材建设

为“冶金材料工程”宽口径工程硕士开设的课程有一些还没有合适的参考书或教材, 今后要加强教材建设, 进一步提高课程教学质量。教材建设所需要的经费希望从申请上级部门的支持、学院和系的支持等多方筹集。

2、逐步实现所有可采用试题库的课程, 都用试题库的考题进行考试

为了使各课程的考试严格把握质量关, 使之成为合理的、唯一的衡量学习好坏的标准, 需要逐步实现所有可采用试题库的课程, 都用试题库的考题进行考试。

试题库软件由研究生院提供, 试题内容由任课教师所在系(所)组织教师提供, 由教务员负责录入。

3、进一步搞好探索为企业培养实用人才的工作

根据研究生培养新专业目录和已正式设置工程硕士专业学位等情况, 进一步搞好探索招收和培养宽口径工程研究生的工作。

企业所需要的人才是多方面和多层次的, 济南钢铁集团总公司 1999 年提出“人才充电工程”, 即有计划、有重点、分期分批对专业技术人员实施更新知识充电工程。通过厂校联合培养“冶金材料工程”宽口径工程硕士研究生, 使厂校的关系更加密切。1999 年由北京科技大学承担了济南钢铁集团总公司“人才充电工程”的“材料加工”班(40 人)的探索工作, 取得了宝贵的经验。2000 年由北京科技大学将再承担济南钢铁集团总公司“人才充电工程”的“冶金工程”班的工作。2000 年济南钢铁集团总公司将选派一些工程博士到北京科技大学培养。

工程硕士研究生培养工作的探索与实践

中国空空导弹研究院培训中心

高平

中国空空导弹研究院是隶属航空工业的一个知识密集、技术密集、处于高科技领域的科研、生产、经营型单位,承担着繁重的国防科研生产任务。为增强研究院的科研生产实力,提高市场竞争能力以适应跨世纪的发展要求,“九五”期间,我院在制定和实施人才培养规划的工作实践中,突出了以培养工程硕士研究生为主线的人才培养工作,基本形成了一支规模适宜、结构合理、专业配套的工程技术与管理队伍,既缓解了我们对人才的短期使用和长期培养需求,又促进与院校之间的产学研结合,并为进一步的合作与发展打下了基础,经实践证明效果良好。

一. 国防科技迫切需要高层次、高素质人才

社会主义市场经济的建立和科研院所的企业化转制,逐步暴露出我院人才结构的不相适应。“九五”期间国家重点工程的立项研制,更给人才资源的配备提出了严峻的挑战,集中反映为高层次、高素质技术与管理人才的匮乏。一方面,现有专业技术队伍知识结构陈旧,对新技术、新理论缺乏了解,技术创新能力不足;另一方面,现有技术管理干部大部分来自于工程技术人员,普遍表现为知识结构、管理方法、决策能力不适应管理岗位要求。为全面改善科技与管理人才结构,优化队伍素质,特别是为培养复合型的技术与管理人才,我院及时调整方略,理清了未来五年的人才培养思路,这就是:以航空高技术领域为依托,紧密结合“三高”人才(高级科技人才、高级管理人才、高级技术工人)培养需求,在普遍提高所有技术专业素质层次的同时,突出培养主体专业的学科带头人,为下世纪的发展培养人才、储备人才,并为发现和培养顶尖人才创造条件,即“硕士生培养覆盖所有专业、博士生培养覆盖主干专业、“九五”末期形成博士后流动站建站条件”。

在“九五”规划的付诸实施过程中,我院首选与院校联合办班培养工程硕士研究生的方式。选择合作院校的原则是:以我们的需求和院校的优势相结合,博采众长,为我所用,按需培养,共求发展。我们既考虑到清华大学在基础学科研究、重点实验室建设、校园人文环境方面的优势,又考虑到部属院校的国防科学研究实力和成果,与院校共同探索联合培养适用型工程技术人才的有效方法。1997年6月与清华大学签定首批工程硕士研究生培养协议,其后又根据型号研制的专业需求,分别与清华、北航、西工大等院校再签联合培养协议,我们还在洛阳建立了“清华大学工程硕士工作站”,同时选送我院优秀人才以在职和论文博士形式,与院校共同进行培养高层次人才。

二. 工程硕士研究生培养工作实践

1. 入学审查

以集中办班的形式培养人才,应立足于整体素质的优化和提高。为此,在确定培养对象时,我们始终贯彻“岗位需求、择优培养”的原则,并对报名条件作了限制。在自愿报名、单位推荐的基础上,按照2:1的人数组织参加预选考试,确定后备人选,然后向院校推荐申报。如97年与清华大学联办的工业工程硕士研究生班,在经上述方法向校方推荐并经校方严格标准进行资格审查、组织统一考试后;最终97级30人全部录取,99级33人考取32人,录取30人。这些学员全部为院各单位的中青年技术与管理骨干,分布于院科研开发、生产制造、物资供应、质量保证、设备管理、信息技

术等领域,从整体上基本覆盖了各类工程技术与管理的需求。

2. 课程设置

课程设置按照“学用结合、支持课题研究”的原则进行,以求理论指导实践。在坚持院校教学大纲要求、明确论文选题和研究方向的前提下,根据理论研究与工程实践、技术发展与经营管理的双向需要,在课程设置、学分要求、教材选用、教学安排等方面会同校方进行了深入的研讨,力求合理、准确地支持课题研究、符合论文深度,“按需施教、学以致用”。与此同时,我们还考虑到年轻人求知欲望强烈、潜力较大、兴趣广泛的特点,在支持课题研究的选课方面坚持“纵向加深”,在拓展临近专业领域方面“横向扩展”,最终确保“综合能力的提高”。同时强调工具课程的教学标准,严格规定必须通过英语等级考试。

由于工程硕士研究生班的学员都是来自科研生产管理一线的业务骨干,在学习的同时承担有繁重的技术与管理工作,很难脱产离岗到学校集中学习。为此,清华、北航、西工大等院校对课程教学工作给予了强有力的支持与配合。所有的课程都是委派校方一流的教师到我院(地处洛阳)现场教学。

3. 课题确定

课题研究是工程硕士学习与工作、理论与实践的结合点,也是培养的关键所在。确定研究生课题的原则是:紧密结合发展需要和本人岗位工作,从重点型号研究的技术关键和管理改革的热点问题中选择。课题的审定有严格的程序,一般组织有关领导和专家共同对课题的深度、难度、先进性、准确性进行横向与纵向会审,一方面审查是否触及本学科的前沿技术水平,另一方面审定课题之间的难易程度以求整体平衡。院领导和总师系统直接参与了课题的审定工作,以把握研究目标和培养方向。

97级清华工业工程硕士研究生班开题调研和论证期间,正逢我院决策启动CIMS项目工程。我们从各个应用层面展开CIMS的有关工程需求,从中分解出相关子系统作为研究生课题组织研究,既满足了研究生的开题需要,又解决了工程所需。尚不具备工程实施条件的也要求学员将CIMS作为预先研究的内容进行探索。

4. 师资保证

为适应研究生培养工作的需要,我院始终把建立一支技术精湛、学术造诣较深的导师队伍作为研究生培养工作的关键去抓。1998年6月,研究院对原有的导师队伍进行了重新评估与调整,通过认真挑选和评定,最终由院学位评定委员会审定增聘了27名硕士研究生导师。这批新增聘的导师,平均年龄38岁,研究员10名,高级工程师17名,他们学术造诣深刻,治学态度严谨,均为院各专业技术领域中的中青年学科带头人和业务技术骨干,具有结构合理、层次明确、能力互补、且具有高学位、高职称、高水平、思想与业务素质优良等特点。为研究院人才的培养增添了后劲、注入了活力。

5. 经费支持

工程硕士研究生班是根据院管理改革需要、临时增加的计划外培训项目。院形成决策意见后,在经费上给予了全力支持。首先是划拨专项经费,支持学员3年学籍期的培养费用;其次从科研经费和业务管理费用中列支了研究生的课题经费,具体以实际发生的需要为准;第三从技术改造项目经费中支持必要的教学设施,如机房改造、远程教学设备一次性投入近70多万元等;第四按年度划拨研究生专项管理经费10~20万元,特殊情况还可申请另拨专款。经费的保证使各项工作落到了实处。

6. 院校依托

工程硕士的培养原则是:充分利用院、校双方的资源和优势联合培养。在研究生的所有教学与课题研究过程中,始终得到校方的全力支持和配合。我们充分汲取院校

基础知识扎实、专业设置齐全、高新技术与理论领先等优势,结合我院科研任务饱满、设备先进、选题面宽等特点,双方优势互补、资源共享,使研究生在理论知识与实践能力两方面均得到提高和加强。我们还充分利用院校的科技图书、情报资料、实验设施等资源,为学员的课题研究和理论学习开拓了思路、创造了条件。此外,还积极寻求和创造机会,沟通和加强双方导师的接触联系,促成互访,共同把握研究生的培养方向和质量。

7. 规范管理

为了规范研究生的培养工作,我院专门设有“招生推荐领导小组”和“学位评定委员会”,主持审理研究生的推荐、选拔、培养、选题、论文审查和学位评定工作。制定有《院研究生培养工作暂行规定》等规章制度,对管理体制、管理职能、招生程序、培养途经、论文开题、评阅答辩、学位评授等工作都作了明确规定。由于学员均为来自一线的技术骨干和管理干部,业务繁忙,给教学管理带来了难度。我们采取的管理措施有:首先,在学员注册表上取消干部级别,一律按普通学员对待,同等标准,同样要求。其次,配备了经验丰富、责任心强、敢于严格要求的老同志专职管理研究生班,严格按照各阶段的教学标准进行考核和检查。第三,与院校充分协商,尽量利用假期、工余、业余时间来院授课,同时与院领导和机关部门协商,在课程紧张、集中之时,保证学员每周有3个半天的脱产学习,以便精力集中,学有所获。上述管理方法已经证明是成功有效的。

三. 工程硕士研究生作用评估

以下仅就清华工业工程研究生班的培养工作进行评估。清华工业工程研究生班自1997年6月开学,迄今已经完成了所有基础理论课程的学习、学位论文的开题研究报告,并相继进入课题研究阶段。从学员开题报告的情况来看,以及对学员平时工作实践的考核了解,他们在各自的工作岗位中较好地运用了所学知识,其作用已从以下几个方面显现出来:

1. 基础理论知识较为扎实,理论结合实际针对性强,结合点选择准确。从所有学员的论文开题报告来看,均较好地运用了所学知识和工具,在详细综述国内外相关领域研究成果的前提下提出课题的研究内容,确定课题的技术路线和实施方案。思路有新意、分析有深度、方法有创新。

2. 课题研究的预备工作和基础工作比较充分。学员所选择的课题全部来源于实际工作,既保证了原岗位工作的延续性,又缩短了适应期限,可望在短期内解决工作急需。事实上,许多学员已提前进入论文的课题研究,少数学员已经取得了解决实际问题的阶段性成果,并从发展的角度提出了下一步的设想。

3. 改进与创新的自我意识强烈。学员自愿结合岗位热点和难点,不回避矛盾,积极探索,反映追求改革、勇于开拓的勇气。课题的开题报告几乎都在剖析内部管理矛盾的基础上,运用所掌握的新理论、新方法,提出解决问题的实际办法,覆盖了我院科研、生产、经营等业务领域。

4. 工程硕士研究生班开题之际,正逢我院组织制定“十五”发展规划和研究项目。学员运用所学知识,结合开题过程中查阅的大量文献资料,提出了一些有独到之见的学术观念和研究课题,对高新技术的发展动向分析较为透彻,课题研究的目标定位也比较准确。为院决策“十五”规划提供了参考。

预期到2000年底,首批工程硕士将完成论文课题、学成毕业,届时我院将会在人才培养和课题研究方面获得双丰收。学员在自己的工作岗位上,将所学本领施展于实际工作之中,将会从整体上提高我院的技术与管理水平,为进一步的改革注入

活力,带来希望。

四. 工程硕士研究生培养工作体会

1. 工程硕士研究生的培养思路满足了企业对技术管理复合型人才的需求

应用技术研究院所一般希望从工程管理及工程应用的角度去培养和使用人才。由于企业改革和运行体制的转轨,迫切需要一批具有现代企业管理思路和创新意识的管理干部,采用系统工程的管理方法在企业的每一个部门科学有效的工作。我院已实现了由过去的单纯科研型向科研生产经营型的转变,并且由于产品结构的调整、技术开发与市场开发并举、建设“四高”科技产业集团的需要,要求科技人员掌握产品从研制到服务全过程的基本工作技能,成为技、工、贸一体化的综合素质人才,才能做到得心应手,发挥自如。工程硕士的培养思路满足了上述需求。

2. 工程硕士研究生的培养方式缓解了企业一线骨干人员的工学矛盾

我院现有的中青年技术骨干,大部分为80年代分配来的大学生,在各自的工作实践中已有建树并且成为相关技术领域的带头人,但是,由于工作的单一性,他们对新技术、新理论知之甚少,创新思维能力较差。为长远发展起见,必须提高他们的学历层次,调整知识结构、扩大学术境界。工程硕士研究生的培养形式,开辟了一条对科技一线骨干边工作、边学习、边提高的渠道,有效的解决了工、学矛盾,满足了优秀科技人员的求知欲望。结合工程需要培养高学历人才,起到了调节智力结构、改善人才结构的作用,是学用结合、快出人才、快出成果的有效方法。

3. 工程硕士研究生的培养特点强化了企业产学研的结合

许多企业,尤其是军工企业由于地域不利、且缺乏明显的经济文化优势,难于吸引外地、外部、外院校优秀人才,更谈不上形成广招人才的环境。优化企业科技队伍,提高企业整体素质,要靠企业自身挖掘潜力、发现培养人才。工程硕士的培养特点弥补了企业人才需求的不足,使企业有可能通过大批人才的培养,提高整体素质,并将人才的培养和使用紧密结合起来,实现教育与科技、教育与产业的结合,以激发企业的创新机制,提高企业的竞争能力,实施企业的“科教兴业”。工程硕士的选题来源于企业需要、又回归于企业实践,学以致用、学用结合,较好地解决了企业的热点和难点问题;学位论文与科研工作的结合,更有助于缩短科研周期,促进科技攻关。

4. 校外工程硕士培养站的设置有助于强化企业和院校的联合

毫无疑问,高等院校在理论基础和前沿学科方面具有企业无可比拟的优势。为将自己的应用研究成果转化为社会生产力,转化为企业的技术经济效益,必须及时了解企业需求,准确把握企业动向,以便正确的选择结合点,从而切入相关的工程领域。选择具有相关产业特点、相应基础条件的企业设立工程硕士培养点,不失为一种明智之举。它有助于院校及时了解和跟踪企业需求,强化企业和院校的结合,强强联合、优势互补,共同谋取发展和进步。我院与清华等院校的合作起始于“工程硕士”的培养,现在已拓展到双方感兴趣的有关工程与技术领域。相信这种合作将会在“互利互惠”的原则之下卓有成效地开展下去。

五. 结束语

我院工程硕士研究生的培养工作已经取得了初步成效,并且期望将在今后从整体上改善我院的人才结构,提高人员素质,使研究院的知识群体更趋优化和合理。面对下一世纪知识经济的到来,人才的竞争将更趋激烈,对复合型人才的需求将更为迫切。我们将继续按照工程硕士的培养思路,和兄弟院校密切合作,努力造就一批适应现代企业综合发展要求、知识结构合理、竞争意识强烈、德才兼备、又红又专的复合型人才,同时,进一步开拓人才培养的新思路,将人才培养的战略工程顺利推向21世纪。

面向水利水电建设主战场，大力培养高层次人才

清华大学

王綦正 李玉柱 陈淑凤

为适应我国水利水电事业的发展，培养一批高层次复合型的水利工程管理干部和技术人才，成为当今迫切的需要。为此，清华大学研究生院与中国水利水电总公司于1996年10月，在北京联合举办了第一期水工结构工程专业（工程建设管理方向）的研究生课程进修班（共32名学员）。进修班分两个阶段进行，第一阶段自1996年10月—1997年6月，主要学习学位课程，分两次集中脱产学习8个月。然后进行学位入学考试，通过者（17人）进入第二阶段的学习——即工程硕士论文阶段，时间从1997年12月—2001年9月。目前已有3人通过了工程硕士论文答辩，获得了工程硕士学位。

一、进修班学员的特点

1. 全部来自于生产第一线

参加学习的32名学员全部来自于中国水利水电总公司所属的14个工程局（其中1人来自辽宁省水利厅），这些工程局承担着全国所有的大、中型水利水电工程的施工建设任务，例如参加学习的学员中有10多人是直接来自于三峡工地，其中副总工、副经理、副局长以上的干部18人，高级工程师12人，全部是具有三年以上工程实践经验的优秀工程管理干部和技术骨干。他们带着工程实践中的实际问题入学，通过八个月的学习，在理论上大大提高一步，再回到生产第一线，必将发挥更大的作用，所以在制定培养方案时，必须注意这一特点。

2. 年龄偏大，基础相对较差，但实践经验丰富

这批学员年龄最大的39岁，最小的27岁，平均33.2岁。大学本科毕业的27人，考虑到水利行业的特殊性，也招收了4名大专生，但工龄均在17年以上。全班平均工龄也长达11年。由于年龄偏大，毕业时间较长，又长期在施工第一线工作。因而数理基础相对较差，忘的较多；专业知识相对陈旧，外语水平不高，计算机基础和应用能力较弱。因而，很多内容需要补习。加之学员程度不齐，这些给教学安排和授课带来了很大困难。但他们工程实践经验丰富，分析和解决实际问题能力、组织能力、管理能力都较强。所以在课程设置和教学内容安排上我们一方面加强基本课程的补习，另一方面又注意了知识的更新和新技术、新方法和新工艺的学习。

3. 学习目标明确

由于这批学员全部来自水利水电建设第一线，所以学习目标非常明确。就是为把自己培养成水利水电各施工企业的懂技术、会管理、善经营的高层次复合型人才。因此，他们知道应当学哪些内容，学习起来也特别自觉和刻苦，这一特点在一定程度上弥补了他们在基础知识上不足的弱点。

4. 学习和工作的矛盾比较突出

由于这批学员采用的是“进校不离岗”的培养方式，虽然他们集中学习了八个月，但他们在各单位都担负着一定的管理和技术工作，精力往往难以集中，特别是回单位做论文阶段，学习和工作的矛盾更突出，例如来自三峡的学员，回去以后立即投入了三峡工程大江截流战斗中去，选题报告一拖再拖。直到现在16个人中只有三个通过了论文答辩。因而工程硕士的培养时间应允许相对长一些。

二、培养模式和课程设置

根据这批学员的上述特点,确定培养模式为进校不离岗的培养方式,课程学习实行学分制,在北京集中学习两个学期。课程学习结束后经考核全部通过者,发给结业证书。入学考试通过者,进入论文工作阶段,由校内具有工程实践经验的导师和工程部门业务水平高、责任心强的具有高级技术职称的人员联合指导。

进修班的课程设置是根据培养目标与水利水电总公司共同确定的,主要遵循以下几个原则:

1. 加强基础

一开始学员对学习工程数学课不理解,对英语学习有畏难情绪,认为只要学习一些实用性课程就可以了,学习这些课程没有什么用。我们及时做了工作,坚持按工程硕士要求设置课程,数学课程要求能掌握解决工程实际问题的数学方法,英语要求能比较熟练地阅读本专业的外文资料。为了帮助大家学好外语,增加了48个学时,使得所有学员都通过了结业考试(其中2人英语通过三级结业,其余均通过四级)。

2. 宽口径、复合型

进修班的课程设置是按照水利工程领域中工程建设与管理方面的实际需要而设置的。大体可分为三类:①基础理论知识,如工程数学、自然辩证法、微机处理及应用、英语;②专业课,如高等水工结构、专业英语;③经济管理类课程,如工程建设项目管理、施工管理、系统规划决策、技术经济评价理论与方法、社会主义市场经济、经济法等。不仅专业口径宽,而且有利于培养复合型人才。

根据对学员的调查,认为将来对工作用处最大的课程是英语、微机处理及应用、工程建设项目管理和技术经济评价理论与方法。教学效果最好的课程是工程数学、工程建设项目管理和技术经济评价理论与方法。对自然辩证法的评价是,认为大有收获,很有必要的(8人),认为有一定收获或收获不大的(12人)。

3. 先进性、实用性

我们在课程设置和教学内容安排上注意先进性和实用性。例如高等水工结构由六名教师讲授,他们分别介绍了在自己学科方向的学科前沿和最新进展。在工程建设与管理等课中,系统介绍了国外一些先进的管理方法和技术。在微机处理及应用中介绍一些使用程序。使学员既能学到本学科一些新理论、新知识、新技术和新方法,而且能够紧跟学科领域发展前沿并与国际接轨。

三、论文阶段的培养工作

1. 论文的选题

到去年12月底止,通过入学考试的17名学员,除1名因去国外工作,自动放弃了论文工作外,其余16人均已通过了论文选题报告及考核,开始了论文工作,其中3人已于去年6月初通过了工程硕士论文答辩,获得了工程硕士学位证书。

考虑到工程硕士与科学论文硕士的不同,不要求在学术领域上有所创新,或过多的理论推导,而要要求论文能利用当今最新发展的科学技术解决实际工程领域中的具有较大经济价值或实际意义的工程问题,基本上有三种类型:

(1) 工程中科技攻关的难题:在各水电工程局中,都有一些水电系统委托进行的科技攻关项目,而这些项目很多就是学员本人主要负责的或是主要技术骨干。这种情况下,选题比较容易也易于完成。如水电一局学员茹彩江的选题为“严寒地区面板堆石坝施工技术”就是水利部委托的科技攻关项目,又是他本人负责的,因而论文工作中,既有科学试验的内容,又有技术措施和工程措施。由于是亲自进行的课题,因而资料齐全,又能结合实际,论文质量就比较高,完成的也快,论文答辩评价也高,认为填补了我国严寒地区面板堆石坝筑坝技术的空白。十四局王永祥的选题“面板堆石

坝快速筑坝技术”也是一个他所负责的攻关课题，目前已完成了论文第一稿。而这两个课题，基本上解决了目前我国面板坝施工中的两个主要课题。

(2) 重大水利工程施工中的重大关键问题。如葛洲坝集团公司的曾明的课题“三峡水利枢纽二期砼垂直浇筑运输方案的选择”就是这一类型，该课题是三峡工程中的一个十分关键的课题。自从推行工程承包制和引用了最新的施工技术——塔带机后，情况发生了变化，因而引起了新的施工方案的变化，也存在着许多分歧意见。他的论文应用新学到的决策理论，对目前存在争论的四个方案进行了定性和定量的分析，论证了现行方案的优越性，论文答辩认为该论文较好地回答了在这个技术方案中长期争论的问题，今后无须再进行争论了。

(3) 目前工程承包中存在的热点或难点问题的经验总结。如闽江工程局张功平的选题是“工程承包中索赔的策略与技术”，索赔问题是目前工程承包中承包商保护自己的权益的重要手段。然而，由于目前建筑市场是买方市场的现象，使承包商不敢使用索赔来保护自己的权益，而在对外工程上又往往不会索赔，从而受到很大的经济损失。张功平利用自己修造福州长乐机场的经验，全面总结了施工索赔的法律依据、程序、策略和具体步骤，获得了答辩委员的好评，认为是一篇优秀的论文。

2. 论文的指导工作

论文指导是培养工程硕士的重要环节，也是保证工程硕士质量的关键环节，是每一个指导教师必须认真对待的。从学员的角度来看，首先是怕写论文，看了许多工学硕士论文后，见到有那么多公式推导，试验数据，参考文献，都吓坏了，一开始就有畏难情绪；其次是不会写，往往把论文写成一篇总结报告；第三是在职的工作很忙，没有比较完整的时间来撰写论文，好不容易写了初稿，又没有时间进行加工修改。就我们的体会，导师思想明确是关键的因素，即一定要坚持高标准、严要求，决不能“心慈手软”。但也必须花大精力，付出比培养脱产研究生更多的精力。根据已经答辩的三个硕士生的经验，有以下一些体会：

(1) 要抓文献综述的训练，由于学员在施工岗位，一无时间，也无条件查阅大量的文献，特别是国外文献。因此，在文献综述上往往较差，或者有了文献资料也只是罗列，缺乏分析、总结。在这方面要采取一些措施，例如利用学员到北京出差的机会，来学校 1—2 周，集中搜集查阅资料与导师讨论。

(2) 由于是在职撰写论文，与导师见面的机会不可能很多。学员写来的总结报告式的“论文”其实是一个很好的论文素材，通过这个素材，导师可以很好地了解学员研究工作的水平，还缺少哪些数据和论证，措施是否得当，更重要的是要教会学员如何撰写一篇科学论文。这里，首先导师要清楚工程硕士论文与工学硕士论文的不同，结合学员的素材，确定哪些是论文的重点，同时在立论、逻辑、结论等等方面教会学员进行科学研究与总结的方法，使学员在研究方法上有一个大的提高。通过论文的编写过程，（一般都改过三遍以上），学员深深的体会到“现在才知道怎样写一篇报告，怎样下一个结论”感到自己得到了很大的提高。

(3) 为了解决学员撰写论文的时间问题，我们认为一是要适当延长论文阶段的期限，二是要加强期中检查，即最好是每隔半年左右的时间，把学员集中到学校 1—2 周时间进行一次检查和辅导，这可能是解决的时间问题的一个较好的办法。

四、办班效果与对进修班的评价

这次办班累计只有 8 个多月的学习时间，但由于根据学员实际情况合理安排课程，挑选一些有丰富实践经验的老师任课，特别是一些专业课老师都是到国外水电工程工作多年的老教授，实践经验丰富，理论水平高，表达能力强，教书育人。因此，办班

效果显著,做到了学员、工作单位和水利水电总公司三满意。

进修班结业时,每个学员都认真进行了书面总结。系里召开了座谈会,填写了调研表,主要体会与收获如下:

1. 学员在总结中,深切地感到通过八个月的学习,在专业上、管理上、思想上是一个“充电”过程,不仅掌握了比较坚实的理论基础,而且扩大了视野,改善和更新了知识结构。

学员白英贵在总结中写道:“十来年的施工实践,真正感觉到从前学校里学到的理论知识已无法满足变革的需要。在工作中,明显地感到理论知识的匮乏,尤其那些能够指导实践的管理理论知识。而通过这一年的学习,实在使自己的理论知识丰富了,学到了许多解决实际问题的方法。”

2. 通过学习学员增强了分析问题和解决问题的能力,并养成了一个良好的学习方法和学习习惯。认为是在清华获得的最大财富。

学员张功平在总结中写道:“通过 10 多门课程的学习,不仅使学员掌握比较坚实的理论基础知识,而且增强了解决实际问题的技能。”梁福林也认为“我们从老师那里学到的不只是一些基本知识,更多的是学习的方法,这些方法加上八个多月来培养起来的学习习惯是我们这两学期所得到的最宝贵的东西,是我们从清华获得的最大财富。今后的工作中我们一定要保持良好的学习习惯,巩固和提高所学的知识,为企业多做贡献,这样才能对得起辛勤的老师,对得起国家。”

3. 学员对进修班总的评价是:通过进修班的学习提高了水电施工企业队伍的素质,对稳定水电施工队伍大有益处,培养了一批适合企业发展的懂技术、会管理、善经营的复合型高层次人才。

对教和学的评价是:教的方面,计划周密,授课教授经验丰富,理论水平高,表达能力强;学的方面,学员刻苦认真,精益求精,总体教学效果好。

对任课老师也给予了很高的评价,认为“这些老教授知识渊博、经验丰富,不但教我们理论知识,而且教我们做人。他们一丝不苟、诲人不倦的工作作风,他们学业上造诣深但又平易近人的工作态度给我们留下了难以忘却的印象。我们要以他们为楷模,认真做好自己的工作”。

4. 学员回到单位后,都担任了更重要的工作,普遍提升了一级。而且在全国重大工程中起了关键作用。如在三峡大江截流工程中,学员杨占宇和屈国治担任上游龙口技术负责人,学员林丹和代西辉战斗在下游龙口。学员宗敦锋负责围堰防渗墙工程的施工,克服了深度大、坡度陡等难点,按时完成了任务,为这次三峡围堰安全渡汛起了重要作用,升为水总基础处理工程局总工、副局长。该学员日夜不停地战斗在第一线上,父亲去世未回家,职称评定也未回北京公司,表现非常突出。象这样的例子还有很多。

水电总局领导在学员结业典礼上对这种办学形式也给予了充分的肯定,认为通过进修班的学习提高了水电施工企业队伍的素质,对稳定水电施工队伍大有益处,培养了一批适合企业发展的高层次人才。在参加了三个学员的论文答辩会后,当即表示要求清华大学再给水电总局开办第二期“工程硕士进修班”。目前,第二期进修班已于今年三月七日开学。

五、几点体会

通过与中国水利水电总公司联合举办研究生课程进修班和培养工程硕士,有以下几点体会:

1. 工程硕士研究生的培养要面向经济建设主战场。

多年来我们的研究生教育是以培养研究型的工学硕士为主, 毕业后的去向主要是科研单位和高等院校, 很少去企业工作。特别是水利部门企业, 不少是在老少边穷地区, 工作和生活条件较差, 研究生毕业后去的人更少。据我们对 20 名学员调查结果表明, 他们所在企业(均是我国各水利水电施工单位)大专以上学历的人数约占全体职工人数的 10.8%, 而有研究生学历的人数仅占 0.12%, 这远不能满足我国水利水电建设的需求。在未来的廿一世纪初叶, 水利水电工程的发展, 特别是一些世界级大型工程的修建。以三峡工程为例, 从工程的整体到每一项工程都达到或超过当今世界最高等级, 其工程的难度举世无双, 必须运用现代化的系统工程, 先进的工程技术, 科学而严密的组织管理进行施工, 因而需要大批高层次复合型人才。而目前我们培养的研究生一般很难胜任这样的工作, 或者至少在毕业后需要有较长的工作适应过程。解决这一问题的最好办法是从工矿企业招收他们的业务骨干按工程硕士的模式进行培养, 再返回到原单位, 他们必将在我国国民经济主战场上发挥显著作用。

因此, 在我国的国有大中型企业尚未走上良性发展的轨道之前, 通过联合举办进修班和选拔培养工程硕士, 是一条符合我国国情, 切实可行的途径。

2. 与企业联合培养工程硕士将为这些企业的工程技术和工程管理工作人员提供学习、提高和发展的机会。

学员们也深切地体会到①在目前科学技术突飞猛进的发展, 知识不断更新的时代, 常常感到自己大学所学的知识显得不够或过时, 迫切需要更新和补充, 但由于日常工作的繁忙和从事工作的局限性, 光靠自学往往满足不了要求。②随着我国社会主义市场经济体制的逐步完善, 科学技术人员脱离经济而单纯靠技术的年代已一去不复返了, 实际工作常常要求他们系统地掌握一些有关经济学、管理学等方面的知识, 而这些又恰恰是过去工科学生所缺少的。③现在世界已进入了计算机时代、信息时代, 同时, 我国水电行业正逐步走向世界, 与国际接轨, 日常工作也迫切需要掌握有关计算机、外语和国际招标投标等方面的知识, 因此, 学员们都非常珍惜这样一次学习、提高的机会。

3. 与企业联合举办进修班和选拔培养工程硕士也将大大推动我国研究生教育领域的深入改革。

与企业联合举办进修班和培养工程硕士过程中, 我们面对的是具有丰富工程实践经验的学员, 面对的是工程部门的实际工程课题, 这就要求我们在制定培养方案、开展课堂教学、进行论文指导和举行论文答辩等各个环节都必须与企业密切配合。对我们的教师也提出了更高的要求, 要求我们的教师有较强的工程意识和解决工程实际问题的能力, 这必将大大促进我们研究生教育工作的深入改革。

4. 一定要满腔热情的对待工程硕士这一新生事物, 满腔热情的对待来参加学习的学员。

工程硕士是解决目前在生产第一线特别是施工企业高层次人才缺乏的重要途径, 也是我国人才教育的另一个重要方面, 特别是面对我国即将进入 WTO 的新时期, 无论对我国的对外贸易事业和国内的各个企业都面临着很大的机遇和挑战, 这首先是人才的挑战。如何使已经战斗在国民经济建设的主战场上的人员能在知识上更新, 与国际接轨, 是十分迫切的任务, 因而工程硕士的培养具有重大的战略意义。这一新生事物当然会遇到很多的新问题, 首先就是需求与质量的矛盾, 这就要热情的研究和对待这些来自生产第一线的学员, 设身处地的考虑和解决他们的困难和问题。那种认为“工程硕士”就是“工农兵研究生”的说法是不正确的。只要我们认真地到水利工地上走一走, 到这些学员中去聊一聊, 你就会真实地了解到我们学员的工作、生活, 他们工

作和学习上的酸甜苦辣、喜怒哀乐，他们对知识的渴求和来学习给他们多大的压力。就会使我们对他们需要什么样的知识和能力，以及如何衡量学员们的知识和能力有一个比较全面的和实际的认识。我们所面对的学员，首先是一个完完整整的人，而不只是一个知识的接受对象。他们才真正是扎根于我国不畏艰苦，进行拼搏的战士。了解了这些，就会满腔热情地对待他们，采取各种措施来完善工程硕士的培养。

总之，在职人员攻读工程硕士学位是我国研究生教育领域中一项重大改革措施，我们一定要积极探索，认真总结，不断完善，使这项改革措施在我国研究生教育领域和现代化建设中发挥更大的作用。

