

生物工程领域工程硕士专业学位基本要求

第一部分 概况

生物工程领域工程硕士专业学位是与本工程领域任职资格相联系的专业性学位。学位获得者应成为基础扎实、素质全面、工程实践能力强并具有一定创新能力的生物工程应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。

本领域工程硕士研究生要拥护党的基本路线和方针政策、热爱祖国、遵纪守法；要具有职业道德和敬业精神，以及科学严谨和求真务实的学习态度和工作作风；要掌握本领域坚实的基础知识和系统的专门知识，具有承担工程技术或工程管理工作的能力，了解本领域的技术现状和发展趋势，能够运用先进方法和现代化技术手段解决工程技术问题。

生物工程领域是运用生物学、化学和工程学相结合的方法，利用生物体生产人类需要的产品、改造生态系统和环境的应用技术领域。生物工程广泛应用于医药卫生、农林牧渔、生态、轻工、食品、化工、能源、材料、环境保护等领域，促进传统产业的改造和新兴产业的形成。生物工程专业注重加强技术创新、发展高科技、实现产业化。

生物工程领域是口径宽、覆盖面广的新兴工程领域，和多个工程技术一级学科交叉融合。本领域主要覆盖基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程、生物化学工程等学科方向。本领域还覆盖了工业生物技术、生物制药、农业及海洋生物工程、医用生物工程、生物信息学、合成生物学、生物材料技术、生物工程企业管理以及生物工程教育等专业方向。

现代生物工程是当前发展最快、应用最广、潜力最大、竞争最为激烈的领域之一，也是最有希望孕育关键性突破的学科之一。生物工程产业作为一个正在崛起的主导性产业，已成为产业结构调整的战略重点和新的经济增长点，将成为我国赶超世界发达国家生产力水平，实现后发优势和跨越式发展最有前途、最有希望的领域。

生物工程通过基于生物学原理的创造和设计，紧密结合工程学的

技术手段，大规模的生产出各种对人类有益的生物产品；生物工程在其发展中广泛融合生命科学、化学以及物理学理论和工程技术问题，进行基础科学与工程技术的交叉融合。生物工程与可持续发展密切相关，可解决能源再生、生态环境污染、粮食紧缺等国民经济重大问题。

生物工程主要研究方向涉及动植物细胞培养、动植物分子育种、微生物发酵技术与工艺、代谢途径与代谢工程、基因工程、酶工程、蛋白质工程、生物反应器、药物分子设计、药物生物合成与制备、生物分离技术、生物分析与传感器制备、生物材料、生物资源利用、生物能源技术、环境生物技术等领域，还有新兴的系统生物学、合成生物学、纳米生物技术、集成生物技术等前沿领域。生物工程的发展必将对人类与社会进步发挥重大作用并产生深远影响。

第二部分 硕士专业学位基本要求

一、获本专业学位应具备的基本素质

生物工程领域工程硕士专业学位研究生应具有社会责任感和历史使命感，维护国家和人民的根本利益。

遵守科学道德、生命伦理和工程规范，具有良好的职业道德和敬业精神，诚实守信。

掌握生物工程学科的研究方法及基本实验技能，并能实际应用于学习、研究和开发。坚持实事求是、严谨勤奋、勇于创新的精神。

具有良好的身心素质和环境适应能力，能够正确对待成功与挫折、顺境与逆境，正确处理人与人、人与社会及人与自然的的关系。

二、获本专业学位应掌握的基本知识

生物工程领域基本知识包括基础知识和专业知识，涵盖本领域任职资格所需的主要知识点。

1. 基础知识

生物工程领域工程硕士应掌握本领域坚实的基础理论。其中包括：外语、高等工程数学、数理统计、中国特色社会主义理论与实践研究、自然辩证法概论、信息检索、知识产权、管理学、生物学基础、化学基础、工程基础等知识。

2. 专业知识

生物工程领域工程硕士应掌握本领域系统的专业知识。

根据生物工程领域特点和技术发展方向，并针对不同应用研究方向和行业或工作性质，构成专业知识体系。核心专业知识包括生物工程基础、生物工程常用计算机应用软件、高级生物化学、基因工程原理、生物反应工程、生物分离工程、生化分析方法等，各培养单位可根据自身特色进行构建和选择，形成有特色方向的专业知识体系。如：工业生物技术方向、微生物工程方向、细胞工程方向、生物制药方向、环境生物工程方向、海洋生物工程方向等。本领域工程硕士研究生至少应掌握一个方向的知识体系。

三、获本专业学位应接受的实践训练

实践环节是生物工程领域工程硕士专业学位研究生培养过程的重要环节。充分的、高质量的专业实践是专业学位研究生培养质量的重要保证。通过实践环节应达到：基本熟悉生物工程相关行业工作流程和相关职业及技术规范，培养实践研究和技术创新能力，并结合实践内容完成论文选题工作。

实践形式可多样化，研究生除参加必要的教学实验外，必须根据生物工程的领域特点到相关企业或研究单位从事实习实践活动，可由校企双导师共同协商决定实习实践内容，或由培养单位决定。可采取集中实践和分段实践相结合的方式进行，实践不少于6个月。所完成的实践类学分应占总学分的20%左右。实践结束，研究生撰写的实践报告要有一定的深度、独到的见解，实践环节的成果能直接服务于实践单位的技术开发、技术改造和生产提高。由校企双方导师给出成绩评定。

四、获本专业学位应具备的基本能力

1. 获取知识能力

生物工程领域工程硕士专业学位研究生应能通过检索、阅读等手段，利用书本、媒体、期刊、学术报告、计算机网络等各种途径，特别是计算机检索，获取本领域相关知识与信息，及时了解本领域的热点和发展动态并能在工作中有效地应用。培养并具备自主学习的能力，养成终身学习的习惯。

2. 应用知识能力

能够运用高等工程数学、生物学、化学、计算机技术、工程学、生物工程原理与技术方法（包括基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程、生物化学工程原理与技术方法）等方面的专业知识解决生物工程领域相关的产品研发、工程设计、应用研究、项目组织立项等方面实际问题的能力。

3. 组织协调能力

本领域工程硕士应具备一定的组织协调与交流沟通的能力；具有良好的团队合作意识，具备有效利用、协调整合与配置相关资源的能力；能够有效组织与本领域相关的各类项目的策划与实施，并解决实施过程中所遇到的各种工程技术问题。

五、学位论文基本要求

1. 选题要求

生物工程领域工程硕士专业学位论文选题应直接来源于生物工程企事业单位的实际需求，具有明确的生物工程背景，具有较高技术含量。主题要鲜明具体，避免大而泛，具有一定的社会价值或工程应用前景，并符合下列要求之一：

（1）来源于本领域的新产品、新设备、新材料研发、以及对国外先进产品与设备的引进消化再研发，包括各种试剂、软件、硬件产品的研发。

（2）来源于本领域的实际需求，可以是一个完整的生物工程设计项目，也可以是某一大型工程设计项目中的子项目，还可以是设备或工艺流程的设计。要有一定的先进性、新颖性及工作量。

（3）来源于本领域工程实际或具有明确的生物工程应用背景。项目要有实用性、工程性。

（4）来源于本领域的实际需求，是生物工程行业或企事业中急需调研的本领域工程、技术及应用的命题。

选题报告应包括：选题的背景和意义；课题的发展现状、前人的工作、尚需解决的问题；课题的研究目标、研究内容和需要解决的关键问题；课题研究的技术路线和进度安排。

2. 形式及其内容要求

生物工程领域工程硕士专业学位的论文形式可以多样化，既可以是研究类学位论文，如应用研究论文，也可以是设计类和产品开发类论文，如产品研发、工程设计等，还可以是针对生物工程的软科学论文，如调查研究报告等。研究生在导师指导下选择一种形式。对不同形式有不同的要求。

(1) 产品研发

产品研发是指采用生物工程原理与方法对来源于生产实际需求的新产品、新设备、新材料等的研发、以及对国外先进产品与设备的引进消化再研发，包括各种试剂、软件、硬件产品的研发。

研发内容：对所研发的产品或设备进行需求分析，确定性能或技术指标；阐述研究思路与技术原理，进行方案设计、具体实施、分析计算或模拟仿真等；对所开发的产品或设备进行性能测试等。研发产品应有一定的先进性、新颖性及工作量。

研发方法：遵循生物产品研发完整的工作流程，采用科学、规范、先进的技术手段和方法研发产品。

研发成果：产品达到行业规范要求，满足相应的生产工艺和质量标准；性能先进、有一定实用价值。

(2) 工程设计

工程设计是指综合运用生物工程理论、科学方法、专业知识与技术手段、技术经济、人文和环保知识，对具有较高技术含量的工程项目、生产工艺、生化设备等问题从事的设计。

设计方案：设计过程科学合理、数据准确，符合国家、行业标准和规范，同时符合技术经济、环保和法律要求；可以是工程图纸、工程技术方案、工艺方案等，可以用文字、图纸、表格、模型等表述。设计内容应有一定的先进性、新颖性及工作量。

设计说明：是按照工程类设计规范必备的辅助性技术文件，包括工程项目概况、所遵循的规范标准、技术经济指标等。

设计报告：综合运用生物工程理论和科学方法、专业知识、技术手段、技术经济、人文和环保知识等对设计对象进行分析研究。

(3) 应用研究

应用研究是指直接来源于生物工程实际问题或具有明确的生物工程应用背景，综合运用基础理论与专业知识、科学方法和技术手段开展应用性研究。研究成果能解决特定工程实际问题，加强技术革新，具有实际应用价值。

研究内容：针对提出的研究命题查阅国内外文献资料，掌握相关技术发展趋势，对拟解决的问题进行理论分析、实验研究、总结讨论。研究工作具有一定的难度及工作量。

研究方法：综合运用生物工程基础理论和专业知识对所研究的命题进行分析研究，采取规范、科学、合理的方法和程序，通过资料检索、定性或定量分析等技术手段开展工作，实验方案合理，数据翔实准确，分析过程严谨。

研究成果：研究成果具有一定的先进性和实际应用价值，成果应体现作者的新思想或新见解。

(4) 调研报告

调研报告是指对生物工程及相关领域的工程问题、技术命题、生物工程技术或产品的应用推广等进行调研，通过调研发现本质，找出规律，给出结论，并针对存在或可能存在的问题提出建议或解决方案。

调研内容：就生物工程领域、行业或企业的工程、技术、产品等实际命题开展调查研究，具有一定的广度和深度，既要包含被调研对象的国内外现状及发展趋势，又要调研该命题的内在因素及外在因素，并对其进行深入剖析。调研工作有一定的难度及工作量。

调研方法：综合运用生物工程基础理论和专业知识对所调研的命题进行分析研究，采取规范、科学、合理的方法和程序，通过资料检索、实地调查、数据统计与分析等技术手段开展工作，资料和数据来源可信。结合实际案例，分析验证。

调研成果：给出明确的调研结论，提出相应的对策及建议。成果应体现作者的新思想或新见解。

3. 规范要求

生物工程领域工程硕士专业学位论文的结构应符合不同形式的要求，应条理清楚，用词准确，表述规范。学位论文包括封面、摘要、

诚信与知识产权声明、正文、参考文献、必要的附录、致谢等组成部分。正文字数一般不少于 3 万字。

学位论文撰写要求概念清晰、层次分明，用词准确、文字通畅，图表清晰、数据可靠，引用他文应明确标注。

4. 水平要求

生物工程领域工程硕士学位论文的水平要求如下：

(1) 学位论文工作有一定的技术难度和深度，论文成果具有一定的先进性和实用性；

(2) 学位论文工作应在导师指导下独立完成，论文工作量饱满；

(3) 学位论文中的文献综述应对选题所涉及的工程技术问题或研究课题的国内外状况有清晰的描述与分析；

(4) 学位论文的正文应综合应用基础理论、专业知识、科学方法和技术手段对所解决的科研问题或工程实际问题进行分析研究，并能在某些方面提出独特的、切合实际的新见解。

第三部分 编写成员

庄英萍 华东理工大学
祁元明 郑州大学
肖华胜 上海生物芯片公司
张雪洪 上海交通大学
郑裕国 浙江工业大学
闻建平 天津大学
缪昌美 南京工业大学
潘建良 上海交通大学
藤利荣 吉林大学