

生物工程专业毕业设计融入思政教育的探索实践

许建韧^{1, 2*} 李敏¹ 张琇¹ 马海军^{1, 2} 魏兆军¹

(1 北方民族大学生物科学与工程学院 宁夏银川 750021;

2 北方民族大学宁夏葡萄与葡萄酒创新中心 宁夏银川 750021)

摘要：“新工科”改革发展背景下，以工程教育专业认证标准，调整、重构生物工程专业的毕业设计，深度融入课程思政，明确“立德树人”教育目标，充分挖掘生物工程专业毕业设计中的思政元素。探索和完善毕业季毕设任务的“三全”育人，通过与毕设教学指导实践协同育人，构建“全员—全过程—全方位”的毕设思政新格局，培养、提升学生的工程意识和工程素质，对于一流本科专业（生物工程）建设具有重要意义。

关键词：生物工程；毕业设计；工程教育；思政教育

Exploration and Practice of Integrating Ideological and Political Education into the Graduation Design of Bioengineering Major

XU Jian-ren^{1, 2}, LI Min¹, ZHANG Xiu¹, MA Hai-jun^{1, 2}, WEI Zhao-jun¹

College of Bioscience and Engineering, North Minzu University, Yinchuan, Ningxia 750021, China;

2. Ningxia Grape and Wine Technology Innovation Center, North Minzu University, Yinchuan, Ningxia 750021, China)

Abstract: Under the background of the reform and development of “new engineering”, the graduation design of biological engineering major is adjusted and reconstructed according to the certification standards of engineering education. The graduation design of biological engineering major is deeply integrated into the curriculum ideology and politics, and the education goal of “cultivating morality and cultivating people” is clearly defined. The ideological and political elements in the graduation design of biological engineering major are fully explored. It is of great significance for the construction of the first-class undergraduate major (biological engineering) to explore and improve the “three-in-one” education of the graduation season’s completion task, to build a new ideological and political pattern of “whole-whole-process-all-round” and to cultivate and enhance students’ engineering awareness and engineering quality through collaborative education with the teaching guidance practice of the graduation season.

Key words: bioengineering; Graduation design; Engineering education; Ideological and political education

一、工程教育背景下新时代思政要求

工业革命深刻改变了人类的生产和生活面貌，特别是二战后，科学技术上的新飞跃和工业文明出现的新发展都推动着、也挑战着高等教育中工科专业建设和工程师教育。从国家科教发展的战略角度，工程教育有助于形成门类较齐全、相对独立完整的现代化工业产品制造能力，在经济全球化中，发挥着不可替代的多种作用。过去二十年，中国工业化进程，是在不断地扩展和深化“工业化和信息化”融合发展中走出了一条新型工业化道路。实施制造强国战略、向工业强国迈进之时，“新工科”计划应运而生，需要统筹考虑新的工科专业、工科专业的新要求，体现工程教育的新理念、学科专业的新结构、工程人才新素养等新工科内涵，更重要的是，高校亟须主动应对科技创新赋能的百年变局，探索新工科建设的新模式、新方法、新技术等，实现向支撑引领、产业需求、跨界与交叉的方向

高质量发展[1]。

“培养什么样的人，如何培养人，为谁培养人”，这三问，体现了立德树人的根本要求和最终目标，全面推进所有本科专业的课程思政建设，并将成效纳入教育教学评价、“双一流”评估等，成为一个必须长期坚持的举措，而课程思政建设与“新工科”建设，形成双任务叠加，长远来看，这为应用型人才培养模式的升级、大学生综合素质（工程能力）的强化以及核心价值观的构建、正确思想意识的塑造，提出了新时代的要求，也为推进产教深度融合、产学研协同育人提供了难得的窗口期[2]。

近年来，工科专业陆续从培养方案、课程体系、教学设计等方面调整至 OBE (outcome based education) 教育理念，遵循工程教育专业认证的三个基本理念：成果导向、以学生为中心、持续改进；以知识目标 K (基础)、能力目标 A (中心)、素质目标 Q (目的)，

进行了KAQ教学模式的细分,再融入思政目标(价值),辅以闭环人才培养质量评价体系,成为一种新趋势。构建全员、全过程、全方位“三全育人”思政格局,挖掘各门课程所蕴含的思政教育元素,以“盐溶入水”方式,完善思政功能、体现思政价值,全面引领,贯穿其中,实现思想政治教育与工程专业教育的相向统一,成为一种新形势[3, 4]。

高校教师从实际、实践出发,增强思政教育手段的理论思维、境界层次、情怀与深度、亲和力和感召力,成为一种新要求。有效的思政元素有一个发掘、提炼、加工的过程,亦有积累、沉淀、升华的阶段。就大学生的接受、理解、感悟的状态而言,课程思政需要有料、有益、有爱、有情。因此,以工程教育的价值要求,以及新工科的核心素质和能力要求,这两者要求我们结合专业特色、突破重点难点、培养工科思维、工匠精神,再结合中国特色社会主义思想,要寻找共性、结合时事、有机融合。譬如,以工程教育为抓手,学生在掌握生物工程专业知识的基础上,根据工程教育认证的毕业要求,塑造工程思维,继而具备参与工程设计、操作、管理的品德与职业素养、道德等,再升华至具备家国情怀、社会责任、时代使命的精神状态,以此路径探索构建符合本专业实际情况的“三全育人”培养模式(图1)。

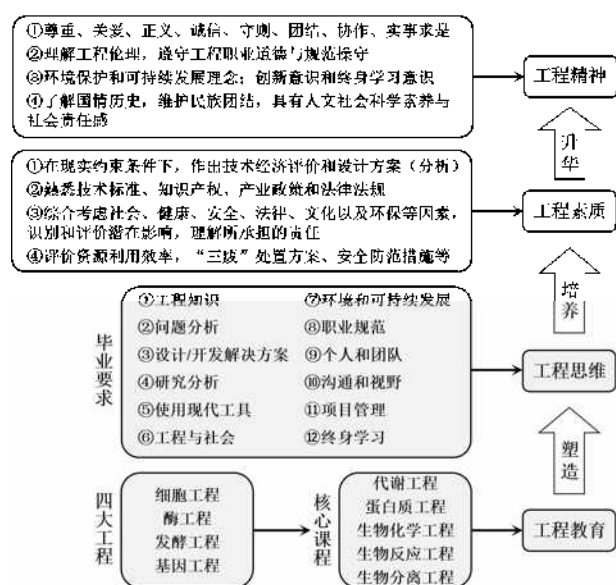


图1：基于工程教育认证的生物工程专业培养模式

二、挖掘毕设思政元素，注重毕业季“三全”育人

大四这一年，大学生内心较为复杂矛盾。一方面，面临就业和考研的长期目标压力，有一些不确定感和焦虑感；另一方面，较前三学年，大四的课程数量大幅度减少，之前的忙碌充实感下降和“学习—考试”反馈感锐减，需要有一定的心理适应期。在面临短、中期目标时，例如：生产实习、毕业实验或毕业设计，有或多或少拖延的心态和行动迟缓，阶段任务的完成度并不高，即使学生的目标

感很丰富，但现实行动力不足，往往情绪较为波动，难以坚持，也存在认知不清、盲目从众、不切实际、规划摇摆、心理消极、过分焦虑等问题。因毕业学年的学生自由支配时间多、接触信息资讯杂、自主心理占主导、观念可塑性较强，这一时期重要且关键、亦是深化课程理解、把握专业方向、思想育人角度、促进就业、推动考研的攻坚阶段。

近年来，践行“三全育人”有利于提高思政工作质量和保持长远育人效果，特别是，毕业设计指导教师应该高度重视毕业季的“三全”育人，让“立德树人”在毕业设计过程中更加具体、更加鲜活，不断建构“全员、全过程、全方位”育人机制中，有效完善生物工程专业每届毕业年的思政逻辑和实现途径(图2)。教师们先行掌握毕业设计过程中学生的思想状况、学习状态，再就课题任务，突出新工科实践应用价值、突出理论拓展和理论理解，就课题方向，充分挖掘思政元素、突出课题背景的调研和意义阐释、突出体现研究设计的产业化前景和人文时代精神。通过设计或研究，引领中国式现代化建设，实现人民对美好生活的向往，同时，产生家园(国)同构的共同体意识，进一步推进为情感认同，最终增加对中国共产党的思想认同和政治认同。

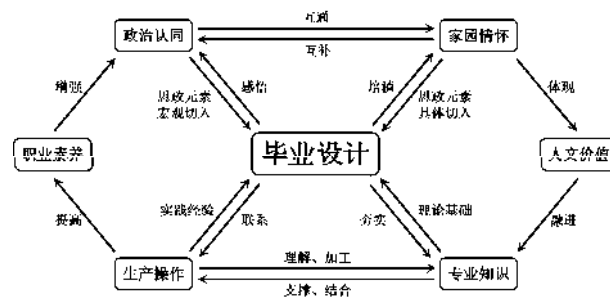


图2：生物工程专业毕业设计思政育人的逻辑和途径

(1) 生物工程专业毕设思政全员育人

大四学年是思政育人至关重要的一年，虽然专业课设置偏少，但并不是学生“想干什么就干什么”，也不是“没有人找我就没有学习任务”，或者进入“想学但不知道怎么学”甚至“放松学习的节奏”状态。由于当前处于数字化生存时代，存在知识和时间的碎片化现象，导致学生学习效率低下，加之互联网游戏、线上影视剧、短视频推荐等诸多干扰，每位教师需要首先提醒大四学生注意提早考虑、积极准备“深造、就业、创业以及备战各种资格考试”事宜，此外，毕业设计阶段，存在目标感较差、坚持度不够、摇摆感较强等阶段困惑，容易出现自律自控不足、学习能力倒退等情况，这成为毕业阶段思政育人的薄弱环节。

毕业设计工作与每位教师息息相关，有毕业设计指导教师、大四专业课任课教师、工科设计绘图辅导教师、实习实训中心负责教师、学生管理工作部门老师等，从加强教学工作、学生管理、乃至

育人育才的角度，应鼓励学生们坚持在校学习，完善出一个合理柔性的请假审核流程，实时关注在校外单位合作完成毕设和实验的学生情况；学期内的每个时间节点，须通知、布置毕业论文（设计）实施计划，检查和反馈阶段学习任务的完成情况；做好考研学生群体的专业问题咨询和学习方法指导，考研与非考研同学的分批次设计绘图集中辅导，以及系内分散辅导；做好毕业论文（设计）开题答辩和中期检查。因此，首先做到“守好一段渠，种好责任田”，然后互相有机衔接教学管理工作，最后，利用起学生碎片化的时间和注意力，更多地思考如何从具体事务、身边事例入手，做到知识传授和价值引领的相统一。

校内校外的各种教育力量应协同助力。学校学院的教学科研、管理服务等部门，教工支部、学生支部、党政干部、共青团干部、辅导员、班主任和心理咨询师，以及校外单位的联络老师、指导老师、兼职导师等均可调动起来，形成合力，可以对学生开展思想政治引领，学业就业辅导等工作。校外相关部门、社会力量的支持和协调，学生家庭监护人的积极配合都很重要。比如，部分心理健康问题学生，可能会出现因各种原因，造成自身的毕业设计工作畏葸不前，实习实训中心应及时介入，与其指导教师和班主任密切联络、与教学办、学工办沟通了解具体情况，与辅导员、班委一道倾听、疏导、共鸣，寻找症结、排忧解难、多关注和关怀，从“心域、场域、时域”三维度，实现专员与全员、育德与育才、救治与启迪的兼顾和统一。

（2）生物工程专业毕设思政全程育人

毕业答辩将检验该专业本科人才的培养效果，前三年课堂主战场的思政教育将在毕业学年作出一个延伸。相对于前三年的课程教学，伴随专业知识的讲授可浸透出思政要素，易于实现显性教育和隐性教育相统一，而毕业设计阶段，则更加注重突出实践的本质，突出明确的显性教育。比如，学生毕设过程须躬身入境，考虑“三废”处理方案、可持续发展理念、技术经济学原则、工程项目管理策略、卫生健康防疫问题等诸多思政要素，教师从专业知识和设计细节角度入手，逐步训练学生达到新工科人才的工程素质，夯实工程教育中的“潜在素质”、“潜在意识”、“潜在责任”等，努力将生物工程专业学生培养成为特色、实干、可堪大任的专业人员和时代新人。

工科设计课题基本来源于科研项目、工程应用、实习实践等，具有较强的实用操作性、和综合应用性。在上述认识的基础上，指导教师应弄清“教什么、教给谁、怎样教”等问题，把做人、做事、做学问的基本道理蕴含到整个指导过程，落实到实验室、田野、车间、企业的现场讲解中，当然，也要结合目前多种线上指导讲解的渠道，巧妙引入思政教育资源，充分引导理解课题意义和研究背景。从氛围和情怀方面，适度使用智慧思政平台，将时代要求、中国智

慧、实践价值、使命担当等、以恰当的方式展示出来，做到针对性和实效性，提升亲和力和感染力，着眼解决现阶段学生现实困惑和方向迷茫，发挥出育人功能。

从设计（论文）选题、开题答辩、中期检查，再到预答辩、正式答辩，至少历时一年，是设计内容由浅入深、由表及里、由简单到复杂、从感性具体到理性具体的全过程，思政内容也应如此。让学生体会到思想认识上不断深入、在实践体会上不断丰富、从内心感悟上认可和延续，不断地获得智力支持和精神力量。从指导反馈的师生互动分析，应积极整合互联网资源，借鉴网络知识载体和平台，如慕课、学习通、虚拟仿真系统等，优化知识不同传授表达形式，服务学生学习的多样化需求，比如，对学有余力的同学而言，可适当拓展 CAD 工程训练、Python 程序、R 语言、相关设计软件（MATLAB, Autodesk Inventor, SolidWorks, ANSYS Workbench）的学习，满足未来职业的潜在发展要求，构建全面学习、为我所用的氛围、使学生乐于探索和表现、热衷交流和分享，从而经受历练、收获成长[5]。此外，若就业岗位与专业不相关，毕业设计经历可能就是最后一次较为系统地参与科学实验研究或工程应用设计；若毕业后继续深造或从事生物工程专业相关的工作，此段经历将为今后的职业发展晕染初色、奠定基础。

（3）生物工程专业毕设思政全方位育人

全方位的思政育人，从管理模式、指导方式、反馈机制等多管齐下，重点在于坚持持续性地补充、加强和完善。首先，坚持统筹协调和分类指导相统一，实习实训中心需要将毕业设计思政育人体系从“内容+形式”，“教学方法+考查方式”，“结果导向+过程评价”等进行整套顶层设计，纳入教学大纲的执行改进中；其次，根据不同的知识聚类、针对课题方向强化分类指导，引导学生自主学习、打造终身学习的能力。既要总结传承，又要探索创新，紧跟国内外高水平应用型高校的工程人才培养模式，加快内涵式发展，通过内环反馈（课程评价-能力指标达成度）和外环反馈（培养报告-学生素养达成度）的数据分析，寻找毕业论文（设计）思政教育的新方法，以及育人质量反馈和育人水平提升的新模式。

因地制宜、因材施教，努力凝练生物工程系毕业设计中的多种思政主题和思政元素，举例说明，落实“五位一体”中的“两山理论”：涉及微生物生态学方向的课题，比如含污染土壤的修复和有益微生物菌剂生产设计；涉及黄河流域生态保护的课题，比如宁夏地区的水肥一体化设计、农田节水灌溉工程设计；推进高质量发展先行之宁夏“九大”重点产业：比如有特色葡萄酒酿造工艺研究和葡萄酒生产线设计，葡萄皮渣资源的综合利用，鲜果枸杞工厂设计，枸杞饮料生产线设计，沙葱中化合物的提取及工艺流程设计；有木质纤维素或纤维素乙醇清洁能源生产线设计等；生物经济是国家战

略发展的新兴产业之一,譬如:涉及有淀粉类、各种酶(蛋白酶、脂肪酶)的分子表达设计、氨基酸的工厂设计以及酶液生产线设计,酵母表达载体构建及酵母发酵的生产线设计;此外,涉及生物健康产品领域有单克隆抗体药物工厂设计、胰岛素工厂设计、疫苗生产线设计等。以上课题不仅在设计环节中,深刻领悟了基本国策、方针、战略、理念等,而且使毕业生尽快进入“有为”的角色,在祖国奋进新征程上,预先成为一名“设计者”和“建设者”。

三、毕业设计教学体系中完善思政教育效果反馈评价

执行闭环教学评价是推进高等教育高质量发展的必由之路。高校的课程思政落实立德树人,就越应突出强调其评价体系的重要性。反馈评价体系既需要科学严谨、系统全面、有效针对,又需要在符合现实条件下,突显指明改进方向,作出相应的调整。针对大学生价值观、学生的发展需求以及学习情况,从成长成才的视角,衡量思政教育与工程教育之间逻辑关系的理顺,衡量新时代思政元素的协同渗透和有效支撑的作用效果,衡量在真正入脑入心,学有所感、学有所获的体验感上,是否把握大学生思想脉动,在毕业实验、设计、实践中,寻找出创新点和突破点[6]。

三年前,生物工程系已启动工程认证准备工作,逐步细化设计标准要求、规范绘图和设计说明书、修改毕业设计评分细则等,同时在论文背景/意义/内容等方面,强调思政元素的融入,初见成效。毕业设计最终答辩总成绩(百分制)由三部分组成,采用三方独立打分,学生定稿后,由指导教师安排预答辩和评阅打分,即“指导教师成绩”(30分),然后毕业设计档案袋由指导教师交予实习实训中心,再按专业分系随机送至交叉评阅教师手里,产生“交叉评阅成绩”(20分),最后进行系内分组正式答辩,各答辩委员会现场听取学生的PPT汇报,学生对评委的提问进行回答,产生“分组答辩成绩”(50分)。因疫情影响,2020届毕业生属“视频答辩、线上评分”的特殊情况,2022届毕业设计答辩的各项评分比2021届毕业生均有提升,指导教师平均打分为26.5,交叉评阅平均打分为17.4,分组答辩平均评分为38.6,最终毕业设计平均分为82.5,比2021届分别高出1%、3%、2%和2%。因此,在毕业设计选题和执行过程中,加强思政元素的融入,对毕业生的培养具有一定的正向引导效果。

生物工程毕业设计中思政教育教学质量评价有直接和间接两种方式(图3),还需要持续地构建。直接评价大致分为专业教师层面和毕业生层面,主要考查专业素质能力和思政教学效果,根据毕业设计教学大纲(工程认证版)可计算出本届的达成度,而作为反馈参考。间接评价可分为教学督导管理测评和系(中心)毕业生问卷,从这两个维度展开侧面评价,重点考察思政教育的管理是否到位、各项举措是否完善、目标达成是否明晰实现,考察学生的工程素养和思想意识是否进一步提升等;毕业五年培养效果(线上)评价,

将结合跟踪调查和走访等动态方式,反馈出每届毕业生的成长成才情况,推动毕设思政教育的复盘和赋能。此外,工科毕业设计思政教育,还存在思政元素(资源)欠缺,思政教育方法单一,师生沟通表达不灵活,启发引导时间少,指导过程仓促、条件受限,学生理解不到位,感悟不深刻等问题[7, 8]。

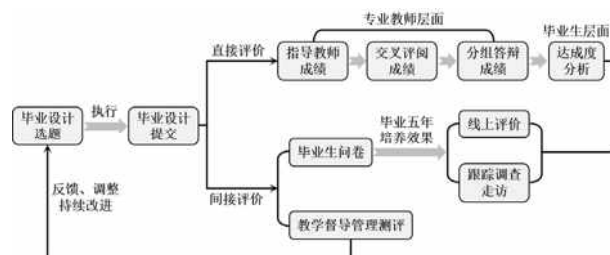


图3: 生物工程系毕业设计思政教育教学质量评价体系

综上,让毕业生在最后一学年通过毕设实实在在受到综合训练,培养工程理性思维之时,坚定工程专业发展之路,坚定理想信念、信念,建立起自强、自信,以爱党爱国、爱中国特色社会主义、爱人民爱集体为主线,追求个人价值与社会价值实现相统一,将个人职业发展融于实现中国梦,明白自己要成长为什么样的人、为了什么而成长,需要师生一起探索实践。

参考文献:

- [1]周端明,沈燕培. 习近平科技创新重要论述指引新工科建设的方向[J]. 高等工程教育研究, 2021(04): 1-7.
- [2]高明. “新工科”背景下“课程思政”建设研究[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2021(06): 83-86.
- [3]于国龙,崔忠伟,左羽. OBE理念下应用型本科高校毕业设计改革研究[J]. 工业和信息化教育, 2021(10): 18-22.
- [4]赵慧娟. 基于“全人教育”理念的“三全育人”实践经验借鉴及路径[J]. 教育观察, 2021, 10(34): 54-57.
- [5]杨庆春,储根云,张旭,等. 工程教育专业认证背景下化工设计课程教学创新与实践[J]. 化工高等教育, 2022, 39(04): 48-53+126.
- [6]高喜银,宋强,于志彬,等. 工程教育专业认证背景下工业设计专业课程体系实例分析[J]. 工业和信息化教育, 2022(02): 28-32.
- [7]李聪玲,吕爱凤,宋仕强. 工程教育认证背景下高分子材料与工程专业毕业设计的思考和探索[J]. 广州化工, 2022, 50(15): 240-241+246.
- [8]胡洪彬. 迈向课程思政教学评价的体系架构与机制[J]. 中国大学教学, 2022(04): 66-74.

资助项目:教育部省级一流本科专业项目“生物工程”(教高厅函[2019]46号);北方民族大学校级教育教学改革研究项目(2020ZD)Y11)

通讯作者:许建初,讲师,博士,实习实训中心主任。