

附件目录

成果名称:

立足产教融合，聚焦五大核心要素，构建卓越工程人才培养体系

成果完成人: 王维、杨阳、冯拥军、陈晓春、杨文胜、崔丽鸿

成果完成单位: 北京化工大学



一、成果总结

二、支撑材料目录

1. 成果相关获奖证明.....	1
2. 成果获得资助情况.....	9
3. 课程和教材建设成果.....	27
4. 工程人才培养方案.....	33
5. 校企合作情况.....	53
6. 成果发表论文情况.....	61
7. 成果推广应用情况.....	89

2025年北京市高等教育教学成果奖

成果总结

成果名称：立足产教融合，聚焦五大核心要素，构建卓越工程人才培养体系

成果完成人：王维、杨阳、冯拥军、陈晓春、杨文胜、崔丽鸿

一、本成果应用实践背景

卓越工程人才是将尖端科技转化为国家核心竞争力的战略力量，是实现高水平科技自立自强的坚强基石。习近平总书记指出，“我们能不能如期全面建成社会主义现代化强国，关键看科技自立自强”。当前，我国每年培养的工科专业毕业生总量超过世界工科毕业生总量的 1/3。工程师红利不断凸显，为我国建设科技强国、参与世界科技竞争注入了强劲动力。工程人才广泛就业于各行业领域，深度参与工程技术创新和关键核心技术攻关，在基础研究和原始创新、战略高技术领域、高端产业、民生和国防科技等方面作出了重要贡献。在实现高水平科技自立自强的过程中，工程人才应当在承担国家重大科技任务、攻关“卡脖子”技术等方面发挥更大作用，有力支撑我国经济高质量发展。

卓越工程人才是建设现代化产业体系的重要力量。党的二十大报告指出，“没有坚实的物质技术基础，就不可能全面建成社会主义现代化强国”。新一轮科技革命和产业变革加速演进，正在加快重塑传

统制造业，不断衍生新经济、新业态。国际环境错综复杂，围绕工程科技的竞争日趋激烈。这一大背景要求对新时代工程教育作出前瞻性、系统性思考，以新发展理念为指导，创新工程教育理念，引领工程教育全方位变革。习近平总书记指出，“中国是一个大国，对人才数量、质量、结构的需求是全方位的，满足这样庞大的人才需求必须主要依靠自己培养，提高人才供给自主可控能力”。卓越工程人才培养必须坚定不移走好自主培养之路，重视工程人才培养的多层次、多样化，着力培养拔尖工程人才。

二、成果简介及主要解决的教学问题

面对新一轮科技革命和产业变革，工程人才培养改革进入深水区，当前我国工程教育正面临工科理科化、产教两张皮、评价机制不合理、学科交叉融合不畅等深层次挑战。北京化工大学自 2015 年开启工程创新人才培养综合改革，以“服务国家战略、支撑行业发展、培养领军人才”的育人目标，以“高水平平台、高水平项目、高水平团队”为支撑，立足产教融合这一核心路径，精准聚焦并系统重构了五大核心要素，即：以“源头活水”为理念改革招生选拔机制、以“知行合一”为准则重塑工程人才培养机制、以“交叉融合”为导向创新课程体系结构、以“双师双能”为标准改革导师选拔机制、以“多维立体”为目标建立多元化评价机制。我们围绕新材料、新能源等关键领域构建了一套具有北京化工大学特色的卓越工程人才培养体系（图 1），该体系打破了传统工程教育的路径依赖，实现“产业问题导向+实践能力培养+技术方案创新”闭环。

本成果在实践中取得了显著成效：相关经验在国内**4**所高校得到了有效借鉴和推广；研究成果发表教改论文**8**篇；培养的研究生在解决国家重大需求、提升国防实力等作出了积极贡献；建设的在线课程资源服务**11**万余名外校生；建立**50**余个联合培养基地，校企定制化人才培养班顺利开班；团队成员获教育部首届程思政教学名师**1**项、北京市教学成果奖**2**项、北京市教学名师**1**人等。依托工程人才培养质量提升，我校成功获批“材料与化工”“生物与医药”工程博士点。

本成果解决了以下几个关键问题：

（1） 工科教育理科化严重，工程实践导向弱化

研究生培养过程中，仍然无法避免重视理论研究的惯性，对工程设计、工艺优化等实践环节重视不足，学生难以将科学知识转化为解决复杂工程问题的能力。

（2） 产教融合深度不足，人才培养与产业需求脱节

高校侧重学术研究和论文发表，企业参与培养目标制定、课程开发、实践指导较少，导致研究生接触前沿技术和实际问题少，解决问题能力与产业真实需求存在差距。

（3） 评价机制单一，工程实践价值认可不够

评价体系过度依赖量化指标，将论文发表、专利申请等作为主要评价依据，对工程实践成果认定不足。且缺乏行业专家等多元主体参与，研究生参与工程实践动力不足。

（4） 多学科交叉培养薄弱，解决工程问题能力不足

高端制造、新材料等领域复杂的工程问题需要多学科知识融合解

决，然而，研究生培养过程中仍存在学科壁垒，跨学科课程体系不完善，难以解决综合性工程问题。

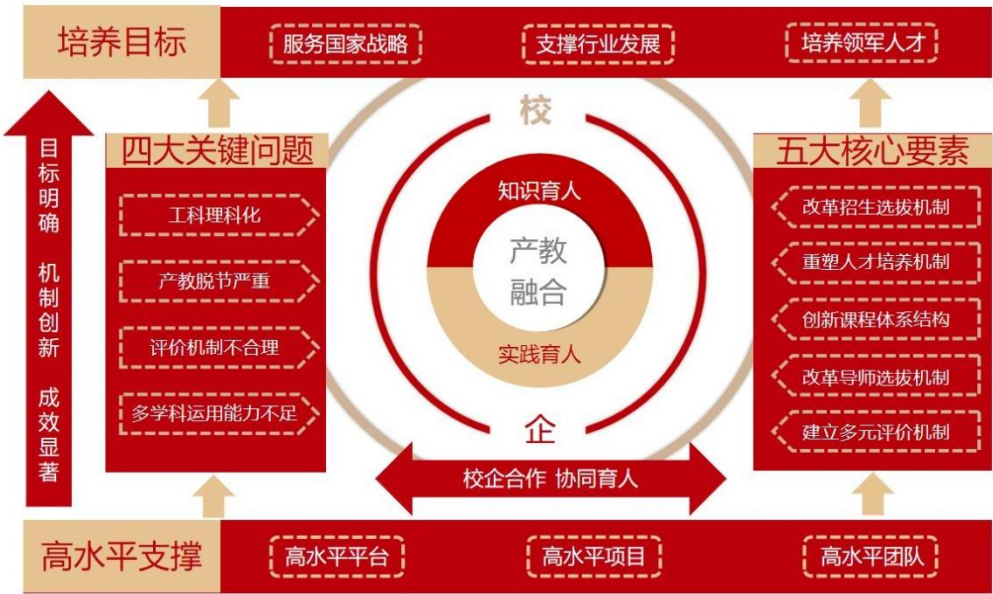


图 1. 卓越工程人才培养体系

三、成果解决教学问题的方法

(1) 以“源头活水”为理念改革招生选拔机制

针对工科教育理科化、学生工程背景薄弱问题，我们以“源头活水”为理念，即好的工程人才要从工程实践中来。在工程类研究生招生选拔中探索“申请—考核”制，抓好资格审查和综合能力面试两个核心环节，资格审查主要审核申请人学历学位和工程背景经历，综合能力面试主要全面考察申请人的科技素养、职业素养、应用创新能力。从源头上解决工程背景人才进入研究生培养体系的问题。

(2) 以“知行合一”为准则重塑工程人才培养机制

针对产教脱节问题，我们建立“共建基地+制度约束”的校企深度融合、协同育人模式。出台《研究生联合培养基地建设及管理办法》，依托 50 余个行业龙头企业共建联合培养基地工程研究生的研究选题

紧密结合企业攻关课题和国家科技前沿，校企共同组建“校内导师学术引领+企业导师工程实践”的导师组指导模式，协同开展研究生培养工作，真正实现理论知识在工程实践中深化、工程能力在真实问题中增长的知行互促。

(3) 以“交叉融合”为导向创新课程体系结构

构建价值引领、交叉融合、产教协同的课程体系，进一步提升产教融合质量和跨学科解决问题能力。将工程伦理和课程思政有机融入，筑牢学生责任感；开设人文课程提升学生综合素质；推动教学模式改革，形成线上、线下相结合的混合式教学体系。开设校企合作建设案例课程，推动企业优质资源转换为教学内容，形成具有示范性专业核心案例课程评价体系；此外，推动多学科交叉设置课程，培养具备跨学科知识体系的复合型人才，精准服务关键急需领域对工程人才的迫切需求。

(4) 以“双师双能”为标准改革导师选拔机制

双师双能即导师既具备深厚的学术造诣，又具备丰富的工程经验，强化导师分类管理，完善工程类研究生导师选聘制度，健全考核评价体系。健全校企双导师制度，出台《企业导师管理实施办法》，充分发挥企业导师作用，逐步完善企业导师和行业专家库，明确企业导师责权。以研究生导师育人能力提升为目标，构建导师遴选、培训、交流、审核全链条管理机制，全面落实导师立德树人职责，逐步建立一支高质量导师队伍。

(5) 以“多维立体”为目标建立多元化评价机制

加强培养过程管理，通过开题、综合能力测试等质量保障措施完善质量动态监控体系，构建全链条监控的研究生培养质量过程管理体系；依据综合解决实际问题的能力水平要求和学术规范、科学和职业伦理规范，制定工程类研究生学位论文基本要求、写作规范和评阅标准。鼓励实行多元的学位论文或实践成果考核方式，建立行业产业专家参与的评审机制，确保学位论文实际应用价值。

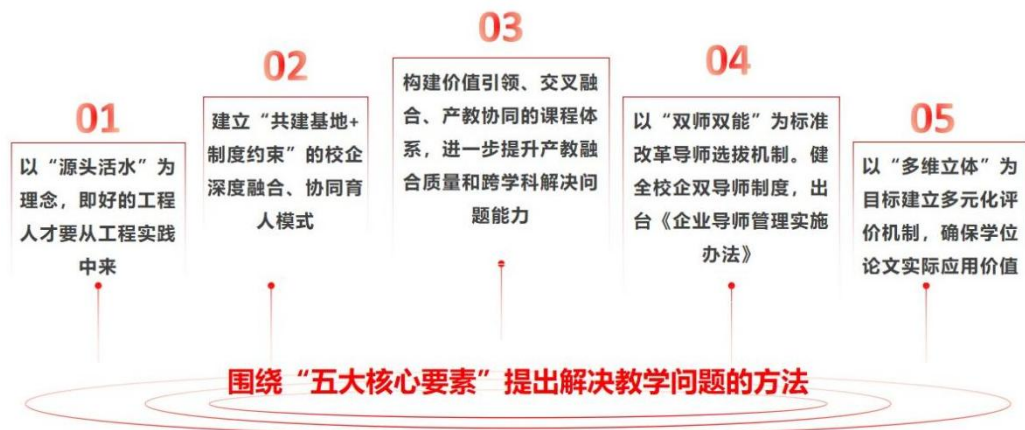


图 2. 解决教学问题的方法

四、成果的创新点

立足产教融合，聚焦五个核心要素，破解当前工程教育发展难题，推进工程教育改革发展，构建北京化工大学特色的产教融合工程人才培养新模式，建立并实践了目标明确、机制创新、成效显著的卓越工程人才培养体系，并形成示范效应。本成果具体创新之处体现在：

(1) 构建“制度保障+资源共享+方案共定”产教深度融合机制：针对传统校企合作的表面化、随机化问题，制定出台招生选拔、联合培养、导师遴选等政策文件，为校企深度融合提供制度保障和政策引导；打破校企资源壁垒，双方充分利用各自资源优势，实现教学资源、

科研资源、人才资源的共享；根据产业发展需求以及行业发展前沿动态，校企共同制定人才培养方案，改革课程体系，确保人才培养与产业实际需求同频共振。

(2) 构建“双师协同+组队指导”的导师指导模式：针对传统导师选拔模式中导师工程实践经验缺乏的问题，拓宽选拔渠道，从行业企业选拔具有丰富工程实践经验和教育能力的专业人才，出台行业导师选拔标准，保证指导质量；将企业、高校的优质资源整合起来，形成跨学科、跨领域的导师团队，为学生提供多元化、全方位的指导，导师组共同制定培养方案，分工合作，确保学生在校企联合培养过程中获得系统化的教育和实践指导。

(3) 构建“价值引领+能力锻造+交叉融合”的课程教学体系：工程人才培养课程体系从思想价值引领、工程能力锻造、跨学科交叉融合三条主线分别开展：开好开全政治理论课筑牢思想之基，全面推进课程思政整体塑造工程人才家国情怀与职业操守；分层分类夯实数理与专业基础，开设校企合作、学科交叉课程培养学生解决实际问题的工程素养；打破学科壁垒，开设前沿交叉课程，解决复杂问题能力。同时依托一体化教学平台，推进线上、线下教学模式改革，构建了灵活高效、与时俱进的教学新模式。

五、成果的推广应用效果

本成果的育人理念和实践模式，已从校内探索走向广泛辐射，其价值在人才培养、示范引领和学科建设三个方面得到充分体现：

(1) 人才培养成效突出，四个服务能力显著增强。我校通过深

化工程人才培养模式改革，工程人才培养质量稳步提升，培养的研究生在制造业、科学研究和技术服务业以及信息传输、软件和信息技术服务业等行业和领域发挥重要作用，其中多人已成长为行业技术和管理骨干。培养的研究生将论文写在祖国大地上，将科研做到国家最需要的地方，涌现了一批服务国家重大需求的典型，如：研究生陈明军针对煤矿高粉尘环境的重大安全隐患，发明的多级过滤组件，在煤矿井下得到了推广应用；研究生贺雅与**厂合作开展了某型航空发动机***技术的攻关研究，技术推广后每年可为国家节约维修成本超过1亿元，显著提升了飞机出勤率和完好率，对国防实力提升意义重大。这些鲜活的案例，正是本成果育人成效的生动写照。

(2) 教学成果形成示范效应，获得广泛认可与推广。本成果所构建的系统性工程人才培养体系，因前瞻性与实效性，成了兄弟院校参考借鉴的范本，得到了北京交通大学、北京邮电大学、中国矿业大学、首都师范大学等多所国内高校的参考借鉴。多次受邀参加中国学位与研究生教育研讨会、北京市研究生培养研讨会、中国化工年会等学术会议上交流，中国高等教育学会工程教育专业委员会专门就工程人才培养相关问题赴我校调研。研究成果获得了中国学位与研究生教育学会重大项目和面上项目以及工程教指委研究课题资助。相关工作理念和实践还以课题研究、论文发表等多种形式进行了推广辐射，为全国工程教育改革贡献了北化智慧和方案。

(3) 育人改革反哺学科发展，助推高水平学位点建设。本成果积累的宝贵经验，成功助力我校高水平学位点建设。系统化的人才培

养模式、高水平的师资队伍、深度产教融合以及社会服务贡献方面，
为我校“材料与化工”“生物与医药”工程博士点获批打下了坚实基础。
正是本次工程人才培养模式改革，为我校成功跻身工程博士培养
单位行列提供了关键支撑，实现了人才培养与学科建设的同步提升。