

# 新工科背景下建环专业“智能化+”培养模式改革与实践

——基于辽宁科技大学“1+3+2”育人理念

毛虎军

辽宁科技大学

**摘要:** 在新工科建设与建筑能源行业智能化转型的双重驱动下, 建筑环境与能源应用工程专业亟需推进人才培养模式创新。本文以辽宁科技大学“一个体系铸魂、三类知识强基、两种能力锻才”(“1+3+2”)特色育人理念为指引, 将价值塑造、知识传授、能力培养有机融入建环专业“智能化+”培养全过程, 围绕课程体系重构、教学模式创新、实践平台升级、校企协同育人、思政教育深度融合等方面开展系统性改革。通过构建思政引领的价值塑造体系、“专业+产业链+交叉拓展”三维知识体系、以终身学习与复杂工程问题解决为核心的能力培养体系, 形成适配智能建筑与绿色低碳发展需求、彰显地方高校特色的建环人才培养新路径, 可为同类高校传统工科专业智能化转型提供参考与借鉴。

**关键词:** 新工科; 建环专业; 智能化+; 1+3+2; 人才培养; 教学改革

**DOI:** 10.65976/3105-4838.2026.03.012

新一轮科技革命与产业变革背景下, 人工智能、物联网、大数据与自动控制等技术深度融入建筑能源领域, 推动智慧建筑、智能暖通、智慧燃气、综合能源服务快速发展, 对建筑环境与能源应用工程专业人才的知识结构、实践能力与创新素养提出更高要求。2017年, 我国启动新工科建设, 明确提出推动工程教育范式转型, 强化学科交叉、产业导向与实践创新, 为传统工科专业升级指明方向<sup>[1]</sup>。教育部高等学校建筑环境与能源应用工程专业教学指导分委员会指出, 建环专业应主动对接信息技术与人工智能发展趋势, 完善人才培养体系, 创新教育教学方式, 提升学生应对复杂工程问题的综合能力<sup>[2]</sup>。

当前, 国内高校建环专业在智能化人才培养方面仍存在诸多短板。课程体系偏传统理论, 智能技术融合不足; 教学内容更新滞后, 与工程实践脱节; 实践教学薄弱, 学生动手能力与创新能力不强; 价值引领与专业教育融合不深, 难以满足行业对复合型、高素质工程人才的需求。在此背景下, 辽宁科技大学立足办学定位, 提出“1+3+2”特色育人理念, 构建“价值塑造、知识传授、能力培养”三位一体人才培养模式, 为建环专业“智能化+”改革提供顶层设计与实施框架。

本文以新工科建设为契机, 以“1+3+2”育人理念为统领, 系统推进建环专业“智能化+”培养方式

改革, 优化培养目标、课程体系、教学模式与实践平台, 着力培养兼具家国情怀、扎实专业功底、跨学科知识结构、持续学习能力与工程实践能力的智能化建环人才, 助力建筑能源行业高质量发展。

## 一、“1+3+2”理念与建环专业智能化改革的内在逻辑

### (一) 新工科与建环专业智能化转型

新工科建设强调以产业需求为导向, 推动学科交叉融合, 强化创新能力与工程实践能力培养, 适应数字经济与高端制造业发展需求<sup>[3]</sup>。建环专业作为支撑建筑节能、室内环境保障与城市能源安全的核心专业, 正朝着智能化、绿色化、数字化、集成化方向转型, 要求人才既掌握传统暖通、供热、燃气理论, 又具备智能系统设计、数据监测、能耗优化、设备运维等能力。

### (二) “1+3+2”育人理念核心内涵

辽宁科技大学提出的“1+3+2”人才培养理念, 是落实立德树人根本任务、推进一流本科教育的特色路径。一个体系铸魂: 构建全覆盖、贯穿式思想政治教育体系, 以党的创新理论铸魂育人, 强化社会责任、工程伦理与职业素养, 引导学生将个人发展融入国家建设。三类知识强基: 构建精深的本专业知识和、横向贯通的产业链知识、纵向融合的拓展知识三位一体知识体系, 推动教育链与产业链深度融合, 实现从学科

作者简介: 毛虎军(1981—), 男, 硕士, 讲师。

逻辑向产业需求逻辑转型。两种能力锻才：以终身学习能力为自我更新的元能力，以复杂工程问题解决能力为高阶输出能力，兼顾沟通协作、项目管理与创新创造素养，推动人才培养从知识本位转向能力本位。

### （三）理念引领改革的逻辑关系

“1+3+2”理念为建环专业智能化改革提供清晰路径：价值引领确保人才方向正确、操守规范；三类知识支撑智能时代复合知识结构；两种能力匹配智能建造与智慧运维核心胜任力<sup>[4-5]</sup>。三者协同发力，实现“思政铸魂、知识筑基、能力赋能”一体化培养，使培养模式与新工科要求、行业需求、学校定位高度契合。

## 二、建环专业智能化培养现状与问题

通过行业调研、企业走访与教学实践总结，当前建环专业智能化培养存在以下突出问题。思政教育与专业教学融合不深：价值引领多以独立课程形式开展，未能深度融入课堂教学、实验实训、科研训练与毕业设计各环节，工程伦理、绿色低碳责任、工匠精神培育不够系统。知识结构单一，交叉内容不足：课程以传统专业理论为主，人工智能、物联网、数据分析、智能控制、机器学习等前沿内容供给不足，知识体系滞后产业技术迭代<sup>[6-7]</sup>。实践教学薄弱，智能实训条件不足：实验室以传统验证性实验为主，智能控制系统、智慧能源平台、虚拟仿真系统等高端资源短缺，学生难以接触真实工程场景。能力培养导向不强：教学以知识讲授为主，对自主学习、问题探究、团队协作、系统调试等能力训练不足，毕业生应对复杂智能系统时适应性不强<sup>[8-9]</sup>。校企协同不够深入：企业参与教学程度有限，案例更新不及时，实践基地稳定性不足，人才培养与行业需求存在一定脱节。

## 三、基于“1+3+2”的建环专业“智能化+”改革实施路径

（一）一个体系铸魂：构建思政引领、全程融入的价值塑造体系

以立德树人为根本，将思想政治教育贯穿人才培养各环节，实现知识传授与价值引领同频共振。推进课程思政全覆盖，在《暖通空调》《建筑设备智能化》《自动控制原理》《绿色建筑》等核心课程中融入思政元素，突出双碳使命、节能责任、工程安全、职业诚信与创新精神。强化实践育人功能，结合企业实习、社会实践、志愿服务、大创项目等，引导学生关注建筑节能、民生供热供气、城市低碳发展等现实问题，增强社会责任感。加强工程伦理教育，将安全规范、质量意识、职业操守纳入课程教学与实训考核，培养“守规矩、有底线、敢担当”的新时代工程师。以文化人

锤炼品格，依托校园文化、学科文化与劳模精神教育，锤炼学生坚韧品格与团队协作意识，为长期职业发展奠定人格基础。

（二）三类知识强基：重构“智能化+”复合型知识体系

按照“固本—延链—拓维”路径，构建精深专业知识、产业链贯通知识、交叉拓展知识协同支撑的知识体系。夯实工程热力学、传热学、流体力学、供热工程、暖通空调、制冷原理、燃气输配、建筑环境学等理论根基，同步更新课程内容，融入智能调控、高效节能、低碳运行等新要求。围绕智能建筑与能源服务全链条，增设覆盖设计—施工—调试—运维—优化全流程知识，智能建筑控制系统、建筑设备自动化、BIM技术、能耗监测与管理、系统调试与故障诊断、智慧燃气、综合能源服务等，使学生通晓产业全流程逻辑。

强化人工智能、物联网、大数据、自动控制、机器学习、Python/MATLAB数据分析、DeST能耗模拟等跨学科知识，打造“建环+智能+信息+管理”复合知识结构。重点建设四门智能化核心课程，《建筑环境与能源系统智能化技术》《自动控制原理》《建筑设备智能化》《建筑能源系统智能控制》，形成“4+1智能化”课程集群。优化课程体系，修订培养方案与教学大纲，增加智能技术模块学分；在《暖通空调》中加入多工况智能调节与虚拟仿真教学；在《绿色建筑》中引入DeST软件与实际节能案例；增设智能系统综合实训、AI能耗预测、智能控制课程设计；推行“校内主讲+企业专家”联合授课，引入工程一线案例与前沿技术。

（三）两种能力锻才：打造终身学习与复杂工程问题解决能力

以能力本位为导向，搭建课堂教学、实验实训、科研训练、学科竞赛、企业实践一体化能力提升矩阵，重点锻造两种核心能力。

为锻造终身学习能力，开设《学习学》《工程师思维与问题解决》等课程，培养自主学习、信息检索、批判性思维与知识更新能力；推行翻转课堂、混合式教学、项目式学习，引导学生主动探究、持续迭代知识；依托慕课、云课堂、虚拟仿真平台，拓展学习空间，培养数字化学习习惯。提升复杂工程问题解决能力，升级实验实训体系，建设智能控制实验室、建筑设备自动化实验室、校企联合实验室，开设综合性、设计性、创新性实验，强化智能系统接线、编程、调试、运维训练；采用虚拟仿真对高风险、高成本、难现场操作

的环节实现沉浸式训练；以项目驱动学习，鼓励学生参与教师科研、大创项目、学科竞赛等，完成真实工程课题；毕业设计全部采用真题真做，实行校内导师+企业导师双指导，强化工程实战能力。

**（四）校企协同：构建“理—实—虚”一体化教学平台**

深化产教融合，打通学校与企业壁垒，形成理论教学、实操训练、虚拟仿真三位一体教学模式。与鞍山华润燃气、北京和欣运达、鞍山易兴自动化等企业共建联合实验室，引入企业真实设备、控制系统与工程数据；推行企业工程师进课堂，实现教学内容与产业前沿同步；建立稳定校外实习基地，安排学生进入企业参与真实项目实施与运维；融合云课堂、虚拟仿真、在线测试等多元化教学手段，提升教学互动性与实效性。

#### 四、改革特色与展望

**顶层设计创新：**以学校“1+3+2”特色理念统领“智能化+”改革，实现价值塑造、知识传授、能力培养深度融合，形成地方高校建环专业可复制的改革范式。

**知识体系创新：**构建“三类知识”协同支撑的智能化复合知识体系，突出“专业固本、产业链延链、交叉拓展”，有效破解传统培养知识单一、滞后产业需求的难题。

**能力培养创新：**聚焦终身学习与复杂工程问题解决两种核心能力，以项目驱动、虚实结合、产教协同强化实战训练，提升学生岗位胜任力与职业发展力。

**实践模式创新：**打造“理论—实践—虚拟仿真”一体化平台，深化校企协同育人，实现课堂与现场、虚拟与真实、学校与企业无缝衔接。

**思政融合创新：**将价值引领贯穿课程、实践、科研、文化全链条，实现知识教育与思政教育同向同行，培养有情怀、懂技术、善创新的智能建环人才。

#### 五、结语

在新工科建设与建筑能源行业智能化转型背景下，建环专业推进“智能化+”培养方式改革，是顺

应国家战略、对接产业需求、提升办学质量的必然选择。未来将进一步深化改革实践，持续优化智能化课程体系，完善虚拟仿真实验教学资源，深化校企协同育人机制，加强AI技术与教学深度融合，健全以能力为导向的多元评价体系，不断提升建环专业智能化人才培养水平，为新工科建设、“双碳”目标实现与智慧建筑行业提供发展提供更加坚实的人才保障与智力支撑。

#### 参考文献：

- [1] 吴爱华, 杨秋波, 郝杰. 以“新工科”建设引领高等教育创新变革[J]. 高等工程教育研究, 2019(01):1-7+61.
- [2] 教育部高等学校建筑环境与能源应用工程专业教学指导分委员会. 高等学校建筑环境与能源应用工程本科专业指南[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2023.
- [3] 张东海, 高蓬辉, 黄建恩, 等. 新工科背景下多学科交叉融合的建环专业人才培养模式探索与实践[J]. 高等建筑教育, 2021, 30(01):1-9.
- [4] 季宏宇, 李冰冰. 互联网+人工智能对高等教育影响研究——评《人工智能与教育: 政策制定者指南》[J]. 科技管理研究, 2023, 43(09):2.
- [5] 王雪, 何海燕, 栗苹, 等. “双一流”建设高校面向新兴交叉领域跨学科培养人才研究[J]. 中国高教研究, 2019(12):21-28.
- [6] 高苏蒂, 杨坦, 陈雅君等. 以校企共建实验室为平台的《建筑设备》教学模式研究[J]. 天津中德应用技术大学学报, 2020(02):34-38.
- [7] 陈晓平, 卢嘉. 对智能建筑教学体系的探索与思考[J]. 新校园(上旬刊), 2015(11):63.
- [8] 武校刚, 巩学梅, 汪梅婷, 等. 面向新工科的项目化教学模式在建筑设备自动化系统课程中的探索与实践[J]. 创新教育研究, 2020, 8(04):455-459.
- [9] 蔡磊, 向艳蕾, 管延文, 等. 建筑环境与能源应用工程专业新工科人才培养体系探索[J]. 高等建筑教育, 2018, 27(05):9-13.