

学科竞赛驱动下的自动化专业创新型人才培养模式探索与实践

韩广^{1,2}, 何朝峰^{1,2}, 石彦辉^{1,2}, 王明明^{1,2}, 赵仕策^{1,2}, 邢卉^{1,2}

1. 石家庄铁道大学 交通电力网智能融合技术与装备协同创新中心, 河北 石家庄 050043

2. 石家庄铁道大学 电气与电子工程学院, 河北 石家庄 050043

DOI: 10.61369/RTED.2026090042

摘要 : 针对自动化专业人才培养中理论与实践脱节、创新意识不足等问题, 本文提出以学科竞赛为驱动, 构建融合教学案例库、学科竞赛与科学研究三位一体的自动化专业创新型人才培养体系。以石家庄铁道大学教学团队深耕“西门子杯”中国智能制造挑战赛的实践为例, 阐述了将竞赛内容融入课程教学、以赛题驱动课程设计的改革路径。实践表明, 该模式有效提升了学生的工程实践能力与创新素养, 2024–2025年累计获得国家级特等奖1项、一等奖1项、二等奖1项及省级奖项40余项, 为自动化专业创新型人才培养提供了可复制的经验。

关键词 : 自动化专业; 学科竞赛; 创新型人才培养; 西门子杯; 教赛研融合

Exploration and Practice of Innovative Talent Training Model for Automation Major Driven by Discipline Competitions

Han Guang^{1,2}, He Chaofeng^{1,2}, Shi Yanhui^{1,2}, Wang Mingming^{1,2}, Zhao Shice^{1,2}, Xing Hui^{1,2}

1. Collaborative Innovation Center for Intelligent Integration Technology and Equipment of Traffic Power Grid, Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang, Hebei 050043

2. School of Electrical and Electronic Engineering, Shijiazhuang Tiedao University, Shijiazhuang, Hebei 050043

Abstract : Aiming at the problems such as the disconnection between theory and practice and insufficient innovation awareness in the talent training of automation major, this paper proposes a discipline competition-driven innovative talent training system for automation major, which integrates three elements: teaching case library, discipline competitions and scientific research. Taking the practice of the teaching team of Shijiazhuang Tiedao University in the "Siemens Cup" China Intelligent Manufacturing Challenge as an example, it elaborates the reform path of integrating competition content into curriculum teaching and driving curriculum design with competition topics. Practice has shown that this model has effectively improved students' engineering practice ability and innovative literacy. From 2024 to 2025, students have won 1 national special prize, 1 national first prize, 1 national second prize and more than 40 provincial awards. This provides replicable experience for the training of innovative talents in automation major.

Keywords : Automation Major; Discipline Competitions; Innovative Talent Training; Siemens Cup; Integration Of Teaching, Competition And Research

引言

全面推进高校创新型人才培养, 建立健全专业教育教学实践, 是落实习近平总书记关于教育的重要论述的重要举措, 是落实立德树人根本任务的必然要求, 是全面提高人才培养质量的重要任务。我国高校自动化专业本科教学体系融合了自动控制原理、微机原理与接口技术、过程控制技术、运动控制技术、计算机控制技术、可编程逻辑控制器设计, 针对典型工业对象的特性和实际运行操作要求, 培养具有控制工程实践和创新能力的专业人才^[1]。

自动化专业依托学科竞赛促进教学改革的研究呈现出多维度、多层次发展的态势。不少高校都在探索构建系统性的赛教融合人才培养模式。张晓媛等^[2]针对课程内容陈旧问题, 将竞赛任务转化为控制网络技术课程内容, 促进“金课”两性一度建设。姜鸣等^[3]针对自控原理理论抽象、兴趣不足, 从ROBOCON和西门子杯提炼案例融入教学, 增强工程应用性和学生参与度。宋春伟等^[4]聚焦计算机控制

技术课程对接电子设计竞赛要求，探索竞赛导向的实践教学改革方案。杨民生等^[5]以 PLC 课程为例，整合教学、评价、竞赛，采用 AI 赋能 + 项目驱动重构课程体系，实现教学评赛一体。刘伟宁^[6]从制度层面探讨以互联网 + 大赛为契机构建双创项目培育体系，促进产学研合作，反哺教学。张灵芝等^[7]基于挑战杯和互联网 + 竞赛，探究课外科技创新人才培养体系优化方法及工作评价指标。李冰等^[8]在哈尔滨理工大学自动化专业实践“一体四驱”模式，强化课堂变革、学研融合、校企协同、赛创并举。

以石家庄铁道大学为例，本教学团队深耕西门子杯竞赛指导九年，探索了一条以学科竞赛为驱动，融合教赛研的自动化专业创新型人才培养路径。

一、三位一体的自动化专业人才培养体系构建

在自动化专业人才培养中，首先构建教学案例库、学科竞赛和融合科研的三位一体培养体系，整体框架如图1所示。

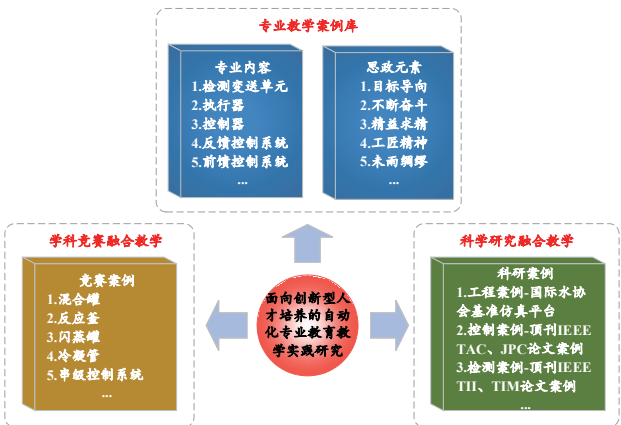


图1 三位一体的自动化专业人才培养体系

（一）融合思政元素的专业教学案例库建设

基于自动化专业领域蕴含的诸多思政元素，从家国情怀、价值取向、科研理念等方面，构建专业教学案例库。在检测变送单元、执行器、控制器、单回路调节系统负反馈控制理论等模块，加入目标导向、不断奋斗、精益求精、工匠精神等课程思政元素，侧重增加贴近当代大学生的思政案例，通过教学过程回馈实现案例库的更新。

（二）学科竞赛融合教学，培养学生践行工匠精神

将专业课程教学、课程设计与流程行业自动化方向的国家级赛事“西门子杯”中国智能制造挑战赛有机结合，提升学生的实践能力。在课程中，学生将根据赛题要求，设计温度、压力、液位、流量控制方案，将所学知识灵活应用于比赛中，实现以赛促教，教赛相长。在课程设计中，结合竞赛和实验室现有设备，全面提升课题题目和要求的自由度，要求学生在允许范围内自主命题，自主设计，自主验证，进一步提升学生的自主学习能力。

（三）科学研究融入教学，专业学习服务于国家发展战略

在教学中，结合过程控制课程结构模块化的特点，针对过程控制对象引入国际基准平台仿真平台，帮助学生更好的理解和掌握实际流程工业过程中的控制方案设计。以过程控制领域，国际自动控制联合会旗下的 JPC，电气与电子工程师协会旗下的 IEEE TAC、TII、TIM 等顶级学术期刊的最新相关文章为依托，结合课程内容模块化的引入最新研究进展，构建融合科学研究的课程案

例库，培养学生树立正确的科研价值观，在科学研究中服务于国家发展战略，关注国家重大需求。

二、学科竞赛驱动的自动化专业创新型人才培养策略

（一）学科竞赛融入教学

在《过程控制》、《运动控制》等课程教学中，以“西门子杯”不同赛项赛题为案例，提升课堂教学质量和学生们的求知积极性。以过程控制为例，在案例教学中，结合赛题变化及时进行教学内容更新。自2024年开始，“西门子杯”流程行业自动化赛项使用了自动循环锅炉控制系统做为新赛题，团队在教学中也及时进行了更新，扩充了结合实际工业过程的教学案例。

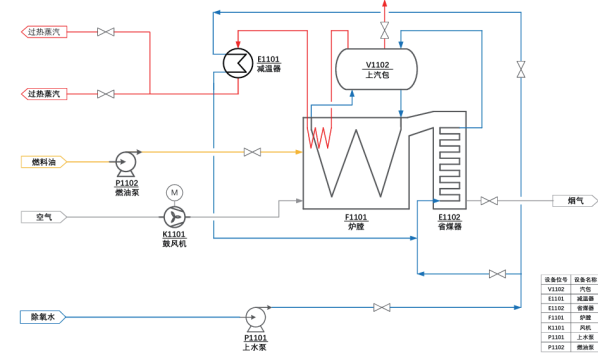


图2 自然循环锅炉工艺流程简图

在教学中，依托单回路、串级、分程控制结构设计、控制规律选择与整定等课程知识，要求同学们完成虚拟“甲方”的工程要求：①生产指标：维持过热蒸汽出口流量稳定，保证过热蒸汽出口压力、出口温度均维持在工艺要求范围之内；②节能指标：结合效能、环境等因素，在控制系统的设计和实施过程中，对燃料用量、烟气含氧量等能耗指标予以充分考虑。③生产安全：确保锅炉生产安全，不发生汽包超压等安全事故。结合实际工程案例的教学安排，显著提高了同学们的学习积极性和参赛热情。

在自动化专业的课程设计中，结合竞赛赛题和实验室设备，依据学生对知识掌握的程度，采用了不同的分组方案，包括多容水箱串级实验控制系统设计、三级液位串级仿真控制系统设计、自然循环锅炉控制系统设计、小型自动化产线控制系统设计等，保证学生有兴趣，有意愿完成。

（二）学科竞赛与教研互补

学科竞赛做为三位一体体系的重要抓手，可以从实践方面提

升学生的创新意识及创新能力，引导学生在学科竞赛中践行工匠精神，培养学生勇于探索、坚韧不拔的意志品质。自动化属于核心横断学科，专业知识理论化，但专业应用场景非常广泛。结合学科竞赛提供的实际工业场景，能够使學生直观的感受控制科学的应用价值，激发学习的内生动力。引导学生在竞赛中提出问题、思考问题、解决问题，培养创新型人才。

而从科学研究角度，结合自动化专业课程模块化特点，在经典控制理论、现代控制理论、智能控制理论等多个模块引入国际基准仿真平台和控制学科国内外顶级学术期刊前沿知识，培养学生树立正确的科研价值观，在科学研究中服务于国家发展战略，关注国家重大需求。在此基础上，学科竞赛是教研融合研究的重要补充。竞赛将本专业科研、教学中理论性很强的知识转化为了更落地、学生感受更直观的实际工程案例。结合竞赛和科研、教学，将在课程教学中提升学生的自由度，将给予学生更广阔的思维空间，增加学生的参与感。从课程教学、学科竞赛、科学研究三个方面构建自动化专业创新型人才培养体系，将提升学生的自主学习能力、实践能力、创新意识和创新能力。

三、学科竞赛育人的成果

深耕自动化专业创新型人才培养过程，项目团队在“西门子杯”中国智能制造挑战赛中实现了本校的“从无到有，由弱变

强”。2024年和2025年，我校学子共获得“西门子杯”国家级特等奖1项，国家级一等奖1项，二等奖1项，省级奖项40余项。我校也连续获得“西门子杯”高校优秀组织奖。部分获奖证书如图3所示。



图3 2024-25“西门子杯”部分获奖证书

四、总结

本文介绍了本教学团队以学科竞赛为驱动的自动化专业创新型人才培养改革实践。首先，构建了三位一体的自动化专业创新型人才培养。其次，以“西门子杯”中国智能制造挑战赛为突破口，将赛题案例融入课程教学，并在课程设计中实行自主的命题、设计和验证。最近两年的竞赛成果验证了本文模式的可行性。本文研究为自动化专业依托学科竞赛推进教学改革、提升人才培养质量提供了具有操作性的实践范例。

参考文献

[1] 柴天佑. 创新型自动化工程科技人才培养模式研究与实践 [J]. 高等工程教育研究, 2019(3): 1-4, 28.
[2] 张晓媛, 李擎, 李江昀, 刘艳. 基于赛教融合的“金课”建设探索与实践 [J]. 中国冶金教育, 2023(1): 22-25.
[3] 姜鸣. 基于学科竞赛的自动控制原理课程案例式教学改革研究 [J]. 高教学刊, 2024, 10(20): 157-160.
[4] 宋春伟, 李刚, 何金龙, 孙冠群, 王玉华. 面向电子设计竞赛的《计算机控制技术》实践探讨 [J]. 科技风, 2023(19): 64-66.
[5] 杨民生, 伍宗富, 任艳惠. 以电子设计竞赛促进自动化实践教学改革研究 [J]. 科技视界, 2025(24): 1-2.
[6] 刘伟宁. 新工科背景下“互联网+”大赛高校双创项目培育体系的构建探索 [J]. 长春工程学院学报(社会科学版), 2023, 24(2): 150-152.
[7] 张灵芝, 管哲, 钱伟钧. 高校课外科技创新人才培养体系和工作评价指标研究——基于“挑战杯”“互联网+”系列“双创”类竞赛项目 [J]. 教师, 2023(34): 93-95.
[8] 李冰, 刘侠, 李巍. 新工科背景下创新人才培养模式的探索与实践 [J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2023(10): 41-43.
[9] 黄宗翔, 李祥, 聂海林, 等. 数智赋能视角下“导师-竞赛”双轮驱动的网络工程创新人才培养机制设计与实践 [J]. 计算机应用文摘, 2025, 41(23): 50-53.
[10] 唐豪, 梁凤英, 王一波. 产教融合背景下应用型高校自动化专业人才培养实践 [J]. 科教导刊, 2025(12).