

基于高职专科现场工程师核心职业素养培育的课程教学实施研究

李 平

(湖南民族职业学院, 湖南 岳阳 414000)

摘要: 2022年10月国家发布了职业教育现场工程师专项培养计划, 结合人社部数据, 到2025年现场工程师将出现巨大人才缺口。现场工程师培养责任主要集中于职教本科。但高职专科人才培养需要关注到毕业后3至5年职业发展, 现场工程师显然是高职专科学生重要的成长路径之一, 因此在专科阶段培养学生现场工程师核心职业素养显得尤为迫切。而课程作为承载人才培养的核心环节, 理应在课程教学实施中融入现场工程师核心职业素养, 笔者已经在实践中尝试此种做法, 取得了积极的教学效果, 学生的动手能力、合作态度、创新意识等均得到了显著提升, 为在其他专业课程教学实施中进行经验推广打下了坚实基础。

关键词: 现场工程师; 核心职业素养; 工匠精神

一、教学整体设计

(一) 贯标对岗强技能, 校企联合重构教学内容

《电气控制技术与CAD》课程是工业机器人技术专业的一门关系学生安全意识及强电操作规范培养, 衔接弱电与强电、继电控制与PLC控制, 掌握控制原理实现逻辑, 理实一体的专业基础课程。本课程主要用于培养工业机器人应用系统运行维护和自动化控制系统安装调试岗位的核心能力, 用于训练提升高职院校技能竞赛机电一体化项目和数控机床装调与技术改造两个赛项的必考技能, 是学生通过1+x证书考试的一门必修课程。根据专业人才培养方案、现场工程师核心素养要求, 以智慧产业园区电气控制项目为抓手, 参考实际工作流程, 校企深度合作开发六大项目, 共72学时。

(二) 多模态数据分析, 靶向定位学生学情画像

本课程教学班级为某工业机器人技术专业2022级班级学生, 共30人, 其中女生3人, 结合多模态数据分析, 总体学情呈现“三有, 三缺”等特点。

1. 理论基础: “有理论基础, 缺理论深度”

本课程的先序课程为《电工技术基础》及《高等数学》《AutoCAD》, 91.2%同学能掌握关于电路基本定理定律, 但灵活运用定性分析与定量计算的能力欠缺, 三相交流电相关知识, 只有40%同学能准确描述其特性, 关于电、磁部分的知识更为欠缺。涉及数学微分原理及应用, 75%同学显得比较困难。

2. 实践能力: “有实践基础, 缺生产经验”

学生通过大学一年级《电工技术课程》, 已经尝试过电工实践内容, 对于电工工具用, 基本照明电路安装比较熟悉, 具备了电工实践基础, 但是面向智能制造行业企业实际需求, 还需要在后续课程用实际企业项目任务深入训练, 并提升个人及团队的创新能力。

3. 学习特点: “有合作意愿, 缺指导方法”

学生明了合作探究学习的重要性, 学习中表现出较强的合作意愿, 但在实践教学中的针对性方法训练, 学生不知如何高效协作探究解决问题, 尤其是如何分工协作解决专业学习中的重难点问题, 主要表现为单打独斗的学习状态, 导致学生知识、能力的多极化现象, 效率不高, 碰到难点问题, 容易产生挫败感, 丧失学习信心, 既影响学习效率提升, 还制约学生专业发展。

(三) 明学情对接岗位, 确定教学目标和重难点

根据专业人才培养方案和本课程课标, 对接岗位核心能力以及现场工程师核心素养要求, 结合基本学情, 拟定本课程教学目标。

1. 素质目标: ①培养学生“知、守、用”“8s”规范; ②培养学

生学习“工程思维”解决问题的习惯; ③培养学生精益求精的工匠精神, 科学严谨的学习态度; 2. 知识目标: ①能够描述三相异步电机、变压器的结构和工作原理; ②能结合硬件描述常用低压电器的结构与工作原理, 并能指出硬件与电气符号的对应关系; ③能够懂得并描述典型电气控制原理图; 3. 能力目标: ①能够掌握电气控制原理图绘制国家标准, 完成六大项目对应任务控制原理图的分析与绘制; ②能够运用创新思维分析、设计简单电气控制解决方案, 用软件绘制设计图; ③能够根据需求选择并测试电气设备; ④能够规范安装、调试电气控制电路; 4. 教学重点: “一懂”: 懂电气控制原理图; “三会”: 会设计、会安装、会调试; 5. 教学难点: “三会”: 会设计、会安装、会调试。

(四) 明现状了目标, 制定“筑造建绘”策略

1. 贯通“四维”指标, 共筑现场工程师职业理想

认真解读现场工程师专项培养计划, 结合核心岗位能力, 帮助学生筑造“懂原理、精设计、精安装、懂工艺、善协作”职业理想。

2. 共聚“五方”力量, 共造现场工程师育人团队

为全面培育学生现场工程师职业素养, 专业教师携手、企业专家、辅导员、优秀学生助教团队、优秀毕业生等共同组建“专业教师+助教”库。

3. 校企深度合作, 共建现场工程师仿真课堂

校企深度合作, 借助学习通平台, 共建课程数字化资源, 将所有知识与技能点碎片化并融入六大项目任务中, 打造“云端课堂”。利用仿真软件和自制教具, 活化“设计课堂”。利用电气控制技术与CAD实践教学平台, 安装调试各控制方案, 检验理论教学内容, 筑牢“实践课堂”。参与企业自动线安装与调试, 衔接“企业课堂”。“四类课堂”协作, 全过程、全时空共建电气控制解决方案现场工程师仿真课堂。

4. 多元多维评价, 共绘现场工程师形象

由校内教师、企业工程师、学生共同参与评价, 根据学生任务参与度、知识掌握度、作品完成指标(6度)开展标准化评价。根据学生在“双学栈”的贡献度和任务完成后的个性化评价开展增值评价, 为学生电气控制解决方案现场工程师画像。

二、教学实施过程

(一) 见习先行, 安全意识入脑入心

为做深、做实校企合作, 共筑电气控制解决方案现场工程师职业理想, 结合《电气控制技术与CAD》课程属性, 为本专业第一门操作380V强电的理实一体的专业基础课程, “安全生产、规范操作、精诚协同、高效创新”等企业理念, 必须融入课程教学中来, 贯穿课程始终, 特在课程开始前开展企业生产见习之旅。

（二）课前导学，仿真实践自主探究

教师利用学习通平台发布预习通知，辅导员、优秀学生助教团队辅助管理课前自学纪律，督促学习进度，要求学生在规定时间完成预习任务。学生需要完成微课视频观看，学有余力的学生需要探索电路仿真，所有人均需完成同步习题。鼓励学生合作探究发现、探讨，解决问题。教师整理课前学习数据，方便有针对性、高效采取对应措施，突出重点，破解难点。

（三）课中共学，问题引领理实一体

将现场工程师核心职业素养融入教学，采用项目任务驱动教学方法，遵循企业“六步”工作流程，设计课堂教学环节。以专业教师为主导，调动优秀学生助教团队辅助教学，手拉手，先进带后进，共学共进步。灵活采用线上线下混合、分组教学等方法激发学生学习兴趣，达成教学目标，并在每个项目所有任务完成之后，进入企业课堂，参加企业实训。

以项目一自动物流分拣线传输带安装与调试，任务4主+支传输带顺起逆停控制为例，采用企业“六步”工作流程，贯通方案设计（前两步）（2学时）与安装调试（后四步）（2学时）。

方案设计理实一体，之前，学生对于单台电机的点动和持续控制已经熟练掌握，对于控制方案设计流程已经比较熟练。课前，教师在云端课堂发布预习任务清单，学生完成任务清单。教师收集平台数据，拟定教学重点：顺序启动与逆序停止控制逻辑。难点：根据控制目标绘制原理图并开展仿真验证。课中采取项目任务驱动，分组教学，摆重难点，引导学生头脑风暴实现主+支传输带顺序启动逆序停止控制。学生用手绘+Eplan软件规范表达控制思想，读电路“启动-停止-保护”功能，检验电路设计，突破难点，教师巡视答疑，优化作品，开展仿真探索，检验电路作品完成后截图上传至平台，接受老师、同学、企业工程师、职业导师、优秀校友评价。总结点评并反思，要求学生课后开展仿真接线，为任务安装与调试做准备，完成课后作业与课后测试。

两台电机顺序启动逆序停止电路安装与调试，为纯实践内容，目的通过实践实现项目设计的控制方案。课中采取分组教学等方式，各司其职。根据已列写的设备清单领取、测试设备。安全员负责安全与规范监督，记录员负责关键环节记录，操作员负责设备测试等工作，3人协作完成项目任务。教师负责示范引领操作、总体安全监督、答疑。优秀学生助教团队协助教师管理班级教学秩序并辅助答疑。作品初稿完成后进行评比，提出问题，团队快速整改优化。课后团队完成实训报告、召开助教团队会议，拓展训练，鼓励学生调动创新思维，尝试用不同方法解决问题以及解决更多类似问题。整个过程从“学做”“跟做”，“比做”，“优做”再到“拓做”融入“电气解决方案现场工程师职业素养”要求与“大国工匠”精神。

（四）课后拓展，创新优化探索升华

针对学生知识和技能掌握程度的不同情况，给出不同层次的拓展训练任务，如用思维导图的形式，整理课上所学知识 with 技能点，绘制控制电路的不同解决方案或优化方案。优秀学生助教团队在课后同样发挥着示范引领作用，组织学生开展课后讨论交流，积极参与仿真验证探索，积极发挥优秀学生的模范带头作用。

课前、课中、课后三过程，采用多种有效的教育教学手段助力学生专业素养、职业能力的养成，更要告诉学生简单的道理，过硬的专业技能，来自于严谨、刻苦、努力的训练，同时也得益于乐思、善思习惯的加持。

三、学生学习效果

（一）理论基础得强化，实践技能得提升

采用项目任务驱动，分组合作探究，角色扮演等多种教学方

法，贯通理论与实践，一方面学生理论基础得到强化，能独立分析控制功能，能在理解记忆的基础上，规范默画电路，准确率达到95%，通过检查修改后，准确率能达到100%。97%的学生能准确描述电路启动、停止、安全保护、电路关键控制环节等。在分组实践过程中均能出色扮演自身角色，履行岗位职责，完成电路安装与调试，最终呈现完整控制效果，技能考核优秀率92.1%。

（二）由虚到实增收获，专业认可度更高

专业教师主导，优秀学生助教团队辅助，学生熟练掌握了控制要求六大环节，能利用软件绘制电气控制原理图，能熟练完成常用电器设备选型、测试、电路装调，从看不见摸不着到完美呈现物化作品，每一次实践都在完成一次从“知识到技术”，由“虚拟到现实”的转化，学生获得感大大增强，专业认可度得到极大提升。

（三）学习兴趣得激发，共同进步浓学风

合作探究+角色扮演学习方法的采取，提升了学生的团队意识，丰富学生协作探究解决问题的经验，提升学生岗位责任意识。过去主要依靠个人力量不能解决问题，通过协作破解问题，团队内部更加团结，团队之间相互竞争，班级展现浓学风。

（四）创新能力得提升，技能比赛获成果

部分学生展示出解决问题极强天赋，给教师和其他学生带来启发。在实践中，发现工具使用、电路连接的好技巧，不仅提升了操作效率，而且电路简洁美观，节约线材，这是优秀电气解决方案现场工程师核心素养的突出表现。在2023年金砖国家技术创新大赛中获得了国赛一等奖第二名的好成绩，极大激发了学生学习动能。

四、反思改进措施

（一）反思：①课程采取凝聚“五方”力量，建设“专业教师+助教”教师库的做法，虽然教师库成员定期开展教研活动，但是合作程度不够紧密。②在课前开展企业生产见习，形式很好，2学时时间稍显仓促，导致对部分学生思想上的影响不够，规范操作，纪律意识表现得还不够。

（二）改进：①加强五方团队建设，加大团队线上线下交流频率，也可考虑给教师库中的其他成员一定比例经费支持，进一步增进教师库凝聚力。②加强安全教育举措，增加企业生产见习课时，邀请企业专家就企业生产规范等案例教育学生，提升学生安全规范生产意识。

五、特色与创新

1. 采取“筑造建绘”策略，共同为学生电气控制解决方案现场工程师职业素养培育保驾护航。

2. 将现场工程师职业素养和岗位核心能力融合，提炼出“懂原理、懂设计、精安装、善协作”核心素养，融入到课程的项目任务中，帮助学生培育现场工程师核心素养。

参考文献：

- [1] 刘汉能. 广东工贸职业技术学院校长何汉武：“双高”建设“加速度”培养现场工程师[N]. 南方日报, 2023-7-19 (A07).
- [2] 颜彦. 科教融汇视域下现场工程师培养的理论内涵与路径选择[J]. 中国职业技术教育, 2023 (18): 56-62.
- [3] 曾天山. 以大职业教育观推动职普融通、产教融合、科教融汇[J]. 职教论坛, 2023, 39 (1): 5-8.

湖南省教育厅科学研究项目（项目号：23C0709）：产教融合背景下高职专科学生现场工程师职业素养培育路径研究。