

三站一体校企协同培养“现场工程师”模式研究与实践

郭方营

(淄博职业学院, 山东 淄博 255314)

摘要: 面向先进制造业、战略性新兴产业和现代服务业等重点领域, 培养精操作、懂工艺、会管理、善协作、能创新的现场工程师是中国特色学徒制人才培养的新模式。本文首先从培养模式的顶层设计、“学校+企业”的覆盖度、人才选拔和评价机制等三个方面分析了职业教育现场工程师人才培养的现实问题, 然后分析了德国和美国的工程师人才模式, 得出职业教育现场工程师培养过程应该面向产品全生命周期, 强化实施工程教育范式, 注重内部和外部协同创新。最后从育人模式、模块化课程体系、课堂改革等方面给出了现场工程师实践路径和建议。

关键词: 场域理论; 职业教育; 现场工程师

现场工程师是职业教育人才培养的高级目标定位。现场工程师的培养, 体现技术逻辑, 重在“能力之知”的习得和解决问题能力的养成, 成就具有独特技术知识、技术思维、技术伦理的“匠者”, 达成理智的“创造之人”。现场工程师有利于提高职业教育产业适应性, 有利于加速工程技术人才培养体系化发展, 有利于赋能职业教育产教融合质量升级。面向先进制造业的“学校+企业+专业领域+现场工程师联合培养项目”如何建设, 职业教育现场工程师如何培养, 所以当前基于研究思维、理论思维、实践思维和过程思维, 深入挖掘“现场工程师”培养的适应性特征、厘清现场工程师能力架构, 开展长学制人才培养模式改革实践, 形成“现场工程师”学院运行机制和中国特色现场工程师培养标准, 是亟待我们深入剖析并给出明确答案的核心问题。

一、现场工程师人才培养的现实问题

(一) 培养模式的顶层设计尚需完善

产教融合、校企合作是现代学徒制在人才培养模式和课程制度方面典型创新体现, 职业教育现场工程师的培养通过采用学徒制的方式, 能够有效地促进产业界、企业界深度参与人才培养的各个环节。这种培养模式实现了专业设置紧密贴合产业发展需求, 课程内容紧密对接职业标准的要求, 教学过程紧密融入实际生产过程, 确保毕业证书与职业资格证书的有效衔接, 同时推动职业教育与终身学习体系的无缝对接, 使新技术、新工艺、新方法的快速融入职业教育中, 提高人才培养质量和针对性。但目前在学徒制培养中行业企业积极性不高, 校企合作融合深度不够现象普遍, 现代学徒制中“学生”的身份地位问题以及学徒制培养的学制等问题没有得到解决, 所以职业教育现场工程师的培养模式应该加强顶层设计。

(二) “学校+企业”的覆盖度不全面

职业教育现场工程师专项培养计划工作流程中指出校企联合制定方案、签署协议、联合申报, 可以多所学校对接同一企业, 也可以一所学校对接多家企业项目, 在第一批拟立项150个合作培养项目, 每省份推荐项目总数不超过20个, 企业设立现场工程师学徒岗位, 教育部首批公布了参与现场工程师培养的企业名单为447家, 以山东省为例, 共有39家企业, 面向新一代信息技术, 新材料, 基础制造工艺, 基础零部件及元器件、高端装备, 绿色环保, 基础制造工艺等领域提供了机械/电气工程师、物联网平台后端开发工程师、精密制造现场工程师、财税信息系统需求分析师、机器人系统应用工程师等157个现场工程师岗位, 需求人数16242名, 通过数据分析职业教育现场工程师的培养受地域、企业性质、岗位等多方向因素的影响, “学校+企业”的覆盖度还不全面,

需要通过“金融+财政+土地+信用”的具体支持政策的落地, 增强大型企业和龙头企业的参与度。

(三) 人才选拔和评价机制不健全

从工程师职称标定来看, 高职毕业生全日制担任助理工程师满4年并工作满7年以上, 非全日制担任助理工程师满4年并工作满10年以上。从岗位能力评定来看, 培养一个高级工需要8—10年。现场工程师人才成长是一个渐进的长学制培养过程, 包括职前与职后两个连续的成长阶段。职业教育现场工程师明确学徒的企业职工或见习职工身份享受相关待遇每个项目存续期不低于一个培养周期(一般不低于2年)。每个项目应独立编班培养, 但是目前缺乏人才选拔标准和科学的淘汰和动态增补机制不健全, 同时现场工程师岗位分布在不同的学校、不同的地域, 所以很难形成统一的现场工程师培养标准, 应该充分考虑岗位的差异性, 在制定现场工程师通用标准的情况下, 形成“一岗一标准”。

二、国外工程师培养模式的经验启发

(一) 德国模式: 协会参与教育

德国高等工程教育根据注重于理论学习和研究还是更侧重于实践技能的掌握可以分为工业大学和应用科技大学。在职业教育领域, 德国实行“双轨制”, 将大学教育与工业训练有机地揉合在一起, 要求学生在校学习期间连续完成学历教育与职业教育。德国工程师教育所推行的“文凭工程师”制度, 目标定位是培养成品工程师, 通过最基本的理论和相关知识的学习来获得相应的学位, 还会掌握作为工程师的最基本的技能, 取得作为工程师的从业资格。而且建立了专业认证与工程师资质的国际互认机制, 经过其认证的专业点的毕业生可以获得“欧洲工程师”的头衔, 通用于欧洲各个成员国。

培养工程师离不开企业的大力支持, 德国劳恩霍夫协会承担着连接大学与企业中间主体的角色, 聚焦于支撑产业发展的共性技术研发, 在国家创新链条中处于基础研究、与产品直接相关的技术开发工作两者之间, 通过与大学紧密合作以及与产业部门的“合同科研”, 技术创新各参与主体协同互动, 资源获得有效配置与整合。弗劳恩霍夫模式提供了培养创新人才的一种有效途径: 国家进行职业教育引导, 高校开展基础教育培训, 应用技术研究机构提供实践指导, 全面系统的人才培养机制政府对数百个职业制定毕业考核标准, 以确保教学和人才质量的评判水平。这一人才培养模式符合我国现阶段中小企业发展对人才的需求, 对构建产教融合共同体的运行模式具有很好的借鉴意义。

(二) 美国模式: “欧林三角”的工程教育模式

美国高等工程教育从最初的“技术范式”到“科学范式”,

再到 20 世纪末发展起来的“工程范式”，明确了培养工程师的高等工程教育目标。欧林工学院（Olin）是欧林基金会为了改革美国工程教育，培养创新创业工程人才而创建的工程教育“实验室”。该学院以“工程创新人才”为人才培养目标，融合经过改良的传统工程教育、自由艺术教育和创业，教育于一体，形成了“欧林三角”这一独具特色的广义工程教育模式。该模式将工程、科学、人文主义三者有机融合，满足学生的不同职业发展需求，充分体现以学生为中心的理念。欧林工学院提出建立“impact-centered curriculum”，4 年的课程安排中，所有课程就是围绕三元素而开设的，本科学位共需修 120 学分，“工程学”课程，不少于 46 学分；“数学和科学”课程，共不少于 30 学分；“人文社会科学和企业管理类”课程，共不少于 28 学分。

Olin 在 2022-2027 年战略计划提出构建以影响为中心的工程教育，为每个人设计工程。以影响为中心的教育以教师和学生为中心，而不是通过共同产生影响来围绕目标、意义和社区进行调整。主要包含（1）以个人为中心，培养学生的执行能力和完成能力，同时建立学生的身份，使其成为能够在世界上创造价值并有责任心的人。（2）工科毕业生最终必须能够完成工程技术工作，以及能够有效地协作和沟通。（3）超越工程，超越学科，培养能够面对这些挑战的毕业生需要一种跨学科的方法，严格结合课程的各个方面，而不仅仅是技术方面。（4）建立多元化的团队，来自不同背景的学生会让教育体验更有吸引力、更受欢迎、更包容。（5）人人文化，一种每个人都是学习者、每个人都是教育者的文化。

（三）国外经验对我国职业教育“现场工程师培养”经验启发

强化实施工程教育范式。工程教育认证是国际通行的工程教育质量保障制度，也是实现工程教育国际互认和工程师资格国际互认的重要基础，通过对专业学生培养目标、质量、师资队伍、课程设置、实验设备、教学管理、各种教学文件及原始资料等方面，并强调建立专业持续改进机制和文化以保证专业教育质量和专业教育活力的合格性评估，可有效指导专业进行各个环节改进，全面提升工程类人才培养质量。注重内部和外部协同创新，弗朗霍夫学会的研究所之间通常是分工合作的方式，为企业提供更强健和全面的解决方案，各学科和领域之间、与合作企业建立人才共享机制，研究以用为导向，同时注重前瞻性研发。弗劳恩霍夫协会的目标为实用研究，为工业界、服务性企业和公共部门委托科研项目，在经济界客户的委托下，致力于技术与组织环节的可实际运用的成熟方案的开发。对于职业教育“现场工程师培养”中打造双师结构教学团队和建立缔约建设“学校-双跨中心-企业”市域产教融合共同体，推动校企错位发展、功能互补、资源共建共享具有借鉴意义。

三、职业教育“现场工程师培养”的实施路径

（一）创新“三站一体协同，职前职后贯通”长学制现场工程师育人模式

通过构建产教深度融合的共同体，企业与企业携手进行企业岗位需求的深入调研，并据此共同制定现场工程师的培养标准。同时，结合企业的实际岗位需求以及人力资源的长远发展规划，设定有针对性的招生选拔准则与要求，以确保培养出的人才能够精准对接企业的实际需求，延长职业教育现场工程师培养学制。同时要建立“校内课堂+企业课堂+网络课堂”三个课堂，为现场工程师培养提供载体。以就业为导向，围绕企业所需现场工程师职业能力培养为主线，将学校设为职场“前哨站”；人文素养

和通用能力课程学习打基础、重点领域课程“移植”和嵌入式教学等手段完成现场工程师（职场“加油站”）岗位职前训练，依托企业（职后“培训站”）中的跟岗顶岗和企业培训提升岗位胜任力。

（二）构建“三品贯穿”的现场工程师分层次培养课程体系、实践教学体系和培训体系

梳理“职业标准、岗位标准、教学标准、课程标准”逻辑关系，遵循“现场工程师岗位——典型工作任务——核心能力要求——技能集群——课程模块化”的思路，构建起现场工程师课程体系。基于具体现场工程师岗位的生产工艺、生产方式、生产设备的要求，构建“学校基础+企业提升”分段接续培养的实践教学体系。遵循成果导向理念，按照制造流程进行项目细化，协调学校、企业、社会等多方资源，将作品制作、成品试制、产品研发“三品”能力塑造分阶段贯穿人才培养全过程，实现教学与产业需求接轨、学生培养与企业产品研发、推广双赢。

（三）创新现场工程师人才培养“三课堂”育人模式

教学课堂以理实一体化实训室为载体，分模块完成理论学习和单一技能点的训练任务；工作课堂以企业机器人生产案例为引领，技能大赛和 1+X 职业技能考核设备为载体，通过岗课赛证融通，结合新规范、新技术、新工艺完成较复杂实训项目和综合技能的训练；云端课堂基于“互联网+”的理念，借助 VR/AR 新一代信息技术，实施跨时空学习、远程虚拟仿真实训。教学课堂启发教学为主，引导学生体验式知识学习；工作课堂强化“训”的功能、贴合实际工作场景，解决实际问题，掌握技术、训练技能，内化职业素养。云端课堂重“评”，借助云技术精准把握学情，开展线上虚拟实训体验，打破实践课堂学习壁垒。

四、总结

现场工程师培养需要在理清现场工程师人才培养特征、长学制育人模式、加大“学校+企业”的覆盖度等方面出发深入挖掘“现场工程师”培养的适应性特征、厘清现场工程师培养中学校和企业主体责任，开展长学制人才培养模式改革实践，通过“金融+财政+土地+信用”的具体支持政策的落地，增强大型企业和龙头企业的参与度和社会认可度，更好地引导和推动现场工程师的持续培养。

参考文献：

- [1] 霍丽娟. 现场工程师专项培养计划的内涵要义、要素框架和运行逻辑[J]. 中国职业技术教育, 2023(14): 5-11.
- [2] 戴先中. 工程师: 工程教育专业认证标准中的“培养目标”[J]. 中国大学教学, 2021(12): 28-34.
- [3] 黄飞, 邢健, 蔡文辉, 等. 基于“工程认证”理念的工程训练教学体系研究与实践[J]. 中国管理信息化, 2021, 24(04): 213-214.
- [4] 郭涛, 颜琪. 工程教育认证背景下质量保障机制构建及应用[J]. 计算机教育, 2023(09): 114-119.

本文系 2022 年淄博市社会科学规划研究项目《创造引领下齐鲁优秀传统文化发展的内在机制和实践路径研究》，批准号：22ZBSKB004；2023 年山东省教育教学研究课题“产教融合共同体背景下职业教育“现场工程师”长学制育人模式研究与实践”项目编号：2023JXY197。2023 年山东省职工与职业教育重点课题课题“三站一体校企协同培养“现场工程师”模式研究与实践”批准号 2023-437 的阶段性研究成果。