

现场工程师职业综合素质培养体系研究

Research on the Comprehensive Quality Training System of On-site Engineers

马玉英 王召廷

Yuying Ma Zhaoting Wang

山东工程职业技术大学人工智能学院 中国·山东 济南 250200

School of Artificial Intelligence, Shandong University of Engineering and Vocational Technology, Jinan, Shandong, 250200, China

摘要: 国内“卓越工程师计划”将未来工程师分为研发和现场两类,分别由不同类型和层次和学校培养。作为首批职业本科试点院校,学校坚持“新工科、融合性、职业型”的办学定位,紧密对接专业链与区域经济产业链,坚持产教融合、校企合作发展路径,共同探索现场工程师培养路径。本课题组成员面向新一代信息技术产业链,对标新基建信息技术专业群,与山东华天软件有限公司共同开展工业软件现场工程师培养,围绕智能制造领域工业软件开发岗位的职业综合素质与能力要求探索研究现场工程师职业综合素质培养体系。通过广泛调查研究,补充“创、智、通”为知识与能力的新要求,丰富“勤、勇、合、创、智、通”6字培养标准,提升现场工程师的“社会适应能力”和“解决问题的能力”,健全现代职业教育人才培养体系。

Abstract: The domestic “Excellent Engineer Program” divides future engineers into two categories, R&D and field, which are trained by schools of different types and levels. As the first batch of vocational undergraduate pilot colleges, the school adheres to the positioning of “new engineering, integration, and occupational”, closely connects the professional chain with the regional economic and industrial chain, adheres to the integration of industry and education, and the development path of school-enterprise cooperation, and jointly explores the training path of field engineers. Facing the new generation of information technology industry chain, the members of this research group jointly carry out the training of industrial software field engineers with Shandong Huatian Software Co., Ltd. in line with the new infrastructure information technology professional group, and explore and study the professional comprehensive quality training system of field engineers around the professional comprehensive quality and ability requirements of industrial software development positions in the field of intelligent manufacturing. Through extensive investigation and research, supplement the new requirements of “innovation, wisdom and communication” as knowledge and ability, enrich the six-character training standards of “diligence, courage, cooperation, innovation, wisdom and communication”, improve the “social adaptability” and “problem-solving ability” of field engineers, and improve the modern vocational education talent training system.

关键词: 现场工程师; 职业综合素质; 工业软件; 培养体系

Keywords: field engineer; professional comprehensive quality; industrial software; training system

课题项目: 教育部2023年学徒制教指委研究课题“现场工程师职业综合素质培养体系研究”(项目编号:2023kt020)。

DOI: 10.12346/etr.v5i6.8233

1 引言

现场工程师职业综合素养是现代企业必须重视的一项素质,其不仅关乎着工程师本人的自身素质,还涉及企业运营的稳定和可持续发展。因此,建立一套现场工程师职业综合素养培养体系,对于加强校企深度融合、创新企业人才培

养、提升企业人才综合素质、推动企业升级和发展有着重要意义。

为更好地实现产教融合、校企合作,切实推进产教融合共同体建设,我校与山东山大华天软件有限公司联合培养的软件开发现场工程师。该项目基于大型工业软件的软件开发

【作者简介】马玉英(1985-),女,中国山东日照人,硕士,教授,从事电子信息专业建设与教学研究。

现场工程师,工业软件是先进制造业的“大脑”和“神经”,是实现“先进制造强国”的关键支撑,是欧美对中国“卡脖子”的关键核心技术。在工业领域里应用的软件,包括系统、应用、中间件、嵌入式等,应用涵盖研发、设计、生产、协作等各个生产制造环节,主要分为研发设计类软件和制造过程的运营管理类软件。

2 现场工程师的内涵

2.1 现场工程师的定义

《教育部办公厅等五部门关于实施职业教育现场工程师专项培养计划的通知》中明确^[1],现场工程师的培养目标是:面向重点领域数字化、智能化职业场景下人才紧缺技术岗位,遴选发布生产企业岗位需求,对接匹配职业教育资源,以中国特色学徒制为主要培养形式,在实践中探索形成现场工程师培养标准,探索现场工程师职业综合素养培养体系,培养一大批具备工匠精神,精操作、懂工艺、会管理、善协作、能创新的现场工程师。

“专项培养计划”对“现场工程师”的定义是“在生产、工程、管理、服务等一线岗位上,用科学技术创造性解决技术应用问题的复合型人才”。而对此类人才的标准则是“具备工匠精神,精操作、懂工艺、会管理、善协作、能创新”^[2],这就从源头上厘清了“现场工程师”的职责,不是凭一己之力、一人之技解决所有问题,而是能够在现场协调、调动各种场内场外资源,统筹解决突发性问题,这不仅是企业的“现场”特征,也较好地契合了广大职业院校历来重视学生团队精神和协作能力培养的现实,使得“现场工程师”的“量产”更加容易实现。

2.2 学校软件开发现场工程师的目标定位

某校与山东山大华天软件有限公司联合培养的软件开发现场工程师的目标定位:德智体美劳全面发展,具有良好的职业道德和工匠精神,掌握专业必需的科学文化基础知识,较强的创新创业能力,面向通用设备制造业、工程机械、汽车制造业、能源化工、高科技电子等行业,从事产品三维数据设计、企业协同管理、产品零部件生产管理、工业软件的设计开发、三维设计软件的市场开拓与应用维护等一线工作,精操作、懂工艺、会管理、善协作、能创新的应用型、复合型技术技能人才。

所以说,现场工程师是职业教育人才培养的高级目标定位,面向不同领域、不同企业背景、不同岗位现场,所需要的能力和要求会不一致,相比传统的学徒制或卓越工程师培养,其岗位定位更加准确,能力目标与实际需求导向更加精准。现场工程师的培养是负责现场施工管理的专业人员,其工作所需职业综合素养较高,素质养成既要具备工程思维、技术创新,还要具备知识应用、解决问题能力的培养。

3 现场工程师综合素质的培养体系研究

3.1 现场工程师综合素质的现状分析

目前,现场工程师职业综合素养培养体系方面的研究首先是基于现有的工程师人才培养体系,分析和总结其不足之处,并提出改进和发展方案。例如,可从工程师的工作经验、技术知识、沟通协调能力和质量意识等方面进行系统的培训和提升,以更好地适应企业发展需要。其次,需要加强对外部机会和威胁的关注,及时调整和优化培养体系^[3]。例如,教育部政策的变化会对工程师人才培养体系产生影响,此时企业需要对政策进行评估和解读,及时进行调整。在综合素质培养方面,工程师应当注重练就一门基础学科,如数学、物理、机械等,这可以帮助工程师更好地理解 and 掌握工程方面的重点和难点。

随着信息技术发展,现场工程师的作用越来越受到人们的重视。以往,现场工程师的主要任务是负责设备的安装和调试,但是现在的现场工程师需要具备更多的综合素质。建立现场工程师职业综合素养培养体系,有助于增强企业人才培训的科学性和有效性,提高工程师的综合素质,推动企业健康稳定和可持续发展。因此,企业应该重视并加强研究,探索符合自身特点和发展需求的培养体系。

3.2 现场工程师职业综合素养培养体系构建

现场工程师职业综合素养的培养,需要在做事和实践训练中进行,校企联合根据现场工程师的职业岗位能力要求,构建了现场工程师的职业综合素养培养体系,将学生职业素养的培养策略要转向实践,以行动为中心,强调个体创造性、与人合作共创性、分享劳动成果的行动性价值,鼓励学生了解社会职业,做好依据能力、环境条件、兴趣爱好选择未来职业的准备。

综合分析作为现场工程师的职业发展与职业能力培养目标定位,不只要培养必备的专业基础知识与技能,还要培养学生的家国情怀、职业精神、奋斗精神、劳动精神、科学精神和团结协作精神,以及学生创新、伦理、美学等方面的素养^[4],通过前期调研,我们通过分析,形成了如图1所示的现场工程师职业综合素养的培养体系。

3.3 现场工程师职业素质具体要求

以下从职业道德、职业态度、职业知识与技能、职业素养、工程思维、职业形象6个方面,探讨现场工程师职业综合素养的具体要求。

3.3.1 职业道德

现场工程师应具备诚实、守信、敬业,对科技进步永远充满信心,勇于攀登的品质,勇于承担责任,保护公众的健康、安全,促进社会进步和可持续发展的意识^[5]。更要具备维护国家荣誉和利益、遵纪守法,执行有关法律法规与标准规范,履行自己现场工程师的义务与职责的职业道德。

3.3.2 职业态度

现场工程师应具备肯定的、积极的职业态度,从而提高

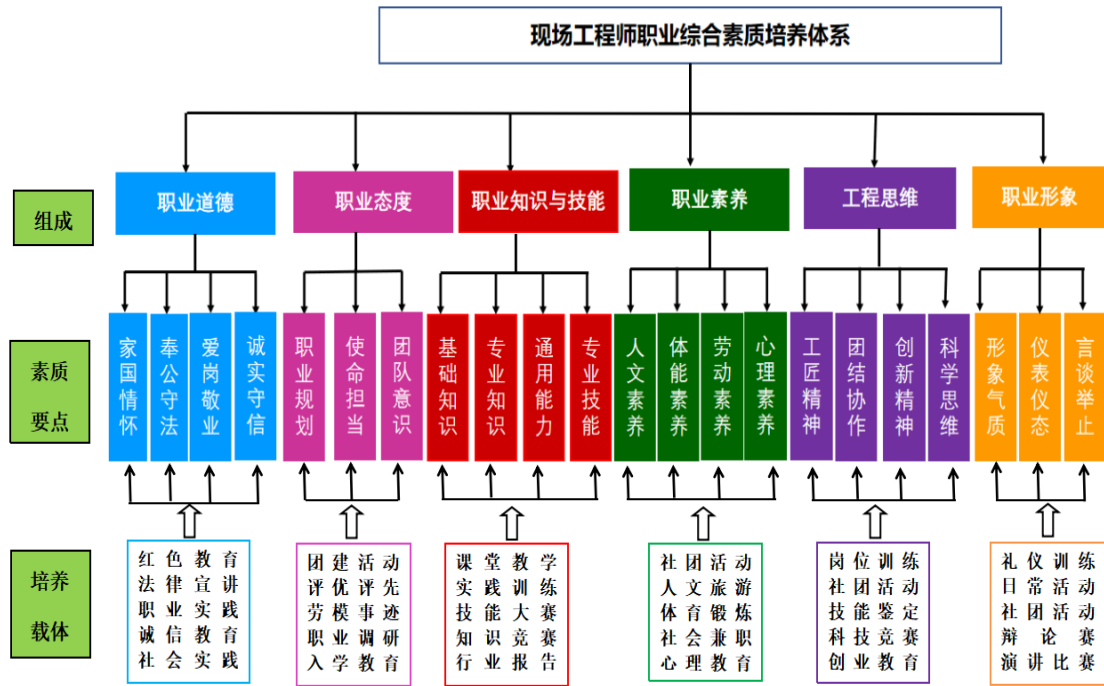


图1 现场工程师职业综合素质培养体系

现场工程师的忍耐力和工作效率。现场工程师需具备的职业态度主要有：不断增强学习能力，扩充自己的知识能力，增强核心技术竞争力并能够对自己的职业发展进行规划；注重新技术研究与应用，承担引领产业发展、承担国家建设重任，成为卓越工程师的使命。

3.3.3 职业知识与技能

现场工程师也被称为现场应用工程师或现场技术负责人，是在生产、工程、项目、管理、服务等一线岗位上，用科学技术创造性解决技术应用问题的复合型人才。需要掌握基本的职业知识与实践技能，主要体现在职业岗位现场的知识和能力需求：熟悉各项施工工艺并具备图纸审阅能力，了解项目设计细节并能及时解决有关问题，掌握有关测量测绘仪器与现代化施工设备使用方法；能够进行信息获取与职业发展学习，能够分析并提供实际问题解决方案，创新意识强，能够进行产品设计与优化，较强团队协作、沟通配合及管理能力，具备国际化视野。

3.3.4 职业素养

现场工程师需要具备良好的文化素质与修养，具有较强社会责任感、较高文化品位。具备人文素养与方法，健全的体格与强壮的体魄，心理素质过硬并坚定劳动光荣的信念。

3.3.5 工程思维

现场工程师需要智慧、灵活的整体思维能力、终身学习能力、较强的知识更新能力，备诚实、正直和有事业心的优秀品质，明确肩负的伦理责任，拥有良好的人际交往能力和合作精神^[5]，能够协调调度现场工程技术人员，并根据现场

实际进行调度，保证项目顺利进行。

3.3.6 职业形象

现场工程师需要具备良好的职业形象，着装整洁仪表大方，举止大方、行为端庄，语言文明、言辞得当。

4 现场工程师职业综合素质的培养体系的路径

4.1 现场工程师的职业综合素质培养目标

通过行业企业、院校调研确定现场工程师培养的基本要求和培养目标，明确所需的职业素养和综合素质。

4.2 现场工程师的职业综合素质人才培养体系

通过学科教育、行业培训、职业实践等方式建立现场工程师职业综合素质培养的体系，提高现场工程师的职业水平和实际工作能力。

4.3 现场工程师的职业综合素质培养“双导师”队伍

校企联合建立成熟的教师选拔和评价考核机制，培养师资力量，加强教师团队建设，提高教师教学水平和专业素质。

4.4 现场工程师的职业综合素质培养内容与培养方法

加强学科内容的更新和实践教学，建立以市场需求和职业素质为导向的新型教学体系，定期更新课程内容和教学方法，使其更加贴近实际工作和需要。适当融入信息化手段和实践教学，提高学生的实际操作能力和职业素养，培养现场工程师的职业智能和实际工作能力。

4.5 现场工程师的职业综合素质岗位实践条件

加强现场工程师教育场地建设和设备更新，充分利用现代化的技术手段和设备^[6]，搭建虚实结合的实践教学基地，

强化职业实践教育,加强现场实训、技能比赛和职业成果展示等活动,为学生提供真实的职业环境和经验,提高其职业素养和实际操作能力。

4.6 现场工程师的职业综合素质的产学研模式创新

坚持人才培养与产业发展同步研究、规划和实施,积极建立校企合作机制,通过产学研合作模式,组建行业人才培养联盟,持续与多部门联合举办产教对话活动,大力弘扬劳模精神和工匠精神,与行业企业进行联合培养和实践教育,引入行业企业资源,使教育更加实践化,为学生提供更好的就业机会和发展空间。

4.7 现场工程师的职业综合素质的监督激励机制

建立科学的教学质量管理机制,加强教学督导和评估工作,及时发现和解决教学中的问题,确保教学质量和效果。建立现场工程师职业综合素质的评价体系和激励机制,通过各种方式激励现场工程师不断提高自身素质和实际工作能力。

总之,以校企合作培养工业软件开发现场工程师为例,开展企业调研,明确岗位能力需求及工业软件开发现场工程师的技术图谱(研发设计类:CAD、CAE、EDA),在人才培养过程中,通过对专业培养计划的合理设计,培养出既有编程动手能力,又拥有扎实的数学基础并掌握一定物理概念的人才。项目组调研发现,理论、实践、需求相结合才是长远的发展方式,要形成“工业软件人才培养”的生态链,才会持续培养出德才兼备的工业软件开发人才。

5 结语

本研究旨在探索现场工程师职业综合素质培养体系,以满足现代工程领域对高素质工程师的需求。通过系统性的调

研与分析,论文揭示了现场工程师所需的多方面能力与知识,并提出了相应的培养策略。基于此,该研究构建了一个全面、系统的现场工程师职业综合素质培养体系模型。在该模型中,注重培养现场工程师的技术能力、沟通协调能力、组织管理能力以及解决问题的能力,以培养出胜任现场工程的全面素质人才。

通过对前面的国内外工程师培养现状的研究,了解工程师需要具备的职业综合素质包括基础知识、现场应用和职业素养三大模块,而职业素养中含技术素养、管理素养、沟通合作能力和人文素养等。在培养方面,提出了学校教育和企业培训相结合的培养模式,并提出了相关的培养方法,包括实习、实训、工作坊、实习工厂等。这些方法可以帮助工程师更好地学习和掌握职业综合素质,提高其职业素质,实现个人和企业双赢。通过实证研究,本文证实了该培养体系的有效性,并提出了进一步完善与推广的建议。

参考文献

- [1] 五部门专项计划培养现场工程师[J].中华工商时报,2022(11):11.
- [2] 刘康,徐辉.职业本科院校现场工程师培养的逻辑向度、现实困境与路径优化[J/OL].重庆高教研究:1-14[2023-07-16].
- [3] 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.
- [4] 曹留成.职业教育现场工程师高质量培养价值、问题与改革策略研究[J].教育与职业,2023(3):52-58.
- [5] 张仕斌,李飞,王海春,等.“卓越计划”背景下工程导论课程教学改革研究[J].计算机教育,2016(9):119-122.
- [6] 吴龙龙.独立学院应用型人才培养模式的研究[D].南京:东南大学,2018.