

对标企业技改背景下高职制造类专业创新型人才培养探究

罗华安,张静静,潘红恩,任长春
(南京信息职业技术学院,江苏 南京,210023)

摘要:文章首先阐述了企业技改的地位和类别,然后论述了对标企业技改背景下高职制造类专业创新型人才培养的核心要素,最后提出了对标企业技改背景下高职制造类专业创新型人才培养的现实途径。

关键词:创新型人才培养;制造类专业;高职

中图分类号:G718.5 **文献标志码:**A **文章编号:**2095-6401(2023)02-0089-04

技术改造(以下简称“技改”)是企业采用新技术、新工艺、新设备、新材料对现有设施、工艺条件及生产服务等进行改造提升,淘汰落后产能,实现内涵式发展的投资活动,是实现技术进步、提高生产效率、推进节能减排、促进安全生产的重要途径^①。在当前经济双循环新发展格局下,技改的主要方向已转变成与信息化的有效融合,同时国家在政策层面也一直鼓励扩大制造业设备更新和技改投资^②。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》明确提出建设高质量教育体系,并对增强职业技术教育适应性做出战略部署^③,各地区也将提高职业技术教育适应性作为建设现代化教育体系的重要举措。对全国而言,增强适应性已成为新发展阶段职业教育发展的新要求,这也必将成为未来职业教育改革创新发展的主线^④。而对于高职院校来说,技改内涵和要求与人才培养规格、目标相契合。基于此,本文拟在对标企业技改背景下,对高职制造类专业创新型人才培养加以探究。

一、企业技改的地位和类别

(一)地位

技改是我国特有的专有名词,是企业通过“四新”要素进行挖潜、改造,促进企业进步、发展的有效途径,具有投资少、工期短、见效快、性价比高的特点。我国经济在经历30多年高速增长后,进入经济发展新常态,其增长的模式、动力等均发生重大变化。在当前经济双循环新发展格局下,加快推进企业技改,能切实降低实体经济成本,加快企业升级换代,实现新旧动能转换,实现经济内涵式增长、高质量发展的良好态势转变。例如,在深圳市,2019年工业技改投资突破

500亿元,同比增长20.7%,且技改投资在工业投资中的占比从2011年的27.6%提升至2019年的47.8%,工业内涵式发展成效显著^⑤。又如,作为经济强省,江苏省历来重视工业技改投入,技改投资实际完成量均以10%左右的速度递增,2019年完成工业技改投资超过1.8万亿元,如图1所示。按照技改投资快于工业投资、制造业投资快于全部固定资产投资的总体取向,技改投资占工业总投资的50%左右,2019年甚至超过63%。可见,技改的持续大投入成为国民经济持续增长的重要保障。

(二)类别

我国工业从苏联援建的156个项目起步,方兴未艾的技改活动有效推动当代工业,实现了从小到大、由弱到强的发展。随着新一代信息技术的快速发展,互联网、大数据、人工智能与实体经济深度融合,新技术、新业态、新模式下技术改造的内涵和外延已发生了深刻变化。当今,企业技改实践内容呈现行业范围广、层次多样、形式丰富的特点,依据其技术复杂程度、规模大小,企业技改可分为基本型技改、综合型技改,以及与信息技术紧密相关的智能化技改三类。

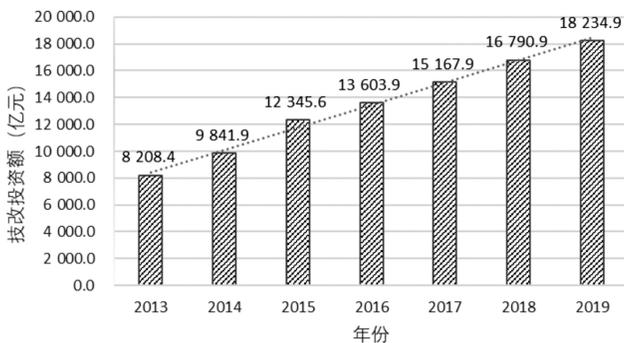


图1 江苏省2013—2019年工业技改投资完成情况

DOI: 10.16681/j.cnki.wcqe.202302022

作者简介:罗华安(1968—),男,副教授。研究方向:数控技术。

注:本文系江苏省高校毕业生就业创业研究课题(编号:JCKT-C-20210511);江苏省高等教育学会“十四五”高等教育科学研究规划课题(编号:YB140);南京信息职业技术学院博士专项基金课题(编号:YB20160201)。

基本型技改的特点是“短、平、快”。此类技改围绕产品质量、安全、效率、经济性等指标,通过从案例中学经验、从生活中找灵感、从生产中查隐患,提出技改提案^⑥,极大地消除了企业生产经营中存在的安全隐患、质量问题,降低了企业经济成本。这类技改一般针对少数几个问题点展开,能通过单纯的技术升级或设备更新解决问题、实现目标,其影响因素少,技术不复杂,规模不大,解决措施可靠易行。另外,企业中通常采取合理化建议、QC 质量管理小组活动等形式^⑦。

在一些传统行业中,由于产线、设备年久老化,迫切需要针对质量、产能、效率进行技术改造,这些以“专业+”自动化改造为典型代表的一类技改可归之为综合型技改。此类技改项目往往投资大,实施周期较长,而项目完成后能获得可观的经济效益。比如,煤炭、钢铁、等行业中的装备、产线的改造项目。在电力等行业进行信息化改造,推行无纸化办公,也能极大提高效率、降低成本。此外,机床、设备的数控化改造^⑧等项目也可归于此类技改。当前,综合型技改呈现出全要素、全过程改造特点,即同时应用新工艺、新装备、新材料进行生产制造,并向研发、设计、营销、服务等领域全流程改造转变。

随着网络化、信息化、数字化的快速发展,为助力制造强国战略,实现制造强国目标,一些实力较强的行业龙头逐渐将智能化技改作为主攻方向。智能化技改实质上是以大数据、云计算、工业互联网、物联网、区块链、5G 等新一代信息技术对传统产业进行全要素全流程全产业链的多层次改造、促进传统产业转型升级的两化融合创新过程^⑨。这类技改以两化融合为特征,涉及范围广,技术含量高,实施难度较大,投资回报周期长。当前,以工业物联网为抓手的数字化车间、智能工厂及以机器人为核心的智能制造产线等成为当前制造行业智能化技改的典型代表。

二、对标企业技改背景下高职制造类专业创新型人才培养的核心要素

如上所述,技改是指在现有技术条件基础上进行改造、更新和提升或提高用户体验满意度的迭代创新。为适应高层次技能型人才培养需求,经过高职院校不断地专业更新、教学改革,创新元素已在各专业人才培养方案中得到体现,但尚不鲜明,缺乏针对性。为推动国家经济转型高质量发展,社会急需众多能胜任技改工作的创新型高层次技能人才,对于该类人才,要求其具有宽泛的知识面、扎实的专业技能,熟悉

创新方法,具有创新思维,具备较强的实践创新能力。

高职制造类专业人才培养目标是培养为社会主义现代化建设服务,有社会责任感和敬业精神、规范意识和创新思维、进取意愿和合作能力,具备信息技术应用能力,能从事现代加工、CAD/CAM、设备调试与维护等工作的复合型技术技能人才。而培养技改型创新人才就必须对标技改要求,解析其核心要素,升级人才培养目标,为党育人、为国育才。

不同技改类型所需的知识、技能要求各有不同。基本型技改所需知识、技能要求不高,更多的是需要灵感、直觉、敏锐观察力等主观素养及一定的动手能力,可借助数学方法统计归类、分析问题,进行创新思维、方法的训练;综合型技改需要全面、扎实的专业知识,即将不同专业知识融合并灵活运用,且能主动进行模式变通,同时技术升级的能力尤为重要,而这些知识、技能是专业学习的主要内容;智能化技改则更多的是着眼于未来,要求学生掌握机器人相关操作、维护知识与技能,熟悉柔性产线的组成及调试,以便进行综合储备。因此,高职制造类专业应对标不同技改要求,分析其内涵、特点,从知识、技能、德育三个维度分解、提炼技改型创新人才培养核心要素,并将其贯穿理论、实践、课程思政教学改革活动,如图2所示。

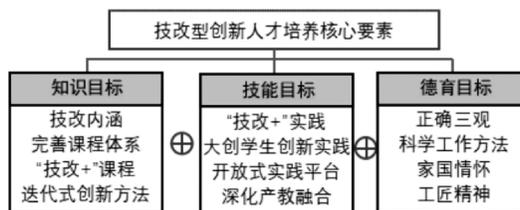


图2 技改型创新人才培养核心要素

在知识层面,主要是加深对技改内涵的理解,补充相关增强技改能力的课程,完善课程体系,将技改元素融入课程教学,形成“技改+”课程,并结合案例的迭代式创新方法。在技能层面,则是施行富含技改特征的实验实训课程改造,积极引导学生参与大学生实践创新活动,提供开放式迭代创新平台进行技改训练,并深化产教融合,建立基于技改的中小企业合作机制。人才培养必须坚持正确导向,而立德树人是当代教育事业的一项重要使命,故要挖掘技改实践蕴含的丰富德育元素,使学生树立正确世界观、人生观、价值观,提炼技改中的科学工作方法、家国情怀、工匠精神,并将其贯穿课程思政教学,与专业知识学习、技能训练实现有机统一。

三、对标企业技改背景下高职制造类专业创新型人才培养的现实途径

高职制造类专业将技改元素引入教学过程,能引起学生学习兴趣,有效维持课堂教学活力,激发教师教学改革热情,提升教学改革效果。教师是教学改革的直接参与者与执行者,培养基于技改的创新型人才,首先要提高教师技改素养,同时组织学生对标技改进行相关知识、技能的学习、训练,之后挖掘技改德育因素、思政因子进行协同育人。

(一)基于企业技改的教学能力提升

教师是教学改革的先导,要想顺利实现技改元素对教学过程的有效渗透、改造,教师不仅应具有深厚的理论知识水平,还应具有丰富的技改工程实践经验。高职制造类专业教师普遍学历、职称高,但实践经验不足。此类专业对教师提出“双师”资格要求,并规定每年进行定期的企业顶岗实习,且在假期选择参加提升能力的国培、省培计划。另外,教师可根据自身情况积极参与各种对外交流、学习的机会,捕捉行业热点及发展的新趋势,熟悉先进制造领域的新技术、新工艺、新设备、新规范的最新进展。

教师要正确认识技改,积极参与各种技改实践,提高创新型人才培养能力。解决生产实践中的问题的一项发明、一个横向课题、一个大学生实践创新项目都可归之为技改,教师可将技改过程中的经验、心得及时总结,作为案例素材用于教学,也可在毕业设计中作为毕设选题。比如,由教师指导的大学生实践创新项目“研制卡箍测力器”“平键起拔装置”等均是基于实际问题解决的技改,据此提炼的技改素材教师可用于平时的教学中,并结合课程内容进行讲授,以提升教学能力。

(二)教学中引入企业技改元素

将技改与教学内容相结合,在教学中引入技改元素是培养创新型人才的一条有效途径。高职制造类专业教师有必要将技改案例融合、贯穿于专业课,形成“技改+”课程。在课程学习过程中,学生要将技改作为目标定位,潜移默化地体会创新思维、方法在课程体系中的递进及连贯性。比如,在“数控机床结构”课程教学中,针对众多使学生感到迷茫的二维机床结构,教师可提出让学生尝试主动进行创新式学习,即在教学过程中安排机床典型结构改造性设计环节,秉承“能画出来的肯定能了解”的理念,引导学生对机床机构及细节进行探究,使学生实现对机床结构的深入了解和掌握。同时,教师在学生进行改造性创新设计时,

过程评价应采取“无对错但有优劣”的原则,即只要原理正确、结构合理均为合格,同时对能提出合理方案进行改造的学生给予加分奖励。这样可极大地激发学生技改热情,最终其专业知识、技能综合运用能力可获得提升。

教学中,教师要结合专业积极教授学生基本的技改方法、技能,训练学生岗位创新能力,同时针对实际问题导入 PDCA、头脑风暴等基本创新方法,合理运用案例,通过一体化教学,使学生熟悉企业技改活动方法、手段,拓展学生思维广度、深度,并让学生进行发散、综合思维训练。在学分制条件下,教师还可通过拓展课、研究性学习、大学生实践创新项目等引导学生进行创新能力训练,强化学生的直觉、反惯性素养及以顾客为中心的创新思维。

(三)构建与企业技改相适应的实践教学体系

提升技改能力的重要途径是构建与技改相适应的实践教学体系,而提供合适的实践教学平台是前提。迭代式创新作为一种高效的创新模式,既可作为一种创新方法运用于教学,也可作为手段运用于技改项目实践。根据高职制造类专业学生知识与技能要求,教师可结合科研课题建立开放式等双轴超弹性薄膜拉伸试验平台。该平台涉及了此类专业的机械结构、数控技术、工装夹具、传感、检测等知识与技能要求,可将其作为素材贯穿于各专业教学环节。在功能模块层面,则是在等双轴拉伸机械结构平台上进行迭代,采用“PLC+触摸屏”电气控制技术进行电机控制,更进一步地对带有物理量检测功能的力传感采集、机器视觉技术等进行有效集成实现力和变形的自动检测。在教学过程中教师要结合平台功能,通过启发式教学,允许学生发挥自身能动性,进行创新改造设计、功能叠加,最后对创意方案进行互评、点评。

在实训课程中,教师要将精心设计的技改项目作为课题,启发学生进行快速迭代,创新完成任务。比如,在“典型工装设计”实践教学过程中,教师可引导学生选择典型机床零件的加工进行夹具设计,一人一个零件,由学生根据零件加工要求,自编工艺并自拟夹具设计任务,以训练学生发现问题、分析问题、解决问题的能力,并让学生通过查阅资料、参考案例,进行快速迭代,完成机床夹具设计,最终提升学生实践创新能力。教师还要进一步引导学生针对工业生产现场,发现不足,提出技改方案、措施,积极申报课题,参与大学生实践创新项目等。另外,在学校层面,通过建

立校企合作长效机制,深化企业实践内容,可形成针对企业技改的产教融合新模式。

(四)开展课程思政,实现协同育人

“使各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应”,是新的时代背景下育人机制改革的一个重要方向。技改作为一项具有鲜明中国特色的企业技术实践活动,在长期推行过程中不断总结、完善,形成了一套行之有效且科学、成熟的工作方法、运行体系。其在促进我国工业现代化的发展过程中发挥了重大作用,涌现出很多可歌可泣的英雄人物和事迹。技改项目涉及新技术、新工艺、新材料、新装备的综合运用,由多人协作且要经过多次调试才能完成,并需要具备一定的知识、技能、意志品质等综合素养。对于高职制造类专业而言,教师要提炼技改实践中的德育素材,“讲好、练好、用好”技改元素,实施课程思政,实现协同育人。“讲好”就是通过对技改知识点进行合理讲述,强化学生唯物发展观和联系观等认知能力,主要表现在突出介绍技改的创新点,使学生接受“四新”洗礼;由教师抛出知识点,鼓励学生进一步拓展、完善,

并总结、概括技改项目知识点的脉络及变化。“练好”则是通过技改过程的实施(或介绍)提升学生的岗位素质,主要表现在唤起学生的好奇、求异心理,训练学生协作创新意识,使学生锤炼锲而不舍、刻苦钻研的优秀意志品质,磨炼集中专注、一丝不苟、精益求精的工匠精神,体验理实结合、实事求是的唯物方法论,形成良好的工作作风及科学工作态度。“用好”则是用好技改要素,主要表现在将技改要素与精选的思政元素合理映射、对接,通过技改要素的深入解读,增强学生爱国情怀、民族自豪感,使学生树立正确的三观。

具体实施中,教师可将课程核心素养与灵活选择的思政元素有机结合进行教学设计^[10]。同时,针对学生思想活跃、接受新知识快、喜欢动手的特点,教师可从创新实践入手,“投其所好”,创造新奇。如表1所示,教师在课前围绕课程知识点,灵活匹配技改思政素材进行教学设计,确定思政映射与融入点,将技改思政素材有机地融入教学过程。授课时利用5分钟左右的碎片时间,打造“思政5分钟”,能够达到润物无声、育人无痕的效果。

表1 技改思政教育素材

技改项目	知识点	岗位素质	要素映射
等双轴拉伸试验台	知识点:机械结构、电机控制、传感检测、机器视觉变形检测 新知识:EAP材料	多次试错、锲而不舍、刻苦钻研	测试仪器→中国虚拟仪器之父:应怀樵 智能材料华人之光:冯元桢、索志刚
卡箍套装装置	知识点:机械增压装置、PLC、分度装置、气动 新装置:卡箍套装	洞察细微问题、集中专注、持续迭代优化	小装置解决大问题→注重细节 国产装备:基建掘进机→挺进技术“无人区”:龙斌

四、结语

当代技改是一种在现有基础条件下强调内涵式发展的迭代创新活动,而对标企业技改的教学改革,能有效促进高职制造类专业创新型人才培养。高职制造类专业培养基于技改的创新型人才时,首先要提高教师的技改素养,使教师将技改元素融入课程教学过程,并形成“技改+”的课程教学体系,构建开放式实践创新平台,实施实践创新活动,建立校企合作新机制。这样通过多种途径开展技改能力相关训练,在不断迭代中使学生学习、体会、掌握创新方法,提升创新能力、水平,最后从技改的角度,紧扣爱国情怀、责任担当、工匠精神进行德育,就能够落实创新型人才培养。

参考文献:

- [1] 国务院关于促进企业技术改造的指导意见[EB/OL].(2012-09-01)[2022-08-05].http://www.gov.cn/jzwgk/2012-09/10/content_2221011.htm.
- [2] 李克强总理作政府工作报告(文字摘要)[EB/OL].(2021-03-05)

[2022-08-20].http://www.gov.cn/premier/2021-03/05/content_5590492.htm.

[3] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要[EB/OL].(2021-03-13)[2022-08-20].http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm.

[4] 葛道凯.职业教育在服务经济社会发展中提质增效[J].中国职业技术教育,2021(12):21-26.

[5] 陈微波.浅析深圳市企业技术改造政策效果及建议[J].农村经济与科技,2021,32(2):134-135.

[6] 郭旭,张聪.武汉通用:一年4300项技改提案[J].湖北应急管理,2021(2):40-41.

[7] 【QC小组故事】为数据准确性保驾护航[EB/OL].(2020-11-04)[2022-08-20].http://www.xhsyww.com/2020-11/04/c_139490454.htm.

[8] 史亚丰.变频器与PLC在污水曝气风机中的技改及应用[J].西部皮革,2021,43(11):44-47.

[9] 刘金旺,牛宗宝,王娟.山东省智能化技改面临的问题及建议[J].山东工业技术,2021(1):8-16.

[10] 张亮亮,胡青平,冯彩平,等.高校微生物学课程思政教学设计[J].西部素质教育,2022,8(7):5-8.