



1+X 证书制度下工业机器人现场编程 课证融通教学改革研究

黄琳莉, 陈亭志

(武汉职业技术学院 机电工程学院, 湖北 武汉 430074)

摘要: 1+X 证书制度是国家对职业教育全新的制度设计, 而课证融通是实施 1+X 证书制度的基础环节。基于工业机器人操作与运维 1+X 证书标准, 从课程目标、教学项目、教学资源、新形态教材、教学过程和考核方式等方面的着手, 研究工业机器人技术专业的核心专业课程工业机器人现场编程课证融通的实施路径和条件保障。

关键词: 1+X 证书制度; 工业机器人; 课证融通; 现场编程

中图分类号: TP242.2-4

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2022) 01-0050-06

DOI: 10.19899/j.cnki.42-1669/Z.2022.01.009

2019 年 1 月,《国家职业教育改革实施方案》(简称职教 20 条)第六条具体改革指标指出:在职业院校、应用型本科高校启动“学历证书+若干职业技能等级证书”制度试点(简称 1+X 证书制度试点)工作。紧接着,2019 年 4 月,教育部等四部门印发了《关于在院校实施“学历证书+若干职业技能等级证书”制度试点方案》。方案指出:在 1+X 证书制度中,“1”是职业教育的主体和基础,实现德智体美劳全面发展、职业对应的专业技术技能教育,为学生可持续发展打下坚实基础;“X”是“1”的补体,具有针对性、引导性、先进性特征,解决职业技能、职业素质、新技术和新技能的强化、补充、拓展问题。另外,院校是 1+X 证书制度试点的实施主体。试点院校要根据职业技能等级标准和专业教学标准要求,将证书培训

内容有机融入专业人才培养方案,优化课程设置和教学内容,统筹教学组织与实施,深化教学方式方法改革,提高人才培养的灵活性、适应性、针对性^[1]。

一、课证融通教学改革的意义

1+X 证书制度的设计初衷是:通过试点,深化教师、教材、教法“三教”改革;促进校企合作;建好用好实训基地;探索建设职业教育国家“学分银行”,构建国家资历框架。1+X 证书试点专业需要重构和优化原有的课程体系,构建职业技能等级标准与相应层次专业教学标准相对接、“X”证书培训内容与专业课程教学内容相融通的“课证融通”的课程体系,从而实现“1”与“X”的内在融合与贯通。

“工业机器人操作与运维 1+X 证书”标准是国家

收稿日期: 2021-07-06

基金项目: 2021 年武汉职业技术学院科研项目“1+X 证书制度下工业机器人现场编程书证融通课程开发”(项目编号: 2021YJ005); 2020 年武汉职业技术学院科研项目“教师教学团队创新视域下‘课证融通’课程体系的开发研究——以工业机器人技术专业为例”(项目编号: 2020YJ018)。

作者简介: 黄琳莉(1979—), 女, 武汉职业技术学院机电工程学院副教授, 研究方向: 数控技术; 陈亭志(1981—), 女, 湖北咸宁人, 武汉职业技术学院机电工程学院副教授, 研究方向: 机电一体化、职业教育教学设计。

最早开发的关于工业机器人的 1+X 证书之一。该证书标准是行业企业专家、一线技术人员和高校教师,依据工业机器人国家职业标准,面向工业机器人本体制造企业、系统集成企业 and 应用企业的工作岗位群而开发的,该证书融入了工业机器人新技术、新工艺、新规范和新要求^[2]。

高档数控机床和工业机器人是《中国制造 2025》大力推动的十大重点领域之一。根据最新版的《制造业人才发展规划指南》,2020 年我国工业机器人产业人才需求达 750 万,而人才缺口约 300 万;到了 2025 年,人才需求将达 900 万,人才缺口达 450 万,其中工业机器人应用型人才和服务型人才尤为不足。广大职业院校,应借着 1+X 证书制度的东风,深化校企合作,落实书证融通,拓展学生就业本领,缓解结构性就业矛盾。

工业机器人现场编程作为工业机器人技术专业

的核心专业课程,且为“工业机器人操作与运维 1+X 证书”标准对接的主要课程,研究其课证融通实施路径和条件保障,有助于 1+X 证书制度全面展开和落地实施,实现学历证书和职业技能等级证书的真正有效互通和衔接,进而培养行业需要的“一专多能,可持续发展”的复合型人才^[3]。本项目的研究,也期待为相关课程的课证融通的实施提供参考。

二、课证融通教学改革的实施路径

在广泛研究 1+X 证书制度、资历框架、学分银行等政策文件,以及兄弟院校先行课证融通经验的基础上,从课程目标融通、教学项目融通、教学资源整



图 1 课证融通教学改革的实施路径

(一)课程目标的互融

基于国家专业教学标准,对标工业机器人操作与运维 1+X 证书标准(如图 2),院校教师和企业工程师合作,总结出其中与工业机器人现场编程相对应

的知识和技能要求(以初、中级为主,学有余力者适当拓展高级),并全部融入工业机器人现场编程的课程目标。

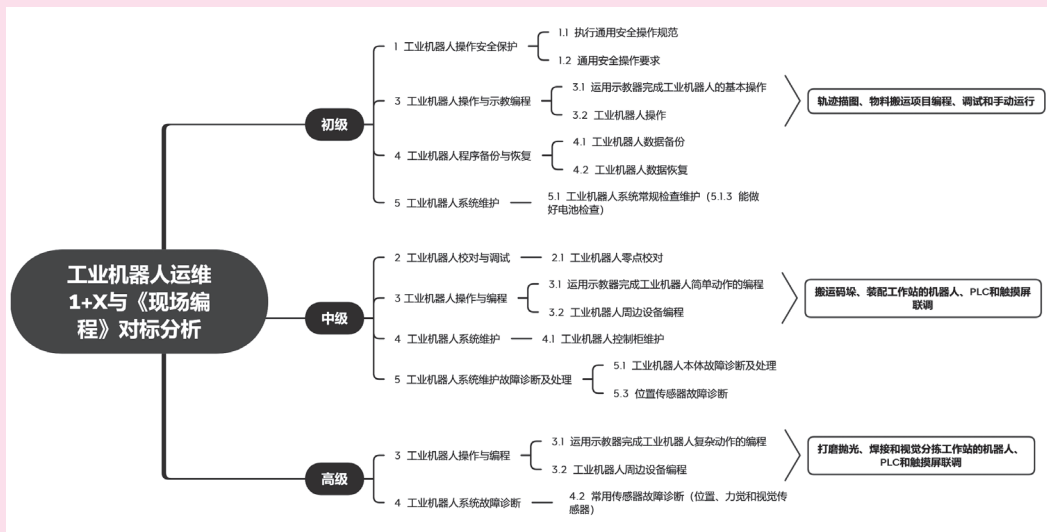


图 2 工业机器人操作与运维 1+X 标准与《工业机器人现场编程》对标分析

(二)教学项目的互通

参考工业机器人操作与运维 1+X 实操考试的真题和模拟题,按照由易到难、层层递进的原则,确立书证融通教材的教学项目。通过精心设计,这些项目(见表 1)涵盖工业机器人操作与运维 1+X 初级、中级

标准中与工业机器人现场编程相关的全部知识点和技能点,同时兼顾部分高级标准中的内容,学历课程与 1+X 培训精准对接,提升学生 1+X 考证的通过率,同时减轻学生的学习压力和时间投入。

表 1 工业机器人现场编程教学项目与 1+X 知识、技能点的融通

模块	序号	教学项目	主要知识点	对接 1+X
初级模块	1	工业机器人运维 1+X 工作站“初识”	机器人安全操作保护示教器基本操作编程坐标系应用	初级 1;初级 3.1
	2	工业机器人“轨迹描图”	机器人基本操作编程机器人常规检查维护	初级 3.1.6;初级 3.2
	3	工业机器人“物料搬运”	机器人基本操作编程机器人数据备份与恢复	初级 3.2;初级 4;初级 5.1.3
中级模块	4	工业机器人“搬运码垛”	示教器编程周边设备编程入门控制柜维护位置传感器故障诊断	中级 3;中级 2.1
	5	工业机器人“装配”	机器人机电一体化	中级 3;中级 4.1;中级 5.1/5.3
高级模块	6	工业机器人“打磨抛光”	机器人复杂动作编程周边设备编程力觉、视觉传感器故障诊断	高级 3;高级 4.2

(三)1+X 教学资源的开发与整合

丰富的教学资源为课程内容学习和 1+X 考证提供了强有力的支持。本课主要资源有:新奥学堂的现成资源和职教云整合的自创资源,双轮驱动,能更好的服务于教学实践和 1+X 考证(如图 3)。

定资源类型;然后根据资源类型和教学重难点,确定资源制作分工(企业、师生、外包);最后对标 1+X 标准,参考 1+X 真题、模拟题的题型和难度,制作本课程题库;所有这些资源,最后由职教云整合,并基于职教云开展线上线下混合式教学。

(四)1+X 新形态教材的编写

在至少实施一轮完整的教学实践和 1+X 中级考证实践,且大部分教学资源已经建设完成的前提下,基于工业机器人操作与运维 1+X 考证设备,根据学生反馈意见,再次调整优化每个项目的教学目标和教学内容。教材顶层设计是教材成败的关键:校企合作根据 BOPPPS 教学模型设计工作手册式的项目样章;合理设计静态教材和动态资源的分配;结合课程的专业特色,设计课程思政案例。企业工程师和教师分工合作,各取所长,完成对标 1+X 证书的教材初稿,出版校本教材;校本教材至少通过完整的一轮教学实践后,悦纳企业专家和学生的反馈意见,不断修改完善,形成教材终稿,并出版带有二维码的新形态教材。该教材既可服务于日常教学,又可服务于社会培训。

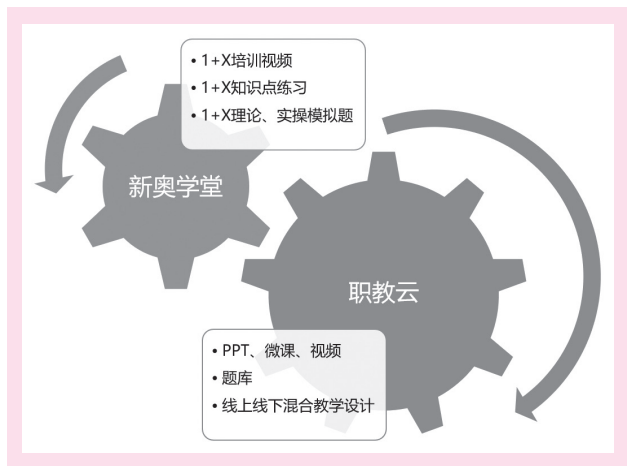


图 3 新奥学堂和职教云教学资源双轮驱动,服务于教学实践和 1+X 考证

1. 工信教育“新奥学堂”网站及微信公众号

这是 1+X 评价组织制作并维护的资源,不仅提供了企业工程师录制的工业机器人操作与运维 1+X 的培训视频,还提供了 1+X 知识点练习和理论、实操模拟考试,这些可以作为重要的教辅资源,用于日常教学和考核评测。

2. 职教云整合的自创资源

首先根据项目知识点,梳理颗粒化资源明细,确

以项目一为例,该项目下面有五个任务,每个任务按照工作手册形式编排,包括“知识准备和任务实施”两个环节,流程性知识尽量用图表表达,即时学、即时用,形成学习闭环。知识点的解析遵循认知规律,例如,同一个知识点可能在不同的任务中用到,每个任务的知识解析不求大而全,但求够用;在下次出现同一知识点时,再进行补充或深化;层层递进,步步为营,每一步让学生“学有所获”,而不是“学有

所惑”。

(五) 教学过程与 1+X 融合

基于职教云丰富的教学互动工具和混合式教学设计工具,开展线上线下混合式教学。为了提升学生的职业素养,实操教学基于 1+X 考证设备,以工业机器人操作与运维 1+X 实操考证标准严格要求,遵守工业机器人安全操作规范,实操现场实施“5S”管理;分组教学,组长责任制,学生互教互助,即时用思

维导图、文字或视频进行复盘总结并提交职教云平台(如图 4);基于自行开发的题库和新奥学堂知识点练习,实时测验,形成学习闭环;分工合作、人人出镜制作项目的汇报视频,培养学生的团队协作意识和可持续发展的职业素养;终结性教学效果评测,直接通过工信教育“新奥学堂”中级理论、实操模拟题来考试,或直接通过 1+X 考证进行学分置换。



图 4 小组成员分工协作完成总结反思等任务培养团队意识

(六) 考核方式的融通

学生的学习效果评价由形成性评价和终结性评价两部分组成,分别占 60% 和 40%。形成性评价中融入了 1+X 题库作业;终结性评价中的理论和实操

考试,均直接采用 1+X 模拟题或真题进行。总的来说,与 1+X 直接相关的考核评价占 50% 以上(如图 5),更客观的检验了学生的学习效果,更有助于 1+X 考证通过率的提升^[4]。

(七) 学分置换细则的制定

这是最后一步的工作,在评价组织北京新奥出台基于“工业机器人操作与运维 1+X 证书”的书证融通的指导方案后,具体制定本课程与工业机器人操作与运维 1+X 证书(初级、中级和高级)的学分置换细则,获得相应 1+X 证书的学生,可以直接免修学分或少修部分课程模块。该细则经实践验证至少一学期后,以此细则作为蓝本,再制定与工业机器人其他三个 1+X 证书(应用编程、系统集成、装调)的学分置换细则。

三、课证融通顺利实施的条件保障

课证融通的具体实施,需要企、师、生投入大量的时间和精力,需要学校配套大量的财力和人力支持。课证融通的教改团队应尽可能抓住一切机会,申报校级、各级协会、省级或国家级教学改革项目课题,一方面创造时间节点约束,提升工作效率和团队

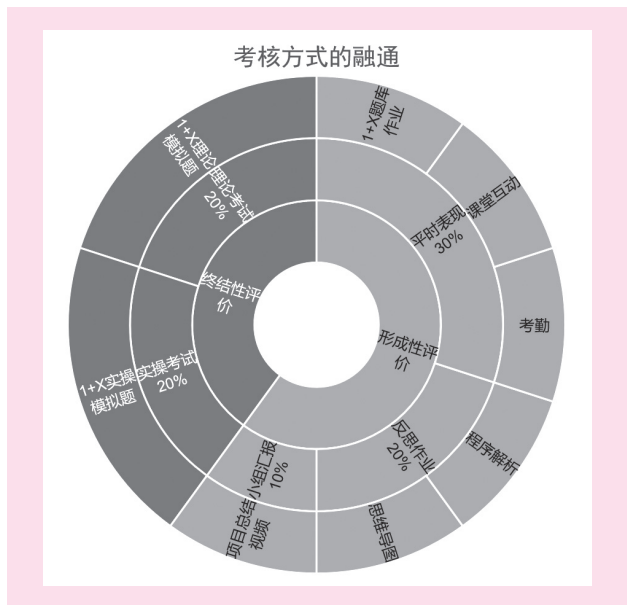


图 5 考核方式与 1+X 的融通

凝聚力;另一方面也借此获得更多的经济支持和政策保障,以便改进教师团队的结构、强化实训基地的建设和深化校企合作(如图6),教学软硬件,天时地

利与人和,全面成长,从而培养出社会真正亟需的复合型、成长型的机器人应用型和服务型人才。

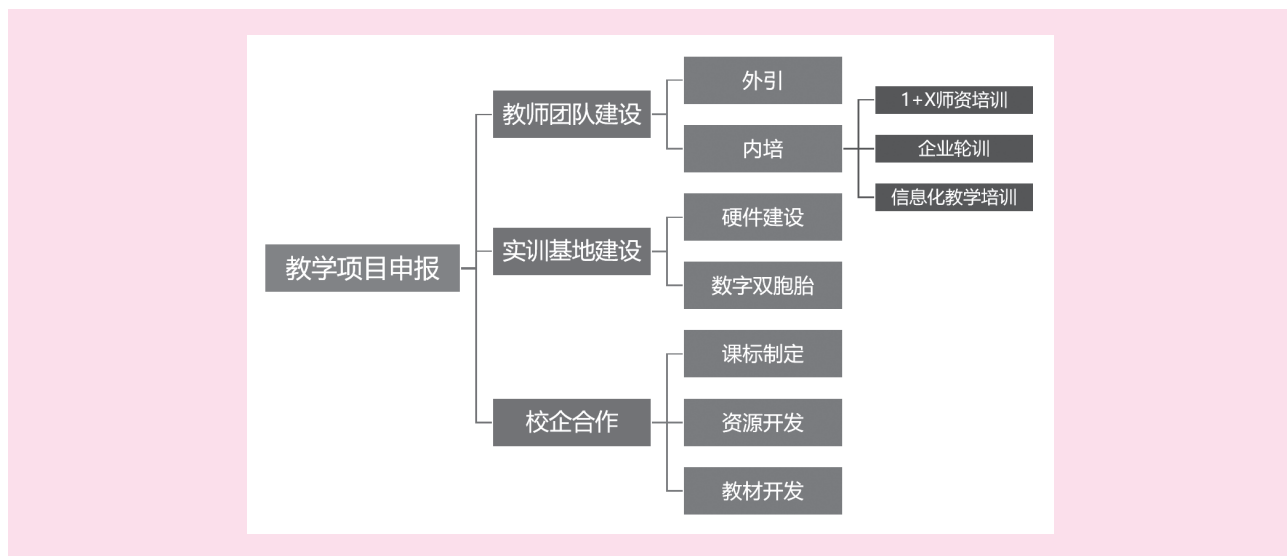


图6 课证融通顺利实施的条件保障

(一) 外引内培打造双师型教师队伍

教师是课证融通教学改革的实施主体,通过外引、内培多措并举打造“结构双师型”教师团队是课证融通教学改革实施的根本保证。

1. 引进企业高技能人才,充实教师队伍

职教二十条规定,从2019年起,职业院校、应用型本科高校相关专业教师原则上从具有3年以上企业工作经历并具有高职以上学历的人员中公开招聘,特殊高技能人才(含具有高级工以上职业资格人员)可适当放宽学历要求,2020年起基本不再从应届毕业生中招聘。

2. 多措并举,提升现有教师职业能力

职业院校教师,特别是参与课证融通教改的教师,一方面通过1+X师资培训、信息化教学培训等提升其教学能力;另一方面落实教师“五年一周期”的全员轮训制度,骨干教师每年到企业实践锻炼1个月以上,积累实践经验,提升职业技能。

(二) 虚实结合建设实训基地

1+X证书与行业新技术、新工艺联系紧密,因此作为课程改革重要实施平台的实训基地建设,应紧密结合工业机器人产业,对接新技术和新工艺的发展,整合资源,校企共建虚实结合的校内实训基地^[5]。首先,需采购充足的工业机器人操作与运维1+X考证设备,保证师生足够的实操训练时间;另外,考虑到工业机器人操作与运维1+X考证中关于设备拆装、运维的考核点较多,而硬件设备若过多拆装必然导

致损坏,因此,校企合作开发与1+X考证设备相匹配的数字双胞胎,保证学生可以人人动手,练好技能,同时破解硬件设备不便频繁拆装的难题。打造虚实结合的实训基地,对实践教学、社会培训和1+X考证均大有裨益。

(三) 校企合作双元育人

1+X证书制度要求:深化校企合作,坚持工学结合,充分利用院校和企业场所、资源,与评价组织协同实施教学、培训。在课证融通教改中,充分发挥企业工程师的专业技术优势和院校教师教学设计和教学方法能力的优势,取长补短,共同参与课程标准的修订、教学资源的新形态教材的编写。

四、结语

“1+X”证书制度是新时代背景下,党和国家对职业教育改革作出的一项重要战略部署和框架机制,是适应我国产业转型需求和人才培养创新模式的重大变革。基于工业机器人操作与运维1+X证书,本文提出了机器人技术专业核心课程工业机器人现场编程七步法课证融通路径(课程目标融通、教学项目融通、教学资源整合、新形态教材编写、教学过程融通、考核方式融通、学分置换细则制定),重构“初级—中级—高级”递进式教学项目,配合各类平台、课程资源的建设,以期达到拓展毕业生就业创业本领,缓解结构性就业矛盾的目的。

在工业机器人现场编程课程基于工业机器人操

作与运维1+X证书进行课证融通教学改革的过程中,不可避免的,也遇到了一些困难。例如,书证融通项目化工作手册式教材的开发,几乎没有现成的范例供参考,本项目借鉴德国“双元制”人才培养理念和项目式教材编写体例,立足国际视野,以满足学生个人发展和企业需求为终极目标,科学构建项目化工作手册式教材的范例。另外,还有视频和微课制作花费较大,本项目的解决途径是:通过培训提升教师自身的微课制作能力;发掘学生中摄影发烧友参与拍摄;通过真实的教学过程或工作过程获取第一手的视频原始素材。一方面在实践中提升教师的业务能力、拓展学生的就业可能性;另一方面也使得教学资源更加具有针对性和亲和力。

道阻且长,1+X试点制度还在不断发展中,借助1+X这个平台,广大一线教师大有可为,中国早日跻身世界制造强国之列也指日可待。

参考文献:

- [1] 教育部网站.教育部等四部门印发《关于在院校实施“学历证书+若干职业技能等级证书”制度试点方案》的通知(教职成[2019]6号)[Z].2019-04-04.
- [2] 宋云艳,唐敏.基于“1+X”证书的高职书证融通模块化课程体系构建——以工业机器人技术专业为例[J].南方农机,2020(7):141-145.
- [3] 许皓.以书证融通构建高职商务英语课程体系实践探索[J].武汉职业技术学院学报,2021(1):34-38.
- [4] 唐彩虹,赖晶亮,翟鸿雁.“1+X”证书下“Web前端基础”课证融通教学体系研究[J].广东轻工职业技术学院学报,2020(4):59-62.
- [5] 黄琛,卢士华.1+X书证融通模式下高职工程造价专业课程改革探究与实践[J].科教导刊,2021(4):50-53.

[责任编辑:向 丽]

The Research on the Teaching Reform of the Integration of Courses and Vocational Certificate of Industrial Robot Field Programming Based on the “1+X” Certificate System

Huang Linli, Chen Tingzhi

(Wuhan Polytechnic, Wuhan, Hubei 430074)

Abstract: “1+X” Certificate System is a new system design of vocational education, and the integration of courses and vocational certificate is the base of implementing the “1+X” Certificate System. Based on the “1+X” certificate standard of industrial robot operation and maintenance, this article studies the implementation path and guarantee conditions of course-certificate integration of Industrial Robot Field Programming, the core professional course of Industrial Robot Technology Major, from the aspects of curriculum objectives, teaching projects, teaching resources, teaching materials with new style, teaching process and assessment methods.

Key words: “1+X” Certificate System; industrial robot; integration of courses and vocational certificates