

# 焊工与车工技能培训中的智能化教学方法探讨

武发龙 赵疆

32161 部队, 中国·新疆 库尔勒 841000

**摘要:** 为了解决传统焊工和车工技能培训存在的教学分离、资源有限和评价单一等问题。论文基于当前虚拟仿真实训环境构建的沉浸式训练方式以及 AI 驱动下的个性化教学模式和产教融合优质资源平台共享模式展开论述, 旨在全面革新技能培训模式, 提升人才培养质量。

**关键词:** 焊工培训; 车工培训; 智能化教学; 虚拟仿真; 产教融合

## Discussion on Intelligent Teaching Methods in Welder and Machinist Skill Training

Wu Falong Zhao Jiang

Troop 32161, Korla, Xinjiang, 841000, China

**Abstract:** In order to solve the problems of teaching separation, limited resources, and single evaluation in traditional welder and lathe skill training. The paper discusses the immersive training method based on the current virtual simulation training environment, as well as the personalized teaching mode driven by AI and the high-quality resource platform sharing mode of industry education integration, aiming to comprehensively reform the skills training mode and improve the quality of talent cultivation.

**Keywords:** Welder training; Vehicle worker training; Intelligent teaching; Virtual simulation; Integration of industry and education

## 0 前言

由于制造业正在加快向智能化和数字化方向发展, 作为制造业两个重要工种的焊工、车工都需要进行技能培训模式创新。而传统的技能培训方式存在着教学相背离、资源分配不公的问题, 无法满足现阶段对制造业高端技能人才的需求。而智能化教学则以虚拟仿真实训、AI 智能技术以及产教融合平台为途径为技能培训创造新的可能。

## 1 传统技能培训模式的瓶颈

### 1.1 焊工培训的挑战

#### 1.1.1 教学分离

传统焊工培训往往忽视了理论课和实操课的有效连接, 理论课是在教室里利用教材或者 PPT 等形式给学员讲授焊接的相关知识(如焊接原理、材料知识、工艺参数等), 而在实操课堂上, 由于没有操作辅助设备, 学员即使知道了电流会影响熔深、熔宽以及焊接质量好坏, 但在实操当中并不能马上感知到, 在选择电流值的时候也无法做到准确无误, 产生咬边、未焊透等情况时也无法很快通过理论做出正确的判断。因此, 造成了学习理论只是停留在理论上, 并没有掌握焊接的知识和技能精髓, 使得理论知识不能转变为运用到实际工作中的能力。

#### 1.1.2 资源限制

焊接培训的设备损耗和耗材都很大, 焊接设备多使用, 会消耗大量的电极、喷嘴等, 需要不断地更换, 需要一定的维护费用。而诸如焊条、焊丝以及保护气体等耗材也是消耗

量大的费用, 如在氩弧焊中就有较多的氩气和不锈钢焊丝的消耗。再者就是焊接具有危险性, 也必须有防护面罩、通风设备等防护措施, 并且添置防护设备也会使投入更多一些。因上述种种原因都会导致培训规模受限, 学员培训的机会少, 在培训时也没有足够的实操时间。

### 1.2 车工培训的痛点

#### 1.2.1 经验传授的局限性

车工精密加工传统教学主要依据老师的经验进行传授, 在车削高精度轴类零件时, 采用何种刀具、何种参数调整以及何时进刀、何时退刀等都是由老师凭借经验进行讲述。由于老师的经验不同、操作习惯不同等原因, 使得此种形式的教学标准性差, 老师教给学生的方法不一定能满足当今制造业的标准, 即如果单凭经验让学生动手实践去学习的话, 有可能最后产生的产品并不能够完全符合行业规则。而教师的经验又决定了学生的知识不具备完整性, 在遇到特殊的加工情况的时候就不会有一个很好的方法来解决这些加工困难的问题, 这对教师教学和学生未来的发展都会形成一定的不利影响。

#### 1.2.2 课程更新滞后

制造业快速发展, 数控编程等新技术在车工领域广泛应用, 可传统车工培训课程更新却明显滞后。很多职业院校和培训机构仍用陈旧教材与大纲, 侧重手动车床操作, 对数控编程、自动化加工等新技术教学实践不足。企业大量使用数控车床, 要求车工掌握机械加工知识和数控编程技能, 能按图纸编写程序完成高精度任务。但因课程更新不及时, 学

生所学与企业需求脱节,毕业后难快速适应岗位,需二次学习,既影响就业竞争力,也给企业人才招聘培养带来困难,阻碍学生职业发展<sup>[1]</sup>。

### 1.3 共性困境

#### 1.3.1 区域资源不均衡

我国职业院校焊工、车工培训资源不平衡。东部地区的经济投入大,有先进的实训设备(如高精度数控车床、自动化焊接机器人等),并能请到企业的技术骨干人员来担当兼职教师,提供企业最前端的指导。但是,对于经济较为落后的西部来说,经费有限,设备少且十分陈旧,有些学校的焊接设备并不完善、防护条件较差。所以这些教育资源很不平衡,造成对教育公平的影响,使得西部学生技能水平偏低,制约其职业的发展,进而也会造成东西部地区的人才差距。

#### 1.3.2 评价体系单一

传统的焊工和车工培训和评价都是单一的,只注重最后的操作成果——焊缝外观好不好看,零件尺寸精度是否准确等,忽视了操作过程的动态量化的考评,使学生容易产生只追求结果是否达标,而不重视操作过程中的规范、技巧以及解决问题的能力提升。例如,焊工只是评价焊缝是否成形良好,焊工就可能通过打磨等方式掩盖电流不稳定、运条不规范的问题。车工只评价零件尺寸,就会忽略刀具使用不当、参数设置不对带来的隐患。这样的评价方式无法真实反映学生的实际操作能力以及学习的过程。

## 2 智能化教学方法的核心技术路径

### 2.1 虚拟仿真技术:构建沉浸式训练环境

#### 2.1.1 焊接参数模拟案例

武汉船舶职业技术学院引入了VR系统用于焊工培训,为解决以往在传统焊接教学中存在的问题提供了一种新的思路。利用VR系统可以把焊接的环境与细节真实再现给学生,使学生可以亲临临其境般的体验到焊接中的每一个细节,在操作的时候还能根据实际情况选择自己需要的72组焊接参数,如电流、焊速、角度等。所以,如果使用VR系统的话,学生可以不断的试错、反复试验调节不同的参数,看到其对应的焊缝结果,直至最后找到适合自身的参数,这正是基于学生自身学习的效果来调节参数的最佳方式。而且这种方法还能减少大量的耗材的损耗。因为传统的实训中学生不会合理运用焊接的技巧很容易造成错误的发生,浪费掉大量的焊条、焊丝等物资。但是使用VR系统后能使用虚拟的设备在模拟焊工环境下去完成练兵的过程,不需要进行实际的动用实物耗材的过程。所以只要掌握了基础知识后再动手去练习就能最大程度上保证在工时最少的情况下最大程度的去节省整个实训所花掉的时间,基本上就可以实现让每种材料都能够得到合理的利用并且损耗达到最低的目的。

#### 2.1.2 数控加工仿真

车工培训过程中运用虚拟平台给学员们搭建了更加安全、高效的实训平台,在教学中使用了典型的实操模式——编程。从学员第一次编程时需要基于没有实践经验的前提就

会存在较大的出错可能性,一旦错误程序输入到数控车床,就可能出现零件加工失败,进而造成原材料浪费或损坏设备,形成一定的安全隐患。而学员可以通过虚拟平台大胆试错,在尝试编程后,虚拟平台会对所编程序进行检验,并能给予错误提示和错误发生的原因分析,利用平台的实时提示功能对学生出错及时进行指正,帮助学生形成正确的编程思路,优化编程方案,提高编程水平。当学生在虚拟平台实践到一定程度之后,在进入实体车间时,就能较为准确地了解数控编程的过程,并且能十分熟练的加工出各个零件,在此基础上就能快速、简便且正确地使用数控车床加工零件,提高加工过程的安全性及成功率,有效减少由于操作不当导致的加工零件破坏及材料浪费等不良情况的发生。

### 2.2 AI驱动教学平台:逻辑化与个性化教学

#### 2.2.1 智能课程开发

像工学通平台这种使用了人工智能开展智能课程开发的平台,可以做到将AI技术的优势充分发挥出来。“发动机故障诊断”这门课,AI根据课程目标以及课程大纲来拆解这个大任务成为故障现象分析5项核心任务,再拆分成获取信息、拟定计划等6个教学环节。设置单元目标的时候,让每一项任务对应的各教学环节的目标既相对独立,又层层递进,使学生能够将知识认知转化成技能运用。利用AI完成标准化课程的制作时,主要分为3步:第1步是框架生成,将AI汇集到行业标准、优秀案例、研究成果等生成相应的课程框架,确定好章节、知识点、教学顺序;第2步是内容填充,利用海量资源库选取适合教学素材,再整合入校本化课程;第3步是校本优化,根据学校特点、学生情况以及企业的需要等对AI自动生成的课程进行二次加工制作。

#### 2.2.2 自适应学习系统

根据学员实操情况制定个性化的训练方案,实操过程中,根据系统的采集数据,以焊缝合格率、车削精度等为目标进行重点分析。对于焊工培训,当学员焊缝合格率低的时候,经由数据分析发现其原因是电流控制不稳定和运条不均匀,那么系统就会将相关性高的专项视频进行推送,让学员进行大量的模拟练习,在练习的过程中继续采集数据,不断给出实时指导。在车工培训中,当学员车削精度不满足要求时,系统根据学员的数据检测,发现刀具选择与切削参数设置的问题,随后会根据检测到的问题给学员发放刀具选择指南、参数优化文件,并相应地安排学员一定量的车削练习。根据学员的练习结果调整该阶段的训练方案,直至达到正确的操作方式,提高车削精度<sup>[2]</sup>。

### 2.3 产教融合资源平台:共享“金课”与技能图谱

#### 2.3.1 国家职业教育智慧教育平台

国家职业教育智慧教育平台具有丰富的优质课程资源,包头职业学院的《焊接机器人操作基础》,本课程针对装备制造制造业对机器人焊接技能型人才的要求,从工业机器人轨迹示教编程、工业机器人焊接基础等方面入手,课程实操性非常强。平台也有共享资源的功能,部分西部院校选课率达20%。例如《焊接机器人操作基础》,西部的学生可以通过

平台选择观看授课视频、参加课后答疑、提交作业完成考核,观看包头职业学院同专业、同等资源的教学视频。掌握运用先进技术的知识和方法,弥补当地学校相关课程资源和技术教学水平欠缺的问题,开拓学生的知识面及技能视野,为后期技能提升打下坚实的基础,使优质职业教育资源得到有效合理的利用,更好地实现教育公平。

### 2.3.2 校企协同开发

以电力专家孙亮参与的淄博职业学院《工厂供配电技术》课程设计为例,凭借多年从业经验与专业积累,他深度参与各章节设计,将最新电力标准、企业项目案例及先进技术融入课堂。授课时,孙亮分享行业大师经验,引导学生将经验与教材知识结合,带着实际工作问题学习,有效培养学生动手与解决实际问题的能力。行业专家的深度参与,大幅提升课程的行业贴合度,让学生真正实现学以致用,满足企业用人需求。

## 3 挑战与对策

### 3.1 现存问题

#### 3.1.1 技术门槛

有些老师习惯于传统教学方式,对于新兴的数字技术了解不多,不会操作虚拟仿真技术,也不会利用 AI 教学平台等智能化工具,在实际的教学工作中很少会使用到,也就无法将智能化教学的优势发挥出来。由于受到经济及投入发展等因素的影响,农村院校存在很多教学设备陈旧老化,使用过多的传统手动设备,数控设备、焊接机器人等智能化的高端设备比较少,使得很多农村学校的学生不能接触到这些设备,也就不能接受到智能化的技能培训,和城里的学生的技能水平上相差很大,由此也会加剧一些教育资源的不平衡问题。

#### 3.1.2 数据壁垒

企业在生产过程中积累了大量的工艺数据,其中包含了企业的大量生产经验以及行业最新的前沿技术,但是因为企业本身也有数据安全及自身的利益等问题,并不能提供给教学平台使用,这样就造成了教学中出现的教学内容脱离企业实际需求的情况。学生不能接触到企业生产中的先进的技术与工艺,只是按照教科书与少量实训经验学习相关知识,对于企业生产中的先进工艺可以说是一无所知。大学毕业后加入企业后要耗费很多精力来学习企业的新工艺和新制度,这样会严重影响学生的工作能力,也会加大企业的招聘成本。

### 3.2 解决路径

#### 3.2.1 师资培训

校企共建“双师型”队伍能提高教师能力。学校每年都会选送一批青年教师到企业去跟岗,从事产品的研发、制造等工作,在企业的一线中去学习企业的生产流程及技术应用,并熟悉企业的先进的生产和加工工艺。同时,企业也会有技术骨干定期到学校开讲座或者进行培训,把实际工作过程中经验丰富的员工的实际经验及例子传授给老师,让老师们能够更好地了解企业的需要,并将企业的实际项目引入到课堂之中,增强了教师们的实践能力及教学水平,更好地指导学

生们学习智能化技能,更加有针对性地培养学生的职业能力。

#### 3.2.2 标准建设

一方面,在焊接和车削领域的使用中,智能化技术逐步代替了许多现有的工作岗位。但是技能评价的等级标准中没有相关的内容涵盖进去,在一定程度上不利于行业的顺利发展。为满足行业的需要,提出了统一的智能焊接/车削技能等级认证标准,规范技能评价标准。从方式上看,由协会、企业和学校联合开发认证标准。行业协会运用自身的权威性 & 行业组织协调优势,通过协会收集行业发展的各种情况,提取行业技术发展信息以及技术需求,企业结合自身生产经营的实际制定出具体的技术标准和岗位要求,职业院校则从教学实际情况出发,根据培养目标提出教学过程中的相关技能要求及评价指标,在多方面展开研究并形成行业规范标准。同时,建立认证机构和认证程序,使认证工作做到公平、公正、公开,给予学生及职工公平公正的评价,使其能够在技能上得到合理的评价,真正达到促进智能焊接/车削技能人才培养和发展的目的<sup>[1]</sup>。

#### 3.3.3 政策支持

为促进职业教育发展,近年来,国家先后加大职业本科学校数量和招生计划安排。预计到 2024 年将有 51 所职业本科学校,我国职业本科招生计划占高职招生计划的比例要超过 10%,实现中职、高职毕业升学渠道更加畅通,引导学生在中高阶段持续加强专业技能基础培养。中职—高职—本科贯通培养方式下,分段接受学历和技能培训,在“3+2”等不同方式下,均可实现,中职生接受初级职业技能训练和基础文化课培训之后,再升入高职继续深入专业方向学习;高职生可通过职教高考升入职业本科院校继续学习,这样一种串行衔接办法实现学生学历、技能同时提高的目的,也为社会持续输入了一批高素质技术技能型人才,也促进了职业教育向高质量发展迈进。

## 4 结语

焊工车工的智能化教学,就是要破解现有的各种困局,让其获得进步和发展空间。虚拟仿真、AI 技术、产教融合等方法可以有效的提高教学效果,但面临的技术问题以及数据共享问题仍然存在。要发挥强有力的支撑作用,强化师资建设、完善标准体系建设、落实政策支持,实现技能培训智能升级,打造高素质技能型人才大军。

### 参考文献:

- [1] 马春阳.浅谈强化数控车工操作技能教学方法[J].职业,2021(22):74-75.
- [2] 杨旭.中职车工实训教学的思考与经验探讨[J].科研成果与传播,2024(10):245-248.
- [3] 伍向荣.机械加工教学中数控编程技能训练的优化方法[J].科研成果与传播,2024(7):165-168.

作者简介:武发龙(1996-),男,中国云南楚雄人,本科,助理讲师,从事焊接研究。