

# 《电气控制及 PLC 应用》课程教学资源的创新开发与实践

田国兰

四川铁道职业学院机车车辆学院,四川 成都 611700

**摘要:**职业教育是和经济社会发展紧密相连,从2005年起在国家大力推动下,我国高等职业教育进入了一个飞速发展的黄金时期。职业教育的发展重点从规模向质量转变,培养学生的综合素质、专业技能和创新能力。大到职业教育、小到课程都以就业为导向,深化校企合作。同时,教学模式也发生了根本性改变,注重课堂教学实效,注重学生能力和素质的培养。低压电气与PLC应用技术为企业数字化、智能化升级转型所必需的关键技术,在轨道交通、冶金、化工、制药等行业的自动化控制中普遍应用<sup>[1]</sup>。

**关键词:**教学资源;创新开发;实践

## 一、资源开发与实践路径概述

依据《国家职业教育改革实施方案》(以下简称《职教二十条》)精神,推动四川铁道职业学院机车车辆学院“一体化”教学改革,抓住“三教”改革的机遇助推课程建设,落实立德树人、全面发展育人新思想,提升教学质量,深化人才培养模式改革,最终形成了“一探、二建、三推”的创新开发与实践路径。

### 一探:项目引领任务驱动教学法

根据PLC编程工程师成长历程和岗位需求,以及课程本身实践能力强的特点,综合考虑知识和技能之间的逻辑关系,将多课时的核心知识、核心素养有机地结合在一起,有机组合形成模块化项目任务,六个模块、二十个不同的工程项目任务,以任务为单元,以实际应用为主线,将碎片化的理论知识自然地嵌入到每一个实践任务中。每一个任务的课前、课中、课后都贯穿了学(自学)、做(实践)、教(补充)、练(巩固)。结合探究法、活动操作法等教学策略,充分发挥育人的重要作用。

### 二建:课程资源

以项目任务引领为思路,重塑知识结构。对接企业用人要求,讨论修改课程标准,重点开发融媒体教材。鉴于低压电气是PLC发展的前身,首先将两门课程进行整合。教材编排按照项目化教学授课思路编写,每个项目均包括课程导学、

项目实施、课后巩固、拓展提升。每个项目环环相扣、层层递进,将思政元素、典型案例、实操视频等链接在对应的教材内容中。结合内容严谨和充实饱满的PPT课件,以及团队自建的配套的在线精品课程,全面训练学生的自学能力、专业能力、团队协作能力、社会能力等。

### 三推:线上线下混合式教学模式

融媒体教材、项目驱动任务引领的教学方法及在线精品课三者相融合,促成了线上线下混合式教学模式的顺利开展。课前学生利用教材的课前导学和在线精品课程资源进行独立学习,且灵活多样开展学习效果检测;课中采用项目实践,多维互动解决实际问题,进行教学评价与反思;课后进行知识巩固和拓展提升。发挥了智能教育新形态的优势,使信息技术与教育教学深度融合,实现对学生理论学习能力、实践能力和综合运用知识能力的培养,且增强课堂效率和教学质量。

## 二、课程建设主要遇到的教育教学问题及解决方法

主要从宏观、中观、微观三个方面分析PLC课程存在的问题。以问题为突破口,反思传统的教学模式带来的弊端,探索出课程发展的新道路。

### (一)存在的问题

#### 1. 宏观方面

国家通过政策引导、制度保障等方式进行鼓

**基金项目:**四川铁道职业学院校级教改项目《以行业竞赛为驱动的PLC课程开发与建设》(202131007),主持人:田国兰。

励课程建设与改革。《职教二十条》提出普遍开展项目教学、情境教学、模块化教学等教学方法，要推动现代信息技术与教育教学深度融合，提高课堂教学质量<sup>[2]</sup>；提质培优提出精品课建设、课程思政、主抓质量；“三教”改革提出的教师、教材、教法是人才培养核心要素等。但由于实施中存在诸多挑战，且执行情况并不理想。

## 2. 中观方面

中国人力资源市场信息检测中心调查显示，我国劳动力市场对各技术等级或者专业技术职称的岗位空缺与求职人数的比率均大于 1.7<sup>[3]</sup>。高层次技术技能人才短缺已经成为制约我国经济发展的“瓶颈”性问题。学校对非专业课重视度不够，课程体系与企业对接深度不够。企业需要的是能够解决实际问题的 PLC 专业技术人才。传统的 PLC 课堂以“示范—练习”为主的教学方式，重在浅表化学习，缺乏知识的综合应用能力和拓展能力。

### 3. 微观方面

学校是培养人才的主要阵地,课堂是教学改革的主要载体。目前,《低压电气控制与PLC应用》课程主要存在的问题如下:

教学内容：根据人才培养方案和课程标准所选的教材内容的系统性、复合性、适用性、创新性等欠缺。

课程资源：积累的教学资源支撑性不够，指向性不明确，实效性不强。

教学方法：学生自主学习不足，动手与动脑相

结合不够，泛在式学习不够，线上线下衔接不够紧密。

考核方法：评价方式机械，致使学生的知识面限于教材，思维限于课堂，能力限于考试成绩。

信息化教学：信息资源量与日俱增，弥补了传统教学的缺陷，但也存在“用而不适”“多面不精”“泛而不深”的弊端。

另外，高等教育改革提倡的主旋律是培养宽口径、厚基础、强能力、高素质、广适应的人才<sup>[4]</sup>。为响应高等教育改革号召，专业培养方案的该课程的总课时不断被压缩，不少知识点或案例只能点到即止，无法延伸和深挖。学生更难得到复杂项目锻炼机会。

## （二）解决方法

基于外在环境和内在发展需求,以高质量培养学生成才能力为导向。梳理课程建设与开发的相关政策,以实施效果为目标,培养学生们善于发现问题、探究问题、解决问题的能力。如图1所示,采取逆向课程开发路径,通过企业人才需求调研,明确培养目标,对接课程标准;分解能力,对接知识技能点;构建项目,对接项目任务;重构内容,对接模块化项目。正向人才培养,以任务为引领的建设思路。培养学生的潜在能力和综合能力,达到人才培养目的,适应工作岗位。课程的开发与实践实现双闭环路径,组建了课程团队,开发了融媒体教材,实行了线上、线下混合式教学模式,促进“三教”改革,为学生培养赋能增能。具体从以下五个方面入手:

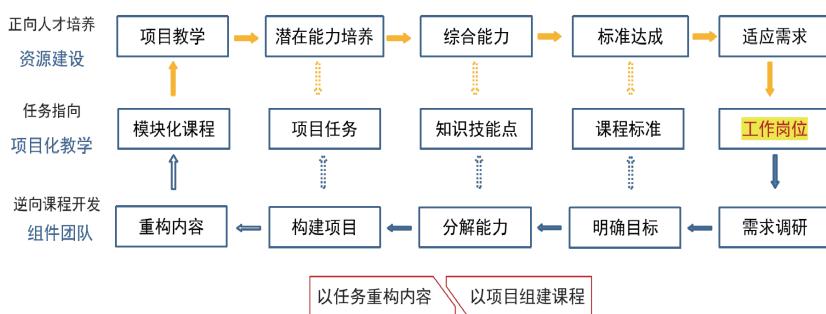


图 1 落实“三教”改革

### 1. 在教学理念上

以学生为中心，关注学生的进步和发展。教师的教和学生的学双向同行，学懂比教懂更重要。积极推进“三教”改革，在团队建设中赋能教师，在产教融合中升级教材，在实践中激活教法，来提高教学效益。在课程和课堂中融入职业道德规范、社会主义核心价值观、优秀传统文化等，形成“德才并重”育人理念。

## 2. 在建设架构上

以高质量精品课程为建设目标、以企业用人

为导向。针对铁道类专业不同学制、不同生源，按照“宽基础、强能力、延课堂、善竞技”为指导思想进行课程架构。从课程到课堂，从教材到实践，从知识到技能对接形成“两课堂（一课堂和二课堂）、两平台（实训平台和网络平台）、四能力（自学能力、协作能力、综合应用能力、解决问题能力）、四结合（企业与课堂，线上与线下，理论与实践，拓展与创新）”培养模式。

### 3. 在教学方法上

PLC 课程具有典型性、实践性、实用性及综

合性的特点。改变教学方法,调动学生主观能动性,收到很好的教学效果,必须取其传统教法。依据该课程的特点,采用项目驱动任务引领的教学方法,致力于突破碎片化知识在学习表面的困局,引导学生在持续不断地探求中发现问题,走向知识深度理解和应用,提升学生核心素养。

#### 4. 在教学环节上

按照融媒体教材设计思路“课前导学—项目任务—课后巩固—拓展提升”四个环节开展教学活动,如图2所示。

环节一:学生通过“线上”资源对课前导学(基础知识与案例分析)内容进行自主学习、自我测验,整理问题。

环节二:“线下”主要集中在项目任务(知识应用训练)上,主要解决三个问题,一是针对学生在线上学习遇到的疑难问题,进行重点讲解;二是引导学生对项目任务理解的正确性,操作规范性,程序编写创新性;三是归纳总结项目任务中各知识点之间的逻辑关系,梳理重点和难点。

环节三:利用仿真软件验证学习成果,巩固所学内容。并进行线上、线下讨论与反馈。

环节四:以拓展提升内容为导向,进行纵向提升,横向拓展,培养学生的创新意识。



图2 教学四环节

#### 5. 在教学手段上

根据学生学习成长规律,结合生产实践,创设项目任务,将企业培训、项目考核、行业比赛成果转化为融媒体教学资源,发挥新技术优势,采用“线上+线下”混合式教学模式,加强了各教学环节过程联动;推荐优秀的学生作为“小老师”,以助学身份与教师一起组成教学创新团队;利用第二课堂赋予教学新活力,将学校教学和企业现场相联系、技能考核和实践能力相融合、创新精神和技能竞赛相结合,第一课堂与第二课堂进行优势互补,提高培养质量。

### 三、课程建设的创新点

习近平总书记指出:培养什么人,是教育的首要问题。牢牢把握“为谁培养人”,这是教育的发展方向问题。以企业用人为导向,链接“三教”改

## 专业与课程建设

革。基于教材改革背景,建资源——融媒体教材;基于提升学生能力,探教法——项目化任务驱动法;基于人才培养方案,找出路——线上线下混合式教学模式。在此过程中,强化了老师教育自觉,育人先育己,推动了学科建设,提升了育才本领。突出创新点如下:

#### (一) 立教材、宽基础

着力将企业培训成果和技能竞赛项目转化为教学资源,对接岗位和技能竞赛,形成了“岗课赛”设计思路。整体优化课程体系,重构教学内容,知识体例呈现螺旋上升,技能竞赛评判标准为指导,微视频进教材,嵌入思政元素,形成“考赛兼顾,德技并修”融媒体教材。

#### (二) 利教法、强能力

将学校教学和企业现场相联系,技能考核和实践能力相融合,创新精神和行业竞赛相结合。应用项目驱动任务引领的教学方法,利用实训设备分组锻炼团队协作能力,利用计算机仿真训练锻炼个人独立思考能力等多维立体化教学方法,提高教学效果。

#### (三) 理模式、延课堂

专业培养方案中,课时被压缩,学生理解不透的知识点需要老师的讲解和演示。要提高教和学的效能,需要不断摸索微观层次的课程设计和微观层次的课堂革命,在课堂中应用新的教学模式。在智慧职教平台支持下,完成课堂内外讨论、成果展示等。促进课堂教学从点到面的延伸,改进了授课模式,拓宽展示与交流的时间与空间。

#### (四) 重考核、善竞技

按照重难点分配考核权重,如课前导学,随堂测、学习线上资源情况、线下项目实践(以竞赛标准评分)、课堂互动,以及设计创新等。突出技能考核的实践性和专业技能的综合性,培养学生的工程实践能力和竞赛思维能力。

#### (五) 研教师、会创新

项目建设中,团队成员突出自身专业优势,破解教书育人难题。通过团队“训中学”“践中思”“研中悟”提高了老师专业发展水平和驾驭岗课赛综合育人能力。编写一本融媒体教材和一本合页式教材。指导学生参加“一带一路”“畅想杯”职业技能竞赛分别荣获二等奖和三等奖。两名团队成员荣获四川省教育厅职业院校教师教学能力大赛三等奖。申报并完成校级课题五项,申报四川省教育研究发展中心课题一项。

### 四、课程推广应用效果

该项目把握现代职教走向,将职教改革理念和要素融入课程。取得成效如下:

成效一:自2019年本项目建设以来,该教

材已在四川铁道职业学院机车车辆学院机车、动检、车辆专业,近3年31个班次得到应用,受益面大,人才培养质量提升效果显著。

成效二:整合教学资源,使其更具有系统性、灵活性、复合性、标准性、规范性、创新性。依据课程培养规格(知识点、素质点、技能点),课程内容的难易程度和重要性开发信息资源(融媒体教材、配套PPT、在线精品课)。推动信息技术与教育教学深度融合,提高课堂教学质量。

成效三:突出项目化任务驱动教学法,形成“课程+项目”新教学体系,将搜集企业实践项目,现有工程项目、竞赛延伸项目转换成教学项目,并持续拓展。从基础训练到综合设计,挖掘项目的工程性、典型性、综合性和挑战性,激发学生学习积极性和主动性。根据企业竞赛和行业竞赛制定项目评分标准,使其具有规范性、实践性和可评价性,实现以“教”为中心向以“学”为中心的深度转变。

成效四:线上线下混合式教学模式的推广,实现了信息技术与教学过程的深度融合。学生形成线上线下自主学习习惯,连接多种服务,答疑解惑、师生互动、生生互动。检测学生学情并生成个性化报告,帮助学生从被动学习到主动学习的转变,也方便老师一对一帮扶。

成效五:评价内容多元化、评价时间多元化,评价方法多元化。利用平台记录过程性考核,成绩公开、公平、公正,实现数据灵活上传、下载及汇总,提高了教师的工作效率。依据理论与实践、重难点分配考核权重,形成增值性评价考核机制,如图3所示。

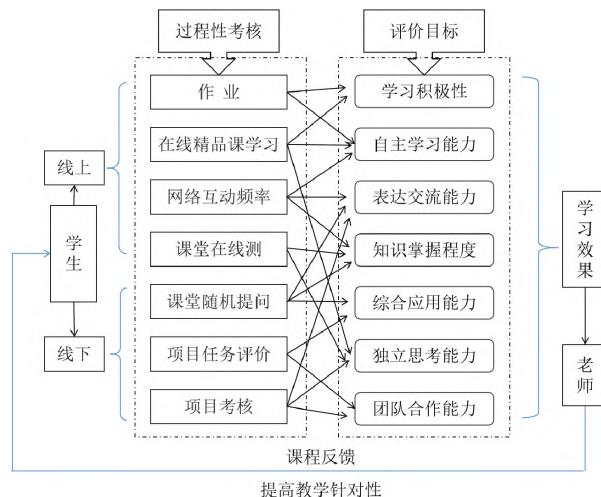


图3 评价机制

成效六:第二课堂建设是项目成果改革的组成部分,是课堂之外的第二大育人载体,是培养优秀学生的一个突破口,是第一课堂内容有效延伸、拓

展和补充。增强了学生的内驱力,如图4所示,开阔了学生的视野;开发了学生的潜能,为技能竞赛选拔选手;培养了专业的“小老师”,服务于第一课堂,形成良性互补;也增强了学生就业后的竞争力,为学生可持续发展打下坚实的基础。

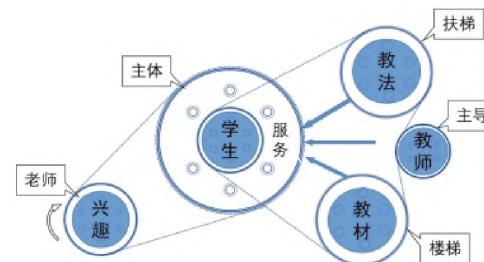


图4 学生内动力图

成效七:同一个年级,不同的老师,利用该项目成果授课,缩小平行班级的差异性。同时,思政入教材、进课堂,使育人形式多样,提升了课程的吸引力,有利于激发课程学习热情,有利于提高专业自信,有利于增强家国情怀,课程思政让素养落地生根。

## 五、总结

本着以课程开发为起点,教学设计为根本,资源建设为保障,深度教学为方向进行《电气控制与PLC应用》课程创新开发与实施,落实“三全”育人,夯实课程建设。课程资源开发以教学方法、教学模式为导向,反过来教学资源又成为教学方法和教学模式的载体。线上线下混合式教学模式为项目化任务引领的教学方法提供了便利,培养了学生检索知识,运用知识分析实际工程问题,探索出解决方案的能力,实现了能力训练和知识教育的相融合。以全纳、效能、融合为目标的教学战略,发展面向所有学生的优质教育,促进有效教学和学习实现,提高教育与企业的匹配度。通过实践检验表明,学生专业水平和整体素质显著提高。

## 参考文献

- [1] 黄文静,戚建国.《低压电器与PLC控制》课程线上线下混合式教学模式改革[J].科技与创新,2022(1):104-107.
- [2] 中共中央办公厅,国务院办公厅.中共中央办公厅国务院办公厅印发《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》[J].广东职业技术教育与研究,2021(5):1-4.
- [3] 管栋良,束婵方,李明峰.新工科和课程思政背景下的数字测图原理与方法课程教学改革[J].测绘通报,2022(S1):99-103.
- [4] 秦琼.高质量发展视域下高职实践教学改革路向探索——基于政策文本的NVivo分析[J].高等职业教育探索,2022,21(1):21-28.