



发展新质生产力背景下的工程训练项目化 教学体系研究

张冬冬¹, 韩 雪², 周 丽¹, 金慧萍¹

(1. 南京林业大学 工程培训中心, 南京 210037; 2. 皖江工学院 土木工程学院, 马鞍山 243031)

摘要: 在发展新质生产力背景下, 对高校工程实践教育人才的培养提出了更高的要求。该文以新质人才工程实践与创新能力的培养为目标, 针对工程训练项目化教学存在的问题, 探索项目化教学改革新思路, 构建多层次融入贯通的创新课程体系, 探索迭代式项目化教学新模式。根据不同专业人才培养特点, 结合工程训练中心现有软硬件设备和师资, 建立四层次耦合递进的项目资源库, 并将思政和劳动育人融入项目。从评价主体、内容、指标和方法等角度出发, 建立“五维度、四主体、三结合”的项目化教学评价体系, 形成适合新质生产力发展的工程训练项目化教学体系, 为工程训练项目化教学改革和实施提供了参考和借鉴。

关键词: 新质生产力; 新质人才; 项目化教学; 工程训练

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

DOI: 10.12179/1672-4550.20240686

A Study on Project-Based Teaching System for Engineering Training in the Context of Developing New Quality Productivities

ZHANG Dongdong¹, HAN Xue², ZHOU Li¹, JIN Huiping¹

(1. Engineering Training Center, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China;

2. School of Civil Engineering, Wanjiang Institute of Technology, Ma'anshan 243031, China)

Abstract: The development of new quality productivities places greater demands on the cultivation of talents in engineering practice in universities. Focusing on the goal of cultivating engineering practice and innovation skills among “talents for new-quality productivities”, existing challenges in project-based teaching for engineering training are addressed. It explored new strategies for project-based teaching reform is explored, a multi-level, integrated, and innovative curriculum system is constructed, and a novel iterative model for project-based teaching is proposed. By addressing the distinct cultivation needs of various majors and leveraging the Engineering Training Center's existing resources—including software, hardware, and faculty expertise—the study established a four-tiered, coupled, and progressive project resource library. This library integrated ideological and political education with labor education into its projects. From the perspectives of evaluators, content, indicators, and methods, a “five-dimension, four-evaluator, three-integration” assessment system is established. This system fosters a project-based teaching framework for engineering training suited to the demands of new quality productivities, thereby providing a practical reference for the reform and implementation of such educational models.

Key words: new quality productivity; talents for new quality productivities; project-based teaching; engineering training

在科技快速发展的今天, 新质生产力已成为推动经济社会进步的重要力量。而新质生产力的发展必须具有与之相匹配的知识型、技能型和创新型的新质人才^[1-2]。为适应社会发展, 急需培养一批与新质生产力相契合的战略人才在高端制造业领域数字化、智能化和绿色化过程中实现新质

生产力的质效持续提升^[3]。为此许多高校积极推进人才培养方案的改革, 通过深化产教融合、推进教育模式改革等方式将新技术、新工艺融入教学过程, 提升新质人才培养的质量^[4]。但目前高等教育存在人才培养与社会新产业相脱节的情况, 尤其在解决学生实践能力和创新能力的提升上还有

收稿日期: 2024-12-24

基金项目: 江苏省高校工程训练教学研究项目(JSGX-JY202419); 南京林业大学高等教育研究课题(2023D03)。

作者简介: 张冬冬, 硕士, 实验师, 主要从事工程训练教学改革方面的研究。E-mail: 304731496@qq.com

明显的短板^[5-7]。工程培训中心是工程实践教学的重要基地,是学生开展综合性工程训练和大学生科技创新实践的重要平台,对培养学生工程实践能力和创新能力,以及工程观、质量观和系统观有着重要的作用^[8]。

为适应新质生产力发展,培养具有创新能力和综合实践能力的新质人才,提升学生工程训练的主观能动性,国内各个高校都开展了不同程度的工程实训改革,其中以综合性的项目化教学改革为主要方向^[9-10]。各高校在探索项目化教学改革和实施过程中主要存在以下 4 个问题。

1) 学生训练项目知识结构层次不鲜明

项目内容设置应该体现由浅入深、循序渐进的实践过程。如果只单一化地以综合性较强的实训项目为主开展教学,该训练项目虽然能覆盖较多的专业知识,体现实训工种之间的联系,但综合性项目往往需要系统化的专业知识作为基础,才能理解工程实训中体系的知识。如果学生前期没有接触基础的工种实训内容,理解这种结构较为复杂的综合性实训项目较为困难,不利于系统化知识的掌握^[11]。

2) 工程训练个性化培养缺失

工程训练未结合不同专业学生的背景,开展针对性的项目化实训。由于人才培养的群体庞大,参加工程训练的人数众多,基本选取统一的项目组织实训教学,容易出现人才培养过程中的个性化的缺失^[12]。

3) 项目资源更新迭代缓慢

许多高校工程训练教学过程中增加了具有综合性、创新性的实训项目,但项目资源缺乏更新,或者长期使用某一类固定项目作为学生实习或教学使用,这些工程训练项目不适应制造技术的快速发展以及社会人才更新迭代需求。

4) 评价体系缺乏多样性

项目化教学评价体系需结合项目特征和不同评价主体的差异,建立多角度的项目化教学评价方法,并细化与项目关联的评价指标,注重实训过程的评价。但影响学生项目化训练效果的指标因素很多,部分指标之间存在一定的关联性,许多高校的评价体系中存在各指标界限不清晰,指标之间的关系不明确,实施的可操作性不强等问题^[13]。

以上问题直接影响新质生产力背景下的实践

性、创新型新质人才的培养,为此针对不同专业学生的培养差异化,深入挖掘现代工程训练项目化教学内涵,从课程体系、教学模式、项目内容以及评价体系等方面进行改革,建立工程训练项目化教学体系,实现工程训练人才培养质量的提升。

1 构建融会贯通的创新课程体系

在智能制造技术差异化发展背景下,对新质人才培养需求也呈现出柔性化的发展趋势。本文针对实训学生不同专业发展方向的特点,结合各校具体发展情况,合理设置多样化的工程训练创新课程体系。以传统工程训练中机械工程学科为基础,赋能计算机工程、电子信息工程、电气工程以及自动化技术等学科,建立多学科交叉的课程体系,形成传统加工技术、先进加工技术、智能制造技术层次递进的知识训练体系,并细分成以各种加工方法为单元的知识模块,结合工程训练中心加工实训设备,组成加工实训模块。通过体现产品全生命周期的实训项目贯通整个实训课程体系,将团结协作、工匠精神、社会责任等思政元素融入各个知识模块,实现工程训练项目、思政元素与工程训练课程体系的一体化,建立知识训练、虚拟仿真以及加工实训操作的多层级工程训练创新课程体系,如图 1 所示。

工程实训体系中,虚拟仿真平台作为创新课程体系的重要一环,学生可以通过虚拟仿真技术,快速体验现代先进加工工艺过程,快速了解各种先进制造过程中的关键环节,同时可以节省实际操作加工设备冗长的加工时间,提高实训效率。对于相关专业的学生,通过虚拟仿真体验和实际操作设备的训练,实现虚实结合的工程训练模式,进一步提升工程训练效果。

2 探索迭代优化的项目化教学模式

工程训练项目化教学模式是以具有“综合性、实践性、创新性”的项目为载体,通过项目任务的形式将系统的工程训练知识融合到能学生工程训练各个实践环节中,而项目化教学过程中的项目必须能契合社会新质生产力的发展,突出项目的创新性。这要求在项目化教学实施过程中不断地反馈更新,形成多层迭代、逐步优化的项目化驱动教学模式。

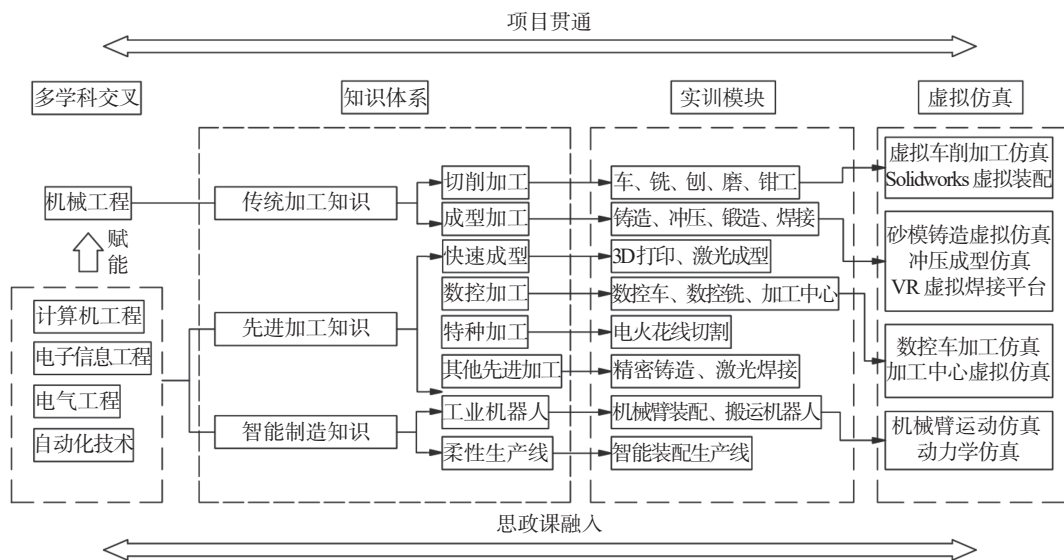


图 1 融会贯通的工程训练课程体系图

2.1 项目化教学过程的迭代

通过不同的实训项目，设计合理的加工工艺流程，通过多个加工实训模块有机的组合与串联，打通各个加工实训模块之间的工艺壁垒，完成综合项目的加工、装配与检测，通过项目完成后的分析和迭代优化，形成整个教学过程闭环机制。教学过程中的每次迭代都以工程实训的传统加工技术知识为基础，引入体现创新元素的新知识，促进工程训练整个知识体系的螺旋上升。通过对引入的综合性创新项目进行多层级分解，形成一个个微项目，每一个微项目都为一个个迭代单元，同时微项目体现加工模块的知识体系又与其他项目相互关联。每一个微项目可以在整体项目确定之前启动，在一次次不断迭代中逐步优化完善，每一轮迭代都体现项目创新性，体现社会新工艺、新技术的发展，同时也是对上一轮迭代的优化。

2.2 项目化教学的规划、实施和总结

项目化教学过程分为实训项目规划、实训教学实施、项目实施总结 3 个部分。教学过程中每个部分分为以教师为主导的教授过程和以学生为主导的操作实训过程。在学生主导的操作实训过程中，教师把握宏观项目流程，把控实训进度，微观层面的具体操作以学生为主导，充分发挥学生的主观能动性。通过对教师指导学生参与项目实训的结果，反馈到每个实训项目的微小环节中，对实训的每个细节过程进行一次次的迭代优化，最终完成整个实训过程，如图 2 所示。

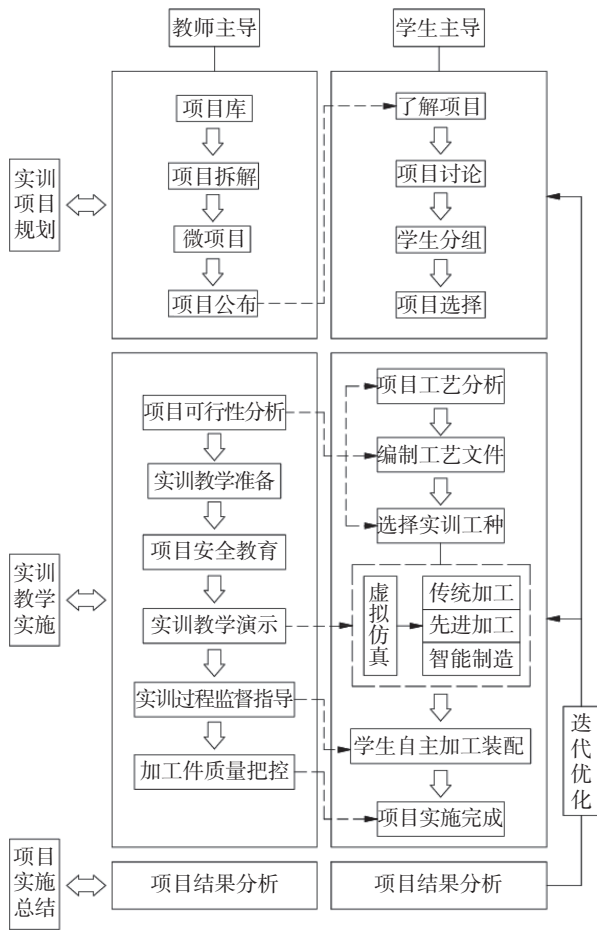


图 2 迭代优化的项目化教学模式图

2.2.1 项目化教学的规划

在宏观层面上，该阶段主要根据不同专业人才培养的差异、不同年级的学生特点，立足新质生产力发展方向和新质人才培养目标，在多样化、多层次的教学项目库中凝练出适合的创新实

训项目，该部分由教师主导项目的整体规划。在微观层面上，学生根据自己的兴趣选择不同的项目类型，再根据不同项目的特点和复杂性，在教师整体进度的把控下，对项目进行逐级分类和拆解，逐步转化为难度适宜、可操作性强的微项目，然后通过实训平台发布项目。学生结合自身情况，收集与项目相关的系统性知识，通过讨论、组队并选择合适的项目。丰富多样的项目选择，充分体现了差异化人才的培养，激发了学生实践的主观能动性。

2.2.2 项目化教学的实施

学生主导层面，根据不同项目特征进行加工工艺分析，完成加工工艺文件的编制，选择合适的加工模块单元。教师配合学生参与完成该加工模块的可行性分析，宏观调控项目进度。教师主导层面，根据学生选择的实训加工模块，合理调度加工模块资源和设备，并完成该模块实训的安全教育和操作演示。指导学生完成该模块的实训任务，对项目实施过程进行全程监督，对项目实施的每一个环节进行质量把控，引导并推进学生完成整个的实训。整个项目实施过程由学生自主选择加工模块并完成设备的操作，教师把控流程

以及监督指导。

2.2.3 项目化教学的总结与反馈

在学生完成项目后，教师组织学生完成该项目的总结与反馈，该过程的主体为项目参与的所有个体、团队以及指导教师，总结和反馈过程贯穿项目规划和实施的每一个环节。实训的每一个环节通过实施、总结、反馈、迭代优化形成螺旋上升和层层递进，最终实现整个实训教学质量的提升。

3 建立耦合递进的项目资源库

项目资源库是开展项目化教学的重要载体。项目贯穿整个工程实训过程，如何构建紧贴生产实践和技术前沿的项目资源库，是提高工程实训项目化教学的质量的关键。根据不同专业人才培养目标，以实训中心软硬件设备和师资为基础，结合不同专业课程体系的定位和作用，通过对不同类别、不同渠道来源的项目进行分解转化，突出创新要素，建立多层次递进和多工种实训模块耦合的项目化教学资源库。该资源库的内容主要包括以学生实训为主导的实训项目资源和以教师为主导的教学案例资源，如图 3 所示。

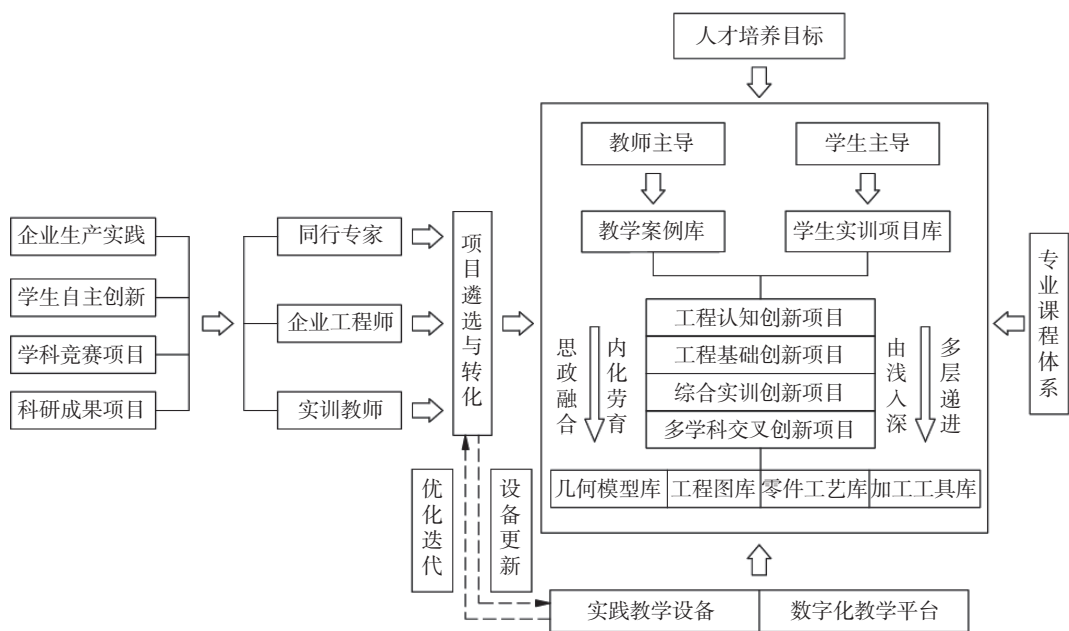


图 3 耦合递进的项目化教学资源库架构图

3.1 多渠道项目引入，深入探索教学项目来源

多样化的项目资源库的构建，离不开多元化的项目来源渠道。通过企业工程师、实训教师、

高校同行专家等多方面人才组成的教学项目研究团体，对企业生产产品、学生创新创意作品、学科竞赛作品以及科学研究成果等来源的项目进行

合理的研究和转化。

3.1.1 企业实践项目

工程实训教学内容和生产实践脱离,是导致企业人才需求和高校人才培养脱钩的重要因素之一。探索企业项目内容转化途径,以贴近生产实践的项目为学生工程实训内容,开展项目化教学,对缩小工程实训教学模式和企业生产模式之间的差异有着重要作用^[14]。积极探索和企业合作途径,深挖可以用于教学的生产实践项目,以企业项目工程师为主,工程实训同行专业以及实训教师为辅,对项目进行转化。首先根据不同项目特点筛选出通用性强、复杂程度适中、具有成长性的项目,然后通过自顶而下的方法对项目分析、解构和重组,形成包括工程实训知识体系的教学单元,各教学单元之间应当体现知识的关联性,教学单元内部体现知识的系统性,最终实现企业项目技术向教学项目知识的转化迁移。

3.1.2 学生自主创新实践项目

学生创新创业项目主要是学生在具备基本的工程素养基础上,在教师拟订基本框架之下结合自己的兴趣爱好,通过创新思维自主设计的作品。这类项目自主设计的作品必须满足工业产品的属性以及创新特点。作为教学实训项目还必须包括基本的知识体系框架以及体现实践能力特点。学生自主创新项目从项目规划到基本方案设计,以及结构和工艺规划,形成实物的加工和装配过程,必须由实训教师全程指导。完成整体项目后进行总结、分解,转化成教学实训项目,然后录入项目化教学资源库。

3.1.3 学科竞赛项目

工程训练类的学科竞赛在紧密结合工程训练实践教学基础上,通过竞赛的方式培养学生工程实践和创新能力。将学科竞赛项目转化为实践教学项目,有利于学生实践创新能力的培养,提高学生实践的主观能动性。项目转化过程中,将项目分解成相对独立的教学模块,每个教学模块需尽可能覆盖工程实训的知识点,同时每个模块之间保持一定的关联性,不同模块之间的知识重叠度较少,每个教学模块难易适中,易于教师把控时间和空间要素。在众多学科竞赛项目中,“中国大学生工程实践与创新能力大赛”最为典型,竞赛项目中新能源车赛项、智能物流搬运赛项、智能无人机赛项以及虚拟仿真赛项等多个项目都

非常适合转化为工程实训教学项目^[15]。

3.1.4 科研成果项目

科研项目向教学项目的转化是实施教研融合的重要途径之一。在众多的科研项目中,能转化为工程实训项目必须满足以下特点:科研项目必须是成熟完善的研究成果,研究成果必须经过严谨的科学认证;项目中必须体现新技术和新工艺;项目易于转化。由于科研项目往往是具有一定深度和综合性的大型项目,必须易于拆解简化。筛选后的项目通过科研人员和实训教师反复试验优化,形成知识覆盖面广、难易适中,便于学生实训操作的综合性工程训练项目,然后由实训教师根据不同学生特点,将项目逐层分解转化,形成可实施的相对独立的实训操作安全子项目。

3.2 结合学生特点,建立四层次递进的创新项目

根据参与工程实训不同年级和不同专业学生的特点,将实训项目分为工程认知创新、工程基础创新、综合实训创新以及多学科交叉创新的四层次逐步递进的项目资源库。

3.2.1 工程认知创新项目

该层次项目以学生兴趣培养为目标,通过工程实训项目的体验,增加对工程实践的感性认知,使大工程观的素养逐步根植于学生工程实践之中。实训对象为非制造类专业的学生或大一学生,该类学生相关专业知识较薄弱,项目特征表现为工序简单、加工训练为主的单一固定式项目,教学过程中通过教师演示教学,学生完成体验操作。

3.2.2 工程基础创新项目

该层次项目的实训以学生获得基础工程实践能力为目标,项目中体现传统加工技术的特点,学生通过实训掌握各类加工工艺的基本知识,形成初步的知识体系,通过动手操作,掌握基本加工技能,为进一步提升综合实践能力奠定基础。这类项目为加工工序相对复杂的固定式项目,实训对象为大二制造类相关专业且掌握机械工程基础理论知识的学生。

3.2.3 综合实训创新项目

该层次项目以学生获得综合实践能力为目标,通过传统基础加工和数控加工技术多模块组合加工应用,进一步强化工程实践能力,通过微观公差和表面粗糙度加工精度的控制,形成深层

次工程质量认知体系。这类项目为多道工序内容为主、多种加工工艺融合的综合性、半开放式的项目。实训对象为大三机械类或近机械类专业，且深度掌握机械工程相关理论知识的学生。

3.2.4 多学科交叉创新项目

该层次项目具有综合性和创新性的特点，囊括机械工程、自动化、电气工程、计算机与网络通信等多门学科知识。目前社会生产中企业大都对传统制造向智能制造转型，多学科交叉项目中更多体现传统加工和现代控制技术结合，体现现代先进制造技术^[16]。通过该类项目实训，有利于学生多学科交叉知识应用能力以及创新能力的培养。这类项目包括规划、采购、设计、加工、装配、调试等产品全周期开发的开放式项目。实训对象为大四机械类和智能制造涉及的相关专业学生，并以团队的形式参与实训。

3.3 思政融合，内化劳育，深入挖掘工程实训项目中的育人元素

工程训练作为学生培养动手实践能力的重要课程，也蕴含丰富的育人因素。深入发掘创新实践项目中的劳动育人要素，并将思政元素融入创新实践项目，通过各类实践项目的实施，让学生潜移默化地接受思政教育，理解思政教育和劳动教育的内涵，消除学生对思政和劳动教育的抵触情绪，同时探究工程训练项目中的创新要素。如表 1 所示，形成以工程训练项目为载体，劳动教育、思政教育和创新素质教育协同育人的培养体系，在发展新质生产力背景下，对新质人才的培养具有深远的意义。

表 1 项目与思政、创新素质、劳育融合

项目层次	思政元素	创新素质	劳动教育
工程认知	爱国情怀	创新意识培养 创新思维训练 创新能力提升 创新人格塑造	介绍优秀的劳动模范事迹 养成良好的劳动习惯 树立正确的劳动价值观
	工程伦理 日常规范		
工程基础	大国工匠 精益求精		
	团队协作 责任担当		
综合实训	科学精神 勇于钻研		
多学科交叉			

3.3.1 探索创新实践项目与思政教育的有机融合点

除了在工程训练创新课程体系融入思政元素，还可从四层次递进的创新项目中挖掘思政教育的有机融合点，将工程训练创新实践项目与思

政教育相融合，使学生树立正确的世界观、人生观和价值观^[17]。

在工程认知项目中，通过爱国主义题材的项目熏陶与体验，逐步感受爱国主义情怀，通过初步接触工程实训，规范学生行为，遵守工程安全操作规程。在工程基础训练中，存在如车工、钳工等基础的技能操作训练，需建立精益求精的质量观念；在综合实训项目中，需要多人协作、多工种配合，培养学生团结协作、责任担当的意志品质；在多学科交叉项目中，涉及多门学科较前沿的技术，通过项目开展，培养学生勇于探索和钻研的科学精神。

3.3.2 以工程训练项目为依托，将劳动育人理念深度内化于新质人才的培养目标中

工程训练本身具有劳动属性，是学生开展劳动教育的天然理想载体，所以工程实训过程不仅需要提高学生的劳动实践能力，还需通过劳动教育，将劳动观念内化于心，实现工程训练中劳动育人的目标^[18]。在实践项目内容中，加入相关的劳模事迹、劳动价值等内容，加强对学生劳动观念的正确引导，端正学生劳动态度。通过工程训练项目实施物化劳动成果，丰富学生劳动过程体验，使学生养成良好的劳动习惯，树立正确的劳动观，培养良好的劳动精神和品质。

3.3.3 创新素质教育融入工程实训项目

在各类工程训练项目都包含一定的创新元素。在项目初步认知阶段，可以培养学生创新意识；在项目设计阶段，通过发散思维、逆向思维等完成项目作品的结构设计，使创新思维得到提高；在项目加工实施阶段，提升实践创新能力，通过整体项目的完成，塑造学生优秀的创新人格。

4 建立刚柔结合多样化的评价体系

评价体系以学生知识应用、实践能力和创新能力的提高为目标，根据四层次项目特征，从评价主体、内容、评价指标以及方法等角度出发，建立符合工程实训项目化教学特色的“五维度、四主体、三结合”的评价体系。在此体系下，对项目化教学过程和教学结果进行细化分类，对于实训设备操作中易于量化的因素建立固定化的刚性评价指标，而对于如创新性等模糊且不易评价的因素，建立柔性模糊评价指标，形成刚柔结合、多样化的评价指标体系，如图 4 所示。

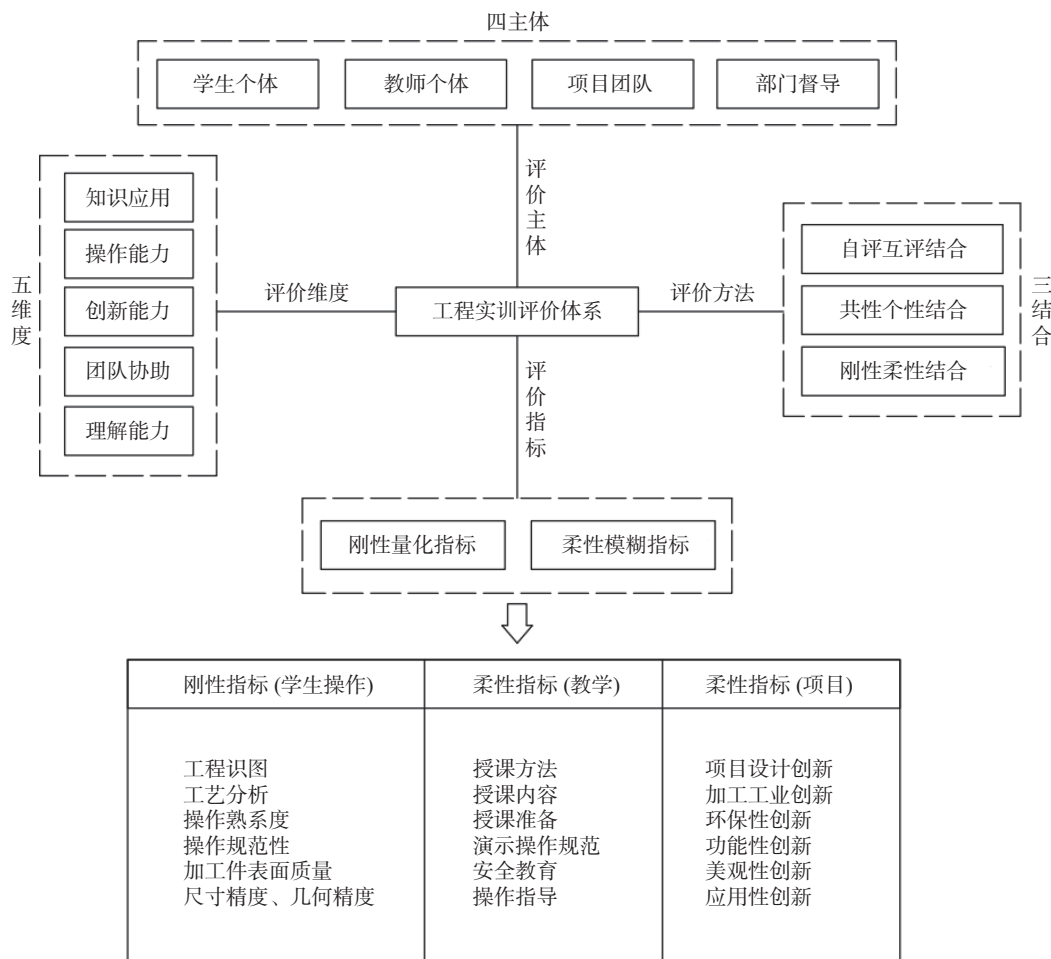


图 4 刚柔结合的多样化评价体系图

该评价体系以学生和教师为评价对象, 实训中心督导参加监督, 建立完善教学监督体系, 参与学生和教师评价, 学生和教师通过自评和互评结合的方式针对项目实施过程和结果进行评价, 并反馈到部门督导中心。对于开放型、综合型的实训项目, 实施过程中学生和教师组成团队, 由中心督导和同行针对该团队进行综合评价^[19]。

考虑到不同类型项目涉及的具体实训模块深浅难易不同, 不同模块的不同教师授课方式之间存在差异, 在对学生评价考核时, 依据项目类别和实训模块内容的差异, 结合学生自评和互评以及教师评价, 最终形成综合性的评价。而评价指标应该贯穿整个实训教学环节以及最终的项目实训结果。首先, 根据实训过程各个环节设置不同考核评价检测点, 形成固定的刚性量化指标。而对于项目中个别特征差异大的且难以量化的项目, 由具体参与指导的教师实行模糊指标的评价。其次, 对于不同项目中具有共性特征的部

分, 实行统一的刚性量化指标或模糊指标评价, 对于具有不同个性特征的项目实行独立的指标评价。最后, 通过实训过程的各个环节和实训结果两个部分的刚性量化指标和柔性模糊指标, 结合项目各环节实施的难度匹配合适的权重系数, 完成学生最终的综合评价考核。

对于实训指导教师的评价由学生、同行教师以及部门督导结合项目特征, 采取项目化教学中的共性和个性相结合、刚性量化指标和柔性模糊指标相结合的评价方法。共性部分的评价包括教师授课前实训设备的准备、理论授课部分的讲解、设备操作演示。个性部分评价包括具体项目实施过程的各部分指导环节。

5 结束语

在发展新质生产力背景下, 对高校工程训练项目化教学改革提出了新思路。首先, 以培养新质人才发展为核心, 结合不同专业人才培养的差

异化,建立了项目贯通、思政课融入的多层级工程训练创新课程体系。在该课程体系下,提出了迭代式项目化教学新模式,通过项目的规划、实施、总结与反馈3个阶段教学过程的迭代优化,实现知识、内容的不断更新。其次,以工程训练中心现有设备为基础,结合不同专业课程体系,建立由工程认知创新项目、工程基础创新项目、综合实训创新项目、多学科交叉创新项目组成的多层次耦合递进的项目资源库,并突出项目中劳动育人和思政育人理念。最后,以多层次创新项目为载体,以教师和学生为评价主体,建立刚柔结合的多样化评价体系,为培养创新型、应用型的新质人才提供实践支撑。

参考文献

- [1] 周文,许凌云.论新质生产力:内涵特征与重要着力点[J].改革,2023(10):1-13.
- [2] 张务农,胡蝶.发展新质生产力视域下的高等教育人才培养[J].北京教育(高教),2024(8):4-10.
- [3] 南钢.面向新质生产力的中国高等教育:挑战与应对[J].山东高等教育,2024(3):1-8.
- [4] 胡湘永,廖文和.新质生产力视角下产学研深度融合人才培养的创新模式与协同机制[J].南京社会科学,2024(8):142-149.
- [5] 李双寿,张晓晖,胡庆夕,等.面向新工科的工程实践与创新能力竞赛平台构建[J].实验技术与管理,2023,40(1):185-190.
- [6] 高守锋,尚妍,金鑫,等.阶梯式项目驱动的工程实践教学改革与探讨[J].实验室研究与探索,2023,42(5):179-182.
- [7] 许敬,董德礼,冷春涛,等.依托工科平台的开放创新式项目实践模式探索[J].实验室研究与探索,2023,42(2):249-252.
- [8] 徐玉东,韩运华,霍莹.基于工程训练教学培养大学生创新能力的探索与实践[J].吉林化工学院学报,2020,37(6):65-67.
- [9] 张徐,赵丽.“三耦四融”一体化工程创新人才培养体系研究[J].中国大学教学,2022(7):22-30.
- [10] 孙竹,刘贵杰,郑中强,等.面向新工科的多维耦合工程实训体系研究[J].高等工程教育研究,2022(6):25-31.
- [11] 胡蔓,赵云龙,栾晓娜,等.新工科背景下工程训练实践教学模式探索[J].实验技术与管理,2022,39(3):256-259.
- [12] 居里锴,徐建成,周成.新工科视域下高等工程实践教学的理性反思与体系改造[J].江苏高教,2022(12):128-131.
- [13] 王宏涛,魏汝飞,徐亮,等.新工科背景下应用型高校课程教学质量评价体系构建研究[J].吉林农业科技职业学院学报,2024,33(3):37-40.
- [14] 郭建勤,宫月月,杨立峰.企业项目转化为教学项目有效途径研究[J].中国教育技术装备,2022(3):144-146.
- [15] 张瑞成,陈至坤,王福斌.学科竞赛内容向大学生实践教学转化的探讨[J].实验技术与管理,2010,27(7):130-132.
- [16] 陈静,朱华炳,李伟.工程训练课程多学科交叉项目式教学改革实践[J].高教学刊,2024,10(S2):124-127.
- [17] 于如信,徐乐,朱玉斌,等.课程思政视域下工程训练实践育人模式探究[J].高教学刊,2021,7(19):142-145.
- [18] 武强强,沈亮,陈响,等.新时代劳动育人融入工程训练实践教学的探索与实践[J].实验室科学,2024,27(6):139-142.
- [19] 马玉琼,郑红伟,王铁成,等.工程训练教学质量评价体系的探索与实践[J].实验技术与管理,2017,34(6):177-179.

编辑 钟晓