

《高职机电类专业“三融三阶三维” 提升现代学徒岗位胜任力的创新与实践》 教学成果报告

一、成果背景与问题

（一）成果背景

从2014年教育部开展现代学徒制试点工作到2019年起全面推进，现代学徒制作为产教深度融合的最佳路途之一，已成为中国制造人才战略的重要支撑。期间，制造类企业转型升级加速，遭遇结构性“用工荒”，对毕业生岗位适应力提出更高的要求。校企协同育人机制不健全、学徒岗位胜任力不足、育人评价体系不完善等问题浮现。2012年10月，学校团队依托山东省教改课题《高职院校校企合作人才培养新模式——“现代学徒制”研究》等，联合山东铝业职业学院（以下简称山铝）、云南锡业职业技术学院（以下简称云锡职院）等院校，与山东洛杰斯特物流科技有限公司等企业，基于利益相关者理论，以校企共同“培养岗位能手，提升岗位胜任力”为育人目标，遵循“一岗贯通、协同融合、以人为本、岗位成才”育人理念，面向成套装备产业，共同开展机电类专业现代学徒制育人探索。

至2015年9月，机电类专业“三融三阶三维”现代学徒制育人模式成果形成。2015年10月-2018年8月成果在三个学校机电类专业共同开展实践检验，期间，学校与云锡职院机电一体化技术专业均立项教育部现代学徒制试点专业和省试点专业，山铝立项教育部行业试点院校，均高质量通过验收。2018年9月起，成果在三校内全面推广，带动省级现代学徒制试点3项。2019年9月起，相继推广到

省内外高校，为全国高职院校提供了可借鉴范例。

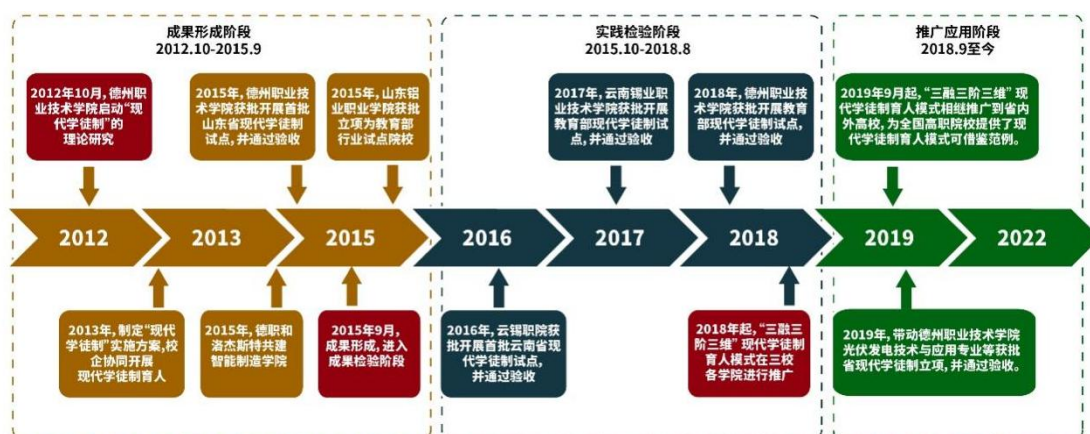


图1 成果的形成、改进与推广历程

(二) 主要解决的教学问题

1. 现代学徒制校企协同育人机制不健全的问题;
2. 学校教学与企业岗位需求不匹配、学徒岗位胜任力不足的问题;
3. 学徒培养评价主体单一、育人评价体系不完善的问题。

二、主要做法与经验成果

(一) 主要做法

1. 构建“三融合”现代学徒制育人机制

实施平台融合。集合德州职教集团、德州市智能制造产学研创新联盟、中铝职教集团等校企合作平台，选择兰剑集团（山东洛杰斯特母公司）联合山铝、云锡等企业、职业院校成立**兰剑学院**，建立集团董事会领导下的院长负责制，校企签订学徒学费分配协议。引入第三方华考教育集团公司，对接智能制造产业链，每年通过问卷、会议等进行人才调研，开展学徒“招工+招生”，协助兰剑学院分段实施现代学徒制，开展技术服务和成果转化。五年来共开展人才供需等调研10次，完成招工+招生1600人，提供项目对接215项。

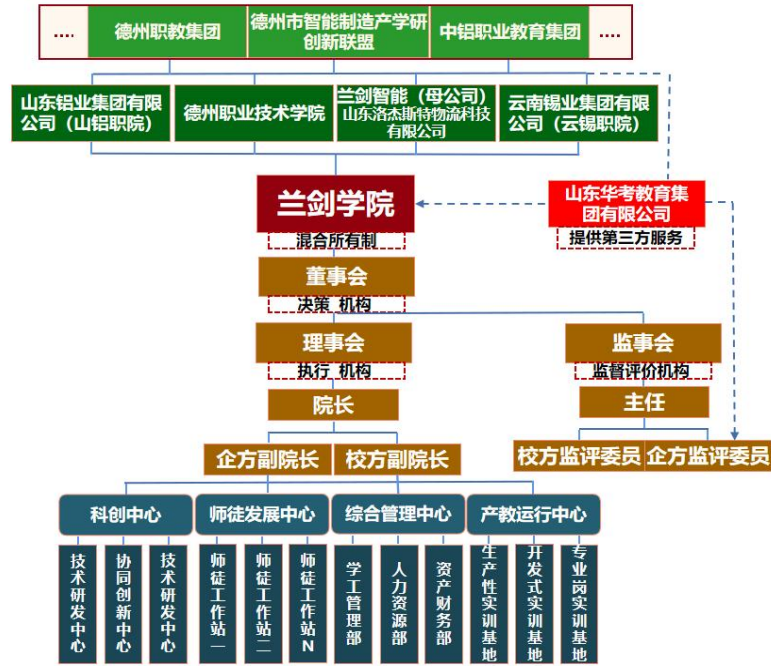


图2 兰剑学院组织架构

深化资源融合。兰剑学院统一管理，校企双方签订人员双兼互聘协议，组建模块化双导师教学团队，动态管理，实现人员身份互换共融。校企投资 4 千余万元共建共管共享实训、研发基地，校内 9 个实训基地，企业内 4 个技术中心，合作开发 3 个数字化平台，软硬资源融合为学徒培养提供了保障（图 3）。



图3 校企共建共享实训基地

推行师徒融合。成立师徒发展中心，选拔优秀教师与技术人员 24 名，按企业师傅岗位成立师徒工作站 12 个，每个工作站由双导师与 5-8 名学徒组成，师徒以工作任务、研发项目为岗位教学载体，以师带徒落实岗位能力培养。

2. 实施“一岗贯通、三阶递进”岗位胜任力提升路径

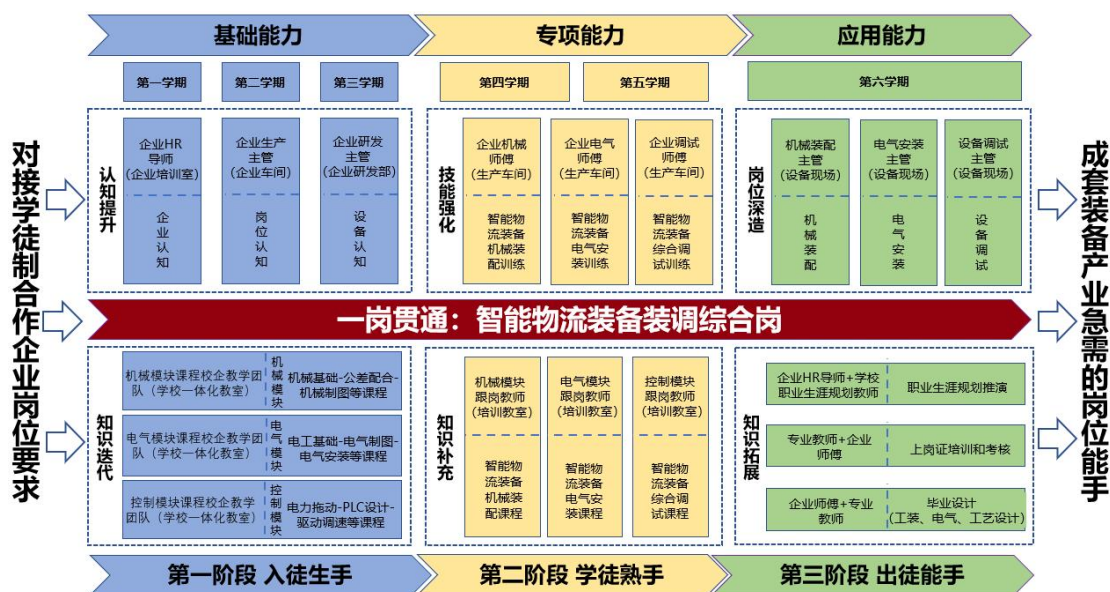


图4 “一岗贯通、三阶递进”岗位胜任力提升路径图

(1) 构建学徒三阶递进标准链

遵循学徒三阶递进岗位胜任力提升路径，针对智能物流装备装调综合岗“机械装配、电气安装、综合调试”三个模块，分别构建“入徒生手→学徒熟手→出徒能手”标准链。运用职业功能分析法，开发了该岗位初、中、高三级职业技能等级标准，涉及 13 个工作领域、31 个工作任务和 128 个技能要求，组织考证 2000 余次。

(2) 重构“4 平台+N 模块”课程体系

围绕装调综合岗，系统分析岗位工作任务和职业能力，参照标准链，建立若干学习领域（图 5），构建“4 平台+N 模块”课程体系（图 6）。公共基础平台由思想政治课、文化基础课等组成，培养学徒的通

用能力。基础能力平台包括机械、电气和控制三个模块，夯实“生手”的基础知识和基本技能。专项能力平台针对“装调”岗位的三个模块开展项目教学，对“熟手”的岗位综合能力和职业素养强化提升。应用能力平台结合学徒特长及就业预期，选择一个岗位开展岗位学习，实现“能手”的技能深造。德能文化素养模块和创新创业模块贯穿人才培养全过程。

岗位	岗位工作任务	职业能力	模块	对应课程
智能物流装备装调综合岗	整机接线，通电并处理故障，调整电器元器件合理位置；设置扫码器，条码核对系统参数；设备通电，联机调试，排查故障；配合PLC人员进行整条线调试；修整单机设备机械异常；分拣区设备、备货区设备、入库设备整条线各环节故障排除；根据设备运行状态，合理调整设备最佳运行尺寸，保证分拣效率达成。	<ol style="list-style-type: none"> 1.能根据机械工艺安装要求对独立模块的导轨、滑块和气缸连接件进行手动测试。 2.能对滑动不顺畅的导轨、滑块和气缸连接件进行调试或重新安装。 3.能对卷烟物流自动化仓储分拣设备的气路部分进行检查，确保不漏气；对每个气缸调节阀进行手动调试，确保气缸不堵气，运行顺畅。 	机械模块	机械基础 公差配合与精度检测 机械制图与CAD 系统建模技术与应用 智能物流装备机械装配课程 智能物流装备机械装配训练
		<ol style="list-style-type: none"> 4.能用万用表对安装好的卷烟物流自动化仓储分拣设备电气柜进行短路和通路测试。 5.能对检测出的短路和通路故障进行诊断和故障排除。 6.能对卷烟物流自动化仓储分拣设备的光电传感器、接近开关、磁性开关等传感器进行测试和调试。 7.能正确完成高速巷道穿梭车的两点运行、进货和出货运行稳定性测试。 	电气模块	电工基础 传感器技术应用 电气制图与CAD 电气安装技能训练 智能物流装备电气安装课程 智能物流装备电气安装训练
		<ol style="list-style-type: none"> 8.能正确设定设备所用变频器、伺服驱动器的参数调试和地址编码。 9.能根据客户现场布局进行单台设备的固定和设备的总体合理化布局。 10.能对卷烟物流自动化仓储分拣设备进行总体布线。 11.能根据客户工艺要求完成PLC程序的修改和调试。 12.能根据客户工艺要求在工期节点内完成设备的总体调试运行。 13.能根据客户要求完成设备的后期效率提升。 	控制模块	电机驱动与调速 PLC控制系统的设计与应用 毕业设计 电力拖动技能训练 智能物流装备综合调试课程 智能物流装备综合调试训练

图5 岗位、工作任务与职业能力对应图

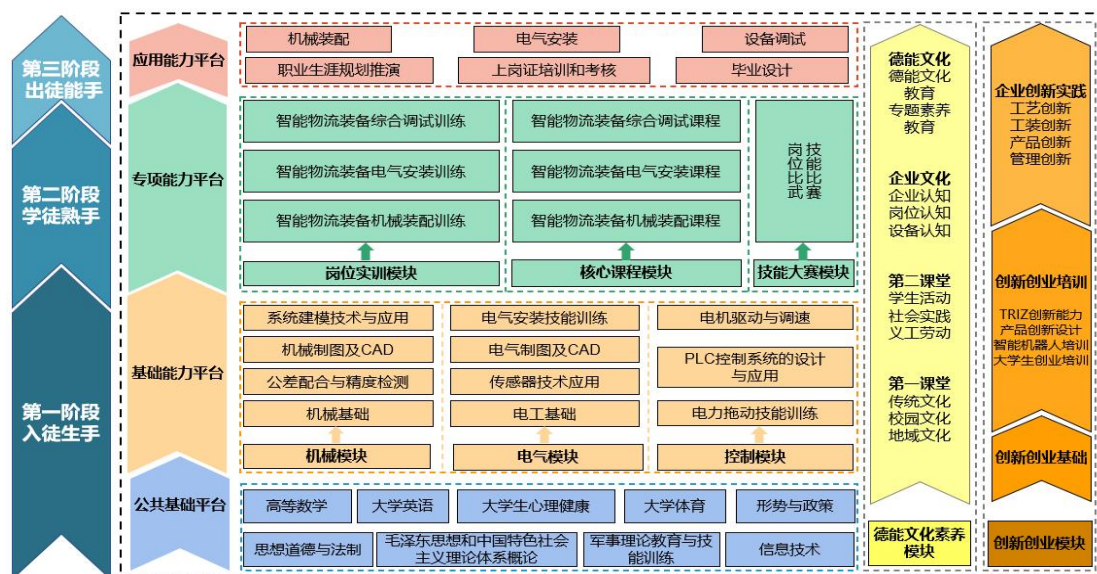
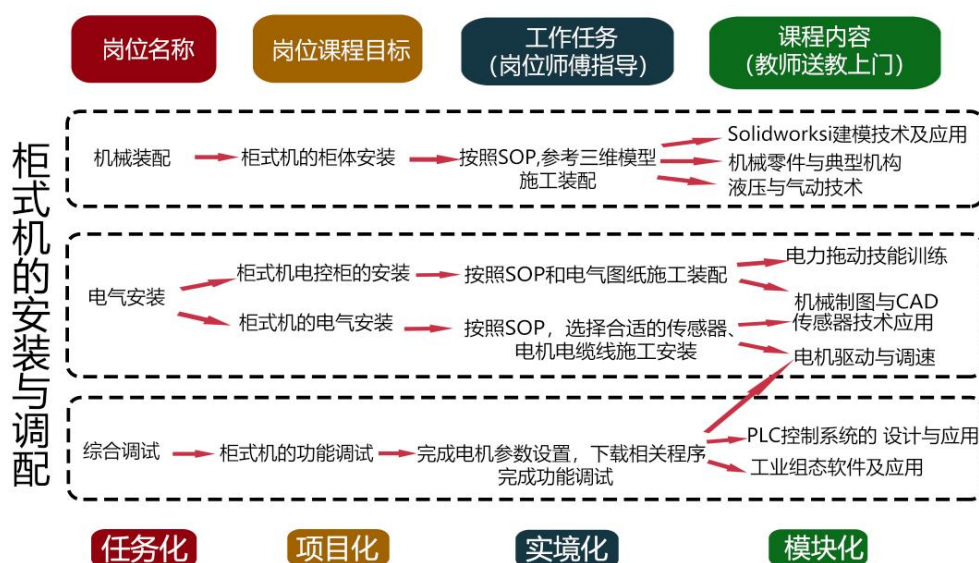


图6 机电一体化技术“4平台+N模块”课程体系

(3) 基于真实岗位，“逆向求返”项目化课程

依据“装调”岗位的知识、能力要求，将岗位内容分解、序化成课程项目，采用逆向设计原则，“逆向求返”得出课程内容（图7）。开发《电机驱动与调速》等项目化课程22门，编写《智能化仓储分拣设备电气安装》等岗位活页教材6部。“空中云课堂”实现虚实结合和沉浸体验，配套课程、培训资源包36个，教学化资源18226个；企校共建全流程业务课程资源库，包含生产安装、项目安装、调试等11大模块，资源共计4822个。



（4）实施“站+云”工学交替项目教学

依托校企共建的师徒工作站和“空中云课堂”，双导师共同实施“站+云”工学交替教学。借助师徒工作站开展技术指导、师徒传艺、班组交流、项目评价等活动，师徒共同研发项目、开展技术创新；借助“空中云课堂”，学徒可随时随地听课、测试、解疑，拓展了学习空间和时间。

3. 构建并实施“三元主体三维度”评价体系

（1）评价体系的构建

评价体系包含评价标准体系、评价指标体系和评价管理体系 3

部分。一是依据机械装配、电气安装、综合调试 3 个工作模块标准链，建立学徒岗位胜任力评价标准体系。二是从中提取岗位胜任力核心要素，以“知识、能力、素养”三维度为一级指标，以“物料输送线电气安装”“高速巷道系统联调”“岗位管理能力”等二级指标形成评价指标体系。共包含一级指标 3 个，二级指标 68 个，分属于 9 个评价单元。三是制定评价管理体系，包含 12 个管理制度，以学校、企业、学徒为三元主体，对学徒三级进阶岗位胜任力实施评价（图 8）。

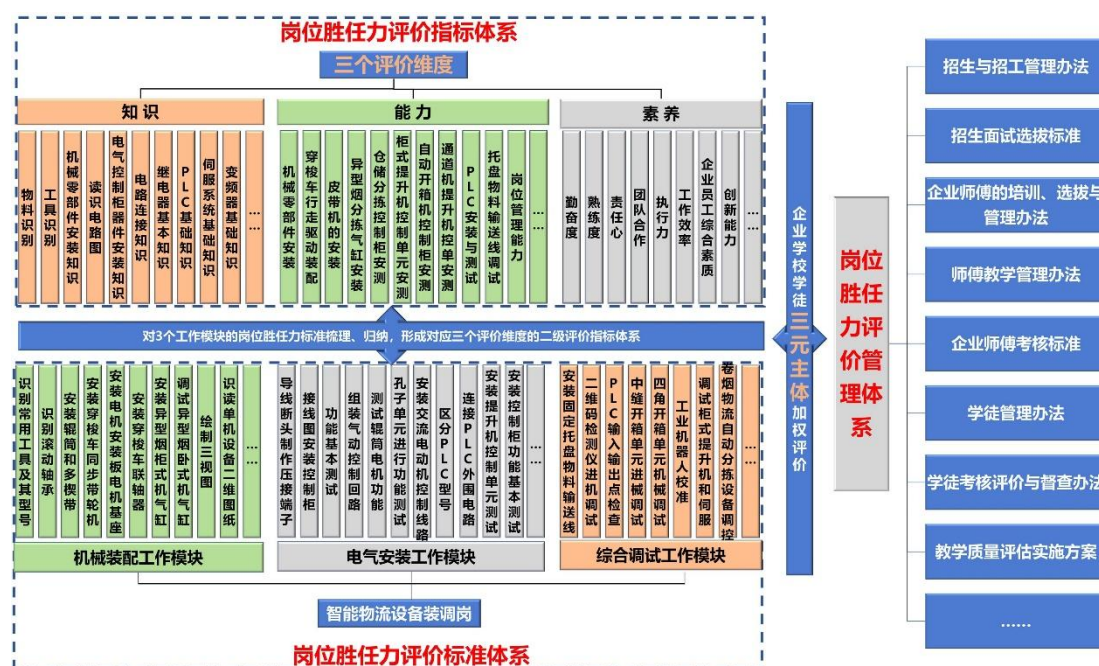


图8 “三元主体三维度”评价体系

(2) 评价体系的实施

评价从新生入校开始。在招工招生时进行新手选拔测试；在生手、熟手、能手阶段，由校企生三元主体通过考试和实操，分别对学徒 3 个工作模块的实施情况进行评价。每位学徒共开展三级进阶评价累计 10 次，评价实施流程见下图。

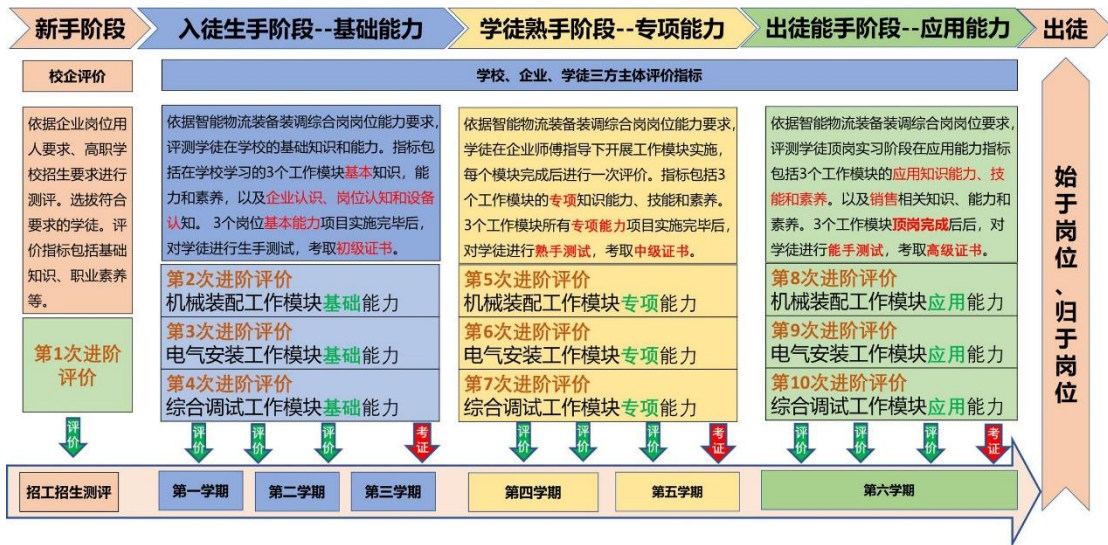


图9 评价实施流程图

(3) 评价成效

每届毕业生完成9轮200余场次评价，形成学徒成长全过程动态谱系图（图10），全方位呈现学徒从生手到熟手、再到能手，评价考级、层层递进的成长过程，激发学徒的内生动力，助力学徒岗位胜任力逐步提升，培养岗位能手1114人。

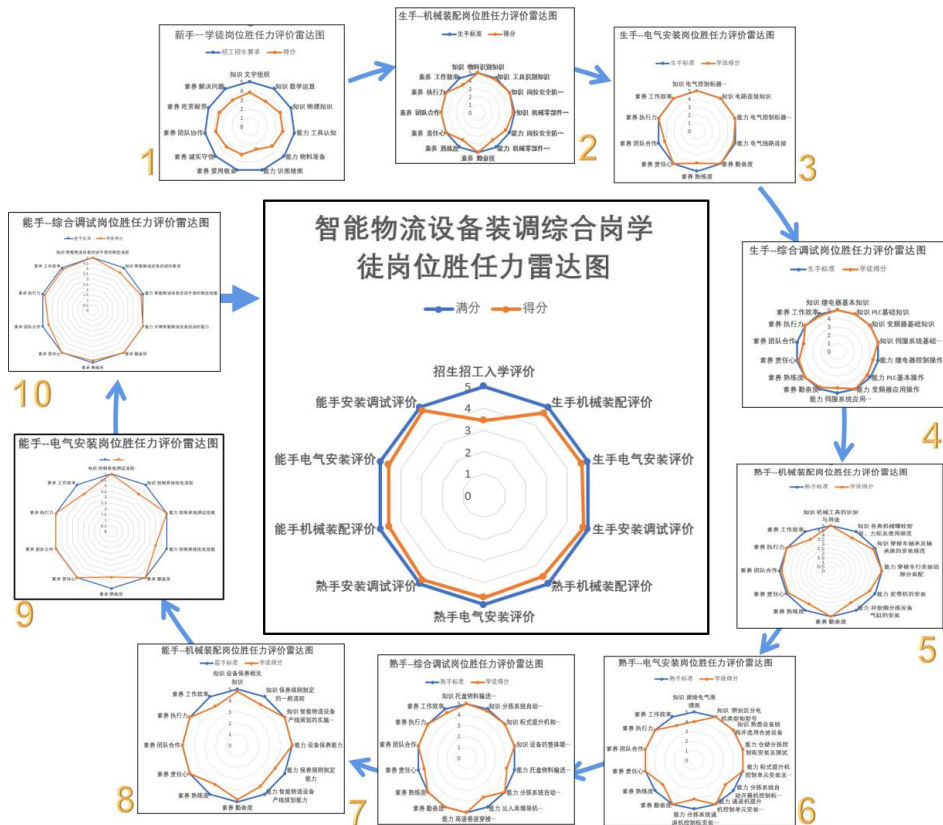


图10 学徒成长全过程动态谱系图

(二) 经验成果

1. 企校共建数字化教学平台，打造沉浸体验式“空中云课堂”

根据关键设备的 SOP 作业工序、柜式机的功能调试等典型工作任务，校企共同开发了**数字孪生虚拟仿真教学平台**（图 11）。为实现校企双主体、双场所教学的时空对接，校企共建“空中云课堂”（图 12），通过 HoloLens 等 AR 设备建立全局 AR 混合现实场景，实现远程协助、模拟装配、设备维保等作业任务。学徒能随堂听课、测试、解惑，校企、师徒之间通过平台进行实时交互，拓展了学习空间和时间。



图 11 数字孪生虚拟仿真教学平台



图12 “空中云课堂”数字教学资源

2. 师徒工作站开展技艺传承与项目研发，促师徒融合发展

师徒工作站由校企双导师及 1 个班组 5-8 名学徒组成，除完成岗位任务、技艺传承外，还承接技术研发、设备升级改造等项目，师徒分工协作、教学相长、共同发展。以谢双合、高强两位企校导师与 2018 级 8 名学徒成立的“双强”师徒工作站为例，师傅谢双合将“双手焊接”绝活，毫无保留地传授给学徒，学徒在省级以上技能大赛获奖 6 项；三年来，该工作站承接项目开发 23 项，技术服务 9 项，成果转化 18.6 万元，申请专利 13 项；教师高强荣获省五一劳动奖章，8 名学徒都考取了各类职业资格等级证书，月薪均 8000 元以上，学徒王善任现任企业电气调试班组长。

三、成果的创新与特点

(一) 成果的创新

1. 机制创新：创新了“三融合”育人机制，保障和提高了现代学徒制育人成效

创新应用**利益相关者理论**，将企校生作为现代学徒制利益相关者，构建了“**三融合**”育人机制。一是创新集中多平台资源、引入第三方公司作为校企深度融合的命运共同体，形成实体运行的常态化机制。二是充分发挥企业的主体作用，依托以企业为主成立的产业学院，实现生产、教学、研发、培训不同主体的利益共赢。三是创新实践师徒工作站的运行，以共同实施企业工作项目、技术研发任务等实现新型师徒关系的养成。

2. 路径创新：创新和实施了“一岗贯通、三阶递进”岗位胜任力提升路径，打通和拓宽了现代学徒制人才培养和成长通道

创新性提出了培养“**精技术、懂管理、善创新**”岗位能手育人目标，以**岗位胜任力**作为目标核心，实施“**一岗贯通、三阶递进**”，打通和拓宽了技能人才培养和成长的通道。创新了**校企协同育人标准**，共同开发的岗位三级职业技能等级标准，与国家最新颁布的新时代技能人才职业技能等级制度高度契合。创新了**校企协同教学组织形式**，通过“站+云”实现了师生“教与学”、师徒“训与练”无缝对接，促进了学徒岗位适应力的提升。

3. 评价创新：创新并实施了“三元主体三维度”评价体系，突出和强化了对学徒岗位胜任力的培养

一是首创了以保障学徒岗位胜任力提升为目标的评价体系，引入校企生三元主体，从岗位知识、能力、素养三维度开展评价。二是针对性建立了现代学徒制育人评价进阶机制，为学徒规划了明确的职业发展路径。三是建设性提出了现代学徒制教学改革与实践指南，由“怎么评”反作用“怎么教”，为学徒岗位胜任力培养提供导向和要求。四是前瞻性助推了人才培养模式改革的深化，以适应现代岗位的人才

培养需求。

（二）成果特点

成果撬动企业充分发挥育人主体作用，具有广泛的示范性和可复制性。现代学徒制育人的成败，关键在于能否充分发挥企业的积极性和主动性。成果以企业为主、企校共建兰剑学院，从机制上直接受董事会管理，整体运行与企业人力资源管理有机融合，能灵活应用企业资本、技术、人员、设备场地等要素，成为学徒制培养的有效载体；在教学实施中，将企业与社会需求融入人才培养全过程，依托师徒发展中心、综合管理中心等，企业深度参与课程实施、学徒管理、技术研发等，企校双向发力；为有效监测和保障育人成效，从提升学徒企业岗位胜任力出发，企校共建岗位标准、共同实施三元主体三维度的全过程评价。成果的创新实践，发挥了市场主导作用，节约了教育与企业成本，优化了人才培育生态，真正实现**校企生三方共赢**。

四、成果的应用推广效果

（一）育人效果凸显，品牌效应提升

培养的6届共计1200余名现代学徒制毕业生到大中企业就业，79%成长为电气、测试等一线工程师。机电类学生在省以上各类职业技能大赛中获奖220项，创新创业大赛获奖135项，其中全国职业院校技能大赛获一、二等奖11项。学徒陈适主持的创新创业项目获国务院、教育部领导高度赞赏，现就职于中国工程物理研究院某所测试工程师岗位。

（二）助推区域制造产业，助力企业高质量发展

校企研发横向科研项目29项，纵向项目26项，共同申请专利63项，开展横向课题、技术服务及成果转化共计311万元；开展技

术研发与培训到款 678 万余元；面向山铝、云锡集团等开展培训，年平均收入 2800 万；校企建成教育部工业机器人等国家级生产型实训基地 2 个。洛杰斯特（兰剑）从 2015 年不足百人的单一物流装备提供商，到 2020 年科创板 IPO，目前发展成国内全流程智慧物流系统的隐形冠军。

（三）校企共生共长，标志成果丰富

机电一体化专业被评为国家级骨干专业和山东省企校一体化示范专业；双导师团队被授予山东省高校“黄大年”式教师团队、山东省职业院校教学团队、山东省高等学校青创人才引育建设团队；培养了全国技术能手、中国机电职教名师、省教学名师、齐鲁首席技师等 9 人；获得国家级教学比赛奖励 5 人，省在线精品课程 11 门，出版企业级项目化教材 42 本，国家规划教材 9 本，专著 3 部。

（四）成果应用广泛，示范作用明显

成果在德职院、山铝、云锡职院三家院校同步展开深入实施，建成国家、省级现代学徒制试点 8 个。天津中德应用技术大学、湖南理工职业技术学院等 49 家院校借鉴本应用成果，在河北工业职业学院、山东水利职业学院全模式推广，日本创智国际学院、甘肃交通职业技术学院等 37 所院校来我校调研学习，示范效果良好。

（五）媒体广泛报道，社会持续关注

成果在《大众日报》《中国有色金属报》等媒体期刊报道；在全国产教融合高校 BPO 项目发布会等会议进行推广；中国教育在线、齐鲁网等联合专访，报道“千人拜师”等现代学徒制实施情况。学校被教育部确定为全国创新创业、全国毕业生就业双“50 强”高校，被人社部评为国家级高技能人才培训基地、全国工学一体化建设院校，

引发社会持续关注。

五、应用前景展望

习近平总书记强调“加快构建现代职业教育体系，培养更多高素质技术技能人才、能工巧匠、大国工匠”。新职业教育法明确“国家推行中国特色学徒制”。成果与党和国家对职业教育的要求高度契合，完善了学徒制人才培养路径，健全了技能等级考核和认定机制，打通了技术技能人才成长通道，激励更多的青年一代走技能成才、技能报国之路，为制造业转型升级培养更多高素质高技能人才。