

# 河南省职业教育教学成果奖 附件材料

成果名称 **数字孪生赋能智能制造复合型高技能人才  
培养创新实践**

第一完成单位 郑州电力职业技术学院

穆瑞杰 王海霞 吕晓芳 李晓平 郝艳艳

主要完成人 冯慧蕾 马海洲 丁爱萍 赵永刚 许丹

刘光定 王利娟 杜红奎 郎沁争 李梓璇

推荐序号

附件目录：

一、《教学成果总结报告》（附查新查重证明）。

## 目 录

一、教学成果总结报告 .....	1
(一) 教学成果总结报告 .....	1
(二) 查新报告 .....	15
(三) 查重报告 .....	26

## 一、教学成果总结报告

### （一）教学成果总结报告

# 孪生赋能智能制造复合型高技能人才 培养创新实践

## 一、成果背景、解决的问题与探索过程

### （一）成果背景

在“加快数字化发展，建设数字中国”战略引领下，我国制造业数字化转型提速，“数字孪生+工业互联网”融合、5G与边缘计算赋能、人工智能与物理模型耦合等变革，推动智能制造核心驱动力从硬件转向数据。数据采集、建模、分析、决策成为生产全流程的底层逻辑，对高技能人才“懂数据、精模型、通技术、能应用”的复合型能力提出迫切要求。

河南省智能制造领域数字化人才缺口显著，数字孪生相关人才供需失衡，随着人工智能产业规模扩大和制造企业智能应用场景全覆盖，以数据能力为核心的复合型高技能人才需求愈发紧迫。

然而，当前职业院校传统专业群以机械类专业牵头，课程侧重硬件操作与设备维护，忽视数据全链条能力培养，导致毕业生与产业需求出现结构性错位，难以适配智能制造发展需求。

为此，学校打破传统专业组群模式，创新性地以大数据技术专业为引领，整合人工智能、计算机网络、数控技术等相关专业构建跨学科专业集群，聚焦数据思维培育，开展数字孪生赋能复合型高

技能人才培养实践，适配产业转型需求。

## （二）解决的问题

**问题 1 培养模式缺失。**传统以机械类牵头的专业群以单一技能培养为主，缺乏对“数据采集-建模仿真-智能管控-设备运维”全链条能力的系统培育，学生入职后需长期再培训，人才培养适配性不足。

**问题 2 培养平台缺失。**现有教学场景以理论讲授和单一技能实训为主，缺乏数字孪生虚拟仿真、智能工厂调度优化等沉浸式载体；实训基地滞后于技术迭代，虚拟仿真场景覆盖率低，学生“硬技能”与产业脱节，“软技能”缺乏真实场景支撑。

**问题 3 培养机制缺失。**校企合作松散化、资源碎片化，企业核心技术和真实项目难以融入教学；教师“双师”能力提升缺乏常态化渠道，人才培养质量缺乏持续保障。

## （三）探索过程

**研究阶段（2020-2021 年）：调研诊断与理论奠基。**深入华为、富士康、宇通客车等 22 家龙头企业调研，发现产业端三大痛点。立项 14 项省厅级以上课题，系统研读协同创新、成果导向教育、数字化转型理论，构建数字孪生技术与人才培养融合框架。与华为共建数字孪生技术实验室，开发 8 门核心课程雏形。

**方案形成阶段（2021-2022 年）：模式构建与试点验证。**2022 年 8 月形成“数孪驱动·三融三建·四维共育”人才培养方案，出台 6 项专项制度。选取 4 个专业试点，重构以数据思维为基石的课程体系，建设虚拟仿真实验室，与 2 家企业共建订单班，转化 5 项

实训任务，收集优化建议 18 条。

**验证推广阶段（2022-2026 年）：深化完善与全面辐射。**2024 年 7 月在专业群全面推广，覆盖学生 1800 余人。牵头成立数智赋能行业产教融合共同体和新型电力系统装备与数字化运维产教融合共同体，建成数字孪生与智能制造产教融合实践基地，“双师型”教师比例提升至 85%，开发生产性实训项目 10 项，打造省级金牌课程 2 门、校级 11 门。成果在 10 余所高职院校推广应用，受益学生 2 万余人次。

## **二、成果内涵**

成果将数据思维注入每一个专业、每一门课程、每一个实践环节，使专业群真正服务于智能制造的数据驱动本质，实现了传统以机械类牵头的组群逻辑的根本性超越，创新了“数孪驱动·三融三建·四维共育”人才培养模式。

**数孪驱动：数据思维领航。**以数据思维为人才培养的“底层逻辑”，以数字孪生技术应用为“核心链条”，贯穿人才培养全过程，将智能制造“数据采集-建模仿真-智能管控-设备运维”全流程转化为可教学、可实训、可评价的育人载体。大数据技术专业作为“数据中枢”，承担数据采集、处理、建模的核心教学任务，并辐射带动其他专业，使数据思维成为所有专业学生的共同底色，推动人才培养从“单一技能训练”向“全链条能力培育”转型。

**三融三建：创新实施路径。**“融链建群”以大数据技术专业为龙头，沿产业技术链条整合专业资源，重构以数据能力为基石的课程体系，精准对接岗位群需求；“融数建境”依托数据平台打造虚

实融合的教学生态,让学生在数据驱动的真实场景中锤炼复合能力;“融企建院”通过校企数据资源共享与机制协同,将企业真实数据项目引入教学,实现育人主体深度融合。三融三建环环相扣,均以数据为纽带,确保数据思维贯穿始终。

**四维共育：确立支撑体系。**构建“党建引领、校企协同、技术赋能、文化浸润”四维支撑体系。党建引领方面,构建“1234”大思政协同育人机制,将思政教育融入人才培养全过程;校企协同方面,实现资源共享、责任共担;技术赋能维度尤其强调数据技术的深度应用,推动数字孪生、生成式 AI 与教学融合;文化浸润维度培育数据驱动的创新精神与工匠精神。四维协同,为数据思维落地提供全方位保障。

### 三、解决方案

针对三大教学问题,成果构建“一一对应、层层递进、系统闭环”的解决方案。

#### **(一) 融链建群：构建数字孪生全链条培养模式，破解“培养模式缺失”问题**

**1. 优化专业组群。**紧扣“数字孪生建模—工业数据采集—智能生产管控—设备预测维护”产业技术链条,以大数据技术专业为核心引领(负责数据分析挖掘、建模仿真),整合人工智能技术应用(智能决策)、计算机网络技术(网络支撑)、数控技术(落地执行)四大专业,以“懂数据、精模型、通技术、能应用”为能力导向,精准对接数字孪生应用工程师等 22 个新兴岗位群,组建大数据技术专业群,如图 1 所示。

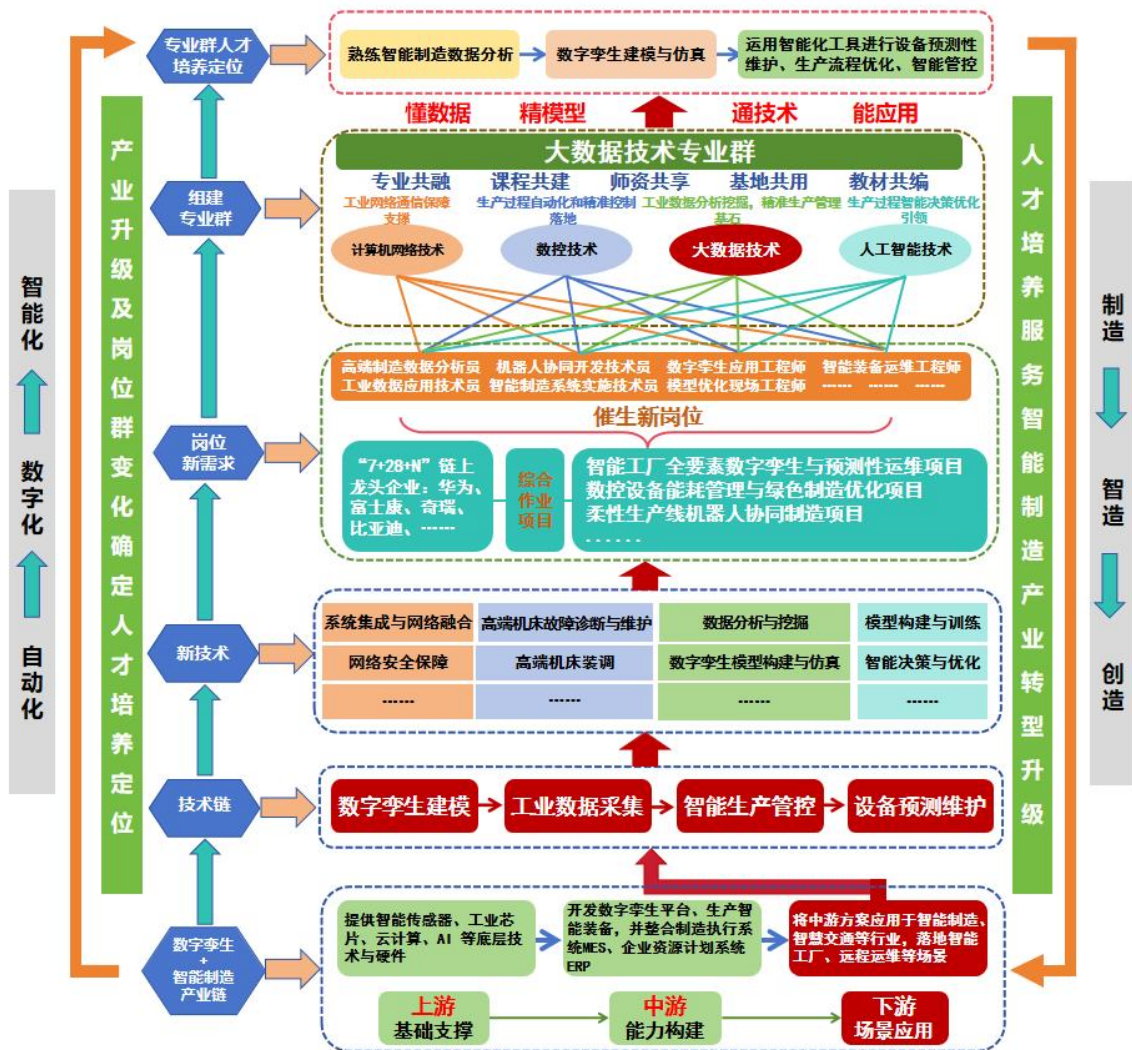


图 1 优化专业组群

2. 明确培养规格，锚定能力目标。联合华为、富士康等制定《数字孪生赋能智能制造复合型高技能人才培养规格》，明确“数据采集与处理、数字孪生建模与仿真、智能生产管控、设备预测维护”四大能力模块，细化 28 项具体能力指标，其中数据相关能力指标占 16 项。建立“基本能力—专业能力—岗位能力—职业能力”四级递进培养路径，为课程体系重构提供精准依据。

3. 重构课程体系，支撑规格落地。构建“底层共享、中层分立、

“高层互选”模块化课程体系，如图 2 所示。**底层共享**：设置数字孪生技术、工业互联网基础等共享平台课，夯实学生数据思维与技术基础，所有专业学生必修；**中层分立**：设置各专业核心技能课程，如大数据建模与仿真等，强化专业核心能力，其中大数据技术专业的课程向其他专业开放选修，确保其他专业学生具备必要的数据处理能力；**高层互选**：设置工业机器人编程、智能工厂系统集成等拓展选修课，满足学生个性化发展和岗位进阶需求。新增《数字孪生技术》等 8 门前沿课程，升级《数控编程与加工技术》等 10 门传统课程，确保课程内容与技术发展同步。



图 2 重构专业群课程体系

在培养规格与课程体系的基础上，推行“简单项目筑基、模拟项目深化、教学项目强技、工程项目致用”的项目驱动教学。所有项

目均以数据采集、分析、建模为起点，学生在完成阶梯式项目任务过程中，逐步掌握全链条技术能力，如图3所示。

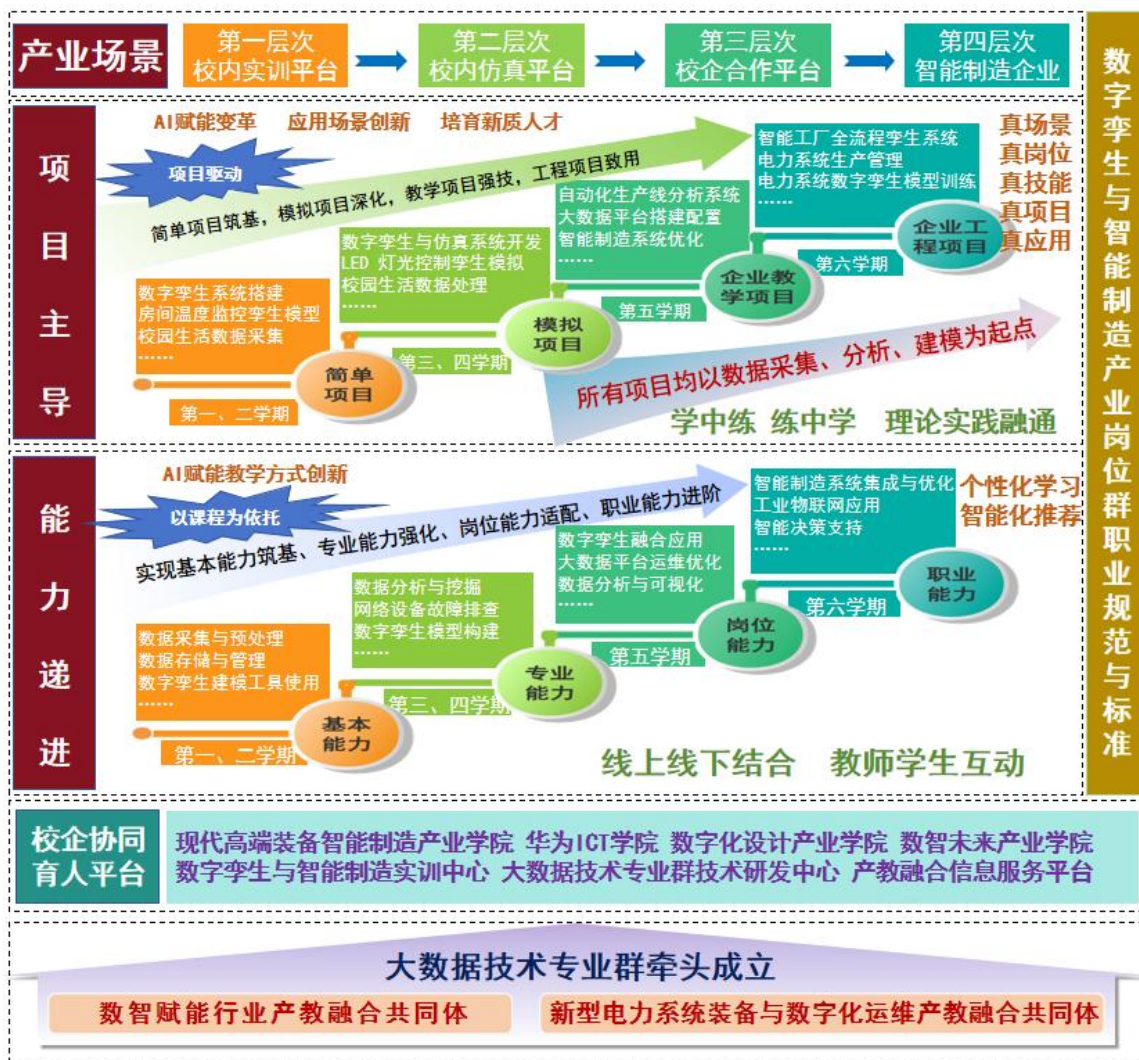


图3 产业场景项目教学

## (二) 融数建境：打造数字化教学生态，破解“培养平台缺失”问题

依托大数据技术专业支撑数据流动与建模环境，构建“虚拟仿真+真实生产+数字赋能”三维融合的沉浸式实践教学平台。

### 1. 构建“三维融合”实训平台。一是虚拟仿真实训中心筑基。

投入 800 万元建设数字孪生虚拟仿真实训中心，运用 5G+VR/AR、人工智能等技术，打造智能工厂全流程孪生系统等沉浸式教学场景。二是**真实生产实践基地强能**。与华为、富士康等 16 家龙头企业共建校外实训基地；校内建成涵盖 8 个实训室、1 个科创中心、1 个展示区的数字孪生与智能制造产教融合实践基地，如图 4 所示。校企开发 10 项生产性实训项目，将智能机床数字孪生加工优化等企业真实生产任务转化为教学项目。三是**数字化教学平台赋能**。建设“人工智能+X”数字化教学平台，整合省级专业教学资源库 1 个、省级精品在线开放课程 9 门、数字教材 12 部，形成涵盖虚拟仿真资源、企业案例等的教学资源库，同步升级 10 间智慧教室、打造 5 个虚拟仿真实验室。

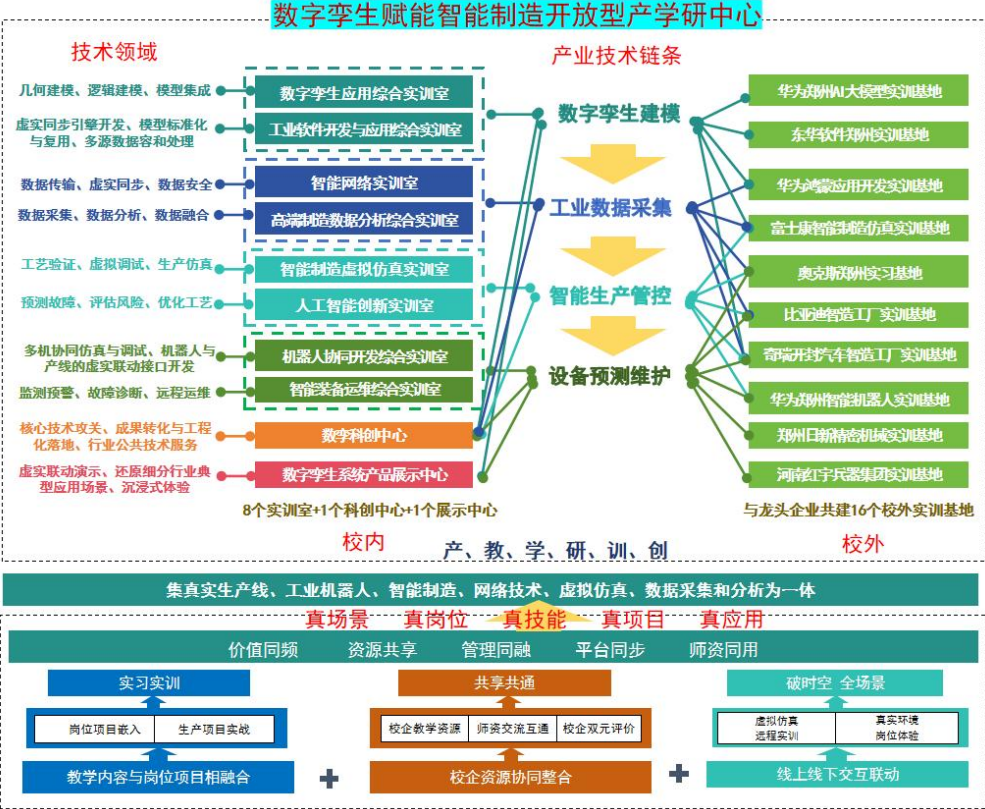


图 4 “场景真实、融合开放”实训平台

**2. 创新“智能+”教学方法。**一是 **AI 深度融入教学全过程**。开发“人工智能+X”课程群，利用 AIGC 生成复杂技术概念解释、虚拟仿真案例、个性化实训任务；借助数据分析平台，精准诊断学生知识薄弱点，推送定制化学习方案。二是 **推行场景化项目教学**。校企混编团队将企业真实项目拆解为“简单项目筑基、模拟项目深化、教学项目强技、工程项目致用”的阶梯式教学任务。三是 **强化跨专业协同实训**。依托数字孪生远程实训平台，开展跨专业协同实训，模拟智能工厂全流程运营场景，培养学生团队协作、流程优化、技术对接等综合能力。

### **（三）融企建院：构建“两体联动·三制协同”长效育人机制，破解“培养机制缺失”问题**

构建校企命运共同体，将企业数据资源与真实项目深度融入教学，实现育人主体、资源、过程的深度融合。

**1. 搭建“两体联动”协同平台。**牵头成立数智赋能行业产教融合共同体和新型电力系统装备与数字化运维产教融合共同体。联合华为、富士康等龙头企业共建“数智未来产业学院”，按照“**教学与岗位项目融合、校企资源整合、线上线下联动**”，共建 16 个校外实训基地、8 个校内实训室，将“**真场景、真岗位、真技能、真项目、真应用**”融入实训教学。产业学院设立“**数据工坊**”，由大数据技术专业与企业数据部门共同运营，引入企业真实数据项目，确保数据驱动的教学理念在校企协同中落地生根。

**2. 健全“三制协同”核心机制。**一是 **双元互聘育人机制**。吸纳企业技术骨干兼任任教，其中数据类课程优先由企业数据工程

师主讲。选派校内教师深入企业实战锻炼，重点参与企业数据项目。二是**双轨评价质量机制**。构建“学校评价+企业评价”双轨质量评价机制，引入华为 HCIA、数控操作工等职业技能等级证书，将数据项目完成质量作为核心评价指标。三是**双向保障运行机制**。制定《校企协同育人实施细则》等 6 项专项制度，建立多元化投入保障机制，通过定期评估、企业反馈等动态优化培养方案。

#### 四、成果特色与创新点

##### （一）创新组群逻辑，确立“数据思维”为智能制造人才培养底色

突破传统机械类专业牵头惯例，以大数据技术专业为引领，整合人工智能、计算机网络、数控技术等专业，构建数字孪生复合型人才培养新生态。我们将数据思维作为人才“底层操作系统”，破解传统模式“懂机械不懂数据、懂数据不懂工艺”的痛点，提升学生全链条能力，企业满意度达 96.8%。

##### （二）创新“数孪驱动·三融三建·四维共育”系统化育人体系

以数孪驱动、以数孪驱动为核心，将智能制造全流程转化为可教可训可评载体，数据能力贯穿始终；以“三融三建”为路径，通过融链建群、融数建境、融企建院落地改革；以“四维共育”为保障，融入党建引领、校企协同等要素，形成“技术赋能+价值塑造+能力培养”育人格局。如图 5 所示。



图5 “数字孪生驱动·三融三建·四维共育”育人体系

### （三）构建“数字孪生赋能·虚实智融”沉浸式教学生态，重塑实践培育载体与路径

构建“虚拟仿真筑基+真实生产强能+数字平台赋能”实训体系，破解高危高成本实训瓶颈，实现教学与产业场景无缝对接。

实训环节以数据采集、分析、建模为核心，推行“智能+场景”一体化教学，依托数字孪生平台开展跨专业协同实训，打通能力培养链路，适配岗位动态需求。如图6所示。

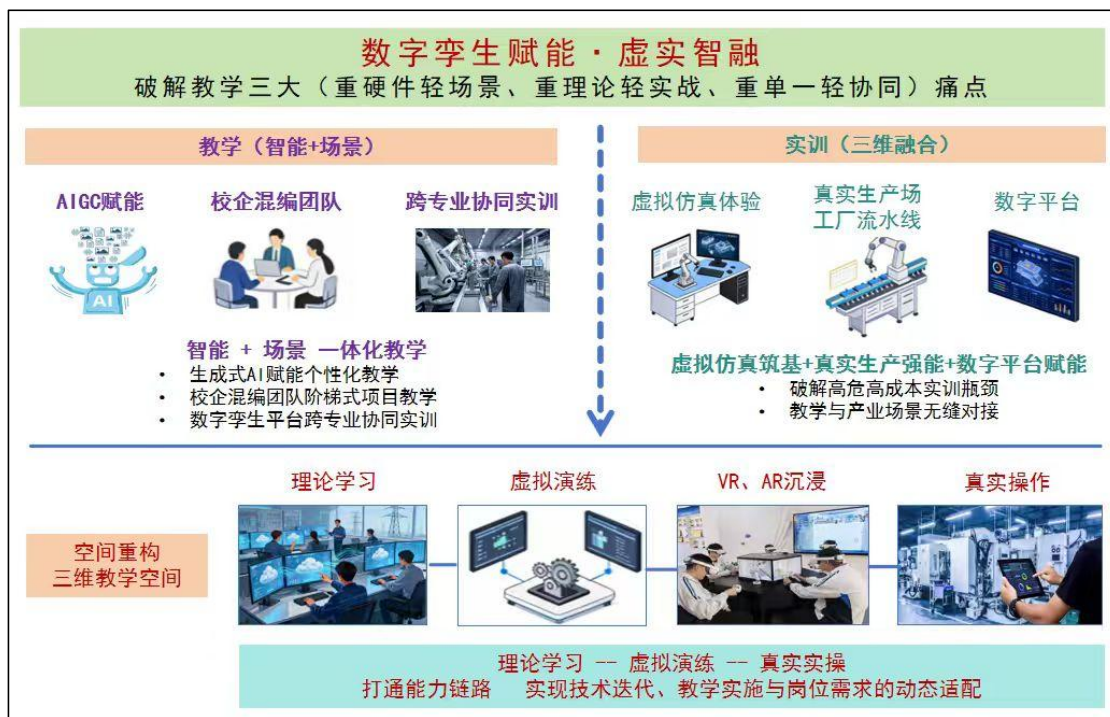


图6 “数字孪生赋能·虚实智融”沉浸式教学生态

#### （四）建立“两体联动·三制协同”长效机制，破解校企合作松散化瓶颈

通过搭建两个**行业产教融合共同体**，整合优质资源共建产业学院与实训基地，植入“五真”实训标准。健全“**双元互聘、双轨评价、双向保障**”三制协同体系，形成校企命运共同体，将企业核心技术与真实项目全面融入教学全流程，尤其是将企业真实数据项目作为核心教学载体，实现人才培养与产业需求同频共振。如图7所示。

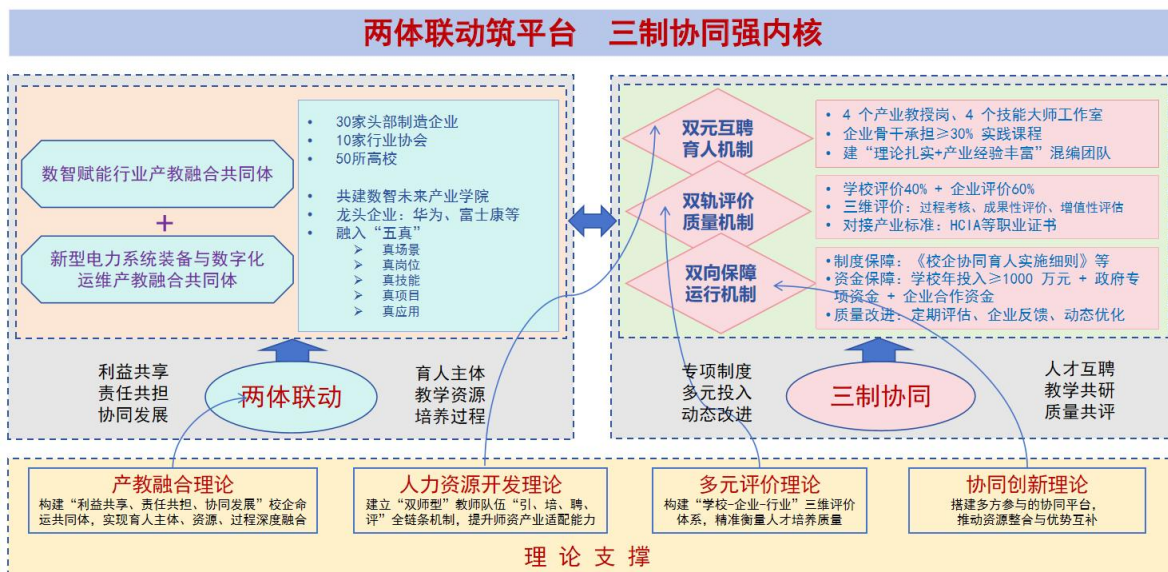


图7 “两体联动·三制协同”机制

## 五、推广应用成效

### （一）校内应用成效显著，人才培养质量大幅提升

近三年，专业群累计培养毕业生1910人，就业率98.41%，对口就业率72.25%，毕业生起薪较全省平均水平高15%，80%以上毕业生在区域智能制造企业就业，得到郑州煤矿机械集团、宇通客车等企业高度认可。企业对毕业生数据思维与复合能力的满意度达96.8%，显著高于传统组群模式。

### （二）校外推广应用广泛，示范引领作用凸显

成果已被河南工业贸易职业学院等10余所高职院校借鉴应用，受益师生2万余人。多所院校反馈，采用大数据技术专业牵头模式后，学生对智能制造的理解深度和岗位适应能力显著提升，彻底改变了以往以机械类牵头培养模式下学生“懂机械不懂数据”的困境。学校与富士康、宇通等22家代表性企业建立长期合作关

系，为企业提供技术服务产生经济效益 1000 余万元，合作开发的“地空协同智能巡检系统”等技术成果已在国网河南电力等企业应用。

### **（三）行业与社会影响深远，助力产业转型升级**

成果紧密对接河南省“1+2+4+N”产业体系，培养的复合型高技能人才填补了区域智能制造领域缺口，为宇通客车等企业数智化转型提供人才支撑。相关经验被《今日头条》《中国教育报》等报道，社会认可度高。行业专家评价其抓住了智能制造人才培养的牛鼻子——数据思维，以大数据技术专业牵头组群是对传统组群逻辑的根本性超越，为同类院校提供了可复制推广的新范式。

## (二) 查新报告

报告编号: 202621C0737650

# 科技查新报告

项目名称: 数字孪生赋能智能制造复合型高技能人才培养创新实践

委托人: 郑州电力职业技术学院

委托日期: 二〇二六年四月五日

查新机构: 中国科学院上海科技查新咨询中心  
(科技查新专用章)

查新完成日期: 二〇二六年四月十日

中华人民共和国科学技术部

二〇一六年制

查新项目 名称	中文：数字孪生赋能智能制造复合型高技能人才培养创新实践			
	英文：Innovation and Practice of Intelligent Manufacturing Compound High-Skilled Talent Training Empowered by Digital Twin			
查新机构	名称	中国科学院上海科技查新咨询中心		
	通信地址	上海市岳阳路319号31号楼C座底楼	邮编	200031
	负责人	江洪波	联系人	刘剑
	电话	021-54922920	传真	021-54922934
	电子信箱	<a href="mailto:chaxin@sibs.ac.cn">chaxin@sibs.ac.cn</a>	网址	<a href="http://www.chaxin.ac.cn">http://www.chaxin.ac.cn</a>
一、查新目的				
成果查新				
二、查新项目的科学技术要点				
<p>项目技术背景：在“加快数字化发展，建设数字中国”战略引领下，我国制造业数字化转型提速，“数字孪生+工业互联网”融合、5G与边缘计算赋能、人工智能与物理模型耦合等变革，推动智能制造核心驱动力从硬件转向数据。数据采集、建模、分析、决策成为生产全流程的底层逻辑，对高技能人才“懂数据、精模型、通技术、能应用”的复合型能力提出迫切要求。</p> <p>河南省智能制造领域数字化人才缺口显著，数字孪生相关人才供需失衡，随着人工智能产业规模扩大和制造企业智能应用场景全覆盖，以数据能力为核心的复合型高技能人才需求愈发紧迫。</p> <p>然而，当前职业院校传统专业群以机械类专业牵头，课程侧重硬件操作与设备维护，忽视数据全链条能力培养，导致毕业生与产业需求出现结构性错位，难以适配智能制造发展需求。</p> <p>为此，学校针对传统专业组群模式进行优化，以大数据技术专业为引领，整合人工智能、计算机网络、数控技术等相关专业构建跨学科专业集群，聚焦数据思维培育，开展数字孪生赋能复合型高技能人才培养实践，适配产业转型需求。</p> <p>主要内容：</p> <p>针对三大教学问题，成果构建“一一对应、层层递进、系统闭环”的解决方案。</p> <p>（一）融链建群：构建数字孪生全链条培养模式，破解“培养模式缺失”问题</p> <p>1.优化专业组群。紧扣“数字孪生建模—工业数据采集—智能生产管控—设备预测维护”产业技术链条，以大数据技术专业为核心引领（负责数据分析挖掘、建模仿真），整合人工智能技术应用（智能决策）、计算机网络技术（网络支撑）、数控技术（落地执行）四大专业，以“懂数据、精模型、通技术、能应用”为能力导向，精准对接数字孪生应用工程师等22个新兴岗位群，组建大数据技术专业群。</p> <p>2.明确培养规格，锚定能力目标。联合华为、富士康等制定《数字孪生赋能智能制造复合型高技能人才培养规格》，明确“数据采集与处理、数字孪生建模与仿真、智能生产管控、设备预测维护”四大能力模块，细化28项具体能力指标，其中数据相关能力指标占16项。建立“基本能力—专业能力—岗位能力—职业能力”四级递进培养路径，为课程体系重构提供精准依据。</p> <p>3.重构课程体系，支撑规格落地。构建“底层共享、中层分立、高层互选”模块化课程体系，如图2所示。底层共享：设置数字孪生技术、工业互联网基础等共享平台课，夯实学生数据思维与技术基础，所有专业学生必修；中层分立：设置各专业核心技能课程，如大数据建模与仿真等，强化专业核心能力，其中大数据技术专业的课程向其他专业开放选修，确保其他专业学生具备必</p>				

要的数据处理能力；高层互选：设置工业机器人编程、智能工厂系统集成等拓展选修课，满足学生个性化发展和岗位进阶需求。新增《数字孪生技术》等 8 门前沿课程，升级《数控编程与加工技术》等 10 门传统课程，确保课程内容与技术发展同步。

在培养规格与课程体系的基础上，推行“简单项目筑基、模拟项目深化、教学项目强技、工程项目致用”的项目驱动教学。所有项目均以数据采集、分析、建模为起点，学生在完成阶梯式项目任务过程中，逐步掌握全链条技术能力。

### （二）融数建境：打造数字化教学生态，破解“培养平台缺失”问题

依托大数据技术专业支撑数据流动与建模环境，构建“虚拟仿真+真实生产+数字赋能”三维融合的沉浸式实践教学平台。

1. 构建“三维融合”实训平台。一是虚拟仿真实训中心筑基。投入 800 万元建设数字孪生虚拟仿真实训中心，运用 5G+VR/AR、人工智能等技术，打造智能工厂全流程孪生系统等沉浸式教学场景。二是真实生产实践基地强能。与华为、富士康等 16 家龙头企业共建校外实训基地；校内建成涵盖 8 个实训室、1 个科创中心、1 个展示区的数字孪生与智能制造产教融合实践基地，如图 4 所示。校企开发 10 项生产性实训项目，将智能机床数字孪生加工优化等企业真实生产任务转化为教学项目。三是数字化教学平台赋能。建设“人工智能+X”数字化教学平台，整合省级专业教学资源库 1 个、省级精品在线开放课程 9 门、数字教材 12 部，形成涵盖虚拟仿真资源、企业案例等的教学资源库，同步升级 10 间智慧教室、打造 5 个虚拟仿真实验室。

2. 创建“智能+”教学方法。一是 AI 深度融入教学全过程。开发“人工智能+X”课程群，利用 AIGC 生成复杂技术概念解释、虚拟仿真案例、个性化实训任务；借助数据分析平台，精准诊断学生知识薄弱点，推送定制化学习方案。二是推行场景化项目教学。校企混编团队将企业真实项目拆解为“简单项目筑基、模拟项目深化、教学项目强技、工程项目致用”的阶梯式教学任务。三是强化跨专业协同实训。依托数字孪生远程实训平台，开展跨专业协同实训，模拟智能工厂全流程运营场景，培养学生团队协作、流程优化、技术对接等综合能力。

### （三）融企建院：构建“两体联动·三制协同”长效育人机制，破解“培养机制缺失”问题

构建校企命运共同体，将企业数据资源与真实项目深度融入教学，实现育人主体、资源、过程的深度融合。

1. 搭建“两体联动”协同平台。牵头成立数智赋能行业产教融合共同体和新型电力系统装备与数字化运维产教融合共同体。联合华为、富士康等龙头企业共建“数智未来产业学院”，按照“教学与岗位项目融合、校企资源整合、线上线下联动”，共建 16 个校外实训基地、8 个校内实训室，将“真场景、真岗位、真技能、真项目、真应用”融入实训教学。产业学院设立“数据工坊”，由大数据技术专业与企业数据部门共同运营，引入企业真实数据项目，确保数据驱动的教学理念在校企协同中落地生根。

2. 健全“三制协同”核心机制。一是二元互聘育人机制。吸纳企业技术骨干兼职任教，其中数据类课程优先由企业数据工程师主讲。选派校内教师深入企业实战锻炼，重点参与企业数据项目。二是双轨评价质量机制。构建“学校评价+企业评价”双轨质量评价机制，引入华为 HCIA、数控操作工等职业技能等级证书，将数据项目完成质量作为核心评价指标。三是双向保障运行机制。制定《校企协同育人实施细则》等 6 项专项制度，建立多元化投入保障机制，通过定期评估、企业反馈等动态优化培养方案。

### 三、查新点与查新要求

#### 查新点：

1、通过以大数据技术专业为引领，整合人工智能、计算机网络、数控技术等相关专业，将数据思维融入人才培养全过程，构建数字孪生复合型人才培养生态，实现学生机械专业能力与数据处理、工艺认知能力的融合，破解传统培养模式中专业能力脱节的问题。

2、通过以数字孪生技术为核心驱动，采用“融链建群、融数建境、融企建院”的实施路径，结合党建引领、校企协同等“四维共育”保障要素，构建系统化育人体系，将智能制造全流程转化为可教可训可评的教学载体，实现技术赋能、价值塑造与能力培养的协同推进。

3、通过构建“虚拟仿真筑基+真实生产强能+数字平台赋能”的实训体系，依托数字孪生平台开展跨专业协同实训，同时搭建行业产教融合共同体，植入“五真”实训标准，健全“二元互聘、双轨评价、双向保障”协同体系，将企业真实数据项目融入教学，实现教学与产业场景、岗位需求的无缝对接。

#### 查新要求：

查国内外有无相同或类似文献与研究报道，并作对比分析及新颖性判断。

#### 四、文献检索范围及检索策略

Delphion ( <a href="http://www.delphion.com">http://www.delphion.com</a> )	earliest — present
Current Contents Connect	1998 — present
Derwent Innovations Index	1963 — present
Web of Science	1899 — present
Aerospace & High Technology Database	1962— present
ANTE: Abstracts in New Technologies and Engineering	1981 — present
Conference Papers Index	1982 — present
NTIS: National Technical Information Service	1964 — present
NetLibrary ( <a href="http://www.netlibrary.com">http://www.netlibrary.com</a> )	2001 — present
Ei Compendex	1969 — present
Inspec	1969 — present
IEEE/IEE Electronic Library (IEL)	
Computer and Information Systems Abstracts	1981 — present
Electronics and Communications Abstracts	1981 — present
ScienceDirect ( <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a> )	
中国学术会议论文数据库	1986 — 至今
中国学位论文数据库	1986 — 至今
中国科技成果数据库 (CSTAD)	1980 — 至今
中国企业、公司及产品数据库	1988 — 至今
中国专利文献数据库	1985 — 至今
中国知识产权网 ( <a href="http://www.cnipr.com">http://www.cnipr.com</a> )	1985 — 至今
中文科技期刊数据库	1989 — 至今
中国科技经济新闻数据库	1992 — 至今
清华同方科技期刊全文数据库	1994 — 至今
中华医学会期刊全文数据库	2008 — 至今
中国生命科学文献数据库	1950 — 至今
全国电力科技成果数据库	
中国科技成果网( <a href="http://www.nast.org.cn">http://www.nast.org.cn</a> )	
中国科技在线( <a href="http://www.chinatecn.com.cn">www.chinatecn.com.cn</a> )	

#### 检索策略:

数字孪生 AND 大数据技术 AND 人工智能 AND 数控技术 AND 复合型人才 AND 融链建群 AND 融数建境 AND 融企建院 AND 校企协同 AND 四维共育 AND 育人体系 AND 智能制造 AND 实训体系 AND 产教融合共同体 AND 五真实训标准 AND 产业场景 AND 岗位需求

Digital twin AND big data technology AND artificial intelligence AND numerical control technology AND compound talents AND integrating chains to build clusters AND integrating data to build environments AND integrating enterprises to build colleges AND school-enterprise collaboration AND four-dimensional co-education AND education system AND intelligent manufacturing AND practical training system AND industry-education integration community AND five real practical training standards AND industrial scenarios AND job demands

## 五、检索结果

按照前述的主题词或关键词进行多种逻辑组配,在前面所列的国内外相关数据库和时段内,采用计算机检索和人工检索结合的方法进行检索,共查得一般相关文献 12 篇,现摘录如下:

### 国内文献:

1、标题:产教融合背景下数字孪生微专业建设与实践研究

著者:陈宏,蔡颖,高君,等.

出处:高教学刊,Journal of Higher Education,2026,12(5)

智能制造将制造自动化拓展到数字化、网络化和智能化,对于我国制造业的发展具有举足轻重的作用,而数字孪生是智能制造关键技术中智能赋能的核心构成,其综合运用物理模型、传感控制、网络通信等,完成多学科、多物理场的虚拟仿真,实现在孪生空间中的实体映射.面对装备制造业对于数字孪生技术人力的迫切需求,以及高等教育领域缺乏系统的数字孪生方向的专业培养现状,同时针对数字孪生与装备产业的工程实践高度融合的学科特征,基于产教融合开展数字孪生方向上的专业建设和人才培养至关重要.该文根据国内首个校企共建的数字孪生微专业的建设和教学实践,从人才培养目标、课程体系构建、教学与管理机制、培养特色等方面,探索高质量复合型工程技术人才的培养方法.

2、标题:基于数字孪生的皮带机分拣教学系统设计与开发

著者:张文超,王明伟,张尧.

出处:中国现代教育装备,China Modern Educational Equipment,2025(11)

教育数字化转型背景下,以数字孪生技术为依托,开发了提升智能制造人才培养质量的新教学系统.以皮带机分拣线为例,建立了皮带机分拣设备的数字孪生体,实现了全要素高保真还原,并完成了分拣功能的虚拟调试,构建了沉浸式、个性化的教学场景,基于 OPC UA 协议实现了皮带机物理实体与数字模型的双向映射、动态交互和实时连接等全生命周期的同步运行,提高了学生的实践能力,从而满足当下智能制造复合型人才的培养需求.

3、标题:数字孪生技术在智能制造专业群实训教学项目中的应用研究

著者:许衍泽.

出处:现代制造技术与装备,Modern Manufacturing Technology and Equipment,2023,59(7)

文章利用数字孪生技术理论,研究一种辅助智能制造专业群实训教学项目的方法,并以汽车泵芯组装设备生产线作为样例进行阐述说明.结果表明,基于 NX-MCD 的数字孪生设计方案能够让学生接触到更复杂多样、更贴近企业实际的实训项目,可为智能制造复合型人才的培养提供数字化辅助手段,在智能制造实训教学课程中具有良好的应用效果.

4、标题:数字孪生技术在智能制造人才实训体系中的应用研究

著者:赵翠俭,刘淑杰,容旭巍,等.

出处:石家庄学院学报,Journal of Shijiazhuang University,2024,26(3)

健全的智能制造业人才实训体系是提高工科专业实践教学质量、培养智能制造领域高级工程人才的重要途径.将制造工程领域的数字孪生技术与当前教育领域的智能制造人才实训体系进行融合,能够显著提高人才培养效果.在对智能制造人才需求及人才实训体系现状分析的基础上,提出了基于数字孪生技术的智能制造人才实训体系建设理念,并尝试构建了包含平台训练、管理、师资等内容智能制造人才实训体系.最后,以石家庄学院为例,发现该实训体系实施的育人效果显著.

5、标题:破壁·融通·提质——数智化视域下高职智能制造人才培养进阶探索

著者:吕宁,乔玉晶,李小忠,等.

出处:现代职业教育,Modern Vocational Education,2025(22)

世界制造业智能化浪潮促使对技能人才的质量要求不断提升,我国职业教育教学体系更新缓慢、学科交叉不够充分、产教融合效能偏低等问题依然存在.基于《中国制造 2025》战略需求,提出“破壁·融通·提质”改革框架,构建“技术赋能—生态赋能—价值赋能”三阶协同模型.技术赋能通过动态能力画像与数字孪生虚实融合实训,破解课程更新滞后难题;生态赋能依托“市域产教联合体”与区块链技术,推动政、校、企、行协同育人,化解校企合作浅层化困境;价值赋能通过“技术技能+创新贡献+伦理意识”三维评价体系,将工匠精神融入课程思政,推动人才从“操作者”向“责任主体”转型.

6、标题:产教融合视域下基于数字孪生的校企协同育人实践路径研究

著者:周军,张潇,聂增民.

出处: 教育信息化论坛, Educational Informatization Forum, 2025(22)

基于数字孪生技术的校企协同育人模式,旨在解决产教融合中的结构性矛盾,推动职业教育高质量发展。通过分析产教融合中的困境,探讨数字孪生技术的赋能机制,构建包含物理层、虚拟层和应用层的三层技术架构,设计动态数据驱动的课程开发机制和虚实融合的阶梯培养体系。以中国商用飞机有限责任公司与上海电子信息职业技术学院合作项目为例,对比分析传统模式与数字孪生模式的实施成效。结果表明,数字孪生模式显著提高了设备利用率,缩短了课程更新周期,提升了企业参与度,减少了学生胜任岗位所需时间。基于此,提出技术实施保障体系、制度创新路径、实施路径的策略保障等推进策略与制度保障,以确保该模式的顺利实施。

7、标题: 智能制造背景下高职特色专业技能人才培养研究

著者: 杨雪君。

出处: 河北职业教育, HEBEI VOCATIONAL EDUCATION, 2017, 1(1)

实施“智能制造”不断推进我国制造业智能升级,导致新兴职业岗位的出现和职业岗位内涵的变化,企业面临“设备易得、人才难求”的局面。高职院校特色专业建设应遵循教育的基本规律,充分考虑生产设备智能化升级与产业结构调整,创新制造业的职业教育体系,使培养的高素质复合型技术技能人才能够适应智能制造业的新要求。

8、标题: 数字化技术驱动技工院校智能制造专业群建设研究

著者: 蔡锦韩,许勇坚。

出处: 职业, Occupation, 2026(2)

在智能制造产业快速发展的背景下,我国智能制造领域人才需求旺盛,但高端技能人才缺口较大。技工院校作为技能人才培养的重要阵地,其智能制造专业群建设至关重要。本文基于智能制造产业发展现状与人才供需特征,分析数字化技术驱动技工院校智能制造专业群建设的意义与价值、现状与挑战,从明确数字化驱动技工院校智能制造专业群建设的核心目标定位、构建数字化驱动内容体系、完善数字化驱动保障机制等维度提出对策建议,为技工院校打造适配产业需求的复合型数智技能人才培养体系、推动智能制造专业群高质量发展提供参考。

国外文献:

9、标题: Exploring the "Navigation+" Interdisciplinary Talent Cultivation Model in the Context of New Engineering

著者: Ziqi Xu

出处: Research and Commentary on Humanities and Arts

新工科教育倡议强调“面向产业需求的创新型工程教育”,为航海教育突破传统单一技能培养局限提供了战略路径。随着全球航运业向智能化、绿色化及跨学科融合方向转型,既掌握航海核心能力,又兼具智能技术、绿色能源与跨境物流等专业知识的“航海+”复合型人才已成为行业刚需。本文以新工科教育跨学科融合、产教融合、创新驱动发展的核心理念为指引,分析培养“航海+”复合人才的现实必要性,指出当前培养模式存在的不足,并从课程重构、实践平台建设、师资队伍打造、评价机制优化四个维度提出具体实施路径,旨在为航海类院校适应新工科教育要求、培养契合行业需求的跨学科人才提供可参考的实践依据。

10、标题: Analysis on the Training Model of "Integration of Industry and Education with Dual Education Mode" for Composite Talents in Mechanical and Electrical Engineering in Higher Vocational Education

著者: Wenhua Gong

出处: International Journal of Mathematics and Systems Science

当前高职院校机电类人才培养目标与实际需求存在较大差距,机电专业诸多教师资质不达标,难以适应新时代发展要求;人才培养模式不够全面,人才考核标准不统一。针对上述问题,需及时转变思路、创新教育理念,立足当下、谋划长远,明确培养目标,采用产教融合双元育人模式,强化师资队伍建设和挖掘师资潜力,提升整体教育质量,为人才培养提供保障。

11、标题: Research on the Training of Electromechanical Complex Talents in Higher Vocational Colleges under the Background of Artificial Intelligence

著者: Yan yan CAO; Qian LV; Li gong CUI

人工智能新技术对制造业智能化发展影响深远，这类新的技能需求势必推动智能控制领域职业教育改革，亟需培养一批适应人工智能与智能制造发展、可从事智能控制技术领域工作的高技能复合型人才。在此背景下，本文以中国特色高水平高职院校滨州职业学院为例，调研人工智能与智能制造的发展现状及前景，分析人工智能发展背景下机电一体化技术专业存在的问题与发展机遇，从专业定位与培养规格融合优化、专业课程体系构建、教学模式改革、创新型师资队伍建设等方面，提出机电一体化技术专业人才培养体系的相关建议。

12、标题： Development of a New Technology Compound Talent Intelligent Learning Platform Based on Personalized Learning

著者： Xinyu Wang

随着教育数字化改革持续深化，现代教育数字化赋能、技术驱动教育转型的需求愈发迫切，智慧学习平台与智能学习云服务应运而生。“锦宇”项目聚焦互联网新时代人才培养与智慧教育建设，致力于为编程学习者搭建在线学习平台、提供实践机会，培养大学生创新创业能力。该项目以编程语言优质课程建设为核心，重视课程视频录制与教材编写，旨在让更多人群接触编程与大数据开发相关课程，进而构建基于个性化学习的新技术复合型人才智能学习平台，有效推动高校智慧学习形态与教学模式的变革。

## 六、查新结论

依据与查新委托人签定的“科技查新合同”的有关要求,针对“数字驱动·三融三建·四维共育数字孪生赋能智能制造复合型高技能人才培养模式创新与实践”的课题,我们利用国内外数据库进行了查新检索,共检索到一般相关文献 12 篇。

经阅读、分析对比得到以下结论:

该项目是针对数字孪生赋能智能制造复合型高技能人才培养进行研究。


国内相关文献中,主要内容有:其中附件 1 面对装备制造业对于数字孪生技术人力的迫切需求,以及高等教育领域缺乏系统的数字孪生方向的专业培养现状,同时针对数字孪生与装备产业的工程实践高度融合的学科特征,基于产教融合开展数字孪生方向上的专业建设和人才培养至关重要;附件 2 构建了沉浸式、个性化的教学场景,基于 OPC UA 协议实现了皮带机物理实体与数字模型的双向映射、动态交互和实时连接等全生命周期的同步运行,提高了学生的实践能力;附件 3 基于 NX-MCD 的数字孪生设计方案能够让学生接触到更复杂多样、更贴近企业实际的实训项目,可为智能制造复合型人才的培养提供数字化辅助手段,在智能制造实训教学课程中具有良好的应用效果;附件 4 在对智能制造人才需求及人才实训体系现状分析的基础上,提出了基于数字孪生技术的智能制造人才实训体系建设理念,并尝试构建了包含平台训练、管理、师资等内容的智能制造人才实训体系;附件 5 提出“破壁·融通·提质”改革框架,构建“技术赋能—生态赋能—价值赋能”三阶协同模型,技术赋能通过动态能力画像与数字孪生虚实融合实训,破解课程更新滞后难题;生态赋能依托“市域产教联合体”与区块链技术,推动政、校、企、行协同育人,化解校企合作浅层化困境;附件 6 基于数字孪生技术的校企协同育人模式,旨在解决产教融合中的结构性矛盾,推动职业教育高质量发展,通过分析产教融合中的困境,探讨数字孪生技术的赋能机制,构建包含物理层、虚拟层和应用层的三层技术架构,设计动态数据驱动的课程开发机制和虚实融合的阶梯培养体系;附件 7 充分考虑生产设备智能化升级与产业结构调整,创新制造业的职业教育体系,探究智能制造背景下高职特色专业技能人才培养研究;附件 8 基于智能制造产业发展现状与人才供需特征,分析数字化技术驱动技工院校智能制造专业群建设的意义与价值、现状与挑战,从明确数字化驱动技工院校智能制造专业群建设的核心目标定位、构建数字化驱动内容体系、完善数字化驱动保障机制等维度提出对策建议。

国外相关文献中,主要内容有:附件 9 报道了新工科背景下“航海+”跨学科人才培养模式探究;附件 10 报道了高职机电工程复合型人才“产教融合双元育人模式”培养探析;附件 11 报道了人工智能背景下高职机电复合型人才培养研究;附件 12 报道了基于个性化学习的新技术复合型人才智能学习平台开发。


根据上述检索结果对比分析,国内外在复合型高技能人才培养方面已有一定的研究。与此对照,该项目提出的创新点在于:1、通过以大数据技术专业为引领,整合人工智能、计算机网络、数控技术等相关专业,将数据思维融入人才培养全过程,构建数字孪生复合型人才培养生态,实现学生机械专业能力与数据处理、工艺认知能力的融合,破解传统培养模式中专业能力脱节的问题。2、通过以数字孪生技术为核心驱动,采用“融链建群、融数建境、融企建院”的实施路径,结合党建引领、校企协同等“四维共育”保障要素,构建系统化育人体系,将智能制造全流程转化为可教可训可评的教学载体,实现技术赋能、价值塑造与能力培养的协同推进。3、通过构建“虚拟仿真筑基+真实生产强能+数字平台赋能”的实训体系,依托数字孪生平台开展跨专业协同实训,同时搭建行业产教融合共同体,植入“五真”实训标准,健全“双元互聘、双轨评价、双向保障”协同体系,将企业真实数据项目融入教学,实现教学与产业场景、岗位需求的无缝对接。依据项目方提出的创新点,在所检索到的上述有关文献中,国内外相关文献,有产教融合背景下数字孪生微专业建设与实践研究、数字孪生技术在智能制造专业群实训教学项目中的应用研究等研究报道。但检索中,未见有与该项目创新点完全相同的文献报道。

综上所述,由郑州电力职业技术学院委托查新的“数字驱动·三融三建·四维共育数字孪生赋能智能制造复合型高技能人才培养模式创新与实践”课题,该项目 1、通过以大数据技术专业为引领,整合人工智能、计算机网络、数控技术等相关专业,将数据思维融入人才培养全过程,构建数字孪生复合型人才培养生态,实现学生机械专业能力与数据处理、工艺认知能力的融合,破解传统培养模式中专业能力脱节的问题。2、通过以数字孪生技术为核心驱动,采用“融链建群、融数建境、融企建院”的实施路径,结合党建引领、校企协同等“四维共育”

保障要素，构建系统化育人体系，将智能制造全流程转化为可教可训可评的教学载体，实现技术赋能、价值塑造与能力培养的协同推进。3、通过构建“虚拟仿真筑基+真实生产强能+数字平台赋能”的实训体系，依托数字孪生平台开展跨专业协同实训，同时搭建行业产教融合共同体，植入“五真”实训标准，健全“双元互聘、双轨评价、双向保障”协同体系，将企业真实数据项目融入教学，实现教学与产业场景、岗位需求的无缝对接。经检索，未见有与该项目设计及采用的关键技术相对应的文献。因此，该项目具有新颖性。

查新员（签字）：

查新员职称：馆员

审核员（签字）：

审核员职称：副研究员  
(国家级审核员)

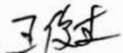



(科技查新专用章)

2026 年 4 月 10 日

## 七、查新员、审核员声明

- 1、本报告陈述的内容均以公开文献为依据。
- 2、我们按照《科技查新技术规范》GB/T 32003-2015 进行查新和审核，并作出上述查新结论。

查新员（签字）：

审核员（签字）：

2026 年 4 月 10 日

2026 年 4 月 10 日

## 八、附件清单

相关文献（文摘或全文） 12 篇。

## 九、备注

- 1、本查新报告无查新员和审核员签名无效；
- 2、本查新报告无查新机构的“科技查新专用章”无效；
- 3、本查新报告涂改无效；
- 4、其他需要备注的内容。

### (三) 查重报告



知网个人查重官方网址: <https://cx.cnki.net>

#### 知网个人查重服务报告单(简洁)

报告编号:BC20260415104808797019947

检测时间:2026-04-15 10:48:08

篇名: 数字孪生赋能智能制造复合型高技能人才培养创新实践

作者: 穆瑞杰;王海霞;吕晓芳;李晓平;郝艳艳;冯慧蕾;马海洲;丁爱萍;赵永刚;许丹;刘光定;王利娟;杜红奎;郎沁争;李梓璇

检测类型: 总结报告

比对截止日期: 2026-04-15

#### 检测结果

去除本人文献复制比: 0%

去除引用文献复制比: 0%

总文字复制比: 0%

单篇最大文字复制比: 0%

重复字符数: [0]

单篇最大重复字符数: [0]

总字符数: [5415]

1. 数字孪生赋能智能制造复合型高技能人才培养创新实践

总字符数: 5415

#### 相似文献列表

去除本人文献复制比: 0%(0)

去除引用文献复制比: 0%(0)

文字复制比: 0%(0)

- 说明:
1. 总文字复制比:被检测文献总重复字符数在总字符数中所占的比例
  2. 去除引用文献复制比:去除系统识别为引用的文献后,计算出来的重合字符数在总字符数中所占的比例
  3. 去除本人文献复制比:去除系统识别为作者本人其他文献后,计算出来的重合字符数在总字符数中所占的比例
  4. 单篇最大文字复制比:被检测文献与所有相似文献比对后,重合字符数占总字符数比例最大的那一篇文献的文字复制比
  5. 复制比按照“四舍五入”规则,保留1位小数;若您的文献经查重检测,复制比结果为0,表示未发现重复内容,或可能存在的个别重复内容较少不足以作为判断依据
  6. **红色文字**表示文字复制部分;**绿色文字**表示引用部分(包括系统自动识别为引用的部分);**棕灰色文字**表示系统依据作者姓名识别的本人其他文献部分
  7. 系统依据您选择的检测类型(或检测方式)、比对截止日期(或发表日期)等生成本报告
  8. 知网个人查重唯一官方网站:<https://cx.cnki.net>