

# 新时代深化产教融合背景下高职协同创新路径探析

——以天津机电职业技术学院智能制造协同创新研究院为例

吕炜帅, 王存雷

(天津机电职业技术学院, 天津 300350)

**摘 要:** 在贯彻《国家职业教育改革实施方案》背景下, 利用产教融合、校企合作构建智能制造协同创新研究院。通过引入国际标准与教学模式, 介绍先进制造技术主要功能特点、发展模式与发展策略。聚焦区域经济发展, 汇总输出人才能力需求标准, 构建紧密对接产业链、创新链的专业体系。通过融入新技术、新标准, 持续提升人才培养与先进制造产业需求吻合度。通过共享平台建设、师资团队发展探索建立技术技能积累创新联合体, 共同开展智能制造人才培养新路径, 并将研究成果推广到教学中去, 打造区域经济智能制造人才培养创新示范区。

**关键词:** 产教融合; 校企合作; 区域经济

**中图分类号:** TG65

**文献标识码:** A

深度产教融合、校企合作有助于加快先进制造业领域紧缺人才的培养, 满足产业变革的人才需求。为响应落实《国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见》《国家职业教育改革实施方案》和教育部等六部门《职业学校校企合作促进办法》, 落实区域精准教学改革, 服务区域经济发展要求, 天津机电职业技术学院紧密围绕产业需求与人才培养要求, 通过融入新技术、新标准, 持续提升人才培养与先进制造技术产业的匹配<sup>[2-3]</sup>。

先进制造是国家重要战略, 同时是全球新一轮科技革命和产业变革的焦点。人才是其重要支撑, 是建设制造强国之根本。通过校企合作产教融合共同打造新技术、新标准、新专业, 助推先进制造领域区域产业升级。

## 1 智能制造与职业教育发展

智能制造是中国制造业发展的重点领域, 并以智能装备与智能过程信息化模式为发展重点, 也是职业教育人才培养的目标产业之一<sup>[1]</sup>。产教融合是促进教育与产业有效衔接的重要途径。由于制造业发展环境复杂, 相关产教融合理论指导比较缺乏, 存在组织系统不完善, 标准体系不健全, 价值体现不明确, 职业教育内涵升级走向不明确等问题, 不利于智能制造环境中的产教融合工作开展。基于中国智能制造 2025 背景下市场对“智能型”人才的需求, 通过职业教育改革化解区域人才供需矛盾, 满足产业升级发展要求成为重要发展方向。因此, 需要深入进行理论研究, 充分发挥产教融合价值, 细化相关标准体系, 形成产业公共体系, 最终实现促进职业教育和智能产业向高端化转移。

收稿日期: 2019-12-29

第一作者简介: 吕炜帅(1985—), 男, 工程师, 硕士

基金项目: 天津机电职业技术学院课题“高职院校先进制造技术专业群建设与产业群有效对接的策略研究——以天津机电职业技术学院为例”(DYKT201901); 2019年天津市高等职业技术教育研究会课题“高职院校数控专业群对接产业群协同创新发展研究——以天津市为例”(2020-4071); 2018年天津市职业院校教育教学改革开发项目: “机械设计与制造3D制作专业国际化专业教学标准开发”(2018105); 全国教育科学“十三五”规划2018年度教育部重点课题: “基于‘工程实践创新项目’的教学模式研究与实践”(DJA8035)



图1 智能制造工厂系统化应用

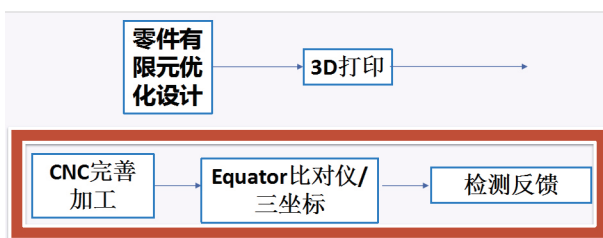


图2 智能制造在行业中的应用新模式——增材制造与传统制造融合

## 2 天津机电职业技术学院智能制造协同创新研究院及其人才培养机制

智能制造协同创新研究院由天津机电职业技术学院联合上海景格科技股份有限公司、上海发那科机器人有限公司、北京发那科机电有限公司

共同建设,创新培养智能加工、工业机器人技术等领域的创新型人才,并将研究成果推广到教学中去,打造天津地区智能制造人才培养创新示范区。协同创新研究院共下设四个职能机构:

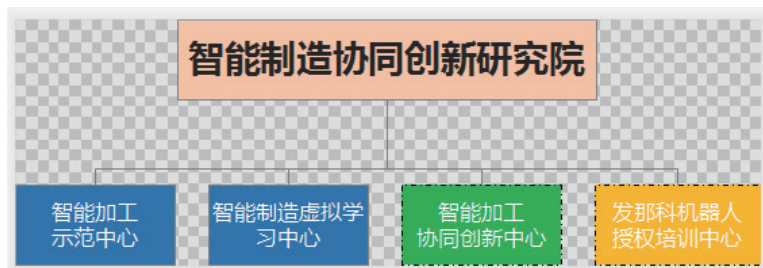


图3 智能制造协同创新研究院机构组成

### 2.1 智能加工示范中心

实验实践教学环节是高职教学体系中的重要组成部分。该环节有助于促使学生更多接触工程实践问题,为学生提供了更贴近企业实况的创新空间<sup>[4]</sup>。智能加工示范中心,以智能加工生产线

结合智能加工实训岛形式,用于学生单点智能加工实训、产线联调、维护等操作实训;主要涉及检测装置、加工设备以及仿真应用,从而有效实现加工过程中的监测与控制,并通过优选参数获得最优的加工性能与最佳的加工质效。



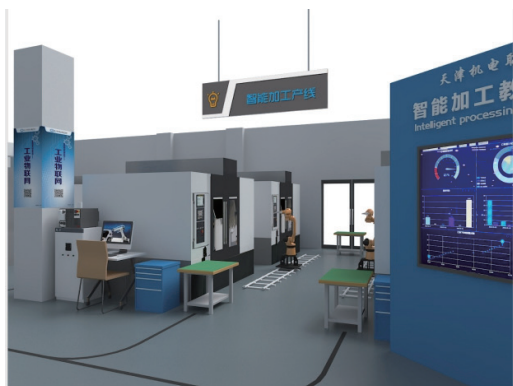


图4 智能制造协同创新研究院加工示范中心规划与实施

根据现有机床布局形式,采取“绿色再制造”的形式对加工中心进行改造,根据加工中心的布局进行智能生产线的设计,既可满足单机教学功

能,又能实现联机教学功能。在单机教学时,我们可以将学生分为四组同时实训。机器人课程教学时,可分为左右两组同学,同时实训。

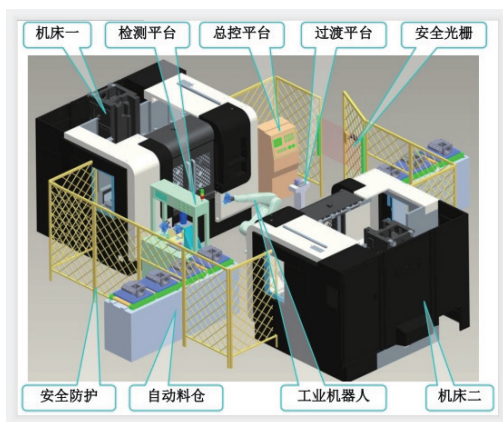


图5 智能加工示范中心中机器人工作

## 2.2 智能制造虚拟学习中心

智能制造虚拟学习中心是基于智能加工生产线、智能加工典型应用实训岛与工业机器人基础操作工作站构建,融合虚拟仿真、信息化综合教学平台等元素,搭建数字信息化教学环境,支持智能加工产线调试及应用实训、智能加工典型应用等学习任务的理实一体化实训学习。

智能加工示范中心前序由虚拟仿真系统完成对学生的基础操作的培训,以减少由于操作不熟

练或不规范导致的设备损坏、精度缺失甚至人员伤亡等事故。

虚拟仿真系统由智能制造规划型仿真、在线仿真与离线仿真等三部份组成,是依托虚拟现实、多媒体、人机交互、数据库和网络通信等技术,主要涉及高危或极端的环境、不可及或不可逆的操作、高成本、高消耗、大型或综合训练等领域,让学生在虚拟仿真的环境中学习工业机器人的基本操作与编程。



图6 虚拟仿真系统的应用

### 2.3 智能加工协同创新中心

依托天津机电职业技术学院,上海景格科技有限公司,北京发那科机电有限公司、上海发那科机器人有限公司,邀请智能制造行业、职业教育领域专家、学校骨干教师深度合作共建智能制造协同创新中心,探索建立技术技能积累创新联合体,共同开展智能制造人才培养新路径,并将研究成果推广到教学中去,打造天津地区智能制造人才培养创新示范区。基于创新中心,开展课题研究、课程开发、师资能力提升、人才交流等。

专业课程体系的建立是学校专业人才培养方案的核心。合理的课程体系应具备层次化、模块化、标准化特点<sup>[4-5]</sup>。依据国际化知名院校职教

课程,以国际化标准打造“智能加工课程—机床调试与通讯”“智能加工课程—刀具智能管理应用”“智能加工课程—测量应用”“智能加工课程—桁架应用”“智能加工课程—机器人通讯与应用”“智能加工课程—MES 应用”等六门课程资源,实现教育资源优化配置。以上国际化课程要依据智能加工示范中心的资源进行建设,包括教材、PPT 课件、数字化资源、题库、工作页等。在专业课程的开发上,依托对方优质的职业教育资源,开创新式教学方法,由双方教师开展融合行业与市场需求、高素质水平教学方案,通过 FANUC 工程师认证开展教学考核。

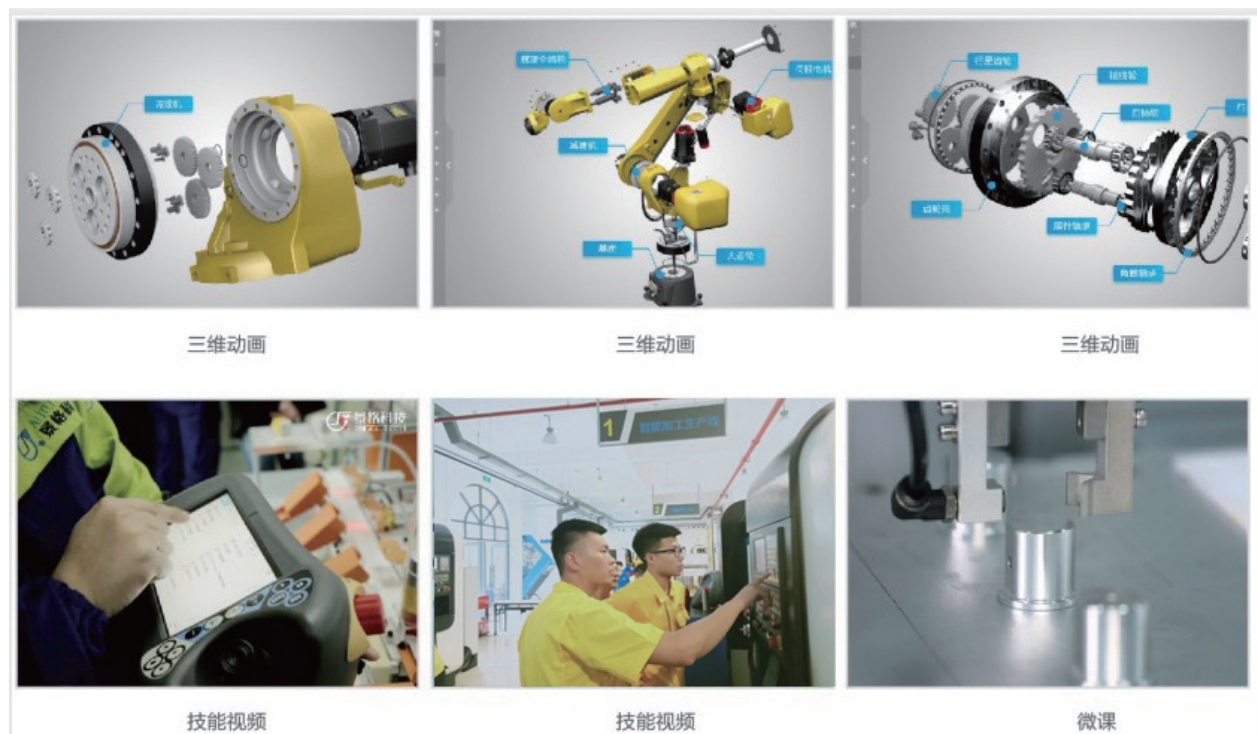


图 7 智能制造下的课程资源开发

### 2.4 发那科机器人授权培训中心

学院与上海发那科机器人有限公司合作,通过标准审查后,由发那科授权挂牌工业机器人培训中心。结合工业机器人智能学习中心,可开展针对学校及区域的工业机器人技术技能培训,参照企业标准化培训及考核,对培训考核合格学员授予全球唯一认证编号的机器人培训证书。

引入国际化教学标准,学校的教学管理、考试组织及成绩评价体系均按照国际化标准的合作

企业或学校的要求进行。通过中外交流学习,将职业资格考核要求与专业课程合理衔接,转变教师的职教理念和教学方法,培养学生自主学习、主动学习的能力,为教育教学改革奠定一定的基础。北京发那科机电有限公司与上海发那科机器人有限公司完成对天津机电职业技术学院教师的培养和认证,使教师具备发那科 CNC 机床和发那科机器人培训能力,并成立授权培训中心,同时完成学生的认证培训工作。





图8 智能制造先进师资培训与发那科机器人授权证书

### 3 智能制造工程实践应用

#### 3.1 生产流程——实训工件

微信扫码下订单→MES系统下工单→立体库取毛坯件→AGV小车运送毛坯件→机器人上料→加工中心（一）加工工件→机器人下料→机器人上料→加工中心（二）加工工件→机器人下料至工件台→机器人上料→加工中心（三）加工工件→机器人下料→机器人上料→加工中心（四）加工工件→机器人下料至工件台→AGV小车运

送成品工件→三坐标检测→合格工件入库/不合格工件入废料箱。

#### 3.2 生产流程——礼品工件

微信扫码下订单→MES系统下工单→立体库取毛坯件→AGV小车运送毛坯件→机器人上料→加工中心（一）加工工件→机器人下料→机器人上料→加工中心（二）加工工件→机器人下料至工件台→手动取礼品赠送（或服务机器人赠送）。



图9 智能制造生产应用

### 4 智能制造与职业教育协同创新发展策略

#### 4.1 依托先进制造技术实训基地，推进产业对接服务

与上海发那科、北京发那科和上海景格科技合作，实现了机器人与对应系统的完美结合，以实现机床生产过程，发挥最大功能特点。根据学院先进制造类各专业的培养目标与人才培养方案以及企业对人才的目标需求，共同制定智能制造研究院实践性教学的目标。

#### 4.2 建立实践性课程体系，丰富教学资源，聚焦区域经济发展

依托企业工程实践应用，推进课程资源开发。

智能制造研究院是学校与多个智能装备企业合作研发，将合作企业以及合作单位上下游企业实际生产案例融入新课程开发以及课程资源建设，同时将思政元素融入课程内容，构建课程思政的育人大格局。

#### 4.3 创建共创、共赢、共享的新平台，实现多元化校企合作

##### 4.3.1 建立高水平“双师型”教师团队，推动智能产业创新发展

学校教师可利用智能制造研究院提供的良好平台，建设科研团队，根据已有设备基础以及合作企业的行业基础与相关项目资源，结合自己的研究方向，推进课题研究和新技术研发；同时在

满足教学的情况下,可以服务相关企业项目应用。通过参与企业相关项目合作研发,将智能制造研究院建设成为集“教、学、做、研、产”一体化的实训中心。

4.3.2 建立资源共享机制,推动“1+X”证书发展

利用智能制造研究院开发的实训项目,还可以帮助企业进行新员工培训以及数控、机器人等相关认证。通过课程资源开发、课题联合申报、科研项目合作、创新成果转化、“1+X”证书推广以及行业标准制定等,最终实现人才培养与市场需求有效对接,从而更好地服务区域经济的发展。

4.4 预留升级接口,构建智慧工厂

未来对应智能制造研究院将融入ERP、MES等智能管理系统,完美呈现智能制造。整个车间安装ERP智能管理系统,通过组网,实现整个车间所有设备综合管理,包括各个品牌自动

化单元。在车间办公室轻松实现排产、生产管控、单机故障提示等现场信息。

### 参考文献:

- [1] 吕炜帅. 智能制造关键技术发展与高职课程改革[J]. 天津中德应用技术大学学报, 2019,(02):53-57.
- [2] 肖兴政, 肖凯, 文洋. 职业院校产学研协同创新模式及对策研究[J]. 四川理工学院学报(社会科学版), 2019,(06):1-22.
- [3] 潘巧明, 赵静华. 区域精准教学改革实践的探索与研究——以丽水市精准教学改革实践为例[J]. 电化教育研究, 2019, 40(12): 108-114.
- [4] 张玥, 马超, 于洋洋. 依托机械工程创新中心构建层次化实验教学体系[J]. 高校实验室工作研究, 2017,(04):123-124.
- [5] 王国川. 高职专业课程体系建构探究[J]. 教育与职业, 2018,(22):101-104.

## Analysis on the Path of Collaborative Innovation in Higher Vocational Education under the Background of Deepening the Integration of Industry and Education in the New Era

—— Take Tianjin Institute of Mechanical and Electrical Technology as an Example

LV Wei—shuai, WANG Cun—lei

(Tianjin Vocational College of Mechanics And Electricity, Tianjin300350, China)

**Abstract:** In the context of implementing the "National Vocational Education Reform Implementation Plan", the use of industry-education integration, school-enterprise cooperation to build the Intelligent Manufacturing Collaborative Innovation Research Institute, through the introduction of international standards and teaching models, introduces the main functional characteristics, development models and development strategies of advanced manufacturing technology. Focus on regional economic development, aggregate output of talent capacity demand standards, build a professional system that is closely connected to the industrial chain innovation chain, and continue to improve talent training to meet the needs of advanced manufacturing industries by incorporating new technologies and new standards. Through the construction of a shared platform and the development of a teacher team, we will explore the establishment of a technology and skill accumulation innovation consortium, jointly develop a new path for the cultivation of intelligent manufacturing talents, and promote the research results to teaching, and create a regional economic intelligent manufacturing talents training innovation demonstration zone.

**Keywords:** professional group; industrial group; regional economy; innovative practice