

# 高职院校智能制造实训基地建设探究

姚 钢，谭赞武，许孔联，聂艳平

(湖南网络工程职业学院，湖南长沙 410000)

**摘要:** 高水平实训基地是高职院校培养优秀技术技能人才的重要保障。面对智能制造领域新技术、新工艺、新方法的大量应用，部分高职院校实训基地存在实训内容与行业匹配度不高，整体规划系统性不强，信息化、数字化手段滞后，产业与社会服务能力偏弱，教师培养体系不完善等问题。高职院校智能制造实训基地应当以生产实践为导向，以校企合作为抓手，构建多元化平台，聚焦智能制造领域需要，从校企精准育人、多样化平台搭建、提升服务能力、推动“三教”改革等方面入手，全面提升实训基地综合实力。

**关键词:** 智能制造; 实训基地; 人才培养

中图分类号: G712 文献标识码: A 文章编号: 1009 - 5152(2022)04 - 0033 - 07

收稿日期: 2022 - 09 - 06

DOI 编码: 10.19785/j.cnki.hnndxb.2022.04.005

**基金项目:** 湖南省社会科学成果评审委员会课题“面向先进制造业的湖湘企业文化与技能人才工匠精神培育融通模式研究”(XSP20YBZ152); 湖南省职业院校教育教学改革研究项目“智能制造类专业产教融合‘五位一体’人才培养途径的创新与实践”(ZJGB2019126)。

**作者简介:** 姚钢，湖南网络工程职业学院副教授; 谭赞武，湖南网络工程职业学院副教授; 许孔联，湖南网络工程职业学院智能制造学院院长，教授; 聂艳平，湖南网络工程职业学院智能制造学院副院长，副教授。

实训是职业教育技能人才培养的重要环节，是面向专业岗位开展技能培训的保障，也是职业教育作为类型教育之特色体现的重要依托。《国家职业教育改革实施方案》要求“面向先进制造业等技术技能人才紧缺领域，统筹多种资源，建设若干具有辐射引领作用的高水平专业化产教融合实训基地”“提高实训基地规划、管理水平，为社会公众、职业院校在校生取得职业技能等级证书和企业提升人力资源水平提供有力支撑”<sup>[1]</sup>。职业院校实训基地不仅要强化原有实训教学基本功能，同时要逐步向社会服务辐射。制造领域的智能化转型升级不断迭代提速，以工业机器人、人工智能、数字孪生等为代表的先进技术与制造业结合得越来越紧密，新技术、新工艺、新方法不断出现并快速推广应用<sup>[2]</sup>，对高职院校专业建设与人才培养、企业技术革新与健康发展均提出了更高的要求。高等职业院校作为技能人才培养主阵地，应当积极响应社会经济与产业发展需求，着力建设高水平智能制造类专业实训基地，为区域经济建设提供人力和智力支撑。

## 一、智能制造实训基地建设面临的主要问题

### (一) 实训教学内容与行业需求匹配度不足，制约技能人才适岗能力培育

智能制造领域新技术、新工艺、新方法快速更迭，相关工作岗位所需技术技能的综合性、复合性不

断提升,相关从业人员需要及时开展学习才能持续跟进行业发展要求,但部分院校对接社会需求不及时、不充分、不深入,或缺乏企业深度参与,存在实训内容滞后、实训环境岗位体验感不强、实训效果针对性评价不足等问题,导致实训教学与企业对新型专业技术人才的要求脱节<sup>[3]</sup>。

#### (二) 实训基地建设缺乏整体、系统规划,制约智能制造类专业协同发展

实训基地是支撑高水平专业群建设和发展的重要基础,也是专业群内各专业资源共享、协同推进、差异发展的重要体现。应从专业群顶层设计出发,按照建群逻辑统筹建设。但部分院校仍以专业为脉络,未充分梳理、整合实训资源,造成不同专业实训资源分散、功能重复、系统性差,影响实训资源综合效能的充分发挥,不利于专业群各专业融合协同发展。

#### (三) 实训基地信息化、数字化水平不足,制约实训内容延伸的广度与深度

智能制造领域设备先进、应用广泛、场景丰富,而高职院校实训设备及功能有限,难以支撑综合性强、复杂度高、设备先进的实训任务,需要借助网络、数字、虚拟现实等信息技术作为补充。特别是虚拟仿真、数字孪生、虚拟现实等技术能够广泛纳入各类智能制造情境,形成以虚控虚、以实控虚、虚实结合的实训格局,是拓展实训广度和深度的重要方式,也是实训基地进一步提升信息化、数字化水平的重要发力点。

#### (四) 实训基地服务产业发展、社会需求能力不足,制约院校综合能力提升

职业院校是重要的技能人才供给源,为社会培育了大量优秀技能人才。目前职业院校的精力主要侧重于人才培养、技术应用、技能传承等方面,在技术开发、产品研制、工艺革新、技术服务等领域投入不足或实力欠缺。职业院校在解决产业、行业、企业技术需求方面的整体水平不高,导致职业院校在科学研究与技术开发等领域的发展空间不足,限制了职业院校整体实力及社会影响力的提升。

#### (五) 实训教师培养体系不完善,对教师整体水平提升与多元化发展支撑不足

智能制造领域产业链长、技能涉及面广、技术发展迅速,教师应及时更新知识、提升技能,在专业团队中明确定位,深耕自身专业领域。然而由于专业平台不足、实践资源有限、培养机制不完善等因素,导致教师发展定位欠精准、差异发展不鲜明、技术水平整体提升慢等问题,限制了智能制造新技术、新工艺、新方法的转化与传承,进而影响学生的多样化培养。

### 二、智能制造实训基地建设思路

#### (一) 职业技能与素养共育,保障人才培养整体推进

实训基地作为学生夯实专业基础、提升职业技能、培育职业素养、熟悉工作岗位的重要平台,应当以专业人才培养方案为标准,解构人才培养的知识目标、能力目标和素养目标,系统规划实训基地建设方案,精准映射学生职业技能与职业素养培育过程,构建科学、合理、完善的实训体系,为有效培养专业人才提供充分保障。

#### (二) 校企深度合作,促进区域产教协同发展

产教融合、校企合作协同育人是对接市场、对接岗位、对接应用型就业的需要<sup>[4]</sup>。高职技能人才培养应当瞄准区域产业集群,以产业发展引导专业构建,聚焦社会技能人才培养需求,以产促教、以教促产,协同共进;以生产为脉络,将行业企业标准、新技术、新工艺、新方法等融入实训内容,系统规划实训基地,促进校企深度合作、产教紧密融合,推动区域产教协同发展。

#### (三) 专业资源融合共享,促进专业群协同发展

专业群是职业院校优化办学方向、整合优势资源的重要举措。通过专业群协调相近专业人才培养体系和教学资源建设,聚焦专业群核心目标,统筹规划实训体系建设,最大程度促进资源融合共享,

结合专业群“底层共享、中层分立、高层互选”的原则建设实训基地,充分体现专业之间的区别与联系,促进专业群协同发展。

#### (四) 融合先进信息技术,持续推进实训教学改革

随着模拟技术、仿真技术以及虚拟现实技术在教学实践中的不断深入发展,对于满足基于职业活动的多场景教学需求有了更多的实现手段<sup>[5]</sup>。应将这些新技术重点融入原理抽象、复杂度高、综合性强的实训环节或岗位场景,有效拓展实训内容、强化体验感受、丰富课堂互动,增强实训过程的沉浸式体验,多方面推进实训体系革新。

#### (五) 面向产业发展需求,促进社会服务能力提升

实训基地建设除了满足校内人才培养的实习实训需求,还要承担一定的社会服务功能。要面向产业、行业和企业开展人员培训、技术服务、产品开发等,既发挥实训基地的资源优势,又锻炼师资队伍、提升实训基地实力,并向社会展示职业教育风貌,促进职业教育社会认知度、认可度的提升。

### 三、智能制造实训基地建设策略

职业教育面向职业与岗位育人的鲜明特征要求以生产实践为导向规划和建设智能制造实训基地,通过产教深度融合、校企深度合作精准对接智能制造领域生产实践全过程,构建虚实结合平台,发挥育人与培训、科研与服务、科普与推广等功能,充分展示职业教育在社会生产生活中的重要作用(见图1)。

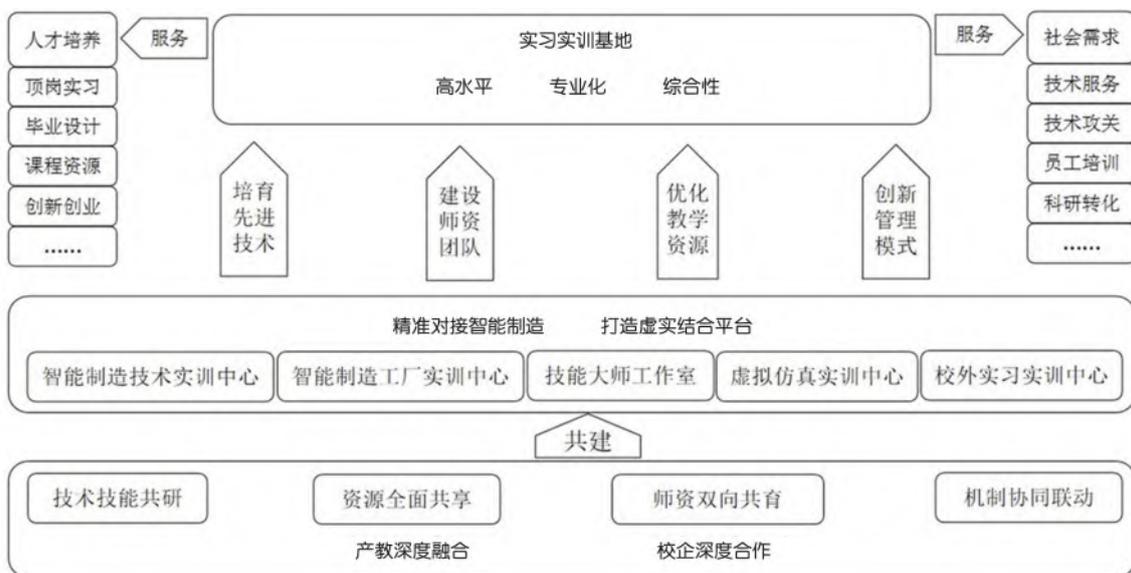


图1 智能制造实训基地建设

#### (一) 校企深度合作,夯实实训基地育人基础

以产教深度融合、校企深度合作为切入点,将教学资源与生产实践全面结合,系统规划实训基地教学、资源、师资、制度等关键要素,形成科学合理的实训基地校企联动共建机制。

##### 1. 技能共育共研

实训基地是技术技能培育与传承的重要平台。面向人才培养,教学育人需要向企业岗位生产汲取实践资源;面向生产实践,教学研究能够反哺技术技能的发展。企业生产实践与教学育人相互有效支撑能够推进技术发展和技能人才培养。因而,构建技能共育共研机制,一方面能够协同推进人才培养紧密结合岗位需求,另一方面企业能够从职教领域获得智力支持,促进企业的技术革新与发展。

##### 2. 资源全面共享

实训基地应强化技术技能与职业素养协同育人,将企业各方面资源全面融入实训基地育人体系。应对行业企业标准、关键岗位要求、核心技能规范、典型实践案例以及产业发展趋势、企业文化愿景、职业生涯规划等资源进行系统梳理和提炼,融入实训项目教学,并建立动态调整机制,提升实训项目的合理性、实效性和针对性,实现对人才的精准培养。

### 3. 校企师资共育

教师承担着培养技能人才的重任,既要有良好的师德师风,也要具备过硬的业务能力。教师应当在专业技能和职业素养方面为学生树立标杆,不断修炼内功、持续精进技能。校企双方应着力构建师资培育机制,合理设计教师职业能力提升路径。一方面不断夯实专业教师专业基础、提升专业技能,另一方面引导企业的优秀工程师参与教学育人,将企业生产作业要求引入教学环节,通过教师与工程师协同培养与紧密互动,促进校企师资双向共育。

### 4. 机制协同联动

规划科学合理的管理机制是保障实训基地工作顺利开展的关键。一是制定项目运行管控机制,依照企业岗位作业管理制度、产品质量管理制度等系统制定实训项目规范。二是制定基地管理制度,参照企业车间管理方式合理规划基地相关制度,搭建实习与生产协同机制,使实习实践对接企业阶段性生产。三是制定综合评价制度,将企业人力资源管理制度融入学生评价当中,强化学业评价的实践指导性。

## (二) 精准对接智能制造,搭建多样化平台

搭建多样化实训平台一方面能够拓宽实训基地辐射范围,支撑实习实训的多样性、全面性、典型性需求,丰富实训基地外延。另一方面能够推进实训基地纵深发展,将教育教学与产业、企业生产深度融合,强化实训基地内涵建设。以实训基地建设为基础,通过搭建技术实训中心、制造工厂、大师工作室、虚拟仿真实训中心、校外实习实训基地等不同平台,多种举措并举实现产教紧密融合。

### 1. 智能制造技术实训中心

智能制造技术实训中心应统筹各专业需求,按照专业群“底层共享、中层分立、高层互选”原则进行建设,围绕智能制造技术技能培养搭建系列实训单元,形成基础技能、核心技能及综合技能梯度化训练体系,提升学生职业技能和职业素养。一是梳理专业群各专业智能与制造方面的基本要求,共建、共育、共享基础实训单元,夯实学生专业基础。二是对标专业关键岗位,融合技能大赛与X证书要求,构建各专业核心技能实训单元,提升学生专业核心能力。三是面向行业搭建体现行业新业态、新技术、新工艺的复合型实训单元,丰富学生的综合职业技能。

### 2. 智能制造工厂实训中心

充分了解智能制造工厂是帮助学生构建立体化智能制造知识与技能体系的重要途径。一方面智能制造工厂全面涵盖了各专业关键岗位与核心技能,另一方面智能制造工厂能再现企业生产过程、管理过程,形成较真实的岗位体验。学校和企业根据区域产业特点合作构建智能制造工厂实训中心,通过借鉴企业生产管理模式开展生产任务单项与综合训练,能够较好地满足生产实训要求,从职业能力和职业素养两个方面有针对性地同步提升学生的从业能力。

### 3. 技能大师工作室

技能大师是行业内高水平技术技能人才的杰出代表,建设技能大师工作室具有技术技能引领示范作用,能够提升专业和专业群技术技能实力及行业影响力。其一,技能大师工作室能够树立职业素养与职业素养标杆,在师生中形成“传帮带”作用。其二,建立技能大师工作室培育机制,形成校级、市

级、省级、国家级自下而上培养路径,同时逐步发挥技能大师工作室的孵化功能,自上而下培养技能大师工作室人才梯队。其三,发挥技能大师工作室与企业的天然连接功能,通过技术技能深度合作,形成校企之间的紧密互动,在资源建设、人才培养、师资培育、技术开发、项目孵化等方面形成联动机制。其四,依据智能制造专业群专业特点、教师特长和学生发展需要,以技能大师工作室为引领统筹创设设计类、操作类、营销类等类别化教师工作室建设,形成教师差异化发展通道和学生分类培养路径。

#### 4. 虚拟仿真实训中心

信息技术是智能制造领域发展的重要助力,也是推动职业教育改革的关键因素。虚拟仿真技术作为信息技术的重要应用,在智能制造专业的教学实践中作用显著。应当逐步推进虚拟仿真、虚拟现实、数字孪生等先进技术在教学实践中的应用,构建具有感知性、沉浸性、交互性、构想性、智能性的虚拟仿真实训教学场所,搭建以实带虚、以虚助实、虚实结合的虚拟仿真实训系统,配置相应的虚拟仿真实训设备<sup>[5]</sup>。一是采用虚拟仿真软件支撑专业技能训练。如工业机器人仿真软件能够实现工业机器人离线编程、自动化生产系统搭建等,既能帮助学生强化工业机器人操作基本功,又能够搭建丰富的实训项目,具有方便、灵活、安全的优点。二是搭建数字孪生技术应用平台。数字孪生技术是工业生产领域实现生产管控可视化的重要手段,能够帮助学生理解虚拟现实映射、以实控虚等先进技术,掌握虚拟系统与现实装备之间的协同创建与智能互动方法。三是引入VR沉浸式虚拟仿真。以虚拟现实技术再现实际生产场景、制造工艺流程和复杂装备应用,能够极大地提升教学训练项目实施质量,形成项目丰富、体验感强、技能演练逼真、评价考核精准的实训平台,解决实训教学过程中高投入、高损耗、高风险及难实施、难观摩、难再现的痛点和难点<sup>[6]</sup>。

#### 5. 校外实习实训基地

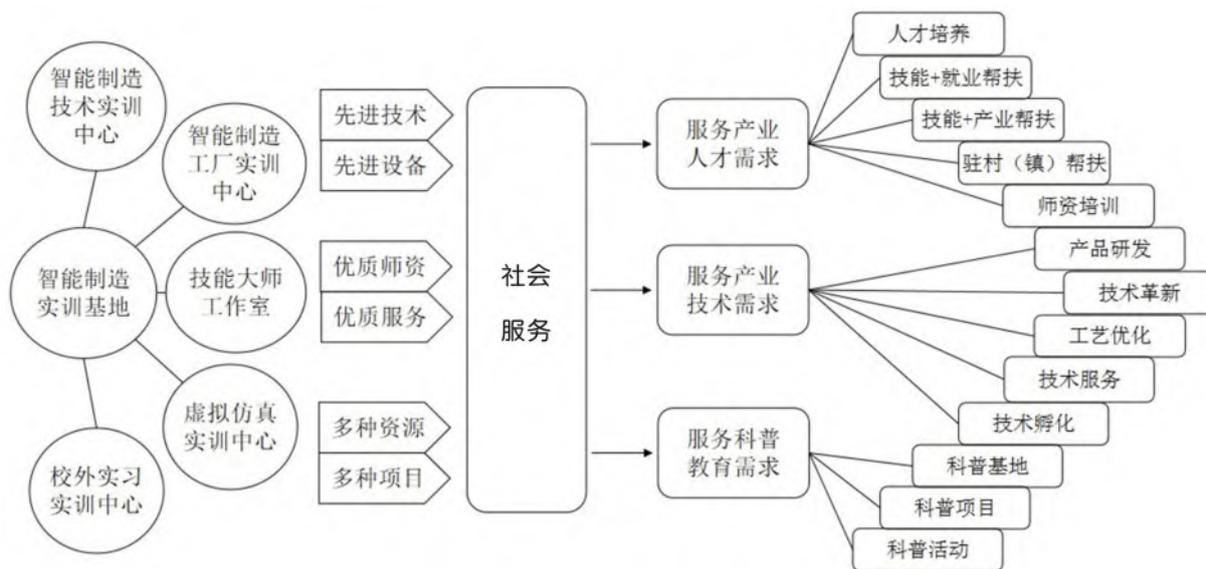
校外实习实训是面向工作岗位的重要实践环节。实训基地通过与优秀企业合作共同建设完善的训练、管理和评价体系,切实保障校外实习实训成效。一是合理构建实习实训项目,选择产业链中的关键岗位融入训练,充分体现岗位核心技能、职业素养和专业发展等实训内容。二是实施科学管理,将企业员工岗位培训机制、师徒培养机制、人力资源管理机制及岗位班组管理机制等企业制度与实习实训紧密结合,使学生能够充分体验工作岗位的特点和要求,逐步适应工作节奏。三是完善评价体系,将员工职业操守、产品质量管控、6S现场管理等行业企业标准融入实训成果评价指标,形成基于企业视角的评价标准,让学生充分认识自身技能水平与职业素养的专业性评价情况,帮助学生扬长补短,提前适应未来工作要求。

#### (三) 充分发挥专业优势,提升服务社会能力

智能制造实训基地除了承担技能人才培养重任,也要充分发挥社会服务功能(见图2),为产业人才技能提升与技术发展、科学知识与技术技能普及等社会需求提供智力支撑,彰显其助推国家职业教育与产业发展的责任担当,不断提升职业教育的社会服务能力及影响力。

#### 1. 服务产业人才需求

一是主动对接产业新技术、新工艺、新方法的应用需求,为持续提升企业员工的技能开展培训,促进产业技术革新顺利推进。二是积极面向社会开展就业技能提升帮扶培训,开设职业能力强基、综合技能提升及新兴技术推广等系列培训课程,提升帮扶对象的职业适应能力。三是针对乡镇企业发展中的技术难点及相关人员技能不足现象提供精准帮扶指导,解决相关技术问题,提升从业人员技术技能水平,帮助企业技术升级。四是打造教师培训精品课程和项目,构建职业教育智能制造领域资源开放共享平台,提升教师能力,加强教师间的互动交流。



## 2. 服务产业技术需求

依托智能制造实训基地技术、设备与师资等优质资源探索开展各类技术服务,从而满足产业技术发展需求,助力企业发展。智能制造相关企业的发展需要多层面的技术技能支撑。对于中小微企业而言,职业院校是其技术开发与应用的重要支撑力量。职业院校可以根据自身技术技能优势参与企业产品设计开发、加工制造、售后服务等环节,将实训基地逐步打造成为智能制造领域具备技术革新、工艺优化、技术孵化、技术支持等功能的技术平台,提升实训基地的辐射影响能力。

## 3. 服务科普教育需求

智能制造技术专业性强、更新迅速,大众对其认识和理解还不深入。应当充分利用实训基地资源,着力打造科普教育团队、建设科普教育基地、开发优秀科普项目,并面向社会推广。科普工作可以围绕智能制造领域工业机器人应用、数字设计、虚拟仿真、3D打印、激光加工等先进技术展开,通过举办科普基地展、开设科普宣传平台等多种形式,为企事业单位、兄弟院校、大中小學生等提供参观服务,提升实训基地社会服务功能,推动社会深入了解职业教育及技术技能人才培养的重要性。

### (四) 整合基地优质资源,助力推进“三教”改革

“三教”改革是提升职业教育质量的关键。育人模式的实践、技能素养的培育等都需要通过教师、教材、教法进行实施和传承。实训基地整合归纳优质资源,是提升教师能力、充实教材资源、促进教法探索的重要平台。

#### 1. 构建教师培养体系

智能制造实训基地提供的专业技能培养环境不仅是学生成长的沃土,也是教师职业能力不断精进的平台。合理整合实训基地技能培养、专业实践、科学研究等资源,构建教师专业能力提升通路,能够满足教师多样化成长与发展需要,不断提升教师育人能力和专业技能。

#### 2. 充实教材资源

智能制造实训基地在技能培育、社会服务、技术帮扶和科普教育过程中积累了丰富的优质专业素材,将为专业教学和教材编撰提供丰富资源。如生产实践项目转化、新技术新工艺开发、技术服务典型案例、社会培训经验、科普宣传项目运营等都是教材革新的良好支撑。应当及时总结与归纳,形成丰富的图文、视频、动画、VR等资源库。

### 3. 促进教法革新升级

智能制造实训基地在技能培养、社会培训、科普教育过程中积累的育人经验、实施方法和教学形式是教法优化的重要探索与实践。一方面,智能制造技术综合性强、设备复杂、工艺流程多样,在教学过程中充分发挥虚拟仿真、VR等先进技术优势,构建演示、训练、测评、管理全过程助学系统,可以适应智能制造技术快速发展节奏,满足网络化即时学习需求。另一方面,在教学中强化师生互动、生生互动,充分发挥基地平台项目多元化优势,可以发掘学生不同的兴趣爱好,依托设计类、操作类、营销类等教师工作室开展针对性培养。同时要充分调动学生的协作互助精神,培养优秀学生作为小师傅在专业学习、技能考核、技能比赛等活动中协助老师进行“传帮带”,强化学生团队意识,推进学生共同成长。

#### 参考文献:

- [1] 国务院关于印发国家职业教育改革实施方案的通知[EB/OL]. (2019-01-24) [2022-09-06]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2019-02/13/content\\_5365341.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2019-02/13/content_5365341.htm).
- [2] 姚钢. 高职智能制造类专业教师课程实施能力培养研究[J]. 南方农机, 2022(1): 169-171.
- [3] 黄关山. “1+X”证书制度背景下高职产教融合实训基地建设实践[J]. 职教论坛, 2021(9): 134-138.
- [4] 刘瑞蕾. 新形势下地方高职院校校企协同育人模式浅谈[J]. 现代职业教育, 2017(25): 26-27.
- [5] 马玉霞, 王大帅, 冯湘. 基于“岗课赛证”融通的高职课程体系建设探究[J]. 教育与职业, 2021(23): 107-111.
- [6] 关于印发《职业教育示范性虚拟仿真实训基地建设指南》的通知[EB/OL]. (2021-09-10) [2022-09-06]. <http://www.cutech.edu.cn/cn/zxgz/2022/10/1663419246243800.htm>.

## On the Construction of Intelligent Manufacturing Training Base in Higher Vocational Colleges

YAO Gang, TAN Zanwu, XU Konglian, NIE Yanping

**Abstract:** The high level training base is an important guarantee for higher vocational colleges to cultivate excellent technical talents. Faced with a large number of applications of new technologies, new processes and new methods in the field of intelligent manufacturing, some training bases of colleges and universities have problems such as low matching degree of training content with the industry, weak systematic planning, lagging informatization and digital means, weak industrial and social service ability, and imperfect teacher training system. The intelligent manufacturing training base of higher vocational colleges should be oriented by production practice, take school-enterprise cooperation as the starting point, build a diversified platform, focus on the needs of intelligent manufacturing field, and comprehensively improve the comprehensive strength of the training base from the aspects of school-enterprise precise education, diversified platform building, improving service ability, and promoting the reform of teachers, teaching materials, teaching methods

**Key words:** intelligent manufacturing; training base; talent cultivation