

广西壮族自治区中等职业学校
示范特色专业及实训基地建设项目



工业机器人技术专业
典型案例

工业机器人技术专业（群）



建设仿真实训环境，实践“虚实结合、理实一体”教学模式

——工业机器人技术应用专业教学模式改革案例

一、实施背景

工业机器人专业建设面向本地产业及珠江三角洲经济带，依据先进制造产业发展需求，面向技术工作岗位，以提高人才培养质量为核心，适应广西及西江经济带开发区工业生产的需要，与我校“工业机器人技术”专业建设相配套，把实践性教学贯穿于人才培养的全过程，通过虚拟仿真实训进一步加大实践教学比例，培养掌握工业机器人技术专业的基础理论和操作技能，能独立从事机电设备、工业机器人应用设备的安装、调试、编程、维修、运行与管理等方面的工作任务；具有较好的实践经验，在生产、服务一线工作的高素质、具有创新精神和创业意识的应用型、技能型人才

在传统教学上，职业学校普遍采用在教室授课与实训练习相结合为主的教学模式，其特征主要体现为：一是课堂上采取以教师为主体的教学，以灌输知识为主，学生的学习积极性调动不起来，主体作用得不到发挥；二是长期在教室上课，教学脱离实践，学生的专业技能、职业素养、行为习惯的培养就难以达到企业对人才岗位要求能力的要求。因此，急需改变原来传统教学模式，提高工业机器人技术应用专业人才培养质量。

二、主要目标

总体目标：“虚实结合、理实一体”课程教学模式融教、学、做为一体，理论与实践紧密结合。课程教学项目的实施分为虚拟训练和真实操作两个阶段，教学过程中灵活应用多种教学方法及现代教育技术，学生通过虚拟训练对装置、设备、工艺流程及操作产生一定认识后进入真实操作阶段，进一步强化专业技能。



推动信息技术与教育教学深度融合,主动适应科技革命和产业革命要求,以“信息技术+”升级传统专业,及时发展数字经济催生的新兴专业。利用工业机器人虚拟仿真实训基地现代信息技术推动人才培养模式改革,满足学生的多样化学习需求,大力推进“互联网+”“智能+”教育新形态,推动教育教学变革创新。探索建设政府引导、市场参与的职业教育资源共建共享机制,服务课程开发、教学设计、教学实施、教学评价。建立健全共建共享的资源认证标准和交易机制,推进专业教学资源库建设应用,进一步扩大优质资源覆盖面,引导校内加工制造类专业开展信息化全员培训,提升教师和管理人员的信息化能力,以及学生利用校内虚拟仿真实训基地信息技术和优质在线资源进行自主学习的能力。

经过本实训基地的建设能培养适应智能制造产业发展所需的高技能型人才。建成一支专兼结合的高水平“双师型”教学团队,使本实训基地成为立足区域社会、辐射广西和珠三角地区的高技能人才培养培训基地。骨干专业和对应专业毕业生双证率达96%以上;建成集教学、职业培训、技能鉴定三位一体的校内实训基地,提升社会服务能力。通过3年的建设,力争把工业机器人技术专业建设成为具有广西区内特色和示范作用的品牌专业,发挥本专业的引领和辐射作用。

具体目标:

(1) 现有实训场地。学校现有工业机器人技术实训中心,工业机器人综合工作站实训室、机器人柔性制造生产线实训室、工业机器人仿真实训室、机电设备装调维护技术综合实训室,能承担工业机器人应用与维护的理论、模拟仿真与实践教学任务的一体化实训基地。

(2) 人才培养情况



推进产教融合协同育人，积极探索校企合作、订单培养等多样化的人才培养模式，企业课程学习创新模式，学生实习定岗实习的制度完善，实施多学段、工学交替的教学组织模式，在专业、课程、实习实训基地、师资队伍建设，学生实习、就业，技术研发、员工培训等诸多方面形成资源共享、人才共育的产教融合协同育人机制。

(3) 双师型教师队伍建设情况

工业机器人专业教师总数 15 人，其中专业带头人 1 人，骨干教师 6 人，双师型教师 10 人，双师型比例 67%；高级讲师 4 人，高级技师 3 人，硕士 4 人，在读硕士 2 人，全国教学名师 1 人，广西教学名师 1 人，广西教学名师培养对象 1 人，已建成一支数量充足、结构合理、素质优良、专兼结合的师资队伍。

(4) 技术研发及社会服务情况、国际化水平、办学特色

工业机器人专业办学特色鲜明，以校企共建开设订单班，推行“1+X”试点专业，结合专业目录、专业教学标准的修订，及时将职业技能等级证书、职业技能等级标准与专业目录、专业教学标准有机衔接。

三、实施过程

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，坚持立德树人根本任务，贯彻落实《国家职业教育改革实施方案》《深化新时代教育评价改革总体方案》《职业教育提质培优行动计划（2020—2023 年）》精神，利用工业机器人虚拟仿真实训基地现代信息技术推动人才培养模式改革，满足学生的多样化学习需求，大力推进“互联网+”“智能+”教育新形态，推动教育教学变革创新。探索建设政府引导、市场参与的职业教育资源共建共享机制，服务课程开发、教学设计、教



学实施、教学评价。建立健全共建共享的资源认证标准和交易机制，推进专业教学资源库建设应用，进一步扩大优质资源覆盖面，引导校内加工制造类专业开展信息化全员培训，提升教师和管理人员的信息化能力，以及学生利用校内虚拟仿真实训基地信息技术和优质在线资源进行自主学习的能力。

（一）工业机器人专业与智能制造融合，聚焦产业新需求

以智能制造为代表的先进工业机器人生产技术是工业产业发展方向，从产品设计与检测到生产智能控制需要全面实现管控信息化、作业自动化、决策智能化，是国家加工制造工业转型升级的主要途径。围绕产品研发→加工生产→检测（质量控制）全链条，集中机电类、信息类专业优势，专业交叉融合，建立符合先进工业工艺要求，智能制造特色鲜明的实训体系，培养产业升级急需的复合型、创新型技术技能人才。

（二）虚实结合，解决传统人才培养痛点

先进工业产品制造，高端设备精密，单台价值高；智能制造环境搭建成本高，学校难以面面俱到；合作企业难以兼顾其日常生产和校企合作育人。围绕特殊工艺“看不见”，智能生产“进不去”，无菌、安全环境“难实现”等传统教学难题，基于专业课程和实训的需要开发与之匹配的实训项目，“以实带虚、以虚助实”，避免“为虚而虚”所建的虚拟项目孤岛。

（四）技术先进可靠，确保基地建设持续创新

综合应用多媒体、三维建模、人工智能、人机交互、传感器算等



网络化、数字化、智能化技术手段，基于真实场景、工作过程开发实训项目，提高项目的吸引力、沉浸感、交互性、便捷性。支持新技术、新工艺、新应用的持续转化和功能扩展，为产教融合提供平台和技术支撑，实现以教促产、以产养教的持续创新。

2、建设目标

（一）建设行业特色鲜明，服务两广地区工业发展的虚拟仿真实训基地

基于学校工业机器人专业的优势地位，整合智能制造、信息技术相关专业，构建学校主导、企业共建、区域辐射，教学科研协同、行业、企业联合育人的实训基地创新建设模式，服务两广地区加工制造类产业智能制造升级，培养企业急需的复合型、创新型技术技能人才。

（二）构建“点面结合，一横一纵”虚拟仿真实训体系

根据工业产品研发典型环节，产品加工特殊工艺，检测设备精密操作建立单元式实训项目；以机器臂抓取、运输、码垛原型构建 3D 现场和现场实践实训项目；以数字化工厂为原型，建立智能控制、数据采集、工业物联网、智能管控实训项目，形成单元—产线—数字工厂贯通，从平面到立体的虚拟仿真实训体系，覆盖研发—生产—检测—安全管理全链条。

（三）建立虚实结合、开放共享的产教融合虚拟仿真平台

以学校工业机器人技术实训中心，工业机器人综合工作站实训室、机器人柔性制造生产线实训室、工业机器人仿真实训室、机电设备装调维护技术综合实训室已建载体为依托，新建虚拟仿真平台，虚拟平台与实体平台互补互促。

（四）搭建“理、虚、实”一体化教学管理云平台



搭建教学管理平台，对虚拟仿真实训基地中的人（师生、企业员工等）、资源（设备、软件等）、功能、数据、场景等要素进行统一集中管理，实现基地资源使用率最大化；贯穿理论教学、虚拟实训、实物实训全过程，打破教学实训过程中“信息孤岛”的弊端，构建教学互动的“双向教学”模式，满足教学资源管理、学习情况考评、数据统计分析，开放共享和持续应用需要，构建理、虚、实一体化教学模式。

（五）建设“从鱼到渔”的自主研发能力体系

针对教学资源的个性化开发与持续更新的需要，组建研发团队，形成虚拟实训项目定制化、特色化、创新性一体的自主研发能力，与专业建设、课程建设、基地建设同步；拓展校企合作模式和途径，满足研发、建模、验证、数字孪生等项目需求，推动传统工业企业转型升级，建立符合企业岗前培训、在职培训、能力提升培训等多元化人才提升需求的培训体系。

（一）工作思路

通过仿真实训使同学了解工业机器人在工业控制、生产领域的实际应用，基本掌握机器人本体基本结构、示教器基本操作及机器人控制系统的控制过程及程序设计、调试方法和仿真过程；培养同学能够运用现代工程工具和信息技术工具对复杂控制工程问题进行预测和模拟，并理解其局限性；进一步地学会分析、解决生产实际过程中出现的问题，为今后从事相关的工作奠定一定的实践基础。具体而言达到以下目的：1. 了解工业机器人的基本结构和工作原理；2. 掌握示教器的基本操作；3. 掌握工业机器人虚拟仿真系统的使用方法；4. 掌握工业机器人系统软硬件联调方法；5. 建立机器人工作站，实现如搬运、码垛、装配、焊接等作业的仿真。



（二）工作方法和程序

1. 制定方案

制定《工业机器人技术应用专业仿真实训室建设实施方案》，分别从指导思想、建设内涵、实施步骤、实施条件等方面进行规划方案。实施过程中按照方案的要求，步步深入建设与实践。

2. 行业企业、学校调研

为了借鉴各个学校“仿真实训”的教学模式，了解企业生产过程的组织及管理情况，为建立本校工业机器人技术应用专业“仿真实训”的教学模式，开展行业企业、学校的调研。撰写“仿真实训”教学模式调查报告。

3. 具体实施

校企共建校内机器人仿真实训室。把传统的机器人 ABB 设备，通过电脑虚拟仿真软件 RobotStudio 完成仿真平台搭建。RobotStudio 是建立在 ABB virtualcontroller 环境下，是运行工业机器人系统的软件，这使得非常逼真的进行模拟，使用真正的机器人程序和配置文件，与现场工业机器人一样，调试完成可直接用于车间。从而缓解实训室设备不足的难题。

机器人仿真实训包括工业机器人的基本认识实训：ABB 机器人控制器结构认识；ABB 控制器 I/O 接线实训；FlexPendant 主要组成实训；ABB 示教器基本操作实训；ABB 示教器运动操作实训；ABB 机器人的 I/O 通信及应用；ABB 机器人的程序数据设置实训；实训外设的安装与调试；机器人基本运动指令实训；平面矩形描图编程与示教实训；平面圆形描图编程与示教实训；固定位置搬运编程与示教；平面矩阵码垛编程与示教；码垛编程与示教。

4. 阶段总结

每个月进行一次阶段性总结，通过写总结与召开座谈会的方式进



行。座谈会包括教师团队座谈及学生代表座谈，讨论教学模式的实施情况，存在的不足及改进方法。学生座谈，让学生发表对“仿真实训”教学模式的感受，对学生学习积极性的促进作用，存在的问题及改进的建议等。

四、条件保障

1. 组织保障

依托职教集团，发挥行业企业指导作用，构建校企合作平台，学校成立了校企合作工作委员会，健全了校企合作管理机制，建立了以电子行业企业技术骨干、院校知名专家及本校专业骨干教师等成员组成的专业建设指导委员会，负责对专业人才培养、课程建设、师资队伍建设、实训基地建设、校企合作等任务进行检查、指导、验收，确保项目建设的进度、质量和效益。

2. 资金保障

示范特色专业基地建设项目用于课程改革资金 50 万元，同时学习每年还为校企合作提供专项资金，为办学模式改革提供了资金保障。

3. 师资保障

学校与湖南科瑞特科技股份有限公司等企业深度合作，教师参与企业生产实训项目，企业技术人员参与学校实践教学，校企共同科研项目和开发教材，打造一支优质的教学团队。

五、实际成果、成效及推广情况

（一）主要成果

1. 建设了一间虚拟仿真实训室，同时容纳 50 人在线虚拟仿真实训，完善了机器人实训设备不足的现象。在线虚拟仿真实训环境使学生的实习更加贴近企业生产过程。

2. 建设了一支专兼结合、结构合理的师资队伍。



培养了1名专业带头人，6名骨干教师，新增“双师型”教师5人，新增企业行业专家、技术能手4人，形成4人组成的兼职教师库。高水平的教师团队促进了教学质量的提升。

（二）主要成效

经过两年的课堂教学+实训练习+虚拟仿真练习的教学模式的改革实践，成效明显，主要表现为：工业机器人专业学生参加2项广西区二等奖，2项广西区三等奖，2项梧州市一等奖，2项梧州市二等奖。工业机器人技术应用专业毕业生的初次就业率为100%，对口就业率为84.6%，双证率达99.1%。

工业机器人技术专业招生人数由23人提升到336人，带动了与之相适应的专业课程体系、实训基地建设、校本教材、“双师型”师资队伍、教学方法及手段等一系列改革创新。促进工业机器人技术专业快速、健康、可持续发展，专业办学吸引力明显提高。

（三）主要成效

经过两年的课堂教学+实训练习+虚拟仿真练习的教学模式的改革实践，成效明显，主要表现为：工业机器人专业学生参加2项广西区二等奖，2项广西区三等奖，1项梧州市一等奖，1项梧州市二等奖。工业机器人技术应用专业毕业生的初次就业率为100%，对口就业率为84.6%，双证率达99.1%。

（四）成果推广情况

1. 校内推广

工业机器人技术应用专业“虚拟仿真”实训教学模式取得了广泛的认可，并作为典型的教学模式改革案例进行推广。在探索理实一体的实训基地建设、教学模式和教学方法改革提供了经验，带动我校电子与自动化等其它专业的发展。

2. 校外推广



“虚拟仿真”实训教学模式获得了梧州职业学院、南宁高级技工学校、梧州市机电技工学校等同行的认可，通过开展公开课、研讨会等形式进行了交流与传授经验。另外，在实训室建设、教材的编写等成果进行了交流与推广，得到了南宁高级技工学校、梧州市机电学校等多所学校的好评，为实训室建设、同类课程的开发提供了经验和参考。

六、体会与思考

通过开展“虚拟仿真”实训教学模式的实践与探索，加快了课程改革的进程，促进了校企合作，加大了课程改革的力度，但开发的项目课程有待进一步的完善和提高。

加强师资队伍建设。教师队伍素质的高低是实施“做、学、教”统一的“虚拟仿真”实训教学的关键。实施这样的教学对教师的要求很高，不仅要求教师具有较扎实的专业理论功底，也要具有较熟练的实践技能，更需要理实结合的教材分析及教学过程的掌控能力。在理实一体教学过程中，技术人员参与教学，优化了师资队伍的结构，而学校的专业教师通过和企业的技术人员一起担任教学任务，他们视野得到拓宽，能力得到提高，但教师的综合能力特别是专业技能有待进一步提高。