高等职业教育专科工业机器人技术专业教学标准

（试行）

1 概述

为适应智能制造领域优化升级需要，对接工业机器人产业数字化、网络化、智能化发展新趋势，对接新产业、新业态、新模式下工业机器人应用系统集成、设计仿真、运行维护、安装调试等岗位（群）的新要求，不断满足智能制造领域高质量发展对高素质技术技能人才的需求，推动职业教育专业升级和数字化改造，提高人才培养质量，遵循推进现代职业教育高质量发展的总体要求，参照国家相关标准编制要求，制订本标准。

本标准是全国高等职业教育专科工业机器人技术专业教学的基本标准，学校应结合区域/行业实际和自身办学定位，依据本标准制订本校工业机器人技术专业人才培养方案，鼓励高于本标准办出特色。

2 专业名称（专业代码）

工业机器人技术（460305）

3 入学基本要求

中等职业学校毕业、普通高级中学毕业或具备同等学力

4 基本修业年限

三年

5 职业面向

所属专业大类（代码）	装备制造大类（46）
所属专业类（代码）	自动化类（4603）
对应行业（代码）	通用设备制造业（34）、专用设备制造业（35）
主要职业类别（代码）	工业机器人系统操作员（6-30-99-00）、工业机器人系统运维员（6-31-01-10）、智能制造工程技术人员（2-02-07-13）、自动控制工程技术人员（2-02-07-07）
主要岗位（群）或技术领域举例	工业机器人应用系统集成、工业机器人应用系统运行维护、自动化控制系统安装调试、销售与技术支持
职业类证书举例	工业机器人应用编程、工业机器人操作与运维、智能制造生产管理与控制

征求意见稿

6 培养目标

本专业培养能够践行社会主义核心价值观，德智体美劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素养、科学素养、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，面向通用设备制造、专用设备制造行业的工业机器人系统操作员、工业机器人系统运维员、智能制造工程技术人员、自动控制工程技术人员等职业，能够从事工业机器人应用系统集成、设计仿真、运行维护、安装调试、销售与技术支持等工作的高素质技术技能人才。

7 培养规格

本专业学生应在系统学习本专业知识并完成有关实习实训基础上，全面提升素质、知识、能力，掌握适应岗位（群）需要的专业核心技术技能，总体上须达到以下要求：

（1）坚定拥护中国共产党领导和中国特色社会主义制度，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，践行社会主义核心价值观，具有坚定的理想信念、深厚的爱国情感和中华民族自豪感；

（2）能够熟练掌握与本专业从事职业活动相关的国家法律、行业规定，掌握安全生产、绿色生产、绿色低碳、环境保护、安全防护、质量管理等相关知识与技能，了解相关产业文化，遵守职业道德准则和行为规范，具备社会责任感和担当精神；

（3）掌握支撑本专业学习和可持续发展必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化等文化基础知识，具有扎实的科学素养与人文素养，具备职业生涯规划能力；

（4）具有良好的语言表达能力、文字表达能力、沟通合作能力，具有较强的集体意识和团队合作意识，学习一门外语并结合本专业加以运用；具有一定的国际视野和跨文化交流能力；

（5）掌握工程制图、电气制图、电工电子、电机及电气控制、液压与气动、智能制造等方面的基础理论知识，具有较强的整合知识和综合运用知识的能力；

（6）掌握电工电子、电气控制、机械与电气装调、液压与气动等技术技能，具有电工电子器件选用、机械与电气装调、液压与气动控制、工业机器人应用系统安装调试实践能力；

（7）掌握工业机器人编程、调试、远程运维等技术技能，具有工业机器人单体编程、调试、现场及远程运维能力；

（8）掌握系统建模、数字孪生、虚拟调试、离线编程等技术技能，具有系统建模、数字孪生技术应用、虚拟调试、工业机器人应用系统数字化设计及仿真能力；

（9）掌握方案设计、机器视觉、射频识别技术、人机接口、工业网络、制造执行系统运行等技术技能，具有机器视觉系统搭建、射频识别技术应用、人机接口设置、制造执行系统运行、工业机器人应用系统集成能力；

（10）掌握机器人编程、智能传感、可编程控制器、工业互联网等技术技能，具有智能传感选用、可编程控制器编程与操作、工业互联网实施、工业机器人应用系统现场及远程运行维护能力；

（11）具有适应产业数字化发展需求的基本数字技能，掌握信息技术基础知识、专业信息技术能力，基本掌握智能制造领域数字化技能；

（12）具有探究学习、终身学习和可持续发展的能力，具有整合知识和综合运用知识分析问题和解决问题的能力；

（13）掌握基本身体运动知识和至少 1 项体育运动技能，达到国家大学生体质测试合格标准，养成良好的运动习惯、卫生习惯和行为习惯；具备一定的心理调适能力；

（14）掌握必备的美育知识，具有一定的文化修养、审美能力，形成至少 1 项艺术特长或爱好；

（15）培育劳模精神、劳动精神、工匠精神，弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代精神，热爱劳动人民，珍惜劳动成果，具备与本专业职业发展相适应的劳动素养、劳动技能。

8 课程设置及学时安排

8.1 课程设置

主要包括公共基础课程和专业课程。

8.1.1 公共基础课程

按照国家有关规定开齐开足公共基础课程。

应将思想政治理论、体育、军事理论与军训、心理健康教育、劳动教育课程列为公共基础必修课程。将党史、新中国史、改革开放史、社会主义发展史、中华优秀传统文化、大学语文、高等数学、大学物理、公共外语、应用文写作、国家安全教育、信息技术、艺术、职业发展与就业指导、创新创业教育、美育课程、职业素养等列为必修课程或选修课程。

学校根据实际情况可开设具有地方特色的校本课程。

8.1.2 专业课程

一般包括专业基础课程、专业核心课程、专业拓展课程，并涵盖实训等有关实践性教学环节。学校自主确定课程名称，但应至少包括以下内容。

（1）专业基础课程

一般设置 8 门。包括：电工与电子技术、工程制图与计算机绘图、机械基础、工业机器人技术基础、高级语言程序设计、液压与气压传动技术、电气控制与 CAD 技术、智能制造基础。

（2）专业核心课程

一般设置 7 门。包括：工业机器人现场编程、可编程控制技术、工业机器人离线编程与仿真、智能视觉技术应用、数字孪生与虚拟调试技术应用、工业机器人应用系统集成、工业机器人系统智能运维。

征求意见稿

专业核心课程主要教学内容

序号	专业核心课程	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
1	工业机器人现场编程	① 使用示教器，对工业机器人进行程序编制、单元功能调试和生产联调。 ② 使用示教器进行生产过程的参数设定与修改、菜单功能的选择与配置、程序的选择与切换、系统备份恢复。 ③ 使用工具、仪表诊断处理工业机器人常见故障	① 主要教学内容：工业机器人及典型应用系统构成；安全操作规程、系统基本设置；示教器使用、坐标设定、指令使用；程序结构及编制；系统备份；系统维护及常规故障排除；工业机器人应用系统综合示教编程。 ② 要求：掌握工业机器人现场编程技术，具备工业现场工业机器人的编程、调试、运行与维护的能力
2	可编程控制器技术	① 使用计算机、工控软件等相关软硬件工具进行生产过程的参数设定与修改。 ② 使用计算机、工控软件等相关软硬件工具，对可编程逻辑控制器、人机交互界面、电机等设备进行程序编制、单元功能调试	① 主要教学内容：电气控制系统的工作原理，常用低压电器的机构特点及应用；可编程控制器组成、结构、原理和选型方法；可编程控制器基本指令及其应用；可编程控制器与工业机器人通信；可编程逻辑控制器、人机交互界面、电机等设备程序编制、单元功能调试；安全生产知识与技能。 ② 要求：掌握可编程控制器应用技术，具备可编程自动化系统的编程、调试、运行和维护的能力
3	工业机器人离线编程与仿真	① 使用计算机、建模软件、仿真软件等搭建工业机器人仿真应用系统，设置系统参数。 ② 使用计算机、仿真软件等进行工业机器人应用系统编程、仿真、离线编程。 ③ 使用计算机、办公软件等编写工业机器人应用系统方案	① 主要教学内容：离线编程与仿真技术介绍、软件功能特点及选择；软件安装及设置；工业机器人应用系统建模、参数设置；离线程序的编写方法及真机调试验证；虚拟现实、增强现实技术在离线编程中应用；系统综合仿真及方案编写。 ② 要求：掌握离线编程技术，具备工业机器人系统建模、仿真、离线编程的能力
4	智能视觉技术应用	① 按照工艺要求，选择相机、光源、控制器及通信方式，搭建机器视觉系统。 ② 使用计算机、视觉开发软件等进行智能视觉系统参数配置、标定、训练。 ③ 进行二维、三维视觉系统、工业机器人、可编程控制器系统调试	① 主要教学内容：机器视觉技术原理及应用；人工智能技术在智能视觉中的应用；相机、光源、控制器选型；二维、三维工业机器人应用视觉系统搭建；二维、三维智能视觉系统标定、训练、编程；智能视觉、工业机器人等系统联调；智能视觉系统二次开发。 ② 要求：掌握智能视觉技术，具备机器视觉系统选型、搭建、标定、训练与编程的能力

续表

序号	专业核心课程	典型工作任务描述	主要教学内容与要求
5	数字孪生与虚拟调试技术应用	① 使用计算机、建模软件、仿真软件等搭建工业机器人应用数字孪生系统，设置系统参数。 ② 使用计算机、仿真软件、控制器、触摸屏等相关软硬件工具，对工业机器人应用系统进行系统调试。 ③ 进行工业机器人应用系统仿真设计及验证。 ④ 使用计算机、办公软件等编写工业机器人应用系统仿真运行报告	① 主要教学内容：数字孪生技术定义及应用；工业机器人应用数字孪生系统设计、建模、参数设置；工业机器人、可编程控制器、触摸屏等半实物虚拟调试；工业机器人应用系统仿真设计及验证；工业机器人应用系统仿真调试及方案编写。 ② 要求：掌握数字孪生与虚拟调试技术，具备工业机器人数字孪生系统建模、仿真、验证与调试的能力
6	工业机器人应用系统集成	① 根据生产工艺要求对工业机器人、末端执行器、智能传感器、可编程控制器等进行选型，设计系统通信连接方式，设定参数，组建工业机器人应用系统。 ② 使用计算机、工控软件等对工业机器人应用系统进行程序编制、单元功能调试和生产联调。 ③ 使用计算机、编程软件、工控软件等软硬件工具开发应用软件，进行工业机器人应用系统运行数据采集、显示、监控、分析	① 主要教学内容：工业机器人典型应用系统组成；生产工艺需求分析；工业机器人系统集成流程及关键步骤；工业机器人输入输出及外围通信技术；工业机器人应用系统搭建、单元调试及系统调试；系统运行软件开发、低代码开发技术；系统集成方案撰写；安全生产知识与技能 ② 要求：掌握工业机器人系统集成技术，具备工业机器人应用系统选型、设计、编程与调试的能力
7	工业机器人系统智能运维	① 按照装配图、电气图、工艺文件等相关文件的要求，使用工具、仪器等进行工业机器人应用系统装配。 ② 对工业机器人及应用系统进行常规检查、诊断及防尘、更换电池、更换润滑油等常规维护保养。 ③ 采集工业机器人应用系统运行参数、工作状态等数据，进行监测，现场或远程进行故障排除	① 主要教学内容：工业机器人应用系统构成、硬件装配及参数设置；机械、电气系统维护；工业机器人及应用系统运行数据采集、维护、常见故障诊断及排除；边缘数据监测及远程运维；制造执行系统及应用；系统运维记录填写及运维报告编制；安全生产知识与技能。 ② 要求：掌握工业机器人系统运维技术，具备工业机器人系统参数配置、机械电气系统维护、系统运行与故障诊断的能力

（3）专业拓展课程

包括：平面多关节机器人技术应用、移动机器人技术、5G 及工业互联网技术、边缘计算技术及应用、制造执行系统技术及应用、工业应用软件开发技术、C#程序开发技术、Python 程序开发技术、焊接技术、数控技术、专业英语、企业管理、市场营销、项目管理等。

有条件的专业，可结合教学改革实际，探索重构课程体系，如按项目式、模块化教学需要，将专业基础课程内容、专业核心课程内容、专业拓展课程内容和实践性教学环节有机重组为相应课程。

8.1.3　实践性教学环节

主要包括实验、实习实训、毕业设计、社会实践等。在校内外进行工业机器人操作编程、工业机器人离线编程与仿真、可编程控制器技术应用、智能视觉技术应用、数字孪生与虚拟调试、工业机器人系统集成、工业机器人系统智能运维等综合实训。在通用设备制造、专用设备制造行业的工业机器人本体制造、系统集成、生产应用企业进行岗位实习。实习实训既是实践性教学，也是专业课教学的重要内容，应注重理论与实践一体化教学。应严格执行《职业学校学生实习管理规定》要求。

8.1.4　相关要求

学校应结合实际，落实课程思政，推进全员、全过程、全方位育人，实现思想政治教育与技术技能培养的有机统一。应开设安全教育（含典型案例事故分析）、社会责任、绿色环保、新一代信息技术、数字经济、现代管理等方面的拓展课程或专题讲座（活动），并将有关内容融入专业课程教学中；将创新创业教育融入专业课程教学和有关实践性教学环节中；自主开设其他特色课程；组织开展德育活动、志愿服务活动和其他实践活动。

8.2　学时安排

总学时一般为 2800 学时，每 16～18 学时折算 1 学分，其中，公共基础课总学时一般不少于总学时的 25%。实践性教学学时原则上不少于总学时的 50%，其中，岗位实习累计时间一般为 6 个月，可根据实际集中或分阶段安排实习时间。各类选修课程的学时累计不少于总学时的 10%。军训、社会实践、入学教育、毕业教育等活动按 1 周为 1 学分。

9　师资队伍

按照“四有好老师”“四个相统一”“四个引路人”的要求建设专业教师队伍，将师德师风作为教师队伍建设的第一标准。

9.1　队伍结构

学生数与本专业专任教师数比例不高于 25:1，“双师型”教师占专业课教师数比例一般不低于 60%，高级职称专任教师的比例不低于 20%，专任教师队伍要考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。

能够整合校内外优质人才资源，选聘企业高级技术人员担任产业导师，组建校企合作、专兼结合的教师团队，建立定期开展专业（学科）教研机制。

9.2　专业带头人

原则上应具有本专业及相关专业副高及以上职称和较强的实践能力，能够较好地把握国

内外工业机器人产业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，主持专业建设、开展教育教学改革，教科研工作和社会服务能力强，在本专业改革发展中起引领作用。

9.3　专任教师

具有高校教师资格；原则上具有机器人工程、智能制造工程、机械电子工程、自动化等相关专业本科及以上学历；具有一定年限的相应工作经历或者实践经验，达到相应的技术技能水平；具有本专业理论和实践能力；能够落实课程思政要求，挖掘专业课程中的思政教育元素和资源；能够运用信息技术开展混合式教学等教法改革；能够跟踪新经济、新技术发展前沿，开展技术研发与社会服务；专业教师每年至少 1 个月在企业或生产性实训基地锻炼，每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

9.4　兼职教师

主要从本专业相关行业企业的高技术技能人才中聘任，应具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，原则上应具有中级及以上相关专业技术职称，了解教育教学规律，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。根据需要聘请技能大师、劳动模范、能工巧匠等高技能人才，建立专门针对兼职教师聘任与管理的具体实施办法。

10　教学条件

10.1　教学设施

主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、实验室、实训室和实习实训基地。

10.1.1　专业教室基本要求

具备利用信息化手段开展混合式教学的条件。一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，具有互联网接入或无线网络环境及网络安全防护措施。安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，安防标志明显，保持逃生通道畅通无阻。

10.1.2　校内外实验、实训场所基本要求

实验、实训场所符合面积、安全、环境等方面的条件要求，实验、实训设施对接真实职业场景或工作情境，能够满足实验、实训教学需求，实验、实训指导教师确定，能够满足开展工业机器人现场编程、可编程控制器技术、工业机器人离线编程与仿真等实验、实训活动的要求，实验、实训管理及实施规章制度齐全。鼓励在实训中运用大数据、云计算、人工智能、虚拟仿真等前沿信息技术。

（1）工业机器人操作编程实训室

配备工业机器人应用系统，包含工业机器人搬运、装配、码垛等常见应用及相关周边设备，用于工业机器人现场编程等的实训教学。

（2）工业机器人仿真实训室

配备工业机器人及系统离线编程及仿真软件、数字化设计与工业机器人系统仿真软件、计算机等，用于工业机器人系统离线编程与仿真等的实训教学。

（3）可编程控制器技术应用实训室

配备可编程控制器、人机接口、典型传感器、运动装置、编程软件、计算机等，用于可编程控制器编程、外部单元控制、调试等的实训教学。

（4）智能视觉技术应用实训室

配备 2D 视觉系统、智能 2D 视觉系统、智能 3D 视觉系统、计算机、人工智能视觉处理软件及相关周边设备，用于视觉元件选型、图像预处理、缺陷检测、目标识别、图像分类、实例分割、位姿识别等的实训教学。

（5）数字孪生与虚拟调试技术应用实训室

配备数字孪生与虚拟调试技术应用软件、半实物仿真虚拟调试系统、计算机等，用于工业机器人系统建模、仿真、虚拟调试、方案验证、运行维护等的实训教学。

（6）工业机器人应用系统集成实训室

配备工业机器人、可编程控制器、工装手爪、典型外设、编程软件、计算机等，用于工业机器人系统方案设计、元器件选型、布局设计、机械电气系统集成、安装调试等的实训教学。

（7）工业机器人系统智能运维实训室

配备工业机器人系统智能运维实训设备，用于工业机器人应用系统装配、工业机器人常规维护保养、工业机器人现场或远程故障排除等的实训教学。

10.1.3　实习场所基本要求

符合《职业学校学生实习管理规定》《职业学校校企合作促进办法》等对实习单位的有关要求，经实地考察后，确定合法经营、管理规范，实习条件完备且符合产业发展实际、符合安全生产法律法规要求，与学校建立稳定合作关系的单位成为实习基地，并签署学校、学生、实习单位三方协议。

根据本专业人才培养的需要和未来就业需求，实习基地应能提供工业机器人操作和应用、工业机器人应用系统集成、工业机器人应用系统运行维护、自动化控制系统安装调试和销售与技术支持等与专业对口的相关实习岗位，能涵盖当前相关产业发展的主流技术，可接纳一定规模的学生实习。学校和实习单位双方共同制订实习计划，能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理，实习单位安排有经验的技术或管理人员担任实习指导教师，开展专业教学和职业技能训练，完成实习质量评价，做好学生实习服务和管理工作，有保证实习学生日常工作、学习、生活的规章制度，有安全、保险保障，依法依规保障学生的基本权益。

10.2　教学资源

主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施需要的教材、图书及数字化资源等。

10.2.1　教材选用基本要求

按照国家规定，经过规范程序选用教材，优先选用国家规划教材和国家优秀教材。专业课程教材应体现本行业新技术、新规范、新标准、新形态，并通过活页式教材等多种方式进行动态更新。

10.2.2　图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要。专业类图书文献主要

包括：通用设备制造、专用设备制造行业中工业机器人相关政策法规、行业标准、技术规范、设计手册等。及时配置新经济、新技术、新工艺、新材料、新管理方式、新服务方式等相关的图书文献。

10.2.3 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、工业机器人及系统应用虚拟仿真软件、数字教材等专业教学资源库，种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

11 质量保障和毕业要求

11.1 质量保障

（1）学校和二级院系应建立专业人才培养质量保障机制，健全专业教学质量监控管理制度，改进结果评价，强化过程评价，探索增值评价，吸纳行业组织、企业等参与评价，并及时公开相关信息，接受教育督导和社会监督，健全综合评价。完善人才培养方案、课程标准、课堂评价、实验教学、实习实训、毕业设计以及资源建设等质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达到人才培养规格要求。

（2）学校和二级院系应完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设、日常教学、人才培养质量的诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

（3）专业教研组织应建立集中备课制度，定期召开教学研讨会议，利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

（4）学校应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、职业道德、技术技能水平、就业质量等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

11.2 毕业要求

根据专业人才培养方案确定的目标和培养规格，完成规定的实习实训，全部课程考核合格或修满学分，准予毕业。

学校可结合办学实际，细化、明确学生课程修习、学业成绩、实践经历、职业素养、综合素质等方面的学习要求和考核要求等。要严把毕业出口关，确保学生毕业时完成规定的学时学分和各教学环节，保证毕业要求的达成度。

接受职业培训取得的职业技能等级证书、培训证书等学习成果，经职业学校认定，可以转化为相应的学历教育学分；达到相应职业学校学业要求的，可以取得相应的学业证书。