

工业机器人应用与维护专业
《工业机器人工作站安装与调试》
课程标准

编注：

本《工业机器人工作站安装与调试》一体化课程标准是依据《推进技工院校工学一体化技能人才培养模式实施方案》、《国家职业资格标准》等文件制定专业课程标准，结合我校《工业机器人技术应用专业人才培养方案》编写，使用过程中发现问题请及时反馈修改，谢谢！

目录

一、专业基本信息	1
二、人才培养目标	1
三、课程安排	2
四、《工业机器人工作站安装与调试》一体化课程标准	5

一、专业基本信息

（一）专业名称

工业机器人应用与维护专业

（二）专业编码

工业机器人应用与维护专业高级技能：0208-3

（三）学制年限

工业机器人应用与维护专业高级技能：初中起点五年

（四）职业岗位范围

工业机器人应用与维护专业高级技能对应专业（技能）方向、职业（岗位）、职业资格证书见下表（表1）。

表1 工业机器人应用与维护专业对应的职业范围

专业（技能）方向	主要职业（岗位）	职业技能等级证书
工业机器人应用与维护	工业机器人本体的组装和调试	特殊作业人员操作者（电工上岗证）、维修电工高级职业资格证书（国家职业资格三级）
	工业机器人本体的维护和维修	
	工业机器人系统的组装和调试	
	工业机器人系统的维护和维修	
	工业机器人及其系统的使用和维护	
	工业机器人及其系统的销售及售后服务	

二、人才培养目标

本专业主要面向工业机器人本体制造、工业机器人系统集成和使

用的行业企业，培养具有积极的人生态度、健康的心理素质、良好的职业道德和较扎实的技能。具有获取新知识、新技能意识和能力，能适应不断变化的工作需求。熟悉企业生产流程，具有安全生产意识，严格按照电业安全工作规程进行操作，遵守各项工艺规程，重视环境保护，并具有独立解决非常规的基本能力。从事工业机器人及系统设备组装、检测、调试、操作、维护和维修等工作，具备一定的理论知识和较强的实际操作技能，具有相关职业资格和职业生涯发展基础的高素质劳动者和技能型人才。

三、课程安排

工业机器人应用与维护专业教学时间安排表 （单位：周）

序号	课程名称	基准学时	各学期周学时分配									
			第1学期	第2学期	第3学期	第4学期	第5学期	第6学期	第7学期	第8学期	第9学期	第10学期
一	公共基础课											
1	思政	320	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
2	语文	260		4	4	5						
3	数学	120		2	2				2			
4	历史	80		4								
5	英语	120		2	2				2			
6	信息技术	80		4								
7	体育与健康	160	2	2	2				2			
8	公共艺术	20				1						
9	军训与入学教育	60	2									
10	安全教育	10	0.5									
11	心理健康教育	10	0.5									
12	职业素养	100							2	2	1	

13	毕业教育	20										1
14	劳动教育	40			2							
二	专业基础课											
1	电气识图与CAD	80	2									
2	工业机器人基础	80				2						
3	电子线路安装	80			4							
4	照明线路的安装与检修	200	10									
5	低压配电设备安装与维护	160			8							
三	专业技能课											
1	工业机器人操作与编程	120				6						
2	工业机器人应用技术	120							6			
3	可编程序控制器及外围设备的安装	120				6						
四	一体化课程											
1	工业机器人装配与测试	80				4						
2	工业机器人安装与维护	80							4			
3	工业机器人工作站安装与调试	200						10				

4	工业机器人 工作站仿真 设计	80						4				
5	工业机器人 工作站故障 诊断与排除	80							4			
6	工业机器人 工作站维护 与保养	80								4		
7	工业机器人 多工作站联 调	120									6	
五	综合技能训 练及考证											
1	电工上岗证	120									6	
2	维修电工技 能(考证)实 训	120									6	
3	工业机器人 实训	120								6		
六	校外实习											
1	跟岗实习	600					30					
2	顶岗实习	600										30
总课时 数		4640										

四、《工业机器人工作站安装与调试》一体化课程标准

一体化课程名称	工业机器人工作站安装与调试	基准学时	210
典型任务描述			
<p>工业机器人工作站安装是指按照工作站的生产安装工艺及要求，将工业机器人本体、机械部件、非标辅助设备和电气设备进行安装组合；工业机器人工作站调试是为保障新安装完成的工业机器人工作站的正常运行且满足生产需求，通过机器人应用软件对工作站进行的程序编写与调试。工业机器人工作站的安装通常包括工业机器人本体及非标辅助设备安装、工业机器人工作站电气安装两个部分；所需调试的工业机器人工作站通常有工业机器人搬运工作站、工业机器人装配工作站、工业机器人焊接工作站、工业机器人打磨工作站、工业机器人喷涂工作站等。根据自动化生产的实际需要，由工业机器人系统集成商安装调试技术人员完成工作站的安装和调试，以满足正常生产，达到客户产品生产工艺的要求。</p> <p>设备安装调试人员从班组长处领取安装与调试任务，阅读任务单，明确任务要求；查阅机械装配图等资料，明确安装与调试项目、技术和工期要求，制定安装与调试作业流程；以独立或小组合作的方式，</p> <p>按照作业流程和要求，安全、规范地完成机械部件的装配、工业机器人本体及非标辅助设备的安装和电气设备的安装与连接；完成安装后，使用机器人应用软件进行通信设置，实现工业机器人与标准辅助设备间的在线控制，编写、调试工作站机器人程序，并进行工作站的生产调试；调试合格后，填写安装记录单、安装工序检验单，并及时交付班组长审核。</p> <p>在作业过程中，要遵循企业现场工作管理规范，符合安全作业和环境保护要求，遵守 GB/T5226.1-2019《机械电气安全机械电气设备第1部分：通用技术条件》、GB/T20867-2007《工业机器人安全实施规范》等技术标准及“6S”管理要求。</p>			
工作内容分析			
工作对象： 1. 安装与调试任务单的阅读与分析；	工具材料： 电工常用工具（如电笔、剥线钳、尖嘴钳等）、安装工	工作要求： 1. 阅读安装与调试任务单，及时与班组长沟通，明确	

<p>2. 机械装配图、电气原理图、电气装配接线图、项目方案书、操作说明书等资料的查阅；</p> <p>3. 安装与调试作业流程的制定；</p> <p>4. 班组长、工具管理员、仓库管理员等相关人员的沟通；</p> <p>5. 工量具、设备和耗材的准备和领取；</p> <p>6. 工装夹具、上料台、下料台等机械部件的装配；</p> <p>7. 工业机器人的定位和安装，标准辅助设备的定位和安装，夹具、防护围栏、气压装置等非标准辅助设备的安装与连接；</p> <p>8. 电控柜、操作平台、传感器等电气设备的安装、布线与连接；</p> <p>9. 工业机器人与标准辅助设备的在线控制；</p> <p>10. 机器人程序的编写，分段空载、整体空载运行调试和小批量工件</p>	<p>具（如冲击钻、手电钻、压线钳等）、劳保用品；</p> <p>仪表：万用表、兆欧表等；</p> <p>材料：导线、控制器件、保护器件、线槽、线管、绝缘材料、标签、绑扎带、工业机器人日常维护用品等；</p> <p>资料：任务单、原理图、安装图、接线图、说明书、维修记录、电业安全操作规程、电工手册、电气安装施工规范等资料；</p> <p>设备：装有工业机器人编程软件的计算机、工业机器人。</p> <p>工作方法：</p> <p>常用电工工具和仪表使用方法</p> <p>工业机器人编程软件使用方法</p> <p>安装工具的使用方法</p> <p>查阅资料的方法</p> <p>安全用电的方法</p> <p>元器件的选用与检查方法</p> <p>查找线路故障的方法</p>	<p>作业</p> <p>内容和要求；</p> <p>2. 与班组长、工具管理员、仓库管理员等相关人员进行专业、有效的沟通；</p> <p>3. 从满足安装与调试工期、质量和节约资源等要求的角度，正确、规范制定作业流程；</p> <p>4. 安装过程须符合 GB/T 5226.1-2019《机械电气安全机械电气设备第1部分：通用技术条件》、GB/T20867-2007《工业机器人安全实施规范》等技术标准，遵守企业对安全、规范管理方面的要求；</p> <p>5. 工作站的调试须满足生产节拍、产品质量、系统稳定性、环境保护和防碰撞与安全互锁等要求；</p> <p>6. 按照合同要求，对工作站进行规定时长的试产，并及时备份机器人程序；</p> <p>7. 作业过程中，及时、规范准确填写调试记录单、调试工序检验单，并提交班组长审核；</p>
--	---	---

<p>的试产调试；</p> <p>11. 工作站的生产调试；</p> <p>12. 安装记录单、安装工序检验单的填写；</p> <p>13. 工量具、设备和耗材的清点，作业现场的清理。</p>	<p>工业机器人的日常维护与故障检修方法</p> <p>劳动组织方式：</p> <p>1. 以个人或小组形式施工。</p> <p>2. 从项目负责人处领取工作任务。</p> <p>3. 与其他部门有效沟通、协调，创造施工条件。</p> <p>4. 与同事有效沟通，合作完成安装检修任务。</p> <p>5. 从仓库领取专用工具和材料。</p> <p>6. 完工自检后交付项目负责人验收。</p>	<p>8. 工作过程中，要遵循现场作业管理规范，符合安全作业、环境保护和“6S”管理要求。</p>
<p>参考性学习任务</p>		
<p>任务名称</p>	<p>名称</p>	<p>学时</p>
<p>工业机器人工作站电气安装</p>	<p>某系统集成商为一机械设备制造企业机加车间提供了一套工业机器人自动化搬运工作站，根据合同要求，需在规定时间内完成工业机器人工作站的安装，前期已完成该工作站本体及非标辅助设备的安装。现班组长要求设备安装调试人员根据电气原理图和接线图，按照国家、行业企业相关标准在 3 天内完成电气的安装工作。</p>	<p>30</p>

工业机器人搬运工作站 调试	某系统集成商为一机械设备制造企业机加车间提供了一套工业机器人自动化搬运工作站,根据合同要求,需在规定时间内完成工作站的安装与调试,前期已完成该工作站的安装。班组长向设备安装调试人员下达调试任务,要求设备安装调试人员按照国家、行业企业相关规范在 3 天内完成调试工作。	30
工业机器人码垛工作站 调试	某系统集成商为一农产品加工企业提供了一套工业机器人自动化码垛工作站,根据合同要求,需在规定时间内完成工作站的安装与调试,前期已完成该工作站的安装。班组长向设备安装调试人员下达调试任务,要求设备安装调试人员按照国家、行业企业相关规范在 3 天内完成调试工作。	30
工业机器人装配工作站 调试	某系统集成商为一电机生产企业提供了一套工业机器人视觉装配工作站,根据合同要求,需在规定时间内完成工作站的安装与调试,前期已完成该工作站的安装。班组长向设备安装调试人员下达调试任务,要求设备安装调试人员按照国家、行业企业相关规范在 3 天内完成调试工作。	40
工业机器人焊接工作站 调试	某系统集成商为一家具生产企业提供了一套工业机器人焊接工作站,根据合同要求,需在规定时间内完成工作站的安装与调试,前期已完成该工作站的安装。班组长向设备安装调试人员下达调试任务,要求设备安装调试人员按照国家、行业企业相关规范在 3 天内完成调试工作。	40

工业机器人喷涂工作站调试	某系统集成商为一厨具生产企业提供了一套工业机器人喷涂工作站,由机器人完成平底锅的热喷涂,根据合同要求,需在规定时间内完成工作站的安装与调试,前期已完成该工作站的安装。班组长向设备安装调试人员下达调试任务,要求设备安装调试人员按照国家、行业企业相关规范在 3 天内完成调试工作。	40
--------------	--	----

课程目标

学习完本任务后,学生应当能够:

1. 明确要求

能接受企业提供的利用工业机器人对设备改造或安装任务,明确任务要求,写出小组成员、工作地点、安装对象、安装进度和结束时间,服从工作安排。

2. 机器人系统各工作站参数内容

能采用查阅设备技术档案,咨询相关技术人员,查询网络信息等各种信息渠道获取工业机器人系统各工作站以及使用的各元器件的型号、结构、参数、性能等有关信息,并记录。

3. 能根据任务要求做好设备安装或改造前的准备工作,包括正确选择元器件的型号,制定与校验安装方案,准备好安装所需的工具、量具、辅具及设备,并做好安全防护措施。

4. 正确调试机器人系统,完成验收

能按需要和要求正确调试各种元器件和设备,验收合格后填写验收报告。

5. 能正确使用各种量具、工具,并按照制定的安装方案对设备进行系统安装或改造。

6. 独立自主编写机器人程序

能利用示教器编制和调试简单的机器人控制程序。

7. 对机器人工作站排故

能维护、保养机器人控制系统,排除常见故障以及程序错误。

8. 职业素养

能在工作完成后按照现场管理规范清理现场，归置物品，并按照环保规定处置废弃物。

9. 课程思政

树立学生对中华优秀传统文化的自信心和自豪感，培养爱国、爱家、爱生活的人文情怀；培养学生的工匠精神；培养爱岗敬业、诚实守信的职业素养。

学习内容

1. 工业机器人工作站电气安装和工作原理的认知、工业机器人打磨、喷涂工作站的组成及工作流程，末端执行器、工装夹具、视觉系统、焊机及清枪器、砂带机、等离子喷涂机的组成及工作原理，装配工艺、焊接工艺、打磨工艺、喷涂工艺，工业机器人搬运、视觉、焊接、打磨、喷涂程序指令，工程项目管理制度；安装与调试任务单的内容。

2. 安装与调试工具、材料和设备的选择与使用

装配工具、工装夹具、电烙铁、水平仪的使用，机器人CF卡等储存设备的使用，Robotstudio软件、电气CAD、仿真软件的使用；膨胀螺丝、卡簧、螺纹紧固件、型材、气管、快速接头、焊丝、保护气、水性漆、电缆线、接线端子、光纤、扎带、管线包、套管、焊锡膏、绝缘胶布、异型管、热缩管、磨轮、砂带、布轮、抛光蜡等耗材的使用，号码机、角磨机、PLC、伺服装置、步进装置、变频装置、人机交互装置、相机、镜头、光源、漏电开关、交流接触器、开关电源等设备的使用，调压阀、流量阀等液压和气动元件的使用，项目方案书、项目安装调试进度计划表、机械装配图、电气原理图、气动原理图、电气安装接线图、工艺文件、工业机器人操作说明书、标准辅助设备操作说明书的查阅与分析。

3. 安装与调试作业流程的编制

工业机器人工作站安装与调试作业流程的制定。

4. 工业机器人工作站的安装与调试

非标辅助件（工装夹具、上料台、下料台）的装配和工业机器人本体及非标辅助设备的安装；电控柜、操作平台和传感器的安装（包括铝导轨、线槽的布局安装，空气开关、交流接触器、开关电源、PLC、伺服装置、步进装置、变频装置、人机交互装置等元器件

的安装），以及对电控柜、操作台和传感器等电气设备的布线连接；模拟仿真工作站的建立，工业机器人仿真动作路径的导入，工具坐标系和工件坐标系的建立，工业机器人I/O 信号的添加，程序逻辑框架的编写，运动指令的添加，工业机器人搬运运行程序、装配运行程序、焊接运行程序、打磨运行程序、喷涂运行程序的编写，视觉系统的设置和标定，焊接工艺参数的设置，机器人第六轴无限旋转功能的设置，打磨工艺参数的设置，喷涂工艺参数的设置，工业机器人和标准辅助设备在线控制的整合，分段空载运行的调试、整体空载运行的调试和小批量工件试产的调试。

5. 工作站安装与调试作业自检与总结

工作站的试产，机器人程序的备份，调试记录单、调试工序检验单的填写，总结报告的填写，工作现场6s清理。

教学实施建议

1. 教学组织方式方法建议

（1）工业机器人的编程与操作以4~6人小组的形式组织教学在完成工作任务的过程中，教师须加强示范与指导，强调规范操作，注重学生职业素养的培养。

2. 教学资源配备建议

（1）教学场地

须具备良好的安全、照明和通风条件，可设置理论教学区和实践教学区，其中理论教学区可分为信息检索区、资料查阅区和学习讨论区，实践教学区可分为工作区、工具区和材料区，并配备相应的多媒体设备和压缩空气供给系统等设施。

（2）工具、材料、设备

建议按组配备：

工具：钳工工具、电工工具、量具、电烙铁、水平仪、Robotstudio软件、电子 CAD 绘图软件、仿真软件；

材料：安全帽、防护镜、口罩、耳塞、手套、工作服、劳保鞋、膨胀螺栓、卡簧、螺纹紧固件、型材、气管、快速接头、焊丝、保护气、水性漆、电缆线、接线端子、光纤、扎带、管线包、套管、焊锡膏、绝缘胶布、异型管、热缩管、磨轮、砂带、布轮、抛光蜡；

设备：通用设备（号码机、角磨机）、元器件（PLC、触摸屏、漏电开关、交流接触器、开关电源等）、工业机器人搬运工作站、工业机器人装配工作站、工业机器人焊接工作站、工业机器人打磨工作站、工业机器人喷涂工作站。

（3）教学资料

以工作页为主，配备机械装配图纸、电气原理图、电气安装接线图、工业机器人操作说明书、标准辅助设备操作说明书（数控车床、视觉系统、焊机、砂带机、等离子喷涂机）、机器人工作站使用说明书、工作站项目方案书、工作站安装与调试进度计划表等教学资料。

3. 师资水平

教师应具备一体化教学经验和工业机器人应用的实际工作经验，必要时建议企业有经验的兼职教师共同授课。

教学考核

采用过程性考核和终结性考核相结合的形式。

1. 过程性考核

采用自我评价、小组评价和教师评价相结合的形式；让学生学会自我评价，教师要密切观察学生的学习过程，参照学生的自我评价、小组评价结果进行总评并提出建议。

（1）课堂考核：出勤、学习态度、课堂纪律、小组合作与展示等情况；

（2）作业考核：工作页和课后练习等完成情况；

（3）阶段考核：笔纸测试、实操测试、口述测试。

2. 终结性考核

学生根据任务情境中的要求，制定安装与调试作业流程，并按照作业规范，在规定时间内完成工业机器人工作站的安装与调试作业任务，并能进行小批量工件的试产，达到行业规定的生产要求。

考核任务案例：工业机器人多工作站的联机调试

【情境描述】

某系统集成商为手机制造企业提供了一套工业机器人手机测试线，用于快速检测手机

性能，该测试线由3台6轴工业机器人、3套测试设备、3套视觉系统、4条物流线和1套PLC总控系统组成，前期已完成产线的安装和通信测试，根据合同和工期要求，需完成产线的联机调试。调试负责人向调试技术员下达联机调试任务，要求调试技术员按照合同的技术要求，在规定的工期内完成工业机器人手机测试线联调。

【任务要求】

根据任务的情境描述，通过与班组长的沟通，列出安装与调试项目、工作要求和工期，在规定的时间内，以双人作业的方式，完成工业机器人多工作站的联机调试。

（1）列出安装与调试项目、工作要求和工期，制定作业流程；

（2）按照情境描述的情况，完成工业机器人多工作站的联机调试；安装完成后，进行调试作业，完成小批量工件的试产，并备份机器人程序，填写调试记录单和调试工序检验单，提交班组长审核；

（3）清理工作现场，归还工具、材料、设备和资料，填写总结。

【参考资料】

回答上述问题时，可以使用所有的教学资料，如工作页、装配图纸、设备操作说明书、个人笔记以及计算器等。