



湖南铁道职业技术学院  
HUNAN RAILWAY PROFESSIONAL TECHNOLOGY COLLEGE

# 湖南铁道职业技术学院 学生专业技能考核标准

## 工业机器人技术专业

2019年7月

## 目 录

一、专业名称及适用对象.....	1
二、考核目标.....	1
三、考核模块整体设计.....	1
四、考核标准.....	2
模块一 电工电子线路安装与调试.....	2
模块二 PLC 控制系统设计与安装调试.....	4
模块三 工业机器人离线编程设计与仿真.....	6
模块四 工业机器人系统集成应用与调试.....	8
五、组考方式与要求.....	10
六、附录.....	11

# 湖南铁道职业技术学院学生专业技能考核标准

## 一、专业名称及适用对象

### 1. 专业名称

工业机器人技术（专业代码：560309）。

### 2. 适用对象

高职全日制在籍毕业年级学生。

## 二、考核目标

本专业主要面向轨道交通装备制造、汽车及工程机械制造、电子电器产品生产、医药和食品制造行业，从事生产设备（包括工业机器人系统及工作站）的电气系统管理与维护工作。

培养思想政治坚定、德技并修、全面发展，具有一定的科学文化水平、良好的职业道德和工匠精神。以电气自动化为基础，工业机器人应用为核心，兼顾工业网络、智能制造上位机控制与集成技术为目标，掌握工业机器人技术、机电一体化技术、电气自动化技术等知识和专业技术技能，具备认知能力、合作能力、创新能力、职业能力等支撑终身发展、适应时代要求的关键能力，具有较强的就业创业能力，面向工业机器人、机电一体化、电气自动化等领域，能够从事工业机器人电气设计技术员、工业机器人电气制造技术员、工业机器人电气集成技术员、工业机器人电气销售与服务技术员、品质管理技术员等工作的高素质技术技能人才。

## 三、考核模块整体设计

序号	模块名称	考核要点	说明
----	------	------	----

1	电工电子线路安装与调试	考核时长：120 分钟、 考核方式：操作考试、题量 5 道题	
2	PLC 控制系统设计与安装调试	考核时长：120 分钟、 考核方式：操作考试、题量 20 道题	
3	工业机器人离线编程设计与仿真	考核时长：120 分钟、 考核方式：操作考试、题量 15 道题	
4	工业机器人系统集成应用与调试	考核时长：120 分钟、 考核方式：操作考试、题量 10 道题	

(同类试题考核时量大体均衡，考核时长 1 小时至 3 小时，不能少于 1 小时)

## 四、考核标准

### 模块一 电工电子线路安装与调试

#### 1. 考核目标

电工电子线路安装与调试要求学生能按照现场提供的单元电路原理图，完成电子元器件的选择判别，在考点提供的印制电路板上，按照相应的生产流程和作业标准完成一个该产品的组装与调试，并能实现该产品的基本功能、满足相应的技术指标。正确填写相关技术文件或测试报告。

#### 2. 考核内容

考核学生电工电子电路的安装和调试能力。每个考核项目能正确填写相关技术文件。内容有仪器仪表的选择与使用；电子元器件的识别和检测；电子工程图的识读；常用装配工具的选择与使用；电子线路的手工焊接、电路调试和故障检修。

#### 3. 考核要求

考核时长：120 分钟

技术参数：

根据相关标准，组装调试典型电子产品线路。组装时，能正确选择不同类型的电子元器件（提供 100%的元器件），能按成型、插装和电烙铁手工焊接，按照技术要求进行元器件的装配，装配后不能出

现开路、短路、不良焊点、元件或印制板损坏等现象。并能完整详实的记录试验条件和结果。

#### 安全保障：

操作时必须穿戴劳动防护用品。工具仪表摆放规范整齐，仪表完好无损。符合企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求，及时清扫杂物、保持工作台面清洁，能事前进行接地检查，遵守安全用电规范。

符合企业基本的质量常识和管理要求。能进行工具器件的选择准备和有效性确认，器件工具搬运、摆放等符合产品防护要求。

符合企业电子产品生产线员工的基本素养要求，体现良好的工作习惯。如：尽量避免裸手接触可焊表面、不可堆叠电子组件、电烙铁设置和接地检查、先无电或弱电检测(电压表/万用表)再上电检测、电源或信号输出先检测无误并在断电状态连接作品再上电、仪器的通/断电顺序、详实记录试验环境(温湿度)、条件和数据等。

#### 4. 考核方式

操作加工。

#### 5. 评价标准（模块的评价标准结构、要素、分值比例，必须包括职业素养评价，职业素养占 20%）

表 2 电工电子线路安装与调试评价标准

考核项目	内容	配分	考核点	得分	备注
职业素养与操作规范（20分）	工作前准备	10	清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。		
	6S 规范	10	操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。具有安全用电意识，操作符合规范要求。作业完成后清理、清扫工作现场。		
作品（80分）	工艺	25	电路板作品要求符合 IPC-A-610 标准中各项可接受条件的要求（1级）： 1、元器件的参数和极性插装正确。 2、合理选择设备或工具对元器件进行成形和插装。		

			3、元器件引脚和焊盘浸润良好,无虚焊、空洞或堆焊现象。 4、焊点圆润、有光泽、大小均匀。 5、插座插针垂直整齐,插孔式元器件引脚长度 2~3mm,且剪切整齐。		
	调试	25	1、合理选择仪器仪表,正确操作仪器设备对电路进行调试。 2、电路调试接线图绘制正确。 3、通电调试操作规范。		
	功能指标	30	1、电路通电工作正常,功能缺失按比例扣分。 2、测试参数正确,即各项技术参数指标测量值的上下限不超出要求的 10%。 3、测试报告文件填写正确。		
异常情况		扣分	1、安装调试过程中出现元件、电路板烧毁/冒烟/爆裂等异常情况,扣 5 分/个(处); 2、安装调试过程中出现仪表、工具烧毁等异常情况,扣 10 分/个(处); 3、安装调试过程中出现破坏性严重安全事故,总分计零分。		
	工时		120 分钟		
			合计		

## 模块二 PLC 控制系统设计与安装调试

### 1. 考核目标

PLC 控制系统设计与安装调试项目要求学生能正确分析控制系统的控制要求,并按照相应规范要求 and 作业标准,完成 PLC 控制系统的 I/O 地址分配、电气原理图绘制、程序设计、程序输入,并在实训台上利用模拟对象进行系统的安装调试,完成技术文件填写。

其中,要求 PLC 控制系统的 I/O 总点数在 10 个以内,以逻辑控制为主。控制系统元器件包括:按钮、开关、发光二极管、接触器、继电器、连接导线等。

### 2. 考核内容

能正确分析控制要求;能根据控制要求选择合适型号的 PLC;能正确进行 I/O 地址分配;能按设计规范正确绘制出控制系统硬件接线

图；能按控制要求设计控制程序；能正确设计梯形图并熟练运行编程软件进行程序输入下载及修改；能正确使用常用电工仪器仪表和工具；会正确联接 PLC 外部导线；会调试、修改 PLC 程序；会对可编程控制电路进行故障分析与诊断，有必要的电气保护和联锁；符合相关技术规范要求。

### 3. 考核要求

考核时长：120 分钟

安全保障：须符合维修电工操作规范。操作前必须穿戴好绝缘鞋，长袖工作服并扣紧袖口，操作中必须严格执行操作规程。严禁在未关闭电源开关的情况下用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接；线路布置应整齐、合理；能熟练运用编程工具，不得随意拔插通讯电缆。系统调试前检查电源线、接地线、输入/输出线是否正确连接，是否有接触不良等情况；调试运行时，能通过 PLC 的输入/输出指示灯判定系统工作状态。调试时应遵循先模拟调试再联机调试的步骤。

能按照企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求，进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫废弃线头及杂物等。遵循安全用电规范。

### 4. 考核方式

操作考试。

### 5. 评价标准

表 3 PLC 控制系统设计与安装调试评价标准

考核项目	内容	配分	考核点	得分	备注
职业素养与操作规范 (20 分)	工作前准备	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。		
	6S 规范	10	操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 具有安全用电意识，操作符合规范要		

			求。 作业完成后清理、清扫工作现场。		
作品 (80分)	系统设计(答题纸)	20	①正确设计主电路分。 ②列出 I/O 元件分配表：画出系统接线图，I/O 分配图。 ③正确设计控制程序。 ④正确写出运行调试步骤。		
	安装与接线	10	①安装时关闭电源开关。 ②线路布置整齐、合理。 ③不损坏元件。 ④接线规范。 ⑤按 I/O 接线图接线。		
	系统调试	10	①熟练操作软件输入程序。 ②进行程序删除、插入、修改等操作。 ⑤会联机下载调试程序。		
	功能实现	40	照被控设备的动作要求进行模拟调试，达到控制要求。		
工时			120 分钟		
			合计		

### 模块三 工业机器人离线编程设计与仿真

#### 1、考核目标

工业机器人离线编程模块要求学生能正确的使用工业机器人虚拟仿真软件对工业机器人的离线编程设计，并按照相应规范要求和作业标准，完成工业机器人工作站的搭建、工具坐标系、工件坐标系的设置，能完成工业机器人路径轨迹的编程、动态机械装置、动态 Smart 组件设计，并能够实现工业机器人工作站的整体工作逻辑仿真设计与系统调试，完成技术文件填写。

其中，工业机器人默认使用 ABB IRB120 型工业机器人，软件默认使用 RobotStudio6.0.2 版本，在题库中涉及的模型组件题目提供，无特别说明情况下不需要学生绘制。

#### 2. 考核内容

能正确分析控制要求；能正确搭建工业机器人工作站，并布局工业机器人系统；能正确创建动态机械装置并配置其控制逻辑；能正确



设计工业机器人的路径及程序设计，熟练控制工业机器人的运行姿态；能熟练设计工作站 **Smart** 组件并配置其工作逻辑和端口；能正确配置工业机器人、机械装置等外围器件的 **IO** 端口，设计其运行逻辑，并完成工作站的调试；会对工作站程序及设计进行故障分析与诊断，符合相关技术规范要求。

### 3. 考核要求

考核时长：120 分钟

**安全保障：**须符合维修电工操作规范。操作前必须穿戴好绝缘鞋，长袖工作服并扣紧袖口，操作中必须严格执行操作规程。严禁在未关闭电源开关的情况下用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接；线路布置应整齐、合理；能熟练运用编程工具，不得随意拔插通讯电缆。系统调试前检查电源线、接地线、输入/输出线是否正确连接，是否有接触不良等情况；调试运行时，能通过 **PLC** 的输入/输出指示灯判定系统工作状态。能根据变频器的面板显示查找常见故障，调试时应遵循先模拟调试再联机调试的步骤。

能按照企业基本的 **6S** (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求，进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫废弃线头及杂物等。遵循安全用电规范。

### 4. 考核方式

操作考试。

### 5. 评价标准

表 4 工业机器人离线编程设计与仿真评价标准

考核项目	内容	配分	考核点	得分	备注
职业素养与操作规范 (20 分)	工作前准备	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。		
	6S 规范	10	操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 操作过程中无不文明行为、具有良好的职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 具有安全用电意识，操作符合规范要求。		

			作业完成后清理、清扫工作现场。		
作品 (80分)	完成机器人工具和工件的导入和配置	20	①工件导入不成功每个扣2分。 ②工件不能摆放至正确位置，每处扣3分。 ③工具导入不成功扣2分。 ④工具不能正确装配至机器人法兰盘扣3分。		
	配置I/O单元、信号	10	每少配置一个点扣2分,扣完为止。		
	创建机器人基本数据	10	①除工具坐标系和工件坐标系外每缺失一个数据扣3分，创建不准确酌情给分。 ②工具坐标系建立不成功或错误，扣4分。 ③工件坐标系建立不成功或错误，扣4分。		
	机器人运行轨迹分析	20	①不能根据工件尺寸，合理安排机器人运动轨迹，扣4分。 ②工具的姿态分析不合理，每处扣2分。		
	功能演示	20	①没有信号指示或指示错误的，每处扣2分。 ②演示功能错误或缺失，按比例扣分。无任何正确的功能现象，本项为0分。		
工时		120分钟			
			合计		

## 模块四 工业机器人系统集成应用与调试

### 1、考核目标

工业机器人系统集成应用与调试模块要求学生能正确的使用工业机器人示教器对工业机器人及其工作站进行编程设计，并按照相应规范要求和作业标准，完成工业机器人工作站的硬件线路连接、工具坐标系、工件坐标系的设置，能完成工业机器人路径轨迹的编程、信号的检测与连接、电机的控制、与 PLC 通信及组合逻辑控制等，并能够实现工业机器人工作站的整体工作程序设计及系统调试，完成技术文件填写。其中，工业机器人默认使用 ABB IRB120 型工业机器人，编程方式默认采用示教器编程。

### 2. 考核内容

能正确分析控制要求；能正确对工业机器人工作站线路连接，完

成硬件调试；能熟练使用工业机器人示教器，并对工业机器人进行手动操纵；能正确设计工业机器人的路径及程序设计，熟练控制工业机器人的运行姿态；能熟练使用工业机器人 IO 端口进行传感器检测、通信、执行控制动作等功能；能正确配置工业机器人、机械装置等外围器件的 IO 端口，设计其运行逻辑，并完成工作站的调试；会对工作站程序及设计进行故障分析与诊断，符合相关技术规范要求。

### 3. 考核要求

考核时长：120 分钟

安全保障：须符合维修电工操作规范。操作前必须穿戴好绝缘鞋，长袖工作服并扣紧袖口，操作中必须严格执行操作规程。严禁在未关闭电源开关的情况下用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接；线路布置应整齐、合理；能熟练运用编程工具，不得随意拔插通讯电缆。系统调试前检查电源线、接地线、输入/输出线是否正确连接，是否有接触不良等情况；调试运行时，能通过 PLC 的输入/输出指示灯判定系统工作状态。能根据变频器的面板显示查找常见故障，调试时应遵循先模拟调试再联机调试的步骤。

能按照企业基本的 6S (整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全) 管理要求，进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫废弃线头及杂物等。遵循安全用电规范。

### 4. 考核方式

操作考试。

### 5. 评价标准

表 5 工业机器人系统集成与调试评价标准

考核项目	内容	配分	考核点	得分	备注
职业素养与操作规范 (20分)	工作准备	10	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴劳动防护用品。		
	6S 规范	10	操作过程中及作业完成后，保持工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。操作过程中无不文明行为、具有良好的		

			职业操守，独立完成考核内容、合理解决突发事件。 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 作业完成后清理、清扫工作现场。		
作品 (80分)	系统设计 (答题纸)	20	①正确设计主电路。 ②列出 I/O 元件分配表：画出系统接线图，I/O 分配图。 ③正确设计控制程序。 ④正确设置变频器参数 ⑤正确写出运行调试步骤。		
	安装与接线	10	①安装时关闭电源开关。 ②线路布置整齐、合理。 ③不损坏元件。 ④变频器接线正确。 ⑤PLC 与变频器正确接线。		
	系统调试	10	①熟练操作软件输入程序。 ②能正确的设置变频器参数。		
	功能实现	40	照被控设备的动作要求进行模拟调试，达到控制要求。		
工时		120 分钟			
		合计			

## 五、组考方式与要求

学生抽取：原则上从抽查专业三年级学生中随机抽选 10%参加技能抽查考试，如专业在校生不足 100 人，则抽选学生不少于 10 人；如在校生不足 10 人，则全部参加；如在校生超过 300 人，则抽选学生不超过 30 人。学生按应考人数 1:1.1 比例抽取。确定抽查专业后，由现场考评组长或考评员从教务处提供的抽查专业三年级学生全名单中随机抽取学生。

模块抽签：在每场测试前，由现场考评组长或考评员抽取参加考试的模块或项目。

试题抽签：在每场测试前，由现场考评组长或考评员从已封存好的试题中抽取 1 道试题作为该场次测试试题。同一场次的学生考试同一道题。

工位抽签：参加测试的学生须在测试前到达候考场地点，考评员组织学生随机抽签确定台位号，并登记备案。

## 六、附录

### 1. 相关法律法规（摘录）

#### 企业安全用电管理制度

第一条：为确保职工在生产工作中的安全与健康，根据国家和市政总公司的有关规定并结合我公司的生产实际情况，制定本公司用电管理制度，望各单位组织有关人员认真学习。用电工作必须贯彻“安全第一”和安全生产预防为主方针，安全生产，人人有责。各级行政第一责任人是安全生产第一责任者，各级领导必须以身作则，各级安全管理部门及人员要认真负责，严格按规程进行监督检查。

第二条：电工作人员必须具备下列条件：

1、电气工作人员必须具备必要的电气知识，按其职务和工作性质，熟悉安全操作规程和运行维修操作规程，并经考试合格取得操作证后方可参加电工工作。

2、凡带电作业人员应经专门培训，并经考试合格，领导批准方可参加带电作业。

3、实习人员和临时参加电工工作的人员须经领导批准方可参加带电作业。

4、供电工作人员应加强自我保护意识，自觉遵守供电，安全、维修规程，发现违反安全用电并足以危及人身安全、设备安全及重大隐患时应立即制止。

### 2. 相关规范与标准（摘录）

- (1) IEC 国际电工委员会标准 IEC 60310:2004。
- (2) J-STD-001E 电气与电子组件的焊接要求。
- (3) IPC-A-610D (中文版), IPC-A-610E 电子组件的可接受性要求。
- (4) IPC-7711/21 电子组件和电路板的返工&返修。
- (5) 电工-国家职业技能标准（2009年修订）。
- (6) 电气设备安装工国家职业标准。

(7) 电气图图形文字符号、文件编制通则：GB/T 4728:1~2005, (电气简图用图形符号)、GB/T6988: 1-2008 (电气技术用文件的编制)、GB/T 7159 (电气技术中的文字符号制定通则) 等相关标准。

(8)ISO/IEC 9899:2011、ISO/IEC 9899:1999 (E)、IEEE 1332-1998(R2004)、IEEE 1413-1998 标准。

(9)IEEE 1499-1998(R2004)、IEEE 1573-2003、IEEE 315-1975(R1988)、IEEE 945-1984(R2002) 、IEEE C63.16-1993 标准。