

湖南生物机电职业技术学院电气自动化技术专业 职业技能考核标准

一、专业名称及适用对象

1.专业名称

电气自动化技术（专业代码：460306）。

2.适用对象

高职高专全日制在籍毕业年级学生。

二、考核内容

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化知识和人文素养，良好的职业道德、精益求精的工匠精神，较强的就业创业能力和可持续发展能力，掌握电气设备及自动控制系统的专业基本知识，具备电气及自动化设备使用、装调、维修及设计和技术改造的能力以及一定的自动化设备营销等专业技能，能够从事电气设备生产、安装与调试、自动控制系统运行与维护、自动控制系统安装与调试、电气设备及自动化系统设计和技术改造、电气设备及自动化产品营销和技术服务等岗位工作的高素质复合型技术技能人才。

本专业毕业生毕业 3-5 年后应具有扎实的电气自动化技术专业能力，能适应工作岗位变迁及行业中各种复杂多变环境，能够承担电气产品设计、自动控制系统开发以及企业项目管理等高素质高技能岗位。具体职业发展路径见表 1。

表1毕业生职业发展路径

岗位类型	岗位名称
初次就业岗位	电气设备生产、安装与调试
目标岗位	自动控制系统运行与维护、自动控制系统安装与调试以及电气设备、自动化产品营销和技术服务
发展岗位	电气设备、自动化系统设计及技术改造

结合岗位能力要求、电工特种作业操作证考核内容、可编程控制系统集成及应用证书要求（1+X）和数字化工厂产线装调与运维标准（职业技能标准），综合分析设置 6 门核心课（电机与电气控制技术、可编程序控制器技术与应用、工

厂供配电技术、电机调速技术、工业网络与组态控制技术、工业机器人现场编程), 7 门专业基础课 (电工技术、电子技术、机械制图、电力电子技术、电气 CAD、传感器与检测技术、人工智能技术), 14 门其他专业必修课 (电工技术实习、电子技术实训、编程基础、单片机原理及应用、电控及机床排故实习、PLC 综合实训、机加工实训、液压与气动技术、机器视觉技术、自动化生产线安装与调试、TIA 技术应用实习、综合实训、毕业设计、岗位实习), 为适应高端装备制造业转型升级要求, 满足数字化、网络化、智能化、绿色制造需要, 培养学生创新创业能力设置 2 门专业任选课 (工业机器人离线仿真及应用技术、机电设备营销)。结合岗位发展路径和课程内容将考核内容设置为专业基本技能、岗位核心技能和岗位拓展技能。

专业基本技能: 电工线路安装与调试模块和电气控制线路安装与调试。模块一测试学生使用常用的电工仪器仪表和电工工具的能力; 测试学生进行照明线路的安装布线的技能; 测试学生对电能表装调的能力。模块二测试学生低压电器的安装和调试技能; 测试学生对三相异步电机典型控制电路的功能、器件组成、工作原理、装调及故障排除等专业基本技能的掌握情况。

岗位核心技能: 可编程控制系统设计与调试模块和工业控制系统综合设计与调试模块。模块四测试学生 PLC 编程能力; 测试学生对 PLC 的控制电路的设计、调试、故障处理能力。模块五测试学生对以可编程控制器为核心的工业自动控制系统设计、安装、编程及调试等岗位核心技能的掌握情况;

岗位拓展技能: 工业机器人离线仿真模块, 基于工业机器人实际工作场景, 通过仿真软件完成具体工作场景的模拟仿真。主要考核学生构建工业机器人仿真工作站的基本方法、工具与工件坐标的创建与使用、ABB 常用指令的使用、Smart 组件的使用与工作站逻辑的设定、编程规范等基本技能。

本专业技能考核, 通过电工线路安装与调试、电气控制线路安装与调试、可编程控制系统设计与调试、工业控制系统综合设计与调试、工业机器人离线仿真 5 个技能考核模块, 测试学生电工线路装调、电气设备装调与改造以及工业控制系统综合设计与调试等职业岗位能力和安全意识、成本控制、现场 6S 管理、环境保护等职业素养。引导学校加强教学基本条件建设, 强化实践教学, 培养适应中国制造 2025 发展需求的电气自动化技术高素质技术技能人才。

(一) 专业基本技能

模块一 电工线路安装与调试

要求学生能正确使用常用电工仪器仪表及工具; 能测量三相交流电的相序; 能安装调试照明线路及照明间; 能安装调试单相电能计量线路(不带互感器和带互感器)及三相电能计量线路(不带互感器和带互感器)。每个考核项目能正确

填写相关技术文件，关键考核学生电工基本功的掌握情况。其中，产品需要装配的元器件为 10 个以内（包括插座、接线座、电度表、互感器、熔断器、开关、按钮、电阻、电容、灯泡等）。

基本要求：

(1) 技能要求

根据相关标准，安装调试照明线路及电能计量线路。安装时，能正确选择不同类型的电气元件（提供 100% 的元器件），能按照工艺要求及步骤进行安装，安装后要能满足功能要求。调试中，能正确选择和使用仪器仪表对线路的功能及参数进行测量，使之达到要求，并能完整详实的记录试验条件和结果。

(2) 职业素养要求

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。

模块二 电气控制线路安装与调试

电气控制线路安装与调试模块要求学生能根据控制系统提供的原理图能完成接触器、继电器的布置安装，能根据相关标准完成继电器控制系统安装接线、运行调试和试车。

其中，产品需要装配的元器件为 20 个以内（包括接触器、继电器、熔断器、开关、按钮、电阻、电容等），控制对象 3 个以内，需要调试的器件参数 3 个左右。

基本要求：

(1) 技能要求

根据系统提供的原理图能完成接触器、继电器等元器件的布置安装（提供 100% 的元件），能完成继电器控制线路的安装布线，要求完成主电路、控制电路的安装布线，按要求进行线槽布线，导线必须沿线槽内走线，接线端加编码套管，线槽出线应整齐美观，线路连接应符合工艺要求，不损坏电器元件，安装工艺符合行业相关标准，线路安装完成后进行器件的整定、线路调试和通电试车。按要求编写安装调试过程工艺文件。

(2) 职业素养要求

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。

符合企业电工的基本素养要求，体现良好的工作习惯。如：安装接线必须注意断电、试车必须注意电源等级、注意用电安全等。

(二) 岗位核心技能

模块三 可编程控制系统设计与调试

可编程控制系统设计与调试模块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和作业标准，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，以数字量逻辑控制为主。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。

基本要求：

(1) 技能要求

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。

(2) 职业素养要求

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。

模块四 工业控制系统综合设计与调试

工业控制系统综合设计与调试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和作业标准，完成变频器及 PLC 的综合控制，实现变频器面

板、端子、多段速的控制操作。完成 MCGS 组态监控工程的制作, PLC 程序编写, 并在实训台上利用模拟对象进行系统的联机调试, 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, 以数字量逻辑控制为主。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。组态画面的图符在 10 个以内, 组态与 PLC 关联的变量在 8 个以内。变频器参数设置 10 个以内。现场提供变频器使用说明书。

基本要求:

(1) 技能要求

能正确分析控制要求; 能正确的完成变频器主电路和控制电路的接线; 完成 PLC 与变频器的连接; 能正确的设置变频器的常见参数; 能正确设计梯形图并熟练运行编程软件进行程序输入及下载; 会正确联接 PLC 外部导线; 会调试、修改 PLC 程序; 会修改变频器参数, 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; 能正确设计 MCGS 组态监控工程、添加父设备、设置通信参数和数据通道; 能搭建简单的工业通信网络, 实现 PLC 与变频器基于 USS 通信协议的控制命令传输。各项目的实施应符合相关技术规范要求。

(2) 职业素养要求

须符合电工操作规范。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。

模块五 工业机器人编程

基于工业机器人实际工作场景, 通过编程完成功能。主要考核学生构建工业机器人仿真工作站的基本方法、工具与工件坐标的创建与使用、ABB 常用指令的使用、Smart 组件的使用与工作站逻辑的设定、编程规范等基本技能。

基本要求:

(1) 技能要求

在软件中建立简单模型, 会导入已有的三维模型; 能根据加工需要选择合适型号的工业机器人与工具; 会查看机器人的工作范围, 能根据机器人的工作范围对机器人的周边设备和模型进行合理布局; 会创建机械装置、工具, 必要时

能合理设置载荷数据；能根据题目要求，合理规划运行路径，机器人及其工具应保持合理的运动姿态，能根据实际场景或题目要求设置合理的运动速度与转角半径；

会使用运动指令、I/O 指令、逻辑控制指令等常用编程指令完成完整 RAPID 程序的编写，并具有良好的编程规范会进行工作站与 RAPID 程序的同步与仿真设定，会进行仿真操作并录制仿真视图、视频；根据题目要求，工业机器人在运行、调试过程中，发生碰撞、超程等故障现象时能进行排除。

(2) 职业素养要求

操作过程需符合 GB/T 20867-2007《工业机器人安全实施规范》规范要求；能遵循企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，如进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫杂物等。

(三) 岗位拓展技能

模块六 工业机器人离线仿真

基于工业机器人实际工作场景，通过仿真软件完成具体工作场景的模拟仿真。主要考核学生构建工业机器人仿真工作站的基本方法、工具与工件坐标的创建与使用、ABB 常用指令的使用、Smart 组件的使用与工作站逻辑的设定、编程规范等基本技能。

基本要求：

(1) 技能要求

在软件中建立简单模型，会导入已有的三维模型；能根据加工需要选择合适型号的机器人与工具；会查看机器人的工作范围，能根据机器人的工作范围对机器人的周边设备和模型进行合理布局；会创建机械装置、工具，必要时能合理设置载荷数据；能根据题目要求，合理规划运行路径，机器人及其工具应保持合理的运动姿态，能根据实际场景或题目要求设置合理的运动速度与转角半径；

会使用运动指令、I/O 指令、逻辑控制指令等常用编程指令完成完整 RAPID 程序的编写，并具有良好的编程规范会进行工作站与 RAPID 程序的同步与仿真设定，会进行仿真操作并录制仿真视图、视频；根据题目要求，工业机器人在运行、调试过程中，发生碰撞、超程等故障现象时能进行排除。

(2) 职业素养要求

操作过程需符合 GB/T 20867-2007《工业机器人安全实施规范》规范要求；能遵循企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求，如进行仪器/工具的定置和归位、工作台面的清洁，并及时清扫杂物等。

三、评价标准

1. 评价方式：本专业技能考核采取过程考核与结果考核相结合，技能考核与职业素养考核相结合。各抽测项目的评价包括职业素养与操作规范、作品两个方面，总分为 100 分。其中，操作规范与职业素养占该项目总分的 20%，作品质量占该项目总分的 80%。职业素养与操作规范、作品两项均需合格,总成绩评定为合格。

2. 技能评价要点：每个考核项目都有相应的技能要求，这些要求不尽相同，但每个模块各项目中的考试题目工作量和难易程度基本相同。各模块和项目的技能评价要点内容如表 2 所示。

表2电气自动化技术专业技能考核评价要点

模块	项目	评价要点
专业基本技能	电工线路安装与调试	<ul style="list-style-type: none">● 工具、仪表、材料、作品摆放整齐，着装整齐、规范等；● 不迟到，考核过程中不做与考试无关事宜，服从考场安排，考核过程中无舞弊行为等；● 考核完成后按照 6S 标准清理现场；● 正确选择电气元件；对电气元件质量进行检验；● 具有安全用电意识，操作符合规范要求。● 按照规定要求单股等径导线的连接；● 按照要求完成照明电路板安装与工艺布线；● 导线连接的质量达标，缠绕位置准确、缠绕圈数得当；● 照明线路及电能计量线路能正确布线、工艺美观、符合安全要求，器件导线排列整齐，不松动，不压线。灯具、开关、插座的安装符合规范。

模块	项目	评价要点
	电气控制线路安装与调试	<ul style="list-style-type: none"> ● 工具、仪表、材料、作品摆放整齐，着装整齐、规范等； ● 不迟到，考核过程中不做与考试无关事宜，服从考场安排，考核过程中无舞弊行为等； ● 考核完成后按照 6S 标准清理现场； ● 正确选择电气元件；对电气元件质量进行检验； ● 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 ● 按图纸的要求，正确利用工具，熟练地安装电气元器件； ● 元件安装要准确、紧固； ● 连线紧固、无毛刺； ● 按钮接线要接到端子排上，导线要有端子标号，引出端要用别径压端子； ● 完成题目的功能要求，准确完成系统的调试及功能演示。
岗位核心技能	可编程控制系统设计与调试	<ul style="list-style-type: none"> ● 工具、仪表、材料、作品摆放整齐； ● 穿戴好劳动防护用品，着装整齐、规范等； ● 不迟到，考核过程中不做与考试无关事宜，服从考场安排，考核过程中无舞弊行为等； ● 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； ● 具有安全意识，操作符合规范要求； ● 考核完成后按照 6S 标准清理现场。 ● 能正确分析控制要求； ● 正确完成 I/O 地址分配表； ● 正确绘制组态控制的画面，添加准确的 PLC 设备并与之建立数据关联和数据通道； ● 按 PLC I/O 接线图在模拟控制台正确安装，操作规范； ● 根据系统要求，完成控制程序设计；程序编写正确、规范； ● 正确使用软件，下载 PLC 程序； ● 能根据控制要求，准确完成系统的调试及功能演示。
	工业控制系统综合	<ul style="list-style-type: none"> ● 工具、仪表、材料、作品摆放整齐； ● 穿戴好劳动防护用品，着装整齐、规范等； ● 不迟到，考核过程中不做与考试无关事宜，服从考场安排，考核过程中无舞弊行为等；

模块	项目	评价要点
	设计与调试	<ul style="list-style-type: none"> ● 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； ● 具有安全意识，操作符合规范要求； ● 考核完成后按照 6S 标准清理现场。 ● 正确设计主电路； ● 列出 I/O 元件分配表：画出系统接线图，I/O 分配图； ● 正确设计 PLC 程序与 MCGS 组态监控工程； ● 正确设置变频器参数； ● 安装时关闭电源开关，线路布置整齐、合理，PLC 与变频器正确接线； ● 组态工程设计完整，能实现 PLC 工业控制系统的监控； ● USS 通信正常，PLC 命令正确传给变频器； ● 正确写出运行调试步骤。
	工业机器人编程	<ul style="list-style-type: none"> ● 工具、仪表、材料、作品摆放整齐，着装整齐、规范等； ● 不迟到，考核过程中不做与考试无关事宜，服从考场安排，考核过程中无舞弊行为等； ● 计算机操作安全与规范； ● 按要求规范操作软件，文件命名规范，存放位置正确，不做与考试无关的操作； ● 工具及工作台面整理，考试过程中及结束后，考试桌面及地面符合 6S 基本要求； ● 产品质量意识、环保意识、成本控制意识。 ● 选择合适的工业机器人，导入库中现有或自己创建的工具、工件并进行合理的布局； ● 创建工业机器人系统，创建或选择工具数据、工件坐标系、负载数据； ● 设定工作站逻辑，配置机器人的 I/O 口，使机器人的工具、传感器等设备能与机器人系统正常通信； ● 能正确分析机器人的动作，确定安全范围； ● 程序编写，在安全运行的前提下，按要求完成指定轨迹运动程序的编辑与调试； <p>完成题目的各项功能要求，准确完成系统的调试及功能演示。</p>

模块	项目	评价要点
岗位拓展技能	工业机器人离线仿真	<ul style="list-style-type: none"> ● 工具、仪表、材料、作品摆放整齐，着装整齐、规范等； ● 不迟到，考核过程中不做与考试无关事宜，服从考场安排，考核过程中无舞弊行为等； ● 计算机操作安全与规范； ● 按要求规范操作软件，文件命名规范，存放位置正确，不做与考试无关的操作； ● 工具及工作台面整理，考试过程中及结束后，考试桌面及地面符合6S基本要求； ● 产品质量意识、环保意识、成本控制意识。 ● 选择合适的工业机器人，导入库中现有或自己创建的工具、工件并进行合理的布局； ● 创建工业机器人系统，创建或选择工具数据、工件坐标系、负载数据； ● 设定工作站逻辑，配置机器人的 I/O 口，使机器人的工具、传感器等设备能与机器人系统正常通信； ● 能正确分析机器人的动作，确定安全范围； ● 程序编写，在安全运行的前提下，按要求完成指定轨迹运动程序的编辑与调试； ● 完成题目的各项功能要求，准确完成系统的调试及功能演示。

3.评价标准：各抽测项目的评价包括职业素养与操作规范、作品两个方面，总分为 100 分。其中，操作规范与职业素养占该项目总分的 20%，作品质量占该项目总分的 80%。各模块中具体内容评价标准分别题库评价标准。

四、抽考方式

采用“3+5+2”的抽考方式。专业基本技能部分的 2 个模块为必考模块；岗位核心技能部分的 3 个模块，参考学校根据专业特色自行选取 2 个模块作为测试模块；跨岗位综合技能部分的 1 个模块。

测试项目和试题确定：测试前一周，每个模块中的两个项目确定 1 个项目作为当年测试项目，并从该项目中抽取一半试题作为测试试题，测试项目和测试试题在组考方案中公布。

学生参考模块确定：参考学生按规定比例随机抽取考试模块，其中，30% 考生参考专业基本技能部分，50%的考生参考岗位核心技能部分，20%考生参考跨岗位综合技能部分（如果不参加岗位核心技能部分测试，则这部分学生平均分布

到专业基本技能部分和岗位核心技能部分)。各部分考生人数按四舍五入计算,剩余的尾数考生随机在三类模块中抽取应试模块。

五、附录

1.相关法律法规(摘录)

《中华人民共和国安全生产法》

第一章第六条:生产经营单位的从业人员有依法获得安全生产保障的权利,并应当依法履行安全生产方面的义务。

第二章第二十五条:生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训,保证从业人员具备必要的安全生产知识,熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能,了解事故应急处理措施,知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员,不得上岗作业

第三章第五十四条:从业人员在作业过程中,应当严格遵守本单位的安全规章制度和操作规程,服从管理,正确佩戴和使用劳动防护用品。

第三章第五十五条:从业人员应当接受安全生产教育和培训,掌握本职工作所需的安全生产知识,提高安全生产技能,增强事故预防和应急处理能力。

《机械制造企业安全生产监督管理规定》

第十一条:机械制造企业应当对实习人员进行公司(厂)、车间(职能部门)、班组三级安全生产教育和培训。

第二十七条:机械制造企业应当为从业人员配备符合标准的劳动防护用品,并教育、监督从业人员正确佩戴和使用。

2.相关规范与标准

- (1) 工业机器人安全实施规范 GB/T 20867-2007;
- (2) 工业机器人性能规范及其试验方法 GB/T 12642-2013;
- (3) IEC 国际电工委员会标准 IEC60310 2004;
- (4) 机械制图图样画法图线 GB/T 4457.4-2002;
- (5) 电气控制设备 GB3797 - 2016;
- (6) 电气简图用图形符号 GB/T4728.1-2005;
- (7) 标准功率与电子设计安全间距规则等 IPC221;
- (8) 电气技术用文件的编制 GB/T6988,IEC 1082;
- (9) 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求 GB/T 3766-2015;
- (10) 气动系统通用技术条件 GB/T 7932-2003;
- (11) 印制板的设计和使用 GB/T 4588,IEC 60326;
- (12) 印制板设计通用标准 IPC-2221A;
- (13) 技术产品及技术产品文件结构原则 GBT 20939-2007。