

# 长沙航空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

电气自动化技术（专业代码：560302）。

### 2. 适用对象

全日制在籍毕业年级学生。

## 二、考核目标

通过考核测试学生选择使用常用的电工仪器仪表和电工工具的能力；测试学生进行常用电子元器件及基本电工电子电路的测试和分析并进行电路焊接调试能力；测试学生进行继电器控制系统、PLC 控制系统、电子线路的安装与调试的能力；测试学生进行继电器控制系统的故障分析与处理、PLC 控制系统的故障分析与处理的技能；测试学生继电器控制系统的设计与制作、PLC 控制系统设计与制作的能力；测试学生分析绘制安装电气图原理图、元件布置图的技能；测试学生以上技能的同时对其在实际操作过程中所表现出来的职业素养进行综合评价。

## 三、考核内容

电气自动化技术专业技能抽查内容包括简单电气线路安装与调试（10 道题）、电子线路安装与调试（5 道题）、继电控制系统设计与安装调试（20 道题）、PLC 控制系统设计与安装调试（20 道题）与机床控制线路分析与故障处理（25 道题）五个模块共 80 道试题。

主要测试学生掌握电工电子线路、继电器控制、PLC 控制等自动控制系统的安装调试、故障分析检修和设计制作方面的技能，并体现良好的职业精神与职业素养。

### 模块一：简单电气线路安装与调试

要求学生能正确使用常用电工仪器仪表及工具，能进行三相异步电动机、单相变压器的极性判定；能正确拆装交流接触器；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、变压器、电动机等）。

### 1. 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) 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。

#### (3) 测试时间：80 分钟。

## 模块二：电子线路安装与调试

电子线路的安装与调试要求学生能按照现场提供的电子线路安装与调试任务，完成电子元器件的选择判别，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。

其中，产品需要装配的元器件总数为 30 个（70 个焊点）以内，包括无源元件（如电阻、电容等）、有源元件（晶体管、集成电路等）及接插件各若干。需测试的技术参数 3 个左右。

### 1. 基本要求

#### (1) 技能要求

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（从 100% 中正确选取不少于 3 种类型的元件），能按成型、插装和电烙铁手工焊接的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。

调试中，能正确选择和使用仪器仪表对电子产品的技术参数进行测量与调试并使之达

到要求，并能完整详实的记录试验条件和结果。

### (2) 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。

### (3) 测试时间：120 分钟。

## 模块三：继电器控制系统的设计与安装调试

继电器控制系统的设计与安装调试项目要求学生能根据控制系统提供的原理图完成系统的元件布置图（手工绘制），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。

### 1. 基本要求

#### (1) 技能要求

根据系统提供的原理图能完成系统的元件布置图（手工绘制）的绘制，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) 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

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。

符合企业维修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。

(3) 测试时间：120 分钟。

#### 模块四：PLC 控制系统设计与安装调试

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，变频器常见参数设置，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。变频器参数设置 10 个以内。

##### 1. 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) 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。

(3) 测试时间：120 分钟

### 模块五：机床控制线路分析与故障处理

分析 Z3050 摇臂钻床、X62W 万能铣床、M7120 平面磨床、T68 镗床等常用屏柜机床的电气控制线路；能正确判断他们的常见故障现象，分析故障产生原因，并排除电气线路。并具有其常见故障的分析排除能力。

机床屏柜控制线路实际上就是继电器控制系统，包括电气线路长车、正反转控制、星三角降压控制、双速电机控制、顺序控制、简单的电子线路控制及照明线路等。但他不包括机械动作，要了解他的动作过程。要操作机床屏柜观察故障现象，根据机床电气原理图分析故障原因，找出继电器线路控制问题。写出最小故障范围，提出排除故障的方法步骤，并排除继电器控制线路中人为设置的 2 处故障，写出分析报告。本项目提供屏柜原理图

#### 1. 基本要求

##### (1) 技能要求

以相关标准为参考，能分析 Z3050 摇臂钻床、X62W 万能铣床、M7120 平面磨床、T68 镗床等常用屏柜机床的电气控制线路；能正确判断 Z3050 摇臂钻、X62W 万能铣、M7120 平面磨、T68 镗床的常见故障现象，分析故障产生原因，根据电气原理图，写出最小故障范围的部位，并排除电气线路故障。

##### (2) 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，工作台面保持清洁、及时清扫废弃杂物等，能事前进行接地检查，具有安全用电意识。

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。

符合企业维修电工的基本素养要求，体现良好的工作习惯。如：检查故障用万用表电阻档必须断电操作，检查电压须并联并注意电源 10 等级等。

(3) 测试时间：60 分钟。

## 四、评价标准

各抽查项目的评价均包括职业素养与操作规范、作品（工艺、功能、指标）四个方面。其中，职业素养与操作规范占该项目总分的 20%，作品占该项目总分的 80%（其中安装工艺

占该项目总分的 25%，作品功能占该项目总分的 30%，性能指标占该项目总分的 25%。)。总分为 100 分。职业素养与操作规范、作品均合格该项目总成绩为合格。各项目评价标准分别见表 1 至表 7。

表 1 简单电气线路安装与调试评价标准

评价项目		配分	考核内容及评分标准	备注
操作过程 与规范 (30 分)	工作前 准备	10	清点及检测电器、材料、仪表、电工工具等，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。每缺一处扣 2 分。	1. 考生没有操作的项目，此小项记 0 分。 2. 出现明显失误造成工具、仪表或设备损坏等安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的，本大项记 0 分。
	操作过 程及规 范	10	根据行业相关标准及规范操作。操作工序、操作规范等每错一处扣 2 分。	
	操作结 果检测	10	正确进行操作结果的检测。结果检测方法不当、检测结果错误每项扣 3 分。	
职业素养 (20 分)	6S 基本 要求	10	1. 工具、仪表、材料、作品摆放不整齐，着装不整齐、规范，不穿戴相关防护用品等，每项扣 2 分。2. 考试迟到、考核过程中做与考试无关的事、不服从考场安排酌情扣 10 分以内；考核过程舞弊取消考试资格，成绩计 0 分。3. 作业完成后未清理、清扫工作现场扣 5 分。	
	安全 操作	10	对耗材浪费，不爱惜工具，扣 3 分；损坏工具、仪表扣本大项的 20 分；考生发生严重违规操作或作弊，取消考生成绩。	
实作结果 及质量 (50 分)	质量	30	1. 单相电度表安装在线路板上，不能倾斜。每错一处扣 2 分。 2. 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。每错一处扣 3 分。 3. 灯具、开关、插座的安装符合安全用电规范。即相线一点要进开关，零线不能进熔断器和开关；单相插座接线时，应将相线接在右边插孔的接线柱，零线接在左边，保护线接上边插孔。每错一处扣 3 分。4. 接上所有的用电器，断开所有的开关，接上电源，逐步合上各路电源开关，各插座和灯具应按要求工作。每错一处扣 3 分。	
	工艺	10	护套线应敷设得横平竖直，不松弛、不扭曲、不可损坏护套层，按工艺要求进行布线。每错一处扣 2 分。	
	技术 文件	10	按格式填写相关技术文件。填写内容错误每项扣 2 分。	

表 2 电子线路的安装与调试评价标准

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	1. 清点及检测电器、材料、仪表、电工工具等，并摆放整齐；2. 穿戴好劳动防护用品。每缺一处扣2分。
	6S规范	10	1. 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； 2. 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； 3. 具有安全用电意识，操作符合规范要求； 4. 作业完成后清理、清扫工作现场。
作品 (80分)	工艺	25	1. 电路板作品要求符合相关标准中各项可接受条件的要求(1级)，即符合标准中的元件成型、插装、手工焊接等工艺要求的可接受最低条件； 2. 元件引脚和焊盘浸润良好，无虚焊、空洞或堆焊现象； 3. 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。
	功能	30	电路通电正常工作，且各项功能完好。
	指标	25	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%。
工时		120分钟	

表3 继电器控制系统的设计与安装调试评价标准

评价内容		配分	考核点
职业素养与操作规范 (20分)	工作前准备	10	1. 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐； 2. 穿戴好劳动防护用品。
	6S规范	10	1. 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； 2. 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； 3. 具有安全用电意识，操作符合规范要求； 4. 作业完成后清理、清扫工作现场。
作品 (80分)	工艺	20	1. 元器件布置整齐、匀称、合理，安装牢固； 2. 导线进线槽、线槽进出线整齐美观，电动机和按钮接线进端子排； 3. 接点牢固、接点处裸露导线长度合适、无毛刺； 4. 套管、标号符合工艺要求； 5. 盖好线槽盖板。
	功能	20	并按正确的流程完成系统调试和功能演示线路通电正常工作，各项功能完好。
	技术参数	20	根据控制系统功能，完成参数设置，参数整定合理，各项参数的整定值上下限不超出要求的10%。

评价内容		配分	考核点
作品 (80分)	技术 文档	20	1. 原理图绘制正确； 2. 元器件选择合理； 3. 电气接线图绘制正确、合理； 4. 调试步骤阐述正确。
工时			120分钟

表 4 PLC 控制系统的设计与安装评价标准

评价内容		配分	考核点
职业素养与 操作规范 (20分)	工作前准备	10	1. 清点器件、仪表、焊接工具、仪表，并摆放整齐； 2. 穿戴好劳动防护用品。
	6S 规范	10	1. 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； 2. 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； 3. 具有安全用电意识，操作符合规范要求； 4. 作业完成后清理、清扫工作现场。
作品 (80分)	地址分配	20	分析系统控制要求，正确完成 I/O 地址分配表。
	安装与接线	20	1. 正确绘制系统接线图； 2. 按系统接线图在模拟配线板正确安装，操作规范。
	控制程序设计	20	1. 按控制要求完成控制程序设计，梯形图正确、规范； 2. 熟练操作编程软件，将所编写的程序输入 PLC。
	功能实现	20	按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

表 5 机床控制线路分析与故障处理评价标准

评价内容		配分	考核点
职业素养与 操作规范 (20分)	工作前 准备	10	1. 清点器件、仪表、电工工具、电动机，并摆放整齐； 2. 穿戴好劳动防护用品。
	6S 规范	10	1. 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； 2. 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； 3. 具有安全用电意识，操作符合规范要求； 4. 作业完成后清理、清扫工作现场。

评价内容		配分	考核点
继电器控制系统故障分析 (80分)	操作机床屏柜观察故障现象	10	操作机床屏柜观察故障现象并写出故障现象。
	故障处理步骤及方法	10	1. 采用正确合理的操作方步骤法进行故障处理。熟练操作机床，掌握正确的工作原理； 2. 正确选择并使用工具、仪表，进行继电器控制系统故障的分析与处理，操作规范，动作熟练。
	写出故障原因及排除方法	20	1. 写出故障原因及正确排除方法； 2. 故障现象分析正确； 3. 分析故障原因正确及处理方法。
	排除故障点	40	故障点正确。采用正确方法排除故障，不超时，按定时处理问题。
工时		60分钟	

## 五、抽考方式

所有模块全部是现场操作考核，以过程考核与考核结果相结合按照一定的比例评分，原则上参加抽考学生按 10% 比例抽取，但参考学生人数不能少于 10 人。

### 1. 试题抽签

由组考人员从五个模块中抽取一个模块作为考试模块，并从该模块中抽取 2 道试题封存。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 道试题作为本场测试试题。

### 2. 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) 维修电工 - 国家职业技能标准（2009 年修订）；

(3) 电气设备安装工国家职业标准；

(4) 电气控制柜元件安装接线配线的规范： 低压配电设计规范 GB 50054-95、建筑照明设计规范 GB 50034—2004；

(5) 电气图图形文字符号、文件编制通则 GB/T 4728:1996~2000，GB7159、GB6988。