

湖南化工职业技术学院电气自动化技术专业 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（专业代码：560302）
2. 适用对象：高职三年一期在籍学生（全日制）

二、考核目标

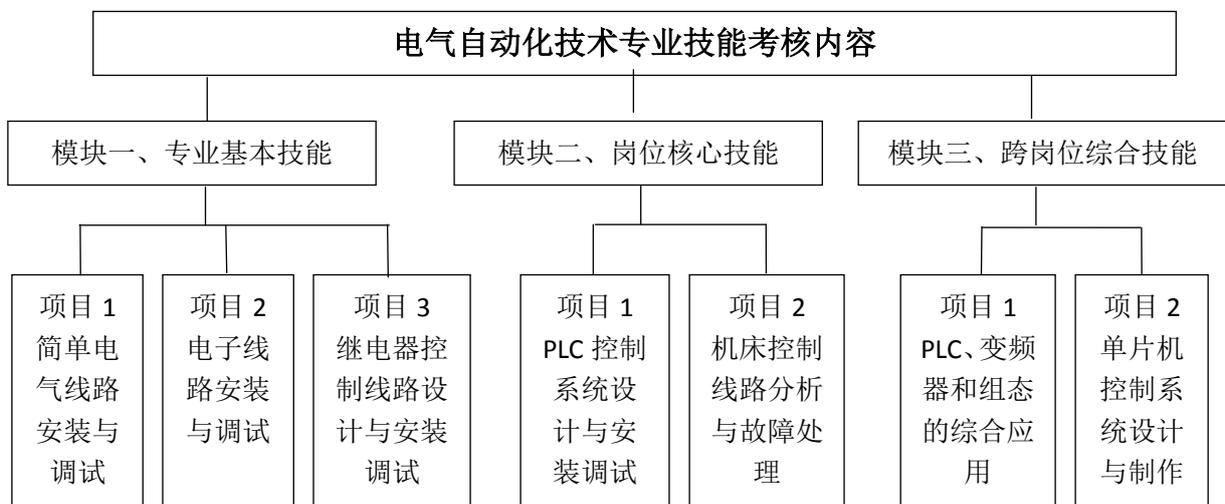
1. 考核学生掌握电子电路焊接及简单电路设计安装调试技能；考核学生电气设备线路安装调试与分析排除故障能力；考核学生 PLC 变频器等自动化控制系统的设计安装调试和监控技能；考核学生使用单片机设计简单系统的能力；考核学生分析绘制安装电气原理图元件布置图的技能；在考核学生以上技能的同时对其在实际操作过程中所表现出来的职业素养进行综合评价。促进电气自动化技术专业学生个性化发展，培养学生创新创业能力。

2. 促进电气自动化专业的教育教学改革，加强“双师型”教师队伍、实习实训条件、教学资料等基本教学条件建设。促进高职电气自动化技术专业课程建设，主动适应“中国制造 2025”提出的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。

3. 促进高职电气自动化技术专业主动紧贴产业需求培养企业急需的高技能人才，促进校企深度融合，促进专业社会服务能力的提升，检验高职电气自动化技术专业教学质量。

三、考核内容

电气自动化技术专业技能考核内容如下表所示：



模块一 专业基本技能

项目 1 简单电气线路安装与调试

基本要求

1. 技能要求

(1) 要求学生能正确使用常用电工仪器仪表及工具，能判别三相异步电动机绕组的极性，能判别单相变压器的同名端，能正确拆装交流接触器，能正确进行等径导线的 T 形连接。

(2) 要求学生能完成照明线路及电能计量线路的安装调试。安装前能正确选择所需的电气元件，能按照工艺要求及步骤进行安装。

(3) 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，并能完整详细记录操作步骤和结果。

2. 素养要求

(1) 符合电工操作规范操作，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，安装接线必须注意断电，试车必须注意电源等级等。符合企业电工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能严格按照规范操作。

(2) 操作时必须穿戴劳动防护用品，工具仪表器件摆放规范整齐，符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。符合企业基本的质量保障常识和成本节约与环境保护意识。具备严肃认真规范高效的工作态度和良好的职业道德与职业价值观。

项目 2 电子线路安装与调试

基本要求

1. 技能要求

以 EIA/IPC/IEC/JEDEC J-STD-075 标准为参考，从测量实际出发，即满足所测电路要求，又经济合理的选择常用仪表的类型、量程、准确度、内阻等，在调试过程中能正确使用万用表、信号发生器、示波器等常用仪表设备，并能完整详细的记录测量的条件和结果。

(1) 仪器仪表的选择和使用。

(2) 电子元器件的识别和检测。

- (3) 电子工程图的识读。
- (4) 常用装配工具的选择和使用。
- (5) 电子产品工艺文件的使用。
- (6) 电子元器件的预处理和插装。
- (7) 电子线路的手工焊接。
- (8) 电子产品的电路调试。
- (9) 电子产品的电路故障检修。
- (10) 电子产品装配质量检验。

2. 素养要求

(1) 操作时必须穿戴防静电防护用品，工作仪表摆放规范整齐，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。

(2) 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、先进行无电和弱电检测（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、详细记录试验环境（温湿度）、条件和数据等。

项目3 继电器控制线路设计与安装调试

基本要求

1. 技能要求

(1) 能掌握系统技术参数和GB/T 4728:1~2005(电气简图用图形符号)、GB/T 6988:1-2008(电气技术用文件的编制)、GB/T7159（电气技术中的文字符号制定通则）等相关标准。

(2) 合理设计系统电气原理图和电气布置图（手工绘图），电器元件的图形符号和文字符号正确。

(3) 能根据考场提供的标准原理图完成元器件的安装、系统接线，并满足该系统控制功能要求。

(4) 安装的元器件位置整齐、合理、紧固；布线进线槽、美观，导线编码套号码套管，接点无毛刺，符合工艺要求。

(5) 能从考场提供的元器件中合理选择系统元器件。

(6) 能完成系统器件参数整定，需要整定的系统参数 2 个以内，通电后调试步骤正确，系统功能正确。

2. 素养要求

(1) 符合电工操作规范操作，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与改接，安装接线必须注意断电，试车必须注意电源等级等。符合企业电工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能严格按照规范操作。

(2) 操作时必须穿戴劳动防护用品，工具仪表器件摆放规范整齐，符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。符合企业基本的质量保障常识和成本节约与环境保护意识。具备严肃认真规范高效的工作态度和良好的职业道德与职业价值观。

模块二 岗位核心技能

项目 1 PLC 控制系统设计与安装调试

基本要求

1. 技能要求

(1) 能根据任务要求，完成 PLC 控制系统电气原理图的设计。

(2) 能根据任务要求，写出 PLC 的输入输出地址分配表。画出 PLC 的 I/O 接线图。

(3) 能根据控制要求，设计出 PLC 的程序。

(4) 能完成 PLC 程序的编译，修改，并将控制程序下载至 PLC 中。

(5) 能完成 PLC 的硬件接线并能在实训台上利用模拟对象进行系统的安装调试，并完成技术文件的编写。

其中，要求 PLC 控制系统的 I/O 总点数在 12 点以内，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、各种 PLC 挂件、连接导线等。

2. 素养要求

(1) 符合电工操作规范操作，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与改接，安装接线必须注意断电，试车必须注意电源等级等。符合企业电工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能严格按照规范操作。在程序设计过程中能体现创新意识。

(2) 操作时必须穿戴劳动防护用品，工具仪表器件摆放规范整齐，符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。符合企业基本的质量常识和成本意识。具备严肃认真规范高效的工作态度和良好的职业道德与职业价值观。

项目 2 机床控制线路分析与故障处理

基本要求

1. 技能要求

(1) 以相关标准为参考，能分析并掌握 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电路。

(2) 能根据机床屏柜观察故障现象。根据机床电气原理图分析故障现象及原因，找出继电器线路控制问题。

(3) 能根据机床电气原理图正确判断 Z3050 摇臂钻床、X62W 万能铣床、M7120 平面磨床、T68 镗床的常见故障现象，分析故障产生原因。

(4) 根据故障现象写出并分析最小故障范围，提出排除故障的方法步骤。

(5) 根据继电器控制线路中人为设置的 2 处控制线路故障，写出分析报告。

(6) 本项目提供屏柜原理图。

2. 素养要求

(1) 符合电工操作规范操作，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与改接，安装接线必须注意断电。符合企业电工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，具备良好的心理素质与观察分析能力，不随意改接线路和更换器件。

(2) 操作时必须穿戴劳动防护用品，工具仪表器件摆放规范整齐，符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。符合企业基本的质量常识和成本意识。具备严肃认真规范高效的工作态度和良好的职业道德与职业价值观。

模块三 跨岗位综合技能

项目 1 PLC、变频器和组态的综合应用

基本要求

1. 技能要求

(1) 能根据任务要求，完成综合控制系统主电路的设计。

(2) 能根据任务要求，写出 PLC 的输入输出地址分配表，画出 PLC、变频器控制回路接线图。

(3) 能根据控制要求，设计出 PLC 的程序。

(4) 能完成 PLC 程序的编译，修改，并将控制程序下载至 PLC 中。

(5) 能根据要求正确设置变频器参数。

(6) 能正确完成系统接线，利用实训台位模拟对象进行系统的安装调试，并完成技术文件填写。

(7) 能完成 PLC 和组态控制系统的监控。

其中，要求 PLC 控制系统的 I/O 总点数在 12 点以内，控制系统设备及元器件包括计算机、PLC、变频器、电动机、按钮、开关、发光二极管、接触器、热继电器、各种 PLC 挂件、连接导线等。

2. 素养要求

(1) 符合电工规范操作，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，安装接线必须注意断电，试车必须注意电源等级；线路布置应整齐、合理；不随意拔插通信电缆。系统调试前检查电源线、接地线、输入/输出线是否正确连接，是否有接触不良的情况等。符合企业电工的基本素养要求，体现良好的工作习惯，能严格按照规范操作。具备一定的创新意识。

(2) 操作时必须穿戴劳动防护用品，工具仪表器件摆放规范整齐，符合企业基本的 6S（整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全）管理要求。符合企业基本的质量常识和成本意识。具备严肃认真规范高效的工作态度和良好的职业道德与职业价值观。

项目 2 单片机控制系统设计与制作

基本要求

1. 技能要求

以 ISO/IEC 9899:2011、ISO/IEC 9899:1999(E)、IEEE 1332-1998(R2004)、IEEE 1413-1998、IEEE 1499-1998(R2004)、IEEE 1573-2003、IEEE 315-1975(R1988)、IEEE

945-1984(R2002)、IEEE C63.16-1993 等标准为参考,根据任务设计要求在给定的单片机最小系统和部分外围接口电路的基础上,完善单片机控制系统的电路原理图纸设计,并根据单片机控制系统的开发流程,完成单片机控制系统的软硬件设计、硬件电路安装调试,以及系统功能测试。

- (1) 单片机系统硬件框图设计与绘制。
- (2) 单片机基本 I/O 口的扩展电路设计。
- (3) 简易电路原理图的设计与绘制。
- (4) 基本电路元件选型与参数计算。
- (5) 软件流程图的设计绘制。
- (6) 单片机软件开发平台的使用。
- (7) 单片机程序代码编制。
- (8) 单片机程序代码的仿真与调试。
- (9) 常用仪器仪表的使用。
- (10) 常用电子元器件的检测与识别。
- (11) 单片机应用系统的焊接与调试。
- (12) 单片机应用系统的功能测试。

2. 素养要求

(1) 操作时必须穿戴静电防护用品,工具仪摆放规范整齐,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和防静电保护,遵守安全用电规范。

(2) 具有良好的职业素养,符合企业基本的质量常识和成本、环保意识。能进行工具器件的选择准备和有效性确认,器件工具的搬运、摆放等符合产品防护要求。严格遵循电气系统设计规则和工艺要求,充分考虑系统设计的可靠性,具有较强的产品质量意识和成本意识。具备严肃认真规范高效的工作态度和良好的职业道德与职业价值观。

四、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。根据考生操作的规范、熟练程度、作品结果、提交文档质量和用时量等因素进行综合评价。

2. 各考核项目的评价包括职业素养与操作规范、作品两个方面，总分 100 分。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%。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。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) 清点工具、仪表、材料，并摆放整齐。 (2) 穿戴相关防护用品。
	6S 规范	10	(1) 考核过程中不做与考试无关事宜，节约耗材，服从考场安排等。 (2) 具有安全用电意识，操作符合规范要求。 (3) 考核完成后按照 6S 标准清理现场。
作品 (80 分)	质量	30	(1) 正确连接线路，按照支流法判定三相异步电动机的极性、单相变压器同名端的步骤，得出准确的判定结果。 (2) 按照 CJ10 交流接触器正确的拆装方法和步骤进行拆卸和装配。 (3) 导线连接的质量达标，缠绕位置准确、缠绕圈数得当。 (4) 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。
	工艺	10	正确使用工具和仪器仪表，按照工艺标准接线。
	技术文件	10	按格式及项目要求填写相关技术文件。
	功能指标	30	(1) 三相异步电动机的极性、单相变压器同名端的判定步骤符合要求。 (2) CJ10 交流接触器拆装后能正常使用。 (3) 导线连接的接触电阻符合要求、电气绝缘性能良好。 (4) 照明线路及电能计量线路中，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，各插座和灯具应能按要求正常工作。
工时		80 分钟	

表 2 电子线路安装与调试评价标准

考核项目	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) 穿戴好静电防护用品。

	6S 规范	10	(1) 操作过程中及作业完成后, 工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 (2) 具有安全用电意识, 操作符合规范要求。 (3) 具有节约和环保意识。 (4) 作业完成后清理、清扫工作现场。
作品 (80 分)	工艺	25	(1) 电路板作品符合 IPC-A-610D 标准中各项可接受条件的要求。 (2) 元器件选择和极性插装正确。 (3) 合理选择设备或工具对元器件进行成型和插装。 (4) 元器件引脚和焊盘浸润良好, 无虚焊、空洞或堆焊现象。焊点圆润, 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%。
工时		120 分钟	

表 3 继电器控制线路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) 清点系统文件、器件、仪表、电工工具、电动机等。 (2) 测试器件好坏。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)	技术文档	20	(1) 电气原理图绘制正确。 (2) 元器件选择正确。 (3) 电气接线图绘制正确、合理。 (4) 调试步骤阐述正确。
	元器件布置 安装	10	(1) 元器件布置合理整齐、均匀、合理, 安装牢固。 (2) 导线进线槽、线槽进出线整齐美观, 电动机和按钮接端子排。 (3) 接点牢固, 接点处裸露导线长度合适、无毛刺。套管、标号符合工艺要求。

			(4) 盖好线槽盖板。
	安装工艺、 操作规范	10	(1) 导线必须沿线槽走线,接触器外部不允许有直线连接的导线,线槽出线应整齐美观。 (2) 线路连接、套管、标号应符合工艺要求。 (3) 安装完毕后应盖好盖板。
	功能	40	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。
工时		180 分钟	

表 4 PLC 控制系统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	清点器件、仪表、电工工具、电动机,并摆放整齐。
	6S 规范	10	(1) 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。 (2) 具有安全用电意识,操作符合规范要求。 (3) 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,台位干净整洁。
作品 (80 分)	系统设计	20	(1) 正确设计主电路。 (2) 列出输入输出元件分配表,画出 I/O 系统接线图。 (3) 正确设计 PLC 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) 正确完成主电路的接线。 (4) 正确完成 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。 (3) 会联机下载调试程序。
	功能实现	40	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,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。 (2) 具有安全用电意识,操作符合规范要求。 (3) 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,台位干净整洁。
继电器控制系 统故障分析	操作机床屏 柜观察故障	10	操作机床屏柜观察故障现象并写出故障现象。

(80 法)	现象		
	故障处理步骤及方法	10	(1) 采用正确合理的操作步骤法进行故障处理, 熟练操作机床。 (2) 掌握正确的工作原理。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。故障现象分析正确。 (2) 分析故障原因正确及处理方法。
	扫除故障点	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		80 分钟	

表 6 PLC、变频器和组态的综合应用评价标准

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。 (2) 具有安全用电意识, 操作符合规范要求。 (3) 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, 台位干净整洁。
作品 (80 分)	系统设计	20	(1) 正确设计主电路。 (2) 列出输入输出元件分配表, 画出 PLC、变频器控制系统接线图。 (3) 正确设计 PLC 程序。 (4) 正确设置变频器参数。 (5) 正确完成组态各部分的开发。
	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) 正确完成主电路的接线。 (4) 正确完成控制电路接线。
	系统调试	10	(1) 熟练操作编程软件输入程序并完成程序调试。 (2) 熟练进行组态软件与 PLC 的通信参数设置及与 PLC 的联机与调试。 (3) 熟练完成 PLC 与变频器的联调。
	功能实现	40	(1) 按照被控设备的动作要求进行模拟调试, 达到控制要求。 (2) 外部操作控制正确, 组态操作控制正确。 (3) 组态监控合理、美观。
工时		120 分钟	

表 7 单片机控制系统设计与制作评价标准

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	清点器件、仪表、工具，摆放整齐。穿戴静电防护用品。
	6S规范	10	(1) 操作过程中及作业完成后，工具、仪表、元器件、设备等摆放整齐。 (2) 考试不迟到，考核过程中不做与考试无关的事，服从考场安排，考核过程无舞弊行为。 (3) 遵守安全用电规范。作业完成后及时清理、清扫工作现场。 (4) 答题卷面清晰整洁，无乱涂乱画和标记行为。
作品 (80分)	硬件电路设计	10	(1) 电路作图和参数计算。 (2) 单片机电路设计和IO分布合理。
	硬件制作	20	(1) 元件布局合理、规范。 (2) PCB板完好无损伤。 (3) 无脱焊、漏焊、裂纹、多尖、多锡、少锡、针孔、吹孔、空洞、焊盘剥离等现象。 (4) 具有节能意识及成本意识。 (5) 电路焊接良好，无元件损坏、丢失现象。
	程序流程设计	10	绘制程序流程图
	软件编程与下载	10	(1) 在开发平台上按指定路径创建项目。 (2) 程序语法检测。 (3) 编译生成HEX或BIN目标文件。 (4) 程序编辑格式规范，程序下载并进行软硬件联调。
	系统调试	10	(1) 接口电路与单片机系统连接。 (2) 电源设备使用操作。 (3) 电源无短路现象，仪器仪表使用正确，无元件和仪表损坏事故发生。
	功能指标	20	按照项目给定要求完成相应功能。
工时		120分钟	

五、考核方式

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，专业基本技能、岗位核心技能为必考模块，跨岗位综合技能为选考模块，被测学生均衡分布于各必考项目。抽考方式由湖南教育厅相关部门确定。

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道试题作为该场测试试题。

工位抽签：参加测试的学生须在测试前到达考场地点，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）

《职业教育法》

湖南省职业教育条例

湖南省教育厅：职业院校学生专业技能抽查制度

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及返修

(5) 电工—国家职业技能标准（2019 年制订）

(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/T 6922:1-2008(电气技术用文件的编制)、GB/T7159（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