



湖南现代物流职业技术学院
HUNAN MODERN LOGISTICS COLLEGE

工业机器人技术专业 技能抽查考核标准



图 1 工业机器人技术专业技能考核内容

(一) 专业基本技能

模块一 电气回路安装与调试

本模块聚焦电气回路安装与调试工作任务，主要考核学生电气原理图识读、常用低压电器和导线选用、常用电工仪器仪表和工具使用、电气控制回路的安装调试、电气控制回路故障排查等基本技能，完成电气控制回路的安装与调试、电气控制回路故障排查等工作。

1. 电气回路安装与调试

基本要求：

- (1) 能正确识读电气回路的原理图、安装图和接线图；
- (2) 能正确分析电气回路的工作特点和性能要求；
- (3) 能合理选用常用低压电器元件和导线；
- (4) 能在安装面板上合理布局，按工艺要求固定电气元件；
- (5) 能正确使用常用电工仪器仪表和工具，检测、安装电气元件；
- (6) 能根据给定的电气回路原理图，正确安装电气电路；
- (7) 能正确调试电气回路，并试车；
- (8) 能严格遵守维修电工操作规范，对控制电路的连接和故障排查操作符合电气设备安全操作规范。例如为了预防各种触电事故发生，任何电器设备未经检验一律视为有电，不准用手触及；工作中所有拆除的电线要处理好，带电线头包好，以防发生触电；送电前必须认真检查，经考评员检查同意后方能送电；
- (9) 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，具备耐心细致的工作作风和严肃认真的工作态度及质量意识和环保意识。

模块二 可编程控制系统设计与调试

本模块聚焦可编程控制系统改造与设计工作任务，主要考核学生能正确识读电气原理图、正确使用常用电工仪器仪表和工具、正确联接 PLC 外部导线、编写、调试 PLC 程序等技能，完成可编程控制系统改造与设计。

基本要求：

- (1) 能正确识读电气控制线路原理图，并正确分析各回路的控制功能；
- (2) 能根据控制要求正确选用 PLC；
- (3) 能根据控制要求完成 I/O 地址分配表；
- (4) 能根据控制要求完成控制系统电气原理图绘制；
- (5) 能根据系统电气原理图完成系统接线；
- (6) 能根据控制要求完成控制程序编写；
- (7) 能使用编程工具完成程序编辑、下载；
- (8) 能按照控制要求完成系统调试工作；
- (9) 能严格遵守维修电工操作规范。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线路连接或改接；不得随意拔插通讯电缆；
- (10) 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，并及时清扫废弃线头及杂物等。

(二) 专业核心技能

模块一 单片机技术应用

本模块主要考察学生单片机系统硬件框图设计与绘制、单片机基本 I/O 口的扩展电路设计、简易电路原理图的设计与绘制、基本电路元件选型与参数计算、软件流程图

的设计绘制等方面的能力。

技能要求：

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。

(13) 操作时必须穿戴防静电防护用品。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。

(14) 具有良好的职业素养，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。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与成

本意识。

模块二 工业机器人三维建模

本模块主要考核学生使用 SOLIDWORK 进行三维数字化造型设计、虚拟装配、零件工程图设计等。

- (1) 能够熟练地使用 SOLIDWORKS 软件完成工业机器人零件设计;
- (2) 能够熟练地使用 SOLIDWORKS 软件完成工业机器人装配模型。
- (3) 能够熟练地使用 SOLIDWORKS 软件完成工业机器人模型工程图;
- (4) 能够熟练地使用 SOLIDWORKS 软件完成工业机器人模型的设计变更。
- (5) 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。

模块三 工业机器人现场编程

本模块聚焦工业机器人现场操作任务, 主要考核学生现场调试涉及的创建工具坐标工件坐标和有效载荷、抓取路径规划、码垛应用的程序编写。

技能要求:

- (1) 能分析抓取工作过程的示意图;
- (2) 会估算工业机器人的安全操作范围;
- (3) 能根据工业机器人的操作流程与规范, 配置好机器人的基本 I/O 功能;
- (4) 能对机器人的周边设备进行设置;
- (5) 能选择合适的机器人工具, 会为工业机器人配置合理的工具坐标和工件坐标, 必要时能够设置载荷数据, 并在轨迹生成中使用;
- (6) 能够对运行过程中的中间点设置合理的转角半径;
- (7) 会基本的工业机器人示教操作;

(8) 能够编写实现题目要求的工业机器人程序;

(9) 操作须符合工业机器人现场调试规范, 调试过程考虑机器人安全操作范围;

如: 按下启动按钮前, 操纵机器工作范围内无人员活动; 任何紧急的情况下, 使用“急停”操作按钮; 在熟知程序并在安全允许的前提下, 才能进行程序跳步操作及 I/O 点强制; 每次操作完成后, 应将机器人上的电缆、示教器等归位;

(10) 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。严禁踩踏机器人上电缆、马达等设备; 机器人的操作过程应符合安全操作规范, 例如 GBT 20867-2007 规范要求。

模块四 工业机器人系统应用及仿真

本模块聚焦工业机器人系统应用与仿真工作任务, 主要考核学生能综合运用所学知识, 对基本搬运对象、焊接对象、切割对象的零件图、搬运过程的示意图、建立工具坐标/工件坐标, 按要求完成工业机器人系统应用与仿真等技能。

技能要求:

(1) 会识读基本焊接对象、切割对象零件图和搬运工作过程的示意图;

(2) 会估算工业机器人的安全操作范围; 调试过程中应综合考虑工业机器人在运行过程中的工作范围;

(3) 能在软件中建立简单模型, 会导入已有的三维模型, 并合理摆放;

(4) 能配置好机器人的基本 I/O 功能;

(5) 能对机器人的周边设备和模型进行设置;

(6) 能为机器人选取合适的工具;

(7) 会为工业机器人配置合理的工具坐标和工件坐标, 必要时能够设置载荷数据, 并在轨迹生成中使用;

- (8) 能根据题目要求, 规划合理运行路径与运行轨迹, 并生成能实现功能的轨迹;
- (9) 轨迹生成过程中应正确设置机器人工具的姿态; 对运行过程中的过渡点设置合理的转角半径;
- (10) 能为机器人各段运行轨迹选择合适的移动指令, 并为机器人配置合理的移动速度;
- (11) 能为机器人运行轨迹设置合理的过渡点;
- (12) 在编程与调试过程中能随时保存工程至指定文件夹;
- (13) 根据题目要求, 工业机器人在运行、调试过程中, 发生碰撞、超程等故障现象进行排除;
- (14) 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。

模块五 机器视觉

本模块以 NI 系列软件平台为主, 讲解了 LabVIEW 的编程语言, 相机中常用的一些函数功能及模块, 并练习相关相机的代码, 而后延伸至具体项目中, 解决图像色彩转换、定位问题等等。

- (1) 能够使用 Vision Assistant 获取图片, 并且能够使用 LabVIEW 修改生产的 VI 并加入项目;
- (2) 能够熟练使用 IMAQdx 模块的各个函数进行相机程序的设计;
- (3) 能够运用 VDM 开发包里面函数进行图片基本的视觉调试, 如图像掩模、彩色平面抽取、图像二值化、图像几何形状检测;
- (4) 掌握字符识别软件制作、条形码识别软件制作、二维码识别软件制作;
- (5) 能够编写程序实现机器人工件分拣系统对工件进行识别和定位;
- (6) 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

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%。各项目评价标准分别见表 2 至表 8。

表 1 电气回路的安装与调试项目评价标

评价内容		考核点	评分细则	配分	扣分	得分	备注
操作规范与职业素养 (30分)	"6S"规范	清点仪表、工具，并摆放整齐。穿戴好劳动防护用品。操作过程中及任务完成后，保持工具、仪表、元器件等摆放整齐。 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、环保、成本意识，操作符合规范要求。 任务完成后清理、清扫工作现场。	1、上电检测时穿戴必要的防护用品，没带扣 2 分； 2、安装前，未清点工具、耗材、仪表扣 2 分； 3、器件、仪表、工具等摆放不整齐扣 2 分； 4、通电测试前，未经老师允许私自上电扣 5 分； 5、随意丢弃工具、工作台杂乱无章，完成任务后不清理工位扣 5 分。	10			出现明显失误造成安全事故；严重违反考场纪律，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	元件检测	正确选择电气元件。 对电气元件质量进行检验。	1、电气元件选择不正确，错误一个扣 1 分，扣完 5 分为止； 2、未对电气原件质量进行检验，每个扣 0.5 分，扣完 5 分为止。	10			
作品 (80分)	元件安装	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； 按钮盒不固定在板上。	1、元件安装不牢固，每个扣 1 分，扣完 10 分为止； 2、损坏元件每个扣 2 分，扣完 10 分为止。	20			
	线路施工	连线紧固、无毛刺； 电源和电动机配线、按钮接线要接到端子排上，接线要牢靠无松动。	1、接点松动，每一处扣 1 分，扣完 5 分为止； 2、接头露铜线，每一处扣 1 分，扣完 5 分为止； 3、导线有中间接头的，每一处扣 1 分，扣完 5 分为止；	30			

			4、每个接线端子最多接 2 根线，如果 > 2 根线，每一处扣 2 分，扣完 5 分为止； 5、接线错误，每一处扣 2 分，扣完 10 分为止。				
外观	元件在配电板上布置要合理； 布线要进线槽，美观。		1、元件布置不整齐、不合理，每一处扣 1 分，扣完 5 分为止。 2、布线步进线槽，每一处扣 1 分，扣完 5 分为止。	10			
功能	能正常工作，且各项功能完好。		1、未上电前检测出线路出现短路扣 5 分； 2、上电后烧坏电源或其他线路元件，此项记 0 分。 3、功能不全，按比例扣分，扣完 10 分为止。	20			

表 2 可编程控制系统设计与调试

评价内容		评分细则	配 分	扣 分	得 分	备注
职业素养与操作规范(20分)	工作前准备	1、未按要求穿戴好劳动防护用品，扣 4 分。 2、未清点工具、仪表等每项扣 2 分。 3、工具摆放不整齐，扣 4 分。	10			
	6S 规范	1、操作过程中乱摆放工具、仪表，乱丢杂物等，扣 5 分。 2、完成任务后不清理工位，扣 5 分。 3、出现人员受伤设备损坏事故，考试成绩为 0 分。	10			
作品(80分)	系统设计(答题纸)	1、设计主电路，错误：每处扣 1 分，扣完 5 分为止。 2、列出 I/O 元件分配表：画出系统接线图，I/O 分配图错误：每处扣 1 分，扣完 5 分为止。 3、写出控制程序：错误：每处扣 1 分，扣完 5 分为止。 4、运行调试步骤：错误：每处扣 1 分，扣完 5 分为止。	20			
	安装与接线	1、安装时未关闭电源开关，用手触摸电器线路或带电进行电路连接或改接，本项记 0 分。 2、线路布置不整齐、不合理，每处扣 1 分，扣完 5 分为止。 3、损坏元件扣 1 分，扣完 5 分为止。 4、接线不规范造成导线损坏，每根扣 1 分，扣完 5 分为止。 5、不按 I/O 接线图接线，每处扣 1 分，扣完 5 分为止。	20			

	系统调试	1、不熟练操作软件输入程序,扣5分。 2、不会进行程序删除、插入、修改等操作,每项扣2分,扣完10分为止。 3、不会联机下载调试程序扣10分。	20			
	功能实现	1、不能按控制要求调试系统,扣5分。 2、不能达到控制要求,每处扣2分,扣完10分为止。 3、调试时造成元件损坏每次扣1分,扣完5分为止。熔断器熔断一次扣20分。	20			

表3 单片机技术应用

考核内容	考核点	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养操作规范 (20分)	工作前准备	做好装配前准备。不进行清点电路图、仪表、工具、材料等操作扣5分,摆放不整齐扣2分。	10			出现明显失误造成元件或仪表、设备损坏等安全事故或严重违反考场记录,造成恶劣影响的本大项记0分。
	职业素养6S考核	测试过程仪表、导线摆放凌乱,测试结束后工位清理不整齐、不整洁扣5分/次;未遵守安全规则,扣5分。	10			
操作规范 (30分)	产品设计规范	分析功能需求,确定软件功能模块图,模块图每错、漏一处扣1分。	5			
		要求流程图无逻辑错误、可行,每错误1处扣1分。	5			
	产品装调操作规范	元件选择、成型、插装、焊接不符合规范,一次扣1分,出现严重错误造成工具、设备损坏扣5分。	10			
		能利用Keil编程环境建立工程和程序文件、设置编程环境,编译调试程序,每错1处扣2分。	10			
作品 (50)	功能分析	无软件功能模块图扣5分。	5			
	流程图	无软件流程图扣5分,软件流程图每缺1部分扣2分。	5			
	程序清单	无程序清单扣10分,程序编辑不规范扣1-5分。	10			
	测试报告	无测试报告扣5分,测试报告错、漏一处扣2分。	5			

	功能指标	不能实现设计要求功能扣 1-25 分。	25			
--	------	---------------------	----	--	--	--

表 4 工业机器人三维建模

评价内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养与操作规范 (20分)	1	6S	整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全。	1、考核过程中有桌面不整洁，随地丢弃杂物，场地不清洁现象扣 5 分； 2、完成任务后不整理工位扣 5 分。	10			出现严重违反考场纪律，人为故意损坏电脑和删除软件，造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	2	安全操作规范	避免人身伤害和损坏设备	1、不能正确使用电脑和正确启动建模软件，扣 5 分； 2、破坏鼠标、键盘等，扣 5 分。	10			
作品 (80分)	3	文件夹建立	建立、命名文件夹	建立、命名文件夹不规范每项扣 3 分。	6			
	4	文件的命名与保存	文件命名与保存位置	1、文件命名不正确，扣 3 分； 2、文件保存位置不正确，扣 3 分。	6			
	5	视图表达	布局合理	1、绘图基准面、原点位置选择不合适，扣 2 分； 2、完成提交模型的轴测图位置与零件图上立体图不一致，扣 1 分。	3			
	6	零件实体造型	模型特征完整	模型内外部结构不完整，缺少一处扣 5 分，共 40 分，扣完为止。	40			
	7	尺寸	模型尺寸正确	1、草图尺寸约束缺少或不正确，每处扣 1 分；草图几何约束关系缺少或不正确，每处扣 0.5 分，共 15 分，扣完为止。 2、特征尺寸不正确，每处扣 2 分，共 10 分，扣完为止。	25			

表 5 工业机器人现场编程

评价内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养与操作规范(20分)	1	"6S" 规范	整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全。	1、考核过程中出现乱摆放，乱丢等现象扣 5 分。 2、完成任务后不清理工位扣 5 分。	10			出现明显失误造成安全事故；严重违
	2	机器人安全操作规范	无违规操作，避免用电、操作失误和损坏设备	1、不能正确使用工具、仪表扣 5 分。 2、违规操作，扣 5 分。	10			

评价内容	序号	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
作品 (80分)	3	机器人运行轨迹分析	能正确分析机器人的动作轨迹和工具姿态, 以确定安全范围	能正确分析机器人的动作, 以确定安全范围, 在考核表的示意图中将轨迹规划标识出。分析不正确或未标出, 每处扣 2 分。	20			反考场纪律, 造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	4	轨迹现场示教编程	按要求完成机器人运行的起始点设置。在注意安全运行的前提下, 按要求完成指定轨迹运动程序的编辑与调试	1、损坏夹具扣 10 分/次 (损坏主要器件, 此项为 0 分)。 2、运行轨迹不按工艺要求, 每处扣 5 分。 3、缺少必须的安全过渡点, 每处扣 5 分。 4、未按轨迹规划指定方向、指定起点运行的, 扣 5 分。 5、设置点偏差超过 2mm, 每个点扣 2 分。 6、调试过程中, 不经测试直接切换到自动运行, 扣 5 分。	40			
	5	功能演示	功能调试及演示。	1、演示过程中发生碰撞, 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。	20			

表 6 工业机器人系统应用及仿真

评价内容	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养与操作规范 (20分)	6S	整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全。	1、考核过程中出现乱摆, 乱丢等现象扣 5 分; 2、完成任务后不整理工位扣 5 分。	10			出现明显失误造成安全事故; 严重违反考场纪律, 造成恶劣影响的本次测试记 0 分。
	安全操作规范	避免人身伤害和损坏设备	1、不能正确使用电脑和仿真软件平台, 扣 5 分。 2、考核过程中违规操作仿真设备, 扣 5 分。	10			
作品 (80分)	完成机器人工具、工件、设备的导入和配置	实现模型的导入和配置	1、工件未按要求导入, 每个扣 1 分, 扣完 3 分为止; 2、工件不能摆放至正确位置, 每处扣 1 分, 扣完 3 分为止; 3、工具未按要求导入扣 2 分; 4、工具不能正确装配至机器人法兰盘扣 2 分; 5、设备未按要求导入, 每个扣 2 分, 扣完 5 分为止。	10			

评价内容	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
	创建机器人基本数据、配置 I/O 单元、信号	创建工具数据、工件坐标系、负载数据；配置机器人的外部 I/O 单元功能	1、工件坐标系建立不成功或错误，扣 2 分； 2、如需要创建工具坐标系，建立不成功或错误，扣 2 分； 3、如果需要配置 I/O 口，每少配置一个点扣 1 分，扣完 6 分为止。	10			
	机器人运行轨迹分析	能正确分析工件尺寸并生成机器人的动作轨迹。	1、能正确分析机器人的动作，以确定安全范围，在考核表的示意图中将轨迹规划标识出。分析不正确或未标出，每处扣 2 分； 2、工具的姿态分析不合理，每处扣 2 分。	20			
	任务轨迹的离线编程操作	根据任务要求，按照仿真的轨迹规划，创建机器人工作环境，对轨迹进行设计、优化及后置处理。	1、设置点偏差超过 2mm，每个点扣 1 分，扣完 5 分为止； 2、运行轨迹不按工艺要求，每处扣 1 分，扣完 5 分为止； 3、缺少必须的安全过渡点，每处扣 1 分，扣完 5 分为止； 4、缺少 I/O 控制功能，每处扣 1 分，扣完 3 分为止； 5、未按轨迹规划指定方向、指定起点运行的，扣 2 分； 6、未完成机器人轨迹的设计和优化，扣 2 分； 7、未完成机器人工作环境的创建，缺少一项扣 1 分，扣完 3 分为止； 8、未能正确设置机器人的转弯区半径，每处扣 1 分，扣完 3 分为止。	20			
	功能演示	功能调试及演示。	1、演示过程中，检测到碰撞，扣 2 分/次，扣完 10 分为止； 2、演示功能错误或缺失，按比例扣分，扣完 10 分为止。	20			

表 7 机器视觉

评价内容	主要内容	考核要求	评分细则	配分	扣分	得分	备注
职业素养操作规范	6S	整理、整顿、清扫、清洁、素养、安全	考核过程中出现乱摆，乱丢等现象扣 5 分。 完成任务后不整理工位扣 5 分。	10			出现明显失误造成元件或仪
	安全操	避免人身伤害和	不能正确使用树莓派和软件，扣 5 分。	10			

(20分)	作规范	损害设备	考核过程中违规操作设备和燃尽, 扣 5 分				表、设备损坏等安全事故或严重违反考场记录, 造成恶劣影响的本大项记 0 分。
作品 (80分)	完成视觉识别环境的搭建	搭建的环境能实现视频的采集和处理	未按要求搭建 python 编程环境, 扣 2 分。 未能正确连接硬件设备, 每错一处扣 1 分, 扣完 3 分为止。 未按要求安装 opencv 的开发库扣 2 分。 环境测试程序未能正确运行扣 3 分	10			
	视觉识别程序的编写	按照题目要求编写视觉识别的程序并实现题目要求的功能	编写程序无语法错误, 每一处语法错误扣 1 分, 最多扣 10 分。 不能正确导入 opencv 模块扣 5 分。 不能正确的导入题目要求的图片或摄像头视频扣 5 分。 不能实现题目的基本功能扣 10 不能实现题目的扩展功能扣 10 分	40			
	绘制程序流程图	按照流程图规范绘制流程图	1、按规范绘制程序流程图, 每出现一处不规范扣 1 分, 最多扣 5 分。 2、流程图没错一处扣 1 分, 最多扣 5 分	10			
	测试报告	按要求填写测试报告	无测试报告扣 5 分, 测试报告错、漏一处扣 1 分。	5			
	功能指标		不能实现设计要求功能扣 1-25 分。	5			
时间要求			时间 120 分钟, 延时 1 分钟扣 1 分。最多扣 10 分	10			
总分							

四、抽考方式

本专业技能考核为现场操作考核, 成绩评定采用过程考核与结果考核相结合。具体考核方式如下:

1. 所有试题全部是现场操作考核, 成绩评定采用过程考核与结果考核相结合。本题库采用“2+2”的模块选考方式。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2个模块, 学校根据专业特色确定每个模块中一个项目作为测试模块。

2. 测试前一周, 由组考学校从每个模块项目中确定 1 个项目作为测试项目, 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。

3. 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，50%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。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

《中华人民共和国安全生产法》

《机电安全保护条例》

2. 相关规范与标准

IEC 国际电工委员会标准 IEC 60310 2004

电气控制设备 GB 3797 - 2016

维修电工—国家职业技能标准（2009年修订）

电气简图用图形符号 GB/T4728.1-2005

手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程 GB3787-2017