

湖北省第一届职业技能大赛

电工项目技术工作文件

湖北省技能大赛组委会技术工作组

2022年10月

编制说明

一、本文件依据国家职业标准电工高级工（技能等级三级）的考核要求和湖北省职业技能大赛组织委员会的有关竞赛规则结合场地和设备情况由电工项目专家组制定。

二、电工赛项分为初赛和决赛两个阶段，本文件的内容根据决赛的要求制定，仅适用于决赛；初赛的技术文件另行发布。

目 录

一、技术描述	5
(一) 项目概要	5
(二) 基本知识与能力要求	5
二、试题与评判标准	7
(一) 试题 (样题)	7
1. 竞赛内容	7
2. 竞赛模块	8
3. 命题思路	9
4. 基本流程及命题方式	9
(二) 比赛时间及试题具体内容	10
1. 比赛时间安排	10
2. 试题	10
(三) 评判标准	11
1. 分数权重	12
2. 评判方法	13
3. 成绩并列排序方法	15
三、竞赛细则	15
(一) 竞赛流程与时间安排	15
(二) 竞赛实施细则	17
1. 裁判人员要求	17
2. 选手要求	17
3. 技术人员和工作人员要求	18
4. 项目特殊规定	19
四、竞赛场地、设施设备等安排	20
(一) 赛场规格要求	20
(二) 场地布局图	21
(三) 基础设施清单	21

1. 竞赛设备及要求	21
2. 竞赛用工具仪器	26
3. 每个比赛工位所需设施	27
4. 赛场辅助设施	27
五、安全、健康要求	27
(一) 选手需自备的防护装备	28
(二) 选手禁止携带易燃易爆物品	28
(三) 赛场必须留有安全通道	28
(四) 赛场药品配备	29
六、相关技术资料	29
电气接线技术规范	29

湖北省第一届职业技能大赛电工项目技术工作文件

一、技术描述

(一) 项目概要

根据电工国家职业技能标准的职业定义，本项目是使用工具、量具和仪器、仪表，完成机械设备电气部分和电气系统线路设计与装调、控制程序编制、故障诊断与排除的竞赛项目。本次比赛对选手的技能要求主要包括：PLC 电气控制系统的线路连接，编程与调试；继电控制线路设计与安装、调试；机电设备电路故障检测与排除等。在评价方式上借鉴中华人民共和国第一届技能大赛电工项目的评判体系，综合考核选手基本功及各项技能。

(二) 基本知识与能力要求

选手应掌握的理论知识、工作能力的要求以及各项要求的权重比例如表 1 所示。

表 1 选手基本知识与能力要求

1	工作组织和管理	
基本知识	—安全操作原则和方法。 —工作区域内良好的环境及安全原则及应用。 —有效沟通原则。 —时间管理的原则和技巧。	
	—为手头的工作做好准备，包含充分考虑健康，安全和环境。 —保持工作区域安全，整洁和高效。 —积极的倾听和提问技巧。 —从任何可用形式的文档中读取、理解和提取技术数据及说明。 —规划工作达到效率最大化和干扰最小化。	
2	PLC 电气控制系统编程与调试	45

<p>基本知识</p>	<ul style="list-style-type: none"> —电气工程的原理及相关应用。 —将信息或数据进行分解的原则和方法。 —从所有相关来源获取信息和数据的方法。 —处理信息和数据的原则和方法。 —自动控制基本知识。 —可编程序控制器的结构及工作原理。 —PLC 指令的含义和使用方法。 —所需的相关软件使用方法。 —PLC 控制系统设计的基本原则与要求 —PLC 控制系统的现场调试方法。 	
<p>工作能力</p>	<ul style="list-style-type: none"> —将 PLC 与工控模块进行连接。 —搭建工业控制器与 HMI 设备之间的工业通信网络/总线。 —根据要求配置 PLC，并配置相关控制电路使之能正确运行。 —连接设备和外围设备之间的输入/输出(I/O)控制信号和以太网/总线系统。 —使用计算机能力。 —操作 PLC 编程软件，用于对设备运行的编程。 —利用 PLC 控制变频器输入/输出(I/O)及运行功能。 —优化触摸屏用户界面。 —传感器集成应用。 —开发系统操作图表或流程图。 —进行程序和软件应用程序的试运行，以确保它们能够完成要求的功能。 —编写、更新和维护计算机程序或软件包来处理指定的工作。 —优化设备的运动性能和 I/O 处理，以最小化循环时间/最大化工作效率，同时保持可靠的运行。 —通过进行适当的更改和重新检查程序来纠正错误，以确保其功能的正确性。 	
<p>3</p>	<p>继电控制线路设计与安装、调试</p>	<p>40</p>
<p>工作能力</p>	<ul style="list-style-type: none"> —根据任务要求选择合适的电气元件。 —结合电气的尺寸进行布局与设计。 —按图正确接线，工艺美观符合标准。 —根据规格使用手动工具、电动工具、夹具或模板 对齐、安装或组装组件。 —能使用仪器仪表对电气控制线路进行测试。 	
<p>4</p>	<p>机电设备电路故障检测与排除</p>	<p>15</p>

基本知识	一测试设备和系统的标准和方法。 一检查机电设备及其外围设备按照原理正常运行的工作流程。 一电力的定位、连接和使用的基本原则。 一电气工程的原理及相关应用。 一常用的故障检测和排除方法。 一系统组件选择、更换或修理的技术。	
工作能力	一机电设备电路的原理分析。 一机电设备电路故障检测与排除。 一发现故障、解决问题和优化策略。 一根据需要维修或更换部件。 一建立和完善生产维护制度。	
合 计		100

二、试题与评判标准

本赛项竞赛内容根据国家职业标准电工高级工（技能等级三级）的考核要求，结合企业生产实际设定，适当增加相关新知识、新技术、新设备和新技能有关内容。

（一）试题（样题）

1. 竞赛内容

本赛项竞赛内容包含PLC 电气控制系统编程与调试；继电控制线路设计与安装、调试；机电设备线路故障诊断与排除三个任务。具体如下：

任务A PLC 电气控制系统编程与调试

参赛选手需要根据任务书完成 PLC 控制对象运行所需要的 I/O 及其他电气信号接线，变频器等工控器件参数配置，PLC 控制程序的编制、调试与运行，HMI 画面组态。竞赛的控制对象为环形输送分拣系统。

任务B 继电控制线路设计与安装、调试

参赛选手根据任务要求完成继电控制电路设计，在图纸上绘制出原理图，根据原理图选用现场提供的电气元件进行安装连接与调试运行，电气安装接线应符合专业技术规范。

任务C 机电设备线路故障诊断与排除

参赛选手需要根据机电设备功能说明、设备原理图，完成电路故障的诊断，故障器件的更换、电路修复等。

2. 竞赛模块

各任务组成的模块如下：

任务A PLC 电气控制系统编程与调试

模块 A-1 电气接线：参赛选手需要根据任务要求完成 PLC 控制对象运行所需要的IO及其他电气信号接线；（部分接线已完成，具体竞赛时见任务书）。

模块 A-2 PLC 电气控制应用编程、调试与运行：选手依据控制任务要求，完成变频器等工控器件的参数配置，PLC 控制程序的编制，HMI 画面组态，程序调试、运行等。

任务B 继电控制线路设计与安装、调试

模块 B-1 继电控制线路设计：选手根据任务要求进行继电控制电路设计，在图纸上绘制原理图。

模块 B-2 安装与接线：选手根据竞赛任务书的要求和现场提供的电气元件，进行电路安装与接线。

模块 B-3 调试和运行：选手使用仪表对安装完成的继电控制系统进行测试后通电运行。

任务C 机电设备线路故障诊断与排除

模块 C-1 故障诊断：参赛选手根据任务书要求和原理图，完成电路故障的诊断和查找。

模块 C-2 故障排除：根据电路故障的诊断结果，进行故障的排除，完成故障元器件的更换、电路修复等。

3. 命题思路

以电工国家职业资格高级工（三级）的职业技能等级标准为依据，参考中华人民共和国第一届职业技能大赛电工项目的考核要素，结合企业生产实际，设计考核内容，考查参赛选手的职业综合素质、技术技能水平和专业能力。

本次技能大赛不单独进行理论考试，相关内容融入实际操作中，表 1 中有关技能的知识 and 职业素养将通过选手竞赛中的表现予以考核。

4. 基本流程及命题方式

电工项目遵循公平、公正原则，借鉴中华人民共和国第一届技能大赛电工项目大赛的命题流程和命题方式，由专家组根据工作对接情况，组织编制本项目试题。2022年11月5日前，公布竞赛样题。各任务竞赛试题具体命制流程和公布方式如下：

任务A PLC 电气控制系统编程与调试

公布样题。在样题的基础上，专家组结合赛场设施设备等

实际，对样题进行不超过30%的修改后，形成本任务竞赛试题。

任务B 继电控制线路设计与安装、调试

该模块仅公布技术规范。

任务C 机电设备线路故障诊断与排除。

本任务的样题仅明确任务和要求，不公布具体故障点，竞赛开始前将由专家组确定并设置 5 个故障点。

(二) 比赛时间及试题具体内容

1. 比赛时间安排

本项目比赛总时间为 420分钟。各模块时间分配如表2所示。

表 2 竞赛时间分配

模块	编号	竞赛内容	竞赛时长 (min)	比赛时间 安排
任务一	A	PLC 电气控制系统编程与调试	180	具体见表6
任务二	B	继电控制线路设计与安装、调试	180	
任务三	C	机电设备线路故障诊断与排除	60	

2. 试题

本项目试题构成和考核内容如表 3 所示。

表 3 竞赛试题具体考核内容

任务A PLC 电气控制系统编程与调试	
模块 A-1 电气接线	<p>工作内容包括： 剪线、剥线、压线鼻、套线号管；导线与电缆的布线，接线。</p> <p>考核内容包括： 线路连接工艺；压接线鼻工艺；套号码管规范性、完整性。 (此处不考查接线正确性，接线正确性在功能测试项考查)</p>

模块 A-2 PLC 电气控制的应用编程、调试和运行	<p>工作内容包括： PLC 控制程序编制； 触摸屏画面组态； PLC 与触摸屏通讯设置； 变频器、伺服驱动器、步进驱动器等参数设置与调试。</p> <p>考核内容包括： 系统功能完整性；系统功能正确性； 人机交互界面的完整性。 （编程模式不限，只考查功能正确性与人机交互可实施性）</p>
任务B 继电控制线路设计与安装、调试	
B-1 继电控制线路的设计	<p>工作内容包括： 选择合适的元件类型与规格；设计并绘制系统原理图。</p> <p>考核内容包括（设计的正确性根据功能实现情况考核）： 功能完整性；符号规范性；设计的经济性；元件布局合理性。</p>
模块 B-2 安装与接线	<p>工作内容包括： 常用工业器件的安装； 接线端子安装； 导轨、线槽切割、安装； 剪线，剥线，压线鼻，套号码管； 导线与电缆布线、接线。</p> <p>考核内容包括（接线正确性根据功能实现情况考核）： 线槽安装尺寸； 线槽切割工艺； 导轨切割工艺； 元件安装位置； 线路连接工艺； 压接线鼻工艺； 套号码管规范性、完整性。</p>
模块 B-3 调试和运行	<p>工作内容包括： 使用仪器仪表测试接线的正确性； 使用仪器仪表检测线路接触的良好性；根据功能要求试运行电路。</p> <p>考核内容包括： 功能的正确性和完整性。</p>
任务 C 机电设备线路故障诊断与排除	
模块 C-1 故障诊断	<p>工作内容包括： 使用仪器与功能测试检查设备； 在故障记录表上记录故障现象。</p> <p>考核内容包括： 故障位置、现象表达的正确性。</p>
模块 C-2 故障排除	<p>工作内容包括： 短路的故障：重新接线，排除短路； 断路的故障：使用导线连接应该连接的两个端子，排除断路故障； 参数设置：更改设置； 交叉/极性：使用导线更正接线； 元件损坏的故障：更换好的元件。</p> <p>考核内容包括： 排除故障；验证故障排除后的功能正确性。</p>

(三) 评判标准

1. 分数权重

竞赛为实际操作技能竞赛，满分 100 分。各任务的分数权重见表 4。

表 4 分数权重

任务编号	竞赛内容	分值		
		评价分	测量分	总分
一	PLC 电气控制系统编程与调试	5	40	45
二	继电控制线路设计与安装、调试	5	35	40
三	机电设备线路故障诊断与排除	0	15	15
总分		10	90	100

本项目采用测量和评价两种评分。

(1) 评价分（主观）

评价分（主观）打分方式：3 名及以上裁判为一组，各自单独评价，计算出平均权重，除以 3 后再乘以该子项的分值得出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需要给出确切理由并在小组长或裁判长的监督下进行调分。权重及要求见表 5。

表 5 权重分值及要求描述

权重分值	要求描述
0 分	各方面均低于行业标准，包括“没做”
1 分	基本达到行业标准
2 分	达到行业标准
3 分	达到行业期待的优秀水平

(2) 测量分（客观）

测量分（客观）打分方式：按任务设置若干个评分组，每组由 3 名及以上裁判构成。每个组所有裁判一起商议，在对该选手在该项中的实际得分达成一致后最终只给出一个分值，达到要求为“满分”，达不到要求为“0”分。

2. 评判方法

(1) 裁判组构建

裁判员由各代表队推荐 1 人担任，根据组委会要求提前上报推荐裁判员名单并接受培训和监督。在竞赛期间，各代表队推荐的裁判员无论何种原因，均不得更换。

裁判员对自己代表队的选手执行回避原则，在评判时不能对本代表队进行评分。此外，竞赛进行（每天早晨开始到下午竞赛结束之间）期间，除了规定的竞赛交流时间外，其他时间（包括午餐时间），裁判员均不得和自己代表队的选手进行任何交流。

选手比赛时，工位随机抽签决定。裁判长根据选手比赛的工位抽签情况和比赛进行过程，指定裁判员承担相应的执裁任务，组建裁判组完成评分工作。

(2) 评分流程

模块A PLC 电气控制系统编程与调试

裁判长指定裁判员组成电气线路接线专业技术规范评分裁判小组，根据评分标准进行专业技术规范评分。选手被要求走出

自己的工位等待。裁判根据技术规范的内容，逐项检查设备接线工艺的规范性，判定得分多少。

裁判长指定裁判员组成PLC 电气控制系统功能、触摸屏界面评分裁判小组。选手打开电源，做好评分准备。选手根据裁判指令操作，将所完成的功能逐一演示给裁判小组，根据设备运行情况与评分表进行比较，裁判判定是否得分。评分过程结束后由裁判小组向选手说明评分结果并请选手确认签字。

选手提前完成任务，在系统功能和触摸屏界面满分、专业技术规范得分不低于配分的90%时，可由裁判长和现场裁判确认取得时间评分资格。计时以秒为单位，计算公式为

时间得分 = (210-选手所用时间) × 时间配分 / (210-最快按规定条件完成任务选手所用时间)

模块B 继电控制线路设计与安装、调试

裁判长指定裁判员组成继电控制线路系统专业技术规范评分裁判小组，根据评分方法和标准进行专业技术规范评分。选手被要求走出自己的工位等待。裁判根据技术规范的内容，逐项检查设备元件安装工艺的规范性和整体布局的合理性，判定得分多少。评分过程结束后由裁判小组向选手说明评分结果，并请选手确认签字。

裁判长指定裁判员组成继电控制线路系统功能评分裁判小组。选手打开电源，做好评分准备。选手在裁判小组长的指令

下操作设备，将所完成的功能逐一演示给裁判小组；裁判小组根据运行情况，依据评分方法和标准，判定是否得分。

模块C 机电设备线路故障诊断与排除

裁判长指定裁判员组成机电设备系统故障排除评分裁判小组。选手打开电源，做好评分准备。选手在裁判小组长的指令下操作设备并将所完成的结果功能和故障记录表逐一展示给裁判小组，裁判小组根据评分方法和标准进行评分。评分过程结束后由裁判小组向选手说明评分结果，并请选手确认签认。

统分方法

首先由各组裁判进行复核后由录分员录入电脑，再将选手得分打印交由裁判长审核后签字确认，所有签字后的分数在系统中进行“锁定”。

3. 成绩并列排序方法

竞赛总成绩由模块A、模块B、模块C的成绩组成。竞赛总成绩作为参赛选手名次排序的依据。参赛选手总成绩相同时，依次比较模块A、模块B、模块A-2、模块B-3、模块B-2，以上五项成绩相同时，成绩并列。模块A按要求完成用时少的选手名次在前。

三、竞赛细则

（一）竞赛流程与时间安排

比赛时间分为临赛准备阶段、比赛阶段和赛后阶段三个阶段，具体见表6比赛时间安排表。

表 6 比赛时间安排表（最终以集中竞赛时间安排为准）

工作阶段	日期	时间	工作内容
临赛准备阶段	赛前 1 周	09:00- 17:00	印发赛务手册
	赛前 3 天 (C-3)	09:00- 17:00	裁判长报到
	赛前 3 天 (C-2)	09:00- 17:00	执委会与裁判长最后技术对接，领队及助理、裁判员、选手报到
	赛前 1 天 (C-1)	09:00- 17:00	全体人员赛前培训，裁判人员临赛前技术工作对接
		09:00- 10:30	选手熟悉赛场
		10:30- 11:00	赛场、设备、工具仪器检查
		13:00- 16:00	裁判长与场地主管准备模块 A、B、C 任务相关设备及技术工作
比赛阶段	第 1 天 (C1)	07:30-07:50	选手检录，工位抽签。裁判入场进入裁判室，选手入场进入选手休息区。
		07:50-08:00	赛题下发，选手研读任务书
		09:00- 12:00	进行模块 B 任务竞赛
		12:00- 13:00	全体人员午餐
		13:00- 15:00	模块 B 评分
		15:00- 15:20	裁判长与场地主管准备模块C任务相关设备及技术工作
		15:20- 15:30	模块 C 赛题下发，选手研读任务书
		15:30-16:30	进行模块 C 任务竞赛
		16:40-18:00	模块 C评分
		18:00-18:30	全体人员晚餐
		18:30-19:30	模块 B 和模块 C 比赛评分录入、统计、复核、签字
		19:30-20:00	裁判长与场地主管准备模块 A 任务相关设备及技术工作
			08:30-08:50
	08:50-09:00		模块 A 赛题下发，选手研读任务书。

	第 2 天 (C2)	09:00-12:00	进行模块 A 任务竞赛。
		12:00- 13:00	全体人员午餐
		13:00- 15:30	模块 A 评分
		15:30- 17:00	模块 A 比赛评分录入、 统计、复 核、 签字
		17:00- 18:00	晚餐
		19:00- 20:00	裁判长汇总成绩
赛后 阶段	赛后 1 天 (C+1)	09:00- 12:00	公布成绩， 闭赛式

(二) 竞赛实施细则

1. 裁判人员要求

1) 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长根据需要决定。

2) 裁判员的工作职责包括检查选手携带的物品、现场执裁、检测监督、安全管理、评判等。评分前由裁判长统一评判标准。

3) 裁判员在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备，执裁过程中不得和场外人员聊天。

4) 裁判员在比赛结束后要命令选手停止一切操作。监督选手撤离竞赛工位。

5) 比赛中裁判员不得主动进入工位接近选手，当选手举手示意需要裁判员解决比赛中出现的问题或者是需要裁判员对选手的安全问题进行干预，应由2位裁判在场。

2. 选手要求

1) 选手通过抽签决定竞赛工位和竞赛设备。

2) 选手必须正确选择和使用工具对设备和材料进行操作，以避免人身伤害或设备器件损坏。

3) 选手禁止将移动电话带入比赛工位，禁止比赛时使用手机、照相机等设备，禁止携带和使用自带的任何存储设备。

4) 选手比赛工具以及赛场提供的物品、资料一律不准带离比赛工位。

5) 比赛时，选手有问题只能向本工位现场裁判反映。

6) 参赛选手在比赛期间只允许在自己的工位内工作，不准离开比赛工位，如果有特殊原因需离开工位，必须通知现场裁判，得到允许后方可离开。

7) 参赛选手只允许使用自己工位上的设备和工具，需经裁判同意才可向他人借用。

8) 在竞赛过程中如出现问题（如设备故障等），选手应立即向现场裁判反映。得到同意后，选手退出到工作区外等候，等待故障处理完后方可继续比赛。如属于设备故障，补时时间为从选手示意到故障处理结束这段时间，否则不予补时。

9) 比赛结束时间到，选手应立即停止工作。未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

10) 评分期间，选手按裁判人员的指令要求操作设备，不允许更改、调整比赛设备及相关控制程序。

3. 技术人员和工作人员要求

1) 技术人员和工作人员在比赛过程中不得主动接触选手。

2) 技术人员和工作人员在竞赛区域内不得使用手机，照相机和摄像机等设备。

3) 技术人员和工作人员按照要求, 在规定位置就坐, 进行自己的工作或者等待工作安排, 不得擅自离开岗位。

4) 技术人员和工作人员离开竞赛区域必须向裁判长报告并得到批准, 进出竞赛区域必须进行登记。

5) 技术人员按照选手的申请或者裁判长的安排, 对现场设备进行维护或鉴定等工作。

6) 技术人员进入选手工位工作时, 选手除了必要的问题描述外, 不得向技术人员询问其他问题, 技术人员也不可随意与选手交流。

7) 技术人员进行技术处理时, 选手必须停止工作, 按照裁判员的规定离开工位, 等待技术人员处理完毕后, 由技术人员将处理结果通知给裁判员, 由裁判员向选手告知处理结果。

4. 项目特殊规定

1) 选手在竞赛过程中, 不得携带赛场已经明确提供的设备备件和材料备料。

2) 在竞赛过程中, 选手不得将其他工具、材料、设备和资料带入竞赛区域, 也不得接受未经裁判长许可的任何人从场外传递的物品。

3) 在竞赛过程中, 因为选手个人原因(竞赛期间饮食、去卫生间、受伤处理等)造成的时间损耗, 不对选手进行补时。

4) 在竞赛期间, 当竞赛赛场提供的设备因选手操作不当损坏时, 如果属于元器件故障, 赛场有备用设备, 可以给选手进行更换; 如果没有备用设备, 则选手需要自行设法妥善处理, 期间所

用时间不予补时；如果损坏PLC、变频器等控制器件，将终止选手的比赛。

5) 当选手发现竞赛赛场提供的材料不足时，需要向现场裁判提出申请，由场地技术人员进行增补，增补材料不计入测评分。选手等待材料增补的时间，不对选手进行补时。

6) 由于计算机蓝屏、死机或整个工作区掉电造成的时间损失，将对选手进行补时。但是由于任何原因造成的选手程序或软件成果丢失和损坏，后果由选手自行承担。

四、竞赛场地、设施设备等安排

(一) 赛场规格要求

本项目工位数为 10 个，工位间用隔板相间，每个工位内的布局将在赛场布置完毕后公布。

赛场分操作区和非操作区，具体安排如下：

操作区：指赛场竞赛工位区域，用于选手竞赛操作使用。非

操作区：设备技术支持室、登分室、裁判休息室、选手讨论/休息区。

a) 设备技术支持室：用于备用设备、器材存放及现场技术支持人员等候。

b) CIS 录分室：用于竞赛项目分数统计、汇总等。

c) 裁判室：裁判员培训、讨论等。

d) 选手讨论/休息区：用于开赛前技术宣导、赛场纪

律说明、选手讨论与休息。

(二) 场地布局图

场地布局将在赛场布置完毕后公布。

(三) 基础设施清单

根据竞赛举办地的情况，赛场使用的设备和耗材可能与技术文件有少量出入，在正式竞赛前，设备和耗材的最终确认列表会在竞赛网站上发布。

1. 竞赛设备及要求

根据专家组对核心技能的要求以及命题的需要，比赛设备应由 PLC 电气控制实训平台、机电控制电路故障诊断实训平台、继电控制系统平台等组成。具体竞赛设备清单和材料清单见表 7-表 8。

表7 主要竞赛设备清单（单台）

序号	配置名称	规格型号	单位	数量	备注
1	PLC 电气控制平台				
1)	主体平台	整体尺寸：W800*D700*H1829mm 网孔板尺寸：W718*D40*H1490mm	套	1	
2)	智能物联网模块	通讯方式：4G； 监控数据：设备电压、电流、通电状态、电箱温度等信息； 通过4G网络采集设备功率、电压、电流、温度等信息，经过数据处理后上传到服务器平台云平台，实时监控设备状态。	套	1	
3)	电源模块	直流电源输出：DC24V/6.5A ，两组 交流电源输出：AC380V、AC220V	套	1	
4)	PLC模块	品牌：西门子 CPU1214C DC/DC/DC,14输入/10输出,集成2AI 数字量输入输出模块： 16输入24V DC/16输出继电器 软件：博图TIA Portal V14 SP1	套	1	
5)	触摸屏模块	品牌：昆仑通态 型号：TPC7062Ti 7"TFT液晶屏 软件：MCGS嵌入版7.7.1.7_V1.3	套	1	
6)	变频器	品牌：西门子 型号：G120C 电机：三相交流减速电机	套	1	
7)	伺服系统	品牌：汇川 伺服驱动器：IS620PS1R6I-C 伺服电机：0.1KW； MS1H1-10B30CB-A330Z	套	1	
8)	步进系统	品牌：研控 步进驱动器：YKD2305M 步进电机：YK42XQ47-02A	套	1	
9)	数字孪生仿真系统	1) 仿真驱动器主机 电源：DC24V，≤200mA 数字I/O： 8路输入、8路输出 模拟I/O： 2路输入4-20mA 2路输出4-20mA/0-10V 通讯接口：RS485、以太网、wifi、USB 2) 仿真驱动板	套	1	序号“9)”本次决赛不使用

序号	配置名称	规格型号	单位	数量	备注
		数字I/O: 2路高速脉冲输入, 16路 开关量输入, 16路开关量输出 3) 组件仿真驱动外设板 输入端口: 16路开关量输入 输出端口: 16路开关量输出 4) 仿真软件 ▲信息化虚拟仿真上位机, 可交互 式安装演示程序及软件接口实现与 下位机通讯。采用软件建模及上位 机界面设计, 通过USB通讯与下位机 的连接, 实现上位机的虚拟仿真。 ▲仿真模型完全按真实设备实训模 型比例设计, 可以实现数字IO、模 拟量、脉冲信号的输入输出, 运 行机构演示动作功能和I/O连接控制 都完全一致, 用户将PLC控制程序下 载到PLC中, 3D仿真模型和仿真数据 驱动器取代实物设备受PLC程序控制 并反馈相关的传感器信号。 ▲仿真数据驱动器通过IO输入端采 集实物PLC、变频器等控制及驱动器 件的输出信号, 将输出控制信息通 过USB通信传送给上位机仿真模型。 ▲仿真模型接收数据后驱动3D模型 运行, 运行中机构对应的传感器等 信息通过仿真驱动器IO输出端输出 到PLC及自动化控制系统的输入端。			
2	机电设备控制电路故障诊断平台				
1)	主体平台	整体尺寸: W800*D700*H1829mm	套	1	

序号	配置名称	规格型号	单位	数量	备注
		网孔板尺寸：W718*D40*H1490mm			
2)	智能物联网模块	通讯方式：4G； 监控数据：设备电压、电流、通电状态、电箱温度等信息； 通过4G网络采集设备功率、电压、电流、温度等信息，经过数据处理后上传到服务器平台云平台，实时监控设备状态。	套	1	
3)	电源模块	直流电源输出：DC24V/6.5A，两组 交流电源输出：AC380V、AC220V	套	1	
4)	机电控制电路故障排除设备	主要器件：传感器模块、故障设置模块、指示灯按钮模块、交流接触器、中间继电器、正反转控制器、电机断路器、开关电源、时间继电器等	套	1	
3	继电控制系统平台				
1)	主体平台	整体尺寸：W800*D700*H1829mm 网孔板尺寸：W718*D40*H1490mm	套	1	
2)	智能物联网模块	通讯方式：4G； 监控数据：设备电压、电流、通电状态、电箱温度等信息； 通过4G网络采集设备功率、电压、电流、温度等信息，经过数据处理后上传到服务器平台云平台，实时监控设备状态。	套	1	
3)	电源模块	直流电源输出：DC24V/6.5A 两组交流电源输出： AC380V、AC220V	套	1	
4)	电力拖动套件箱	具体器件见表8	套	1	
5)	电动机组	三相异步电动机： a) 电压：380V b) 功率：180W c) 频率：50HZ d) 接法：Y/△ e) 电流：0.4A f) 转速：1400r/min 双速电机：1台 a) 电压：380V b) 频率：50HZ c) 接法：Y Y/△ d) 电流：0.7A e) 转速：1400/700r/min	套	1	
4	仪器仪表工具包	常用工具、仪表等	套	1	

表 8 电力拖动套件箱

序号	配置名称	规格型号	品牌	单位	数量	备注
1	剩余电流动作断路器	NB1LE-40 3P+N C16	正泰	个	1	
2	小型断路器	NB1-63 3P C16	正泰	个	1	
3	交流接触器	CJX2-1210 220V	正泰	个	6	
4	辅助触头	F4-22	正泰	个	6	
5	中间继电器	JZC1-44 AC220V	正泰	个	4	
6	熔体	RT28-32/4A	正泰	个	7	
7	熔断器座	RT28N-32 32A	正泰	个	7	
8	时间继电器	JSZ3A-B (通电延时 0.1s-6m) AC220V	正泰	个	2	
9	时间继电器	JSZ3C-B (瞬动型通电延时 0.1s-6m) AC220V	正泰	个	2	
10	时间继电器座	PF083-A /8T 圆孔	正泰	个	4	
11	热过载继电器	NR4-63/1.6-2.5A	正泰	个	3	
12	行程开关	LXK3-20S/B 不带锁 单轮		个	3	
13	行程开关	LXK3-20S/BH 带锁 单轮		个	3	
14	自复平头按钮	NP2-BA45 孔径Φ22 1常开 1	正泰	个	2	
15	自复平头按钮	NP2-BA35 孔径Φ22 1常开 1 常闭 绿色	正泰	个	3	
16	自复平头按钮	NP2-BA55 孔径Φ22 1常开 1 常闭 黄色	正泰	个	1	
17	1位蘑菇头式按钮	NPH1-1006	正泰	个	1	
18	1位按钮盒	NPH1-10 浅灰色	正泰	个	1	
19	2位按钮盒	NPH1-20 浅灰色	正泰	个	1	
20	3位按钮盒	NPH1-30 浅灰色	正泰	个	4	
21	信号指示灯	ND16-22DS/4 AC220V 绿色	正泰	个	3	
22	信号指示灯	ND16-22DS/4 AC220V 黄色	正泰	个	2	
23	信号指示灯	ND16-22DS/4 AC220V 红色	正泰	个	2	
24	旋钮式开关	NP2-BD25 孔径Φ22 1常开 1 常闭	正泰	个	3	
25	桥堆	KBPC5010 50A/10W		个	1	
26	管式电阻	RX20-50W100Ω ±5%		个	3	
27	接线端子	SUK-2.5X 灰色		个	50	
28	端子隔板	JCUK-DB 灰色		个	5	
29	端子固定器	SUK-2G2 灰色		个	10	
30	MBKKB-2.5 识别条	ZB5 1-10		个	10	
31	MBKKB-2.5 识别条	ZB5 11-20		个	6	
32	MBKKB-2.5 识别条	ZB5 21-30		个	6	
33	MBKKB-2.5 识别条	ZB5 31-40		个	6	
34	元器件收纳盒			个	1	
35	工具箱	821552-6 类型 4		个	2	

表 9 设备耗材清单

序号	配置名称	规格型号	品牌	单位	数量	备注
1	多股软线	RV 1.0mm ² 黑色		米	5	
2	多股软线	RV 1.0mm ² 黄绿色		米	5	
3	多股软线	RV 1.0mm ² 蓝色		米	5	
4	多股软线	RV 1.0mm ² 红色		米	5	
5	多股软线	RV 1.0mm ² 黄色		米	5	
6	多股软线	RV 1.0mm ² 绿色		米	5	
7	1007电子线	20AWG 21/0.18mm 黑色		米	5	
8	1007电子线	20AWG 21/0.18mm 蓝色		米	30	
9	1007电子线	20AWG 21/0.18mm 红色		米	5	
10	管形预绝缘端头	E1008 红色		个	50	
11	管形预绝缘端头	E1008 黑色		个	50	
12	管形预绝缘端头	E0508 红		个	50	
13	管形预绝缘端头	E0508 蓝		个	50	
14	冷压接线鼻子	OT1.5-4 圆形裸端头		个	50	
15	扎带	3*150mm 白色		条	50	
16	其它材料，由赛题确定，随样题公布					

2. 竞赛用工具仪器

竞赛用工具、仪器及仪表由赛场准备。清单如表10所示。

表10 参赛选手需要自带的工具清单

序号	配置名称	规格型号(供参考)	单位	数量	备注
1	欧式管型压线钳	0.25~6mm ²	把	1	
2	螺丝刀	十字PH2*100 mm	把	1	
3	螺丝刀	PH0*75强力型十字	把	1	
4	螺丝刀	5*75强力型一字	把	1	
5	手动螺丝刀套件	38PCS, H4*28mm	把	1	
6	剥线钳	150MM	把	1	
7	不锈钢剪刀	NS-3	把	1	
8	卷尺	5米	把	1	
9	斜口钳	7寸	把	1	
10	数字万用表	UT139C	台	1	
11	线号笔		个	若干	
12	电工工具包		个	1	

3. 每个比赛工位所需设施

根据竞赛需要，每个比赛工位应配置如下设施，见表10。

表10 比赛工位所需设施

序号	名称	规格	数量	备注
1	台式电脑	I5 以上CPU, 8G内存, 2G显卡	1套	
2	电脑桌	L600mm×W700mm×H780mm	1套	
3	触控一体机	42寸, I5 以上CPU, 4G 内存, 1G 显卡	1套	
4	电源	输出:交流380V, 10A	1个	带漏电保护并配有1个4P插座和1个3P插座
5	工作台	L1500mm×W700mm×H780mm	1张	
6	座椅		1把	
7	垃圾桶等清洁工具		1套	

4. 赛场辅助设施

根据竞赛需要，赛场还需准备如下辅助设施，见表12。

表12 现场辅助设施工具清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	音响及扩音器	能涵盖整个赛场	1套	
2	无线麦克风		2个	与音响配套
3	口哨		2个	
4	赛场时钟	具有时/分/秒/毫秒计时	1套	赛场都可见
5	计时秒表		若干	
6	打印机		2台	
7	打印纸	A4	4包	
8	签字笔	红、黑	若干	
9	订书机及钉		1套	
10	评分夹		若干	
11	安全标志		若干	
12	常用急救药盒		2套	常用药品
13	灭火器		若干	根据赛场布置

五、安全、健康要求

（一）选手需自备的防护装备

竞赛的安全目标——零事故。参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，具体见表 13。选手不穿电工鞋不得进入竞赛区域，不配备其他防护装备，不得进行相关操作。任何时候参赛选手不得带电修改电气线路。

表 13 选手必备的防护装备清单

序号	防护项目	图示	说明
1	头部的防护		1. 防穿刺 2. 抗冲击
2	足部的防护		1. 绝缘 2. 防滑
3	工作服		1. 须是长裤 2. 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求
4	绝缘手套		在安全上电过程中通电测试时佩戴

（二）选手禁止携带易燃易爆物品

选手禁止携带易燃易爆物品，违规者不得参赛。竞赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听从劝阻者将被取消竞赛资格。

（三）赛场必须留有安全通道

竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门的位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

(四) 赛场药品配备

1. 赛场须配备医护人员和必须的药品。
2. 选手受伤，必须进行医疗卫生处理，不得延误。

六、相关技术资料

电气接线技术规范

1. 线槽必须全部合实，槽齿必须盖严。
2. 接线端子到线槽之间的导线无交叉。
3. 电缆、电线需要剪到合适长度。
4. 电缆、电线不得露在线槽外。
5. 所有螺钉终端处接入的线缆必须使用正确尺寸的绝缘冷压端子。
6. 冷压端子处不能看到外露的裸线。
7. 所有螺钉终端处接入的线缆必须套号码管。
8. 标识的线号码清晰一致，号码管字体方向、大小必须统一（可参照设备中已接线的部分）。
9. 工作台面整洁，地面干净卫生。