

2023 年柳州市职业技能大赛

电工项目技术工作文件

2023 年柳州市职业技能大赛执委会赛务保障与技术服务组

2023 年 5 月

目录

一、技术描述	2
(一) 项目概要	2
(二) 基本知识与能力要求	3
二、试题与评判标准	6
(一) 试题 (样题)	6
1. 竞赛内容	6
2. 竞赛模块	7
3. 命题思路	7
4. 基本流程及公布方式	8
(二) 比赛时间及试题具体内容	8
1. 比赛时间安排:	8
2. 试题:	8
(三) 评判标准	10
1. 分数权重	10
2. 评判方法	11
3. 成绩并列排序方法	12
三、竞赛实施细则	12
(一) 裁判人员要求	12
(二) 选手要求	13
(三) 技术人员和工作人员要求	14

(四) 技术争议处理	14
(五) 项目特殊规定	15
四、竞赛场地、设施设备等安排	16
(一) 赛场规格要求	16
(二) 场地布局图	16
(三) 基础设施清单	17
1. 竞赛设备及要求	17
2. 竞赛用工具仪器	22
五、安全、健康要求	22
(一) 选手需自备的防护装备	22
(二) 选手禁止携带易燃易爆物品	23
(三) 赛场必须留有安全通道	24
(四) 赛场药品配备	24

一、技术描述

(一) 项目概要

电工项目是指通过使用工具、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。比赛中对选手的技能要求主要包括：电气控制系统的线路连接，编程与调试；电气设备电路故障检测与排除等。在评价方式上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

相关要求		权重比例 (%)
1	工作组织和管理	5
基本知识	(1) 安全操作原则和方法。 (2) 所有设备的用途、使用、保养、维修以及它们的安全影响。 (3) 工作区域内良好的环境 and 安全原则及应用。 (4) 有效沟通原则。 (5) 有效合作原则。 (6) 个人和集体的角色、职责和职责的范围和限制。 (7) 时间管理的原则和技巧。	
工作能力	(1) 准备和保持工作区域安全，整洁和高效。 (2) 为手头的工作做好准备，包含充分考虑健康，安全 and 环境。 (3) 规划工作达到效率最大化和干扰最小化。 (4) 按照制造商的指导选择 and 安全使用所有设备和材料。 (5) 对环境、设备和材料的使用应达到或者超过健康 and 安全标准。 (6) 恢复工作区域到合适的状态 and 条件。 (7) 广泛 and 具体地为团队绩效做出贡献。 (8) 给予 and 接受反馈 and 支持。	
2	沟通 and 人际交往	5

基本知识	<p>(1)企业和行业内的组织文化和行业惯例。</p> <p>(2)以纸张及电子形式提交所需文件的目的及范围。</p> <p>(3)与职业和部门有关的技术用语。</p> <p>(4)口头、书面和电子形式的常规报告和特殊报告所需的标准。</p> <p>(5)良好地与客户、团队成员及他人沟通的习惯。</p> <p>(6)生成、维护为自己和他人提供使用记录的目的和技术。</p>	
工作能力	<p>(1)与各种商业和行业互动,随时学习专业规范。</p> <p>(2)通过口头、书面和电子方式进行沟通,以确保清晰、有效和高效。</p> <p>(3)使用标准沟通技巧。</p> <p>(4)与他人讨论复杂的技术原理和应用。</p> <p>(5)积极的倾听和提问技巧。</p> <p>(6)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。</p> <p>(7)完成报告并对出现的问题作出回应。</p> <p>(8)面对面和间接地回应客户和员工的需求。</p>	
3	电气控制系统编程与调试	
基本知识	<p>电气工程的原理及相关应用。</p> <p>(1)将信息或数据进行分解的原则和方法。</p> <p>(2)从所有相关来源获取信息和数据的方法。</p> <p>(3)处理信息和数据的原则和方法。</p> <p>(4)自动控制基本知识。</p> <p>(5)可编程序控制器的结构及工作原理。</p> <p>(6)PLC 指令的含义和使用方法。</p>	60

	<p>(7) 所需的相关软件使用方法。</p> <p>(8) PLC 控制系统设计的基本原则与要求。</p> <p>(9) PLC 控制系统的现场调试方法。</p>	
工作能力	<p>(10) PLC 电气控制系统原理图设计与绘制。</p> <p>(11) 将 PLC 与工控模块进行连接。</p> <p>(12) 搭建工业控制器与 HMI 设备之间的工业通信网络/总线。</p> <p>(13) 根据要求配置 PLC，并配置相关控制电路使之能正确运行。</p> <p>(14) 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。</p> <p>(15) 使用计算机能力。</p> <p>(16) 符号逻辑理解与应用能力。</p> <p>(17) 操作 PLC 编程软件，用于对设备的编程。</p> <p>(18) 利用 PLC 控制变频器输入/输出(I/O)及运行功能。</p> <p>(19) 优化触摸屏用户界面。</p> <p>(20) 传感器集成应用。</p> <p>(21) 开发系统操作图表或流程图。</p> <p>(22) 使用流程图和图表编写、分析、审查和优化程序。</p> <p>(23) 进行程序和软件应用程序的试运行，以确保系统正确运行。</p>	
4	电气设备电路故障检测	
基本知识	<p>(1) 测试设备和系统的标准和方法。</p> <p>(2) 检查电气设备及其外围设备按照程序正常运行的工作流程。</p> <p>(3) 电力的定位、连接和使用的基本原则。</p> <p>(4) 电气工程的原理及相关应用。</p>	30

	(5) 常用的故障检测和排除方法。	
工作能力	(1) 电气设备电路的原理分析。 (2) 电气设备电路故障检测与排除。 (3) 发现故障、解决问题和优化策略。 (4) 根据需要维修或更换部件。 (5) 建立和完善生产维护制度。 (6) 就维护制度提供建议,以最大限度地提高效率,以确定条件、操作和环境将如何影响结果。	
合计		100

二、试题与评判标准

本赛项技术文件主要依照国家《电工》职业技能标准制定。竞赛内容以电工国家职业资格高级工、技师、高级技师考核内容为基础,结合企业生产实际,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

本项目竞赛内容主要包含电气控制系统编程与调试、电气设备线路故障诊断与排除两个模块。具体如下:

模块 A 电气控制系统编程与调试

参赛选手需要根据任务书,利用给定的电气原理图设计软件完成 PLC 控制模型运行所需要的电气原理图,完成 PLC 控制模型运行所需要的 I/O 及其他电气信号接线,PLC 控制程序的编制、调试与运行,HMI 画面组态。

模块 B 电气设备电路故障检测

参赛选手需要根据电气设备功能说明、设备原理图，完成电路故障的诊断。

2. 竞赛模块

选手在规定时间内需完成以下两个任务模块的工作，具体安排如下：

模块 A 电气控制系统编程与调试

模块 A-1 电气原理图的绘制：参赛选手需要根据任务要求，利用给定的软件完成 PLC 控制模型运行所需要的电气原理图，选手可选择放弃该模块直接进入模块 A-2，但与模块 A-1 的相关任务不得分。

模块 A-2 电气控制应用编程、调试与运行：选手依据模块 A-1 设计的电气原理图，完成 PLC 控制模型运行所需要的 I/O 及其他电气信号接线，PLC 控制程序的编制，HMI 画面组态，程序调试、运行等。

模块 B 电气设备电路故障检测

参赛选手需要根据电气设备功能说明、设备原理图，完成电路故障的诊断，并在原理图上标注故障点等。

3. 命题思路

以电工国家职业技能标准中高级工、技师、高级技师等级别为依据，结合世界技能大赛与电工相近竞赛项目的能力要求，设计考核内容，全面考查参赛选手的职业综合素质、技术技能水平和专业能力。

在技能大赛上，表 1 中有关技能的知识 and 理解将通过选手

的技能表现予以考核。本届大赛不单独进行理论考试，相关内容融入实际操作中。

4. 基本流程及公布方式

电工项目遵循公平、公正原则，命题流程借鉴世界技能大赛的方式，由裁判长根据参赛队及赛场实际情况，组织编制本项目竞赛试题。

（二）比赛时间及试题具体内容

1. 比赛时间安排：

本项目比赛时间为 180 分钟，各模块时间分配如表 2 所示。

表 2 竞赛时间分配

模块	竞赛内容	竞赛时长（min）
模块 A	电气控制系统编程与调试	150
模块 B	电气设备电路故障检测	30
	总时间	180

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

模块A 电气控制系统编程与调试	
模块 A-1 电气原理图的绘制	<p>工作内容包括：</p> <p>电路设计；</p> <p>电气原理图绘制。</p> <p>考核内容包括：</p>

	<p>电气原理图设计符合规范；</p> <p>电气功能实现。</p>
模块 A-2 电气控制系统编程、调试与运行	<p>工作内容包括：</p> <p>导线与电缆的布线，接线。</p> <p>PLC 控制程序编制；</p> <p>变频器、步进驱动器等参数设置；</p> <p>触摸屏画面组态；</p> <p>PLC 与触摸屏通讯设置；</p> <p>传感器的应用。</p> <p>考核内容包括：</p> <p>线路连接工艺；</p> <p>变频器、步进驱动器等参数设置；</p> <p>系统功能完整性；</p> <p>系统功能正确性；</p> <p>人机交互界面的完整性。</p> <p>（编程模式不限，只考查功能正确性与人机交互可实施性。）</p>
模块 B 电气设备电路故障检测	
模块 B 电气设备电路故障检测	<p>工作内容包括：</p> <p>使用仪器与功能测试检查设备故障； 在故障记录表上记录故障现象；</p> <p>在故障记录表上记录检查方法与检测</p>

	<p>结果。</p> <p>在原理图上标注故障点。</p> <p>考核内容包括：</p> <p>故障现象表达正确性；</p> <p>检查方法思路合理、正确； 故障点标注正确。</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。各模块的分数权重见表 4。

表 4 分数权重

模块	竞赛内容	分值		
		评价分	测量分	总分
模块 A	电气控制系统编程与调试	20	50	70
模块 B	电气设备线路故障诊断与排除	0	30	30
总 分		20	80	100

电工项目采用测量和评价两种评分。电气控制系统功能、电气设备电路故障检测功能均采用测量评分（客观评分）；电气制图、安装与接线等专业技术规范采用评价评分（主观评分）。

(1) 评价分（主观）

评价分（主观）打分方式：3 名裁判为一组，各自单独评分，计算出平均权重分，除以 3 后再乘以该子项的分值计算出实际得分。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	达到行业标准
2 分	达到行业标准，且某些方面超过标准
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

裁判员由本届大赛竞赛委员会根据推荐裁判员名单中筛选产生。

(2) 评分流程

模块 A 电气控制系统编程与调试

裁判长指定两名裁判员按照评分标准完成所有选手的电气原理图的评分；

裁判长指定裁判员组成电气控制系统功能评分裁判小组。选手打开电源，做好评分准备。选手根据裁判指令操作设备，将所完成的功能逐一演示给裁判小组，根据真实和虚拟场景中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。

模块 B 电气设备电路故障检测

裁判长指定裁判员组成电气设备系统功能评分裁判小组。裁判小组根据客观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，并请选手确认签字。

(3) 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。

3. 成绩并列排序方法

竞赛总成绩由模块 A、模块 B 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，模块 A 得分高的选手名次在前；总成绩和模块 A 成绩相同时，模块 B 用时少的在前。

三、竞赛实施细则

(一) 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指派决定。

2. 裁判员的工作分为现场执裁、检测监督、安全管理、测

量评判和评价评判等。评价评分前应由裁判长统一评判标准。

3. 现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品。违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止一切操作。监督选手撤离竞赛工位。

4. 比赛中裁判员不得主动进入工位接近选手，除非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。

（二）选手要求

1. 本项目为个人赛，选手在熟悉设备前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。竞赛现场不得使用明火，或者会产生较多火花的加工和操作方式。

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、录像机等设备，禁止携带和使用自带的任何存储设备。

4. 赛场提供的物品、资料一律不准带离比赛工位。

5. 比赛时，除裁判长和现场裁判外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，选手有问题只能向裁判长和现场裁判反映。

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，如有需要其他物品需裁判长同意才可向他人借用。

8. 在竞赛过程中如发现问题（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. 比赛结束铃声响起后，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。

（三）技术人员和工作人员要求

1. 技术人员和工作人员在比赛进行过程中不得主动接触裁判员和选手。

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

3. 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。

4. 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。

5. 技术人员进行技术鉴定或者技术处理时，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。

（四）技术争议处理

1. 对于竞赛过程中出现的一些技术问题，现场裁判员应该

向裁判长报告。如果不影响比赛的进行，应该优先保证比赛的顺利进行，待选手当日比赛结束后，裁判长组织全体裁判员进行讨论，得到多数裁判员赞成后，形成处理方案并打印，由所有裁判员签名归档。讨论形成处理方案的方式包括并不仅限于裁判员提议，裁判长提议，讨论投票等形式。

2. 对于竞赛过程中出现紧急技术问题必须当场处理的情况，在不影响大多数选手比赛的前提下，由裁判长现场决定处理方法，并在比赛结束后第一时间通知全体裁判员。

3. 对于可能出现的评分标准或评分流程上的争议，由裁判长提出解决方案，由全体裁判员（包括争议提出人，不包括裁判长）投票决定。如果投票票数持平，由裁判长决定。

（五）项目特殊规定

1. 选手携带的工具箱接受裁判员检查，凡是不符合安全规范的工具将会被禁止携带和使用。

2. 选手在竞赛过程中，不得携带带有模具性质的制备件，或者具有明显得利的单一功能自制备件，也不得携带赛场已经明确提供的设备备件和材料备料。

3. 在竞赛过程中，选手不得再将其他工具、材料、设备和资料携带入竞赛区域，也不得接受未经裁判长许可的任何人从场外传递的任何物品，违反者将被取消成绩。

4. 在竞赛过程中，选手不得进入其他选手工作区域，不得干扰或影响其他选手比赛，经过提示或警告仍不改正者，将取消该选手的竞赛成绩，禁止该选手继续比赛。

5. 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。

6. 由于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、设施设备安排

(一) 赛场规格要求

本项目场地总体面积为 240 平方(120 平方*2), 其中模块 A 电气控制系统编程与调试的工位数量为 30 个, 模块 B 电气设备线路故障诊断与排除的工位数量为 10 个。

赛场分操作区和裁判工作区, 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。

裁判工作区: 设备技术支持区、裁判休息区、仓库; 光线充足, 照明良好; 供电供水设施正常且安全有保障; 场地平整且整洁, 无外界干扰。

(二) 场地布局图

场地布局图如图 1 和图 2 所示。

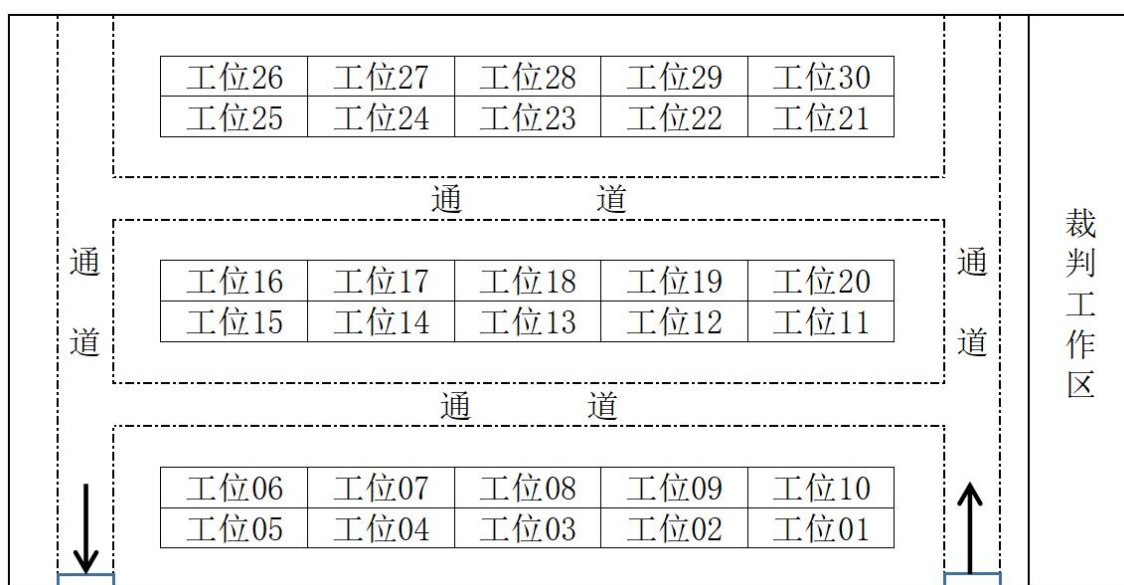


图 1 模块 A 电气控制系统编程与调试工位布局图

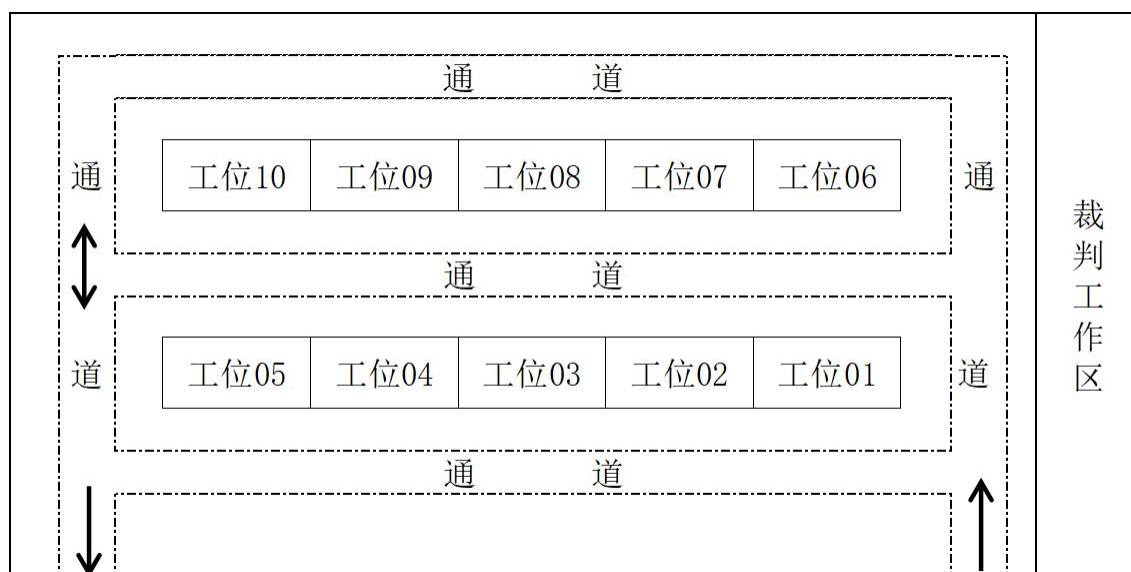


图 2 模块 B 电气设备线路故障诊断工位布局图

(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，在正式竞赛前的说明会上，会公布设备和耗材的最终情况。

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，比赛设备应由电气控制实训平台、电气控制系统故障检测模块两部分组成。具体竞赛设备清单见表 7 和表 8。

表 7 模块 A 电气控制实训平台主要竞赛设备清单

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注
1	主体平台	实训台外形尺寸：（长宽高） 1100mmX720mmX 1440mm; 每个实训台	块	1	

		配 套 电 脑 桌 一 套： 600mmx550mmx750mm; 电源输入: 三相 四线制 380V 交流输入, 具有漏电压、 漏电流、过载保护装置。			
2	PLC 模块	品牌: 西门子 CPU1214C DC/DC/DC, 集成输入/输出: 14 DI 24V 直流输 入, 10 晶体管输出 24V 直流; 模拟 量输入 0-10V DC 或 0-20mA; 供电: 直流 DC 20.4-28.8V。	套	1	
3	PLC 扩展模 块	SM1223 8 输入/8 输出数字量扩展模 块 1 个; 1 根预制工业以太网电缆, 长度 2 米; 五口以太网交换机 1 个。	套	1	
4	触摸屏模 块	品牌: 昆仑通态 TPC7032KT; 7 寸显示 屏; 外部接口: COM (RS485) 1 个、以 太网口 1 个、电源输入 24V、USB 接 口 1 个均由标准接口引出。	套	1	
5	电源模块	直流电源输出: DC24V; 两组交流电 源输出: AC380V、AC220V。	套	1	
6	步进电机/ 刀库捷径	步进电机及驱动一组、光电传感器 3 只、刻度转盘 2 个、直流电机 1 个、	套	1	

	方向选择 模块	拨码开关及按钮输入 10 组。			
7	变频器模块	采用西门子 V20 变频器,并引出标准接口;V20 变频器参数:S1NAM1CS V20 200-240 V 相交流- 10/+ 10; 标称功率 0. 75 kW/1PS; 有 60 秒 150% 过载未过滤; I/O 接口: 4 DI, 2 DO, 2 AI, 1 AA; 电压范围 1AC 200 V 240 V; 控制模式 V/f V2/f FCC 多点 V/f; 现场总线:USS/MODBUS RTU; 安装有 BOP 防护等级 IP20/UL 开放; 尺寸: 尺寸 AB 68x142x128; 三相电机模组: 电机模组合 180W 三相异步电机 1 台, 校准接口及安装板一套。	套	1	
8	传感器	温度、光照、压力等常见的传感器一批, 赛场选用的传感器及具体的型号、 数量, 根据竞赛任务需要, 由命题人员确定。	批	1	

9	计算机	CPU: Intel 第十代 Core i7-10700 处理器 (8 核, 2.9GHz 主频, 16MB 缓存, 14 纳米制程) 2、 主板: Intel B460 系列及以上芯片组 3、 内存: 8G DDR4 2666MHz 最大支持 32G 内存 4、 硬盘: 128G SSD+1TB SATA 7200RPM 3. 5” SATA。 主要软件: TIA Portal V16 EPLAN Electric P8 2022 SEE Electrical V8R2 AUTOCAD2007 MCGSPRO	套	1	
---	-----	--	---	---	--

表 8 模块 B 电气设备电路故障检测模块设备清单

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注
1	故障检测单元模块		块	1	
2	导轨式开关电源	DRA-60-24	只	1	
3	断路器 (空气开关 3P)	正泰 DZ47-60 C 型	只	3	
4	断路器 (空气开关 2P)	正泰 DZ47-60 C5	只	1	
5	断路器 (空气开关 1P)	正泰 DZ47-60 C 型	只	2	

6	剩余电流动作断路器 (漏电开关 1P+N)	正泰 DZ47LE-32 C 型	只	2	
7	指示灯 AD58B	AD58B-22D (AD105-22D/ S)	只	8	
8	明装线盒 (明盒)	86HM331 (86 型)	个	10	
9	螺口灯座		只	4	
10	泰力二位暗装式跷板双控 开关	86GC02-2	只	1	
11	泰力一位白板	86GC35	块	1	
12	两极双用、两极带接地插 座	BF-10	只	2	
13	泰力一位暗装式跷板双控 开关	86GC01-2	只	2	
14	传感器	HW7-D03PK	只	2	
15	热继电器	NR2-25	只	4	
16	时间继电器	ST3PA-D	只	2	
17	继电器 MY4NJ	MY4NJ	只	2	
18	欧姆龙继电器座	欧姆龙 PYF14A-E	只	2	
19	继电器座	PF083A	只	2	
20	交流接触器	NC1-1210Z	只	5	

21	辅助触头组	正泰F4-22	只	5	
22	行程开关	正泰 YBLX-ME/8104	只	2	
23	按钮开关 LA68B	LA68B-EA35 (B2-EA35)	只	4	
24	按钮开关 LA68B	LA68B-EA45 (B2-EA45)	只	3	
25	端子排	UK2. 5B	排	1	

2. 竞赛用工具仪器

各参赛队竞赛用仪器仪表工具建议由各参赛队自行携带，赛场会提供部分供选手使用，但不提供仪器仪表使用的相关技术支持。参考清单如表 9 所示。

表 9 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	螺丝刀	十字 PH2*100 mm	把	1	
2	螺丝刀	PH0*75 强力型十字	把	1	
3	螺丝刀	5*75 强力型一字	把	1	
4	斜口钳	7 寸	把	1	
5	万用表	UT139C/MF47	台	1	必备
6	电工工具包		个	1	

五、安全、健康要求

(一) 选手需自备的防护装备

竞赛的安全目标一事故为零，参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，具体见表 10。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 10 选手必备的防护装备清单



序号	防护项目	图 示	说 明
1	足部的防 护		(1) 绝缘 (2) 防滑 (3) 防砸 (4) 防穿刺
2	工作服		(1) 须是长裤 (2) 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求

(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。选手禁带的物品见表 11。

表 11 选手禁带的物品清单

序号	有害物品	图 示	说 明
1	防锈清洗 剂		禁止携带，赛场统一提供
2	酒精		严禁携带

3	汽油		严禁携带
4	有毒有害 物		严禁携带

（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。