

新疆维吾尔自治区第二届职业技能大赛

电工项目

技 术 工 作 文 件

大赛组委会

2024年9月

目录

一、技术描述	1
(一) 项目概要	1
(二) 考核目的	1
(三) 选手应具备的能力	1
二、竞赛项目	3
(一) 竞赛内容	4
(二) 命题方式和命题方案	4
(三) 竞赛时长	4
竞赛主要包括 3 个模块，各模块的基本内容及时间分配如表 2 所示。	4
表 2 考核内容及时间分配（竞赛时以赛场实际提供为准）	5
三、评判标准	5
(一) 分数权重	5
(二) 评判方法	6
(三) 成绩并列排序方法	7
四、竞赛相关设施设备	8
(一) 赛场设备	8
(二) 赛场材料和工具	11
根据竞赛需要，每个比赛工位应配置如下材料和工具，见表 8。	12
(三) 选手自备的设备和工具	14
(四) 禁止自带使用的工具材料	14
(五) 裁判员使用的设备和工具	14
五、赛场布局要求	15
(一) 赛场面积和基础设施要求	15
六、项目特别规定	16
(一) 赛前	16
(二) 赛中	16
(三) 赛后	17
(四) 违规情形	18
七、健康、安全和环保要求	18
(一) 人员安全、健康要求	18
(二) 场地安全、健康安排	19

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、故障诊断的竞赛项目。比赛中对选手的技能要求主要包括：机电设备继电控制线路的设计，安装、接线及调试；PLC 电气控制系统的程序编制、运行调试；机械设备电气线路检测、故障点确定与故障类型的判断；正确选择和使用工量具或仪器仪表等。

(二) 考核目的

全面考察参赛选手的电工基础知识、基本技能、思维能力、操作技能和职业综合素质，以及在实际生产中运用相关专业知识，发现问题、分析问题、解决问题的能力。

(三) 选手应具备的能力

竞赛以实际操作技能为主。为全面考查参赛选手的职业综合素质和技术技能水平，选手能力要求包括：工作的组织与管理；交流与人际沟通；继电控制系统的设计、安装与调试；自动控制系统的编程、调试与运行；机电设备电气线路故障检测与排除五大部分，具体要求内容及说明见表 1。

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	
基本知识	<ul style="list-style-type: none">—安全操作原则和方法。—所有设备的用途、使用、保养、维修以及它们的安全影响。—工作区域内良好的环境和安全原则及应用。—有效沟通原则。—有效合作原则。—个人和集体的角色、职责和职责的范围和限制。—时间管理的原则和技巧。	
工作能力	<ul style="list-style-type: none">—准备和保持工作区域安全，整洁和高效。—为手头的工作做好准备，包含充分考虑健康、安全和环境。—规划工作达到效率最大化和干扰最小化。—按照制造商的指导选择和安全使用所有设备和材料。—对环境、设备和材料的使用应达到或者超过健康和标准。—恢复工作区域到合适的状态和条件。—广泛和具体地为团队绩效做出贡献。—给予和接受反馈和支持。	

2	沟通和人际交往	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> —企业和行业内的组织文化和行业惯例。 —以纸张及电子形式提交所需文件的目的及范围。 —与职业和部门有关的技术用语。 —口头、书面和电子形式的常规报告和特殊报告所需的标准。 —良好地与客户、团队成员及他人沟通的习惯做法。 —生成、维护为自己和他人提供使用记录的目的和技术。 	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> —与各种商业和行业互动，随时学习专业规范。 —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。 —使用标准沟通技巧。 —与他人讨论复杂的技术原理和应用。 —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。 —完成报告并对出现的问题作出回应。 —面对面和间接地回应客户和员工的需求。 	
3	继电控制线路设计与安装、调试	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> —电气图形符号及制图规范。 —电气布线的技术要求。 —电气设备现场安装与施工的基本知识。 —安全接收和持续管理设备、工具和材料的原则和方法。 —装配并使用机械设备电路的原理与方法 —装配电气元件及固定工具和设备的原理和方法。 —在生产系统中物理安装电器元件的基本原则。 —元件布局方法和规范要求。 —电力的定位、连接和使用的基本原则。 	40
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> —根据任务要求选择合适的电气元件。 —绘制电气图。 —结合电气的尺寸进行布局与设计。 —依据图纸正确接线，工艺美观、符合标准。 —根据规格使用手动工具、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。 	
4	自动控制系统的编程、调试与运行	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> —电气工程与气动的原理及相关应用。 —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。 	45

工作能力	<ul style="list-style-type: none"> —PLC 电气控制系统原理图设计与绘制。 —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。 —检测 PLC 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。 —符号逻辑理解与应用能力。 —操作 PLC 编程软件，用于对设备的编程。 —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。 —使用流程图和图表编写、分析、审查和优化程序。 —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特定的工作。 —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。 	
5	机电设备电气线路故障检测与排除	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> —测试设备和系统的标准和方法。 —检查机械设备及其外围设备按照程序正常运行的工作流程。 —电力的定位、连接和使用的基本原则。 —电气工程的原理及相关应用。 —常用的故障检测和判定方法。 	15
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> —机械设备电路的原理分析。 —机械设备电路故障检测与判断。 —发现故障、解决问题和优化策略。 —建立和完善生产维护制度。 —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

注 1：表中“工作组织和管理”、“沟通和人际交往”这两部分知识及能力考核融入到下面三个模块中进行，所占权重比例不单独列出。

注 2：表中“权重比例”以赛场试卷实际百分比为准。

二、竞赛项目

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。本次竞赛仅包括实际操作部分。有关该项技能的知识理解将通过选手的技能表现予以考核，不设单独理论考试。

（一）竞赛内容

参赛选手在规定时间内需完成以下三个任务模块的工作，具体安排如下：

1. 模块 A 继电控制线路设计与安装、调试

模块 A-1 线路设计：根据竞赛任务书的要求和现场提供的电气元件，完成继电器—接触器控制电路的设计，并绘制原理图。

模块 A-2 安装与接线：根据任务要求和现场提供的电气元件，进行电路安装与接线。

模块 A-3 调试与运行：使用仪表对安装完成的继电控制系统进行测试，并试车。

2. 模块 B 自动控制系统的编程、调试与运行

模块 B-1 程序编制：依据控制任务要求，完成变频器/伺服/步进等工控器件的参数配置，编制设备基本功能的 PLC 控制程序，并调试运行。

模块 B-2 系统优化：根据系统控制要求，进行设备 PLC 控制程序优化，完成触摸屏画面组态，系统整体调试与运行等。

3. 模块 C 机电设备电气线路故障检测与排除

模块 C-1 故障检测：观察故障现象，依据电气原理图，使用仪表和工具完成电路的检测和故障查找。

模块 C-2 故障判断：根据电路故障检测结果，判断故障点和故障类型，并在图纸相应位置上用符号或文字标注。

（二）命题方式和命题方案

1. 命题方式

本项目属于赛前需对试题保密的项目，主要通过技术思路明确竞赛技术方向。技术工作文件公布后，裁判长组织裁判员对命题思路、关键考核要点、设施设备等关键技术问题进行讨论，并对裁判员提出的意见建议及时解答。依据讨论结果，以电工国家职业资格高级工为依据，结合竞赛时间及场地、设施设备等情况编制样题，并与技术工作文件一并公布（附件 1）。赛前，裁判长在组委会领导下，借鉴国赛最终试题命制和公布模式，按照保密工作要求，命制试题，确保竞赛公平公正。竞赛试题与评分表均已赛场上提供为准。

（三）竞赛时长

竞赛主要包括 3 个模块，各模块的基本内容及时间分配如表 2 所示。

表 2 考核内容及时间分配（竞赛时以赛场实际提供为准）

模块编号	模块	子模块	说明	竞赛时间 (分钟)	分数
1	继电控制线路设计与安装、调试	线路设计	根据任务要求完成继电控制电路设计，选用现场提供的电气元件进行安装接线与运行测试。	150	40
		安装与接线			
		调试与运行			
2	自动控制系统的编程、调试与运行	程序编制	根据系统控制要求完成变频器、伺服、步进等工控器件参数配置，编制 PLC 控制程序并调试运行，进行 HMI 画面组态等。	150	45
		系统优化			
3	机电设备电气线路故障检测与排除	故障检测	根据设备功能说明、原理图，完成电路的检测与故障判定，并在图纸上标注出故障点和故障类型。	40	15
		故障判定			
		运行与调试			
总计				340	100

三、评判标准

(一) 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3。

表 3 分数权重

模块编号	模块名称	竞赛时间 (分钟)	分数		
			评价分	测量分	合计
A	继电控制线路设计与安装、调试	150	0	40	40
B	自动控制系统的编程、调试与运行	150	0	45	45
C	机电设备电气线路故障检测与排除	40	0	15	15
总计		340	0	100	100

电工项目采用测量和评价两种评分。主要采用测量分，评价分占比较小。

(1) 评价分（主观）

评价分（主观）打分方式：由裁判长按 3 名裁判员一组组成评判小组，每名裁判员按照“0-3”4 个分数等级（0 分为不符合职业标准要求，1 分为基本符合职业标准要求，2 分为符合职业标准要求，3 分为超出职业标准要求）独立评判，如任意 2 名裁判员之间的评判结果差距超出 1 个分数等级，则重新进行评判。权重及要求见表 4。

表 4 分数权重

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。

（二）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 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设计安装与调试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；裁判小组根据系统运行情况，依据评分方法和标准，判定是否得分；

裁判长指定裁判员组成继电控制线路设计安装与调试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。选手按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。

模块 B 自动控制系统的编程、调试与运行

裁判长指定裁判员组成 PLC 电气控制系统编程与调试功能评分裁判小组。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 C 机电设备电气线路故障检测与排除

裁判长指定裁判员组成电气设备故障诊断评分裁判小组。裁判小组根据选手的故障诊断情况评分方法进行打分。

(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，所有签字后的分数在系统中进行“锁定”。

(三) 成绩并列排序方法

竞赛总成绩由模块 A、模块 B 和模块 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，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 A 工艺得分高的选手名次在前；以上两项成绩相同时，模块 B 得分高的选手名次在前；以上三项成绩相同时，模块 C 得分高的选手名次在前。

四、竞赛相关设施设备

(一) 赛场设备

根据对核心技能的要求以及命题的需要，竞赛设备包括自动控制系统的编程与运行、继电控制系统的设计、安装与调试与机电设备电气线路故障检测与排除。具体竞赛设备清单和材料清单见表 6、表 7。

表 6 主要竞赛设备清单

序号	名称	型号/规格	数量	单位	备注
1	自动控制系统平台				
1)	主体平台	整体尺寸：W800*D700*H1829mm 网孔板尺寸：W718*D40*H1490mm	17	套	
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。	17	套	
3)	电源模块	直流电源输出：DC24V/6.5A 两组交流电源输出：AC380V、AC220V	17	套	
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	17	套	
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	17	套	
6)	变频器	型号：G120 品牌：西门子 6 个数字量输入，3 个继电器 输出，2 路模拟量输入，2 路模拟量输出， 并带有 PROFINET 和 RS485 通讯接口	17	套	
7)	伺服系统	品牌：西门子伺服驱动器：V90 伺服电机：0.1kW	17	套	
8)	步进系统	品牌：研控 步进驱动器：YKD2305M 步进电机：YK42XQ47-02A	17	套	
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 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	17	套	

		<p>输出端口：16 路开关量输出</p> <p>4) 仿真软件</p> <p>▲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。</p> <p>▲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件，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。</p> <p>▲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。</p> <p>▲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。</p>			
2	继电控制系统平台				
1)	主体平台	<p>整体尺寸：W800*D700*H1829mm</p> <p>网孔板尺寸：W718*D40*H1490mm</p>	17	套	
2)	智能物联网模块	<p>通讯方式：4G；</p> <p>监控数据：设备电压、电流、通电状态、电箱温度等信息；</p> <p>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。</p>	17	套	
3)	电源模块	<p>直流电源输出：DC24V/6.5A</p> <p>两组交流电源输出：AC380V、AC220V</p>	17	套	
4)	电力拖动套件箱	具体器件见表 7	17	套	
5)	电动机组	<p>三相异步电动机： 4 台</p> <p>a) 电压： 380V</p> <p>b) 功率：180W</p> <p>c) 频率：50HZ</p> <p>d) 接法：Y/△</p> <p>e) 电流：0.4A</p> <p>f) 转速：1400r/min</p> <p>双速电机：1 台</p> <p>a) 电压： 380V</p> <p>b) 频率：50HZ</p> <p>c) 接法：YY/△</p> <p>d) 电流：0.7A</p> <p>e) 转速：1400/700r/min</p>	17	套	
序号	名称	型号/规格	数量	单位	备注
3	机电设备电气线路故障检测与排除				

1)	主体平台	整体尺寸：W800*D700*H1829mm 网孔板尺寸：W718*D40*H1490mm	17	套	
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。	17	套	
3)	电源模块	直流电源输出：DC24V/6.5A 两组交流电源输出：AC380V、AC220V	17	套	
4)	立式塑胶机控制电路	主要器件：传感器模块、故障设置模块、 指法灯按钮模块、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	17	套	

表 7 电力拖动每套套件箱材料清单

序号	配置名称	规格型号	单位	数量	备注
1	剩余电流动作断路器	NB1LE-40 3P+N C16	个	1	
2	小型断路器	NB1-63 3P C16	个	1	
3	交流接触器	CJX2-1210 220V	个	6	
4	辅助触头	F4-22	个	6	
5	中间继电器	JZC1-44 AC220V	个	4	
6	熔体	RT28-32/2A	个	7	
7	熔断器座	RT28N-32 32A	个	7	
8	时间继电器	JSZ3A-B (通电延时 0.1s~6m) AC220V	个	2	
9	时间继电器	JSZ3C-B (瞬动型通电延时 0.1s~6m) AC220V	个	2	
10	时间继电器座	PF083-A /8T 圆孔	个	4	
11	热过载继电器	NR4-63/1.6~2.5A	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常闭 红色	个	2	
15	自复平头按钮	NP2-BA35 孔径Φ22 1常开 1常闭 绿色	个	3	
16	自复平头按钮	NP2-BA55 孔径Φ22 1常开 1常闭 黄色	个	1	

17	1 位蘑菇头式按钮	NPH1-1006	个	1	
18	1 位按钮盒	NPH1-10 浅灰色	个	1	
19	2 位按钮盒	NPH1-20 浅灰色	个	1	
20	3 位按钮盒	NPH1-30 浅灰色	个	4	
21	信号指示灯	ND16-22DS/4 AC220V 绿色	个	3	
22	信号指示灯	ND16-22DS/4 AC220V 黄色	个	2	
23	信号指示灯	ND16-22DS/4 AC220V 红色	个	2	
24	旋钮式开关	NP2-BD25 孔径Φ22 1 常开 1 常闭	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	

(二) 赛场材料和工具

根据竞赛需要，每个比赛工位应配置如下材料和工具，见表 8。

表 8 设备耗材清单

序号	配置名称	规格/型号	数量	单位	备注
1	PVC 锯齿线槽	40*35mm 白色 3 米	2	条	

2	异形管	1.5mm ²	2	米	1 个 工 位
3	通用 C45 铝导轨	35*7.5*1.1mm 1 米	2	米	
4	多股软线	RV 1.0mm ² 黑色	40	米	
5	多股软线	RV 1.0mm ² 黄绿色	10	米	
6	多股软线	RV 1.0mm ² 红色	20	米	
7	多股软线	RV 1.0mm ² 黄色	20	米	
8	多股软线	RV 1.0mm ² 绿色	20	米	
9	管形预绝缘端头	E1008 红色	100	个	
10	管形预绝缘端头	E1008 黑色	100	个	
11	管形预绝缘端头	E0508 红	100	个	
12	管形预绝缘端头	E0508 蓝	100	个	
13	冷压接线鼻子	OT1.5-4 圆形裸端头	30	个	
14	插簧	Φ6.3	20	个	
15	插簧套	6.3	20	个	
16	扎带	3*150mm 白色	50	条	
17	十字槽圆头带垫螺钉	M4*12 不锈钢	50	个	
18	十字槽盘头螺钉	M4*20 不锈钢	50	个	
19	十字槽盘头螺钉	M4*45 不锈钢	50	个	
20	1 型六角螺母	M4 不锈钢	50	个	
21	轻型弹簧垫圈	Φ4.1mm 不锈钢	50	个	
22	A 级平垫圈	4*9*0.8mm 201 不锈钢	50	个	

根据竞赛需要，比赛工位应配置见表9、10。

表 9 比赛工位所需其他设施

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 台	电脑装配还原软件, 每场比赛可对除规定分盘外的分盘进行文件还原, 电脑前端 USB 口贴封条。
2	电脑桌		1 张	
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	3 个	带漏电保护并配有 1 个 4P 插座和 1 个 3P 插座
5	工作台		1 张	
6	座椅		1 把	
7	垃圾桶等清洁工具		1 套	

表 10 赛场提供的工具和仪器仪表清单

序号	配置名称	规格(供参考)	订货号	品牌	单位	数量
1	欧式管型压线钳	0.25~6mm ²	91151	世达	把	1
2	螺丝刀	十字 PH2*100 mm	63512	世达	把	1
3	螺丝刀	PH0*75 强力型十字	63502	世达	把	1
4	螺丝刀	5*75 强力型一字	63407	世达	把	1
5	手动螺丝刀套件	H4*28mm	09331	世达	把	1
6	旋具头旋柄	6.3MM 系列	61002	世达	把	1
7	剥线钳	150MM	91202	世达	把	1
8	不锈钢剪刀	NS-3	93122	世达	把	1
9	卷尺	5 米	91314B	世达	把	1
10	直角尺	300*150mm	91412	世达	把	1
11	木工 45° 钢板尺	120~200mm	91411	世达	把	1
12	斜口钳	7 寸	70203A	世达	把	1

13	手柄套筒	7mm	61503	世达	把	1
14	数字万用表		03017		台	1
15	塑柄调节式钢锯架	10 寸~12 寸 可调试	93414	世达	把	1
16	钢锯条	18TPI×12"/300mm	93407	世达	条	1
17	多角度桌虎钳	4 寸	70851	世达	台	1

(三) 选手自备的设备和工具

选手在竞赛时，可以自带一些防护用具，如：护目镜、防护服、绝缘靴、防割手套、绝缘手套、安全帽、电工工具包、线号笔等等。

(四) 禁止自带使用的工具材料

选手在竞赛过程中，不得将工具、仪器仪表带入赛场，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。另外，赛场配发的各类工具、材料、试题与评分表，选手一律不得带出赛场。

表 11 选手禁带的物品清单

序号	设备和材料名称
1	U 盘及其他数据储存传输物品
2	通讯设备
3	照相和录像设备
4	书籍和参考资料
5	笔记簿、草稿纸
6	易燃易爆物品
7	有毒危险品
8	非赛场提供的工具、材料、零件、图纸

(五) 裁判员使用的设备和工具

根据竞赛执裁需要，赛场还需准备如下设备和办公用具，见表 12。

表 12 裁判所需设备及其他物资清单

序号	名称	规格/型号	单位	数量
1	计算机	具有 office 的基本办公软件	套	1
2	基本办公用品	订书机、笔、纸等办公用品	套	若干
3	扩音器	能涵盖整个赛场	个	1
4	口哨		个	2
5	赛场时钟	具有时/分/秒/毫秒计时	个	若干
6	计时秒表		个	若干
7	评分夹		个	30
8	档案袋		个	若干

五、赛场布局要求

(一) 赛场面积和基础设施要求

1. 赛场面积要求

竞赛区长 40 米，宽 10 米，占地面积 400 平方米，设置有 17 个工位，每个工位面积约 10 平方米，配备工作照明，桌椅等。整个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。

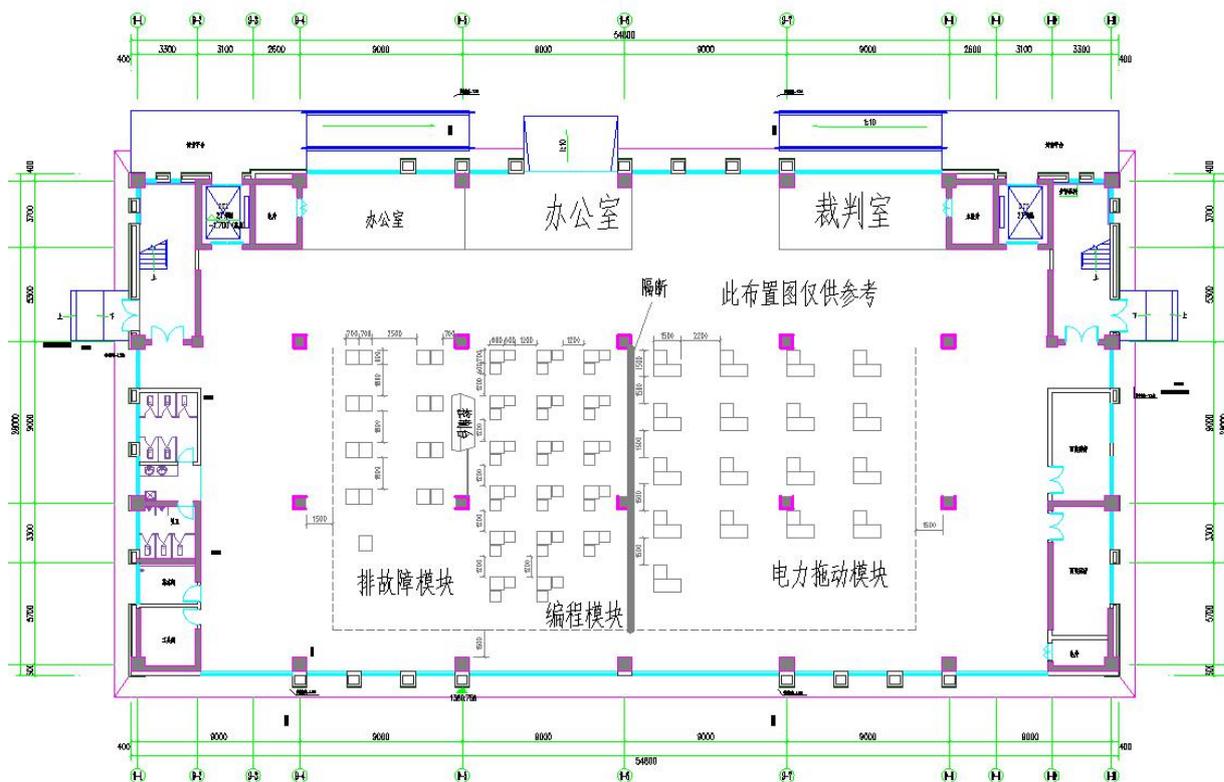
非操作区：用于裁判员培训，技术问题的讨论、分析等。

赛场实施垃圾分类环保措施，赛场配备相应的分类垃圾桶，选手及现场所有人员需按照环保要求进行垃圾分类。

2. 赛场基础设施要求

赛场配备 2 个总配电箱控制 10 个二级配电箱，工位设备通过二级配电箱取电，场地配备照明、空调、及实时监控，保证竞赛过程顺利进行，赛场配备了投影和白板，可供裁判和技术人员进行讨论和分析。

(二) 场地布局示意图



六、项目特别规定

(一) 赛前

1. 选手在赛前通过抽签决定竞赛工位和竞赛设备
2. 参赛选手应在竞赛前 25 分钟，凭竞赛抽签单和身份证进入考场。
3. 参赛选手不得携带除竞赛抽签单、身份证及规定的必备物品以外的任何物品进入考场。
4. 进入考场后，参赛选手应按照抽签单进入指定工位，并检查下列事项：
 - (1) 设备是否完好；
 - (2) 供电是否良好；
 - (3) 工具材料是否齐全；
 - (4) 工位环境是否符合要求。检查无误后，与监考裁判共同签字确认。
5. 参赛选手应准时参赛，迟到 30 分钟以上时，按自动弃权处理。
6. 参赛选手在竞赛期间可吃饭、休息、饮水、上洗手间，但其耗时一律计入竞赛时间。
7. 监考裁判发出开始竞赛的时间信号后，参赛选手方可进行操作。

（二）赛中

1. 参赛选手应严格按照劳动保护规定穿戴工作服、手套、工作鞋、护目镜等劳保防护用品，并严格遵守安全操作规程，接受裁判员、现场技术服务人员的监督和警示，确保设备及人身安全。

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、智能手表、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. 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。

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. 参赛选手只允许使用自己工位上的设备和工具，除裁判长同意才可向他人借用。

7. 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。

8. 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。

9. 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。

10. 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。

11. 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。若属于设备自身的故障，非选手造成的问题，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。

（三）赛后

1. 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。

2. 切断电源、整理工具，回收剩余元件材料，清扫操作场地。

3. 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。

4. 操作完毕，参赛选手应将试卷交监考裁判，会同监考裁判、工作人员在工位内将试件封号，并在竞赛监考记录表上签字确认后离开。

(四) 违规情形

1. 选手在执行任务过程中必须佩戴防护用具，在裁判多次提示无效的情况下，按违规操作行为处理。

2. 选手或裁判在比赛任何环节未经允许使用可存储设备或通讯设备。

3. 在每个模块题目介绍与交流环节，裁判员禁止与本单位选手或其他单位的选手进行任何形式的交流。

4. 比赛过程及评分过程中，同单位裁判员未能主动回避本单位选手，并做出交流、提示、引导或干扰行为。

5. 选手使用预先准备的线缆和气管，以及未经裁判批准的工具或设备。

6. 选手使用任何事先准备的与竞赛任务相关的任何触摸屏、PLC 程序。

7. 裁判员在比赛过程中未经允许使用手机或拍照。

8. 裁判员在比赛过程中干扰

七、健康、安全和环保要求

(一) 人员安全、健康要求

1. 现场裁判、选手、工作人员在竞赛期间应该遵守安全规定和要求。

2. 参赛选手进入竞赛场地后，须听从并尊重裁判人员的管理，文明参赛。

3. 参赛选手必须在确保人身安全和设备安全的前提下开始竞赛，发现或发生有关安全问题，应立即向裁判报告。

4. 参赛选手操作时，要严格按照表 13 个人防护要求穿、佩戴劳动防护用品。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。

5. 参赛选手严禁在赛场区域内吸烟和私自动用明火，严禁携带易燃易爆物品。

6. 参赛选手违反遵守竞赛规则和安全规定时，裁判组将报请裁判长视情况决定是否取消参赛资格。如违反相关操作规程造成设备、人员伤害等安全事故时，由个人承担赔偿责任。

7. 未经许可，不得进入标有警告标示的危险区。

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. 防砸 4. 防穿刺
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必须佩戴
5	眼睛的防护		1. 防溅入 2. 带近视镜也必须佩戴 3. 在进行切割加工时必须佩戴 4. 在进行安全测试过程中，通电测试时必须佩戴
6	防割手套		1. 使用切割工具时必须佩戴 2. 在可能被刺伤或者划伤的工作时建议佩戴

(二) 场地安全、健康安排

1. 设施设备安全操作要求

(1) 禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物品进入竞赛现场。

(2) 承办单位应设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间健康和安全的安排，主要包括检查竞赛场地、与会人员居住地、车辆交通及其周围环境的安全防卫；制定

紧急应对方案；监督与会人员食品安全与卫生；分析和处理安全突发事件等工作。

(3) 赛场须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。

2. 赛场消防安全要求

(1) 消防设施、器材和消防安全标志全都在位且功能完整。

(2) 消防安全重点部位人员正常在岗工作。

3. 安全标识张贴要求

安全出口、疏散通道保证畅通，安全疏散指示标志、应急照明完好无损，竞赛场地安全疏散通道禁止被占用。

4. 设备安全操作规程

(1) 禁止带电进行线路拆改工作。

(2) 所有修改必须在停机状态下进行。

(3) 在进行任何安装或维修工作前，必须确认设备处于停止状态。