**济源示范区第一届职业技能大赛**

**电工项目**

**（国赛精选项目）**

**技术工作文**

**件**

济源示范区第一届职业技能大赛组委会技术工作组

2023 年 3 月

**目 录**

**一、技术描述 1**

**（一）项目概要 1**

**（二）基本能力要求 1**

**二、试题与评判标准 3**

**（一）试题 3**

**（二）比赛时间及试题具体内容 3**

**（三）评判标准 5**

**三、竞赛细则 8**

**（一）竞赛流程与时间安排 8**

**（二）竞赛实施细则 8**

**四、竞赛场地、设施设备等安排 12**

**（一）基础设施清单 12**

**五、安全、健康要求 16**

**（一）选手需自备的防护装备 16**

**（二）选手禁止携带易燃易爆物品 17**

**（三）赛场必须留有安全通道 18**

**（四）赛场药品配备 18**

**（五）疫情防控要求 18**

**附件 1： 赛场准备清单和选手准备清单 19**

**附件 2： 电气安装与接线技术规范 19**

**附件 3： 选手安全责任书 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、控制程序编制的竞赛项目。比赛中对选手的技能要求主要包括：继电控制线路的设计、安装、接线及调试；PLC 电气控制系统的线路连接、编程与调试等。在评价方式上借鉴世界技能大赛评判体系，综合考核选手基本功及各项技能，为国家选定、评价人才，为学生的学习方向做出引导。

# （二）基本能力要求

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下表所示。

选手基本知识与能力要求表

|  |  |
| --- | --- |
| **相关要求** | **权重比例 (%)** |
| **1** | **继电控制线路设计与安装、调试** | **40** |
| **基本知识** | * 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。
* 装配并使用机电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。
 |
| **工作能力** | * 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。
* 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。
 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2** | **PLC 电气控制编程与调试** | **60** |
| **基本知识** | * 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。
* 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。
 |
| **工作能力** | * 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。
* PLC 电气控制系统原理图设计与绘制。
* 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。
* 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。
* 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。 |
| **合计** | **100** |

# 二、试题与评判标准

本赛项技术文件主要依照国家职业技能标准《电工》制定。竞赛内容以技师（二级）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

1.竞赛内容

济源示范区第一届职业技能大赛电工项目竞赛内容主要包含： 继电控制线路设计与安装调试、PLC 电气控制编程与调试两个模块。具体如下：

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 继电控制线路设计与安装、调试

模块 B PLC 电气控制编程与调试

2.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命题方式，由裁判长根据工作对接情况，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

本项目比赛总时间为180分钟，各模块时间分配如下表所示。

竞赛时间分配表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 模块 | 编号 | 竞赛内容 | 竞赛时长(min) |
| 模块一 | A | 继电控制线路设计与安装、调试 | 60 |
| 模块二 | B | PLC 电气控制编程与调试 | 120 |
| 总时间 | 180 |

1. 试题

本项目试题构成和考核内容如下表所示。

|  |
| --- |
| 模块 A 继电控制线路设计、安装与调试 |
| A-1 继电控制线路的设计 | 工作内容包括：选择合适的元件类型与规格；控制线路的设计；绘制原理图；考核内容包括：功能完整性、正确性;设计的经济性;元件布局合理性。 |
| 模块 A-2 安装与接线 | 工作内容包括：常用工业器件的安装；接线端子安装；剪线，剥线，压线鼻，套号码管；导线与电缆布线、接线。考核内容包括：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。（此处不考查接线正确性，接线正确性由功能测试项来考查。） |
| 模块A-3调试和运行 | 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。考核内容包括：功能完整性；功能正确性。 |

|  |
| --- |
| 模块 B PLC 电气控制编程与调试 |
| 模块B-1 电气接线 | 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。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，接线正确性由功能测试项来考查。） |
| 模块 B-2 PLC 电气控制的应用编程、调试和运行 | 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；编写PLC 控制程序；变频器、伺服驱动器、步进驱动器等参数设置与调试。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 ） |

# （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下表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **模块** | **编号** | **竞赛内容** | **分值** |
| **评价分** | **测量分** | **总分** |
| **模块一** | **A** | 继电控制线路设计与安装、调试 | 5 | 35 | 40 |
| **模块二** | **B** | PLC 电气控制编程与调试 | 0 | 60 | 60 |
| **总 分** | 5 | 95 | **100** |
|  |  |  |  |

2.电工项目采用测量和评价两种评分。

电气原理图设计、电气元件选择、继电控制系统功能、PLC 电气控制编程与调试均采用测量评分（客观评分）。

电气安装与接线采用评价评分（主观评分）。

(1)评价分（主观）打分方式：3名及以上裁判为一组，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。权重及要求见下表。

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。

3.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。

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；裁判小组根据电机运行情况，依据客观评分方法和标准，判定是否得分;裁判长指定裁判员组成继电控制线路系统专业技术规范评分裁判小组,根据主观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。

模块 B PLC 电气控制编程与调试

裁判长指定裁判员组成PLC 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。

（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。

4.成绩并列排序方法

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

竞赛时间初步设置为两天，具体时间根据报名人数作出调整，以竞赛现场公布的竞赛时间为准。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。

# （二）竞赛实施细则

1.选手要求

（1）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）比赛日内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，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，除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。

2.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。

3.项目特殊规定

(1)选手携带的工具箱必须提前到位，在竞赛前一天进入工位，并完全打开接受裁判员检查，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，违反者将被取消当天评分子项的评分。

（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）在竞赛期间，当竞赛赛场提供的设备损坏时，如果赛场有备用设备，将给选手进行更换；如果没有备用设备，则选手需要自行想办法解决问题。由于设备损坏造成的时间损失，不对选手进行补时。

（7）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。

（8）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。

4.开放赛场要求

（1）竞赛场地对参观者开放，参观者需要在竞赛区域外进行参观，不得影响选手比赛和裁判员工作。

（2）参观者和媒体允许使用摄影和录像等器材对竞赛过程和选手进行拍照、录像和现场直播，但不得使用聚光灯和闪光灯，并且不得大声喧哗，干扰赛场秩序。

（3）除裁判长授权外，严禁任何人进入选手竞赛工作区域拍照和摄像。

（4）竞赛期间，禁止赛场外人员与选手进行沟通和交流。

（5）竞赛结束并且测评完全结束后，观众、参赛代表队人员可以和选手进入本人竞赛工位拍照与录像。选手有义务向其他人员介绍和讲解本项目的竞赛内容和竞赛形式等相关信息，对本项目进行推广。

5.绿色环保要求

（1）竞赛任何工作都不应该破坏赛场内外和周边环境， 赛场内禁止吸烟。

（2）选手需要注意节约竞赛现场的材料，不得浪费材料。 物品掉落需要及时捡起收集，不得当垃圾清理。不收集掉落材料和物品，从而造成竞赛材料缺乏者，赛场将不再为该选手增补同型号材料。

（3）提倡绿色制造的理念。可循环利用的材料应分类处理和收集，以便于循环利用。

四、竞赛场地、设施设备等安排

# （一）基础设施清单

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，比赛设备由PLC 多功能综合实训平台、电力拖动套件等组成，同时还具备扩展性，为竞赛任务征集做好预留接口。具体竞赛设备清单和材料清单见表 1-表 3。

表 1 PLC多功能综合实训平台

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **配置名称** | **规格型号** | **单位** | **数量** | **备注** |
| 1 | 主体平台 | 整体尺寸：W800\*D700\*H1829mm网孔板尺寸：W718\*D40\*H1490mm | 套 | 1 |  |
| 2 | 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 |  |
| 3 | PLC 模块 | 品牌：西门子CPU1214C DC/DC/RLY,14 输入/10 输出,集成 2AI数字量输入输出模块：16 输入 24V DC/16 输出继电器模拟量输入输出模块AI4/AQ2软件：博图 TIA Portal V15 SP1 | 套 | 1 |  |
| 4 | 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 |  |
| 5 | 变频器 | 品牌：西门子型号：G120(不带网口）电机：三相交流异步电动机 | 套 | 1 |  |

表 2 电力拖动套件材料清单

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 空气开关 | DZ47-63-3P-10A | 个 | 1 |  |
| 3 | 交流接触器 | LC1-D0610M5N | 个 | 3 |  |
| 4 | 中间继电器 | OMRON MY4N-GS 24VDC | 个 | 3 |  |
| 5 | 熔体 | RT28-32/4A | 个 | 7 |  |
| 6 | 熔断器座 | RT28N-32 32A | 个 | 7 |  |
| 7 | 时间继电器 | JSZ3A-A 24VDC | 个 | 2 |  |
| 8 | 热过载继电器 | JRS1D-25/Z(0.63-1A) | 个 | 2 |  |
| 9 | 行程开关 | LXK3-20S/B  | 个 | 3 |  |
| 10 | 自复平头按钮 | NP2-BA45 孔径Ф22 1 常开 1常闭 红色 | 个 | 1 |  |
| 11 | 自复平头按钮 | NP2-BA35 孔径Ф22 1 常开 1常闭 绿色 | 个 | 1 |  |
| 12 | 自复平头按钮 | NP2-BA55 孔径Ф22 1 常开 1常闭 黄色 | 个 | 1 |  |
| 13 | 信号指示灯 | ND16-22DS/4 AC220V 绿色 | 个 | 1 |  |
| 14 | 信号指示灯 | ND16-22DS/4 AC220V 黄色 | 个 | 1 |  |
| 15 | 信号指示灯 | ND16-22DS/4 AC220V 红色 | 个 | 1 |  |
| 16 | 接线端子 | SUK-2.5X 灰色 | 个 | 50 |  |
| 17 | 端子隔板 | JCUK-DB 灰色 | 个 | 5 |  |
| 18 | 端子固定器 | SUK-2G2 灰色 | 个 | 10 |  |
| 19 | MBKKB-2.5 识别条 | ZB5 1-10 | 个 | 10 |  |
| 20 | MBKKB-2.5 识别条 | ZB5 11-20 | 个 | 6 |  |
| 21 | MBKKB-2.5 识别条 | ZB5 21-30 | 个 | 6 |  |
| 22 | MBKKB-2.5 识别条 | ZB5 31-40 | 个 | 6 |  |
| 23 | 工具箱 | 821552-6 类型 4 | 个 | 2 |  |

表 3 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 | PVC 锯齿线槽 | 40\*35mm 白色 2 米 |  | 条 | 4 | 1个工位 |
| 2 | PVC 号码管 | 0.5mm2、1mm2 |  |  | 若干 |
| 3 | 通用 C45 铝导轨 | 35×7.5×1.1mm 1 米 |  | 米 | 3 |
| 4 | 管形预绝缘端头 | E1008 红色 |  | 个 | 400 |
| 5 | 管形预绝缘端头 | E1008 黑色 |  | 个 | 400 |
| 6 | 管形预绝缘端头 | E0508 红 |  | 个 | 400 |
| 7 | 管形预绝缘端头 | E0508 蓝 |  | 个 | 400 |
| 8 | 冷压接线鼻子 | OT1.5-4 圆形裸端头 |  | 个 | 100 |
| 9 | 扎带 | 3×150mm 白色 |  | 条 | 100 |
| 10 | 十字槽圆头带垫螺钉 | M4×12 不锈钢 |  | 个 | 100 |
| 11 | 十字槽盘头螺钉 | M4×20 不锈钢 |  | 个 | 100 |
| 12 | 十字槽盘头螺钉 | M4×45 不锈钢 |  | 个 | 100 |
| 13 | 1 型六角螺母 | M4 不锈钢 |  | 个 | 100 |
| 14 | 轻型弹簧垫圈 | *Ф*4.1mm 不锈钢 |  | 个 | 100 |
| 15 | A 级平垫圈 | 4×9×0.8mm 201 不锈钢 |  | 个 | 100 |

2.竞赛用工具仪器

表 4 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 | 0.25-6mm2 | 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 | 直角尺 | 300×150mm | 把 | 1 |  |
| 10 | 木工 45°钢板尺 | 120~200mm | 把 | 1 |  |
| 11 | 斜口钳 | 7 寸 | 把 | 1 |  |
| 12 | 手柄套筒 | 7mm | 把 | 1 |  |
| 13 | 数字万用表 | UT139C | 台 | 1 |  |
| 14 | 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 5。

表 5 比赛工位所需设施

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名 称** | **规 格** | **数量** | **备注** |
| 1 | 电源 | 输出:交流 380V，10A | 1 个 | 带漏电保护并配有 1 个 4P 插座 |
| 2 | 台式电脑 | I5 以上 CPU，8G 内存， 2G 显卡 | 1 台 |  |
| 3 | 触控一体机 | WIN10，64 位\I5 六代，2G 独显， 120G 固态（以赛场提供为准） | 1 台 |  |
| 4 | 电脑桌 | L600mm×W700mm×H780mm | 1 张 |  |
| 5 | 工作台 |  | 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 6。

表 6 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/秒计时 | 若干 | 赛场都可见 |
| 5 | 计时秒表 |  | 8 个 |  |
| 6 | 打印机 |  | 2 台 |  |
| 7 | 打印纸 | A4 | 4 包 |  |
| 8 | 打码机 |  | 2 台 | 打印号码管 |
| 9 | 签字笔 | 红、黑 | 各 50 个 |  |
| 10 | 磁图钉（磁扣） |  | 50 个 |  |
| 11 | 订书机及钉 |  | 2 套 |  |
| 12 | 评分夹 |  | 36 个 |  |
| 13 | 档案袋 |  | 若干 |  |
| 14 | 安全标志 |  | 若干 |  |
| 15 | 常用急救药盒 |  | 2 套 | 常用药品 |
| 16 | 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——事故为零，参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，具体见下表。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。

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）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。选手禁带的物品见下表。

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。

# （五）疫情防控要求

严格按照省组委会、执委会、济源示范区疫情防控要求执行。

附件 1： 赛场准备清单和选手准备清单

附件 2： 电气安装与接线技术规范

附件 3： 选手安全责任书