**全国乡村振兴职业技能大赛江苏省选拔赛**

**电工项目技术文件**

2021年 8月

目录

[一、技术描述 3](#_Toc80122315)

[（一）项目概要 3](#_Toc80122316)

[（二）基本知识与能力要求 3](#_Toc80122317)

[二、试题与评判标准 5](#_Toc80122318)

[（一）试题 6](#_Toc80122319)

[1.竞赛内容 6](#_Toc80122320)

[2.竞赛模块 6](#_Toc80122321)

[3.命题思路 6](#_Toc80122322)

[4.基本流程及公布方式 7](#_Toc80122323)

[（二）比赛时间及试题具体内容 7](#_Toc80122324)

[1.比赛时间安排 7](#_Toc80122325)

[2.试题 7](#_Toc80122326)

[（三）评判标准 8](#_Toc80122327)

[1.分数权重 8](#_Toc80122328)

[2.评判方法 9](#_Toc80122329)

[（3）统分方法 11](#_Toc80122330)

[3.成绩并列排序方法 11](#_Toc80122331)

[三、竞赛细则 11](#_Toc80122332)

[（一）竞赛流程与时间安排 11](#_Toc80122333)

[（二）竞赛实施细则 12](#_Toc80122334)

[1.裁判人员要求 12](#_Toc80122335)

[2.选手要求 13](#_Toc80122336)

[3.技术人员和工作人员要求 14](#_Toc80122337)

[4.技术争议处理 14](#_Toc80122338)

[5.项目特殊规定 15](#_Toc80122339)

[6.开放赛场要求 16](#_Toc80122340)

[7.绿色环保要求 16](#_Toc80122341)

[四、竞赛场地、设施设备等安排 17](#_Toc80122342)

[（一）赛场规格要求 17](#_Toc80122343)

[（二）基础设施清单 17](#_Toc80122344)

[2.竞赛用工具仪器 23](#_Toc80122345)

[3.每个比赛工位所需设施 24](#_Toc80122346)

[4.赛场辅助设施 24](#_Toc80122347)

[五、安全、健康要求 25](#_Toc80122348)

[（一）选手需自备的防护装备 25](#_Toc80122349)

[（二）选手禁止携带易燃易爆物品 26](#_Toc80122350)

[（三）赛场必须留有安全通道 27](#_Toc80122351)

[（四）赛场药品配备 27](#_Toc80122352)

**全国乡村振兴职业技能大赛江苏省选拔赛**

**电工项目技术工作文件**

# 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：机电设备继电控制线路的设计，安装、接线及调试； PLC 电气控制系统的线路连接，编程与调试。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** |  |
| **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。—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** | —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安全标准。—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** | —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。—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** | —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** | **自动化电气控制系统设计、安装与调试** |  |
| **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。—电力的定位、连接和使用的基本原则。—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。 |  |
| **工作能力** | —根据任务要求选择合适的电气元件。—使用 EPLAN 绘图软件绘制电气图。—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。—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。—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。—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。 |  |
| 合 计 | 100分 |

# 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

# 1.竞赛内容

全国乡村振兴职业技能大赛江苏省选拔赛电工项目竞赛内容主要是继电控制线路设计与PLC 电气控制系统安装、编程与调试具体如下：

参赛选手根据任务要求完成继电控制与PLC控制对的电路设计，采用电气绘图软件绘制原理图，选用现场提供的电气元件进行安装连接、完成 PLC 控制运行所需要的 IO 及其他电气信号接线， PLC 控制程序的编制，HMI 画面组态，完成所有电路并测试运行,要求符合电气安装与接线专业技术规范。

# 2.竞赛模块

选手在规定时间内需完成指定工作任务——**自动化电气控制系统设计、安装与调试**，具体分成三个模块：

**模块一、电气控制电路设计：**参赛选手根据任务要求完成控制电路设计，采用EPLAN软件绘制电路原理图。

**模块二、电路的安装与连接：**选手根据电路原理图和竞赛任务书要求，在现场提供电气元件选择安装，完成电路接线工作。

**模块三、**系统调试和运行：选手使用仪表对完成安装的电路进行检测和调试，并依据控制任务要求，编写PLC 控制程序，进行HMI 画面组态，完成电路系统的调试、运行。

# 3.命题思路

以电工国家职业资格高级工、技师、高级技师等为依据，结合全国职业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中有关技能的知识和理解将通过选手的技能表现予以考核。全国乡村振兴职业技能大赛江苏省选拔赛电工项目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，命题流程借鉴全国职业技能大赛电工项目的命题方式，采取以下方式。

由裁判长根据工作对接情况，组织编制本项目竞赛试题。赛前1周，公布技术工作文件。

# （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240分钟（4小时），各模块不单独计算时间。

# 2.试题

本项目试题构成和考核内容如表 2 所示。

**表2 竞赛试题具体考核内容**

|  |
| --- |
| **自动化电气控制系统设计、安装与调试** |
| **电气控制电路设计** | **工作内容包括：**选择合适的元件类型与规格；绘制系统原理图。**考核内容包括：**功能完整性、正确性;符号规范性;设计的经济性;元件布局合理性。 |
| **电路的安装与连接** | **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。**考核内容包括：**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。（此处不考查接线正确性，接线正确性由功能测试项来考查。） |
| **系统调试和运行** | **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；PLC控制程序编制； 触摸屏画面组态；PLC与触摸屏通讯设置；**考核内容包括：**系统功能完整性和正确性。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。分数权重见表3。

**表3 分数权重**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **编号** | **竞赛内容** | **分值** |
| **评价分** | **测量分** | **总分** |
| 1 | 电气控制电路设计 |  | 30 | 30 |
| 2 | 电路的安装与连接 | 3 | 27 | 30 |
| 3 | 系统调试和运行 |  | 40 | 40 |
| **总 分** | 3 | 97 | 100 |

电工项目采用测量和评价两种评分。电气元件选择、继电控制系统功能和PLC电气控制系统功能；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。权重及要求见表4。

**表4 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。

# 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

本项目任务全部完成后，由裁判统一评分。裁判长指定裁判员分组对三个模块评分。

裁判长指定裁判员组成继评分裁判小组。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。

电路设计由裁判员小组评分。

评分过程结束后请选手确认签字。

# （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，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

竞赛成绩作为参赛选手名次排序的依据。参赛选手成绩相同时，功能分得分高的选手名次在前；总成绩和功能分成绩相同时，工艺得分高的选手名次在前；以上三项成绩相同时，画图得分高的选手名次在前。

# 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5比赛时间安排表。

**表5 比赛时间安排表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 1 天（C-1） | 9：00-11：00 | 领队及助理、裁判员、选手报到 |
| 13：00-14：00 | 裁判人员临赛前技术工作对接 |
| 14:00-14:30 | 全体人员赛前培训 |
| 14:30-15:00 | 选手熟悉赛场 |
| 15:00-15:30 | 工位抽签 |
| 15:30-16:30 | 赛场、设备、工具仪器检查 |
| 16:30-17:30 | 裁判长与场地主管准备任务相关设备及技术工作，封场。 |
| 比赛当天 | 比赛日 | 7：00-7：30 | 裁判入场；选手检录，下半场选手隔离。 |
| 7：30-7：40 | 赛题下发，选手研读任务书 |
| 7：40-11：40 | 上半场选手比赛，完成竞赛任务 |
| 11：40-12：00 | 裁判午餐 |
| 12：00-13：00 | 上半场评分及下半场赛场准备 |
| 13：00-17：00 | 下半场选手比赛，完成竞赛任务 |
| 17：00-18：00 | 下半场评分 |
| 18：00-19：00 | 复核评分结果、统计、总成绩汇总、签字 |

# （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比赛的进程指派决定。

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。工作分小组轮换开展。评价评分前应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）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。

5）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。

6）除现场裁判，其他裁判人员在没有具体工作任务时，可在裁判人员工作区，未经裁判长允许不可进入选手操作区。

# 2.选手要求

1）选手在竞赛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。

# 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项目经理报告并得到批准，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。

# 4.技术争议处理

1）在比赛期间对于赛题本身的争议，一概由裁判长受理。

2）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。

3）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。

4）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。

# 5.项目特殊规定

1）在竞赛期间，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，违反者将被取消比赛资格。

2）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。

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。

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。

# 6.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像。

4）竞赛期间，禁止赛场外人员与选手进行沟通和交流。

# 7.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

竞赛场地、设施设备及元器件等以现场提供为准。

# （一）赛场规格要求

本项目比赛场地约占250平方米，工位数量为9个，每个工位的面积10平方米左右。

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）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公布。

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、电力拖动实训平台、立式塑胶机控制电路故障诊断实训平台、直流调速系统模块、环形传送带系统等组成，同时还具备扩展性。具体竞赛设备清单和材料清单见表6-表8。

**表6 主要竞赛设备清单**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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：G1206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 通讯接口电机：三相交流减速电机，4IK25GN-S3/4GN50K(380V,25W) | 套 | 1 |  |
| （7） | 伺服系统 | 品牌：西门子 伺服驱动器：V90伺服电机：0.1KW/轴高 20mm (1FL6024-2AF21-1AA1) | 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、USB2）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1. 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1. 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什，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。 | 套 | 1 |  |
| **2** | **电力拖动平台** |
| （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） | 绘图软件 | 品牌：易盼软件（上海）公司版本：EPLANElectricP8 专业版 2.7 | 套 | 1 |  |
| （4） | 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 |  |
| （5） | 电力拖动套件箱 | 具体器件见表 8 | 套 | 1 |  |
| （6） | 电动机组 | 三相异步电动机： 4 台1. 电压： 380V
2. 功率：180W
3. 频率：50HZ
4. 接法：Y/△
5. 电流：0.4A
6. 转速：1400r/min 双速电机：1 台
7. 电压： 380V
8. 频率：50HZ
9. 接法：Y Y/△
10. 电流：0.7A

e) 转速：1400/700r/min | 套 | 1 |  |
| 3 | **立式塑胶机控制电路故障诊断平台** |
| （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 | 套 | 1 |  |
| （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 | 套 | 1 |  |
| 4 | 电脑桌 | L600mm×W700mm×H780mm | **套** | **1** |  |
| 5 | 装配桌 | L1500mm×W700mm×H780mm | **套** | **1** |  |
| 6 | 仪器仪表工具包 | 常用工具、仪表、示波器等 | **套** | **1** | 见表9、表10 |

**表7 电力拖动套件箱材料清单**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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Ф22 1 常开 1常闭 红色 | 正泰 | 个 | 2 |  |
| 15 | 自复平头按钮 | NP2-BA35 孔径Ф22 1 常开 1常闭 绿色 | 正泰 | 个 | 3 |  |
| 16 | 自复平头按钮 | NP2-BA55 孔径Ф22 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Ф22 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8 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 | 多股软线 | RV 1.0mm2 黑色 |  | 米 | 50 |
| 5 | 多股软线 | RV 1.0mm2 黄绿色 |  | 米 | 10 |
| 6 | 多股软线 | RV 1.0mm2 蓝色 |  | 米 | 50 |
| 7 | 多股软线 | RV 1.0mm2 红色 |  | 米 | 100 |
| 8 | 多股软线 | RV 1.0mm2 黄色 |  | 米 | 50 |
| 9 | 多股软线 | RV 1.0mm2 绿色 |  | 米 | 50 |
| 10 | 1007 电子线 | 20AWG 21/0.18mm 黑色 |  | 米 | 100 |
| 11 | 1007 电子线 | 20AWG 21/0.18mm 蓝色 |  | 米 | 100 |
| 12 | 1007 电子线 | 20AWG 21/0.18mm 红色 |  | 米 | 100 |
| 13 | 1007 电子线 | 18AWG 34/0.18mm 蓝色 |  | 米 | 100 |
| 14 | 1007 电子线 | 18AWG 34/0.18mm 黑色 |  | 米 | 100 |
| 15 | 管形预绝缘端头 | E1008 红色 |  | 个 | 400 |
| 16 | 管形预绝缘端头 | E1008 黑色 |  | 个 | 400 |
| 17 | 管形预绝缘端头 | E0508 红 |  | 个 | 400 |
| 18 | 管形预绝缘端头 | E0508 蓝 |  | 个 | 400 |
| 19 | 冷压接线鼻子 | OT1.5-4 圆形裸端头 |  | 个 | 100 |
| 20 | 插簧 | Φ6.3 |  | 个 | 40 |
| 21 | 插簧套 | 6.3 |  | 个 | 40 |
| 22 | 扎带 | 3\*150mm 白色 |  | 条 | 100 |
| 23 | 十字槽圆头带垫螺钉 | M4\*12 不锈钢 |  | 个 | 100 |
| 24 | 十字槽盘头螺钉 | M4\*20 不锈钢 |  | 个 | 100 |
| 25 | 十字槽盘头螺钉 | M4\*45 不锈钢 |  | 个 | 100 |
| 26 | 1 型六角螺母 | M4 不锈钢 |  | 个 | 100 |
| 27 | 轻型弹簧垫圈 | Ф4.1mm 不锈钢 |  | 个 | 100 |
| 28 | A 级平垫圈 | 4\*9\*0.8mm 201 不锈钢 |  | 个 | 100 |

# 2.竞赛用工具仪器

竞赛用工具、仪器及仪表由赛场准备，具体清单如表9所示。

**表9赛场提供的工具和仪表清单**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | 剥线钳 | 150MM | 把 | 1 |  |
| 6 | 不锈钢剪刀 | NS-3 | 把 | 1 |  |
| 7 | 卷尺 | 3米 | 把 | 1 |  |
| 8 | 木工 45°钢板尺 | 120~200mm | 把 | 1 |  |
| 9 | 手柄套筒 | 7mm | 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 |  |
| 13 | 塑柄调节式钢锯架 | 10 寸-12 寸 可调试 | 把 | 1 |  |
| 14 | 钢锯条 | 18TPI×12"/300mm | 条 | 2 |  |
| 15 | 多角度桌虎钳 | 3 寸 | 台 | 1 |  |

# 3.每个比赛工位所需设施

根据竞赛需要，赛场每个比赛工位配置如下设施，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 | 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 |
| 4 | 工作台 | L1500mm×W700mm×H780mm | 1张 |  |
| 5 | 座椅 |  | 1把 |  |
| 6 | 垃圾桶等清洁工具 |  | 1套 |  |

# 4.赛场辅助设施

根据竞赛需要，赛场同时准备如下辅助设施，见表11。

**表11 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 |  | 1个 |  |
| 4 | 赛场时钟 | 具有时/分/秒/毫秒计时 | 若干 | 赛场都可见 |
| 5 | 计时秒表 |  | 4个 |  |
| 6 | 打印机 |  | 1 台 |  |
| 7 | 打印纸 | A4 | 2 包 |  |
| 8 | 打码机 |  | 1台 | 打印号码管 |
| 9 | 签字笔 | 红、黑 | 一盒 |  |
| 10 | 磁图钉（磁扣） |  | 50个 |  |
| 11 | 订书机及钉 |  | 1套 |  |
| 12 | 评分夹 |  | 12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，具体见表12。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12 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。选手禁带的物品见表13。

**表13 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。