

第四届晋城市职业技能大赛

工业控制赛项

技 术 文 件

2024 年 3 月

目 录

一、技术描述	3
(一) 项目概要	3
(二) 基本知识与能力要求	3
二、试题与评判标准	7
(一) 竞赛试题内容	8
(二) 样题及赛题变化	9
(三) 竞赛评判标准	10
1、竞赛试题配分	10
2、评分标准	10
3、成绩计算方式	12
4、评判方法	12
5、评分流程	13
6、成绩并列	14
三、竞赛细则	15
(一) 竞赛时间安排	15
(二) 裁判员分组和职责	16
1、裁判长	16
2、裁判员	17
(三) 竞赛实施细则	17
1、赛前准备	17
2、竞赛实施	17
3、技术违规处理	19
4、问题或争议处理	20
5、本项目特别规定	20
四、竞赛场地、设施设备等安排	21
(一) 赛场规格要求	21
(二) 场地布局要求	22
(三) 基础设施设备清单	23
1、场地设施设备（单工位配置）	23
2、材料（单工位配置）	25
3、裁判使用设备和工具	27
4、选手自备的设备和工具	27
5、禁止自带使用的设备、工具和材料	29
五、健康、安全和环保要求	30
(一) 工业控制项目安全与健康条例	30
(二) 选手自带防护装备（不得有标识）	30
(三) 赛场要求	32
(四) 绿色环保要求	32
(五) 疫情防控	33

一、技术描述

（一）项目概要

工业控制项目主要包含工业控制设备元件安装、工业控制自动化功能实现两部分，内容主要有：（1）电气设备元件、传感器元件、变频装置、自动化设备和控制核心的安装与调试；（2）配置自动化控制核心硬件并编制相应的控制程序；（3）电气控制电路原理图设计和功能改进；（4）电气装置故障检测与定位。

本文件按照电工职业国家职业技能标准（三级）及以上要求，适当吸收世界技能大赛相关技术要求编制，含项目技术描述、试题与评判标准、场地设施设备安排、健康安全要求等内容。未尽事宜，将在补充通知或赛前项目技术说明时予以说明。

（二）基本知识与能力要求

本竞赛是对电工技能的展示和评估。仅测试技能操作方面的能力。参赛选手需要按照竞赛标准（或要求）展示工业控制技能。

在技能大赛上，有关该技能的知识 and 理解将通过选手的技能表现予以考核，因此，本次竞赛不单独进行理论考试。

部分		权重%
1	个人安全与健康	5
	个人需要知道和理解： <ul style="list-style-type: none">● 健康和安全法规和最佳实践，特别是在危险的工作环境和各种地点和工业设置的工作可能会进行	

	<ul style="list-style-type: none"> ● 有关设备和设备的安全要求 ● 安全 SIL 水平和相关行业的应用 ● 现场安全培训的重要性 ● 用于保护自己和其他人的安全设备的范围和有关各种行业的应用 ● 在工业设置中可能遇到的危险类型 ● 有效的沟通和人际交往能力的重要性 	
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 实践健康和安全法规和行业在所有工作环境中的最佳状态 ● 正确使用安全设备和个人防护装备（PPE），锁定系统，预警指标 ● 认识危险和潜在危险的情况，并采取适当的行动，以最大限度地减少对自我和他人的风险 ● 向可能不具备专业知识的同事解释复杂的机械和工程项目 ● 为设备的持续使用、护理和维护提供专家建议和指导 ● 逻辑思维和系统工作 	
2	电路设计和/或修改	10
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 技术说明图表中的原理 ● 特殊技术术语和符号 ● 继电器/接触器电路和电动、气动控制原理 	

	<p>个人应能够:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 根据任务描述和理解并在仿真软件中进行设计 ● 关于电路设计的修改建议 ● 可以使用技术规范 (DIN ISO 1219) 设计的电路 	
3	自动化控制面板/中心的制作	15
	<p>个人需要知道和理解:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 技术规范和图表中使用的术语和符号 ● 技术原理图、电路图、布局、功能描述, 和终端图纸 ● 操作手册的使用和布局 ● 机电工具用于面板建筑活动, 等钻探和切割 	
	<p>个人应能够:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 阅读、理解和解释复杂的工程图, 电路图、布局、功能描述、和终端图纸 ● 应用信息技术规范有效的工作规划和解决工程和操作问题 ● 安装管道、终端、组件和连接的控制面板根据图纸和给定的公差 ● 完成建筑施工根据适当的面板规范 ● 解释操作手册和遵循的指导原则和指引 	
4	现场安装工艺及其功能实现	30
	<p>个人需要知道和理解:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 现场的安装组件的问题和挑战 ● 技术图纸的原则、布局的安装和控制面板、电路图和流程 	

	<p>图</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 原则和功能的所有组件在现场安装使用 ● 精确测量和计算领域的重要性安装 	
	<p>个人应能够:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 测量和计算组件的正确位置安装 ● 准备和安装线盘在给定的公差 ● 安装管道、线缆、设备、仪器和控制中心配件 ● 有效地使用所有工具 ● 测试和安装设备 	
5	编程	30
	<p>个人需要知道和理解:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 技术规格和图表的原则 ● 过程控制电机、阀门和其他设备中使用工业控制 ● 人机界面和基于 PC 的 HMI /可视化与 PLC 通信的代码 ● 设置的输入限制 ● 使用等行业接受设备的 PLC, HMI, / VSD 变频, 分布式输入输出 ● 分布式基于 IO 和工业总线技术 ● IEC sequence-programming 方法 (IEC 61131 - 3) 	
	<p>个人应能够:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 创建项目根据书面规范和图 	

	<ul style="list-style-type: none"> ● 配置 HMI-screens 根据规范和写的图 ● VSD 配置为需要在函数描述 ● 彻底测试功能和安全 ● 演示功能给用户并提供专家意见和指导 ● 符合 IEC 序列编程规范 	
6	故障检测与定位	10
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 查找过程中的安全隐患 ● 书面说明书，技术图纸和线路图的原理 ● 电路图上的组件和符号 ● 继电器控制设备故障定位的原理 ● 工业继电器、接触器控制电路原理和功能 ● 故障检测的原理及其功能 ● 现场总线诊断的原则 	
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 遵守各项安全提示 ● 读懂、理解并解释书面说明书和图示，理解所有技术符号 ● 利用故障查找的正确原则 ● 回避故障查找的不正确原则 ● 实用工具和图纸准备定位故障 	

二、试题与评判标准

（一）竞赛试题内容

选手在规定时间内需要完成以下两个模块的工作。具体安排如下：

模块A 自动控制中心搭建：参赛选手需要完成包括配电箱制作、电气设备安装、工业控制对象安装、电气连线、安全测试等操作内容。

模块 B 控制系统功能实现：主要完成对控制核心硬件配置及控制程序编制，用于检测和调试 PLC、HMI、VSD 及工业控制对象的功能。

本项目试题构成与考核内容

模块 A 自动控制中心搭建	
安装和布线（电源以及控制）	<ul style="list-style-type: none">● 工业常用元器件的安装● 控制面板和控制箱的安装（考虑预制）● 布线系统的安装● 布线和电缆的安装● 接线端子的组装和连接（考虑预制）
PLC 安装和 I/O 布线	<ul style="list-style-type: none">● PLC 装配和布线● I/O 布线接线端子的组装、接线● 电源隔离，模拟和数字输入和输出
PLC 编程，VSD 设定和HMI 配置的测试和试运行	<ul style="list-style-type: none">● 对 HMI、VSD 和 PLC 的网络通讯组态● 按照输入/输出地址布线● 程序检验和调试● 如果大赛组织者不能提供布线的标准颜色代码，专家会选择其他颜色共参赛者使用。现场提供的导线颜色必须满足测试项目的需求。

	<ul style="list-style-type: none"> ● 在比赛开始之前，必须提供外用电源进行 PC 和 PLC 之间的通讯测试以及比赛器件的编程（如有需要）
模块 B 控制系统功能实现	
题目描述形式	<ul style="list-style-type: none"> ● 原则上所有的信息必须为非语言描述形式
PLC 编程	<ul style="list-style-type: none"> ● 位操作指令 - NO、NC、Transitional、Coils、Jumps、Calls、Sets、Resets; ● 数学运算指令 - ADD、SUBTRACT、MULTIPLY、DIVIDE; ● 字操作指令 - MOVE、COMPARE、BCD、AND、OR; ● 基本功能指令 - TIMERS、COUNTERS、REGISTERS
人机交互界面设计	<ul style="list-style-type: none"> ● 人机交互设备主要显示和按钮控制 ● VSD 使用基本控制

（二）样题及赛题变化

本项目命题本着如下原则确定：以世界技能大赛项目为基础，尽可能保留世界技能大赛的知识点，并缩短比赛时间。比赛前 30 天公布比赛样题，比赛前由裁判长独立在样题的基础上进行不大于 30% 的修改、变化。比赛前不公布真题。

本项目试题修改、变化本着如下原则：修改变化量不大于比赛项目整体的 30%。模块一自动控制中心搭建，尽可能保留比赛样题的技术要点；修改部分控制对象的安装尺寸（不包含浮动尺寸）、位置；适当增加或减少控制对象的数量。模块二控制系统功能实现，修改模拟工艺对象、工艺流程；工作量与比

赛样题保持一致。

（三）竞赛评判标准

1、竞赛试题配分

本项目采用百分制进行评分，各个模块的配分分值、评价分和客观分的分值入下表所示：

模块编号	模块名称	分数		
		评价分	客观分	合计
A	自动控制中心搭建	6	49	55
B	控制系统功能实现	0	45	45
总计		6	94	100

2、评分标准

竞赛模块按照竞赛日期时间和竞赛工作内容分为 5 个评分子项，规定了每个评分子项的评分分值和评分日期，凡是在评分子项规定的评分日期之后完成的工作不在进行评分。评分子项与分值详见下表：

模块编号	评分子项	标准	分数		
			评价	客观	合计
B	D	硬件功能（手动操作/线路和总线系统的功能）	0	15	15
	E	软件功能（自动操作）	0	30	30
A	C	职业素养与安全操作	0	5	5
	B	墙面与面板的安装	6	29	35

	A	测量	0	15	15
总计			6	94	100

评分子项 A:测量

计量标准中的公差如下：

- 任何 0-500mm 范围内的测量，其公差范围为 $\pm 1\text{mm}$ ；
- 任何大于 500mm 的测量，其公差范围为 $\pm 3\text{mm}$ ；
- 测试时使用选手使用的工具测量水平或垂直，水平尺的精度为 0.5mm/m。

评分子项 B:墙面与面板安装

- 应该选择合适的线缆；
- 线缆和导体不应该有任何损坏；
- 电缆的备用线保留并且绝缘处理良好；
- 终端不应该有多余的导线；
- 终端不得有任何损坏；
- 电缆长度合理；
- 电缆接线可靠，布线合理。

评分子项 C:职业素养与安全操作

- 符合电气操作规范；
- 优秀的职业素养；

评分子项 D:硬件功能（手动操作/线路和总线系统的功能）

- 触摸屏的页面设置；
- 触摸屏页面功能操作符合要求；
- 通讯功能正常。

评分子项 E: 软件功能（自动操作）

- 必须具备保护功能；
- 利用触摸屏和墙面器件实现自动操作；
- 按照给出的时序图或流程图完成动作。

3、成绩计算方式

本项目采用百分制计算成绩。各个评分项的分数精确到小数点后两位，小数点后第三位数字采用四舍五入（如 1.055 计 1.06，1.054 计 1.05）。

4、评判方法

本项目评测主要分为两大类：测量和评价，分别代表了客观评分和主观评分。对于这两种评分方法而言，评分在各个方面的标准必须清除无误，这是评分能保证质量的关键。

本项目94%的测评单元采用测量评分即客观评分，6%的测评单元采用多人评价分级评分即主观评分。评分分级分为 3 个测评点，每个测评点 2 分，分别对应的为工作环境整洁度，工作成果完成度，材料使用与浪费情况等。

4.1 测量分（客观）

客观评分（Object）打分方式：按模块设置若干个评分组，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给出一个分值。

每个测量评分点由至少 3 名专家评分，除非另有说明，只能给最高分或零分。

客观评分准则样例表：

类型	示例	最高	正确得	不正确
----	----	----	-----	-----

		分	分	得分
满分/零分	尺寸 1	0.5	0.5	0
从零分往上加	步骤显示正确（5 × 0.1）	0.5	0.5	0-0.4
从满分中扣除	HMI 布局与图纸一致（10×0.1）	1	1	0-0.9

4.2 评价分（主观）

每个评价评分点由所有（3-5 名）专家评分，每位专家根据选手作品在行业中平均表现状况进行分级评分。分级为 0-3 级，3 级最高。

0 级-未达到行业平均表现要求；

1 级-达到行业平均表现要求；

2 级-超过行业平均表现要求；

3 级-在行业中认定为完美。

评价评分得分计算公式：

选手得分=所有专家给出的分级总分之和/所有专家能给的最高分及总分之和×该测评点的分值。

5、评分流程

本项目各个模块和评分子项全部采用事后结果评分方式，评分分值无时间分，但当成绩排名相同时，裁判会参考选手完成的时间确定最终排名。

评分子项 A 测量、B 墙面和面板的安装以及 C 职业素养与安全操作在竞赛结束后，由裁判员分组对选手的任务成果进行评分。评分时，选手可以在场，可以提出异议，但不能干扰裁判评分。如有违规，将立即驱离比赛场地。

模块评分子项 D 硬件功能和 E 软件功能在竞赛结束后，由裁判员分组对选手的任务成果进行评分。评分时，选手可以在场，可以提出异议，但不能干扰裁判评分。如有违规，将立即驱离比赛场地。

裁判评分时，先进行评分子项 D 硬件功能和 E 软件功能的测评工作，然后在进行评分子项 A 测量、B 墙面和面板的安装以及 C 职业素养与安全操作的测评工作。

在评价评分过程中，如果参与评分的裁判员对同一选手给出的分数差值达到或超过 2 分，则给出极限成绩的裁判员必须说明给出该分数的原因，然后由裁判员重新评分。如果重新评分后仍无法消除分数差值达到或超过 2 分的情况，则需要上报裁判长，由裁判长现场听取意见后，根据评分标准和规范去掉其中一个极限分，按照剩余的评价分数计算出选手的得分。被取消评价分的裁判员，不影响其测量评分的权力。

6、成绩并列

按比赛总成绩由高到低排序，当选手的总成绩相同导致排名出现并列时，将按照以下次序的模块分值高低决定选手的最终排名名次（优先级高的模块得分高的选手排名靠前）。

优先级	高	E	软件功能（自动操作）
		D	硬件功能（手动操作/线路和总线系统的功能）
		C	职业素养与安全操作
		B	墙面与面板的安装
	低	A	测量

如果按照以上优先级排名选手的名次依旧并列，则完成模块 B 用时少的选

手排名靠前。

三、竞赛细则

（一）竞赛时间安排

本项目比赛总时长，及各个模块时间分配。

模块序号	名称	时长
A	自动控制中心搭建	2 小时
B	控制系统功能实现	2 小时
合计		4 小时

本项目根据参赛选手数量确定需要比赛的场次，考核时间根据场次数量确定，在赛前技术说明会上组织参赛选手进行场次分组抽签，本项目所有模块均集中进行，每个场次的比赛选手均同时进行，如不考虑补时因素，所有选手竞赛应当会同时开始，同时结束。

本项目比赛场次时间轮转表，仅供参考，如需增加场次则按照 C1、C2 比赛日的时间增加 C3 比赛日，详见下表（C-1 代表比赛前一天，C1 代表比赛第一天，C+1 代表比赛后一天）。

日期	时间	工作任务	负责人	地点
C-1	13:00-15:00	赛前技术说明会	裁判长	会议室
C1	7:00-7:30	第一场 检录、抽签、准备	裁判长	工控赛场
	7:30-11:30	第一场选手竞赛	裁判长	工控赛场
	11:30-13:30	第一场评分、设备恢复	裁判长	工控赛场

	13:30-14:00	第二场 检录、抽签、准备	裁判长	工控赛场
	14:00-18:00	第二场选手竞赛	裁判长	工控赛场
	18:00-20:00	第二场评分、设备恢复	裁判长	工控赛场
	20:00-20:20	封场	裁判长	工控赛场
C2	7:00-7:30	第三场 检录、抽签、准备	裁判长	工控赛场
	7:30-11:30	第三场选手竞赛	裁判长	工控赛场
	11:30-13:30	第三场评分、设备恢复	裁判长	工控赛场
	13:30-14:00	第四场 检录、抽签、准备	裁判长	工控赛场
	14:00-18:00	第四场选手竞赛	裁判长	工控赛场
	18:00-20:00	第四场评分、设备恢复	裁判长	工控赛场
	20:00-20:20	技术点评	裁判长	工控赛场

（二）裁判员分组和职责

本次竞赛设立裁判组，由 1 名裁判长，若干裁判员组成。

1、裁判长

裁判长按照本项目技术文件，对裁判员进行培训和工作分工，带领裁判员对本项目比赛设备设施和现场布置情况进行检验；组织选手进行安全培训并熟悉赛场及设备，保障所有选手在比赛前掌握必备的安全知识和安全操作规范；比赛期间组织裁判员执裁，并按照相关要求和程序，处理项目内出现的问题；组织统计、汇总并及时录入大赛成绩等工作；赛后组织开展技术点评。裁判长

应公平公正组织执裁工作，不参与评分。

2、裁判员

裁判员应服从本项目裁判长的工作安排，诚实、客观和公正执裁。

根据裁判员的相关工作经验以及赛前培训的情况，裁判员根据比赛情况分成多个小组。

（三）竞赛实施细则

1、赛前准备

- 1) 比赛前 2 天裁判长与承办单位最终确认赛场设备设施准备情况。
- 2) 比赛前 1 天裁判长与各位裁判集中培训、技术对接。
- 3) 选手报到时需领取参赛证卡、参赛资料，参加赛前技术说明会，会上抽取场次号，熟悉赛场。
- 4) 本场选手赛前 30 分钟，到指定检录口进行检录，由检录人员核实编号，开赛后迟到 15 分钟的选手视为自动放弃参赛。
- 5) 检录完成后，选手可携带工具站到工位前面，不得进入工位，裁判检查各个选手所带工具，合格后可进入比赛场地。
- 6) 所有通讯、照相、摄像、磁盘等工具一律不得带入比赛现场。

2、竞赛实施

- 1) 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，也不得接受其他场外人员传递的任何工具、材料、设备和资料，违反者将被取消本模块评分。
- 2) 在竞赛过程中，选手不得进入其他选手的工作区域，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) 由裁判长统一告知选手比赛规则、时间和流程后,裁判长宣布比赛正式开始并计时。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)造成的时间损耗,不对选手进行补时。

4) 当选手发现竞赛赛场提供的材料不足时,需要举手提出,由裁判长安排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。

5) 在竞赛期间,当竞赛赛场提供的设备由于选手操作不当损坏时,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。

6) 选手进入赛场后,不得擅自离开赛场,因病或其他原因离开赛场或终止比赛,应向裁判示意,须经赛场裁判长同意,并在赛场记录表上签字确认后,方可离开赛场并在赛场工作人员指引下到达指定地点。

7) 竞赛过程中严禁交头接耳,也不能相互借用工具、仪器仪表。各参赛选手间不能走动、交谈。

8) 因参赛选手个人误操作造成人身安全事故或设备故障时,裁判长有权中止选手竞赛。如非参赛选手个人因素出现的设备或工具故障而无法继续竞赛时,参赛选手可提出更换设备或工具的要求,裁判长同意并更换后,参赛选手可继续参加竞赛,并给参赛选手补足所耽误的竞赛时间。选手自带设备和工具,赛场不负责更换。

9) 选手在竞赛过程中不得将工位内的设备和设施移动到竞赛工位之外。

10) 选手在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备,不得携带

和使用自带的任何存储设备，不得携带智能穿戴设备进入比赛区域。

11) 参赛选手如提前结束竞赛，应举手向裁判员报告，竞赛结束时间由裁判员进行记录。参赛选手结束竞赛后不得再进行任何操作，离场后也不得再进入赛场。

12) 裁判长发布竞赛结束指令后，所有参赛选手应立即停止操作，不得以任何理由拖延竞赛时间，并按要求清理赛位。

13) 选手须按照程序提交比赛结果（任务书、报告），配合裁判做好赛场情况记录，并签字确认，裁判提出签名要求时，不得无故拒绝。

14) 选手不得损坏、拆卸、改装赛场提供的设备、工具和工作台等设施。

15) 选手不得在任何竞赛区域、位置、赛件上作任何涉嫌作弊的标记。如比赛开始前发现有明显痕迹，可上报裁判员进行处理，严重者可按作弊处理。

16) 技术人员进入选手工位时，选手除了必要的问题描述环节外，不得向技术人员询问其他问题，技术人员不得向选手按时或者提示如何进行操作。

17) 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或者是背对技术人员，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。

3、技术违规处理

1) 在完成竞赛任务的过程中，因操作不当导致事故，扣 10~20 分，情况严重者取消比赛资格。

2) 因违规操作损坏赛场提供的设备、污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣 5~10 分。

3) 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣 5~10 分，情况严重者取

消比赛资格。

4、问题或争议处理

1) 对于竞赛过程中出现的一些技术问题，当值裁判员应当向裁判长报告。如果不影响比赛的进行，应当优先保证比赛的顺利进行，待选手比赛结束后，裁判长组织全体裁判员进行讨论，得到多数裁判员赞成后，填写《问题或争议处理记录表》，形成处理方案并打印，由所有裁判员签字归档，最终处理意见应及时告知意见反映人。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的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。如果出现票数持平，由裁判长决定。

4) 在竞赛过程中出现的争议问题，必须有争议问题记录、争议处理记录等书面文件，所有处理文件必须有全体裁判签字（包括裁判长），赛后裁判长进行归档上交组委会。

5、本项目特别规定

1) 选手必须正确选择和使用工具对材料和设备进行操作，以避免人身伤害和设备器件损坏。竞赛现场不得使用明火，或者会长生较多火花的加工和操作方式。

2) 竞赛过程中赛题使用英语，选手在赛题上填写的个人信息必须使用英

文，在赛题中填写答案信息、在设备上进行标签标注时必须使用英文。

3) 由于计算机蓝屏、死机或整个工作区域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) 选手在竞赛过程中不得携带具有模具性质的制备件，或者居于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件。

四、竞赛场地、设施设备安排

(一) 赛场规格要求

(1) 每个工位占地不小于 12m^2 ($4\text{m} \times 3\text{m}$)，场地净高不低于 3m ，且标明工位号；工位内已配备竞赛平台 1 台、装配台 1 张（带台虎钳）、电脑桌 1 张、座椅 1 把、人字梯 1 套，编程计算机 1 台（安装了大赛所需的必要软件）。

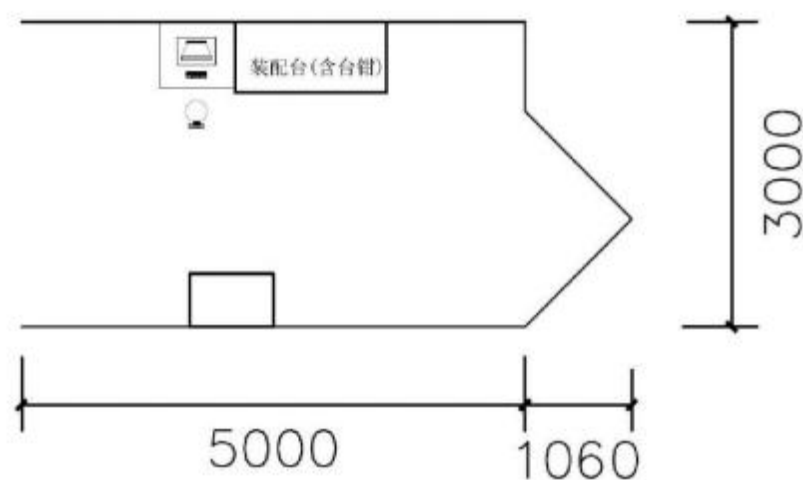
赛场每工位提供独立控制并带有漏电保护装置的 380V 三相五线、 220V 单相三线两种电压的交流电源（三相、单相电源分别控制），供电系统有必要的安全保护措施。。

(2) 竞赛场地光线充足，照明良好；供电设施正常且安全有保障；场地整洁；竞赛场地设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入比赛场地；竞赛场地设置检录区、竞赛操作区、裁判评判区、工具材料区、选手休息（候赛）区、观摩通道等区域等。各区域之间有明显标志或警示带；标明消防器材、安全通道、洗手间等位置。

(3) 赛场设有保安、公安、消防、医疗、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件；赛场设有生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

(4) 赛场设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动，以保证大赛安全有序进行。

竞赛设备布局示意图如图所示，所有布局以大赛现场实际摆放为准。

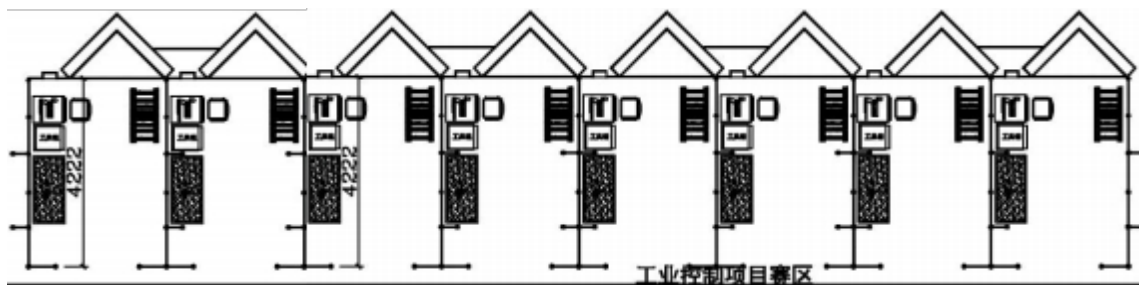


墙面安装局部示意图如图所示。



(二) 场地布局要求

赛场布局图（以最终场地实际布局为准）



（三）基础设施设备清单

1、场地设施设备（单工位配置）

为了体现竞赛的公平性，竞赛设备选用符合世界技能大赛标准及要求的工业控制实训系统。主要设备详细配置见下表：

序号	设备名称	型号（备注）	单位	数量
1	电源模块 PM1508	6EP1333-4BA00	个	1
2	S7-1500 异型导轨	6ES7590-1AE80-0AA0	根	1
3	中央处理模组	6ES7511-1CK01-0AB0	个	1
4	存储卡	6ES7954-8LF03-0AA0	个	1
5	交换机	6GK5005-0BA00-1AB2	个	1
6	G120 控制单元 CU250S-2PN	6SL3246-0BA22-1FA0	个	1
7	变频器操作面板	6SL3255-0AA00-4JA2	个	1
8	功率单元	6SL3210-1PB13-8UL0	个	1
9	断路器	3P/10A	个	1
10	断路器	2P/6A	个	3
11	TP700 精致面板	6AV2124-0GC01-0AX0	个	1
12	工业插头	5 芯	件	1
13	工业插座	5 芯	件	1
14	红色指示灯	DC24V	个	1

15	绿色指示灯	DC24V	个	1
16	白色指示灯	DC24V	个	2
17	黄色指示灯	DC24V	个	5
18	90° 两位置旋钮	M22	个	1
19	黑色自复位按钮	M22	个	1
20	三位置旋钮	M22	个	1
21	自锁急停按钮	M22	个	1
22	工业以太网RJ45 快速连接插头	Profinet RJ45	个	6
23	灰色接线端子	JST4	个	10
24	接地端子	JST4-PE	个	3
25	挡板	JST4	个	6
26	接地端子	JST6-PE	个	3
27	直通接线端子	JST2.5	个	46
28	端板	D-JST2.5	个	8
29	末端堵头	E/UK	个	8
30	端子短接片	FJS2-5	个	28
31	标记条	ZB5/6N	个	5
32	黄绿接地端子	ST2.5-PE	个	4
33	地线接线排	12 孔	个	1
34	旋转式断路器	GV2-PM07C	个	2
35	直流接触器	DC24V	个	3
36	三相异步电动机	Ys7134	个	2
37	三角板墙装支架		个	6
38	水平弯	200mm	个	1
39	防水接头	M20*1.5/带配套螺母	个	16
40	防水接头	M16*1.5/带配套螺母	个	1

41	防水接头	M25*1.5/带配套螺母	个	1
42	按钮盒	2 孔	个	2
43	按钮盒	1 孔	个	2
44	防水接线盒	83*81*56	个	1
45	带刻度电位器	3590S/104	个	2
46	电位器帽	BT3590S-2-103	个	2
47	PVC 管卡	25	个	6
48	PVC 管卡	20	个	2
49	工业以太网标准电 缆	6XV1840-2AH10	米	5
50	按钮标签	M22	个	6
51	行程开关		个	5
52	工业插座	4 芯	个	2
53	工业插头	4 芯	个	2
54	控制柜	800*600*250mm	套	1
55	滑块	D35*100mm	个	1
56	滑块	D35*50mm	个	2
57	吸盘粘块	2020	个	5
58	成品网线	5m	根	1

2、材料（单工位配置）

根据竞赛题目的变化，清单内配置于数量会有微调，具体以实际现场为准。

序号	设备名称	型号（备注）	单位	数量
1	壁式绝缘线槽	全封闭 60*60*2000mm	米	2
2	PVC 线管	25	米	1
3	金属线管	D20	米	1
4	导轨	BH-35/黄	米	2

5	针形接线端子	VE7508	个	300
6	针形接线端子	VE1508	个	200
7	针形接线端子	VE2508	个	100
8	针形接线端子	VE6012	个	50
9	双色电线	BVR6	米	5
10	黑色电线	RV2.5	米	30
11	黑色电线	BVR1.5	米	30
12	双色电线	BVR1.5	米	15
13	红色电线	BVR0.75	米	50
14	蓝色电线	BVR0.75	米	50
15	电缆	RVV3*0.75	米	25
16	电缆	RVV4*0.75	米	15
17	电缆	RVV4*1.5	米	5
18	电缆	RVVP4*1.5	米	5
19	电缆	RVV5*2.5	米	5
20	缠绕管	D10	米	2
21	标签扎带	带标牌 3*100	根	100
22	尼龙扎带	3*100	根	100
23	尼龙扎带	3*150	根	100
24	热缩管	M2	米	1
25	自封袋	210*150	袋	10
26	卡扣	PJ-KK28-EZ-SET	个	6
27	接地铜螺栓	PJ-EHB-5	个	3
28	网格桥架	200mm	米	3
29	口取纸		张	5
30	沉头自攻丝	M3.5*50	个	100

31	自攻自钻螺丝	M4*16	个	50
32	自攻丝	M3. 5*20	个	100
33	十字半圆头自攻丝	M4*20	个	100

3、裁判使用设备和工具

序号	设备名称	型号（备注）	单位	数量
1	计算机	安装好 OFFICE、PDF 等基本办公软件，安装打印机驱动	套	1
2	办公用品	签字笔、铅笔、橡皮、铅笔刀、	套	7
3	打印机	可打印A4	套	1
4	电源插板		个	2
5	工作台	满足比赛裁判员评分工作要求	套	1
6	书写板夹		套	7
7	清扫工具		套	1
8	哨子		个	1
9	时间显示器（挂钟）		个	1
10	U 盘	32G 以上	个	2
11	订书机、A4 纸一包		套	1
12	秒表		个	2

4、选手自备的设备和工具

建议选手自带工具，详见下表：

序号	设备名称	型号（备注）	单位	数量
1	万用表	选手自定	个	1
2	电烙铁	选手自定	把	1
3	斜口钳	选手自定	把	1
4	老虎钳	选手自定	把	1

5	尖嘴钳	选手自定	把	1
6	万用剥线钳	选手自定	把	1
7	欧式端子压线钳	选手自定	把	1
8	强力压着绝缘端子钳	选手自定	把	1
9	剪刀	选手自定	把	1
10	电工刀	选手自定	把	1
11	旋转剥皮器	选手自定	把	1
12	美工刀	选手自定	把	1
13	挫刀组	选手自定	套	1
14	公制卷尺	选手自定	把	1
15	12"水平尺	选手自定	把	1
16	48"水平尺	选手自定	把	1
17	钢直尺	选手自定	把	1
18	量角器	选手自定	把	1
19	角尺	选手自定	把	1
20	木柄安装锤	选手自定	把	1
21	手动螺丝刀套杆	选手自定	套	1
22	万向接头	选手自定	把	1
23	大十字	选手自定	把	1
24	小十字	选手自定	把	1
25	大一字	选手自定	把	1
26	小一字	选手自定	把	1
27	内六角扳手	选手自定	套	1
28	大活动扳手	选手自定	把	1
29	小活动扳手	选手自定	把	1
30	书写、绘图工具	选手自定	套	1

31	直流电动螺丝刀	选手自定	把	1
32	螺丝刀头套件	选手自定	套	1
33	电钻	选手自定	把	1
34	钻头组	选手自定	套	1
35	PVC 线槽切割机	选手自定	台	1
36	测电笔	选手自定	支	1
37	热风枪	选手自定	个	1
38	工作手套（必须）	选手自定	只	1
39	工具包	选手自定	个	1
40	腰带	选手自定	个	1

注：若选手自带设备工具少于表中所列项目，赛场不负责提供。

5、禁止自带使用的设备、工具和材料

序号	设备和材料名称
1	没有安全认证标识的电动工具
2	金属切割机，角磨机，打磨机、抛光机等用来加工金属材料并会产生火花的工具
3	带存储功能的计算器、计算尺
4	手机、平板电脑、个人计算机、笔记本电脑，显示终端
5	移动硬盘、U 盘、存储卡，MP3 播放器，录音笔等带存储功能的电子设备、照相或摄像器材
6	智能穿戴设备、带通讯功能的终端电子设备
7	无线传输和控制设备
8	强力胶水、挥发性洗涤剂、易燃有机液体或材料

9	可燃气体，压缩气体，气动工具，射钉枪
10	可能影响设备或器材无法再次回收利用的材料
11	防锈清洗剂、酒精、汽油等易挥发、有腐蚀性的有毒有害物

五、健康、安全和环保要求

（一）工业控制项目安全与健康条例

1. 每个选手都要对自己的安全与健康负责；
2. 每个选手必须保持自己的工作区域内场地、材料和设备的清洁；
3. 在工作中当噪声超过 85 分贝时，必须注意保护耳朵；
4. 随身穿戴工作服和安全鞋，在低处操作时，采用单腿跪姿操作，不可采用蹲姿或坐姿。
5. 仅使用符合国际标准的工具。
6. 在开始通电之前，应首先要求裁判进行安全检查。
7. 禁止带电进行线路拆改工作。
8. 所有修改必须在停机状态下进行。
9. 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。
10. 禁止在比赛场馆吸烟。
11. 参赛者必须确保工具和手的清洁。

（二）选手自带防护装备（不得有标识）

防护项目	图示	说明
------	----	----

眼睛的防护		<ol style="list-style-type: none"> 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
足部的防护		<ol style="list-style-type: none"> 1. 防滑、防砸、防穿刺 2. 在竞赛区域内，在整个竞赛期间必须一直穿着
工作服		<ol style="list-style-type: none"> 1. 必须是长袖长裤 2. 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3. 在进行切割工作时必须穿着 4. 在进行安全测试 工作时必须穿着
防割手套		<ol style="list-style-type: none"> 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
绝缘手套		<ol style="list-style-type: none"> 1. 耐压值 0.5KV 2. 在安全测试过程中，通电测试时必须佩戴 3. 在进行电气设备 故障检查时必须佩戴

建议选手同时携带和配备硬壳防护头盔或帽子、耳塞。长发选手必须

将头发盘起或束发。

（三）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. 竞赛过程中参观者不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，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，禁止任何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，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。

6. 赛场设置专门的安全防卫组，负责竞赛期间健康和安全事务。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。

（四）绿色环保要求

1. 竞赛相关人员，要注意保持环境整洁卫生，垃圾集中存放，赛场内禁止吸烟。

2. 竞赛相关人员必须保持场地秩序，有序进入规定线路和区域。

3. 交通路线、走廊、楼梯、紧急疏散通道必须保持畅通无障碍，灭火器等消防救生设备齐全有效。

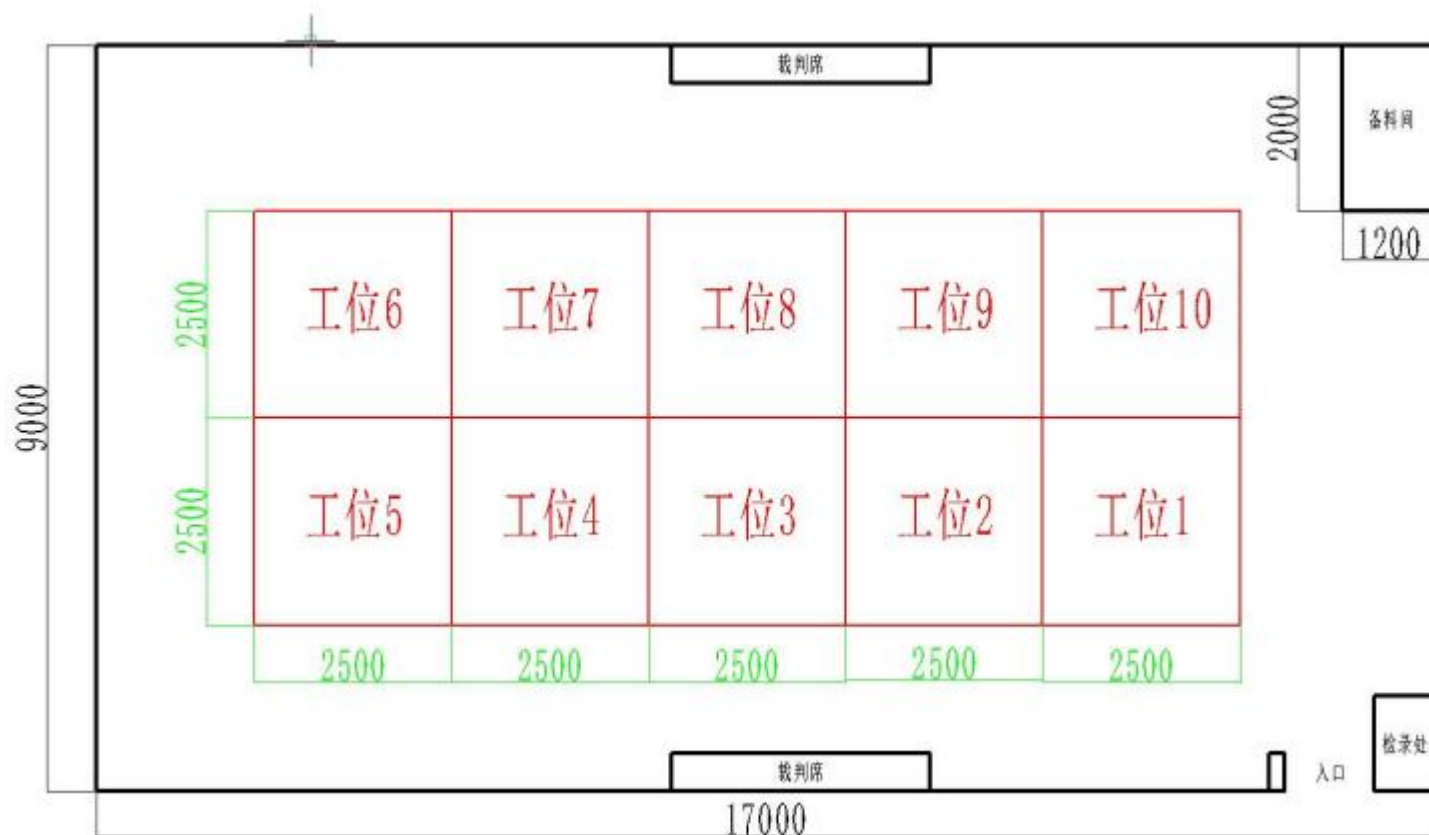
4. 每场竞赛结束后，选手要做到工完场清，赛场保洁人员要保障赛场整体的环境卫生，体现安全、整洁、有序，赛场所有废弃物应有效分类并处理，可循环利用的材料应分类处理和收集。

5. 赛场严格遵守我国环境保护法，提倡绿色制造的理念。

（五）疫情防控

执行国家相关防控规定。

工业控制赛项场地布局图



注：总面积 153 平米，单工位 6.25 平米，10 个工位。