

中华人民共和国第一届职业技能大赛甘肃选拔赛

工业控制项目

技 术 工 作 文 件

甘肃选拔赛组委会

二〇二〇年八月

目录

1 竞赛的健康、安全、环境.....	3
1.1 健康、安全、环境政策.....	3
1.2 健康、安全、环境程序.....	3
1.3 健康、安全培训和实施.....	3
1.4 操作者需要携带安全用品.....	3
2 工业控制项目技术描述.....	3
2.1 项目描述.....	3
2.1.1 项目说明.....	3
2.1.2 考核目的.....	3
2.1.3 参赛对象与竞赛时间.....	4
2.1.4 技术文件适用范围.....	4
2.2 项目要求.....	4
2.2.1 选手的理论知识要求（不进行专门测试）.....	4
2.2.2 选手的技能要求.....	4
3 竞赛命题.....	4
3.1 竞赛模块.....	4
3.2 试题难度.....	5
3.3 测试试题范围.....	6
3.3.1 模块 A:电路设计和/或修改.....	6
3.3.2 模块 B:故障排除.....	6
3.3.3 模块 C:主项目安装.....	7
3.3.4 模块 D:编程与调试.....	8
3.4 命题方案.....	8
3.5 评分规则.....	8
3.5.1 评分方式.....	8
3.5.2 主观评分.....	9
3.5.3 客观评分.....	9
3.5.4 评分规范.....	9
3.5.5 分值分配.....	10

4 选手及裁判人员.....	13
4.1 选手资格及名额.....	13
4.2 裁判资格及责任.....	13
4.3 裁判组成.....	13
5 赛场要求和设备要求.....	13
5.1 场地要求.....	13
5.2 设备要求.....	14
5.2.1 耗材清单.....	14
5.2.2 工具、仪器建议清单.....	17
6 裁判员与选手工作任务.....	19
6.1 裁判员工作内容.....	19
6.2 选手的工作内容.....	19
7 选拔赛安全要求.....	20
7.1 选手防护装备.....	20
7.2 选手禁止携带易燃易爆物品.....	21
7.3 赛场必须留有安全通道.....	21
7.4 赛场必须配备医护人员和必须的药品.....	21
8 注意事项.....	21

1 竞赛的健康、安全、环境

1.1 健康、安全、环境政策

所有从事竞赛人员，必须遵守安全文明生产制度，遵守与之有关系的各类技术规范；遵守电气安全操作规程；遵守组织者制定的关于健康、安全、环境的纪律。

1.2 健康、安全、环境程序

大赛组委会对健康、安全、环境负责。

1.3 健康、安全培训和实施

大赛组织者负责对所有人员进行培训；场地主管负责监督实施，按照规定确保有关人员的健康、安全、环境。

1.4 操作者需要携带安全用品

操作者需要自行携带安全用品主要有：护目镜、耳塞、绝缘鞋、防护手套、防割手套。

2 工业控制项目技术描述

工业控制项目技术文件以世界技能大赛工业控制项目技术文件（WSC_TD19）为依据，参照世界技能大赛相关标准，并结合现有设备和场地条件而制定。

2.1 项目描述

2.1.1 项目说明

工业控制包含电气装置和自动化装置的元素，但更强调自动化安装。该项目参赛者需要具有广泛的技术技能，如安装导管，电缆，仪器，I/O设备和可编程逻辑控制器。工业控制项目参赛者还需要掌握设计电路，设计可编程逻辑控制器的程序，参数化总线系统和配置人机界面。

本项目工作环境可能存在潜在的危险因素，因此工业控制项目参赛者应积极主动地发扬健康和安全的最佳实践方法，并严格遵守健康和安全生产立法。

故障排除是工业控制从业人员应具备的一项重要技能，包括在新工厂的设备安装过程中发现问题，或在现有工厂内解决问题。工业控制从业人员有广泛的就业岗位，他们可能在一个特定的工厂或企业进行生产设备安装和维护工作，或者他们可以被企业或公司聘用，并在许多工作环境中工作。

由于生产线上的可靠性问题而导致的生产延迟不仅会在经济上产生影响，还会影响公司的声誉。因此，工业控制从业人员需要在规定时间内高效有效地工作，并且针对技术生产问题提出创新方法，以及为了解决生产问题和需求的成本效益的解决方案提供专家建议和指导。从业人员的关键技能是排除故障，识别安装过程中的问题，或者纠正现有工厂企业中出现的问题。

2.1.2 考核目的

本着公平公正的原则，为2021年第46届世界技能大赛工业控制项目选拔人才，所以本次选拔赛命题完全依照世界技能大赛工业控制项目的命题方式和命题内容、竞赛模块和竞赛流

程参考世界技能大赛工业控制项目的竞赛要求，并结合本省实际情况来制定。

2.1.3 参赛对象与竞赛时间

中华人民共和国第一届职业技能大赛甘肃选拔赛工业控制项目为单人赛项。参赛选手应为思想品德优秀，具备相应职业（专业）扎实基本功和技能水平，具有较强学习能力、应变能力以及较好身体素质、心理素质的甘肃省普通高校、职业院校、技工院校和民办职业培训机构的在校学生（含2020年应届毕业生），且出生日期必须为1999年1月1日及以后（以身份证为准），竞赛总时长为13个小时，包含4个模块。

2.1.4 技术文件适用范围

本技术文件仅适用于中华人民共和国第一届职业技能大赛甘肃选拔赛。

2.2 项目要求

2.2.1 选手的理论知识要求（不进行专门测试）

- 1) 安全生产知识；
- 2) 电工基本知识；
- 3) 测量知识；
- 4) 机械基础加工知识；
- 5) 电路设计知识；
- 6) 计算机技术知识；
- 7) 公差标准；
- 8) 自动控制基本知识。

2.2.2 选手的技能要求

- 1) 安全文明生产与各类技术规范；
- 2) 电气安全操作规程；
- 3) 电气控制电路设计和功能改进；
- 4) 现场工业控制器件的安装和电连接；
- 5) 系统和各个单元硬件配置以及软件设计、功能调试；
- 6) 系统和各个单元的运行优化；
- 7) 仪器仪表的使用；
- 8) 工具合理选择与正确使用。

3 竞赛命题

3.1 竞赛模块

本项目包含4个模块，竞赛总时长13小时。

表1 竞赛模块表

模块序号	项目名称	竞赛时长	竞赛地点
模块 A	电路设计和/或修改	1 小时	主操作区

模块 B	故障排除	1 小时	故障排除区
模块 C	主项目安装	7.5 小时	主操作区
模块 D	编程与调试	3.5 小时	主操作区

为了便于评分，将竞赛模块按照工作内容分为7个评分项，规定了每个评分子项的评分分值，具体评分项如下表：

表2 评分子项分值表

竞赛 模块	子评 分项	标准	分值		
			主观	客观	总分
A	A	电路设计和/或修改	0	10	10
B	B	故障排除	0	10	10
C	C	尺寸与水平	0	15	15
	D	墙面安装工艺	3	27	30
	E	安全测试	0	5	5
D	F	硬件功能（手动操作和总线系统）	0	10	10
	G	软件功能（自动操作）	0	20	20
总分			3	97	100

选手在规定时间内需完成以下四个模块的工作，具体安排如下：

模块A电路设计和/或修改：要求选手根据给定条件，按照电气制图规范，使用Fluidsim-P V3.6软件设计或改进继电器逻辑控制的电路图。要求使用符号准确，功能符合要求，并考虑设计的经济性和合理性。

模块B故障排除：要求参赛选手根据大赛提供的图纸资料，利用万用表、试电笔等基本工具仪表，对给定的继电器控制电路进行测试和逻辑故障诊断，要求判断出电路故障的位置，并判断出故障的类别，在图纸资料上使用规定的符号进行清晰的标注。

模块C主项目安装：参赛选手根据项目提供的图纸，完成包括工业控制对象的安装、电气设备安装、系统电气的连线、安全测试等操作，以构建模拟的工业控制对象，要求安装符合图纸的尺寸要求、工艺规范要求、安全要求，并在竞赛过程中要求选手使用正确的工具、正确对材料进行加工，操作过程中的个人防护必须符合要求。

模块D编程与调试：完成配置核心硬件参数及控制程序的编制，用于检测和调试PLC、HMI、VSD及工业控制对象的功能。

3.2 试题难度

1) 模块D中，PLC编程符合IEC 1131.3规范并且使用如下指令进行编程（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）；HMI仅限于状态显示、参数修改和按钮控制；VSD限于数字信号、模拟信号和通信的基本控制。

2) 模块D中，竞赛现场提供SIMATIC STEP7 Professional V14、SIMATIC WinCC Comfort/Advanced V14、SINAMICS Startdrive V14软件，PLC编程使用的编程语言由选手自行选定。

3.3 测试试题范围

3.3.1 模块 A:电路设计和/或修改

1) 参赛者必须使用Fluidsim-P V3.6绘图软件，按照说明（或功能图）设计/修改继电器逻辑控制和/或电源电路图，只可使用在本技术描述内所列出的部件。

2) 设计将在以下方面评分：

- ◆ 满足功能需求；
- ◆ 设计的经济性；
- ◆ 符号的正确使用；
- ◆ 设计的准确性；
- ◆ 提供的图例。

本部分60%的分数分配给功能的正确性。

3.3.2 模块 B:故障排除

3.3.2.1 检查面板上的继电器逻辑故障

- 1) 参赛者必须在一个控制电路和/或电源电路里找出5个故障；
- 2) 故障被设置前，参赛者首先会得到设备电路图，并且会面对相应的控制设备；
- 3) 参赛者依据电路图或者功能图使用万用表，参赛者对提供的电路进行测试，识别所设定的故障；
- 4) 参赛者必须确定故障的类型和故障的位置；
- 5) 所有的故障必须在所提供的文件被标出；
- 6) 在指定的一个小时内，参赛者允许退回前一故障；
- 7) 参赛者完成故障文件必须标明：参赛者地区，参赛者姓名，故障编号，故障位置和故障类型。

3.3.2.2 故障排除的设定说明

- 1) 对所有参赛者的故障设置必须按照相同的顺序；
- 2) 每个测试只能设置一个故障；
- 3) 没有破坏性（例如可能造成电源短路现象）故障；
- 4) 对确定的每个故障评分；
- 5) 经过裁判允许，在保证安全情况下可以通电；
- 6) 提前找到全部故障（不论正确与否），剩余时间可以用于主项目竞赛。

3.3.2.3 电路说明

测试电路包括：

- 1) 开关或按钮；
- 2) 检测器件；
- 3) 有常开、常闭辅助触头的继电器、时间继电器；
- 4) 二极管、电阻、电位器等基本电子元件；
- 5) 有常开、常闭辅助触头的接触器；
- 6) 模拟负载。

3.3.2.4 错误类型

应该从以下方面查错：

- 1) 开路（Open Circuit，简称：OC）；
- 2) 短路（Short Circuit，简称：SC）；
- 3) 本部分60%的分数分配给功能的正确性。

3.3.3 模块 C:主项目安装

工业控制对象安装由四个主要方面构成：

3.3.3.1 安装和布线（电源以及控制），包括：

- 1) 工业常用元器件的安装；
- 2) 控制面板和控制箱的安装；
- 3) 布线系统的安装；
- 4) 布线和电缆的安装；
- 5) 接线端子的组装和连接。

3.3.3.2 PLC安装和I/O布线

- 1) PLC装配和布线；
- 2) I/O布线接线端子的组装、接线；
- 3) 电源隔离、模拟和数字输入和输出。

3.3.3.3 线路和继电器逻辑的测试和试运行过程中要完成以下测试

1) 相线之间、相线和中性点、相线与接地、中性点与接地之间的绝缘电阻阻值必须不小于1兆欧；

2) 接地导通电阻用电路测试仪测量，在主接地和装置中需要接地的任何一个点之间，接地导通电阻最大电阻不能大于0.5欧姆；

- 3) 用于测试项目的载荷不能超过1千瓦，总载荷量不得超过2千瓦；
- 4) 开关和断路器的极性；
- 5) 电压测试（规定的端子之间，正确的测量电压）；
- 6) 安全用电守则；
- 7) 按规格正确布线；
- 8) 故障识别和更正；

- 9) 完成现场测试;
- 10) 功能安全测试。

3.3.3.4 I/O布线、PLC编程、VSD设定和HMI配置的测试和试运行

- 1) 对HMI、VSD和PLC的网络通讯组态;
- 2) 按照输入/输出地址布线;
- 3) 程序检测和调试

如果大赛组织者不能提供标准颜色代码的导线给选手布线, 专家会选择其他颜色的导线供参赛者使用。现场提供的导线颜色必须满足测试项目的要求。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期间的编程(如有需要)。

3.3.4 模块 D:编程与调试

- 1) PLC编程必须符合IEC1131.3 并只能使用如下指令进行编程。

位级指令 - NO, NC, Transitional, Coils, Jumps, Calls, Sets 和Resets

数学指令 - ADD, SUBTRACT, MULTIPLY, DIVIDE

字级指令 - MOVE, COMPARE, BCD, AND, OR

基本指令 - TIMERS, COUNTERS, REGISTERS

- 2) 关于程序功能要求的所有信息必须公正地给予所有的参赛者。

原则上所有的信息必须为非语言功能描述形式

- 3) 在工作区进行编程模块时, 参赛者不允许与别人有交流行为。

- ◆ 所有的编程和配置必须符合模块D要求
- ◆ 人机交互设备主要是显示和按钮控制
- ◆ VSD只是使用数字和模拟信号的基本控制

- 4) 部分信号线连接中只包含墙面信号连接。

3.4 命题方案

本次选拔赛的竞赛项目命题本着如下原则确定: 以第46届世界技能大赛竞赛内容为基础, 尽可能保留世界技能大赛的知识点。

模块A 提前公布样题, 选拔赛赛前进行不大于30%的变动, 作为最终题目;

模块B 赛前公布图纸;

模块C 提前公布样题, 选拔赛赛前进行不大于30%的变动, 作为最终题目;

模块D 提前公布样题, 选拔赛赛前进行不大于30%的变动, 作为最终题目。

3.5 评分规则

评测主要分两大类: 测算和评判。分别代表了客观题和主观题。对于这两种类型的评分方法而言, 评分在各个方面的标准必须清楚无误, 这是评分能保证质量的关键。

3.5.1 评分方式

本项目97%的测评单元采用客观评价, 3%的测评单元采用多人主观分级评分。

3.5.2 主观评分

主观评分打分方式：3名裁判为一组，各自单独打分，计算出平均权重分，除以3在乘以该子项的分值计算出实际得分。裁判相互之间分差必须小于等于2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。

权重表如下：

表3 主观评分权重表

权重分值	要求描述
等级0	个方面均低于行业标准，包括“未作尝试”
等级1	达到行业标准
等级2	达到行业标准，且在某方面超过标准
等级3	达到行业期待的优秀水平

评分评价测试设立3个点，每个点1分，分别对应为工作环境整洁度、工作成果完成度、材料利用度。

3.5.3 客观评分

客观评分打分方式：由3名及以上的裁判员组成，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给出一个分值。

客观评分样表：

表4 客观评分样表

类型	示例	最高分	正确分值	不正确分值
满分/零分	电路设计垂直方向没有曲折	0.5	0.5	0
满分往下扣	画面布局与图纸一致（4*0.5）	2	2	0-1.5
零分往上加	步骤显示正确（15*0.1）	1.5	1.5	0-1.4

3.5.4 评分规范

1) 评分子项 A：电路设计和/或修改

◆ 选手需要设计/修改逻辑、控制和电气回路，40%分数是图纸规范：符号的准确使用，正确的图形标记，完整的注释，图纸的规范制作；

◆ 需要满足功能需求，设计精简，精确使用符号，60%分数是功能实现；

◆ 选手设计的电路，在功能分数未达到功能总分的60%时，不进行工艺分数的评分。

2) 评分子项 B：故障排除

故障点的设置：

该模块共设置5处故障点，由每名裁判员现场提供5处备选故障，汇总后由参赛选手随机抽取5处故障做为最终的考试故障点。

故障点的评分：

经裁判长的允许，保证安全情况下可以通电，选手熟悉正常设备后，每次检测时设备中可以定位一个故障点。每一个检测点不限时，共计5个故障点，但是该模块总时长不超过1小时，若选手提供了5个以上的答案，只认定前5个答案进行评分，以从左往右的原则，从第6个答案开始做无效处理。

3) 评分子项 C: 测量与水平

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 $\pm 3\text{mm}$;
- ◆ 测量时使用选手的水平尺测量水平和垂直，水平尺的精度为 0.5mm/m 。

4) 评分子项 D: 墙面安装工艺

- ◆ 应该选择合适的线缆;
- ◆ 电缆和导体不应该有任何的损坏;
- ◆ 电缆的备用线保留且绝缘处理良好;
- ◆ 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。

5) 评分子项 E: 安全测试

- ◆ 安装必须符合安全标准，使用说明书和说明书中的要求;
- ◆ 参赛者必须完成电气安装测试报告;
- ◆ 电缆槽和盖检测时必须被安装到位;
- ◆ 所有设备必须有标示标签;
- ◆ 参赛者必须提供所有电气测试的书面报告，包括接地的连续性，绝缘电阻，实际电压测量值;

- ◆ 在参赛者进行绝缘测试期间，连接VSD的进出电源线、任何供电电源线不得接通;

6) 评分子项 F: 手动功能

- ◆ 触摸屏页面设置;
- ◆ 触摸屏页面操作功能符合要求;
- ◆ 通讯功能正常。

7) 评分子项 G: 自动功能

- ◆ 必须具备保护功能;
- ◆ 利用触摸屏能够实现自动操作;
- ◆ 按照给出的时序图或流程图完成动作。

3.5.5 分值分配

根据在规定的时间内完成工作任务的情况进行评分，满分为100分。

根据竞赛需要，分值分配见表5。

表5 工业控制项目分值分配表

1	制作自动控制面板/中心	15
	<p>选手个人需了解和领会：</p> <p>技术说明和图表中所使用的术语和符号</p> <p>技术图纸，电路图，平面图，功能描述和端子图</p> <p>操作手册的使用和布局</p>	
	<p>参赛选手必须能够：</p> <p>读懂、理解并解释复杂的技术图纸，电路图，布局图，功能描述和端子图。</p> <p>将技术说明中的信息有效应用到工作规划和解决工程与操作方面的问题中去。</p> <p>安装管道和端子，按照图纸在给定的公差范围内安装面板组件并连接线路。</p> <p>按照每张图纸上的标示在所有组件和线缆上加上标签。</p> <p>根据说明书完成面板的安装操作。</p> <p>解释操作手册的内容并遵守其中技术要求。</p>	
2	现场安装工艺及其功能实现	30
	<p>选手个人需了解和领会：</p> <p>现场部件安装方面的问题和解决办法</p> <p>技术图纸，安装平面图和控制面板，电路图和流程图的原理</p> <p>所有现场安装中所使用部件的原理和功能</p> <p>在现场安装中正确测量和计算的重要性</p>	
	<p>参赛者能够：</p> <p>测量和计算零部件安装的正确位置</p> <p>在允许公差范围内准备和安装电线管道</p> <p>按图纸要求对元器件和电缆加上标签</p> <p>对导管、电气元件、设备、仪器仪表和控制中心进行安全、可靠、有效的安装</p> <p>安装的连接电缆、电线和通讯设备等复杂的布线系统安全、可靠、有效、美观</p> <p>使用锯、钻等方式加工金属和塑料材料并去除毛刺</p> <p>在要求的时间内有效地计划工作</p> <p>在不对自身或周围其他人造成危险的情况下，安全有效地使用所有工具</p>	
3	线路测试和检查	5
	<p>参赛者需要认识 and 了解：</p> <p>电气安全知识</p> <p>仪器仪表使用</p> <p>控制系统正确的操作技术</p>	

	<p>参赛者能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用仪表对不同电量进行测量 应用电气安全标准 测试和调试安装设备 故障的判断及其排除 完成所有安装后提交测试报告 	
4	编程	30
	<p>选手个人需了解和领会：</p> <ul style="list-style-type: none"> 技术说明和图表中的原理 在工业控制中所涉及的控制电动机，阀门和其它设备 在与可编程控制器(PLC)，工业网络交互信息的人机界面（HMI），以及基于 PC 的可视化编程环境 在行业内被接受的设备的使用，例如 PLC，HMI，VFD/VSD 以及分布式 I/O 基于分布式 I/O 和工业总线技术 国际电工技术委员会(IEC)的编程规范（IEC 61131-3） 	
	<p>参赛选手必须能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> 根据任务书和图纸编程 根据任务书和图纸配置人机界面（HMI）屏幕 按照功能描述中的要求设置 VSD 全面，安全地测试各项功能 向专家演示功能 符合国际电工技术委员会（IEC）的序列编程规范 	
5	电路设计和改进	10
	<p>选手个人需了解和领会：</p> <ul style="list-style-type: none"> 技术说明图表中的原理 专业的技术术语和符号 继电器/接触器电路，电动、气动控制的原理 	
	<p>参赛选手必须能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> 读懂、解释并根据功能描述在模拟软件上进行设计 针对电路设计提出改进修改 按照技术规范（DIN IS01219）设计电路 	
6	电气装置故障检测与定位	10
	<p>选手个人需了解和领会：</p> <ul style="list-style-type: none"> 查找过程中的安全隐患 书面说明书，技术图纸和技术路线的原理 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、接触器控制电路的原理和功能 故障检测的原理及其功能 	

	现场总线诊断的原则	
	<p>参赛选手必须能够：</p> <p>遵守各项安全提示</p> <p>读懂、理解并解释书面说明书和图示，理解所有技术符号</p> <p>利用故障查找的正确原则</p> <p>回避故障查找的不正确原则</p> <p>使用正确的故障查找原则</p> <p>使用工具和图纸准备定位故障</p>	

4 选手及裁判人员

4.1 选手资格及名额

参赛选手必须为1999年1月1日以后出生的相关人员（以身份证为准）。

4.2 裁判资格及责任

- 1) 热爱祖国，遵纪守法，诚实守信，具有良好的职业道德，身体健康。
- 2) 裁判长应具有较强的组织协调能力，处理问题公平、公正。

裁判员应具有团队合作、秉公执裁等基本素养，具有本职业（项目）技师及以上职业资格或中级及以上专业技术职务。有省级以上职业技能竞赛技术工作经历且在省级选拔活动中担任技术专家，或具备国家职业技能竞赛裁判员资格者优先。

4.3 裁判组成

- 1) 裁判长由选拔赛组委会选定，负责组织、监督、仲裁竞赛工作。
- 2) 裁判员由选拔赛组委会选定，执裁时，裁判员按照裁判长的指派任务进行裁判工作。

5 赛场要求和设备要求

5.1 场地要求

为了体现竞赛的公平性，选用符合世界技能大赛标准及要求的工业控制实训系统。

竞赛工位：每个工位占地约3m×6m，标明工位号，并配备竞赛平台1台、装配台1张（带台虎钳）、电脑桌1张、座椅1把、登高梯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。为保证大赛顺利进行，赛场编程计算机须配套不间断电源系统。

竞赛设备布局示意图如图1所示，所有布局以大赛现场实际摆放为准。

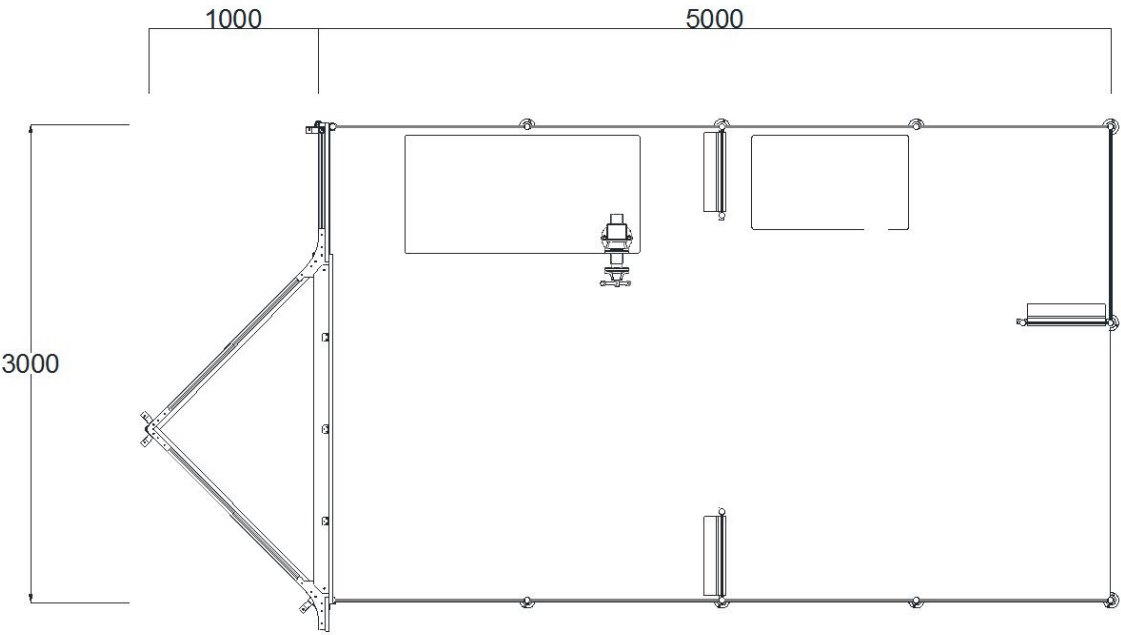


图 1 竞赛设备布局示意图

5.2 设备要求

5.2.1 耗材清单

根据竞赛需要，提供耗材见下表(参考)，实际以真题为准。

赛场提供材料见表(拟)

表6 赛场提供材料表

序号	名称	规格型号/主要参数	数量	单位
1	控制柜 1	H800*W600*D250	1	个
2	控制柜 2	H600*W600*D250	1	个
3	扎带（束线带）	3*100mm	50	条
4	塑料粘钉	不干胶(19*19mm)	20	个
5	缠绕管	12mm	1	包
6	针形线鼻	E7508 红色	200	个
7	针形线鼻	E1508 红色	200	个
8	针形线鼻	E2508 红色	100	个
9	针形线鼻	E6012 红色	50	个
10	U 型线鼻	SV1. 25-4	200	个
11	圆形线臂	Φ 1. 5-6 闭口	50	个
12	多股软线	RV 6mm2 黄绿色	15	米
13	多股软线	RV 2. 5mm2 黑色	20	米

14	多股软线	RV 1.5mm ² 黑色	30	米
15	多股软线	RV 1.5mm ² 黄绿色	6	米
16	多股软线	RV 0.75mm ² 蓝色	100	米
17	护套电缆线	RVV3*0.75 黑色	50	米
18	护套电缆线	RVV7*0.75 黑色	15	米
19	护套电缆线	RVV4*0.75 黑色	5	米
20	护套电缆线	RVV5*0.75 黑色	15	米
21	护套电缆线	RVV4*1.5 黑色	5	米
22	护套电缆线	RVV5*2.5 黑色	5	米
23	护套电缆屏蔽线	RVVP4*1.5 黑色	10	米
24	电缆防水接头	M16*1.5	2	个
25	电缆防水接头	M20*1.5	36	个
26	电缆防水接头	M25*1.5	1	个
29	壁式线槽	60*60, 带盖,	6	米
30	边缘保护	橡胶. 宽 1-2mm, 黑色	1	米
31	大圆头螺栓与螺母	FRSB 6x15mm	48	个
32	桥架连接管底座和盖板	B40*H60*L2000mm	6	米
33	网格式桥架	3 米 1 根	2	根
34	壁挂支架—电缆桥架	适用于 200 宽度桥架	8	根
35	电缆桥架梯形支架	SPB	2	个
36	电缆桥架连接卡扣	KK28	8	个
37	电缆桥架接地连接件	EHB-A/B	8	个
38	十字半圆头自攻钉	3.5*20mm	120	个
39	十字半圆头自攻钉	3.5*50mm	80	个
40	十字半圆头自攻钉	5*40mm	60	个
41	缸盖螺丝	M4*25mm	10	个
42	缸盖螺丝	M5*10mm	10	个
43	行程开关	SIRIUS 位置开关	8	个
44	三色灯	绿色 AC / DC 24V ... 230V	1	个
45		黄色 AC / DC 24V ... 230V	1	个
46		红色 AC / DC 24V ... 230V	1	个
47		嗡鸣器元素	1	个
48		连接元件带盖, 用于安装在管道, 地板和支架上	1	个
49		底座, 塑料, 地板安装	1	个

50		管子, 10CM	1	个
51	按钮盒	按钮盒 22mm 2 孔	4	个
52	按钮盒	按钮盒 22mm 3 孔	1	个
53	按钮盒	按钮盒 22mm 1 孔	1	个
54	按钮指示灯附件		20	个
55	LED 模块	LED 模块, 集成 LED 24V AC / DC, 白色, 螺丝端子, 用于基座安装	6	个
56	指示灯	指示灯, 22MM, 圆形, 塑料, 白色, 光滑的镜头	6	个
57	选择开关	选择开关, 单色的, 22MM, 圆形, 塑料, 白色, 短选择开关, 2 个开关位置 0-I, 锁紧, 致动角 90°, 10:30H / 13: 30H	1	个
58	触点元件	1 触点元件, 1NO, 螺丝接线端子, 用于底座安装	2	个
59	多圈电位器	多圈电位器, 紧凑型, 22MM, 圆形, 塑料, 黑色, 10K OHMS	3	个
60	按钮指示灯中座		7	个
61	红色圆形塑料指示灯	带光滑镜片、集成的 LED (UC 24V)、螺钉端子	1	个
62	绿色圆形塑料指示灯	带光滑镜片、集成的 LED (UC 24V)、螺钉端子	1	个
63	黄色圆形塑料指示灯	带光滑镜片、集成的 LED (UC 24V)、螺钉端子	1	个
64	标签座	用于 12.5*27mm 的标签座及 12.5*27mm 标签	6	个
65	标签	12.5*27mm 标签, 银灰色, 方形	6	个
66	标牌	银灰色 22*22mm, 长方形	15	个
67	塑料管	VR25	2	米
68	无缝钢管	黑色 Φ 20*1.0	2	米
69	90° 弯曲塑料管	VR20	5	个
70	塑料管卡 (U 型)	VR20	8	个
71	塑料管开 (U 型)	VR25	15	个
72	铝制导轨	DIN35, 1 米	2	根
73	焊锡丝	0.5-1.0mm	1	卷
74	松香	小盒	1	盒
75	短套管	Φ 35*200	2	个
76	长套管	Φ 35*700	1	个

77	工业防水插头	CEE 插头 5 极 400V/16A	3	个
78	工业防水插座	CEE 壁式插座 5 孔 400V/16A	2	个
79	防水灯	中椭圆螺口 E27 带 13WLED 灯泡	1	个
80	低压电机	低压电机, IEC 笼型转子, 自冷, IP55 热量级 155(F) 根据 130(B) 铝制外壳 (超高效率) 6 极 * 组件 80M * 0.37kW (50Hz) 0.43kW (60Hz) 50Hz 230VD/400VY * 三相交流 60Hz 460VY 三相交流 IM B 3, 无电机保护上方接线盒	2	台

5.2.2 工具、仪器建议清单

根据竞赛需要, 赛场提供竞赛工具、仪器清单见表7, 参赛选手自带用具(建议)清单见表8。

工具要求如下:

- ◆ 不得携带预制模板, 不得携带具有尺子功能, 对比赛任务中的加工尺度有帮助的模具;
- ◆ 不得携带PC或PLC程序使用的存储器、存储设备;
- ◆ 不得携带对比赛有帮助的任何资料类物品进入赛场;
- ◆ 对于没有执行上述规定的选手, 经过裁判员确认, 通知裁判长, 终止本选手比赛资格。

表7 赛场提供竞赛工具、仪器清单

赛场提供工具、仪器				
序号	名称	单位	数量	备注
1	登高梯	把	1	
2	台虎钳	把	1	

表8 参赛选手自带用具(建议)清单

序号	设备名称	单位	数量
1	万用表	个	1
2	电烙铁	把	1
3	斜口钳	把	1
4	老虎钳	把	1
5	尖嘴钳	把	1

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

35	直流电动螺丝刀	把	1
36	螺丝刀头套件	套	1
37	电钻	把	1
38	钻头组	套	1
39	金属磨片	片	1
40	金属切割片	片	1
41	测电笔	支	1
42	PCV 线槽切割工具（塑料切割机/手工角度锯/钢锯弓）	个	1
43	热风枪	个	1
44	工作手套	只	1
45	工具包	个	1
46	腰带	个	1

6 裁判员与选手工作任务

6.1 裁判员工作内容

1) 裁判员应服从裁判长的管理，其工作由裁判长指派和抽签决定。裁判员在执裁时必须佩戴裁判员工作证。

2) 裁判员在赛前须熟知竞赛的项目、内容、要求及其它相关内容，做好赛场场地、器械、设备、材料等项目的检查、确认工作。

3) 裁判员在竞赛开始前，应查验参赛选手的参赛证、参赛场次与工位号，确认选手未携带禁止携带的物品入场。

4) 竞赛开始和终止时间以裁判组长铃声为界。

5) 正式竞赛期间，除裁判组长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，不许主动与选手接触与交流，选手有问题只能向裁判长反映。

6) 裁判员有纠正选手违章行为的义务和权力。对拒不服从的选手将暂停其竞赛直至改正为止。

7) 裁判员应按有关竞赛规程和评分标准进行评审工作。打分时不得相互商量，竞赛或评审过程中如出现问题或异议，裁判长应召集裁判人员共同研究，提出评审意见，最终由裁判长裁决。

8) 竞赛组委会正式公布成绩和名次前，裁判员不得私自与参赛选手联系，不得透露有关情况。

6.2 选手的工作内容

1) 参赛前应认真阅读赛事手册，严格按照赛事手册的安排参赛。如有疑议可向裁判长

提出，问题得不到解决可以通过领队向组委会仲裁组申述，仲裁组决议为最后裁决。

2) 参赛选手赛前必须签订安全承诺书。

3) 选手的参赛场次和工位号由抽签决定。

4) 参赛选手须独立对抽签确定的场地和设备进行熟悉。选手在4小时内需完成相关模块的场地、设备的熟悉工作。

5) 参赛选手应严格执行设备安全操作规程。如因选手个人原因造成的事故，由参赛队及个人承担全部责任。

6) 裁判员有纠正选手违章行为的义务和权力。选手必须服从管理，对拒不服从的选手将暂停其竞赛直至改正为止。

7) 因选手自带工、量、刃具及其他参赛用品不能满足竞赛要求影响竞赛成绩的，由个人承担责任。

8) 选手不得携带毛坯材料入场。

9) 参赛选手在竞赛过程中所使用的U盘、储存卡等存储设备由组委会统一发放和管理。

10) 由于选手操作失误，造成故障无法继续比赛的，其后果自负。

11) 竞赛开始与竞赛结束以裁判长铃声为界，参赛选手应在3分钟内将图纸、评分表、U盘交至指定地点，选手每晚提交1分钟（不足1分钟按1分钟计）扣除竞赛成绩5分。特殊情况下，由裁判长决定是否延长竞赛时间。

12) 参赛选手在参赛期间，注意交通、饮食及物品安全。

7 选拔赛安全要求

竞赛的安全目标——事故为零

7.1 选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，见表9，违规者不得参赛。

表9 工业控制项目选手必备的防护装备

防护项目	图示	说明
眼睛的防护		1. 防溅入 2. 带近视镜也必须佩戴 3. 仅在加工时佩戴
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺
工作服		1. 须是长裤 2. 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3. 学生必须带工作帽、长发不得外露

7.2 选手禁止携带易燃易爆物品

见表10所示，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。

表10 工业控制项目选手禁带的物品

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带， 
酒精		严禁携带 
汽油		严禁携带 
有毒有害物		严禁携带 

7.3 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。

7.4 赛场必须配备医护人员和必须的药品

8 注意事项

- 1) 参赛选手应服从命令、听从指挥，在规定区域内活动，不得擅自离开；
- 2) 在竞赛过程中，参赛选手未经允许，不得进入赛场区域，不准操作设备；
- 3) 选手在比赛期间不得使用手机、照相机、录像机等设备；
- 4) 不得携带、使用自带的参考资料和任何存储设备；
- 5) 正式比赛期间，选手有问题只能向裁判长反映；
- 6) 下一场将要参赛的选手不得出现在当前竞赛现场，不允许观摩当前竞赛选手的比赛；
- 7) 违反比赛规定,提前进行操作或比赛终止仍继续操作的,由裁判负责记录并酌情扣1-5分；
- 8) 竞赛过程中，违反赛场纪律，由裁判现场记录参赛选手违纪情节，依据情节扣1-5分；

9) 在完成工作任务的过程中违反操作规程或因操作不当，未造成设备损坏或影响其他选手比赛的，扣5-10分；造成设备损坏或影响他人比赛，情节严重的，报竞赛执委会批准，由裁判长宣布终止该选手的比赛，竞赛成绩以0分计算。

10) 损坏赛场提供的设备，浪费材料，污损赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣1-10分。

11) 比赛中使用违规物品将取消成绩。

12) 参赛选手对选拔赛过程安排或选拔赛结果有异议时，可以通过领队向专家组长、上级领导反映，不得扰乱赛场秩序。对于违反赛场纪律、扰乱赛场秩序者将视其情节予其处理，或直接取消参赛资格。

13) 参赛选手必须按照规定穿戴防护装备。

14) 赛场暂不开放参观。