

辽宁省第二届职业技能大赛

工业控制项目技术工作文件

辽宁省第二届职业技能大赛工业控制项目执委会技术工作组

2024 年 9 月

## 目 录

一、技术描述.....	1
(一) 项目概要.....	1
(二) 基本知识及能力要求.....	1
二、试题及评判标准.....	3
(一) 试题(样题).....	3
(二) 比赛时间及试题具体内容.....	4
(三) 评判标准.....	5
(四) 公布方式.....	9
三、竞赛细则.....	9
(一) 比赛基本流程.....	9
(二) 评分基本流程.....	10
(三) 裁判分组与分工.....	10
(四) 竞赛纪律.....	11
四、竞赛场地、设施设备等安排.....	18
(一) 赛场监控设施要求.....	18
(二) 赛场规格要求.....	19
(三) 场地布局图.....	20
(四) 赛场竞赛工位图.....	20
(五) 基础设施清单.....	21

五、安全、健康要求.....	29
（一）选手安全防护措施要求.....	29
（二）健康安全和绿色环保.....	30
（三）医疗设备和措施.....	30

## 一、技术描述

本项目技术工作文件（技术描述）是对本竞赛项目内容的框架性整体描述，正式比赛内容及要求以竞赛最终公布的赛题为准。

### （一）项目概要

工业控制项目是以实际工业生产过程中的某一个完整的生产过程或其中的主要环节作为控制对象，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。

### （二）基本知识及能力要求

表1 基本知识及能力要求

相关要求		权重比例(%)
1	制作自动控制面板/中心	20
基本知识	技术说明和图表中所使用的术语和符号 技术图纸，电路图，平面图，功能描述和端子图 操作手册的使用和布局	
工作能力	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 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 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>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	40
基本知识	<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>	
工作能力	<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	编程	40
基本知识	<p>技术说明和图表中的原理</p> <p>在工业控制中所涉及的控制电动机，阀门和其它设备</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>基于分布式 I/O 和工业总线技术</p> <p>国际电工技术委员会 (IEC) 的编程规范 (IEC 61131-3)</p>	
工作能力	<p>根据任务书和图纸编程</p> <p>根据任务书和图纸配置人机界面 (HMI) 屏幕</p>	

	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	
合计		100

## 二、试题及评判标准

### （一）试题（样题）

#### 1.竞赛内容

本届工业控制项目比赛属于世赛项目，以世赛技术标准为参照，试题参考往届世赛和国赛题目进行命制。选手在规定时间内需完成以下两个模块的工作。其中，第一模块又分为主项目操作、控制与调试两个方面。具体安排如下：

模块1 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2 控制系统功能实现：主要完成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。

#### 2.竞赛试题模块

根据竞赛的四个模块内容，各模块测试的基本要求如下：

(1) 模块1：由1-A和1-B（选做模块）组成，结束后需要进行1-A安全上电检测工作以及模块1安装尺寸检测、电气安装规范评定。

(2) 模块2：在完成模块1-A内容，才能进行模块2的操作。模块2结束时选手需要断开编程计算机和控制对象的连接，评测只在平台上进行操作演示。

## (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，及各模块时间分配。

模块序号	名 称	时长	竞赛地点
1	自动控制中心搭建	2.5 小时	模块 1 区
2	控制系统功能实现	2.5 小时	模块 1 区
合计		5 小时	

具体的比赛时间分配为每个比赛日进行一场比赛，先进行自动控制中心搭建模块，然后进行控制系统功能实现。模块一在规定时间内未完成的可使用模块二的时间继续完成。

### 2. 试题：

本项目试题构成和考核内容。

模块 1 自动控制中心搭建	
安装和布线(电源 以及控制)	工业常用元器件的安装 控制面板和控制箱的安装 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

PLC 安装和 I/O 布线	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	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, 裁判长会选择其他颜色供参赛者使用。现场提供的导线颜色必须满足测试项目的需求。在比赛开始之前, 必须提供外用电源进行 PC 和 PLC 间的通信测试以及比赛期间的编程 (如有需要)
模块 2 控制系统功能实现	
题目描述形式	原则上所有的信息必须为非语言功能描述形式
PLC 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
人机交互界面设计	所有的编程和配置必须符合模块 1-2 要求 人机交互设备主要显示和按钮控制 VSD 使用基本控制

### (三) 评判标准

#### 1. 分数权重:

##### (1) 评分模块及比重

工业控制项目分数评测主要分两大类: 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。

评分规则是世界技能大赛的关键性工具, 它的目的是按照标准规范的权重比例来为各个竞赛模块分配分数。

工业控制项目按照要求，分为4个评分子项，满分100分。

部分	标准	分值		
		评价	测量	总分
A	测量	0	20	20
B	墙面和面板的安装	0	40	40
C	硬件功能(手动操作/线路和总线系统的功能)	0	15	15
D	软件功能(自动操作)	0	25	25
总分		0	100	100

工业控制项目评分子项及权重表

## (2) 评分规范

评分子项A：测量

计量标准中的公差如下：

任何0-330mm范围内的测量，其公差范围为±1mm；

任何331-660mm范围内的测量，其公差范围为±2mm；

任何大于660mm的测量，其公差范围为±3mm；

测试时使用赛场提供的水平尺测量水平和垂直，水平尺的精度为0.5mm/m。

评分子项B：墙面和面板的安装

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：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。

评分子项D：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。

## 2. 评判方法：

裁判员由执委会技术工作组遴选产生，3-4名裁判员形成1个评分小组。裁判员对自己代表队的选手执行回避原则，在竞赛进行（每天早晨从开赛到下午比赛结束之间）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。

PLC和编程软件在使用之前，裁判员必须确保在比赛开始之前PLC内部存储被清除，编程软件已经正确安装，必须确保参赛者的工作电脑上没有PLC程序的备份。

### 3. 评判流程：

评分子项A测量，使用米尺进行尺寸测量，使用水平尺进行水平度检测。评分子项B墙面和面板的安装，进行工艺检测。评分子项C手动功能和评分子项D自动功能，进行功能测试。完成的评分表需要评判小组所以裁判员签字确然。

### 4. 成绩并列：

当选手的总成绩相同导致名次排名出现并列时，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（优先级在前的模块得分高的选手排名靠前）。

优 先 级	高	D	软件功能(自动操作)
		C	硬件功能(人工操作/线路和总线系统的功能)
		B	墙面和面板的安装
	低	A	测量

如果按照以上优先级排名选手的名次仍旧并列，名次并列选手进行加时赛。

(1) 加时赛选择竞赛编程。

(2) 加时赛规则为由裁判长指定赛题中的部分编程题目。

(3) 名次并列的选手在同一时间开始，必须在20分钟内完成指定的编程题目，裁判员记录完成时间。

(4) 20分钟时间到，裁判员根据选手做出的功能进行评分，功能全部正确，并且用时少的选手名次靠前。部分功能正确的按照功能正确数量多的选手名次靠前。

#### (四) 公布方式

1.本项目试题、评判标准赛前全公开。

模块1提前15天公布样题，在样题开发和试验的基础上，提前7天公布真题。

模块2提前7天公布真题。

样题下发给所有参赛选手，真题按照组委会和执委会要求，通过规定途径公布。

竞赛图纸在每场竞赛开始前5分钟分发放给选手。

### 三、竞赛细则

#### (一) 比赛基本流程

表2 比赛基本流程

序号	工作项目	工作内容
赛前工作		工作人员，技术支持，志愿者就位
1	赛前说明会	由裁判长负责对裁判员及选手培训本项目的技术工作文件、比赛流程、评判方法及安全防护等规则要求。
2	裁判分组	确定裁判员具体分工。
3	选手抽签	抽取抽签顺序、出场场次顺序，交验工具等。
4	熟悉设备（场地）	赛场提供不少于1小时的熟悉设备（场地）时间，选手可以在规定时间内熟悉场地、设施、设备；熟悉设备期间禁止修改竞赛设备参数。
赛中工作		每场比赛按选手编号顺序抽取比赛机位。

		工作人员，技术支持，成绩录入员、志愿者就位。
5	赛前准备	每一模块赛前选手统一进场，可以进行相应准备工作。赛前5分钟提供模块图纸给选手。
6	比赛过程	在比赛时间段内选手可自行安排与竞赛相关的工作。
7	比赛起止	比赛开始与结束以裁判长铃声或口令为准（各赛场统一配备发令哨）。 比赛结束选手应在3分钟内将竞赛作品、图纸以及其它规定的物品交至指定地点。
8	比赛延时	在任何情况下，只能由裁判长根据技术人员提供的书面材料最终决定是否延长比赛时间；延长时间不得超过总时间的20%。
9	评判测量	竞赛完成后开始。
赛后工作		
10	成绩确认	在成绩公布前对加密成绩进行全面复核确认。
11	成绩公布	竞赛结束后闭幕式公布。

## （二）评分基本流程

本赛项采取现场打分制度，无需设置加密环节。同时无需第三方检测等方式。

表3 评分基本流程

顺序	内容	工作要求
1	手动功能	测试选手编写程序的手动功能
2	自动功能	测试选手编写程序的自动功能
3	水平测量	使用水平尺测量选手安装器件的水平和垂直
4	尺寸测量	使用卷尺和钢板尺等测量选手安装器件的尺寸
5	工艺测量	根据工艺要求给选手安装的设备进行打分

## （三）裁判分组与分工

### 1. 裁判员的工作内容

#### （1）现场执裁

进行比赛时，所有裁判分成若干安全巡查小组，每组3人。3人安全巡查小组在规定时间内，来回巡查执裁区域内的选手工作情况，进行安全检查。

## (2) 现场打分

所有选手完成比赛后，所有裁判分成若干评分小组，根据评分基本流程进行打分。

## 2.裁判员执裁规定

(1) 裁判员在巡查时，不得在单一选手工位前长时间停留。

(2) 裁判员执裁期间，如果遇到场外观众对选手工作有干扰，有权并且应当进行劝阻和制止。

(3) 执裁期间不得和场外人员打招呼，聊天，合影。

(4) 所有的裁判员在完成评分后，将纸质评分表交给登分员进行登分。

(5) 登分员分数登陆完毕，然后打印出来交给相关裁判员核对，核对无误后，签字确认。

(6) 每一个比赛日的成绩登录完成并且裁判员确认无误后，裁判长锁定成绩，视为该比赛日工作完成。

(7) 所有裁判员不得对非本人所在裁判员小组的评分提出质疑和查询。

## (四) 竞赛纪律

### 1.通用要求

(1) 所有参赛人员需自觉遵守国家法律法规，维护公共和职业道德准则。

(2) 赛场内禁止任何人使用未经批准的U盘等存储设备，任何人禁止记录与拍照图纸及竞赛作品；违反使用U盘等存储设备的一经发现取消选手比赛成绩；违反禁止记录与拍照图纸及竞赛作品的一经发现事实确凿，后果严重的将严上报组委会处理。

(3) 任何人不得将赛场统一提供的U盘、图纸带出比赛场地，一经发现取消该参赛队的比赛和执裁资格，并劝离场。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 当选手发现竞赛赛场提供的材料不足时，需要提出，由场地技术人员进行增补，增补材料的数量多少有相应的测评分。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。

## 2.裁判员工作内容及纪律

(1) 裁判员赛前培训。裁判员需在赛前参加裁判工作培训，掌握与执裁工作相关的大赛制度要求和赛项竞赛规则，具体包括：竞赛技术规则、评分方式、评分标准、成绩管理流程、安全注意事项和安全应急预案等。

(2) 裁判员分组。在裁判长的安排下，对裁判员进行分组，并明确组内人员分工及工作职责、工作流程和工作要求等。

(3) 赛前准备。裁判执裁前对赛场设备设施的规范性、完整性和安全性进行检查，做好执裁的准备工作。

(4) 现场执裁。现场裁判负责引导选手在赛位或等候区域等待竞赛指令。赛前，现场裁判组长需向选手宣读竞赛须知，现场抽取工位号，与裁判员检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场，提醒选手遵照安全规定和操作规范进行比赛。赛中，所有裁判员不得接近选手，除非选手举手示意裁判长解决比赛中出现的问题，或选手出现严重违规和违反安全操作的行为。裁判员

无权解释竞赛试题内容,比赛中现场裁判需做好赛场纪律的维护,对有违规行为的选手提出警告,对严重违规选手,应按竞赛规程由裁判长决定予以停赛或取消竞赛资格等处理。在具有危险性的作业环节,裁判员要严防选手出现错误操作。在比赛结束前15分钟对选手做出提示。竞赛时间结束,选手仍未停止作业,现场裁判员在确保安全前提下有权强制终止选手作业。赛后,裁判长宣布比赛结束后3分钟之内现场裁判监督并陪同选手提交竞赛作品,妥善保管图纸、U盘、草稿纸等一切文件至收件处。比赛换场期间,现场裁判须做好各场次选手的隔离工作。

(5) 检测裁判员要根据评判方式进行成绩评定。填写相应的评分表格后签字确认,所有检测过程原始文件必须有三名以上裁判签字。如有原始数据更改必须有本组全部裁判员签字。裁判负责完成检测结果录入与复核工作。裁判长必须需在成绩汇总表上签字。

(6) 竞赛材料和作品管理。现场裁判须在规定时间内发放试卷。赛后回收、密封所有竞赛资料并将其交予赛项承办单位就地保存。

(7) 成绩复核及数据录入、统计。如在成绩复核中发现错误,裁判长须会同相关评分裁判更正成绩并签字确认。成绩复核时注意检查手工书写数据涂改的签字情况。

(8) 检测监督裁判要求。不得干扰检测人员，对于检测技术的质疑只能向裁判长提出，并由裁判长视相关问题组织检测裁判员共同通过解决方案。检测裁判不得在检测区域外谈论任何关于选手作品的信息。

(9) 裁判长有权对恶意评分，对评判结果造成不良影响等情况的裁判员做出终止其裁判工作的处理。

(10) 成绩要求。在正式公布比赛成绩之前，任何人员不得泄露包括竞赛作品完成度在内的任何检测内容，评分结果。

### 3.选手工作内容及纪律

(1) 赛前安排各参赛队选手统一有序的熟悉操作竞赛场地和设备时间，不允许修改竞赛设备参数，竞赛期间不允许私自修改竞赛设备参数。

(2) 熟悉场地时不发表没有根据以及有损大赛形象的言论。熟悉场地并严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

(3) 参赛选手在赛前30分钟，凭参赛证和身份证（证明必须齐全）进入赛场检录后通过抽签决定参赛场次，参赛场次抽取按照选手编号顺序决定。本场竞赛选手现场抽签确定工位，然后由现场裁判组长进行安全教育后统一进入赛场，确认现场条件，赛前5分钟在发卷区域统一领取赛题，志愿者同时将竞赛使用耗材发放至工位。裁判长宣布比赛开始后才可进行操作。

(4) 参赛选手按照参赛场次进入比赛场地，依据抽签确定的工位，利用现场提供的所有条件，在规定时间内完成竞赛任务。如竞赛中设备出现故障不能使用时由技术人员出具书面说明，选手通过抽签启用备用机位。

(5) 竞赛期间参赛选手必须将全部数据文件存储至计算机指定盘符下并做到随时存储数据，导致数据丢失者，责任自负。

(6) 选手有问题可向裁判长反映，不得在赛场内喧哗，不得辱骂裁判及工作人员。

(7) 比赛结束铃声响起以后，选手应立即停止工作。选手在3分钟之内必须把竞赛作品、图纸、U盘草稿纸等一切竞赛文件提交给现场裁判组长，并签名确认。

(8) 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

(9) 比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内。

(10) 比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关安全操作规程，禁止不安全操作和野蛮操作，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由大赛裁判组视具体情况做出处理决定（最高至终止比赛），并由裁判长上报大赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由赛项裁判组视具体情况做出

延时处理并由裁判长上报大赛监督仲裁组。最长延时时间不得超过本模块竞赛时间的20%。

(11) 如果选手提前结束比赛，应报裁判员批准，比赛终止时间由裁判员记录在案，选手提前结束比赛后不得再进行任何比赛相关工作。选手提前结束竞赛后，需原地等待，不得离开赛场，直至本场比赛结束。

(12) 竞赛完成后，选手应立即清理工作台及周边卫生。个人物品自带刀具、工具、设备等自行打包。经裁判员和现场工作人员，选手三方确认签字后选手方可离开赛场。

(13) 参赛选手在比赛过程中，必须穿防护用具。

(14) 参赛选手在比赛过程中，要求工具、量具摆放整齐，竞赛过程中裁判组将安排裁判员对参赛选手的安全防护、操作规范和工具、量具摆放状况进行检查。裁判员有权纠正存在安全隐患。

(15) 选手离开比赛场地时，不得将现场提供的比赛相关的物品带离比赛现场。

#### 4.关于其他人员任务和要求

(1) 所有工作人员（含各厂家技术支持）必须服从竞赛规则和裁判长要求，认真履行相关工作职责和流程。应在指定区域等待，没有裁判长批准的情况下，不得进入比赛区域，在工作期

间不得使用手机、照相机、录像机等通信和数据存储设备进入赛场。

(2) 在选手进行比赛或裁判员进行检测评分时，不得拍照比赛照片、图纸和工件。

(3) 各厂家技术支持人员只能在指定工作范围内活动，没有现场裁判陪同，不得私自进入选手比赛区域。不得在比赛选手附近评论或讨论任何问题。

(4) 不能向场外人员泄露任何关于比赛的信息。不得干扰选手比赛、裁判执裁和检测工作。

(5) 裁判长有权对比赛造成不良影响等情况的技术支持人员做出警告或终止其工作的处理。

(6) 未经裁判组允许的记者、摄影等人员不允许在比赛期间采访选手、拍照等。

(7) 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相关证件，着装整齐。

## **四、竞赛场地、设施设备等安排**

### **(一) 赛场监控设施要求**

赛场监控：竞赛期间对每位参赛选手竞赛过程达到实时广角覆盖、高清录制状态，并做好存储备案。可采用固定或可移动监控设施设备，现场竞赛场面能够实时传输至主赛场，达到同步播放状态。

## （二）赛场规格要求

本项目场地总面积约为800m<sup>2</sup>，设计16个主项目竞赛工位，同时包括仓库，简报区等功能性区域，与世界技能大赛场地分区和功能布局保持一致。

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。

竞赛工位：每个工位占地约3m×6m，标明工位号，工位内已配备竞赛平台1台、装配台1张、电脑桌1张、座椅1把、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。

墙面安装局部示意图如图所示

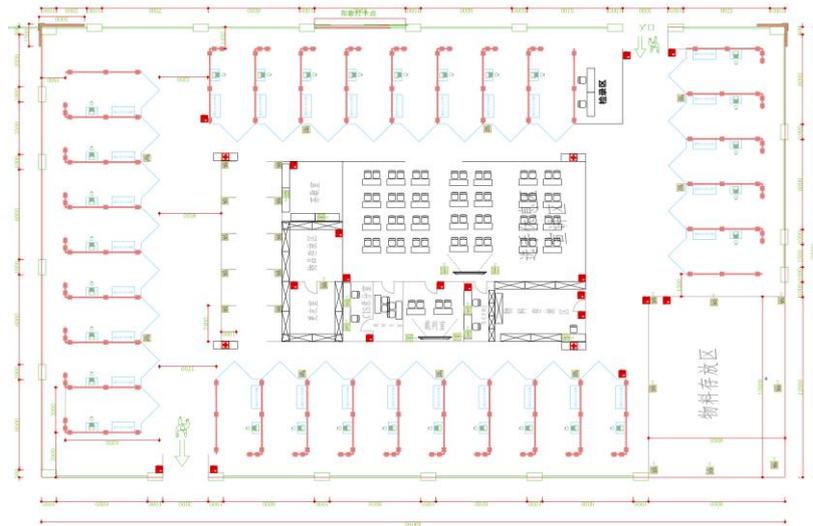


墙面安装局部示意图

工作区具有相应的安全保护围栏外形约1000\*5000mm。

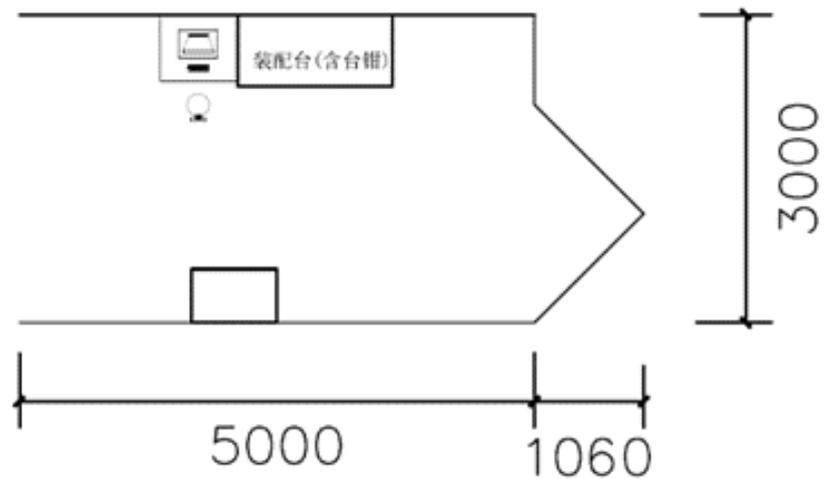
### (三) 场地布局图

场地布局图根据赛场提供的实际场地大小。实际布局以大赛现场实际摆放为准，例如：



### (四) 赛场竞赛工位图

竞赛工位布局示意图如图所示，以大赛现场实际摆放为准。



## (五) 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发布。

表4 工业控制项目赛场提供设施、设备清单表

序号	名称	数量	技术规格
1	PLC-SCE 培训包 1516F	1套/选手	1个数字量输入模块, 32DI; 1个数字量输出模块, 32DQ; 1个模拟量输入模块, 8AI; 1个模拟量输出模块, 4AI; 1个MMC存储卡, 24MB; 4个40针前连接器; 1根以太网电缆, 长6米
2	HMI-SCE 培训包 TP1500 舒适型	1套/选手	15" HMI TP1500 COMFORT 精智面板
3	G120 培训包 CU250-2PN	1套/选手	1、内置 ProfiNET 通讯口, 支持矢量控制, 可通过 EPos 功能执行定位任务, 4个可组态的 IO 点, 6DI (可作 3F-DI), 5DI, 3DO (可作 1F-DO), 2AI, 2AO 安全集成 STO, SBC、SS1 安全功能可通过安全授权扩展, 编码器: D-CLIQ+ HTL/TTL/SSI, 旋转变压器/HTL 通过端子接入, 保护等级 IP20, 提供 USB 及 SD/MMC 接口; 2、SD 卡 512 MB; 3、智能操作面板; 4、0.75KW 功率单元 PM240-2 带制动斩波器, 3AC 380-480V +10%/-10% 47-63 HZ
4	电机保护断路器	2套/选手	断路器, SZ S00 1.8~2.5A
5	3联断路器	1个/选手	断路器, 6KA 3POL C13
6	2联断路器	2个/选手	断路器, 6KA 1+N-P B6

序号	名称	数量	技术规格
7	接触器	2 个/选手	接触器, 24V 直流线圈、380V 主触点、2NO+2NC
8	三相电机	2 个/选手	550W、额定电压 380V
9	端子插入式跳线	若干	2.5mm
10	导体端子块 2.5	若干	2.5mm
11	导体端子块 4	若干	4mm
12	导体接地端子块 6	若干	6mm
13	导体接地端子块 4	若干	4mm
14	末端和中间板块 2.5	若干	2.5mm
15	末端和中间板块 4	若干	4mm
16	末端和中间板块 6	若干	6mm
17	固定件	若干	
18	限位开关	4 个/选手	行程开关, 1NO/1NC 缓动触头
19	限位开关	1 个/选手	行程开关, 1NO/1NC 快速触头
20	1 孔塑料防护外壳	1 套/选手	1 孔
21	2 孔塑料防护外壳	2 套/选手	2 孔
22	指示灯 (白)	4 个/选手	
23	LED 灯座 (白)	4 个/选手	
24	电位器	1 套/选手	
25	急停开关	1 套/选手	电压为 400V 时功率为 7.5KW
26	180° 网线头	6 个/选手	
27	PLC 编程软件	1 套/选手	TIA V16
28	HMI 编程软件	1 套/选手	TIA V16

序号	名称	数量	技术规格
29	VSD 编程软件	1 套/选手	TIA V16
30	编程主机	1 套/选手	16G 内存, SSD 512G 硬盘
31	显示器	1 套/选手	24 吋平面显示器, 分辨率 1920×1200 (16:10)
32	鼠标、键盘套装	1 套/选手	USB 有线接口, 标准 104/105 键盘, 标准 3 键光电鼠标
33	FluidSIM-P V3.6	1 套/选手	FluidSIM-P V3.6
34	大控制柜	1 个/选手	
35	塑料滑块	2 个/选手	
36	竞赛平台侧板	1 套/选手	
37	竞赛平台额板	1 套/选手	带照明灯具
38	竞赛平台框架	1 套/选手	包含 3 个金属网孔板框架以及工作区域围板
39	操作台	1 套/选手	含台钳
40	小电源箱	1 套/选手	包含 1 个 3P、1 个 2P、1 个 1P 空开, 1 个 3 孔插座
41	CEE 插座-4 极	1 个/选手	
42	CEE 插头-4 极	1 个/选手	
43	CEE 插头-5 极	1 个/选手	
44	工业以太网 IE 电缆	10 米/选手	6xv1840-2AH10
45	塑料管夹	22 个/选手	VR25
46	电缆密封套	4 个/选手	M16×1.5
47	电缆密封套	35 个/选手	M20×1.5
48	电缆密封套	1 个/选手	M25×1.5

序号	名称	数量	技术规格
49	粘块	20 个/选手	20×20mm
50	尼龙扎带	100 个/选手	100×2.5mm
51	尼龙扎带	500 个/选手	200×4mm
52	热缩管	1 米/选手	φ 2.5mm
53	绕线管	1 米/选手	φ 6mm
54	圆形绝缘端头（O 型线鼻）	30 个/选手	1.5mm <sup>2</sup> ， M4
55	圆形绝缘端头（O 型线鼻）	30 个/选手	1.5mm <sup>2</sup> ， M6
56	圆形绝缘端头（O 型线鼻）	10 个/选手	6mm <sup>2</sup> ， M6
57	圆形绝缘端头（O 型线鼻）	30 个/选手	6mm <sup>2</sup> ， M8
58	管型接线端子（针型线鼻）	1000 个/选手	0.75mm <sup>2</sup>
59	管型接线端子（针型线鼻）	500 个/选手	1.5mm <sup>2</sup>
60	管型接线端子（针型线鼻）	100 个/选手	2.5mm <sup>2</sup>
61	管型接线端子（针型线鼻）	30 个/选手	6mm <sup>2</sup>
62	自攻螺丝	150 个/选手	3.5×20mm
63	自攻螺丝	50 个/选手	3.5×40mm
64	垫片	100 个/选手	M4×15mm， M5×20mm
65	多股软地线（黄绿双色）	10 米/选手	BVR 1.5mm
66	多股软地线（黄绿双色）	25 米/选手	BVR 6mm
67	电缆	15 米/选手	0.75mm <sup>2</sup> ×5
68	电缆	40 米/选手	0.75mm <sup>2</sup> ×3
69	电缆	25 米/选手	0.75mm <sup>2</sup> ×4
70	电缆	10 米/选手	1.5mm <sup>2</sup> ×4
71	电缆	5 米/选手	2.5mm <sup>2</sup> ×5

序号	名称	数量	技术规格
72	多股软电线	100 米/选手	0.75mm <sup>2</sup>
73	多股软电线	100 米/选手	1.5mm <sup>2</sup>
74	多股软电线	10 米/选手	2.5mm <sup>2</sup>
75	塑料线槽	4 米/选手	B40×H60×L2000mm
76	塑料墙槽	1 米/选手	B60×H60×L2000mm
77	导轨	1 根/选手	TS35*7.5*2000mm 厚度 1mm
78	网格桥架	2 根/选手	3m 一根 直径 4mm 定制
79	墙面几字支架	4 个/选手	定制
80	墙面 L 支架	6 个/选手	定制
81	圆头螺钉和螺母	8 个/选手	金属网格桥架
82	圆头螺钉和螺母	6 个/选手	金属弯头与网格桥架连接
83	金属弯头	1 个/选手	定制
84	网格桥架接地螺丝	4 个/选手	定制
85	焊锡丝	1 米/选手	高纯度
86	绝缘胶带	1 个/选手	黑色
87	尼龙标签带（标签纸）	100 个/选手	270*4.6mm
88	塑料管	1 根/选手	VR25 2000mm 壁厚 2mm
89	无螺纹金属管	1 根/选手	VR25 2000mm 壁厚 1.5mm 304 不锈钢
90	口取纸	200 个/选手	30*20mm
91	大威图柜底板	1 个/选手	厚 2.5mm 定制
92	大威图柜安装板	1 个/选手	厚 3mm 定制
93	大威图面板	1 个/选手	厚 2.5mm 定制
94	木背板	1 个/选手	高密度 2400*1500mm*2500mm 厚 定制

序号	名称	数量	技术规格
95	木背板	1个/选手	高密度 2400*1520mm*25mm 厚 定制
96	木背板	1个/选手	高密度 2400*880mm*25mm 厚 定制

选手参赛前，需要自行准备相关工具、仪表、文具、劳动防护用品等，建议携带的工具清单如下表所示。

表5 工业控制项目选手自带工具、材料清单表

序号	名称	数量	技术规格
1	数字万用表	1块/选手	选手自定
2	电烙铁	1把/选手	选手自定
3	斜口钳	1把/选手	选手自定
4	老虎钳	1把/选手	选手自定
5	尖嘴钳	1把/选手	选手自定
6	万用剥线钳	1把/选手	选手自定
7	欧式端子压线钳	1把/选手	选手自定
8	强力压着绝缘端子钳	1把/选手	选手自定
9	剪刀	1把/选手	选手自定
10	电工刀	1把/选手	选手自定
11	旋转剥皮器	1把/选手	选手自定
12	锉刀组	1套/选手	选手自定
13	公制卷尺	1把/选手	选手自定
14	12"水平尺	1把/选手	选手自定
15	48"水平尺	1把/选手	选手自定
16	游标卡尺	1把/选手	选手自定

序号	名称	数量	技术规格
17	钢直尺	1把/选手	选手自定
18	量角器	1把/选手	选手自定
19	角尺	1把/选手	选手自定
20	弓形锯	1把/选手	选手自定
21	锯条	5条/选手	选手自定
22	木柄安装锤	1把/选手	选手自定
23	木柄圆头锤	1把/选手	选手自定
24	手动螺丝刀套杆	1套/选手	选手自定
25	万向接头	1把/选手	选手自定
26	大十字	1把/选手	选手自定
27	小十字	1把/选手	选手自定
28	大一字	1把/选手	选手自定
29	小一字	1把/选手	选手自定
30	内六角扳手	1套/选手	选手自定
31	大活动扳手	1把/选手	选手自定
32	小活动扳手	1把/选手	选手自定
33	书写、绘图工具	1套/选手	选手自定
34	直流电动螺丝刀	1把/选手	选手自定
35	螺丝刀头套件	1套/选手	选手自定
36	电钻	1把/选手	选手自定
37	钻头组	1套/选手	选手自定
38	测电笔	1支/选手	选手自定
39	塑料切割机	1台/选手	选手自定

序号	名称	数量	技术规格
40	热风枪	1个/选手	选手自定
41	工作手套	1只/选手	选手自定
42	工具包	1个/选手	选手自定
43	腰带	1个/选手	选手自定
44	便携台虎钳	1台/选手	选手自定
45	人字梯	1把/选手	选手自定

除了建议携带的工具外，选手也可以根据自己的工作需要携带其他工具，但是携带的工具必须符合以下要求：

(1) 电驱动工具必须为市场上可以购买到的，并且符合安全认证的工具，不得自行改动其固有参数。

(2) 不得携带具有模具功能的工具。

(3) 赛场配发的各类工具、材料，选手一律不得带出赛场。

(4) 选手需保证自己携带的工具以及赛场内配发的工具均放置在自己的工作区域内，并且从比赛准备开始到全部比赛结束。在此期间，不可以再往工位内补充其它工具，也不可以将工作区域内工具搬出。

(5) 选手可以自行携带有线键盘和有线鼠标用于比赛，键盘必须为普通104或105并且不得带有宏编程功能的键盘，鼠标要求为普通滚轮式三键鼠标，不得带有其他功能键，也不可以调整dpi。

本项目允许选手自带尼龙扎带，冷压端子，标签纸，螺钉等耗材，选手携带的耗材必须是市场购置的标准化产品，并且不得提前对耗材进行预加工（例如剪切，独立编号，成型等工作），在竞赛准备期间必须将自带耗材带入工位，并交由裁判员检查，符合要求方可在比赛中使用。不允许自带的耗材或者不合格耗材必须在竞赛准备期间清理出竞赛工位。

## 五、安全、健康要求

### （一）选手安全防护措施要求

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，违规者不得参赛

防护项目	图示	说明
眼睛的防护		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防溅入</li> <li>2. 带近视镜也必须佩戴</li> <li>3. 在进行切割加工时必须佩戴</li> <li>4. 在进行安全测试过程中，通电测试时必须佩戴</li> </ol>
足部的防护		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 防滑、防砸、防穿刺</li> <li>2. 在竞赛区域内，在整个竞赛期间必须一直穿着</li> </ol>
工作服		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 必须是长袖长裤</li> <li>2. 护服必须紧身不松垮，达到三紧要求</li> <li>3. 在进行切割工作时必须穿着</li> <li>4. 在进行安全测试工作时必须穿着</li> </ol>

防割手套		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 使用切割工具时必须佩戴</li> <li>2. 在可能被刺伤或者划伤的工作时建议佩戴</li> </ol>
------	---	---

## (二) 健康安全和绿色环保

1. 每个选手都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. 使用安全眼镜，当您使用任何手动或电动工具打造芯片、污垢、灰尘或碎片时可能会损伤眼睛。
4. 在工作中当噪音超过85分贝时，必须注意保护耳朵。
5. 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，不可采用蹲姿和坐姿。
6. 仅使用符合国际标准的工具。
7. 在开始通电之前，你首先要要求裁判进行安全检查。
8. 禁止带电进行线路拆改工作。
9. 所有修改必须在停机状态下进行。
10. 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。
11. 禁止在比赛场馆吸烟。
12. 参赛者必须确保工具和手的清洁。

## (三) 医疗设备和措施

1. 赛场必须在明显区域设立医疗处，配备医护人员和必须的药品。

2. 选手受伤，必须立即离开竞赛工位，到医疗处进行医疗卫生处理，不得继续操作和比赛。