

# 第一届山东省职业技能大赛 工业 4.0 项目技术工作文件

第一届山东省职业技能大赛组委会办公室技术工作组

2023 年 5 月

# 目 录

一、技术描述 .....	1
(一) 项目概要 .....	1
(二) 基本知识与能力要求 .....	1
二、试题与评判标准 .....	6
(一) 试题 .....	6
(二) 比赛时间及试题具体内容 .....	7
(三) 评判标准 .....	9
三、竞赛细则 .....	10
(一) 裁判分工安排 .....	10
(二) 裁判任职条件 .....	10
(三) 裁判要求及约定 .....	12
(四) 选手其他约定 .....	13
四、竞赛场地、设施设备等安排 .....	14
(一) 赛场规格要求 .....	14
(二) 场地布局图 .....	14
(三) 基础设施清单 .....	15
(四) 场地设备 .....	16
(五) 耗材清单 .....	17
(六) 竞赛设备及要求 .....	18

(七) 选手自备的设备和工具 .....	21
(八) 竞赛准备要求 .....	23
五、安全、健康要求 .....	24
(一) 安全防护措施要求 .....	25
(二) 有毒有害物品的管理和限制 .....	25
(三) 医疗设备和措施 .....	26

## 一、技术描述

### （一）项目概要

工业 4.0 项目通过将现场生产设备和加工对象等制造资源的互联互通，并实现与制造执行系统的纵向集成，高效、柔性安全地完成产品个性化定制。比赛中对选手的选手能力要求包括：工作的组织与管理；交流与人际沟通；设计、装配和调试；软件设计和实现；网络和网络安全；测试、维护和故障查找；分析、评估和报告。

### （二）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	5
基本知识	—健康和安全法规、义务和文件 —集成自动化生产的原则和参数 —他们在集成自动化生产中的特定角色 —项目管理的原则、应用、责任和技术 —广泛而具体地安全工作实践的原则和应用 —设备、设施和材料的用途、使用、保养和维护 —组织、控制和管理工作及其结果的原则和方法 —他们在分配的角色，项目和任务方面的个人优势和局限性	

工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>—制定并遵守健康、安全 and 环境标准、规则和法规</li> <li>—建立并保持安全、清洁和高效的工作区域</li> <li>—保持适当的准备状态，并准备好有效，有效和安全地接收，安排和处理请求和任务</li> <li>—根据制造商的说明和公认的良好做法，订购，选择，使用和保养所有设备，设施和材料</li> <li>—小心谨慎地进行自我和所有操作，并考虑其他人员，成本效率和环境</li> <li>—在个人权限范围内，通过合理的流程监控进度，修改或改变计划或方法</li> <li>—完成任务，并将工作区恢复到准备状态以备后续使用</li> <li>—作为持续专业发展的一部分，反思并审查他们的个人表现。</li> </ul>	
<b>2</b>	<b>沟通 and 人际交往</b>	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>—他们的个人优势和局限</li> <li>—感知和意识</li> <li>—与熟悉的和陌生的其他人交流</li> <li>—作为同事，领导者，学习者或助理工作</li> <li>—沟通原则和有目的的社会学习</li> <li>—正式和非正式，直接和间接的标准和协议与团队成员，经理和客户沟通</li> <li>—角色所需的技术语言，包括内容和英语语言的结构</li> <li>—电子和电子通信的标准和协议网络空间</li> <li>—纸质文档和电子文档的范围和目的</li> <li>—所有格式的例行报告和例外报告的要求</li> <li>—分析，综合，使用和传播数据的原则和方法。</li> </ul>	5
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>—接收任务，确定其重点，并提出问题以便澄清和确认</li> <li>—以所有可用格式阅读，解释和提取给定文档中的技术数据和说明</li> <li>—与相关其他人讨论并计划任务的复杂，联合和重叠要素</li> <li>—使用确保清晰度，效率和有效性的方法，以口头，书面和电子方式进行沟通</li> <li>—以所需格式制作和保留有关进度，问题和行</li> </ul>	

	<p>动的报告</p> <p>—向其他人提供反馈和支持</p> <p>—审查团队的表现，自己的贡献，以及个人和集体学习要点。</p>	
<b>3</b>	<b>设计、装配和调试</b>	
基本知识	<p>—工程科学和技术在虚拟和真实设计和生产商品和服务中的实际应用</p> <p>—将本地/人工智能与更广泛的通信能力相集成的原则和方向</p> <p>—原则和应用、设计、装配、连通性和试运行，满足网络物理要求的硬件和外围设备</p> <p>—集成自治子系统和组件的原则和方法</p> <p>—数据收集、存储、网络和使用原则和应用。</p>	
工作能力	<p>—阅读和解释指令说明，使用提问技巧和研究来检查、验证和准备</p> <p>—设计系统，用于生产任务的自动化和通信，按照给定的网络物理系统参数</p> <p>—根据设计方案进行测试和实施</p> <p>—组装机器和设备</p> <p>—选择和应用传感器技术、通信技术及相关设备实现运动控制、过程控制和网络控制</p> <p>—根据设计的预期要求来测试电气、电子、机械集成系统和设备的性能</p> <p>—数据采集、联网、交换和使用用于系统集成；</p> <p>—调试系统</p> <p>—创建和维护项目文件。</p>	25
<b>4</b>	<b>软件设计和实现</b>	
基本知识	<p>—数学及应用</p> <p>—电子学的原理及应用</p> <p>—计算机能力</p> <p>—计算机硬件和软件及应用</p> <p>—关于代码规范、样式指南、用户界面设计，管理目录和文件所需的标准</p> <p>—人机通讯的原理和应用。</p>	25

工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>—编写、分析、审查和重写程序</li> <li>—通过进行适当的修改来纠正错误，重新检查生成的所需结果</li> <li>—执行或直接修订、修复或扩展现有计划，以提高运营效率或适应新要求</li> <li>—编写、更新和维护计算机程序或软件包以处理特定工作，如存储或检索数据、控制其他设备等</li> </ul>	
<b>5</b>	<b>网络和网络安全</b>	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>—组织遭受信息安全破坏的漏洞的规模和性质</li> <li>—恶意攻击的趋势、性质和意图</li> <li>—人为和系统性的偶然和意外数据泄露的性质和原因</li> <li>—建立和维护最高程度的信息安全和数据完整性的原则和方法</li> <li>—解决轻微（漏洞）入侵行为的原则和方法</li> <li>—设计和实施问题恢复计划的原则</li> <li>—开发环境软件</li> <li>—网络协议和拓扑</li> <li>—网络检测软件</li> <li>—传输安全和病毒防护软件</li> <li>—网络平台开发软件。</li> </ul>	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>—设计并实现网络协议和拓扑结构</li> <li>—制定计划，以保护计算机文件免遭意外或未经授权的修改、破坏或泄露，并满足紧急数据处理需求</li> <li>—保持准备就绪，以及在应对恶意攻击的风险和趋势相称的预防和防御工具的可用性</li> <li>—监视计算机病毒的报告，以确定随时更新病毒防护系统</li> <li>—加密数据传输和建立防火墙，以在传输过程中隐藏机密信息，并防止受污染的数字传输</li> <li>—进行风险评估，并对数据处理系统进行测试，以确保数据处理和安全措施的安全运行</li> <li>—修改计算机安全文件以合并新软件、更正错误或更改个人访问状态</li> <li>—监控数据文件的使用并规范对保护信息的访问</li> </ul>	25

	<ul style="list-style-type: none"> <li>—审查违反程序的行为并采取措施防范其再次发生</li> <li>—记录计算机安全和紧急措施、政策、步骤和测试</li> <li>—测试和模拟灾难恢复计划</li> <li>—培训用户并提升安全意识，确保系统安全，提高服务器和网络效率。</li> </ul>	
<b>6</b>	<b>测试、维护和故障查找</b>	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>—智能维护的原理和应用，基于数据，启用状态监测、数据分析和相互关系、预测性维护、移动维护</li> <li>—使用增强现实和其他新兴技术和工具</li> <li>—使用仿真模型，重新配置和虚拟化</li> <li>—操作参数/过程数据</li> <li>—使用约束和变量、限制、备选方案、冲突目标和数值参数来概念化和定义问题</li> <li>—设计替代方案和制定决策和建议的原则和方法</li> <li>—维护记录的目的和性质。</li> </ul>	10
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>—识别需要应用智能维护的生产系统零件</li> <li>—建立零件操作的参数</li> <li>—在适当的数据点或移动设备上使用访问工具</li> <li>—监控每个零件的状况，需要使用增强现实或其他工具</li> <li>—与相关人员讨论并检查调查结果</li> <li>—通过审查替代行动方案和安排或建议最佳措施，以进行预防性或预测性维护</li> <li>—使用可用的技术和措施进行维护，同时最大限度地减少对生产的干扰。</li> </ul>	
<b>7</b>	<b>分析、评估和报告</b>	
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>—应用批判性思维的原理和复杂问题的解决</li> <li>—自我监测设备和工具的用途和可用性</li> <li>—基于技术和工具创建和使用绩效分析模型处理下列数据，包括设计要求或规范、数值和可量化的参数、数据要求、约束和变量、备选方案</li> <li>—如何概念化、定义和评估提交给他们的问</li> </ul>	5



	题，并为解决方案提出建议 —用于不同目的的报告的内容、结构和表达 —管理人员、同行和客户进行演示/陈述的原则和应用 —成本效益分析，用于推荐替代之前方案。	
工作能力	—考虑系统和子系统设计中的监测、审查和评估要求 —在可行的范围内优化自我监测设备和工具的使用 —设计并应用适当的模型，以监控和评估与规范相关的性能 —预期反馈和报告请求，并在数据合理的基础上做出相应准备 —为日常和例外情况报告准备适当格式的報告 —根据特定群体和个人定制的演示文稿 —保持对新的可能性和改进方案的认识，在投资回报的基础上提出建议。	
合计		100

## 二、试题与评判标准

### （一）试题

#### 1. 竞赛内容

选手在规定时间内需完成以下两个模块的工作，具体安排如下：

模块 A：钻孔模块安装、编程、调试及运行

需要选手根据比赛现场提供的资料、组件、零件对已知单站进行安装、编程、调试及运行。

模块 B：网络组网与安全

要求对设备进行设置和组网，通过数据加密、防火墙设置、

权限控制等技术，保护生产网络、办公网络、计算机系统的安全，免遭意外或未经授权的修改、破坏或泄露，并满足紧急数据处理需求。

## 2. 命题方法

本届竞赛命题依照如下原则命制：依据第一届山东省职业技能大赛竞赛技术规则，并结合工业 4.0 发展趋势和行业应用进行试题命制，比赛项目尽可能保留世界技能大赛的知识点，并缩短比赛时间，比赛项目及评分工作应在两天内完成。

## 3. 基本流程及公布方式

样题经执委会办公室（执行工作机构）初审后，报送组委会办公室审定，通过规定途径公布，最终以组委会和执委会批复为准。

### （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 390min，模块 A 用时 210min、模块 B 用时 180min。

模块编号	模块名称	竞赛时间 min
A	钻孔模块安装、编程、调试及运行	210
B	网络组网与安全	180
总计		390

## 2. 具体试题内容

模块 A：钻孔模块安装、编程、调试及运行

需要选手根据比赛现场提供的资料、组件、零件对已知单站进行安装、编程、调试及运行。工作过程中分别使用自己携带准备的工具、仪器、电脑、备件、及现场准备的已知设备、电子资料、操作台、组件、零件、耗材等。选手还需提供操作过程的技术文档。

考核范围涵盖：自动化系统和通信系统设计，安装和应用传感器、运动控制、位置感知、压力测试和电子通信等设备，对电气、电子、机械和集成的系统/设备进行性能测试，控制器的软件更新，组网及网络设置，在服务器上安装与配置制造执行系统软件等。PLC 技术、驱动技术、HMI 人机界面开发、RFID 技术、IO-LINK 技术、WEB 程序开发、数据采集、系统调试及运行等。

#### 模块 B：网络组网与安全

根据任务书中的要求对设备进行设置和组网，通过数据加密、防火墙设置、权限控制等技术，保护生产网络、办公网络、计算机系统的安全，免遭意外或未经授权的修改、破坏或泄露，并满足紧急数据处理需求。

考核范围涵盖：设计网络架构、通讯协议并实施，网络冗余、热备份、虚拟网络，制定并实施方案，保护计算机不受未授权的篡改、破坏，并满足应急数据处理需要，使用相应工具防范风险和恶意攻击，制定防病毒软件更新计划，监控并防止计算机病毒，通过数据加密和防火墙确保数据传输安全，并阻

挡恶意数据的发送，实施数据处理系统的风险评估和测试，保证数据处理功能的安全和信息安全，监控数据文件的使用，管理保障信息通道，设计系统灾难事件的应急策略和恢复方案，并进行模拟测试，审核错误操作流程，防止其重复尝试，更新安全文档，网线制作等。

### （三）评判标准

#### 1. 分数权重：

模块编号	模块名称	分数		
		评价分	测量分	合计
A	钻孔模块安装、编程、调试及运行	0	65	65
B	网络组网与安全	0	35	35
总计			100	100

2. 评判方法：按任务设置若干个评分组，每组由 3 名及以上裁判构成，评分过程由评分裁判和选手共同参与进行，裁判过程中的操作步骤由选手完成，裁判员监督并进行评判。每个组所有裁判一起商议，对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。各模块均为单独模块进行评分，评分工作在当场比赛完进行，并在当日将分数录入系统锁定。

3. 成绩并列：按比赛成绩从高到低排列参赛队的名次。比赛成绩出现相同时，以模块占分比重进行排名，先从模块 A 得

分进行排名，当分数再相同时，再从模块 B 得分进行排名。

### 三、竞赛细则

#### （一）裁判分工安排

由裁判长 1 名，裁判长助理 1 名及若干名裁判员组成，协助裁判长开展工作。裁判组负责赛前技术准备及竞赛各环节的技术工作。赛前各项技术准备工作，由裁判长牵头落实。竞赛期间各项技术工作，由裁判长带领全体裁判人员完成。裁判组接受组委会的领导。

裁判分组由裁判长根据裁判执裁经验和回避原则分组。在竞赛进行期间（每天从早晨进赛场到下午离开赛场期间），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。

裁判设立计时裁判一职，由裁判员随机抽签产生，裁判长根据回避原则和选手比赛的工位，指定计时裁判承担相应的执裁任务。

#### （二）裁判任职条件

参加选拔赛技术工作的裁判人员，应具备以下条件：

1. 坚持习近平新时代中国特色社会主义思想，具有坚定的理想信念，热爱祖国、拥护中国共产党领导，带头增强“四个意识”、坚定“四个自信”、做到“两个维护”；积极践行社会主义核心价值观，遵纪守法、品德高尚；具有良好的心理、身体素质，身体健康，原则上年龄不超过 60 岁。

2. 热爱本职工作，责任心强，服从组织安排，自愿承担本次大赛执裁工作，严守竞赛纪律，自觉坚持公平、公正原则，秉公执裁，不徇私情。具备较强的团队合作精神。

3. 具备良好的本专业理论知识、实操技能和工作经验。同等条件下，中华技能大奖获得者和全国技术能手优先考虑。

4. 了解掌握职业技能竞赛政策、工作规则，并能较为准确、熟练运用。参与过国家级或行业（省级）职业技能竞赛执裁或其他技术工作。

5. 裁判长还应具有较高的组织协调沟通能力，在本专业领域有较高威望和良好声誉，行业内认可度高，具有丰富的专业理论知识，实际工作经验和较高的专业技术技能水平，原则上应具有技师及以上职业资格（职业技能等级）或副高级及以上专业技术职务。参与过国家级一、二类职业技能竞赛或世界技能大赛技术工作，具有担任国家级职业技能竞赛裁判长（员）或技术工作专家的经历。

6. 对于未开展过国家级竞赛的项目，裁判长候选人应参与过行业（省级）职业技能竞赛或世界技能大赛技术工作，具有担任行业（省级）职业技能竞赛裁判长（员）或技术工作专家的经历。或参照上述条件在相关职业（领域）推荐经验丰富、专业能力强的人员担任裁判长或裁判员。

7. 裁判员由每个参赛地区或行业（以下简称各参赛代表队）依据前述条件，按照每队 1 名选派。

### （三）裁判要求及约定

1. 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派决定。

2. 裁判员在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等设备。

3. 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操作。监督选手交回试题、U 盘和评分表。

4. 比赛期间，除裁判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，除非选手举手示意裁判长解决比赛中出现的问题。

5. 检查选手所带工具、计算机及平板电脑等：按照比赛携带工具、计算机及平板电脑要求严格执行，仔细检查每一个参赛队所带工具、计算机及平板电脑是否符合要求。

6. 记录选手比赛时间：包括记录选手比赛期间发生的事件，如：元件损坏等。

7. 现场成绩评判，在评分工作期间，除当值裁判员和被测选手在比赛工位内，随队教练应回避，其他选手和人员也不得围观。

8. 裁判应遵守竞赛行为规范，公平公正，不徇私舞弊。

9. 在比赛结束前 30min、15min 和 5min，裁判长各提示一次比赛剩余时间。

10. 裁判如果违反约定将取消裁判资格（裁判长允许的除外）。

#### （四）选手其他约定

1. 参赛选手不许使用预先准备的线缆和气管。

2. 参赛选手、裁判只能在比赛结束后在赛场区域使用个人相机和视频拍摄设备。

3. 参赛选手不能携带及使用自己的 U 盘、纸张，只能使用比赛组织方提供的 U 盘、纸张。每天结束时把 U 盘交给计时裁判，由计时裁判再交给裁判长助理，以便安全保存和内容更新。

4. 比赛试题和现场使用的纸张均不能带到工业 4.0 项目赛场区域外。

5. 裁判只能在专家室使用个人笔记本电脑、平板电脑和手机。

6. 参赛选手在 C-1 期间需将自己携带的物品带到比赛工位上。期间不得将个人的笔记本电脑、平板电脑、PLC、工具、设备带入及带出比赛区域。

7. 选手自带的物品及手机比赛前一律放到赛场为选手准备的储物箱内。

8. 比赛期间因为断电导致程序丢失，不会另外加时。

9. 在竞赛过程中如发现问题（设备故障等），选手应立即向计时裁判反映。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。若不属于设备问题，则不补时。

10. 比赛结束是指当天比赛任务及评分完成，裁判长宣布选手可以离开赛场。

11. 选手如果违反有关约定，比赛成绩将以零分计算（裁判长允许的例外），裁判如果违反约定将取消裁判资格。

#### **四、竞赛场地、设施设备等安排**

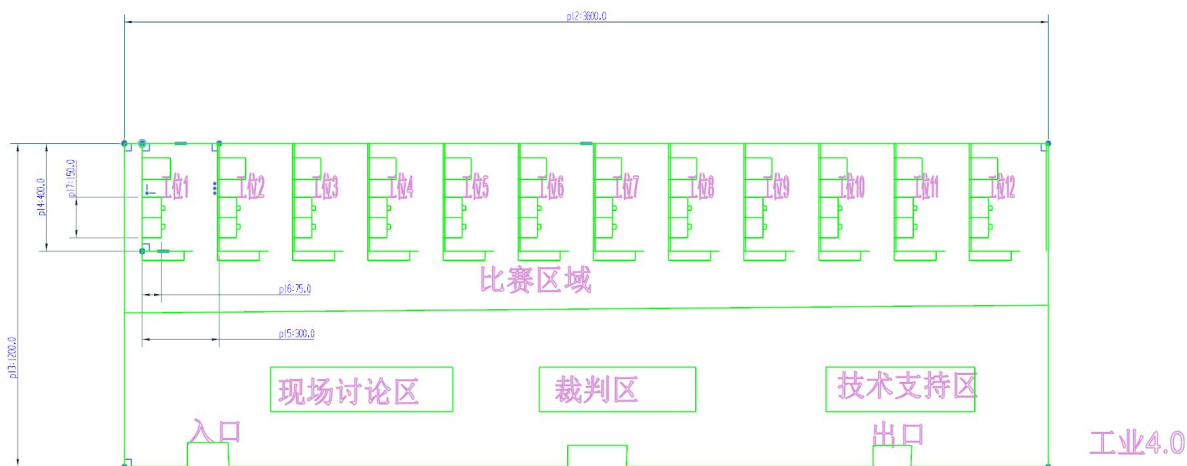
##### **（一）赛场规格要求**

竞赛工位：每个工位占地 15 平方米 (3m×5m)，标明工位号，并配备工作台 2 张、座椅 2 把、垃圾桶 1 个、接线板 2 个。赛场每个工位提供独立控制并带有漏电保护装置的电气控制箱 1 个，配 380V 三相交流电源最小 5A 输出 (四个 5P 插座) 和 220V 交流电源 (2 个单相插座)。提供气源压力为 0.6 ~ 1.0Mpa 的 6mm 快插接口一个。

现场讨论区：在比赛场地内设有现场讨论区，为裁判和选手提供休息及开放式讨论与交流。讨论区内设有投影仪及桌椅。以 9 个工位为例竞赛工位及现场讨论区如下图所示。

赛场总面积：1290m<sup>2</sup>

##### **（二）场地布局图**



注：最终以场地实际布局为准。

为保证大赛顺利进行，赛场须具有双电源保障。

### （三）基础设施清单

赛场每个比赛工位所需设施

比赛工位所需设施

序号	名称	规格	数量及单位	备注
1	比赛设备	详见本文件中竞赛设备配置清单	1 套	赞助方提供
2	工作台	L:1500,W:750,H:780	2 张	赞助方提供
3	座椅		2 把	实施保障单位提供
4	垃圾桶		1 个	实施保障单位提供
5	液晶显示器	带 5 米 HDMI 线（用于选手电脑扩展显示）	2 台	实施保障单位提供
6	外接显示器平台	L:1500,W:750,H:780	1 张	实施保障单位提供
7	接线板	4-3P，5 米长	2 个	实施保障单位提供
8	电气控制箱	输出最小 5A，380V 和 220V 交流电，4P 带漏电保护开关（16A）、5P 插座	1 个	实施保障单位提供

		(16A) 及单相插座		
9	截止阀	HE-3-QS-6, 6mm 气源快插接口	1 个	实施保障单位提供

注：每一个比赛工位电源都已连通。6mm 直径的气管已经布置到每一个比赛工位且气源压力在 0.6-1Mpa, 流量 50L/min。

#### (四) 场地设备

场地公需设施见表，由实施保障单位提供。

序号	设备名称	品牌/规格/型号	数量及单位	备注
1	移动式多媒体	Seewo/H09EA	2 套	
2	麦克风	无线麦克风	2 套	与音响配套
3	音响及扩音器	能涵盖整个赛场	1 套	
4	赛场时钟	具有时、分、秒、毫秒	4 套	
5	计时秒表	能同时记录 2 个以上	30	
6	常用急救药盒		1 套	常用药品
7	彩色激光打印机		1 台	快速打印
8	黑白激光打印机		1 台	快速打印
9	抽号箱		2 个	
10	打印纸		1 箱	非再生纸
11	水笔	红黑水笔	若干	
12	订书机及钉	得力省力订书器	2 套	装订试卷
13	评分夹		30	
14	文件柜		1 套	用于存放档案
15	隔离栏		若干	包围赛场

16	安全标志		若干	
17	灭火器		4 个	
18	U 盘	不小于 64G 容量	40 个	选手储存文件
19	口哨		2 个	
20	饮水机		1 个	
20	桶装水		若干	
21	录分区工作台	L:1500,W:650,H:780	两个	
22	录分区座椅		两个	
23	裁判工作区工作台	L:1500,W:650,H:780	若干	
24	裁判工作区座椅		若干	
25	选手讨论区工作台	L:1500,W:650,H:780	若干	
26	选手讨论区座椅		若干	
27	9 格储物柜		12 个	选手、裁判存放物品
28	计算器		2 个	
29	分类垃圾桶	10L/格	1 个	
30	铅笔		若干	
31	橡皮		若干	
32	清洁工具		若干	

### （五）耗材清单

现场提供耗材，清单如下表所示，由实施保障单位提供。

序号	设备名称	型号	数量	单位
----	------	----	----	----

1	导线	单根多股/铜芯/塑料绝缘/0.5mm <sup>2</sup>	若干	米
2	气管	Φ6、Φ4	若干	米
3	扎带		若干	根
4	冷压端子		若干	个
5	线夹子	用于管线固定	若干	个
6	三通	Φ6、Φ4	若干	个
7	螺钉		若干	个
8	螺母或 T 母		若干	个
9	网线	超五类网线	若干	米

## (六) 竞赛设备及要求

### 1. 网络实验包(单套)详细配置:

名称	型号/规格	数量
交换机	TP-link TL-SG5412 工业级	3
路由器	SCALANCE S615	1

### 2. 竞赛设备详细配置:

序号	名称	型号/规格
1	钻孔工作站	<p>含 PLC、触摸屏、远程 I/O、RFID (带 IO-Link)、IO-LINK、托盘传送系统、压紧子模块、钻孔子模块、工作底车、控制屏、TP-link。</p> <p>1、PLC 采用西门子 S71500 CPU 1516-3 PN/DP PLC, 包含:</p> <p>(1) 1 个 S7-1500 PM 1507 24 V/8 A 稳定电源, 输入: 120/230 V AC 输出: 24 V/8 A DC;</p> <p>(2) 1 个 S7-1500 CPU 1516-3 PN/DP, 工作存储器: 1 MB 用于存储程序, 5 MB 用于存储数据; 接口 1: 支持 PROFINET IRT 2 端口交换机; 接口 2: 以太网接口, 接口 3: PROFIBUS; 10 NS 位性能, 必须配备 SIMATIC 存储卡;</p> <p>(3) 1 个 S7-1500 数字量输入模块 DI32 X DC24V, 32 通道, 每 16 通道为一组;</p> <p>(4) 1 个 S7-1500 数字量输出模块 DQ32 X 24VDC/0.5A, 32 通道;</p> <p>(5) 1 个 S7-1500 模拟量输入模块 AI8 X U/I/RTD/TC, 16 位分辨率, 精度 0.3 %, 8 通道;</p>

	<p>(6) 1 个 S7-1500 模拟量输出模块 AQ4 X U/I ST, 16 位分辨率, 精度 0.3 %, 4 通道, 每 4 通道为一组;</p> <p>(7) 1 个 S7-1500 安装导轨, 包括接地元件, 用于安装电缆夹、熔断器或继电器等小型元件的集成 DIN 导轨;</p> <p>(8) 1 个用于 S7-1X00 CPU/SINAMICS 的存储卡, 3.3 V 闪存, 24 MB;</p> <p>(9) 4 个 S7-1500 螺钉型前连接器, 40 针, 用于 35mm 宽模块。</p> <p>(10) SIMATIC STEP 7 专业版编程软件</p> <p>2、触摸屏</p> <p>采用西门子工业级彩色触摸屏 TP700, 包含:</p> <p>(1) 7 " SIMATIC HMI TP700 COMFORT 精智面板, 带 PN、MPI、DP 接口 (面板集成有带 2 个 RJ 45 端口的交换机)。</p> <p>(2) 西门子套工程软件及运行系统软件和许可证 SIMATIC WinCC Advanced。</p> <p>3、远程 I/O</p> <p>采用西门子 ET 200SP (带通讯模块 IO-LINK), 包含:</p> <p>(1) 1 个 IM155-6PN HF 包含服务器模块;</p> <p>(2) 1 个 总线适配器, 2 个 RJ45;</p> <p>(3) 2 个 DI 模块, 8X24VDC/0.5A HF;</p> <p>(4) 2 个 DQ 模块, 8X24VDC/0.5A HF;</p> <p>(5) 1 个 CM 4xIO-Link ST;</p> <p>(6) 5 个 BU 类型 A0, 16 个推进式终端, 2 个分离的 馈电 终端 (数字量/模拟量, 最大值. 24VDC/10A) ;</p> <p>(7) 1 个彩色编码标签, 16 个过程终端, 灰色/红色, CC01, 10 个单元;</p> <p>(8) 1 个彩色编码标签, 16 个过程终端, 灰色/蓝色, CC02, 10 个单元;</p> <p>(9) 1 个彩色编码标签, 16 个过程终端, 灰色/蓝色, CC04, 10 个单元;</p> <p>(10) 1 个 1000 个标签条, 浅灰色, 10 张 DIN A4, 有孔, 纸质。</p> <p>4、RFID (带 IO-Link)</p> <p>采用西门子 RF200 RFID (带 IO-Link), 包含:</p> <p>(1) 1 个 RF200 阅读器 RF210R (带 IO-Link 接口), IP67, -25 to +70°C; M18x 83mm; 带集成天线 32 Byte IO; 230 kBit/s;</p> <p>(2) 1 根 SIMATIC RF IO-Link 插接电缆, 预制, 适合在 IO-Link 主站和阅读器之间使用, M12 4 极和开放式 终端, PUR, 长度 5m;</p> <p>(3) 1 套 RFID 系统软件和文档 (DVD 上提供)、适合 SIMATIC 的 FB/FC、RFID PC 库、RFID 工具。</p> <p>5、西门子 SCALANCE XB008 非网管型工业以太网交换机, 针对 10/100 Mbit/s; 用于架设小型星状和 线状结构; LED 诊断, IP20.24V AC/DC 电源, 带 8 个 10/100 Mbit/s 双绞线端口及 RJ45 插座; 手册可供下载。</p> <p>6、IO-LINK 采用巴鲁夫 IO-link-device:</p> <p>(1) 数字输入端 16x PNP;</p> <p>(2) 数字输出端 16x PNP;</p> <p>(3) 传输率 COM2 (38.4 kBaud) );</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>(4) 接口 IO-Link 1.0。</p> <p>7、西门子 SCALANCE S615 LAN 路由器，保护自动化技术中的设备/电网和用于保证工业通信，借助 VPN 和防火墙； 其他功能： 地址转换 (NAT/NAPT)，连接至 SINEMA RC，5 端口 交换机，1x 数字输入，1x 数字输出； KEY-PLUG SINEMA RC，移动媒体介质，用于隔离，连接至 SINEMA 远程连接（针对 S615 和 SCALANCE M），用于在故障情况下简单的设备更换，以及用于接收配置数据。</p> <p>8、托盘传送系统</p> <p>含有托盘顶升机构、编码定位机构、阻隔机构、传感器检测机构、Panasonic 交流电机、变频调速机构、双皮带传输机构、托盘移载机构、伺服系统、高精度丝杠、终端集线模块等。</p> <p>(1) 变频器</p> <p>采用西门子 SINAMICS G120 标准变频器（三相，带 ProfiNet 通讯口），包含：</p> <p>①SINAMICS G120 控制单元 CU250S-2 PN，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，6 DI（可作 3F-DI），5 DI，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；</p> <p>②SINAMICS G120 0.75KW 功率单元 PM240-2 带制动斩波器，3AC 380-480V +10%/-10% 47-63 HZ；</p> <p>③SINAMICS G120 智能操作面板；</p> <p>④SINAMICS SD 卡 512MB；</p> <p>⑤SINAMICS G120 安装小配件；</p> <p>⑥3 米 USB- 电缆；</p> <p>⑦SINAMICS 扩展安全授权；</p> <p>⑧SINAMICS G120 EPos 功能执行定位任务扩展授权。</p> <p>(2) 伺服系统</p> <p>采用西门子 V90 伺服系统，包含：</p> <p>①伺服驱动器，0.1KW，带 PN 通讯口；</p> <p>②伺服电机，0.1KW，增量编码器，平键，无抱闸；</p> <p>③1 根编码器电缆，3m，用于增量式编码器，含接头；</p> <p>④1 根伺服电机动力电缆，3m，含接头。</p> <p>9、压紧子模块</p> <p>含 FESTO 圆柱型气缸及真空吸盘、双轴气缸及不锈钢支架、SMC 压力确认开关、SMC 减压阀、终端集线模块、铝型材基体、磁性开关、SMC 电磁阀等。</p> <p>10、钻孔子模块</p> <p>含 FESTO 圆柱型气缸、料杯固定装置、钻孔用电机及钻头、高精度直线导轨、升降气缸、终端集线模块、铝型材基体、磁性开关、SMC 电磁阀</p>
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>等。</p> <p>11、工作底车 含铝合金台面（550*720*30mm）、金属柜体、触摸控制箱（含急停开关、转换开关、按钮等）、工业防水插座及插头、空气开关及金属保护盒、电源盒（220V 转 24V）、智能信号转换模块、PLC 智能集线模块、接线排等。</p> <p>空气开关，包含： ①1 个西门子 4P16A 带漏保空气开关； ②1 个西门子 3P6A 空气开关； ③1 个西门子 2P6A 空气开关； ④1 个西门子 1P6A 空气开关。</p> <p>12、控制屏 含安装导轨、集线模块、不锈钢安装架、铝型材基体等。</p>
2	竞赛配套设备	工作台、供气单元、UPS 不间断电源、配套工具等

备注：根据实际竞赛题目，竞赛设备可能会由少许变化。

### （七）选手自备的设备和工具

#### 选手自带设备和工具清单

序号	设备名称（或图片）	规格	数量	单位
1	计算机		2	台
2	PAD（带数据线）	9 寸、安卓系统	1	台
3	无线路由器	无线参数传输标准： 802.11ac/n/a 2*2 & 802.11n/b/g 2*2 无线速率：双频并发， 1300Mbps（2.4GHz： 400Mbps，5GHz：867Mbps） 无线频段：2.4GHz & 5GHz 有线规格：网口传输协议 802.3、802.3u、802.3ab	1	台
4	网线	双端 RJ45，3-5 米	4	根
5	工具箱		1	个
6	内六角扳手	0.7mm ~ 10mm	1	套



7	外六角扳手（套筒）	5.5mm,6mm,7mm,8mm,9mm,10mm,19mm	1	套
8	活动扳手	19.3mm	1	把
9	气管钳	80×25×28	1	把
10	尖嘴钳	160mm	1	把
11	剥线钳	剥线范围:直径 0.2 ~ 6mm 的单股线	1	把
12	压线钳	压接范围: 0.25 ~ 2.5mm <sup>2</sup>	1	把
13	水口钳	6 寸/152mm	1	把
14	一字螺丝刀	2.5×75mm	1	把
15	十字螺丝刀	0#3x75mm	1	把
16	一字螺丝刀	6.5×40mm	1	把
17	钢板尺	20cm	1	把
18	水平尺	600mm	1	把
19	电工胶布		1	卷
20	剪刀	中号	1	把
21	万用表	数字	1	个
22	书写工具	钢笔或水笔/HB 铅笔/三角尺/橡皮/铅笔刀	1	套
23	扩展显示接口转换器	选手电脑接口转 VGA 接口	2	个
24	水晶头压线钳		1	个
25	网络测试仪	支持 RJ45 接口	1	个

除以上列表的材料、工具以外的材料、工具需报备裁判长同意后才能带入赛场使用。

通常情况下：未明确在选手携带工具清单中的，一律不得带入赛场。另外，赛场配发的各类工具、材料，选手一律不得带出赛场。

## （八）竞赛准备要求

### 1. 电脑

各参赛队自带两台适当的电脑（每个选手一台）用于编程和处理技术文档及各种资料；电脑中需预装相应的软件；电脑至少拥有一个 USB 接口，选手将会通过 U 盘获得比赛任务书、文档和软件等资料；电脑具备有线网卡和无线网卡；竞赛过程中，电脑的屏幕将会连接至扩展显示器中，赛场将提供 5 米带 VGA 接口的连接电缆，若参赛电脑无 VGA 接口，需自带接口转换器。

电脑中需安装软件如表所示，软件版本原则上不得低于清单要求。

软件清单

序号	软件	版本	功能/备注
1	PLC 编程软件	TIA PORTAL V16	包括工作系统、单元及模块的 PLC 编程软件
2	触摸屏编程软件	WinCC Comfort/Advanced V16	包括工作系统、单元及模块的人机界面编程软件
3	PLC 仿真软件	S7-PLCSIM Advanced V3.0	PLC 仿真软件
4	运动控制软件	Startdrive V16	变频器配置工具
5	伺服调试软件	V-assistant	伺服驱动器配置工具
6	IO_link 配置工具	S7-PCT V3.5	IO_link 设备配置工具
7	网络配置工具	Proneta V2.3.0	网络设备配置工具
9	secureCRT	secureCRT V8.7	
10	UaExpert	UaExpert V1.5.1	OPC UA 的 GUI 工具
12	以太网通讯监控软	wireshark V3.0.3	监控以太网中的通讯的数

	件		据
13	TCP 测试工具	山外多功能测试助手 V1.1.9	
14	局域网测速工具	TamoSoft Throughput Test V1.0	
15	浏览器	无要求	
16	MS Office	无要求	
17	PDF 阅读器	无要求	
18	PDF 打印机	无要求	
19	截屏工具	无要求	
20	录屏软件	EV 录屏 V3.9.7	
21	开发软件	HBuilderX V2.8.11 或以上、Pycharm、Node-red、Visual Studio, 任选	WEB 程序开发
22	数据库	无要求	存储数据
23	Navicat	12.1.0 或以上	数据库可视化工具

## 2. 智能平板

各参赛队至少自带一台 9 寸的智能平板（Android 安卓）及配套的数据线及电源线，禁止安装 QQ、微信、whatsAPP、skype 等即时通讯软件。

注：编程电脑和智能平板内不得存储任何比赛样题有关的资料（要求安装的软件除外），比赛前由全体裁判统一检查选手的编程电脑和智能平板。自带编程电脑和智能平板在赛前进场后直至比赛结束期间不得带离各自工位。

## 五、安全、健康要求

根据国家相关法规要求，结合本项目实际，提出安全、健康要求及职业操作规范要求，并明确违反后的处理规定。特别是根据本项目具体情况的诸如人身防护，有毒、有害物品携带、存放，防火、防爆等措施。

### （一）安全防护措施要求

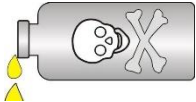

1. 禁止使用刀具及剪刀以免受伤，禁止使用电动工具。
2. 专家在审视、检查或参与竞赛时应有适当的个人安全防护装备。
3. 裁判和参赛者入赛场必须穿防护(防砸、防扎、绝缘)鞋。
4. 禁止使用线槽剪。
5. 所有选手必须确保自己的材料不会影响到其他选手。

### （二）有毒有害物品的管理和限制

禁止携带的有毒有害物品见表所示：

有毒有害物品清单

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		禁止携带，赛场统一提供
酒精		严禁携带 
汽油		严禁携带 

有毒有害物		严禁携带	
-------	-----------------------------------------------------------------------------------	------	-------------------------------------------------------------------------------------

### （三）医疗设备和措施

配备一名医务人员随时准备处理现场突发伤害事故。常规医疗物品见表所示。

医疗物品清单

序号	名称	规格	数量	备注
1	酒精棉		1 盒	
2	纱布		1 卷	
3	创可贴		1 盒	
4	保心丸		1 瓶	
5	医用剪刀		1 把	