

上海高职院校学生技能大赛

赛项规程

赛项名称：工业网络智能控制与维护

专业大类：装备制造大类

赛项编号：GZ016

2023年12月

目录

1.项目简介	4
1.1 项目描述	4
1.2 竞赛目的	4
1.3 相关文件.....	5
1.3.1 专业知识与技能要求.....	5
1.3.2 技术规范标准	5
2.选手应具备的能力	4
3.竞赛模块及命题方式	7
3.1 竞赛模块.....	7
3.2 模块简述.....	7
3.2.1 模块A: 工业网络设备的安装与调试.....	7
3.2.2 模块B: 西门子数字化孪生虚拟调试.....	8
3.2.3 模块C: 操控单元编程与调试.....	8
3.2.4 模块D: 控制系统整体的编程与调试	8
3.2.5 模块E: MES 管理系统调试.....	8
3.2.6 模块F: 职业素养与安全意识.....	8
3.3 命题方式	8
4.评分规则	8
4.1 评价分（主观）	9
4.2 测量分（客观）	9
4.3 评分流程说明	9
4.3.1 成绩评分组成	9
4.3.2 成绩评分方法	10
4.3.3 成绩审核与公布方法.....	11
5.项目特别规定.....	12
6.竞赛相关设施设备	13

6.1 竞赛设备要求.....	13
6.2 竞赛场地环境.....	13
6.3 竞赛设备概述	14
6.4 设备功能配置	14
6.5 场地设备工具	20
6.6 材料	19
6.7 赛场辅助设施	19
7.健康和安 全.....	21
7.1 选手需自备的防护装备	21
7.2 选手禁止携带易燃易爆物品	20
7.3 赛场必须留有安全通道	22
7.4 赛场药品配备	22
8.开放赛场	22
9.绿色环保	22

本项目技术描述是对本竞赛项目内容的框架性描述，正式比赛内容及要求以竞赛当日公布的赛题为准。

1.项目简介

1.1 项目描述

为贯彻落实中共中央办公厅、国务院办公厅《关于加强新时代高技能人才队伍建设的意见》文件的要求，结合电气自动化技术、机电一体化技术的专业建设需要，促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接，全面提升教育水平和人力资源质量的要求。

本赛项为团体赛，必须以院校为单位组队参赛，不得跨校组队。每队由 2 名选手 (设 1 名队长) 组成。同一学校参赛团队不超过 1 支。

工业网络智能控制与维护赛项适应现代产业转型升级需求，覆盖电气自动化技术、机电一体化技术、工业网络技术、电气设备应用与维护、机电设备维修与管理、供用电技术等众多专业的专项技术和专业核心技术技能，通过竞赛引领教育与产业、学校与企业、课程设置与职业岗位的深度衔接，引领全国职业院校机电大类、自动化大类专业建设、实训基地建设、课程教学的改革和优化，培养有精湛现代电气控制技术的实践能力、创新能力的高端技能型专门人才。

工业网络智能控制与维护竞赛项目，主要是完成工业网络控制系统的设计、安装、编程与功能调试。对团队的技能要求涉及诸多领域，包括自动化控制、电路设计、工业网络、PLC 应用、产品制图、组态控制、HMI 制作、电工基本技能、电机与电气控制，以及测量与仪表调试等。

1.2 竞赛目的

通过竞赛，检验、展示参赛队对工业网络控制调试与运行的技能；以及参赛队的团队协作能力、计划组织能力、职业素养、效率、成本和安全意识；引领和促进高职院校自动化类与机电类专业教学模式、学习模式、考核模式、评价模式等综合实训教学改革。激发和调动行业、企业关注和参与专业教学改革的主动性和积极性，推动提升高职院校应用专业人才培养水平。

1.3 相关文件

本项目技术工作文件只包含项目技术工作的相关信息。除阅读本文件外，开展本技能项目竞赛还需配合其他相关文件一同使用：

1.3.1 专业知识与技能要求

高职电气自动化技术、电气设备应用与维护、机电一体化技术、低压电器制造及应用、供用电技术、电气测控技术、工业网络技术、光机电应用技术等相关专业所规定的教学内容中涉及到《工业机器人应用技术》、《电工技术》、《机械与电气识图》、《PLC 与传感器应用技术》、《工业视觉检测应用技术》、《液压与气动控制技术》、《机械维修技术》等课程的教学要求；

职业技能鉴定维修电工中级、高级工的知识和技能要求。

1.3.2 技术规范标准

赛项所涉及专业的岗位，主要包括电气控制系统安装、调试与维护岗位，所针对的职业工种为电工、机械设备安装工等工种。

GB50254—1996《电气装置安装工程低压电器施工及验收规范》

GB/T 6988-2008《电气技术用文件的编制》

GB/T4728-2005《电气简图用图形符号》

GB/T5465.2-1996《电气设备用图形符号》

GB/T7159-1987《电气技术中的文字符号制订通则》

GB T 6988.1-2008 电气技术用文件的编制 第 1 部分 规则

IEEE 802.3 (Ethernet)以太网协议

RS-485 串行接口标准

GB11291-2011《工业环境用机器人 安全要求》；

GBT 4458.4- 1984 机械制图尺寸注法；

电工国家职业标准 (职业编码 6-31-01-03)；

机械设备安装工国家职业标准 (职业编码 6-23- 10-01)。

2. 选手应具备的能力

考核自动化控制技术、电路设计、数字化场景搭建、工业网络、程序开发与功能测试等能力。基于工业网络控制系统实训套件、工业编程主流软件平台，考

核选手：正确地使用竞赛设备进行程序编写、组网、安装、硬件接线及搭建应用场景，实现感知信息显示及对控制系统调试、测试的正确运用，考察内容涵盖自动控制各个应用领域。

模块	能力描述
A	职业素养与安全意识
	个人需要知道和理解： <ul style="list-style-type: none"> ● 一般性的安全工作原则和应用，以及与操作调试活动相关的内容。 ● 所有设备和材料的用途、用法、注意事项和维护，以及它们的安全事项。 ● 环境及安全原则，以及如何应用这些原则妥善地管理工作环境。 ● 团队合作的原则，以及如何应用这些原则。
	个人应能够： <ul style="list-style-type: none"> ● 准备并维持一个安全、整洁、有效地工作场地。 ● 自身应做好执行手头任务的准备，包括注意健康和安全。 ● 精心安排工作，保证效率最高而带来的扰乱最小。 ● 严格按照竞赛要求，安全地选择和使用所有的设备和材料。 ● 严格执行与环境、设备和材料相关的健康和标准。
B	工业网络设计
	个人需要知道和理解： <ul style="list-style-type: none"> ● 项目设计的原理和应用。 ● 工业网络整体布局设计。 ● 工业网络通信技术原理和应用。 ● 工业网络组网以及防火墙设置、应用 ● 工业云平台的配置及使用
	个人应能够： <ul style="list-style-type: none"> ● 阅读及了解所设计要求的描述或技术规范。 ● 识别及解决描述和技术规范中不明确的部分。 ● 选择正确的工业网络实施方案设计。 ● 安装搭建工业控制网络系统、组网、防火墙等。 ● 实现 PLC 通讯网络构建设计。
C	PLC 控制技术

	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 了解任务书给定的电气控制系统的功能 ● 西门子编程软件的原理及应用 ● PLC 网络组态及地址分配。 ● 识别及解决主控单元（上位机），在整个系统中，对输入信号处理和电气控制信号输出等难题。
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 完成 PLC 编程、网络通讯设置、驱动器参数设置。 ● 实现主控单元（上位机），在整个系统中，对输入信号处理和电气控制信号输出的运用。 ● 电气程序控制的辅控单元（下位机），实现继电拖动功能。 ● 按照任务书给定的电气控制要求，实现系统整体运行。
D	HMI 触摸屏控制
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 了解任务书给定的 HMI 触摸屏的功能。 ● HMI 触摸屏绘画软件的原理以及运用。 ● 触摸屏组态以及网络地址分配。 ● 触摸屏与对应 PLC 通信链接。
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 制作触摸屏绘画、与 PLC 通信设置。 ● 实现触摸屏与 PLC 的变量链接。 ● 编写脚本，完成任务书给定的 HMI 触摸屏的功能、动画效果等。
E	数字化仿真与虚拟调试
	<p>个人需要知道和理解：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 了解任务书给定的工业控制系统数字化的要求。 ● 西门子数字化孪生软件的原理及应用 ● 设备控制系统与“数字孪生”模型通信的原理与应用。 ● 了解产品建模、自由曲面建模的制作原理。 ● 理解基于物理场引擎运算的原理及运用。
	<p>个人应能够：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 实现草图设计、各种曲线生成、编辑、布尔运算、尺寸驱动、定义、编辑变量及其表达式等。 ● 完成高级曲面建模；高级装配，灵活过滤装配结构的数据调用控制。 ● 实现数学模型将实际物理行为引入虚拟环境，运行已定义好的驱动器物理场，包括位置、方向、目标和速度。

F	MES 管理系统
	个人需要知道和理解： <ul style="list-style-type: none"> ● 理解资源利用和制造效能优化的作用及相关知识 ● 了解网络协同制造、生产管理、产品设计等要素优化配置与协作基础知识和技能 ● 了解前台系统、后台系统、移动监控端的作用及原理
	个人应能够： <ul style="list-style-type: none"> ● 完成生产可视化、设备状态可视化、设备状态管理可视化等功能 ● 实现系统管理界面、仓位管理界面、原材料采购界面、设备运行界面、订单管理界面的制作人员管理数字化等功能

3.竞赛模块及命题方式

3.1 竞赛模块

模块编号	模块名称	竞赛时间 min	分数		
			评价分	测量分	合计
A	工业网络设备的安装与调试	240	2	8	10
B	西门子数字化孪生模块		2	18	20
C	操控单元编程与调试		0	22	22
D	控制系统整体的编程与调试		0	18	18
E	MES 管理系统调试		0	20	20
F	职业素养与安全意识		6	4	10
总计		240	10	90	100

如选手成绩出现同分情况的，以操作技能部分成绩排名顺序。操作技能部分成绩同分的，按照模块 D、模块 C、模块 B、模块 E、模块 A 等顺序进行排名。

3.2 模块简述

3.2.1 模块 A：工业网络设备的安装与调试

参赛选手按竞赛任务书给定的工业网络控制系统的工作要求，选择正确的工

业网络实施方案设计、搭建控制系统、组网、防火墙等。

3.2.2 模块 B：西门子数字化孪生模块

参赛选手按竞赛任务书给定的工业控制系统的要求，完成控制系统的产品建模、自由曲面建模、高级装配及物理场引擎运算等，并实现控制仿真。

3.2.3 模块 C：操控单元编程与调试

参赛选手按任务书给定的工业控制系统的功能要求完成 PLC 编程、触摸屏组态、网络通讯设置、驱动器参数设置等，能实现局部操控单元调试运行。

3.2.4 模块 D：控制系统整体的编程与调试

参赛选手按任务书给定的设备功能要求，完成设备中若干个单元的 PLC 编程、触摸屏组态、工业网络系统配置与调试、机器视觉识别、伺服驱动器和变频器参数设置等工作，能实现整体调试运行。

3.2.5 模块 E：MES 管理系统调试

参赛选手按任务书给定的总控要求，通过 MES 管理系统实现平台所有数据上传和下发，能进行订单管理、设备管理、生产管理、统计分析等。

3.2.6 模块 G：职业素养与安全意识

考核参赛选手的安全操作规范，设施设备、工具仪器使用规范，卫生清洁习惯，穿戴规范，工作纪律，文明礼貌、比赛用时等表现。

3.3 命题方式

本项目为须对试题保密的项目。由裁判长签署保密责任书后，根据本《技术描述》的思路及内容独立负责试题的命制、印刷及保密工作，赛前不再重新公布。赛前 2 周公布部分样题或命题思路。

4.评分规则

本次评分规则参照 2023 年全国职业院校技能大赛评分规则执行。本项目评分标准为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用

主观描述进行的评判称为评价。

4.1 评价分（主观）

评价分（Judgement）打分方式：2名裁判为一组，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。

权重表如下：

权重分值	要求描述
0分	各方面均低于行业标准，包括“未做尝试”
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

4.2 测量分（客观）

测量分（Measurement）打分方式：按模块设置若干个评分组，每组由2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。若裁判数量较多，也可以另定分组模式。

测量分评分准则样例表：

类型	示例	最高分值	正确分值	不正确分值
满分或零分	瓶体料仓启动运行	3.0	3.0	0
从满分中扣除	瓶体料仓补料，推料气缸将空瓶从瓶体料仓推出到搬运机械手取料位，料位传感器检测到瓶子后，扫码传感器对空瓶进行扫码检测识别，然后搬运机械手将瓶子吸起，Y轴升降气缸缩回，伺服电机驱动直线模组带动搬运机械手运行至智能分拣单元传输装置起始料位上方，Y轴升降气缸伸出，吸盘释放，瓶子放置于分拣单元传输装置起始料位，搬运机械手回原点	3.0	3.0	0-3.0

4.3 评分流程说明

4.3.1 成绩评分组成

本项目分过程评分和事后结果评分。

事后评分过程分以下五步

第一步：工业网络设备的组网、安装与调试评分（评判系统联调准确性）

第二步：西门子数字化孪生虚拟调试评分（评判系统与工艺准确性）

第三步：操控单元独立功能调试评分（评判 PLC 与触摸屏编程准确性）

第四步：控制系统整体功能调试评分（评判 PLC 与触摸屏编程准确性）

第五步：MES 管理系统演示评分（评判系统与工艺准确性）

过程评分为主要职业素养与安全意识评分，是由裁判根据评分要求，对选手在整个竞赛过程中违反要求的现象或事件进行记录，并最后由裁判长指定裁判根据现场记录，完成职业素养与安全意识。

4.3.2 成绩评分方法

（1）评判记分采用纸质记分，过程评分由裁判在纸质档进行评分记录。

（2）选手与裁判共同对功能实现部分评价并进行结果评分。

4.3.3 成绩审核与公布方法

（1）抽检复核

①为保障成绩评判的准确性，监督组对赛项总成绩排名前 30%的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。

②监督组需将复检中发现的错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。

③复核、抽检错误率超过 5%的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

（2）解密

裁判长正式提交赛位（竞赛作品）评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。各赛项可根据需要采取正向解密或逆向解密。

以逆向解密为例：先根据二次加密记录表，以赛位号从小到大为序，确定其对应的参赛编号，再根据一次加密记录表，确定对应的参赛队伍（选手）；

赛位号	参赛编号	参赛队伍
1		
2		
3		

4		
5		

(3) 评分流程说明

所有评分采用事后结果评分，如无特殊情况，当天进行的比赛需当天完成评分并统分。此次技能大赛采用由裁判长组织进行复核后并统分，然后由工作人员提交的方法。裁判长和督考同时对成绩复核，并将参赛选手成绩汇总，各裁判员最终签字确认后，成绩经裁判长和督考确认后当场密封公布。具体名次奖项由上海市教委统一发文。

5.项目特别规定

(1) 赛场提供竞赛组委会指定的专用设备，各参赛队可以根据竞赛需要选择使用现场提供的设备、仪器、工具，禁止携带工具、与比赛相关器件资料入场比赛。

(2) 参赛选手须达到电工职业资格安全标准的要求，比赛过程中全程穿着有电工安全标识的绝缘鞋（自备），女选手在竞赛过程中需束发戴帽（自备）

(3) 参赛选手在比赛开始前 30 分钟前到达指定地点报到，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的检查。竞赛计时开始后，选手未到，视为自动放弃。

(4) 竞赛工位由抽签确定，不得擅自变更、调整。

(5) 选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，须经裁判人员同意。选手休息、饮水、上洗手间等统一计在竞赛时间内，不安排专门用时。竞赛计时工具，以赛场设置的时钟为准。

(6) 选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一布置和指挥。

(7) 赛场由裁判员监督完成竞赛设备通电前的检查全过程，对出现的操作隐患及时提醒和制止。比赛过程中，参赛选手应严格遵守安全操作规程，遇有紧急情况，应立即切断电源，在工作人员安排下有序退场。

(8) 比赛过程中，选手确认元件损坏，可要求更换。由更换元件的工作人员在赛场记录表的元件更换栏中填写更换元件名称、更换原因，然后工作人员签字、选手签写工位号确认。更换的元件经检测后，属非人为损坏，给予适当补时；属元件正常，不给予补时；属人为损坏的，不给予补时，且视情节适当扣分。

(9) 选手有下列情形，需从比赛成绩中扣分：

①违反比赛规定,提前进行操作或比赛终止仍继续操作的,由现场裁判员负责记录,并酌情扣 1-5 分。

②在竞赛过程中,违反赛场纪律,由裁判员现场记录参赛选手违纪情节,依据情节扣 1-5 分。

③在完成工作任务的过程中违反操作规程或因操作不当,造成设备损坏或影响其他选手比赛的,扣 5-10 分;因操作不当导致人身或设备安全事故,扣 10-20 分;情况严重者报大赛组织方批准,由裁判长宣布终止该选手的比赛,竞赛成绩以 0 分计算。

④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,视情节扣分。

6.竞赛相关设施设备

6.1 竞赛设备要求

根据全国职业院校技能大赛执行委员会关于《2023 年全国职业院校技能大赛》指定工业网络智能控制与维护赛项合作企业,确定竞赛平台。为保障公平性,选拔优秀选手或团队代表上海参加全国职业院校技能大赛,获取更好名次,提升上海职业教育的软实力和影响力,竞赛主办单位尽量保证能在一天内完成所有比赛,如设备不足应通过与竞赛技术支持单位或协办单位签订竞赛技术支持协议或其他相关协议,明确竞赛技术支持单位或协办单位通过赞助或租借的方式补足,保障竞赛的顺利执行。

6.2 竞赛场地环境

(1) 竞赛场地平整、明亮、通风良好。同时,提供与竞赛现场空间相关联的裁判团队工作室、技术支持团队及配件备件准备室、参赛队指导教师休息区。

(2) 赛场提供 380V 三相五线、220V 单相三线两种电压的交流电源,供电系统有必要的的安全保护措施,提供独立的电源保护装置和安全保护措施。

(3) 竞赛工位:每个工位占地 ≥ 20 平米,且标明工位号,布置竞赛设备 1 套、装配台 1 张、凳子 2 张。竞赛场地加装工位隔离带,高度不低于 1m,便于有序组织人员观摩。

(4) 每个竞赛工位提供性能完好的计算机 2 台,计算机最低配置要求: CPU4

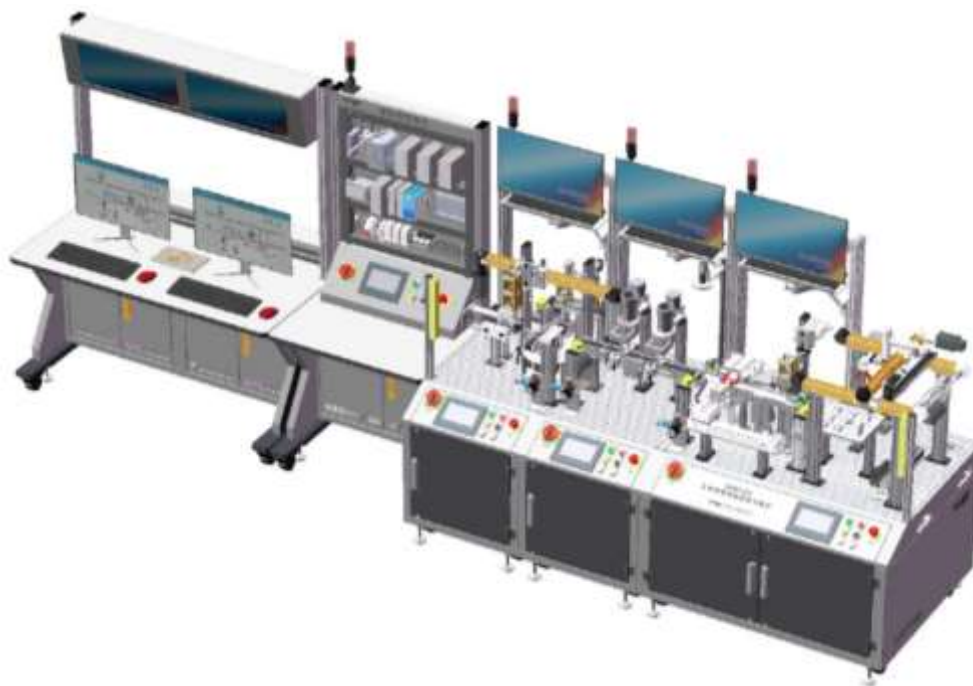
核处理器(3.5GHZ)、DDR4-8G 内存、1TBHHD 硬盘、液晶显示器、以太网口。

计算机安装 PLC 编程软件、西门子数字化孪生软件、HMI 应用软件等和相应的器件技术手册。

6.3 竞赛设备概述

本系统以典型智能制造生产线的工业网络智能控制与维护为背景，采用工业网络、自动控制、数据采集和远程运维等技术完成智能产线的集成调试与维护，可以使用本系统进行工业网络实施方案设计，防火墙、三层交换机、智能传感器、可编程控制器等工业网络关键设备的设计、选型、装配与编程调试。

在设备层完成供料、分拣、装配、仓储等工作任务，在边缘层进行各种数据采集与传输，在企业层利用数字孪生和数据看板进行数字化监控与运维管理，最终通过以上技术路线，实现基于工业网络技术下的智能制造生产线控制与维护，并能实现订单的多样化、个性化生产。



6.4 设备功能配置

竞赛设备各单元具体配置要求详见下表

详细配置（单套设备）

序号	分站	模块	技术参数及主要器件	厂家	数量	单位
1	数据管理中心	编程操作台	1440×800×1760mm(长×宽×高)		1	套
		服务器	16G 2TSATA*2 H350 750W	联想	1	套
		编程电脑	i7-12700/16G/1TSSD/3060/12G/500w/23.8寸	联想	2	套
		可视化系统	带鱼屏，23.3英寸，配套支架和高清线		2	套
2	数据管理单元	主控操作台	830×800×1760mm(长×宽×高)		1	套
		触摸屏	7.0 "TFT 显示屏；PROFINET/工业以太网接口	西门子	1	台
		主控 PLC	S7-1500PLC	西门子	1	台
		温湿度传感器	测量环境温度和湿度，支持 RS485 通讯	国产	1	台
		边缘计算网关	支持 RS485 及 Modbus-TCP 通讯协议	国产	1	台
		工业交换机	非网管型交换机，8×10/100Mbit/s, RJ45 端口	光路科技	1	台
		环网三层管理工业交换机	8 个 10/100/1000MRJ45、4 个千兆 SFP 端口	普联	3	台
		工业防火墙	3 个 10/100/1000M RJ45 端口、1 个 MGMT 管理口，支持策略配置和攻击防护	普联	1	台
		工业级双频无线接入点	1 个 10/100/1000Mbps RJ45 端口，2.4GHz 和 5GHz 双频段并发射频	普联	1	台
		多合一传感器	选配大气压力、二氧化碳、噪声、光照、PM2.5、PM 10，支持 RS485 通讯	建大仁科	1	台
		智能电能表	测量当前电压、电流、频率，支持 RS485 通讯	正泰	1	台
RFID 信息识别系统	RFID 阅读器、RFID 芯片、控制系统		1	套		

		智能网关	电源电压：12~24V 宽电压供电，双路电源冗余供电额定功率 3W（24V/125mA），功能：PN 转 modbus TCP	国产	1	套
3	自动 供料 单元	操作台体	钣金箱体及铝型材及 4 个脚轮等搭建		1	套
		瓶体供料模块	支架、料仓、推料气缸、磁性开关、对射开关等		1	套
		搬运机械手	型材支架、直线模组、伺服电机、联轴器、气缸、真空吸盘、磁性开关、光电传感器、微动开关等		1	套
		扫码模块	主要由支架、扫码机等组成，支持一和二维码读取		1	套
		双供料模块	支架、料仓、推料气缸、装配搬运复合机构、磁性开关、传感器等		1	套
		传送机构	支架、皮带、直流电机等		1	套
		转盘模块	支架、转盘、步进电机、直角转向器、光电开关、接近开关等		1	套
		深度检测模块	支架、回弹式位移传感器电阻公差： $5k\Omega \pm 3\%$ 、机械行程：53mm、最大工作速度：5m/s 等。		1	套
		电气控制系统	主要由输入输出电源、PLC（S7-1200）模块、I/O 转接板、空气开关、继电器、工业交换机、操作面板等组成。	西门子	1	套
		触摸屏	7.0 "TFT 显示屏；PROFINET/工业以太网接口	西门子	1	台
		RFID	DLRF-7075A/IS015693/13.56M/V3		1	套
伺服驱动器	支持 PROFINET 通信方式，输入电压 200-240V，电机 400W	西门子	1	套		

		步进驱动器	闭环电机编码器的反馈，使得步进伺服系统具有低噪声、低发热、不丢步和应用速度更高	锐特	1	套
		可视化系统	一体机电脑，23.8 英寸，配套支架和高清线		1	套
		气源处理模块	调压过滤器、手滑阀、电磁阀组、支架等	亚德客	1	套
4	智能 分拣 单元	操作台体	钣金箱体及铝型材及 4 个脚轮等搭建		1	套
		扫码模块	主要由支架、扫码机等组成，支持一和二维码读取		1	套
		传输模块	支架、伺服电机、输送带、气缸挡停机构、传感器检测单元等		1	套
		灌装供料模块	铝型材底架、推料气缸、料仓、同步带轮、同步带、检测传感器、步进电机及控制器等组成		2	套
		电气控制系统	主要由输入输出电源、PLC (S7-1200) 模块、IO 转接板、空气开关、继电器、工业交换机、操作面板等组成。	西门子	1	套
		触摸屏	7.0 "TFT 显示屏；PROFINET/工业以太网接口	西门子	1	台
		伺服驱动器	支持 PROFINET 通信方式，输入电压 200-240V，电机 400W	西门子	1	套
		步进驱动器	闭环电机编码器的反馈，使得步进伺服系统具有低噪声、低发热、不丢步和应用速度更高	锐特	2	套
		可视化系统	一体机电脑，23.8 英寸，配套支架和高清线		1	套
		气源处理模块	调压过滤器、手滑阀、电磁阀组、支架等	亚德客	1	套

5	智能 仓储 单元	操作台体	钣金箱体及铝型材及 4 个脚轮等搭建		1	套
		扫码模块 1	主要由支架、扫码机等组成，支持一和二维码读取		1	套
		扫码模块 2	主要由支架、扫码机、称重仪表等组成，支持一和二维码读取		1	套
		拨料模块	型材支架、无杆气缸、三轴气缸、气手指、手爪、磁性开关等		1	套
		称重模块	量程：0-20N；输出信号：RS485；主要由板材支架、螺纹气缸、称重传感器等		1	套
		供料模块	料仓、推料气缸、支架及定位装置、检测开关等组成		1	套
		装配模块	型材支架、三轴气缸、双轴气缸、真空吸盘、真空发生器、磁性开关等组成		1	套
		智能视觉模块	主要由支架、固定座、环形光源、智能相机等组成	海康威视	1	套
		搬运模块	主要由支架、直线模组、伺服电机、气缸、夹指、传感器、磁性开关等组成		1	套
		检测分拣模块	主要由支架、传输带、三相异步电动机、分拣料仓、气缸、传感器、磁性开关等组成		1	套
		码垛模块	主要由支架、仓储板、传感器等组成		1	套
		废料仓	主要由型材支架、底板、流利条、挡板等组成		1	套
		电气控制系统	主要由输入输出电源、PLC（S7-1200）模块、IO 转接板、空气开关、继电器、工业交换机、操作面板等组成。	西门子	1	套
		触摸屏	7.0 "TFT 显示屏；PROFINET/工业以太网接口	西门子	1	台

		伺服驱动器	支持 PROFINET 通信方式，输入电压 200-240V，电机 400W	西门子	2	套
		变频器	单相交流 230V，输出功率 0.37kW，额定输入电流 6.2A，额定输出电流 2.6A	西门子	1	套
		远程 I/O	支持 PROFINET 通讯方式、通用线缆：五类双绞线、传输距离：100m（站站距离）、传输速率：100Mbps、输出最大字节：1015 字节/1015 字节	德克威尔	1	套
		远程 I/O	支持 PROFIBUS 通讯方式，通用线缆：PROFIBUS-DP 专用电缆、传输距离：1200(Max.)、传输速率 9.6Kbps ~ 12Mbps、输出最大字节：244 字节/244 字	德克威尔	1	套
		RFID	DLRF-7075A/IS015693/13.56M/V3		1	套
		PROFIBUS 主站	通信模块 CM 1243-5	西门子	1	套
		IO-LINK	SM 1278 4xIO-Link 主站模块	西门子	1	套
		可视化系统	一体机电脑，23.8 英寸，配套支架和高清线		1	套
		气源处理模块	调压过滤器、手滑阀、电磁阀组、支架等	亚德客	1	套
6		供气系统	功率 $\geq 0.75\text{KW}$ ，储气罐容量 $\geq 24\text{L}$ ；流量 $\geq 0.1\text{m}^3/\text{min}$ ，额定排气压力 0.6MPa。噪音 $\leq 68\text{dB(A)}$	风豹	1	套
7	软件	MES 管理系统软件	包含系统设置、基础管理、网络订单管理，生产管理，设备管理、仓储管理模块		1	套
		数字孪生	3D 模型及仿真软件		1	套
8		造物云平台	权限管理功能，远程编程功能，远程数据采集功能，移动监控功能，绘制监控画面功能，故障诊断、维护功能，跨局域网远程通信		1	套

6.5 场地设备工具

序号	设备名称（或图片）	型号	单位	数量
1	十字螺丝刀	*	把	1
2	梅花字螺丝刀	*	把	1
3	钟表螺丝刀	*	把	1
4	压线钳	*	把	1
5	剥线钳	*	把	1
6	尖嘴钳	*	把	1
7	斜口钳	*	把	1
8	电工钳	*	把	1
9	万用表	*	个	1
10	电工鞋	*	双	2
11	安全帽	*	个	2
12	工作服（无学校标识）	*	套	2

注：比赛工具如：螺丝刀、压线钳、剥线钳、电工鞋、安全帽等可自带，但不得使用电动工具。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。

6.6 材料

序号	设备名称	型号	单位	数量
1	软导线	0.75mm	卷	1
2	软导线	1mm	卷	1
3	接线端子	TE1008 针型	袋	1
4	接线端子	SVS25 U型	袋	1
5	扎带	4*200mm	袋	1
6	网线	超五类	根	5

6.7 赛场辅助设施

根据竞赛需要，赛场还需准备如下辅助设施。

序号	名称	规格	数量	备注
1	赛场时钟	具有时/分/秒/毫秒计时	1套	赛场都可见
2	计时秒表		若干	

序号	名称	规格	数量	备注
3	打印机		2台	
4	打印纸	A4	4包	
5	签字笔	红、黑	若干	
6	订书机及钉		1套	
7	评分夹		若干	
8	安全标志		若干	
9	常用急救药盒		2套	常用药品
10	灭火器		若干	根据赛场布置

7.健康和安

7.1 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。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。

选手必备的防护装备清单

序号	防护项目	图示	说明
1	足部的防护		1. 绝缘 2. 防滑
2	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	绝缘手套		在安全上电过程中通电测试时佩戴

7.2 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。

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。

8.开放赛场

在竞赛过程中，借鉴世界技能大赛组织方式，尝试开放式竞赛方式，广泛宣传，积极组织院校师生、企业员工等人员进行现场观摩，营造参与技能学习、实现技能成才的氛围。

- 1) 赛场内除指定的裁判、工作人员外，其他与会人员须经主办方同意或在主办方负责人陪同下，佩带相应的标志方可进入赛场内；
- 2) 允许进入赛场的人员，只可在参观通道内观摩竞赛，不得使用录像设备长时间拍摄选手工位、屏幕；
- 3) 允许进入赛场的人员应遵守赛场规则，不得与选手交谈，不得妨碍、干扰选手竞赛；
- 4) 允许进入赛场的人员不得在场内吸烟、喧哗；

9.绿色环保

提供不同记号的容器用于存放不同类型的垃圾。

保持现场地面清洁。

防止粉尘污染。

防止噪声污染。

节约使用水、电、气。

废旧物料分类放置。

使用节能设备和电子产品。

减少产生的垃圾总量，同时做到降低、循环、再利用