

上海市“星光计划”
第十届职业院校技能大赛
“电子电路装调与应用”项目
赛项规程

上海市星光计划组委会竞赛办公室

二〇二二年十二月

目录

1.项目简介	1
1.1 项目描述	1
1.2 竞赛目的	1
1.3 相关文件	1
2.选手应具备的能力	2
3.竞赛模块及命题方式	5
3.1 竞赛模块	5
3.2 模块简述	5
3.2.1 模块 A: 线路板焊接、装配与可视化编程控制	6
3.2.2 模块 B: 电路检测与维护	6
3.2.3 模块 C: 印刷线路板绘制	6
3.2.4 模块 D: 电路搭建与应用	6
3.3 命题方式	7
3.4 命题方案	7
4.评分规则	7
4.1 评价分（主观）	7
4.2 测量分（客观）	8
4.3 评分流程说明	9
5.本项目特别规定	10
5.1 竞赛方式	10
5.2 违规行为	10
5.3 赛场纪律	10
6.竞赛相关设施设备	12
6.1 场地设备工具	12
6.2 材料	13
6.3 决赛选手须自备的设备和工具	14
6.4 决赛场地禁止自带使用的设备和材料	14
7.健康和安​​全	14

8.开放赛场.....	15
9.绿色环保.....	15

本项目竞赛规程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

通过竞赛，考核参赛选手对电子电路的焊接、装配、调试、故障检修、数据采集、可视化界面制作、印刷电路板绘制、编程和使用电子仪器仪表进行测量的操作技能及电路的应用能力，通过实施真实、完整的工作任务来考察选手分析问题、解决问题、现场处理问题的综合能力和应变能力，以及规范操作、安全意识、心理素质等职业素养，充分发挥大赛的树旗、导航、定标、催化作用，展示职教改革成果及师生良好精神面貌。

同时，竞赛基于教学，高于教学，引领教学，一方面将行业新业态、新技术、新工艺、新规范等纳入比赛内容，以赛促教，以赛促学，以赛促改，引领中职学校的专业建设与课程建设，促进产教融合、校企合作、产业发展，对接 1+X 职业技能等级证书，推进“岗课赛证”综合育人；另一方面，达成选手与指导教师教学相长的目的，促进中职学校信息技术类专业教师队伍建设，推进职业教育高质量发展。

1.2 竞赛目的

借鉴世界技能大赛的先进理念，深化教学改革、推进校企合作，促进专业发展，展示师生风采。提高学生素养，培育工匠精神。发挥大赛社会效应，展示职业教育成果，服务上海产业转型发展，增强职业教育影响力和吸引力，迎接第 48 届世界技能大赛在沪举办。

1.3 相关文件

1. GB-T 4728 电气简图用图形符号国家标准汇编
2. IPC-A-610E-2010 电子组件的可接受性
3. GBT 18290-2000 无焊连接
4. GBT 19247-2003 印刷板组装
5. GBT 19405-2003 表面安装技术

6. GB50611-2010 电子工程防静电设计规范
7. GB/T20438-2006 电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全规范
8. GB/T9542-1988 程序设计语言规范

职业/工种资格（标准）

职业编码：6-08-04-02 电子设备装接工国家职业标准

职业编码：6-25-01-12 电子产品制版工国家职业标准

职业编码：6-25-02-06 半导体分立器件和集成电路装调工国家

职业标准：6-25-03-00 计算机及外部设备装配调试员国家职业

职业编码：6-26-01-33 电子器件检验工国家职业标准

本项目竞赛规程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：

2. 选手应具备的能力

参考世界技能大赛电子技术项目和国赛电子电路装调与应用项目的文件内容，确定本次电子电路装调与应用项目的选手需要具备以下知识点与技能点。

表 2-1 选手需要具备的能力一览表

模块	能力描述
A	(模块名) 线路板焊接与装配及可视化编程控制
基本知识	<p>选手要具备的知识点：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 具体某个工业中电子技术的不同专业； • 通用国际标准符号； • 电子工业中普通的保养、安装、维修中所需要的材料和工具（电子电路元件的规格）； • 模拟和数字逻辑电路及传感器电路； • AC 和 DC 技术； • 电源、连线和电缆、连接器； • 分析电气电路、电子电路、数字逻辑电路和传感器电路； • 感抗和容抗，电容和电感特性，充、放电行为； • 电感的选择，应用适合性； • 无源和有源滤波器； • 振荡器（RC、石英、锁相环）； • 基本放大器电路（AC、DC 和电源放大器）；

	<ul style="list-style-type: none"> · 基本运算放大器电路； · 运算放大器实际应用考虑； · 发生器和脉冲整形器； · 脉冲整形器：施密特触发器，微分和积分器； · 基本与、或、非、与非、或非、异或和异或非门的性能； · 用基本门电路替代与“非或”者“与或非”门； · 创造基本的数字逻辑完成某种运算； · 组合和时序逻辑电路； · 防静电的最佳惯例
工作能力	<p>选手应具备的技能点：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 正确识别和分析适当的原理完成任务； · 将认知技能应用于任务中； · 元件的测试和测量，依据给定规程对电路进行安装等操作； · 电路板和产品机构的控制 · 单片机外部设备接口使用； · 读懂并理解工程制图、原理图、技术手册和工程说明书； · 安装设备、电子原件、元器件、升级或翻新设备使之投入运行； · 使用采集卡采集数据及保存数据的能力； · 元件的测试和测量，依据给定规程对电路进行操作； · 电路板和产品机构的控制 · 电子电路应用系统功能及通信协议制作可视化控制界面； · 控制界面实现对电子电路应用系统进行控制的能力通讯链接； · 单片机外部设备接口使用。
B	(模块名) 电子电路故障检修
基本知识	<p>选手要具备的知识点：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 电子原理的运用 · 故障查找，测试，修理和测量的环境。检测设备的限制和使用； · 实施不可靠设备对业务的预防性诊断和维修； · 故障隔离技术； · 实际电路测量技术； · 电压和电流下工作的安全性； · 静电放电影响及静电放电敏感原件的操作安全
工作能力	<p>选手应具备的技能点：</p> <ul style="list-style-type: none"> · 设备的功能检查及标定； · 选择合适的仪器进行测量； · 使用能够测量，分析电压、电流和波形的仪器来测试、设置、调整和测量电子元器件、模块和设备； · 确定运行错误的原因和需要采取的措施； · 将故障隔离到组件级别； · 使用手动工具和烙铁，调整与替换有缺陷、工作不正常的电路和电子元件； · 使用标准测试设备来测试电子部件或元件； · 分析结果并依据规格进行效果评价，必要时调整； · 维修证据的记录和有效的维修； · 完成维修报告：记录现象、证据、原因和对故障部件采取的措

	施； <ul style="list-style-type: none"> · 实施对设备和系统的预防性维护和校准； · 对测量结果有效使用数字文档； · 决定电子元件是否达到规格； · 依据行业标准进行元件替换和修理操作； · 仿真软件的应用
C	(模块名) 印刷电路板绘制
基本知识	选手要具备的知识点： <ul style="list-style-type: none"> · 电子原理的运用； · 专业软件（PCB 设计）； · 满足实际需要的设计； · 将电路变成实际的过程
工作能力	选手应具备的技能点： <ul style="list-style-type: none"> · 计算值和选择适合的元器件； · 散热原理的应用； · 为电子基础电子模块做设计修改； · 使用原理图抄绘和 PCB 布局软件规划电路； · 用行业的最佳规范标准对线路板进行布局设计； · 生成电路板制造过程数据
D	(模块名) 电子电路应用系统调试与控制
基本知识	选手要具备的知识点： <ul style="list-style-type: none"> · 具体某个工业中电子技术的不同专业； · 通用国际标准符号； · 模拟和数字逻辑电路及传感器电路； · 电源、连线和电缆、连接器； · 驱动、显示； · 电路设计； · 分析电气电路、电子电路、数字逻辑电路和传感器电路； · 基本运算放大器电路； · 基本与、或、非、与非、或非、异或和异或非门的性能；防静电的最佳惯例； · 电子电路应用系统功能及通信协议
工作能力	选手应具备的技能点： <ul style="list-style-type: none"> · 正确识别和分析适当的原理完成任务； · 将认知技能应用于任务中； · 用电脑工具完成，电路设计和布局； · 使用采集卡采集数据及保存数据的能力； · 元件的测试和测量，依据给定规程对电路进行操作； · 电路板和产品机构的控制 · 电子电路应用系统功能及通信协议制作可视化控制界面； · 控制界面实现对电子电路应用系统进行控制的能力通讯链接； · 单片机外部设备接口使用； · 读懂并理解工程制图、接线图、原理图、技术手册和工程说明书； · 安装设备、电子原件、元器件、升级或翻新设备使之投入运行。

E	(模块名) 职业、素养、工作组织和管理
基本知识	<p>选手要具备的知识点:</p> <ul style="list-style-type: none"> · 电路、PCB 布局和程序设计的创造性; · 电路、PCB 故障查找和搭建中的批判性思维; · 诚实与正直、自我激励、问题解决; · 压力下有效的工作、健康与安全法规; · 与技能相关的最佳实践, 可持续的个人自我改进; · 企业文化、流程和基于国情的潜在变革
工作能力	<p>选手应具备的技能点:</p> <ul style="list-style-type: none"> · 在相关环境和其他因素中专业的工作; · 在工作场所照顾自己和他人的安全; · 采取适当的预防措施, 尽量减少事故及影响; · 与客户有效地沟通; · 训练他人使用设施设备; · 紧跟技术发展步伐。

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	线路板焊接与装配	240	3	42	45
	可视化编程控制				
B	电子电路故障检修	120	2	18	20
C	印刷电路板绘制	120	3	17	20
D	电路搭建与应用	180	2	13	15
总计		660	10	90	100
E	职业、素养、工作组织和管理	职业素养评价贯穿竞赛全过程, 附加 10 分			

如选手决赛成绩出现同分情况的, 按照模块 A、模块 B、模块 C、模块 D、模块 E 的顺序计算排名顺序。

3.2 模块简述

电子电路装调与应用采用理实一体的竞赛方式, 设置四个模块:

3.2.1 模块 A：线路板焊接、装配与可视化编程控制

工作任务：

用赛场提供的元器件及线路板，根据电路原理图和装配要求，在电子线路板上完成焊接及装配。根据电路功能和相关接口的连接要求，在 PC 机上编写可视化控制程序，实现对电路功能控制和相关的采集数据处理。

专业知识、技能、能力及职业素养要求：

(1) 线路板焊接与装配：考查选手理解工程制图、接线图、原理图和工程说明书的能力；焊接、安装电子元器件到线路板以实现电路功能的能力；对电路按实际进行调整和测试能力。评价选手焊接、装配的操作技能与工艺水平，以及调试电路和使用电子仪器仪表测量电路参数的操作技能。

(2) 可视化界面制作与编程：考查选手根据电路功能和相关接口的连接要求，在 PC 机上编写可视化控制程序，实现对电路功能调试、控制和相关的采集数据处理、存储能力。

3.2.2 模块 B：电路检测与维护

工作任务：按赛场提供的线路板及电路功能说明，完成电路的检测与故障修复，恢复电路功能。

专业知识、技能、能力及职业素养要求：考查选手分析电路、故障检测和修复、电子仪器仪表使用能力和现场分析问题、解决问题的能力。评价选手检测、修复、调试电路的操作技能与工艺水平，以及解决问题的能力。

3.2.3 模块 C：印刷电路板绘制

工作任务：根据赛场提供电路原理图的资料，完成指定电子电路印刷电路板绘制。

专业知识、技能、能力及职业素养要求：考查选手使用软件绘制印刷电路板的能力，能将电子印刷电路板绘制技能应用于真实工作过程的能力，评价选手设计符合实际用途电路功能的技能，以及使用软件布线规则和布局规则绘制线路板的效果。

3.2.4 模块 D：电路搭建与应用

工作任务：用赛场提供的功能模块，根据任务书要求，搭建功能模块电路，并画出模块接线图，并根据任务要求编写程序代码，实现对模块的功能控制。

专业知识、技能、能力及职业素养要求：考查选手读懂并理解接线图、原理图和工程说明书的能力，评价选手选择合适的基础模块完成电路搭建，使用编程语言编程程序实现搭建电路的功能应用，考核选手的应用创新能力。

3.3 命题方式

本项目为须对试题保密的项目。由专家组签署保密责任书后，根据本《赛项规程》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4周公布部分赛题电路图。

本项目为第三方专家组命题的项目，命题的第三方由竞赛组委会采用遴选方式产生，试题根据本《赛项规程》要求命制，第三方签字确认后于赛前命题方集中讲解后进行竞赛。

3.4 命题方案

本次选拔赛命题流程参考世界技能大赛及国赛电子技术项目命题方式进行。完全由命题专家组组长组织试题的设计和制作，并在比赛时密封带到现场，并在赛前按需要实时公布相关内容。试题设计必须参照世界技能大赛及国赛 TP16 文件形式，试题的体例、格式及内容需要符合 WSI 要求。比赛试题必须包含“试题文档”、“评分标准”、“参考答案”、“配套的硬件设施（线路板、元件及配套器件）”等。

4. 评分规则

本次评分规则参照世界技能大赛及国赛评分规则执行。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：3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”或不可接受
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，完美

(样例：电路板焊接质量评价标准 (参考))

权重分值	要求描述
0分	不接受 (存在漏焊//大部分元件虚焊//有引脚短路等严重隐患)
1分	符合行业标准 (存在部分元件焊点不规范//焊渣飞溅//线路板面不美观等)
2分	符合行业标准并略高于行业标准 (存在极少的不规范情况)
3分	完美 (没有发现任何细小失误)

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				
从满分中扣除				
从零分开始加				

案例：电子技术 (参考)

类型	示例	最高分值	正确分值	不正确分值
满分或零分	按 K1 键，LED1 闪烁，频率 1Hz	0.50	0.50	0
从满分中扣除	要求无交叉的水平或垂直的跳线，每处错误扣 0.5 分	2.00	2.00	0 - 1.5
从零分开始加	要求无交叉的水平或垂直的跳线，正确得 (0.5 分)	1.0	1.0	0 - 0.5

4.3 评分流程说明

- (1) 裁判员由参赛选手单位选派。裁判员以小组的形式进行评判工作，每小组裁判员数量要求 3-6 人，裁判员小组的分组和分工由裁判长执行。
- (2) 在评判过程中，所有的评判结论必须由评判小组集体决定。
- (3) 评判工作分为客观测量评判和主观评价评判两个部分。测量评判：针对比赛结果如选手的设计图纸、答题纸、作品按《评分表》细则进行测量评价。评价评判：针对选手比赛作品的主观判断进行评价，由 3 名裁判同时对一处指标进行 0-3 等级归类评分，分数由竞赛管理系统自动得出。
- (4) A 对于线路板安装质量评分，裁判员可采用电子放大镜、万用表、示波器等测试仪器对选手作品进行现场查验，并按《评分表》进行评价评分，必要时使用“盲评法”，裁判员可以参考第三方 IPC 协会认证人员出具的检查结果；对于原型线路板功能评判是将选手作品需要选手操作演示，并按《评分表》进行逐条测量评分。分数结果需要选手签字确认。
- (5) B 模块：对于故障记录和证据测量结果，相关裁判组针对选手答题纸并按《评分表》要求逐条测量评判，必要时需要使用“盲评法”进行；对于维修结果和维修质量，裁判员针对选手维修后线路板进行评价评判，必要时需要使用“盲评法”进行，仅对题目设置的故障点维修情况进行评估，对没有维修的故障点裁判员将直接给予 0 分。分数结果需要选手签字确认。
- (6) C 模块：对于原理图设计评分，选手递交答题纸打印后由本人签字确认，再由裁判长统一密封装订，交给相关的裁判组按《评分表》要求进行评分；对于 PCB 设计文件的评分，选手递交设计工程文件后需要集中确认签字递交文件结果，相关裁判组针对确认后的工程文件按《评分表》要求进行逐条测量评分，裁判可以参考第三方评分系统报告；分数结果需要选手签字确认。
- (7) D 模块：选手需要根据要求选择模块进行电路搭建，将软件代码下载到 CPU 中，选手编程下载结果 CPU 板，对系统进行数据测量、采集和存储、波形等，按照要求完成界面制作，实现控制功能。在比赛结束后相关裁判组将选手作品，根据《评分表》对选手程序的功能情况使用“盲评法”进行评分，必要时裁判需要重新下载。分数结果需要选手签字确认。
- (8) E 模块：关于职业素养评价：本次选拔赛主观评价采取过程记录形式，主要针对选手在竞赛操作过程中的安全、行为规范、职业素养等方面表现由裁判组对《选手违规行

为记录表》(以下简称《记录表》)进行填写,最后由裁判对《记录表》进行统计。评价方式:现场裁判发现选手违规行为需要对选手进行提醒与劝阻,并对《登记表》进行记录,记录时需要3名以上裁判员达成共识并签字确认,选手所属单位的裁判需要进行回避,由其他单位裁判进行考评。本表结果不直接计分,在比赛结束后如遇相同分数情况时做扣分参考。

5.本项目特别规定

5.1 竞赛方式

电子电路装调与应用赛项为个人赛,由参赛选手独立完成书面解答与实际操作一体的工作任务。

5.2 违规行为

- (1) 选手在执行任务过程中必须佩戴防护用具,在裁判多次提示无效的情况下,可以通知裁判长并进行适当强制性处罚;
- (2) 选手或裁判在比赛任何环节未经允许使用可存储设备或通讯设备;
- (3) 在每个模块题目介绍与交流环节,裁判员禁止与如何选手进行任何形式的交流;
- (4) 比赛过程及评分过程中,同单位裁判员未能主动回避本单位选手,并做出交流、提示、引导或干扰行为;
- (5) 比赛时间到选手未能按要求停止操作或从事有利增加得分的行为;
- (6) 选手使用未经裁判批准的工具或设备;
- (7) 裁判员在比赛过程中未经允许使用手机或拍照;
- (8) 裁判员在比赛过程中干扰选手比赛进程。

5.3 赛场纪律

- (1) 所有参观人员的活动必须在参观通道内,不得进入竞赛区域;
- (2) 现场保持安静,不得大声交谈及喧哗;
- (3) 现场参观允许拍照,严禁使用闪光灯,赛场内部禁止拍照(拍照由裁判长指定人员进行);

- (4) 竞赛开始选手有权熟悉自己的比赛工位和设备,并在规定时间内将自带物品(按清单)经裁判检验后放入工位进行存放,比赛日禁止带任何工具、设备入场;
- (5) 在比赛前选手可以在工位内准备自己物品和工具,在裁判宣布开始前禁止触碰竞赛设备或开启电源,否则做扣分处理;
- (6) 竞赛期间选手禁止携带拍照、存储及通信设备,如带到赛场,需要交给本单位场外人员保管或由赛场工作人员集中保管;
- (7) 在赛前选手可以对试题表述方面提问,过程中禁止与裁判员或其他选手进行一切形式的交流;
- (8) 选手必须在任务区内对题目进行仔细审核,如有问题及时向现场裁判反映,由裁判长决定是否修改或调整题目,如有修改必须对所有参赛队公示说明,比赛开始后选手禁止提出针对题目的疑义或建议;
- (9) 选手上交的电子文档由工作人员用赛场指定U盘进行拷贝传递或指定网络上传,设计成果由工作人员打印并由选手确认签字;
- (10) 各参赛单位场外人员在竞赛过程中严禁与任何选手交谈或作出任何提示、影响、干扰行为,如被发现将相应扣除当事人所在参赛队的成绩;
- (11) 题目下发后比赛开始前,禁止裁判员与选手做任何形式的交流与沟通,仅限于选手与裁判长制定人员的公开问答形式;
- (12) 竞赛期间,选手需要通过提示牌与现场裁判进行应答或举手交流,本单位裁判需要回避,由其他单位裁判员前去处理;
- (13) 比赛期间,同单位的裁判与选手禁止一切的交流形式;
- (14) 场内现场裁判执裁过程中,除选手示意禁止主动进入选手工位内,如需要裁判进入工位必须2名以上非选手单位裁判同时前往处理;
- (15) 选手如怀疑设备问题,可向裁判示意,并选择两种处理方式,1 技术人员检查设备时同时工作,不予补时,2 离开工位让技术人员检查设备,如是设备问题给予相应补时,如设备无恙则不予补时;
- (16) 严禁在竞赛过程中向赛场内传递任何物品,如有需要必须经过现场裁判确认后由裁判转交;
- (17) 在相关操作过程中,选手需要佩戴必要的防护用品,禁止做违规操作;
- (18) 竞赛现场发布的试卷禁止带出场外,竞赛结束后由现场裁判统一收回存档;
- (19) 竞赛过程中除记者外,禁止定点长期摄像及逗留;
- (20) 竞赛现场任何位置严禁吸烟;

其他未尽事宜，参照世界技能大赛及国赛相关标准要求。

6.竞赛相关设施设备

（编写说明：对本竞赛主体设备、仪器、工具数量、技术参数、品牌要求等进行说明，若允许自带工具，则应对允许范围进行说明。

应包括以下几方面：选手可以自带的材料和工具；针对裁判员的工具和设备使用上的规定；场地内禁止使用的材料和设备清单）

6.1 场地设备工具

（以每一个选手必须配备）本赛项使用实训台、电脑桌、计算机、工具柜、电子模块等

工作台及仪器配置要求					
序号	部件名称	型号	数量	单位	备注
1	电子产品装调与智能检测实训考核工作台	YL-135C 型	1	台	
2	踪示波器	YLDS1102D	1	台	
3	字毫伏表	DF1931A	1	台	
4	数发生器	YL-238A	1	台	
5	数据采集卡	myDAQ	1	套	
YL-292 单元电子电路模块配置					
序号	部件名称	型号规格	数量	单位	备注
1	ESP32 主机模块	模块尺寸：88*56mm；ESP32 主机模块板载 microUSB、SD 卡、指示灯、复位和用户按键、40P 扩展接口等资源；ESP32-WROOM-32 主控芯片；CP2104 串口芯片	1	块	
2	AI 主机模块	模块尺寸：72*68mm；AI 主机模块板载 30 万像素摄像头，2.4 寸 TFT 屏幕、神经网络算法处理器(K210)、typeCUSB、SD 卡，3 路按键、600mAH 锂电池，32P 扩展接口等资源；	1	块	
3	通用扩展板 1	模块尺寸：74*60mm；板载 9 个 4PHY2.0 接口，1 个 10P 接口，3.3V，5V 输出	1	块	
4	通用扩展板 2	模块尺寸：57*56mm；板载 USB 供电口、11 个 4PHY2.0 接口，2 个 3P 接口	1	块	
5	按键模块	模块尺寸：42*28mm；2 路轻触按钮，4PHY2.0 接口，3.3V 工作电平	2	块	
6	蜂鸣器模块	模块尺寸：42*28mm；1 个无源蜂鸣器	2	块	
7	气压传感器	模块尺寸：42*28mm；1 个 BMP280 传感器；	2	块	
8	RGB 彩灯模块	模块尺寸：42*28mm；板载 4 个 WS2812RGB 彩灯，4PHY2.0	2	块	

		接口, 3.3V 工作电平			
9	人体感应传感器	模块尺寸: 42*28mm; 1 个 BM412 传感器, 4PHY2.0 接口, 3.3V 工作电平	2	块	
10	直流电机驱动模块	模块尺寸: 52*35mm; TB6612 驱动芯片, 支持外部电压输入, 支持驱动 2 路直流电机; 2 路 4PHY2.0 接口, 3.3V 工作电平	2	块	
11	光敏传感器	模块尺寸: 42*28mm; 1 个光敏传感器; 4PHY2.0 接口, 3.3V 工作电平	2	块	
12	温度传感器	模块尺寸: 42*28mm; 1 个 DS18B20; 4PHY2.0 接口, 3.3V 工作电平	2	块	
13	温湿度传感器	模块尺寸: 42*28mm; 1 个 DHT11 传感器, 4PHY2.0 接口, 3.3V 工作电平	2	块	
14	烟雾传感器	模块尺寸: 42*28mm; 探测范围 300-10000ppmm; 4PHY2.0 接口, 3.3V 工作电平	2	块	
15	电压传感器	模块尺寸: 42*28mm; 电压输出范围: 0-3.3V	2	块	
16	OLED 显示模块	模块尺寸: 52*35mm; 1 个 0.96 英寸 OLED 屏; 4PHY2.0 接口, 3.3V 工作电平	1	块	
17	土壤湿度传感器	模块尺寸: 68*20mm; 4PHY2.0 接口, 模拟量输出	2	块	
18	舵机	SG909g 舵机; 0-180 度输出, 4PHY2.0 接口,	2	块	
19	超声波测距模块	模块尺寸: 42*28mm; 含超声波传感器 3.3V 工作电平	1	块	
20	I0adapter 板	模块尺寸: 42*28mm; 通用接口转换板 4P 转 2 路 3P 接口	2	块	
21	RFID 读写模块	模块尺寸: 70*52mm; 4PHY2.0 接口 SPI 总线通讯; 板上集成 RC522 芯片, 射频天线以及通讯接口	1	块	
22	超声波传感器	HC-SR04	1	个	
23	舵机	SG90	2	套	
24	4P 连接线	HY2.0 接口	15	条	
25	面板	铁质, 表面喷塑处理; 尺寸: 300*220*26.5mm	1	块	
26	TF 卡	16g	1	张	
软件配置					
序号	部件名称	型号	数量	单位	备注
1	软件	立创 EDA	1	套	
2	软件	NI LabVIEW 2018	1	套	
3	软件	Thonny	1	套	
4	软件	MaixPy IDE	1	套	

6.2 材料

(以每一个选手必须配备)

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

1	护目镜	四周防护/可匹配个人近视镜度数	1	副
2	隔音耳塞	泡沫或塑料	1	副
3				
4				
5				

6.3 决赛选手须自备的设备和工具

序号	设备名称（或图片）	型号（参考）	单位	数量
1	专业电子维修工具包	宝工 Pro'skit PK-2088B	套	1
2	手腕带测试仪	白光 BK498	套	1
3	台式放大镜	白光 LT-86C220V	套	1
4	带表游标卡尺	0-200mm 分度值：0.02	套	1
5	智能焊台	MFR-1160-S	套	1
6	无铅环保锡丝	SZL-00A1.0mm 松香含量：2.8%800G/卷	卷	1
7	吸锡线	宽度 1.5mm、长度 1.5m	卷	1
8	万用表	FLUKE287/EUR	套	1

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。

6.4 决赛场地禁止自带使用的设备和材料

序号	设备和材料名称
1	任何储存液体、气体的压力容器
2	任何有腐蚀性、放射性的化学物品
3	任何易燃、易爆物品
4	任何有毒、有害物品
5	任何没有生产厂商或达不到国家安全标准的工具及设备
6	任何可能危及安全问题的物品

7.健康和安

- (1) 严格注意赛场用电安全，非赛场管理人员未经允许，不能随意拉接电源以及拔插设备。
- (2) 如选手发生紧急的身体状况，由赛场管理人员进行紧急处理。除非有集体性意外事件，否则本次比赛没有补时和重赛。
- (3) 赛场内配备常见的应急药品，比赛期间赛场配备专业医护人员值班。

- (4) 严格遵守组委会、执委会对于裁判、选手等现场人员的防疫要求，一切竞赛活动须在满足疫情防控规则的前提下进行。
- (5) 尽量减少纸张的使用，对垃圾进行分类，所有可反复循环利用的材料都应妥善收纳和管理。

8.开放赛场

- (1) 大赛承办方应在不影响选手比赛和裁判员工作的前提下提供开放式场地供参观者观摩。观摩赛场时仅限在参观通道内活动，未经大赛组委会同意，禁止使用定点摄像、禁止使用摄影闪光灯。
- (2) 大赛承办方提供开放式的场地，允许参观者咨询检测过程。
- (3) 大赛承办方应为赞助商提供宣传其企业和产品的空间和场地。
- (4) 大赛承办方应积极做好大赛的宣传工作。

9.绿色环保

- (1) 大赛任何工作都不应该破坏赛场周边环境。
- (2) 提倡绿色制造的理念。所有可循环利用的材料都应分类处理和收集。