

全国职业院校技能大赛

赛项规程

赛项名称： 智能电子产品设计与开发

英文名称： Design and Development

of Intelligent Electronic Products

赛项组别： 高等职业教育(师生同赛)

赛项编号： GZ029

一、赛项信息

赛项类别			
<input checked="" type="checkbox"/> 每年赛 <input checked="" type="checkbox"/> 隔年赛 (<input checked="" type="checkbox"/> 单数年/ <input checked="" type="checkbox"/> 双数年)			
赛项组别			
<input type="checkbox"/> 中等职业教育 <input checked="" type="checkbox"/> 高等职业教育			
<input type="checkbox"/> 学生赛 (<input type="checkbox"/> 个人/ <input type="checkbox"/> 团体) <input type="checkbox"/> 教师赛 (试点) <input checked="" type="checkbox"/> 师生同赛 (试点)			
涉及专业大类、专业类、专业及核心课程			
专业大类	专业类	专业名称	核心课程 (对应每个专业,明确涉及的专业核心课程)
31 电子与信息大 类(职业本科)	3101 电子信息类	310101 电子信息 工程技术	电子线路 CAD 设计、新工艺开发及工艺管理、数字信号处理与应用、智能传感器应用、嵌入式处理器应用开发、智能互联通信技术应用、FPGA 技术与应用、嵌入式 Linux 应用开发、计算机视觉技术与应用、智能电子系统设计、智能系统集成与应用
		510101 电子信息 工程技术	PCB 设计及应用、单片机技术及应用、电子装联技术及应用、智能电子产品检测与维修、传感技术及应用、嵌入式技术及应用、智能应用系统集成与维护
51 电子与信息大 类(专科)	5101 电子信息类	510103 应用电子技术	电子产品制图与制版、电子产品生产与检验、电子产品生产设备操作与维护、智能硬件的安装与调试、单片机技术应用、嵌入式技术与应用、智能电子产品设计
		510104 电子产品 制造技术	电子装联工艺、电子设备操作维护、电子产品生产检测管控,电子产品可制造性设计
		510105 电子产品 检测技术	电子工艺及电子 CAD、传感器原理及应用、电子产品检验技术、安规测试

		<p>510107 汽车智能技术</p>	<p>汽车微控制器技术与应用、车载网络及总线技术与应用、人工智能技术应用、车载终端应用程序开发、汽车智能产品设计与制作、汽车智能传感器技术与应用</p>
		<p>510108 智能产品 开发与应用</p>	<p>传感器技术与应用、微控制器技术与应用、PCB 设计与制作、智能产品设计与制作、无线通信组网技术、移动终端应用及开发技术、嵌入式系统与应用、面向对象程序设计</p>
		<p>510109 智能光电 技术应用</p>	<p>光电器件驱动设计、智能照明产品设计、智能照明工程实践</p>
		<p>510110 光电显示技术</p>	<p>光电检测技术、液晶显示应用技术、LED 应用技术、电子线路板设计与制作、单片机技术及应用、PLC 技术与应用</p>

对接产业行业、对应岗位（群）及核心能力		
产业行业	岗位（群）	核心能力 (对应每个岗位（群），明确核心能力要求)
新一代信息技术 —电子信息 —新型电子元器件	智能电子产品设计开发、装调、检测维护、智能应用系统集成岗位群	<p>智能产品电路设计能力：熟悉电子技术知识、基本设计规范；熟练掌握电路设计常用工具，能够对设计的电路进行功能仿真和时序仿真；熟练掌握微处理器程序设计及应用技术；掌握常用电路的元件选型、原理图设计、PCB 电路设计、BOM 清单编写等</p> <p>具体对应岗位有：研发助理工程师、硬件电路设计工程师、PCB layout 工程师、固件工程师、智能硬件产品经理等</p>
		<p>智能产品安装与调试能力：熟悉基础电子技术知识、生产工艺流程及标准、标准作业的方式方法、生产现场管理的方式方法；熟练使用生产工具、测试仪器；掌握安全生产操作规程、质量控制流程及方法；了解高低温测试、盐雾测试、振动测试、防水防尘等级测试、静电防护测试</p> <p>具体对应的岗位有：售前技术支持人员、售中技术支持人员、售后技术支持人员、焊接调试技术人员、装配测试技术人员、工艺管理工程师、产品质量主管、生产经理等</p>
		<p>智能产品系统运行与维护能力：熟悉产品/系统的功能、性能；熟悉产品/系统的工作环境需求；熟悉产品/系统的使用和调试；熟悉运维所需的系统工具及软件掌握产品/系统的常见故障排除方法；具备文档/报告的编写能力；具备产品/系统所用的网络和数据通信的知识和规则</p> <p>具体对应的岗位有：智能硬件装调员（新职业）、售前技术支持人员、售中技术支持人员、售后技术支持人员、EMC 设计工程师、认证工程师、产品体验工程师、项目经理等</p>
	光电工程、计算机、通信和其他电子设备制造、软件和信息技术服务行业的智能硬件装调、嵌入式系统设计工程技术等岗位群	<p>嵌入式程序开发与调试能力：熟悉基础电子技术、C 语言技术、高等数学计算、数据结构算法、计算机网络和通信知识；熟练使用开发调试工具、流程图绘制；掌握编程语言与规范、外设芯片驱动开发、代码版本管理、软硬件联合调试纠错、控制程序算法开发、代码维护与迭代的能力</p> <p>具体对应的岗位有：单片机开发工程师、嵌入式硬件开发工程师、FPGA 开发工程师、BSP 开发工程师、产品经理、边缘计算工程师等</p>

二、竞赛目标

本赛项旨在深入贯彻习近平总书记关于职业教育工作的重要指示,推进党的二十大报告提出的“推动战略性新兴产业融合集群发展,构建新一代信息技术等一批新的增长引擎”和国家“十四五”规划提出的“加快培育新模式新业态发展”等部署落实落地,对接新技术、新工艺、新产业、新职业,对接职业教育国家专业教学标准、职业技能等级标准、世界技能大赛规程,坚持“以赛促教、以赛促学、以赛促改、以赛促建”,进一步推动“岗课赛证”综合育人和“双师型”教师队伍建设,加快构建现代职业教育体系。

通过竞赛,考查参赛选手电子技术、电工技术、微处理器技术、检测技术、控制技术、人工智能技术等方面的专业知识;电路设计、PCB制作、电子电路安装与调试、智能产品设计、装调、检测、维修、维护及集成等方面的职业能力;家国情怀、职业道德、工作态度、人际交往、团队合作、劳模精神、工匠精神等方面的综合素养。通过竞赛,检验和展示高职院校电子信息相关专业的教师培养、教学改革、专业建设方面的成果,引领和促进电子信息相关专业的“三教”改革。通过竞赛,促进校企合作,加强产教深度融合,改革人才培养模式,引领职业教育高质量发展。

三、竞赛内容

本赛项由多个与物品检测相关的分项任务构成：

1.应用计算机辅助设计软件进行器件选型、电路设计、仿真测试、PCB 设计；

2.根据要求完成电子电路的设计与制作；

3.使用微控制器开发平台、调试工具进行微控制器程序开发；

4.根据要求完成智能产品软硬件设计、装调及其运维服务。

具体竞赛内容如表 1 所示。

表 1 竞赛内容表

模块		主要内容	比赛时长	分值
模块一	电子电路设计	1. 指定功能电路器件选型、电路设计、仿真测试 2. 按布局绘制指定功能电路印刷电路板 3. 绘制主控板印制电路板，元件 3D 建模 4. 电路故障诊断（纸质报告） 5. 电路故障维修与测试	3.5 小时	38 分
模块二	智能电子产品装配改造与调试	1. 云台及激光笔控制 2. 指定功能电路板安装焊接调试测试 3. 系统安装连接 4. 人机交互菜单设计	2.5 小时	25 分
模块三	系统功能实现和运维	1. 语音播报 2. 测试条件 1 物品检测 3. 测试条件 2 物品检测 4. 测试条件 3 物品检测 5. 智能电子产品运维 6. 综合素养 说明：物品检测的背景颜色、物品组合、特征物品形状及颜色可调整，在同一套题中不变。	5 小时	37 分

四、竞赛方式

（一）竞赛形式

线下比赛

（二）组队方式

团体赛。采用以院校为单位、师生联合组队方式参赛，不得跨校组队。每队由 4 名参赛选手（1 名教师和 3 名学生，教师为参赛队队长）组成。

（三）参赛资格

高等职业院校本科、高等职业院校专科均可组队参赛。参赛教师须为职业院校教龄 2 年以上（含）的在职教师，参赛学生须为本校在籍学生（以报名时的学籍信息为准）。

五、竞赛流程

（一）竞赛时间

本次竞赛分为两个阶段，总时长为 11 个小时，分两个竞赛日进行：竞赛第一天 3.5 小时（14:30-18:00），第二天 7.5 小时（9:00-16:30）。

（二）竞赛时间安排（以赛项指南为准）

竞赛时间安排如表 2 所示。

表 2 竞赛时间安排表

日期	时间	事项	
竞赛前一天	09:00~18:00	参赛队报到	
竞赛第一天	09:00~12:00	赛前准备	开幕式、赛项说明会、检录号抽签、熟悉场地、赛场检查
	13:00	检录入场	参赛队到达指定地点集合检录(按检录抽签号顺序)
	13:00~14:00		一次加密 二次加密,抽取工位号
	14:00~14:30		讲解比赛注意事项 发放比赛仪器、设备、工具及竞赛任务书,检查设备的完好性并签字确认
	14:30	竞赛任务	裁判长宣布第一阶段比赛开始
	14:30~15:00		参赛队确认竞赛任务、核对检查竞赛套件、更换补领元器件
	14:30~18:00		比赛
	18:00		第一阶段比赛结束,三次加密,提交各种文件
	18:00~22:00	成绩评定	裁判评分、竞赛成绩复核
竞赛第二天	07:30	检录入场	参赛队到达指定地点集合检录(按检录抽签号倒序)
	07:30~08:30		一次加密 二次加密,抽取工位号
	08:30~09:00		讲解比赛注意事项 发放仪器、设备、工具及竞赛任务书,检查设备的完好性并签字确认
	09:00	竞赛任务	裁判长宣布第二阶段比赛开始
	09:00~09:30		参赛队确认竞赛任务、核对检查竞赛套件、更换补领元器件
	09:00~16:30		比赛(含午餐时间)
	16:30		第二阶段比赛结束,提交各种文件、作品
16:30~22:00	成绩评定	裁判评分、竞赛成绩复核、汇总统计并解密上交	
22:30	成绩公示	成绩公示	
竞赛后一天	09:00~11:00	闭幕式	赛项点评、宣布比赛结果

1. 竞赛前一天。正式比赛日前一天 09:00-18:00 参赛队报到，裁判及工作人员培训。

2. 竞赛第一天。09:00-12:00 进行赛前准备，在赛场指定地点召开开幕式、赛项说明会，并进行检录号抽签和熟悉赛场环境，最后对竞赛场地全面检查并封闭。13:00 到达赛项指定检录地点。13:00-14:00 按照检录抽签号顺序接受检录，进行一次加密，按序到指定地点进行二次加密抽取工位号。14:00-14:30 裁判长讲解比赛注意事项，参赛队检查自己工位上由大赛执委会提供的仪器、设备、工具等是否正常并签字确认，最后发放竞赛任务书。14:30 由裁判长宣布比赛开始。14:30-15:00 参赛队确认竞赛任务、核对检查竞赛套件、需要时更换补领元器件，在元器件确认表上签字，若竞赛套件内元器件数量和型号与竞赛套件清单的参数不符，应在 15:00 之前提出申请，超过规定时间更换或补领将按规则扣分。18:00 第一阶段比赛结束，三次加密，提交各种文件。18:00-22:00 进行裁判评分、竞赛成绩复核。

3. 竞赛第二天。07:30 到达赛项指定检录地点。07:30-08:30 按照检录抽签号倒序接受检录，进行一次加密，按序到指定地点进行二次加密抽取工位号。08:30-09:00 裁判长讲解比赛注意事项，参赛队检查自己工位上由大赛执委会提供的仪器、设备、工具等是否正常并签字确认，最后发放竞赛任务书。09:00 由裁判长宣布比赛开始。09:00-09:30 参赛队确认竞赛任务、核对检查竞赛套件、需要时更换补领元器件，在元器件确认表上签字，若竞赛套件内元器件数量和型号与竞赛套件清单的参数不符，应在 9:30 之前提出申请，超过规定

时间更换或补领将按规则扣分。16:30 第二阶段比赛结束，提交各种文件。16:30-22:00 成绩评定，裁判评分、竞赛成绩复核、汇总统计并解密上交。22:30 进行成绩公示。

4. 竞赛后一天。09:00-11:00 召开闭幕式，进行赛项点评、宣布比赛结果并颁奖。

(三) 竞赛流程图

根据大赛制度、考核内容以及赛题关联性，综合考虑学生身体素质，智能电子产品设计与开发竞赛流程制定如图 1 所示。

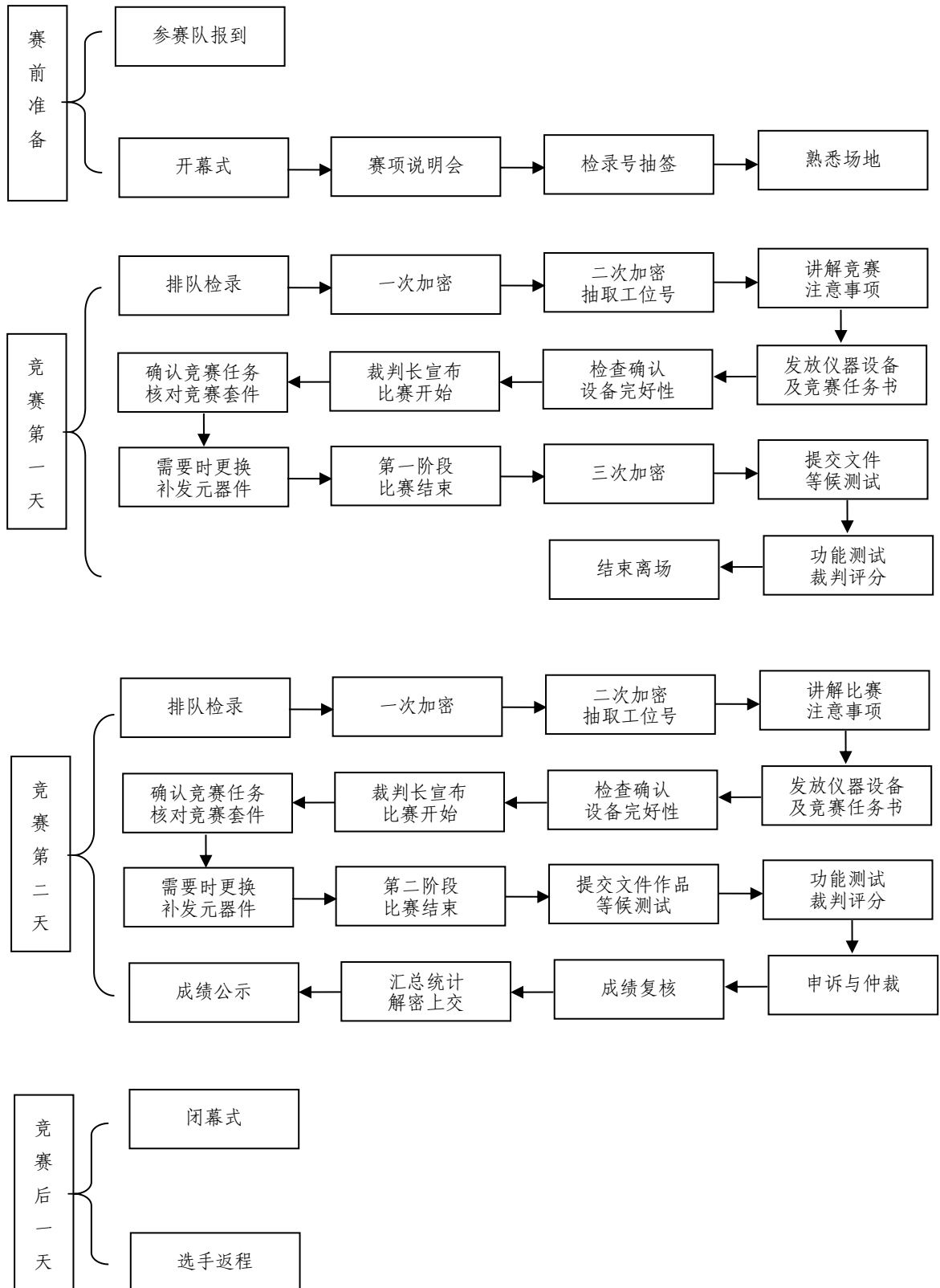


图 1 竞赛流程图

六、竞赛规则

(一) 选手报名

1. 组队要求

本赛项为团体赛。采用以院校为单位、师生联合组队方式参赛，不得跨校组队。每队由4名参赛选手（1名教师和3名学生，教师为参赛队长）组成。

2. 参赛选手资格

高等职业院校本科、高等职业院校专科均可组队参赛，资格以报名时所具有的在校学籍为准。参赛教师须为职业院校教龄2年以上（含）的在职教师，参赛学生须为本校在籍学生（以报名时的学籍信息为准）。凡在往届全国职业院校技能大赛中获得一等奖的参赛选手，不能再参加今年同一专业类的比赛。

3. 参赛人员变更

参赛选手报名获得确认后不得随意更换。如比赛前参赛选手因故无法参赛，须由省级教育行政部门于开赛10个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后予以更换；如发现未经报备，实际参赛选手与报名信息不符的情况，不得入场。

4. 资格审查

各省市教育行政部门负责本地区参赛选手的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。

(二) 熟悉场地

1. 执委会安排竞赛开幕式结束后各参赛队统一有序地熟悉场地和设备。

2. 熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

3. 熟悉场地期间严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

(三) 入场规则

1. 参赛选手在比赛开始前 90 分钟前到达指定地点报到接受检录，参赛队自备的电脑、仪器设备、工具、材料等经工作人员检查合格后带入赛场，自带设备不得有显著特征标记。

2. 参赛队在检录后抽签决定竞赛工位。工位号由两次加密确定，不得擅自变更、调整。

3. 竞赛计时开始后，选手未到，视为自动放弃。

4. 为保障公平、公正，竞赛现场实施网络安全管制，防止场内外信息交互。各参赛队电脑的无线通讯必须处于关闭状态，不得将手机等通信工具带入竞赛场地或将 SIM 卡安装在自带的电脑中，否则按作弊处理。

(四) 赛场规则

1. 选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一布置和指挥。

2. 比赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判员的监督和警示，以确保人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队比赛；如非选手个人原因出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决。

3. 比赛过程中若有问题，可示意现场裁判，由现场裁判解决。如更换设备或元器件、耗材，需记录更换原因、更换时间，并签工位号确认后，由现场裁判和技术人员予以更换并确认签字。

4. 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，不安排专门用时，统一计在竞赛时间内，竞赛计时工具，以赛场设置的时钟为准。

5. 参赛队须按照竞赛任务提交比赛结果（电子文件），文件按照竞赛现场的规定进行命名。配合裁判做好赛场情况记录，与裁判一起确认，参赛队以签工位号及手印确认。裁判要求确认时不得拒绝。

6. 参赛队若要提前结束竞赛，应举手向裁判员示意，比赛结束时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。

7. 因故终止比赛，应报告现场裁判，要填写离场时间、离场原因并由现场裁判签名和选手签工位号确认。

（五）离场规则

比赛结束信号给出，由裁判长宣布终止比赛。现场裁判组织、监督选手退出工位，站在指定地点。裁判长宣布离场时，现场裁判指挥选手统一离开赛场。

（六）成绩评定与结果公布

1. 比赛结束后由裁判组对各参赛队的竞赛任务逐项评分并进行成绩录入，经裁判长核准后上交执委会，具体评分详见评分标准和评分方式。

2. 所有有关专家和裁判将签订保密协议，严守保密纪律，不得私自透露赛题非公开部分的内容和比赛结果。

3. 比赛成绩经严格评分工作程序评定并公布。

七、技术规范

智能电子产品设计与开发赛项按照《职业教育专业目录（2021年）》、《高等职业教育专业简介（2022年修订）》中的电子信息类专业教学要求和《智能硬件装调员国家职业技能标准》，参照电子电气国家标准以及国内外电子信息行业技术标准、参考世界技能大赛电子技术项目来考查选手电路仿真软件使用、印刷电路板设计、电路板焊接与测试、故障诊断与维修、智能电子产品设计与开发等能力。

（一）赛项涉及专业教学能力要求

1. 电工电子技术专业基础知识及基本能力；
2. 电子线路 CAD 设计能力与 PCB 设计能力；
3. 电子产品焊接、装配、测试、故障诊断应用能力；
4. 单片机与嵌入式应用程序开发调试能力；
5. 基于单片机的智能电子产品仿真、调试与系统应用能力；
6. 工业通信总线技术与无线组网能力；
7. 传感器技术应用能力；
8. 电机驱动与自动控制技术应用能力；
9. 计算机数据通信及信息处理技术；
10. 技术规范应用及技术文档撰写能力。

（二）本赛项遵循以下国家及行业技能标准（中华人民共和国职业分类大典 2022 年版）

1. 电子产品制版工（06-25-01-12）国家职业技能标准（2019年版）
2. 计算机及外部设备装配调试员（06-25-03-00）国家职业技能标准（2019年版）
3. 智能硬件装调员（06-25-04-10）国家职业技能标准（2022年版）
4. 广电和通信设备电子装接工（06-25-04-07 电子设备装接工）国家职业技能标准（2019年版）
5. 广电和通信设备调试工（06-25-04-08 电子设备调试工）国家职业技能标准（2019年版）
6. 计算机程序设计员（4-04-05-01）国家职业技能标准（2022年版）

（三）本赛项遵循以下国家技术标准及国内外行业技术标准

1. GB/T 30961-2014: 嵌入式软件 C 语言编码规范
2. GB/T 28169-2011: 嵌入式软件质量度量
3. GB/T 28171-2011: 嵌入式软件可靠性测试方法
4. ISO/IEC 15962-2004: 项目管理用射频识别 (RFID) 数据协议
5. GB/T 16657.2-1996: 工业控制系统用现场总线 第 2 部分: 物理层规范和服务定义
6. GB 15629.1104-2006: 无线局域网媒体访问控制和物理层规范
7. GB/T 30976.2 2014: 工业控制系统信息安全
8. GBJ232-92: 电气装置工程施工及验收规范

9. GB/T4728. 1-2018: 电气简图用图形符号

10. LD/T81. 1-2006: 职业技能实训和鉴定设备技术规范

八、技术环境

(一) 竞赛环境

竞赛在室内进行，竞赛环境总面积为 1500 平米左右，具体以能够容纳所有报名参加本赛项的参赛队数量以及每个参赛队的工作区面积确定，竞赛现场设参赛队工作区和裁判评分区。

1. 参赛队工作区

各参赛队工作区面积不小于 12 平方米、工作台面积不小于 3 平方米，确保参赛队之间互不干扰，提供 4 把工作椅（凳）。每个参赛队工作区采用 220VAC/50Hz 交流供电，供电负荷不小于 2kW，配备 220VAC/50Hz 交流电源接线板不少于 4 个，电源具有保护装置和安全保护措施。其中一个工作位符合电子装调工艺要求。各参赛队在本队工位上进行功能调试。

2. 裁判评分区

裁判评分区独立设置。

3. 现场设备

现场提供双通道不低于 10MHz 信号源、三路直流稳压电源、100MHz 数字示波器、32 英寸智能电视机（可播放 U 盘视频）、二维云台（水平 0-360°，垂直 0-90°）、云台驱动模块（12V-1A 三通道）、强光激光笔、简易机箱（长、宽、高不小于 300×300×200mm）、语音模块、简易金工工具如小型台钻、裁板机、台钳、锯弓、锉刀等。

(二) 技术平台

1. 电子产品设计及仿真平台

(1) 电路原理图及 PCB 设计软件。可采用嘉立创 EDA 或 Altium Designer 电子产品设计平台，可以实现从原理图到 PCB 布局再到设计输出、归档的整个 PCB 设计过程，PCB 具备 3D 展示功能。该软件由技术支持企业免费提供或授权使用，避免知识产权等法律风险。

(2) 电路仿真软件。采用通用电路设计仿真软件，具备图形化界面，提供多种元件库和常用的仪器仪表，满足模拟电路、数字电路的设计及仿真运行要求，如 Multisim、Pspise、Proteus 或国产相关软件等。

(3) 单片机仿真软件。采用通用的单片机仿真软件，能够进行编程、调试、仿真、实验和数据收集等功能，实现单片机与外围电路的功能仿真，如 Proteus 或相关国产平台等。

(4) 其他开发环境。电脑须预装操作系统（不低于 Windows 10 操作系统 32 位）、2010 版及以上 Wps Office 或 Ms Office 办公软件、PDF 文档阅读软件、MCU 应用开发软件 Keil MDK 社区版本 MDK-keil5.34 等。

(5) 摄像模块。具有图像采集及处理功能，主要核心参数优于以下参数：采用 CMOS 类型数字图像传感器，支持输出不低于 30 万像素的图像（640×480 分辨率），支持使用 VGA 时序输出图像数据，输出图像的数据格式支持 YUV(422/420)、YCbCr422 以及 RGB565 格式，能对采集的图像进行补偿，支持伽玛曲线、白平衡、饱和度、色度等基础处理功能。

2. 工具及相关仪器（参赛队自带）

（1）计算机。计算机可以采用台式计算机或笔记本电脑，不得采用无线键盘和无线鼠标（赛场内部署无线网络干扰设备）

（2）微处理器开发平台调试工具包括 STM32/GD32/STC 等系列单片机仿真器等仪器设备。

（3）数字万用表

（4）微处理器主控板

（5）矩阵键盘（ ≥ 20 键）

（6）分辨率不低于 328×64 的液晶显示器

（7）系统电源（满足系统使用）

（8）电烙铁或焊台

（9）常用工具箱（带漏电保护的国标电源插线板、含螺丝刀套件、防静电镊子、吸锡枪、放大镜、扁嘴钳、防静电刷子、芯片盒、酒精壶、助焊剂、刀片、飞线、导热硅胶、吸锡线等）。

3. 关于网络

各个参赛队内部可根据需要组建有线局域网进行数据交换，也可用 U 盘进行数据交换，不得采用无线方式和无线路由器。赛场采用网络安全控制，严禁场内外信息交互。

九、竞赛样题

2023 年全国职业院校技能大赛高职组

“GZ029 智能电子产品设计与开发”赛项样卷

题目：模拟工业传送带物品检测系统的设计与开发

1 竞赛任务

在智能电视机上播放工业传送带传输物品视频，模拟工业传送带物品检测系统（以下简称物品检测系统）通过摄像模块观察检测传送带上传输的物品，当发现符合指定特征的物品时，语音播报示意，并同时用云台控制激光笔照射在所发现的物品上。

按赛题要求，学习所发的技术资料，利用现场配备的元器件、模块、设备、器材，以及自带的部分电路模块，完成物品检测系统的系统配置、电路设计、软件仿真、制板安装、电路焊接、故障修复、微处理器应用软件设计、软硬件调试、系统测试等工作，完成这一智能系统的设计与开发。竞赛期间所有需要提交的文件根据现场要求命名，存放到指定目录。

- 1.1 根据本赛题及所给 U 盘中的技术资料，分析物品检测系统的工作原理和功能要求。
- 1.2 系统中有一指定功能电路，U 盘文件确定了功能及性能指标要求；利用电路仿真软件（Multisim、Pspise、Proteus 或国产相关软件等）完成电路设计，包括器件选型及参数设置。
- 1.3 利用电路仿真软件（Multisim、Pspise、Proteus 或国产相关软件等）进行指定功能电路的仿真运行，并使用软件中的虚拟仪器实现对指定功能电路的信号特征（波形、频率、幅度）进行测量。

- 1.4 根据 1.2-1.3 的设计要求, 结合 U 盘提供的印刷电路板设计约束条件 1, 利用嘉立创 EDA 或 Altium Designer 软件, 以电路板布局 1 绘制指定功能电路的印刷电路板图, 生成符合规范要求的印制线路板 Gerber 工程文件, 存储在 U 盘中。
- 1.5 根据赛题提供的某处理器控制板的纸质原理图, 在相应软件中绘制原理图, 并按照印刷电路板约束条件要求 2, 将其绘制成印制电路板, 并可以进行三维展示, 其中元器件 1 需由参赛队生成 3D 模型; PCB 图文件及三维展示截图存放在 U 盘中。
- 1.6 典型电路分析及故障排除。裁判长现场抽取某典型功能电路板(故障电路板 1), 参赛队员根据原理图分析其功能及性能指标, 测量分析电路板中存在故障, 完成对电路板的故障维修任务; 撰写描述故障现象、成因分析、维修方法的电子文档, 保存到 U 盘, 并用微处理器主控板对修复的电路进行测试, 并在 LCD 显示器上显示测试结果。
- 1.7 在次日竞赛中, 将加工完成的指定功能电路的印制线路板交付参赛队, 参赛队完成指定功能电路板的安装、焊接、调试。
- 1.8 改造现场提供的激光笔, 使之通断可控; 激光笔固定在云台上, 系统控制云台用激光笔光束指向某几个指定的位置; 位置可通过键盘设置。
- 1.9 根据系统要求, 在现场提供的简易机箱中, 安装固定构成系统所需的各个电路板、电源模块、接线排等部件, 摄像模块与云台无需安装在机箱内; 完成各电路、模块间的电源、信号连接; 机箱适当位置可安装橡胶底脚。

1.10 完成 STM32、GD32 或 STC 等系列单片机的应用软件设计，使物品检测系统达到规定的功能要求。在智能电视机播放的视频中，采用 1 号背景色、1 号物品组合。在播放视频时，系统检测符合 1 号形状、1 号颜色条件特征的物品；发现特征物品时，以语音播报、激光笔指示等方式展示检测结果。模拟工业传送带的视频有静止、低速和高速度三种不同难度状态。所编写的软件代码需保存到 U 盘中。

1.11 系统工作时，需要在系统内的 LCD 显示器上显示检测到的物品信息，显示信息满屏后自动向上滚动。

1.12 物品检测系统以 RS-485 通信方式（通信协议在 U 盘中提供）向运维系统发送检测结果。物品检测系统在工作中，每发现符合特征条件的物品时，通过 RS-485 通讯接口，向运行维护系统发送报文；在在检测工作结束时，发送不同难度状态下物品检测统计数据。

2 竞赛时间

竞赛时间为 11 小时：竞赛第一天 3.5 小时，第二天 7.5 小时。

3 工作要求

用 32 英寸智能电视机播放工业传送带传输物品的视频，模拟工业传送带传输物品。物品检测系统用摄像模块观察检测传送带上传输的物品，在发现符合指定特征（形状、颜色等）的物品时，用语音播报示意，并同时用安装在云台上的激光笔光束照射在所发现的物品上指示。

激光笔需要在现场加以改造后使用，即未发现物品时激光笔不得

开启；发现特征物品后指示时，激光笔方能开启，并使光斑持续 1s 以上稳定照射在物品中心。

在动态检测条件下，物品检测系统在检测分析特征物品时，可使电视机暂停播放，待检测指示完成后，再控制电视机恢复播放视频；连续播放时间累计 15s，检测到物品每次暂停播放时间不超过 10s。

云台的控制方式及参数详见 U 盘提供的资料，可选择使用现场配备的驱动电路板控制云台。

1.10-1.12 所述功能需在系统自主运行情况下完成，工作期间不得人为干预。

物品检测系统中，指定功能电路是系统中不可缺少的组成部分。参赛队若不能完成指定功能电路的装调，可选择使用现场提供的电路板完成后续工作，但相关部分工作不计成绩。

若不能使用摄像模块捕获物品位置时，在静止视频检测条件下可使用键盘设置目标物品位置，键盘设置参数控制激光笔指向目标物品，并语音播报；每次操作不能超过 60s。采用此方式控制激光笔及语音，成绩取对应分值的 50%。

4 功能实现

参赛队需完成器件选型、电路设计、仿真测试、PCB 设计、安装焊接、制作调试、电路故障诊断与维修、系统应用软件设计、系统联调、工作运维等多项任务。

物品检测系统由多个功能模块组成，在竞赛中，首先确保微处理器能够正常运行，能够下载更新软件；测试自带或现场提供电路板模块、电气部件等，确保都能够正常工作；根据赛题要求对部分部件进

行改装、安装；测试分析故障电路，在排除故障后测试性能；在微处理器模块的支持下，对人机交互、图像检测、云台控制、通信联络等功能进行单独测试或调试，最终进行系统联调。

4.1 电子电路设计

电子电路设计包括器件选型、电路设计、仿真测试和印刷电路板图设计两部分竞赛内容。

4.1.1 器件选型与电路设计仿真

针对指定功能电路，利用电子电路仿真软件（Multisim、Pspise、Proteus 或国产相关软件等）进行器件选型、电路设计、参数设置等设计工作，电路图应正确且紧凑、美观。

电路应能够仿真运行，选择配置虚拟仪器，测试输出信号的波形、频率、幅度，设计表格记录上述参数。

参赛队所绘制的原理图、仿真测试结果文件均需保存到 U 盘。

4.1.2 印刷电路板设计

印制电路板设计包含两部分工作，均需利用嘉立创 EDA 或 Altium Designer 软件绘制电路的印刷电路板图。

其一，将经过软件仿真测试的指定功能电路，按照电路板布局 1 及印刷电路板约束条件要求 1，将其绘制成印制电路板，生成 Gerber 工程文件保存到 U 盘，交付竞赛组织方制作成印制电路板；次日印制电路板交付参赛队，完成安装、焊接、调试，将其应用于物品检测系统之中。

其二，根据赛题指定的某处理器控制板的纸质原理图，绘制原理图，并按照印刷电路板约束条件要求 2，将其绘制成印制电路板，生

成 Gerber 工程文件保存到 U 盘；要求所有元器件均采用 3D 模型，其中指定元器件 1 需要参赛队自行建模，所绘制的印刷电路板可以进行三维展示。

4.2 典型电路板功能分析及故障排除

这是竞赛的应变题内容。由裁判长指定相关人员在比赛前抽取某典型功能电路。

典型功能电路板包括但不限于信号发生电路、波形变换电路、信号放大电路等。参赛队员对原理图进行分析，描述电路板的功能及性能指标；对电路板测试，根据故障现象分析故障原因，完成对电路板的故障维修任务，使电路板能够正常运行工作；运用微处理器主控板对电路板的输出进行采样，并显示信号及参数。

4.3 物品检测系统的装调

4.3.1 物品检测系统构成

物品检测系统中应该包含的模块与部件如下：

- 1) 微处理器主控板
- 2) 液晶显示和键盘电路板
- 3) 电源模块
- 4) 云台与激光笔
- 5) 功率驱动板
- 6) 指定功能电路
- 7) 摄像模块（及支架）
- 8) 语音模块
- 9) RS-485 通信板

10) 电气连接件

11) 智能电视机

4.3.2 物品检测系统的安装与调试

构成系统的部分电路模块需要现场装调或改装。

1) 指定功能电路完成印制电路板制作交付参赛队员后，参赛队需完成指定功能电路信号板的安装、焊接、调试。

若印制电路板设计或装调失败不能正常工作，可以采用现场提供的成品电路板替代，但在成绩中将扣除线路板设计、安装、调试部分任务的分值。

2) 改装现场提供的激光笔，使之通断可控；将激光笔固定在云台上。系统可以由键盘设置目标位置，设计微处理器软件，通过功率驱动板控制云台，可控制激光笔光束指向某指定的目标位置。

在现场提供的简易机箱中安装固定构成系统电源及各功能电路板、接线排等部件，摄像检测与云台机构可置于机箱之外。完成各电路、模块间的电源、信号连接，使系统能够正常工作，完成物品检测功能。

参赛队需自行完成物品检测系统的结构安装、电气连接和调试测试工作。需要时可利用现场提供的加工条件，在指定区域对机箱进行适当加工改造。

4.3.3 物品检测系统的功能实现和运维

1) 系统软件设计

根据所选择的微处理器，进行系统软件设计。其中包含键盘及显示器等人机交互软件，摄像模块通信及图像分析软件，云台控制软件，

工作运维信息通信软件等。

2) 物品检测功能实现

根据现场选题，决定物品检测的环境如传送带背景色与物品组合，决定需检测物品的特征如物品的形状与颜色。

采用插入 U 盘方式在智能电视机上播放视频，模拟物品检测传送带场景，播放的视频有以下三种不同难度等级，

- 电视机上以静止图片方式，连续播放 3 幅图片，每幅图片停留 10 秒；
- 电视机上以低速（3~10cm/s）播放连续视频，播放 15s；
- 电视机上以高速（10~30cm/s）播放连续视频，播放 15s；

系统检测到待测物品时，先以语音播报提示，然后用激光笔照射检测到的物品。

3) 物品检测系统运维

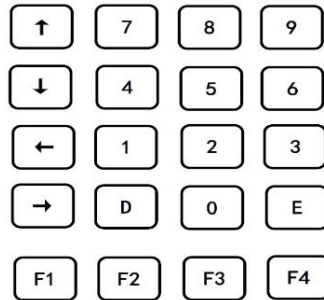
物品检测系统中，每当发现符合特征条件的物品时，通过 RS-485 通讯接口，向运行维护系统发送一条报文，通信协议在下发的 U 盘中提供；在检测工作结束时，将在不同检测难度条件下检测到的物品统计数据发送一组报文给运行维护系统。运维管理由昆仑通态等触摸屏实现，触摸屏已配备软件，可显示接收到的报文。上述检测结果，也需要在系统内的 LCD 显示器上显示，显示信息满屏后自动向上滚动；测试结束后，可采用翻页方式显示已以往的显示信息。LCD 显示格式要求由 U 盘提供。

参赛选手在编写程序时将反映物品检测系统工作状态的数据按规定的通信协议传输到触摸屏。

4.3.4 人机交互要求

1) 键盘定义

键盘的布局及定义如样图 1 所示，由 0~9 数字键，“上”、“下”、“左”、“右”显示控制键，F1~F4 功能键，“D”、“E”备用键等构成。



样图 1 系统键盘定义图

- “0~9” 数字键可供输入数字。
- F4 定义为键盘设置目标坐标，控制激光笔指向目标的工作模式的启动与停止。
- F1~F3 分别为三种物品检测难度条件工作模式的启动与停止。

2) LCD 显示器工作要求

系统上电启动后，处于待命工作状态，显示器上显示指定信息。

在 F1~F4 四种工作模式下，分别显示表征各自工作模式的文字，也可包含数字。同时还需要时钟、工作计时、特征物品静止位置等。

3) 系统工作中 LCD 显示器上显示的内容与格式、位置及灰度(或颜色)等项要求，根据下发 U 盘中“LCD 显示器显示格式要求”文件确定。

4.4 职业素养

职业素养包括安全用电、操作规范、环境整洁、文明比赛，团队

合作与职业道德等方面的内容，要求选手在竞赛过程中模范遵守。同时还要通过作品考查参赛队员的工程能力、工艺水平及作品美观性。

5 技术文件要求

技术文件包括提供给参赛队的资料文件与指令文件，以及需要参赛队完成的技术文件。

5.1 提供给参赛队的技术文件

需提供给参赛队的文件包括但不限于：

- 物品检测调试视频
- 物品检测测试视频
- 微处理器主控板原理图
- 印制电路板约束条件
- 典型功能电路板原理图
- 指定功能电路设计要求
- LCD 显示器显示格式要求
- RS-485 通信协议
- 云台、语音模块等模块部件的数据手册
- 参赛队提交文件命名要求

5.2 参赛队完成并提交的技术文件

参赛队提交的电子文件均采用 U 盘保存后提交，技术文件包括但不限于：

- 指定功能电路原理图及仿真运行测试截图
- 指定功能电路 PCB 的 Gerber 工程文件
- 可 3D 展示的某微处理器主控板 PCB 图，

- 典型功能电路板功能及性能指标分析
- 典型功能电路板故障测试及修复方法
- 物品检测系统实现任务与功能所编写的源程序

各队完成的全部文件存放在“XXX 提交文件”目录中（XXX 为参赛队第 1 天的工位号）。文件夹下分两个目录（1-XXX，2-YYY），分别存放在第 1 天、第 2 天完成的文件，其中 XXX 为第 1 天的 3 位工位号，YYY 为第 2 天的 3 位工位号。

因保密要求，在电路原理图和印刷电路板图文件中不得出现学校名称、参赛选手姓名等信息；提交的电子文件按照指定规则命名，不得以其它名称命名电子文件。电子文件名称如不符合命名规则，体现出参赛队信息的，该队该项竞赛成绩将被取消。

5.3 技术文件上交方式

原理图、线路板图及源程序等工程文件均需提交电子文档，采用 U 盘保存；第 1 天下午提交时间为 18:00 以前；第 2 天下午提交时间为 16:30 以前。

十、赛项安全

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。承办院校采取切实有效措施保证大赛期间参赛人员、裁判员、工作人员的人身安全、食品安全、财务安全、交通安全等。

（一）竞赛环境

1. 赛项执委会和承办院校须在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考查，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。承办院校赛前须按照赛项执委会要求排除安全隐患。

2. 赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入。比赛现场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

3. 承办院校应提供保障应急预案实施的条件。对于断电、防火、防水、疾病等突发情况的处置，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4. 严格控制与参赛无关的易燃易爆以及各类危险品进入比赛场地，所带物品应接受严格检查。

5. 配备先进的仪器，防止有人利用电磁波干扰比赛秩序。大赛现场需对赛场进行网络安全控制，以免场内外信息交互，充分体现大赛的严肃、公平和公正性。

6. 赛项执委会须会同承办单位制定赛场和赛事人员的疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

7. 大赛期间，赛项承办院校须在赛场设置医疗医护工作站。在管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

(二) 生活条件

1. 比赛期间，原则上由赛项执委会统一安排参赛选手食宿。须尊重少数民族参赛人员的信仰及文化习俗，根据国家相关的民族、宗教政策，安排好少数民族参赛选手的饮食起居。

2. 比赛期间安排的住宿场所应具有旅游业经营许可资质。

3. 承办院校须保证比赛期间参赛选手、裁判员和工作人员的交通安全。

（三）组队责任

各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

（四）应急处理

竞赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告赛项执委会，同时采取措施避免事态扩大。

（五）处罚措施

参赛队有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续竞赛的资格。赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。

十一、成绩评定

（一）评分标准

竞赛评分严格按照公平、公正、公开、科学、规范、透明的原则，从电子电路设计、智能电子产品装配改造与调试、系统功能实现和运维（包括综合素养）等 3 个模块评分，评分标准如表 3 所示。

表 3 评分标准表

序号	评分模块	评分细则	分值	评分标准	满分
1	电子电路设计	指定功能电路器件选型、电路设计、仿真测试	5	电路结构正确 1 分，参数正确 1 分，仿真结果波形正确 1 分、频率正确 1 分，电路美观 1 分	38 分 结果 评分
		按布局绘制指定功能电路印刷电路板	5	按照印刷电路板约束条件要求 1 符合要求 5 分；工程文件缺少一个扣 1 分，违反 1 项约束条件扣 0.5 分	
		绘制主控板印制电路板，元件 3D 建模	15	按照印刷电路板约束条件要求 2，符合要求 8 分；3D 元件建模 3 分；3D 展示 4 分	
		故障电路故障诊断（纸质报告）	5	共 4 个故障点，发现一个 1 分；报告文字、格式规范 1 分	
		电路故障维修与测试	8	共 4 个故障点，修复一个 1 分；测试结果显示正确 4 分	
2	智能电子产品装配改造与调试	云台及激光笔控制	10	激光笔改造电控开关 2 分；键盘设置位置、激光笔可指向 2 分；云台控制指向 2 个目标，激光笔指向目标内 3 分，指向目标边缘 2 分，指向目标边缘外 3cm 内 1 分，超过 3cm 时 0 分	25 分 结果 评分
		电路板安装焊接调试测试	5	可实现指定功能 3 分，焊接质量评价 2 分	
		系统安装连接	5	安装完成功能实现 2 分，布局合理、走线整齐、标注清晰 3 分	
		人机交互菜单设计	5	显示启动信息 1 分，翻页功能 1 分，滚动显示信息 1 分，其他指定信息 2 分	
3	系统功能实现和运维	语音播报	5	语音模块能够发声工作 2 分，不同工作模式语音不同 3 分	32 分 结果 评分
		条件 1 物品检测（背景颜色、物品组合、特征物品形状、颜色）	6	两个目标，激光笔指向目标内 3 分，指向目标边缘 2 分，指向目标边缘外 3cm 内 1 分，超过 3cm 时 0 分	
		条件 2 物品检测（背景颜色、物品组合、特征物品形状、颜色）	7	两个目标，激光笔指向目标内 3 分，指向目标边缘 2 分，指向目标边缘外 3cm 内 1 分，超过 3cm 时 0 分；电视机自动暂停/启动 1 分	
		条件 3 物品检测（背景颜色、物品组合、特征	9	两个目标，激光笔指向目标内 4 分，指向目标边缘 2 分，	

		物品形状、颜色)		指向目标边缘外 3cm 内 1 分, 超过 3cm 时 0 分; 电视机自动暂停/启动 1 分	
		智能电子产品运维	5	能够发送报文并显示 2 分, 显示检测结果无缺失 2 分, 显示统计结果正确 1 分	
4	综合素养	职业素养: 工具摆放、环境整洁、操作规范、安全用电、工作态度、团队合作	5	环境整洁 1 分; 过程中工具、耗材、器件摆放整齐 1 分; 操作规范 1 分、工作积极精神饱满 1 分、合作默契 1 分	5 分 过程 评分
5	扣分项	超过规定时间补领元器件、更换功能电路板、竞赛平台故障及其他违纪扣分项		超过规定时间更换器件每只 0.1 分、更换设备每件 0.5 分; 违反安全操作规范每次 1 分; 损坏设备每次 1 分; 造成停电事故每次 5 分	过程 评分
总计			100		

(二) 评分方式

1. 裁判员选聘及安排

裁判员由全国职业院校技能大赛办在裁判库中抽取, 共安排不低于赛项实际参赛队总数量的 50%。裁判人员具体需求如表 4 所示。

表 4 裁判人员需求表

序号	专业技术方向	知识能力要求	执裁、教学、工作经历	专业技术职称(职业资格等级)	人数
1	电子信息工程技术	熟悉电子产品设计、工艺、装接、测试、操作规范、版图设计	执裁 2 次以上, 教学 10 年以上	副教授或高工以上	30
2	电气自动化技术	熟悉电气设备设计、工艺、装接、测试、操作规范	执裁 2 次以上, 教学 10 年以上	副教授或高工以上	10
3	电子产品制造技术	电子装联工艺、电子设备操作维护、电子产品生产检测管控, 电子产品可制造性设计	执裁 2 次以上, 教学 10 年以上	副教授或高工以上	10
裁判总人数: 50					

2. 评分方法

评分方法如表 5 所示。

表 5 评分方法表

评分模块	分值	评分方法	审核方法	公布方法
电子电路设计	38	结果评分，由多个裁判员评分，取平均值	评分裁判、监督签字	张榜公布
智能电子产品装配改造与调试	25	结果评分，根据焊接线路板、电子产品控制器和电子电路设计与制作等作品情况，由多个裁判员评分，取平均值	评分裁判、监督签字	张榜公布
系统功能实现和运维	32	结果评分，根据功能实现和运维功能情况，由多个裁判员评分，取平均值	评分裁判、监督签字	张榜公布
综合素养	5	过程评分，将选手的职业素养分别在赛中和比赛结束进行评分，由多个裁判员评分，取平均值	评分裁判、监督签字	张榜公布
扣分项		由现场裁判记录扣分内容，赛后交评分裁判按扣分规定进行评分	评分裁判、监督签字	张榜公布

3、成绩产生方法

裁判长正式提交工位评分结果并复核无误后，加密裁判在监督仲裁人员监督下对加密结果进行逐层解密。

4、成绩审核方法

(1) 为保障成绩评判的准确性，监督组将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%。如发现成绩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。复核、抽检错误率超过5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

(2) 赛项最终得分按100分制计分。比赛成绩按从高到低排列参赛队的名次。比赛成绩复核无误后，经裁判长、监督人员等审核签字后确定。若有异议，经过规定程序仲裁后，按照仲裁结果公布比赛成绩。

5、成绩公布方法

裁判将解密后的各参赛队伍成绩汇总成比赛成绩，经裁判长、监督仲裁组签字，公示 2 小时且无异议后，公布比赛结果，经裁判长、监督仲裁组长在成绩单上审核签字后，在闭幕式上宣布。

十二、奖项设置

本赛项以实际参赛队数量确定奖项：一等奖占参赛队总数的 10%，二等奖占参赛队总数的 20%，三等奖占参赛队总数的 30%，小数点后四舍五入。

十三、赛项预案

（一）应急处理预案

1. 比赛期间发生意外事故时，发现者应在第一时间报告赛项执委会，同时采取措施，避免事态扩大。赛项执委会应立即启动预案予以解决并向赛区执委会报告。出现重大安全问题的赛项可以停赛，是否停赛由赛区组委会决定。事后，赛区执委会应向大赛执委会报告详细情况。

2. 出现安全事故，首先追究赛项相关责任人的责任。赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节严重并造成重大安全事故的，报相关部门按相关政策法规追究相应责任。

3. 在赛项执委的统一领导与组织下，编制赛项各项应急预案，应急预案列为赛项指南的内容，在赛前公布。

（二）机动车存取及交通安全预案

1. 竞赛期间专人负责赛场处停车场内安全保卫工作，负责对机动车辆的安全疏导和存取，确保秩序正常、安全、稳定。

2. 采取定时、定点、定人负责实行包保负责制，现场配备一定数量的干粉灭火器。

3. 遇紧急或突发事件时，头脑冷静、靠前指挥，报警的同时处理各类险情及事故。

4. 保卫、保护好现场，及时联系 120 抢救伤员，协助公安机关做好调查及事后处理工作。在赛项指南中提供承办院校联系人方式。

（三）比赛场馆安全应急预案

1. 制定并下发、签署相关协议和规定，检查、督导落实执行情况。

2. 竞赛期间承办院校专人负责比赛场馆内的安全保卫工作，负责内部秩序巡查、管理，确保其秩序正常、安全稳定，防止非工作、比赛人员进入竞赛区，干扰影响他人比赛、工作。

3. 采取定时、定点、定人负责实行包保负责制，现场配备一定数量的干粉灭火器。

4. 遇紧急或突发事件时，头脑冷静、靠前指挥，报警的同时处理各类险情及事故，能指导师生迅速逃离危险场地至安全地带。

5. 承办院校保卫、保护好现场，及时联系 120 抢救伤员，协助公安机关做好调查及事后处理工作。在赛项指南中提供承办院校联系人方式。

（四）赛场安全应急预案

1. 比赛现场交流供电使用双路不间断供电，确保其中一路出现问题时，可以启用备用线路供电。组织技术人员排除故障，确保双路供电恢复正常。

2. 各工位均设置独立的过流保护器，因选手个人不当操作引起交流供电故障仅影响本工位供电，避免影响其他工位。

3. 竞赛过程中出现断电、计算机故障，经裁判长、技术人员及比赛仲裁判定后，对于受到影响的工位，做好相应现场情况记录（选手签字确认），在比赛时间结束后，酌情对该参赛队进行适量时间延迟补偿；若由于选手个人误操作导致，根据竞赛规程，酌情扣分，不进行延时补偿。

4. 比赛期间发生意外伤害、意外疾病等重大事故，裁判长立即中止相关人员比赛，第一时间由承办校医疗站校医抢救，严重时立即呼叫 120 送往医院。

（五）处罚措施

1. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。

2. 参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。

3. 赛事工作人员违规的，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

十四、竞赛须知

根据《全国职业院校技能大赛制度汇编》中“参赛管理办法”要求，对本赛项的参赛队、参赛选手、工作人员等应注意的重点事项进行如下规范：

（一）参赛队须知

1. 以省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团为单位报名参赛。
2. 本赛项为团体赛，参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不接受跨校组队报名。
3. 本赛项参赛队队长为参赛教师，负责参赛队的报名、训练指导、服务以及比赛期间参赛人员的日常管理。
4. 参赛选手报名获得确认后不得随意更换。如比赛前参赛选手因故无法参赛，须由省级教育行政部门于参与赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后予以更换；团体赛选手因特殊原因不能参加比赛时，由大赛执委会办公室根据赛项的特点决定是否可进行缺员比赛，并上报大赛执委会备案。如未经报备，发现实际参赛选手与报名信息不符的情况，均不得入场。
5. 参赛队对发布的所有文件都要仔细阅读，确切了解大赛时间安排、评判细节等，以保证顺利参赛。要按赛项执委会统一要求，准时到赛前说明会现场。会议期间要认真领会会议内容，如有不明之处，可直接向赛项执委会相关人员询问。
6. 参赛队按照大赛赛程安排，凭赛项执委会颁发的参赛证和有效身份证件参加竞赛及相关活动。
7. 在参赛期间，参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒；各参赛队要保证参赛选手的安全，防止交通事故和其它意外事故的发生。

8. 参加比赛前要求参赛队为参赛选手购买人身保险。

9. 本规则没有规定的行为，裁判组有权做出裁决。在有争议的情况下，仲裁工作组的裁决是最终裁决，任何媒体资料都不做参考。

10. 若遇到突发事件，参赛队选手在参赛过程中应遵循承办院校临时提出的要求执行。

11. 参赛队大赛抽签加密办法。

(1) 参赛队队长在开幕式后抽取检录号，第一天竞赛依据检录抽签号顺序进行检录，第二天竞赛依据检录抽签号倒序进行检录，抽签顺序按照参赛学校的第一个字的拼音头字母的顺序进行抽签，若第一字母相同，则按第二个字的拼音字母排列抽签，以此类推。

(2) 竞赛当天参赛队进入赛场时，依据当天检录顺序由参赛队队长抽取一次加密号（随机号）和二次加密号（即工位号为二次加密号），并在一次加密和二次加密抽签现场登记表并按手印，否则视做弃权；各参赛队选手应积极配合大赛工作人员，保证一次加密号和二次加密号（即工位号）的抽取工作井然有序地进行。凡故意影响抽签工作的人员，一律上报执委会，情节严重者取消比赛资格。

(3) 参赛队选手按抽取的工位号（二次加密号）进入工位，完成竞赛任务。

(4) 在第一天比赛提交相关文件前，由加密裁判对制作的 PCB 图进行第三次加密。

(5) 参赛队不能准时参加检录号的抽签，由裁判长指定检录号。

(二) 参赛选手须知

1. 报到参赛选手须带有效证件，在规定时间内到达指定酒店，并向所在酒店负责人报到，并填写报到登记表。

2. 选手报到后，熟读所领取的赛项指南，以便了解大赛期间的日程时间安排。

3. 选手到达酒店后在房间和在酒店用餐，若要外出应征求同意。

4. 参赛选手应该文明参赛，服从裁判统一指挥，尊重赛场工作人员，自觉维护赛场秩序，如有对裁判不服从而停止比赛，则以弃权处理。

5. 参赛选手须严格遵守赛场规章、操作规程和工艺准则等安全操作流程，保证人身及设备安全。接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

6. 选手凭证进入赛场，在赛场内操作期间应当始终佩带参赛凭证以备检查，参赛教师必须携带身份证、工作证（或聘书或相应证明），参赛学生必须携带身份证、学生证，以便核实身份。

7. 参赛选手应该爱护赛场使用的设备、仪器等，若人为损坏比赛所使用的仪器设备，按比赛扣分处理，扣分分值按现场裁判记录扣分内容，赛后交评分裁判按扣分规定进行评分。

8. 各参赛队应在规定的时间段进入赛场熟悉环境，赛场工作人员与参赛选手共同确认现场操作条件及熟悉竞赛环境。

9. 竞赛时，在收到开赛指令前不得启动操作，比赛过程中的分工、工作程序和时间安排由各参赛队自行安排，在指定工位上完成竞赛任务。

10. 竞赛过程中,因严重操作失误或安全事故不能进行比赛的(例如因电路板发生短路导致赛场断电的、造成设备不能正常工作的),现场裁判有权中止该队比赛。

11. 本赛项竞赛分为两个阶段,总时长为 11 个小时,分两个竞赛日进行:竞赛第一天 3.5 小时(14:30-18:00),第二天 7.5 小时(9:00-16:30),选手休息、饮食或如厕时间均计算在内。选手中途离开赛场须经现场裁判同意并由工作人员全程陪同,擅自离开作退赛处理,不得继续比赛。

12. 竞赛套件由现场裁判发放给各参赛队,在比赛正式开始前,选手不得打开竞赛套件。比赛开始 30 分钟内,比赛选手须对竞赛套件进行清点确认,若有缺件或器件损坏,应及时提出补齐或更换,如无异常由参赛队队长签字确认竞赛套件完整。允许参赛选手 30 分钟后申请元器件等,但均需登记,相应扣分。

13. 比赛过程中参赛队由于损坏、遗失等原因须补领元器件,须填写元器件领用表,由裁判确认同意后发放,但会影响比赛得分。

14. 为培养技能型人才的工作风格,在参赛期间,选手应当注意保持工作环境及设备摆放符合企业生产“5S”的原则。

15. 参赛队欲提前结束比赛,应向现场裁判举手示意,并记录比赛终止时间,比赛终止后,不得再进行任何与比赛有关的操作。

16. 比赛时,除赛题为纸质文档外,其它所有的技术文档均以 U 盘为媒介发放给参赛队。参赛队的电脑须安装最新的杀毒软件以避免计算机病毒引起的电脑损坏或电子文档丢失。由此造成的损失由参赛队自行承担。

17. 每支参赛队通过 U 盘提交文件给裁判组，U 盘须一式二份。比赛当天宣布结束比赛时递交参赛作品和技术文档，U 盘文件中不得出现参赛队各种信息，如参赛学校名称、参赛选手姓名和参赛省份名称等，违者视为赛场作弊，取消相关竞赛成绩。

18. 各竞赛队按照赛项要求和赛题要求提交竞赛作品文件，禁止做任何与竞赛无关的记号。

19. 竞赛操作结束后，参赛队需确认成功提交竞赛要求的文件，现场裁判在记录单情况记录栏中做记录，并与参赛队一起签字确认。离开赛场前，参赛队需将竞赛现场恢复原状。

20. 若出现突发事件，应遵循赛项指南规定或赛前临时接到的通知执行。

21. 竞赛规程的解释权归赛项执委会。

（三）赛场工作人员管理须知

1. 裁判按照不低于赛项实际参赛队总数量的 50% 进行配置。每个现场裁判要秉公执裁，监督参赛队安全有序竞赛。如遇疑问或争议，须请示裁判长，裁判长的决定为现场最终裁定。

2. 有组队参加竞赛的院校，现场裁判应主动回避。

3. 参赛队进入赛场，现场裁判及赛场工作人员应按规定审查允许带入赛场的资料和物品，经审查后如发现不允许带入赛场的物品，交由参赛队随行人员保管，赛场不提供保管服务。

4. 送餐人员应按照竞赛用餐时间经裁判长允许进入赛场，送餐后及时退出，不得逗留。

5. 因突发事件，消防或医务等工作人员，应在裁判长监督下方能进入赛场。

6. 其他赛场服务人员应按照赛场的工作要求完成自己岗位职责。

十五、申诉与仲裁

为保证本大赛的公开、公平、公正，有效监督赛项运行，及时解决赛项组织过程中产生的异议和申诉，规范赛项管理工作，特制定以下办法：

1. 本赛项接受大赛执委会安排的监督仲裁人员，其职责和监督内容遵循“全国职业院校技能大赛监督与仲裁管理办法”。

2. 监督仲裁人员的姓名、联系方式、工作地点应该在竞赛期间向参赛队和工作人员公示，确保信息畅通并同时接受大众的监督。

3. 各参赛队对不符合本大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品等，及竞赛执裁、赛场管理，以及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁组提出申诉。申诉主体为参赛队队长。

4. 申诉启动时，由各参赛队队长向赛项监督仲裁工作组递交亲笔签字同意的书面申诉报告。申诉报告应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

5. 提出申诉的时间应在比赛结束后（选手赛场比赛内容全部完成）2 小时内，超过时效不予受理。

6. 赛项监督仲裁工作组在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。

7. 仲裁结果由申诉人签收，不能代收，如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

8. 申诉方可随时提出放弃申诉。

9. 申诉方必须提供真实的申诉信息并严格遵守申诉程序，不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

十六、竞赛观摩

为了公平公正起见，本赛项比赛期间不安排赛场内观摩，由承办院校安排场地，以安排网络视频直播的方式公开观摩。观摩对象为与赛项相关的企业、单位、学院、行业协会等专家。

十七、竞赛直播

在大赛执委会统一安排下，利用现代网络传媒技术对赛场的全部比赛过程直播。

十八、赛项成果

在大赛执委会的领导与监督下，赛后 20 日内向大赛执委会办公室提交资源转化方案，半年内完成资源转化工作。赛后资源转化计划如表 6 所示。

表 6 赛后资源转化计划表

类型	类别	名称	内容	完成时间
基本资源	赛项宣传	赛项宣传片	以视频为表现形式（20 分钟以上），制作赛项宣传片，重点介绍赛项的内容、特色、意义及成果，同时展示赛项比赛精彩瞬间与优秀选手风采	闭赛后 15 日内
	技能概要	技能介绍	以图片文字为表现形式，重点介绍本赛项所及的印刷电路板绘制、焊接、调试，电子产品安装调试，排故，微处理器软件编程和调试，传感器技术，人工智能技术，图像采集与识别以及系统集成应用等技术技能做简要介绍	闭赛后 3 个月内
		技能要点	以图片、文字、微课视频为表现形式，以本赛项的具体应用为案例，重点讲解本赛项所涉及的各项技术技能要点，包括电路板绘制技术、电路焊接调试技术、电子产品装调技术、传感器技术、微处理器控制技术、机器视觉与图像处理技术、电子产品应用开发技术等	闭赛后 3 个月内
		评价指标	以图片、文字为表现形式，阐述本赛项考查技能所对应的印刷电路板绘制、电路板焊接工艺、电子产品装配工艺、安全操作规范、微处理器应用于程序开发等评价指标	闭赛后 3 个月内
	教学资源	专业教材	组织参赛院校相关专业教师、行业专家联合开发电子信息类专业实训教材，教材将以电子技术应用、人工智能技术应用为侧重点，积极引导电子信息类专业的机器人技术应用专业方向课程建设，帮助高职类院校提升电子信息类专业教学水平和技能训练水平	闭赛后 6 个月内
		技能训练指导书	围绕赛项技术平台及赛题内容，结合赛项考核的知识与技能点，分别从印刷电路板绘制、硬件电路焊接与调试、微处理器应用编程、人工智能技术应用四方面，通过开发实际应用案例，编写相对应配套的技能训练指导书	闭赛后 3 个月内
		微课视频	与技能训练指导书相配套，围绕赛项技术平台及赛题内容，结合赛项考核的知识与技能点，分别从印刷电路板绘制、硬件电路焊接与调试、微处理器应用编程、人工智能技术应用四方面，开发适合学校教学的微课视频。其中关键知识点包括微处理器编程、数模混合电路设计、接口技术、传感技术、机器视觉与图像处理应用开发等，关键技能点包括电路板绘制原则与技巧、电子装配工艺等。教学视频总共 30 课，时长不少于 300 分钟	闭赛后 6 个月内
	素材资源库	整合赛项相关专业教材、技能训练指导书、微课视频、PPT、赛项宣传片、风采展示片等文字类、图片类、视频类赛项资源，建立素材资源库，实现优质教学资源共享	闭赛后 3 个月内	
	试题库	依据赛项考核的关键知识与技能点，组织相关编写模拟试题，组成赛项试题库，供相关院校平时模拟训练使用	闭赛后 1 个月内	

优秀选手 访谈	赛项合作企业与承办院校共同组织参赛学校领导及师生进行座谈，总结推广优秀的培养模式及经验，帮助各参赛院校师生提高教学指导和技能训练水平	闭赛后 1个月内
师资培训 基地建设	通过比赛资源向教学资源转化，将组织开展相关专业教师的培训，同时在合作企业内部不定期举办各类相关专业师资培训及新技术培训。另外，合作企业将通过教育部产学合作协同育人项目在全国设立5个师资培训基地，为学校培养更多的双师型骨干教师。教师在指导学生和使用设备及资源的过程中，可以使用竞赛设备及资源开发新的应用模式，既可以结合学校的实际情况进行更有针对性的实践教学，又可以提高自身的教学水平和实践技能	2023年 暑期
共建联合 实验室	为了更好的发挥技能大赛的影响力和吸引力，让更多职业院校深入了解、参与和推广技能大赛，进一步发挥技能大赛的引领作用，赛项合作企业在赛项结束后，半年内将在全国范围内共建联合创新实验室，共同探索嵌入式应用人才、人工智能专业人才的培养方法，更好的为职业院校专业教学改革提供动力。由于该赛项已连续举办多届，资源转化已相对成熟，2023年大赛结束后资源转化重点将围绕联合实验实训室的建立，联合多所院校共同研究、共同开发一批可推广、可复制、可共享、可持续的人才培养方案和师资能力提升培训方案	赛后