
2024 年厦门市高等职业院校技能大赛 “智能电子产品设计与开发”赛项规程

一、赛项名称

赛项名称：智能电子产品设计与开发

赛项专业大类：电子信息类

竞赛形式：团体赛

二、竞赛目的

本赛项旨在服务智能制造产业升级、人工智能等国家战略的实施，加强大专院校智能制造相关专业学科建设，加快培养智能制造行业急需的高层次技术研发、管理、操作、维修等各类人才。根据电子信息类专业的特色，以智能技术应用为竞赛内容，推动电子信息类专业在智能化领域的专业方向建设。

通过竞赛，检验参赛选手在模拟真实的工作环境与条件下实现对电子产品在规定设计方案（规定原理图与结构要求）下的工艺能力和职业素质，包括对常用电子产品制作工具的应用、电子产品的辅助设计能力、电子产品软硬件调试能力、电子产品的加工方法和工艺的操作技能、电子仪器仪表的使用、现场问题的分析与处理、团队协作和创新能力、安全、环保等意识，引导高职院校关注现代电子行业的发展趋势与技术应用方向，指导和推动电子信息类专业开展现代电子技术应用专业方向的课程建设和教学改革，加快电子信息类专业高素质技能型人才的培养，增强技能型人才的就业竞争力。

三、竞赛内容

（一）竞赛内容

根据高职高专电子信息类专业学生的培养要求，本赛项以智能电子产品的设计及制作为竞赛内容，以 STC8 或 STC15 系列单片机为主控制器全面考查参赛选手在线路板绘制、焊接装调、电子产品的整机安装与调试、微处理器编程和功能调试、技术文件和产品说明书撰写及职业素养等多方

面的专业技能和理论知识。赛项涵盖的技能点主要有：印刷电路板绘制、电路板焊接与测试、电子产品的安装与调试。主要实现对电子信息类专业选手基本职业技能（例如电路板的设计、绘制、制作、焊接、调试、装配技能等）和综合能力、创新能力的现场考核。各参赛队根据大赛组委会给定竞赛任务书要求，在赛场内完成全部竞赛内容。

竞赛任务包括如下内容：

1. 安全操作规范（10%）

规范操作、工具摆放、工位整洁、团队合作、符合职业岗位的要求和企业生产“6S”原则。

2. 电子设计工艺（20%）

印刷电路板的绘制。按照竞赛设计任务书，利用给定的电路原理图、约束条件和 Altium Designer 软件，绘制印刷电路板图。

3. 电子装接工艺（40%）

硬件的焊接组装和调试。利用竞赛提供的线路板和元器件套件，完成竞赛作品硬件焊接、组装接线、硬件调试和硬件故障诊断与维修等工作。

4. 任务与功能验证（30%）

软件的编写和调试。利用竞赛提供的硬件套件搭建与赛题一致的系统，进行微处理器的软件编程和调试工作，完成电子产品的功能要求。

（二）竞赛时间

1. 比赛在 1 天内完成，竞赛时间为 8 小时。各竞赛队在规定的时间内，独立完成“竞赛内容”规定的竞赛任务。

采用印刷电路板图绘制、硬件的焊接组装和调试、软件的编程和调试以及技术文件编写同步竞赛的方法进行。绘制的电路板不加工，对电路板电子稿进行评分；绘制的电路板与焊接安装用电路板约束条件不同（约束条件指电路板安装尺寸、形状、接线口位置）；编程选手采用已有的硬件套件进行编程，完成电子产品的功能要求。

2. 参赛选手分工：按照电路板绘制，硬件焊接组装和调试，技术文件编写，软件编程、调试等工作内容，由参赛队自行安排分工，可同步进行。

3. 竞赛起止时间为 9:00—17:00, 17:00 时各参赛队停止比赛, 递交比赛作品和文档。

赛程分报到日和比赛日两天, 安排如下表所示。

日期	时间	内容	地点	责任人
报到日	14:00-17:00	裁判培训、参赛队抽参赛号、赛前说明会、参赛队熟悉竞赛现场、现场裁判培训等。	精技 111	裁判长
比赛日	06:30~07:00	参赛队、裁判、现场裁判、技术支持及工作人员从宾馆到承办校	待定	承办校
	7:00~7:30	裁判、现场裁判、技术支持及工作人员就位	赛场	承办校及裁判长
	07:30~8:00	参赛队到场, 并根据参赛号抽取加密号(即工位号)	赛场	承办校裁判员
	08:00~08:30	参赛队安检	赛场	承办校裁判员
	08:30~09:00	选手入工位, 并检查设备的完好性	赛场	现场裁判
	9:00	比赛开始	赛场	裁判长
	09:00~09:30	参赛队确认竞赛任务、竞赛套件并签字	赛场	现场裁判员
	11:30~12:00	就餐	赛场	各参赛队
	12: 00	提交 PCB Layout 文件(拷贝至指定 U 盘)	赛场	现场裁判员
	17:00	全体参赛队比赛结束, 提交各类文件及材料	赛场	现场裁判员
	17:15-17:45	就餐	休息室	各参赛队
	17:30~21:30	休息, 各队等待通知进入现场(赛场全体人员)	休息室	承办院校
	17:30~21:30	裁判评分, 比赛结果汇总统计并解密	赛场	裁判长及监督员
21:30~22:00	公布竞赛评分结果	休息室	裁判长及监督员	

四、竞赛方式

(一) 竞赛以团队方式进行, 不计选手个人成绩, 按竞赛队的总成绩进行排序。

(二) 竞赛队伍组成: 本赛项为团队赛, 每支参赛队由 3 名选手组成,

均为同一学校在籍高职学生，不分年级，不限男女，其中队长 1 名。每队可配 1 名或 2 名指导教师，指导教师须为本校专兼职教师。原则上同一学校可派 2 支参赛队参加。

（三）本赛项的竞赛过程中，指导教师不得进入赛场指导。

（四）组织机构：在厦门市职业院校技能大赛组委会与执委会的领导下，成立 2024 年厦门市职业院校技能大赛智能电子产品设计与开发赛项执委会，下设本赛项专家组、裁判组、仲裁组等工作机构。

（五）竞赛平台由大赛执委会组织专家评选确定。

五、竞赛试题

（一）竞赛试题说明

本赛项赛题按照竞赛规程的内容要求，在方向和难度上依据教育部颁发的职业院校相关专业人才培养标准和国家职业标准，参考样卷模式和内涵，结合高职人才培养要求和企业岗位需要进行设计。赛项执委会将在赛前半个月公布大赛试题样题。

（二）竞赛试题内容

竞赛任务为智能电子产品的设计与开发，包括印刷线路板绘制、线路板焊接、电子产品整机安装接线、程序设计调试等几个方面的内容。

1. 按照竞赛下发电子文件给出所要绘制的印刷线路板的原理图和约束条件（如线路板形状大小、输入输出接口位置、线宽和间距等），参赛队根据印刷线路板绘制课程所学的知识技能，利用 Altium Designer 软件绘制出满足生产要求的印刷线路板图。

2. 按照竞赛试题要求，完成下发印刷线路板套件的焊接任务。焊接套件为线路板空板和焊接所需的元器件，元器件以贴片类为主。焊接线路板的材料清单和印刷线路板丝印图以 pdf 电子文件下发。

3. 按照竞赛试题的要求，在下发的套件中完成智能电子产品的安装接线任务。在线路板布局和强弱电布线时应考虑电磁干扰问题。

4. 按照竞赛下发电子文件给出的功能要求，完成智能电子产品的软件编制工作，使智能电子产品能实现竞赛所指定的功能要求正常工作。

竞赛内容还包括规范操作、工具摆放、工位整洁、团队合作、符合职业岗位要求和企业生产“6S”原则。

（三）竞赛试题样题

竞赛试题样题详见附件一。

六、竞赛规则

（一）报名资格及参赛队伍要求

1. 参赛队及参赛选手资格：参赛选手须为高等职业院校全日制在籍学生，性别不限。五年制高职必须是四、五年级的在籍学生。具体按照 2024 年厦门市院校技能大赛组委会的报名文件执行。

2. 组队要求：本赛项为团体赛，每个学校可报 2 支参赛队，且不允许跨校组队。

3. 人员变更：参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。如备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由学校相关部门于相应赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会核实同意后予以更换，补充人员需满足本赛项参赛选手资格并接受审核；团体赛选手因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃竞赛；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，若有参赛队员缺席，不得补充参赛选手。

4. 大赛执委会负责参赛学生的资格审查工作，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的熟悉场地和设备。

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）赛场要求

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。

2. 赛位由抽签确定，不得擅自变更、调整。

3. 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。

4. 参赛队在竞赛前一天到赛场熟悉竞赛场地，竞赛当天检录后抽签决定竞赛工位。

5. 竞赛当天只允许参赛选手带笔记本电脑、万用表和电子制作工具（见常用电子制作工具配置要求）进入竞赛场地。

6. 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，不得将手机或是其它外挂式无线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。

7. 所有人员在赛场内不得喧哗，不得有影响其他选手完成工作任务的行为。

8. 竞赛队提交竞赛作品及技术文件。

竞赛作品及技术文档于比赛当天下午 17:00 同时上交执委会进行评审。

各队完成的全部文件存放在“2024DZJS××”（2 位数字，竞赛队工位号）文件夹中，提交的电子文件采用统一命名规则（类型名+工位号），不得以其它名称命名电子文件。因保密要求，在全部文件中不得出现学校名称、参赛选手姓名、工位号等信息；电子文件名称如不符合命名规则，体现参赛队信息的，该队该项竞赛成绩将被取消。

参赛队提交的电子文件均采用 U 盘提交。

竞赛操作结束后，参赛队要确认成功提交竞赛要求的文件，监考人员在监考记录单中情况记录栏做记录，并与参赛队一起签字确认。

9. 遇事应先举手示意，并与裁判人员协商，按裁判人员的意见办理。

10. 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。

11. 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。

12. 选手须按照程序提交比赛结果（文件），配合裁判做好赛场情况记录，与裁判一起签字确认，裁判要求签名时不得拒绝。

13. 完成工作任务及交接事宜或竞赛时间结束，应到指定地点，待工作人员宣布竞赛结束，方可离开。

（四）成绩评定及公布

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、竞赛环境

（一）理论知识竞赛环境

参赛选手需掌握电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、传感器技术、微处理器技术等相关理论知识，并熟悉 51 内核单片机的编程。

（二）技能竞赛环境

参赛选手需掌握印刷电路板绘制、印刷电路板焊接、电子仪器装调、技术文件编写等电子产品设计与生产过程中的技能。

竞赛在室内进行，竞赛工位大致为 2m×1m，设有比赛设备，操作台及提供单相交流电源等。参赛队在竞赛工位内完成全部竞赛任务。

操作台配置有低压直流电源、信号源、数字示波器等常规仪器仪表和单相 220V 交流电源插座。计算机、应用软件和工具参赛队自备，赛场不另准备。

八、技术规范

本赛项适合电子信息类专业或具有相关专业课程专业的学生参加。在课程设置上具有模拟电子技术与实训、数字电子技术与实训、无线电装接实训、智能电子产品制作与调试、电子产品制图与制板实训、传感器与自动检测实训等相关课程。

（一）赛项涉及专业教学能力

1. 电路板制作、焊接、装配、调试应用能力。
2. 电路设计应用能力。
3. 智能控制技术应用能力。
4. 单片机编程应用能力。
5. 传感器技术应用能力。

（二）可参照的行业、职业技术标准有以下几种：

1. 电子元器件检验员国家职业标准（职业编码 6-26-01-33）
2. 电子设备装接工国家职业标准（职业编码 6-08-04-02）
3. 无线电调试工国家职业标准（职业编码 6-08-04-03）
4. 电气设备安装工国家职业标准（职业编码 6-23-10-02）
5. 计算机程序设计员国家职业标准（职业编码 X2-02-13-06）
6. 计算机操作员国家职业标准（职业编码 3-01-02-055）
7. 计算机软件产品检验员国家职业标准（职业编码 X6-26-01-42）

九、技术平台

（一）竞赛平台

竞赛在室内进行，竞赛工位为 2m×1m 空间，提供比赛设备，操作台及单相交流电源等，参赛队在竞赛工位内完成全部竞赛任务。

操作台配置有低压直流电源、信号源、数字示波器、台式万用表和单相 220V 交流电源插座。计算机、应用软件、51 单片机仿真器、焊接和装配工具等由参赛队自备，赛项组委会不另准备。

（二）仪器配置具体要求说明

比赛现场配备的仪器参数如下。

数字示波器：8 寸液晶屏，100M 带宽，1G 采样率，双通道输入，带有触摸屏功能。

信号发生器：4 寸液晶屏，双通道等性能输出，最大输出频率 25Mhz；

可编程直流电源：4 寸液晶屏，双通道 30V/3A 输出，1mV/1mA 输出分辨率，最大功率 198W。

高精度万用表：背光屏，手动量程，具有真有效值测量。

（三）其它

由参赛队自备：笔记本电脑或台式机，须预装操作系统（Windows）、2010 版及以上 Office 软件、PDF 文档阅读软件、编程软件（支持 51 内核单片机）、Altium Designer14 及以上版本软件等。

（四）常用电子制作工具配置要求：

尖嘴钳、偏口钳各 1 把，一字口十字口改锥各 1 把，镊子 1 把，卡尺 1 把，壁纸刀 1 把，手动吸锡器 1 个，配有烙铁架的电烙铁 2 把（不同烙铁头），带有助焊剂的焊锡丝 1 卷、热风机、放大镜、剥线钳、剪刀等。

（五）关于网络

各个参赛队内部可根据需要组建局域网进行数据交换，也可用 U 盘进行数据交换，但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。

（六）赛项竞赛平台技术参数：

序号	品牌	设备名称	型号	技术参数
1	无	实训桌	无	1、尺寸：L×W×H=1.5m×0.75m×0.75m。 2、2 张。
2	无	赛项作品套件	无	包含比赛作品全套元器件、线路板、外壳、线缆等套件，属于赛题的载体，详见公开赛题资料。
3	优利德	直流稳压电源	UTP3704S	8 寸液晶屏，双通道 30V/3A 输出，1mV/1mA 输出分辨率，最大功率 198W。
4	利利普 (OWON)	数字示波器	EDS102C	8 寸液晶屏，带有触摸屏功能，100M 带宽，1G 采样率，双通道输入。
5	利利普 (OWON)	信号发生器	AG1012F	4 寸液晶屏，双通道等性能输出，最大输出频率 25Mhz。
6	胜利	台式万用表	VC890C	背光屏，手动量程，具有真有效值测量。

十、成绩评定

（一）评分标准

评分标准、评分方法和评分细则由专家组根据赛项所需考察参赛队能力的五个方面（印刷电路板绘制、电子产品的安装与调试、电子产品的功能实现、技术文件编写及职业素养）和作为竞赛载体的电子产品讨论制定。

赛项的评分标准如下所示。

序号	评分项目	知识、技能点	比例 (%)
1	电子设计工艺	按赛题要求和约束条件完成电子产品印刷电路板绘制。	20
2	电子装接工艺	印刷电路板焊接、电子产品安装布局与接线工艺。	40
3	任务与功能验证	智能电子产品的软件编制与功能实现。	30
4	安全操作规范	规范操作、工具摆放、工位整洁、团队合作、符合职业岗位要求和企业生产“6S”原则。	10
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。	过程评分
6	总计	100	

竞赛成绩采用 100 分制，竞赛结束后由竞赛裁判组对参赛队完成的每一项任务进行分别评分，每个参赛队各项任务的得分总和即为参赛队的最终成绩。竞赛过程中，如果发生以下问题或事故，则在竞赛队总分中作扣分处理。操作标准如下：

1. 在完成工作任务过程中，出现交流 220V 电源短路故障扣 5 分；
2. 在完成工作任务的过程中，因操作不当导致人身或设备安全事故，扣 10-20 分，情况严重者取消比赛资格；
3. 参赛选手有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等行为扣 10 分，情节严重的，取消参赛队竞赛成绩。有作弊行为的，取消参赛队参赛资格；
4. 违反赛场纪律，依据情节轻重，扣 1~5 分。情节特别严重，并产生不良后果的，则报竞赛执委会批准，由裁判长宣布终止该选手的比赛；
5. 裁判宣布竞赛时间到，选手仍继续操作的，由现场裁判负责记录扣 1~5 分，情节严重，警告无效的，取消参赛资格。

（二）评分方法和细则

1. 评分方法

（1）线路板焊接工艺的评分

各参赛队根据裁判长规定的时间（比赛期间）上交贴有加密成工位号的焊接线路板作品，由指定裁判组裁判对线路板优劣进行排序后打分，每个裁判的打分的平均分为该参赛队的得分。

（2）安全操作规范的评分（6S）

对竞赛过程中和结束后的二次打分，由裁判长安排 2 个评分小组，对已加密各工位的 6S 进行打分，每个裁判的打分的平均分为该工位号参赛队的得分。

（3）智能电子产品功能的评分

智能电子产品功能的评分按照赛题的功能实现作为评分依据。由竞赛专家对各功能进行细化，规定每个功能的得分值，在比赛结束后，把各功能得分表发给裁判，由参赛队队长对功能逐一演示，裁判对功能的有无同时评判，计算平均分为该参赛队的该项得分。

（4）电子产品的装调的评分

对功能评分结束的参赛作品，根据作品内部工艺优劣情况进行统一排序，由指定裁判组对参赛作品进行打分，并取平均值为该参赛队的得分。

（5）印刷电路板绘制的评分

在评分过程前，对各参赛队的技术文件和印刷电路板图打包的文件夹重新编号加密，裁判评分组人员在只知道评分号的条件下采用 3 名裁判对已加密的同一个文件进行各自评分，并计算该项的平均值为该参赛队的该项得分。

评分方法

评分项目	分值	评分方法	审核方法
安全操作规范	10	由多个裁判员评分，取平均值	评分裁判、监督签字
电子设计工艺	20	由多个裁判员评分，取平均值	评分裁判、监督签字
电子装接工艺	40	由多个裁判员评分，取平均值	参赛队代表、评分裁判、监督签字
任务与功能验证	30	根据功能有无，由多个裁判员评分，取平均值	评分裁判、监督签字
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

2. 成绩复核

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。

3. 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。比赛成绩相同，依次按照智能电子产品的功能实现、线路板的焊接和电子产品的装调、印刷电路板绘制、安全操作规范的成绩高低决定排名次序，如所有模块得分相同，则由裁判组根据参赛队整体情况决定排名先后。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。

十一、申诉与仲裁

1. 厦门市职业院校技能大赛设仲裁工作委员会，赛点设仲裁工作组，组长由大赛组委会办公室指派（监督员），组员为赛项裁判长和赛点执委会主任。

2. 参赛队对赛事过程、工作人员工作若有疑异，在事实清楚，证据充分的前提下可由参赛队领队以书面形式向赛点仲裁组提出申诉。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。

3. 提出申诉应在赛项比赛结束后 1 小时内向赛点仲裁组提出。超过时效不予受理。提出申诉后申诉人及相关涉及人员不得离开赛点，否则视为自行放弃申诉。

4. 赛点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。

5. 对赛点仲裁组复议结果不服的，高职组代表队可由所在院校分管校领导、中职组代表队由设区市教育局分管领导，向大赛仲裁委员会提出申诉。大赛仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

6. 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。如出现以下情况的：（1）越级申诉；（2）拒绝接受仲裁结果；（3）采取过激行为扰乱赛场秩序；（4）擅自在网络或社交平台上发表不当言论等，组委会将采取限制该代表队参加下一届大赛相关赛项的参赛名额等措施。

7. 申诉方可随时提出放弃申诉。如在约定时间和地点申诉人离开，视为撤诉。

十二、竞赛观摩

观摩对象为与赛项相关的企业、单位、学院、行业协会等专家、技术人员、指导教师等。

十三、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 以学校为单位报名参赛。

2. 参赛队选手和指导教师因防疫需要提供的材料按赛时厦门市政府要求另行提前通知。

3. 参赛队名称统一使用规定的学校代表队名称，不使用其他组织、团体的名称，不接受跨校组队报名。

4. 参赛选手在报名获得确认后，原则上不再更换。如在筹备过程中，选手因故不能参赛，所在学校主管部门需出具书面说明并按相关参赛选手资格补充人员接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，允许队

员缺席比赛。任何情况下，不允许更换新的指导教师，允许指导教师缺席。

5. 参赛队对大赛执委会以后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，以保证顺利参加大赛。要按执委会统一要求，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，可直接向工作人员询问。

6. 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛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. 比赛期间，参赛队要注意饮食卫生，劝阻选手进食不符合卫生的食品和饮料，防止食物中毒；各参赛队要保证所有参赛选手的安全，防止交通事故和其他意外事故的发生。

8. 参加比赛前要求参赛队为参赛学生选手购买人身保险。

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. 本竞赛项目的解释权归大赛执委会。

（二）指导教师须知

1. 严格遵守赛场的规章制度，服从裁判，文明竞赛。

2. 在整个竞赛的规定时段内，不允许教师进入赛场进行现场指导。

3. 若发现指导教师通过通讯手段与竞赛场内参赛学生进行交互，则取消该参赛队的比赛资格。

4. 在比赛前后若发现参赛选手或是指导教师有发热等异常状况，应及时告知赛项执委会、承办院校和自己所在的学校领导，及时采取自我隔离的办法等待后续处理。

（三）竞赛选手须知

1. 竞赛选手严格遵守赛场规章、操作规程和工艺准则，保证人身及设备安全，接受裁判员的监督和警示，文明竞赛。

2. 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，并必须携带身份证，以便核实身份。

3. 各参赛队应在竞赛开始前一天规定的时间段进入赛场熟悉环境，入

场后，赛场工作人员与参赛选手共同确认现场操作条件及设备状况。

4. 竞赛时，在收到开赛信号前不得启动操作，各参赛队自行决定分工、工作程序和时间安排，在指定赛位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

5. 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），现场裁判员有权中止该队比赛。

6. 本赛项于竞赛当日 9:00-17:00 连续进行，共计 8 小时。在 9:00-17:00 时间段内，均为比赛时间，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监考人员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。

7. 比赛套件由裁判（监考）发放给各参赛队，在比赛正式开始前，选手不得打开比赛套件。比赛开始 30 分钟内，比赛选手须对比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比赛套件完整。允许参赛选手在比赛开始 30 分钟后申请元器件等，由裁判确认同意后发放，但均需登记，并相应扣分。

8. 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“6S”的原则，如果过于脏乱，裁判员有权酌情扣分。

9. 赛项开幕式后允许参赛队员将参赛所需的工具等用品带入赛场，并检查赛项仪器设备是否完好。若比赛过程中出现设备故障，则故障检修时间也为大赛时间，不再另补时间。笔记本电脑允许比赛当天由参赛选手带入赛场。

10. 参赛队欲提前结束比赛，应向现场监考员举手示意，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。

11. 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。

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、技术文档。

12. 各竞赛队按照赛项要求和赛题要求提交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的记号。

13. 竞赛操作结束后，参赛队需确认成功提交竞赛要求的文件，监考人员在监考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到初始状态，并经监考员确认。

竞赛规程的解释权归赛项执委会。

（四）赛场管理须知

1. 竞赛现场设现场裁判组：现场总裁判 1 名和现场裁判若干人。每个竞赛现场裁判要秉公监考，监督检查一个参赛队安全有序竞赛。如遇疑问或争议，须请示现场总裁判，现场总裁判的决定为现场最终裁定。

2. 回避制度：有组队参加竞赛的院校，该校员工不得担任裁判工作。

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。

（五）选手报到须知

1. 报到选手须带有效证件，疫情防控要求的材料，在规定时间内到达指定地点报到，并填写报到登记表。

2. 选手报到后，请及时领取本大赛指南，以便了解大赛日程时间安排情况。

（六）大赛抽签办法

1. 本赛项统一编制工位号。

2. 参赛队的工位号由进入赛场的参赛队队长抽取，然后填写工位登记表并签名确认。

3. 选手按抽取的工位号进入工位，完成比赛规定的工作任务。

4. 抽签后在抽签现场未填写工位登记表并签名，视做弃权；离开现场，选手抽得的工位号作废。

5. 各参赛队应积极配合大赛工作人员，保证加密号的抽取工作井然有序。

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。

6. 抽签顺序原则：按照教育局公布的报名顺序排列进行抽签，具体问题由裁判长负责调整。

7. 参赛队不能准时参加抽签的，由裁判长安排工位号，但其评比资格取消，不参加奖项的评比。

附件 1:

2024 年厦门市职业院校技能大赛 “智能电子产品设计与开发”竞赛 (仅供参考)

样题题目：“太阳能路灯智能控制器”的设计及制作

1、竞赛任务

按赛题要求，利用所发的技术资料、元器件及器材完成“太阳能路灯智能控制器”的设计、装调和技术文档撰写任务，进行 STM32F103 单片机或 51 单片机的软件设计，完成“太阳能路灯智能控制器”的设计及制作。

- 1.1 根据所给光盘中的技术资料分析太阳能路灯智能控制器的工作原理和功能要求；
- 1.2 根据赛题所给的太阳能路灯智能控制器原理图和印刷线路板约束条件，利用 Altium Designer 软件绘制太阳能路灯智能控制器的印刷线路板图（PCB），并输出 PCB 板的制板文件（gerber 文件）；
- 1.3 完成赛项所提供印刷线路板的焊接任务；
- 1.4 利用赛项提供的机箱及套件完成简单的结构设计和整机安装，包括电源、电路板、插座的安装及机箱内走线的规划；
- 1.5 完成太阳能路灯智能控制器的功能调试，使其达到规定的技术指标，实现太阳能路灯智能控制器的正常工作；
- 1.6 完成 STM32F103 单片机或 51 单片机软件的编写，使太阳能路灯智能控制器达到规定的功能要求；
- 1.7 编写设计文件：包括电路原理图、印刷线路板图（并输出制板光绘文件<gerber 文件>）、系统框图、程序流程图和程序清单；
- 1.8 编写工艺文件：包括工艺流程图、元器件清单、电气安装连接图（表）、调试工作单和仪器仪表明细表；
- 1.9 编写产品使用说明书：包括：概述、操作说明、技术参数（含工作环境）、使用注意事项。

2、竞赛时间

竞赛时间为 8 小时（9:00-17:00）。

3、功能要求与工作任务

3.1 原理说明

原理：太阳能路灯智能控制器通过太阳能电池板白天获得能量，暂储在蓄电池（锂电池替代）中，晚上或者白天光线暗淡的时候通过蓄电池给路灯供电，点亮路灯。本项目中，由于太阳能电池板在室内，产生的电能较小，所以太阳能电池板只作为电压和电流的监测，不作为路灯的实际供电（路灯的供电还用外电源 12VDC 供电）。

内部电路系统供电分为两个部分：1、外电源（12VDC）供电；2、锂电池供电（外电网断电后，系统能够独立自主的工作）。

本系统通过智能控制实现路灯的节能控制，基本实现锂电池充放电管理、路灯智能开闭（根据时间设置、白天光线设置、冬夏时制设置等）、太阳能电池板的追日控制等。

本赛项任务以一小型路灯控制系统为控制对象，要求参赛队设计及装调太阳能路灯智能控制器来实现路灯的正常运行。系统的组成如图一所示：



图一

3.2 功能实现

太阳能路灯智能控制器要求实现路灯智能节能控制及太阳能电池板的追日控制。控制器包括如下几个部分：光敏传感器、超声波传感器、A/D 转换器电路、RTC 电路、

STC 系列单片机、液晶显示板与键盘板、舵机（配云台）、太阳能电池板等几部分组成。其中 A/D 转换器电路、RTC 电路及 LED 控制电路等统一设计在一块集成的电路板上——多功能主板（型号：MULTI-FUNCB V1.1）。

其中：

光敏传感器：采用光敏传感器模块，型号：SENSOR-RESIS-A V2.6

超声波传感器：采用超声波传感模块：型号：SENSOR-ULTRASONIC-PB V1.1

多功能主板：型号：MULTI-FUNCB V1.1

单片机开发模块：M-51CORE-V2.5

继电器模块：M-RELAY V2.6

键盘模块：M-KEY V2.0

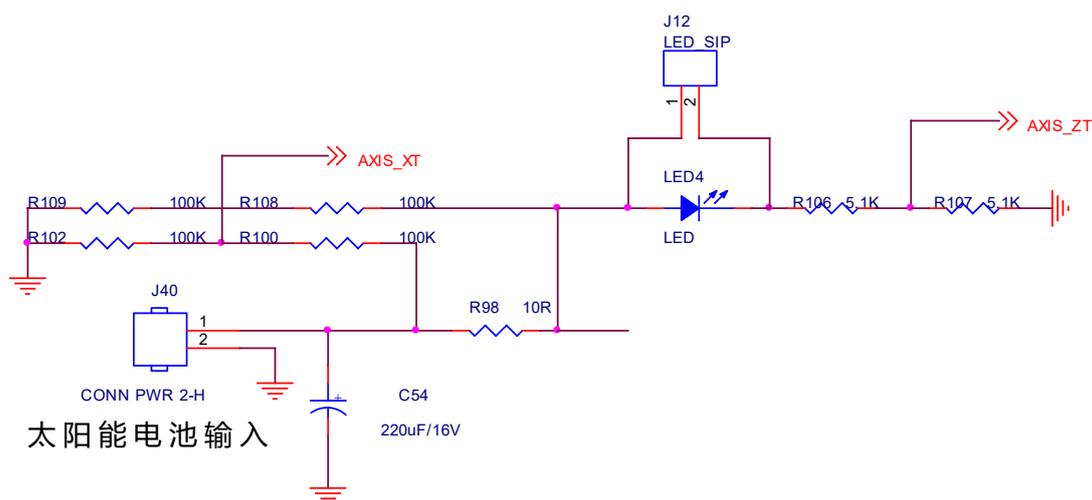
LCD 屏显示模块：M-LCD V2.6

LF（低频）射频模块：M-LF-RFID-V2.6 ——可选

外壳一套，配件若干。

3.2.1 太阳能电池板的信号采集

本项目要求对太阳能的电能量信号进行电压和电流测量，通过 A/D 转换电流，把相关数值统计出来，并显示在数码管上（多功能主板的数码管显示）。



如上图所示（详细见附件原理图档，见附件 1：多功能主板原理图），AXIS_XT 端口输出电压值，AXIS_ZT 输出电流值。

3.2.2 太阳能电池板云台舵机控制

太阳能电池板固定在云台上，通过控制舵机的角度（二维，有两台舵机组合而成），

控制太阳能电池板的角度，实现电池板的追日控制。舵机的控制见《附件 2：舵机的参考资料》。

3.2.3 光敏传感器模块

光敏传感器模块的相关资料见《附件 3：光敏传感器控制模块》，本项目采用光敏传感器的模拟输出，通过 A/D 转换，根据转换结果调节太阳能电池板的方向（二维：两个舵机组合），实现太阳能电池板的追日控制。光敏传感器的传感头可以安装在太阳能电池板的托架上，便于感光。

A/D 转换的电路在多功能主板上，A/D 转换器的相关资料参见《附件 4：IIC 串行 AD 和 DA》。

3.2.4 超声波传感器模块

超声波模块用来感测人体靠近，如果有行人靠近，则能够自动开启路灯，为路人点亮道路。参考《附件 6：超声波传感器模块》，为了确保超声波信号不受干扰，需要把超声波探头伸出机箱外（超声波的底板可以吸附在箱体内部壁上），如下图所示：



图：超声波的安装参考

3.3 工作任务

3.3.1 印刷线路板的绘制

1、根据赛题所提供的太阳能路灯智能控制器的原理图（附件 1：多功能主板原理图），设计电路原理图，并把原理图中缺失的电路补充完整。

2、根据赛题所给的太阳能路灯智能控制器印刷线路板约束条件，利用 Altium Designer 软件绘制太阳能路灯智能控制器的印刷线路板图——多功能主板，线路板设计须采用双层板。

线路板约束规则要求：最小间距 8mil，最小线宽 10mil，过孔最小孔径 15mil，过孔最小直径 30mil。

线路板的最终输出，需要输出 PCB 板的制板文件（光绘文件——GERBER 文件），打包后刻录在光盘中上交。

3.3.2 太阳能路灯智能控制器的装调



图：结构样图

太阳能路灯智能控制器的装调工作要求在如图所示的机箱中完成。安装套件包括机箱、电源变压器、超声波模块、光敏传感器模块、多功能主板、CPU 核心板（STM32F103 单片机或者单片机核心板）、按键板及 LCD 显示模块或太阳能路灯智能控制器机箱逻辑图（附件 5：多功能主板连线）。

多功能主板（型号：MULTI-FUNCB V1.1）为散件（PCB 裸板及配套的散件套件），参赛队需依据丝印图（附件 7：多功能板器件位号丝印图）自己焊接、调试。调试完成后作为整个项目的主要设备之一，组装在箱体中。

注意：如果参赛队认为无法焊接完成多功能主板，可以申请用组委会提供的焊接好的 PCBA 样板继续后面的开发，但多功能主板焊接这部分的分数会酌情扣分。

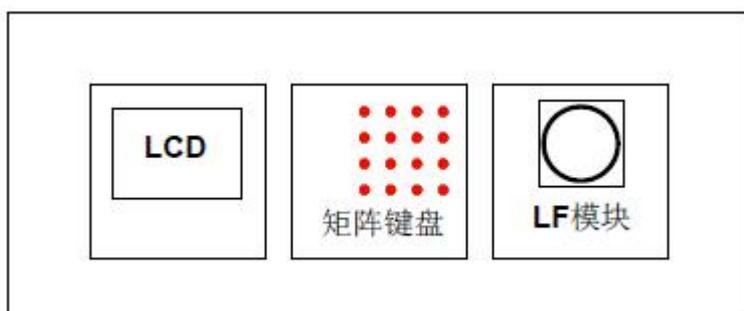
参赛队需依据太阳能路灯智能控制机箱逻辑图（注：图纸只显示了部分逻辑连接），详见《附件 5：多功能主板连线》，自行设计太阳能路灯智能控制器机箱内的结构布局及布线，并完成调试工作。

成品的板卡由赛项组委会现场发放，包括：光敏传感器（型号：SENSOR-RESIS-A V2.6）；超声波传感器（型号：SENSOR-ULTRASONIC-PB V1.1）；单片机开发模块（M-51CORE-V2.5）；继电器模块（M-RELAY V2.6）；键盘模块（M-KEY V2.0）；LF（低频）射频模块

(M-LF-RFID-V2.6)；LCD 屏显示模块 (M-LCD V2.6)；外壳一套，各类线材等耗材若干。多功能主板 (型号：MULTI-FUNCB V1.1) 的 PCB 裸板。

多功能主板的原理图和线路焊接丝印图在所发光盘中。

太阳能路灯智能控制器的前面板需安装按键模块 (M-KEY V2.0)、12864 点阵显示模块 (M-LCD V2.6)，和低频模块 (M-LF-RFID-V2.6)。前面板的布置如下图所示：



图：太阳能路灯智能控制器前面板图

后面板安装电源 (DC 插座) 插座和电源板。后面板的布置如下图所示：



图：太阳能路灯智能控制器后面板图

3.3.3 太阳能路灯智能控制器的功能要求

通过太阳能路灯智能控制器前面板的键盘，可以实现路灯控制器的参数设定、检测和启动停止控制等功能。

键盘有 25 个按键，参赛队可以根据自己的理解使用按键，不做强制要求。

液晶屏的显示格式如下图所示，LCD 屏只能显示数字和 ASCII 码 (不能显示汉字)，共可显示 4 行，每行最多 16 个字符：



图：太阳能路灯智能控制器液晶屏显示格式

要求实现如下功能：

3.3.3.1 显示功能

- 1) 在液晶屏上显示如上图所示的界面；LCD 屏显示模块（M-LCD V2.6）上的数码管弃之不用。
- 2) 在功能主板（MULTI-FUNCB V1.1）的八位八段数码管上显示太阳能电池板的电压和电流值，显示格式自定。

3.3.3.2 设定功能

- 1) 通过输入密码进入设置界面或者通过刷低频（LF）卡进入设置界面，二选一。

注意：

- 如果采用“低频（LF）读卡”进入设置界面，可利用提供的库函数，实现对 LF 卡片的读取和操作，数据保存在卡片的第 1 区，数据为四个字节。
注意，使用库函数时，对低频读卡器的操作接口已经固定，参考《附件 5：多功能主板连线》。
- 如果采用“输入密码”的方式进入设置界面，则低频（LF）卡可以不用。

- 2) 设置路灯的工作时间

通过对 RTC 的读写，设置路灯的工作时间。

- 每日路灯工作时间设置：根据日历信息，分别设置冬天和夏天的每天开启、关闭路灯的时间。如冬天工作时间设置为：18:00~6:00；夏天工作时间设置为：20:00~5:00。路灯控制器能根据日期自动控制路灯开启和关停。
- 设置查询，能够根据输入的日期，查询路灯设置的时间。如输入：2055/12/1，能显示路灯设置的工作时间。

- 3) 白天路灯启停控制

通过对光敏传感器的实时数据，设置光照强度的门限值，来实现白天时阴天情况下路灯的开启和关闭。门限值参赛队可自行设置。

3.3.3.3 手动/自动功能

系统应该有手动模式和自动模式，正常工作时，系统处在自动模式下，自动控制路灯的状态；在手动模式下，可以手动控制路灯的开启与关闭。

3.3.3.4 超声波检测

超声波来检测人体的靠近，在自动模式下，如果有人靠近，且路灯处在节能（未开启状态），能自动开启路灯，为路人亮灯。

超声波检测可以利用提供的驱动库函数，实现对超声波的操作。

注意：使用库函数时，对超声波的操作接口已经固定，参考《附件 5：多功能主板连线》。

3.3.3.5 太阳能电池板能量显示

太阳能电池板的电压与电流采集的原理见 3.2.1 章节，要求把太阳能的电压及电流值显示在多功能主板（MULTI-FUNCB V1.1）的数码管上，显示的格式不限。

3.3.3.4 太阳能电池板追日实现

根据光敏传感器传来的数据，通过 A/D 转换后，软件能够根据采集的数据控制二维舵机，调整太阳能电池板的方向，找到最佳的阳光照射角度。扫描频率可以为 1 分钟扫面一次。可利用提供的库函数，对二维舵机进行角度控制。

注意：使用库函数时，对舵机的操作接口已经固定，参考《附件 5：多功能主板连线》。

3.4 功能的分步实现

本赛题包含印刷电路板设计、焊接与调试，太阳能路灯智能控制器的装调、技术文件的撰写和太阳能路灯智能控制器软件的编写几方面内容，参赛队在设计及制作时可分步完成以上各项内容。

在参赛队自己焊接的 MULTI-FUNCB V1.1 多功能主板不能正常工作时，可以采用成品的 MULTI-FUNCB V1.1 多功能主板代替，但会影响参赛队的得分。参赛队根据自己的情况，选择 STM32F103 硬件平台或者 STC15W1K24S 硬件平台，平台一旦选定，中途不得更换平台。

4、技术文件要求

要求技术文件的对象是参赛队装调的太阳能路灯智能控制器，其中电路原理图、印刷线路板图和元器件清单的对象为可以安装在变频器塑料盒子中的线路板，即参赛队绘制的变频器主控板和光盘中所发的人机接口电路板。

4.1 设计文件

包括：包括电路原理图、印刷线路板图，制板文件输出、系统框图、程序流程图和程序清单。

4.2 工艺文件

包括：工艺流程图、元器件清单、电气安装连接图(表)、调试工作单和仪器仪表明细表。

4.3 产品说明书

包括：概述、操作说明、技术参数（含工作环境）、使用注意事项。

4.4 技术文件上交方式

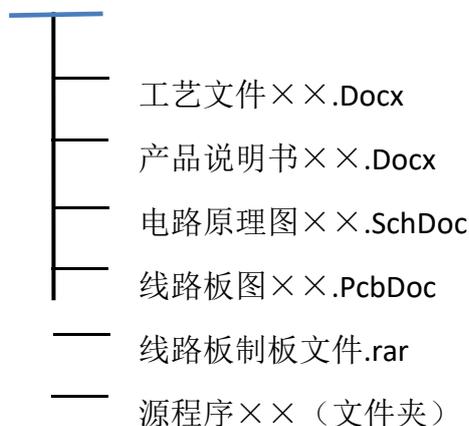
设计文件、工艺文件、产品使用说明书均需提交电子文档，采用光盘存储，一式贰份上交，上交时间为比赛结束时。

4.5 文件命名要求

各队完成的全部文件存放在“2024DZJS××”（2位数字，竞赛队工位号）文件夹中，提交的电子文件采用统一命名规则（类型名+工位号），在全部文件中不得出现学校名称、参赛选手姓名、工位号等信息。

电子文件列表如下：

2024DZJS×× 设计文件.Docx:



5、评分标准

5.1 评分指标及分值比例

序号	评分项目	知识、技能点	比例(%)
1	印刷电路板绘制	按赛题要求和约束条件完成电子产品印刷电路板绘制	20
2	线路板的焊接和电子产品的装调	印刷电路板焊接、电子产品安装布局与接线工艺	30
3	智能电子产品的功能实现	智能电子产品的软件编制与功能实现	40
4	安全操作规范	规范操作、工具摆放、工位整洁、团队合作、符合职业岗位要求和企业生产“5S”原则。	10
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。	
6	总计	100	

5.2 操作违例扣分标准:

竞赛过程中, 如果发生以下问题或事故, 则在竞赛队总分中作扣分处理。具体标准如下:

5.2.1 在完成工作任务过程中, 出现交流 220V 电源短路故障扣 5 分;

5.2.2 在完成工作任务的过程中, 因操作不当导致人身或设备安全事故, 扣 10~20 分, 情况严重者取消比赛资格;

5.2.3 参赛选手有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等行为扣 10 分, 情节严重的, 取消参赛队竞赛成绩。有作弊行为的, 取消参赛队参赛资格;

5.2.4 违反赛场纪律, 依据情节轻重, 扣 1~5 分。情节特别严重, 并产生不良后果的, 则报赛项执委会批准, 由裁判长宣布终止该选手的比赛;

5.2.5 裁判宣布竞赛时间到, 选手仍继续操作的, 由现场裁判负责记录扣 1~5 分, 情节严重, 警告无效的, 取消参赛队竞赛成绩。

5.3 组网要求:

各个参赛队内部需要组建局域网时,可自己组建有线局域网,不得采用无线方式和无线路由器。

2024 年厦门市高等职业院校技能竞赛智能电子产品设计与开发赛项报名表

参赛学校（教务处盖章）：

序号	指导老师					参赛学生					
	姓名	性别	年龄	职称	联系电话	姓名	性别	年龄	年级	专业	联系电话
第一队											
第二队											
领队											

联系人：

联系电话：

手机：

E-mail：

注：1.每个赛项允许报送 2 组参赛/每个院校一张报名表，加盖参赛单位教务处公章。

2.请各院校于 2024 年 10 月 19 日前向承办院校联系人报送电子报名表。书面报名表加盖学校公章 11 月 2 日上午现场交。

联系人：苏小燕（厦门兴才职业技术学院）

联系电话：13859960885

报名邮箱：99862365@qq.com

