

河北省 2021 年职业院校

“电子产品设计及制作”(高职组) 技能大赛

竞赛规程

一、赛项名称

电子产品设计及制作

二、竞赛目的

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的方案下(规定原理图与结构要求)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技术技能型人才的培养,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作为竞赛内容,全面考查参赛选手在线路板绘制、焊接装调、故障排除、电子产品的整机安装与调试、微处理器编程及功能调试以及安全操作规范等多方面的专业技能和理论知识。各参赛队根据大赛组委会给定的竞赛任务书要求,在赛场内完成全部竞赛内容。

竞赛任务包括如下内容:

1. 电子设计工艺(17%):

按任务书要求完成印刷电路板绘制:利用给定的电路原理图、约束条件,利用 EDA 软件(不低于 Altium14.0 版本)绘制印刷电路板图。

2. 电子装调工艺(45%):

利用竞赛提供的线路板、元器件套件及机箱,完成竞赛作品硬件焊接、组装接线、硬件调试及下发的成品电路板故障排除等工作。

3.任务与功能验证（30%）:

利用竞赛提供的硬件套件搭建与赛题一致的系統，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。

4.安全操作规范（8%）:

操作规范、环境清洁、安全用电团队合作、符合职业岗位的要求和企业生产“5S”原则。

（二）竞赛时间

1.竞赛时间为6个小时。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。采用印刷线路板图绘制、硬件的焊接组装和调试、软件的编程和调试同步竞赛的方法进行。绘制的线路板不加工，对线路板电子稿进行评分；绘制的线路板与焊接安装用线路板约束条件不同（**约束条件指线路板安装尺寸、形状及接线口位置等**）；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：按照线路板绘制、硬件装调、故障排除、软件编程及调试等工作内容，由参赛队自行安排分工，可同步进行。

四、竞赛方式

1.本赛项为团队赛，每支参赛队由1名领队，3名选手（其中队长1名），2名指导教师组成。选手须为2021年河北省高校专科层次同校在籍学生，参赛选手年龄不得超过25周岁（即1996年5月1日及以后出生），不限制性别、年级，不得跨校组队参赛，每支参赛队不超过两名指导教师。每校限报2支参赛队，参赛队不得更换参赛选手，允许队员缺席比赛。不允许更换新的指导教师，允许指导教师缺席。

2.各参赛院校要为选手和指导老师购买大赛期间意外伤害保险和医疗保险。

3.竞赛平台为通用平台，不需要参赛队购置。

五、竞赛时间

竞赛时间为6小时。

六、竞赛试题

（一）竞赛试题说明

命题专家组依据竞赛规程，研究确定竞赛用题的形式与难度。

（二）竞赛试题内容

竞赛任务为一智能电子产品的设计及制作，包括印刷线路板绘制、线路板焊接、电

子产品整机安装接线、程序设计调试等任务。

1.按照竞赛下发的电子文件给出所要绘制的印刷线路板的原理图、封装库和约束条件（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和技能，利用 EDA 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。需要选手装配的电路板包含：核心主控板、信号调理板及控制对象。元器件损坏可申请补发，酌情扣分；印制板线路板损坏不予补发。完成下发的已设置故障成品电路板故障排除，填写故障记录表。

3.按照竞赛试题的要求，用下发的套件完成智能电子产品的面板装接及各电路板之间的接线任务，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。

5.安全操作规范主要考核：规范操作、工具摆放、工位整洁、团队合作等符合职业岗位要求和企业生产“5S”原则。

七、竞赛规则

（一）熟悉场地

1.执委会安排竞赛领队说明会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.熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤、喧哗，以免发生意外事故。

（二）赛场要求

1.参赛选手在比赛开始前 60 分钟到达指定地点报到，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。

4.竞赛当天检录后抽签决定竞赛工位，然后参赛队将自备的电脑、仪器、工具、材

料等经监考人员检查后带入工位。

5.竞赛当天只允许参赛选手携带指定仪器、设备等进入竞赛场地，不允许携带 STM32 开发板和相关元器件进场。

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。不得携带智能手环、智能手表及石英钟进入赛场。

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。

竞赛作品及技术文档按照裁判长要求的时间节点提交供裁判评判。

各队完成的全部文件存放在“2021HBJNDS××”（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，监考人员在考场情况记录单的情况记录栏做记录，参赛队签字确认。

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，裁判长有权终止该队比赛；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，也不得离开考场。

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时，应到指定地点，待工作人员宣布竞赛结束，方可离开。

（三）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。

八、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，熟悉微处理器的编程。

（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、电子仪器装调等电子产品设计与生产过程中的技能。

竞赛在室内进行，在 200 m²的面积上，布置成相对独立的 20 个比赛工位（最终以最终参赛队的数量确定比赛场地）。现场保证良好的采光、照明和通风，必要时设置抽风装置；提供稳定的水、电和供电应急设备。参赛队在竞赛工位内完成全部竞赛任务，工位内提供有 220V 电源插座。交流电源接线板由参赛队自备（3 只），其功率容量不得低于 2000W，必须带有漏电保护功能，赛项组委会不另行提供。计算机、应用软件和工具由参赛队自备，赛场不另行准备。

（三）竞赛平台

1.竞赛围绕基于 Cortex-M3 架构的 STM32F103VET6-LQFP-100 核心芯片，需要选手焊接的元器件包含：通孔元件，0805、1206、LQFP-100、TO-263-5、SOIC-16、MSOP-10、SOT-223 及 SOP8 等封装的阻容元件，二极管，发光二极管及集成电路等。

2.控制对象包含温度传感器 Pt100，集成温度传感器及直流电机等。

3.比赛时，选手自带：

（1）电脑（需预装 Altium Designer14.0 及以上版本 PCB 设计软件，STM32F103VET6-LQFP100 软件编程开发环境，比赛现场不提供。）；

（2）单片机下载器采用 JTAG 接口的下载器（选手自备）；

（3）常见电子产品装调工具：电烙铁，镊子，剪刀等

4.承办校提供比赛用桌椅，每个工位提供一台 0~30V/3A 可调直流稳压电源及

20MHZ 数字存储示波器（参赛队伍也可自己携带）。

九、技术规范

本赛项适合电子信息类专业或开设类似课程专业的学生参加。要求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。

可参照的行业、职业技术标准有以下几种：

- （1）电子设备装接工技术标准；
- （2）无线电装调工技术标准；
- （3）电子 CAD 制图员职业资格认证标准；
- （4）弱电助理工程师职业资格认证标准；
- （5）助理电子工程师职业资格认证标准。

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的四个方面（印刷线路板绘制、电子产品的安装与调试、电子产品的功能实现及安全操作规范）和作为竞赛载体的电子产品讨论制订。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	安全操作规范	操作规范、环境清洁、安全用电团队合作、符合职业岗位要求和企业生产“5S”原则。	8
2	电子设计工艺	按赛卷要求完成印刷线路板绘制。	17
3	电子装调工艺	印刷线路板焊接、整机安装布局与接线工艺及故障诊断与维修。	45
4	任务与功能验证	根据竞赛任务书要求，完成电子产品的功能。	30
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	合计	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分别进行评分，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.在完成工作任务的过程中，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

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，每个裁判打分的平均分为该参赛队的得分。

2.安全操作规范的评分（5S）

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 5S 进行打分，每个裁判打分的平均分为该工位参赛队的得分。

3.智能电子产品的功能评分

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，由参赛队两名队员对功能逐一演示，2 个以上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.电子产品的装调及故障排除评分

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。选手提交排除故障后的电路板及故障排除记录表供裁判评判。

5.电子设计工艺的评分

在评分过程前，对各参赛队的印刷线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，并计算该值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
电子设计工艺	17	由多个裁判员评分，取平均值	评分裁判、监督签字
电子装调工艺	45	1.将线路板和电子产品按优劣统一排序，由多个裁判员评分，取平均值。 2.根据选手提交的排除故障后的印制板及故障排除记录表进行评判。	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。	参赛队代表、评分裁判、监督签字
安全操作规范	8	由多个裁判员评分，取平均值	评分裁判、监督签字

3. 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。

4. 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，按照下列模块得分高低依序排列名次：线路板的焊接和电子产品的装调及故障排除、智能电子产品的功能实现及印刷电路板绘制。比赛成绩以复核无误后，经项目裁判长、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。

十二、申诉与仲裁

（一）申诉

1.参赛队对不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判、奖励，以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉。

2.申诉应在竞赛结束后 1 小时内提出，超过时效不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队领队向赛项仲裁工作组递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及到的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉将不予受理。申诉报告须有申诉的参赛选手、领队签名。

3.赛项仲裁工作组收到申诉报告后，应根据申诉事由进行审查，3 小时内书面通知申诉方，告知申诉处理结果。

4.申诉人不得采取过激行为刁难、攻击工作人员，否则视为放弃申诉。

（二）仲裁

赛项设仲裁工作组接受由代表队领队提出的对裁判结果等方面问题的申诉。赛项仲裁工作组在接到申诉后的 2 小时内组织复议，并及时反馈复议结果。仲裁工作组的仲裁结果为最终结果。