



第 45 届世界技能大赛山东省选拔赛

电子技术项目

技 术 文 件

第 45 届世界技能大赛山东省选拔赛组委会

2018 年 1 月 15 日

1. 电子技术项目技术描述

1.1 项目描述

电子技术项目主要包括电子设备的生产制作、编程调试、测试及故障检修几个部分。项目旨在测评参赛选手在设计、组装和调试电子设备中使用的一系列技术技能，要求选手在规定的时间内独立完成硬件设计、电路焊接、调试，嵌入式系统编程，电路故障诊断、测量与维修三项比赛任务。

1.2 比赛能力要求

1.2.1 参赛选手必须了解与电子产品设计、组装、维修及调试有关的国家职业标准、公认的行业和企业标准。

1.2.2 参赛选手需要掌握无线电调试等相关的理论知识。

1.2.3 参赛选手需要了解相关环境保护的要求、安全和健康条例。

1.2.4 主要考核技能

本项目全面考察参赛选手的综合能力，其技能要求包括：

(1) 硬件设计。

(2) 嵌入式系统编程(本次比赛将采用与国赛和世赛接轨的 STM32 单片机，开发板型号为 STM32L053R8)。

(3) 电子电路焊接、调试。

(4) 电子产品的故障诊断、维修与测量技能。

(5) 安全规范。

1.2.5 对参赛选手考核的主要要求

(1) 按技术文件及测试文件规定进行规范操作。

(2) 参赛作品达到技术文件及测试文件规定的相关指标要求。

(3) 参赛作品达到技术文件及测试文件规定的相关功能要求。

1.3 比赛设备

该项目比赛场地使用的主要设备是 DLDZ-ZJG03 电子装接工技能实训考核鉴定装置，由实训台、实训屏、电脑、工具柜、电子模块、PCB 制作设备等组成。

2. 专家和裁判

在大赛组委会领导下，成立技术专家组，任命技术专家组组长（裁判长），建立以技术专家组为首的裁判委员会。设裁判长 1 名，裁判员 7—9 名，具体负

责该赛项的命题及技术工作实施。裁判委员会受组委会及裁判长领导，具体负责现场的执裁、评分、安全监控及数据录入、检测以及监督检测过程等技术工作，及时向大赛组委会报告竞赛结果，并现场发布竞赛成绩。

3. 项目主要内容

3.1 参赛形式

采用个人比赛形式。以市和行业为单位组队参加选拔赛，每个参赛队由不超过 2 名选手组成，承办单位和专家组可推荐 1 人参赛。

3.2 成绩计算

比赛成绩按 100 分计算，各模块分数按比例计算。

3.3 考核内容：（总时间：10 小时）

3.3.1 模块 1--硬件设计

- (1) 对基本电子模块进行小部分设计修改；
- (2) 认真阅读技术文件、测试文件及图纸；
- (3) 对所提供器件进行自检；
- (4) 运用电子绘图软件绘制电路原理图；
- (5) 运用电子绘图软件设计印制电路板（PCB）；
- (6) 焊接、组装电路，开发样机；
- (7) 绘制电路时元器件图形标准采用软件中默认标准，电路组装标准采用 IPC-A-610D 标准；
- (8) 全部完成后通报裁判，双方签名确认完成，并接受裁判检查。

3.3.2 模块 2--嵌入式系统编程

- (1) 提供电路板、处理器、芯片、电子设备；
- (2) 认真阅读技术文件、测试文件及图纸；
- (3) 对所提供零部件进行自检；
- (4) 运用 C 语言和集成开发环境对嵌入式系统编程；
- (5) 运用电子 EDA 软件进行仿真、调试；
- (6) 全部完成后通报裁判，双方签名确认完成，并接受裁判检查。

3.3.3 模块 3--模块故障诊断、维修及测量

- (1) 诊断电路板错误处或其它原因引起的故障；

- (2) 认真阅读技术文件、测试文件及图纸；
 - (3) 对所发零部件进行自检；
 - (4) 使用手动工具和电烙铁等调整、替换不良电路、电子元件；
 - (5) 电路组装标准采用 IPC-A-610D 标准；
 - (6) 使用标准测试设备调试电路，并分析评估其性能，再决定是否需要进行调整；
 - (7) 填写测试报告；
 - (8) 全部完成后通报裁判，双方签名确认完成，并接受裁判检查。
- 全程接受安全文明生产考核。

3.4 选拔赛考核模块及时间分配（见表 1）

表 1 考核内容及时间分配

| 模块 | 考核模块 | 时间分配 |
|----|-------------------|-------|
| A1 | 硬件设计（电路设计/PCB 设计） | 3 小时 |
| A2 | 硬件设计（电路焊接、调试） | 2 小时 |
| B | 嵌入式系统编程 | 3 小时 |
| C | 故障诊断、维修与测量 | 2 小时 |
| | 总计 | 10 小时 |

3.5 评分细则

根据电子技术项目各模块特点，确定选拔赛题目配分比例如下

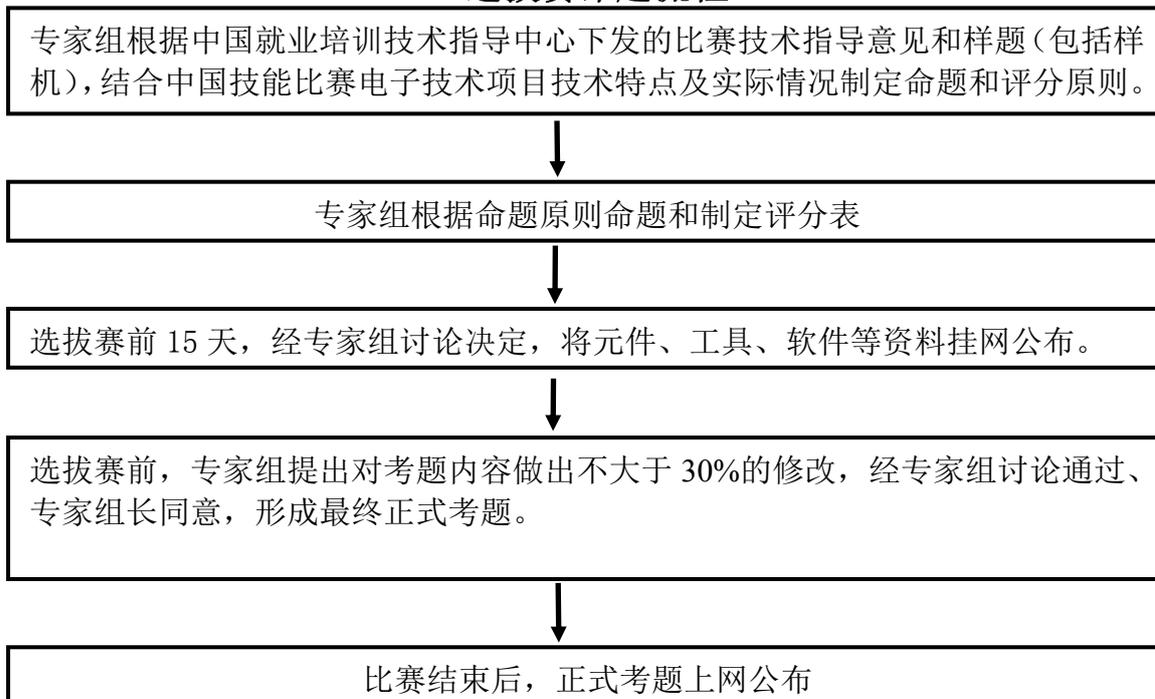
表 2 电子技术选拔赛配分细则表

| 评分类型 | 评分内容 | 配分 |
|------|------------|------|
| 客观评分 | 硬件设计 | 40 分 |
| | 嵌入式系统编程 | 30 分 |
| | 故障诊断、维修与测量 | 25 分 |
| 主观评分 | 安全操作规范 | 5 分 |

3.6 命题方式

选拔赛命题流程参考中国技能比赛电子技术项目的命题方式进行。由技术专家组负责命题，同时设计题目对应的评分标准及表单。题目由专家会议进行投票决定，选题票数相同时，专家组组长有权投出决定一票。专家会议并对题目进行验证与审核，题目确定后提前公布元件、工具、软件等资料。

选拔赛命题流程

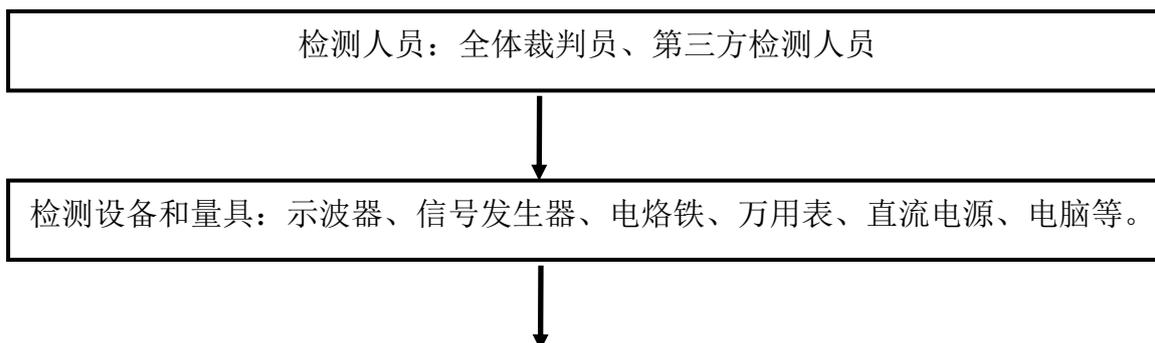


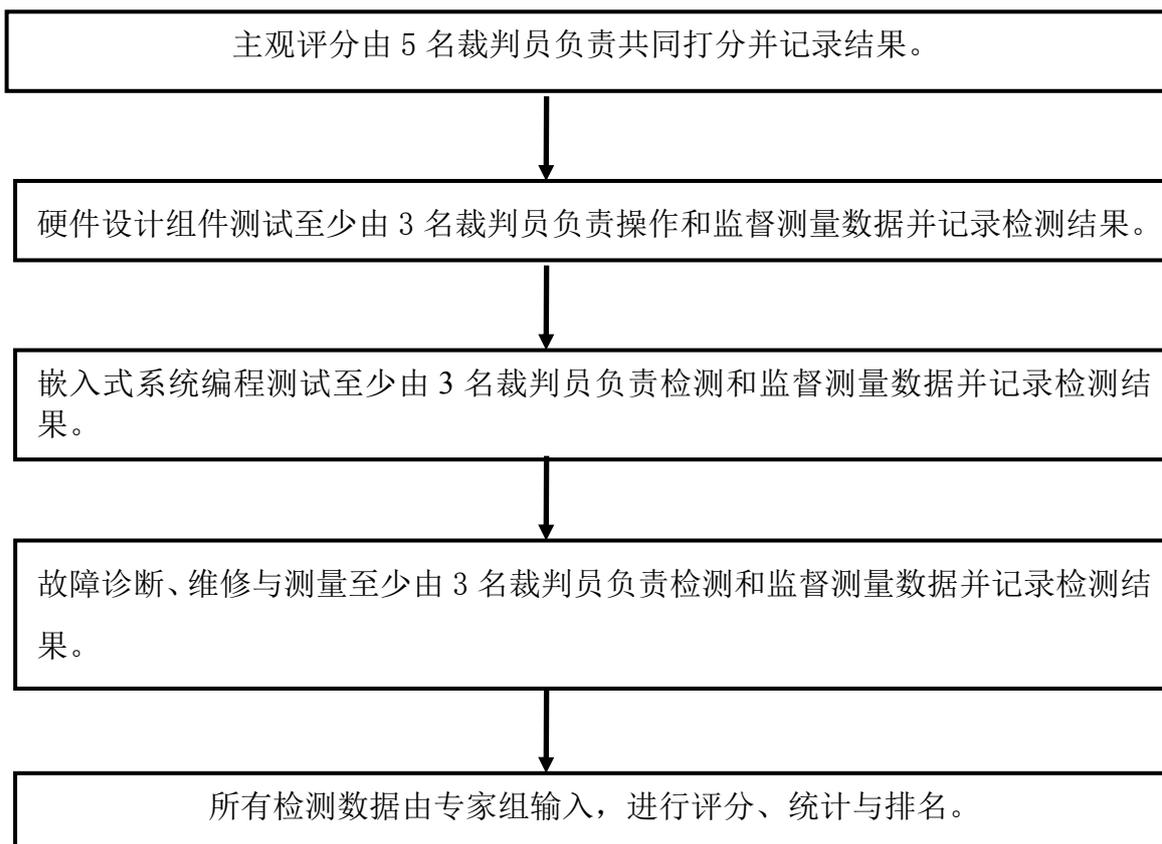
4. 评判方式

4.1 评分流程

选拔赛评分流程采用中国技能比赛的评分方法进行。现场裁判员分为不同的组别，分别对各模块进行评分。负责各模块指标检测的第三方检测人员必须在不少于 3 名裁判员的监督下进行数据测量和数据存储。存储后的测量数据任何人不得修改，并必须立即打印纸质文件提交给裁判长妥善保存。主观评分和手工测量数据由每一个参与评判的裁判员签字确认后提交裁判长妥善保存。

评分流程





4.2 评判方法

4.2.1 硬件设计组件评判可采用游标卡尺、万用表、高清数码显微镜等测试仪器进行测试的方法检测。

4.2.2 嵌入式系统编程评判可采用调试作品功能与标准对比的方法检测。

4.2.3 故障诊断、维修与测量模块可采用示波器、万用表及相关仪器进行检测。

4.2.4 一般而言，主观评判应先于客观评判进行。主观评判时，作品提前进行临时密封，再由专家和裁判共同对其进行分类评价，每一评价要素要由 5 人组成的裁判组打分，去掉一个最高分和一个最低分，取剩余 3 个数之平均值。再除以 10 作为该要素计分系数。这一系数与该要素配分之积，既是该要素的最后得分。裁判组打分时，最高分与最低分的分差不得超过 3 分。超过 3 分则本轮打分作废，需要重新打分，但在重新打分之前差值最大者必须做出合理解释。

5. 比赛流程

5.1 裁判员工作内容

5.1.1 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派。

5.1.2 裁判员的工作分为现场执裁、检测监督、安全管控、客观评判和主观评判等。工作分小组轮换开展。主观评分前应由裁判长统一评判标准。

5.1.3 测量尺寸时，应严格按图纸测量，至少测量 3 处。一处不合格，即判为不合格。

5.1.4 测量系统技术数据时，严格按照技术标准执行。

5.1.5 安全和规范操作评判应由 3 名裁判在比赛现场打分。

5.2 选手的工作内容

5.2.1 选手在熟悉设备前通过抽签决定比赛顺序和比赛用设备。

5.2.2 比赛前需保证每名选手不少于 1 小时时间在各自赛场地地上进行检查，熟悉设备和材料。

5.2.3 选手在比赛期间不得使用手机、照相机、摄录机、电脑、U 盘等电子设备。

5.2.4 选手在拿到比赛试题后，有 15 分钟的时间与来自本地区的裁判员在比赛现场公开交流。正式比赛期间，除裁判长外任何人员不得主动接近选手及进入工作区域，不得主动与选手接触与交流，选手有问题只能向裁判长反应。

5.2.5 比赛结束指令发出后，选手应立即停止工作，并做好善后工作。把图纸、评分表等提交给副裁判长，并签名确认。

5.2.6 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

5.2.7 下一场将要参赛的选手不得出现在当前比赛现场。不允许观摩当前比赛选手的比赛。

5.2.8 比赛成绩在附加赛结束后两天内公布。

6. 赛场安全

6.1 选手防护装备

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备。

6.1.1 任何操作必须穿着符合国家标准的工作服以及防滑、防砸、防刺穿、绝缘工作鞋。

6.1.2 如操作会引起噪音、允许带耳塞或耳罩。

6.1.3 焊接操作时必须使用适当的护目镜、防静电手环防护。

6.1.4 系统带电或不确定是否带电情况下操作时必须带绝缘手套。

6.1.5 如为长发，必须带工作帽，保证头发不会卷入设备。

6.1.6 严禁使用有缺陷的人身防护工具。

6.2 选手禁止携带物品

6.2.1 任何储存液体、气体的压力容器。

6.2.2 任何有腐蚀、放射性的化学物品。

6.2.3 任何易燃、易爆物品。

6.2.4 任何有毒、有害物品。

6.2.5 任何没有生产厂商或达不到国家安全标准的工具及设备。

6.2.6 任何可能危及安全的物品。

6.2.7 任何自带的文本、电子存储、计算等产品。

6.3 赛场必须留有安全通道；必须配备灭火器材；赛场应具备良好的通风、照明和操作空间等条件；做好比赛的安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

6.4 赛场必须配备医护人员和必须的药品、救护设备。

7. 开放赛场

7.1 比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，摄像、摄影禁止使用闪光灯。

7.2 比赛承办方提供开放式场地，允许参观者咨询检测过程。

7.3 比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。

7.4 比赛承办方应积极做好比赛的宣传工作。

8. 绿色环保

8.1 附加赛任何工作都不应该破坏赛场周边环境。

8.2 提倡绿色制造理念，所有可循环利用的材料都应分类处理和收集。

9. 比赛的基础设施

9.1 赛场提供设备、工具清单

| 序号 | 名称 | 设备介绍 |
|-------------------------------|------|---|
| 一 | 实操区 | |
| （一）DLDZ-ZJG03 电子装接工技能实训考核鉴定装置 | | |
| 1 | 设备简介 | 本次比赛使用的考核装置提供操作平台，安装有必要的软件，提供有效的交流输出电源。可分区进行操作，分为检验与检 |

| | | | | | |
|------------|---------|--|----|----|---------|
| | | 修区、装接与焊接区、PCB 线路板制作区，各区采用控制屏上安装网孔板，操作方便、更换便捷、易扩展功能或开发新实验，实训装置各区电源独立。可满足电子工艺的安装、调试、焊接、制板等各项技能训练供电要求；实训设备设有电工工具放置处，还装了漏电保护，使操作者使用安全方便。 附加配置：STM32L053R8 单片机开发板，这是今年国赛将要采用的开发板。该装置 CPU 芯片引脚全部引出，可以任意的连接自己的实际应用系统，方便开发实验。 | | | |
| 2 | 技术参数 | <ul style="list-style-type: none"> ●输入电压：三相五线制 380V±10% 50Hz ●输出电源：交流 220V ●装置容量：<1.5KVA ●工作环境：环境温度范围为-5~40℃ ●外形尺寸：3468×800×1764mm（长×宽×高） | | | |
| 3 | 设备配置 | 实训屏、实训台、工具柜、电脑（WIN 7 操作系统、office2007 办公软件、Altium Designer 16 软件、Keil uvision5 单片机编程开发软件、ACDSee5 看图软件、取模软件等） | | | |
| （二）工具、仪器配置 | | | | | |
| | 名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 备注 |
| 1 | 数字示波器 | DS1102E | 台 | 1 | 每套实训台配置 |
| 2 | 函数信号发生器 | DG1022U | 台 | 1 | |
| 3 | 台式电源 | MCH-305D | 台 | 1 | |
| 4 | 单片机开发板 | STM32L053R8（国赛用板） | 块 | 1 | |
| 5 | 单片机扩展板 | | 套 | 1 | |
| （三）辅料/易耗品 | | | | | |
| 1 | 电子元件 | | 套 | 若干 | 每套实训台配置 |
| 2 | 眼罩 | | 个 | 1 | |
| 3 | 线材 | | 卷 | 1 | |
| 4 | PCB 覆铜板 | 单面/双面 | 块 | 若干 | |
| 二 | 线路板制作区 | | | | |

| | | | | | |
|---|------------|---------|---|---|--------|
| 1 | 台钻 | 国产 | 台 | 1 | 比赛场地配置 |
| 2 | PCB 线路板腐蚀箱 | 国产 | 台 | 1 | |
| 3 | PCB 裁板机 | 国产 | 台 | 1 | |
| 4 | 热转印机 | 国产 | 台 | 1 | |
| 5 | 雕刻机 | SUV2020 | 台 | 1 | |
| 6 | 曝光机 | 国产 | 台 | 1 | |
| 三 | 专家区 | | | | |
| 四 | 任务讨论区 | | | | |
| 五 | 物料存储区 | | | | |
| 六 | 咨询区 | | | | |

9.2 参赛选手自带工具设备清单（参考）

| 序号 | 名称 | 型号/规格 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|---------|----------------------------|----|----|------|
| 1 | 万用表 | 数字表或指针表 | 个 | 1 | 或各一个 |
| 2 | 电烙铁 | 30w 或 50w 防静电 | 把 | 1 | |
| 3 | 热风枪 | 防静电 | 套 | 1 | |
| 4 | 尖嘴钳 | | 把 | 1 | |
| 5 | 剥线钳 | | 把 | 1 | |
| 6 | 压线钳 | | 把 | 1 | |
| 7 | 斜口钳 | | 把 | 1 | |
| 8 | 十字螺丝刀 | | 把 | 1 | |
| 9 | 一字螺丝刀 | | 把 | 1 | |
| 10 | 钟表螺丝刀 | | 套 | 1 | |
| 11 | 无铅焊锡 | | 米 | 2 | |
| 12 | 电工胶布 | | 卷 | 1 | |
| 13 | 书写、绘图工具 | 钢笔、水笔、铅笔、直尺 或三角尺、橡皮、铅笔刀 | 套 | 1 | |

10. 比赛场地示意图（见附图）

附图： 第 45 届世界技能大赛山东省选拔赛《电子技术》项目比赛场地示意图

