

附件 2

**第四届全国技工院校技能大赛
无线电调试工职业（高级组）决赛**

技术文件

目 录

- 一、决赛技术文件制定标准
- 二、竞赛内容、形式和成绩计算
- 三、命题原则
- 四、竞赛范围、比重、类型
- 五、主要参考资料
- 六、竞赛规则

备注:

1. 本技术文件如有更新, 将在大赛网站 (www.cettic.gov.cn/zt2) 上及时公布, 请注意上网查询。
2. 本技术文件最终解释权归第四届全国技工院校技能大赛暨第 42 届世界技能大赛选拔赛全国组委会。

一、决赛技术文件制定标准

无线电调试工项目以《无线电调试工国家职业技能标准》(高级)为基础,结合技工院校电子信息类相关专业课程标准制定。

二、竞赛内容、形式和成绩计算

(一) 竞赛内容

本次竞赛内容包括理论知识和实际操作两部分。

(二) 竞赛形式

无线电调试工项目由每位参赛选手独立完成规定的工作任务。

(三) 成绩计算

理论知识竞赛试卷满分为 100 分,按照 30%折算计入竞赛总成绩;实际操作竞赛满分为 100 分,按照 70%折算计入竞赛总成绩;理论知识竞赛成绩与实际操作竞赛成绩经折算后相加得出竞赛总成绩。

三、命题原则

命题依据《无线电调试工国家职业技能标准》(高级),注重基本技能,体现现代技术,结合生产实际,考核职业综合能力,引领技工院校教育教学改革,并对技能人才培养起到示范指导作用。

四、竞赛范围、比重及类型

(一) 理论知识

1. 竞赛范围

（1）基础知识

机械和电气识图知识。

电路基础知识：电路的基本概念和基本定律、元器件基本特性、交直流电路分析、谐振与互感电路、周期性非正弦波电路、变压器、直流电动机。

计算机基础知识。

（2）专业知识

①电子电路知识：

模拟电子电路：基本放大电路、负反馈放大电路、集成运算放大电路、稳压电源电路、晶闸管及整流电路、信号的产生与整形电路、功率放大电路。

数字逻辑电路：基本门电路、触发器、组合逻辑电路、时序逻辑电路、脉冲信号的产生与整形电路、A/D 与 D/A 转换器、数字显示电路。

②电子测量知识：电压、电流、频率、功率等电量的测量、常用传感器的使用。

③单片机知识：开关量控制系统、模拟量控制系统、汇编基本指令、串行通信技术。

④通信电路知识：无线电波及传播、滤波器、调谐放大器、模拟调制与解调、锁相环电路。

⑤无线电装接知识：常用电子元器件、常用材料、焊接

工艺基础、现代装接技术。

⑥无线电调试知识：常用测量仪器设备的使用、信号的时域和频域、电子电路故障诊断与维修、电路噪声及消除。

⑦电子电路 CAD 知识：原理图绘制及 PCB 设计。

⑧安全用电知识。

⑨电子行业相关法律法规知识。

2. 试题比重

基础知识约占试卷总分的 30%；专业知识约占试卷总分的 70%。

3. 试题类型

采用客观题的形式命题：单选题、多选题、判断题。（参赛选手自带答题用 2B 铅笔、橡皮、钢笔或水笔等文具）

4. 竞赛时间

竞赛时间为 90 分钟。

5. 命题方式

国家题库抽取与专家命题相结合。

（二）实际操作竞赛

实际操作竞赛以技能为主，操作规范及安全文明生产相关内容在竞赛过程中进行考查，不再单独命题。

1. 范围与内容

实际操作竞赛范围与内容见表 1。

表 1 实际操作竞赛范围与内容

范围	内容
工艺文件编制	按照调试要求绘制系统原理方框图；按照产品要求使用电子电路 CAD 软件绘制电路原理图、PCB 图；填写调试记录、仪器仪表明细。
单片机应用	使用 51 系列单片机相关编程软件修改程序；能应用在线下载方式下载程序。
电路装接及系统连接	按照单元电路原理图正确装接电路；按照系统功能和技术指标选择相应的单元电路组成电子控制系统。
电子控制系统功能及技术指标测试与调试	使用仪器、仪表对电子控制系统的功能及技术指标进行测试、调整，并分析和排除故障。

2. 竞赛时间

实际操作竞赛总时间 240 分钟。

3. 命题方式

专家命题。

4. 竞赛场地与设施

（1）竞赛场地

①竞赛工位：每个工位占地 12 平方米，且标明工位号，布置竞赛装置 1 套、工作电脑 1 台、工作凳 1 只。

②场地隔离成比赛区域和参观通道；现场保证良好的采光、照明和通风；提供稳定的水、电和供电等应急设备。

（2）赛场设施

①竞赛平台：每个工位有独立控制并带有漏电保护装置的 220V 单相交流电源，供电系统有安全保护措施及断电应急措施。竞赛采用 THETDA-3 型电子产品设计与装调技能综合实训装置，该设备包含的单元模块见表 2。

表 2. 单元模块

序号	模块名称
1	DA001 MCS51 主机
2	DA002 AVR 主机
3	DA101 十六位逻辑电平显示
4	DA102 六位动态数码管显示
5	DA103 LED 点阵显示
6	DA104 12864 LCD 液晶显示
7	DA201 压力传感器
8	DA202 热释电红外传感器
9	DA203 超声波发送接收电路
10	DA204 ID 读卡器

11	DA205 温度传感器 18B20
12	DA206 温度传感器
13	DA207 光强传感器
14	DA208 湿度传感器
15	DA210 温度传感器 LM35
16	DA301 直流电机
17	DA302 步进电机
18	DA303 交通灯
19	DA304 ISD1730 语音录放及音频驱动
20	DA305 声光报警、可调电压
21	DA401 八位独立式键盘
22	DA402 矩阵键盘模块
23	DA403 7279 键盘显示模块
24	DA404 八位开关量输出
25	DA501 RS485 通信、RS232 通信、红外线通信
26	DA502 USB/CAN 总线
27	DA503 红外线发射电路
28	DA504 红外线接收电路
29	DA505 无线遥控发送电路
30	DA506 无线遥控接收电路
31	DA507 Zigbee 无线通信
32	DA601 DAC0832 数模转换、ADC0809 模数转换

33	DA602 V/F 及 PWM 转换电路
34	DA603 74LS164 串并转换、74LS165 并串转换
35	DA604 时钟日历、看门狗复位电路
36	DA605 TLC549 串行 A/D 转换、TLC5615 串行 D/A 转换、ADC0832 A/D 转换、ADS1100 A/D 转换
37	DA701 电源模块
38	DA702 单次脉冲与时钟
39	DA703 单端输入放大电路
40	DA704 光耦驱动晶闸管及继电器控制接口
41	DA705 传感器输入信号转换
42	DA706 运算放大器电路
43	DA801 信号放大模块
44	DA802 调制与解调模块
45	DA803 变频与信号接收模块
46	DA804 功率放大器与发射模块
47	DA805 锁相鉴频、锁相环、锁相环分频器
48	DA806 正弦波振荡器
49	DA901 时钟与三级伪码发生电路
50	DA902 ΔM 增量调制编码
51	DA903 ΔM 增量调制译码
52	DA904 FSK 移频键控调制
53	DA905 FSK 移频键控解调

54	USB2.0 模块
55	CAN 总线模块

备注：竞赛平台详细介绍见大赛网站

② 仪器仪表

THETDA-3 型电子产品设计与装调技能综合实训装置配置仪器仪表如表 3 所示。

表 3 仪器仪表配置

名称	型号	数量（台）
数字存储示波器	UTD2052CEL	1
函数信号发生器	EE1641B1	1
高频信号发生器	EE1051A	1
双通道交流毫伏表	AS2294D	1
计算机		1

（3）竞赛提供材料

- ① 装接电路板所需元器件；
- ② 电路板（PCB）；
- ③ 连接导线。

（4）参赛选手自带工具

- ① 电子控制系统装配及焊接工具、防静电手环；
- ② 电路和元器件检测仪表；
- ③ 游标卡尺、板尺（带英制）等测量工具；
- ④ 焊锡、助焊剂等；

⑤试题作答工具。

注：参赛选手自带的物品不能带有个人和学校的任何标志。

5. 评分

（1）评分办法

依据参赛选手完成工作任务情况，参照《无线电调试工国家职业技能标准》（高级）的知识和技能要求，按照技能大赛裁判组制定的考核标准进行评分。评价方式采用过程评价与结果评价相结合，工艺评价与功能评价相结合，能力评价与职业素养评价相结合，满分为 100 分，评分项目及内容要求如表 4 所示。

表 4 评分项目及内容要求

项目	比例	内容
工艺文件编制	20%	①绘制系统原理方框图； ②绘制电路原理图； ③设计 PCB 图； ④填写调试记录； ⑤填写仪器仪表明细。
单片机应用	10%	①按照要求修改程序； ②在线下载程序。

电路装接及系统连接	25%	①装接单元电路; ②选择单元电路; ③组成电子控制系统。
电子控制系统功能及技术指标测试与调试	35%	①仪器、仪表使用; ②系统调试; ③功能及技术指标测试。
拓展与创新	5%	功能扩展、指标优化
安全文明操作	5%	①按照职业岗位要求进行操作; ②符合安全操作规程。

(2) 违规扣分

参赛选手如有下列情形,需从实际操作竞赛总成绩中扣分。

①违反竞赛规定,提前进行操作者,由裁判员负责记录,并扣 5 分。

②违反赛场纪律,由裁判员负责记录,依据情节扣 5-10 分,情节恶劣者,成绩以 0 分计算。

③扰乱赛场秩序,干扰裁判员工作,视情节扣 5-10 分,情节严重者,成绩以 0 分计算。

④违反操作规程,未造成设备损坏和影响其他参赛选手竞赛的,由裁判员负责记录,扣 10 分;造成严重后果的,成绩以 0 分计算。

⑤裁判根据大赛要求宣布比赛结束后，仍强行作答或操作者，成绩以 0 分计算。

五、主要参考资料

（一）《无线电装接工（初级、中级、高级）》，刘进峰主编，2009 年 8 月版，中国劳动社会保障出版社

（二）《无线电调试工（中级、高级）》，刘兆维主编，2009 年 1 月版，中国劳动社会保障出版社

（三）《电工基础》，陈惠群主编，2009 年第三版，中国劳动社会保障出版社

（四）《模拟电路基础》，黄士生主编，2009 年，中国劳动社会保障出版社

（五）《数字电路基础》，朱春萍主编，2009 年，中国劳动社会保障出版社

（六）《电子测量与仪器》，陈建军主编，2009 年第四版，中国劳动社会保障出版社

（七）《无线电基础》，汤湘林主编，2009 年第四版，中国劳动社会保障出版社

（八）《传感器基础知识》，王润主编，2009 年，中国劳动社会保障出版社

（九）《单片机基础及应用》，陈石胜主编，2009 年，中国劳动社会保障出版社

（十）《电子 CAD》，朱运航主编，2005 年，中国劳动社

会保障出版社

（十一）《电子专业技能训练》，李改潮主编，2009 年第二版，中国劳动社会保障出版社

（十二）《电子基本操作技能》，雷三元主编，2009 年第四版，中国劳动社会保障出版社

（十三）《机械制图与电气制图》，刘春主编，2009 年第四版，中国劳动社会保障出版社

六、竞赛规则

理论知识竞赛按照竞赛组委会制定的规则要求执行。实际操作竞赛规则如下：

（一）各种与竞赛相关的软件由竞赛组委会提供，参赛队不得使用自带软件；现场统一提供相关资料。

（二）参赛队在竞赛前进行抽签来决定竞赛工位号，竞赛前 10 分钟进入竞赛工位，核对现场提供的器件、技术资料、工具等；竞赛开始后，方可拆封竞赛任务书，进行竞赛。

（三）竞赛时间为 240 分钟，连续进行，竞赛期间参赛选手不得离场；饮水由赛场统一提供，参赛选手如厕时间计算在竞赛时间内。竞赛过程中参赛选手严禁接受任何形式的指导。

（四）参赛选手不得携带手机等移动通信或上网设备、移动存储设备、纸介资料等与竞赛无关的物品。

（五）竞赛过程中，参赛选手须严格遵守安全操作规程

及劳动保护要求（穿戴组委会统一提供的工作装、工作帽，绝缘鞋自备），确保设备及人身安全，并接受裁判员、现场技术服务人员的监督和警示。

（六）参赛选手需按规定将文件存储到本工位的计算机指定文件夹中。需打印的文档由赛场统一打印，并需参赛选手签字确认。

（七）因设备自身故障导致参赛选手中断竞赛，经裁判长确认后视具体情况做出裁决。

（八）参赛选手若提前结束竞赛，应向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛选手不得再进行任何操作。

（九）竞赛完成后，参赛选手须清理现场卫生。

（十）竞赛结束后，参赛选手不得再进行任何操作。