

2025-2026年全国行业职业技能竞赛  
——第五届全国仪器仪表行业职业技能竞赛

电子设备调试工赛项  
竞赛平台主要设备技术标准  
(学生组)

全国组委会技术工作委员会  
2025年11月

## 一、技术平台简介

本竞赛平台面向智能制造产线电子设备装调、测试，依据电子设备调试工、仪器仪表制造工的职业标准，突出测控技术与仪器仪表在数智转型新兴技术领域的关键作用，以智慧农业为应用场景，将 STM32 核心板、温湿度、光照传感器模块等组合起来完成竞赛任务。实现电子设备的组装调试、设计编程、参数配置、数据采集等功能，综合体现数字化与智能化、数字感知与信息集成应用特色。

## 二、技术平台结构图

电子设备调试工竞赛平台总布局参考图如图 1 所示，包含实训桌、控制屏、电气考核板、综合实训套件、工具等组成等，程序编写模块包含单片机系列套件、执行器件系列套件、传感器系列套件、自动识别系列套件、通讯系列套件。



图 1 电子设备调试工竞赛平台总布局参考图（学生组）

## 三、技术平台主要设备配置

电子设备调试工竞赛平台主要配置清单如表 1 所示。

表 1 电子设备调试工竞赛平台主要配置清单（学生组）

序号	名称	主要技术参数（型号、规格、功能）	数量	单位	
1	实验箱	A01-STM32 主控模块	A01 103*101*10mm	2	块
		A03-STC 主控模块	A03 103*101*10mm	2	块
		B01-8266WIFI 模块	B01 74*43*17mm	2	块
		B02-Lora 模块	B02 74*43*17mm	2	块
		B04-Zigbee 模块	B04 74*43*17mm	2	块
		B05-蓝牙模块	B05 74*43*17mm	2	块
		C01-温湿度模块	C01 74*43*17mm	1	块
		C02-光照度模块	C02 74*43*17mm	1	块
		C03-空气质量模块	C03 74*43*17mm	1	块
		C04-人体热释电模块	C04 74*43*17mm	1	块
		C05-烟雾传感器模块	C05 74*43*22mm	1	块
		C06-火焰传感器模块	C06 74*43*17mm	1	块
		C07-二氧化碳传感器模块	C07 74*43*19mm	1	块
		C08-PM2.5 传感器模块	C08 74*43*20mm	1	块
		C09-称重传感器模块	C09 74*43*17mm	1	块
		C10-噪声传感器模块	C10 74*43*12mm	1	块
		C11-超声波模块	C11 74*43*37mm	1	块
		D01-RFID 读写模块	D01 74*43*12mm	1	块
		D02-语音合成模块	D02 74*43*12mm	1	块
		D03-语音识别模块	D03 74*43*14mm	1	块
		D04-电池模块	D04 74*43*12mm	2	块
		E01-彩灯控制模块	E01 74*43*12mm	4	块
		E02-电机驱动模块	E02 74*43*12mm	2	块
		E03-风扇模块	E03 74*43*15mm	1	块
		E04-直流电机模块	E04 74*43*28mm	1	块
		E05-继电器模块	E05 74*43*23mm	1	块
		E06-LED 灯珠模块	E06 74*43*12mm	1	块
		E07-OLED 显示模块	E07 74*43*17mm	1	块
E08-矩阵键盘模块	E08 73*71*15mm	1	块		

	E09-LED 灯模块	E09 74*43*16mm	1	块
	E10-蜂鸣器模块	E10 74*43*17mm	1	块
	E11-数码管模块	E11 74*43*16mm	4	块
	E12-光耦输入模块	E12 74*43*20mm	1	块
	E13-接口转接 XH254 模块	E13 74*43*14mm	1	块
	E14-舵机模块	E14 74*43*31mm	1	块
	E15-彩灯 2 控制模块	E15 74*43*12mm	4	块
	E16-触摸按键模块	E16 74*43*12mm	1	块
	E17-USB 转 TTL 串口模块	E17 74*43*17mm	1	块
	磁吸排线	120cm 4 条、60cm 4 条、 30cm 4 条	12	条
	IC 卡	S50	1	块
	USB 充电器	3 个 USB 接口、2.4A	1	个
	USB 数据线	Type-c 公对公	2	条
	天线	小辣椒	2	只
	一字螺丝刀	2X75	1	把
	砝码	20g	4	只
	红外遥控器		1	只

## 四、技术平台主要设备参数

### (一) 单片机系列套

两种主控单元分别搭载 STM32 芯片(STM32F407VET6)和 STC 芯片 (IAP15W4K61S4)，主控单元外观为一块正八边形的模块，外观材质为有机塑料和印刷线路板的组合，底壳为有机塑料材质，面板为印刷线路板，外观结构上其中七个侧边带有磁吸接口用于连接拓展单元，另外一个侧边为 USB 接口；正面中央有一块彩色液晶显示屏，在屏幕下侧有三个按键。STM32 主控单元采用 Cortex-M4 作为主控单元的控制核心，可以通过对控制核心进行编程来控制拓展模块。主控单元内部集成了程序下载仿真功能，无需另外

配置下载仿真器。拓展模块类型丰富涵盖传感器、无线网、模拟量、数字量、IO 输入输出等类型。主控单元接口丰富，包括 IIC、SPI、CAN、UART、ADC、IO 输入输出等。STC 主控单元集成 usb 转 TTL 芯片 ch340，只需 type-c 的 USB 数据线即可下载仿真，提供 IIC、SPI、CAN、UART、ADC 以及普通 GPIO 口等丰富的接口，供用户使用。

## （二）执行器件系列套件

（1）语音合成模块：**CSK4002** 模组是一款高集成度的语音合成芯片，可实现中文、英文语音合成；并集成了语音编码、解码功能，可支持用户进行录音和播放；支持语音识别功能；支持多种命令控制；具备 5 中人声切换、80 种提示音、自动识别时间数字。模块供电电压：5V；芯片供工作电压：3.3V；板载电源指示灯，喇叭，支持串口控制通信方式。

（2）直流电机模块：直流电机，额定电压：5V；额定扭矩：0.39mN•m；空载转速：3300rpm；空载电流：≤100mA；启动扭矩：1.18mN•m；旋转方向：CW/CCW。模块供电电压：5V；板载电源指示灯等。

（3）风扇模块：风扇工作电压：4.5-12V,工作电流：0.1A。模块供电电压：5V；板载电源指示灯，单片机控制接口，一路风扇接口。

（4）舵机模块：**SG90** 是一种位置伺服的驱动器，内部有一个基准电路，产生周期为 20ms，宽度为 1.5ms 的基准信号，将获得的直流偏置电压与电位器的电压比较，获得电压差输出。工作扭矩：1.6kg/cm；反应转速：0.12-0.13s/60°；使用温度：-30℃~+60℃；死区设定：5us。模块供电电压：5V；板载电源指示灯，单片机控制接口。

（5）彩灯控制模块：**WS2812B** 是一个集控制电路与发光电路于一体的智能外控 LED 光源，内置信号整形电路、上电复位电路和掉电复位电路，可串行级联，数据发送速度：800Kbps；模块工作电压：5V；工作温度:-25℃

~+80℃；储存温度：-40℃~+105℃；工作电流：16~48mA。

(6) OLED 显示屏模块：此模块板载 0.96 英寸 128\*64 OLED 屏，采用 I2C 通讯方式，SSD1306 驱动芯片；oled 屏具有多个控制指令、可以控制 OLED 的亮度、对比度等指令，可以显示汉字、ASCII、图案等，具有操作方便，功能丰富、显示效果好的特点。

(7) 矩阵键盘模块：此模块基于 TM1650 芯片，该芯片内部集成有 MCU 数字接口、数据锁存器、LED 驱动、键盘扫描等电路。本模块集成了 4 位数码管及 4\*4 矩阵键盘，该矩阵键盘组合按键，数码管显示支持 8 级亮度可调，通过高速串行接口实现数码管显示及按键键值的读取。

(8) LED 灯珠模块：采用 PT4211E23E 华润矽威 30V/350mA 高亮度 LED 恒流驱动器。PT4211E23E 是一款连续电感电流导通模式的降压恒流源，专门针对用于驱动 1-3 颗串联 LED 而设计。PT4211E23E 可接受的输入电压范围从 5 伏到 30 伏，输出电流可调至最大 350mA。PT4211E23E 内置功率开关，采用高端电流采样方式，通过一个外部电阻设定 LED 平均电流。专用调光 DIM 引脚可以接受宽范围的 PWM 调光信号。当 DIM 的电压低于 0.4 伏时，功率开关关断，PT4211E23E 进入极低工作电流的待机状态。模块供电电压：5V；板载单片机控制接口，一路灯控制接口。

(9) LED 灯模块：此模块板载共 5 路的发光二极管，每路单独控制，可以单独作流水灯，报警灯等实验，也可以在其他模块前串联该模块作为信号指示灯等功能使用。

(10) 蜂鸣器模块：此模块板载无源/有源两种蜂鸣器，通过主控单元的 I/O 进行控制，可以单独作为蜂鸣器、报警器等实验，也可以在其他模块前串联该模块作为信号指示器等功能使用。

(11) 数码管模块：此模块采用 74HC595 驱动四位共阳极数码管，支

持多块数码管模块串联使用。

### (三) 传感器系列套件

(1) 语音识别模块：此模块芯片为 LD3320，不需要外接任何辅助的 Flash 芯片，RAM 芯片和 AD 芯片，就可以完成语音识别功能。芯片内部集成 16 位 A/D 转换器、16 位 D/A 转换器和功放电路。模块供电电压：5V；芯片工作电压：3.3V；板载麦克风偏置的辅助电路、SPI 接口。

(2) 温湿度传感器模块：温湿度传感器 SHT30，温度：-40°C to 125°C；湿度：0%RH to 100%RH；完全校准的线性化，温度补偿式的数字输出；模块供电电压：5V；芯片工作电压：3.3V；板载通信速度高达 1MHz 的 IIC 接口；相对湿度误差±2%RH；温度误差±0.3%。

(3) 光照度传感器模块：光强传感器 BH1750，精度范围：1 lx - 65535 lx；支持 IIC BUS 接口；接近视觉灵敏度的光谱灵敏度特性；输出对应亮度的数字值；最小误差变动在±20%。模块供电电压：5V；芯片工作电压：3.3V；运行温度 -40 - 85°C；储存温度 40 - 100°C；反向电流 7mA；功率损耗 260mW。

(4) 空气质量传感器模块：SGP30 是一款数字多像素气体传感器，内集成 4 个气体传感元件，具有完全校准的空气质量输出信号，该传感器可检测各种挥发性有机化合物 (VOC) 和与 H2 等效的 CO2 浓度。模块供电电压：5V；芯片工作电压：3.3V；功耗：40mA；外设具有数字 I2C 接口，

(5) 人体感应模块：D203S 热释电人体红外传感器是利用温度变换特征来探测红外线的辐射，采用双灵敏元互补方法抑制温度变化产生干扰。可接收波长：5-14m $\mu$ ；透过率：275%；输出信号峰值[Vp-p]：23500mV；灵敏：23200V/W；探测率(D\*)：1.4 x10 cmHz"/W；噪声峰值[Vp-p]：<70mV；输出平衡度：<10%；源极电压：0.5~1.2V。模块供电电压：5V；工作温度范

围： $-30-70^{\circ}\text{C}$ 。延时时间，封锁时间均可调，模拟量输出  $0-5\text{V}$ 。

(6) 烟雾传感器模块：**MQ-2** 气体传感器，可检测气体：可燃气体、烟雾等，检测浓度范围： $300-10000\text{ppm}$ ；硬件标准测试条件（温度、湿度： $20^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ ； $60\%\pm 5\%\text{RH}$ ）；模块供电电压： $5\text{V}$ ；**MQ2** 模拟量输出电压，气体浓度越高电压越大。

(7) **PM2.5** 传感器模块：**PMSA003** 是一款基于激光散射原理的数字式通用颗粒物传感器，最小分辨粒径  $0.3\mu\text{m}$ ，可连续采集并计算单位体积内空气中不同粒径的悬浮颗粒物个数，即颗粒物浓度分布，进而换算成为质量浓度，并以通用数字接口形式输出。本传感器可嵌入各种与空气中悬浮颗粒物浓度相关的仪器仪表或环境改善设备，为其提供及时准确的浓度数据。

(8) 二氧化碳传感器模块：**MH-Z19B** 二氧化碳气体传感器是一个通用智能小型传感器，利用非色散红外原理对空气中存在的二氧化碳进行探测，具有很好的选择性和无氧气依赖性，寿命长等特点。本模块可检测当前环境空气中的二氧化碳浓度，并将测量结果通过串口传输给处理器。

(9) 火焰传感器模块：**PD204-6B** 光敏二极管是一个能将光信号变成电信号的半导体器件，其核心部分为一个结面积较大且电极面积较小，结深较浅的 **PN** 结。光敏二极管在反向电压之下工作，在不存在光照或弱光的环境下，其反向电流很小，称为暗电流。在存在光照时会使得反向电流明显变大。光的强度越大，反向电流也越大。本模块可检测当前环境中是否存在明火的情况。若检测到明火，可对处理器发出信号。也可通过端口读取传感器模块检测出的数据。

(10) 噪声传感器模块：此模块集成 **LM2904** 运算放大器和高灵敏度咪头，可以检测周围环境声音的有无和判断声音强度的大小，具有灵敏度高，检测距离远，直接线性模拟量输出，使用方便的特点。

(11) 称重传感器模块：该模块由 A/D 转换板和称重圆称组成，HX711 是一款专为高精度电子秤而设计的 24 位 A/D 转换器芯片，具有两路模拟通道输入，内部集成 128 倍增益可编程放大器，其工作原理基于万用表电桥原理，利用压力传感器的阻值变化来实现重量的测量。在称重应用中，传感器的电阻值是随着传感器材料在受到外界压力时，产生的机械形变而发生变化的，压力越大，电阻值的变化也越大，HX711 测量读取到的数值并进行 AD 转换，通过一个线性方程的转换后即可获取物体的精确重量。本模块配备 10KG 圆秤，10KG 圆秤架内的传感器一端固定，另一端保持悬空状态，当受到压力时，内部电阻值会发生变化。

#### (四) 自动识别系列套件

RFID 射频识别模块：此模块芯片为 MF RC522，是基于射频基站芯片的 Mifare 卡读写模块，模块工作在 13.56MHz 频率，可支持 Mifare 1 s50、Mifare 1S70、Mifare Light、Mifare Ultralight、Mifare pro。板载 SPI 接口，模块供电电压：5V；芯片工作电压：3.3V；工作电流：13-26mA；工作温度：-20℃- 80℃。

#### (五) 通讯系列套件

(1) WIFI 模组：ESP8266 通讯模块。ESP-12F WiFi 模块带有 16 位精简模式，主频支持 80 MHz 和 160 MHz，支持 RTOS，集成 Wi-Fi MAC/BB/RF/PA/LNA，板载天线。该模块支持标准的 IEEE802.11 b/g/n 协议，完整的 TCP/IP 协议栈，提供串口等接口传输数据，5V 单电源供电。

(2) LORA 模组：LORA 通讯模块 WH-L101-L-P-H10 是一个支持点对点通信协议的低频半双工 LoRa 模块，工作的频段为：398~525Mhz (默认频率 470MHz)。使用串口进行数据收发，降低了无线应用的门槛，可实现一对一或者一对多的通信除此之外，该模块的供电电压为 5V，芯片工作电压 3.3V，

休眠电流仅 3.5uA，天线接口（50Ω/SMA 胶棒天线或吸盘天线可选）。

（3）Zigbee 模组：ZigBee 通讯模块主芯片为 DL-LN3X 是一种自组网多跳无线通信模块。模块无线频率为 2.4GHz~2.45GHz，板载天线。模块 5V 单电源供电，芯片供电电压 3.3V。

（4）蓝牙模组：蓝牙通讯模块。此模块是基于蓝牙 5.2 协议架构，数据传输速度等性能大幅提高。开发者可通过 AT 指令修改模块名称，设置模块广播周期，设置发射功率，串口传输波特率，重启模块，修改模块 MAC 地址，查询连接信号强度，查询模块底层软件版本号，开启及关闭模块广播，设置模块主从模式，扫描链接从机模块等。非常便于开发者根据需要开发出自己的产品。本模块具有功耗超低、体积小、传输距离远、抗干扰能力强等特点。本模块配备板级高性能蛇形天线，也可根据客户需要外接天线，外接方式采用沉金半孔形式对客户开放。

## **五、说明**

（一）本技术标准由大赛全国组委会技术工作委员会牵头制定，知识产权、修改解释权归大赛全国组委会技术工作委员会所有。

（二）本技术标准适用电子设备调试工赛项，是大赛合作企业遴选和设备平台选用的依据。