

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**

**学生组**

样题

全国组委会技术工作委员会

2025年11月

## 重要说明

1. 比赛时间 240 分钟。30 分钟后，选手可以弃赛，但不可提前离开赛位场地，需要在赛位指定位置，与比赛设备隔离。

2. 比赛共包括 6 个任务，总分 100 分，见表 1。

表1 任务配分表

序号	名称	配分	说明
1	任务1 电子电路装配与焊接	25	
2	任务2 电子电路故障检测与排除	10	
3	任务3 产品性能检测与功能测试	10	
4	任务4 电子电路系统搭建	5	
5	任务5 电子电路功能编程	30	
6	任务6 系统运行与调试	10	
7	任务7 职业素养与安全意识	10	
	合计	100	

3. 除表中有说明外，限制各任务评判顺序、不限制任务中各项的先后顺序，选手在实际比赛过程中要根据赛题情况进行操作，所有评判必须在选手示意后或考核结束后评判。

4. 请务必阅读各任务的重要提示。

5. 比赛过程中，若发生危及设备或人身安全事故，立即停止比赛，将取消其参赛资格。

6. 比赛所需要的资料都以电子版的形式保存在工位计算机桌面“技术资料”文件夹中。

7. 选手对比赛过程中需裁判确认部分，应当先举手示意，等待裁判进行确认。

---

8. 参赛选手在竞赛过程中不得携带U盘等电子产品。如发现参赛选手违反规定，将被视为作弊处理。

9. 选手在竞赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。

10. 选手在比赛开始前，认真对照工具清单检查工位设备，并确认后 开始比赛；选手完成任务后的检具、仪表和部件，现场需统一收回再提供给其他选手使用。

11. 赛题中要求的备份和保存文件需由选手保存在计算机指定文件夹中。具体路径为D:\2025DS\工位号。例如，01号工位应创建文件夹D:\2025DS\01。所有赛题要求备份的文件均需存放在对应的文件夹内，即使选手没有任何备份文件，也必须创建相应的文件夹。

12. 需要裁判验收的各项任务，任务完成后裁判只验收 1 次，请根据赛题说明，确认完成后再提请裁判验收。

13. 选手严禁携带任何通讯、存储设备及技术资料，如有发现将取消其竞赛资格。选手如发生擅自离开本参赛队赛位、与其他赛位的选手交流、在赛场大声喧哗等严重影响赛场秩序的行为，将取消其参赛资格。

14. 选手必须认真填写各类文档，竞赛完成后所有文档按页码顺序一并上交。

15. 选手必须及时保存自己编写的程序及材料，建议及时保存，以防止意外断电或其他情况导致程序或资料丢失，由此造成影响，选手本人负责。

16. 比赛全程注重安全与文明，选手需穿戴整齐、规范，操作标准、规范、合理，并尊重裁判和专家。

17. 赛场提供的任何物品，不得带离赛场。

## 竞赛项目任务书

竞赛任务基于工业控制领域常见的调速电机控制系统为原型，涵盖了从电子电路的基础装配到系统集成与高级调试的全流程工作环节。通过完成一系列具有递进性和综合性的任务，参赛选手需展示其在识图、焊接、故障诊断、性能测试、功能编程与系统优化等方面的能力，以满足现代仪器仪表行业对高素质技能人才的需求。

### 任务1 电子电路装配与焊接（25分）

#### 任务描述

参赛选手需根据提供的电路图和元器件清单，选择正确的元器件，并在指定的印制电路板（PCB）上完成电路的高标准装配与焊接。此任务考核选手的识图能力、元器件识别能力以及手工焊接的工艺水平。

#### 任务要求

##### 1.1 元器件选取与准备：

1. 根据附图1-1《调速电机电路》原理图和附表1-1《调速电机电路元器件表》，从提供的备件中准确选择所需的所有电子元器件。

2. 正确识别所有有极性元器件（如二极管、电解电容、集成电路等）的极性方向和引脚功能。

##### 1.2 装配工艺：

1. 装配时须严格遵循元器件由小到大、由低到高的原则进行插装。

2. 所有元器件的极性、方向、位置必须与PCB丝印标识及原理图要求一致，特别是集成电路、电解电容、发光二极管等。

##### 1.3 焊接质量标准：

1. 焊点应光亮、饱满、圆滑，呈圆锥状或月牙状，具有良好的润湿性。

2. 严格杜绝虚焊、假焊、冷焊、短路（连锡）等缺陷。

3. 焊接完成后，多余的引脚应使用斜口钳剪平整，且板面需保持清洁，无助焊剂残留过多现象。

## 任务2 电子电路故障检测与排除(10分)

### 任务描述

本任务考核参赛选手对电子电路原理理解、故障分析、定位与排除的综合能力。在选手完成焊接的电路板上，竞赛组织方已预先设置了两处典型故障。选手需利用电路原理图、功能说明以及专业的测量仪器，准确找出并修复这些故障，最终使调速电机电路恢复至全部正常工作状态。

### 任务要求

#### 2.1 功能检测与故障确认：

1. 严格按照《调速电机电路功能》（表2-1）所描述的8个步骤（电源准备、电位器校准、过热保护测试、频率调整、数码管/方向切换、速度调节），逐一测试电路功能。

2. 识别并确认电路功能测试中出现异常的环节，确定故障现象。

表2-1 调速电机电路功能

步骤	功能描述	关键测试点	预期结果
1	接通电路电源	电源输入	电路板上电，指示灯亮（如有）
2	按下开关S1	S1通断	电路主电源接通
3	电源校准1	调节RP3	JP7处电压为+5V
4	电源校准2	调节RP4	JP9处电压为-5V
5	过热保护	调节RP2，模拟温度变化（RT1）	LED1点亮，K1接通；RT1模拟高温，LED1熄灭，K1断开（自动保护）
6	频率设定	调节RP1	JP2处的波形频率为400赫兹Hz
7	方向控制	按下开关S4	DS1显示在“1” / “2” 间切换，同时电机M1转动方向在“顺时针” / “逆时针” 间切换
8	速度控制	调节开关S2	可输出16种占空比不同的波形，对应电机有16种转速变化

## 2.2 故障定位与排除：

1. 利用万用表、示波器等仪器，结合附图1-1《调速电机电路》原理图，分析故障可能发生的区域。

2. 运用理论知识和实践经验，系统性地缩小故障范围，准确找出预先设置的两个故障点。

3. 采用安全、正确的方法排除这两个故障（如补焊、更换元器件、纠正连线等）。

## 2.3 功能恢复与验证：

故障排除后，重新测试电路的全部功能，确保所有功能点（步骤(1)至(8)）均能正常实现。

## 2.4 填写检修报告：

详细记录故障现象、分析过程、故障点和排除方法，完成《调速电机电路检修报告》（见附件1）。

# 任务3 产品性能检测与功能测试(10分)

## 任务描述

本任务考核参赛选手使用常用电子测量仪器（如示波器和数字万用表）对已装配调试完毕的电子电路进行关键信号和性能参数的精确测量与验证。选手需根据要求捕获并记录电路中的核心波形，同时测量指定测试点的直流电压值，以证明电路性能符合设计指标。

## 任务要求

### 3.1 信号源波形测试与记录（JP2）：

1. 使用示波器测量测试点JP2处的波形。
2. 调节电位器RP1，使JP2处的输出波形为频率400Hz的矩形波。
3. 确保该矩形波的峰峰值符合设计要求： $6V \pm 0.5V$ 。

4. 将示波器屏幕上的波形截图保存，并粘贴到“答题卡.word”对应位置。

### 3.2 积分波形测试与记录（JP3）：

1. 保持RP1设置不变，使用示波器测量测试点JP3处的波形。
2. 验证JP3处的输出波形为频率400Hz的三角波。
3. 确保该三角波的峰峰值符合设计要求： $2.5V \pm 0.5V$ 。
4. 将示波器屏幕上的波形截图保存，并粘贴到“答题卡.word”对应位置。

### 3.3 WM波形测试与记录（占空比高）：

1. 调节开关S2的拨码为 1111（表示最高占空比）。
2. 使用示波器测量测试点JP6处的PWM矩形波波形。
3. 将示波器屏幕上的波形截图保存，并粘贴到“答题卡.word”对应位置。

### 3.4 PWM波形测试与记录（占空比低）：

1. 调节开关S2的拨码为 1000（表示较低占空比）。
2. 使用示波器测量测试点JP6处的 PWM 矩形波波形。
3. 将示波器屏幕上的波形截图保存，并粘贴到“答题卡.word”对应位置。

### 3.5 电压测量与记录：

1. 通过开关S4确保数码管DS1显示为“2”。
2. 使用数字万用表测量并记录测试点JP4和JP5的直流电压值。

### 3.6 方向与速度综合测试：

1. 方向切换测试：保持开关S2为 1111 状态，按下开关S4，观察并验证数码管DS1是否在“1”和“2”之间切换显示，同时电机M1的转动方向是否在“顺时针”和“逆时针”之间正确切换。

#### 2. 速度对比测试：

调节开关S2为 1100，观察电机转动速度；调节开关S2为 1001，观察电机转动速度。

#### 3. 速度关系判断：

比较开关S2为 1111 状态时的转速与 1100 状态时的转速，填写正确的判断结果（快/慢）。

## 任务4 电子电路系统搭建(5分)

### 任务描述

本任务考核参赛选手根据系统拓扑图，选择并连接各个功能模块，完成一个具备通信、传感、控制和人机交互功能的智慧农业系统硬件平台的搭建。选手需识别各模块的接口类型和连接规范，确保物理连接的正确性和可靠性。

### 任务要求

#### 4.1 模块识别与选取：

1. 根据智慧农业系统拓扑图4-1，准确识别并从赛场提供的备用模块中选取本系统所需的所有电子模块。

2. 所需模块包括但不限于以下内容：A01-STM32主控模块、C01-温湿度模块、E02-电机驱动模块、E03-风扇模块、D02-语音合成模块、D03-语音识别模块、B04-Zigbee模块（至少两个）、E17-USB转TTL串口模块。

#### 4.2 系统连接：

1. 严格按照拓扑图（见图4-1）所示的连接关系，使用规范的方式将所有选定的功能模块正确连接到A01-STM32主控模块。



图4-1 智慧农业系统拓扑图

## 2. 重要连接说明：

（1）控制侧（STM32）：连接温度、驱动、风扇、语音合成/识别以及本地Zigbee模块。

（2）PC通信侧（上位机）：实现PC端与另一个Zigbee模块通过E17-USB转TTL串口模块的串行通信连接。

（3）无线通信：确保两个B04-Zigbee模块之间通过无线Zigbee通信建立连接，实现数据的双向传输。

### 4.3 系统整理与规范：

所有接线应牢固、整齐、美观，符合工程布线的规范要求。完成搭建后，进行初步外观检查和通电前的安全检查。

## 任务5 电子电路功能编程(30分)

### 任务描述

本任务要求参赛选手基于STM32主控模块，完成智慧农业系统的核心功能嵌入式软件开发。编程内容涵盖了LCD显示、传感器驱动、Zigbee通信协议实现、自动/手动控制逻辑、以及语音人机交互控制等功能。选手需确保代码的结构清晰、逻辑严谨，并严格遵守给定的通信协议。

### 任务要求

#### 5.1 开机界面与信息显示：

智慧农业开机界面如图5-1所示。

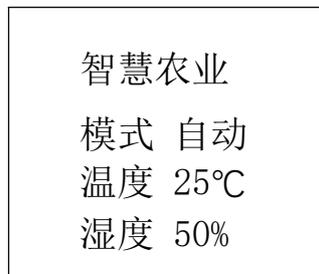


图5-1 智慧农业开机界面

1. 设备启动后，主控模块LCD屏幕顶部居中位置需显示汉字“智慧农业”。
2. LCD屏幕实时显示当前系统的工作模式（“自动模式”或“手动模式”）。
3. LCD屏幕实时显示由C01模块测量的温度和湿度值，数值变化需保持实时更新。

## 5.2 指示灯状态控制：

主控模块上的LED1指示灯需实现周期为1s的闪烁功能（0.5s亮，0.5s灭），作为系统运行状态指示。

## 5.3 Zigbee通信配置与数据上报：

1. 使用提供的软件工具，按要求配置Zigbee模块的地址（0x0001~ 0xFFFFE）、网络ID(0x10XX, XX为工位号)和信道（0x0B~0X1A），并实现主从组网。

2. 驱动Zigbee模块，将实时测量的温湿度数据按照0.5s的频率，严格遵循Zigbee协议发送给上位机。

3. 温湿度数据上报协议（单片机 → 上位机）要求：目标端口功能码为0XA0；数据域字符长度为7字节，格式为 xxx,xxx 字符串（例：温度25℃、湿度50% → 025,050）。

## 5.4 控制模式切换与实现：

实现“自动控制模式”和“手动控制模式”的切换逻辑，智慧农业场景控制演示如图5-1所示。

1. 手动模式切换：可接收上位机通过Zigbee端口0XA2（0 →手动/1→自动）发送的指令，实现手自动设置。可通过主机模块上的按键进行切换，且主机LCD实时显示“手动模式”。

2. 上位机控制（手动模式）：接收上位机通过Zigbee端口0XA3（0 →关/1→开）发送的指令，实现对风扇模块的同步启停控制。

3. 主机手动控制（手动模式）：接收主机模块上的按键输入，实现对风扇模块的手动启停控制。

4. 自动模式控制（自动模式）：接收上位机通过ZigBee端口0XA1发送的温湿度预设值，实现风扇的自动启停逻辑：

- (1) 当当前温度或当前湿度大于预设值时，风扇模块启动。
- (2) 当当前温度和当前湿度均小于预设值时，风扇模块停止。



图5-2 智慧农业场景控制演示

### 5.5 语音人机交互控制（仅限手动模式）：

1. 在手动模式下，实现语音控制风扇启停的功能。
2. 唤醒指令：应能识别自定义的唤醒指令（如“小张同学”），并发送语音应答“我在”。
3. 启动指令：识别语音指令1“打开风扇”，启动风扇，并发送语音应答“风扇已打开”。

4. 关闭指令：识别语音指令2“关闭风扇”，停止风扇，并发送语音应答“风扇已关闭”。

## 任务6 系统运行与调试(10分)

### 任务描述

本任务将任务1-3中完成的独立调速电机电路板（模拟过热保护控制端）与任务4-5中搭建的主控系统进行集成联调。选手需要编写程序驱动C01温度模块，并基于实时温度数据实现对独立电路板的过热保护联动控制，从而验证整个系统的软硬件兼容性和功能可靠性。

### 任务要求

#### 6.1 系统集成与连接：

1. 将任务1中完成焊接的调速电机电路板与主控系统通过指定的接口模块（E13模块或其他指定接口）进行正确连接。

2. 确保电源、控制信号线、地线等连接正确，为后续程序控制提供物理基础。

#### 6.2 温度模块程序驱动：

1. 在STM32主控程序中，编写代码驱动C01温度模块，实现对环境温度数据的实时、准确采集。

2. 验证LCD屏幕上显示的温度值与实际环境温度一致。

#### 6.3 过热保护联动逻辑调试：

编写并调试控制程序，实现以下过热保护联动控制逻辑：

1. 正常状态：当C01模块检测到的温度低于或等于30℃时，调速电机电路板上的LED1保持点亮状态，继电器K1保持工作（吸合）状态，模拟电机正常运行。

2. 保护状态：当C01模块检测到的温度高于30℃时，主控程序应立即输出控制信号，使调速电机电路板上的LED1熄灭，继电器K1立即不工作（断开），实现模拟电机过热自动断电保护。

#### 6.4 功能验证：

1. 采用外部热源（需在安全情况下操作）升高 C01模块周围环境温度，观察并验证系统在30℃上下阈值时，LED1和K1状态切换的准确性和及时性。
2. 确认系统运行稳定，所有集成功能（包括任务5的通信、显示、控制等）均能正常工作。

### 任务7 职业素养与安全意识（10分）

#### 任务描述

职业素养与安全意识是电子设备调试工作中不可或缺的组成部分。本任务要求参赛选手在完成任务1至任务6的全过程操作中，所展现的职业道德、安全规范、工具使用、现场管理和成果呈现等方面进行综合评估。选手需始终保持严谨细致的工作态度，确保操作安全与规范性。

#### 任务要求（贯穿竞赛始终）

##### 7.1 安全防护与操作规范：

1. 个人防护： 竞赛过程中应穿着工服，佩戴必要的防护用品。
2. 设备安全： 严格按照操作规程使用所有工具、仪器和电源。在未完成全部搭建和检查前，严禁带电操作或随意插拔带电模块。
3. 消防安全： 了解并熟悉赛场内的消防器材位置，确保操作区域无易燃物，烙铁等加热设备使用完毕后应立即归位或断电。

##### 7.2 工作纪律与规范：

1. 尊重裁判： 严格服从裁判员和工作人员的指令和安排，对评分或判罚有异议时，应通过规范程序提出，保持礼貌和尊重。
2. 时间观念： 严格遵守竞赛时间安排，合理规划时间，不允许超时操作。

3. 独立完成：独立完成所有任务，禁止任何形式的作弊或非允许范围内的交流与协助。

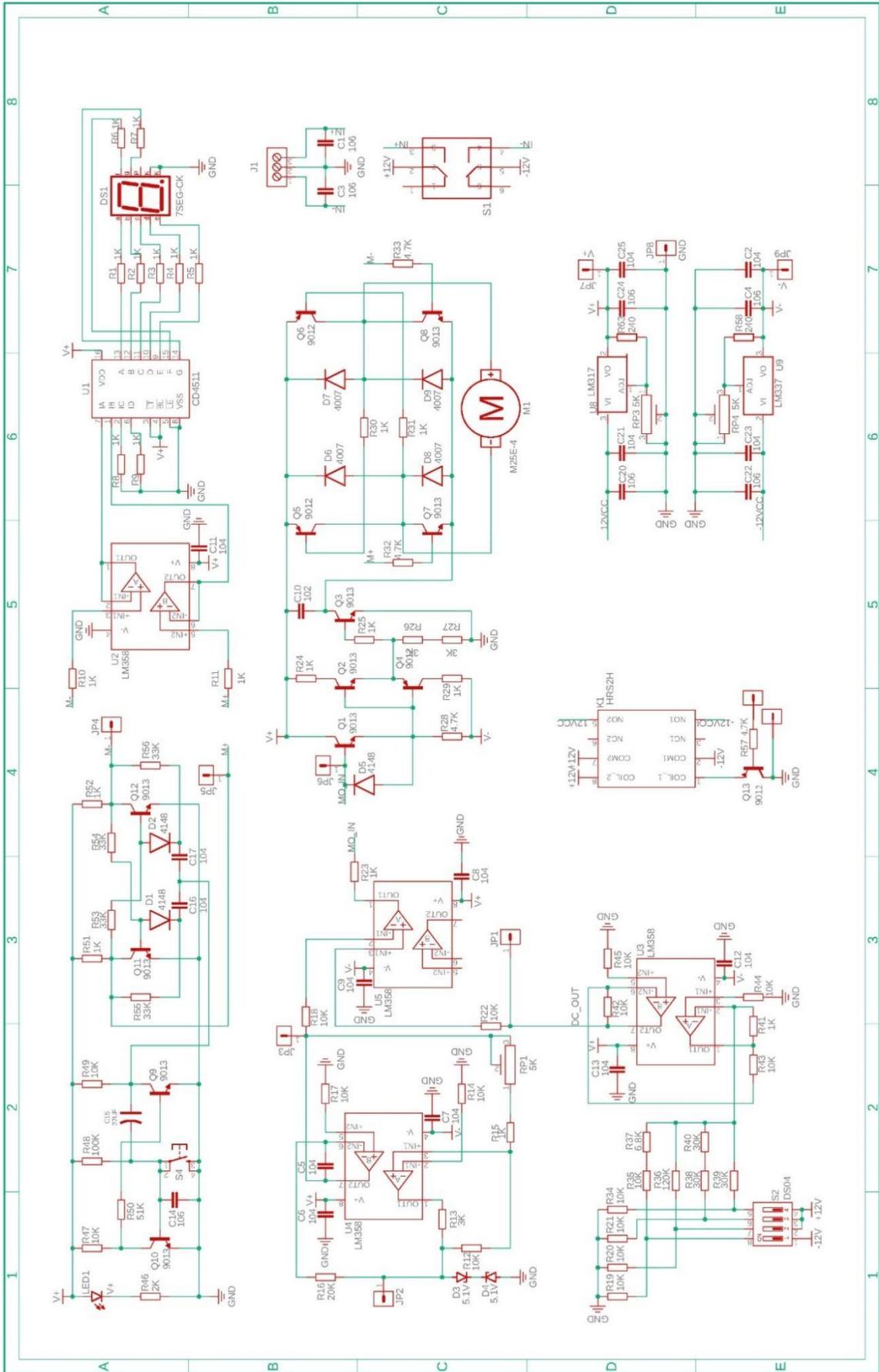
### 7.3 操作习惯与现场管理：

1. 工作区整理：保持个人工作台面整洁有序。工具、元器件、导线等应分类摆放，用后及时归位。

2. 模块布局：系统搭建和调试过程中，所有功能模块的摆放和布局应清晰合理，便于观察和调试。连接线应走线规范、标识清晰。

3. 成果规范：报告和答题卡应字迹清晰、条理分明、数据准确、格式规范。

附图 1-1 调速电机电路



附表 1-1 调速电机电路元器件表

序号	标称	名称	规格	序号	标称	名称	规格	序号	标称	名称	规格	序号	标称	名称	规格
1	C1	电容器※	106	23	C23	电容器※	104	45	JP9	测试杆	V-	67	R4	电阻器※	1K
2	C2	电容器※	104	24	C24	电容器※	106	46	K1	继电器	HRS2H	68	R5	电阻器※	1K
3	C3	电容器※	106	25	C25	电容器※	104	47	LED1	发光二极管	V+	69	R6	电阻器※	1K
4	C4	电容器※	106	26	D1	二极管※	4148	48	M1	直流电机	M25E-4	70	R7	电阻器※	1K
5	C5	电容器※	104	27	D2	二极管※	4148	49	Q1	三极管	9013	71	R8	电阻器※	1K
6	C6	电容器※	104	28	D3	二极管※	5.1V	50	Q2	三极管	9013	72	R9	电阻器※	1K
7	C7	电容器※	104	29	D4	二极管※	5.1V	51	Q3	三极管	9013	73	R10	电阻器※	1K
8	C8	电容器※	104	30	D5	二极管※	4148	52	Q4	三极管	9012	74	R11	电阻器※	1K
9	C9	电容器※	104	31	D6	二极管※	4007	53	Q5	三极管	9012	75	R12	电阻器※	10K
10	C10	电容器※	102	32	D7	二极管※	4007	54	Q6	三极管	9012	76	R13	电阻器※	3K
11	C11	电容器※	104	33	D8	二极管※	4007	55	Q7	三极管	9013	77	R14	电阻器※	10K
12	C12	电容器※	104	34	D9	二极管※	4007	56	Q8	三极管	9013	78	R15	电阻器※	1K
13	C13	电容器※	104	35	DS1	数码管	7SEG-CK	57	Q9	三极管	9013	79	R16	电阻器※	20K
14	C14	电容器※	106	36	J1	接线端子		58	Q10	三极管	9013	80	R17	电阻器※	10K
15	C15	电容器※	22uF	37	JP1	测试杆		59	Q11	三极管	9013	81	R18	电阻器※	10K
16	C16	电容器※	104	38	JP2	测试杆		60	Q12	三极管	9013	82	R19	电阻器※	10K
17	C17	电容器※	104	39	JP3	测试杆		61	Q13	三极管	9013	83	R20	电阻器※	10K
18	C18	电容器※	104	40	JP4	测试杆		62	Q14	三极管	9013	84	R21	电阻器※	10K
19	C19	电容器※	4.7uF	41	JP5	测试杆		63	Q15	三极管	9012	85	R22	电阻器※	10K
20	C20	电容器※	106	42	JP6	测试杆		64	R1	电阻器※	1K	86	R23	电阻器※	1K
21	C21	电容器※	104	43	JP7	测试杆	V+	65	R2	电阻器※	1K	87	R24	电阻器※	1K
22	C22	电容器※	106	44	JP8	测试杆	GND	66	R3	电阻器※	1K	88	R25	电阻器※	1K

注：在表格中名称旁边标有※符号的元器件，表示该元器件为贴片元器件。

序号	标称	名称	规格	序号	标称	名称	规格	序号	标称	名称	规格	序号	标称	名称	规格	
89	R26	电阻器※	3K	103	R40	电阻器※	30K	117	R54	电阻器※	33K	131	RT1	温度传感器	10K/25℃	
90	R27	电阻器※	3K	104	R41	电阻器※	1K	118	R55	电阻器※	33K	132	S1	自锁按键	6*6*14	
91	R28	电阻器※	4.7K	105	R42	电阻器※	10K	119	R56	电阻器※	33K	133	S2	拨码开关	4位	
92	R29	电阻器※	1K	106	R43	电阻器※	10K	120	R57	电阻器※	51K	134	S4	轻触开关	6*6*4.5	
93	R30	电阻器※	1K	107	R44	电阻器※	10K	121	R58	电阻器※	240	135	U1	集成※	CD4511	
94	R31	电阻器※	1K	108	R45	电阻器※	10K	122	R59	电阻器※	3K	136	U2	集成※	LM358	
95	R32	电阻器※	4.7K	109	R46	电阻器※	2K	123	R60	电阻器※	3K	137	U3	集成※	LM358	
96	R33	电阻器※	4.7K	110	R47	电阻器※	10K	124	R61	电阻器※	1K	138	U4	集成※	LM358	
97	R34	电阻器※	10K	111	R48	电阻器※	100K	125	R62	电阻器※	4.7K	139	U5	集成※	LM358	
98	R35	电阻器※	10K	112	R49	电阻器※	10K	126	R63	电阻器※	240	140	U6	集成※	LM358	
99	R36	电阻器※	120K	113	R50	电阻器※	51K	127	RP1	可调电阻器	5K	141	U7	集成	TL431	
100	R37	电阻器※	6.8K	114	R51	电阻器※	1K	128	RP2	可调电阻器	5K	142	U8	集成	LM317	
101	R38	电阻器※	30K	115	R52	电阻器※	1K	129	RP3	可调电阻器	5K	143	U9	集成	LM337	
102	R39	电阻器※	30K	116	R53	电阻器※	33K	130	RP4	可调电阻器	5K					

注：在表格中名称旁边标有※符号的元器件，表示该元器件为贴片元器件。

## 附件1 调速电机电路检修报告

检修项目	故障点1	故障点2
故障现象描述	(详细说明电路哪个功能步骤出现异常)	
故障分析	(简述如何定位故障, 如: 哪个芯片、哪个区域工作异常)	
故障点(具体元件/位置)	(例: R5虚焊 / U2管脚短路 / C3极性反接)	
排除方法	(例: 补焊R5 / 更换U2芯片 / 纠正C3极性)	
功能恢复验证	(说明故障排除后, 该功能是否恢复正常)	

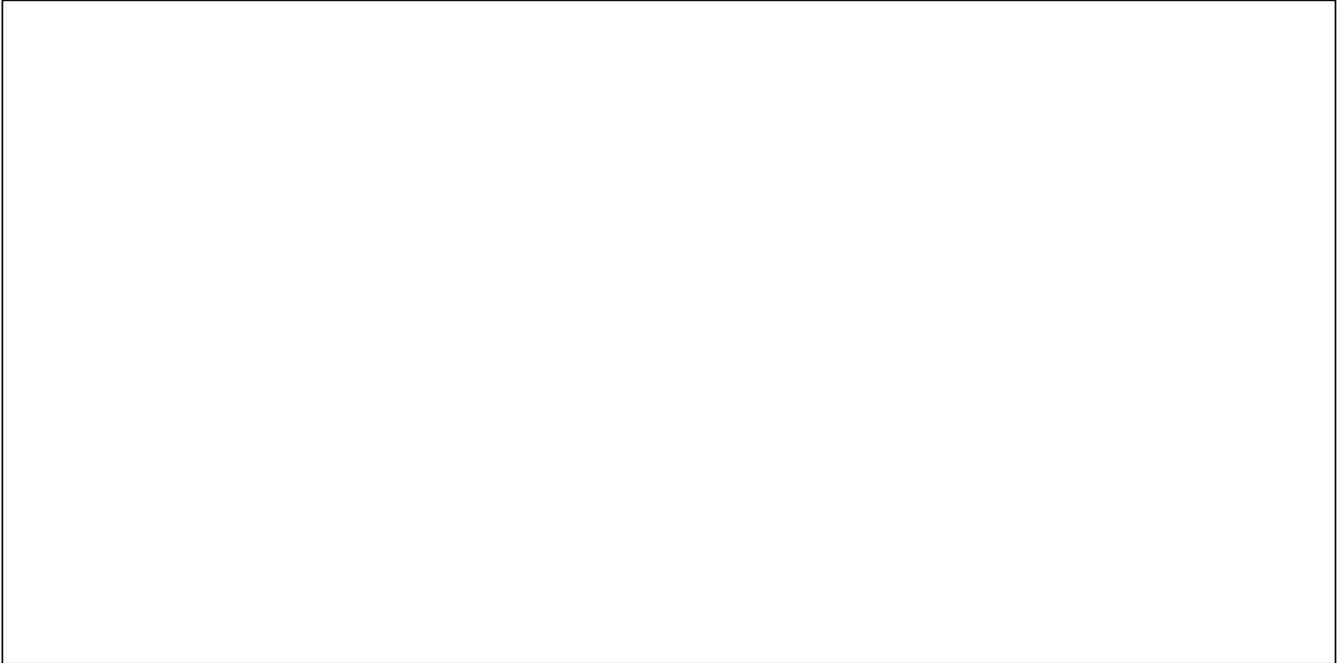
附件2 答题卡（提供电子版）

场次

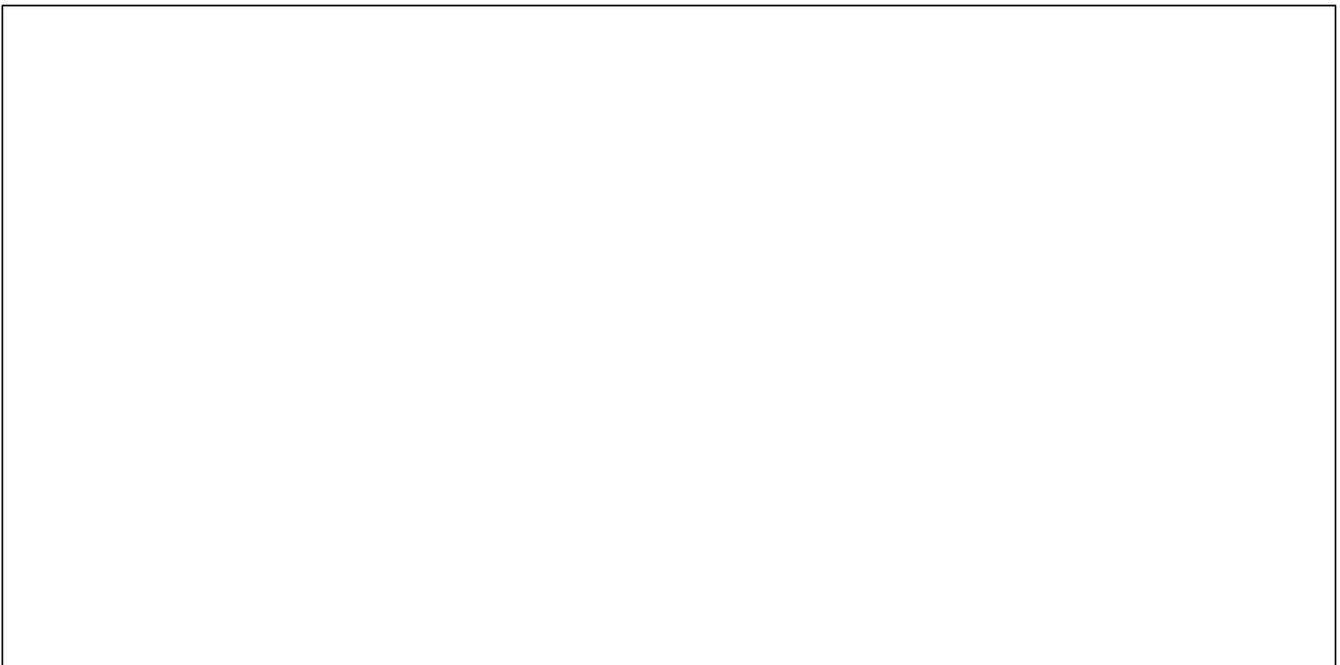
工位号

电子设备装调工(学生组)

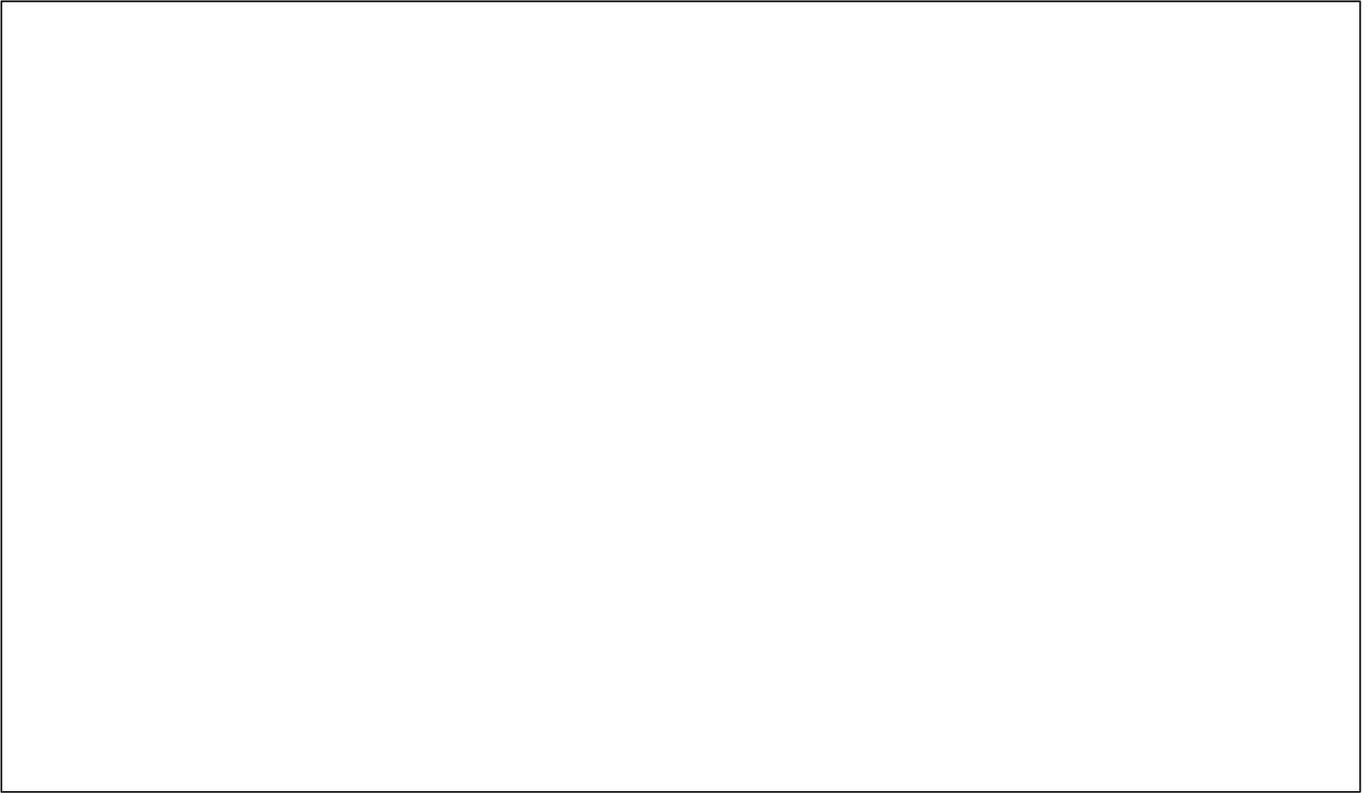
1. 使用示波器测量JP2波形，调节RP1将JP2处的波形频率为400Hz的矩形波，峰峰值 $6V \pm 0.5V$ 。



2. 使用示波器测量JP3波形，调节RP1将JP3处的波形频率为400Hz的三角波，峰峰值 $2.5V \pm 0.5V$ 。



3. 调节开关S2为1111, 使用示波器测量JP6的的矩形波波形。



4. 调节开关S2为1000, 使用示波器测量JP6的矩形波波形。

