

# 串口测试通信协议

## V1.5

### 目录

一. 前言.....	2
二. 适用对象.....	2
三. 串口测试模式.....	2
四. 串口参数.....	3
五. 串口通信帧格式.....	3
1. 上位机发送帧格式: .....	3
2. 被测产品回应帧格式: .....	4
六. 串口命令.....	4
1. 读取软件版本号.....	4
2. 读取产品序列号.....	4
3. 读取 MAC 地址.....	5
4. 进入低功耗模式.....	5
5. 进入 RF 定频模式.....	5
6. 进入 DTM 模式.....	6
7. 请求控制 GPIO.....	6
8. 请求控制 IR.....	7
9. 读取传感器数据.....	7
10. 读取 EEPROM 数据.....	8
11. 读取 Flash 数据.....	8
12. 读取电池电量.....	9
13. 读取电池电压.....	9
14. 请求开始广播.....	10
15. 请求停止广播.....	10
16. 请求断开连接.....	10
17. 请求清除配对信息.....	11
18. 请求修改波特率.....	11
19. 请求开始录音.....	12
20. 请求停止录音.....	12
21. 设备重启.....	12

## 一. 前言

现代化高品质产品生产，离不开各环节的品质把关。生产测试就是品质把关的重要手段。以前，产品生产，多使用人工测试、人工判断结果，这种方法有几个最大的弊端：

人工操作，效率低下；

测试结果主观成分多，不客观，不准确；

难以并行操作扩展产能；

相比之下，利用软件自动化测试，则可大幅提高生产效率、测试准确性、数据可追溯性、提升工厂自动化水平。

为实现自动化测试的目标，PCBA 必须要有与 PC 软件通信的能力，而最简单的通信方式，莫过于使用串口通信了。因此，本文件制定了一套针对生产测试场合的串口通信规范。

## 二. 适用对象

所有带 MCU 的遥控器、手控器、控制器产品。

## 三. 串口测试模式

所有支持串口测试的产品，都遵循统一的通信规范，也应遵循统一的设计规范和操作规范。

现规定，支持串口测试的 PCBA 必须具备以下测试点：

1. T1 （用于进入串口测试模式）
2. T2 （串口 TX 脚）
3. T3 （串口 RX 脚）
4. T4 （GND 脚）
5. T5 （VDD 脚）

现规定，支持串口测试模式的 PCBA，进入串口测试模式的方法如下：

- 1. 拉低 T1；
- 2. 接通 T2、T3、T4；
- 3. 给 PCBA 上电；

## 四．串口参数

波特率：1000000  
数据位：8 位  
停止位：1 位  
校 验：None  
硬件流控：Off

## 五．串口通信帧格式

为保证通信的可靠性，所有串口通信数据必须以帧为单位进行传输。通信帧由帧头、命令码、数据长度、数据、校验和等字段组成。帧内最小数据单位是字节（Byte），所有的整型数、浮点数，都以小端顺序传输，即低位在前，高位在后。举例：

整型数 1，实际占 4Bytes，传输时字节顺序为：0x01, 0x00, 0x00, 0x00.

### 1. 上位机发送帧格式：

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据 (nBytes)	校验和 (2Bytes)
0x5555	xx	xx	xx	xxxx

说明：

- 1) “数据长度”指“数据”字段的字节数，不包括“校验和”的字节数。
- 2) “校验和”是包括帧头在内的所有字节的累加和。

## 2. 被测产品回应帧格式：

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据 (nBytes)	校验和 (2Bytes)
0x6666	xx	xx	xx	xx	xxxx

说明：

- 1) “数据长度”指“数据”字段的字节数，不包括“校验和”的字节数。
- 2) “校验和”是包括帧头在内的所有字节的累加和。
- 3) “状态码”为 0，表示 OK；“状态码”为 1，表示 FAIL。

## 六. 串口命令

### 1. 读取软件版本号

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x01	0x00	xxxx

DUT 回应：

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据 (nBytes)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x01	0x00/0x01	xx	xx	xxxx

说明：

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度；
- 2) “数据”字段是字符串，例如：v1.3.1，那么“数据长度”字段为 0x06；
- 3) 如状态码为 0x01，“数据长度”为 0，“数据”字段为空；

### 2. 读取产品序列号

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x02	0x00	xxxx

DUT 回应：

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据 (nBytes)	校验和 (2Bytes)
---------------	----------------	----------------	-----------------	----------------	-----------------

0x6666	0x02	0x00/0x01	xx	xx	xxxx
--------	------	-----------	----	----	------

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度;
- 2) “数据”字段是字符串,例如: 0102030405,那么“数据长度”字段为 0x0A;
- 3) 如状态码为 0x01,“数据长度”为 0,“数据”字段为空;

### 3. 读取 MAC 地址

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x03	0x00	xxxx

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据 (nBytes)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x03	0x00/0x01	xx	xx	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度,固定为 0x0C;
- 2) “数据”字段是字符串,例如: 010203040506 ;
- 3) 如状态码为 0x01,“数据长度”为 0,“数据”字段为空;

### 4. 进入低功耗模式

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x04	0x00	xxxx

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x04	0x00/0x01	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度,“数据长度”为 0,“数据”字段为空;

### 5. 进入 RF 定频模式

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据(1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x05	0x01	xx	xxxx

说明:

- 1) “数据”字段可以指定频道, 范围: 0~39

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x05	0x00/0x01	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度, “数据长度”为 0, “数据”字段为空;

## 6. 进入 DTM 模式

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据(1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x06	0x01	xx	xxxx

说明:

- 2) “数据”字段可以指定频道, 范围: 0~39

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x06	0x00/0x01	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度, “数据长度”为 0, “数据”字段为空;

## 7. 请求控制 GPIO

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据(nBytes)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x07	xx	xx...xx	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段为 2、4、6、8、...
- 2) “数据”字段字节数为 2 的倍数, 即 IO 序号和控制码, IO 序号范围 1~255,

控制码 0 或 1.

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x07	0x00/0x01	xxxx

说明:

- 1) “数据长度” 字段表示 “数据” 字段的长度, “数据长度” 为 0, “数据” 字段为空;

## 8. 请求控制 IR

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据(1Bytes)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x0A	0x01	xx	xxxx

说明:

- 1) “数据” 字段为 0, 表示关闭 IR 发射; 为 1, 表示打开 IR 发射。

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x0A	0x00/0x01	xxxx

说明:

- 1) “数据长度” 字段表示 “数据” 字段的长度, “数据长度” 为 0, “数据” 字段为空;

## 9. 读取传感器数据

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据(nBytes)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x0B	0x01	xx	xxxx

说明:

- 1) “数据” 字段为 1, 开始读取传感器数据; 为 0, 停止读取传感器数据。

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据 (nBytes)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x0B	0x00/0x01	xx	xx	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度;
- 2) 如状态码为 0x01, “数据长度”为 0, “数据”字段为空;

## 10. 读取 EEPROM 数据

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x0C	0x00	xxxx

说明:

- 1) 被测产品预先在 EEPROM 指定地址存放数据, 收到这条指令后, 将读出并数据返回。

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据 (nBytes)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x0C	0x00/0x01	xx	xx	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度;
- 2) 如状态码为 0x01, “数据长度”为 0, “数据”字段为空;

## 11. 读取 Flash 数据

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x0D	0x00	xxxx

说明:

- 1) 被测产品预先在 Flash 指定地址存放数据, 收到这条指令后, 将读出并数据返回。

DUT 回应:



帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据 (nBytes)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x0D	0x00/0x01	xx	xx	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度;
- 2) 如状态码为 0x01, “数据长度”为 0, “数据”字段为空;

## 12. 读取电池电量

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x0E	0x00	xxxx

说明:

- 1) 电池电量值范围: 0~100

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据 (nBytes)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x0E	0x00/0x01	xx	xx	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度;
- 2) 如状态码为 0x00, “数据长度”为 1, “数据”字段为电量值 (0~100);
- 3) 如状态码为 0x01, “数据长度”为 0, “数据”字段为空;

## 13. 读取电池电压

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x0F	0x00	xxxx

说明:

- 1) 电池电压值单位: mV

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据 (nBytes)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x0F	0x00/0x01	xx	xx	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度;
- 2) 如状态码为 0x00, “数据”字段为字符串, “数据”字段为电压值 (mV);
- 3) 如状态码为 0x01, “数据长度”为 0, “数据”字段为空;

## 14. 请求开始广播

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x10	0x00	xxxx

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x10	0x00/0x01	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度, “数据长度”为 0, “数据”字段为空;

## 15. 请求停止广播

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x11	0x00	xxxx

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x11	0x00/0x01	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度, “数据长度”为 0, “数据”字段为空;

## 16. 请求断开连接

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x12	0x00	xxxx

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x12	0x00/0x01	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度,“数据长度”为 0,“数据”字段为空;

## 17. 请求清除配对信息

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x13	0x00	xxxx

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x13	0x00/0x01	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度,“数据长度”为 0,“数据”字段为空;

## 18. 请求修改波特率

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据(nBytes)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x14	0x01	xx	xxxx

说明:

- 1) “数据”为 0, 表示 19200; 为 1, 表示 115200; 为 2, 表示 1000000 (传输语音数据)。

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x14	0x00/0x01	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度,“数据长度”为 0,“数据”字段为空;

## 19. 请求开始录音

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x15	0x00	xxxx

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x15	0x00/0x01	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度,“数据长度”为 0,“数据”字段为空;

DUT 发送语音数据:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	数据长度 (1Byte)	数据 (nBytes)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x15	0x02	xx	xx	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度;
- 2) “数据”字段为语音数据, int16\_t 数据类型, 低字节在前, 高字节在后;

## 20. 请求停止录音

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x5555	0x16	0x00	xxxx

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x16	0x00/0x01	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度,“数据长度”为 0,“数据”字段为空;

## 21. 设备重启

帧头(2Byte)	命令码(1Byte)	数据长度 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
-----------	------------	-----------------	-----------------

0x5555	0x17	0x00	xxxx
--------	------	------	------

DUT 回应:

帧头 (2Byte)	命令码 (1Byte)	状态码 (1Byte)	校验和 (2Bytes)
0x6666	0x17	0x00/0x01	xxxx

说明:

- 1) “数据长度”字段表示“数据”字段的长度,“数据长度”为 0,“数据”字段为空;