

# 一路触发器通信协议

版本：V0.4

历史版本修改说明

修改日期	版本	说明
2018.10.20	0.1	初稿，从四路触发器增改得到
2018.10.23	0.2	更改读取部分的协议
2018.12.2	0.3	内信频率宽度改为 24 位；行数宽度改为 32 位；行每帧宽度改为 32 位；“通道开关”改为“工作模式”
2020.12.3	0.4	设置和获取各种滤波参数

RS485或者串口，波特率115200bps，数据位8，停止位1，校验位none，流控制none。  
上位机和设备通过RS485通信，可以更改设备的通道配置。约定通信协议如下：

## 一、符号集

采用 ASCII 码， '\$','0'-'9','A'-'F','\*'和回车符。以\$作为命令的开始，回车作为命令的结束，中间命令体用 0-9, A-F, 16 个字符,'\*'后面为校验和。

## 二、校验和算法

校验和算法：\$和\*之间所有字符做异或（不包括\$和\*），得到一个 8 位的数据，再转换成两个字符。

例如：

\$	00	55	A	AA	55	0000	1234	55	*	45	回车
----	----	----	---	----	----	------	------	----	---	----	----

```
unsigned char a[19] = {'0','0','5','5','A','A','A','5','5','0','0','0','0','1','2','3','4','5','5'};
```

```
unsigned char aa=0;
```

```
int main(intargc, char* argv[])
```

```
{
    inti;
    for(i=0;i<19;i++)
    {
        aa^=a[i];
    }
    printf("%02X\n",aa);
    return 0;
}
```

结果： 45

## 三、通信协议

### 1、命令的一般格式

0	1-2	...	?	?-?	?-?
\$	XX	...	*	XX	回车
HEADER	CMD	...	*	CHECKSUM	0D 0A

## 2、命令汇总

序号	CMD	说明
1	00	改变配置，但不存入 EEPROM
2	01	读取当前配置
3	03	软触发（如果软触发有效）
4	02	连接测试
5	04	将当前配置写入 EEPROM

### 1、通道配置。

1.1 上位机通过此命令更改设备的配置，设备接到命令后检查校验和，更改当前配置，但是配置信息不写入 EEPROM。

上位机发往设备的命令格式

0	1-2	3-4	5	6	7	8	9	10-13	14
\$	00	01	X	X	X	X	X	XXXX	X
HEADER	CMD	通道	工作模式	软硬触发	内外信	AB相选择	分频倍频	分频倍频数	帧信号极性

15-20	21-24	25-28	29-36	37-44	45-50	51-52	53-54	55	56-57	58-59
XXXXXX	XXXX	XXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXX	XX	XX	*	XX	回车
内信频 率	行脉 宽	帧脉 宽	行数	行每帧	第一帧延 时	行延 时	帧延 时	*	CHECKSUM	0D 0A

CMD = 00

通道：XX = 01

配置项如下：

1) 工作模式：X = A--- 连续模式

X = 5--- 触发模式

2) 软硬触发配置：X = A--- 硬触发。内信和外信都属于硬触发，此模式是默认模式。一般都配置为硬触发。

**X = B---高电平模式触发。内信和外信都属于PWM模式。**

X = 5---软触发。收到上位机一次软触发命令，设备输出一次，输出次数按行数和行每帧进行。

- 3) 内外信配置： 硬触发时此配置有效
- X = 5--- 内信。配置为内信时，内信频率有效。
- X = A--- 外信。
- 4) AB 相选择： X = 5--- 只使用编码器的 A 相，即不区分正反转。
- X = A--- AB 相都用，区分正反转。
- 5) 分频倍频选项： X = 5--- 分频。
- X = A--- 倍频。
- 6) 分频倍频数： XXXX 取值范围 0001-FFFF。分频倍频数不可以为 0。
- 7) 帧信号极性： X = 5--- 帧信号为低脉冲。
- X = A-- 帧信号为高脉冲。
- 8) 内信频率： XXXXXX 取值范围 000001-FFFFFF。
- 9) 行脉宽： XXXX 取值范围 0001-FFFF，单位 us。
- 10) 帧脉宽： XXXX 取值范围 0001-FFFF，单位 us。
- 11) 行数： XXXXXXXX 取值范围 00000001-FFFFFFFF。
- 12) 行每帧： XXXXXXXX 取值范围 00000001-FFFFFFFF。
- 13) 第一帧延时： XXXXXX 取值范围 000000-FFFFFF (0-16,777,215)，单位： us。
- 14) 行延时： XX 取值范围 00-FF (0-255)，单位： us。
- 15) 帧延时： XX 取值范围 00-FF (0-255)，单位： us。

## 1.2 设备返回的配置应答信息

0	1-2	3-4	5-6	7	8-9	10-11
\$	00	XX	XX	*	XX	回车
HEADER	CMD	通道	配置状态	*	CHECKSUM	0D 0A

CMD = 00

通道： XX = 01

配置状态： XX = 00--- 配置成功

XX = 01--- 命令不完整

XX = 02--- 校验和失败

XX = 03--- 通道号不对，大于 4

## 2、读取当前配置。上位机通过此命令读回设备的当前配置。

### 2.1 上位机发往设备的命令格式

0	1-2	3-4	5	6-7	8-9
\$	01	XX	*	XX	回车
HEADER	CMD	通道	*	CHECKSUM	0D 0A

CMD = 01

通道: XX = 01

2.2 设备返回的命令格式。若 XX=FF，设备将返回 4 条命令，不会将所有配置信息放在一条命令中。

0	1-2	3-4	5	6	7	8	9	10-13	14
\$	01	XX	X	X	X	X	X	XXXX	X
HEADER	CMD	通道	工作模式	软硬触发	内外信	AB 相选择	分频倍频	分频倍频数	帧信号极性

15-20	21-24	25-28	29-36	37-44	45-50	51-52	53-54	55	56-57	58-59
XXXXXX	XXXX	XXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXX	XX	XX	*	XX	回车
内信频 率	行脉 宽	帧脉 宽	行数	行每帧	第一帧延 时	行延 时	帧延 时	*	CHECKSUM	0D 0A

CMD = 01

其他说明见通道配置命令。

## 3 连接测试命令，此命令用来检测上位机与硬件的连接情况。

### 3.1 上位机发给设备的命令格式

0	1-2	3-6	7	8-9	10-11
\$	02	5555	*	XX	回车
HEADER	CMD	固定值	*	CHECKSUM	0D 0A

### 3.2 设备返回的命令格式

0	1-2	3-6	7	8-9	10-11
\$	02	AAAA	*	XX	回车
HEADER	CMD	固定值	*	CHECKSUM	0D 0A

## 4 软触发

### 4.1 上位机发给设备的命令格式

0	1-2	3-4	5	6-7	8-9
\$	03	XX	*	XX	回车
HEADER	CMD	通道	*	CHECKSUM	0D 0A

CMD = 03

通道: XX = 01

XX = FF

### 4.2 设备返回的命令格式

0	1-2	3-4	5-6	7	8-9	10-11
\$	03	XX	XX	*	XX	回车
HEADER	CMD	通道	Err	*	CHECKSUM	0D 0A

CMD = 03

通道: XX = 01

XX = FF

Err: XX = 00--- 无错误

XX = 01--- 命令不完整

XX = 02--- 校验和失败

## 5 保存配置到 EEPROM

### 5.1 上位机发给设备的命令格式

0	1-2	3-4	5	6-7	8-9
\$	04	XX	*	XX	回车
HEADER	CMD	通道	*	CHECKSUM	0D 0A

CMD = 04

通道: XX = 01

XX = FF -

### 4.2 设备返回的命令格式

0	1-2	3-4	5-6	7	8-9	10-11
---	-----	-----	-----	---	-----	-------

\$	04	XX	XX	*	XX	回车
HEADER	CMD	通道	Err	*	CHECKSUM	0D 0A

CMD = 03

通道: XX = 01

XX = FF

Err: XX = 00--- 无错误

XX = 01--- 命令不完整

XX = 02--- 校验和失败

XX = 04--- 写 EEPROM 失败

## 6 设置各种滤波参数

### 11.1 上位机发给设备的命令格式

序号	0	1-2	3-6	7-10	11-14	15-18	19-22	23	24-25	26-27
ASCII码	\$	06	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	*	XX	回车
说明	HEADER	CMD	外触发_滤波脉宽	外触发_去抖动脉宽	外信A+_开始免计数脉冲数	外信A+_表示停止的无信号时间间隔	外信A+_最大采样时间间隔	*	校验值	回车键 (对应十六进制 0D0A)

(1) 例如: 以ASCII码发送数据: \$060064006400640064\*06 (末尾请加回车)

\$060032003200320032\*06 (末尾请加回车)

以HEX发送数据: 24 30 36 30 30 36 34 30 30 36 34 30 30 36 34 30 30 36 34 2A 30 36 0D 0A

24 30 36 30 30 33 32 30 30 33 32 30 30 33 32 30 30 33 32 30 30 33 32 2A 30 36 0D 0A

### 11.2 设备返回的命令格式

序号	0	1-2	3-4	5	6-7	8-9
ASCII码	\$	06	XX	*	XX	回车
说明	HEADER	CMD	Err	*	校验值	回车键 (对应十六进制 0D0A)

(3) 例如: 以ASCII码获取数据: \$0600\*06 (末尾会收到回车)

以HEX码获取数据: 24 30 36 30 30 2A 30 36 0D 0A

## 7 获取各种滤波参数

### 12.1 上位机发给设备的命令格式

序号	0	1-2	3	4-5	6-7
ASCII码	\$	07	*	XX	回车
说明	HEADER	CMD	*	校验值	回车键 (对应十六进制 0D0A)

(1) 例如: 以ASCII码发送数据: \$07\*07 (末尾请加回车)

以HEX发送数据: 24 30 37 2A 30 37 0D 0A

### 12.2 设备返回的命令格式

序号	0	1-2	3-6	7-10	11-14	15-18	19-22	23-24	25	26-27	28-29
ASCII码	\$	07	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XX	*	XX	回车
说明	HEADER	CMD	外触发_滤波脉宽	外触发_去抖动脉宽	外信A+_开始免计数脉冲数	外信A+_表示停止的无信号时间间隔	外信A+_最大采样时间间隔	Err	*	校验值	回车键 (对应十六进制 0D0A)

(3) 例如: 以ASCII码获取数据: \$07006400640064006400\*07 (末尾会收到回车)

以HEX码获取数据: 24 30 37 30 30 36 34 30 30 36 34 30 30 36 34 30 30 36 34 30 30 36 34 30 30 2A 30 37 0D 0A