



国军标 B 解码模块 数据手册

V1.06

成都云智优创科技有限公司
公司网站: www.cloudintel.cn
2023 年 5 月

版本更新历史

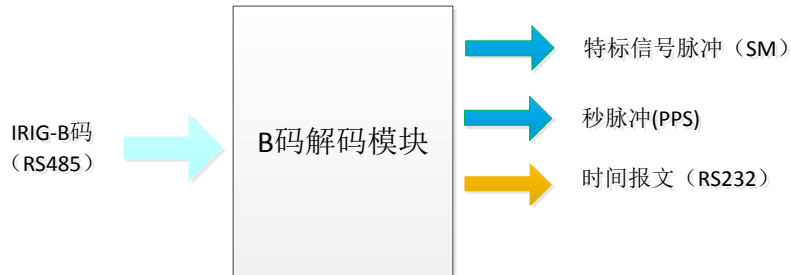
版本	日期	更新内容
V1.04	2023.7.27	修改第十节方法二，关于提高精度的方法
V1.05	2023.10.12	第三章端子定义 P2 定义顺序写反，进行了修改
V1.06	2023.10.23	修改了 PPS 的电压，由 5V 改为 3.3V，适用于与 V1.04 硬件版本，及其之后的版本

目 录

版本更新历史.....	2
一、 简介.....	4
二、 机械结构.....	4
1. 实物图.....	4
2. 封装图.....	5
三、 端子定义.....	6
1. 端子 P1	6
2. 端子 P2	6
四、 指示灯.....	6
五、 电气参数.....	7
六、 关键时序.....	7
1. PPS 秒脉冲输出	7
2. B 码同步沿与 PPS	8
3. PPS 输出与串口发送	9
4. 特标信号	9
七、 B 码解码模块调试与配置.....	10
1. 调试配置软件使用.....	10
2. 参数说明.....	11
3. 标志位.....	12
4. 错误计数.....	12
八、 通信协议.....	12
1. Modbus-RTU	12
2. 自定义简易规约.....	14
九、 国军标基本格式.....	14
十、 提高对时精度方法.....	15
方法 1：通过时间补偿的方法（简单）	15
方法 2：通过 PPS 精确控制	16
十一、 订货型号：YZ-GB140	17

一、简介

解码模块是专门用于对国军标 B 码进行解码的模块，解码后会生成同步秒脉冲和特标信号，同时从 RS232 输出时间报文，用于对设备进行校时。



模块具有处理速度快，输出精度高的特点，能满足设备对时间的高精度要求。

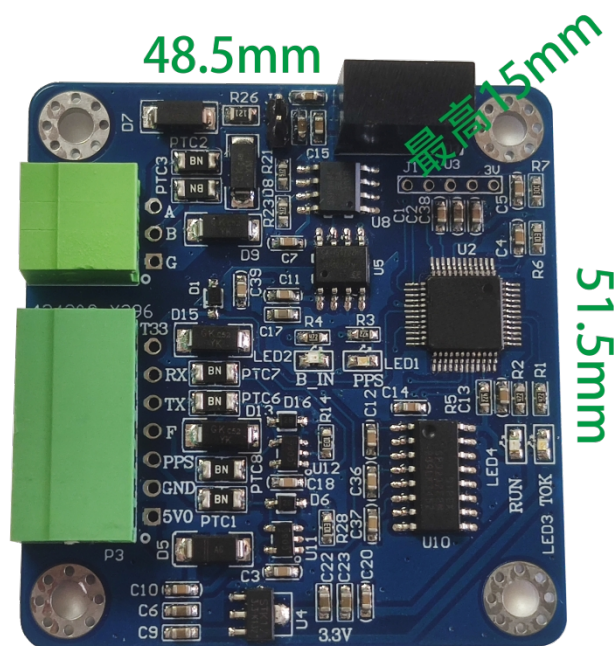
模块使用简单，输入 B 码，自动解码输出同步秒脉冲、特标信号和时间。输入 B 码适用国军标 GJB 2991A-2008 标准。

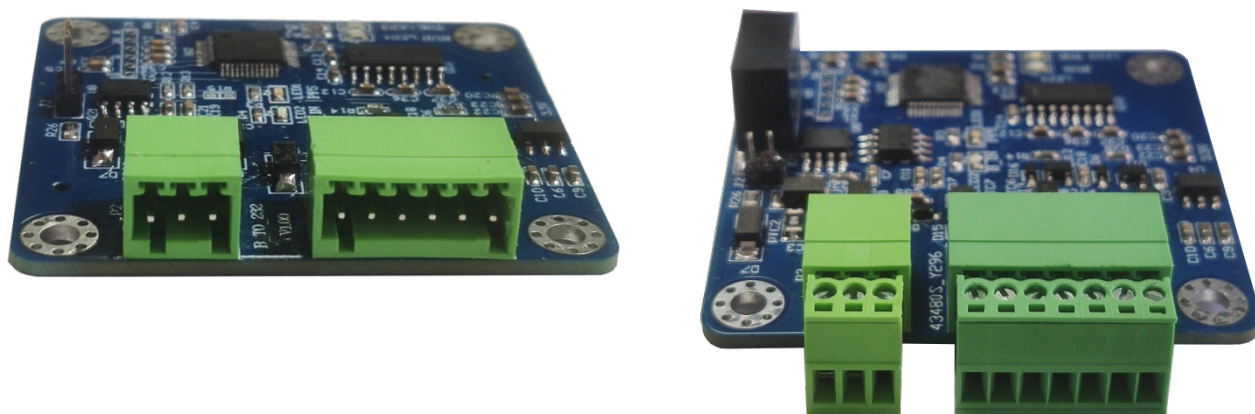
模块 B 码接口进行了专门的 3KV 电气隔离，与内部电路属于两个电源体系，即使 RS485 端口被浪涌损坏，浪涌电流也不会损坏内部电路和用户电路。同时每个端口均有 EMC 保护，增强抗干扰能力。

二、机械结构

1. 实物图

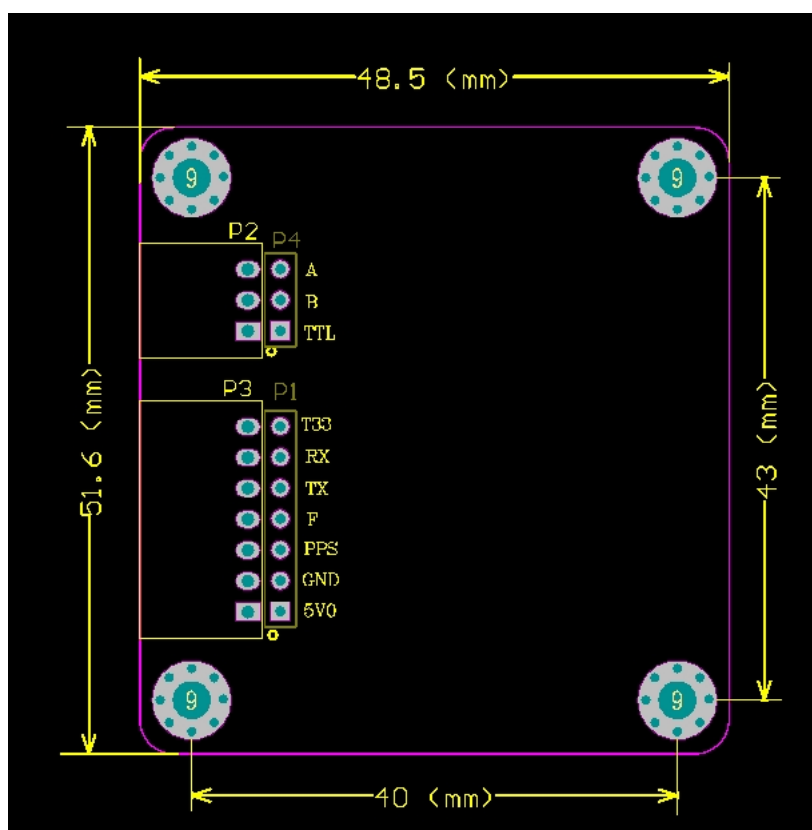
长宽：51.5mm × 48.5mm



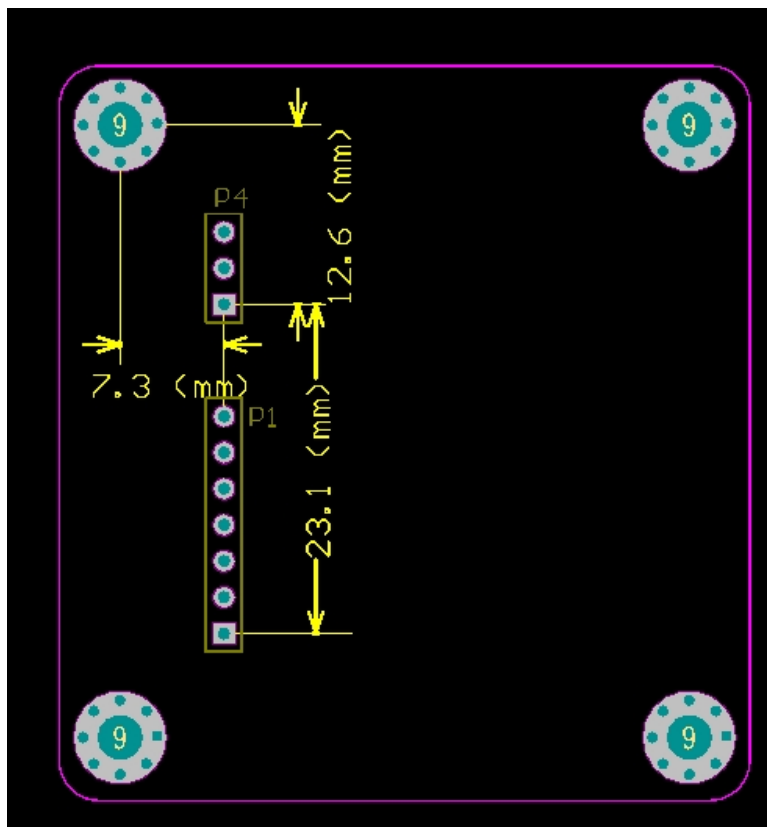


拔插端子为 2.54 间距

2. 封装图



PCB 和安装孔封装（正视图）



单排针位置图（正视图）

三、 端子定义

1. 端子 P1

引脚	名称	方向	功能
1	5V0	in	电源正输入 5VDC
2	GND	in	电源负
3	PPS	in	秒脉冲输出，与 B 码同步沿对齐，上升沿有效，脉宽 80ms，电压 3.3V
4	F	out	特标信号脉冲输出，与 B 码同步沿对齐，上升沿有效，脉宽 80ms，电压 5V
5	TX	out	RS232 发送，发送解码后的时间报文
6	RX	in	RS232 接收，连接配置软件时需使用。
7	T33	out	串口发送，和 TX 为同一信号，只是电平为 3.3V TTL

2. 端子 P2

引脚	名称	方向	功能
1	GND\$	in	信号地
2	B	in	RS485 电平 B 码输入，可以通过跳线 J2 设置 120 Ω 电阻
3	A	in	

出厂默认焊接 P2 和 P3，如果想通过排针插到底板上，可以自行将 P1 和 P4 焊接上 2.54mm 单排针。

四、 指示灯

名称	功能
RUN	运行指示灯，1 秒闪烁一次
TOK	B 码时间报文每发送一次，指示灯闪烁一次；有闪烁时代表解析成功
PPS	秒脉冲，B 码脉冲每发送一次，指示灯闪烁一次；有闪烁时代表 B 码基本格式正确，能解析出同步沿；
B_IN	接收到 B 码原始信号，会闪烁（只代表有信号输入，但不一定是有效 B 码。当 PPS 和报文发送指示灯闪烁，才代表解析成功）

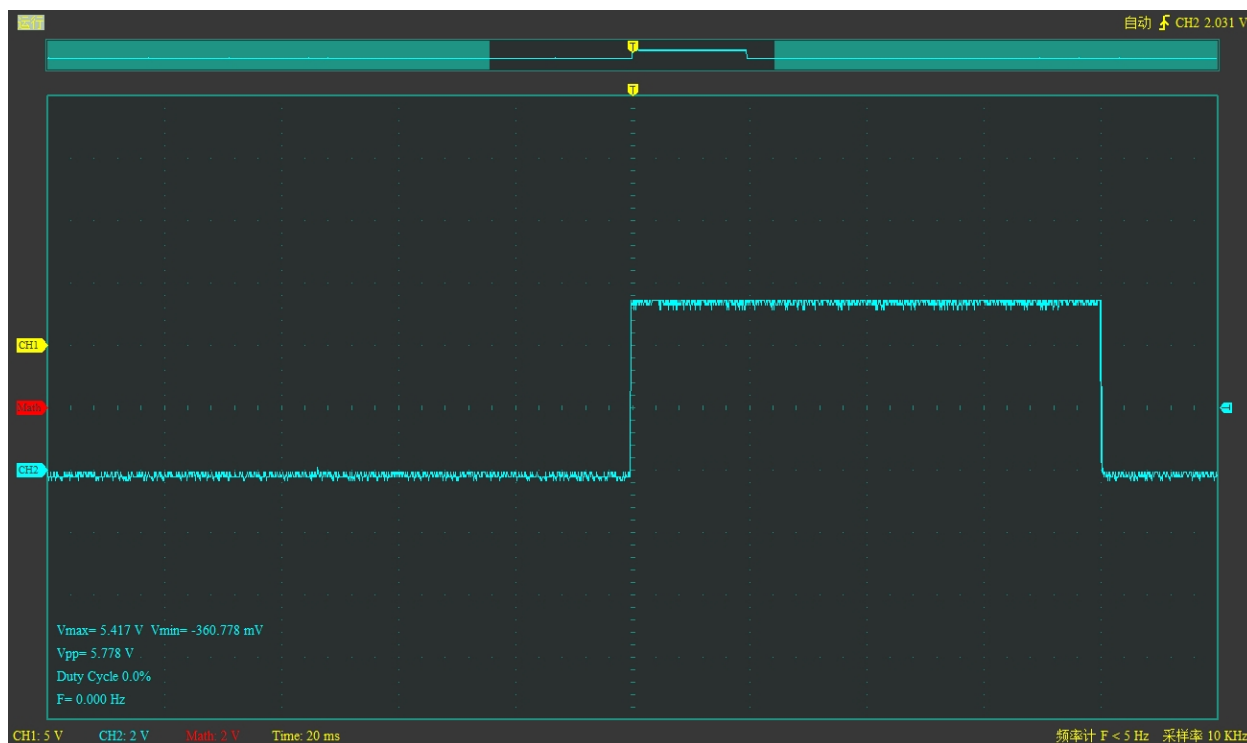
五、 电气参数

名称	描述	最小值	最大值
VCC	直流电源电压	4.75V	5.25V
PPS	秒脉冲输出	3.15V	--
Ambient Temperature	工作环境温度(工业级)	-40℃	+85℃
通信无隔离		--	--

六、 关键时序

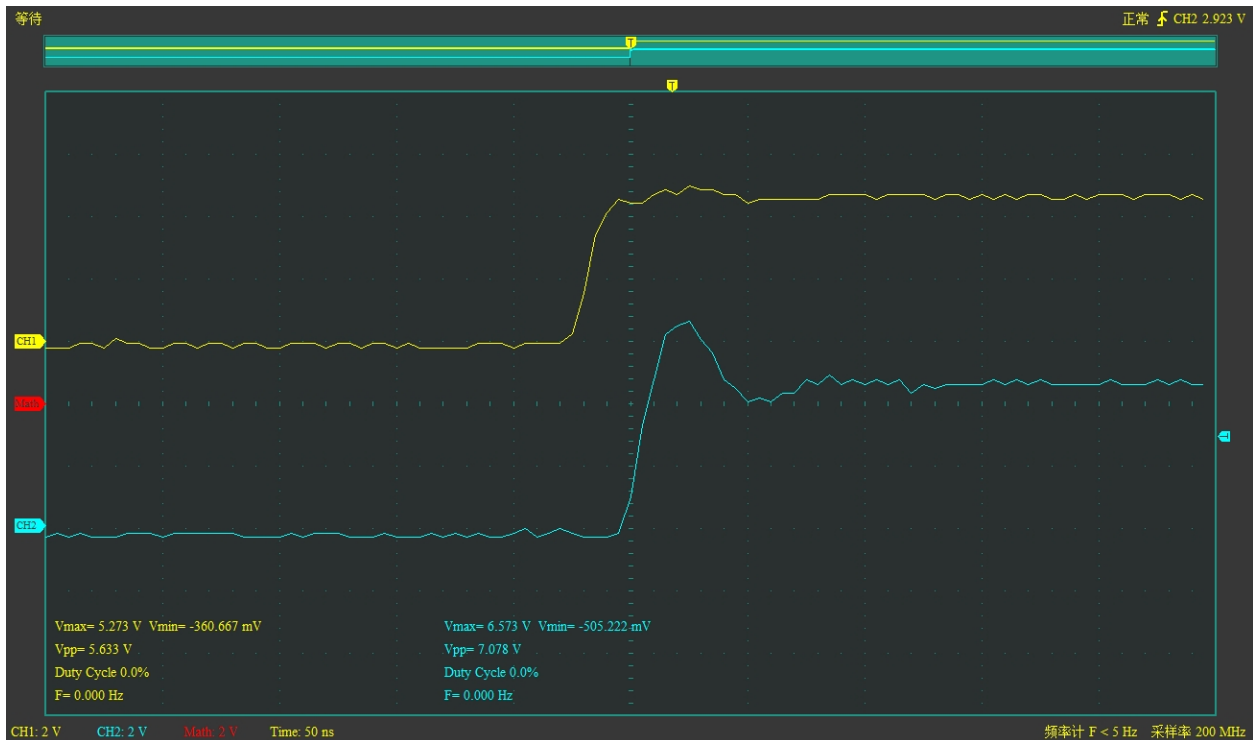
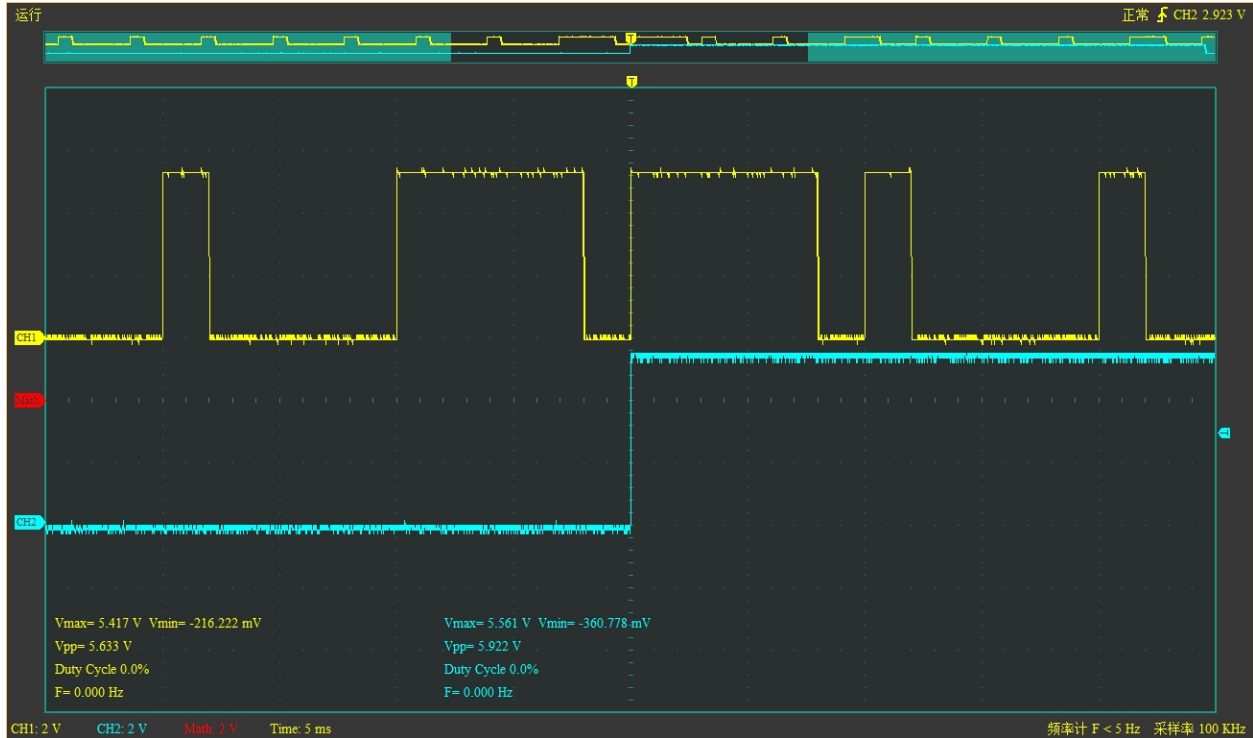
1. PPS 秒脉冲输出

蓝色为 PPS 输出波形，脉宽 80ms，电压 3.3V，高电平有效。



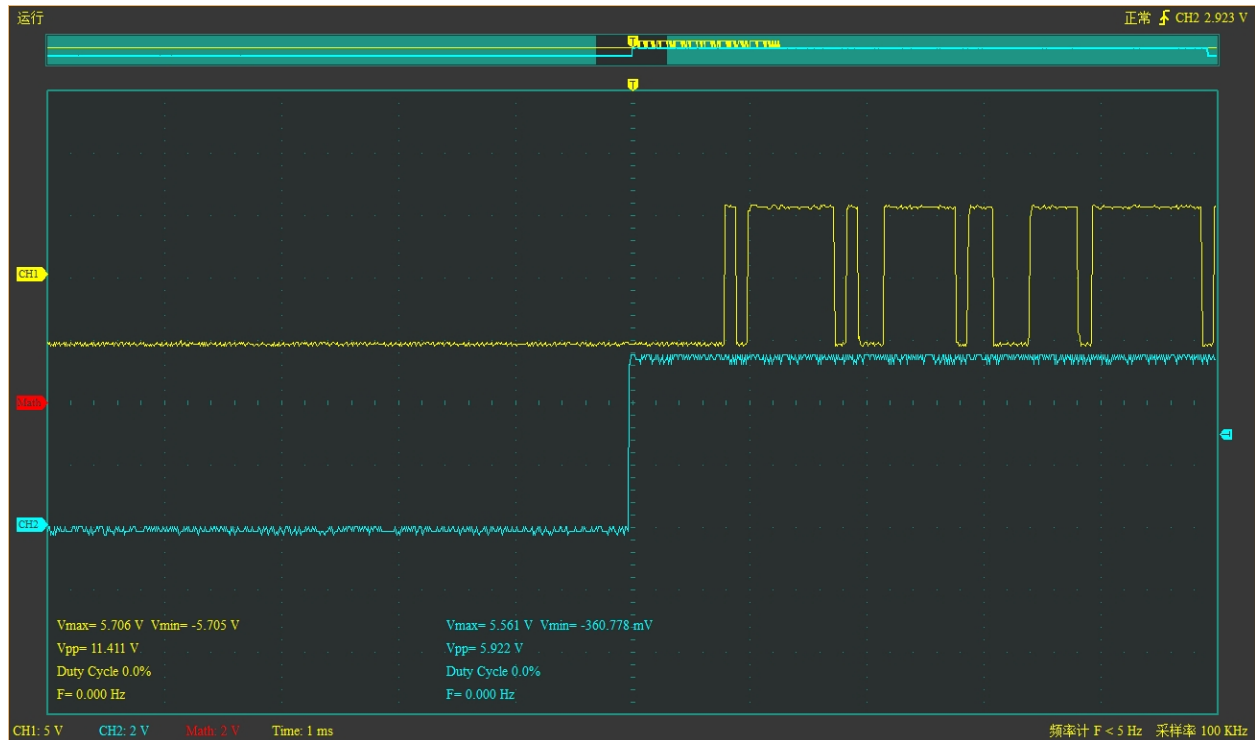
2. B 码同步沿与 PPS

蓝色为 PPS 输出，黄色为 B 码输入（RS485 芯片输出）。PPS 滞后 B 码同步沿约 10-20ns（从 B 码同步沿 70%开始计算）。



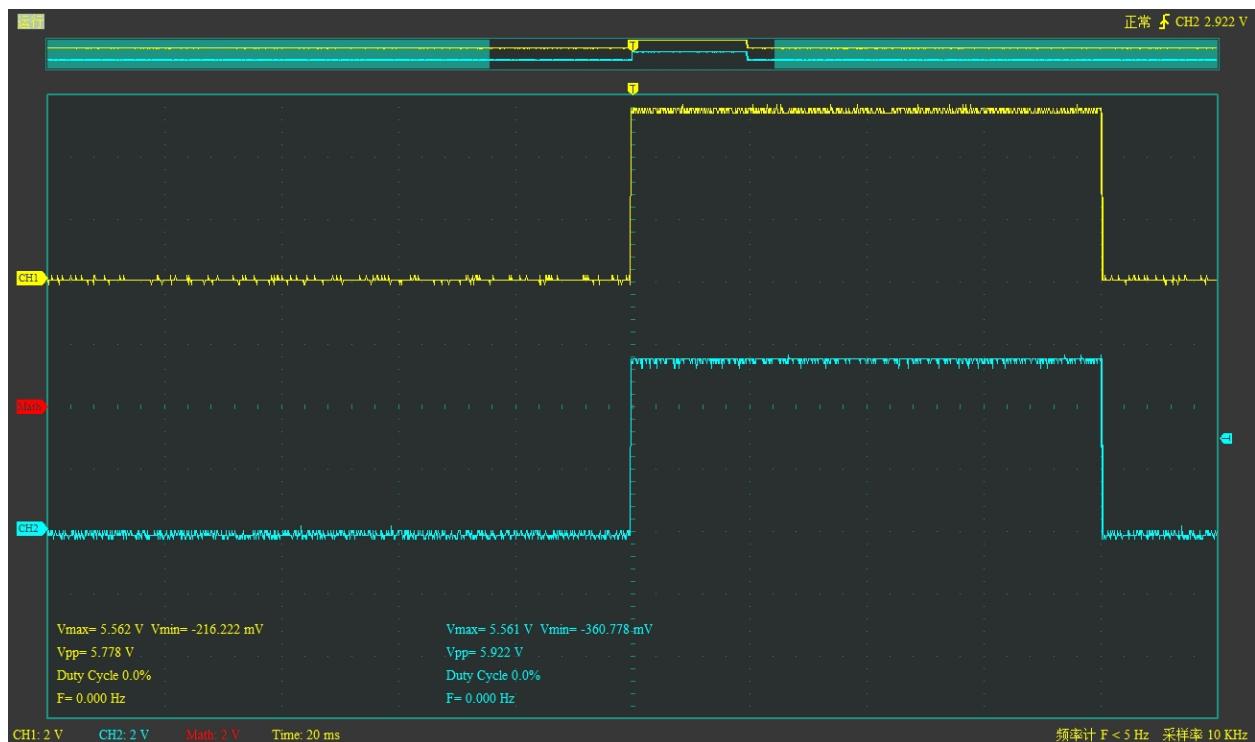
3. PPS 输出与串口发送

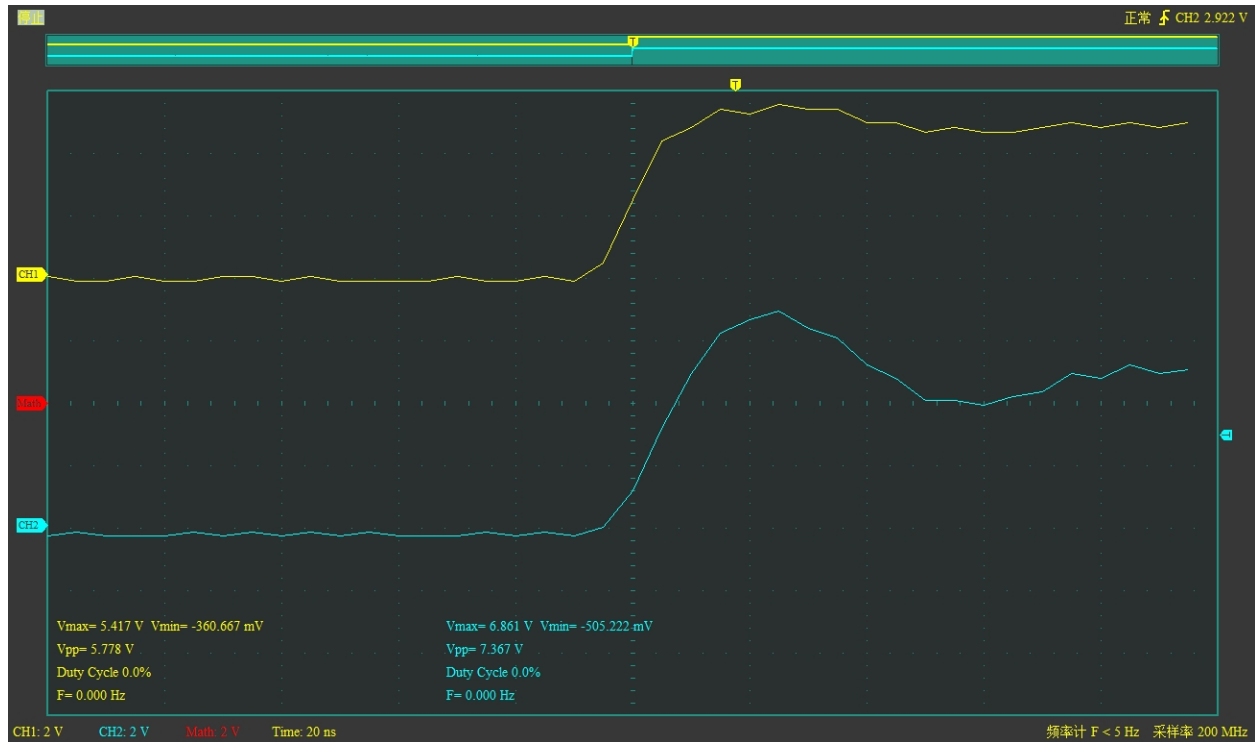
蓝色为 PPS 输出，黄色为串口输出，串口数据滞后秒脉冲 800us 左右。



4. 特标信号

当 B 码中包含特标信息后，在 F 引脚会产生特标信号脉冲，脉冲宽度 80ms，电压 5V，与秒脉冲对齐。蓝色为 PPS 秒脉冲，黄色为 MS 特标信号。





七、 B 码解码模块调试与配置

1. 调试配置软件使用

- 1) 通过计算机连接 RS232 的 RX,TX 端口。
- 2) 打开软件，设置串口参数，出厂状态下，只需要选择端口号，其它保持默认。



3) 主界面

主界面可以进行参数查询和设置，同时也能接收和显示 B 码的时间，以及参数和标志位。



2. 参数说明



- 1) “从机地址”：Modbus 通信时使用，默认为 1；
- 2) “波特率”：RS232 和 RS485 的波特率，默认为 9600；
- 3) “串口规约”：目前支持 Modbus-RTU 和自定义简易规约，支持规约定制；
- 4) “年基数”：因为 B 码中不包含年份的百位和千位，所以需要叠加一个年基数，此时串口输出的年才是完整的。例：B 码年为 23，此时串口输出的年为 23+年基数=2023；默认为 2000
- 5) “固件版本”：只读，表示解码模块的程序版本；

3. 标志位

标志位

主站特标信息

从站特标信息

闰秒标志

显示 B 码中的标志信息，具体含义见《GJB 2991A-2008 标准》。用户使用时不需要关心标志位，解码模块已经进行了处理。

4. 错误计数

错误计数

HEAD 0	SEC 8
END 0	XOR 0

HEAD：内部通讯报文头错误；

END：内部通讯结束码错误；

XOR：内部通讯校验错误；

SEC：秒不连续错误；

当遇到无法解析的 B 码时，可以通过错误计数找到错误原因。

八、 通信协议

1. Modbus-RTU

采用 Modbus-RTU 规约格式，串口波特率默认 9600bps。数据一共 19 个字节，B 码有效时，每秒发送一次，无有效 B 码时不发送。

输出格式：

字节	描述	说明
1	从机地址	默认为 1，可修改
2	功能码	固定为 03
3	字节长度	固定为 14
4	秒	十六进制秒高 8 位 bit
5		十六进制秒低 8 位 bit
6	分	十六进制分高 8 位 bit
7		十六进制分低 8 位 bit
8	时	十六进制时高 8 位 bit
9		十六进制时低 8 位 bit
10	日	十六进制日高 8 位 bit
11		十六进制日低 8 位 bit
12	月	十六进制月高 8 位 bit
13		十六进制月低 8 位 bit
14	年	十六进制年高 8 位 bit
15		十六进制年低 8 位 bit
16	标志位	标志位高 8 位 Bit 15: 保留 Bit 14: 保留 (由于 B 码存在多种标准，有些标准没有秒校验和奇校验，如 IRIG STANDARD 200-4，所以此字段就会显示错误，此时应用程序可以忽略，不影响后面的时间) Bit 13: 闰秒预告 (LSP)：在闰秒来临前 59 s 置 1，在闰秒到来后的 00 s 置 0； Bit 12: 闰秒标志 (LS)：0：正闰秒，1：负闰秒 Bit 11: 夏令时预告 (DSP)：在夏令时切换前 59 s 置 1； Bit 10: 夏令时标志 (DST)：在夏令时期间置 1； Bit 9: 半小时时区偏移：0：不增加，1：时间偏移值额外增加 0.5 hr； Bit 8: 时区偏移值符号位：0：+，1：-
17		标志位低 8 位 Bits 7-4: 时区偏移值 (hr)：串口报文时间与 UTC 时间的差值，报文时间减时间偏移（带符号）等于 UTC 时间（时间偏移在夏时制期间会发生变化） Bits 3-0: 时间质量：‘0’：正常工作状态，时钟同步正常；‘F’：

		时钟严重故障，时间信息不可信
18	CRC 校验	除开校验区之外的所有字节的 CRC 校验
19		

2. 自定义简易规约

串口波特率默认 9600bps，数据一共 14 个字节，B 码有效时，每秒发送一次，无效时不发送。

序号	名称	说明
1	0xEB	报文头
2	0x90	
3	0xEB	
4	0x90	
5	秒	16 进制
6	分	16 进制
7	时	16 进制
8	日	16 进制
9	月	16 进制
10	年 L	年低字节，16 进制
11	年 H	年高字节，16 进制
12	标志	该字节用户可以不关心，解码模块已经进行处理 Bit 7-6: 闰秒标志 01-正闰秒，10-负闰秒 Bit 5-3: 从站特标信号，2'b111 或 2'b101 Bit 2-0: 主站特标信号，2'b111 或 2'b101
13	校验和 L	校验和，从“Version”到“标志”，按字节相加，最终得到一个 16 位的校验和。L 代表低字节，H 代表高字节
14	校验和 H	

九、 国军标基本格式

1. 一帧完整 B 码格式（GJB 2991A-2008 标准）

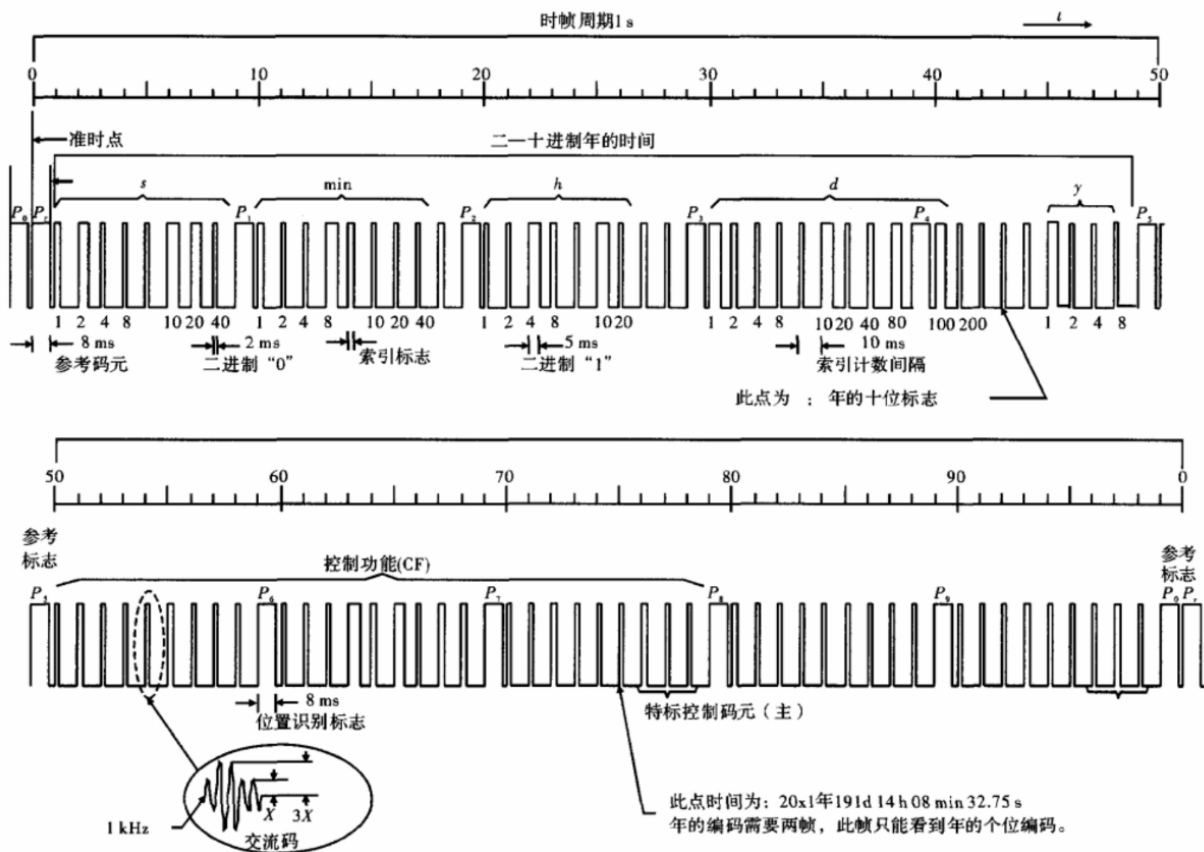
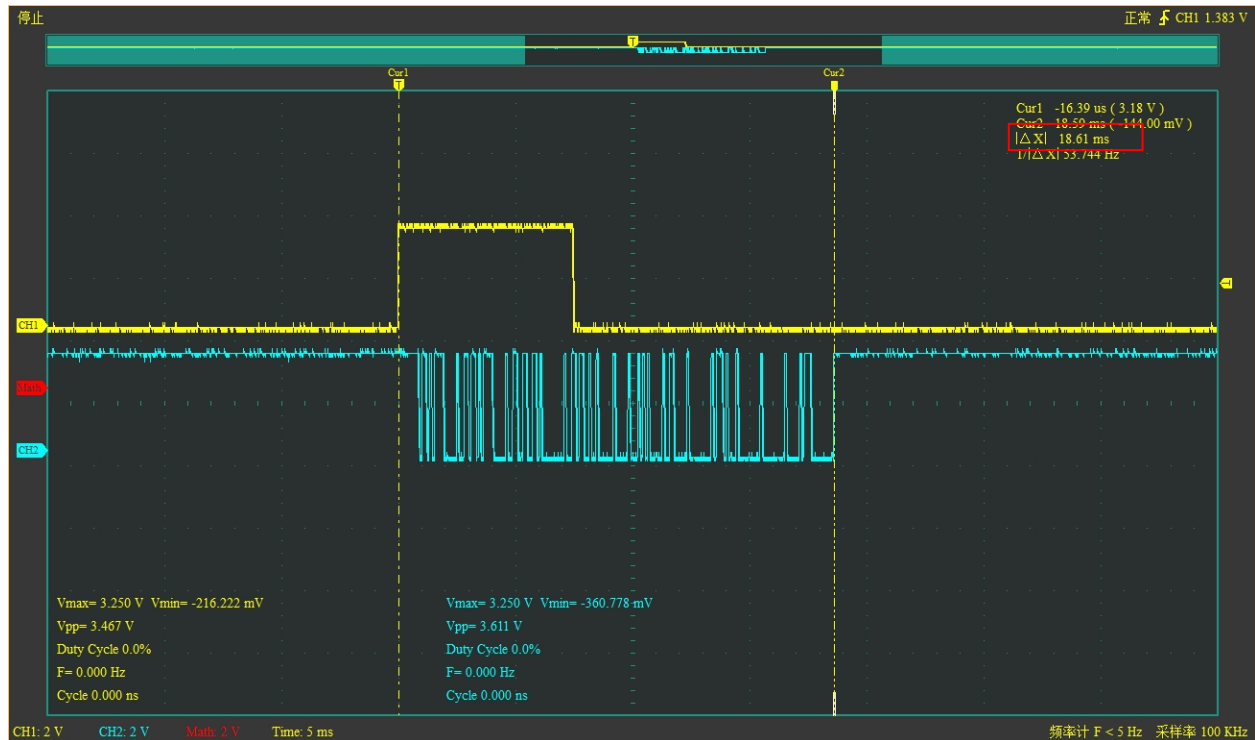


图1 IRIG-B 码元的帧格式

十、 提高对时精度方法

方法 1: 通过时间补偿的方法（简单）

B 码解码模块解析出时间，然后发送到用户端，中间的传输会有大约 18.61ms 的延时，用户处理器接收串口数据并进行解析，还会有延时。但这些延时都是相对固定的，所以我们可以通过时间补偿的方法，将对时精度减小到几个 ms。



具体方法如下：当用户处理器接收并解析出时间以后，系统软时钟年月日时分秒按照解析出的时间赋值，毫秒时钟进行延时补偿。延时补偿=18.61+用户处理器处理延时。所以可以将毫秒时钟大概设置为 20ms，从而实现 1-2ms 的误差。

另外还有一个更精确的办法，通过这个方法也可以用来评估授时精度。在用户处理器解析完时间报文并对系统时间赋值后，将处理器的一个 DO 拉低或者拉高，让其产生一个上升或下降沿。然后通过示波器同时测量 PPS 和 DO。注意测量 DO 时，测试点尽量靠近处理器，因为继电器等元件本身会带来比较大的延时。此时 PPS 上升沿和 DO 跳变的时间间隔，就是我们需要补偿的时间。比如间隔为 19ms，那么程序里面就将毫秒时钟写为 19ms。Linux 下可以写 us 时间。

如果要想实现 us 级误差，还需要下面的方法。

方法 2：通过 PPS 精确控制

对于要求 us 级的对时精度，就要使用 PPS 秒脉冲，因为 PPS 本身是很准的，ns 级误差。

利用 PPS 秒脉冲提高精度的方法：

- 1) 将 PPS 脉冲输入到用户端处理器的中断 IO 口，每一个 PPS 上升沿，用户端处理器都需要产生一次中断；
- 2) 用户端处理器产生中断后，判断自身软时钟的毫秒时钟。如果毫秒时钟大于等于 500ms，那么毫秒时钟清 0，秒加 1（加 1 时需要考虑进位问题，包括时分秒年月日）；如果毫秒时钟小于 500ms，仅对毫秒时钟清 0。
- 3) 当接收到解码模块的时间报文后，将时间赋值给软时钟，毫秒时钟不做处理。

十一、 订货型号：YZ-GB140



成都云智优创科技有限公司
公司网站： www.cloudintel.cn
2023 年 5 月