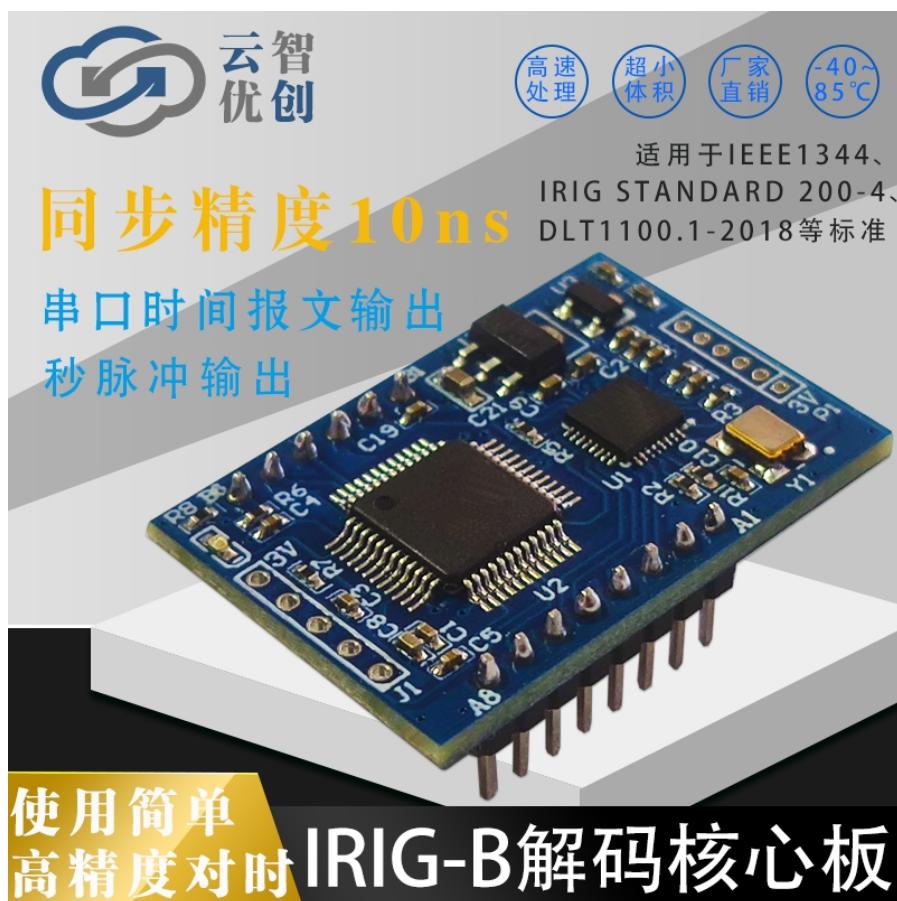




# IRIG-B 解码核心板 2

## 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](http://www.cloudintel.cn)

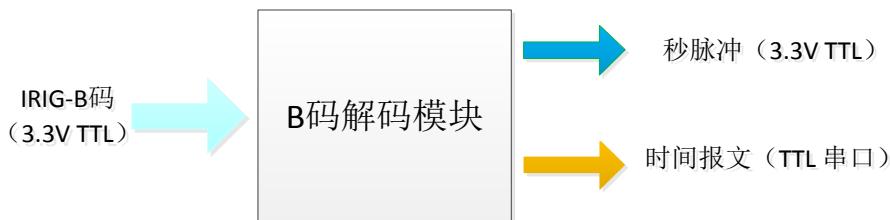
淘宝官网: [cloudintel.taobao.com](http://cloudintel.taobao.com)

## 目 录

一、	IRIG-B 解码模块简介 .....	3
二、	机械结构.....	3
1.	实物图.....	3
2.	PCB 封装图 .....	4
三、	端子定义.....	4
1.	端子 A.....	4
2.	端子 B .....	4
四、	指示灯 .....	5
五、	性能参数.....	5
1.	DC Characteristics .....	5
六、	关键时序.....	5
1.	B 码同步沿与 PPS .....	5
2.	PPS 与串口数据发送 .....	6
七、	串口通信.....	7
八、	提高对时精度方法.....	8
九、	硬件设计说明 .....	9
十、	评估板简介 .....	9
十一、	调试软件.....	10
十二、	订购型号：YZ-B101 .....	11
十三、	质保期：一年.....	11

## 一、 IRIG-B 解码模块简介

IRIG-B 解码核心板是专门用于对 IRIG-B 码进行解码的模块，解码后会生成同步秒脉冲，同时从 TTL 串口输出时间报文，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，秒脉冲误差在 10ns 左右，能满足设备对时间的高精度要求。

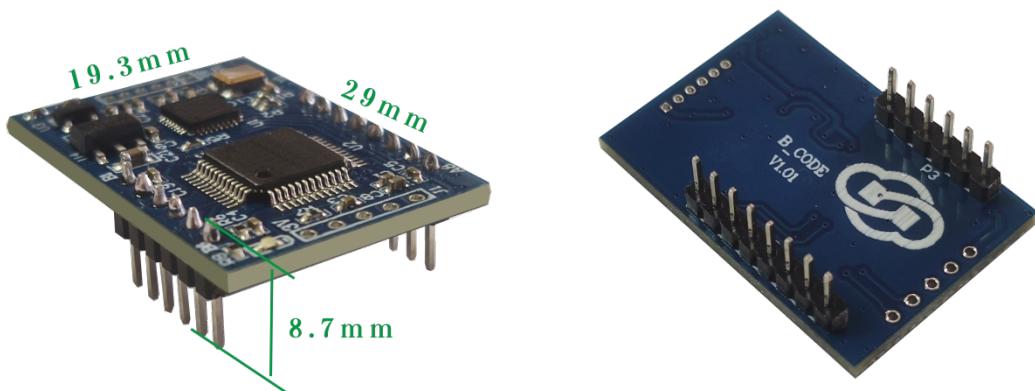
模块使用简单，输入 TTL 电平的 B 码，就能自动解码出同步秒脉冲和时间。B 码有效时，秒脉冲和串口报文每秒发送一次。

适用于美标 IEEE1344，兼容 IRIG STANDARD 200-4（此标准不带校验功能），DLT1100.1-2018 电力系统的时间同步系统规范等。

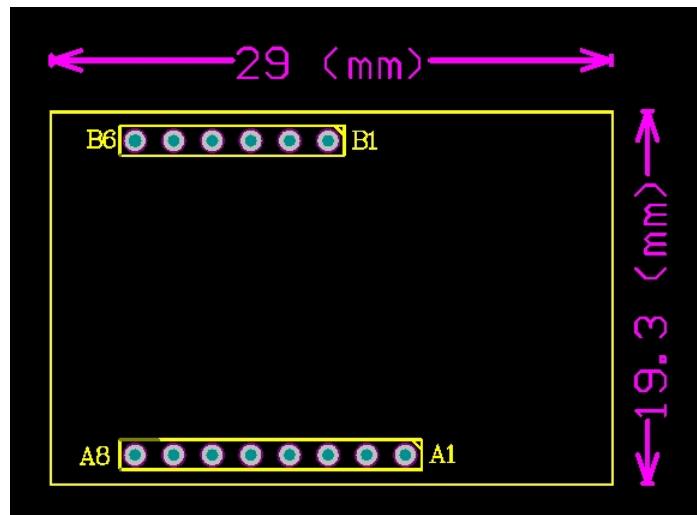
## 二、 机械结构

### 1. 实物图

长宽：29mm × 19.3mm



## 2. PCB 封装图



使用 2mm 单排针连接，焊接到底板上

## 三、 端子定义

### 1. 端子 A

引脚	名称	方向	功能
A1	--	--	
A2	--	--	
A3	PPS	out	秒脉冲输出，与 B 码同步沿对齐，上升沿有效，脉宽 7.5ms，电压 3.3V
A4	--	--	
A5	B_IN	in	3.3V TTL 电平 B 码输入
A6	--	--	
A7	RXD	in	串口接收，3.3V TTL，可以不接，没有使用
A8	TXD	out	串口发送，3.3V TTL，发送时间报文，波特率 9600bps

### 2. 端子 B

引脚	名称	方向	功能
B1	VCC	in	5V 电源输入
B2	GND	in	
B3	--	--	
B4	--	--	
B5	--	--	
B6	RSTN	in	复位输入，可以连接系统复位，也可以悬空，模块支持上电自启动

## 四、 指示灯

名称	功能
RUN	运行指示灯, 上电后快闪 3 次, 然后每发送一次 B 码闪烁一次

## 五、 性能参数

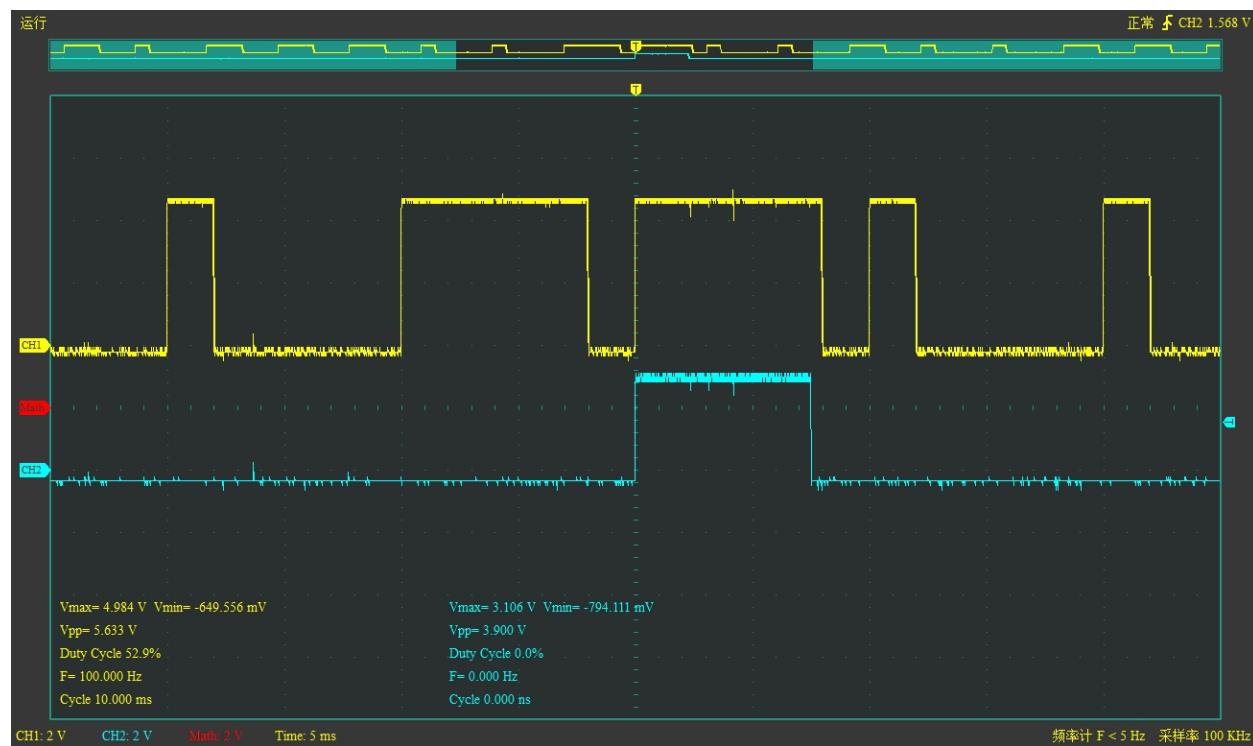
### 1. DC Characteristics

名称	描述	最小值	最大值
VCC	电源电压	4.75V	5.25V
VIO	IO 引脚电压	3.15V	3.45V
Ambient Temperature	工作环境温度(工业级)	-40°C	+85°C

## 六、 关键时序

### 1. B 码同步沿与 PPS

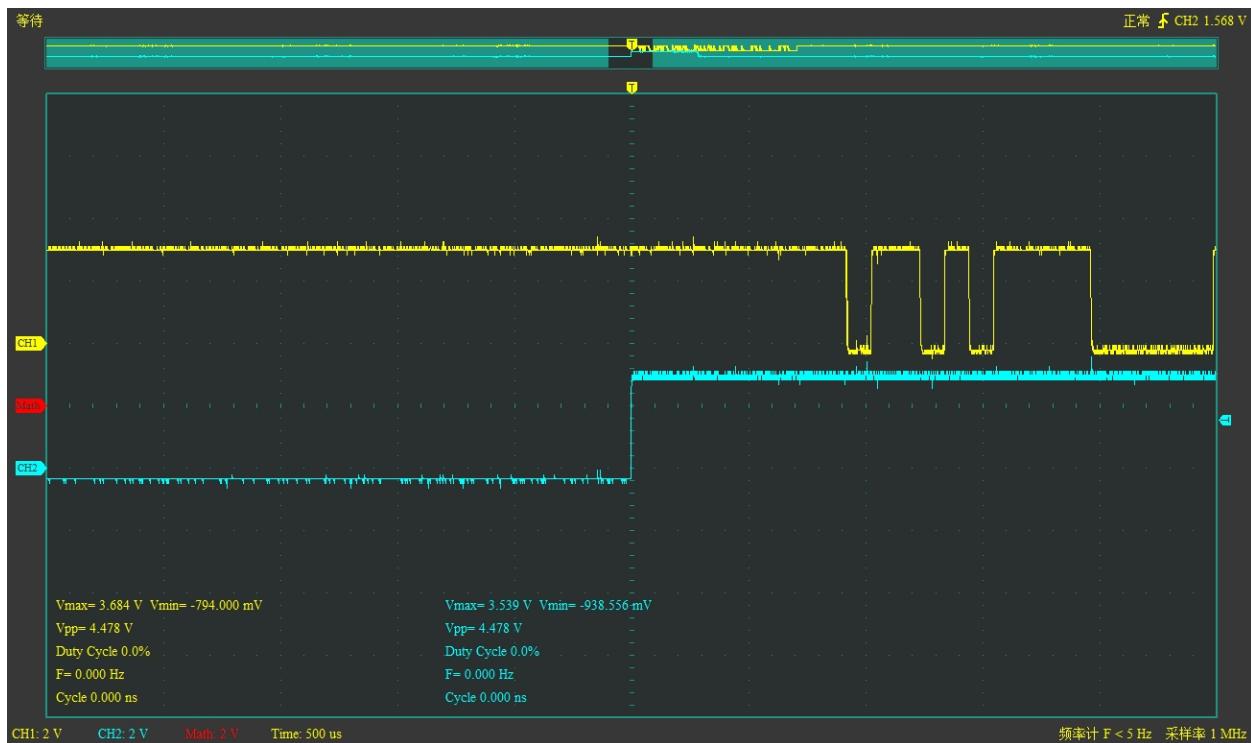
蓝色为 PPS, 黄色为 B 码。PPS 滞后 B 码同步沿约 10ns (从 B 码同步沿 70%位置开始计算)。





## 2. PPS 与串口数据发送

黄色为 串口数据，蓝色为 PPS，串口数据大概滞后 900us。



## 七、串口通信

串口波特率 9600bps，1 位起始位，1 位停止位，无校验，数据一共 17 个字节。

输出格式：

字节	名称	说明
1	0xEB	报文头
2	0x90	
3	0xEB	
4	0x90	
5	VERSION	固件版本
6	ERROR	<p>错误类型，按位表示。 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。</p> <p>bit0：奇校验错误，1-有错，0-正确 bit1：秒校验错误，1-有错，0-正确</p>
7	秒	16 进制
8	分	16 进制
9	时	16 进制
10	日	16 进制
11	月	16 进制
12	年 L	16 进制，年低字节
13	年 H	16 进制，年高字节，由于 B 码中只有年的个位和十位，所以高字节固定为 0
14	标志 1	<p>标志位高 8 位,不需要时可以忽略</p> <p>Bit 7: 保留 = 0;</p> <p>Bit 6: 保留 = 0;</p> <p>Bit 5: 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;</p> <p>Bit 4: 闰秒标志(LS): 0: 正闰秒, 1: 负闰秒</p> <p>Bit 3: 夏令时预告 (DSP) : 在夏令时切换前 59 s 置 1;</p> <p>Bit 2: 夏令时标志 (DST) : 在夏令时期间置 1;</p> <p>Bit 1: 半小时偏移: 0: 不增加, 1: 时间偏移值额外增加 0.5 hr;</p> <p>Bit 0: 时区偏移值符号位: 0: +, 1: -</p>
15	标志 2	<p>标志位低 8 位,不需要时可以忽略</p> <p>Bits 7-4: 时区偏移值(hr): 串口报文时间与 UTC 时间的差值，报</p>

		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
16	校验和 L	校验和, 从“VERSION”到“标志 2”, 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
17	校验和 H	

报文 1: **EB 90 EB 90 64 00 3B 37 0E 1F 05 00 17 00 00 1F 01**

报文信息: 版本 100, 校验无错误, 23 年 5 月 31 日 14:55:59

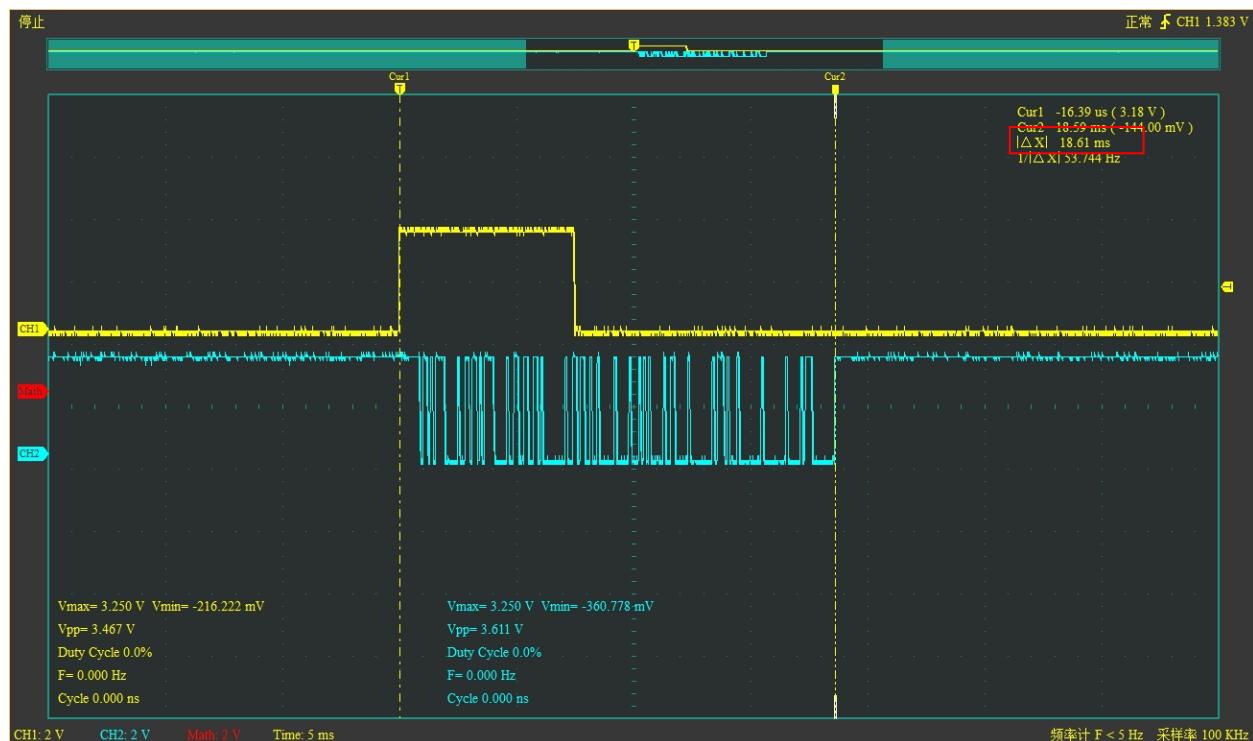
报文 2: **EB 90 EB 90 64 01 36 05 0F 1F 05 00 17 00 00 EA 00**

报文信息: 版本 100, 秒检验正确, 奇校验错误, 23 年 5 月 31 日 15:05:54

## 八、 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。如果要实现 us 级误差，还需要下面的方法。

### 方法 2：通过 PPS 精确控制

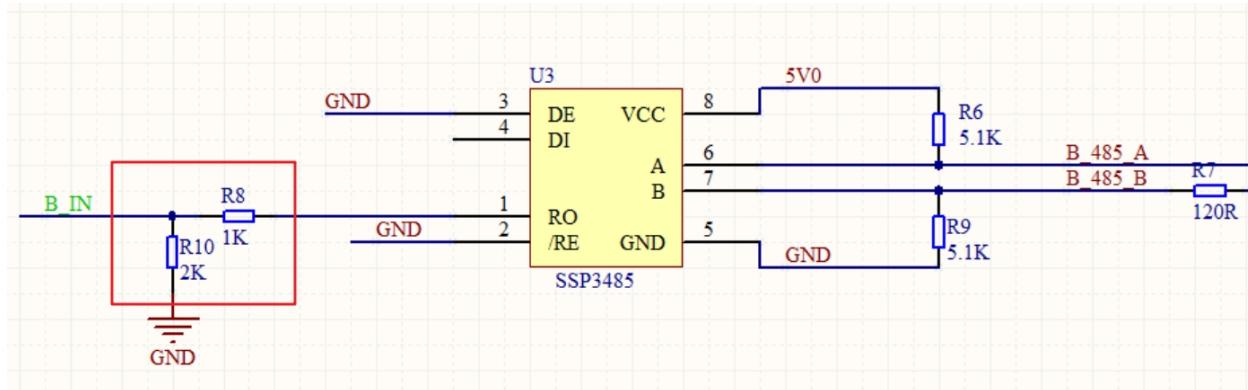
对于要求 us 级的对时精度，就要使用 PPS 秒脉冲，因为 PPS 本身是很准的，ns 级误差。

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 900ms，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 100ms，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。

## 九、硬件设计说明

- 1) 核心板内部均为 3.3V 电平，设计时不要使用 5V 输入。如果只有 5V 信号，可以通过分压方式输入。



- 2) RS485 接口芯片使用高速版本，如国产芯片 SSP3485，进口芯片 SP490E 等，速率可以达到 10MHz。
- 3) 在电力和工业领域，很多情况下需要做电气隔离，主要是对输入的 B 码进行隔离。此时需要使用小功率的 DC-DC 电源，以及数字隔离芯片或者高速光耦。

## 十、评估板简介

评估板本身不带处理器，只是做了一些接口电路。它把 RS485 B 码信号转换为 TTL 电平，输入到解码核心板。然后将核心板输出的 TTL 串口转换为 USB 信号。

为了方便使用，评估板使用了 CH340，将串口转换为了 USB 接口，同时通过 USB 进行供电。

评估板连接电脑后，可以使用一般的串口软件接收报文（16 进制接收），也可以

使用我们配套的调试工具，可以直观的看到时间。



## 十一、 调试软件

调试软件只需要选择对应的串口号，其它参数保持默认，波特率默认为 9600bps。



十二、 订购型号：YZ-B101

十三、 质保期：一年



成都云智优创科技有限公司  
公司网站：[www.cloudintel.cn](http://www.cloudintel.cn)  
淘宝官网：[cloudintel.taobao.com](http://cloudintel.taobao.com)  
2023 年 6 月