

# WB810N

# AT 命令使用手册 V1.21

本文介绍了 WB810N 的 AT 命令以及如何使用这些命令控制它。需要说明的是 WB810N 的 AT 命令固件是针对 BLE 从机功能开发的。

时间	版本	固件版本	信息
2020.03	V1.0	A1014	初始版本
2020.06	V1.1	A1018	1.修改硬件 IO 定义，并去除 GPIO3。 2.修改储存模式，默认不自动储存参数。 3.增加测试数据。 4.增加关于高波特率极限情况下串口数据可能丢失的提示。
2020.08	V1.2	A1019.x	1.增加功耗描述和测试数据。 2.编辑功能描述文字。 3.空中升级功能暂对用户关闭。
2020.10	V1.21	A1019.x	1.修改关于 GPIO 功能描述的文字错误。

## 文件版本提示

本文件版本与模块固件版本相互对应，使用手册将在 [www.wywiot.com](http://www.wywiot.com) 上进行更新。

# 目录

1. 概要.....	5
2. 硬件说明.....	5
2.1 AT 命令固件模块引脚功能说明.....	5
2.2 串口通信交互机制.....	7
2.3 命令模式与数据模式.....	8
2.4 功耗说明.....	8
3. AT 命令使用说明及范例.....	9
3.1 命令详细说明.....	9
3.1.1 AT – 测试通信.....	11
3.1.2 AT+HELP – 帮助命令.....	11
3.1.3 AT+REST – 复位命令.....	11
3.1.4 AT+RELOAD – 恢复默认值.....	12
3.1.5 AT+SAVE – 立即保存参数.....	12
3.1.6 AT+SAVEMODE – 参数储存模式.....	12
3.1.7 AT+BDRT – 设置串口波特率.....	13
3.1.8 AT+RTSEN – 设置串口接收流控.....	14
3.1.9 AT+BMODE – 设置模块蓝牙主从机功能.....	14
3.1.10 AT+ADSTART – 控制广播开关.....	14
3.1.11 AT+ADCYCLE – 设置广播持续时间.....	15
3.1.12 AT+ADITV – 设置广播间隔.....	15
3.1.13 AT+ADUID – 设置广播包中的 UUID.....	16
3.1.14 AT+ADMA – 设置广播包中的 Manufacturing Data.....	16

3.1.15	AT+ADNA – 设置广播名字.....	17
3.1.16	AT+TXPW – 设置发射功率.....	17
3.1.17	AT+MAC – 查询蓝牙地址.....	17
3.1.18	AT+CNITV – 预设连接间隔.....	18
3.1.19	AT+CNSTA – 查询模块蓝牙连接状态.....	18
3.1.20	AT+PHY – 预设连接速度模式.....	19
3.1.21	AT+DISCON – 断开蓝牙连接.....	19
3.1.22	AT+SERUID – 设置数传服务的 UUID.....	20
3.1.23	AT+CHAR1UID – 设置数传服务特征 1 的 UUID.....	20
3.1.24	AT+CHAR2UID – 设置数传服务特征 2 的 UUID.....	21
3.1.25	AT+CHAR3UID – 设置数传服务特征 3 的 UUID.....	21
3.1.26	AT+PWMFREQ – 设置 PWM 的频率.....	22
3.1.27	AT+PWMSTEP – 设置 PWM 分辨率.....	22
3.1.28	AT+ PWMCHSQ – 设置 PWM 低电平级数.....	23
3.1.29	AT+ PWMACT – 设置 PWM 动作.....	23
3.1.30	AT+ADCRPT – 连续读取模块 ADC 结果.....	23
3.1.31	AT+ADCGET – 连续读取模块 ADC 结果.....	24
3.1.32	AT+GPIOCFGX – 设置 GPIO 功能.....	24
3.1.33	AT+GPIORDX – 读取 GPIO 状态.....	25
3.1.34	AT+UTBR – 串口发送缓存剩余 UART TX BUF REMAIN.....	26
3.1.35	AT+PWDSET – 设置蓝牙主机操作密码.....	26
3.1.36	AT+PWDCHK – 蓝牙主机输入密码.....	27
<b>4.</b>	<b>蓝牙服务说明.....</b>	<b>28</b>
<b>5.</b>	<b>演示/测试.....</b>	<b>29</b>

5.1	常用波特率数据传输演示 .....	29
5.2	高波特率数据传输极限演示.....	29
5.3	PWM 默认配置输出演示 .....	32
5.4	功耗演示.....	32
<b>声明</b>	.....	<b>34</b>

## 1. 概要

本文档介绍了 WB810N 模块的 AT 命令，以及如何使用这些命令来操作模块。使用这些 AT 命令不仅可以控制 WB810N 的蓝牙从机相关功能还能操作其外设，如使用 PWM 波形输出，使用 ADC 检测电压，控制 GPIO 读写，监测 GPIO 中断检测等。

## 2. 硬件说明

### 2.1 AT 命令固件模块引脚功能说明

图 1 是 WB810N 使用 AT 命令固件时模块的引脚分部示意图。此图是模块的顶部视图，标注了从左边开始逆时针标注了模块的引脚序号、芯片引脚号、AT 命令固件定义的引脚功能。表 1 是 AT 命令固件的引脚功能说明图。

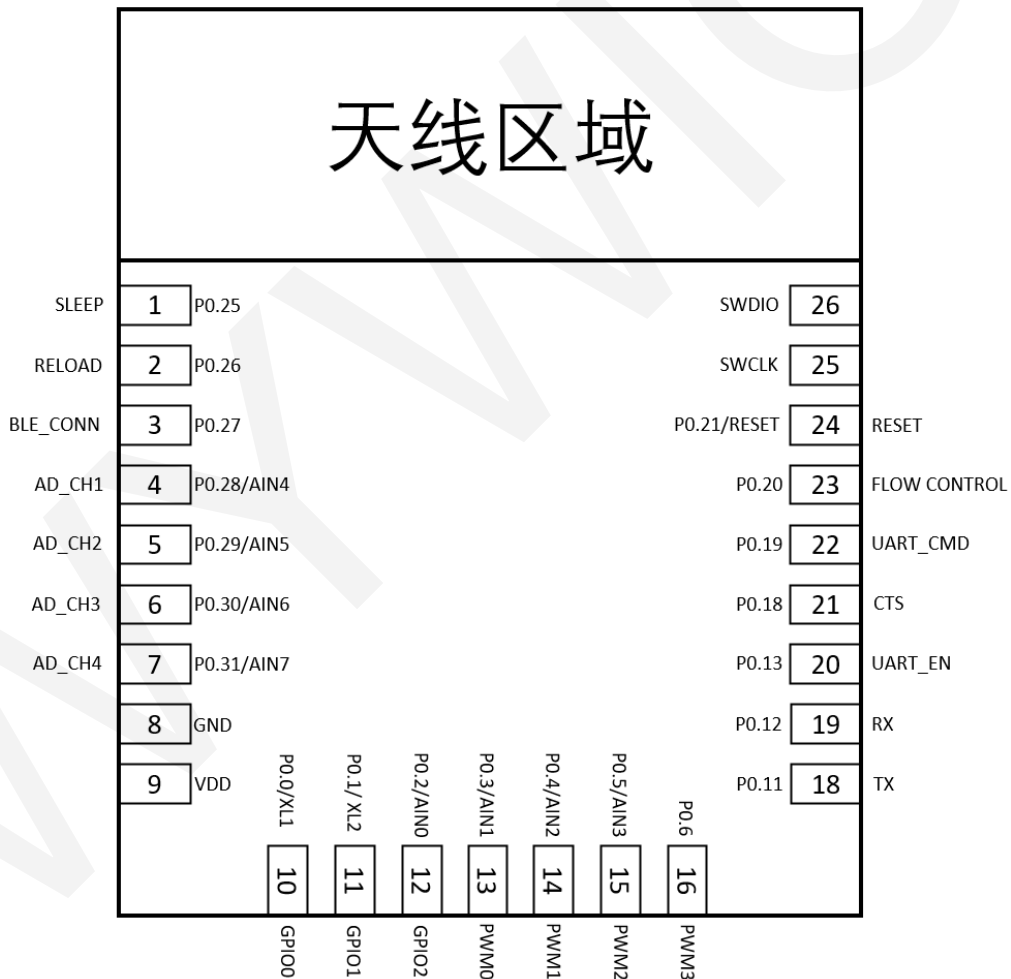


图 1 WB810N 引脚分部示意图

表 1 AT 命令固件引脚功能说明

模块引脚	芯片引脚	方向	功能名称	说明
1	P0.25	IN	SLEEP	【功能】深度睡眠选择脚 【操作】0, 外部拉低300ms以上, 模块进入深度睡眠, 之后引脚内部下拉。 【操作】1, 外部拉高后, 模块唤醒, 并重新启动, 之后引脚内部上拉。
2	P0.26	IN	RELOAD	【功能】恢复出厂设置。内部上拉。 【操作】在非关机模式下, 拉低3秒后, 模块恢复出厂设置, 配置清空, 并重新启动。(若持续长时间拉低, 会每3秒恢复一次出厂设置并重新启动, 直至引脚被拉高。)
3	P0.27	OUT	BLE_CONN	【功能】Connect state, 模块蓝牙连接状态。 【现象】0, 其他非连接状态。 【现象】1, 蓝牙已经连接。
4	P0.28/AIN4	IN	AD CH1	可被模块ADC相关命令控制的引脚, 对应相关命令中的1号通道。
5	P0.29/AIN5	IN	AD CH2	可被模块ADC相关命令控制的引脚, 对应相关命令中的2号通道。
6	P0.30/AIN6	IN	AD CH3	可被模块ADC相关命令控制的引脚, 对应相关命令中的3号通道。
7	P0.31/AIN7	IN	AD CH4	可被模块ADC相关命令控制的引脚, 对应相关命令中的4号通道。
8	GND	/	GND	地
9	VDD	/	VDD	电压范围1.8V至3.6V。
10	P0.0/XL1	/	GPIO0	可被模块GPIO相关命令控制的引脚, 对应相关命令中的0号通道。
11	P0.1/XL2	/	GPIO1	可被模块GPIO相关命令控制的引脚, 对应相关命令中的1号通道。
12	P0.2/AIN0	/	GPIO2	可被模块GPIO相关命令控制的引脚, 对应相关命令中的2号通道。
13	P0.3/AIN1	OUT	PWM CH0	可被模块PWM相关命令控制的引脚, 对应相关命令中的0号通道。
14	P0.4/AIN2	OUT	PWM CH1	可被模块PWM相关命令控制的引脚, 对应相关命令中的1号通道。
15	P0.5/AIN3	OUT	PWM CH2	可被模块PWM相关命令控制的引脚, 对应相关命令中的2号通道。
16	P0.6	OUT	PWM CH3	可被模块PWM相关命令控制的引脚, 对应相关命令中的3号通道。
17	P0.11	OUT	TX	【功能】模块串口TX, 接MCU串口RX。
18	P0.12	IN	RX	【功能】模块串口RX, 接MCU串口TX。
19	P0.13	IN	UART_EN	【功能】模块串口开关引脚。内部上拉。 在接收控制 (RTS) 功能打开时, 模块串口需要唤醒后(拉低2ms之后)才能接收指令。 在接收控制 (RTS) 功能关闭时, 串口常开, 无需使用此引脚打开串口。 【操作】0, 打开模块串口。 【操作】1, 关闭模块串口。
20	P0.18	OUT	CTS	【功能】模块串口输出通知。 【现象】0, 模块有串口数据输出之前, 将提前1ms拉低此引脚。 【现象】1, 模块无串口数据输出, 将拉高此引脚。
21	P0.19	IN	UART_CMD	【功能】数据/命令模式选择。内部上拉。 【操作】0, 命令模式。 【操作】1, 数据模式。
22	P0.20	OUT	FLOW CONTROL	【功能】串口流控。通知MCU, 模块串口缓存是否剩余或模块是否繁忙。 【现象】1, 模块不繁忙, 串口缓存有剩余, 模块可以接收串口数据。 【现象】0, 模块繁忙, 串口缓存无剩余, 模块无法接收串口数据。此时MCU应该停止给模块发送串口数据, 否则串口数据会丢失。
23	P0.21/RESET	IN	RESET	【功能】硬件复位。该引脚上不需要任何其他电路。 【操作】拉低后模块复位, 拉高后开始工作。通常可以给其一个5ms以上的低脉冲来复位模块。(不会恢复出厂设置)
24	SWC	/	烧录脚	【功能】烧录脚SWC
25	SWD	/	烧录脚	【功能】烧录脚SWD

除了串口 TX 和 RX 以外，还需要其他引脚来辅助完成模块的全部功能，图 2 是 WB810N 与 MCU 连接的参考示意图。SLEEP、RESET、RELOAD、BLE\_CONN 可以根据应用需要选择是否连接到 MCU 端或者外接按键和 LED。

如果需要串口透传数据，那么 TX，RX，FLOW CONTROL，CTS，UART\_CMD 是建议使用的。

如果对功耗要求非常敏感，无法接受 UART 常开带来的功耗，可以使用 AT 命令关闭 UART 常开，并使用 UART\_EN 脚配合串口来降低功耗。

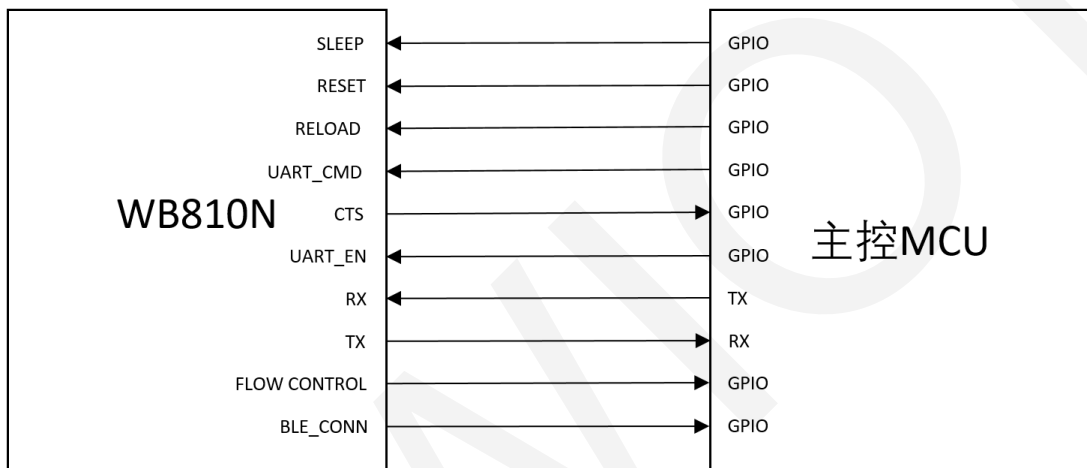


图 2 WB810N 与 MCU 连接的参考示意图

AD、GPIO、PWM 这些外设功能引脚不仅受到串口命令的控制，还可以配合手机 APP 的 AT 命令进行操作。如蓝牙灯、蓝牙锁、蓝牙开关等应用场景，可以在产线上使用串口配置模块，产品直接使用手机/蓝牙主机控制模块，此过程不需要主控 MCU 参与。

## 2.2 串口通信交互机制

模块与主控或电脑通信数据与命令依靠串口，在默认情况下模块串口常开，但会带来 1mA 的基础功耗；如果需要在超低功耗的场景下使用，可以配合 AT 命令让模块打开串口接收流控功能（RTSEN），并在需要的时候拉低 UART\_EN 来打开串口，串口打开与串口关闭时的功耗最大相差达 1mA。模块串口接收缓存 4KB，并且 10ms 无数据接收自动分包，串口发送缓存 1KB。串口配置为 8bit 数据位，1bit 停止位，无校验，可选波特率，波特率最大支持 1Mbps。

注意，高波特率（大于 115200）下有可能出现数据丢失。这是因为蓝牙底层事件太过繁忙导致串口漏数据，是正常现象。实测 1Mbps 波特率下，BLE 主机使用小米 8SE/ iPad3，MCU 通过 DMA 方式

(DMA TX 长度为 1000 字节) 发送数据, 连接间隔 11.25ms/15ms, 连续传输 1MB 数据, 有可能丢失若干字节。高波特率下谨慎使用, 也可以在应用数据中加上校验, 以此确保数据的正确性。若发生数据丢失情况, 可采取: 适当减小 MCU 端 DMA TX 长度, 适当加大连接间隔, 适当降低波特率, 或在应用层加校验等措施等等。

当模块有串口数据需要主动发送的时候会自行打开串口, 无需用户操作, 并且在每次发送串口数据之前都会拉低 CTS 脚, 直到模块串口数据发送完毕再拉高 CTS 脚, 以此通知或唤醒主控 MCU 端。

当模块串口收到数据非常多无法及时处理或通过蓝牙发送出去时, 模块将拉低 FLOW CONTROL 引脚通知主控端, 此时主控端应当停止发送串口数据给模块, 否则模块将丢失后面的串口数据。

当大量蓝牙数据下发到模块时, 模块可能无法及时将数据通过串口发送出去 (特别在低波特率时), 此时若串口发送缓存用尽, 模块将通过命令通道通知蓝牙主机, 此时应该停止蓝牙下发数据, 否则数据将会丢失。通知蓝牙主机的命令为: "UART\_TXBUF\_REMAIN=X", X 为串口发送缓存剩余字节数。

### 2.3 命令模式与数据模式

命令模式: 当模块处于非蓝牙连接状态或 UART\_CMD 引脚被拉低时。由于非蓝牙连接状态, 串口数据无法通过蓝牙透传出去, 所以此时处于命令模式。当模块被蓝牙连接时, 拉低 UART\_CMD 引脚同样可以进入命令模式并使用命令操作模块, 需要注意的是命令交互过程 UART\_CMD 引脚应该持续拉低, 而不是给一个低脉冲。另外模块处于连接状态时, 可以使用蓝牙向模块发送 AT 指令。

大部分设置命令的参数, 都可以被存储在内部 Flash 中, 所以回复命令的间隔时间可能达到数百毫秒。默认不自动保存参数, 需要用户执行保存命令。

数据模式 (透传模式): 模块处于蓝牙连接状态, 并 UART\_CMD 引脚被拉高时。数据模式下, 模块会将串口收到的所有数据通过蓝牙发送给蓝牙主机, 并将蓝牙主机发送的数据 (非命令) 通过串口输出。

### 2.4 功耗说明

模块默认配置关闭了**串口接收流控功能 (RTSEN)**, 使串口常开, 功耗会偏高; 如果需要模块低功耗运行, 需要打开**串口接收流控功能 (RTSEN)**, 并通过控制 UART\_EN 引脚关闭串口。详细功耗数据见后续章节。



### 3. AT 命令使用说明及范例

除测试命令“AT”之外，其余命令由头“AT+”、命令内容、命令执行方式‘=’或‘?’、对应参数组成，它们均为字符（符号为半角），十六进制参数无需输入‘0x’。串口命令需要发送换行符‘\r\n’作为结尾。

通过蓝牙发送的命令，无需换行符作为结尾，但每次建立连接后需要先使用命令 AT+PWDCHK 输入密码获取操作权限，默认密码为六个零，即“000000”。

如完整串口帮助命令为 AT+HELP/r/n。下文介绍和举例中，省略了换行符。

模块芯片内部 Flash 可靠存储次数为一万次，默认关闭自动存储设置模式，模块复位/重新上电后，设置的参数将丢失，若需保存参数，可调用 AT+SAVE 来储存。用户也可通过命令 AT+SAVEMODE 设置自动储存是否开启。当需要保存参数时，模块将在参数储存完毕后返回命令。

#### 3.1 命令详细说明

当命令部分输入错误时，模块将不响应；当参数输入错误或状态不正确时，模块将返回错误代码。错误代码含义如下表所述。

表 2 AT 命令返回错误代码含义

错误码	含义
1001	参数格式错误。
1002	参数长度错误。
1003	参数超出范围。
1004	状态不匹配，禁止操作。
1005	没有操作权限（手机发送命令前，未输入密码获取权限）。
2001	手机输入密码错误。

AT 命令的描述将会按照下表的格式进行说明，各项目的含义可以参考下表。

表 3 AT 命令描述表的含义

<b>AT 命令</b>	此项为命令的完整组成
<b>含义</b>	简单介绍该命令的功能
<b>执行方式</b>	'?' 为查询命令参数; '=' 为设置命令参数; '无' 为不需要'执行方式'和'参数', 使用仅发送"AT 命令"即可。
<b>参数</b>	使用设置方式时, 按各命令描述填入参数; 使用查询方式时, 可以参照各命令的描述理解参数; '无' 为不需要'执行方式'和'参数', 使用仅发送"AT 命令"即可。
<b>默认参数</b>	出厂设置默认值; '无' 代表该命令没有默认参数。
<b>存储在 Flash 中</b>	'是' 为该命令的参数可以被存储在模块的 Flash 中; '否' 为该命令的参数永远不会被存储在模块的 Flash 中。
<b>返回正确</b>	成功执行命令的返回示例。
<b>举例</b>	命令的使用举例。

## 3.1.1 AT – 测试通信

<b>AT 命令</b>	AT
<b>含义</b>	主要用于和主控/蓝牙主机之间确认通信功能
<b>执行方式</b>	无
<b>参数</b>	无
<b>默认参数</b>	无
<b>存储在 Flash 中</b>	否
<b>返回正确</b>	AT
<b>举例</b>	输入命令： AT 正确返回： AT

## 3.1.2 AT+HELP – 帮助命令

<b>AT 命令</b>	AT+HELP
<b>含义</b>	帮助命令，查询模块软件版本，命令列表等。
<b>执行方式</b>	无
<b>参数</b>	无
<b>默认参数</b>	无
<b>存储在 Flash 中</b>	否
<b>返回正确</b>	软件版本加上命令列表等，再加上 OK+HELP 。
<b>举例</b>	输入命令： AT+HELP 正确返回： SOFTVER:A1012-1001  AT+HELP AT+REST ..... OK+HELP

## 3.1.3 AT+REST – 复位命令

<b>AT 命令</b>	AT+REST
--------------	---------

含义	回复之后，软复位模块。
执行方式	无
参数	无
默认参数	无
存储在 Flash 中	否
返回正确	OK+REST（该命令通过蓝牙发送时无返回）。

## 3.1.4 AT+RELOAD – 恢复默认值

AT 命令	AT+RELOAD
含义	恢复默认值。回复命令，软件复位。该命令通过蓝牙发送时无返回。
执行方式	无
参数	无
默认参数	无
存储在 Flash 中	否
返回正确	OK+RELOAD

## 3.1.5 AT+SAVE – 立即保存参数

AT 命令	AT+SAVE
含义	立即保存模块当前参数到内部 Flash 中。保存完毕后，回复命令。 模块芯片 Flash 可靠读写次数为一万次。
执行方式	无
参数	无
默认参数	无
存储在 Flash 中	否
返回正确	OK+SAVE

## 3.1.6 AT+SAVEMODE – 参数储存模式

AT 命令	AT+SAVEMODE
含义	设置芯片参数储存模式。模块芯片 Flash 可靠读写次数为一万次。

	自动存储模式开启时，每个能被存储的设置命令将消耗一次可靠读写次数。
执行方式	= 或 ?
参数	参数为十进制数，范围 0 至 1。 0：设置命令时，参数不会自动保存在芯片 Flash 中，需手动保存。 1：设置命令时，参数自动保存在芯片 Flash 中。
默认参数	0
存储在 Flash 中	是
返回正确	OK+SAVEMODE=参数

## 3.1.7 AT+BDRT – 设置串口波特率

AT 命令	AT+BDRT
含义	设置串口波特率。回复本命令之后更改波特率为新波特率。 高波特率下并射频信号不佳时可能导致数据丢失。
执行方式	= 或 ?
参数	参数为十进制数，范围 0 至 15，每个数值对应波特率如下： (带 (*) 标注的波特率为非芯片手册列举波特率) 0: 9600                      8: 372000 (*) 1: 19200                     9: 460800 2: 38400                     10: 500000 (*) 3: 57600                    11: 550000 (*) 4: 76800                    12: 600000 (*) 5: 115200                   13: 760000 (*) 6: 125000 (*)               14: 921600 7: 250000                   15: 1000000
默认参数	5
存储在 Flash 中	是
返回正确	OK+BDRT=参数
举例	输入命令： AT+BDRT=6 正确返回： OK+BDRT=6 输入命令： AT+BDRT? 正确返回： OK+BDRT=6

## 3.1.8 AT+RTSEN – 设置串口接收流控

AT 命令	AT+RTSEN
含义	设置模块串口接收流控功能。 打开串口接收流控之后，串口开关受 UART_EN 引脚的控制。
执行方式	= 或 ?
参数	参数为十进制数，范围 0 至 1。 0：关闭 RTS 功能，向模块发送串口数据时无需拉低 UART_EN 引脚。 1：打开 RTS 功能，每次向模块发送串口数据之前，需先拉低 UART_EN 引脚 2ms 以上。
默认参数	0
存储在 Flash 中	是
返回正确	OK+RTSEN=参数

## 3.1.9 AT+BMODE – 设置模块蓝牙主从机功能

AT 命令	AT+BMODE
含义	设置模块蓝牙主从机功能。单从机模块无法设置为主机。
执行方式	= 或 ?
参数	参数为十进制数，范围 0 至 2。 0：从机 1：主机 2：主从一体
默认参数	0
存储在 Flash 中	是
返回正确	OK+BMODE =参数

## 3.1.10 AT+ADSTART – 控制广播开关

AT 命令	AT+ADSTART
含义	开启或关闭广播。 模块重新启动时，默认开启广播。

	断开蓝牙连接时，会再次开启广播。
执行方式	= 或 ?
参数	参数为十进制数，范围 0 至 1。 0：停止广播。 1：开始广播。
默认参数	1
存储在 Flash 中	否
返回正确	OK+ADSTART=参数 作为查询命令时返回： 0：没有广播。 1：正在广播。

## 3.1.11 AT+ADCYCLE – 设置广播持续时间

AT 命令	AT+ADCYCLE
含义	设置广播持续时间。
执行方式	= 或 ?
参数	参数为十进制数，单位为秒，范围 0 至 180。 0：持续广播。 1-180：广播时间达到后，将停止广播。
默认参数	0
存储在 Flash 中	是
返回正确	OK+ADCYCLE=参数

## 3.1.12 AT+ADITV – 设置广播间隔

AT 命令	AT+ADITV
含义	设置广播间隔。
执行方式	= 或 ?
参数	参数为十进制数，0.625ms 为单位。 范围：32 至 16400。

默认参数	100
存储在 Flash 中	是
返回正确	OK+ADITV=参数

## 3.1.13 AT+ADUID – 设置广播包中的 UUID

AT 命令	AT+ADUID
含义	设置广播包中的 UUID。需重启后生效。
执行方式	= 或 ?
参数	参数为 16 字节十六进制数。 顺序为 MSB, 即 Byte15Byte14Byte13……Byte0 若需使用 16bit (2 字节), 请先补全 SIG Base UUID, 再传入 16 字节参数。
默认参数	4E4D40414C4B4A494847464544434241
存储在 Flash 中	是
返回正确	OK+ADUID=参数
举例	设置使用 16bit (2 字节 UUID 的): FFFE 输入命令: AT+ADUID=0000FFFE00001000800000805F9B34FB 正确返回: OK+ADUID=0000FFFE00001000800000805F9B34FB

## 3.1.14 AT+ADMA – 设置广播包中的 Manufacturing Data

AT 命令	AT+ADMA
含义	设置广播包中的 Manufacturing Data。
执行方式	= 或 ?
参数	参数为十六进制数。 顺序为 MSB, 即 Byte11Byte10Byte…… 最大 11 个十六进制数。
默认参数	1112131415161718191A1B
存储在 Flash 中	是
返回正确	OK+ADMA=参数



## 3.1.15 AT+ADNA – 设置广播名字

<b>AT 命令</b>	AT+ADNA
<b>含义</b>	设置广播名字。
<b>执行方式</b>	= 或 ?
<b>参数</b>	参数为字符串，不超过 26 字节。
<b>默认参数</b>	WB810N
<b>存储在 Flash 中</b>	是
<b>返回正确</b>	OK+ADNA=参数

## 3.1.16 AT+TXPW – 设置发射功率

<b>AT 命令</b>	AT+TXPW
<b>含义</b>	设置发射功率。
<b>执行方式</b>	= 或 ?
<b>参数</b>	参数为十进制数，范围 0 至 8。 0 : -40dBm            5 : -4dBm 1 : -20dBm           6 : 0dBm 2 : -16dBm           7 : +3dBm 3 : -12dBm           8 : +4dBm 4 : -8dBm
<b>默认参数</b>	6
<b>存储在 Flash 中</b>	是
<b>返回正确</b>	OK+TXPW=参数

## 3.1.17 AT+MAC – 查询蓝牙地址

<b>AT 命令</b>	AT+MAC
<b>含义</b>	查询蓝牙地址。
<b>执行方式</b>	?
<b>参数</b>	无
<b>默认参数</b>	模块蓝牙地址，顺序 MSB。
<b>存储在 Flash 中</b>	否
<b>返回正确</b>	OK+MAC=地址 MSB……地址 LSB

## 3.1.18 AT+CNITV – 预设连接间隔

<b>AT 命令</b>	AT+CNITV
<b>含义</b>	预设蓝牙连接间隔。（建议大于等于 12）
<b>执行方式</b>	= 或 ?
<b>参数</b>	参数为十进制数，以 1.25ms 为单位，输入范围 6 至 3200。 从机发出申请，实际连接间隔由双方协商，不会立即生效，并且申请可能失败。 作查询时，返回预设连接间隔与实际连接间隔，两个连接间隔使用 '-' 连接。
<b>默认参数</b>	30
<b>存储在 Flash 中</b>	是
<b>返回正确</b>	OK+CNITV=参数
<b>举例</b>	<p>查询命令：AT+CNITV?</p> <p>正确返回例 1：OK+CNITV=30-0 预设值的蓝牙连接间隔为 30 个单位，蓝牙未连接时，实际连接间隔为 0。</p> <p>正确返回例 2：OK+CNITV=30-40 预设值的蓝牙连接间隔为 30 个单位，蓝牙连接后，实际连接间隔为 40 个单位，即 50ms。</p> <p>设置命令：AT+CNITV=100</p> <p>正确返回：OK+CNITV=100</p>

## 3.1.19 AT+CNSTA – 查询模块蓝牙连接状态

<b>AT 命令</b>	AT+CNSTA
<b>含义</b>	查询模块蓝牙连接状态。
<b>执行方式</b>	?
<b>参数</b>	无
<b>默认参数</b>	无
<b>存储在 Flash 中</b>	否
<b>返回正确</b>	OK+CNSTA=参数 参数为连接条数的十进制数，无连接时为 0，1 条连接为 1，以此类推。

## 3.1.20 AT+PHY – 预设连接速度模式

<b>AT 命令</b>	AT+PHY
<b>含义</b>	预设蓝牙连接的速度模式。
<b>执行方式</b>	= 或 ?
<b>参数</b>	<p>参数为十进制数，范围 0 至 4。从机发出申请，实际模式由双方协商，可能不会立即生效，并且申请可能失败。</p> <p>0：自动模式</p> <p>1：1Mbps 模式</p> <p>2：2Mbps 模式</p> <p>4：Coded 模式</p>
<b>默认参数</b>	0
<b>存储在 Flash 中</b>	是
<b>返回正确</b>	OK+PHY=参数
<b>举例</b>	<p>查询命令：AT+PHY?</p> <p>正确返回：OK+PHY=0-0</p>

## 3.1.21 AT+DISCON – 断开蓝牙连接

<b>AT 命令</b>	AT+DISCON
<b>含义</b>	断开当前连接。
<b>执行方式</b>	=
<b>参数</b>	<p>参数为十进制数。</p> <p>主机角色参数为连接序号。</p> <p>从机角色参数为 0。</p>
<b>默认参数</b>	无
<b>存储在 Flash 中</b>	是
<b>返回正确</b>	OK+DISCON=参数
<b>举例</b>	<p>发送命令：AT+DISCON=0</p> <p>正确回复：OK+DISCON=0</p>

## 3.1.22 AT+SERUID – 设置数传服务的 UUID

<b>AT 命令</b>	AT+SERUID
<b>含义</b>	设置数传服务的 UUID。需重启后生效。
<b>执行方式</b>	= 或 ?
<b>参数</b>	参数为 16 字节十六进制数。 顺序为 MSB, 即 Byte15Byte14Byte13……Byte0 若需使用 16bit (2 字节), 请先补全 SIG Base UUID, 再传入 16 字节参数。
<b>默认参数</b>	0E0D00010C0B0A090807060504030201
<b>存储在 Flash 中</b>	是
<b>返回正确</b>	OK+ADUID=参数
<b>举例</b>	设置使用 128bit (16 字节 UUID 的): 0E0D00010C0B0A090807060504030201 输入命令: AT+ADUID=0E0D00010C0B0A090807060504030201 正确返回: OK+ADUID=0E0D00010C0B0A090807060504030201

## 3.1.23 AT+CHAR1UID – 设置数传服务特征 1 的 UUID

<b>AT 命令</b>	AT+CHAR1UID
<b>含义</b>	设置数传服务特征 1 的 UUID。 此特征用于蓝牙主机写数据到模块。 需重启后生效。
<b>执行方式</b>	= 或 ?
<b>参数</b>	参数为 16 字节十六进制数。 顺序为 MSB, 即 Byte15Byte14Byte13……Byte0 若需使用 16bit (2 字节), 请先补全 SIG Base UUID, 再传入 16 字节参数。
<b>默认参数</b>	1E1D10121C1B1A191817161514131211
<b>存储在 Flash 中</b>	是
<b>返回正确</b>	OK+CHAR1UID=参数
<b>举例</b>	设置使用 128bit (16 字节 UUID 的): 1E1D10121C1B1A191817161514131211 输入命令: AT+CHAR1UID=1E1D10121C1B1A191817161514131211

	正确返回: OK+CHAR1UID=1E1D10121C1B1A191817161514131211
--	--

## 3.1.24 AT+CHAR2UID – 设置数传服务特征 2 的 UUID

<b>AT 命令</b>	AT+CHAR2UID
<b>含义</b>	设置数传服务特征 2 的 UUID。 此特征用于模块上传数据给蓝牙主机。 需重启后生效。
<b>执行方式</b>	= 或 ?
<b>参数</b>	参数为 16 字节十六进制数。 顺序为 MSB, 即 Byte15Byte14Byte13……Byte0 若需使用 16bit (2 字节), 请先补全 SIG Base UUID, 再传入 16 字节参数。
<b>默认参数</b>	2E2D20232C2B2A292827262524232221
<b>存储在 Flash 中</b>	是
<b>返回正确</b>	OK+CHAR2UID=参数
<b>举例</b>	设置使用 128bit (16 字节 UUID 的): 2E2D20232C2B2A292827262524232221 输入命令: AT+CHAR1UID=2E2D20232C2B2A292827262524232221 正确返回: OK+CHAR1UID=2E2D20232C2B2A292827262524232221

## 3.1.25 AT+CHAR3UID – 设置数传服务特征 3 的 UUID

<b>AT 命令</b>	AT+CHAR3UID
<b>含义</b>	设置数传服务特征 3 的 UUID。 此特征用于模块与蓝牙主机交互 AT 命令。 需重启后生效。
<b>执行方式</b>	= 或 ?
<b>参数</b>	参数为 16 字节十六进制数。 顺序为 MSB, 即 Byte15Byte14Byte13……Byte0 若需使用 16bit (2 字节), 请先补全 SIG Base UUID, 再传入 16 字节参数。
<b>默认参数</b>	3E3D30343C3B3A393837363534333231
<b>存储在 Flash 中</b>	是

返回正确	OK+CHAR3UID=参数
举例	设置使用 128bit (16 字节 UUID 的) : 3E3D30343C3B3A393837363534333231 输入命令: AT+CHAR1UID=3E3D30343C3B3A393837363534333231 正确返回: OK+CHAR1UID=3E3D30343C3B3A393837363534333231

## 3.1.26 AT+PWMFREQ – 设置 PWM 的频率

AT 命令	AT+PWMFREQ
含义	设置 PWM 的频率。修改 PWM 频率和分辨率前，需要停止 PWM。
执行方式	= 或 ?
参数	参数为十进制数， PWM 频率单位 Hz。 PWM 频率输入范围 5 至 5333333。(5Hz - 5.333333MHz)。
默认参数	1000
存储在 Flash 中	是
返回正确	OK+PWMFREQ=参数

## 3.1.27 AT+PWMSTEP – 设置 PWM 分辨率

AT 命令	AT+PWMSTEP
含义	设置当前 PWM 分辨率（最大级数）。修改 PWM 频率和分辨率前，需要停止 PWM。
执行方式	= 或 ?
参数	参数为十进制数。 PWM 分辨率（最大级数）输入范围 3 至 32767 。 PWM 频率 * PWM 分辨率需要等于 125K/250K/500K/1M/2M/4M/8M/16M。 若输入 PWM 频率和 PWM 分辨率不满足条件，则将自动调整 PWM 分辨率并将结果通过指令返回。
默认参数	1000
存储在 Flash 中	是
返回正确	OK+PWMSTEP=参数

## 3.1.28 AT+PWMCHSQ – 设置 PWM 低电平级数

<b>AT 命令</b>	AT+PWMCHSQ
<b>含义</b>	设置 PWM 四个通道的低电平级数。
<b>执行方式</b>	= 或 ?
<b>参数</b>	参数为十进制数，每次设在 4 个通道，每个通道均为固定长的 5 位数。 通道排序：通道 0 通道 1 通道 2 通道 3。 每个通道输入范围：0 至 PWM 分辨率，超出范围的将自动调整为最大值。
<b>默认参数</b>	00200004000060000000
<b>存储在 Flash 中</b>	是
<b>返回正确</b>	OK+PWMCHSQ=参数

## 3.1.29 AT+PWMACT – 设置 PWM 动作

<b>AT 命令</b>	AT+PWMACT
<b>含义</b>	设置 PWM 的动作。
<b>执行方式</b>	= 或 ?
<b>参数</b>	参数为十进制数，范围 0 至 3。 0：停止 PWM，PWM 的 IO 设为高阻态。 1：开始 PWM。 2：停止 PWM，PWM 的 IO 设为输出高电平。 3：停止 PWM，PWM 的 IO 设为输出低电平。
<b>默认参数</b>	0
<b>存储在 Flash 中</b>	是
<b>返回正确</b>	OK+PWMACT=参数

## 3.1.30 AT+ADCRPT – 连续读取模块 ADC 结果

<b>AT 命令</b>	AT+ADCRPT
<b>含义</b>	连续读取模块 ADC 结果。 ADC 配置为 12bit，单端，参考电压 3.6V。只能同时连续读取 1 个通道。
<b>执行方式</b>	= 或 ?

<b>参数</b>	<p>参数由固定长 5 个十进制字符构成。</p> <p>第 1 个字符：ADC 通道选择，范围 0 至 4。</p> <p>0：VDD</p> <p>1 至 4：模块 ADC 功能引脚。</p> <p>第 2-5 个字符：ADC 采样周期，单位 10 毫秒，范围 0000 至 1000。</p> <p>0000：关闭连续采样。</p> <p>每个采样结果格式：固定长度为 6 个字符，分别是字符“AD”加上 4 个字节的 ADC 采样结果，如“AD3000”。</p> <p>若连接间隔太大，采样间隔很小，可能造成数据的丢失。</p>
<b>默认参数</b>	00000
<b>存储在 Flash 中</b>	否
<b>返回正确</b>	OK+ADCRPT=参数

## 3.1.31 AT+ADCGET – 连续读取模块 ADC 结果

<b>AT 命令</b>	AT+ADCGET
<b>含义</b>	单次读取 ADC 结果。ADC 配置为 12bit，单端，参考电压 3.6V。
<b>执行方式</b>	=
<b>参数</b>	<p>参数为十进制数。</p> <p>ADC 通道选择，范围 0 至 4。</p> <p>0：VDD</p> <p>1 至 4：模块 ADC 功能引脚。</p> <p>返回参数是 ADC 采样结果，固定 4 字节长度。</p>
<b>默认参数</b>	无
<b>存储在 Flash 中</b>	否
<b>返回正确</b>	OK+ADCGET=采样结果

## 3.1.32 AT+GPIOCFGX – 设置 GPIO 功能

<b>AT 命令</b>	AT+GPIOCFGX (X 为 0-2)
<b>含义</b>	设置 GPIO 功能，X 为模块 GPIO 功能引脚。



<b>执行方式</b>	= 或 ?
<b>参数</b>	<p>参数由固定长 2 个十进制字符构成。</p> <p>第 1 个：GPIO 状态，范围[0-4]。</p> <p>0：GPIO 关闭，进入高阻态。</p> <p>1：GPIO 输入模式，无上下拉。</p> <p>2：GPIO 输入模式，下拉。</p> <p>3：GPIO 输入模式，上拉。</p> <p>4：GPIO 输出模式，输出低。</p> <p>5：GPIO 输出模式，输出高。</p> <p>第 2 个：GPIO 监测功能使能。</p> <p>0：监测功能关闭。</p> <p>1：监测功能打开。</p> <p>当 GPIO 状态改变时，上报 GPIO 状态，第 1 字节中的上下拉设置无效。</p> <p>结果返回格式是固定 4 个字符，分别是字符“GP”加上 GPIO 序号，加上 GPIO 状态。</p> <p>如 GPIO0 在为高，则上报 GP01。</p> <p>如 GPIO1 在为低，则上报 GP10。</p> <p>消抖动 50ms，若期间若有快速跳动，将返回上报时刻的值。</p> <p>同一个 GPIO，监测和输出模式无法同时设置。</p> <p>同一个 GPIO，监测和 GPIO 关闭无法同时设置。</p>
<b>默认参数</b>	00
<b>存储在 Flash 中</b>	否
<b>返回正确</b>	OK+GPIOCFGX=参数
<b>举例</b>	<p>设置 GPIO1 为输入监测：AT+GPIOCFG1=21</p> <p>设置命令返回：OK+GPIOCFG1=21</p> <p>IO 状态变动上报：GP11(GPIO1 为高)，GP10(GPIO1 为低)</p>

## 3.1.33 AT+GPIORDX – 读取 GPIO 状态

<b>AT 命令</b>	AT+GPIORDX (X 为 0-2)
--------------	----------------------

含义	读取 GPIO 状态，X 为模块 GPIO 功能引脚。
执行方式	?
参数	发送命令无参数。 返回参数是 GPIO 状态，分为'0'和'1'。
默认参数	无
存储在 Flash 中	否
返回正确	OK+GPIOIDX=结果

## 3.1.34 AT+UTBR – 串口发送缓存剩余 UART TX BUF REMAIN

AT 命令	AT+ UTBR
含义	查询模块串口输出缓存剩余大小。
执行方式	?
参数	发送命令无参数。 返回参数是串口输出缓存剩余大小。
默认参数	无
存储在 Flash 中	否
返回正确	OK+UTBR=参数

## 3.1.35 AT+PWDSET – 设置蓝牙主机操作密码

AT 命令	AT+ PWDSET
含义	设置蓝牙主机操作密码。蓝牙主机可以使用该命令设置密码，但需要先获得 AT 命令操作权限。
执行方式	=
参数	参数由字节组成，长度范围 1 至 12 个字节。 初始密码长度为 6 个字符，字符为“000000”，十六进制为 0x30, 0x30, 0x30, 0x30, 0x30, 0x30。 该密码可以被重设/恢复出厂设置。
默认参数	000000
存储在 Flash 中	是

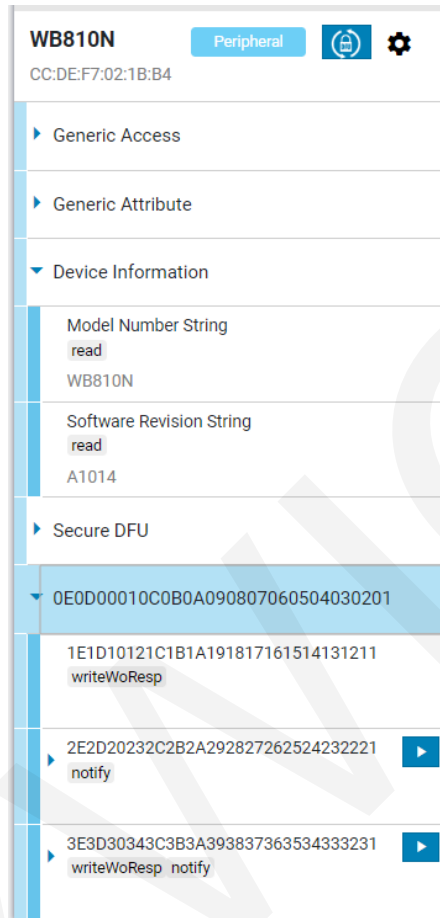
<b>返回正确</b>	OK+PWDSET=参数
-------------	--------------

## 3.1.36 AT+PWDCHK – 蓝牙主机输入密码

<b>AT 命令</b>	AT+ PWDSET
<b>含义</b>	蓝牙主机输入密码。 每次蓝牙主机连上模块后，需使用该命令输入密码，密码正确才能获得操作 AT 命令的权限。
<b>执行方式</b>	=
<b>参数</b>	参数由字符串构成，长度范围 1 至 16 个字节。
<b>默认参数</b>	无
<b>存储在 Flash 中</b>	否
<b>返回正确</b>	OK+PWDCHK

## 4. 蓝牙服务说明

下图是 WB810N 模块默认的服务情况，它包含了 3 个蓝牙服务，无绑定功能。



设备信息服务“Device Information”，此服务可以读出模块型号和软件版本号，分别为“WB810N”和“A1014”。

空中升级服务“Secure DFU”，用户可以使用此服务升级模块固件（该功能暂不对用户开放）。

用户数传服务“0E0D00010C0B0A090807060504030201”，此服务和其 3 个特征的 UUID 可以根据用户需求使用 AT 命令进行修改。第一个特征“1E1D10121C1B1A191817161514131211”用于蓝牙主机向模块发送数据；第二个特征“2E2D20232C2B2A292827262524232221”用于模块向蓝牙主机发送数据。前两个命令仅用于数据透传，不参与任何命令交互。第三个特征“3E3D30343C3B3A393837363534333231”用于蓝牙主机和模块交互命令，此命令包含 AT 命令及其他命令，如模块串口发送缓存的空间提示。

## 5. 演示/测试

测试章节数据仅供参考，实际效果跟使用场景与使用方式相关，以用户实测为准。

### 5.1 常用波特率数据传输演示

测试条件设备：

nRF52810 模拟 MCU 串口（DMA 长度 1000 字节）与 WB810N 模块通信。

蓝牙主机使用小米 8SE。

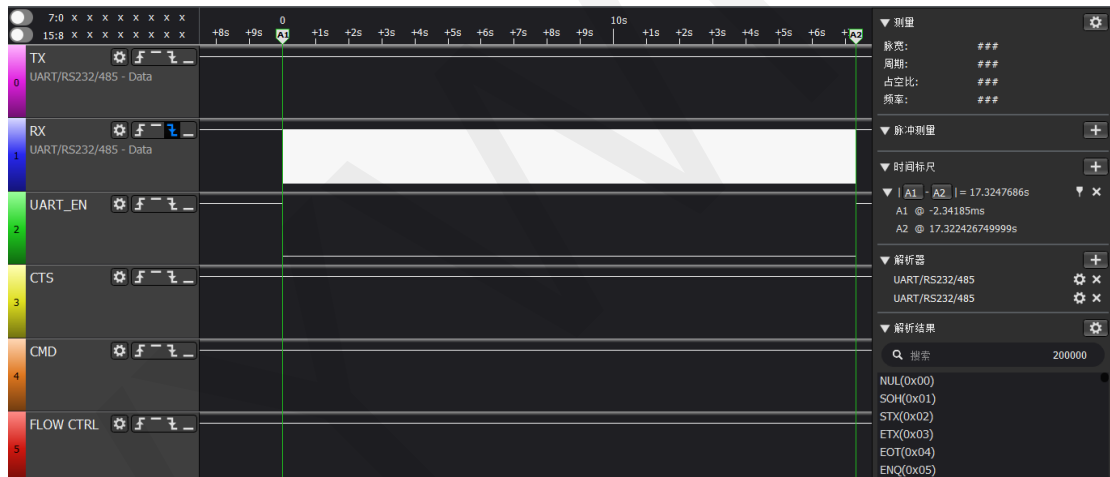
参数：波特率 **115200**，连接间隔 **9 (11.25ms)**，蓝牙 **2Mbps** 模式，无线距离 **10 厘米**。

数据大小：MCU 串口发送 200K 字节，MCU 端发送的数据与蓝牙主机端接收的数据 CRC 对比一致。

消耗时间：UART\_EN 拉低至 UART\_EN 拉高，17.32477 秒。

传输速度：200KB / 17.32477 秒 = **11.5442KB/秒**。

下图为模块串口 TX，RX，UART\_EN，CTS，CMD，FLOW CONTROL 引脚的波形图。



### 5.2 高波特率数据传输极限演示

测试一

测试条件设备：

nRF52810 模拟 MCU 串口（DMA 长度 1000 字节）与 WB810N 模块通信。

蓝牙主机使用小米 8SE。

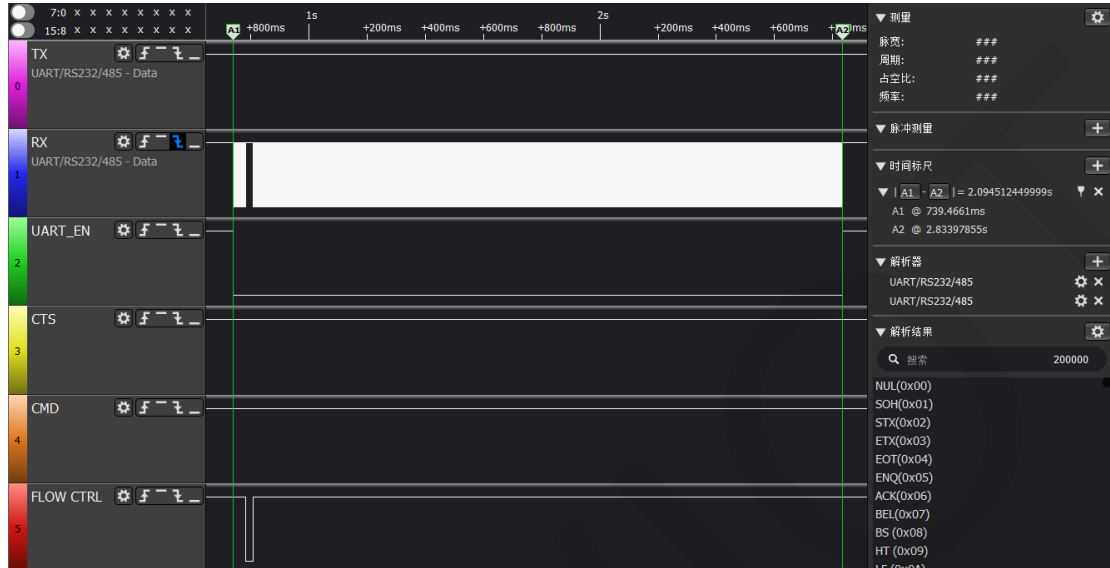
参数：波特率 **1M**，连接间隔 **9 (11.25ms)**，蓝牙 **2Mbps** 模式，无线距离 **10 厘米**。

数据大小：MCU 串口发送 200K 字节，MCU 端发送的数据与蓝牙主机端接收的数据 CRC 对比一致。

消耗时间：UART\_EN 拉低至 UART\_EN 拉高，2.09451 秒。

传输速度：200KB / 2.09451 秒 = 95.4877KB/秒。

下图为模块串口 TX, RX, UART\_EN, CTS, CMD, FLOW CONTROL 引脚的波形图。



## 测试二

测试条件设备：

nRF52810 模拟 MCU 串口（DMA 长度 1000 字节）与 WB810N 模块通信。

蓝牙主机使用小米 8SE。

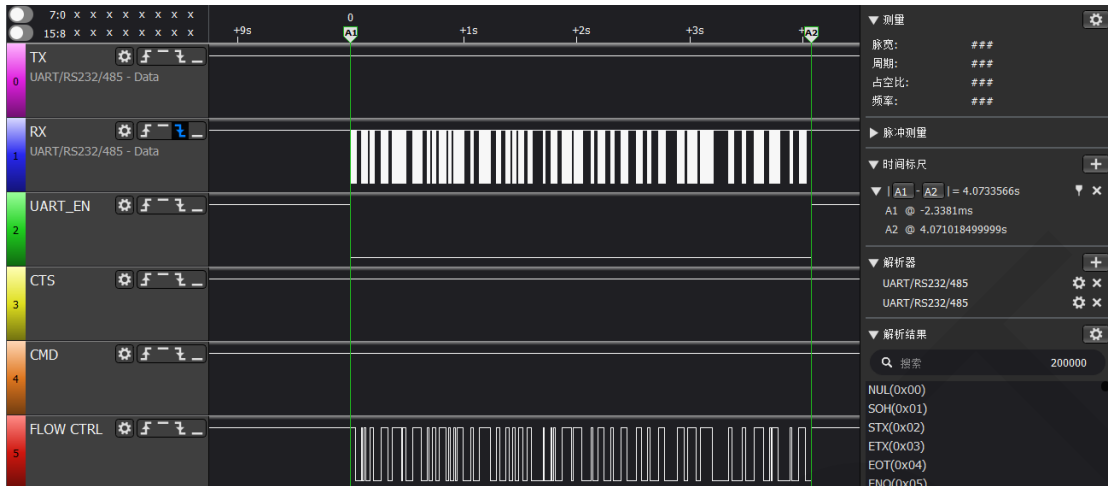
参数：波特率 1M，连接间隔 9 (11.25ms)，蓝牙 2Mbps 模式，无线距离 15 米。

数据大小：MCU 串口发送 200K 字节，MCU 端发送的数据与蓝牙主机端接收的数据 CRC 对比一致。

消耗时间：UART\_EN 拉低至 UART\_EN 拉高，4.07336 秒。

传输速度：200KB / 4.07336 秒 = 49.0995KB/秒。

下图为模块串口 TX, RX, UART\_EN, CTS, CMD, FLOW CONTROL 引脚的波形图。



### 测试三

测试条件设备：

nRF52810 模拟 MCU 串口（DMA 长度 1000 字节）与 WB810N 模块通信。

蓝牙主机使用 **华为 P30**。

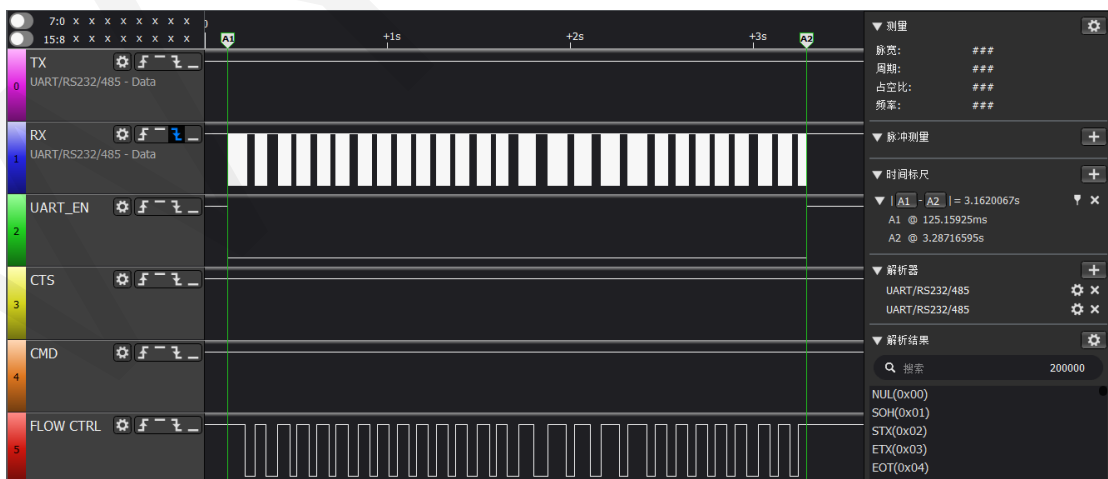
参数：波特率 **1M**，连接间隔 **9 (11.25ms)**，蓝牙 **2Mbps** 模式，无线距离 **10 厘米**。

数据大小：MCU 串口发送 200K 字节，MCU 端发送的数据与蓝牙主机端接收的数据 CRC 对比一致。

消耗时间：UART\_EN 拉低至 UART\_EN 拉高，3.16201 秒。

传输速度：200KB / 3.16201 秒 = **63.2509KB/秒**。

下图为模块串口 TX，RX，UART\_EN，CTS，CMD，FLOW CONTROL 引脚的波形图。



### 测试四

测试条件设备：

nRF52810 模拟 MCU 串口（DMA 长度 1000 字节）与 WB810N 模块通信。

蓝牙主机使用 IPAD3。

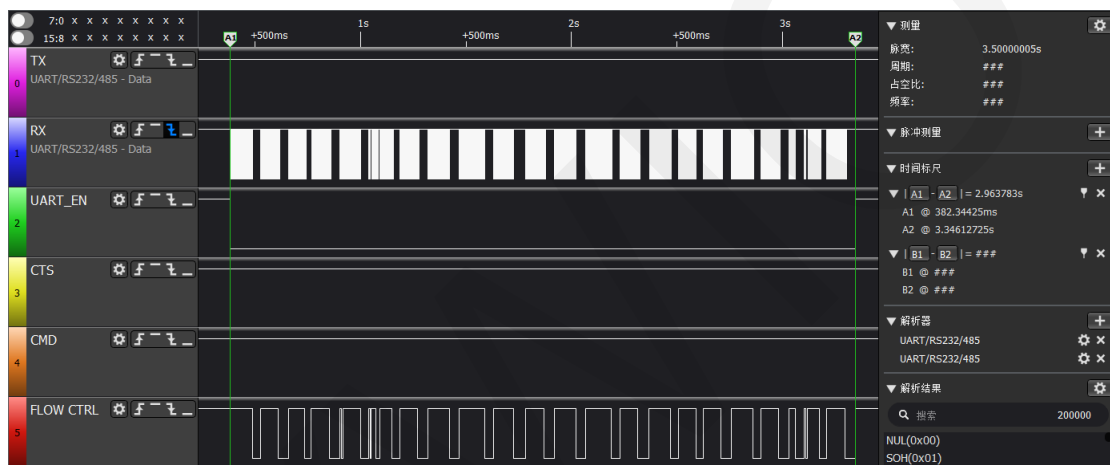
参数：波特率 1M，连接间隔 12 (15ms)，蓝牙 2Mbps 模式，无线距离 10 厘米。

数据大小：MCU 串口发送 200K 字节，MCU 端发送的数据与蓝牙主机端接收的数据 CRC 对比一致。

消耗时间：UART\_EN 拉低至 UART\_EN 拉高，2.96378 秒。

传输速度：200KB / 2.96378 秒 = 67.4814KB/秒。

下图为模块串口 TX, RX, UART\_EN, CTS, CMD, FLOW CONTROL 引脚的波形图。



### 5.3 PWM 默认配置输出演示

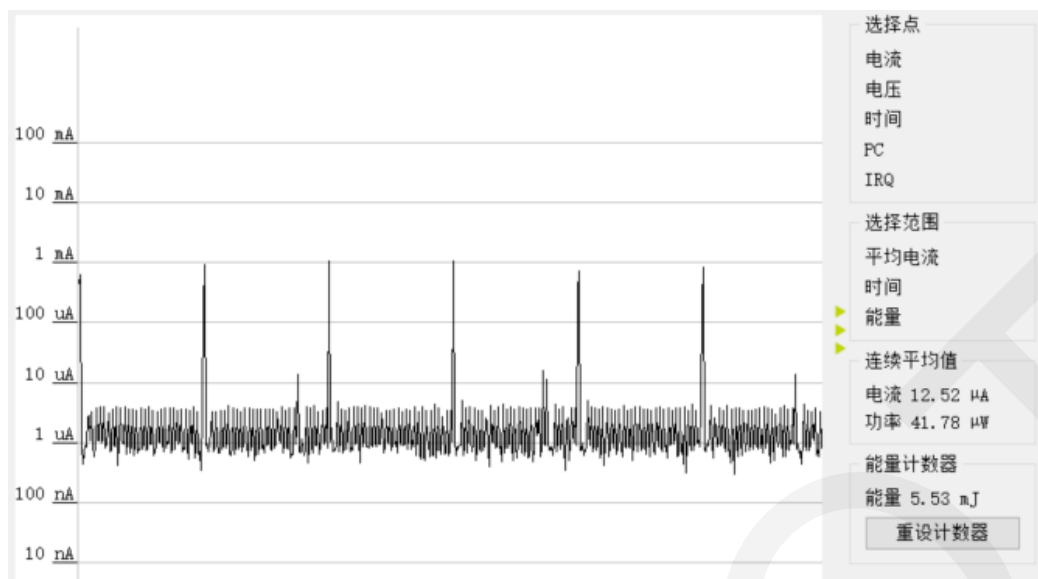
PWM 默认配置：频率 1000Hz，分辨率 1000，通道系数分别为 200，400，600，800。



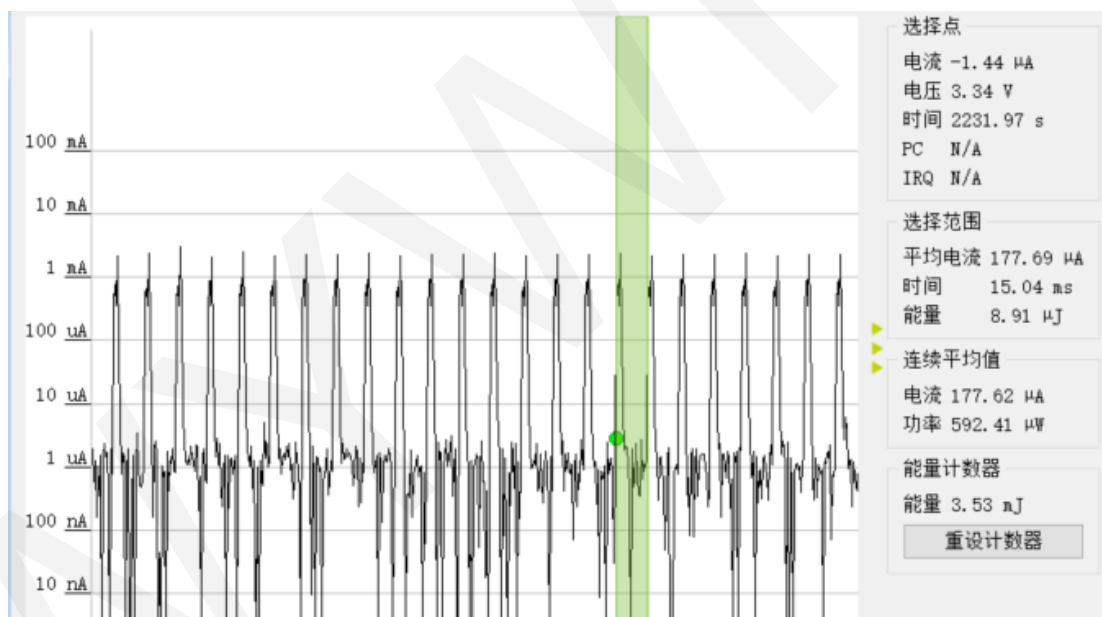
### 5.4 功耗演示

下图是将模块在 1 秒广播间隔状态下，打开串口接收流控功能（RTSEN）下的实测功耗图。





下图是将模块配置为 15 毫秒连接间隔，无数据交互时，打开串口接收流控功能（RTSEN）下的实测功耗图。



## 声明

本文所有内容文字、图片等所有资料，版权均属作者所有，任何企业、媒体、网站或个人未经作者授权不得抄袭、不得摘抄发布本文内容，违者将依法追究责任。使用本文档及相关产品产生的一切后果与责任，需使用者承担，作者概不承担。文档、固件等一系列技术信息若有变动，恕不另行通知。

技术更新与分享，请关注 [www.wywiot.com](http://www.wywiot.com) !