



Perfect Wireless Experience
完美无线体验

FIBOCOM UART 应用设计说明

文档版本：V1.0.5

更新日期：2019-08-28



适用型号

序号	产品型号	说明
1	所有型号	

FIBOCOM
Confidential

版权声明

版权所有©2018 深圳市广和通无线股份有限公司。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

注意

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

商标申明



为深圳市广和通无线股份有限公司的注册商标，由所有人拥有。

版本记录

文档版本	编写人	主审人	批准人	更新日期	说明
V1.0.0				2013-08-13	初始版本
V1.0.1				2014-12-26	公司名称变更，更新为“深圳市广和通无线股份有限公司”
V1.0.2				2015-08-24	更新公司 logo
V1.0.3				2017-05-23	增加产品型号
V1.0.4	王元广	刘科	刘科	2018-12-04	修改硬件流控推荐图示
V1.0.5	王宁宁	刘科	刘科	2019-08-28	新增产品型号

目录

1 UART 简介	5
2 UART 接口设计	6
2.1 8 线串口设计	6
2.1.1 串口设计-直连	6
2.1.2 串口设计-交叉	7
2.2 4 线串口设计	8
2.2.1 串口设计-交叉	8
2.3 2 线串口设计	8
2.4 HOST 串口设计	9
2.5 接口电平说明	9
2.6 电平转换设计	10
2.6.1 模块与 PC 通信	10
2.6.2 模块与 AP 通信	11
2.7 信号完整性设计要求	12
2.7.1 TXD_N, RXD_N, CTS_N, RTS_N 串口通信状态下波形	12
2.7.2 RING_N, DCD_N, DTR_N 控制信号	15
3 UART 软件设计	16
4 名词解释	17

1 UART 简介

Fibocom 通讯模块的 UART 接口类型与接口电平列表：

序号	产品型号	接口类型	接口电平 (VDD)	与 DTE 连接方式	备注
1	G600	8 线串口	2.85V	直连	
2	G610	8 线串口	2.85V	直连	
3	G620	8 线串口	2.85V	直连	
4	G510	1 个 8 线串口 2 个 2 线串口 (Host UART, UART2)	2.85V	交叉	Host UART 是用来进行下载以及 Debug 使用。UART2 支持部分 AT 命令。
5	G520	1 个 6 线串口 (无 UART1_DCD, UART1_RING) 1 个 2 线串口 (Host UART)	2.85V	交叉	Host UART 是用来进行下载以及 Debug 使用。
6	H330-LGA	1 个 8 线串口 1 个 2 线串口	1.8V	交叉	
7	H330-miniPCle	1 个 7 线串口 (无 UART1_DSR)	3.3V	交叉	
8	H350-LGA	1 个 8 线串口 1 个 2 线串口	1.8V	交叉	
9	L810-LGA	1 个 4 线串口	1.8V	交叉	
10	H810-miniPCle	1 个 4 线串口	3.3V	交叉	
11	MA510	1 个 8 线串口 1 个 4 线串口 1 个 2 线串口	1.8V	交叉	仅 8 线串口支持 AT 功能

2 UART 接口设计

2.1 8 线串口设计

因模块具体型号不同，管脚信号定义原则不同，可分为直连和交叉两种。

2.1.1 串口设计-直连

8 线串口又称为全串口，可用于 AT 命令、GPRS 数据传输、软件升级等。

管脚说明如下表：

序号	管脚名称	描述	备注
1	RXD_N	模块发送数据	DTE 接收数据
2	TXD_N	模块接收数据	DTE 发送数据
3	RING_N	Ring 指示	模块通知 DTE 被呼叫
4	DSR_N	数据设备准备	模块准备就绪
5	RTS_N	请求发送	DTE 通知模块发送
6	DTR_N	数据终端准备	DTE 准备就绪
7	CTS_N	清空发送	模块切换接收
8	DCD_N	数据载波检测	模块提醒 DTE 数据载波在线



注意：

模块定义为DCE，用户应用板定义为DTE。

8 线串口（直连）参考设计如下图：

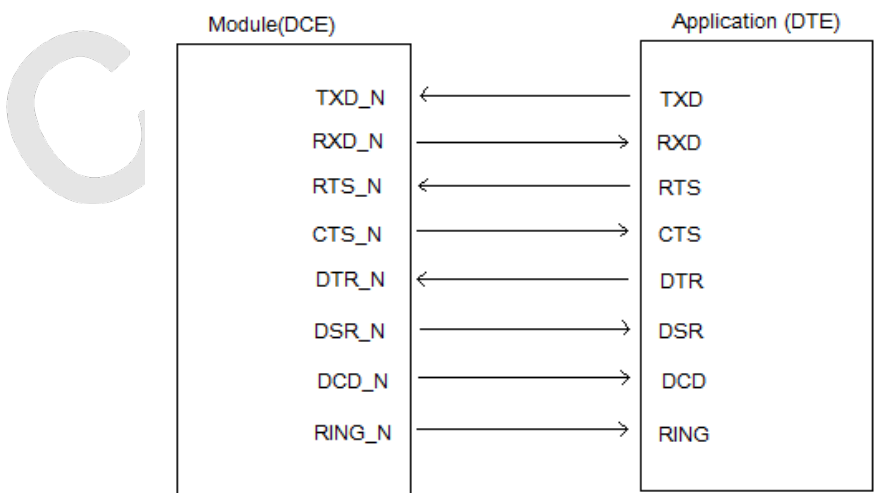


图 2-1 8 线串口（直连）参考设计

2.1.2 串口设计-交叉

管脚说明如下表：

序号	管脚名称	描述	备注
1	UART1_TXD	模块发送数据	
2	UART1_RXD	模块接收数据	
3	UART1_CTS	清空发送	模块切换接收
4	UART1_RTS	请求发送	模块提醒 DTE 接收
5	UART1_DTR	数据终端准备	DTE 准备就绪
6	UART1_DSR	数据设备准备	模块准备就绪
7	UART1_RING	Ring 指示	模块提醒 DTE 接通电话
8	UART1_DCD	数据载波检测	模块提醒 DTE 数据载波在线



注意：

模块定义为DCE，应用板定义为DTE。

8 线串口（交叉）参考设计如下图：

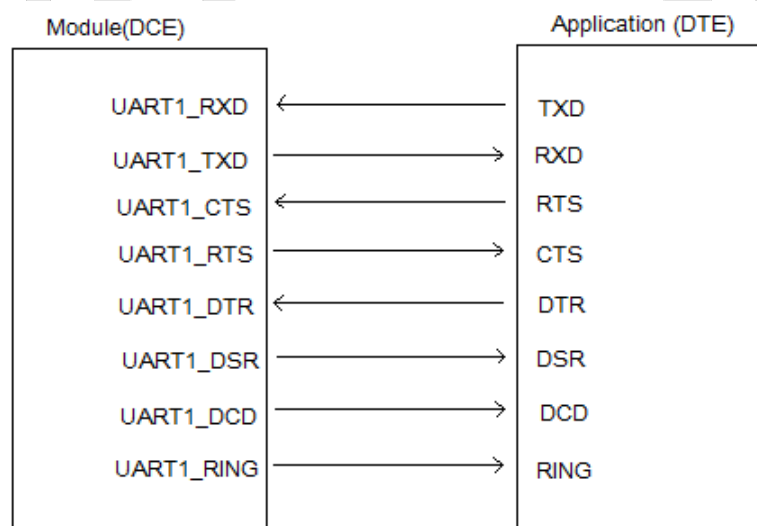


图 2-2 8 线串口（交叉）参考设计

串口支持硬件流控或非流控。

默认端口配置为 8 个数据位、1 个停止位和无奇偶校验。

在模块设计应用中，为节约客户接口，8 线 UART1 也可只用 2 线(TXD、RXD)就可实现通信功能，其他引脚可以悬空。但如要流控时需使用 RTS 控制，如要使用睡眠模式需对 DTR 进行控制。

2.2 4 线串口设计

因模块具体型号不同，管脚信号定义原则不同。

2.2.1 串口设计-交叉

管脚说明如下表：

序号	管脚名称	描述	备注
1	UART1_TXD	模块发送数据	
2	UART1_RXD	模块接收数据	
3	UART1_CTS	清空发送	模块切换接收
4	UART1_RTS	请求发送	模块提醒 DTE 接收



注意：

模块定义为 DCE，应用板定义为 DTE。

4 线串口（交叉）参考设计如下图：

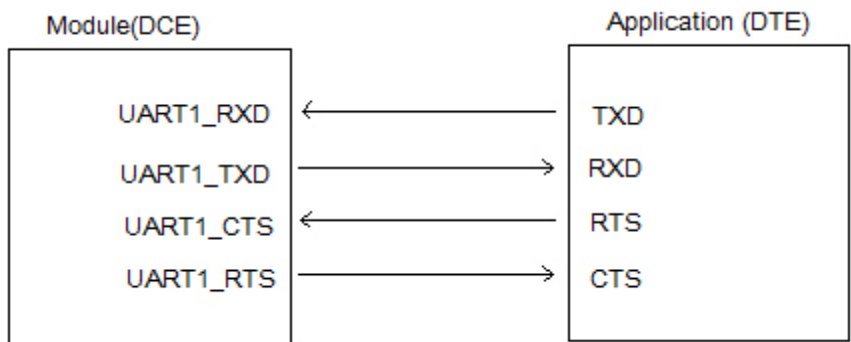


图 2-3 4 线串口（交叉）参考设计

串口支持硬件流控或非流控。

默认端口配置为8个数据位、1个停止位和无奇偶校验。

在模块设计应用中，为节约客户接口，4 线 UART1 也可只用 2 线(TXD、RXD)就可实现通信功能，其他引脚可以悬空。但如要流控时需使用 RTS 控制。

2.3 2 线串口设计

2线串口仅支持部分AT命令，详见各产品手册。

管脚说明如下表：

序号	管脚名称	描述
1	UART2_TXD	模块发送数据
2	UART2_RXD	模块接收数据

2 线串口（交叉）参考设计如下图：

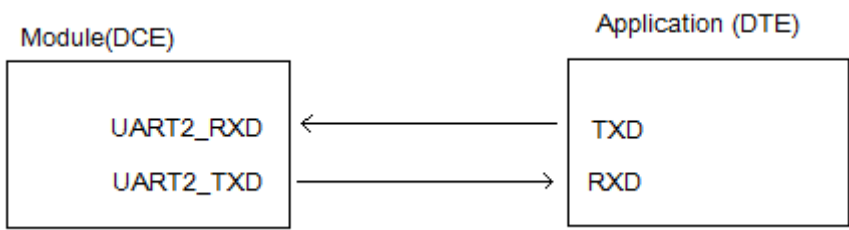


图 2-4 2 线串口（交叉）参考设计



注意：
UART2 仅支持普通查询功能。

2.4 HOST 串口设计

HOST UART接口主要是用来调试，可以下载，校准，Trace等，不支持AT命令。
此口主要在生产调试时使用，用户只需接测试点。

管脚信号说明如下：

序号	管脚名称	描述
1	HST_RXD	模块接收数据
2	HST_TXD	模块发送数据

Host 串口（交叉）参考设计如下图：

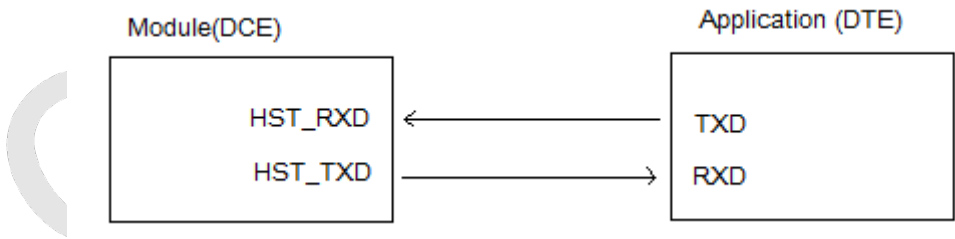


图 2-5 2 线串口（交叉）参考设计

2.5 接口电平说明

接口电平如下表：

参数	说明	下限	上限	单位
VIL	输入, 低电平	-0.2	0.3*VDD	V
VIH	输入, 高电平	0.7*VDD	VDD+0.35	V
VOL	输出, 低电平	-0.2	0.35	V
VOH	输出, 高电平	VDD-0.2	VDD	V



注意：

VDD 为模块的接口供电电平，由模块型号决定。

如果 DTE 接口电平与模块不匹配，则需要增加电平转换电路。

2.6 电平转换设计

2.6.1 模块与 PC 通信

PC 串口电平说明:

Level	Transmitter capable (V)	Receiver capable (V)
Logic 0	+5~+15	+3~+25
Logic 1	-5~-15	-3~-25

模块与 PC 通信需要电平转换，常用电平转换芯片有 SP3238E，MAX3221，PL2303 等。

PC 与模块串口连接的电平转换电路如下图:

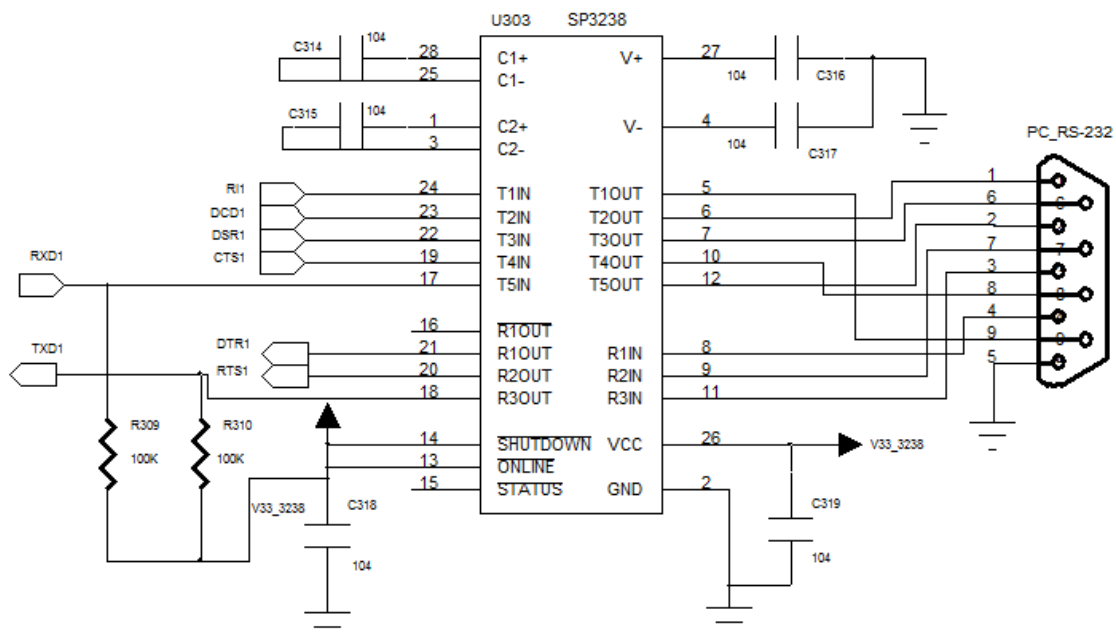


图 2-6 PC 与模块串口连接的电平转换电路图

2.6.2 模块与 AP 通信

当 DTE 串口逻辑电平与模块串口电平不一致时，需要增加电平转换。

常用电平转换芯片有 74LVC245, AN240, NC7WZ07 等,也可用三极管或 MOS 管来做电平转换电路。

终端 CPU 串口电平在 2.8V-3.3V 时，可用 22 欧姆电阻连接模块和 DTE CPU 串口信号线。

终端 CPU 串口电平低于 2.8V 或高于 3.3V 时，需用电平转换电路。

推荐 DTE 串口电平转换电路如下图所示:

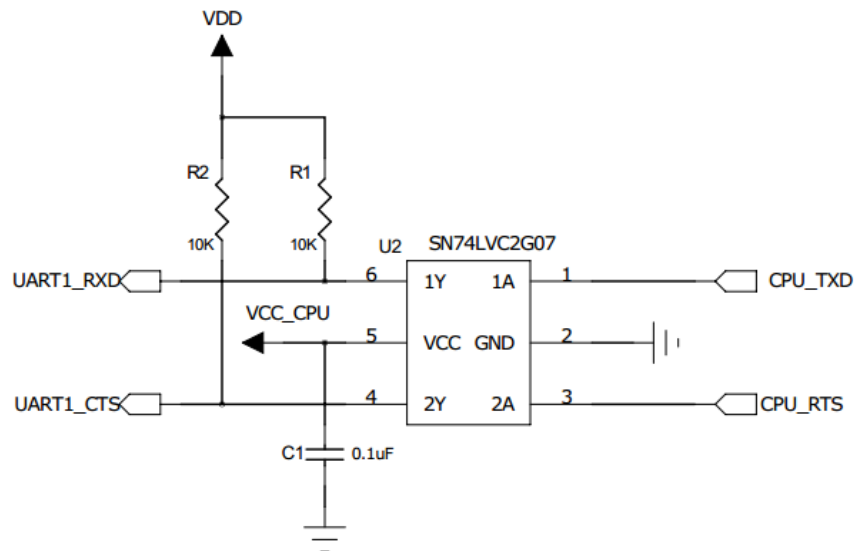


图 2-7 推荐 DTE 串口电平转换电路图

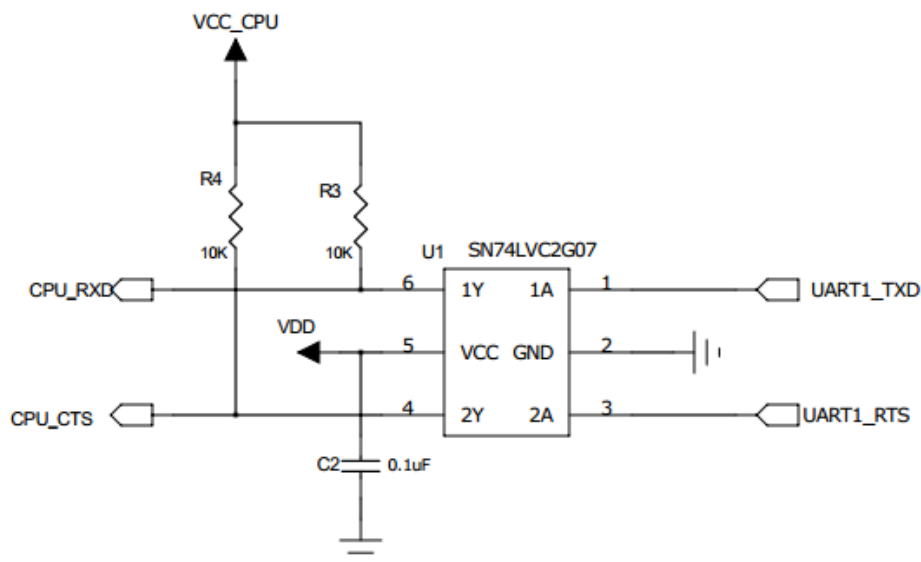


图 2-8 推荐 DTE 串口电平转换电路图

或用三极管做电平转换，线路如下图：

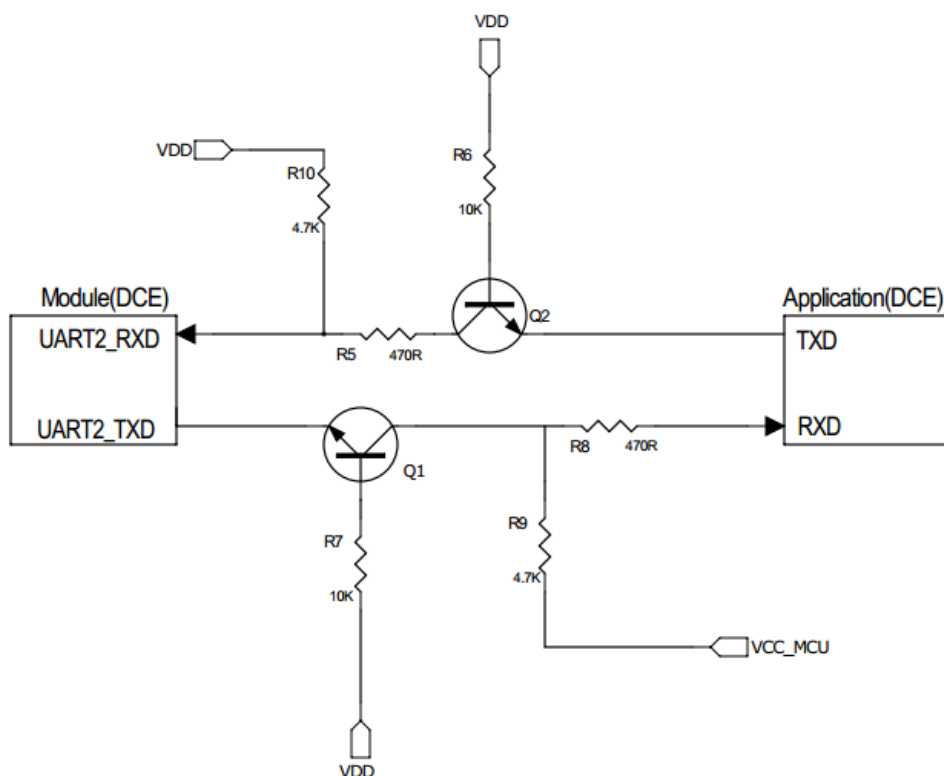


图 2-9 三极管电平转换电路图

2.7 信号完整性设计要求

2.7.1 TXD_N, RXD_N, CTS_N, RTS_N 串口通信状态下波形

1. TXD_N, RXD_N 波形如下图所示（波特率 115200）：

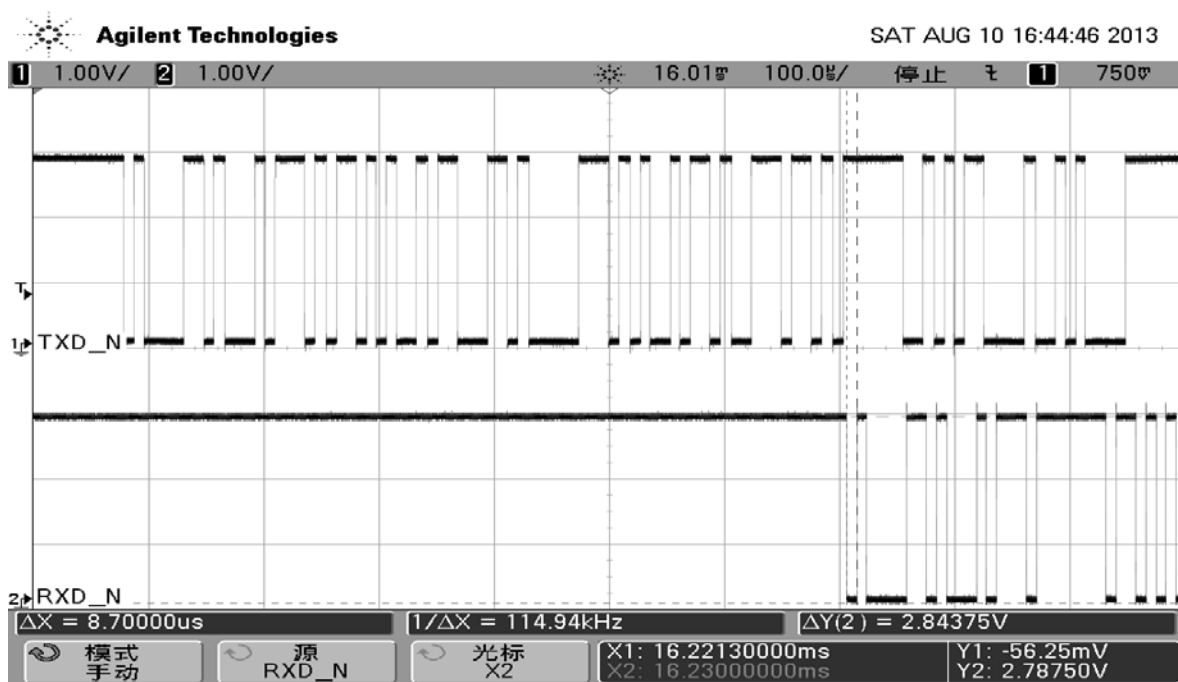


图 2-10 波特率为 115200 时，发 AT 命令 TXD_N, RXD_N 的波形图

2. 模块默认为非流控 (AT+IFC=0,0), CTS 为低电平, RTS_N 输入的高低电平不影响 TXD_N, RXD_N 的接收和发送数据。如下图所示:

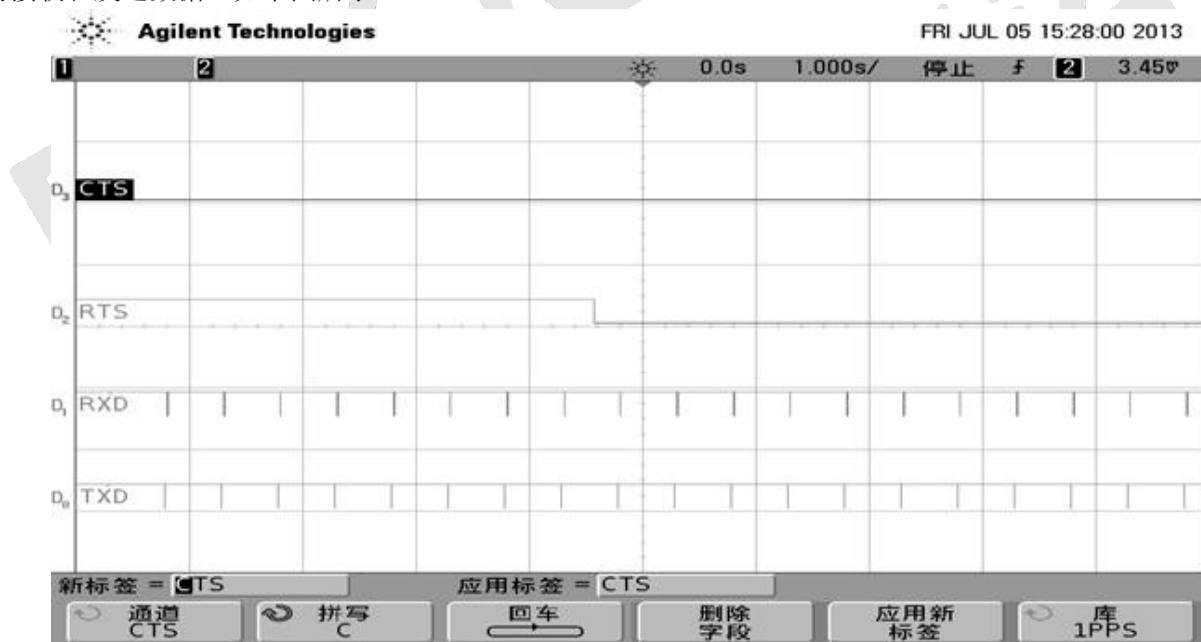


图 2-11 波形图

3. 当设置模块为硬件流控时(命令:AT+IFC=2,2), RTS_N 输入高电平时 RXD_N 无数据发送, RTS 输入低电平时 RXD_N 有数据发送(RTS_N 在没有外接 DTE CPU 输入的时候, 高电平输出; 当外接 CPU 控制信号时,低电平信号请求模块发送数据)。如下图所示:

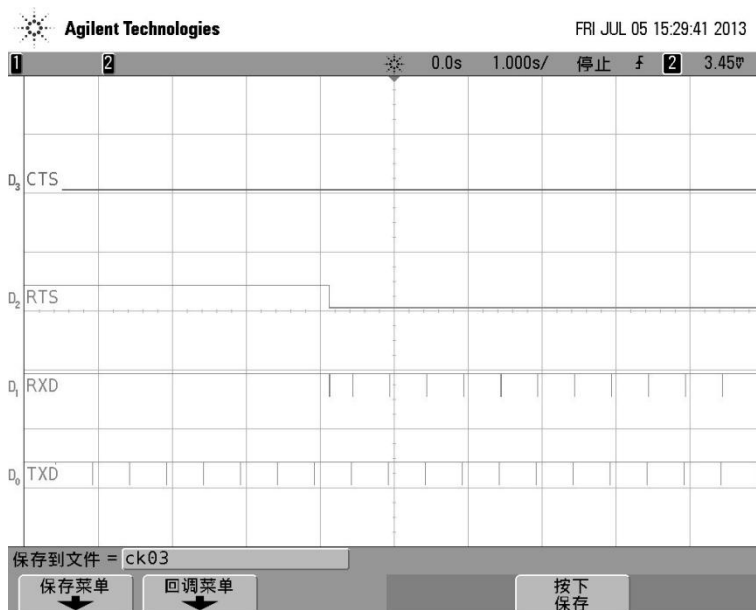


图 2-12 波形图

4. CTS_N 在 IDLE 模式和非流控模式时默认值输出低电平。
5. CTS_N 在流控睡眠模式时为高低电平周期变化的指示信号。

周期低电平与模块的呼叫信号同步，呼叫周期根据基站不同而变化，呼叫的间隔时间根据以下公式计算：

$$4.615\text{ms (TDMA frame duration)} * 51 \text{ (number of frames)} * \text{DRX value}$$

（DRX:非连续接收）数值范围是 2-9（具体数值由网络指定），对应呼叫间隔时间为 0.47-2.12 秒。

DRX=9 时，CTS_N 信号波形如下图：

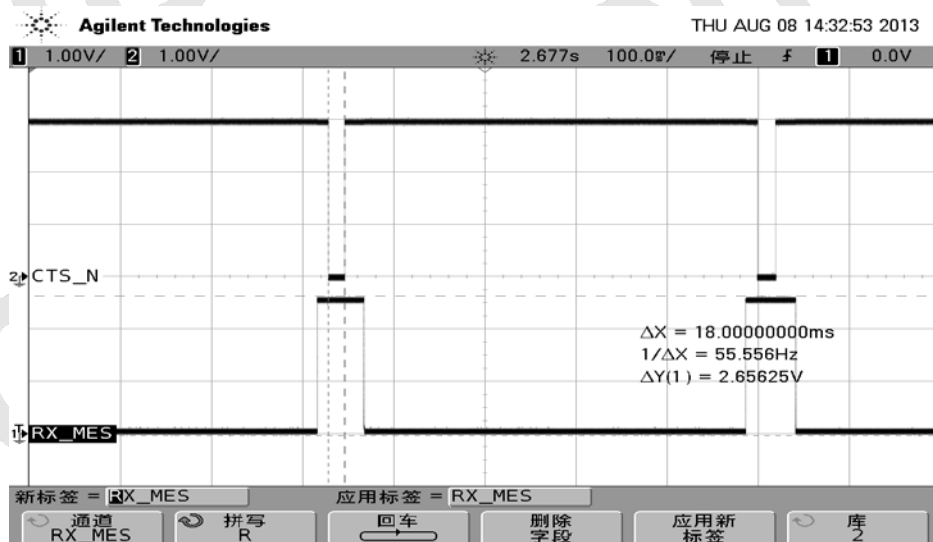


图 2-13 波形图

6. 在不同工作模式时的串口数据

（IDLE 模式 CTS 为低，发 AT&K3 和 ATS24=2 命令，模块进入睡眠模式，数值 2 表示在没有唤醒条件后，2 秒后自动恢复到休眠状态。）ATS24=2 时，RXD_N 在发送完最后一个数据后，2S 模块将进入睡眠模式。

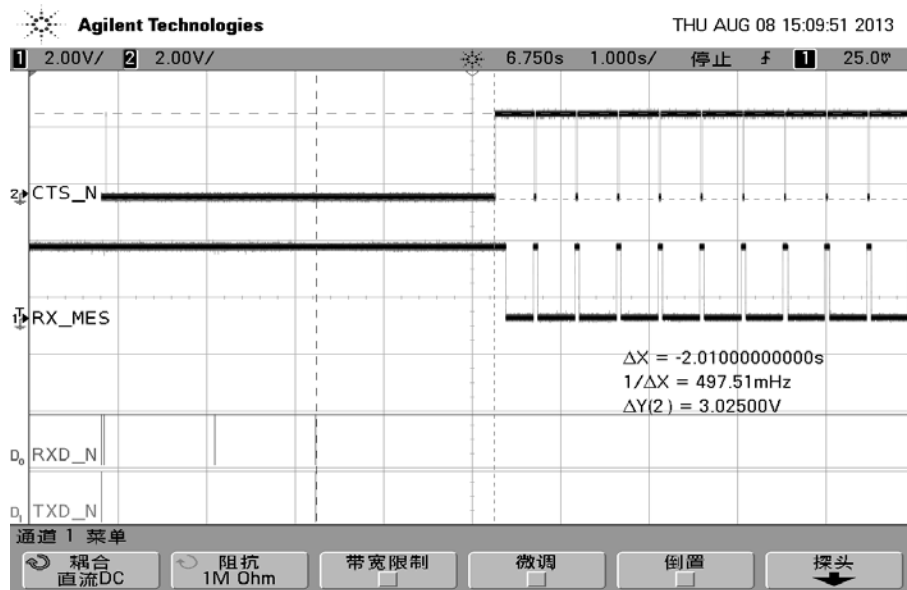


图 2-14 ATS24=2，模块从 IDLE 待机模式 2S 后进入睡眠模式的波形图

2.7.2 RING_N, DCD_N, DTR_N 控制信号

1.RING_N: 在 IDLE 模式，RING_N 信号默认输出为高电平；在基站呼叫模块时，RING_N 会输出高低变化信号。如下图所示，当模块收到语言呼叫时，RING_N 信号有 1S 低电平 4S 高电平，每 5S 为一个周期循环输出。

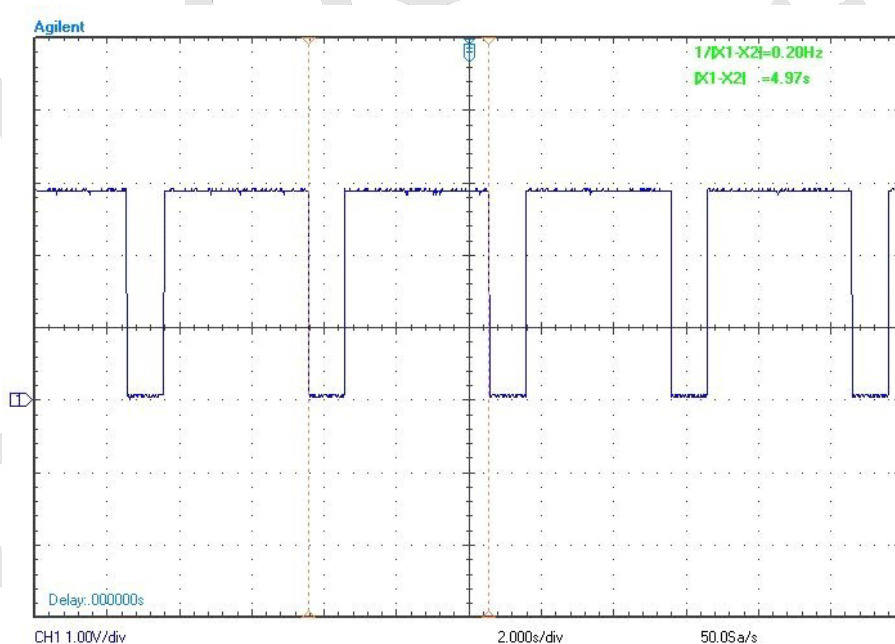


图 2-15 RING_N 波形图

2. DCD_N IDLE 模式默认输出高电平：DCD_N 信号用来指示 CSD call 或 GPRS 数据模式。详细定义参考 AT 命令手册 AT&C 命令。

3.DTR_N，唤醒模块睡眠中断输入，低电平有效。支持 MCU GPIO 控制模块 DTR，切换 Sleep mode 到 Idle mode。如下图所示：

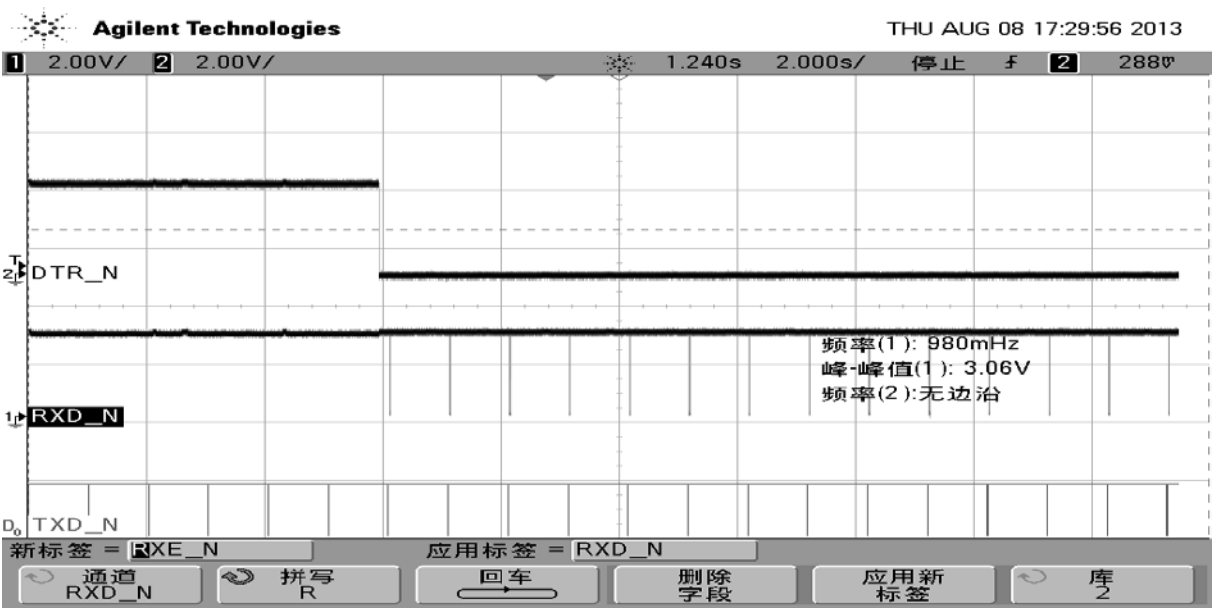


图 2-16 DTR 由高变低时唤醒模块，RXD_N 能接收数据

3 UART 软件设计

与串口 UART 相关的软件设置常用的有：串口流控开和关，睡眠模式开和关，波特率设置。

1. 串口流控 AT 命令：

“AT&K3” 开启串口流控。

“AT&K0”关闭串口流控。

2. 睡眠模式 AT 命令：

“ATS24=3” 设置模块在 3S 后进入睡眠模式。

“ATS24=0”设置模块退出睡眠模式。

3. 波特率设置：

“AT+IPR=n”

<Parameter>	Description	
<n> <rate>	0	Auto baud rate
	1	600
	2	1200
	3	2400
	4	4800
	5	9600

<Parameter>	Description	
	6	19200
	7	38400
	8	57600
	9	Auto baud rate
	10	115200
	11	300
	12	230400
	13	460800
	14	921600
	15	14400
	16	28800
	The default value is auto-baud rate.	

Example:

AT+IPR=6

OK

AT+IPR?

+IPR: 19200

OK

AT+IPR=?

+IPR: (0-16,300,600,1200,2400,4800,9600,14400,19200,28800,38400,57600,115200,230400,460800,921600)

OK

其他相关设置参考 AT 命令手册。

4 名词解释

UART(Universal Asynchronous Receiver/Transmitter): 通用异步接收/传送器

DCE (Data Communications Equipment): 数据通信设备(定义模块为 DCE)

DTE (Data Terminal Equipment): 数据终端设备

本文件版权属深圳市广和通无线股份有限公司所有，未经批准，不得复制。

RS-232C: EIA(Electronic Industry Association)发布的 EIA-RS-232C 标准

DTR(Data terminal ready): 数据终端准备好

低电平有效，表明数据终端可以使用，常用于当模块处于睡眠模式时，终端唤醒模块。

DSR(Data set ready): 数据设备准备好

低电平有效，表明模块准备就绪。

RTS(Request to send): 请求发送

低电平有效，终端向模块请求发送，用来控制模块是否要进入发送状态。流控时使用。

CTS(Clear to send): 允许发送

用来表示模块准备好终端发来的数据，是对 **RTS** 的响应信号。

RI(Ring Indicator): 振铃指示

当模块收到交换台送来的振铃呼叫信号时，该信号低电平有效。通知终端，已被呼叫。

TXD(Transmitted data): 发送数据

RXD(Received data): 接收数据

DCD(Data Carrier Detect): 数据载波检测

用来表示模块已接通数据通信链路，告知 **DTE** 准备接收数据，当模块收到由通信链路送来的载波信号时，使 **DCD** 信号有效。