

GPS 模块使用手册

修订历史

版本	日期	原因
V1.0	2015/04/20	第一次发布
V2.0	2016/03/21	增加 mini 版本 GPS 内容

1.GPS 模块概述

1.1 特性参数

- 1, 模块采用U-BLOX NEO-6M模组，体积小巧，性能优异。
- 2, 模块增加放大电路，有利于无源陶瓷天线快速搜星。（MINI版本没有板载天线）
- 3, 模块可通过串口进行各种参数设置，并可保存在EEPROM，使用方便。
- 4, 模块自带SMA接口，可以连接各种有源天线，适应能力强。
另外*Mini*版本带有IPEX接口，可以接本店小尺寸的有源陶瓷天线。
- 5, 模块兼容3.3V/5V电平，方便连接各种单片机系统。
- 6, 模块自带可充电后备电池，可以掉电保持星历数据¹。

注 1：在主电源断开后，后备电池可以维持半小时左右的 GPS 星历数据的保存，以支持温启动或热启动，从而实现快速定位。

1.2 主要参数

- 1.本模块默认波特率为 **9600**；
- 2.供电电压 **3.3v-5v**（可直接接 5v 或者 3.3v 供电，内核工作电压 3.3v）；
- 3.可直接接 3.3v 或者 5v 单片机 IO 进行通信；

1.3 引脚说明

序号	名称	说明
1	VCC	电源 (3.3V~5.0V)
2	GND	地
3	TXD	模块串口发送脚 (TTL电平，不能直接接RS232电平!)，可接单片机的RXD
4	RXD	模块串口接收脚 (TTL电平，不能直接接RS232电平!)，可接单片机的TXD
5	PPS	时钟脉冲输出脚

其中，PPS引脚同时连接到了模块自带了的状态指示灯：PPS，该引脚连接在UBLOX NEO-6M 模组的TIMEPULSE端口，该端口的输出特性可以通过程序设置。PPS指示灯（即PPS引脚），在默认条件下（没经过程序设置），有2个状态：

- 1, 常亮，表示模块已开始工作，但还未实现定位。
- 2, 闪烁（100ms灭，900ms亮），表示模块已经定位成功。

这样，通过 PPS 指示灯，我们就可以很方便的判断模块的当前状态，方便大家使用。

1.4 模块外观

GPS 标准版模块：

<https://item.taobao.com/item.htm?id=18982118996>



GPS MIN 版本

<https://item.taobao.com/item.htm?id=528045510604>



配件：

GPS 有源陶瓷天线：(MINI 版本可用)

<https://item.taobao.com/item.htm?id=528079992853>



GPS 有源天线 3m 长：（标准版和 MINI 版本都可用）

<https://item.taobao.com/item.htm?id=26241892024>



调试工具：USB-TTL 模块：<https://item.taobao.com/item.htm?id=39481188174>



本店两种 GPS 模块区别：

	GPS 标准版模块	GPS MINI 模块
GPS 内核	NEO-6M	NEO-6M
EEPROM (掉电记忆设置波特率和帧数据)	有	有
可充电电子 (短时间记忆搜星数据)	有	有
USB 调试接口	有	无
UART 调试接口 (TTL 电平， 可接单片机通讯)	有	有
默认波特率	9600	9600
板载无源陶瓷天线和放大电路	有	无
GPS 3m 有源天线 SMA 接口	有	有
GPS 有源陶瓷天线 IPEX 接口	无	有
PPS 授时引脚	有	有
模块 PCB 尺寸	25.5mm*39mm	23mm*13mm

备注： 1.搜星速度从快到慢： 3m 有源天线 > 有源陶瓷天线 > 无源天线

2.两种版本模块内核一样， 和单片机控制端使用都没有区别。

3.USB 和 UART 调试有其中一种就行了。

4.UART 接口是 TTL 电平， 可以用 USB-TTL 模块接 PC 调试。或者接单片机 UART 接口解析数据。

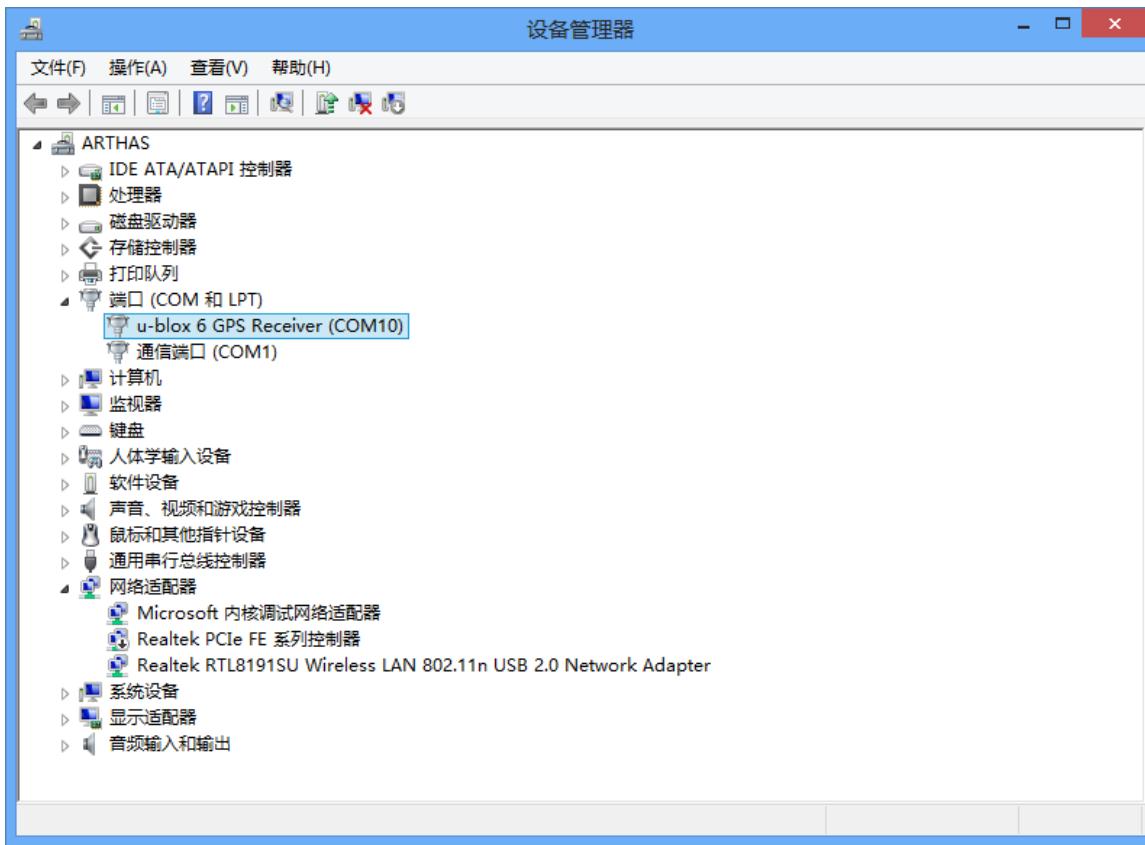
2. 使用说明

2.1 GPS 模块测试

方法 1：(GPS 标准版可用)

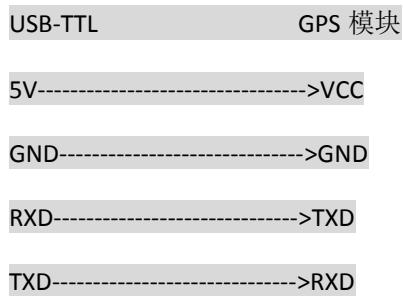
Micro usb 线就是普通的安卓手机数据线， 通用的请知悉！！！

1.1 使用一根 micro usb 线和 GPS 模块的 micro usb 口对接，另外一端接在 PC 机上，资料包内提供有 GPS 模块的 USB 驱动，双击安装后，可以在设备管理器里面显示出来串口 com



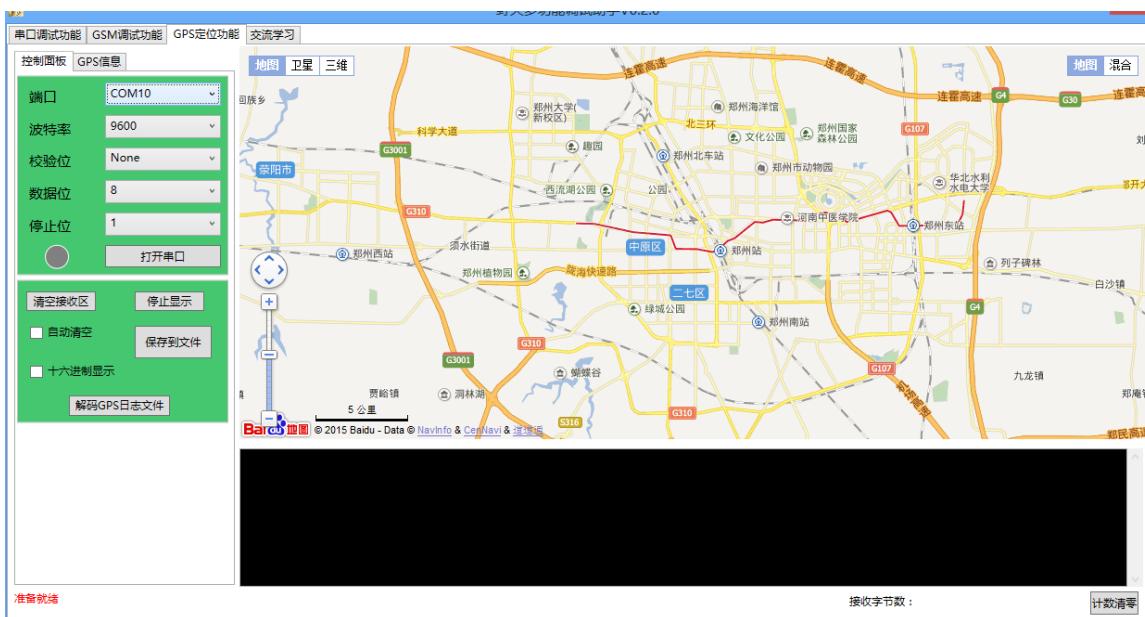
方法 2: (GPS 标准版和 MINI 版都可用)

1.2 使用 USB-TTL 工具，安装好驱动，可以在“设备管理器”看到对应 COM”按照如下链接测试模块：



2. 打开资料包->调试工具->多功能调试助手

选择 GPS 定位功能，选择好端口号（和设备管理器里面一致），点打开串口



3.若使用陶瓷天线作为天线，则需要将模块置于户外空旷地，陶瓷天线面向上放置。

首次定位时间在 1-10min，请耐心等待定位。

若使用 SMA 接口外置天线，仅需将天线置于户外即可，

首次定位时间 1-3min。



3. 指令解析

3.1 NMEA-0183 协议简介

NMEA 0183是美国国家海洋电子协会（National Marine Electronics Association）为海用电子设备制定的标准格式。目前已成了GPS导航设备统一的RTCM（Radio Technical Commission for Maritime services）标准协议。

NMEA-0183协议采用ASCII码来传递GPS定位信息，我们称之为帧。

帧格式形如：\$aaccc,ddd,ddd,…,ddd*hh(CR)(LF)

1、“\$”：帧命令起始位

2、aaccc：地址域，前两位为识别符（aa），后三位为语句名（ccc）

3、ddd…ddd：数据

4、“*”：校验和前缀（也可以作为语句数据结束的标志）

5、hh：校验和（check sum），\$与*之间所有字符ASCII码的校验和（各字节做异或运算，得到校验和后，再转换16进制格式的ASCII字符）

6、(CR)(LF)：帧结束，回车和换行符

序号	命令	说明	最大帧长
1	\$GPGGA	GPS定位信息	72
2	\$GPGSA	当前卫星信息	65
3	\$GPGSV	可见卫星信息	210
4	\$GPRMC	推荐定位信息	70
5	\$GPVTG	地面速度信息	34
6	\$GPGLL	大地坐标信息	
7	\$GPZDA	当前时间(UTC)信息	

UTC 时间即协调世界时，相当于本初子午线(0 度经线)上的时间，北京时间比 UTC 早 8 个小时。

3.2 指令讲解

1, \$GPGGA (GPS定位信息, Global Positioning System Fix Data)

\$GPGGA语句的基本格式如下（其中M指单位M, hh指校验和, CR和LF代表回车换行，下同）：

\$GPGGA,(1),(2),(3),(4),(5),(6),(7),(8),(9),M,(10),M,(11),(12)*hh(CR)(LF)

(1)UTC时间，格式为hhmmss.ss；

(2)纬度，格式为ddmm.mmmmmm（度分格式）；

(3)纬度半球，N或S（北纬或南纬）；

(4)经度，格式为dddmm.mmmmmm（度分格式）；

(5)经度半球，E或W（东经或西经）；

(6)GPS状态，0=未定位，1=非差分定位，2=差分定位；

(7)正在使用的用于定位的卫星数量（00~12）

(8)HDOP水平精确度因子（0.5~99.9）

(9)海拔高度（-9999.9到9999.9米）

(10)大地水准面高度（-9999.9到9999.9米）

(11)差分时间（从最近一次接收到差分信号开始的秒数，非差分定位，此项为空）

(12)差分参考基站标号（0000到1023，首位0也将传送，非差分定位，此项为空）

举例如下：

\$GPGGA,023543.00,2308.28715,N,11322.09875,E,1,06,1.49,41.6,M,-5.3,M,,*7D

2, \$GPGSA (当前卫星信息)

\$GPGSA语句的基本格式如下：

\$GPGSA,(1),(2),(3),(3),(3),(3),(3),(3),(3),(3),(3),(3),(3),(4),(5),(6)*hh(CR)(LF)

- (1) 模式， M = 手动， A = 自动。
- (2) 定位类型， 1=未定位， 2=2D定位， 3=3D定位。
- (3) 正在用于定位的卫星号（01~32）
- (4) PDOP综合位置精度因子（0.5-99.9）
- (5) HDOP水平精度因子₁（0.5-99.9）
- (6) VDOP垂直精度因子（0.5-99.9）

举例如下：

\$GPGSA,A,3,26,02,05,29,15,21,,,,,,2.45,1.49,1.94*0E

注1：精度因子值越小，则准确度越高。

3, \$GPGSV (可见卫星数, GPS Satellites in View)

\$GPGSV语句的基本格式如下：

\$GPGSV,(1),(2),(3),(4),(5),(6),(7),...,(4),(5),(6),(7)*hh(CR)(LF)

- (1) GSV语句总数。
- (2) 本句GSV的编号。
- (3) 可见卫星的总数（00~12，前面的0也将被传输）。
- (4) 卫星编号（01~32，前面的0也将被传输）。
- (5) 卫星仰角（00~90度，前面的0也将被传输）。
- (6) 卫星方位角（000~359度，前面的0也将被传输）
- (7) 信噪比（00~99dB，没有跟踪到卫星时为空）。

注：每条GSV语句最多包括四颗卫星的信息，其他卫星的信息将在下一条\$GPGSV语句中输出。

举例如下：

\$GPGSV,3,1,12,02,39,117,25,04,02,127,,05,40,036,24,08,10,052,*7E

\$GPGSV,3,2,12,09,35,133,,10,01,073,,15,72,240,22,18,05,274,*7B

\$GPGSV,3,3,12,21,10,316,31,24,16,176,,26,65,035,42,29,46,277,18*7A

4, \$GPRMC (推荐定位信息, Recommended Minimum Specific GPS/Transit Data)

\$GPRMC语句的基本格式如下：

\$GPRMC,(1),(2),(3),(4),(5),(6),(7),(8),(9),(10),(11),(12)*hh(CR)(LF)

- (1) UTC时间， hhmmss（时分秒）
- (2) 定位状态， A=有效定位， V=无效定位
- (3) 纬度ddmm.mmxxxxx（度分）
- (4) 纬度半球N（北半球）或S（南半球）
- (5) 经度dddmm.mmmxxxxx（度分）
- (6) 经度半球E（东经）或W（西经）
- (7) 地面速率（000.0~999.9节）
- (8) 地面航向（000.0~359.9度，以真北方为参考基准）
- (9) UTC日期， ddmmmyy（日月年）
- (10)磁偏角（000.0~180.0度，前导位数不足则补0）
- (11) 磁偏角方向， E（东）或W（西）
- (12) 模式指示（A=自主定位， D=差分， E=估算， N=数据无效）

举例如下：

\$GPRMC,023543.00,A,2308.28715,N,11322.09875,E,0.195,,240213,,,A*78

5, \$GPVTG (地面速度信息, Track Made Good and Ground Speed)

\$GPVTG语句的基本格式如下:

\$GPVTG,(1),T,(2),M,(3),N,(4),K,(5)*hh(CR)(LF)

- (1) 以真北为参考基准的地面航向 (000~359度, 前面的0也将被传输)
- (2) 以磁北为参考基准的地面航向(000~359度, 前面的0也将被传输)
- (3) 地面速率(000.0~999.9节, 前面的0也将被传输)
- (4) 地面速率(0000.0~1851.8公里/小时, 前面的0也将被传输)
- (5) 模式指示 (A=自主定位, D=差分, E=估算, N=数据无效)

举例如下:

\$GPVTG,,T,,M,0.195,N,0.361,K,A*2A

6, \$GPGLL (定位地理信息, Geographic Position)

\$GPGLL语句的基本格式如下:

\$GPGLL,(1),(2),(3),(4),(5),(6),(7)*hh(CR)(LF)

- (1) 纬度ddmm.mmmmmm (度分)
- (2) 纬度半球N (北半球) 或S (南半球)
- (3) 经度dddmm.mmmmmm (度分)
- (4) 经度半球E (东经) 或W (西经)
- (5) UTC时间: hhmmss (时分秒)
- (6) 定位状态, A=有效定位, V=无效定位
- (7) 模式指示 (A=自主定位, D=差分, E=估算, N=数据无效)

举例如下:

\$GPGLL,2308.28715,N,11322.09875,E,023543.00,A,A*6A

7, \$GPZDA (当前时间信息)

\$GPZDA语句的基本格式如下:

\$GPZDA,(1),(2),(3),(4),(5),(6)*hh(CR)(LF)

- (1) UTC时间: hhmmss (时分秒)
- (2) 日
- (3) 月
- (4) 年
- (5) 本地区域小时 (NEO-6M未用到, 为00)
- (6) 本地区域分钟 (NEO-6M未用到, 为00)

举例如下:

\$GPZDA,082710.00,16,09,2002,00,00*64

NMEA-0183协议命令帧部分就介绍到这里, 接下来我们看看NMEA-0183协议的校验, 通过前面的介绍, 我们知道每一帧最后都有一个hh的校验和, 该校验和是通过计算\$与*之间所有字符ASCII码的异或运算得到, 将得到的结果以ASCII字符表示就是该校验 (hh)。

例如语句: \$GPZDA,082710.00,16,09,2002,00,00*64, 校验和 (红色部分参与计算) 计算方法为:

0X47xor 0X50xor 0X5Axor 0X44xor 0X41xor 0X2Cxor 0X30xor 0X38xor 0X32xor 0X37xor
 0X31xor 0X30xor 0X2Exor 0X30xor 0X30xor 0X2Cxor 0X31xor 0X36xor 0X2Cxor 0X30xor
 0X39xor 0X2Cxor 0X32xor 0X30xor 0X30xor 0X32xor 0X2Cxor 0X30xor 0X30xor 0X2Cxor
 0X30xor 0X30

得到的结果就是0X64，用ASCII表示就是64。

NMEA-0183协议我们就介绍到这里，了解了该协议，我们就可以编写单片机代码，解析NMEA-0183数据，从而得到GPS定位的各种信息了。

4. 和单片机连接

GPS 模块	单片机
VCC-----	VCC (必须接)
GND-----	GND (必须接)
TXD-----	RXD (必须接)
RXD-----	TXD(可不接)
PPS-----	某个 IO(可不接)