

GPS 数据遵循 NMEA-0183 协议，该数据标准是由 NMEA (National Marine Electronics Association, 美国国家海事电子协会) 于 1983 年制定的。统一标准格式 NMEA-0183 输出采用 ASCII 码，其串行通信的参数为：波特率 = 4800bps，数据位 = 8bit，开始位 = 1bit，停止位 = 1bit，无奇偶校验。

数据传输以“语句”的方式进行，每个语句均以“\$”开头，然后是两个字母的“识别符”和三个字母的“语句名”，接着就是以逗号分割的数据体，语句末尾为校验和，整条语句以回车换行符结束。

NMEA-0183 的数据信息有十几种，这些信息的作用分别是：\$GPGLL：输出 GPS 的定位信息；\$GPGLL：输出大地坐标信息；\$GPZDA：输出 UTC 时间信息；\$GPGSV：输出可见的卫星信息；\$GPGST：输出定位标准差信息；\$GPGSA：输出卫星 DOP 值信息；\$GPALM：输出卫星星历信息；\$GPRMC：输出 GPS 推荐的最短数据信息等。

分别介绍如下：

1 GPRMC 语句 (Recommended Minimum Specific GPS/TRANSIT Data — RMC，推荐定位信息 1 次 /1 秒)

对于一般的 GPS 动态定位应用，GPRMC 语句完全满足要求。该语句中包括经纬度、速度、时间和磁偏角等字段，这些数据为导航定位应用提供了充分的信息。下表详细说明 GPRMC 语句中的各个字段：

\$GPRMC, <1>, <2>, <3>, <4>, <5>, <6>, <7>, <8>, <9>, <10>, <11>, <12>

字段 \$GPRMC 语句意义 ——取值范围

<1> UTC 时间：hhmmss.ss——000000.00~235959.99

<2> 状态，有效性 ——A 表示有效；V 表示无效

<3> 纬度格式：ddmm.mmmm——0000. 00000~8959.9999

<4> 南北半球 ——N 北纬；S 南纬

<5> 经度格式：dddmm.mmmm——00000.0000~17959.9999

<6> 东西半球 ——E 表示东经；W 表示西经

<7> 地面速度 ——000.00~999.999

<8> 速度方向 ——000.00~359.99

<9> 日期格式，月日年 ——010100~123199

<10> 磁偏角，单位：度 ——00.00~99.99

<11> 磁偏角方向 ——E 表示东；W 表示西

<12> 模式指示及校验和 ——A=自主定位，D=差分，E=估算，N=数据无效

例如：

\$GPRMC, 074529.82, A, 2429.6717, N, 11804.6973, E, 12.623, 32.122, 010806, , W, A*08

2 GPGLL 语句 (Global Positioning System Fix Data — GGA，GPS 定位信息，输出 1 次 /1 秒)

GPS 定位主要数据，该语句中包括经纬度、质量因子、HDOP、高程、基准站号等字段。下表详细说明 GPGLL 语句中的各个字段：

\$GPGGA, <1>, <2>, <3>, <4>, <5>, <6>, <7>, <8>, <9>, <10>, <11>, <12>, <13>, <14>

字段 \$GPGGA 语句意义 ——取值范围

- <1> UTC 时间: hhmmss.ss——000000.00~235959.99
- <2> 纬度, 格式: ddmm.mmmm ——0000. 00000~8959.9999
- <3> 南北半球 ——N 北纬; S 南纬
- <4> 经度格式: dddmm.mmmm ——00000.0000~17959.9999
- <5> 东西半球 ——E 表示东经; W 表示西经
- <6> 质量因子 ——0=未定位, 1=GPS 单点定位固定解, 2=差分定位, 3=PPS 解; 4=RTK 固定解; 5=RTK 浮点解; 6=估计值; 7=手工输入模式; 8=模拟模式;
- <7> 应用解算位置的卫星数 ——00~12
- <8> HDOP, 水平图形强度因子 ——0.500~99.000 ; 大于 6 不可用
- <9> 天线高程(海平面) ——— 9999.9~ 99999.9
- <10> 天线高程单位 (m) ——m
- <11> 大地水准面起伏 ——地球椭球面相对大地水准面的高度
- <12> 大地水准面起伏单位 (m) ——m
- <13> 差分 GPS 数据期 ——差分时间(从最近一次接收到差分信号开始的秒数, 如果不是差分定位将为空), 不使用 DGPS 时空
- <14> 基准站号 ——0000~1023; 不使用 DGPS 时空

\$GPGGA, 074529.82, 2429.6717, N, 11804.6973, E, 1, 8, 1.098, 42.110, M, , M, , *76

3 GPGSV 语句 (GPS Satellites in View— GSV, 可见卫星信息, 1 次 /5 秒)

GPS 可见星的方位角、俯仰角、信噪比等每条语句最多包括四颗卫星的信息, 每颗卫星的信息有四个数据项, 即: (4)—卫星号, (5)—仰角, (6)—方位角, (7)—信噪比

\$GPGSV, <1>, <2>, <3>, <4>, <5>, <6>, <7>, <8>, <9>, <10>, <11>, <12>, <13>, <14>, <15>, <16>, <17>, <18>, <19>

字段 \$GPGSV 语句意义 ——取值范围

- <1> 总的 GSV 语句电文数 ——0~12
- <2> 当前 GSV 语句号
- <3> 可视卫星总数 ——0~32
- <4> 卫星号 ——1~32
- <5> 仰角 ——00~ 90
- <6> 方位角 ——000~ 359
- <7> 信噪比 ——00~ 99dB 无表未接收到讯号
- <8> 卫星号 ——1~32
- <9> 仰角 ——00~ 90
- <10> 方位角 ——000~ 359
- <11> 信噪比 ——00~ 99dB 无表未接收到讯号
- <12> 卫星号 ——1~ 32
- <13> 仰角 ——00~ 90
- <14> 方位角 ——000~ 359

<15> 信噪比 ——00~ 99dB 无表示未接收到讯号

<16> 卫星号 ——1~ 32

<17> 仰角 ——00~ 90

<18> 方位角 ——000~ 359

<19> 效验和, 格式: *效验和 ——检查位

\$GPGSV, 3, 1, 11, 1, 83, 54, 32, 3, 19, 192, 28, 6, 26, 57, 36, 7, 51, 140, 37*7D

\$GPGSV, 3, 2, 11, 14, 40, 136, 34, 16, 64, 266, 36, 20, 21, 293, , 22, 2, 168, *4C

\$GPGSV, 3, 3, 11, 23, 10, 321, , 25, 53, 7, 40, 30, 2, 46, *48

4. \$GPVTG 语句 (Track Made Good and Ground Speed— VTG, 地面速度信息)

格式: \$GPVTG, <1>, T, <2>, M, <3>, N, <4>, K, <5>*hh

字段 \$GPVTG 语句意义 ——取值范围

<1> 以真北为参考基准的地面航向 ——000.000~359.999

<2> 以磁北为参考基准的地面航向 ——000.000~359.999

<3> 地面速率 ——000.000~999.999 节

<4> 地面速率 ——0000.0~1851.8 公里 /小时

<5> 模式指示 ——A=自主定位, D=差分, E=估算, N=数据无效 (仅 NMEA0183 3.00 版本输出)

<6> hh 校检位

\$GPVTG, 257.314, T, 257.314, M, 10.739, N, 19.888, K, A*2F

5. \$GPGSA 语句 (GPS DOP and Active Satellites— GSA, 当前卫星信息, 1 次 /1 秒)

GSA : GNSS 的当前卫星和精度因子, 包括可见卫星 PRN 号, 以及 PDOP、HDOP、VDOP。如:

<1> 模式 ——M = 手动, A = 自动。

<2> 定位类型 ——1 = 未定位, 2 = 二维定位, 3 = 三维定位。

<3> PRN 数字 ——01 至 32 表天空使用中的卫星编号, 最多可接收 12 颗卫星信息。正在用于解算位置的卫星号 (01~32, 前面的 0 也将被传输)。

<4> PDOP 位置精度因子 ——0.5~ 99.9

<5> HDOP 水平精度因子 ——0.5~ 99.9

<6> VDOP 垂直精度因子 ——0.5~ 99.9

<7> Checksum. (检查位)。

\$GPGSA, <1>, <2>, <3>, <3>, , , , , <3>, <3>, <3>, <4>, <5>, <6>, <7>

\$GPGSA, A, 3, 19, 11, 03, 23, 27, 13, 16, , , , , 3.43, 1.67, 2.99*0E

6. \$GPGLL 语句 (输出大地坐标信息)

\$GPGLL, <1>, <2>, <3>, <4>, <5>, <6>, <7>*61

字段 \$GPGLL 语句意义 ——取值范围

<1> 纬度: ddmm.mmmmm——0000. 00000~8959.9999

<2> 南纬或北纬 ——北纬 N, S 南纬

<3> 经度: dddmm.mmmmm——0000. 00000~17959.99999

<4> 东、西经 ——东经 E, 西经 W

<5> UTC 时间 ——hh:mm:ss
<6> 数据状态 ——A 有效, V 无效
\$GPGLL, 2431.25310, N, 11806.15429, E, 081401.00, A, A*61

7. \$GPZDA 语句 (输出 UTC 时间和日期信息)

\$GPZDA, <1>, <2>, <3>, <4>, <5>*hh

字段 \$GPZDA 语句意义 ——取值范围

<1> 时间: hhmmss.ss——0000000.00~ 235959.99
<2> 日 ——00~ 31
<3> 月 ——00~ 12
<4> 年 ——0000~ 9999
<5> 地方时与世界时之差
<6> 检校位 *hh——*
\$GPZDA, 081401.00, 14, 09, 2006, 00, 00*62

8. \$GPGST 语句 (GPS 伪距噪声统计, 包括了三维坐标的标准偏差信息)

字段 ——示例 ——说明

Sentence ID ——\$GPGST

UTC Time——024603.00——UTC time of associated GGA fix

RMS deviation——3.2——Total RMS standard deviation of ranges inputs to the navigation solution

Semi-major deviation——6.6——Standard deviation (meters) of semi-major axis of error ellipse

Semi-minor deviation——4.7——Standard deviation (meters) of semi-minor axis of error ellipse

Semi-major orientation——47.3——Orientation of semi-major axis of error ellipse (true north degrees)

Latitude error deviation——5.8——Standard deviation (meters) of latitude error

Longitude error deviation——5.6——Standard deviation (meters) of longitude error

Altitude error deviation——22.0——Standard deviation (meters) of altitude error

Checksum——*58

\$GPGST, 024603.00, 3.2, 6.6, 4.7, 47.3, 5.8, 5.6, 22.0*58

9. \$GPCNO 语句

各颗用于解算的卫星信噪比:

\$GPCNO, 30, 40, 35, 26, 24, 36, 31, 38

其他说明:

II. 输出格式:

GPGLL (1 次 /1 秒)

GPGSA(1 次 /1 秒)
GPGSV(1 次 /5 秒)
GPRMC(1 次 /1 秒)
另可选用 GLL, VTG 或 SiRF 二进制格式

III. 使用座标系统： WGS84

DOP 值有三种测量类型：

水平、垂直和说明（ mean）。 HDOP 测量它和经纬度的关系作为精度， VDOP 测量他和海拔的关系作为精度， PDOP， 给出一个关于经纬度、海拔精度的完整等级。每个 DOP 值都是 1 到 50 之间数值，其中 50 表示非常差的精度， 1 则表示很理想的精确度。

表 2-1 列出了划分的一份精确的 PDOP 值细目分类。 PDOP 分类描述：

PDOP 值 ——评价 ——说明

1～ 2——理想 ——这是最高的信任级别，应用程序可以在任何时候获取最高的精度

2～ 3——极好 ——值得信任的级别，位置的测量相当精确，可以应用于绝大多数应用程序，但是有些非常敏感的应用程序就不行了

4～ 6——好 ——这是用来做商业应用的最低等级。位置的测量可以用来做线路导航建议

7～ 8——中等 ——位置测量可以用来计算，但是质量还应该提高。推荐用语天空观察

9～ 20——中下 ——信任级别很低。位置测量结果应该丢弃或者仅用于粗略估计当前位置

21～ 50——差 ——在这个级别的测量结果是不精确的，大概会有半个足球场大的误差，应该丢弃