

该协议信息包括 GGA 位置测定系统的定位资料、GSV 导航卫星资料、RMC 导航卫星特定精简资料、VTG 方向及速度等相关资料。这里以接收 GGA 数据为例，给出的格式如下：

\$ GPGGA ,
hhmmss,ddmm.mmmm,a,ddmm.mmmm,a,x,xx,x.x,x.x,M,,M,x.x,xxxx*CS

例：\$ GPGGA, 033744,2446.5241,N,12100.1536,E,1,10,0.8,133.4,M,,, *1F

表 1 所列是其具体说明。通过表 1 便可读出上面例子中的位置信息为：北纬 24 度 46.5241 分，西经 121 度 00.1536 分，格林威治时间为：3 点 37 分 44 秒

GPS 数据格式

GPS 数据格式

a.GPS 固定数据输出语句(\$GPGGA)

这是一帧 GPS 定位的主要数据，也是使用最广的数据。

\$GPGGA 语句包括 17 个字段：语句标识头，世界时间，纬度，纬度半球，经度，经度半球，定位质量指示，使用卫星数量，水平精确度，海拔高度，高度单位，大地水准面高度，高度单位，差分 GPS 数据期限，差分参考基站标号，校验和结束标记(用回车符<CR>和换行符<LF>)，分别用 14 个逗号进行分隔。该数据帧的结构及各字段释义如下：

\$GPGGA,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,M,<10>,M,<11>,<12>*xx<CR><LF>

\$GPGGA: 起始引导符及语句格式说明(本句为 GPS 定位数据);

- <1> UTC 时间，格式为 hhmmss.sss;
- <2> 纬度，格式为 ddmm.mmmm(第一位是零也将传送);
- <3> 纬度半球，N 或 S(北纬或南纬)
- <4> 经度，格式为 dddmm.mmmm(第一位零也将传送);
- <5> 经度半球，E 或 W(东经或西经)
- <6> 定位质量指示，0=定位无效，1=定位有效;
- <7> 使用卫星数量，从 00 到 12(第一个零也将传送)
- <8> 水平精确度，0.5 到 99.9
- <9> 天线离海平面的高度，-9999.9 到 9999.9 米
M 指单位米
- <10> 大地水准面高度，-9999.9 到 9999.9 米
M 指单位米
- <11> 差分 GPS 数据期限(RTCM SC-104)，最后设立 RTCM 传送的秒数量
- <12> 差分参考基站标号，从 0000 到 1023(首位 0 也将传送)。

* 语句结束标志符

xx 从\$开始到*之间的所有 ASCII 码的异或校验和

<CR> 回车

<LF> 换行

b. 可视卫星状态输出语句(\$GPGSV)

例 2: \$GPGSV, 2, 1, 08, 06, 33, 240, 45, 10, 36, 074, 47, 16, 21, 078, 44, 17, 36, 313, 42*78

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

各部分含义为:

(1) 总的 GSV 语句电文数: 2;

(2) 当前 GSV 语句号: 1;

(3) 可视卫星总数: 08;

(4) 卫星号: 06;

(5) 仰角(00~90 度): 33 度;

(6) 方位角(000~359 度): 240 度;

(7) 信噪比(00~99dB): 45dB(后面依次为第 10, 16, 17 号卫星的信息);

*总和校验域;

hh 总和校验数: 78;

(CR)(LF) 回车, 换行。

注: 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。

c. 当前卫星信息(\$GSA)

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

<1> 模式: M = 手动, A = 自动。

<2> 定位型式 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。

<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)。

d. 推荐定位信息(RMC)

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

<1> UTC 时间, hhmmss(时分秒)格式

<2> 定位状态, A=有效定位, V=无效定位

- <3> 纬度 ddmm.mmmm(度分)格式(前面的 0 也将被传输)
- <4> 纬度半球 N(北半球)或 S(南半球)
- <5> 经度 dddmm.mmmm(度分)格式(前面的 0 也将被传输)
- <6> 经度半球 E(东经)或 W(西经)
- <7> 地面速率(000.0~999.9 节, 前面的 0 也将被传输)
- <8> 地面航向(000.0~359.9 度, 以真北为参考基准, 前面的 0 也将被传输)
- <9> UTC 日期, ddmmyy(日月年)格式
- <10> 磁偏角(000.0~180.0 度, 前面的 0 也将被传输)
- <11> 磁偏角方向, E(东)或 W(西)
- <12> 模式指示(仅 NMEA0183 3.00 版本输出, A=自主定位, D=差分, E=估算, N=数据无效)

e.地面速度信息(VTG)

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

- <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(仅 NMEA0183 3.00 版本输出, A=自主定位, D=差分, E=估算, N=数据无效)

GPS 数据格式

GPRMC (建议使用最小 GPS 数据格式)

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

1) 标准定位时间 (UTC time) 格式: 时时分分秒秒.秒秒秒 (hhmmss.sss)。

- 2) 定位状态, A = 数据可用, V = 数据不可用。
- 3) 纬度, 格式: 度度分分.分分分分 (ddmm.mmmm)。
- 4) 纬度区分, 北半球 (N) 或南半球 (S)。
- 5) 经度, 格式: 度度分分.分分分分。
- 6) 经度区分, 东 (E) 半球或西 (W) 半球。
- 7) 相对位移速度, 0.0 至 1851.8 knots
- 8) 相对位移方向, 000.0 至 359.9 度。实际值。
- 9) 日期, 格式: 日日月月年年 (ddmmyy)。
- 10) 磁极变量, 000.0 至 180.0。
- 11) 度数。
- 12) Checksum.(检查位)

GPGSV (所示卫星格式)

\$GPGSV, <1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<?>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8><CR><LF>

- 1) 天空中收到讯号的卫星总数。
- 2) 定位的卫星总数。
- 3) 天空中的卫星总数, 00 至 12。
- 4) 卫星编号, 01 至 32。
- 5) 卫星仰角, 00 至 90 度。
- 6) 卫星方位角, 000 至 359 度。实际值。
- 7) 讯号噪声比 (C/No), 00 至 99 dB; 无表未接收到讯号。
- 8) Checksum.(检查位)。

第<4>,<5>,<6>,<7>项个别卫星会重复出现, 每行最多有四颗卫星。其余卫星信息会于次一行出现, 若未使用, 这些字段会空白。

GPGSA (GPS 精度指针及使用卫星格式)

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

- 1)模式 2: M = 手动, A = 自动。
- 2)模式 1: 定位型式 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。
- 4) PDOP-位置精度稀释 0.5 至 99.9.
- 5) HDOP-水平精度稀释 0.5 to 99.9.
- 6) VDOP-垂直精度稀释 0.5 to 99.9.
- 7) Checksum.(检查位)。

GPS 固定数据输出语句(\$ GPGGA)

这是一帧 GPS 定位的主要数据, 也是使用最广的数据。为了便于理解, 下面举例说明 \$ GPGGA 语句各部分的含义。例 1 是用 GN-77N 和笔者开发的软硬件接口, 在笔者所在地接收到的 \$ GPGGA 语句的内容。

例 1: \$ GPGGA, 050901, 3931.4449, N, 11643.5123, E, 1, 07, 1.4, 7 6.2, M, -7.0, M, , *65

其标准格式为: \$ GPGGA, (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8), (9), M, (10), M, (11), (12)*hh(CR)(LF)

各部分所对应的含义为:

- (1)定位 UTC 时间: 05 时 09 分 01 秒
- (2)纬度(格式 ddmm.mmmm:即 dd 度, mm.mmmm 分);
- (3)N/S(北纬或南纬): 北纬 39 度 31.4449 分;
- (4)经度(格式 dddmm.mmmm: 即 ddd 度, mm.mmmm 分);
- (5)E/W(东经或西经): 东经 116 度 43.5123 分;
- (6)质量因子(0=没有定位, 1=实时 GPS, 2=差分 GPS): 1=实时 GPS;

- (7)可使用的卫星数(0~8): 可使用的卫星数=07;
(8)水平精度因子(1.0~99.9); 水平精度因子=1.4;
(9)天线高程(海平面, -9999.9~99999.9, 单位: m); 天线高程=76.2m);
(10)大地椭球面相对海平面的高度(-999.9~9999.9, 单位: m):-7.0m;
(11)差分 GPS 数据年龄, 实时 GPS 时无:无;
(12)差分基准站号(0000~1023), 实时 GPS 时无:无;

* 总和校验域;

hh 总和校验数:65

(CR)(LF)回车, 换行。

b.可视卫星状态输出语句(\$ GPGSV)

例 2: \$ GPGSV, 2, 1, 08, 06, 33, 240, 45, 10, 36, 074, 47, 16, 21,
078, 44, 17, 36, 313, 42 * 78

标准格式: \$ GPGSV, (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), ...(4),(5), (6), (7)

* hh(CR)(LF)

各部分含义为:

(1)总的 GSV 语句电文数; 2;

(2)当前 GSV 语句号:1;

(3)可视卫星总数:08;

(4)卫星号:06;

(5)仰角(00~90 度):33 度;

(6)方位角(000~359 度):240 度;

(7)信噪比(00~99dB):45dB(后面依次为第 10, 16, 17 号卫星的信息);

* 总和校验域;

hh 总和校验数:78;

(CR)(LF)回车, 换行。

注: 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)一卫星号, (5)一仰角, (6)一方位角, (7)一信噪比。

From: <http://zhidao.baidu.com/question/71090414.html>

GPS 接收机能提供 ASCII 和二进制两种格式。其中 ASCII 码为 NMEA-0183, NMEA-0183 是美国国家海洋电子协会为海用电子设备制定的标准格式。它是在过去海用电子设备的标准格式 0180 和 0182 的基础上, 增加了 GPS 接收机输出的内容而完成的。目前广泛采用的是 Ver 2.00 版本。现在除少数 GPS 接收机外, 几乎所有的接收机均采用了这一格式。各条语句都以\$开头, 格式为: \$A AXXX,ddd...ddd,*hh<CR><LF>。AA 为识别符, XXX 为语句名, ddd...ddd 为发送的数据内容, *后 hh 为校验和, <CR><LF>回车、换行符。GPS 接收机可以输出多种数据格式。如 GGA、ZDA、GLL、GSA、GSV、VTG 等格式。其中 \$GPGGA 是最常用的一种数据格式。下面是\$GPGGA 的一个例子。

\$GPGGA, 050901, 3931.4449, N, 11643.5123, E, 1, 07, 1.4, 76.2, M, -7.0, M, , *65

说明如下:

- (1) GGA 表示定位语句。
- (2) 定位 UTC 时间: 050901 表示 05 时 09 分 01 秒
- (3) 接收机所在纬度值(格式 ddm.ddd), N/S(北纬或南纬)。3931.4449, N 表示北纬 39 度 31.4449 分。
- (4) 经度(格式 dddmm.mmmm), E/W(东经或西经)。11643.5123, E 表示东经 116 度 43.5123 分。
- (5) 定位代号 (0 为未定位或无效的定位; 1 为 GPS SPS 格式 (SPS 为商业用途格式), 已定位; 2 为偏差修正 GPS (即 DGPS), SPS 格式, 已定位; 3 为 GPS PPS 格式 (PPS 为军用格式), 已定位)。1 表示使用 SPS 定位服务而且是有效的定位。
- (6) 可使用的卫星数。07 表示可使用的卫星数为 7 颗。
- (7) 水平精度因子(HDOP), 1.4 表示水平精度因子为 1.4。
- (8) 天线 MSL (MSL - Main Sea Level 公海平面) 高程(海平面, -9999.9~99999.9, 单位: m), 76.2 为天线 MSL 高程。
- (9) 大地椭圆面相对海平面的高度(-999.9~9999.9, 单位: m), -7.0m。
- (10) 差分 GPS 数据年龄, 实时 GPS 时无:无。
- (11) 差分基准站号(0000~1023), 实时 GPS 时无:无。
- (12) * 总和校验域 (hh), 总和校验数为 65。

NMEA-0183 的串行通讯协议为: 波特率为 4800, 无校验位, 8 个数据位, 起始位和停止位各为 1。

航向信息语句格式: \$HEHDT, 23.254, T*cc

- \$GPAAM - Waypoint Arrival Alarm
- \$GPBOD - Bearing, Origin to Destination
- \$GPBWW - Bearing, Waypoint to Waypoint
- \$GPGGA - Global Positioning System Fix Data
- \$GPGLL - Geographic Position, Latitude/Longitude
- \$GPGSA - GPS DOP and Active Satellites
- \$GPGST - GPS Pseudorange Noise Statistics
- \$GPGSV - GPS Satellites in View
- \$GPHDG - Heading, Deviation & Variation
- \$GPHDT - Heading, True
- \$GPRMB - Recommended Minimum Navigation Information

- \$GPRMC - Recommended Minimum Specific GPS/TRANSIT Data
- \$GPRTE - Routes
- \$GPVTG - Track Made Good and Ground Speed
- \$GPWCV - Waypoint Closure Velocity
- \$GPWNC - Distance, Waypoint to Waypoint
- \$GPWPL - Waypoint Location
- \$GPXTE - Cross-Track Error, Measured
- \$GPXTR - Cross-Track Error, Dead Reckoning
- \$GPZDA - UTC Date/Time and Local Time Zone Offset
- \$GPZFO - UTC and Time from Origin Waypoint
- \$GPZTG - UTC and Time to Destination Waypoint

NMEA-0183 语句格式一般为：“\$”为语句起始标志；“,”为域分隔符；“*”为校验和识别符，其后面的两位数为校验和；“<CR> / <LF>”为终止符，表示回车、换行。本文以 GPGGA 信息语句为例，进行详细分析。

“\$HEHDT,nnn.nn,T*hh<CR><CF>” (双引号不在发送范围), 其中\$表示句子开始; HE 和 HDT 分别表示发送数据者为电罗经和发送数据为航向数据; nnn.nn 表示航向方位角, 在 0.0° ~359.9° 之间, 前后用逗号隔开; T 表示 True; *表示后续 2 个数为校验和; hh 表示校验和, 为从\$到*符号之间但不包括这 2 个字符本身的“异或”值的 ASCII 码; <CR>和<CF>为回车和换行字符, 表示句子的结束。HDT 语句可以由航向数据通过数值与字符转换、“异或”运算和 ASCII 码变换等操作来实现。

GPS 接收机输出端口与电罗经输出端口均为 RS422 接口, 转换器同时与两者连接.GPS 输入标准 NMEA 一 0183 格式的语句,包括航向信号 HDT 语句和航向变化率信号 ROT 语句. 电罗经只输入一种格式信号,同时包含航向信息与航向变化率信息. 当检测有 GPS 信号输入时,转换器将 GPS 的航向语句直接输出到接口为 RS232 的 GPS 终端导航设备,同时将输入的 HDT 与 ROT 数据整合转换为电罗经数据格式输出到接口为 Rs422 的电罗经终端导航设备
陀螺罗经数据: HEADING TURE **.* 陀螺罗经航向
ROT **.* /MIN 旋转速率

1、输出格式:

\$- - HDT, X. X, T*hh<CR><LF>

X. X 航向角

hh 校验码

\$- - ROT, X. X, A*hh<CR><LF>

X. X 航向旋转速度旋转方向由+-号辨别

hh 校验码