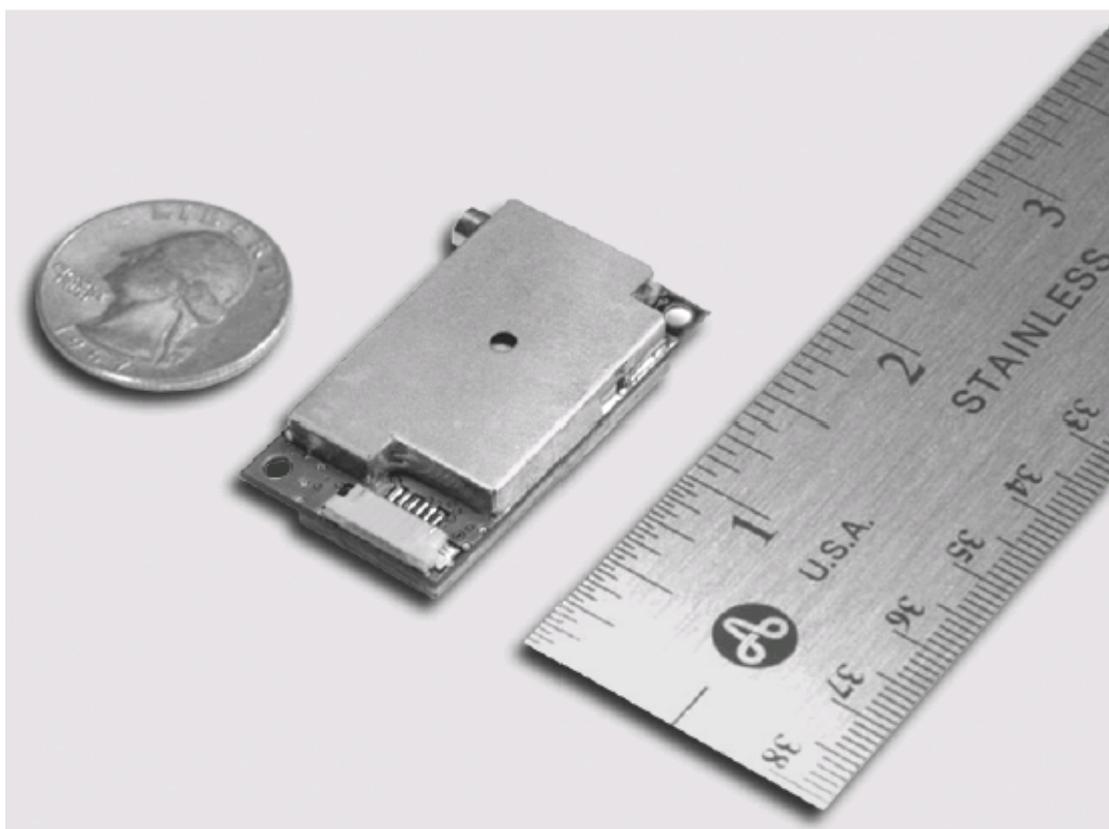


GARMIN GPS

OEM产品说明书



北京合众思壮科技有限责任公司

技术部

目录

1	产品概述.....	4
2	技术指标.....	5
2.1	物理指标.....	5
2.2	电气指标.....	5
2.3	GPS 指标.....	5
2.4	接口.....	6
2.5	环境特性.....	7
2.6	产品配置.....	7
3	使用说明.....	8
3.1	接口说明.....	8
3.1.1	GPS15 接口.....	8
3.1.2	GPS15L/H 接口.....	8
3.1.3	GPS25LVS 接口.....	8
3.2	接线图.....	9
4	接口说明.....	10
4.1	NMEA 0183 输入语句.....	10
4.1.1	历书信息 (GPALM)	10
4.1.2	接收机初始化信息 (PGRMI)	11
4.1.3	接收机配置信息 (PGRMC)	11
4.1.4	附加配置信息 (PGRMC1)	12
4.1.5	输出语句开关 (PGRMO)	12
4.1.6	调谐 DGPS 信标接收机 (PSLIB)	13
4.2	NMEA 0183 输出语句.....	13
4.2.1	Global Positioning System Fix Data (GGA) GPS 定位信息	13
4.2.2	GPS DOP and Active Satellites (GSA) 当前卫星信息	14
4.2.3	GPS Satellites in View (GSV) 可见卫星信息	14
4.2.4	Recommended Minimum Specific GPS/TRANSIT Data (RMC) 推荐定位信息	14
4.2.5	Track Made Good and Ground Speed (VTG) 地面速度信息	15
4.2.6	Geographic Position (GLL) 定位地理信息	15
4.2.7	Estimated Error Information (PGRME) 估计误差信息	15
4.2.8	GPS Fix Data Sentence (PGRMF) GPS 定位信息	15
4.2.9	Map Datum (PGRMM) 坐标系统信息	16
4.2.10	Sensor Status Information (PGRMT) 工作状态信息	16
4.2.11	3D velocity Information (PGRMV) 三维速度信息	17
4.2.12	DGPS Beacon Information (PGRMB) 信标差分信息	17
4.3	波特率的更改.....	17
4.4	秒脉冲 PPS 输出.....	17
4.5	接收的 RTCM 数据.....	18
5	安装尺寸图.....	19
5.1	GPS15.....	19

5.2	GPS15L/H.....	19
5.3	GPS25LVS.....	20
附录:	21
附录 A	常见问题解答.....	21
附录 B	二进制相位数据格式.....	22

1 产品概述

GARMIN 的 GPS OEM 产品均为 12 通道的 GPS 接收机，也就是同时可以跟踪多达 12 颗 GPS 卫星，从而能够快速定位。GARMIN 的 GPS 接收机功耗非常小，数据更新率为每秒一次，其优良的性能既能够满足陆地导航的灵敏度需求，也能够满足飞行器的动态需求。

在设计上，这些 GPS 接收机使用了最新的科技和高水平的电路集成技术，在达到高性能的同时减小了体积和功耗。其中全部的重要元器件，包括 RF/IF 接收机硬件和数字基带部分，都是由 GARMIN 来设计和生产的，以保证其质量和性能。

GARMIN 的 GPS 接收机 OEM 板从硬件和软件上都十分易于使用，非常适合做系统集成。最简单的系统，除 GPS 外还要包括外部电源和 GPS 天线。与 GPS 系统的通讯可以通过 RS232 或 CMOS 电平的串行口来实现。

GPS 接收机 OEM 板中可以将卫星轨道参数、上次定位位置、时间和日期等数据保存在静态存储器，接收机内部有备用电池来为存储器供电。

2 技术指标

2.1 物理指标

尺寸:

- GPS15: 23.88mm×42.93mm×7.84mm
- GPS15L/H: 35.56mm×45.85mm×8.31mm
- GPS25LVS: 46.48mm×69.85mm×11.43mm

重量:

- GPS15: 10 克
- GPS15L: 14 克
- GPS15H: 15 克
- GPS25LVS: 38 克

2.2 电气指标

输入电压 (直流):

- GPS15: 3.3V (±50mV 波纹)
- GPS15L: 3.3V~5.4V (±100mV 波纹)
- GPS15H: 8V~40V
- GPS25LVS: 3.6V~6V (±75mV 波纹)

输入电流:

- GPS15: 峰值 85mA, 标称值 80mA
- GPS15L: 峰值 100mA, 标称值 85mA
- GPS15H: 峰值 60mA, 标称值 50mA (8V)
峰值 40mA, 标称值 33mA (12V)
峰值 15mA, 标称值 12mA (40V)
- GPS25LVS: 峰值 140mA, 标称值 120mA

备用电池充电电压 (直流):

- GPS15/15L/15H: 2.8V~3.4V
- GPS25LVS: 4V~35V

接收机灵敏度:

最小可达-165dBW

2.3 GPS 指标

接收机通道:

- GPS15: 12
- GPS15L/H: 12 (打开秒脉冲后为 11), 可接收 WAAS 信号
- GPS25LVS: 12 (打开秒脉冲后为 11)

定位时间:

- 重新捕获: 小于 2 秒
- 热启动: 约 15 秒 (所有数据已知)
- 冷启动: 约 45 秒 (初始位置、时间和历书已知, 星历未知)
- 自动定位: GPS15/15L/15H 5 分钟 (历书已知, 初始位置和时间未知)
GPS25LVS 1.5 分钟
- 搜索天空: 5 分钟 (所有数据均未知)

更新率:

1 秒 (GPS15L/H 的 NMEA0183 输出间隔从 1 秒到 900 秒可调)

精度:

- 定位精度: 小于 15 米 (95%)
- 速度精度: GPS15/15L/15H 0.05 米/秒 RMS (稳定状态)
GPS25LVS 0.2 米/秒 RMS (稳定状态)
- 差分精度: 小于 5 米 (95%)
- PPS 精度: ± 1 微秒 (GPS15 无秒脉冲输出)

动态性能:

- 速度上限: 1850 公里/小时
- 加速度上限: 6G
- 高度上限: 18000 米

2.4 接口

接口特性:

- GPS15: CMOS 电平。波特率固定为 4800。
- GPS15L/H: RS-232 输出, 输入可为 RS-232 或者具有 RS-232 极性的 TTL 电平。可选波特率为 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400。
- GPS25LVS: RS-232 电平。可选波特率为 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200。

串口 1 接口协议:

- GPS15: 输出: NMEA0183 版本 3.00 的 ASCII 码语句, 包括 GPGGA, GPGSA, GPGSV, GPRMC (NMEA 标准语句); PGRME, PGRMM, PGRMT (GARMIN 定义的语句)。输入: 初始位置、时间等设置信息。
- GPS15L/H: 输出: NMEA0183 版本 2.00 或 3.00 (可选) 的 ASCII 码语句, 包括 GPALM, GPGGA, GPGLL, GPGSA, GPGSV, GPRMC, GPVTG

(NMEA 标准语句); PGRMB, PGRME, PGRMF, PGRMM, PGRMT, PGRMV (GARMIN 定义的语句)。还可以将串口 1 设置为输出包括 GPS 载波相位数据的二进制数据。

输入: 初始位置、时间、秒脉冲状态、差分模式、NMEA 输出间隔等设置信息。

- GPS25LVS: 输出:NMEA0183 版本 2.00 的 ASCII 码语句,包括 GPALM, GPGGA, GPGSA, GPGSV, GPRMC, GPVTG(NMEA 标准语句); PGRME, PGRMF, PGRMT, PGRMV (GARMIN 定义的语句); LCGLL, LCVTG。

输入: 初始位置、时间、秒脉冲状态、差分模式、NMEA 输出间隔等设置信息。

串口 2 接口协议:

- GPS15L/H: 输入: 实时差分改正数据 (RTCM SC-104 信息类型 1, 2, 3, 7, 9)。
- GPS25LVS: 输出: 包括 GPS 载波相位数据的二进制数据。
输入: 实时差分改正数据 (RTCM SC-104 信息类型 1, 2, 3, 9)。

秒脉冲 PPS 特性:

1Hz, 脉宽可调, 精度±1 微秒 (GPS15 无秒脉冲输出)。

2.5 环境特性

温度范围:

- 工作温度: -30℃ ~ +80℃
- 储存温度: -40℃ ~ +90℃

2.6 产品配置

标准配置:

- GPS OEM 板
- 排线
- GARMIN OEM 设置软件
- 产品说明书

可选配置:

- GPS 天线: G505, BNC 接口
- 转接线: 30 厘米, BNC 转 MCX

3 使用说明

3.1 接口说明

3.1.1 GPS15 接口

管脚	名称	描述
1	备用电源	为内部的静态存储器和时钟供电。OEM 板内的电池可以维持大约 21 天。输入电压必须为直流+2.8V ~ +3.4 V。
2	地	电源地和信号地。
3	电源	电压 3.3V； 电流峰值 85mA， 标称值 80mA。
4	数据出	异步串行数据输出。CMOS 电平，提供 NMEA 0183 版本 3.0 的数据。
5	数据入	异步串行数据输入。CMOS 电平，最大输入电压范围为 0<V<3.3。
6	射频偏压	为天线供电的外部电压输入。（目前没有开启）

3.1.2 GPS15L/H 接口

管脚	名称	描述
1	备用电源	为内部的静态存储器和时钟供电。OEM 板内的电池可以维持大约 21 天。输入电压必须为直流+2.8V ~ +3.4 V。
2	地	电源地和信号地。
3	电源	GPS15L：电压 3.3~5.4V； 电流峰值 100mA， 标称值 85mA。 GPS15H：电压 8~40V； 电流峰值 40mA， 标称值 33mA（12V）。
4	串口 1（出）	异步串行数据输出。RS-232 电平，提供 NMEA 0183 版本 2.0 或 3.0 的数据。该口也可以设置为输出相位数据。波特率从 300~38400 可选，默认值为 4800。
5	串口 1（入）	异步串行数据输入。RS-232 电平，最大输入电压范围为-25<V<+25。该输入口也可以直接与有 RS-232 极性的标准的 3 到 5V 的 CMOS 逻辑电平连接，要求低电压小于 0.6V，高电压大于 2.4V。最小负载阻抗是 500Ω。该口主要用于接收对 OEM 板的初始化信息和配置信息。
6	射频偏压	为天线供电的外部电压输入。（目前没有开启）
7	秒脉冲	上升沿与 GPS 秒同步，电压升降时间 100ns，阻抗 250Ω。开路输出电压为，低电压 0V，高电压 Vin。高电平持续时间从 20ms~980ms 可调。接 50Ω负载后输出 450mVp-p 信号。对于在 50%电压点测得的秒脉冲时间，接 50Ω负载后将比空载提前 15ns。
8	串口 2（入）	接收 RTCM SC-104 版本 2.2 的 GPS 差分信息。

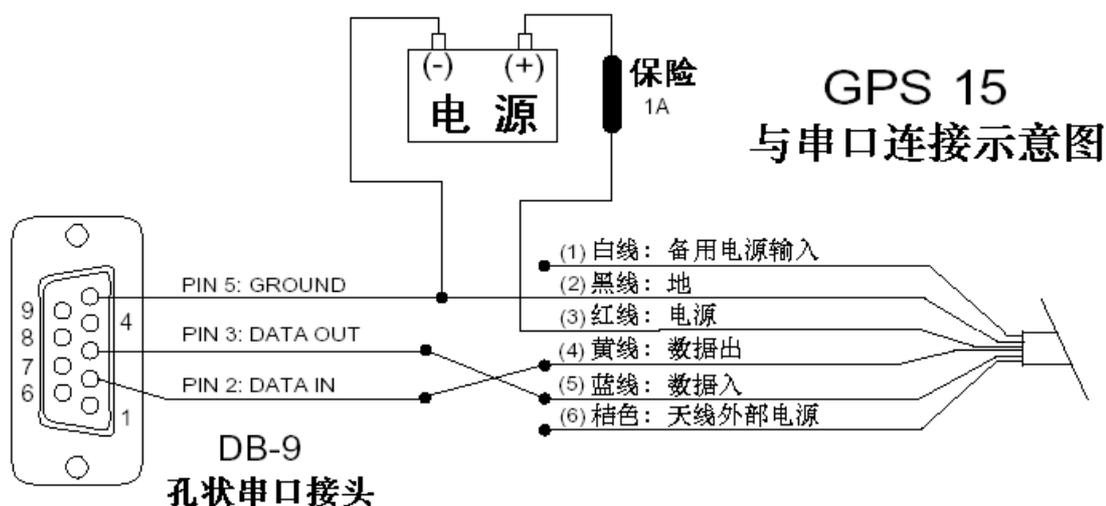
3.1.3 GPS25LVS 接口

管脚	名称	描述
1	串口 2（出）	相位数据输出。
2	串口 2（入）	接收 RTCM SC-104 版本 2.1 的 GPS 差分信息。

3	秒脉冲	上升沿与 GPS 秒同步，电压升降时间 300ns，阻抗 250Ω。开路输出电压为，低电压 0V，高电压 V_{in} 。高电平持续时间从 20ms~980ms 可调。接 50Ω负载后输出 700mVp-p 信号。对于在 50%电压点测得的秒脉冲时间，接 50Ω负载后将比空载提前 50ns。
4	串口 1(出)	异步串行数据输出。RS-232 电平，提供 NMEA 0183 版本 2.0 的数据。波特率从 300~19200 可选，默认值为 4800。
5	串口 1(入)	异步串行数据输入。RS-232 电平，最大输入电压范围为 -25<V<+25。该输入口也可以直接与有 RS-232 极性的标准的 3 到 5V 的 CMOS 逻辑电平连接，要求低电压小于 0.8V，高电压大于 2.4V。最大负载阻抗是 4.7KΩ。该口主要用于接收对 OEM 板的初始化信息和配置信息。
6	外部关机	激活后将关闭内部整流器，并将供电电流降低到 20 毫安以下。高于 2.7V 激活，低于 0.5V 或者不接则不激活。
7	备用电源	为内部电池充电。输入电压为直流+4V~+35V。
8	地	电源地和信号地。
9	电源	与 10 脚相连接。
10	电源	电压 3.6~6V。内部有 6.8V 的稳压管和热敏电阻，但出现瞬变电流和过压的现象时，将关闭接收机直到供电恢复正常。
11	保留	留待扩展。
12	NMEA	提供 CMOS 电平的 NMEA 0183 语句输出，输出与 4 脚相同。

3.2 接线图

下图是 GPS15 与计算机串口连接的示意图，GPS15L/H 和 GPS25LVS 与其连接方法类似。



4 接口说明

GARMIN 的 GPS OEM 板所输出的数据是以美国国家海洋电子协会 (National Marine Electronics Association) 的 NMEA 0183 ASCII 码接口协议为基础的。该标准的全部定义都在《NMEA 0183, Version 3.0》中有说明, 请参见 www.nmea.org。对于 GPS15L/H 和 GPS25LVS, 串口 2 还可以接收 GPS 的差分改正信息, 该信息在《RTCM Recommended Standards For Differential Navstar GPS Service, Version 2.2, RTCM Special Committee No. 104》中有完整的定义, 请参见 www.rtcn.org。

此外, OEM 板的输出还包括 GARMIN 定义的某些附加语句。在下面的内容中, 我们将详细描述 GPS OEM 板每一条输入输出语句。

4.1 NMEA 0183 输入语句

本节所介绍的语句是 GPS 接收机可以由串口 1 接收的语句。如果在某一配置语句中有空的区域, 就表示对相应的配置参数不做更改。所有的语句必须以<CR><LF>来结束, 也就是 ASCII 字符“回车”(十六进制的 0D) 和“换行”(十六进制的 0A)。最后的校验码*hh 是用于做奇偶校验的数据。在通常使用时, 它并不是必须的; 但是当周围环境中有较强的电磁干扰时, 则推荐使用校验码。hh 代表了“\$”和“*”之间所有字符的按位异或值(不包括这两个字符)。

4.1.1 历书信息 (GPALM)

GPALM 语句可以为 GPS 接收机初始化历书信息。在历书信息丢失或者有超过半年没有接收过 GPS 卫星信号时, 也可以通过本语句为 GPS 接收机输入历书信息。

\$GPALM,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>,<13>,<14>,<15>*hh<CR><LF>	
<1>	从 GPS 接收机中下载历书时 ALM 语句的总句数。当向 GPS 接收机发送历书时, 本字段可以为空。
<2>	本句 ALM 的编号。当向 GPS 接收机发送历书时, 本字段可以为空。
<3>	PRN 码 (伪随机噪声码) (01~32)
<4>	GPS 周数
<5>	卫星健康状况, 每个历书页面的 17~24 位。
<6>	离心率
<7>	历书参考时间
<8>	倾角
<9>	赤经率
<10>	半长轴的根
<11>	近地点角距
<12>	上升点的经度
<13>	平均近点角
<14>	时钟参数 af0

<15>	时钟参数 af1
------	----------

4.1.2 接收机初始化信息 (PGRMI)

PGRMI 语句可以为 GPS 接收机提供初始化位置和时间的信息，从而帮助捕获 GPS 卫星。接收机收到这条语句后将重新开始搜索卫星。如果该语句中没有错误，接收机将会有有一个自动回复。如果接收机检测到该语句中有错误，回复的 PGRMI 语句将为当前值。向 GPS 接收机发送 PGRMIE 命令也可以获得当前的 PGRMI 值。

\$PGRMI,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>*hh<CR><LF>	
<1>	纬度 ddmm.mmmm (度分) 格式 (前面的 0 也将被传输)
<2>	纬度半球 N (北半球) 或 S (南半球)
<3>	经度 dddmm.mmmm (度分) 格式 (前面的 0 也将被传输)
<4>	经度半球 E (东经) 或 W (西经)
<5>	UTC 日期, ddmmyy (日月年) 格式
<6>	UTC 时间, hhmmss (时分秒) 格式
<7>	接收机命令, A=自动定位, R=机器重新启动

4.1.3 接收机配置信息 (PGRMC)

PGRMC 语句可以配置 GPS 接收机的工作状态。配置参数将被保存在永久性存储器中，下次加电时将会自动生效。如果该语句中没有错误，接收机将会有有一个自动回复。如果接收机检测到该语句中有错误，回复的 PGRMC 语句将为当前值。向 GPS 接收机发送 PGRMCE 命令也可以获得当前的 PGRMC 值。

\$PGRMC,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>,<13>,<14>*hh<CR><LF>	
<1>	定位模式, A=自动, 2=仅为 2D 定位 (必须提供高度数值), 3=仅为 3D 定位
<2>	相对于平均海平面的海拔高度 (-1500.0~18000.0 米)
<3>	坐标系统索引。如果使用自定义坐标系统, 下面从<4>到<8>的字段就必须包含有效的数值。
<4>	自定义坐标系, 半长轴, 6360000.000~6380000.000 米 (分辨率 0.001 米)
<5>	自定义坐标系, 扁率倒数, 285.0~310.0 (分辨率 10 ⁻⁹)
<6>	自定义坐标系, DX, -5000.0~5000.0 米 (分辨率 1 米)
<7>	自定义坐标系, DY, -5000.0~5000.0 米 (分辨率 1 米)
<8>	自定义坐标系, DZ, -5000.0~5000.0 米 (分辨率 1 米)
<9>	差分模式, A=自动, D=仅为差分 (对于 GPS15, 此区域没有使用)
<10>	NMEA 0183 的波特率, 1=1200, 2=2400, 3=4800, 4=9600, 5=19200, 6=300, 7=600, 8=38400 (对于 GPS15, 此区域没有使用)
<11>	速度滤波器, 0=不滤波, 1=自动, 2~255=滤波时间常数 (单位为秒)
<12>	秒脉冲 PPS 模式, 1=无秒脉冲输出, 2=1Hz (对于 GPS15, 此区域没有使用)
<13>	秒脉冲长度, 0~48= (n+1) × 20ms (对于 GPS15, 此区域没有使用)
<14>	递推时间, 1~30 秒

对于 GPS15L/H 而言，波特率和 PPS 秒脉冲的修改，需要在下一次加电时生效。

4.1.4 附加配置信息 (PGRMC1)

PGRMC1 语句提供了配置 GPS 接收机的附加信息。配置参数将被保存在永久性存储器中，下次加电时将会自动生效。如果该语句中没有错误，接收机将会有个自动回复。如果接收机检测到该语句中有错误，回复的 PGRMC1 语句将为当前值。向 GPS 接收机发送 PGRMC1E 命令也可以获得当前的 PGRMC1 值。

本语句不适用于 GPS15。对于 GPS25LVS，第<8>和<9>项不适用。

\$PGRMC1,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>*hh<CR><LF>	
<1>	NMEA0183 输出的时间间隔，1~900 秒
<2>	二进制相位数据输出，1=关闭，2=打开
<3>	位置保持，1=关闭，2=打开
<4>	DGPS 信标频率，0.0 和 283.5~325.0kHz，0.5kHz 间隔
<5>	DGPS 信标比特率，0，25，50，100，200bps
<6>	DGPS 信标扫描，1=关闭，2=打开
<7>	NMEA0183 版本 3.00 模式，1=关闭，2=打开（对于 GPS25LVS，NMEA0183 版本 2.30）
<8>	DGPS 差分模式，A=自动，W=仅为 WAAS，R=仅为 RTCM，N=无
<9>	省电模式，P=省电模式，N=正常模式

在加电和复位时，将以默认的信标频率来调谐信标接收机，而不是从 0.0 的频率开始。对于 GPS25LVS 来说，各项配置将在下次加电后或者复位后生效。对于 GPS15L/H 来说，除二进制数据输出之外，其他的设置将立即生效。如果 GPS15L/H 正处于二进制数据的工作模式，需要将下面 8 个字节的数流发到串口 1 的输入口，临时将数据格式改为 NMEA0183，然后再发送 PGRMC1 语句将二进制相位数据输出关闭。该数据流为 10 0A 02 26 00 CE 10 03（十六进制数）。

4.1.5 输出语句开关 (PGRMO)

PGRMO 语句可以打开或者关闭某个指定的输出语句。

\$PGRMO,<1>,<2>*hh<CR><LF>	
<1>	语句名称。
<2>	语句模式： 0=关闭<1>中指定的语句， 1=打开<1>中指定的语句， 2=关闭所有输出的语句（对于 GPS15L/H，PSLIB 将不被关闭）， 3=打开所有的输出语句（GPALM 除外）， 4=恢复出厂时的语句设置（仅对于 GPS15L/H）。

关于 PGRMO 的使用说明：

- 1、如果语句模式是 2，3 或者 4，语句名称的区域将不会检查其有效性，该区域可以为空。

- 2、如果语句模式是 0 或者 1，语句名称的区域必须是当前 GPS 接收机能够输出的语句。
- 3、如果语句模式或者语句名称中有一个是无效的，PGRMO 将不会生效。
- 4、\$PGRMO,GPALM,1 命令将会使 GPS 接收机输出全部的历史信息，其他 NMEA0183 语句的传输将被临时挂起。
- 5、对于 GPS15L/H，\$PGRMO,,G 命令将会使串口 1 在下次加电后改变为 GARMIN 数据传输格式，该格式用于 GPS15L/H 内部软件的更新。

对于 GPS15，PGRMO 语句的作用如下：

\$PGRMO,<1>,<2>*hh<CR><LF>	
<1>	该区域没有使用。
<2>	命令： B=切换到省电模式， G=将接口设置为 GARMIN 数据格式， N=切换到正常模式（与省电模式相对应）。

4.1.6 调谐 DGPS 信标接收机 (PSLIB)

PSLIB 语句用来调谐与 GPS 接收机连接的信标接收机，GPS15 不接受该语句。

\$PSLIB,<1>,<2>*hh<CR><LF>	
<1>	信标频率，0.0 和 283.5~325.0kHz，0.5kHz 间隔
<2>	信标比特率，0，25，50，100，200bps

如果接收到有效的数据，GPS 接收机将会把它们存储在 EEPROM 中，并对信标接收机发出 PSLIB 的回复命令。在下次加电或复位后，所设置的信标频率将生效。

4.2 NMEA 0183 输出语句

4.2.1 Global Positioning System Fix Data (GGA) GPS 定位信息

\$GPGGA,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,M,<10>,M,<11>,<12>*hh<CR><LF>	
<1>	UTC 时间，hhmmss（时分秒）格式
<2>	纬度 ddmm.mmmm（度分）格式（前面的 0 也将被传输）
<3>	纬度半球 N（北半球）或 S（南半球）
<4>	经度 dddmm.mmmm（度分）格式（前面的 0 也将被传输）
<5>	经度半球 E（东经）或 W（西经）
<6>	GPS 状态：0=未定位，1=非差分定位，2=差分定位，6=正在估算
<7>	正在使用解算位置的卫星数量（00~12）（前面的 0 也将被传输）
<8>	HDOP 水平精度因子（0.5~99.9）
<9>	海拔高度（-9999.9~99999.9）
<10>	地球椭球面相对大地水准面的高度

<11>	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）
<12>	差分站 ID 号 0000~1023（前面的 0 也将被传输，如果不是差分定位将为空）

4.2.2 GPS DOP and Active Satellites (GSA) 当前卫星信息

\$GPGSA,<1>,<2>,<3>,<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=没有定位，2=2D 定位，3=3D 定位
<3>	PRN 码（伪随机噪声码），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）

4.2.3 GPS Satellites in View (GSV) 可见卫星信息

\$GPGSV,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,...<4>,<5>,<6>,<7>*hh<CR><LF>	
<1>	GSV 语句的总数
<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>	PRN 码（伪随机噪声码）（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，没有跟踪到卫星时空，前面的 0 也将被传输）

注：<4>,<5>,<6>,<7>信息将按照每颗卫星进行循环显示，每条 GSV 语句最多可以显示 4 颗卫星的信息。其他卫星信息将在下一序列的 NMEA0183 语句中输出。

4.2.4 Recommended Minimum Specific GPS/TRANSIT Data (RMC) 推荐定位信息

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

4.2.5 Track Made Good and Ground Speed (VTG) 地面速度信息

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

4.2.6 Geographic Position (GLL) 定位地理信息

\$GPGLL,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>*hh<CR><LF>	
<1>	纬度 ddmm.mmmm (度分) 格式 (前面的 0 也将被传输)
<2>	纬度半球 N (北半球) 或 S (南半球)
<3>	经度 dddmm.mmmm (度分) 格式 (前面的 0 也将被传输)
<4>	经度半球 E (东经) 或 W (西经)
<5>	UTC 时间, hhmmss (时分秒) 格式
<6>	定位状态, A=有效定位, V=无效定位
<7>	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)

4.2.7 Estimated Error Information (PGRME) 估计误差信息

\$PGRME, <1>,M,<2>,M,<3>,M*hh<CR><LF>	
<1>	HPE (水平估计误差), 0.0~999.9 米
<2>	VPE (垂直估计误差), 0.0~999.9 米
<3>	EPE (位置估计误差), 0.0~999.9 米

4.2.8 GPS Fix Data Sentence (PGRMF) GPS 定位信息

\$PGRMF,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>,<13>,<14>,<15>*hh<CR><LF>	
<1>	GPS 周数 (0~1023)

<2>	GPS 秒数 (0~604799)
<3>	UTC 日期, ddmmyy (日月年) 格式
<4>	UTC 时间, hhmmss (时分秒) 格式
<5>	GPS 跳秒数
<6>	纬度 ddmm.mmmm (度分) 格式 (前面的 0 也将被传输)
<7>	纬度半球 N (北半球) 或 S (南半球)
<8>	经度 dddmm.mmmm (度分) 格式 (前面的 0 也将被传输)
<9>	经度半球 E (东经) 或 W (西经)
<10>	模式, M=手动, A=自动
<11>	定位类型, 0=没有定位, 1=2D 定位, 2=3D 定位
<12>	地面速率 (0~1851 公里/小时)
<13>	地面航向 (000~359 度, 以真北为参考基准)
<14>	PDOP 位置精度因子 (0~9, 四舍五入取整)
<15>	TDOP 时间精度因子 (0~9, 四舍五入取整)

4.2.9 Map Datum (PGRMM) 坐标系统信息

\$PGRMM,<1>*hh<CR><LF>	
<1>	当前使用的坐标系名称 (数据长度可变, 如 “WGS 84”)

注: 该信息在与 MapSource 进行实时连接的时候使用。

4.2.10 Sensor Status Information (PGRMT) 工作状态信息

\$PGRMT,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>*hh<CR><LF>	
<1>	产品型号和软件版本 (数据长度可变, 如 “GPS 15L/15H VER 2.05”)
<2>	ROM 校验测试, P=通过, F=失败
<3>	接收机不连续故障, P=通过, F=失败
<4>	存储的数据, R=保持, L=丢失
<5>	时钟的信息, R=保持, L=丢失
<6>	振荡器不连续漂移, P=通过, F=检测到过度漂移
<7>	数据不连续采集, C=正在采集, 如果没有采集则为空
<8>	GPS 接收机温度, 单位为摄氏度
<9>	GPS 接收机配置数据, R=保持, L=丢失

注: 本语句每分钟发送一次, 与所选择的波特率无关。

4.2.11 3D velocity Information (PGRMV) 三维速度信息

\$PGRMV, <1>, <2>, <3>*hh<CR><LF>	
<1>	东向速度, 514.4~514.4 米/秒
<2>	北向速度, 514.4~514.4 米/秒
<3>	上向速度, 999.9~9999.9 米/秒

4.2.12 DGPS Beacon Information (PGRMB) 信标差分信息

\$PGRMB, <1>, <2>, <3>, <4>, <5>, K, <6>, <7>, <8>*hh<CR><LF>	
<1>	信标站频率 (0.0, 283.5~325.0kHz, 间隔为 0.5kHz)
<2>	信标比特率 (0, 25, 50, 100 或 200bps)
<3>	SNR 信标信号信噪比 (0~31)
<4>	信标数据质量 (0~100)
<5>	与信标站的距离, 单位为公里
<6>	信标接收机的通讯状态, 0=检查接线, 1=无信号, 2=正在调谐, 3=正在接收, 4=正在扫描
<7>	差分源, R=RTCM, W=WAAS, N=非差分定位
<8>	差分状态, A=自动, W=仅为 WAAS, R=仅为 RTCM, N=不接收差分信号

4.3 波特率的更改

在 PGRMC 语句中设置好波特率的数值, 并向 GPS 接收机发送该命令 (请参见 4.1.3 接收机配置信息 PGRMC)。

GPS15 的波特率固定为 4800bps, 无法通过 PGRMC 来修改。

4.4 秒脉冲 PPS 输出

秒脉冲 PPS 的输出可以应用于高精度的时间测量。在 GPS 接收机定位后, 在相应的管脚上就会产生秒脉冲 PPS 信号。该信号将连续输出, 直到接收机关闭电源。

无论当前的波特率是多少, GPS 接收机所传输的信息将立刻以秒脉冲作为时间参考基准, 同时输出 NMEA0183 的 RMC 语句。

只有当 GPS 接收机处于定位状态时, 秒脉冲的精度才能够得到保障。通过对电缆延迟、接收机内部延迟和当地时间偏移的补偿和校准, 可以获得更高精度的秒脉冲信号。

秒脉冲的默认宽度是 100ms, 也可以通过 PGRMC 命令将其设置为从 20ms 到 980ms 的其他长度, 间隔为 20ms (请参见 4.1.3 接收机配置信息 PGRMC)。

GPS15 无秒脉冲信号输出。

4.5 接收的 RTCM 数据

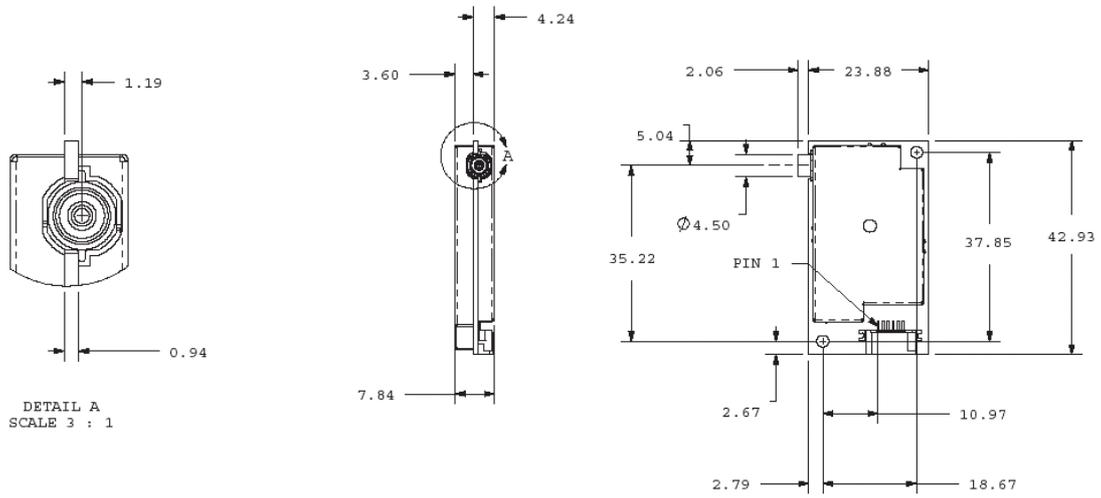
通过串口 2 接收 RTCM SC-104 中的实时伪距改正信息，GPS 接收机可以获得小于 5 米的定位精度。

对于 GPS15L/H，RTCM 数据的信息类型可以是 1，2，3，7 和 9，RTCM 接收的速率必须和串口 1 的波特率是一致的。

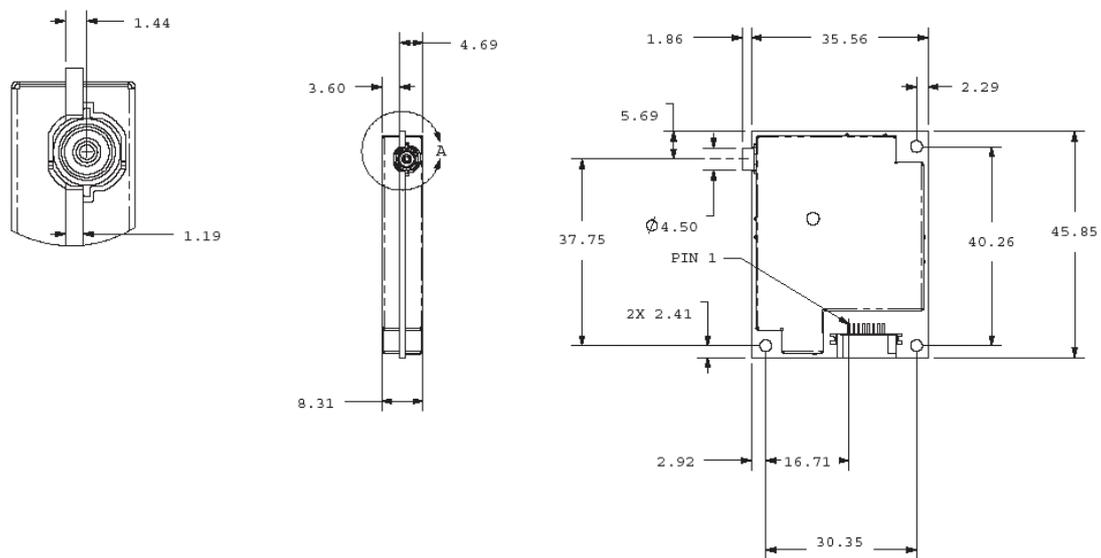
对于 GPS25LVS，RTCM 数据的信息类型可以是 1，2，3 和 9，RTCM 接收的速率可以是 300，600，1200，2400，4800 和 9600。GPS25LVS 会自动检测到数据的输入速率。要了解 RTCM SC-104 的更多内容，请参见海事无线电委员会（Radio Technical Commission for Maritime Services）的文件。

5 安装尺寸图

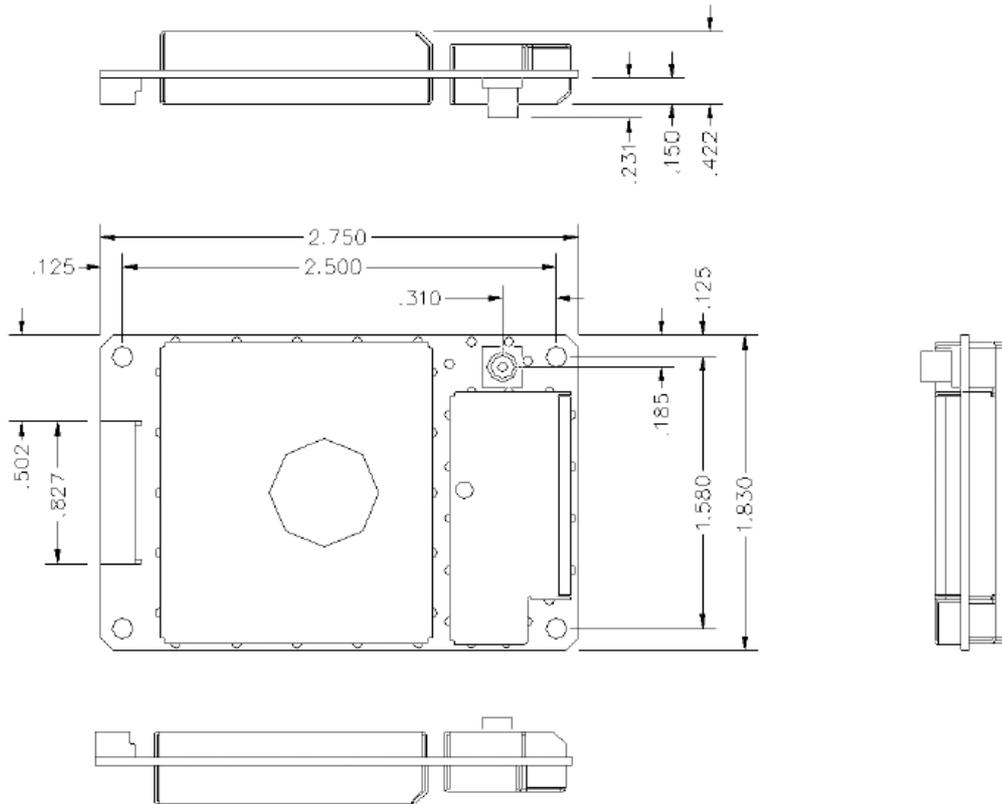
5.1 GPS15



5.2 GPS15L/H



5.3 GPS25LVS



说明:

- 1、 对于 GPS15 和 GPS15L/H, 所标数字的单位是毫米; 对于 GPS25LVS, 所标数字的单位是英寸;
- 2、 对于 GPS15 和 GPS15L/H 的机械图, 尺寸的容差为 $\pm 0.25\text{mm}$ 。
- 3、 对于 GPS15 和 GPS15L/H, 使用 M2 的安装螺钉; 对于 GPS25LVS, 使用 M3 的安装螺钉。

附录:

附录 A 常见问题解答

- 1、 使用 GARMIN 的 GPS 接收机 OEM 板是否必须进行初始化位置的操作？
答：不需要。但进行初始化位置后，可以加快 GPS 接收机的定位速度。
- 2、 GPS 接收机长时间不定位会有哪些原因造成？如何解决？
答：1) GPS 接收机的天线放置在户内或者可视天空范围不开阔的地方。解决方法：将 GPS 接收机放至户外可见开阔天空的地方定位。2) GPS 接收机的天线受到遮挡。解决方法：将遮挡 GPS 天线的物体移开。3) GPS 接收机在关机状态下移动了几百公里后首次开机。解决方法：进行初始化位置的操作，加快定位速度。4) GPS 接收机长时间没有使用。解决方法：进行初始化位置的操作，加快定位速度。
- 3、 GPS 接收机输出的 NMEA0183 信息为什么 2 秒钟才更新一次？
答：对于 GPS15L/H 或者 GPS25LVS，如果您设置了较多的输出语句，而又选择了较低的传输波特率，输出信息可能无法在 1 秒内全部显示。您可以关掉不需要的语句，或者提高波特率来保证信息每秒更新一次。
- 4、 为什么开机后一段时间内没有秒脉冲输出？
答：GPS 接收机只有在定位后才能输出秒脉冲信号。
- 5、 为什么更改的波特率和秒脉冲设置没有生效？
答：波特率和秒脉冲的设置需要重新加电或者复位后才会生效。
- 6、 GPS15、GPS15L/H 和 GPS25LVS 输出的 NMEA0183 语句的完全相同的吗？
答：由于 NMEA0183 不同版本之间的定义略有不同，所以各板子输出信息中的某几句中的某几个字段可能稍有不同。
- 7、 为什么 GPS15L/H 在长时间定位后，误差却有所增加？
答：如果不使用差分功能的话，建议您将 GPS15L/H 的差分模式设置为关闭，以免被其他信号所干扰。

附录 B 二进制相位数据格式

Two records are transmitted once per second by the GPS 25LP. One record contains primarily post-process information such as position and velocity information. The second record contains receiver measurement information. The records are sent at a default baud rate of 9600 baud, 8 bits, no parity.

Records begin with a delimiter byte (10 hex). The second byte identifies the record type (28 hex for a position record, 29 hex for a position record). The third byte indicates the size of the data. The fourth byte is the first byte of data. The data is then followed by a checksum byte, a delimiter byte (10 hex), and an end-of-transmission character (03 hex).

Note - If RTCM-104 differential data is sent to the GPS 25LP the board will reset the Phase Output Data baud rate to the same baud rate used for RTCM-104 data. If the differential inputs are used on the GPS 25LP then the RTCM-104 data must be sent to the GPS 25LP at 9600 baud (preferred) or 4800 baud. RTCM-104, baud rates less than 4800 baud are not supported by the GPS 25LP since it would limit bus bandwidth past the point where a once per second phase output data rate could be maintained.

Position Record

- 0x10 (dle is first byte)
- 0x28 (position record identifier)
- 0x36 (size of data)
- cpo_pvt_type (see description below)
- one byte chksum (the addition of bytes between the delimiters should equal 0)
- 0x10 (dle)
- 0x03 (etx is last byte)

typedef struct

```
{
    float alt;
    float epe;
    float eph;
    float epv;
    int fix;
    double gps_tow;
    double lat;
    double lon;
    float lon_vel;
    float lat_vel;
    float alt_vel;
} cpo_pvt_type;
```

alt ellipsoid altitude (mt)

epe est pos error (mt)
 eph pos err, horizontal (mt)
 epv pos err, vertical (mt)
 fix 0 = no fix; 1 = no fix; 2 = 2D; 3 = 3D; 4 = 2D differential; 5 = 3D differential; 6 and greater - not defined
 gps_tow gps time of week (sec)
 lat Latitude (rad)
 lon Longitude (rad)
 lon_vel Longitude velocity (mt/sec)
 lat_vel Latitude velocity (mt/sec)
 alt_vel Altitude velocity (mt/sec)

Receiver Measurement Record

- 0x10 (dle is first byte)
- 0x29 (receiver record identifier)
- 0xE2 (size of data)
- cpo_rcv_type (see below)
- one byte chksum (the addition of bytes between the delimiters should equal 0)
- 0x10 (dle)
- 0x03 (etx)

typedef struct

```

{
    unsigned long cycles;
    double pr;
    unsigned int phase;
    char slp_dtct;
    unsigned char snr_dbhz;
    char svid;
    char valid;
} cpo_rcv_sv_type;
  
```

typedef struct

```

{
    double rcvr_tow;
    int rcvr_wn;
    cpo_rcv_sv_type sv[12];
} cpo_rcv_type;
  
```

rcvr_tow Receiver time of week (sec)
 rcvr_wn Receiver week number
 cycles Number of accumulated cycles
 pr pseudo range (mt)
 phase to convert to (0 -359.999) multiply by 360.0 and divide by 2048.0

slp_dtct 0 = no cycle slip detected; non 0 = cycle slip detected
snr_dbhz Signal strength
svid Satellite number (0 - 31) Note - add 1 to offset to current svid numbers
vali 0 = information not valid; non 0 = information valid

dle and etx bytes:

Software written to receive the two records should filter dle and etx bytes as described below:

```
typedef enum
{
    dat,
    dle,
    etx
} rx_state_type;

char    in_que[256];
int     in_que_ptr = 0;
rx_state_type rx_state = dat;

void add_to_que( char data )
{
#define dle_byte 0x10
#define etx_byte 0x03

if (rx_state == dat)
{
    if (data == dle_byte)
    {
        rx_state = dle;
    }
    else
    {
        in_que[ in_que_ptr++ ] = data;
    }
}
else if (rx_state == dle)
{
    if (data == etx_byte)
    {
        rx_state = etx;
    }
    else
    {
        rx_state = dat;
        in_que[ in_que_ptr++ ] = data;
    }
}
```

```
    }  
  }  
  else if (rx_state == etx)  
  {  
    if (data == dle_byte)  
    {  
      rx_state = dle;  
    }  
  }  
  if (in_que_ptr > 255)  
  {  
    in_que_ptr = 0;  
  }  
}
```