

Sky2 接收机命令操作手册

目录

目录.....	1
1. 中海达语句数据结构.....	1
2. 中海达语句格式.....	1
3. GPS 枚举数据含义.....	3
4. 主机功能说明.....	4
4.1 获取设备版本信息.....	4
4.2 设置设备使用网络 RTK 作业.....	4
4.3 设置设备使用网络连接千寻知寸服务(SDK)	5
4.4 设置设备使用内置电台作业.....	5
4.5 设置主机串口波特率.....	5
4.6 输出中海达自定义语句 gpsdata.....	5
4.7 获取主机 4G 模块 IMEI 码.....	5
4.8 配置 CAN 口，默认输出 5Hz gpsdata 语句.....	5
4.9 主机固件升级.....	5
5. 常用配置命令例程.....	6
5.1 输出自定义语句 gpsdata.....	6
5.2 输出常用的 NEMA0183 语句.....	6
6. 附录：中海达自定义语句校验 demo.....	6
7. 附录：常用 NMEA 语句格式说明.....	9
7.1 定位语句.....	9
7.2 定向语句.....	10

设备串口支持 NMEA-0183 语句输出和中海达自定义语句输出，CAN 口仅支持中海达自定义语句输出

注意：发送指令时需加上回车换行。

1. 中海达语句数据结构

中海达自定义语句以十六进制格式输出，语句包括数据头，格式版本，数据长度，数据域，校验值五个部分，结构如表格 1-1 所示。

表 1-1 中海达自定义语句数据格式

数据头	格式版本	数据长度	数据域...	校验值
0xAA 33	0x00 02	0xFF XX	0x0A ...	0xFF

其中，校验值为整帧数据的异或和。中海达自定义语句校验 demo 见附录。

2. 中海达语句格式

通过串口向设备的 com1 发送指令：“zhd log com1 gpsdata ontime 0.2\r\n”，接收机 com1 输出 5HZ 的 GPS 数据；

通过串口向机载 GNSS 接收机的 com1 发送指令：“zhd unlog com1 gpsdata\r\n”，接收机 com1 停止 GPS 数据输出。

中海达语句格式如表格 2-1 所示。

表格 2-1 中海达语句格式

序号	数据分类	数据描述	格式	字节长度	偏移字节	实例
0	Head	数据头标志	Hex	2	0	0xAA 33
1	Version	格式版本	unsigned short int	2	2	0x02 00 版本从 1 开始（当前版本为 2）
2	Length	数据包总长度(0~65535)	unsigned short int	2	4	0x88 00
3	Freq	数据输出频率	unsigned short int	2	6	0x00 05
4	Time_utc	UTC 时间	float	4	8	0x66 0D A5 47
5	Year_utc	UTC 年份	unsigned short int	2	12	0xE1 07
6	Month_utc	UTC 月份	unsigned short int	2	14	0x0A 00
7	Day_utc	UTC 日	unsigned short int	2	16	0x18 00
8	Hour_utc	UTC 时	unsigned short int	2	18	0x08 00

9	Min_utc	UTC 分	unsigned short int	2	20	0x2D 00
10	Sec_utc	UTC 秒 (十毫秒)	unsigned short int	2	22	0xA8 02 例: 1220 代表 12200ms
11	Lat	纬度 (度)	double	8	24	0x3E 34 B3 5B D2 FB 36 40
12	Lon	经度 (度)	double	8	32	0x9E 1C EB AF 87 57 5C 40
13	Alt	海拔高 (m)	double	8	40	0xCA C3 42 AD 69 06 4C 40
14	Eph	水平误差 (m)	float	4	48	0x10 98 0D 40
15	Epv	垂直误差 (m)	float	4	52	0x15 1D D1 3F
16	Vel_earth	GPS 地速 m/s	float	4	56	0x20 64 28 3C
17	Angle_TrackTrue	地速方向	float	4	60	0x35 FE 3B 43
18	Angle_heading	偏航角度值 (0°~359.999°)	float	4	64	0x00 00 00 00
19	Angle_pitch	俯仰角度值 (±90°)	float	4	68	0x00 00 00 00
20	Vel_n	GPS 北向速度 m/s	double	8	72	0x84 FF 0E 8B 1C D6 84 BF
21	Vel_e	GPS 东向速度 m/s	double	8	80	0x98 D5 F3 4E CC B8 57 BF
22	Vel_u	GPS 天向速度, 向上为正 m/s	double	8	88	0x85 AD 19 37 19 B2 90 3F
23	Satellites_used	使用卫星数	unsigned short int	2	96	0x12 00
24	Satellites_track	可见卫星数	unsigned short int	2	98	0x14 00
25	Vel_neu_valid	北东天速度是否有效(枚举变量, 详情见下表)	float (enum)	4	100	0x00 00 00 41
26	Fix_type	GPS 状态(枚举变量, 详情见下表)	unsigned short int	2	104	0x01 00
27	Head_state	偏航角状态(枚举变量, 详情见下表)	float (enum)	4	106	0x00 00 00 41
28	Head_deviation	偏航角标准差	float	4	110	0x00 00 00 00
29	INS_state	是否启用惯导	unsigned short int	2	114	0x00: 未使用惯导 0x01: 使用惯导
30	GNSS_Alt_delta	大地水准面和所选椭球面坐标系之间的高度差值 (m)	double	8	116	0x00 00 00 00 22 3D 14 C0 (此项仅第二版以上协议支持)
31	Ellipsoidal_H	椭球高, 测量点与椭球面	double	8	124	0x CA C3 42 6D C5 7E 49 40 (此项第二版以上协

		的正交距离 (m)				议支持)
32	Diff_age	差分龄期	unsigned short int	2	132	0x02 00
33	Base_power	基站电量	unsigned short int	2	134	0xFF 0xFF
34	Checksum	异或校验码	Hex	2	136	0x2F 00

3. GPS 枚举数据含义

中海达自定义语句格式中 Vel_neu_valid 和 Head_state 值，分别代表北东天速度是否有效和偏航角位置类型（postype）。Head_state=50 为定向固定解有效工作状态。具体的枚举变量如表 3-1 所示：

表 3-1 vel_ned_valid 和 head_state 值所对应枚举变量含义

Type (binary)	Type (ASCII)	Description
0	NONE	No solution
1	FIXEDPOS	Position has been fixed by the FIX POSITION command
2	FIXEDHEIGHT	Position has been fixed by the FIX HEIGHT/AUTO command
8	DOPPLER_VELOCITY	Velocity computed using instantaneous Doppler
16	SINGLE	Single point position
17	PSRDIFF	Pseudorange differential solution
18	WAAS	Solution calculated using corrections from an WAAS
19	PROPAGATED	Propagated by a Kalman filter without new observations
20	OMNISTAR	OmniSTAR VBS position
32	L1_FLOAT	Floating L1 ambiguity solution
33	IONOFREE_FLOAT	Floating ionospheric-free ambiguity solution
34	NARROW_FLOAT	Floating narrow-lane ambiguity solution
48	L1_INT	Integer L1 ambiguity solution
50	NARROW_INT	Integer narrow-lane ambiguity solution(固定解有效工作状态)
64	OMNISTAR_HP	OmniSTAR HP position
65	OMNISTAR_XP	OmniSTAR XP or G2 position
68	PPP_CONVERGING	Converging PPP solution
69	PPP	Converged PPP solution
99	INS_Angle_state	INS_Angle_state（惯导航向解状态）

Fix_type 值，代表 RTK 定位解状态，Fix_type=4 为定位固定解有效工作状态。具体枚举变量如表格 3-2 所示。

表 3-2 Fix_type 值所对应枚举变量含义

Indicator	Field description
0	Fix not available or invalid
1	Single point
2	Pseudorange differential
	Unconverged OmniSTAR
	HP/XP/G2/VBS converging PPP
4	RTK fixed ambiguity solution (RT2)(固定解有效工作状态)
5	RTK floating ambiguity solution (RT20)
	Converged OmniSTAR HP/XP/G2
	Converged PPP
6	Dead reckoning mode
7	Manual input mode (fixed position)
8	Simulator mode
9	WAAS (SBAS)
99	INS fixed ambiguity solution (惯导定位解状态)

4. 主机功能说明

4.1 获取设备版本信息

请求命令：

zhd get version

返回版本信息：

< 仪器型号 “机身号” “固件版本” “固件日期(年月日) ” “固件日期(时分秒) ” “过期时间”

< U62RPP "13350162" "U62RPP-134-F.113.htb" FORMAL "2020-12-17" "20:12:17" Expired

Date:"2099-01-01"

4.2 设置设备使用网络 RTK 作业

下划线部分需根据实际 CORS 账号设置

zhd set mode CORS ip 60.205.8.49 port 8002 rtcm RTCM32 GGB user 10000001 password zhdgps

4.3 设置设备使用网络连接千寻知寸服务(SDK)

依次发送以下命令，下划线部分需根据实际千寻 SDK 账号设置

```
zhd set qx account A48s15kj1m5 89ba1a34074ebf18daa7c8e145a7b //设置千寻 AK、AS 参数
```

```
zhd get qx account //获取主机保存的千寻 AK、AS 参数
```

```
zhd set mode qianxun //设置千寻模式
```

4.4 设置设备使用内置电台作业

发送以下命令，下划线部分需根据实际基站 ID 进行设置

```
zhd radio radio_id 10016101 air_baudrate 172800 //设置设备获取电台 id 为 10016101 的基站差分数据
```

注：获取当前电台 ID 可发送以下命令：

```
zhd get radio
```

4.5 设置主机串口波特率

发送以下命令，下划线部分需根据实际情况进行设置，可支持的波特率有：2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200、230400、460800。

```
zhd com com1 115200 //设置主机串口的波特率为 115200
```

4.6 输出中海达自定义语句 gpsdata

发送以下命令

```
zhd log com1 gpsdata ontime 0.2 //请求输出 5hz 的自定义语句
```

4.7 获取主机 4G 模块 IMEI 码

请求命令：

```
zhd get imei
```

4.8 配置 CAN 口，默认输出 5Hz gpsdata 语句

请求命令：

```
zhd can id=6 freq=5 bitrate=1000000
```

4.9 主机固件升级

- (1) 设备上电，使用主机配的 usb 线缆连接电脑；
- (2) 电脑弹出 update 盘符，将 xxx.htb 格式的固件拷贝到该盘符下；
- (3) 断电重启设备，即可完成升级。

5. 常用配置命令例程

5.1 输出自定义语句 gpsdata

依次发送以下命令

```
unlogall com1 //清空 com1 所有数据
```

```
zhd log com1 gpsdata ontime 0.2 //请求输出 5hz 的自定义语句
```

```
saveconfig //保存配置
```

5.2 输出常用的 NEMA0183 语句

依次发送以下命令

```
unlogall com1 //清空 com1 所有数据
```

```
log com1 gpggalong ontime 0.2
```

```
log com1 gpvtg ontime 0.2
```

```
log com1 heading3a ontime 0.2
```

```
log com1 gpzda ontime 1
```

```
log com1 gpgst ontime 1
```

```
saveconfig //保存配置
```

6. 附录：中海达自定义语句校验 demo

```
#include <stdio.h>          /*标准输入输出头文件*/
#include <string.h>          /*字符串处理相关头文件*/
typedef struct {
    unsigned char    head[2];          //2 bytes    deviation 0
    unsigned short int    Version;      //2 bytes    deviation 2
    unsigned short int    Length;       //2 bytes    deviation 4
    unsigned short int    freq;         //2 bytes    deviation 6
    float Time_utc;          //4 bytes    deviation 8
    unsigned short int Year_utc;        //2 bytes    deviation 12
    unsigned short int Month_utc;       //2 bytes    deviation 14
```

unsigned short int Day_utc;	//2 bytes	deviation 16
unsigned short int Hour_utc;	//2 bytes	deviation 18
unsigned short int Min_utc;	//2 bytes	deviation 20
unsigned short int Sec_utc;	//2 bytes	deviation 22
double Latitude;	//8 bytes	deviation 24
double Longitude;	//8 bytes	deviation 32
double Altitude;	//8 bytes	deviation 40
float Eph;	//4 bytes	deviation 48
float Epv;	//4 bytes	deviation 52
float Vel_earth;	//4 bytes	deviation 56
float Angle_TrackTrue;	//4 bytes	deviation 60
float Angle_Heading;	//4 bytes	deviation 64
float Angle_Pitch;	//4 bytes	deviation 68
double Vel_n;	//8 bytes	deviation 72
double Vel_e;	//8 bytes	deviation 80
double Vel_u;	//8 bytes	deviation 88
unsigned short int Satellites_used;	//2 bytes	deviation 96
unsigned short int Satellites_track;	//2 bytes	deviation 98
float vel_ned_valid;	//4 bytes	deviation 100
unsigned short int Fix_type;	//2 bytes	deviation 104
float Angle_PosType;	//4 bytes	deviation 106
float Head_deviation;	//4 bytes	deviation 110
unsigned short int INS_state;	//2 bytes	deviation 114
double GNSS_Alt_delta ;	//8 bytes	deviation 116
double Ellipsoidal_H;	//8 bytes	deviation 124
unsigned char reserve[2];	//4 bytes	deviation 132
unsigned short int Checksum;	//2 bytes	deviation 136
}GPSINSData_dev;	//total 138 bytes	

```
int main(int argc, char *argv[])
{
```

```

int xor_cheack = 0;          /*定义异或校验返回值*/

int i = 0;

/*以一包数据为例*/

unsigned char bin_buf[] = {0xAA, 0x33, 0x01, 0x00, 0x74, 0x00, 0x0A, 0x00, 0x00, 0xAC, 0xAE,
0x46, 0xE1, 0x07, 0x07, 0x00, 0x0A, 0x00, 0x02, 0x00, 0x17, 0x00, 0xA8, 0x16, 0x02, 0x67, 0x65, 0x1E,
0xC8, 0xFB, 0x36, 0x40, 0x23, 0x5F, 0xD4, 0x74, 0x87, 0x57, 0x5C, 0x40, 0x40, 0xE4, 0xB0, 0xCD, 0xE7,
0x51, 0x46, 0x40, 0x33, 0x33, 0x33, 0x3F, 0xCD, 0xCC, 0x8C, 0x3F, 0x35, 0xF1, 0x2C, 0x3C, 0x29, 0x7C,
0x1A, 0x43, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xAB, 0x83, 0x31, 0x40, 0xBE, 0x84, 0x5D, 0x03, 0x01, 0x0E, 0x6B,
0x3F, 0x15, 0x9F, 0x4A, 0x99, 0xBA, 0xBC, 0x82, 0xBF, 0xCA, 0x65, 0x2E, 0x99, 0xFC, 0x5F, 0x86,
0xBF, 0x13, 0x00, 0x13, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x41, 0x01, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x41, 0x00, 0x00,
0x00, 0x00, 0x01, 0x00, ....., 0x20, 0x00 };

GPSINSData_dev GPSINSData_s;

memset(&GPSINSData_s, 0, sizeof(GPSINSData_s));

GPSINSData_s.head[0] = 0xAA;          //数据包头校验

GPSINSData_s.head[1] = 0x33;

/*数据包头校验*/

if((GPSINSData_s.head[0] == bin_buf[0]) && (GPSINSData_s.head[1] == bin_buf[1])) {

memcpy(&(GPSINSData_s.Version), bin_buf+2, 2);          //当前协议版本

memcpy(&(GPSINSData_s.Length), bin_buf+4, 2);          //当前数据包长度，除去校验位
的所有数据

memcpy(&(GPSINSData_s.freq), bin_buf+6, 2);          //当前数据包传输频率

memcpy(&(GPSINSData_s.Checksum), bin_buf+ GPSINSData_s.Length, 2);          //当前数据
包校验位

for(i = 0; i < GPSINSData_s.Length; i++) {          /*进行异或校验*/

xor_cheack = xor_cheack ^ bin_buf[i];

}

printf("xor_cheack = %x\n", xor_cheack);

if(xor_cheack == GPSINSData_s.Checksum) {          //数据包异或校验通过

printf("current version: %d, data length: %d, transmission frequency: %d\n",
GPSINSData_s.Version, GPSINSData_s.Length, GPSINSData_s.freq);

//then do with the data

} else {

```

```

printf("current data is error\n");

}

} else {

printf("data head is error\n");

}

}

```

7. 附录：常用 NMEA 语句格式说明

7.1 定位语句

请求命令：

log com1 gpggalong ontime 1 以 1HZ 更新率从 com1 口输出 GPGGA 数据

log com1 gpggalong ontime 0.2 以 5HZ 更新率从 com1 口输出 GPGGA 数据

命令请求成功(返回实例)：

\$GPGGA,134658.00,5106.9792,N,11402.3003,W,2,09,1.0,1048.47,M,-16.27,M,08,AAAA*60

表 7-1 GGA 数据输出格式说明

序号	数据分类	数据分类描述	输出格式	实例
1	\$GPGGA	数据头		\$GPGGA
2	utc	UTC（世界协调时）时间	hhmmss.ss	134658.00
3	lat	纬度	ddmm.mm	5107.0017737
4	lat dir	纬度方向(N=North,S=South)	a	N
5	lon	经度	Dddmm.mmmm	11402.3291611
6	lon dir	经度方向(E=East,W=West)	a	W
7	quality	定位质量指示（0~9 具体参考表 7-2）	x	2
8	# sats	解算使用的卫星数量	xx	09
9	hdop	水平精确度（0.5~99.9）	x.x	1.0
10	alt	天线离海平面的高度（-9999.9~9999.9）	x.x	1048.47
11	a-units	天线高度单位	M	M
12	undulation	大地水准面与 WGS84 椭球面高程差	x.x	-16.27
13	u-units	高程差单位	M	M
14	age	差分龄期	x	08
15	stn ID	差分基站参考标号	xxxx	AAAA
16	*xx	校验码，异或求和	*hh	*60
17	[CR][LF]	语句结束符		[CR][LF]

表 7-2 定位数据质量指示参考表

定位数据指示	数据描述
0	修正无效或不可用
1	单点
2	伪距差分
4	RTK 固定解
5	RTK 浮动解
6	航位推算模式
7	手动模式
8	模拟模式
9	WAAS (SBAS)模式

7.2 定向语句

请求命令:

log com1 heading3a ontime 1 以 1Hz 更新速率从 com1 口输出 heading 数据

log com1 heading3a ontime 0.2 以 5Hz 更新速率从 com1 口输出 heading 数据

命令请求成功:

#HEADING3A,COM1,0,21.0,FINESTEERING,1901,28895.200,00000000,d3de,13306;

SOL_COMPUTED,NARROW_INT,-1.000000000,187.253097534,-0.267150879,0.200,0.208558246,0.668702662,

"F06N",15,14,14,12,04,01,30,33*00984f4b

表 7-3 HEADING3 输出数据说明

序号	数据分类	数据分类描述	ASCII 码格式	ASCII 码实例	二进制格式	二进制字节数	字节偏移量
1	#HEADING3A	HEADING 数据头		# HEADING3A		H (28)	0
2	sol stat	解状态	x	SOL_COMPUTED	Enum	4	H
3	pos type	位置类型 (见下表 7-4)	x	NARROW_INT	Enum	4	H+4
4	length	基线长度(米), 对 Z 对齐的移动站而言	x.x	-1.000000000	Float	4	H+8
5	heading	偏航角度值 (0° ~359.999°)	x.x	187.253097534	Float	4	H+12
6	pitch	俯仰角度值(±90°)	x.x	-0.267150879	Float	4	H+16
7	Reserved	预留			Float	4	H+20
8	hdg std dev	偏航角度值标准差	x.x	0.208558246	Float	4	H+24
9	ptch std dev	俯仰角度值标准差	x.x	0.668702662	Float	4	H+28
10	rover stn ID	移动站接收机 ID 号 (须事先设置)	"x"	" F06N "	Char	4	H+32
11	#SVs	跟踪到的卫星数	x	15	Uchar	1	H+36
12	#solnSVs	用于解算的卫星数量	x	14	Uchar	1	H+37
13	#obs	截至高度角以上的卫星数	x	14	Uchar	1	H+38

14	#multi	包含 L2 的截至高度角以上的卫星数	x	12	Uchar	1	H+39
15	sol source	解算来源	x	04	Hex	1	H+40
16	ext sol stat	扩展解状态	xx	01	Uchar	1	H+41
17	Galileo and BeiDou sig mask	伽利略和北斗卫星信号是否使用	x	30	Hex	1	H+42
18	GPS and GLONASS sig mask	GPS 和格洛纳斯卫星信号是否使用	x	33	Hex	1	H+43
19	xxxx	32 位 CRC 校验码	*hh	*7be836f6	Hex	4	H+44
20	[CR][LF]	语句结束符（仅 ASCII 码）		[CR][LF]			

表 7-4 位置和速度类型

解状态 (ASCII)	解状态 (二进制)	描述
NONE	0	无解
FIXEDPOS	1	FIX POSITION 命令后位置固定
FIXEDHEIGHT	2	FIX HEIGHT/AUTO 命令后位置固定
DOPPLER_VELOCITY	8	瞬时多普勒解算速度
SIINGLE	16	单点解
PSRDIFF	17	伪距差分解
WAAS	18	经 WAAS 修正数据的解算值
PROPAGATED	19	无新观测值下卡尔曼滤波预测
OMNISTAR	20	OMNISTAR VBS 位置
L1_FLOAT	32	浮动 L1 模糊解
IONOFREE_FLOAT	33	浮动无电离层模糊解
NARROW_FLOAT	34	浮动窄带模糊解
L1_INT	48	整周 L1 模糊解
NARROW_INT	50	整周窄带模糊解
OMNISTAR_HP	64	OmniSTAR HP 位置
OMNISTAR_XP	65	OmniSTAR XP 或 G2 位置
PPP_CONVERGING	68	TerraStar-C 解算正在收敛中
PPP	69	TerraStar-C 解算收敛
OPERATIONAL	70	解算精度在 UAL 操作极限内
WARNING	71	解算精度超出 UAL 操作极限，但仍在警告线内
OUT_OF_BOUNDS	72	解算精度超出 UAL 极限

PPP_BASIC_CONVERGING	77	TerraStar-L 解正在收敛中
PPP_BASIC	78	TerraStar-L 解收敛