



Air530 GPS 模块用户手册 V1.9

模块整体说明

Air530 模块是一款高性能、高集成度的多模卫星定位导航模块。体积小、功耗低，可用于车载导航、智能穿戴、无人机等 GNSS 定位的应用中。而且提供了和其他模块厂商兼容的软、硬件接口，大幅减少了用户的开发周期。

模块支持 GPS/Beidou/GLONASS/Galileo/QZSS/SBAS。采用了射频基带一体化设计，集成了 DC/DC、LDO、LNA、射频前端、基带处理、32 位 RISC CPU、RAM、FLASH 存储、RTC 和电源管理等功能。提供超高的性能，即使在弱信号的地方，也能快速、准确的定位。

模块性能：

类别	指标项	典型值	单位
定位时间 [测试条件 1]	纯硬件冷启动	27.5	s
	纯硬件热启动	<1	s
	纯硬件重新捕获	<1	s
	软件辅助 A-GNSS (秒定位)	<5	s
灵敏度 [测试条件 2]	冷启动	-148	dBm
	热启动	-162	dBm
	重新捕获	-164	dBm
	跟踪	-166	dBm
精度 [测试条件 3]	水平定位精度	2.5	m
	高度定位精度	3.5	m
	速度精度	0.1	m/s
	授时精度	30	ns
功耗 [测试条件 4]	捕获电流值 VCC=3.3V, VBACKUP=3.3V	42.6	mA
	跟踪电流值 VCC=3.3V, VBACKUP=3.3V	36.7	mA
	RTC 功耗 VCC=0V, VBACKUP=3.3V	31	uA
工作温度		-35°C- 85°C	
工作温度		-35°C- 85°C	
储存温度		-55°C- 100°C	
湿度		5% - 95%	

注：以上结果为 GPS/北斗双模工作模式

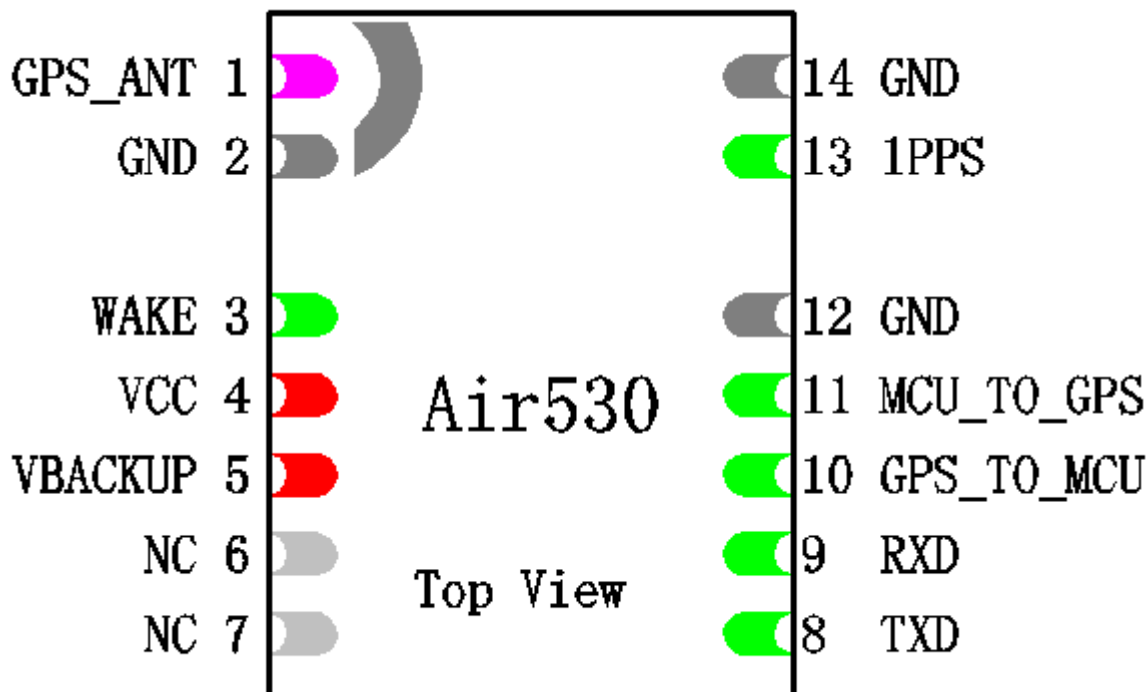
[测试条件 1]: 接收卫星个数大于 6, 所有卫星信号强度为-130dBm, 测试 10 次取平均值, 定位误差小于 10 米。

[测试条件 2]: 外接 LNA 噪声系数 0.8, 接收卫星个数大于 6, 五分钟之内锁定或者不失锁条件下的接收信号强度值。

[测试条件 3]: 开阔没有遮挡环境, 连续 24 小时开机测试, 50%CEP。

[测试条件 4]: 接收卫星个数大于 6, 所有卫星信号强度为-130dBm。

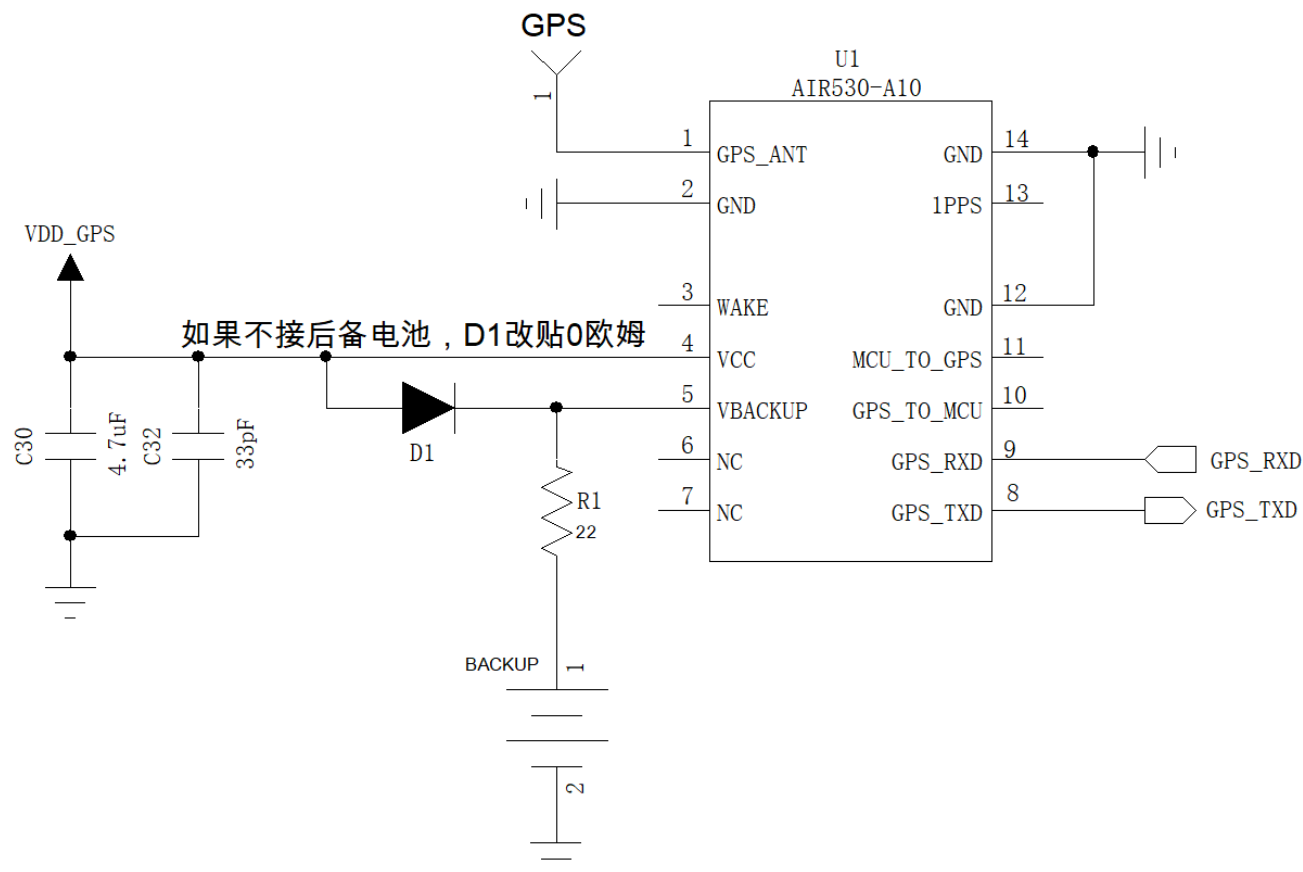
模块管脚分配



Pin 脚编号	Pin 脚定义	Pin 脚描述
1	GPS_ANT	GPS 天线输入
2	GND	地
3	WAKE	保留管脚，悬空处理
4	VCC	主电源，2.8V-4.2V
5	VBACKUP	如果要支持热启动，在模块关机时也必须维持 VBACKUP 的供电， 后备电池的电压范围是 2.8V-3.3V， VBACKUP 必须要有供电，否则模块不工作； 如果不接后备电池，请把 VBACKUP 和 VCC 接在一起；
6	NC	保留管脚，不用可悬空
7	NC	保留管脚，不用可悬空
8	TXD	串口 TX (2.8V)，输出 GPS NMEA0183 数据， 默认波特率是 9600bps
9	RXD	串口 RX (2.8V)
10	GPS_TO_MCU	保留管脚，悬空处理
11	MCU_TO_GPS	保留管脚，悬空处理
12	GND	地
13	1PPS	One pulse per second (2.8V)
14	GND	地

参考设计电路

参考电路：最简模式



设计注意事项

1. VCC 供电电压范围 2.8-4.2V，VBACKUP 供电电压范围 2.8-3.3V。如果要支持 GPS 热启动功能，在关闭 VCC 供电的时候要一直保持给 VBACKUP 一直供电。
2. 模块尽量靠近GPS天线放置，天线走线保持50欧姆阻抗匹配，走线尽量短，避免锐角。
3. GPS 天线推荐使用25*25*4mm 尺寸的陶瓷天线。
4. 串口TXD,RXD是 2.8V TTL 电平，若和 PC 连接，需要通过 RS232 电平转换。
用户可用此串口接收定位信息数据和软件升级。
5. 本模块是温度敏感设备，使用中尽量远离高温器件与大功率发热器件。

GPS 天线

GPS 天线可根据需要选择无源天线或有源天线，有源天线相比无源天线效果好，但是成本高。

1. 无源天线

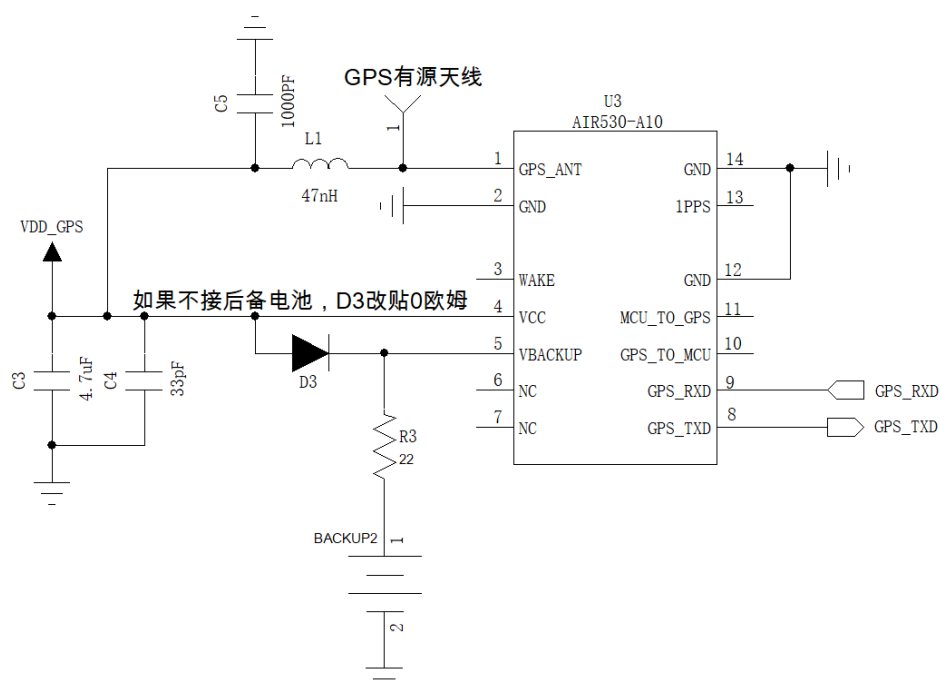
如果采用无源天线，建议天线与模块之间的走线尽可能的短，最理想的情况是 GPS 模块直接放置在天线的背面，使模块的天线焊盘和 GPS 天线馈点之间零距离，如下图所示：



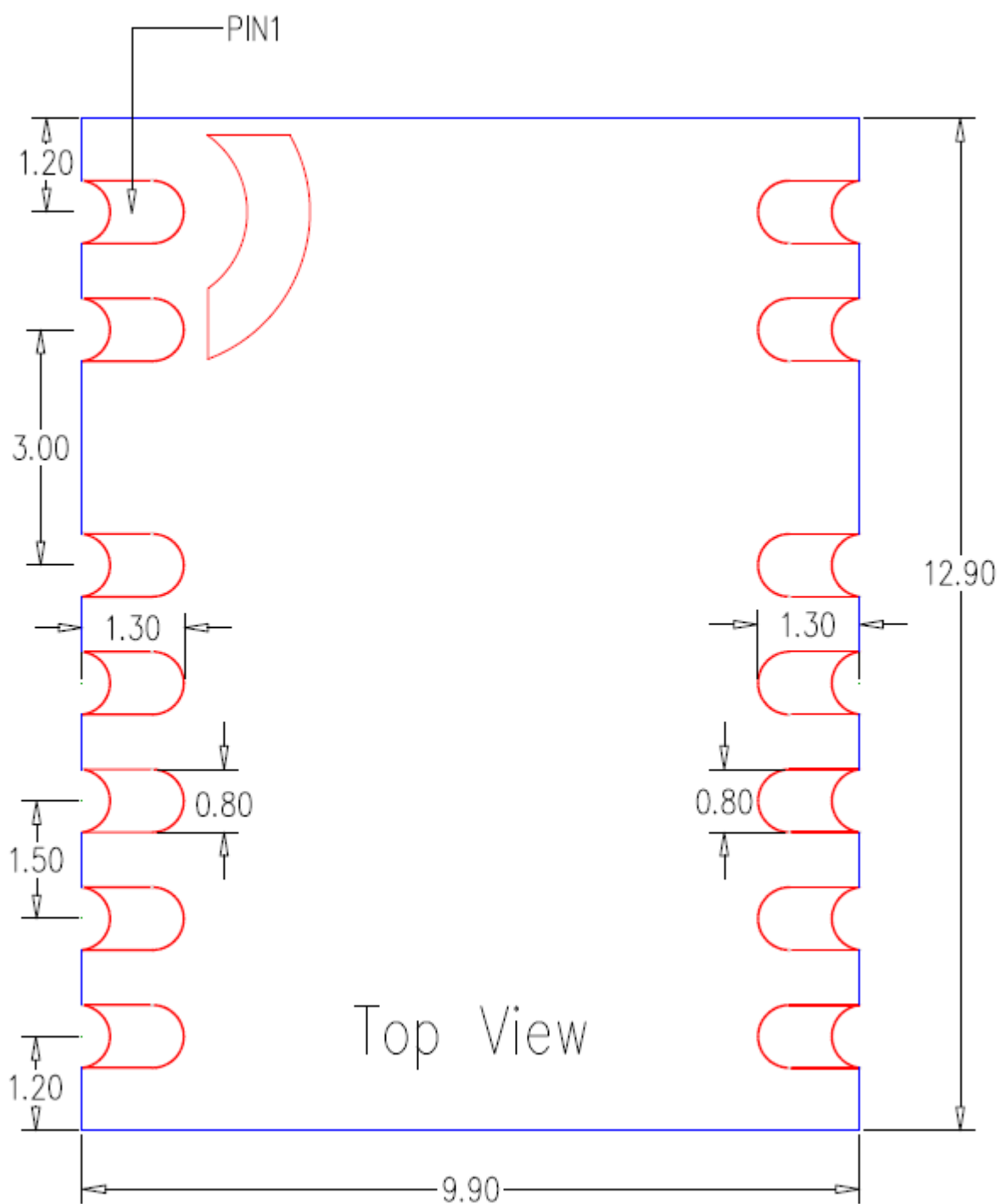
2. 有源天线

采用有源天线时要注意有源天线的供电电压范围，如果有源天线的供电要和模块的供电共用一个电源的话，需要串接一颗 47nH 的电感，同时在靠近天线处并联一颗 1000pF 的电容，模块内部已经有隔直电容，外部无须再加。

参考电路如下：

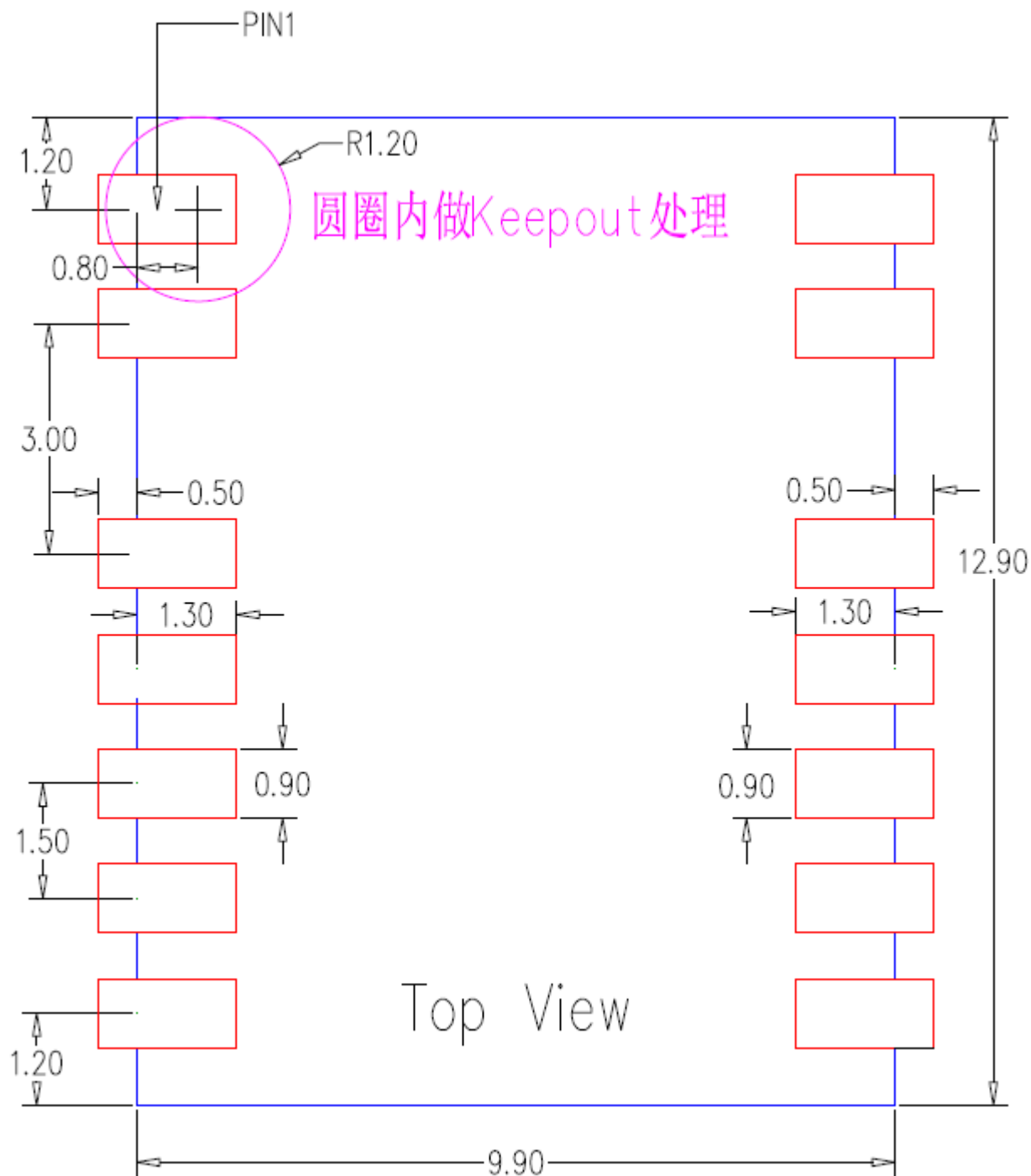


模块外形尺寸



模块尺寸为 12.9mm*9.9mm*2.3mm;

模块推荐 PCB 封装尺寸图



说明:

为方便邮票孔焊接，邮票孔焊盘需外延至少 0.5mm，因此模块封装尺寸建议为 12.9mm*10.9mm；
模块封装请前往 Luat 技术支持论坛下载：

<http://bbs.openluat.com/forum.php?mod=viewthread&tid=2615&extra=page%3D1>

NMEA0183 协议

AIR530 模块支持 NMEA 0183 V4.1 协议并兼容以前版本，关于 NMEA 0183 V4.1 的详细信息请参照 NMEA 0183 V4.1 官方文档。

NMEA 0183 简述

GGA：时间、位置、卫星数量

GLL：经度、纬度、UTC 时间

GSA：GPS 接收机操作模式，定位使用的卫星，DOP 值，定位状态

GSV：可见 GPS 卫星信息、仰角、方位角、信噪比

RMC：时间、日期、位置、速度

VTG：地面速度信息

Goke NMEA 命令

Air530 定制了一些命令用来控制冷、热、温启动和卫星定位模式等，可以直接通过串口直接发送命令来控制模块，命令格式如下：

1. 启动命令

系统热启动命令：\$PGKC030,1,1*2C<CR><LF>

系统温启动命令：\$PGKC030,2,1*2F<CR><LF>

系统冷启动命令：\$PGKC030,3,1*2E<CR><LF>

系统重置冷启动：\$PGKC030,4,1*29<CR><LF>

2. 卫星定位模式设置

单 GPS: \$PGKC115,1,0,0,0*2B<CR><LF>

GPS+BEIDOU: \$PGKC115,1,0,1,0*2A<CR><LF>

GPS+GLONASS: \$PGKC115,1,1,0,0*2A<CR><LF>

1.GKC 接口数据格式

GKC 接口是用户和 Air530 之间进行交互的接口。其命令格式如下：

\$PGKC	Command	Arguments	*	CheckSum	CR	LF
--------	---------	-----------	---	----------	----	----

- Command :** 表示发送的命令号，具体的值参考下文。
- Arguments :** 表示发送命令需要的参数，参数可以是多个，不同的命令对应不同的数据，具体值参考下文。
- * :** 数据结束的标志
- Checksum :** 整条命令的校验数据
- CR , LF :** 包结束标志

样例数据：\$PGKC030,3,1*2E <CR><LF>

2. GKC 命令

1、Command: 001

应答消息，回应对方发送的消息处理结果

Arguments:

Arg1: 该消息所应答消息的 command。

Arg2: “1”，不支持接收到的消息

“2”，有效消息，但执行不正确

“3”，有效消息，并且执行正确

Example:

\$PGKC001,101,3*2D<CR><LF>

2、Command: 030

系统重启命令

Arguments:

Arg1: “1”，热启动

“2”，温启动

“3”，冷启动

Arg2: “1”，软件重启

Example:

\$PGKC030,1,1*2C<CR><LF>

3、Command: 040

擦除 flash 中的辅助定位数据

Arguments:

无

Example:

```
$PGKC040*2B<CR><LF>
```

4、Command: 101

配置输出 NMEA 消息的间隔 (ms 单位)

Arguments:

Arg1: 200-10000

Example:

```
$PGKC101,1000*02<CR><LF>
```

```
$PGKC105,8*3F<CR><LF>
```

5、Command: 113

开启或关闭 QZSS NMEA 格式输出

Arguments:

Arg1: “0”，关闭

“1”，开启

Example:

```
$PGKC113,1*31<CR><LF>
```

6、Command: 114

开启或关闭 QZSS 功能

Arguments:

Arg1: “0”，开启

“1”，关闭

Example:

```
$PGKC114,0*37<CR><LF>
```

7、Command: 115

设置搜星模式

Arguments:

- Arg1: “1” , GPS on
“0” , GPS off
- Arg2: “1” , Glonass on
“0” , Glonass off
- Arg3: “1” , Beidou on
“0” , Beidou off
- Arg4: “1” , Galileo on
“0” , Galileo off

Example:

```
$PGKC115,1,0,0,0*2B<CR><LF>
```

8、Command: 147

设置 NMEA 输出波特率

Arguments:

- Arg1: 9600 , 19200 , 38400 , 57600 , 115200.....921600.

Example:

```
$PGKC147,115200*06<CR><LF>
```

9、Command: 149

设置 NMEA 串口参数

Arguments:

- Arg1: “0” , NMEA 数据
“1” , Binary 数据
- Arg2: 9600 , 19200 , 38400 , 57600 , 115200.....921600.

Example:

```
$PGKC149,0,38400*2C<CR><LF>
```

10、Command: 161

PPS 设置

Arguments:

- Arg1: “0” , 关闭 PPS 输出

“1”，第一次 fix

“2”，3D fix

“3”，2D/3D fix

“4”，始终开启

Arg2: PPS 脉冲宽度 (ms)

要求小于 999

Arg3: PPS 周期 (ms)

要求大于 PPS 脉冲宽度

Example:

```
$PGKC161,2,500,1000*2E<CR><LF>
```

11、Command: 201

查询 NMEA 消息的间隔

Arguments:

无

Example:

```
$PGKC201*2C<CR><LF>
```

12、Command: 202

返回 NMEA 消息的间隔 (应答 201 命令)

Arguments:

无

Example:

```
$PGKC202,1000,0,0,0,0*02<CR><LF>
```

13、Command: 239

开启或关闭 SBAS 功能

Arguments:

Arg1: “0”，开启

“1”，关闭

Example:

```
$PGKC239,1*3A<CR><LF>
```

14、Command: 240

查询 SBAS 是否使能

Arguments:

无

Example:

```
$PGK240*29<CR><LF>
```

15、Command: 241

返回 SBAS 是否使能 (应答 240 命令)

Arguments:

Arg1: “0”，关闭

“1”，打开

Example:

```
$PGK241,1*35<CR><LF>
```

16、Command: 242

设置 NMEA 语句输出使能

Arguments:

Arg1: GLL “0”，关闭；“1”，打开

Arg2: RMC “0”，关闭；“1”，打开

Arg3: VTG “0”，关闭；“1”，打开

Arg4: GGA “0”，关闭；“1”，打开

Arg5: GSA “0”，关闭；“1”，打开

Arg6: GSV “0”，关闭；“1”，打开

Arg7: GRS “0”，关闭；“1”，打开

Arg8: GST “0”，关闭；“1”，打开

Arg9~ Arg19: 保留

Example:

```
$PGK242,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0*37 <CR><LF>
```

17、Command: 243

查询 NMEA 语句输出频率

Arguments:

无

Example:

```
$PGKC243*2A<CR><LF>
```

18、Command: 244

返回 NMEA 语句输出频率 (应答 243 命令)

Arguments:

Args: 参考 242 命令

Example:

```
$PGKC244,1,1,1,1,1,1,0,0,0,0,0,0,0,0,0,0*31<CR><LF>
```

19、Command: 278

设置 RTC 时间

Arguments:

Arg1: 年

Arg2: 月, 1~12

Arg3: 日, 1~31

Arg4: 时, 0~23

Arg5: 分, 0~59

Arg6: 秒, 0~59

Example:

```
$PGKC278,2017,3,15,12,0,0*12<CR><LF>
```

20、Command: 279

查询 RTC 时间

Arguments:

无

Example:

```
$PGKC279*23<CR><LF>
```

21、Command: 280

返回 NMEA 语句输出频率 (应答 243 命令)

Arguments:

Args: 参考 278 命令

Example:

```
$PGKC280,2017,3,15,12,0,0*15<CR><LF>
```

22、Command: 284

设置速度门限，速度低于门限值时，输出速度为 0

Arguments:

Arg1: 门限值

Example:

```
$PGKC284,0.5*26<CR><LF>
```

23、Command: 356

设置 HDOP 门限，实际 HDOP 大于门限值时，不定位

Arguments:

Arg1: 门限值

Example:

```
$PGKC356,0.7*2A<CR><LF>
```

24、Command: 357

获取 HDOP 门限

Arguments:

无

Example:

```
$PGKC357*2E<CR><LF>
```

25、Command: 462

查询当前软件的版本号

Arguments:

无

Example:


```
$PGKC462*2F<CR><LF>
```

26、Command: 463

返回当前软件的版本号 (应答 462 命令)

Arguments:

无

Example:

```
$PGKC463,GOKE9501_1.3_17101100*22<CR><LF>
```

27、Command: 639

设置大概的位置信息和时间信息，以加快定位速度

Arguments:

Arg1: 纬度, 例如 : 28.166450

Arg2: 经度, 例如 : 120.389700

Arg3: 高度, 例如 : 0

Arg4: 年

Arg5: 月

Arg6: 日

Arg7: 时, 时间是 UTC 时间

Arg8: 分

Arg9: 秒

Example:

```
$PGKC639,28.166450,120.389700,0,2017,3,15,12,0,0*33<CR><LF>
```

3.支持 NMEA0183 协议

Air530 支持 NMEA0183 V4.1 协议并兼容以前版本,关于 NMEA0183 V4.1 的详细信息可以参照 NMEA 0183 V4.1 官方文档。

常见输出格式如下 :

GGA : 时间、位置、卫星数量

GSA : GPS 接收机操作模式，定位使用的卫星，DOP 值，定位状态

GSV : 可见 GPS 卫星信息、仰角、方位角、信噪比

RMC : 时间、日期、位置、速度

VTG : 地面速度信息

语句标识符:

标识符	含义
BD	BDS,北斗二代卫星系统
GP	GPS
GL	GLONASS
GA	Galileo
GN	GNSS,全球导航卫星系统

GGA

\$--GGA,hhmmss.ss,llll.ll,a,yyyy.yy,a,x,xx,x.x,x.x,M,x.x,M,x.x,xxxx*hh

样例数据 : \$GPGGA,065545.789,2109.9551,N,12023.4047,E,1,9,0.85,18.1,M,8.0,M,,*5E

名称	样例	单位	描述
消息 ID	\$GPGGA		GGA 协议头
UTC 时间	065545.789		hhmmss.sss
纬度	2109.9551		ddmm.mmmm
N/S 指示	N		N=北 , S=南
经度	12023.4047		dddmm.mmmm
E/W 指示	E		W=西 , E=东

定位指示			0:未定位 1:SPS 模式，定位有效 2:差分，SPS 模式，定位有效 3:PPS 模式，定位有效
卫星数目	9		范围 0 到 12
HDOP	0.85		水平精度
MSL 幅度	18.1	米	
单位	M	米	
大地	-2.2	米	
单位	M		-
差分时间	8.0	秒	当没有 DGPS 时，无效
差分 ID	0000		
校验和	*5E		
<CR><LF>			消息结束

GSA

\$--GSA,a,a,x,x,x,x,x,x,x,x,x,x,x,x,x,x,x,x*x*hh

样例数据：\$GPGSA,A,3,10,24,12,32,25,21,15,20,31,,1.25,0.85,0.91*04

名称	样例	单位	描述
消息 ID	\$GPGS		GSA 协议头
模式 1	A		M=手动，强制在 2D 或 3D 模式 A=自动
模式 2	3		1:定位无效 2:2D 定位 3:3D 定位
卫星使用	10		通道 1

卫星使用	24		通道 2
卫星使用	12		通道 3
卫星使用	32		通道 4
卫星使用	25		通道 5
卫星使用	21		通道 6
卫星使用	15		通道 7
卫星使用	20		通道 8
'''	'''	'''	'''
卫星使用			通道 12
PDOP	1.25		位置精度
HDOP	0.85		水平精度
VDOP	0.91		垂直精度
校验和	*04		
<CR><LF>			消息结束

GSV

\$--GSV,x,x,x,x,x,x,x,...*hh

样例数据：

\$GPGSV,3,1,12,14,75,001,31,32,67,111,38,31,57,331,33,26,47,221,20*73

\$GPGSV,3,2,12,25,38,041,29,29,30,097,32,193,26,176,35,22,23,301,30*47

\$GPGSV,3,3,12,10,20,185,28,44,20,250,,16,17,217,21,03,14,315,*7D

名称	样例	单位	描述
消息 ID	\$GPGSV		GSV 协议头
消息数目	3		范围 1 到 4
消息编号	1		范围 1 到 4
卫星数目	12		
卫星 ID	14		范围 1 到 32

仰角	75	度	最大 90°
方位角	001	度	范围 0 到 359°
载噪比 (C/No)	31	dBHz	范围 0 到 99 , 没有跟踪时为空
卫星 ID	32		范围 1 到 32
仰角	67	度	最大 90°
方位角	111	度	范围 0 到 359°
载噪比 (C/No)	38	dBHz	范围 0 到 99 , 没有跟踪时为空
卫星 ID	31		范围 1 到 32
仰角	57	度	最大 90°
方位角	331	度	范围 0 到 359°
载噪比 (C/No)	33	dBHz	范围 0 到 99 , 没有跟踪时为空
卫星 ID	26		范围 1 到 32
仰角	47	度	最大 90°
方位角	221	度	范围 0 到 359°
载噪比 (C/No)	20	dBHz	范围 0 到 99 , 没有跟踪时为空
校验和	*73		
<CR><LF>			消息结束

RMC

\$--RMC,hhmmss.ss,A,llll.ll,a,yyyy.yy,a,x.x,x.x,xxxx,x.x,a*hh

样例数据 :

\$GPRMC,100646.000,A,3109.9704,N,12123.4219,E,0.257,335.62,291216,,A*59

名称	样例	单位	描述
消息 ID	\$GPRMC		RMC 协议头
UTC 时间	100646.000		hhmmss.ss

状态	A		A=数据有效；V=数据无效
纬度	2109.9704		ddmm.mmmm
N/S 指示	N		N=北，S=南
经度	11123.4219		dddmm.mmmm
E/W 指示	E		W=西，E=东
地面速度	0.257	Knot (节)	
方位	335.62	度	
日期	291216		ddmmyy
磁变量			-
校验和	*59		
<CR><LF>			消息结束

VTG

\$--VTG,x.x,T,x.x,M,x.x,N,x.x,K*hh

样例数据：\$GPVTG,335.62,T,,M,0.257,N,0.477,K,A*38

名称	样例	单位	描述
消息 ID	\$GPVTG		VTG 协议头
方位	335.62	度	
参考	T		True
方位	335.62	度	
参考	M		Magnetic
速度	0.257	Knot (节)	
单位	N		节
速度	0.477	公里/小时	
单位	K		公里/小时

单位	A		定位系统模式指示： A—自主模式； D—差分模式； E—估算（航位推算）模式； M—手动输入模式； S—模拟器模式； N—数据无效。
校验和	*10		
<CR><LF>			消息结束

GNSS 工具 naviTrack

naviTrack 是一个专为 Air530 开发的 GNSS 工具，它为用户评估、控制 Air530 模块提供了一个易用、强大的可视化 PC 端工具。当然用户也可以使用诸如 u-Center、PowerGPS 等工具。

