



## Air530 GPS 模块用户手册 V1.7

## 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@3.3V	42.6	mA
	跟踪电流值@3.3V	36.7	mA
	低功耗模式@3.3V (发送指令: \$PGKC051,0)	0.85	mA
	超低功耗模式@3.3V (发送指令: \$PGKC105,4)	31	uA
工作温度		-35℃ - 85℃	
储存温度		-55℃ - 100℃	
湿度		5% - 95%	

注: 以上结果为 GPS/北斗双模工作模式

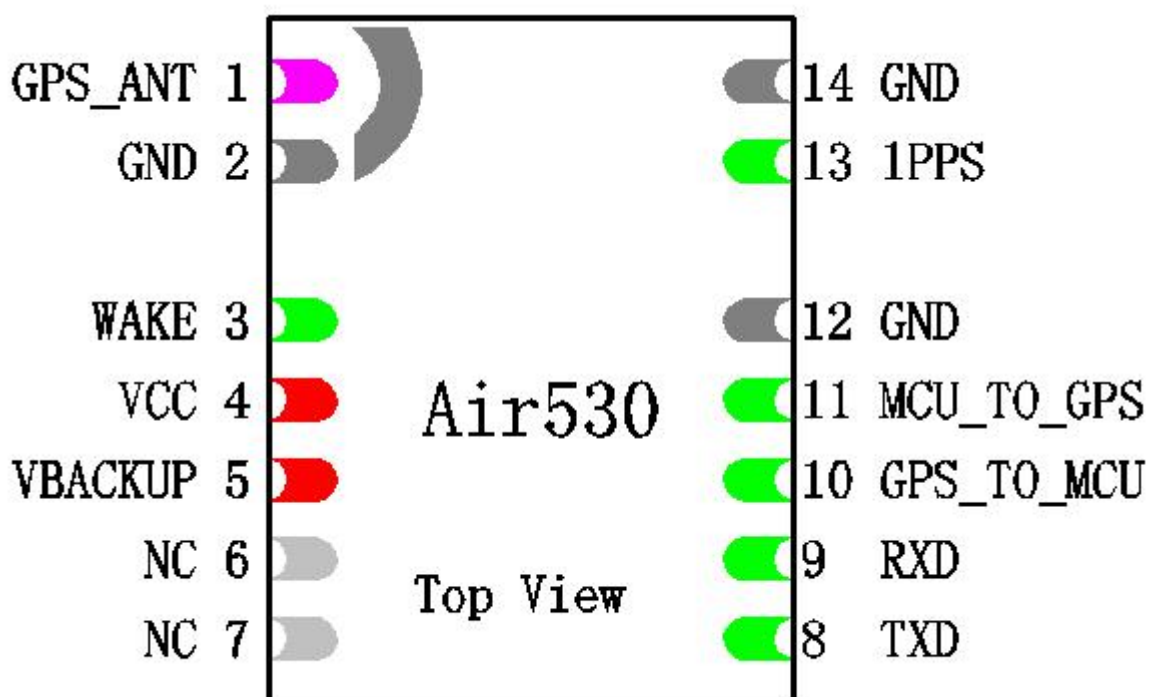
[测试条件 1]: 接收卫星个数大于 6, 所有卫星信号强度为-130dBm, 测试 10 次取平均值, 定位误差小于 10 米。

[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。

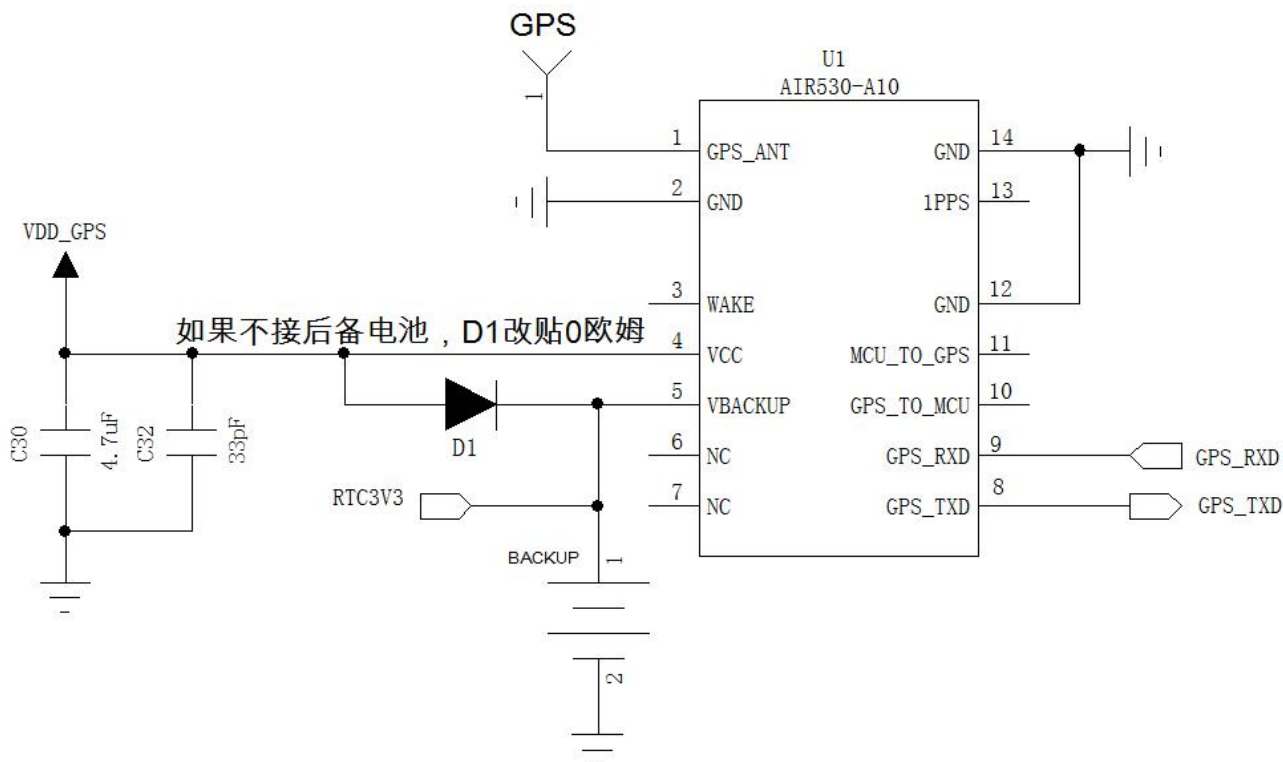
## 模块管脚分配



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	输入，高有效 (2.8V)，当模块进入超低功耗模式后，只能通过拉高 WAKE 来唤醒模块
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，不用可悬空
11	MCU_TO_GPS	保留管脚，不用可悬空
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，温度剧烈变化会导致其性能降低，使用中尽量远离高温气流与大功率发热器件。

## 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

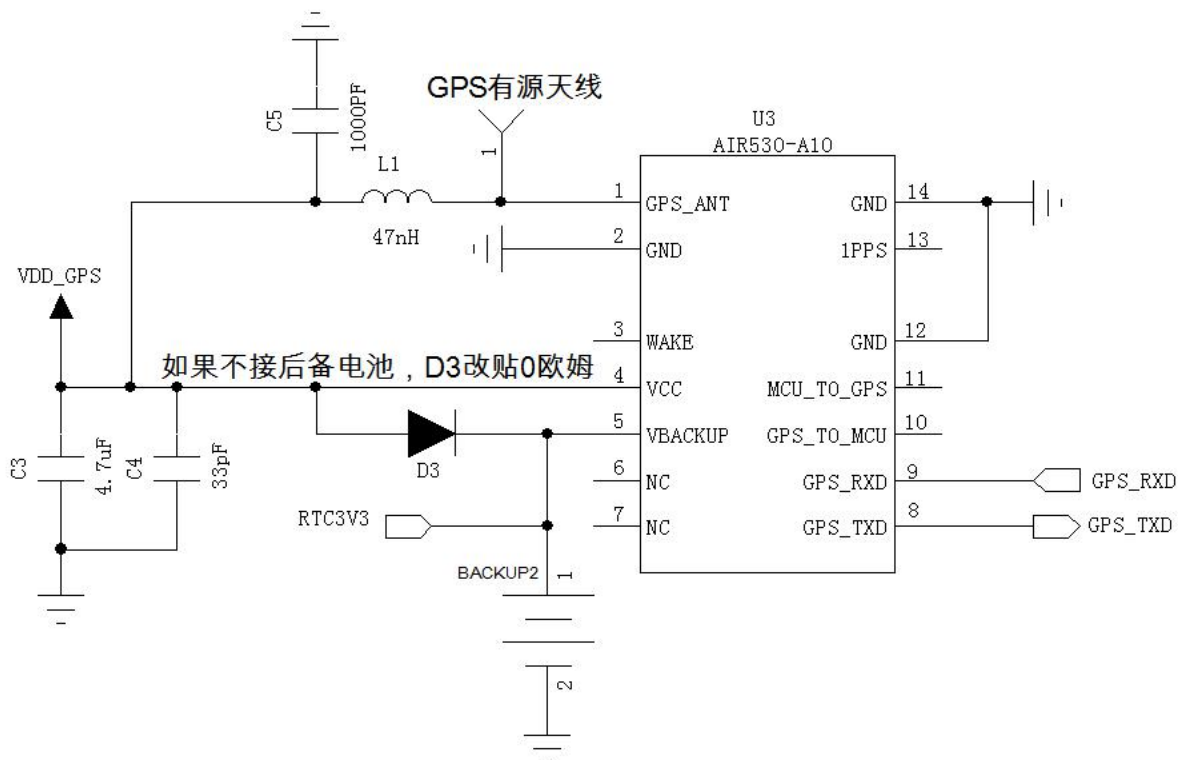
如果采用无源天线，建议天线与模块之间的走线尽可能的短，最理想的情况是 GPS 模块直接放置在天线的背面，使模块的天线焊盘和 GPS 天线馈点之间零距离，如下图所示：



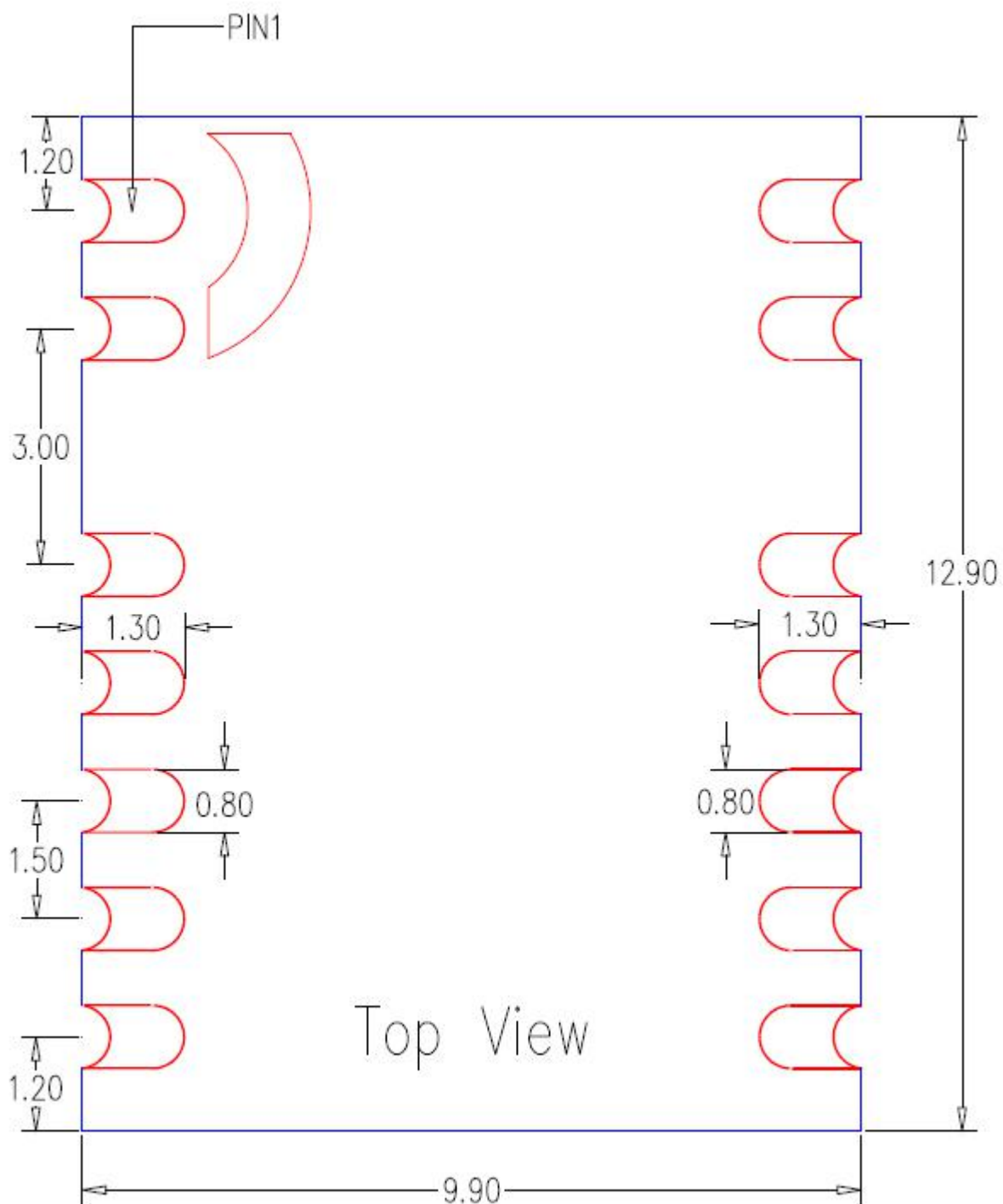
### 2. 有源天线

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：

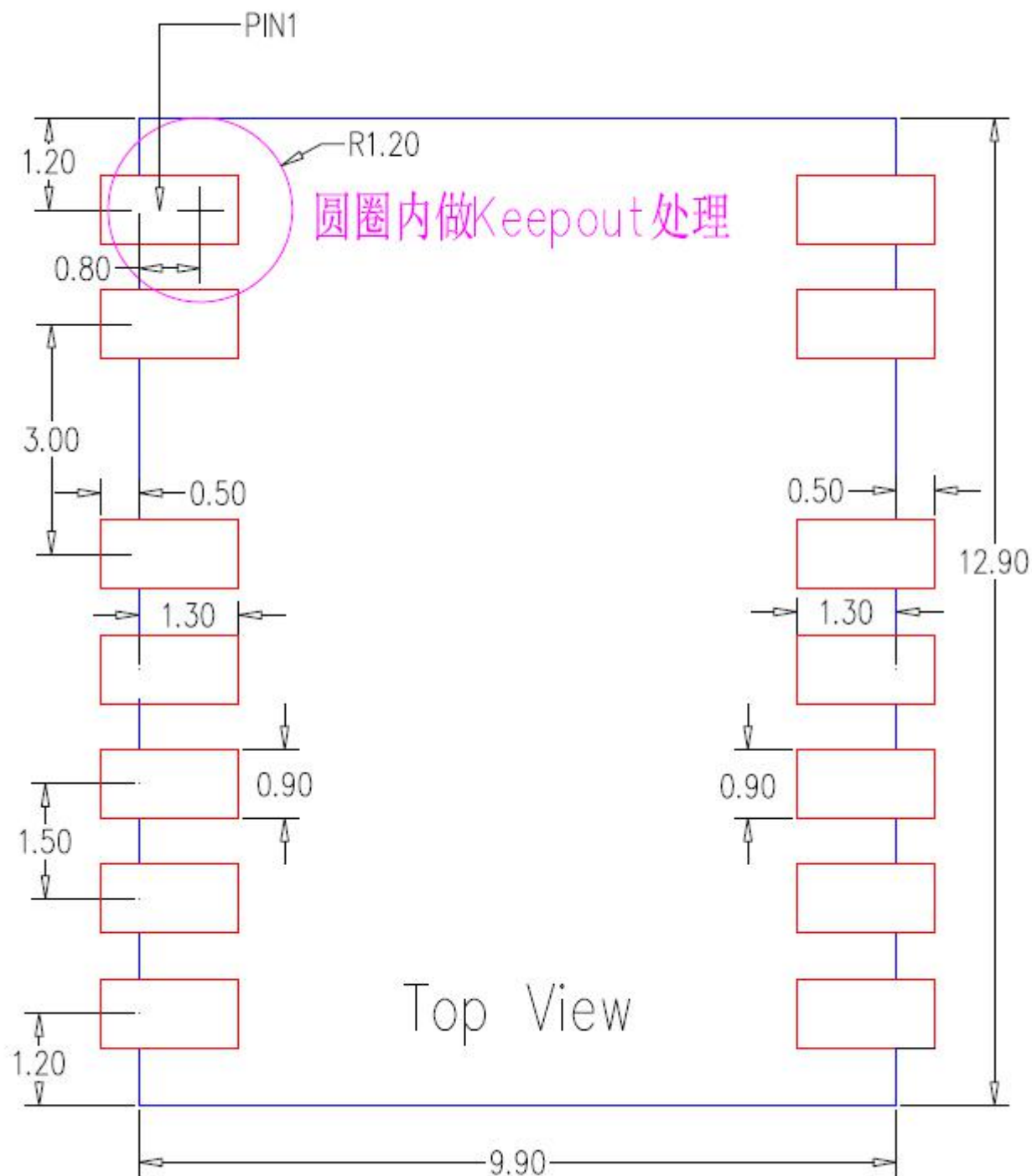


## 模块外形尺寸



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://www.openluat.com/Product/gps/Air530M4.html>



## 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: 051

进入 standby 低功耗模式

Arguments:

Arg1: “0”，stop 模式

“1”，sleep 模式

Example:

\$PGKC051,1\*36<CR><LF>

### 5、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>

## 6、Command: 105

进入周期性低功耗模式

Arguments:

Arg1: “0”, 正常运行模式

“1”, 周期超低功耗跟踪模式, 需要拉高 WAKE 来唤醒

“2”, 周期低功耗模式

“4”, 直接进入超低功耗跟踪模式, 需要拉高 WAKE 来唤醒

“8”, 自动低功耗模式, 可以通过串口唤醒

“9”, 自动超低功耗跟踪模式, 需要拉高 WAKE 来唤醒

Arg2: 运行时间 (毫秒), 在 Arg1 为 1、2 的周期模式下, 此参数起作用

Arg3: 睡眠时间 (毫秒), 在 Arg1 为 1、2 的周期模式下, 此参数起作用

Example:

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

## 7、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>

## 8、Command: 114

开启或关闭 QZSS 功能

Arguments:

Arg1: “0”, 开启

“1”, 关闭

Example:

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

## 9、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>

## 10、Command: 147

设置 NMEA 输出波特率

Arguments:

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

Example:

\$PGKC147,115200\*06&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;

## 11、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&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;

## 12、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&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;

## 13、Command: 201

查询 NMEA 消息的间隔

Arguments:

无

Example:

\$PGKC201\*2C&lt;CR&gt;&lt;LF&gt;

## 14、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>

15、Command: 239

开启或关闭 SBAS 功能

Arguments:

Arg1: “0”, 开启  
“1”, 关闭

Example:

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

16、Command: 240

查询 SBAS 是否使能

Arguments:

无

Example:

\$PGKC240\*29<CR><LF>

17、Command: 241

返回 SBAS 是否使能（应答 240 命令）

Arguments:

Arg1: “0”, 关闭  
“1”, 打开

Example:

\$PGKC241, 1\*35<CR><LF>

18、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:

\$PGKC242, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0\*37 <CR><LF>

19、Command: 243

查询 NMEA 语句输出频率

Arguments:

无

Example:

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

## 20、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, 0\*31<CR><LF>

## 21、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>

## 22、Command: 279

查询 RTC 时间

Arguments:

无

Example:

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

## 23、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>

## 24、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>

## 25、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>

## 26、Command: 357

获取 HDOP 门限

Arguments:

无

Example:

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

## 27、Command: 462

查询当前软件的版本号

Arguments:

无

Example:

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

## 28、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>

## 29、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 的详细信息可以参考 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, yyyyy.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





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 3
消息编号	1		范围 1 到 3
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, yyyyy.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。

下载地址: <http://www.openluat.com/Product/gps/Air530M4.html>

