



# 菲曼产品手册

P20D

高精度双天线定位定向模组

## 修订记录

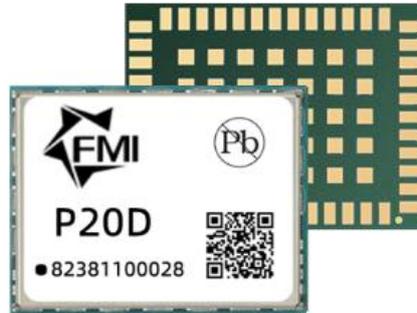
| 修订版  | 修订记录                        | 日期         |
|------|-----------------------------|------------|
| R1.0 | 首次发布                        | 2022-12-09 |
| R1.1 | 更新协议 GPHPR、GPIMU            | 2023-03-14 |
| R1.2 | 更新协议 HDT、ROT、SXT            | 2023-03-23 |
| R1.3 | 增加协议 FMI，增加双天线安装注意事项，增加模组图片 | 2023-06-06 |

## 目录

|                    |    |
|--------------------|----|
| 1. 产品简介 .....      | 3  |
| 2. 产品主要特点 .....    | 3  |
| 3. 技术指标 .....      | 4  |
| 4. 引脚分布 .....      | 5  |
| 5. 天线特性 .....      | 6  |
| 6. 配置命令 .....      | 7  |
| 7. 尺寸封装（后视图） ..... | 9  |
| 8. 生产要求 .....      | 10 |
| 9. 数据协议 .....      | 11 |

## 1. 产品简介

P20D 是菲曼推出的一款新一代全系统双频高精度定位定向模组，支持 BDS、GPS、GALILEO、GLONASS、QZSS。主要面向无人机、割草机、精准农业等领域，支持片内 RTK 定位及双天线定向解算，可以作为移动站或基站使用。



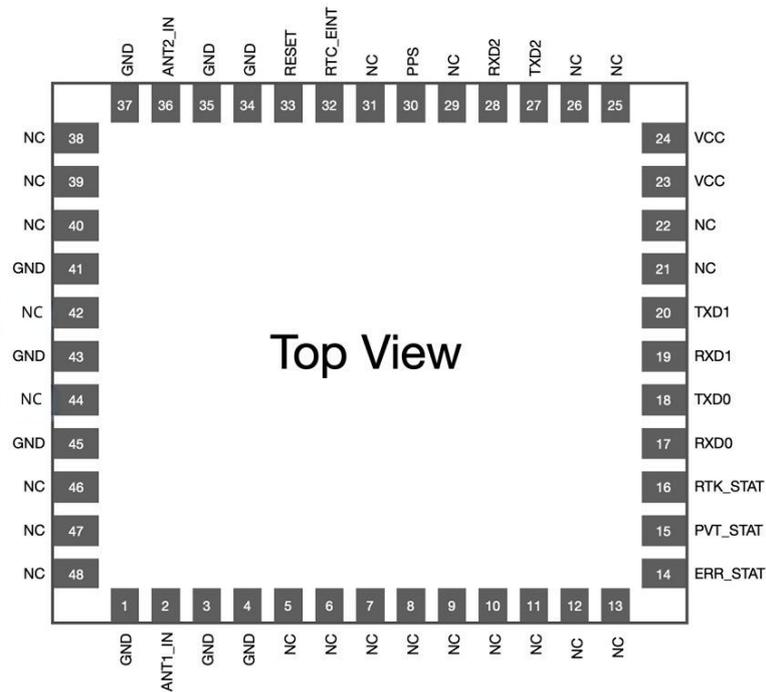
## 2. 产品主要特点

- 全系统双频 RTK 定位方案及双天线定向解算
- 支持 BDS B1I/B2a、GPS L1/L5、GALILEO E1/E5a、GLONASS G1、QZSS L1/L5
- 支持移动站和基站切换
- 21 mm x 16 mm x 2.6 mm 贴装
- 双天线输入
- 支持低功耗天线
- 支持惯导融合

### 3. 技术指标

| 类别      | 性能指标                                |                     |
|---------|-------------------------------------|---------------------|
| 双天线跟踪频点 | GPS/QZSS: L1/L5                     |                     |
|         | BeiDou : B1I/B2a                    |                     |
|         | GALILEO: E1/E5a                     |                     |
|         | GLONASS: G1                         |                     |
| 数据更新频率  | RTK: 1Hz/2Hz/5Hz<br>IMU: 50Hz/100Hz |                     |
| 灵敏度     | 跟踪                                  | -165dBm             |
|         | 重捕获                                 | -160dBm             |
|         | 捕获灵敏度                               | -148dBm             |
| 首次定位用时  | 冷启动                                 | 27s                 |
|         | 热启动                                 | 2s                  |
| 定向精度    | 0.2 度/1m 基线                         |                     |
| 水平精度    | 1cm + 1ppm                          |                     |
| 高程精度    | 2cm + 1ppm                          |                     |
| 应用极限    | 速度                                  | 515m/s              |
|         | 高度                                  | 18km                |
| 接口      | UART                                | 3 (默认波特率 115200)    |
|         | PPS                                 | 1                   |
| 数据格式    | NMEA 0183                           |                     |
|         | RTCM 3.3                            |                     |
| 工作情况    | 主电源电压                               | 2.8V~4.3V (推荐 3.3V) |
|         | 天线电压                                | 3.3V                |
|         | 串口电压                                | 2.8V                |
|         | PPS                                 | 2.8V                |
| 功耗      | 30mA*3.3V                           |                     |
| 工作环境    | -40℃ to 85℃                         |                     |
| 存放温度    | -40℃ to 90℃                         |                     |
| 湿度      | 95% 非凝露                             |                     |
| 封装尺寸    | 21 mm x 16 mm x 2.6 mm              |                     |

## 4. 引脚分布



| 序号    | 名称       | I/O   | 描述               |
|-------|----------|-------|------------------|
| 1     | GND      | —     | 地                |
| 2     | ANT1_IN  | I     | GNSS 天线信号输入（主天线） |
| 3~4   | GND      | —     | 地                |
| 5~11  | NC       | —     | 悬空               |
| 12    | WIT      | I/O   | USB 数据           |
| 13    | DIR      | I     | USB 供电           |
| 14    | ERR_STAT | 0     | 异常状态输出，高电平有效     |
| 15    | PVT_STAT | 0     | PVT 定位指示，高电平有效   |
| 16    | RTK_STAT | 0     | RTK 定位指示，高电平有效   |
| 17    | RXD0     | I     | 串口 0 接收          |
| 18    | TXD0     | 0     | 串口 0 发送          |
| 19    | RXD1     | I     | 串口 1 接收          |
| 20    | TXD1     | 0     | 串口 1 发送          |
| 21~22 | NC       | —     | 悬空               |
| 23    | VCC      | POWER | 供电电源 3.3V        |

|       |          |       |                  |
|-------|----------|-------|------------------|
| 24    | VCC      | POWER | 供电电源 3.3V        |
| 25~26 | NC       | —     | 悬空               |
| 27    | TXD2     | 0     | 串口 2 发送          |
| 28    | RXD2     | I     | 串口 2 接收          |
| 29    | NC       | —     | 悬空               |
| 30    | PPS      | 0     | 秒脉冲              |
| 31    | NC       | —     | 悬空               |
| 32    | RTC_EINT | I     | 低功耗唤醒            |
| 33    | RESET    | I     | 系统复位             |
| 34~35 | GND      | —     | 地                |
| 36    | ANT2_IN  | I     | GNSS 天线信号输入（从天线） |
| 37    | GND      | —     | 地                |
| 38~40 | NC       | —     | 悬空               |
| 41    | GND      | —     | 地                |
| 42    | NC       | —     | 悬空               |
| 43    | GND      | —     | 地                |
| 44    | NC       | —     | 悬空               |
| 45    | GND      | —     | 地                |
| 46~48 | NC       | —     | 悬空               |

## 5. 天线特性

| 参数   | 最小值 | 最大值 | 单位 |
|------|-----|-----|----|
| 输入增益 | 18  | 23  | dB |

## 6. 配置命令

|                      |  |
|----------------------|--|
| AT+GPGGA=n           | 设置对应的串口每 n 个历元输出一次 GGA   |
| AT+GPRMC=n           | 设置对应的串口每 n 个历元输出一次 RMC   |
| AT+GPSAT=n           | 设置对应的串口每 n 个历元输出一次 GSA 和 GSV                                   |
| AT+GPGST=n           | 设置对应的串口每 n 个历元输出一次 GST   |
| AT+GPGLL=n           | 设置对应的串口每 n 个历元输出一次 GLL   |
| AT+GPVTG=n           | 设置对应的串口每 n 个历元输出一次 VTG   |
| AT+GPZDA=n           | 设置对应的串口每 n 个历元输出一次 ZDA   |
| AT+GPHDT=n           | 设置对应的串口每 n 个历元输出一次 HDT   |
| AT+GPROT=n           | 设置对应的串口每 n 个历元输出一次 ROT   |
| AT+GPTHS=n           | 设置对应的串口每 n 个历元输出一次 THS   |
| AT+GPSXT=n           | 设置对应的串口每 n 个历元输出一次 SXT   |
| AT+GPFMI=n           | 设置对应的串口每 n 个历元输出一次 FMI（需升级至新固件版本）                              |
| AT+GPHPR=n           | 设置对应的串口输出 HPR 的频率（1~100Hz）                                     |
| AT+GPIMU=n           | 设置对应的串口输出 IMU 的频率（1~100Hz）                                     |
| AT+IMU_RATE=100      | 设置内部 IMU 更新频率（50Hz、100Hz）默认 50Hz                               |
| AT+IMU_ANGLE=x, y, z | 设置模组安装角，详情见模组安装帮助手册，需重启  |
| AT+YAW_ANGLE=0, 0, z | 设置双天线安装旋转角度（z 为旋转角度）（遵循右手坐标系，大拇指指向 z 轴正方向，顺时针为正，双天线方向转向载体运动方向） |
| AT+RTCM=1/0          | 输出/关闭 RTCM3 观测量（基站模式）1:输出、0:关闭                                 |
| AT+NAVI_RATE=1       | 设置 RTK 解算频率 1Hz（支持 1、2、5Hz，冷启动生效）                              |
| AT+UARTOFF=UART0/1   | 关闭指定串口所有输出   |
| AT+BAUD_RATE=115200  | 设置串口波特率，断电重启后生效（支持 460800、921600）                              |
| AT+READ_PARA         | 读取模组配置参数   |
| AT+THIS_PORT         | 获取当前对应的串口号   |
| AT+WARM_RESET        | 温启动  |
| AT+COLD_RESET        | 冷启动（部分命令需要冷启动后生效）  |

|                  |  |
|------------------|--|
| AT+RTC_MODE=n    | 进入待机模式，n 为保持 RTC 休眠模式的时间（秒），最小有效时间为 10 秒，设置为 0，则需要硬件唤醒 |
| AT+NMEA_HEAD=0/1 | 0: GGA 等语句以 GN 开头，1: 以 GP 开头（默认 0）                     |

默认波特率 115200，命令以\r\n 结尾。兼容 P20M 命令格式

### 模组及双天线安装注意事项：

1. 装模组时默认方向为模组箭头指向的位置（如下图）朝向载体前进的方向，模组的正面上方朝向天空，模组的背面指向地面



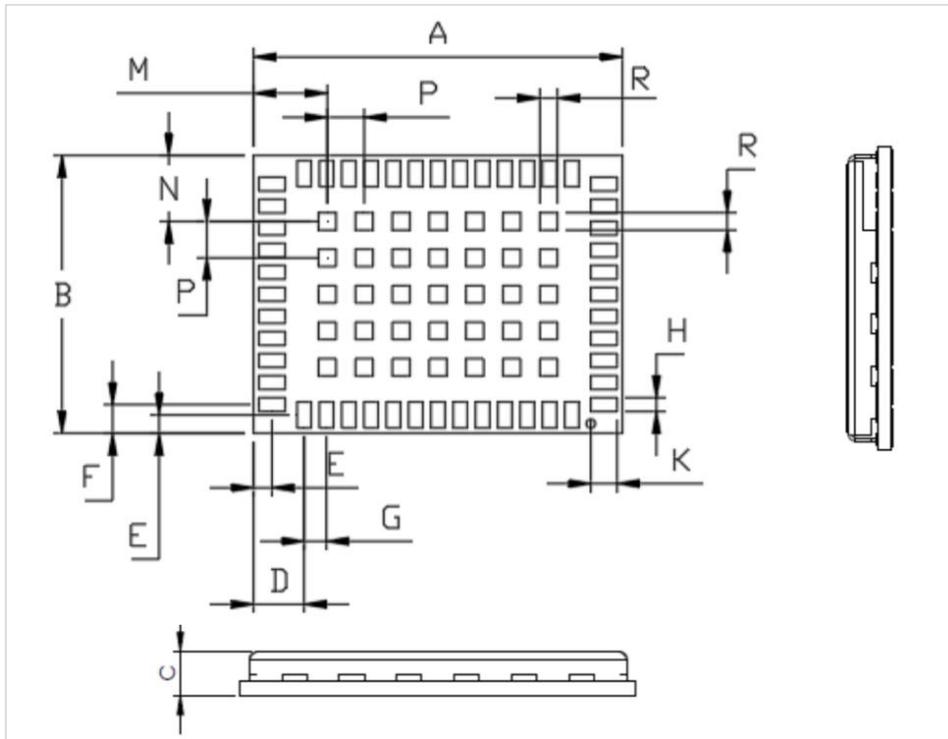
天线安装固定在载体上最好不要有遮挡，模组和天线需要保证在运动过程中不会产生相对位移，双天线默认主天线到从天线为载体前进方向（如有旋转可按以下方式进行配置）

2. 确认模组方向角度与双天线方向是否保持一致，如不一致则需要发送指令

AT+IMU\_ANGLE=x, y, z 进行模组安装角配置（可参考 P20X 模组安装用户手册）

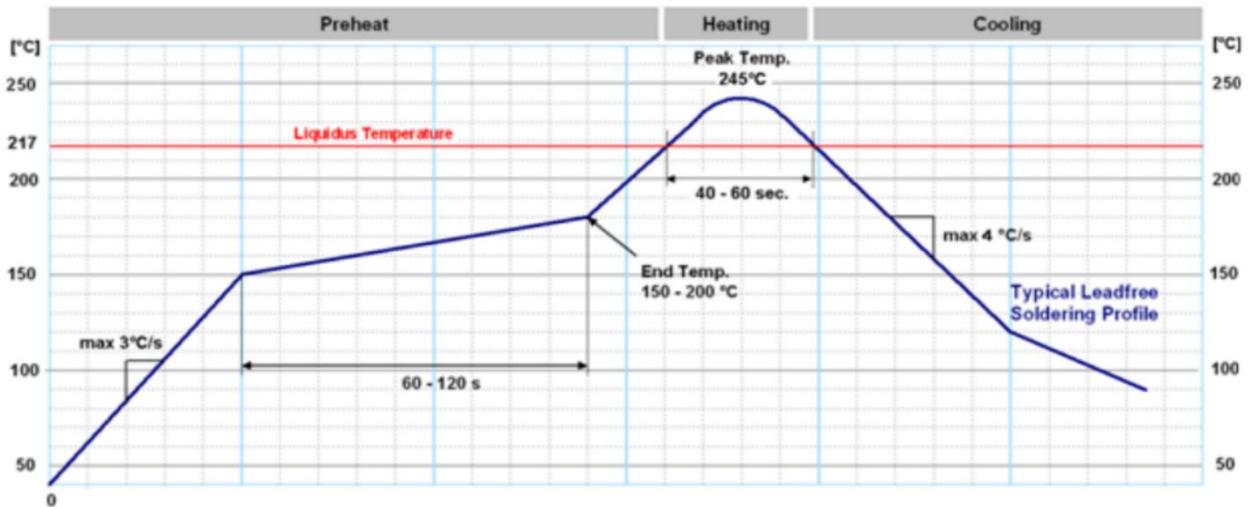
3. 如果双天线方向与载体的前进方向不一致，则需要调整双天线角度保证与载体的方向一致，发送指令 AT+YAW\_ANGLE=0, 0, z 进行配置（z 为旋转角度，遵循右手坐标系，大拇指指向 z 轴正方向，顺时针为正，双天线方向转向载体运动方向）

## 7. 尺寸封装 (后视图)



| Symbol | Min. (mm) | Typ. (mm) | Max. (mm) |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| A      | 20.80     | 21.00     | 21.50     |
| B      | 15.80     | 16.00     | 16.50     |
| C      | 2.40      | 2.60      | 2.80      |
| D      | 2.78      | 2.88      | 2.98      |
| E      | 0.95      | 1.05      | 1.15      |
| F      | 1.55      | 1.65      | 1.75      |
| G      | 1.17      | 1.27      | 1.37      |
| H      | 0.70      | 0.80      | 0.90      |
| K      | 1.40      | 1.50      | 1.60      |
| M      | 4.10      | 4.20      | 4.30      |
| N      | 3.70      | 3.80      | 3.90      |
| P      | 2.05      | 2.10      | 2.15      |
| R      | 0.90      | 1.00      | 1.10      |

## 8. 生产要求



炉温示意图

预热阶段：

升温速率：max 3° C/S。如果温升过快，可能导致锡膏较大坍塌。

预热时间：60~120S。预热不足会产生较大的焊锡球，相反，预热过长，焊锡球将会聚集产生。

终止温度：150° C~200° C。温度过低，一些热容量较大的区域将不会融化。

加热-回流焊阶段：

液态温度 217° C 以上。避免温度突然升高，引起物料塌陷。

超过 217° C 的时间：40-60S。

峰值温度：245° C。

冷却阶段：

冷却控制主要避免焊料变得更脆和焊料可能的机械张力。

降温速率：max 4° C/S

## 9. 数据协议

### (1) GPHPR

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

<1> UTC 时间, 格式为 hhhmss.sss

<2> Tow 周内秒

<3> 横滚角 (°)

<4> 俯仰角 (°)

<5> 航向角 (°)

<6> 横滚角标准差

<7> 俯仰角标准差

<8> 航向角标准差

<9> 同步龄期

<10> 异或校验和

语句示例:

\$GNHPR, 054913.004, 193771.004, -0.391, 0.009, 69.434, 0.123, 0.123, 0.018, 0.204\*5D

### (2) GPIMU

\$GPIMU, <1>, <2>, <3>, <4>, <5>, <6>, <7>, <8>\* <9> <CR> <LF>

<1> UTC 时间, 格式为 hhhmss.sss

<2> x 轴加速度 (g)

<3> y 轴加速度 (g)

<4> z 轴加速度 (g)

<5> 陀螺 x 轴方向 (°/s)

<6> 陀螺 y 轴方向 (°/s)

<7> 陀螺 z 轴方向 (°/s)

<8> 传感器温度 (°C)

<9> 异或校验和

语句示例:

\$GPIMU, 054752.002, 0.000, 0.007, -1.032, -0.003, 0.053, -0.016, 26.00\*59

### (3) GNSXT

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

<1> utc 时间 hhhmss.sss

<2> 从天线到主天线的距离 (m)

<3> 以主天线为原点的北方向位置 (m)

- <4> 以主天线为原点的东方向位置 (m)
- <5> 以主天线为原点的天顶向位置 (m)
- <6> 北方向位置的标准差
- <7> 东方向位置的标准差
- <8> 天顶向位置的标准差
- <9> 从天线结算用到的卫星数量
- <10> 从天线定位质量 ( 0: 不可用 , 4: 固定解)
- <11> checksum

语句示例:

```
$GNSXT,032423.200,9.903,3.484,9.270,-0.003,0.012,0.022,0.015,31,4*7B
```

#### (4) GPFMI

```
$GPFMI,<1>,<2>,<3>,<4>,<5>,<6>,<7>,<8>,<9>,<10>,<11>,<12>,<13>,<14>,<15>,<16>,<17>,<18>,<19>,<20>,<21>,<22>,<23>[,<E1>~<E10>]*<24><CR><LF>
```

- <1> UTC 时间, 格式为 hhmmss.ss.ss
- <2> Week number, 整周数
- <3> Time of week, 周内秒, 格式为 ( ss.mmm)
- <4> 纬度, 单位 (度)。正数为北纬, 负数为南纬
- <5> 经度, 单位 (度)。正数为东经, 负数为西经
- <6> 高程, 单位 (米)
- <7> 纬度标准差, 单位 (米)
- <8> 经度标准差, 单位 (米)
- <9> 高程标准差, 单位 (米)
- <10> 东方向上的速度, 单位 (米/秒)
- <11> 北方向上的速度, 单位 (米/秒)
- <12> 天顶方向的速度, 单位 (米/秒)
- <13> 水平速度标准差, 单位 (米/秒)
- <14> 航向角, 单位 (度)
- <15> 俯仰角, 单位 (度)
- <16> 横滚角, 单位 (度)
- <17> 航向角标准差, 单位 (度)
- <18> 俯仰角标准差, 单位 (度)
- <19> 横滚角标准差, 单位 (度)
- <20> 基线距离, 单位米
- <21> 天线可见卫星数量

<22> 载波整周固定的观测量个数，仅对固定解有意义

<23> 定位质量指示，0=无效解，1=单点解，2=差分解，4=固定解，5=浮点解，6=惯导解

如果设置 FMI 语句扩展，会追加 10 个扩展字段

<E1> 固定解参考 Ratio

<E2> 固定解 AR 双差模糊度个数

<E3> 载噪比均值

<E4> 载波非整数的观测量个数

<E5> delta 观测量个数

<E6> 预留

<E7> 预留

<E8> 预留

<E9> 预留

<E10> 预留

<24> 异或校验和

语句示例（带扩展字段）

```
$GPFMI,092900.20,2248,466158.200,42.06414612,106.22805621,154.305,0.0077,0.0068,0.0166,-0.006,0.005,0.033,0.012,0.00,0.00,0.00,-1.0000,-1.0000,-1.0000,185.578,38,40,4,1.74,19,43,,,,,*4C
```