



长沙金维集成电路股份有限公司  
CHANGSHA JINWEI INTEGRATED CIRCUIT CO.,LTD.

# DM112D 北斗组合定位定向模块

## 用户手册

致力于成为以自主芯片为核心竞争力的世界顶级导航定位企业

## 文档信息 Document information

文档编号	JWAN0034
文档版本	V1.1/20231120
文档类型	0-公开

### 免责声明

本用户手册提供有关长沙金维集成电路股份有限公司（以下简称“本公司”）产品的信息，版权归本公司所有。本用户手册并未以暗示、禁止反言或其他形式转让本公司或任何第三方的专利、商标、版权或所有权或其下的任何权利或许可。

本用户手册仅作为产品使用的参考资料，所记载的信息和产品不作为满足用户特定用途和整体使用要求的依据，请务必结合用户整体系统使用情况进行评价。除本公司在产品的销售条款和条件中声明的责任之外，本公司不承担任何责任。

用户若未严格按照用户手册要求连接或操作本公司产品产生的问题，致使产品工作异常或损坏，造成的任何直接和间接损失，本公司不承担任何责任。

本公司将结合各阶段用户的使用情况，不断对产品规格及产品描述作出修改，更新不再另行通知。请用户务必在使用本公司产品之前，与本公司或当地经销商联系，以获取用户手册最新的版本。

## 目 录

<b>1. 产品简介</b>	<b>1</b>
1.1. 产品简介	1
1.2. 产品特点	1
1.3. 技术指标	1
1.4. 产品概览	3
<b>2. 硬件组成</b>	<b>4</b>
2.1. 结构尺寸	4
2.2. 封装参考	4
2.3. 引脚定义	5
<b>3. 电气特性</b>	<b>6</b>
3.1. 最大耐受值	6
3.2. 运行条件	7
3.3. 天线特性	7
<b>4. 硬件集成</b>	<b>7</b>
4.1. 基础参考设计	7
4.2. 设计注意事项	8
<b>5. 软件配置</b>	<b>8</b>
5.1. 数据接口协议	8
5.2. 工作模式	8
5.3. 默认配置	9
5.4. 基准站配置	9
5.5. 流动站配置	9
5.6. 卫惯组合配置	10
5.7. 常用指令	10
<b>6. 固件升级</b>	<b>11</b>
<b>7. 生产焊接要求</b>	<b>12</b>
7.1. 焊接温度曲线	12
7.2. 焊接注意事项	12
<b>8. 包装</b>	<b>13</b>



## 1. 产品简介

### 1.1. 产品简介

DM112D 组合定位定向模块是基于金维集电自主研发的基带芯片开发的高精度卫惯组合定位定向模块，支持北斗二号和北斗三号信号体制在内的北斗频点信号接收。DM112D 模块支持 RTK、RTD 和 PPP 等多种定位模式，可提供厘米级、分米级和米级精度定位服务。

该模块自带抗多径设计，支持双天线定向解算，同时支持惯性器件组合导航，可广泛应用于测量测绘、形变监测、精准农业、机械控制、智能驾驶、无人机、割草机等专业市场。

### 1.2. 产品特点

- 采用金维集电自主研发的高精度高性能基带芯片；
- 支持北斗三号信号体制接收，包括 B1C, B2b 信号，自带多进制 LDPC 译码加速器；
- 自带高性能处理器和矩阵加速器，支持板载高频度 RTK 和 PPP（选配）定位；
- 独创的“海豚音”干扰探测和抑制算法，提高复杂应用场景下可靠的数据接收质量和 RTK 定位性能；
- 内置惯性器件，具备卫惯组合定位定向能力。

### 1.3. 技术指标

**表 1 DM112D 模块技术指标**

性能指标		
模块型号		DM112D
通道数		192
收星频点	BDS	B1I/B2I/B3I/B1C/B2b
更新速率	RTK 定位	10Hz（卫导定位）/5Hz（组合定位）
	组合定位	100Hz

静态单点定位精度	平面	$\leq 3.0\text{m}$ ( $1\sigma$ )
	高程	$\leq 5.0\text{m}$ ( $1\sigma$ )
伪距差分 定位精度	平面	$\leq 1.0\text{m}$ ( $1\sigma$ )
	高程	$\leq 1.5\text{m}$ ( $1\sigma$ )
载波相位差分 定位精度	平面	$\leq 2\text{cm} + 1\text{ppm}$ ( $1\sigma$ )
	高程	$\leq 4\text{cm} + 1\text{ppm}$ ( $1\sigma$ )
定向精度		$\leq 0.2^\circ/\text{m}$ ( $1\sigma$ )
动态单点水平定位精度		$\leq 10.0\text{m}$ ( $1\sigma$ )
动态测速精度		$\leq 0.2\text{m/s}$ ( $1\sigma$ )
BDS PPP 定位精度		三维定位精度 $\leq 1\text{m}$
组合导航推算精度(1km 或 2min)		$2\% \times$ 行驶距离
授时精度		$\leq 30\text{ns}$ ( $1\sigma$ )
冷启动时间		$\leq 35\text{s}$
热启动时间		$\leq 3\text{s}$
重捕获时间		$\leq 1\text{s}$
RTK 初始化时间		$\leq 10\text{s}$ (10km 基线)
RTK 初始化可靠性		$\geq 99.9\%$ (10km 基线)
捕获灵敏度		$\leq -140\text{dBm}$
跟踪灵敏度		$\leq -150\text{dBm}$
支持协议		RTCM2.X RTCM3.X NMEA-0183
<b>物理特性</b>		
尺寸		$30\text{mm} \times 40\text{mm} \times 3.2\text{mm} (\pm 0.2\text{mm})$
重量		7.8g
供电		3.0V~3.6V DC
平均功耗 (RMS)		1W
天线馈电		3.3~5.5V(取决于输入电压), 0mA~200mA
<b>环境指标</b>		
湿度		95%无冷凝
工作温度		$-40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$
贮存温度		$-45^\circ\text{C} \sim +125^\circ\text{C}$
<b>模块接口</b>		
功能接口		3×UART、1×I2C、1×PPS、1×SPI、1×EVENT

## 1.4. 产品概览

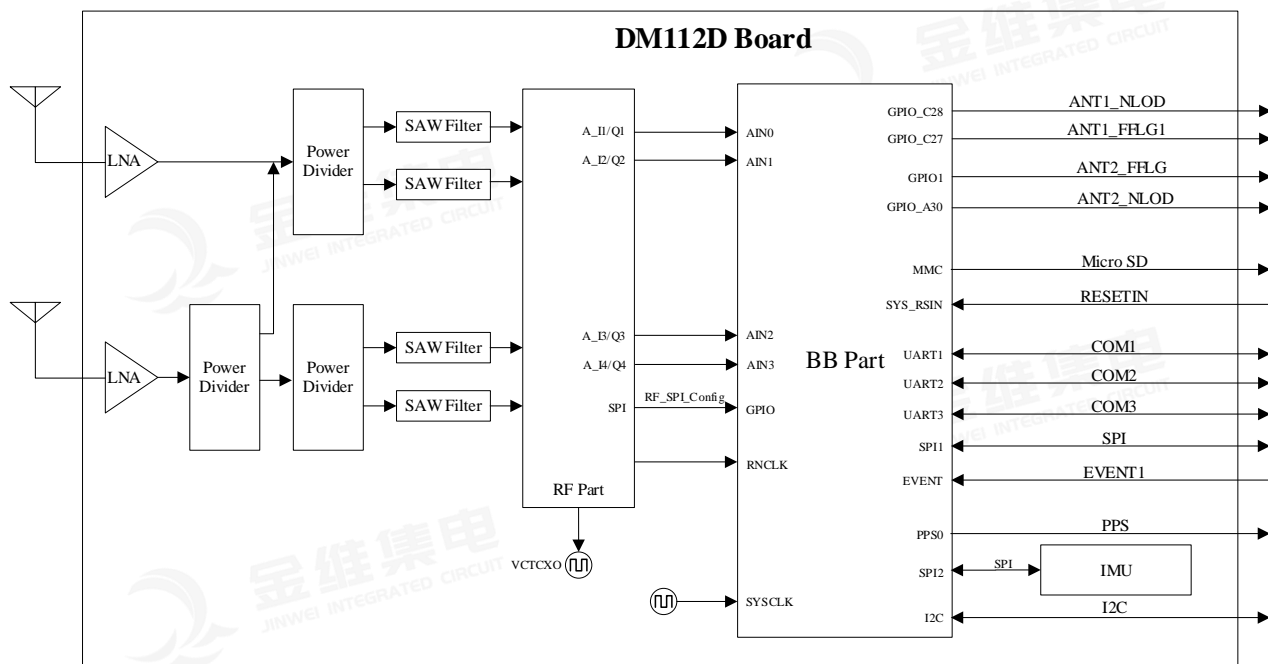


图 1 DM112D 模块原理框图

### (1) RF Part（射频部分）

模块通过同轴电缆从天线获取北斗信号，信号经过放大、滤波后，通过射频芯片下变频到中频信号，然后发送至海豚三号基带芯片进行处理。

### (2) BB Part（基带部分）

基带处理器部分主要由基带芯片及其外围电路组成，基带处理器部分主要完成卫星信号的捕获、跟踪、导航电文解调解码、原始观测量提取、PVT 解算工作、协议转换及数据通信工作。

### (3) IMU

DM112D 模块集成板载 MEMS 芯片，有效解决因卫星信号失锁等导致的定位中断问题，保证在楼群、隧道和高架桥等复杂环境下定位定向输出的连续性和可靠性。

### (4) 对外接口

产品提供秒脉冲输出（PPS）、事件输入（EVENT）和复位（RESETIN）接口，以及多路串口、SPI 等接口。

## 2. 硬件组成

### 2.1. 结构尺寸

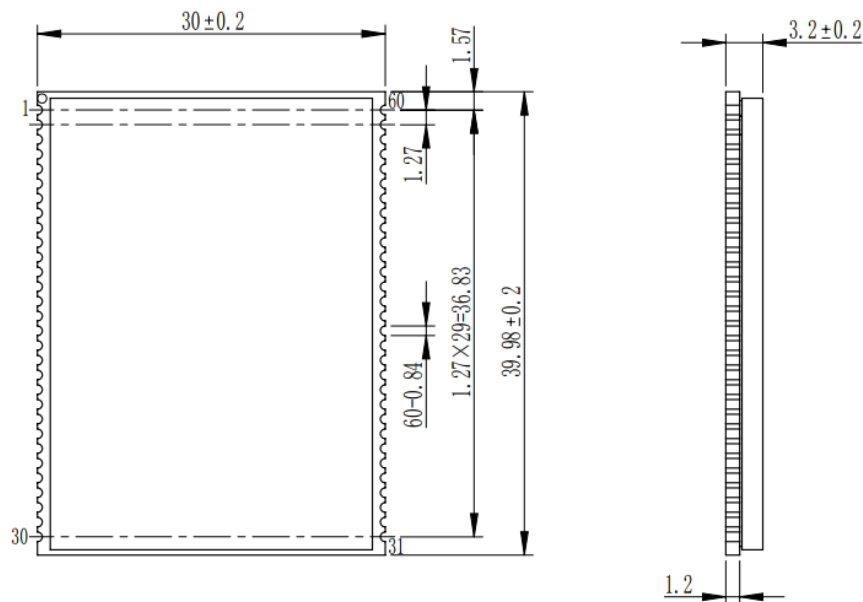


图 2 DM112D 模块结构尺寸示意图

### 2.2. 封装参考

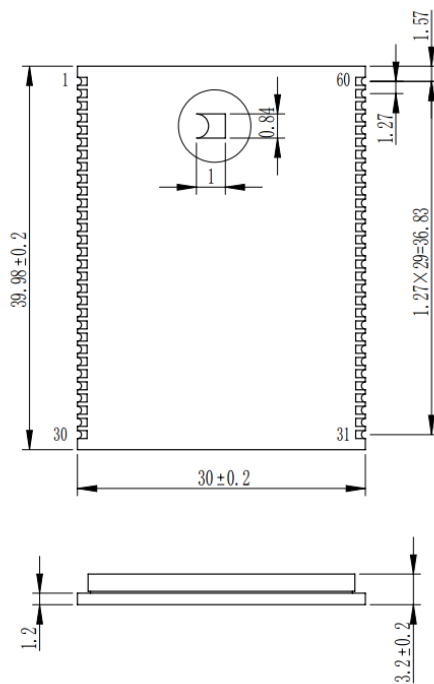


图 3 DM112D 模块封装尺寸示意图

## 2.3. 引脚定义

表 2 引脚定义表

PIN	名称	类型	说明	备注
1	GND	PWR	信号和电源地	GND
2	ANT1_IN1	I	主天线信号输入	
3	GND	PWR	信号和电源地	GND
4	GND	PWR	信号和电源地	GND
5	ANT1_PWR	PWR	主天线供电	馈电输入
6	GND	PWR	信号和电源地	GND
7	ANT1_NLOD	O	主天线断路指示	预留
8	ANT1_FFLG	O	主天线短路指示	低电平有效，内部上拉，默认高电平
9	GND	PWR	信号和电源地	GND
10	RESERVED	-	保留引脚	不使用悬空
11	RESERVED	-	保留引脚	不使用悬空
12	RESERVED	-	保留引脚	不使用悬空
13	RESERVED	-	保留引脚	不使用悬空
14	GND	PWR	信号和电源地	GND
15	SPEED	I	里程计脉冲	预留
16	FWR	I	里程计方向	预留
17	V_BACKUP	PWR	RTC 电池	
18	GND	PWR	信号和电源地	GND
19	PV_STAT	O	差分指示	默认低电平，收到差分数据高低电平闪烁
20	GPIO	I/O	通用 IO	
21	RESERVED	-	保留引脚	
22	FRESET_N	I	复位为出厂模式	低电平有效
23	ERR_STAT	O	异常指示灯	高电平有效
24	RTK_STAT	O	RTK 定位指示灯	高电平有效，RTK 定位时输出高电平，其他状态输出低电平
25	GND	PWR	信号和电源地	GND
26	SPI_MISO	I	SPI 数据输入	
27	SPI_MOSI	O	SPI 数据输出	
28	SPI_CLK	O	SPI 时钟	
29	SPI_SSO	O	SPI 片选 0	
30	SPI_SS1	O	SPI 片选 1	
31	VCC	PWR	供电电源	3.3V
32	VCC	PWR	供电电源	3.3V
33	GND	PWR	信号和电源地	GND
34	GND	PWR	信号和电源地	GND
35	TXD1	O	串口 1 数据输出	3.3V



PIN	名称	类型	说明	备注
36	RXD1	I	串口 1 数据输入	3.3V
37	TXD2	O	串口 2 数据输出	3.3V
38	RXD2	I	串口 2 数据输入	3.3V
39	TXD3	O	串口 3 数据输出	3.3V
40	RXD3	I	串口 3 数据输入	3.3V
41	I2C_SDA	I/O	I2C 数据	
42	I2C_SCL	O	I2C 时钟	
43	GND	PWR	信号和电源地	GND
44	PPS	O	1PPS 输出	
45	EVENT	I	EVENT 输入	
46	RST_N	I	快速复位，不清除用户配置	低电平有效
47	GND	PWR	信号和电源地	GND
48	RESERVED	-	保留引脚	不使用悬空
49	RESERVED	-	保留引脚	不使用悬空
50	RESERVED	-	保留引脚	不使用悬空
51	RESERVED	-	保留引脚	
52	GND	PWR	信号和电源地	GND
53	ANT2_FFLG	O	从天线短路指示	低电平有效，内部上拉，默认高电平
54	ANT2_NLOD	O	从天线断路指示	预留
55	GND	PWR	信号和电源地	GND
56	ANT2_PWR	PWR	从天线供电	馈电输入
57	GND	PWR	信号和电源地	GND
58	GND	PWR	信号和电源地	GND
59	ANT2_IN	I	从天线信号输入	
60	GND	PWR	信号和电源地	GND

### 3. 电气特性

#### 3.1. 最大耐受值

表 3 最大耐受值表

参数	符号	最小值	最大值	单位
供电电压	Vcc	-0.3	3.6	V
输入管脚电压	Vin	-0.3	3.6	V
天线射频输入功率	ANT_IN input power		-10	dBm
存储温度	Tstg	-45	125	℃

### 3.2. 运行条件

表 4 运行条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
供电电压	VCC	3.0	3.3	3.6	V	
上电冲击电流	ICCP	0.4	0.6	1	A	VCC=3.3V
输出高电平电压	VOH	2.4	3.3	3.3	V	
输出低电平电压	VOL	-0.3	0	0.3	V	
输入高电平电压	VIH	2.4	3.3	3.3	V	
输入低电平电压	VIL	-0.3	0	0.3	V	

### 3.3. 天线特性

表 5 天线特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
最佳输入增益	Gant	20	30	42	dB	
北斗天线供电	ANT_PWR	3.3	5.0	5.5	V	<200mA

## 4. 硬件集成

### 4.1. 基础参考设计

DM112D 模块内部提供了给天线馈电的功能，但为了天线供电的稳定性和防雷击、防浪涌能力，建议用户设计外部电路给天线馈电。

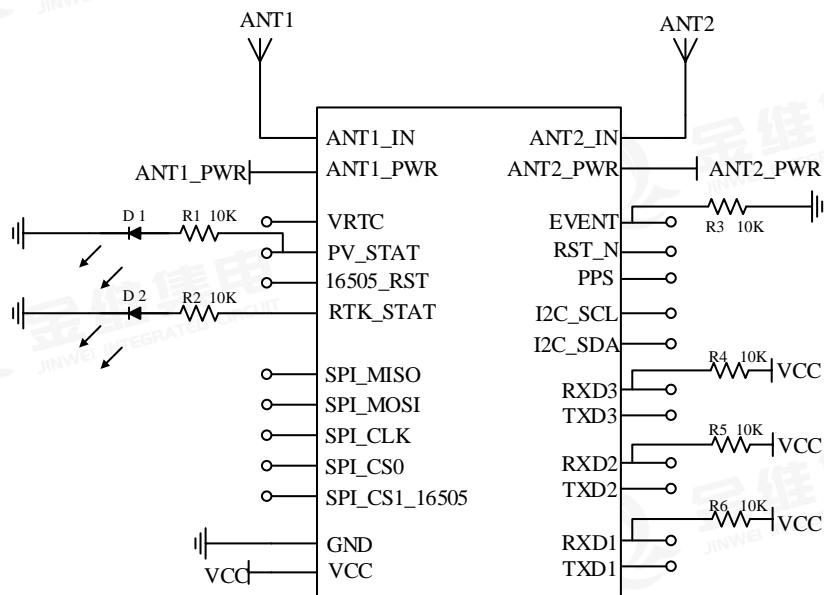


图 4 DM112D 模块参考电路

**表 6 DM112D 模块参考电路器件推荐选型**

序号	器件	说明
1	R1-R6	电阻, 10kΩ
2	D1-D2	LED

#### 4.2. 设计注意事项

- 1) 严格按照电气特性中电压范围供电, 切勿过压, 否则可能把模组烧毁;
- 2) 电源方案可自行选择, 为保证性能稳定建议模块供电电压纹波的峰峰值不超过 50mVpp;
- 3) 射频走线需进行  $50\Omega$  的阻抗匹配, 走线不要走直角或者锐角, 尽量不要更换信号层, 且连接线下相邻层最好有完整的地平面;
- 4) PCB 布板时敏感信号尽可能不要在模块正下方表层走线。

### 5. 软件配置

#### 5.1. 数据接口协议

**表 7 数据接口协议**

序号	接口	支持协议名称
1	UART	NMEA0183
		RTCM3.x
		自定义协议

#### 5.2. 工作模式

DM112D 模块作为基准站和流动站有两种工作模式, 详情如表 8 所示, 请按需选择。

**表 8 DM112D 模块工作模式说明**

状态	工作模式	代码	工作频点
Rover/Base	定位模式	1	B1I/B2I/B3I/B1C/B2b
	定位定向模式	2	B1I/B2I/B3I

注:

1. DM112D 默认为定位定向模式, 通过 CSHG MODE ROVER/BASE [代码]指令切换工作模式;
2. 仅在 Rover 模式下支持卫惯组合功能。

### 5.3. 默认配置

表 9 默认配置

序号	参数	说明	流动站	基准站
1	obsfreq	观测量频度	10Hz	10Hz
2	pvtfreq	PVT 解算频度	10Hz	10Hz
3	diffage	差分数据有效龄期	120s	-
4	insEn	惯导使能状态	off	-
5	串口波特率	COM1	115200	
6		COM2		
7		COM3		

注：“-”为不支持或无效；

### 5.4. 基准站配置

表 10 常用基准站配置指令

步骤	指令	说明
1	cshg mode base	将模块设置为基准站模式
2	fix position 28.23525684216 112.86924711436 126.1347	设置基准站坐标，纬度 经度 大地高
	fix auto	无坐标时，设置定位结果为基准站坐标
	fix auto auto	每次开机自动设置定位结果为基准站坐标
3	log com2 rtc1074 ontime 1	设置 COM2 输出 GPS 差分数据
4	log com2 rtc1084 ontime 1	设置 COM2 输出 GLO 差分数据
5	log com2 rtc1094 ontime 1	设置 COM2 输出 GAL 差分数据
6	log com2 rtc1124 ontime 1	设置 COM2 输出 BDS 差分数据
7	log com2 rtc1005 ontime 1	设置 COM2 输出基准站坐标
8	saveconfig	保存当前配置
9	log loglist	查询当前所有端口输出状态
10	log refstationa	查询基准站坐标

### 5.5. 流动站配置

表 11 常用流动站配置指令

步骤	指令	说明
1	cshg mode rover	将模块设置为流动站模式
2	log com3 gpgga ontime 1	设置 COM3 每秒输出 1 次 GGA
3	log com3 gpzda ontime 1	设置 COM3 每秒输出 1 次 ZDA
4	saveconfig	保存当前配置
5	log loglist	查询当前所有端口输出状态

## 5.6. 卫惯组合配置

DM112D 模块卫惯组合定位功能默认未打开，需要发指令手动打开，使用时模块所在设备与载体要刚性连接，且要注意安装方向，并配置 IMU 旋转参数。

**表 12 惯导配置常用指令列表**

指令	示例	说明
CSHG INS on/off	CSHG INS on	控制组合导航使能，实时生效 saveconfig 存储
CSHG INS imuangle d1 d2 d1: 0/180 d2: 0/90/180/270	CSHG INS imuangle 0 0	配置 IMU 旋转参数，单位：度 saveconfig 存储，重新上电生效； d1: Z 轴方向，0 为向上，180 为向下 d2: Imu Y 轴方向逆时针与载体前进方向的 夹角；
CSHG INS leverM x y z	CSHG INS leverM 0.0 0.0 0.0	IMU 至主天线杆臂参数配置 saveconfig 存储，重新上电生效。
CSHG INS leverS x y z	CSHG INS leverS 0.0 0.0 0.0	IMU 至从天线杆臂参数配置 saveconfig 存储，重新上电生效。
CSHG INS initvec d1 d1: 速度值，单位 m/s	CSHG INS initvec 5	配置惯导校准速度门限 saveconfig 存储，重新上电生效。 终端接单天线且速度低于 5m/s 时需要配置 成相应的速度。
CSHG INS Algo 0/1	CSHG INS Algo 0	配置车载/船载模式， 0 — 车载（默认） 1 — 船载或机载。
CSHG InsConfig	CSHG InsConfig	查询惯导相关配置

注：其他协议详见《金维集电\_JWAN0025\_北斗高精度设备通用指令协议手册》。

## 5.7. 常用指令

系列高精度产品采用无 CRC 校验的 ASCII 指令输入，不区分大小写，方便用户使用。

**表 13 常用指令列表**

序号	指令	说明
1	csHg getmode	查询模块工作模式
2	csHg mode base	设置模块为基准站工作模式
3	csHg mode rover	设置模块为流动站工作模式
4	csHg getworkfreq	查询当前工作的卫星频点
5	fix auto	将当前单点定位结果设置为基准站坐标
6	fix none	清除基准站坐标
7	fix position 28.23525684216 112.86924711436 126.1347	设置基准站坐标，纬度、经度、高度（大地高）
8	freset	恢复默认出厂配置

序号	指令	说明
9	log com3 gpgga ontime 1	配置 COM3 每秒输出 1 次 GGA 协议;
10	log com1 rtm1005 ontime 1	设置 COM1 每秒输出 1 次基准站坐标
11	log com1 rtm1124 ontime 1	设置 COM1 每秒输出 1 次 BDS 差分数据信息
12	log comconfig	查询所有端口状态
13	log diffage	查询差分数据有效龄期
14	log loglist	查询串口状态及输出语句
15	log obsfreq	查询观测量频度
16	log pvtfreq	查询 PVT 解算频度
17	log refstationa	查询基准站坐标
18	log version	查询程序版本信息
19	reset	软件复位
20	saveconfig	保存配置
21	serialconfig com1 115200	设置 COM1 波特率为 115200
22	set diffage 60	设置差分数据有效龄期为 60s
23	set pvtfreq 10	设置 PVT 解算频度为 10Hz
24	unlog com3 gpgga	关闭 COM3 的 GGA 语句输出
25	unlog gpgga	关闭所有端口的 GGA 语句输出
26	unlogall	关闭所有端口输出
27	unlogall com1	关闭 COM1 所有协议输出

## 6. 固件升级

详细固件升级方法参见《金维集电\_JWAN0028\_OTA 升级工具使用手册》文件。

## 7. 生产焊接要求

### 7.1. 焊接温度曲线

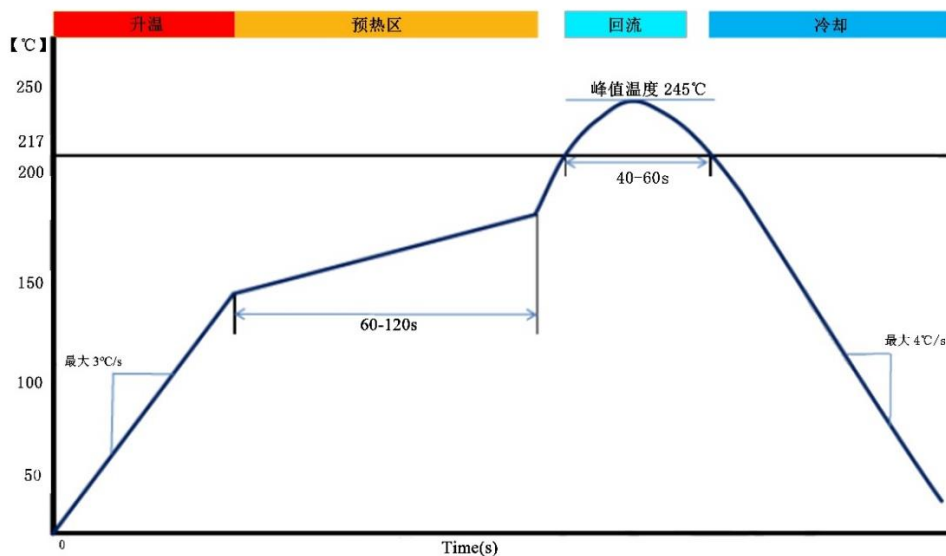


图 5 焊接温度曲线图

表 14 焊接参数表

序号	阶段	温度范围	说明
1	升温阶段	升温温度区间: 50°C-150°C	升温斜率: 最大 3°C/s
2	预热阶段	预热温度区间: 150 - 180°C	预热阶段时间: 60 – 120s
3	回流阶段	焊接峰值温度: 不超过 245°C	超过熔点温度的时间:40 – 60s
4	冷却阶段		降温斜率: 最大 4°C/s

### 7.2. 焊接注意事项

- (1) 为防止模块焊接中出现脱落, 请不要将模块设计在板卡背面焊接, 不要经历两次焊接循环;
- (2) 焊接温度的设置取决于产品工厂的诸多因素, 如主板性质、锡膏类型、锡膏厚度等, 请同时参考相关 IPC 标准以及锡膏的指标;
- (3) 模块表面有 1 脚标识, 贴片时请注意贴装方向;
- (4) 模块采用无铅工艺, 贴片及维修请注意选择对应工艺;
- (5) 贴片前需对模块进行烘烤, 烘烤更求:125°C/12H;
- (6) 钢网的开孔方式需要满足客户自身产品设计要求以及检验规范, 钢网厚度推荐使用 0.18mm 以上。



## 8. 包装

DM112D 模块采用泡沫内衬包装，适用于常用表面贴装设备，



图 6 DM112D 模块包装示意图

表 15 DM112D 模块包装说明

序号	项目	描述
1	模块数量	50pcs/盒
2	内衬尺寸	27.5cm*36.1cm



## 附录

高精度模块相关用户手册：

《金维集电\_JWAN0033\_DM113 北斗组合定位模块用户手册》

《金维集电\_JWAN0034\_DM112D 北斗组合定位定向模块用户手册》

《金维集电\_JWAN0025\_北斗高精度设备通用指令协议手册》

《金维集电\_JWAN0027\_北斗 Evaluation Center 使用手册》

《金维集电\_JWAN0028\_OTA 升级工具使用手册》

## 修订记录 Record Of Revision

序号	文件版本	修订内容	发布日期
1	V1.0	创建	2023.7
2	V1.1	修订部分描述	2023.11

为北斗做好芯

**长沙金维集成电路股份有限公司**  
CHANGSHA JINWEI INTEGRATED CIRCUIT CO.,LTD.

#### 公司总部

地址: 长沙高新技术开发区青山路662号  
芯城科技园二期14栋5, 6, 7, 11层

#### 北京分公司

地址: 北京市海淀区中关村软件园

#### 广州分公司

地址: 广州市黄埔区起云路8号安居宝科技园F栋



#### 联系方式

邮编: 410011

传真: 0731-82906690

电话: 0731-82906659

#### 资料获取

网址: <https://www.cs-jinwei.com>