



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

DM222 北斗三号短报文通信模块 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	JWAN0007
文档版本	V3.8/20250730
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

1. 产品简介	1
1.1. 产品简介	1
1.2. 产品特点	1
1.3. 技术指标	2
1.4. 产品概览	3
2. 硬件组成	4
2.1. 结构尺寸	4
2.2. PCB 封装参考	5
2.3. 引脚定义	6
3. 电气特性	7
3.1. 最大耐受值	7
3.2. 运行条件	7
3.3. IO 端口特性	8
4. 硬件集成	8
4.1. 基础参考设计	8
4.2. LAYOUT 设计注意事项	8
4.3. 其他设计注意事项	9
5. 软件配置	10
5.1. 短报文通信流程	10
5.2. 常用指令	11
5.3. 数据接口协议	11
5.4. 串口通信格式	11
5.5. 默认配置	12
6. 固件升级	12
7. 生产焊接要求	12
7.1. 焊接温度曲线	12
7.2. 焊接注意事项	13
8. 包装	13



1. 产品简介

1.1. 产品简介

DM222 北斗三号短报文通信模块（以下简称“DM222 模块”），是基于金维集电自主研发的“海豚三号”基带芯片开发的北斗三号短报文通信模块，可实现北斗三号区域短报文通信，并兼容北斗二号 RDSS 通信功能。模块集成了 LNA、RDSS 射频收发芯片、5W 功放、北斗三号专用基带电路等，采用 30mm×35mm 尺寸规格，具有应用简单、集成度高、体积小、功耗低等特点。可广泛应用于车载、手持、救生等终端产品，并适用于渔业、林业、交通等领域。

1.2. 产品特点

- 采用金维集电自主研发的高性能“海豚三号”基带芯片；
- 可处理中国及周边地区范围 RDSS 信号；
- 具备 WIFI、蓝牙、4G 等邻频信号干扰的抑制功能；
- 兼容北斗二号短报文和北斗三号区域短报文通信功能；
- 内置 LNA 和 5W 功放单元，可直接接无源天线使用；
- SMD 的邮票封装形式。

1.3. 技术指标

表 1 技术指标

性能指标		
RDSS 性能	接收频点	接收 S1I、S2C 出站信号，频率范围: 2491.75 MHz±8.16MHz
	接收灵敏度	S1I: 信号功率为-127.6dBm 时，误码率：≤1×10 ⁻⁵
		S2C: 24kbps 信息帧，误码率：≤1×10 ⁻⁵ （信号功率-123.8dBm）
		S2C: 16kbps 信息帧，误码率：≤1×10 ⁻⁵ （信号功率-127.5dBm）
		S2C: 8kbps 信息帧，误码率：≤1×10 ⁻⁵ （信号功率-130dBm）
	接收波束数	北斗二号：10 个；北斗三号：14 个
	发射频点	Lf0 ：1615.68 MHz±4.08MHz
		Lf1 ：1614.26 MHz±4.08MHz
		Lf2 ：1618.34 MHz±4.08MHz
	发射功率	6dBW~8dBW（5W 功放）
	发射频率准确度	≤5×10 ⁻⁷
	发射信号调制相位误差	≤3°
短报文通信容量	北斗二号单次报文最大长度 120 汉字	
	北斗三号区域报文最大长度 1000 个汉字	
抗窄带干扰	专用段 16kbps 信息帧，信号功率-120dBm，干信比不低于 60dBc	
电源特性	接收工作电压：+3.6V~+5.5V，推荐 3.7V	
	功放工作电压：+4.5V~+5.5V	
功耗	运行功耗：≤160mA @+3.7V	
	发射功耗：≤3.5A@5V	
物理特性		
结构尺寸	30mm×35mm×3.7mm（±0.2mm）	
封装形式	SMD 邮票口	
重量	≤8g	
环境指标		
工作温度	-40℃~+85℃	
储存温度	-40℃~+85℃	

1.4. 产品概览

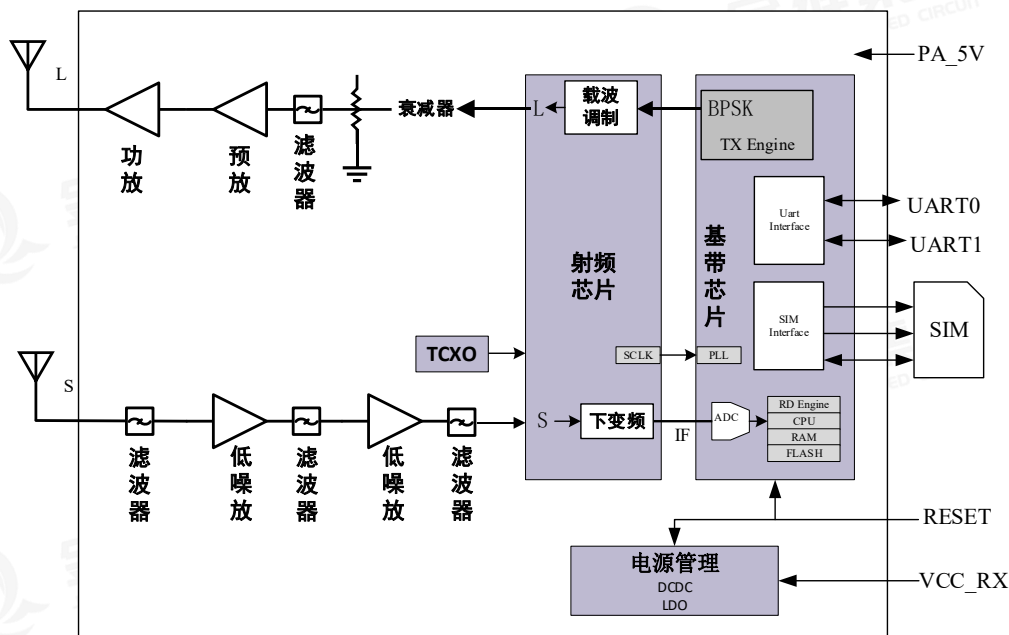


图 1 DM222 原理框图

(1) 射频部分

无源天线可连接模块的 S 和 L 天线端，接收信号经过放大、过滤后，通过射频芯片下变频到中频信号，然后发送至基带芯片进行处理。发射把 BPSK 信号调制在载波上，实现北斗通信的发射频点 LF0/LF1/LF2 的信号输出。

(2) 基带部分

基带部分主要完成卫星信号的捕获、跟踪、导航电文解调解码、负责模块的中频 AD 转换、发射 BPSK 调制信号的编码和输出、接口控制、授时输出等处理。

(3) 接口部分

接口电路包括了北斗 SIM 卡接口、UART 接口、复位接口、天线接口等。

2. 硬件组成

2.1. 结构尺寸

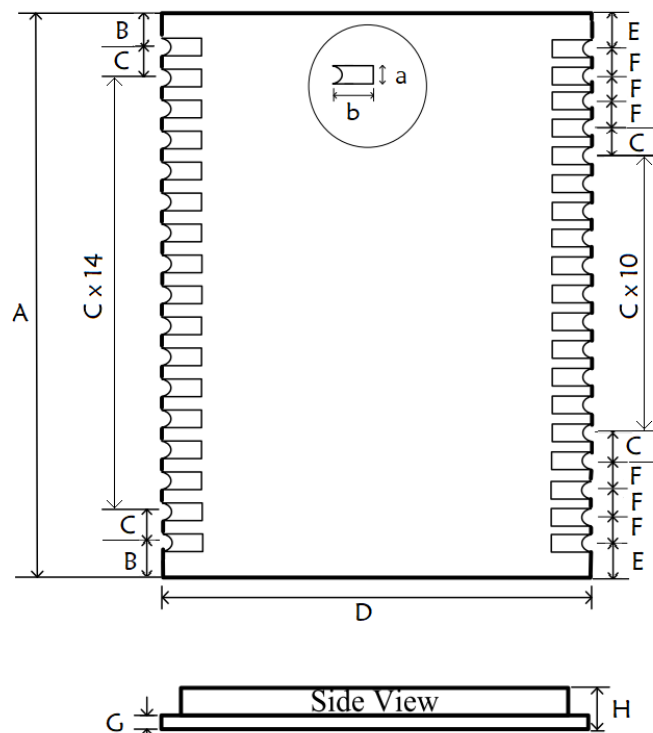


图 2 结构尺寸图

表 2 结构尺寸表

参数	最小值(mm)	典型值(mm)	最大值(mm)
a	0.7	0.8	0.9
b	1.4	1.5	1.6
A	34.5	35	35.5
B	1.45	1.5	1.55
C	1.95	2.0	2.05
D	29.5	30	30.5
E	0.9	1.0	1.1
F	1.45	1.5	1.55
G	0.95	1.0	1.05
H	3.5	3.7	3.9

2.2. PCB 封装参考

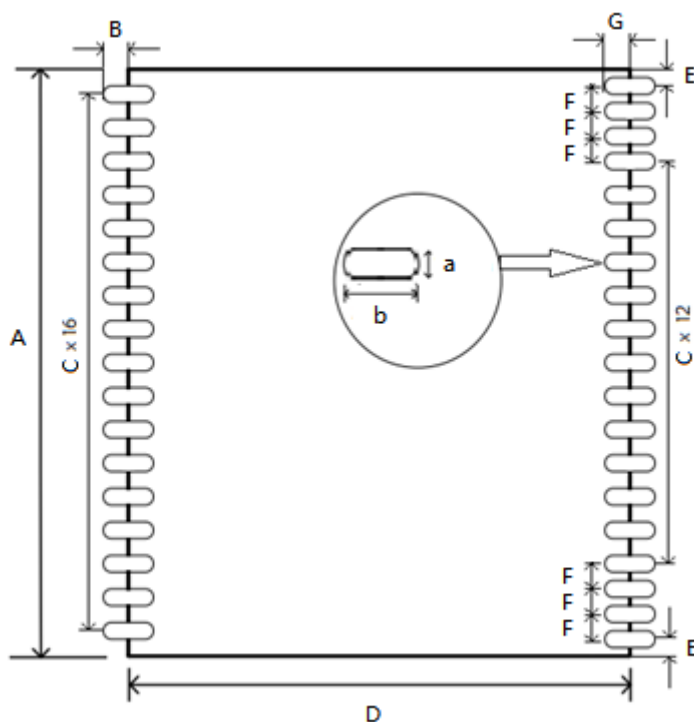


图 3 封装尺寸图

表 3 结构尺寸表

参数	最小值(mm)	典型值(mm)	最大值(mm)
a	0.8	0.9	1.1
b	3.0	3.2	3.4
A	34.5	35	35.5
B	1.4	1.5	1.6
C	1.95	2.0	2.05
D	29.5	30	30.5
E	0.9	1.0	1.1
F	1.45	1.5	1.55
G	1.6	1.7	1.8

2.3. 引脚定义

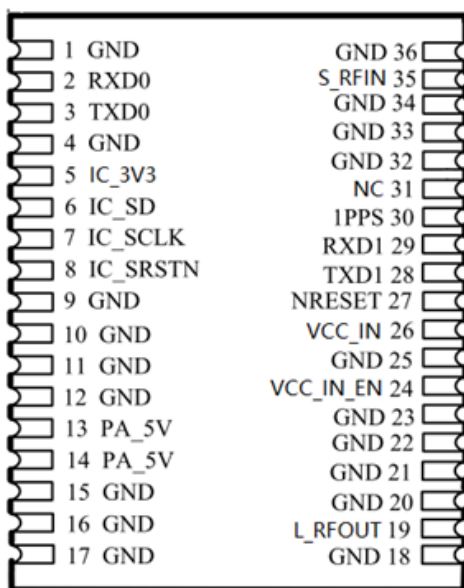


图 4 引脚定义图

表 4 引脚定义表

引脚号	名称	类型	说明	备注
1	GND	P	地	
2	RXD0	I	RDSS 串口通信接口，+3.3V LVTTTL 电平，默认波特率 115200bps，具有升级，LOG，数据协议功能，建议预留对外做升级用	
3	TXD0	O		
4	GND	P	地	
5	IC_3V3	O	北斗 SIM 卡电源输出 3.3V	
6	IC_SD	I	北斗 SIM 卡接口	
7	IC_SCLK	O		
8	IC_SRSTN	O		
9	GND	P	地	
10	GND	P	地	
11	GND	P	地	
12	GND	P	地	
13	PA_5V	P	输入电源，供 PA 发射 +4.5V~+5.5V（5W 功放）	
14	PA_5V	P		
15	GND	P	地	
16	GND	P	地	
17	GND	P	地	
18	GND	P	地	
19	L_RFOUT	O	RDSS 射频发射信号输出端口	
20	GND	P	地	

引脚号	名称	类型	说明	备注
21	GND	P	地	
22	GND	P	地	
23	GND	P	地	
24	VCC_IN_EN	I	模块接收电源使能，不能悬空，高电平开启 +2.5V~+3.3V，低电平关闭 0V~+0.8V	
25	GND	P	地	
26	VCC_IN	P	模块接收输入电源+3.7V (+3.6V~+5.5V)	
27	NRESET	I	模块复位输入，低电平有效	
28	TXD1	O	RDSS 串口通信接口，+3.3V LVTTTL 电平，默认波特率 115200bps，具有数据协议功能，建议接主板 MCU 使用	
29	RXD1	I		
30	NC	/	悬空	
31	NC	/	悬空	
32	GND	P	地	
33	GND	P	地	
34	GND	P	地	
35	S_RFIN	I	RDSS 射频接收信号输入端口	
36	GND	P	地	

3. 电气特性

3.1. 最大耐受值

表 5 最大耐受值表

参数	符号	最小值	最大值	单位
接收输入电压	VCC_IN	3.6	5.5	V
功放输入电压	PA_5V	4.5	5.5	V
I/O 引脚最大输入电压	VI _{max}	-0.5	3.6	V
存储温度	T _{storage}	-40	85	°C
工作温度	T _{operate}	-40	85	°C
回流焊温度	T _{solder}	--	245	°C

3.2. 运行条件

表 6 运行条件表

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
接收输入电压	VCC_IN	3.6	3.7	5.5	V	
功放输入电压	PA_5V	4.5	5	5.5	V	
VCC_IN 工作电流	ICC	--	300	350	mA	VCC_IN=3.7V
PA_5V 工作电流	ICC _{pa}	--	3.2	3.5	A	PA_5V=5V
射频输入阻抗	R _p	48	50	52	Ω	

3.3. IO 端口特性

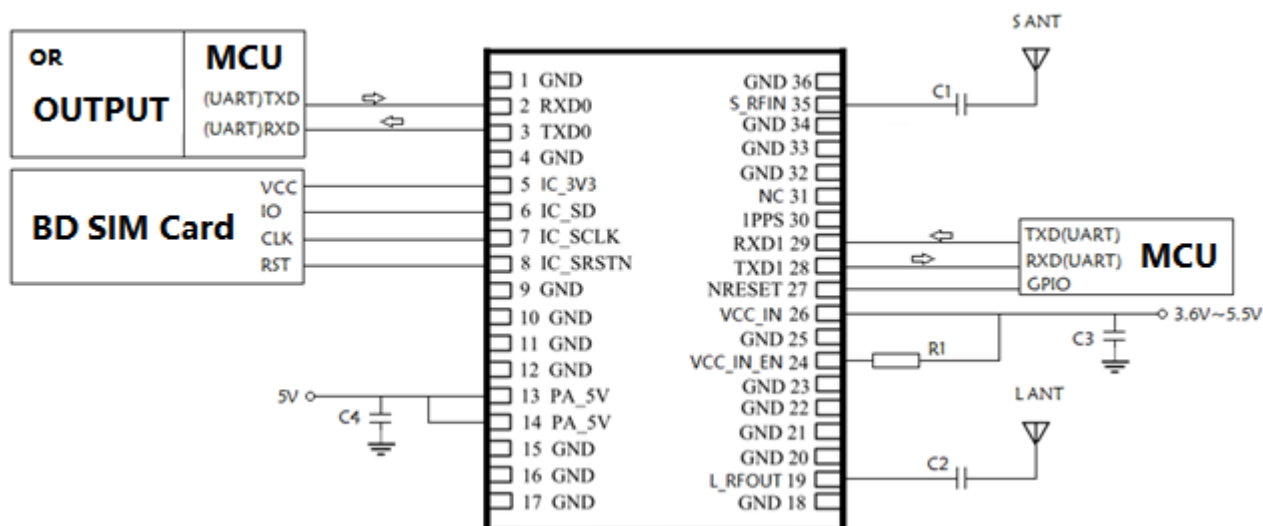
表 7 IO 端口特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
输出高电平电压	V_{OH}	2.6	3.3	3.5	V	$I_{OH}=5mA$
输出低电平电压	V_{OL}	-0.3	0	0.3	V	$I_{OH}=5mA$
输入高电平电压	V_{IH}	2.6	3.3	3.5	V	
输入低电平电压	V_{IL}	-0.3	0	0.3	V	

4. 硬件集成

4.1. 基础参考设计

如下图为 DM222 模块的基础参考设计，电源的输入要注意参照“电气特性”要求。详细的参考电路可参见《JWAN0008_DM222 北斗三号短报文通信模块硬件设计手册》文件。



C1,C2: 推荐值 100pF; R1: 推荐值 1k Ω ; C3: 推荐值 2.2uF; C4: 推荐值 100uF。

图 5 基础参考设计图

4.2. LAYOUT 设计注意事项

- (1) 在模块 PCB 设计中，应保留一个完好的参考地，来提供最小的电流回路。
- (2) 为防止引入干扰，确保信号完整性，射频管脚 S_RFIN 和 L_RFOUT 走线时需保证 50ohm 阻抗，长度尽量短，且包地处理。
- (3) 就近模块电源引脚放置去耦电容，并保证 VCC_IN 电源走线宽度在 1mm 以上，PA_5V 的电源走线要达到 4A 电流的承载能力，可以用铺铜形式。

- (4) 切勿将模块放置在干扰源附近，如通信天线、晶振、大电感以及高频数字信号线附近，并且模块底部全部以铺地填充为佳。
- (5) PCB 布板时敏感信号尽可能不要在模块正下方表层走线。

4.3. 其他设计注意事项

- (1) 避免在 L_RFOUT 端口未接入无源天线（空载）的情况下使用发射功能，否则可能烧毁模块。
- (2) 由于 UART 为 LVTTTL 电平，为了保证模块未上电时，已连接的 IO 端口为高阻态或低电平，避免模块被串电，可以在串口 RX 处串接 $500\Omega \sim 1K\Omega$ 电阻，TX 处串接 33Ω 或者 510Ω 电阻。
- (3) 选择质量可靠的天线，注意天线的收发方向向南，将天线置于无明显遮挡的户外应用，并确保环境无明显干扰。
- (4) VCC_IN 接收电源注意不要超过 5.5V，特别注意电源设计不当产生的浪涌尖峰超过 5.5V，所以最好在 VCC_IN 电源输入引脚加一个 TVS 管。
- (5) 北斗 SIM 卡的布局和走线要远离强干扰信号，特别是高压信号。

5. 软件配置

5.1. 短报文通信流程

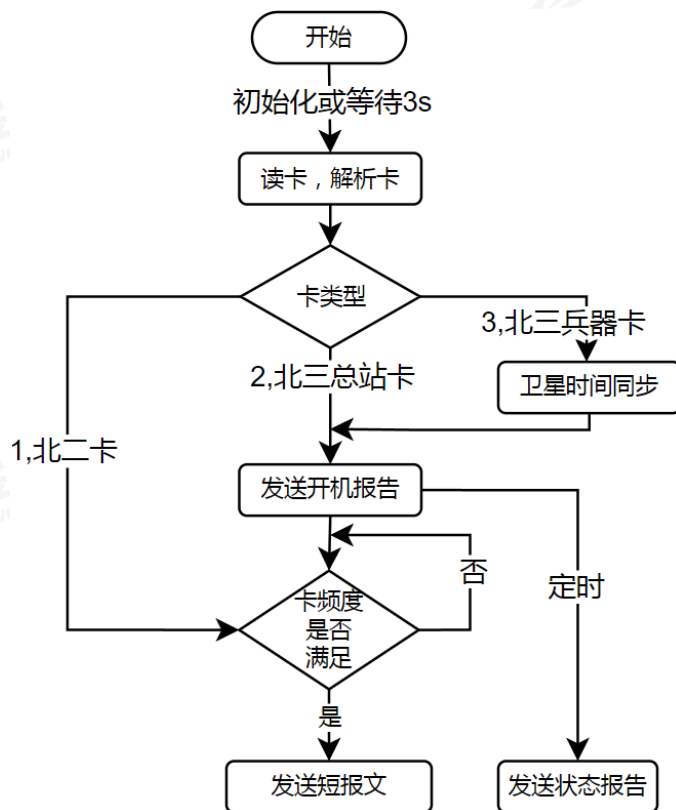


图 6 短报文通信流程

短报文通信建议使用流程如下：

Step1：模块上电。

Step2：等待北斗卡初始化完成或者等待 3 秒。北斗卡初始化完成后输出语句“\$BDSTA,1,x*HH” (x 为卡类型，0：无卡；1：北二卡；2：北三总站卡；3：北三兵器卡)。

Step3：发送读卡申请。指令“\$CCSIM,0,0*57” (或“\$CCICR,0,00*68”)。

Step4：解析北斗卡信息。根据模块输出的 BDSXX 语句(或 BDICP 语句)解析北斗卡信息，若卡号为 0 说明读卡异常，请先检查北斗卡是否安装正确。

Step5：根据卡类型继续执行步骤。如果卡类型为 1，只执行第 8 步；如果卡类型为 2，按序执行第 6、7、8 步；如果卡类型为 3，则需要等待模块时间与卫星同步完成后输出语句“\$BDSTA,5,x,yyyymmdd,hhmmss,sss*HH”，然后再按序执行第 6、7、8 步。

Step6: 发送开机报告。发送指令“\$CCOFQ,1,3*5A”，开机报告不占用发送频度。

Step7: 定时发送状态报告。指令“\$CCOFQ,3,3*5B”，状态报告不占用发送频度。建议需要接收短报文的终端 15 分钟发送一次状态报告，不需要接收的终端可以不发送状态报告。

Step8: 发送短报文。发送前先查询卡频度倒计时，指令“\$CCTTC,0*5F”，收到应答指令“\$BDTTC,x*hh”，“x”参数为 0 表示可以发送区域或者全球短报文，不为 0 时则需要等待频度倒计时清零。

相关配置指令详细内容请参考《金维集电_JWAN0024_北斗三号通信模块通用指令协议手册-V4.2》或者以上版本。

5.2. 常用指令

表1 常用指令表

序号	指令	说明
1	\$CCVER, 0, 0*41	读取版本号
2	\$CCPTL, 1*55	设置为总站协议
3	\$CCPTL, 2*56	设置为扩展协议
4	\$CCDBG, freset*7E	恢复出厂设置
5	\$CCSRF, 1, 1, 0, 0, 0*5B	打开北斗二号 S1I 频点
6	\$CCSRF, 1, 0, 1, 0, 0*5B	打开北斗三号 S2C 频点
8	\$CCSRF, 1, 1, 1, 1, 0*5B	打开全部频点

5.3. 数据接口协议

表2 数据接口协议

序号	接口	协议名称
1	北二数据接口协议	北斗卫星导航系统用户终端通用数据接口 V2.1
2	北三数据接口协议	北斗三号民用终端通用数据接口要求 V1.0
3	扩展接口协议	金维集电-北斗三号通信模块通用指令协议 V4.2

5.4. 串口通信格式

表3 串口通信格式

接口	速率	数据格式
UART 输出	115200	数据格式: 1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、无校验位
UART 输入	115200	数据格式: 1 位起始位、8 位数据位、1 位停止位、无校验位

5.5. 默认配置

表4 默认配置输出表

序号	参数	说明	输出频率	备注
1	PWI 语句	北三波束信息	1Hz	需打开 S2C 频点
2	BSI 语句	北二波束信息	1Hz	需打开 S1I 频点

6. 固件升级

详细固件升级方法参见《JWAN0029_北斗短报文产品升级工具使用手册》文件。

7. 生产焊接要求

7.1. 钢网的制作要求

为保证封装模组焊接时有足够的焊锡以及焊接的可靠性，钢网需要在模组位置局部增厚 (Step-up)，且采用正面(印刷面)增厚的方式；参考 IPC7525，模组区域建议钢网厚度为:0.15~0.25mm;亦可根据锡膏实测厚度和 SMT 工厂实际条件与经验值验证调整。

7.2. 湿度敏感等级

该模组为湿敏产品，参考 IPC-JEDEC 标准,模组 MSL (Moisture Sensitivity Level, 湿敏等级) 定义为 3 级。在使用模组之前需确认包装是否完好，打开包装后，需确认真空包装袋内防潮标识卡状态。当防潮标识卡上 5%指示圈为粉色且 10%指示圈不是蓝色，如下图湿润色(变色后)所示，则需要在使用前对模组进行烘烤。

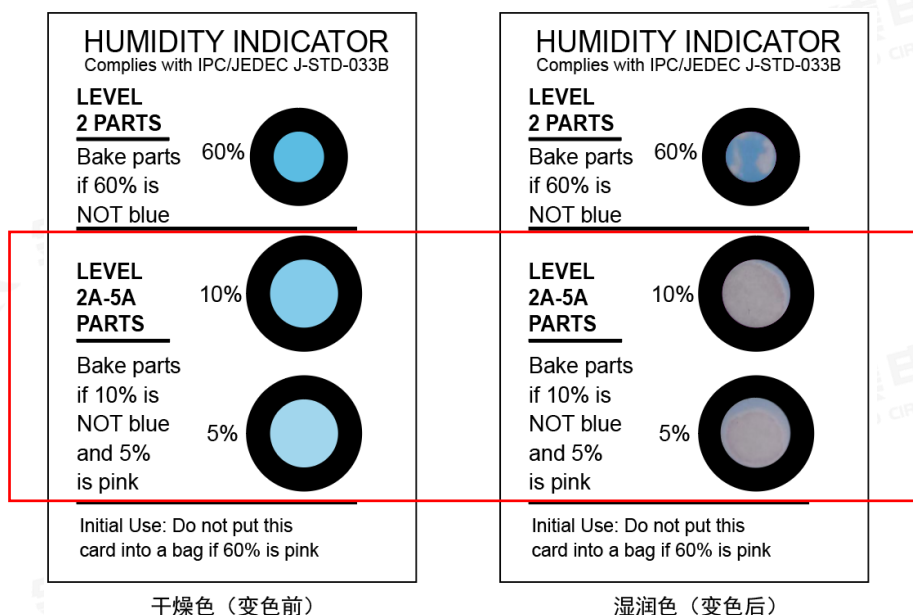


图 7 防潮标识卡 (三点湿度指示卡)

7.3. 焊接温度曲线

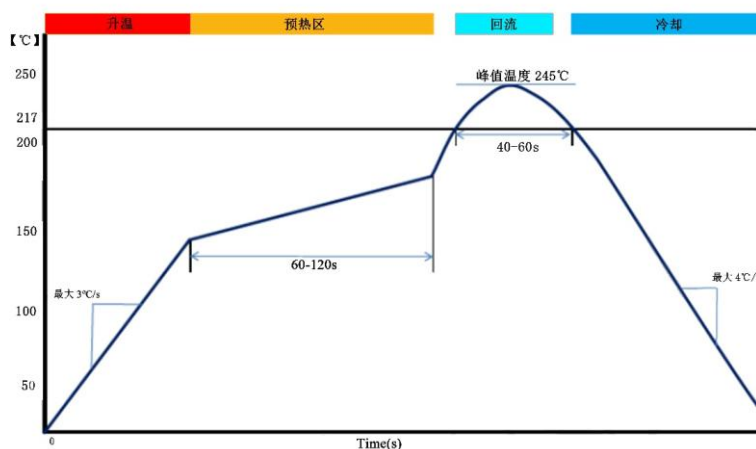


图 6 焊接温度曲线图

表 8 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℃-150℃	升温斜率：最大 3℃/s
2	预热阶段	预热温度区间：150℃ - 180℃	预热阶段时间：60s – 120s
3	回流阶段	焊接峰值温度：不超过 245℃	超过熔点温度的时间:40s – 60s
4	冷却阶段	/	降温斜率：最大 4℃/s

7.4. 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子背面焊接(第二贴装面)，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) 模块表面镭雕一脚标识，贴片时注意贴装方向；
- (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，烘烤要求：125℃，48h。

8. 包装

DM222 模块采用托盘固定，并用防静电包装袋真空包装，内部放置防潮包和防潮标识卡。



图 7 DM222 模块包装示意图

表 12 DM222 模块包装说明

序号	项目	描述
1	模块数量	24pcs/盘
2	托盘尺寸	13.5cm × 32.2cm

修订记录 Record Of Revision

序号	文件版本	修订内容	发布日期
1	V3.6	创建	2023.6
2	V3.7	修改模块厚度说明，调整第 5 节内容	2023.8
3	V3.8	增加短报文通信软件操作流程	2025.7

为北斗做好志

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>