

SKG18AX-09J

北斗三号区域短报文 模块规格书

文档信息

标题	SKG18AX-09J 北斗三号区域短报文模块规格书	
文档类型	规格书	
文档编号	SL-24050411	
修订和日期	V1.02	30-May-2025
公开限制	公开	

版本历史

版本	描述	制定	日期
V1.01	初始版本	Lena	20240516
V1.02	更新原理图	Lena	20250530

SKYLAB保留本文档及本文档所包含的信息的所有权利。SKYLAB拥有本文档所述的产品、名称、标识和设计的全部知识产权。严禁没有征得SKYLAB的许可的情况下复制、使用、修改或向第三方披露本文档的全部或部分内容。

SKYLAB对本文档所包含的信息的使用不承担任何责任。没有明示或暗示的保证，包括但不限于关于信息的准确性、正确性、可靠性和适用性。SKYLAB可以随时修订这个文档。可以访问www.skylab.com.cn获得最新的文件。

Copyright © 2025, 深圳市天工测控技术有限公司。

SKYLAB® 是深圳市天工测控技术有限公司在中国的注册商标。

目录

版本历史	错误！未定义书签。
1 功能描述	4
1.1 模块概述	4
1.2 模块优势特征	4
2 产品指标描述	5
2.1 性能指标	5
2.2 模块电气特性	5
2.3 模块环境适应性	6
2.4 模块机械特性	6
3 模块接口及管脚定义	7
3.1 模块接口说明	7
3.1.1 电源接口	7
3.1.2 北斗 SIM 卡智能接口	7
3.1.3 UART 接口	7
3.1.4 RF 射频接口	7
3.2 管脚定义	8
4 注意事项	9
4.1 射频端口防护	9
4.2 静电防护	9
4.3 湿敏等级	9
5 设计参考及建议	10
5.1 原理图应用设计	10
5.2 PCB 设计建议	11
5.2.1 电源布局布线	11
5.2.2 射频布局布线	11
5.3 其他建议	11
6 模块贴片工艺要求	12
7 联系方式	14

1 功能描述

1.1 模块概述

SKG18AX-09J是一款北斗三号区域短报文通信模块，其内部集成了LNA 低噪声放大器、射频收发信号滤波器、短报文射频基带一体化处理器、PA 功率放大器等核心芯片。该模块可嵌入到整机产品中，通过外接北斗 SIM 智能卡及北斗短报文无源天线，即可实现北斗三号区域短报文信息收发及位置报告等基本功能。

SKG18AX-09J采用邮票孔的表贴封装，内部电路集成度高，功耗低、尺寸小，非常易于集成到整机产品中，提升客户的产品竞争力。模块支持通过单 UART 串口实现模块固件升级及与上位机之间的数据通信。

SKG18AX-09J可广泛应用于通信盲区的补盲通信、行业应急通信、通信手段备份完善等应用场景，如各行业通信盲区监控管理、应急求救管理、无人区监控管理、户外运动管理、便携式终端、个人佩戴终端等。



图1-1: SKG18AX-09J模块产品示意图

1.2 模块优势特征

SKG18AX-09J 是一款非常紧凑的北斗三号短报文通信模块，在小尺寸封装条件下可以达成高灵敏度、高收发成功率、低功耗等优异性能。

模块具有如下优势特征：

- 1) 模块集成了北斗三号短报文射频基带一体化SOC芯片，更为紧凑、工作可靠性更高；
- 2) 模块集成了高效率线性功放，发射瞬态功耗更低；
- 3) 模块集成了灵活的收/发通道控制技术，功耗更低；
- 4) 模块采用紧凑性设计方案，具备更小的尺寸，有利于用户整机的灵活布局，应用范围更广。

2 产品指标描述

2.1 性能指标

SKG18AX-09J模块支持北斗三号短报文通信及定位，其主要性能指标如下表所示：

参数大类	参数小类	性能指标				备注
		最小值	典型值	最大值	单位	
发射指标	发射频段	Lf1: 1614.26±4.08 Lf2: 1618.34±4.08			MHz	
	发送信息速率	2	-	16	kbps	可配置
	发射功率		34		dBm	
	BPSK 相位调制误差		≤3		°	
	发射载波抑制		≥30		dBc	
	发射端口驻波		≤2:1			
接收指标	射频接收频率	S: 2491.75±8.16			MHz	
	接收信息速率	8	-	24	kbps	自适应
	接收通道个数		≥14			
	接收灵敏度	信息速率: 8kbps	≤-130		dBm	通信误码率 ≤1E-5
		信息速率: 16kbps	≤-127.5		dBm	
		信息速率: 24kbps	≤-123.8		dBm	
	接收端口驻波	≤1.5: 1				
	接收通路噪声系数 NF	≤1.8			dB	
捕获性能	首次捕获时间	≤2			s	
	重捕获时间	≤1			s	
通信及定位性能	通信成功率	≥95%				无外部干扰
	定位精度	20	50	100	米	

表2-1: SKG18AX-09J模块主要性能指标

2.2 模块电气特性

- 1) 模块大信号工作电压 VCC_PA: 直流 5V;
- 2) 模块小信号工作电压 VCC: 直流 3.0V~3.6V, 默认 3.3V;
- 3) 数字接口电平: LVTTTL 电平, 2.7V~3.6V, 默认 3.3V;
- 4) 模块发射瞬态功耗: $\leq 6.5W$ (典型值);
- 5) 模块待机 (单接收) 功耗: $\leq 0.65W @5V$;

备注:

不建议超过推荐工作供电范围, 模块长时间超限工作, 存在损坏风险。

2.3 模块环境适应性

- 1) 工作温度: $-40^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$;
- 2) 储存温度: $-50^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$;
- 3) 工作湿度: 95% (温度 $+55^{\circ}C$);

2.4 模块机械特性

模块采用邮票封装形式, 其尺寸满足: 长*宽*高=18mmx 18mmx 3.0mm; 模块机械尺寸如下图所示

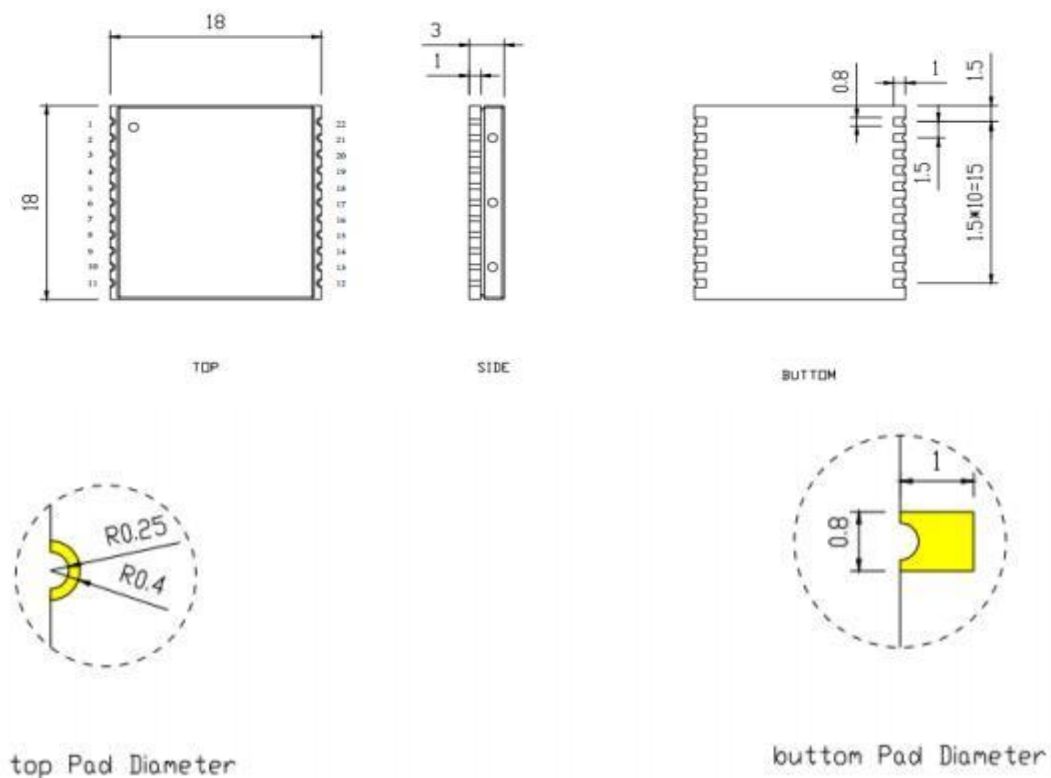


图2-1: SKG18AX-09J模块封装尺寸示意图

3 模块接口及管脚定义

3.1 模块接口说明

3.1.1 电源接口

SKG18AX-09J模块具有两个直流电源输入接口，即 VCC_PA (5V) 与 VCC (3.3V)，其电源工作特性参阅上述 2.2 章节。由于北斗电路在瞬态发射时存在着较大的发射功耗及纹波，所以模块将大信号工作电压和小信号工作电压进行了隔离设计，防止发射电路影响接收电路工作。

大信号工作电压 VCC_PA 主要用于发射通路的射频功放供电，整机设计时，需要在模块相应的管脚用大电容进行去耦，供电时要求最大能够提供 1.5A 以上的持续电流。

小信号工作电压 VCC 主要用于模块内部的接收通路以及芯片等小信号供电，整机设计时需要与 VCC_PA 进行隔离，建议选用单独的电源管理芯片为 VCC 供电。

3.1.2 北斗 SIM 卡智能接口

- 1) 短报文模块提供 4 个信号给到 SIM 卡，即 3.3V 直流电源、数据信号、时钟信号、复位信号；
- 2) 为确保短报文模块对外围 SIM 卡的驱动能力，在进行整机设计时，需要对 SIM 卡的数据信号、时钟信号以及复位信号进行上拉处理；
- 3) 在进行整机设计时，模块与 SIM 卡之间的布局布线要尽量远离 RF 大信号、大电流电源信号以及高速数字信号，且走线尽量短；
- 4) SIM 卡的供电由模块提供，因此为保证良好的电源及信号回流，模块的 GND 要和 SIM 卡的 GND 须连接在一起；
- 5) 确保模块对外提供的时钟信号 SIM_CLK 保持良好的电磁兼容特性，将 SIM_CLK 做好包地保护处理；
- 6) 建议在 SIM 卡座附件放置 ESD 保护，TVS 管选型 V_{rms} 为 5V，寄生电容小于 10pF，布局靠近卡座管脚。

3.1.3 UART 接口

SKG18AX-09J模块对外提供一组 UART 串口信号，电平特性为 3.3V_LVTTL 电平，默认通信速率为 115200 波特/秒，该串口用于与上位机进行数据通信以及对模块固件进行升级。

3.1.4 RF 射频接口

SKG18AX-09J模块对外提供两个射频接口，即 RF_IN 和 RF_OUT。两个射频接口均采用了包地处理，防止射频端口阻抗突变适配。

RF_IN 端口驻波比 ≤ 1.8 ，RF_OUT 端口驻波比 ≤ 2.0 ，在进行整机设计时需考虑这两个端口的阻抗匹配，建议在整机板卡上增加 Π 型匹配电路。

3.2 管脚定义

管脚	信号名	IO 属性	电平标准	描述
1	GND	P	—	接地
2	RXD0	I	3.3V	UART 通信串口，LVTTTL 电平；默认波特率 115200，此串口用于数据通信及固件升级等；
3	TXD0	O	3.3V	
4	NC	—	—	
5	VCC	P	—	模块小信号电源输，3.0V~3.6V 之间，默认 3.3V，供电电流>0.5A；
6	GND	P	—	接地
7	SIM_3.3V	P		模块对外提供的 SIM 卡电源，3.3V
8	SIM_IO	I/O	3.3V	SIM 卡数据信号
9	SIM_SCLK	O	3.3V	SIM 卡时钟信号
10	SIM_SRST	O	3.3V	SIM 卡复位信号
11	GND	P	—	接地
12	GND	P	—	接地
13	RF_OUT	O		模块射频发射端口，50Ω 阻抗
14	GND	P	—	接地
15	GND	P	—	接地
16	VCC_PA	P	—	PA 电源输入 5V±0.2V，供电电流>1.5A
17	VCC_PA	P	—	
18	NC	—	—	
19	Mod_RST	I		低电平时模块复位
20	GND	P	—	接地
21	RF_IN	I		模块射频接收端口，50Ω 阻抗
22	GND	P	—	接地
备注： 信号属性说明：以模块自身为参考，I 表示输入到模块的信号，O 表示输出到模块的信号，I/O 表示双向信号，P 表示电源或者地信号。				

表3-1: SKG18AX-09J模块管脚定义

4 注意事项

4.1 射频端口防护

模块的收发射频端口必须接上负载后，才能让模块上电运行！！！！

4.2 静电防护

模块上的射频电路包含静电敏感器件，焊接、安装和运输过程中请注意静电防护，请不要用裸手直接碰触模块管脚，否则可能会导致模块损坏。

4.3 湿敏等级

本模块湿敏等级满足 MSL3 等级。

拆除包装塑封后放置超过 168 小时后必须烘烤干燥后才能焊接使用。本模块的包装卷带最高耐温 50℃, 请勿带卷带进行高温烘烤，+如拆开卷带包装，模块放在耐高温托盘中，可以承受 125 度烘烤温度。

模块只允许一个烘烤循环，重复多次烘烤有导致管脚氧化的风险，请避免多次烘烤。

5 设计参考及建议

5.1 原理图应用设计

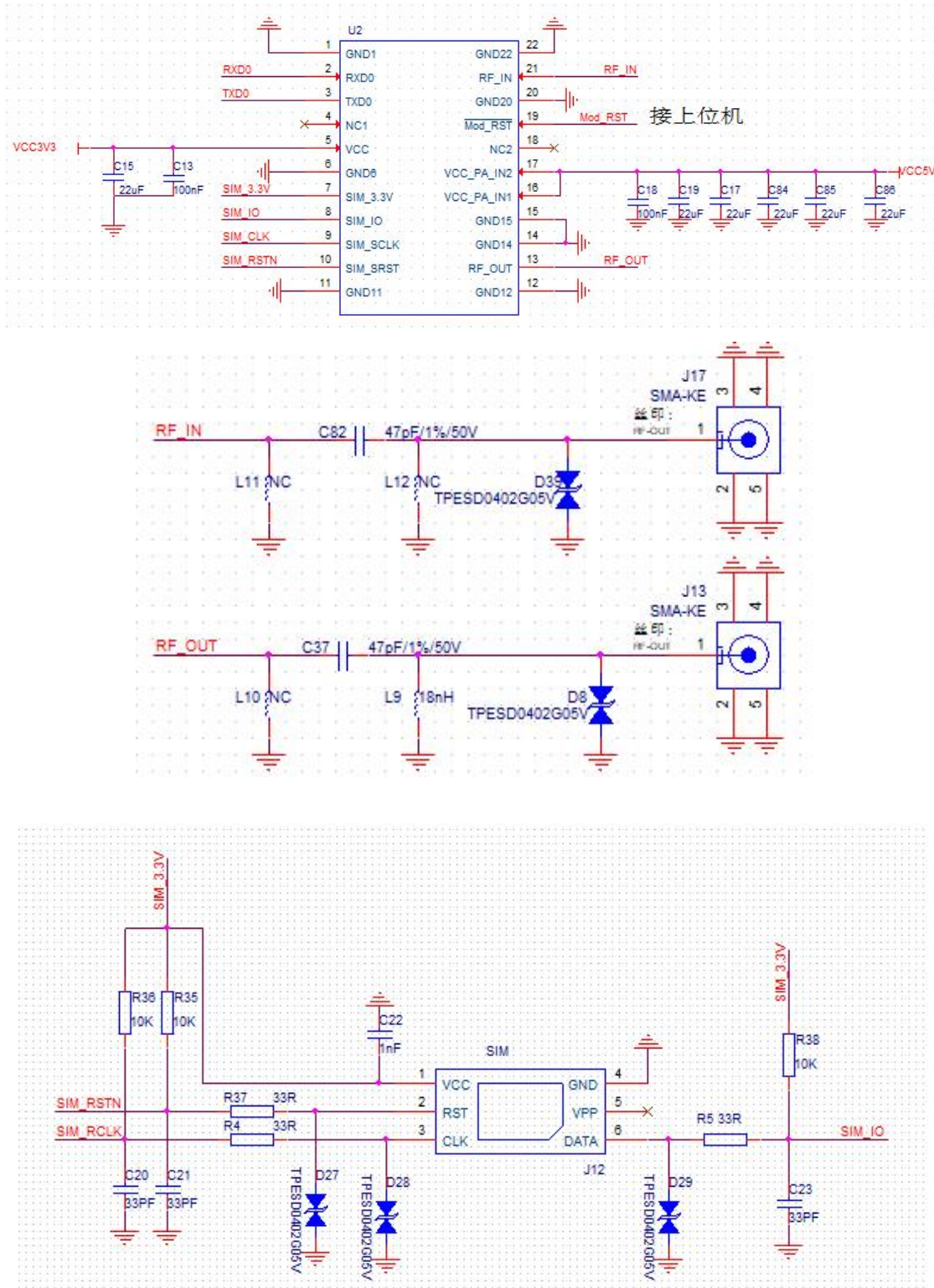


图5-1: SKG18AX-09J模块原理设计参考图

5.2 PCB 设计建议

5.2.1 电源布局布线

- 1) 模块大信号电源（供给功放）的去耦电容应尽量靠近模块管脚；
- 2) 大信号电源线宽要求应确保满足 2.6A 以上电流通过。
- 3) 小信号电源的去耦电容应尽量靠近模块管脚；
- 4) 小信号电源线宽要求应确保满足 0.5A 以上电流通过。

5.2.2 射频布局布线

- 1) 射频线在 PCB 上需要设计成 50 欧姆特征阻抗，且离射频接口的路径尽量短；
- 2) 合理选择射频线的参考层，避免发射射频线宽过窄，不利于大信号发射；
- 3) 射频走线不要走直角和锐角，可走圆角以及斜面角；
- 4) 射频走线尽量不要更换信号层，且有完整的参考面；
- 5) 射频走线若采用共面波导型式，射频线两侧的过孔间距控制在 $\lambda/20$ 以内；
- 6) 注意单板内噪声对射频信号的干扰，避免板内多次谐波在信号频点附近；
- 7) 避免模块到天线的射频走线经过模块底下或从其他器件下方穿过；
- 8) 大信号射频电路和小信号射频电路要尽量远离，防止干扰。

5.3 其他建议

- 1) 模块的 VCC 供电电源纹波尽量控制在 50mV 以内，并且避免电源上有干扰；
- 2) 请确保上位机与模块设置的波特率保持一致；
- 3) 天线建议选用有质量保证的无源天线；
- 4) 模块焊接时请控制好温度与操作方式，避免模块损坏。

6 模块贴片工艺要求

根据模块湿敏等级要求，在进行回流焊或者其他高温流程之前进行烘烤，烘烤条件为：

125℃±5℃@24H。

注意：钢网厚度推荐≥0.2mm，为避免模块反复受热损坏，建议将模块布局在客户产品的 二次回流面。

模块回流焊接的曲线如下图所示

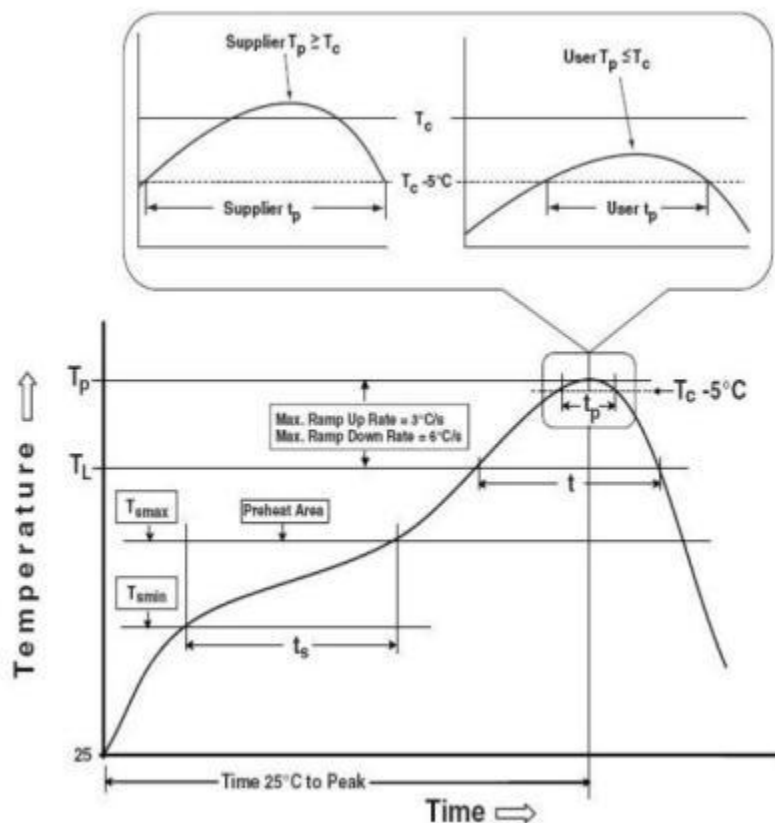


图6-1：SKG18AX-09J模块贴装回流焊曲线示意图

Profile Feature	Pb-Free Assembly
Average Ramp-up Rate (T_{smax} to t_p)	3°C/second max.
-Temperature Min (T_{smin}) - Temperature Max (T_{smax})	150°C 200°C
-Temperature Max (T_{smin} - T_{smax})	60-120 seconds
Time maintained above: - Temperature (T_{SL})	217°C
-Time (T_L)	60-150 seconds
Peak-classification Temperature (t_p)*	240+0/-5°C ^①
Time within 5°C of actual Peak Temperature (t_p)	30 seconds ^②
Ramp-Down Rate	6°C/second max.
Time 25°C to Peak Temperature	8 minutes max.

- | |
|---|
| <p>①Tolerance for peak profile temperature (t_p) is defined as a supplier minimum and a user maximum.</p> <p>②Tolerance for time at peak profile temperature (t_p) is defined as a supplier minimum and a user maximum.</p> |
|---|

表:6-1模块无铅工艺生产要求

7 联系方式

Skylab M&C Technology Co., Ltd

深圳市天工测控技术有限公司

地址: 深圳市龙华区福城街道茜坑社区鸿创科技中心6栋1101

Address: 11th Floor, Building 6, Hongchuang Science and Technology Center, Fucheng Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong, China.

电话/Phone: 86-0755 8340 8210 (Sales Support)

邮箱/E-Mail: sales1@skylab.com.cn

网站/Website: www.skylab.com.cn www.skylabmodule.com