

MXT907AM

多系统单频 RTK 定位定向 模块套件

用户手册

Copyright © 2015-2020

Wuhan Mengxin Technology Co., Ltd.

中国^梦·北斗^芯

修订记录

版本号	修订记录	日期
V1.0	MXT907AM 用户手册第一版	2020 年 6 月

免责声明

本文档提供有关武汉梦芯科技有限公司产品的信息。本文档并未以暗示、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。

除武汉梦芯科技有限公司在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，本公司概不承担任何其它责任。并且，武汉梦芯科技有限公司对其产品的销售和 / 或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保。若不按手册要求连接或操作产生的问题，本公司免责。武汉梦芯科技有限公司可能随时对产品规格及产品描述作出修改，恕不另行通知。

对于本公司产品可能包含某些设计缺陷或错误，一经发现将收入勘误表，并因此可能导致产品与已出版的规格有所差异。如客户索取，可提供最新的勘误表。

在订购产品之前，请您与本公司或当地经销商联系，以获取最新的规格说明。

目 录

1 产品介绍.....	5
1.1 产品概述.....	5
1.2 主要特征.....	5
1.3 应用领域.....	5
1.4 性能指标.....	6
1.5 模块框图.....	7
2 PIN 脚定义.....	8
2.1 PIN 脚示意图	8
2.2 PIN 脚功能描述	9
3 硬件接口描述.....	11
3.1 天线.....	11
3.2 电源.....	11
3.3 UART	11
3.4 RST_N	11
3.5 PPS.....	12
3.6 GPIO	12
3.7 EXTINT.....	12
4 固件默认配置.....	13
4.1 MXT907AM-B 串口设置 (CFGPRT)	13
4.2 消息设置 (CFGMSG)	13
4.3 卫星系统设置 (CFGSYS)	13

4.4 导航系统设置 (CFGNAV)	14
4.5 MXT907AM 定向基线长度设置 (BASELINELEN)	14
5 电气特性.....	15
5.1 绝对最大值.....	15
5.2 运行条件.....	15
5.3 工作环境.....	16
6 机械规格.....	17
7 硬件集成指南.....	18
7.1 最小参考设计	18
7.2 双天线定向应用框图.....	19
7.3 双天线定向应用参考设计.....	20
7.4 天线注意事项	21
7.5 电源注意事项	24
7.6 其他注意事项	24
8 生产要求.....	26
9 包装及运输.....	27
9.1 包装	27
9.2 ESD 防护	27
10 订购信息	28

1 产品介绍

1.1 产品概述

武汉梦芯科技有限公司设计生产的 MXT907AM 高精度 RTK 定位定向模块套件，基于完全自主知识产权的高精度导航定位芯片设计，同时支持 BDS、GPS、QZSS 多系统，采用双天线单频 RTK 定向算法，通过 MXT907AM 模块套件中的 2 个模块 MXT907AM-B 和 MXT907AM-R 协同工作，可实现高精度定位定向功能。梦芯科技双模块定位定向方案具有封装尺寸小、定向精度高、功耗低、性价比高等多种特点，为高精度定位定向应用提供了更加优化的解决方案。

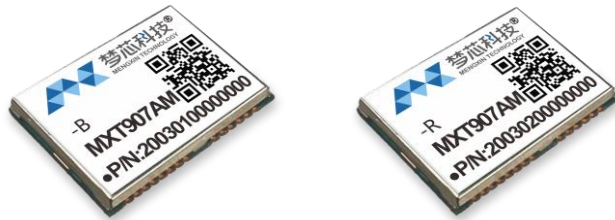


图 1-1 MXT907AM 模块套件示意图

1.2 主要特征

- 可同时接收 BDS/GPS/QZSS 多系统信号
- 优化的双天线 RTK 定向算法，提供更优定向性能
- 支持北斗三号卫星信号体制，更优卫星信号体验
- Smart Suppress™ 抗干扰技术，提高定向稳定性
- 12×16mm 的小封装尺寸，方案设计灵活，易于集成
- 功耗低、精度高，为高精度定向方案提供更大应用空间

1.3 应用领域

MXT907AM 高精度定向方案可广泛应用于基站定向、船舶定向、铁塔测姿等高精度行业应用中。

1.4 性能指标

电源		
电压	3.0V ~ 3.6V	
射频输入		
频段	GPS/QZSS L1C/A BDS B1I	
驻波比	≤1.5	
输入阻抗	50Ω	
天线增益	5 ~ 40dB	
物理特性		
尺寸	16*12.2*2.4 (单位 : mm)	
输入/输出数据接口		
UART	LVTTTL 电平 , UART0 默认为 115200bps ;	
GNSS 性能		
首次定位时间 ^[1]	冷启动 : ≤30s 热启动 : ≤1s 重捕获 : ≤1s	
RTK 初始化时间	<15s	
定向收敛时间 ^[1]	<15s	
定位精度 ^[2]	单点定位 2.5m RTK : 2.5cm+1ppm	
定向精度 ^[3]	0.5 度@1 米基线	
测速精度 ^[4]	0.1m/s	
灵敏度 ^[5]	跟踪	-158dBm

	捕获	-146dBm
1PPS 精度	50ns	
数据更新率	1Hz (默认) , 5Hz	
导航数据格式	NMEA 0183 V4.1 RTCM 3.x	

^[1]测试条件：可用卫星数大于 12 颗，所有卫星信号强度不低于-130dBm

^[2]测试条件：CEP50，卫星数大于 12 颗，24 小时静态定位，所有卫星信号强度不低于-130dBm

^[3]测试条件：CEP50，航向角

^[4]测试条件：CEP50，30m/s

^[5]测试条件：外部使用性能良好的 LNA 测试

1.5 模块框图

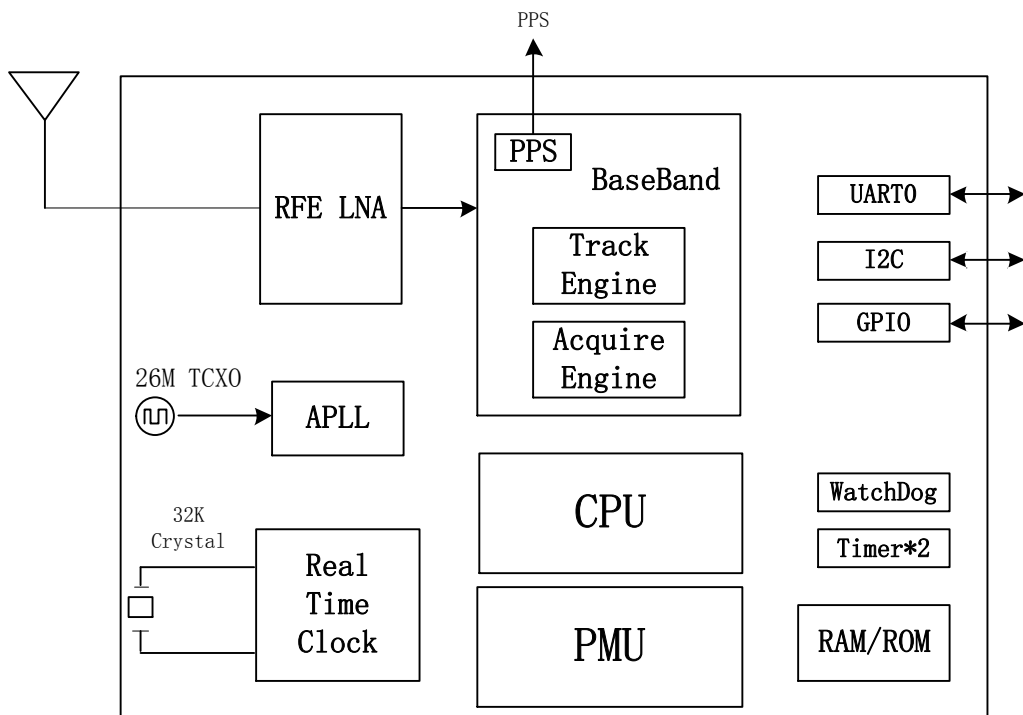


图 1-2 模块框图

【注】套件中两个模块的框图相同

2 PIN 脚定义

2.1 PIN 脚示意图

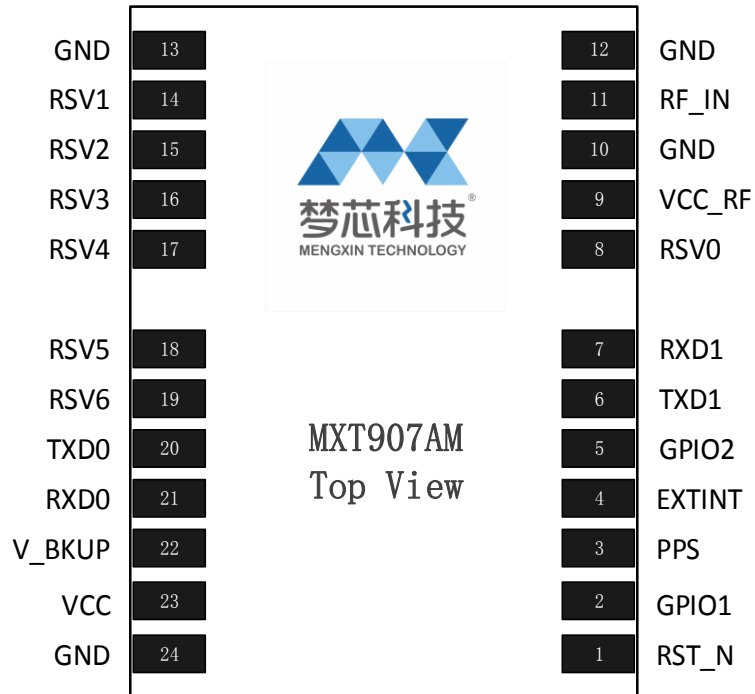


图 2-1 PIN 脚示意图

【注】套件中两个模块的 PIN 脚相同

2.2 PIN 脚功能描述

Pin	名称	I/O	电平标准	描述
1	RST_N	I	LVTTTL	外部复位信号，低电平有效
2	GPIO1	I/O	LVTTTL	通用 IO1（天线开路检测输入）
3	PPS	O	LVTTTL	秒脉冲信号
4	EXTINT	I	LVTTTL	外部中断信号（不用，则悬空）
5	GPIO2	I/O	LVTTTL	通用 IO2（天线短路检测输入）
6	TXD1	O	LVTTTL	UART1，数据发送信号（不用，则悬空）
7	RXD1	I	LVTTTL	UART1，数据接收信号（不用，则悬空）
8	RSV0	--	--	悬空
9	VCC_RF	PWR	3.3V±10%	天线馈电电源（不用，则悬空）
10	GND	PWR	--	地
11	RF_IN	I	--	射频输入信号
12	GND	PWR	--	地
13	GND	PWR	--	地
14	RSV1	--	--	悬空
15	RSV2	--	--	悬空
16	RSV3	--	--	悬空
17	RSV4	--	--	悬空
18	RSV5	--	--	悬空
19	RSV6	--	--	悬空

20	TXD0	O	LVTTL	UART0, 数据发送信号, FW update
21	RXD0	I	LVTTL	UART0, 数据接收信号, FW update
22	V_BKUP	PWR	2.0V~3.6V	RTC 电源, 需外接电池供电
23	VCC	PWR	3.3V±10%	主电源
24	GND	PWR	--	地

3 硬件接口描述

3.1 天线

模块天线接口建议外接 GNSS 有源天线，接口内部设计为 50 欧姆特征阻抗，为获得更好的性能，建议外部预留阻抗匹配电路。模块 VCC_RF 支持馈电功能，馈电电压典型值为 3.3V。

3.2 电源

模块包含两个输入电源（VCC 和 V_BKUP）和一个输出电源（VCC_RF）。

其中 VCC 为模块主电源，给片内电源转换芯片、片内主 IC 进行供电。

V_BKUP 为模块的备份电源，在主电源断电的情况下依然可以给模块片内的 RTC 电路及备份 RAM 供电，以实现热启动功能，缩短定位时间。

VCC_RF 可为外部有源天线（典型供电电压 3.3V）或外置 LNA 提供馈电。

3.3 UART

模块有两组串口 UART0 和 UART1。UART0 支持数据传输、固件升级功能，输入/输出信号类型为 LVTTTL 电平。默认波特率为 115200bps，最高可设为 921600bps，串口波特率均可由用户自行配置。设计产品时 MXT907AM-B UART0 需要连接到 PC 或外部处理器，用于固件升级。MXT907AM-R 和 MXT907AM-B 的 UART1 需要互连，实现双天线定向功能。MXT907AM-R 的 UART0 作为保留接口预留。

3.4 RST_N

模块内部集成上电复位功能，同时支持外部复位功能，低电平 10ms 以上有效。如果不使用，该信号可以悬空。

3.5 PPS

MXT907AM-B 模块提供 1 个 PPS 信号。PPS 信号可为外部系统提供授时功能，默认情况下每秒输出一个脉冲。

3.6 GPIO

模块预留 2 个通用 GPIO 接口，可由用户灵活应用。默认配置下不可用，可通过定制方式实现。

3.7 EXTINT

模块提供 1 个外部中断信号（External Interrupt）输入管脚，如果不使用，该信号可以悬空。默认配置下不可用，可通过定制方式实现。

4 固件默认配置

4.1 MXT907AM-B 串口设置 (CFGPRT)

串口号	参数名	默认配置	默认配置说明
UART0	波特率	115200	默认波特率 115200bps
	输入协议指示	7	MXT+RTCM 协议
	输出协议指示	1	NMEA 协议

4.2 消息设置 (CFGMSG)

消息类型	参数名	默认配置	默认配置说明
NMEA 消息	RMC	1	1Hz 输出
	VTG	1	1Hz 输出
	GGA	1	1Hz 输出
	GSA	1	1Hz 输出
	GSV	1	1Hz 输出
	GLL	1	1Hz 输出
	ZDA	0	关闭
	GST	0	关闭
	TXT	1	1Hz 输出
	HDT	1	1Hz 输出

4.3 卫星系统设置 (CFGSYS)

导航类型	默认配置	默认配置说明
NavSys	3	GPS + BDS

4.4 导航系统设置 (CFGNAV)

参数名	默认配置	默认配置说明
NavRate	1000	1000ms 定位频度
minElev	10	卫星截止角 10 度

4.5 MXT907AM 定向基线长度设置 (BASELINELEN)

参数名	默认配置	默认配置说明
Baselinelen	0	自适应

5 电气特性

【注】MXT907AM 套件中两个模块的电气特性一致

5.1 绝对最大值

参数	符号	最小值	最大值	单位	条件
供电电压 (VCC)	Vcc	-0.5	3.6	V	--
VCC 最大纹波	Vrpp	0	50	mV	--
输入管脚电压	Vin	-0.5	Vcc +0.2	V	--
ESD	VESD(HBM)	--	2000	V	All pins
MSD(MSL)等级	Level 3				

5.2 运行条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
RTC 供电电压	Vrtc	2.0	3.0	3.6	V	--
RTC 供电电流	Irtc	30	37	--	uA	--
供电电压(VCC)	Vcc	3.0	3.3	3.6	V	--
供电电流	Icc	48	55	--	mA	--
峰值电流	Iccp	--	--	75	mA	Vcc=3.3 V
输入管脚低电平	Vin_low	--	--	0.2*Vcc	V	--
输入管脚高电平	Vin_high	0.7*Vcc	--	--	V	--
输出管脚低电平	Vout_low	--	--	0.4	V	Iout=-8 mA
输出管脚高电平	Vout_high	Vcc-0.4	--	--	V	Iout=8 mA
天线馈电电源	Vcc_RF	3.0	3.3	3.6	V	Iout≤100mA
射频链路增益	Gant	5	--	40	dB	--
接收机链路噪声系数	NFtot	--	3	--	dB	--

5.3 工作环境

工作温度	-40°C ~ +85°C
------	---------------

存储温度	-40°C ~ +85°C
------	---------------

6 机械规格

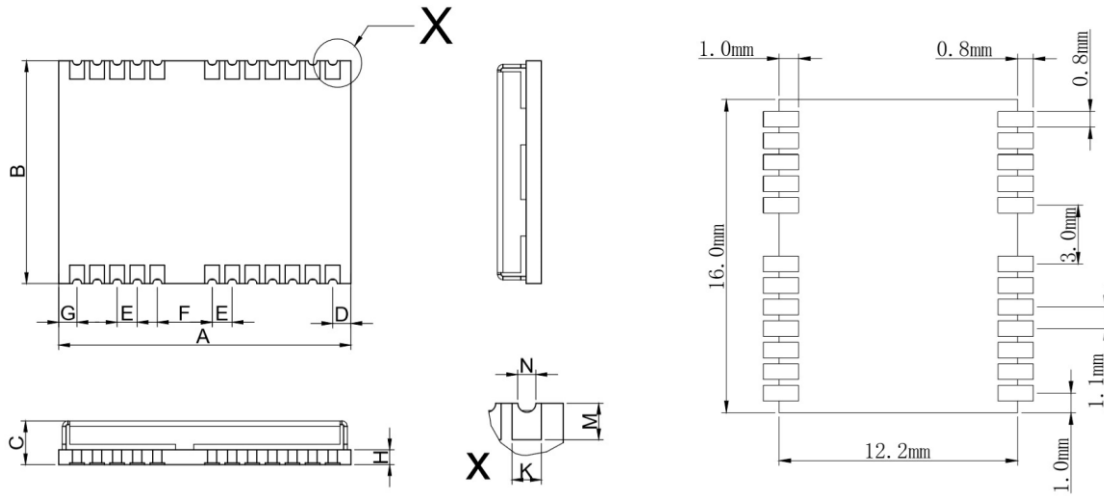


图 6-1 模块外形尺寸及 PCB 封装参考

参数	数值 (mm)	参数	数值 (mm)
A	16.0 (-0.1+0.3)	G	1.0±0.1
B	12.2±0.1	H	0.82±0.1
C	2.4±0.2	K	0.8±0.1
D	1.0±0.1	N	0.5±0.1
E	1.1±0.1	M	0.9±0.1
F	3.0±0.1	--	--

【注】两个模块的机械规格一致

7.2 双天线定向应用框图

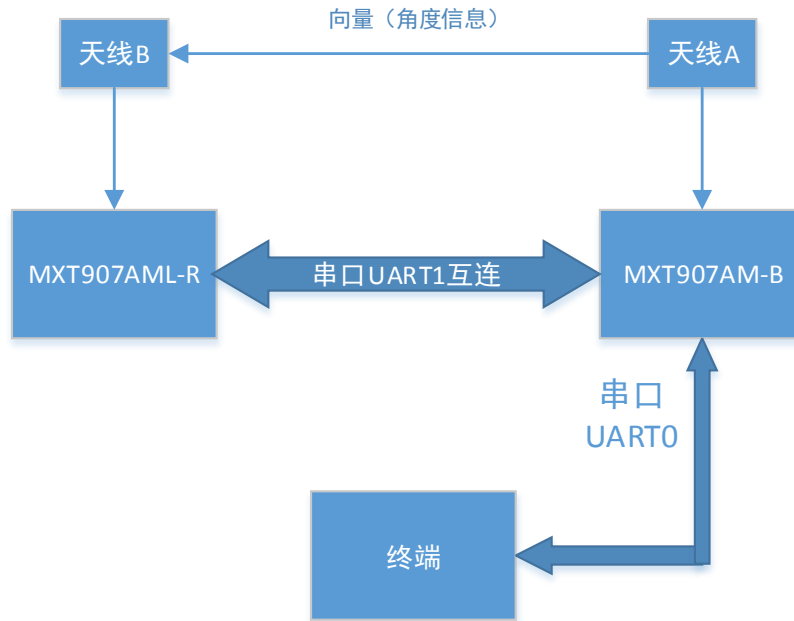


图 7-2 MXT907AM 双天线定向框图

双天线测向功能测量的是天线 A 为起点到天线 B 为终点向量表示的角度。双天线测向功能采用模块实现，即 MXT907AM-B 模块及 MXT907AM-R 模块，其中 MXT907AM-B 模块连接天线 A，MXT907AM-R 模块连接天线 B。其中 MXT907AM-B 的串口 0 可以提供给终端，用于输出双天线定位、测速、测向结果、配置消息输出、波特率修改、重启动等控制逻辑等。

终端可以将 MXT907AM-B 模块及 MXT907AM-R 模块看成一个整体，通过 MXT907AM-B 模块串口 0 可获取如下信息：天线 A 的位置、天线 A 的速度、天线 A 为起点到天线 B 为终点向量表示的角度。

7.3 双天线定向应用参考设计

双天线定向功能需要使用 MXT907AM-R 与 MXT907AM-B 模块配合实现。MXT907AM-R 的 TXD1 连接到 MXT907AM-B 的 RXD1，MXT907AM-R 的 RXD1 连接到 MXT907AM-B 的 TXD1。

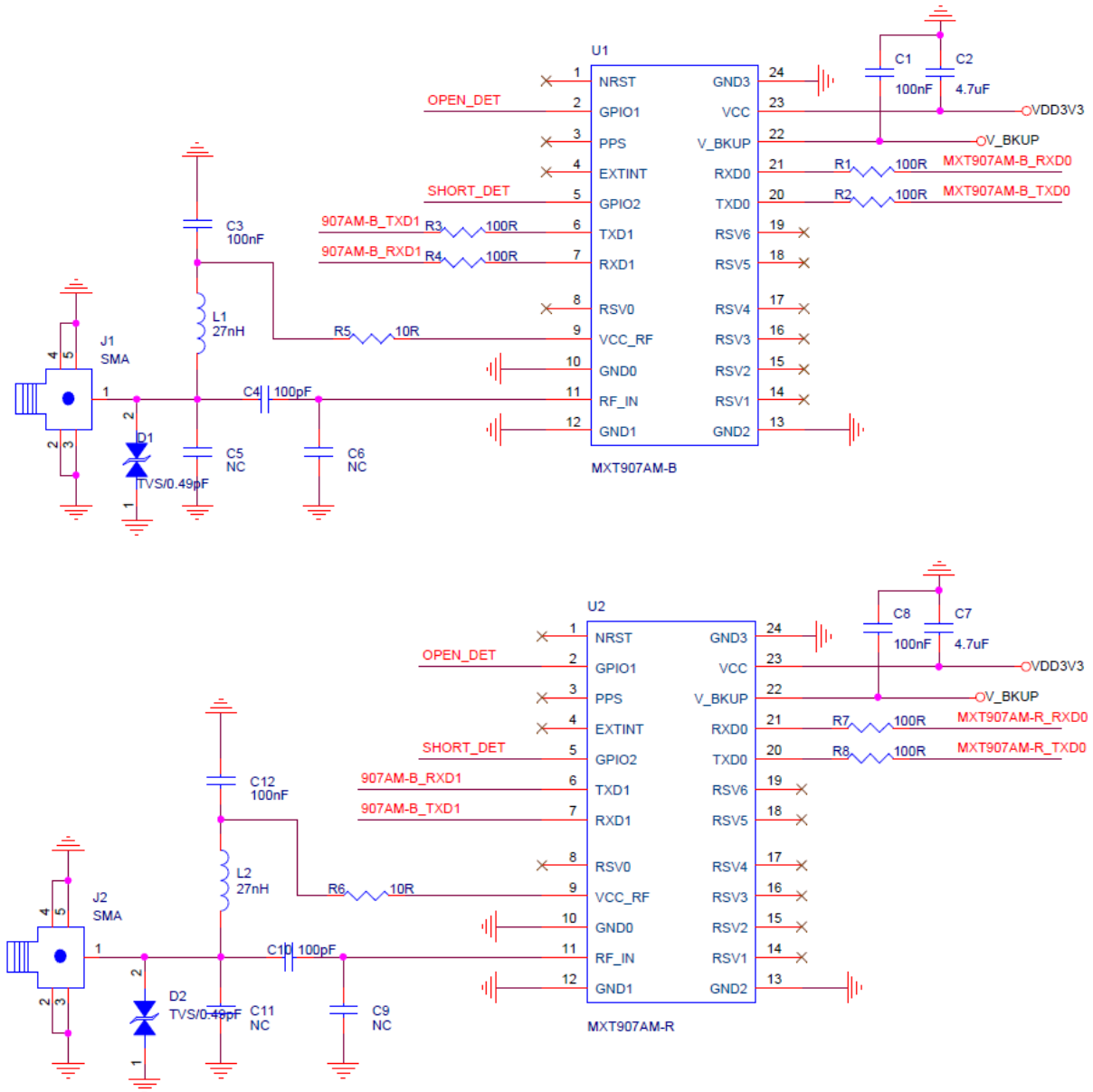


图 7-3 MXT907AM-B 和 MXT907AM-R 双天线定向参考设计

7.4 天线注意事项

天线信号

模块支持 GNSS 多模有源天线或无源天线，为获得更好的性能，建议在模块外部预留 50 ohm 阻抗匹配电路。若外接无源天线，建议外围增加一级 LNA 和 SAW。

有源天线馈电

若选择有源天线，需要对有源天线进行馈电，馈电电源可由终端平台提供，也可由模块 VCC_RF 供电。建议优先选择终端平台进行馈电，谨慎使用模块内置馈电功能，以免外置天线短路时损坏模块。

若使用片内馈电功能，参考原理图如图 7-4 所示，使用模块 VCC_RF 馈电，R6 NC，R5 使用 10R/0805 电阻，此时馈电电压典型值 3.3V。射频输入口的 TVS 管可使用推荐参考设计中的型号 LESD11LL5.0CT5。

当使用终端电源给天线馈电时，R5 NC，R6 使用 10R/0805 电阻，此时馈电电压 VCC_ANT 取决于用户。当 VCC_ANT < 5V 时，TVS 仍可使用推荐参考设计中的型号 LESD11LL5.0CT5。当 VCC_ANT ≥ 5V 时，TVS 选型需根据 VCC_ANT 的值进行调整，建议 VRWM > VCC_ANT + 1，TVS 结电容需小于 0.5pF。

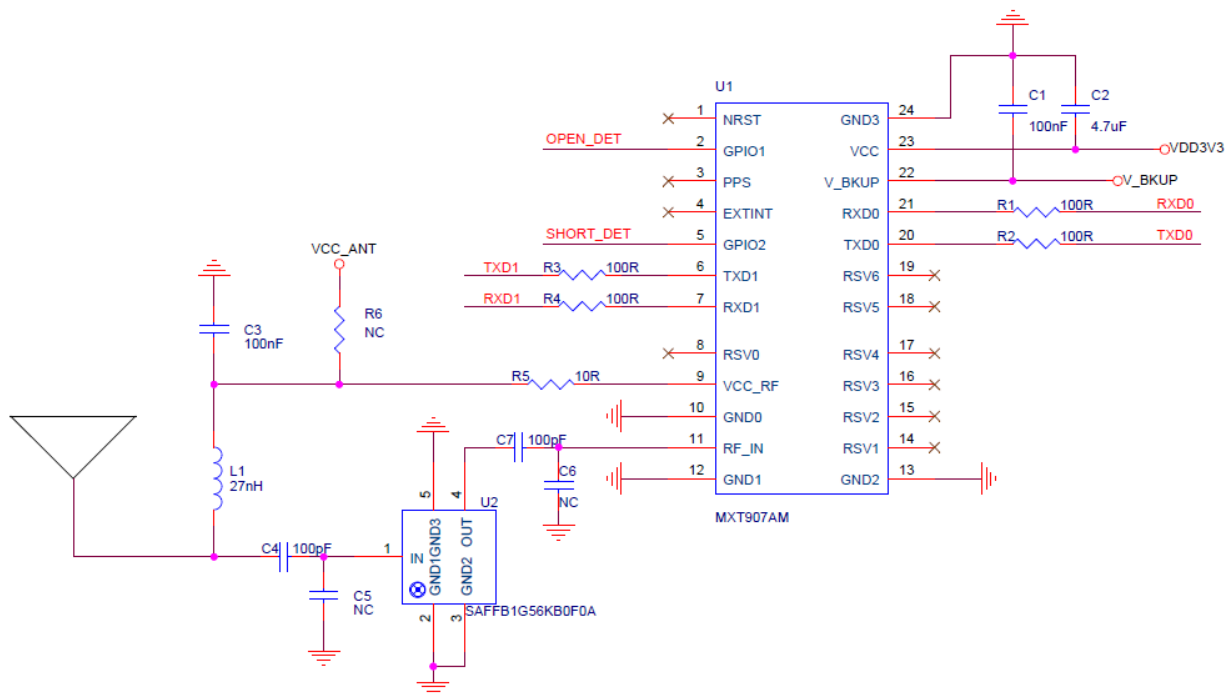


图 7-4 MXT90AM 模块供电参考设计

有源天线检测

若用户需要天线检测功能，则需要配合外围检测电路来实现。外围天线检测参考电路如图 7-5 所示。OPEN_DET 连接模块 Pin2，SHORT_DET 连接模块 Pin5。如下表所示 定义 1=High，0=Low。

OPEN_DET	SHORT_DET	ANT STATE	状态说明
0	0	OK	天线正常工作
0	1	SHORT	天线短路
1	0	OPEN	天线断路
1	1	UNKNOWN	无外围天线检测电路

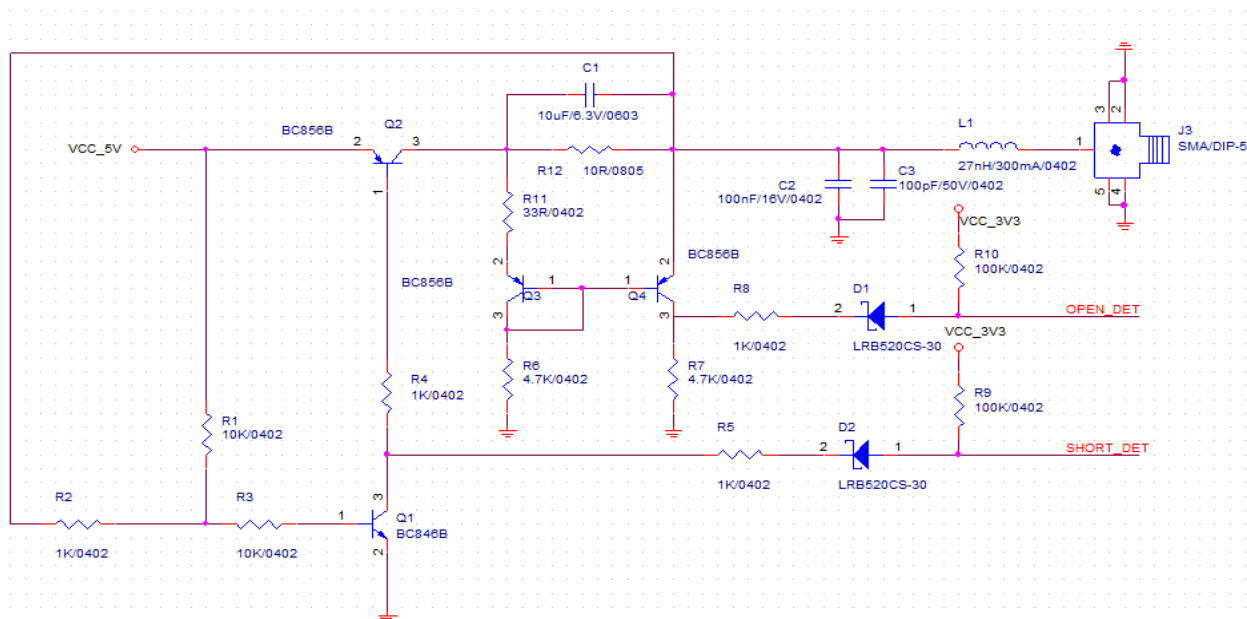


图 7-5 MXT907AM 天线检测参考电路

天线安装

定向应用中建议使用完全相同的 2 个天线分别接到 MXT907AM-B 和 MXT907AM-R，安装方向需保持一致，可以避免因为天线自身的相位中心误差而导致的定向偏差；2 个天线安装在同一水平面上，确保有共同的参考地平面，天线的配置距离与天线安装距离的真值误差需小于 1cm，可以有效减少由于使用环境导致的定向误差。

7.5 电源注意事项

为使 模块能够正常工作，需要为模块 VCC 和 V_BKUP 供电，注意事项如下：

- 1) 为 VCC 引脚提供可靠的电源，此电源上电过程应单调上升，上电时间不超过 10ms，上电过程中不能有台阶或回沟；此外此电源下电后电平应可恢复到零电平。
- 2) 建议使用低纹波 LDO 为模块 VCC 供电，电源纹波峰峰值不要超过 50mV。
- 3) 建议加宽电源走线或采用分割铺铜面来传输电流，避免经过大功率、高感抗器件，如磁性线圈。
- 4) 为实现热启动功能，建议为模块 V_BKUP 供电，供电电压范围为 2.0V~3.6V。

7.6 其他注意事项

为使模块能够正常工作，相关注意事项如下：

- 1) 将模块所有 GND 引脚接地。
- 2) 连接 RF_IN_1 信号至天线，线路保持 50 欧姆阻抗匹配。
- 3) 确保主设备与 MXT907AM-R 模块串口 0 互连、波特率一致，用户可以用此串口接收定向信息数据。软件升级也需要通过该串口进行。

为获得良好性能，设计中还应特别注意如下几项：

- 1) 天线线路注意阻抗匹配，尽量短且顺畅，避免换层及走锐角。
- 2) 为了保证较好的信噪比，确保天线与电磁辐射源有很好的隔离，特别是 1559 ~ 1606MHz 频段的电磁辐射。
- 3) PCB Layout 尽量避免在 MXT907AM 正下方走线。
- 4) 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。

- 5) 如需外部对模块进行 Reset，需保证驱动电流 $>5\text{mA}$ 。
- 6) 为避免静电造成模块损坏，建议在模块和外部天线输入端口之间增加 ESD 防护器件。

模块使用前需保证天线可靠连接，禁止带电热插拔天线。ESD 防护器件推荐：

器件型号	厂家	结电容参数(pf)	VBR 参数(V)
LESD11LL5.0CGT5G	乐山无线电	Typ : 0.25	Min : 6
ESD9R3.3ST5G	Onsemi	Typ : 0.5	Min : 4.6
ESD5V3U1U-02LS	Infineon	Typ : 0.4	Min : 6

- 7) 本模块为精密器件，为保证贴片焊接良好，建议使用回流焊，避免出现虚焊、短路等问题。不建议使用热风枪焊接模块，热风枪温度过高会严重损坏模块性能。

8 生产要求

模块焊接推荐炉温曲线如下图示：

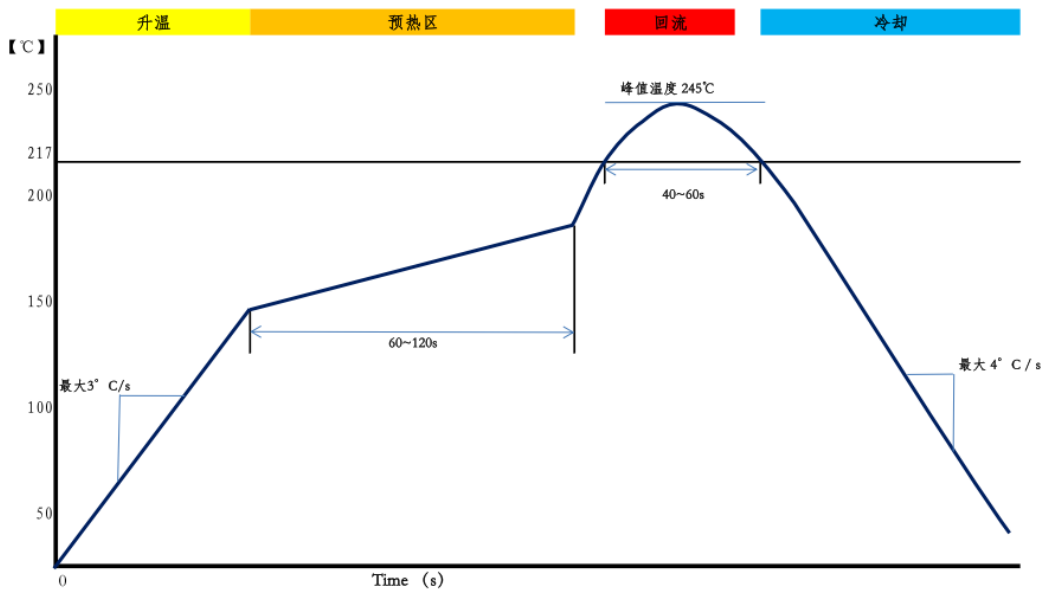


图 8-1 MXT907AM 推荐炉温曲线

MXT907AM 模块套件为无铅产品，默认后续加工为无铅焊接。我公司对模块无铅焊接在实际生产中做过验证。以上推荐温度设置以无铅焊接为例。

注意事项：

- 1) 模块贴片生产过程，推荐只使用一次回流焊，即贴模块的一面最后过炉。
- 2) 不建议模块过二次回流焊，即贴片生产过程，先贴模块所在面并过炉，然后再贴另外一面并过炉；另一面过炉时，模块可能会因为自身重量导致虚焊甚至掉落。如需二次回流焊，必须要评估以上风险，建议使用过炉治具。
- 3) 焊接温度的设置取决于产推荐品工厂的诸多因素，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。

9 包装及运输

9.1 包装

模块采用防静电、防潮卷带封装，卷带 1000pcs/卷。

9.2 ESD 防护

模块为静电敏感器件，请注意运输和生产过程中的防静电处理。切勿随意用手触摸或用非防静电烙铁进行焊接，以免损坏模块。



图 9-1 防静电处理

10 订购信息

Part No.	MPQ	MOQ	描述
MXT907AM 套件	1000 套	1000 套	MXT907AM 多系统单频 RTK 定位定向模块套件

武汉梦芯科技有限公司
WUHAN MENGXIN TECHNOLOGY CO.,LTD.

A 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道980号北斗大厦9楼

F +86-027-87871378-8002

T +86-027-87871378 (总机)

E info@wh-mx.com

W www.wh-mx.com