



INSTALLATION AND OPERATION  
**USER MANUAL**

[WWW.UNICORECOMM.COM](http://WWW.UNICORECOMM.COM)

# UM982

## BDS/GPS/GLONASS/Galileo/QZSS

### 全系统全频高精度定位定向模块

## 修订记录

修订版	修订记录	日期
R1.0	首次发布	2022-05-19
R1.1	表 2-1: 不使用热启动功能时, V_BCKP 需接 VCC; 第 3.3 章: 新增对 V_BCKP 上下电的要求; 新增第 3.1 小节: 最小系统推荐设计; 表 2-4: 更新 IO 阈值; 第 5.2 章: 更新湿度卡描述; 表 1-1: 更新定向精度 (0.1 度/1m 基线)	2022-09-09
R1.2	添加第 3.5 章 PCB 封装推荐设计; 优化第 3.2 章外部天线馈电设计; 优化第 3.3 章模块上电与下电;	2023-04
R1.3	添加 PPP 精度指标	2023-09

## 权利声明

本手册提供和芯星通科技（北京）有限公司（以下简称为“和芯星通”）相应型号产品信息。

和芯星通保留本手册文档，及其所载之所有数据、设计、布局图等信息的一切权利、权益，包括但不限于已有著作权、专利权、商标权等知识产权，可以整体、部分或以不同排列组合形式进行专利权、商标权、著作权授予或登记申请的权利，以及将来可能被授予或获批登记的知识产权。

和芯星通拥有“和芯星通”、“UNICORECOMM”以及本手册下相应产品所属系列名称的注册商标专用权。

本手册之整体或其中任一部分，并未以明示、暗示、禁止反言或其他任何形式对和芯星通拥有的上述权利、权益进行整体或部分的转让、许可授予。

### 免责声明

本手册所载信息，系根据手册更新之时所知相应型号产品情形的“原样”提供，对上述信息适于特定目的、用途之准确性、可靠性、正确性等，和芯星通不作任何保证或承诺。

和芯星通可能对产品规格、描述、参数、使用等相关事项进行修改，或一经发现手册误载信息后进行勘误，上述情形可能造成订购产品实际信息与本手册所载信息有差异。

如您发现订购产品的信息与本手册所载信息之间存有不符，请您与本公司或当地经销商联系，以获取最新的产品手册或其勘误表。

## 前言

本手册为用户提供有关和芯星通 UM982 模块的硬件组成信息。

### 适用读者

本手册适用于对 GNSS 模块有一定了解的技术人员使用。

## 目录

<b>1</b>	<b>产品简介.....</b>	<b>1</b>
1.1	产品主要特点.....	2
1.2	技术指标.....	2
1.3	模块概览.....	5
<b>2</b>	<b>硬件介绍.....</b>	<b>6</b>
2.1	引脚功能描述（图）.....	6
2.2	电气特性.....	9
2.2.1	最大耐受值.....	9
2.2.2	工作条件.....	9
2.2.3	IO 阈值特性.....	10
2.2.4	天线特性.....	10
2.3	机械尺寸.....	10
<b>3</b>	<b>硬件设计.....</b>	<b>12</b>
3.1	最小系统推荐设计.....	12
3.2	外部天线馈电设计.....	13
3.3	模块上电与下电.....	14
3.4	接地与散热.....	14
3.5	PCB 封装推荐设计.....	15
<b>4</b>	<b>生产要求.....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>包装.....</b>	<b>17</b>
5.1	标签说明.....	17
5.2	包装说明.....	17

# 1 产品简介

UM982 是和芯星通自主研发的新一代 BDS/GPS/GLONASS/Galileo/QZSS 全系统全频高精度定位定向模组，基于和芯星通自主研发的新一代高精度高性能 GNSS 芯片 — NebulasIV™ 设计，主要面向无人机、割草机、精准农业及智能驾考等领域，支持全系统全频点片上 RTK 定位及双天线定向解算，可作为移动站或基站使用。

UM982 可同时跟踪 BDS B1I、B2I、B3I，GPS L1、L2、L5，GLONASS G1、G2，Galileo E1、E5a、E5b，QZSS L1、L2、L5 等多频点信号，支持多系统联合定位和单系统独立定位模式，用户可灵活配置。UM982 内置先进的抗干扰单元，即使在复杂电磁环境下仍可保证可靠准确的定位精度。

UM982 基于和芯星通 NebulasIV™ 新一代射频基带一体化 GNSS SoC 芯片，内置双核 CPU，并集成高速浮点处理器及 RTK 专用协处理器，采用 22nm 低功耗工艺，支持 1408 个超级通道，可提供更为强大的卫星导航信号处理能力。

UM982 支持丰富的通信接口，包括 UART、I<sup>2</sup>C\*、SPI\*。此外，还支持 1PPS、EVENT、CAN\*等接口，可满足用户在不同场景下的使用需求。



图 1-1 UM982 高精度定位定向模块示意图

---

\* I<sup>2</sup>C、SPI、CAN 为预留接口，暂不支持

## 1.1 产品主要特点

- 16 mm x 21 mm x 2.6 mm 表面贴装
- 支持全系统全频点片上 RTK 定位及双天线定向解算
- 支持 BDS B1I/B2I/B3I + GPS L1/L2/L5 + GLONASS G1/G2 + Galileo E1/E5a/E5b + QZSS L1/L2/L5 + SBAS
- Dual-RTK 双 RTK 引擎技术
- 差分输入 RTCM 格式自适应识别
- 双天线输入
- 支持 3 x UART, 1 x I<sup>2</sup>C\*, 1 x SPI\*, 1 x CAN\*

## 1.2 技术指标

表 1-1 技术指标

基本信息	
通道	1408 通道，基于 NebulasIV™
星座	BDS/GPS/GLONASS/Galileo/QZSS
主天线频点	BDS: B1I、B2I、B3I
	GPS: L1C/A、L2P (Y)/L2C、L5
	GLONASS: G1、G2
	Galileo: E1、E5a、E5b
	QZSS: L1、L2、L5
从天线频点	BDS: B1I、B2I、B3I
	GPS: L1C/A、L2C
	GLONASS: G1、G2
	Galileo: E1、E5b
	QZSS: L1、L2
电源	
电压	+3.0 V~3.6 V DC

功耗	600 mW <sup>1</sup>			
性能指标 <sup>2</sup>				
定位精度	单点定位 (RMS) <sup>3</sup>	平面：1.5 m		
		高程：2.5m		
	DGPS (RMS) <sup>3, 4</sup>	平面：0.4 m+1 ppm		
		高程：0.8 m+1 ppm		
	RTK (RMS) <sup>3, 4</sup>	平面：0.8 cm+1 ppm		
高程：1.5 cm+1 ppm				
PPP (RMS) <sup>5</sup>	平面：5 cm			
	高程：10 cm			
观测值精度 (RMS)	BDS	GPS	GLONASS	Galileo
B1I/L1 C/A/G1/E1 伪距	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm
B1I/L1 C/A/G1/E1 载波相位	1 mm	1 mm	1 mm	1 mm
B3I/L2P(Y)/L2C/G2 伪距	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm
B3I/L2P(Y)/L2C/G2 载波相位	1 mm	1 mm	1 mm	1 mm
B2I/L5/E5a/E5b 伪距	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm
B2I/L5/E5a/E5b 载波相位	1 mm	1 mm	1 mm	1 mm
定向精度 (RMS)	0.1 度/1 m 基线			
PPS 精度 (RMS)	20 ns			
速度精度 <sup>6</sup> (RMS)	0.03 m/s			
首次定位时间 <sup>7</sup>	冷启动<30 s			
	热启动<4 s			
初始化时间 <sup>3</sup>	<5 s (典型值)			

<sup>1</sup> 双天线 10Hz PVT + 10Hz RTK + 10Hz Heading

<sup>2</sup> 该部分内容为针对 UM982 的主天线性能

<sup>3</sup> 测试结果受大气条件、基线长度、GNSS 天线类型、多路径、可见卫星数以及卫星几何构型等影响，可能会有偏差

<sup>4</sup> 测量使用 1 公里基线和天线性能良好的接收机，不考虑可能的天线相位中心偏移误差

<sup>5</sup> 开阔天空且无干扰环境下收敛 20 分钟

<sup>6</sup> 开阔天空，无遮挡场景，99% @静态

<sup>7</sup> -130dBm @可用星超过 12 颗



初始化可靠性 <sup>3</sup>	>99.9%
数据更新率	定位测向20 Hz 20 Hz 原始观测量
差分数据	RTCM 3.X
数据格式	NMEA-0183, Unicore
物理特性	
封装	48 pin LGA
尺寸	21 mm × 16 mm × 2.6 mm
重量	1.82 g ± 0.03 g
环境指标	
工作温度	-40°C~+85°C
存储温度	-55°C~+95°C
湿度	95% 非凝露
振动	GJB150.16A-2009, MIL-STD-810F
冲击	GJB150.18A-2009, MIL-STD-810F
通讯接口	
UART x 3	
I <sup>2</sup> C* x 1	
SPI* x 1	Slave
CAN* x 1	与 UART3 复用

\* 预留接口，暂不支持

## 1.3 模块概览

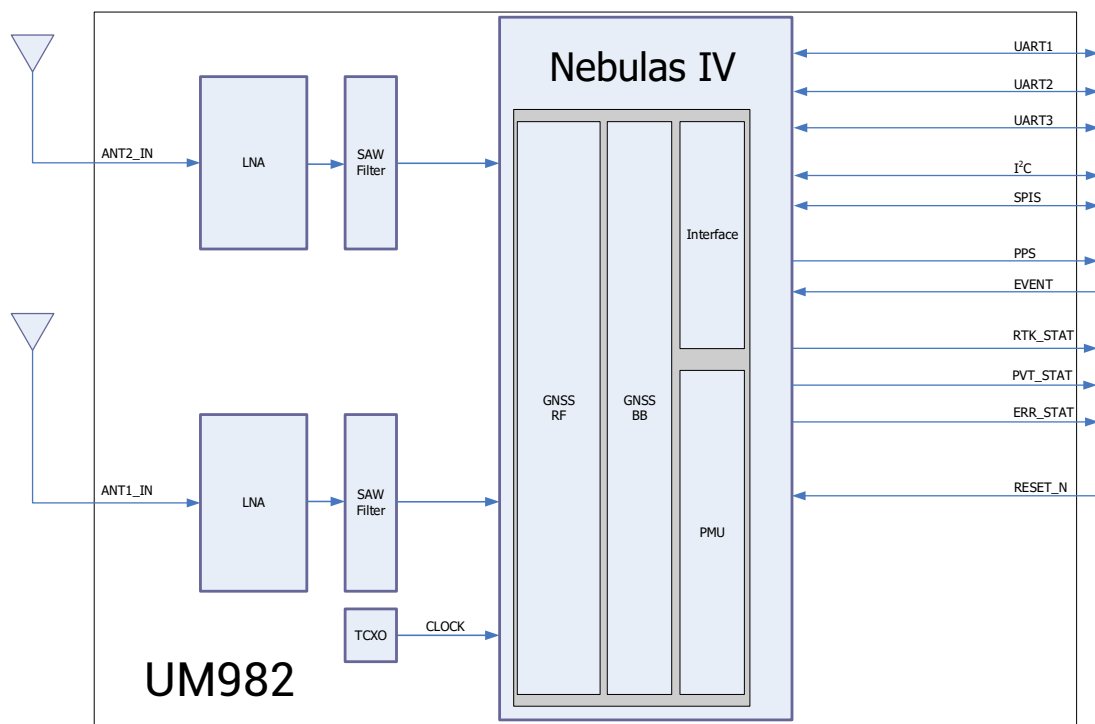


图 1-2 UM982 结构框图

### 1. 射频部分

接收机通过同轴电缆从天线获取过滤和增强的 GNSS 信号。射频部分将射频输入信号转换成中频信号，并将中频模拟信号转换为 NebulasIV™ 芯片（UC9810）所需的数字信号。

### 2. NebulasIV™ 芯片（UC9810）

NebulasIV™ 芯片是和芯星通公司新一代全系统全频高精度 SoC 芯片。该芯片采用 22 nm 低功耗工艺，支持 1408 个超级通道，内置双核 CPU，并集成高速浮点处理器及 RTK 专用协处理器，单芯片完成高精度基带处理和 RTK 定位定向解算。

### 3. 外部接口

UM982 包含 UART、I²C\*、SPI\*、CAN\*、PPS、EVENT、RTK\_STAT、PVT\_STAT、ERR\_STAT、RESET\_N 等外部接口。

\* I²C、SPI、CAN 为预留接口，暂不支持

2 硬件介绍

2.1 引脚功能描述（图）

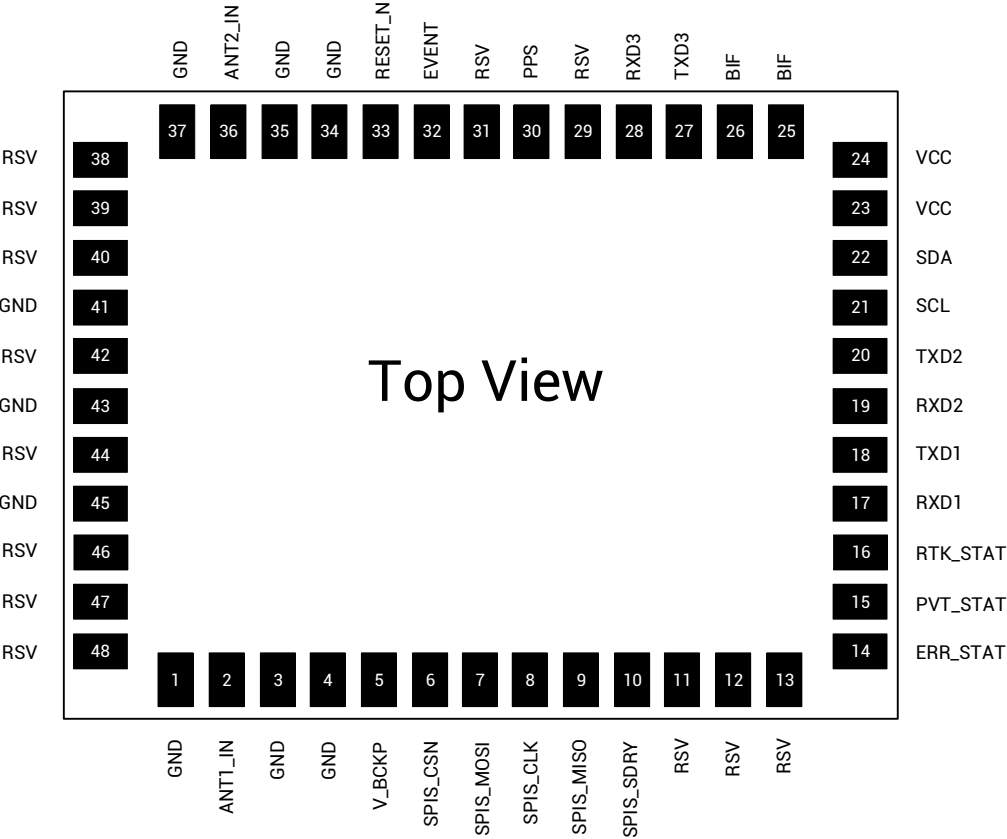


图 2-1 UM982 管脚图

表 2-1 引脚说明

序号	引脚名称	I/O	描述
1	GND	—	地
2	ANT1_IN	I	GNSS 天线信号输入（主天线）
3	GND	—	地
4	GND	—	地
5	V_BCKP	I	当模块主电断电时，V_BCKP 给和 RTC 及相关寄存器供电。电平要求 2.0V~3.6V。常温@25℃，模块主电断电时，V_BCKP 的工作电流小于 60uA。

序号	引脚名称	I/O	描述
			不使用热启动功能时，V_BCKP 需接 VCC，不能接地或者悬空。
6	SPIS_CSN	I	从 SPI 片选输入
7	SPIS_MOSI	I	从 SPI 数据输入
8	SPIS_CLK	I	从 SPI 时钟输入
9	SPIS_MISO	O	从 SPI 数据输出
10	SPIS_SDRY	O	从 SPI 中断输出
11	RSV	—	保留管脚，必须悬空
12	RSV	—	保留管脚，必须悬空
13	RSV	—	保留管脚，必须悬空
14	ERR_STAT	O	异常指示，高电平有效。模块系统自检不通过时，输出高电平；模块自检通过输出低电平。
15	PVT_STAT	O	PVT 定位指示，高电平有效。模块能进行定位时输出高电平；不定位输出低电平。
16	RTK_STAT	O	RTK 定位指示，高电平有效。RTK 固定解时输出高电平；其他定位状态或者不定位输出低电平。
17	RXD1	I	串口 1 接收，LVTTL 电平
18	TXD1	O	串口 1 发送，LVTTL 电平
19	RXD2	I	串口 2 接收，LVTTL 电平
20	TXD2	O	串口 2 发送，LVTTL 电平
21	SCL	I/O	I <sup>2</sup> C 时钟
22	SDA	I/O	I <sup>2</sup> C 数据
23	VCC	POWER	供电电源（+3.3 V）
24	VCC	POWER	供电电源（+3.3 V）
25	BIF	—	BIF: Built-in Function（内部功能），建议加通孔测试点与 10K 上拉电阻，不能悬空/接地/接电源/外设 IO

序号	引脚名称	I/O	描述
26	BIF	—	BIF: Built-in Function (内部功能)，建议加通孔测试点与 10K 上拉电阻，不能悬空/接地/接电源/外设 IO
27	TXD3	O	串口 3 发送，可复用为 CAN TXD，LVTTTL 电平
28	RXD3	I	串口 3 接收，可复用为 CAN RXD，LVTTTL 电平
29	RSV	—	保留管脚，必须悬空
30	PPS	O	秒脉冲，输出脉宽和极性可调
31	RSV	—	保留管脚，必须悬空
32	EVENT	I	事件输入信号，频度和极性可调
33	RESET_N	I	系统复位，低电平有效，电平有效时间不少于 5 ms
34	GND	—	地
35	GND	—	地
36	ANT2_IN	I	GNSS 天线信号输入 (从天线)
37	GND	—	地
38	RSV	—	保留管脚，必须悬空
39	RSV	—	保留管脚，必须悬空
40	RSV	—	保留管脚，必须悬空
41	GND	—	地
42	RSV	—	保留管脚，必须悬空
43	GND	—	地
44	RSV	—	保留管脚，必须悬空
45	GND	—	地
46	RSV	—	保留管脚，必须悬空
47	RSV	—	保留管脚，必须悬空
48	RSV	—	保留管脚，必须悬空

## 2.2 电气特性

### 2.2.1 最大耐受值

表 2-2 最大绝对额定值

参数	符号	最小值	最大值	单位
供电电压 (VCC)	VCC	-0.3	3.6	V
输入管脚电压	V <sub>in</sub>	-0.3	3.6	V
GNSS 主/从天线信号输入	ANT1_IN/ANT2_IN	-0.3	6	V
主/从天线射频输入功率	ANT1_IN/ANT2_IN input power		+10	dBm
存储温度	T <sub>stg</sub>	-55	95	°C

### 2.2.2 工作条件

表 2-3 工作条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
供电电压 (VCC) <sup>8</sup>	VCC	3.0	3.3	3.6	V	
VCC 最大纹波	V <sub>rpp</sub>	0		50	mV	
工作电流 <sup>9</sup>	I <sub>opr</sub>		180	300	mA	VCC = 3.3 V
工作温度	T <sub>opr</sub>	-40		85	°C	
功耗	P		600		mW	

<sup>8</sup> 此范围已经包含了电源纹波，即在考虑纹波的情况下，VCC 供电电压范围还必需在 3.0V~3.6V 之间。

<sup>9</sup> 由于产品内部装有电容，上电时刻会产生冲击电流。在实际应用场景下，需评估确认冲击电流导致的电压跌落对系统的影响。

## 2.2.3 IO 阈值特性

表 2-4 IO 阈值特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
输入管脚低电平	$V_{in\_low}$	0		0.6	V	
输入管脚高电平	$V_{in\_high}$	$VCC \times 0.7$		$VCC + 0.2$	V	
输出管脚低电平	$V_{out\_low}$	0		0.45	V	$I_{out} = 2\text{ mA}$
输出管脚高电平	$V_{out\_high}$	$VCC - 0.45$		VCC	V	$I_{out} = 2\text{ mA}$

## 2.2.4 天线特性

表 2-5 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	$G_{ant}$	18	30	36	dB	

## 2.3 机械尺寸

表 2-6 尺寸

参数	最小值 (mm)	典型值 (mm)	最大值 (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

参数	最小值 (mm)	典型值 (mm)	最大值 (mm)
N	3.70	3.80	3.90
P	2.00	2.10	2.20
R	0.90	1.00	1.10
X	0.72	0.82	0.92

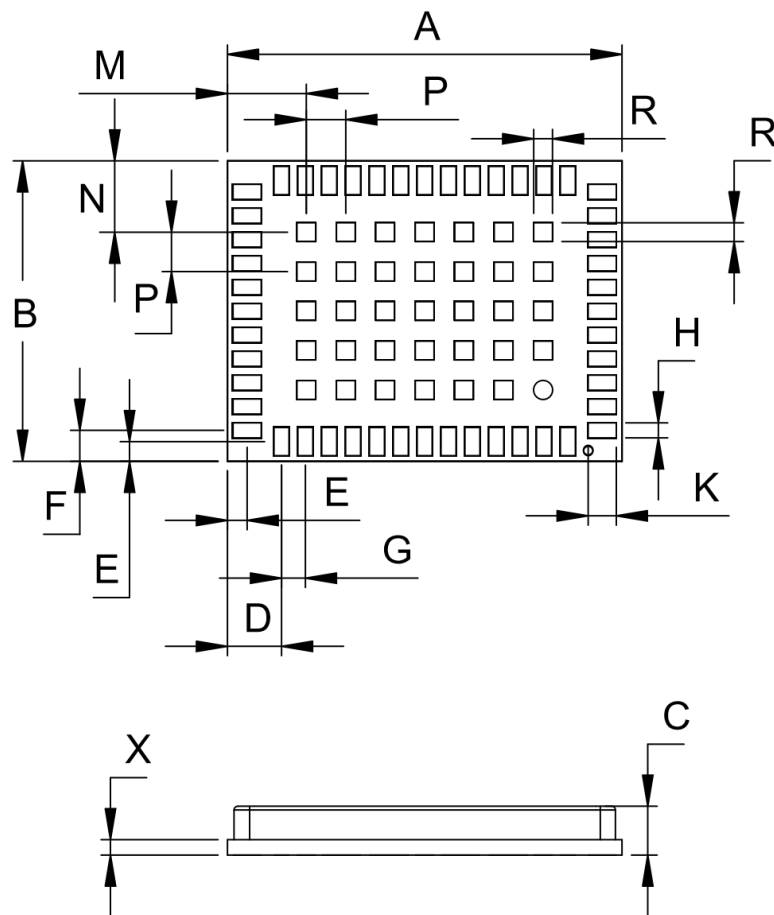


图 2-2 UM982 机械图



## 3 硬件设计

### 3.1 最小系统推荐设计

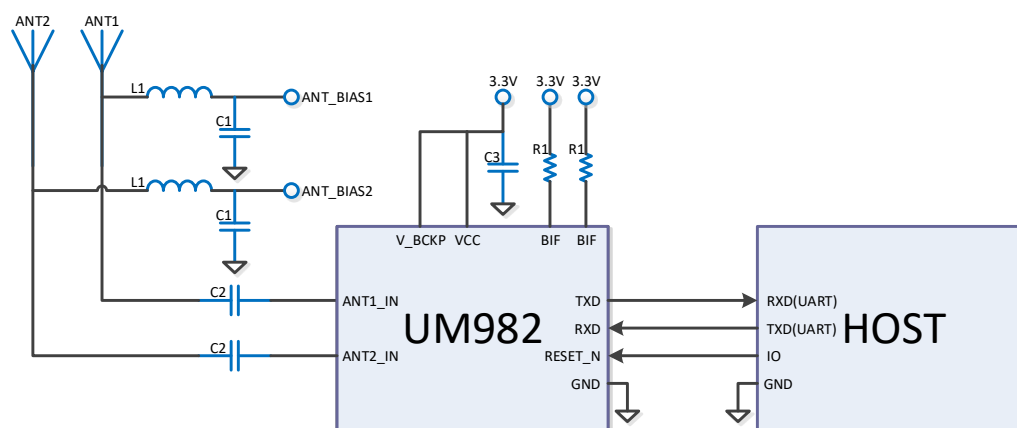


图 3-1 UM982 最小系统推荐设计

L1: 推荐使用 0603 封装的 68nH 射频电感

C1: 推荐使用 100nF + 100pF 两个电容并联

C2: 推荐使用 100pF 电容

C3: 推荐使用  $n \times 10\mu\text{F} + 1 \times 100\text{nF}$  电容并联，总容值不小于  $30\mu\text{F}$

R1: 推荐使用 10k $\Omega$ 电阻

## 3.2 外部天线馈电设计

从模块外部给天线提供馈电，可以选用高耐压、大功率的馈电芯片；还可以在馈电电路上增加气体放电管、压敏电阻、TVS 管等大功率的防护器件，可有效提高防雷击与防浪涌的能力。

**⚠** 如果 ANT\_BIAS 天线馈电和模块 VCC 主供电是相同的电源轨，则天线端引入的 ESD、浪涌、过压会加到模块 VCC 主供电上，从而导致模块的损坏。建议 ANT\_BIAS 采用独立的电源轨，以降低模块损坏的概率。

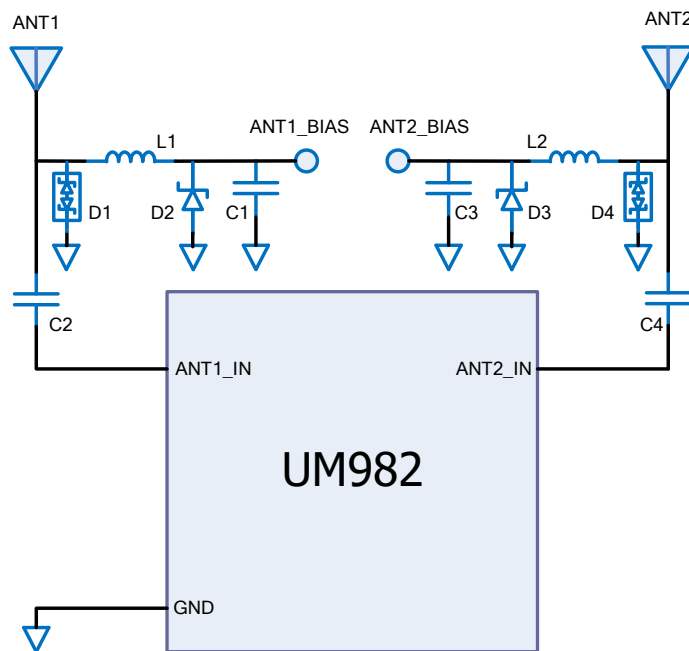


图 3-2 UM982 外部天线馈电参考电路

**备注：**

- ① L1 和 L2：馈电电感，推荐 0603 封装的 68nH 射频电感；
- ② C1 和 C3：去耦电容，推荐各由 100nF/100pF 两个电容并联；
- ③ C2 和 C4：隔直电容，推荐 100pF 的电容；
- ④ D1 和 D4：ESD 二极管，应选用支持高频信号（2000MHz 以上）的 ESD 防护器件；
- ⑤ D2 和 D3：TVS 二极管，根据馈电电压、天线耐压等指标选择钳位特性达标的 TVS 管

### 3.3 模块上电与下电

#### VCC

- 模块 VCC 上电起始电平需要低于 0.4V。
- 模块 VCC 上电电源坡道必须是单调的，不能有平缓处。
- 模块 VCC 上电的下冲与振铃需小于 5% VCC。
- VCC 上电波形，从 10%到 90%的上升时间需在 100 $\mu$ s~1ms 范围内。
- 上电时间间隔，模块 VCC 下电低于 0.4V 后，到下一次开始上电，时间间隔需大于 500ms。

#### V\_BCKP

- 模块 V\_BCKP 上电起始电平需要低于 0.4V。
- 模块 V\_BCKP 上电电源坡道必须是单调的，不能有平缓处。
- 模块 V\_BCKP 上电的下冲与振铃需小于 5% V\_BCKP。
- V\_BCKP 上电波形，从 10%到 90%的上升时间需在 100 $\mu$ s~1ms 范围内。
- 上电时间间隔，模块 V\_BCKP 下电低于 0.4V 后，到下一次开始上电，时间间隔需大于 500ms。

### 3.4 接地与散热

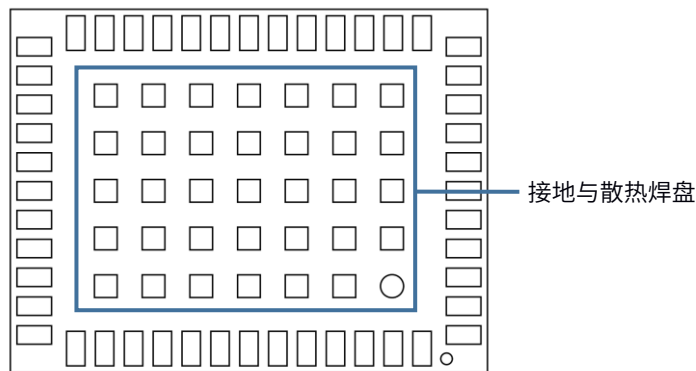


图 3-3 UM982 接地与散热焊盘（底视图）

UM982 模块中间矩阵形的 35 个焊盘用于接地与散热，在 PCB 设计时须接到大面积地平面上，以加强模组散热。

### 3.5 PCB 封装推荐设计

UM982 的 PCB 封装推荐设计参见下图。

单位: mm

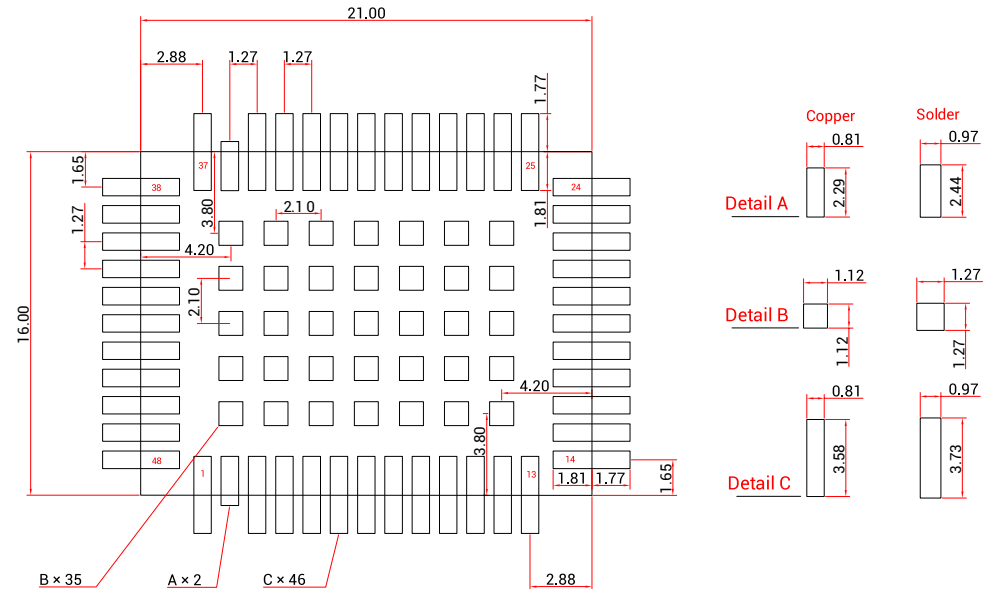


图 3-4 PCB 封装推荐设计

说明：

为了方便测试，功能管脚焊盘设计的较长、超出模块外框较多。例如：

- detail C 描述的焊盘超出模块外框 1.77mm；
- detail A 描述的焊盘超出模块外框 0.47mm；因这些焊盘是射频管脚，希望其在表层的走线尽量短，减小外部干扰对射频信号的影响，所以设计的适当短一些。

## 4 生产要求

推荐焊接温度曲线图如下：

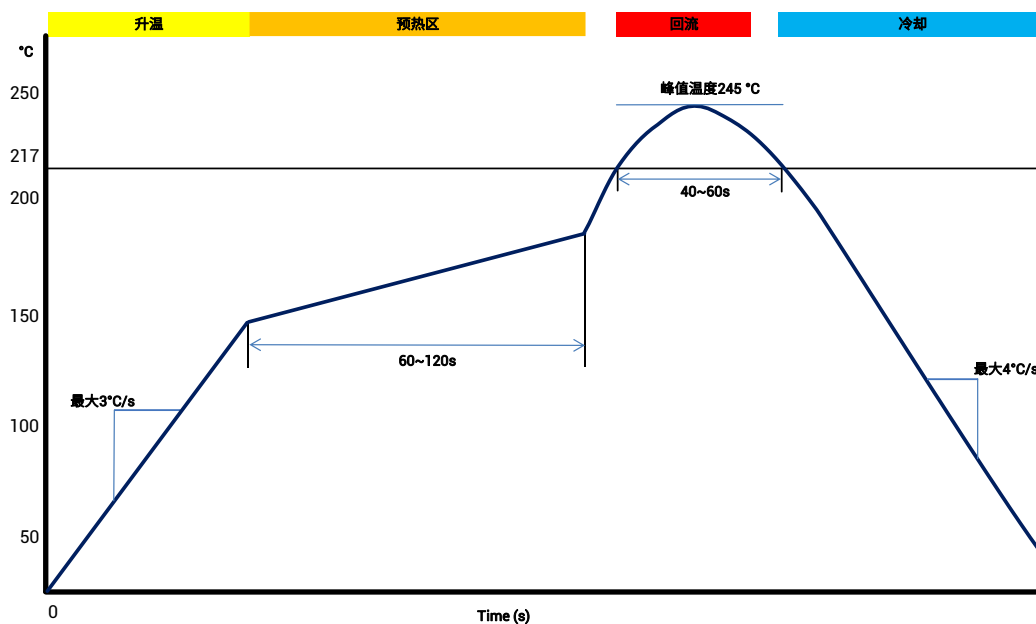


图 4-1 焊接曲线图（无铅）

### 升温阶段

- 升温斜率：最大 3°C/s
- 升温温度区间：50°C–150°C

### 预热阶段

- 预热阶段时间：60s–120s
- 预热温度区间：150°C–180°C

### 回流阶段

- 超过熔点温度 217°C的时间：40s–60s
- 焊接峰值温度：不超过 245°C

### 冷却阶段

- 降温斜率：最大 4°C/s



- 为防止模块焊接中出现脱落，请不要将模组设计在板卡背面焊接，且最好不要经历两次焊接循环。
- 焊接温度的设置取决于产品工厂的诸多因素，如主板特性、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。
- 由于有铅焊接温度相对较低，若采用此焊接方式，请优先考虑板卡上的其他元器件。
- 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 0.15mm。

## 5 包装

### 5.1 标签说明



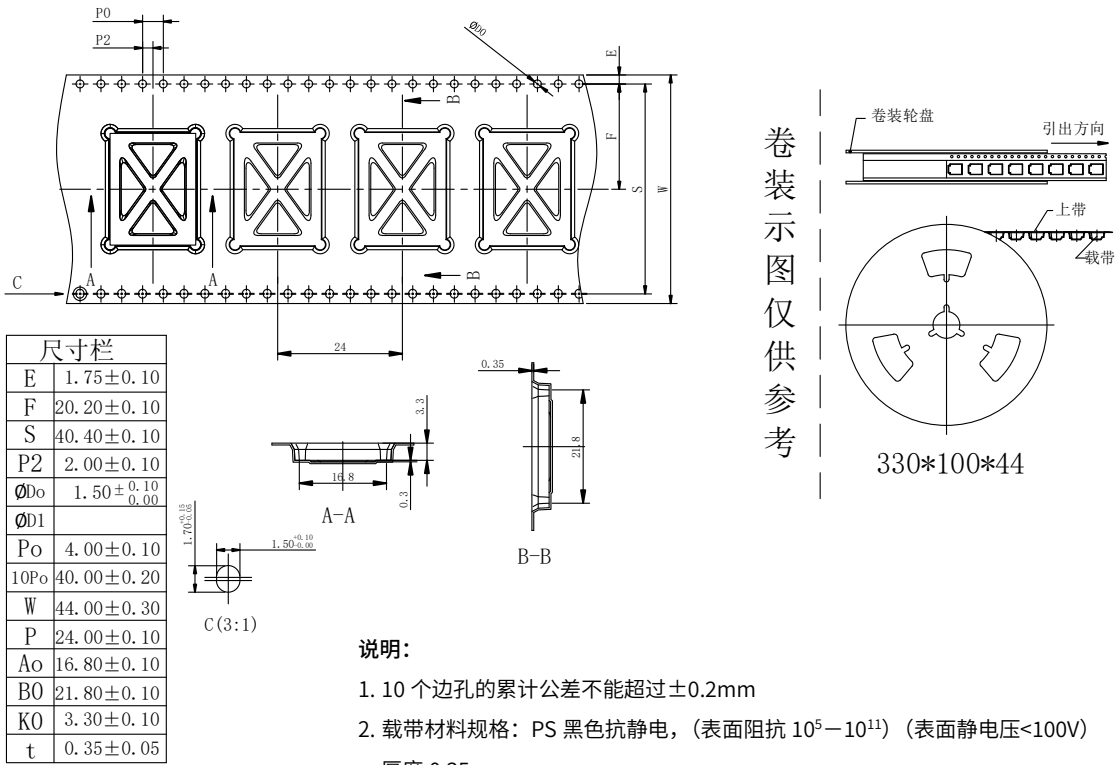
图 5-1 标签说明

### 5.2 包装说明

UM982 模块使用载带、卷盘方式（适用于主流表面贴装设备），包装在真空密封的铝箔防静电袋中，内附干燥剂防潮。采用回流焊工艺焊接模块时，请严格遵守 IPC 标准对模块进行温湿度管控，由于载带等包装材料只能承受 55℃ 的温度，在进行烘烤作业时需要将模块从包装中取出。



图 5-2 UM982 模块包装示意



说明:

1. 10 个边孔的累计公差不能超过±0.2mm
2. 载带材料规格: PS 黑色防静电, (表面阻抗  $10^5-10^{11}$ ) (表面静电电压<100V)  
厚度 0.35mm
3. 13 英寸卷轮卷装长度: 6.816 米 (前段空包长度: 0.408 米, 零件包装长度: 6 米, 后段空包长度: 0.408 米)
4. 13 英寸卷轮包装零件总颗数: 284 颗 (前段空包颗数: 17 颗, 实际包装零件颗数: 250 颗, 后段空包颗数: 17 颗)
5. 所有尺寸设计参照 EIA-481-C-2003
6. 载带在 250mm 长度以内最大弯曲度不超过 1mm (见下图)

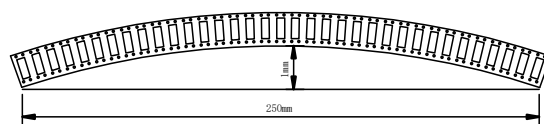


图 5-3 模组载带图纸

表 5-1 包装说明

项目	描述
模块数量	250 片/卷
卷盘尺寸	料盘：13 英寸 外径 $330 \pm 2$ mm，内径 $180 \pm 2$ mm，内径宽 $44.5 \pm 0.5$ mm，壁厚 $2.0 \pm 0.2$ mm
载带	模块间距（中心距）：24 mm

用户贴片前需要查看包装内湿度卡标识，湿度卡的 30%标识圈颜色正常应显示为蓝色（如下图 5-4 所示）；若湿度卡的 20%标识圈颜色显示为粉色、30%标识圈显示为淡紫色（如下图 5-5 所示），需按要求进行烘焙后再贴片。UM982 模块的湿度敏感等级为 3，与湿敏等级相关的包装及操作注意事项参照标准 IPC/JEDEC J-STD-033，用户可至网页 [www.jedec.org](http://www.jedec.org) 自行下载查看。

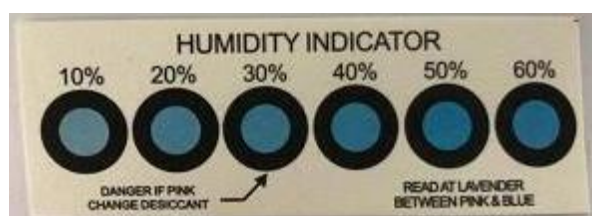


图 5-4 湿度卡的 30%标识圈显示为蓝色

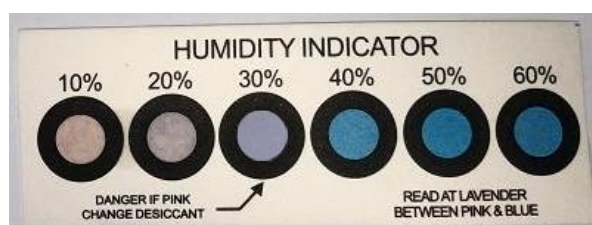


图 5-5 湿度卡的 20%标识圈显示为粉红色

UM982 模块在真空密封的铝箔防静电袋中的保存期限（shelf life）为 1 年。



和芯星通科技（北京）有限公司

**Unicore Communications, Inc.**

北京市海淀区丰贤东路 7 号北斗星通大厦三层  
F3, No.7, Fengxian East Road, Haidian, Beijing, P.R.China,  
100094

[www.unicorecomm.com](http://www.unicorecomm.com)

Phone: 86-10-69939800

Fax: 86-10-69939888

[info@unicorecomm.com](mailto:info@unicorecomm.com)



[www.unicorecomm.com](http://www.unicorecomm.com)