

AT2659S: L1 频段卫星导航低噪声放大器

1 芯片概述

1.1 芯片简介

AT2659S 是一款具有高增益和低噪声系数的低噪声放大器。支持 L1 频段多模式全球卫星导航定位，可以应用北斗、GPS、伽利略和 GLONASS 等 GNSS 导航设备中。

芯片采用先进的 SiGe 工艺设计和制作，工艺稳定，低噪声放大器在工作频段内可以获得非常好的射频性能，具有低噪声系数和低功耗等优势特性，可以使得接收机获得非常优秀的灵敏度。

芯片功能模块示意图如下，芯片集成了有源偏置电路，可以在 1.5-3.6V 的宽电源电压下正常工作，工作电流 4.5mA。RFIN 需要连接隔直电容以保证其对应的直流工作点不会受到影响。

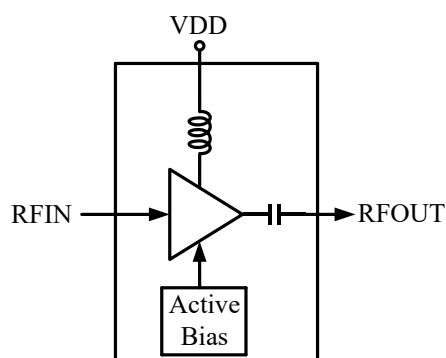


图 1-1 功能模块示意图

1.2 主要特征

- 工作带宽：1550-1615MHz
- 工作频段内低噪声系数：0.8dB
- 高功率增益：20dB
- 输入 1dB 压缩点：-15dBm
- 芯片工作电流 4.5mA
- 单电源供电，宽工作电压：1.5-3.6V
- 芯片集成使能控制电路
- 内部集成温度和工艺稳定的有源偏置
- 2.0kV HBM ESD 管脚保护电路
- 封装：SOT23-6

1.3 芯片应用

- GNSS 导航接收机
- 定位功能移动设备
- 手持导航设备
- 笔记本/PAD
- 有源导航天线

1.4 芯片封装

SOT23-6, 6-pin, 2.9mm×2.8mm×1.1mm

2 管脚说明

2.1 管脚排列

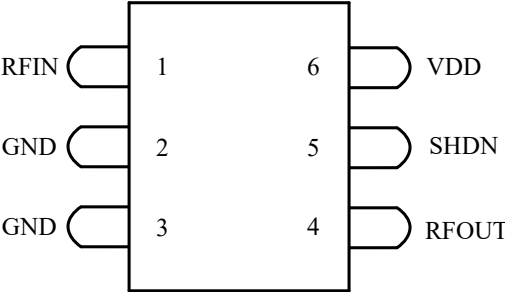


图 2-1 芯片封装管脚排列

2.2 管脚说明

引脚编号	引脚名称	引脚描述
1	RFIN	射频输入端，需要连接隔直电容
2, 3	GND	地电位，需要良好接地
4	RFOUT	射频输出端
5	SHDN	使能控制端，SHDN=HIGH 时芯片工作
6	VDD	电源供电，电压范围 1.5-3.6V

3 电气特性

3.1 极限特性

参数	单位	最小值	最大值	条件
电源电压(VDD)	V	0	3.8	
静态工作电流(I _{DQ})	mA		15	
射频输入信号强度(P _{IN})	dBm		+5	所有情况下
结温(T _J)	°C		+150	
芯片工作温度范围(T _A)	°C	-40	+85	
芯片存储温度范围(T _{STG})	°C	-65	+150	
静电 HBM	V	-2000	2000	

3.2 直流电学特性

参数	单位	最小值	典型值	最大值	条件
电源电压(VDD)	V	1.5	2.85	3.6	
静态电流(I _{DQ})	mA	4.1	4.5	5.2	SHDN= “1”
关断管脚电流(I _{SHUT})	uA			1	SHDN= “0”
RFIN 端口直流偏置电压	V		0.86		SHDN= “1”
使能电压(V _{SHUTDOWN})					
关断模式	V	0		0.4	
工作模式	V	1.1		VDD	

3.3 典型性能参数 1：中心工作频率：1575.42MHz

(VDD=2.85V, T_A=25°C, P_{IN}=-45dBm, 特征阻抗 Z₀=50Ω)

参数	单位	最小值	典型值	最大值	条件
工作频率范围	MHz	1550	1575.42	1615	
噪声系数(NF)	dB		0.8		
功率增益(S21)	dB		20		
输入回损(S11)	dB		-13		
输出回损(S22)	dB		-18		
反向隔离度(S12)	dB		33		
输入 1dB 压缩点(IP1dB)	dBm		-15		
输入 IP3	dBm		-6		注 1

注 1：采用偏离中心频率（1575.42MHz）分别为-2MHz 和 2MHz 的两路输入信号，输入信号强度为-40dBm。

3.4 典型性能参数 2：中心工作频率：1561.098MHz

(VDD=2.85V, T_A=25°C, P_{IN}=-45dBm, 特征阻抗 Z₀=50Ω)

参数	单位	最小值	典型值	最大值	条件
工作频率范围	MHz	1550	1561.098	1615	

噪声系数(NF)	dB		0.8		
功率增益(S21)	dB		20		
输入回损(S11)	dB		-12		
输出回损(S22)	dB		-20		
反向隔离度(S12)	dB		32		
输入 1dB 压缩点(IP1dB)	dBm		-15		
输入 IP3	dBm		-6		注 2

注 2：采用偏离中心频率（1561.098MHz）分别为-2MHz 和 2MHz 的两路输入信号，输入信号强度为-40dBm。

3.5 典型性能参数 3：中心工作频率：1602MHz

（VDD=2.85V， $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ， $P_{IN}=-45\text{dBm}$ ，特征阻抗 $Z_0=50\Omega$ ）

参数	单位	最小值	典型值	最大值	条件
工作频率范围	MHz	1550	1602	1615	
噪声系数(NF)	dB		0.8		
功率增益(S21)	dB		20		
输入回损(S11)	dB		-14		
输出回损(S22)	dB		-15		
反向隔离度(S12)	dB		33		
输入 1dB 压缩点(IP1dB)	dBm		-15		
输入 IP3	dBm		-6		注 3

注 3：采用偏离中心频率（1602MHz）分别为-2MHz 和 2MHz 的两路输入信号，输入信号强度为-40dBm。

4 应用方案

应用电路图（工作频率范围 1550-1615MHz）

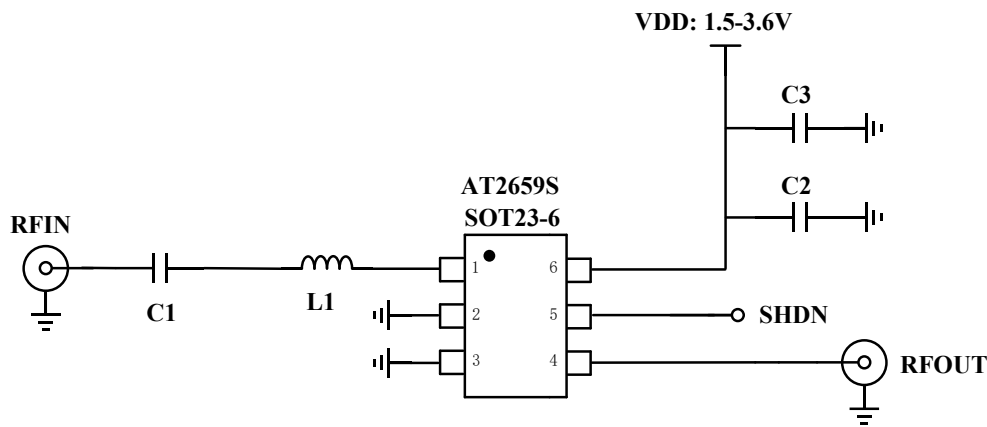


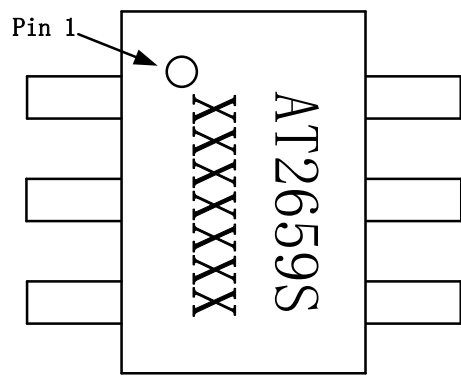
图 4-2 芯片应用电路图

器件列表

器件编号	器件类型	器件标称值	器件品牌
C1	Capacitor	100pF	various
L1	Inductor	6.8nH	Murata
C2	Capacitor	100pF	various
C3	Capacitor	1uF	various

5 芯片封装信息

5.1 芯片标识规则

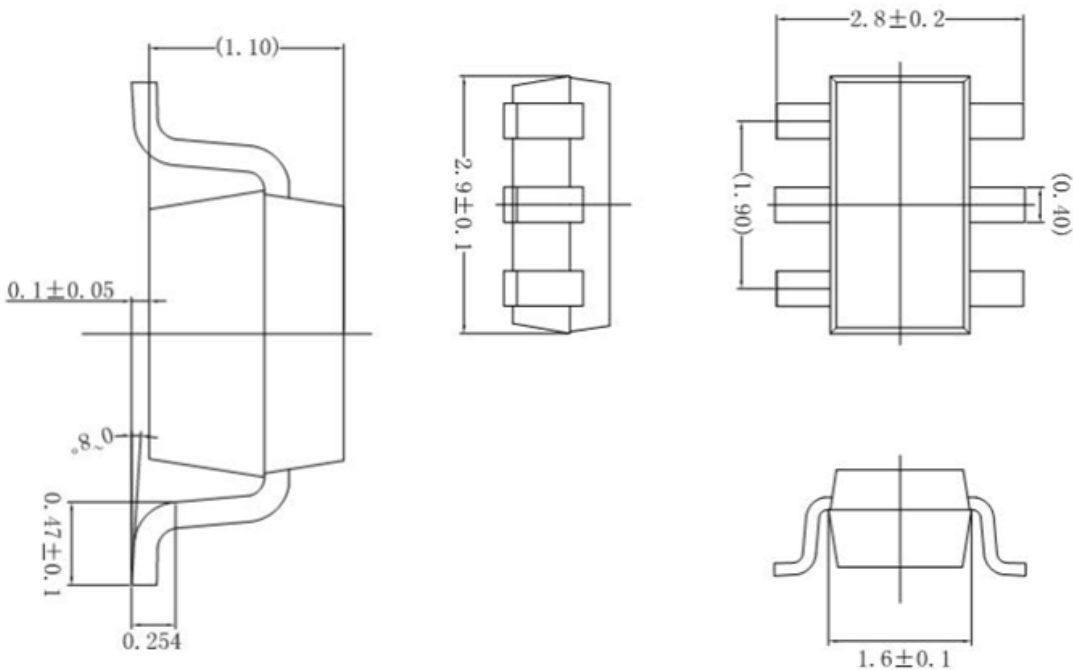


编码	说明
AT2659S	芯片名称
XXXXXXX	产品批号

注：“X”根据生产分类及序列号替换为相应字符

5.2 封装规格

芯片采用 SOT23-6，6-pin，2.9mm×2.8mm×1.1mm 封装



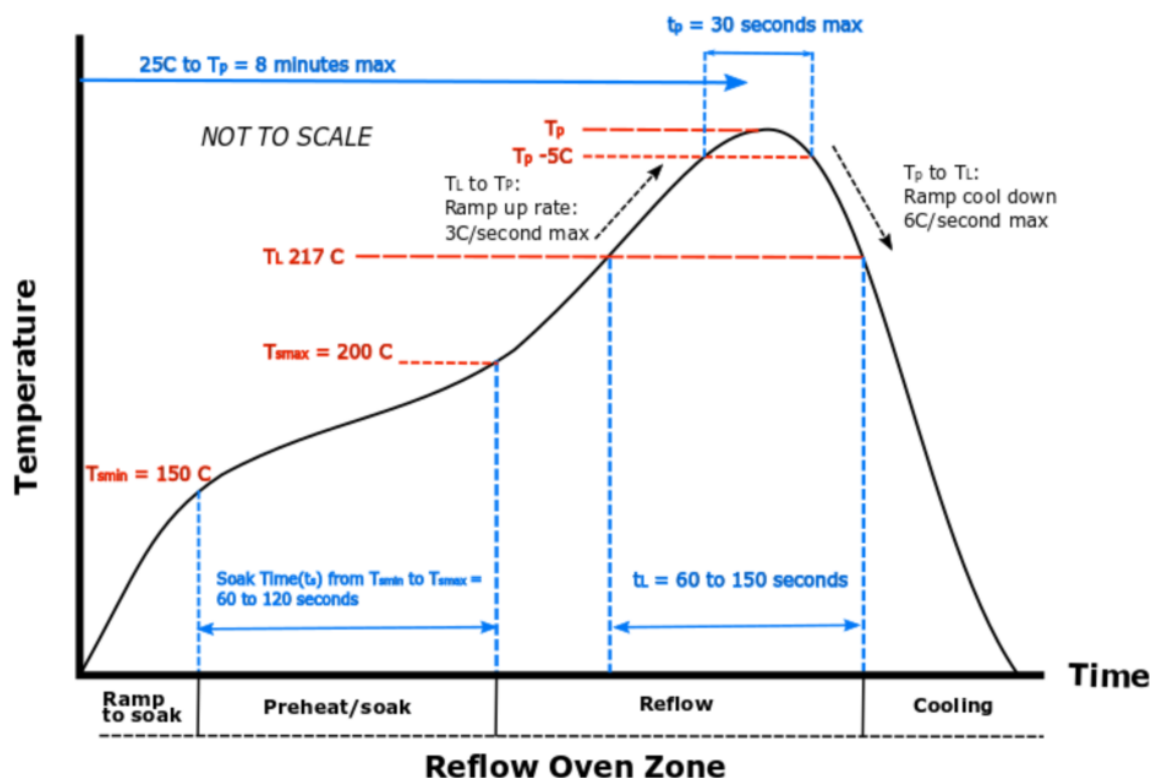
6 芯片焊接与存储

6.1 防潮等级：

Moisture Sensitivity Level (MSL): 3 级
MSL 请参考 IPC/JEDEC J-STD-020 标准。

6.2 回流焊曲线：

参考 IPC/JEDEC J-STD-020 标准



无铅焊接工艺:

1. 预热温区 150℃—200℃，保持时间 60s-120s;
2. 回流温度 > 217℃，时间 60s-150s;

升温斜率：回流温度（217℃）到峰值温度区间，升温斜率 ≤ 3℃/S;

降温斜率：峰值温度到回流温度 217℃ 区间，降温斜率 ≤ 6℃/S;

3. 峰值设置温度最高不超过 260℃，实际温度也不能超过 260℃。最高温度至往下 5℃ 总时间不超过 30s
4. 从常温 25℃ 到峰值温度时间 ≤ 8 分钟;
5. 芯片回流焊次数 ≤ 3 次;

回流焊时间可根据不同的设备型号、设备寿命、温区数量、加热方式、PCB 板厚度、锡膏型号、电子元器件的耐热性、焊接后锡膏光泽度及立碑情况等设置，可在 J-STD-020 表 5-2 的条件范围内进行适当的温度、链速的调整。每个产品与其对应的设备所设定的温度工艺参数应该是固有的。

- 炉温测试频率：在切换产品时需进行炉温测试，且至少在连续生产中每 24 小时进行炉温测试;
- 回流炉至少每年要进行一次温度稳定性校验评估;

- 测温板寿命建议 50-100 次；
- 温度测量仪需要定期校验；
- 升降温斜率，需注意链速及统计时间间隔是合理的。

温度测定要点：

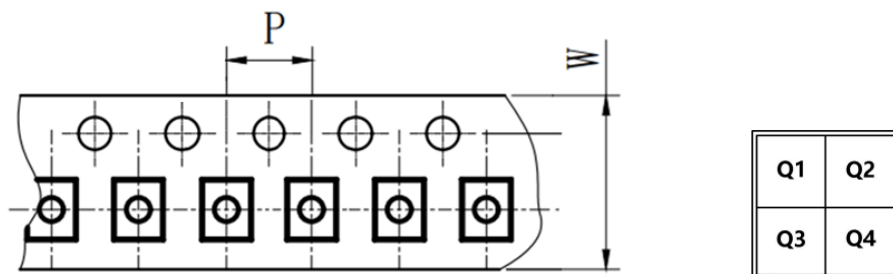
1. 在基板上进行 3-7 处；
2. 在零部件搭载密度高的地方/低的地方；
3. 在热容量大的零部件位置或它的旁边；
4. 在耐热性较弱的零部件引线 and 实体表面 (IC/ 电解电容)；
5. 要正确测量封装体峰值温度，参考 JEP140 推荐使用的热电偶。

7 包装与运输

7.1 包装

芯片采用真空卷带包装，具备防潮、防静电等特性。使用过程与业内主要贴片机兼容。

最小包装 3000 颗/盘。



W=8.0mm, P=4.0mm, PIN1 朝向: Q3

7.2 ESD 防护

请注意在芯片运输和生产过程中防静电和防潮。



请注意使用、包装和运输过程中的静电防护！

8 文档更新记录

日期	版本	说明
2016/09/26	V1.0	文档初版
2023/3/21	V2.0	文档改版
2024/04/25	V2.1	更新回流焊信息

联系方式

杭州中科微电子有限公司

Hangzhou Zhongke Microelectronics Co., Ltd

Web: www.hzzkw.com

地址 (Add): 杭州市滨江区江南大道 3850 号创新大厦 10 楼
 10F Innovation Tower, #3850 Jiangnan Avenue, Binjiang District, Hangzhou,
 China

电话 (Tel): +86-571-28918100

传真 (Fax): +86-571-28918122