

# L1 频段卫星导航低噪声放大器芯片

AT2659

用户手册



杭州中科微电子有限公司  
代理商：深圳市爱博润科技有限公司  
电话：18565808899  
Q Q：3725919  
邮箱：tim@aiborun.cn  
网址：www.aiborun.cn



## AT2659 用户手册

### 版本更新历史

版本	日期	更新内容
1. 0	2016/03/01	初稿
1. 1	2016/06/23	调整版面格式，增加实测信息
1. 2	2018/03/05	增加“绝对最大额定值”
1. 3	2018/08/26	调整版面
1. 4	2019/03/26	增加电流最大值和最小值，调整典型电压值
1. 5	2020/01/15	增加“焊接存储信息”
1. 6	2020/02/26	增加“包装和 ESD 保护”
1. 7	2020/03/30	增加“芯片标识”



# 1 功能描述

## 1.1 概述

AT2659 是一款专门针对中国 BDS（北斗卫星导航系统），美国的 GPS，俄罗斯的 GLONASS 和欧盟的 GALILEO 导航系统应用而设计的高增益、低噪声系数射频放大器。

AT2659 芯片采用先进的 SiGe 工艺设计制造，具有 23dB 高增益和 0.71dB 的低噪声系数。芯片支持 1.4V 至 3.6V 宽电源供电，电流消耗仅 4.4mA。芯片采用 1.5 mm X 1 mm × 0.55 mm 的 6 pin DFN 封装，符合 RoHS 规范。

## 1.2 特性

- 支持BDS、GPS、GALILEO、GLONASS等L1频段的多个卫星导航系统；
- 典型噪声系数: 0.71dB;
- 典型功率增益: 23dB;
- 典型输入P1dB: -14dBm;
- 工作频率: 1550MHz ~ 1615MHz;
- 典型工作电流: 4.4mA;
- 宽供电电压范围: 1.4V ~ 3.6V;
- 所有管脚支持2.5KV HBM ESD保护
- 内部集成的50 Ω 输出匹配电路;
- 外围电路简单



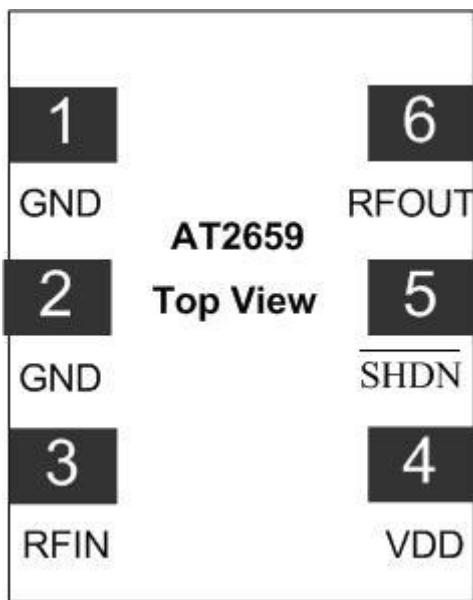
## 1.3 应用

- 导航设备
- 可穿戴式设备
- 内置天线
- 外置天线
- 定位功能移动设备
- 个人导航仪
- 集成 GPS 的手机
- 笔记本/PAD



## 2. 技术描述

### 2.1 PIN 排列图



### 2.2 管脚定义

管脚	名称	功能
1、2	GND	接地
3	RFIN	射频输入
4	VDD	电源
5	SHDN	工作（高电平），休眠(低电平),
6	RFOUT	射频输出



## 2.3 电气参数

### 2.3.1 绝对最大额定值

参数	单位	最小值	最大值
电源电压	V	0	3.6
芯片控制引脚电压	V	0	3.6
芯片射频输入引脚电压	V	0	1.0
芯片存储温度范围	°C	-60	+160
芯片工作温度范围	°C	-40	+85

### 2.3.2 直流参数

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压		1.4	2.85	3.6	V
电源电流	$\overline{\text{SHDN}} = 1$	3.8	4.4	5.1	mA
	$\overline{\text{SHDN}} = 0$		2	10	uA
数字输入逻辑高电平		1.1			V
数字输入逻辑低电平				0.4	V
RFIN 直流偏置电压	$\overline{\text{SHDN}} = 1$		0.86		V

### 2.3.3 交流参数1：中心频率1575.42 MHz，2.85V供电电压下

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作频率		1550	1575.42	1615	MHz
功率增益			23		dB
噪声系数			0.71		dB
输入回损	L1:6.8nH		12		dB
输出回损			17		dB
反向隔离			34		dB



## AT2659 用户手册

输入P1dB			-14		dBm
--------	--	--	-----	--	-----

### 2.3.4 交流参数2：中心频率1561.098 MHz, 2.85V供电电压下

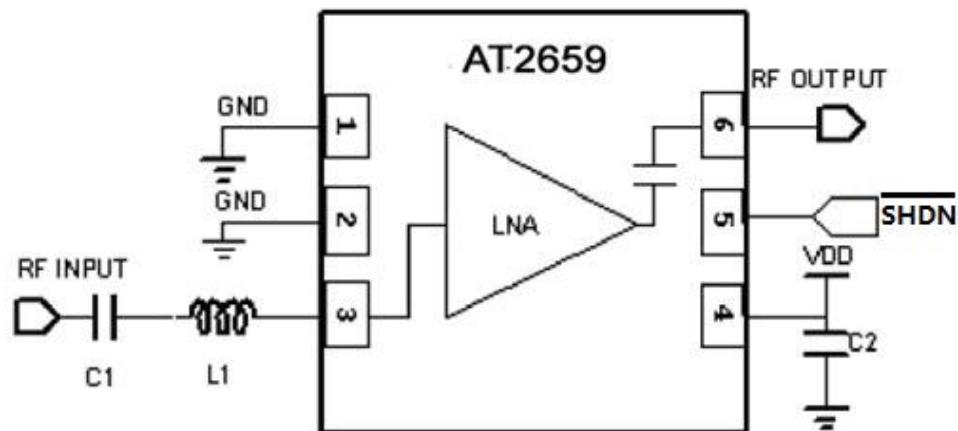
参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作频率		1550	1561.098	1615	MHz
功率增益			23		dB
噪声系数			0.73		dB
输入回损	L1:6.8nH		11		dB
输出回损			18		dB
反向隔离			34		
输入P1dB			-14		dBm

### 2.3.5 交流参数3：中心频率1602 MHz, 2.85V供电电压下

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作频率		1550	1602	1615	MHz
功率增益			23		dB
噪声系数			0.73		dB
输入回损	L1:6.8nH		12		dB
输出回损			15		dB
反向隔离			34		dB
输入P1dB			-14		dBm



## 2.4 典型应用电路



元件标号	描述
C1	输入隔直电容, 100pF
C2	旁路电容, 100pF
L1	输入匹配电感, 6.8 nH



### 3 典型工作特性

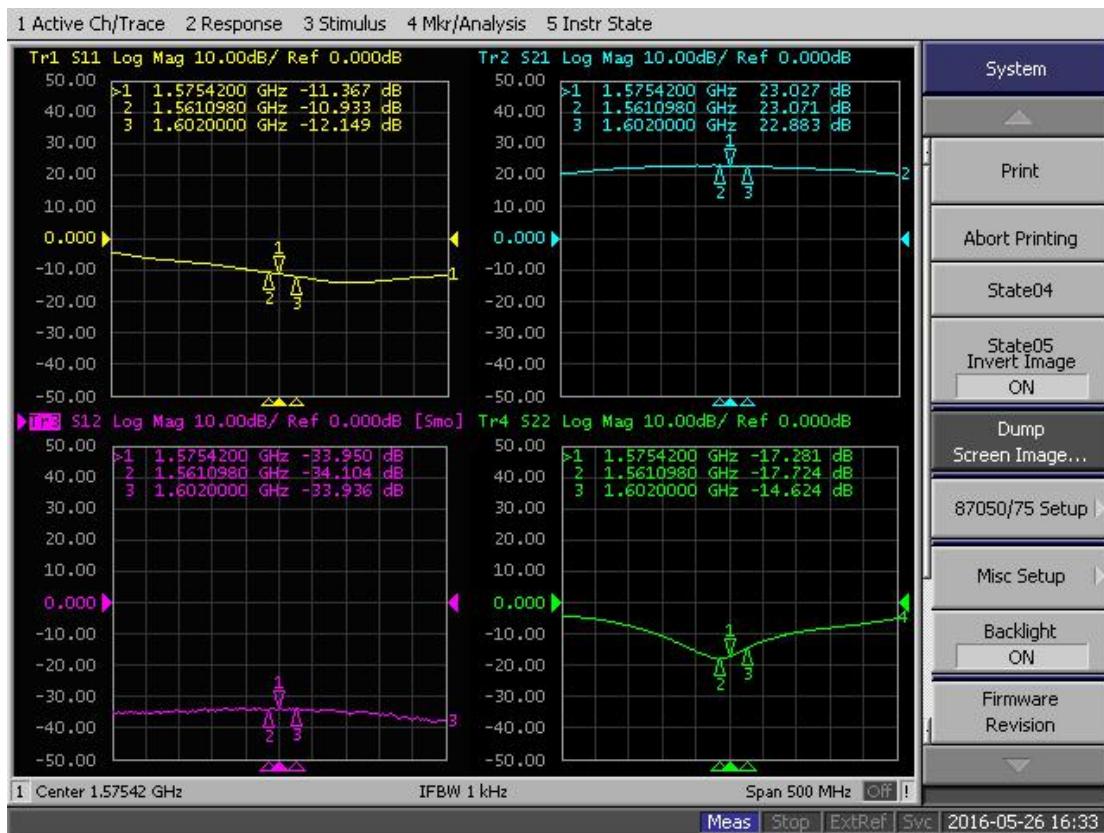
典型工作条件为：评估板测试，温度为25°C，电源电压为2.85V，输入信号为导航系统中心频率信号。

#### 3.1 输入输出特性 (S11, S21/增益, S12, S22, 评估板实测值)

参数 频率	1561.098MHz BD L1	1575.42MHz Z GPS L1	1602MHz Glonass L1
S11(dB)	-10.93	-11.37	-12.15
S21/增益(dB)	23.07	23.03	22.88
S12(dB)	-34.10	-34.10	-33.94
S22(dB)	-17.72	-17.28	-14.62



## AT2659 用户手册

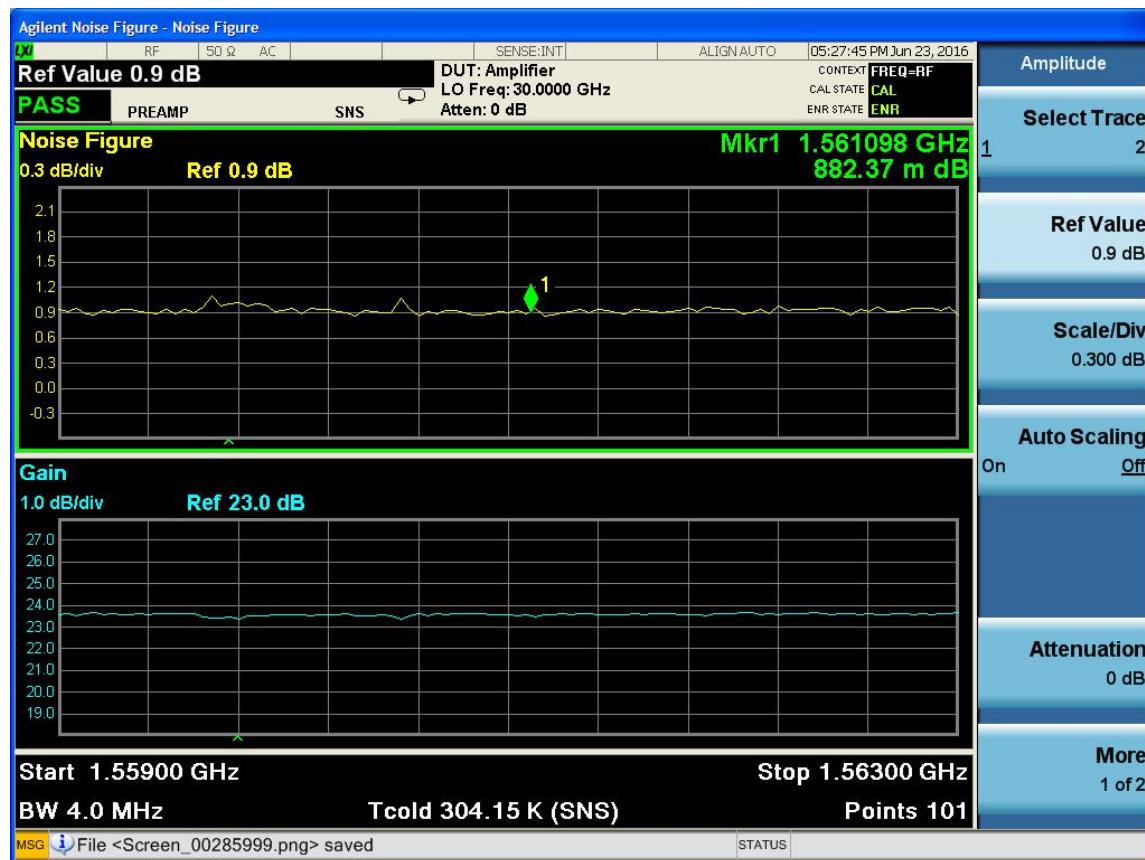




## 3.2 噪声系数（评估板实测值）

### 3.2.1 BDS（北斗） 中心频率=1561.098MHz

评估板噪声系数实测值=0.88dB

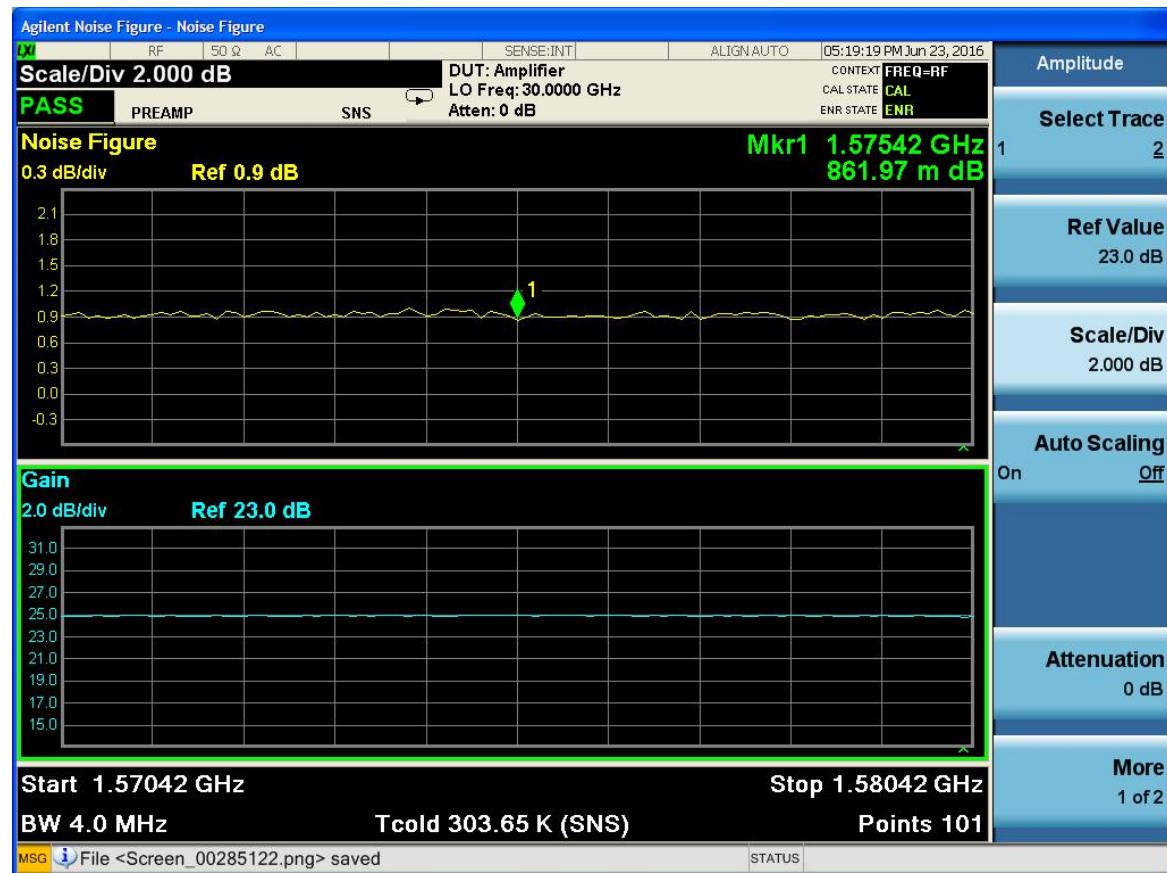


\*芯片噪声系数应考虑 PCB 损耗和 SMA 损耗。



### 3.2.2 GPS 中心频率=1575.42MHz

评估板噪声系数实测值=0.86dB

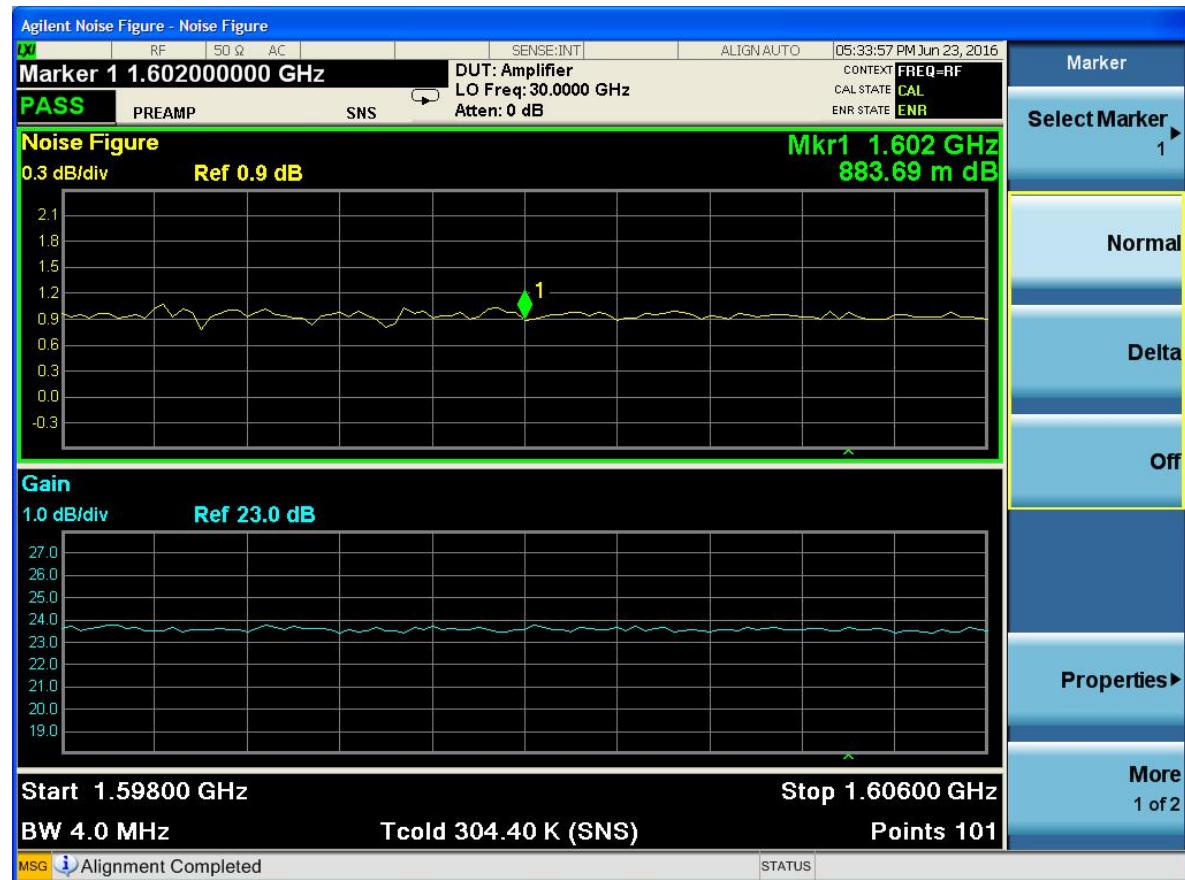


\*芯片噪声系数应考虑 PCB 损耗和 SMA 损耗。



### 3.2.3 GLONASS 中心频率=1602MHz

评估板噪声系数实测值=0.88dB

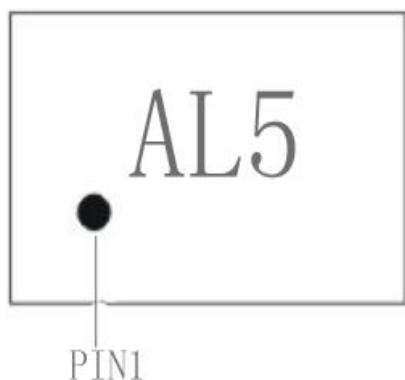


\*芯片噪声系数应考虑 PCB 损耗和 SMA 损耗。



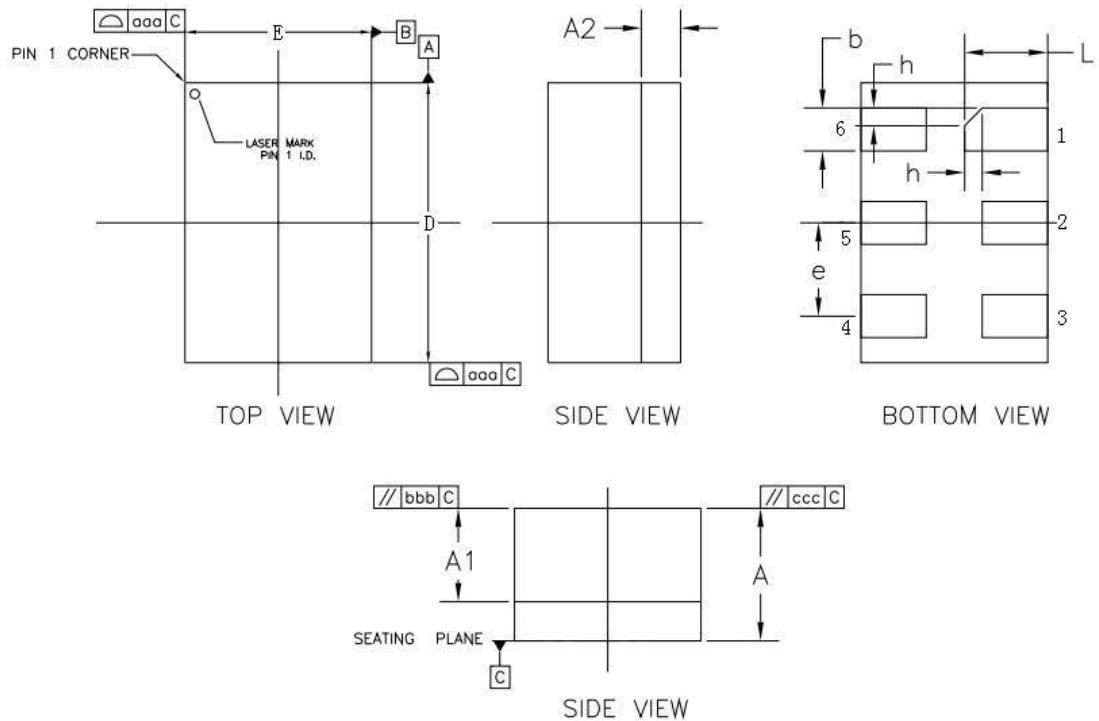
## 4.封装信息

### 4.1 芯片标识



芯片丝印	AL5
------	-----

### 4.2 封装尺寸





SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	---	---	0.80
A2	0.17	0.21	0.25
A1	0.50 BASIC		
D	1.40	1.50	1.60
E	0.90	1.00	1.10
b	0.18	0.23	0.28
e	0.45	0.50	0.55
L	0.345	0.445	0.545
h	0.045	0.095	0.145
aaa	0.15		
bbb	0.25		
ccc	0.20		

## 6.芯片焊接与存储

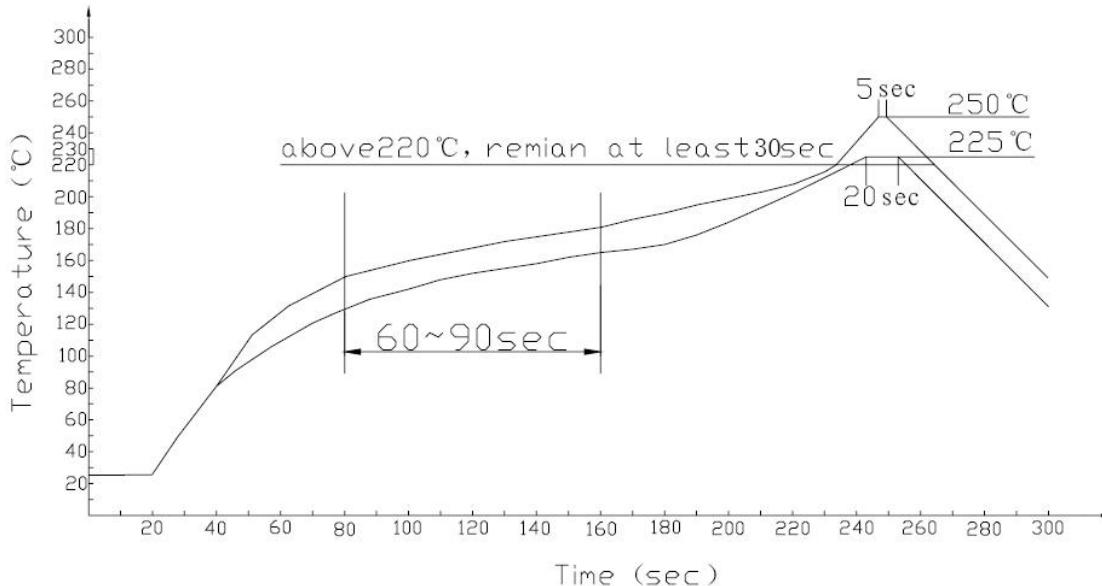
### 6.1 防潮等级：

Moisture Sensitivity Level (MSL): 3 级

MSL 请参考 IPC/JEDEC J-STD-020 标准。



## 6.2 回流焊曲线：



### ！注意

调整平衡时间以保证锡膏溶化时气体的合理化处理。如果 PCB 板上有过多空隙，可以增加平衡时间。

考虑到产品长时间放置在焊接区（温度在 180°C 以上），为了防止元器件和底板的损伤，应尽可能缩短放置时间。

### ！曲线的重要特征：

上升速度=1~4° C/sec, 25° C to 150° C 平均

预热温度=140° C to 150° C, 60sec~90sec

温度波动=225° C to 250° C, 大约 30sec

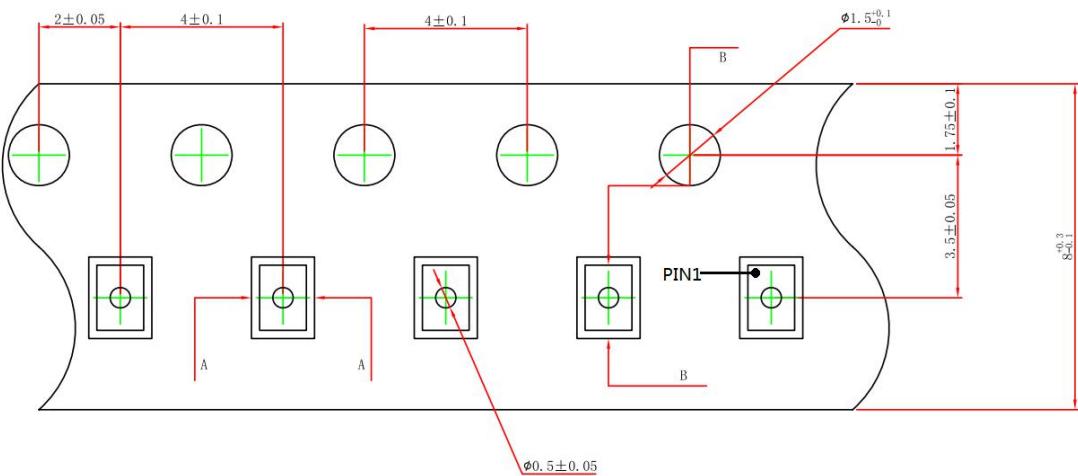
下降速度=2~6° C/sec, to 183° C, 大约 15sec

总时间 = 大约 300sec



## 7. 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 5000 颗/盘。具体卷带尺寸如下无标题



## 8. ESD 防护

请注意在芯片运输和生产过程中防静电和防潮。

**CAUTION!** ESD SENSITIVE DEVICE!

请注意使用、包装和运输过程中的静电防护！