

BDS/GNSS 全星座定位授时模块

ATGM331C-5T

用户手册



杭州中科微电子有限公司

杭州市滨江区江南大道 3850 号创新大厦 10 楼

电话：0571-28918107

传真：0571-28918122

网站：<http://www.icofchina.com>



版本更新历史

版本	日期	更新内容
1.0	2016/7/12	5T 系列初稿
1.1	2017/3/10	修改天线供电说明
1.2	2018/1/05	文本完善
1.3	2018/1/20	文本修改
1.4	2018/11/20	文本修改



1 功能描述

1.1 概述

ATGM331C-5T 系列模块是 17X22.4 尺寸的高性能 BDS/GNSS 定位授时模块系列的总称。该系列模块产品是基于中科微第四代低功耗 GNSS SOC 单芯片—AT6558，支持多种卫星导航系统，包括中国的 BDS（北斗卫星导航系统），美国的 GPS，俄罗斯的 GLONASS，欧盟的 GALILEO，日本的 QZSS 以及卫星增强系统 SBAS（WAAS，EGNOS，GAGAN，MSAS）。AT6558 是一款真正意义的六合一多模卫星导航定位芯片，包含 32 个跟踪通道，可以同时接收六个卫星导航系统的 GNSS 信号，并且实现联合定位、导航与授时。

ATGM331C-5T 系列模块具有高灵敏度、低功耗、低成本等优势，适用于各类授时设备，时钟服务器，守时设备，可以直接替换 Ublox LEA T 系列模块。

1.2 产品选购

型号	多模功能	电源	接口	特性
	GPS BDS GLONASS	2.7V~3.6V 1.65V~3.6V	UART1 UART2	Flash TCXO 天线检测 天线过流保护 前置 SAW 外置 LNA
ATGM331C-5T11	•	•	• •	• • • • • •
ATGM331C-5T21	•	•	• •	• • • • • •
ATGM331C-5T31	• •	•	• •	• • • • • •



1.3 性能指标

- 出色的定位导航功能，支持 BDS/GPS 卫星导航系统的单系统授时，以及任意组合的多系统联合定位，并支持 QZSS 和 SBAS 系统
- 支持 A-GNSS
- 冷启动捕获灵敏度：-148dBm
- 跟踪灵敏度：-162dBm
- 授时精度：<30ns (1σ)
- 首次时间输出：32 秒
- 低功耗：连续运行<25mA (@3.3V)
- 内置天线检测及天线短路保护功能
- 天线供电电压 3.0V-5.0V

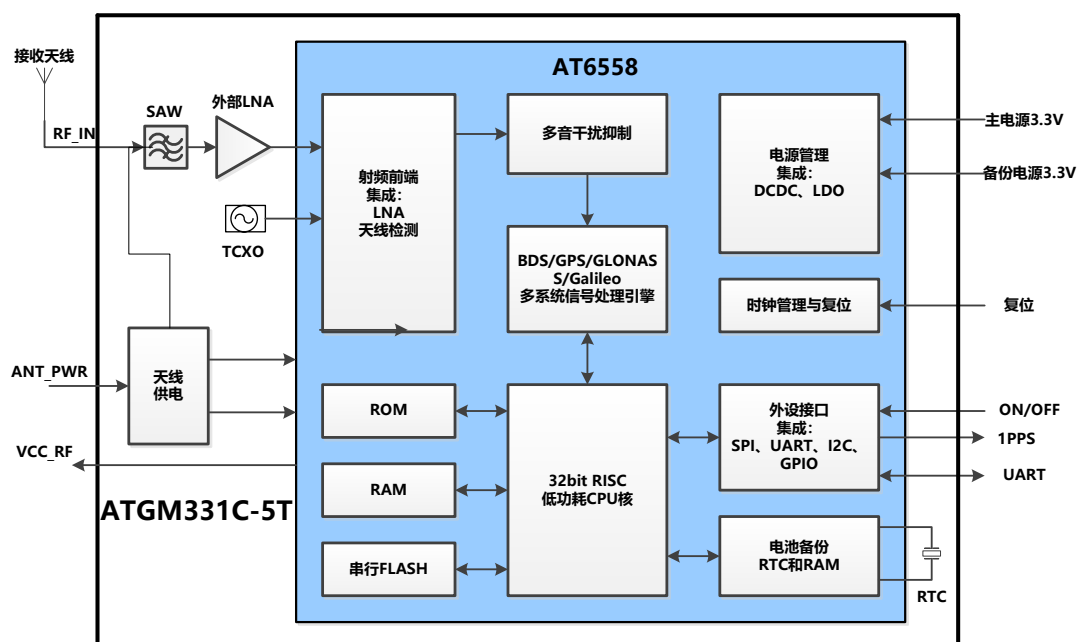
注 1：以上性能指标适用于 ATGM331C-5T11、ATGM331C-5T31 模块。

注 2：ATGM331C-5T21 模块的性能指标，请向销售代表确认。

- 完备的授时告警信息



1.4 模块功能框图



1.5 应用领域

- 通信基站授时
- 电力授时
- 广播电视授时
- 轨道系统授时
- 其他授时应用

1.6 辅助 GNSS（Assisted GNSS、AGNSS）

ATGM331C-5T 系列模块全部支持辅助 GNSS（AGNSS）功能。

1.7 1PPS

ATGM331C-5T 系列模块支持精确秒脉冲输出，脉冲上升沿与 UTC 时间对齐。



1.8 输出协议

ATGM331C-5T 系列模块通过 UART 作为主要输出通道，按照 NMEA0183 的协议格式输出，具体信息请参照《CASIC 多模卫星导航接收机协议规范》。

1.9 FLASH

ATGM331C-5T 系列模块配备 Flash，可以通过在线升级功能，更新算法。这种配置功能，可以让客户自主配置定位更新率，获得适用的低功耗；可以让客户及时更新全球多模定位的最新优化进展；可以让客户增加新的控制功能，如定位记录，规则的地理围栏，自定义的输出格式。

1.10 在线升级功能

ATGM331C-5T 系列模块支持中科微的在线升级协议。用户可在上位机中按照升级协议，与模块通信，将中科微提供的新的软件程序，升级到模块中，以获得新的软件特色。用户还可以采用远程命令方式，遥控设备启动以上升级过程，实现远程在线升级。在线升级协议，请参考《ATGM 模块在线升级协议》。

1.11 天线

ATGM331C-5T 系列授时模块支持有源天线与无源天线。如果通过模块进行天线供电，可具备天线开短路检测功能。支持外部输入的天线供电电压范围在 3.0V 到 5.0V。

1.12 上位机工具

中科微提供《GNSSToolKit》Lite 版软件包（Windows 版本、Android 版本），用于定位输出解析与工作模式配置。

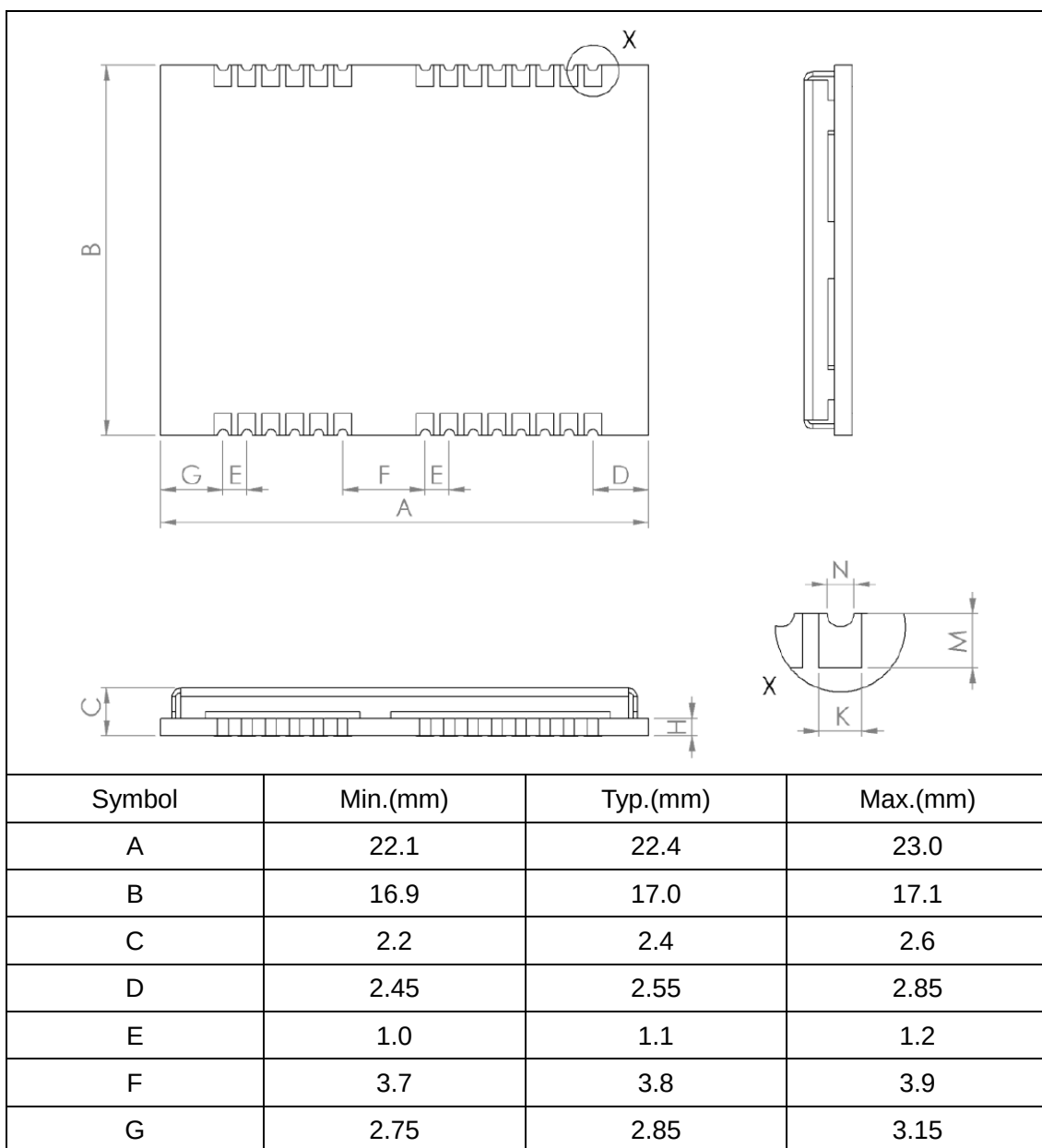


中科微提供《UBF 串口升级工具》软件包（Windows 版本），用于基于 PC 的在线升级工具。

基于设备的在线升级程序需客户自己开发。

2 技术描述

2.1 外观尺寸 （单位：mm ）

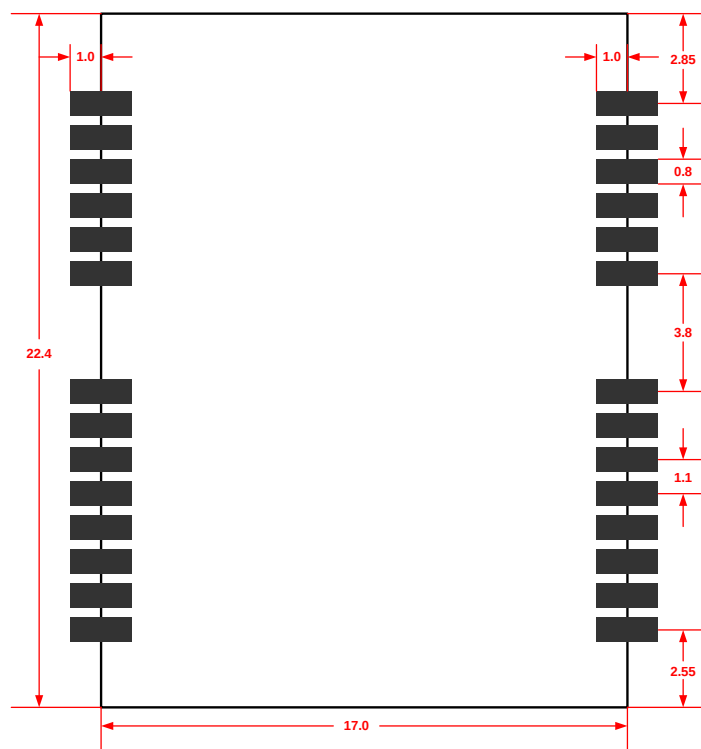




ATGM331C-5TXX User Manual

H		0.8	
K	0.7	0.8	0.9
M	0.9	1.0	1.1
N	0.4	0.5	0.6

2.2 PCB layout (单位: mm)





2.3 PIN 排列图

15	GND	GND	14
16	RF_IN	GND	13
17	GND	NC	12
18	VCC_RF	VBAT	11
19	ANT_PWR	nRESET	10
20	NC	Reserved	9
ATGM331C			
21	NC	Reserved	8
22	Reserved	GND	7
23	Reserved	VCC	6
24	NC	NC	5
25	Reserved	RXD1	4
26	Reserved	TXD1	3
27	NC	RXD2	2
28	1PPS	TXD2	1

2.4 管脚定义

引脚编号	名称	I/O	描述	电气特性
1	TXD2	O	辅助串口数据输出	
2	RXD2	I	辅助串行数据输入	
3	TXD1	O	数据输出	NMEA0183 协议
4	RXD1	I	命令输入	配置命令输入
5	NC			
6	VCC	I	模块电源输入	直流 3.3V±10% ,100mA
7	GND	I	地	
8	保留			悬空
9	保留			悬空
10	nRESET	I	模块复位输入，低电平有效	不用时悬空
11	VBAT	I	RTC 及 SRAM 后备电源	提供 1.5~3.6V 电源以保证模块热启动
12	NC			



ATGM331C-5TXX User Manual

13	GND	I	地	
14	GND	I	地	
15	GND	I	地	
16	RF_IN	I	天线信号输入	
17	GND	I	地	
18	VCC_RF	O	天线供电输出电源	可给天线供电
19	ANT_PWR	I	天线供电电源输入	供电电压范围 3.0V-5.0V
20	NC			
21	NC			
22	保留			悬空
23	保留			悬空
24	NC			
25	保留			悬空
26	保留			悬空
27	NC			
28	1PPS	O	秒脉冲输出	

2.5 电气参数

极限参数

参数	符号	最小值	最大值	单位
模块供电电压(VCC)	Vcc	-0.3	3.6	V
备份电池电压(VBAT)	Vbat	-0.3	3.6	V
数字输入引脚电压	Vin	-0.3	Vcc+0.2	V
最大可承受ESD水平	VESD(HBM)		2000	V

运行条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	Vcc	2.7	3.3	3.6	V
Vcc峰值电流(不包括天线)	Ipeak			100	mA
备份电源	Vbat	1.5	3.0	3.6	V



ATGM331C-5TXX User Manual

备份电源(Vbat)电流	I _{bat}		10		uA
输入引脚	V _{il}			0.2*V _{cc}	V
	V _{ih}	0.7*V _{cc}			V
输出引脚	V _{ol} I _o =-12mA			0.4	V
	V _{oh} I _o =12mA	V _{cc} -0.5			V
有源天线输出电压	VCC_RF		3.3		V
天线短路保护电流 电源来自VCC_RF (=3.3V)	I _{ant short}		50		mA
天线开路电流 电源来自VCC_RF (=3.3V)	I _{ant open}		3		mA
天线增益	G _{ant}	15		30	dB

2.6 技术规范

指标	技术参数
信号接收	BDS/GPS/GLONASS/GALILEO/QZSS/SBAS
射频通道数目	三通道射频，支持全星座 BDS、GPS 和 GLONASS 同时接收
冷启动 TTFF	≤35s
热启动 TTFF	≤1s
重捕获 TTFF	≤1s
冷启动捕获灵敏度	-148dBm
热启动捕获灵敏度	-156dBm
重捕获灵敏度	-160dBm
跟踪灵敏度	-162dBm
定位精度	<2.5m (CEP50)
测速精度	<0.1m/s (1σ)
授时精度	<30ns (1σ)
定位更新率	1Hz (默认)，最大 10Hz

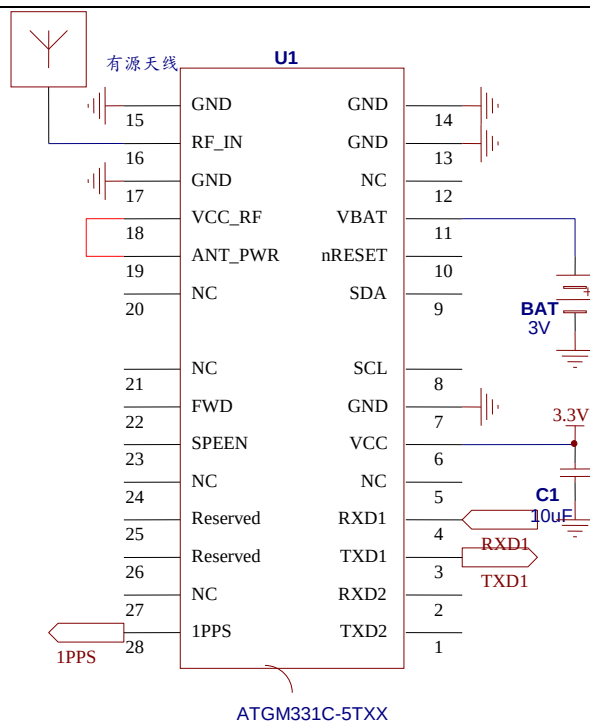


串口特性	波特率范围: 4800 bps ~115200 bps,默认 9600bps, 8 个数据位,无校验,1 个停止位
协议	NMEA0183
最大高度	18000m
最大速度	515m/s
最大加速度	4g
后备电池	1.5V ~ 3.6V
电源供电	2.7V ~ 3.6V
GPS&BD 典型功耗	<25mA @3.3V
工作温度	-40 到+85 摄氏度
存储温度	-45 到+125 摄氏度
尺寸	22.4mm×17.0mm×2.4mm
重量	2.2g

2.7 模块应用电路

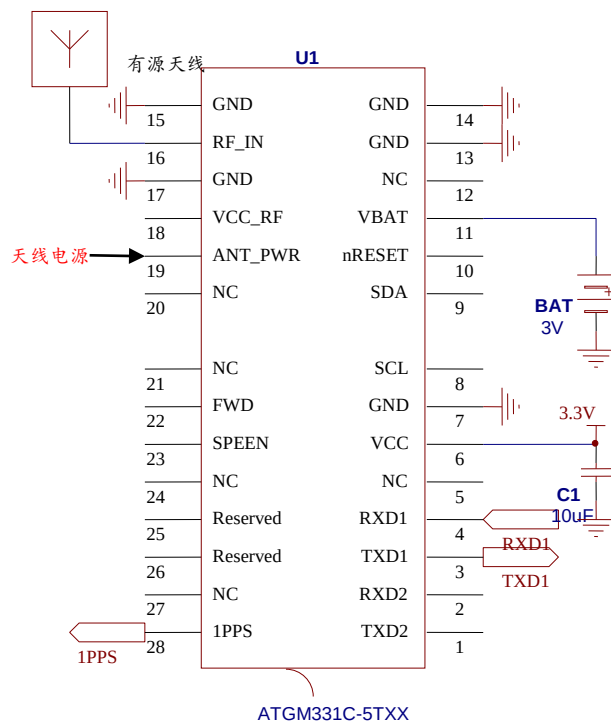
2.7.1 有源天线、模块内部供电应用方案:

模块内部提供天线电源、天线检测及短路保护



2.7.1 有源天线，外部提供天线供电应用方案：

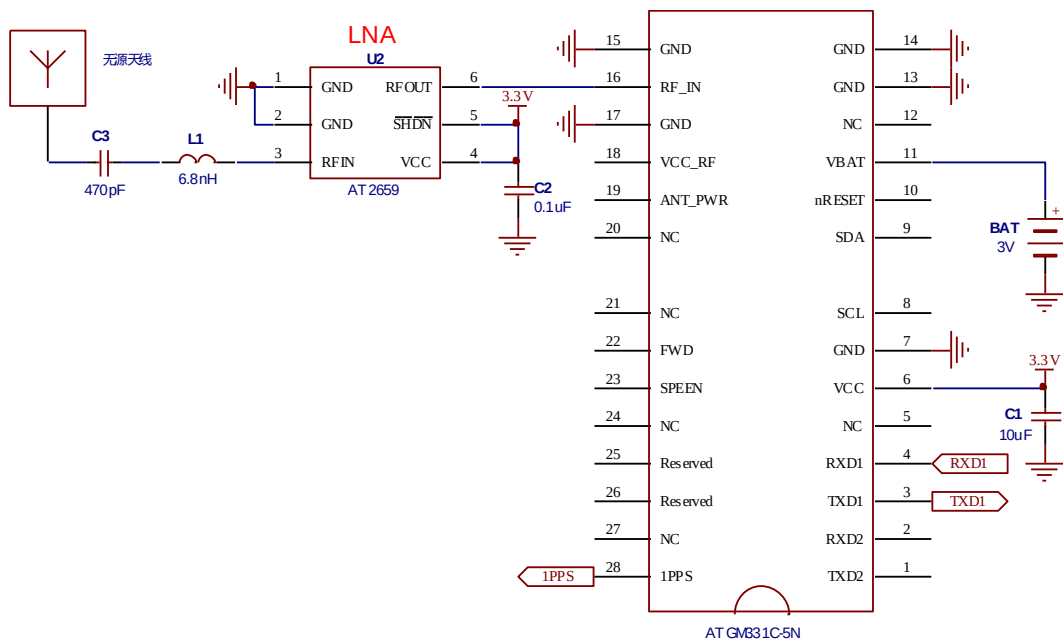
模块仅提供天线检测及短路保护



2.7.3 无源天线应用方案：



模块 RF_IN 输入端增加一级 LNA



2.8 模块使用注意事项

为了充分发挥 ATGM331C-5T 的优良性能，用户在使用本模块时需要注意以下几点：

- 采用低纹波的 LDO 电源，将纹波控制在 50mVpp 以内。
- 模块附近尽量不要走其它频率高、幅度大的数字信号。模块下面全部以地线填充为佳。
- 天线接口尽量靠近模块的 RF 输入引脚，并注意 50 欧姆的阻抗匹配。
- 模块本身具有有源天线接入、拔出、短路检测电路，同时在天线意外短路时，对天线的供电电流进行限制(50mA)，起到保护的作用。在上述 3 种天线端口状态发生变化时，可以从串口输出相应的信息。如

```
$GPTXT,01,01,01,ANTENNA SHORT*63
```

```
$GPTXT,01,01,01,ANTENNA OPEN*25
```

```
$GPTXT,01,01,01,ANTENNA OK*35
```

- 模块使用无源天线时，无法支持天线接入、拔出、短路检测电路，串口输出



语句均为开路。如

\$GPTXT,01,01,01,ANTENNA OPEN*25



3 可靠性测试与认证

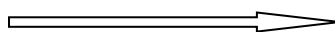
3.1 RoHS 认证

ATGM331C-5T 系列模块均符合 RoHS 认证。

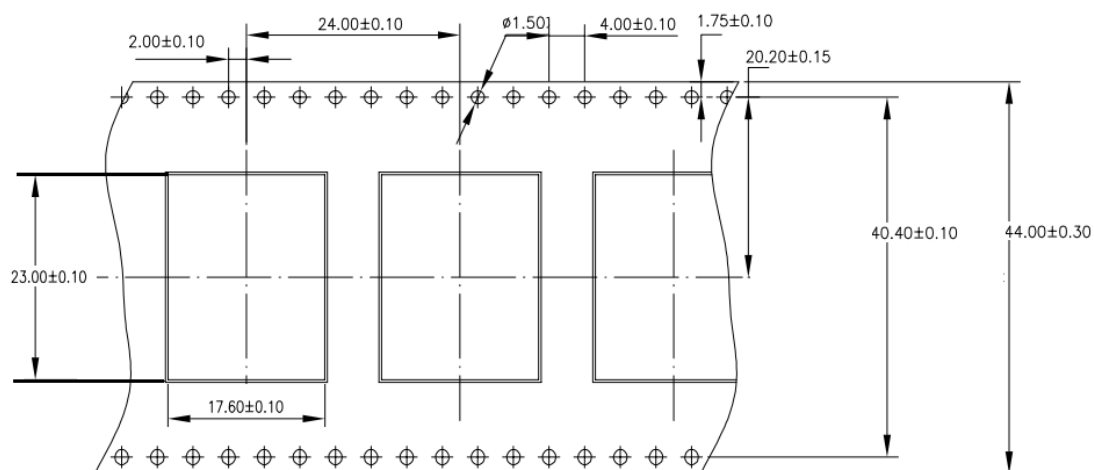
4 模块传送与焊接

4.1 模块包装

ATGM331-5T 系列模块采用真空卷带包装，具备防潮，防静电等特性，使用过程与业内主要贴片机兼容。按照每盘 500 片进行包装。具体卷带尺寸如下：



Feed Direction



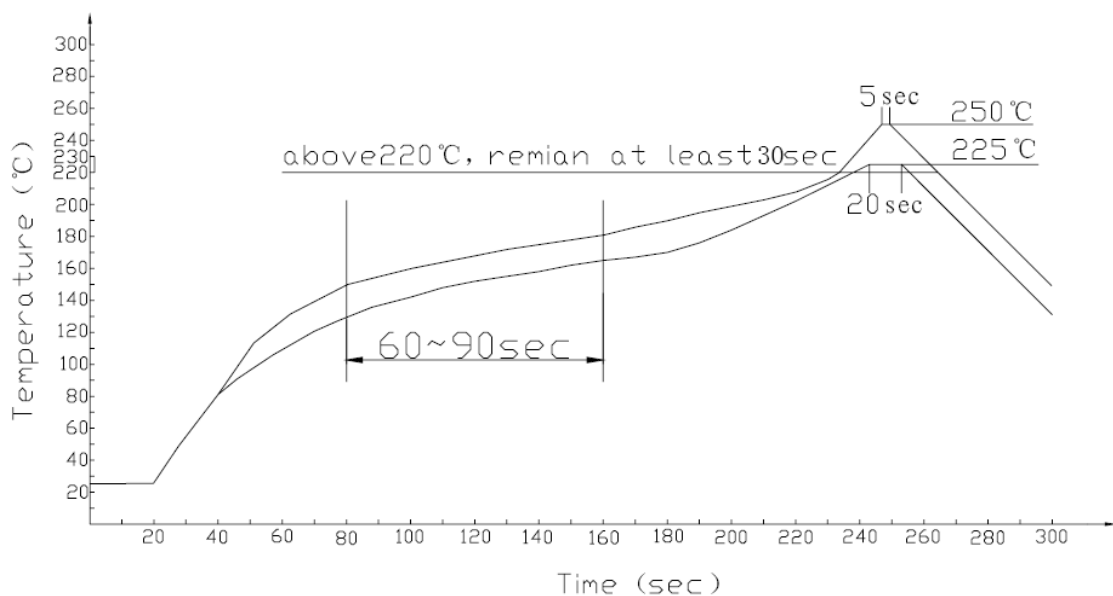
4.2 模块传送与存储

4.2.1 防潮等级:

Moisture Sensitivity Level (MSL): 4 级

MSL 请参考 IPC/JEDEC J-STD-020 标准。

4.2.2 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℃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℃/sec, 25℃ to 150℃ 平均

预热温度=140℃ to 150℃, 60sec~90sec

温度波动=225℃ to 250℃, 大约 30sec

下降速度=2~6℃/sec, to 183℃, 大约 15sec

总时间 = 大约 300sec

4.2.3 静电防护:

ATGM331C-5T 模块系列，属静电敏感器件。经常性的静电接触会导致模块产生意外的损坏。除了按照标准的静电防护要求操作外，如下几点需尽量遵循：

- 1) 除非 PCB GND 已经很好的接地，否则接触模块的第一位置应该是 PCB GND。
- 2) 连接天线的时候，请首先连接 GND，再连信号线。
- 3) 接触 RF 部分电路时，请不要接触充电电容，请远离可产生静电的器件与设备，如介质天线，同轴电线，电烙铁等。
- 4) 为避免通过射频输入端进行电荷放电，请不要接触天线介质裸露部分。
对于可能出现接触天线介质裸露的情况，需要在设计中增加防静电保护电路。
- 5) 在焊接与射频输入端相连接连接器，天线，请确保使用无静电焊枪。



5 模块标签与下单型号

5.1 模块标签

ATGM331-5T 的标签包含重要的产品信息，标签内容格式如下：



5.2 型号命名规则：

以 ATGM331C-5T31 为例，解释如下：

字段	示例	解释
Product code 产品名	ATGM331C	17mmX22.4mm 模块系列
Type code 类型名	5T	采用 AT6558 硬件平台的授时模块
Hardware code 硬件功能名	31	具有 GPS+BDS 功能的 Hardware Version=1 的硬件版本

参考文献

1. 《中科微 AGNSS 解决方案》
2. 《CASIC 多模卫星导航接收机协议规范》



3. 《ATGM 模块在线升级协议》
4. 《AT6558 芯片数据手册》
5. 《GNSSToolKit 工具使用说明》
6. 《UBF 串口升级工具使用说明》