

# GNSS 全模多频定位导航模块

ATGM332D-F8N

用户手册



# 1 功能描述

## 1.1 概述

ATGM332D-F8N 系列模块是 12.2×16mm 尺寸的高性能 GNSS 全模多频定位导航模块系列的总称。ATGM332D-F8N 系列模块产品基于中科微新一代多频多系统 GNSS SOC 单芯片 AT9880，支持多种卫星导航系统，包括北斗二号和北斗三号、GPS/QZSS/SBAS、GLONASS、GALILEO、IRNSS 等，支持 L1/L2/L5 频点。可以同时接收以上卫星导航系统的卫星信号，并且实现联合定位、导航与授时。

ATGM332D-F8N 系列模块支持同时接收全系统的卫星信号，基于专有的快速搜星技术，可以快速的接收大量的可见卫星信号，实现快速且准确的定位，尤其可以显著改善如城市峡谷等复杂环境下的定位性能。集成高性能嵌入式 CPU，最大位置更新率可以达到 20Hz。

ATGM332D-F8N 系列模块集成了专有的抗干扰硬件加速电路，可以快速的检测并抑制射频干扰，同时集成了高精度授时引擎，授时精度优于 10ns，适合于电力、4G/5G 通信等领域的授时和定位定向应用。突破了全系统全频点的一体化 SOC 单芯片技术，可以满足高精度定位、高精度授时的应用，同时具有高集成度、高性能、低功耗、小尺寸等特点。可以用于可穿戴设备、手机、物联网设备、无人机、智能驾驶、精准农业、精准测量和电力通信设备等应用领域。

## 1.2 产品选购

型号	卫星系统	卫星频点	波特率
ATGM332D-F8N76	GPS+QZSS+BD2+ BD3+GAL+GLO	L1+L5+B1I+B1C+B2a +E1+E5a	115200bps

## 1.3 主要特征

### ■ 多频点多系统接收机

- 支持 L1 和 L2/L5 多频点
- 支持北斗二号、北斗三号
- 支持北斗、GPS、GLONASS、GALILEO 等多系统联合定位和单系统独立定位
- 支持 IRNSS、QZSS 和 SBAS
- 通道数目：176 通道

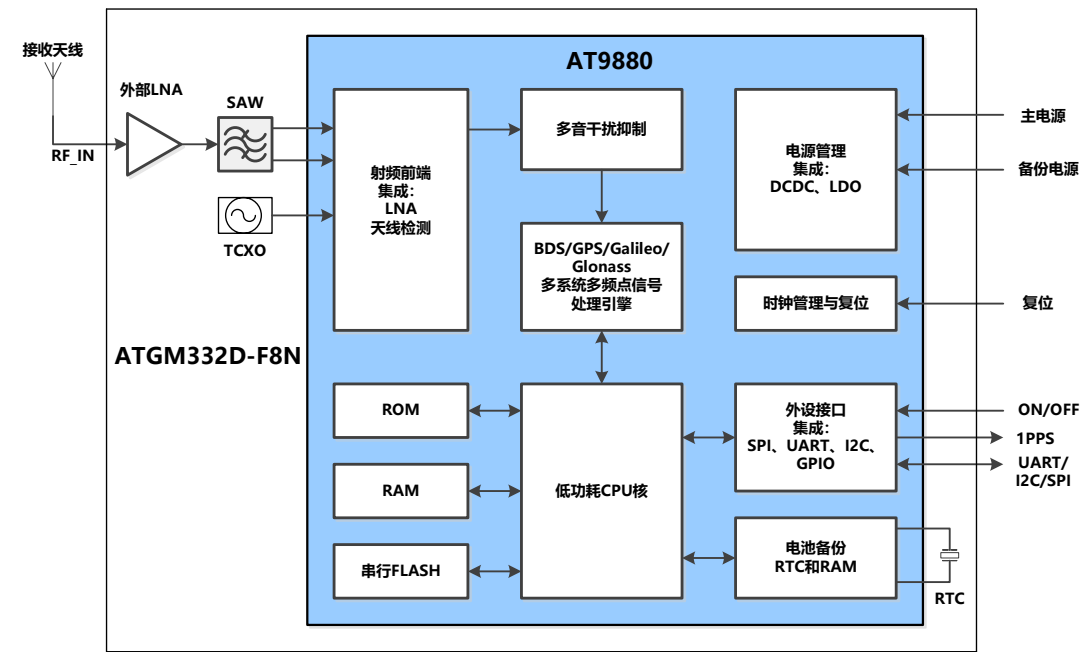
### ■ 软件特性

- 最大定位更新率可以达到 20Hz
- 支持 A-GNSS
- 支持 D-GNSS 差分定位
- 支持 RTCM3.2 协议
- 支持 NMEA4.1/4.0 协议

### ■ 电源管理

- L1 和 L5 双频多模连续运行典型功耗：<44mA（@3.3V）
- 待机典型功耗：<20uA（@3.3V）
- 内置天线检测及天线短路保护功能

1.4 模块功能框图



1.5 应用领域

- 车载定位与导航
- 电力授时，4G/5G 通信授时
- 可穿戴设备
- 物联网定位设备
- 无人机
- 精准农业
- 便携式设备，如手机、平板电脑

### 1.6 辅助 GNSS

ATGM332D-F8N 系列模块全部支持辅助 GNSS（AGNSS）功能。AGNSS 可以为接收机提供定位必需的辅助信息，比如电文，粗略位置和时间。无论是在强信号还是弱信号环境，这些信息可以显著的缩短首次定位时间。具体使用方式见《中科微 AGNSS 解决方案》的说明。

### 1.7 1PPS

ATGM332D-F8N 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

ATGM332D-F8N 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《中科微多模卫星导航接收机协议规范》。

### 1.9 FLASH

ATGM332D-F8N 系列模块配备 Flash，可以通过在线升级功能，更新定位功能与算法。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。

### 1.10 在线升级功能

ATGM332D-F8N 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

ATGM332D-F8N 系列模块内置滤波器和线性放大器，建议使用有源天线，有源天线可以提供更好的效果。

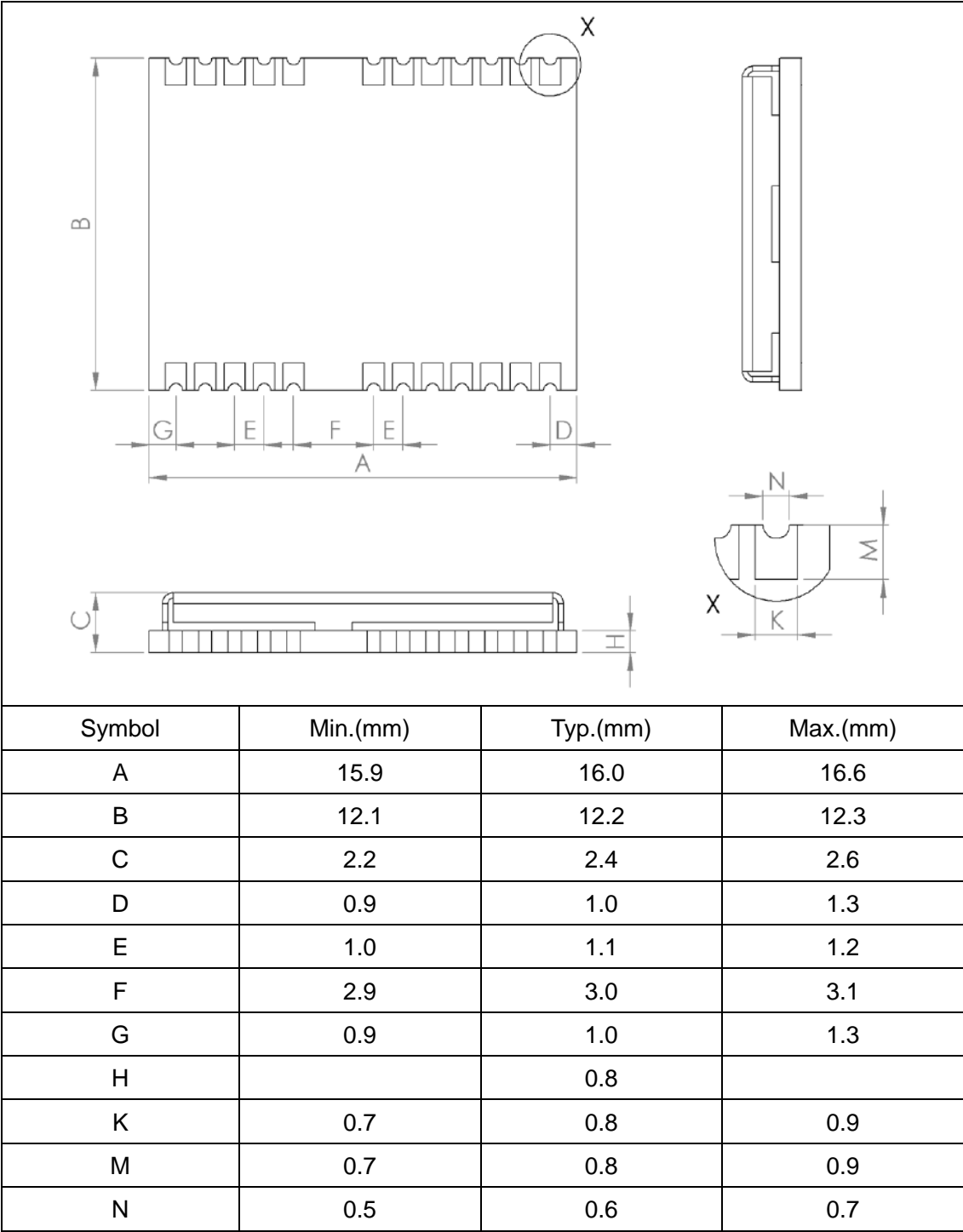
### 1.12 上位机工具

中科微提供《GNSSToolKit》软件包，用于定位输出解析与工作模式配置。

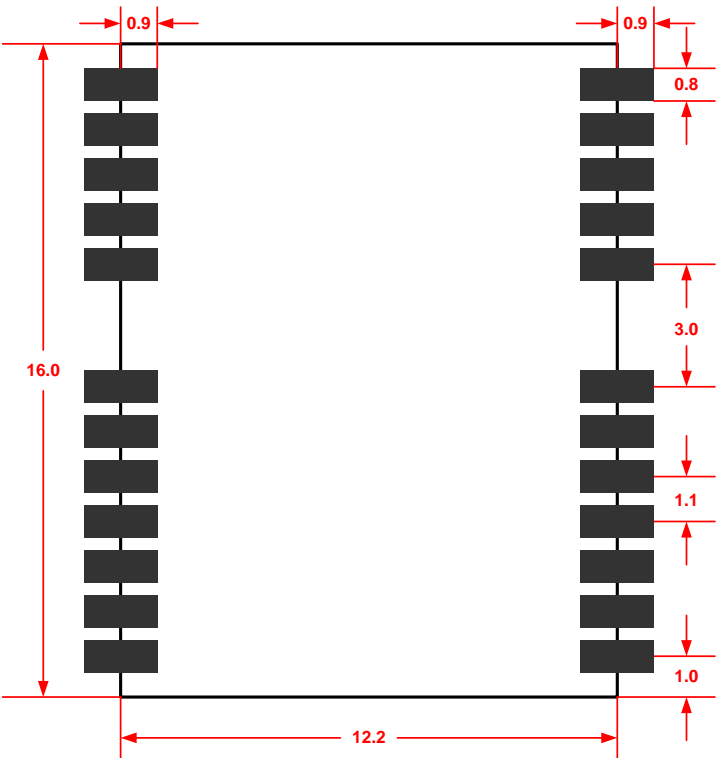
中科微提供《UBF 串口升级工具》软件包，用于基于 PC 的在线升级工具。基于设备的在线升级程序需客户自己开发。

## 2 技术描述

### 2.1 外观尺寸（单位：mm）



2.2 PCB layout （单位：mm ）



2.3 PIN 排列图

13	GND	GND	12
14	NC	RF_IN	11
15	NC	GND	10
16	TXD1	VCC_RF	9
17	RXD1	nRESET	8
<b>ATGM332D-F8N</b>			
18	Reserved	NC	7
19	Reserved	Reserved	6
20	TXD0	Reserved	5
21	RXD0	Reserved	4
22	VBAT	1PPS	3
23	VCC	Reserved	2
24	GND	NC	1

## 2.4 管脚定义

引脚编号	名称	I/O	描述	电气特性
1	NC			
2	Reserved		保留	悬空
3	1PPS	O	秒脉冲输出	
4	Reserved		保留	悬空
5	Reserved		保留	悬空
6	Reserved		保留	悬空
7	NC			
8	nRESET	I	模块复位输入，低电平有效	不用时悬空
9	VCC_RF	O	输出电源	+3.3V，可给天线供电
10	GND	I	地	
11	RF_IN	I	天线信号输入	
12	GND	I	地	
13	GND	I	地	
14	NC			
15	NC			
16	TXD1	O	辅助串口数据输出	
17	RXD1	I	辅助串口数据输入	
18	Reserved		保留	悬空
19	Reserved		保留	悬空
20	TXD0	O	主串口数据输出	
21	RXD0	I	主串口数据输入	
22	VBAT	I	RTC 及 SRAM 后备电源	供电范围：1.5~3.6V 电源以保证模块热启动
23	VCC	I	模块电源输入	供电范围：2.7~3.6V
24	GND	I	地	

## 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
存储温度	Tstg	-40	125	°C
工作温度	Topr	-40	85	°C

### 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
工作电流@3.3V	Icc		44		mA
备份电源	Vbat	1.5	3.0	3.6	V
备份电源(Vbat)电流	Ibat		15		uA
输入引脚	Vil			0.2*Vcc	V
	Vih	0.7*Vcc			V
输出引脚	Vol Io=-12mA			0.4	V
	Voh Io=12mA	Vcc-0.4			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)	Iant short		50		mA
有源天线检测电流 电源来自VCC_RF (=3.3V)	Iant open	1.0			mA

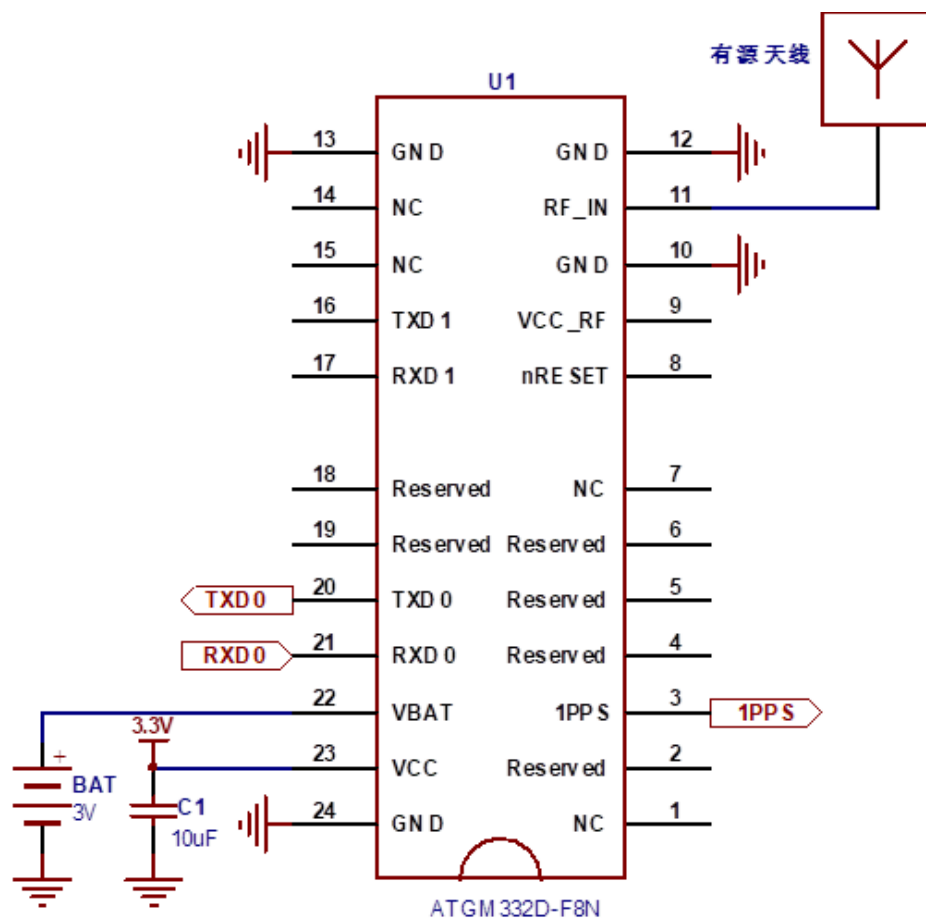
## 2.6 技术规范

指标	技术参数
信号接收	BDS: B1I+B1C+B2a/B2b GPS/QZSS/SBAS: L1+L2/L5 GALILEO: E1+E5a/E5b GLONASS: L1 IRNSS: L5
冷启动TTFF	≤30s
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	-167dBm
定位精度	<1.0m (CEP50)
测速精度	<0.1m/s (1σ)
定位更新率	1Hz (默认), 最大20Hz
串口特性	波特率默认115200bps, 8个数据位, 无校验, 1个停止位
协议	NMEA0183 4.1
尺寸	16.0mm×12.2mm×2.4mm
重量	1.6g

## 2.7 模块应用电路

有源天线方案应用信息：

- 有源天线直接连接 RF\_IN。
- 模块内部 RF\_IN 已通过电感和 VCC\_RF 相连进行供电。
- 模块内部提供天线检测及短路保护功能。
- 为了保证模块处于最佳工作状态，建议有源天线增益范围 15~30dB。



## 2.8 模块使用注意事项

为了保证 ATGM332D-F8N 的最佳性能，用户在使用本模块时需要注意以下几点：

- 采用低纹波的 LDO，电源纹波控制在 50mVpp 以内。
- 模块附近尽量避免频率高、幅度大的数字信号，在 layout 时要特别注意接地良好。
- 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、断开、短路检测电路。在天线意外短路时，对天线的供电进行限流(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。信息如下：

天线短路状态：\$GPTXT,01,01,01,ANTENNA SHORT\*63

天线断开状态：\$GPTXT,01,01,01,ANTENNA OPEN\*25

天线正常状态：\$GPTXT,01,01,01,ANTENNA OK\*35

- 模块使用无源天线时，串口输出语句均为开路。信息如下：

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

## 3 可靠性测试与认证

### 3.1 RoHS 要求

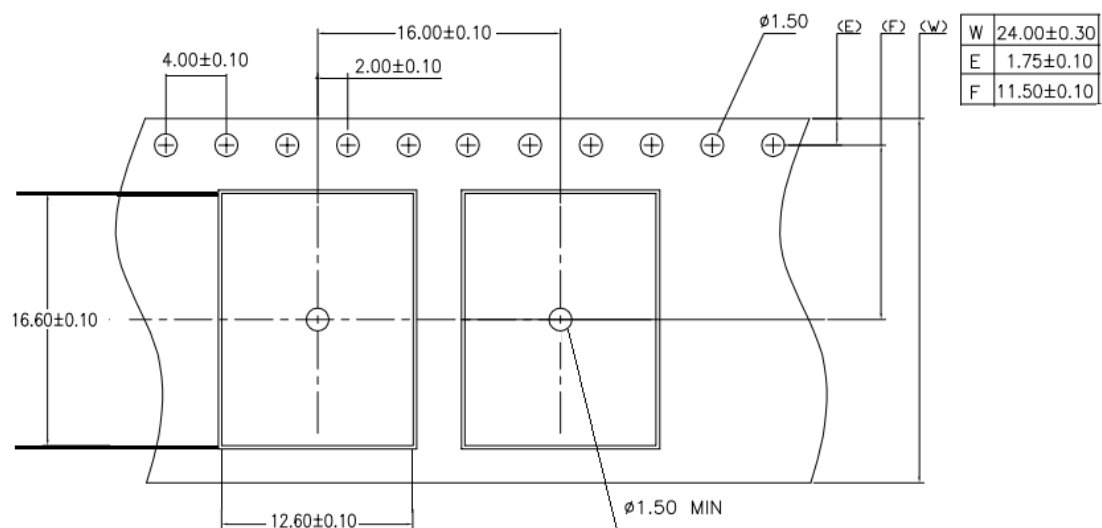
ATGM332D-F8N 系列模块均满足 RoHS 要求。

## 4 模块传送与焊接

### 4.1 模块包装

ATGM332D-F8N 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 1000 片进行包装。具体卷带尺寸如下：





## 4.2 模块传送与存储

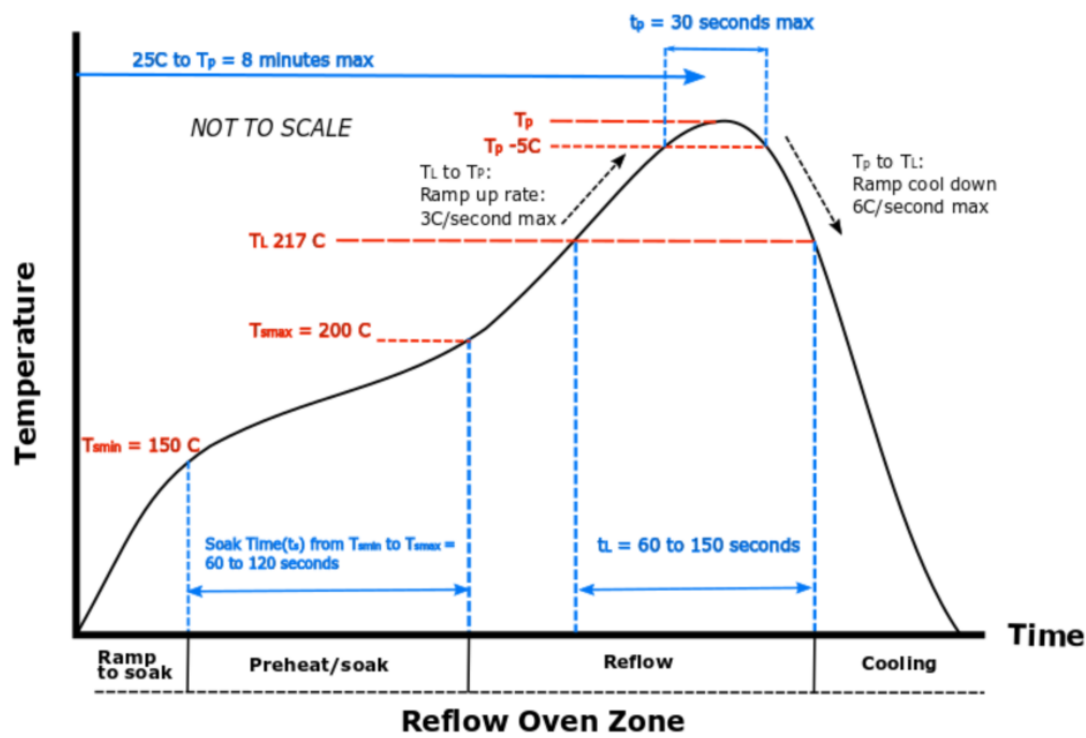
### 4.2.1 防潮等级:

Moisture Sensitivity Level (MSL): 3 级

MSL 请参考 IPC/JEDEC J-STD-020 标准。

### 4.2.2 回流焊曲线:

建议参考 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; 回流温度到峰值温度，升温斜率 $\leq 3^{\circ}\text{C/S}$ ;  
峰值温度到回流温度 217℃ 降温斜率 $\leq 6^{\circ}\text{C/S}$ ;
- ③峰值设置温度最高不超过 260℃，实际温度也不能超过 260℃。大于 255℃  
时间不超过 30s;
- ④从常温 25℃ 到峰值温度时间 $\leq 8$  分钟;
- ⑤芯片回流焊次数 $\leq 3$  次。

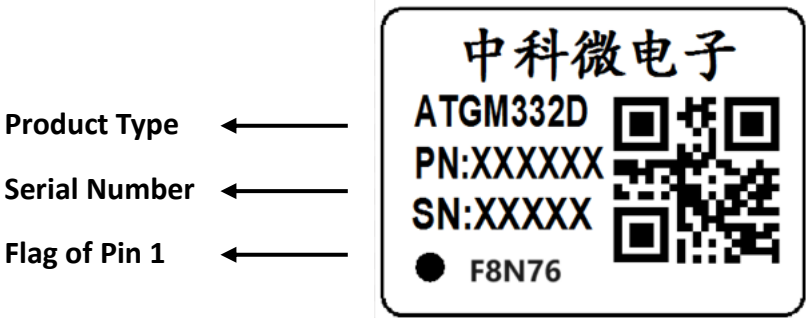
### 4.2.3 静电防护:

ATGM332D-F8S 模块属静电敏感器件。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



### 5.2 型号命名规则:

以 ATGM332D-F8N76 为例，解释如下：

字段	示例	解释
Product code 产品名	ATGM332D	12mmX16mm 模块系列
Type code 类型名	F8N	采用 AT9880 硬件平台的导航模块
Hardware code 硬件功能名	76	支持 GPS+QZSS+BD2+BD3+GAL+GLO 卫星系统的 L1+L5 频点

## 参考文档

- 1. 《中科微 AGNSS 解决方案》
- 2. 《中科微多模卫星导航接收机协议规范》
- 3. 《ATGM 模块在线升级协议》
- 4. 《AT9880 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》

## 版本更新历史

版本	日期	更新内容
0.5	2024/05/31	初稿