



IS09001

CNT216A
GNSS惯性单频导航定位模块
规格书
Sept, 2024

关于此文档

文档基本信息

适用产品	CNT216A
文档类型	数据手册
文档修订版本与日期	V1.0/2024-9
产品信息状态	

产品信息状态说明

原型	文档所涉及的产品信息为最初的目标规格，后期会有修订或信息补充。
样机	文档所涉及的产品信息为样机状态的产品规格，后期会有修订或信息补充。
小批量	文档所涉及的产品信息为小批量状态的产品规格，后期会有修订或信息补充。
量产	文档所涉及的产品信息为量产品规格。

目录

1. 产品概述	5
1.1 产品简介	5
1.2 产品特性	5
1.3 性能指标	6
1.4 GNSS 接收频点	7
2. 模块引脚定义	7
2.1 引脚分布	7
2.2 引脚说明	8
3. 电气特性	8
3.1 极限条件	8
3.2 运行条件	9
4 机械规格	10
5 参考设计	11
5.1 设计注意事项	11
5.2 模块复位信号	11
5.3 有源天线方案	12
5.4 无源天线方案	12
5.5 PCB 封装参考	13
5.6 LAYOUT 注意事项	13
6 包装与处理	14
6.1 包装须知	14
6.2 存储	15
6.3 ESD 处理	15
7 安装与校准	17
7.1 安装与须知	17
7.2 校准	17
7.3 状态查询	17
8 产品标签与订购信息	18
8.1 产品标签	18
8.2 订购信息	18

1.产品概述

1.1 产品简介

CNT216A 是一款高性能的多系统单频组合定位模块，该模块融合GNSS定位技术和惯性传感器技术，为导航定位应用提供持续准确的定位服务。同时实现了先进的抗多径和抗干扰射频前端，以及对 L1 频段提供多达 8 个抗单音干扰滤波器，显著提高了实际定位和 TTFF 性能。

CNT216A 支持全球所有民用导航卫星系统（包括 BeiDou、GPS、Galileo、GLONASS，及 QZSS）；结合传感融合算法即使在 GNSS 信号质量较差甚至丢失的情况（比如，隧道、车库等环境），CNT216A 仍可提供完美的导航定位解决方案。

1.2 产品特性

- 支持 BDS、GPS、Galileo、GLONASS、QZSS
- 支持GNSS/INS组合导航定位技术
- 在丢失信号的情况下可持续定位
- 内置6D IMU，支持3轴加速度计和3轴陀螺仪
- 支持其他传感器接入定制，进入多源融合

表 格 1 CNT216A

产品型号	类	GNSS							特色功能							接口				精度			等级			
	别	惯导	单频 S/单频 D/三频 T	GPS	BDS	GLONASS	Galileo	NavIC	内置 LNA	可编程 (flash)	Data logging	D-GNSS	Raw data	RTK	Oscillator	内置电感	UART	I2C	USB	SPI	米级 (m)	亚米级 (Sub-meter)	厘米级 (cm)	工业级	专业级	车规级
CNT216A	●	S	●	●	●	●			●	●	●	●	●		T	●	●				●			●		

● T= TCXO

1.3 性能指标

表格 2 性能指标

参数	性能指标	
GNSS 追踪通道	120	
GNSS 接收频点	GPS L1, Beidou B1, Galileo E1, QZSS L1, GLONASS G1	
数据更新率	NMEA	默认1Hz, 最大值 10Hz
	IMU	100Hz
定位精度 ^[1]	单点定位	1.5m CEP(水平)
定位误差 ^[2]	GNSS信号丢失120s, 行驶距离的3%	
速度及时间精度	GNSS	0.1m/s CEP
	1PPS	20ns(RMS)
首次定位时间 (TTFF)	热启动	1s
	冷启动	28s
	AGPS	1.5s
灵敏度 ^[3]	冷启动	-148dBm
	热启动	-159dBm
	重捕获	-159dBm
	跟踪&导航	-165dBm
应用极限	速度	500m/s
	高度	50000m
安全检测	内置天线短路保护, 开路检测	
接口	UART	1
协议	波特率115200 bps, 8 data bits, no parity, 1 stop bits (默认)	
	1Hz: GGA,GSA,GSV,VTG,RMC,GST,GLL,POINS	
工作条件	主电源电压	3.0V ~ 3.6V
	I/O 电压	2.8V ~ 3.6V
	备用电压	2.8V ~ 3.6V

功耗	捕获阶段电流均值	26mA
	跟踪阶段电流均值	27mA
	待机模式	14uA ^[5]
工作温度	-40°C ~ +85°C	
存储温度	-40°C ~ +85°C	
封装尺寸	16.0mm x 12.2mm x 2.4mm 24-pin 邮票孔封装	

[1] 开阔天空, 所有卫星信号强度不低于-130dBm

[2] GNSS信号丢失120s

[3] 测试时需使用高性能外部LNA

[5] RTC模式下待机, 由 PRTRG和 RTC超时唤醒

1.4 GNSS 接收频点

表格 3 GNSS 接收频点

产品型号	RF 模式	GPS/QZSS					BDS					GLONASS		Galileo			NavIC
		L1C/A	L1C	L2C	L5	L6	B1I	B2B	B2I	B2a	B3I	L1	L2	E1	E5	E6	L5
ST216A	L1	•	-	-	-	-	•	-	-	-	-	•	-	•	-	-	-

2. 模块引脚定义

2.1 引脚分布

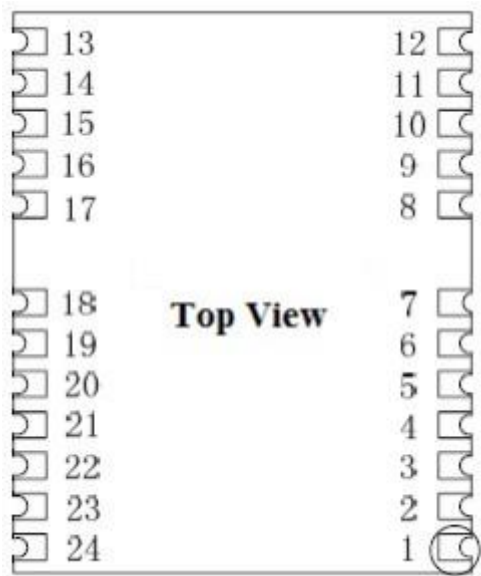


图 2 引脚分布图

2.2 引脚说明

表格 4 引脚定义说明

编号	名称	I/O	描述	电气特性
1	RST	I	模块复位输入，低电平有效	上电自复位，建议悬空
2	D_SEL		预留引脚	悬空
3	PPS	O	秒脉冲	Time pulse(1PPS),TTL电平
4	NC			悬空
5	RXD1	I		UART1_RX
6	TXD1	O		UART1_TX
7	NC			悬空
8	RSTN	I	模块复位输入，低电平有效	上电自复位，建议悬空
9	VRF	I	射频电源输出	有源天线供电：3.3V
10	GND	G	地	
11	RF_IN	I	天线信号输入	注意ESD防护
12	GND	G	地	
13	GND	G	地	
14	NC		预留引脚	悬空
15	NC		NC	悬空
16	NC		预留引脚	悬空
17	NC		预留引脚	悬空
18	I2C_SDA		I2C数据交互	I2C_SDA
19	I2C_SCL		I2C时钟	I2C_SCL
20	TXD0	O	导航数据输出	NMEA0183协议,TTL电平
21	RXD0	I	交互命令输入	配置命令输入,TTL电平
22	VRTC	P	备份电源输入	直流2.0-3.3V
23	VCC	P	模块电源输入	直流 3.3V
24	GND	G	地	

3. 电气特性

3.1 极限条件

表格 5 极限条件

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

最大可承受ESD水平	VESD(HBM)		2000	V
储藏温度		-40	+85	°C

3.2 运行条件

表格 6 工作运行条件

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	V _{CC}	3.0	3.3	3.6	V
V _{CC} 峰值电流(不包括天线)	I _{peak}			60	mA
捕获阶段电流均值			26		mA
跟踪阶段电流均值			27		mA
有源天线输出电压	V _{CC_RF}		3.3		V
工作温度		-40	25	+85	°C

4 机械规格

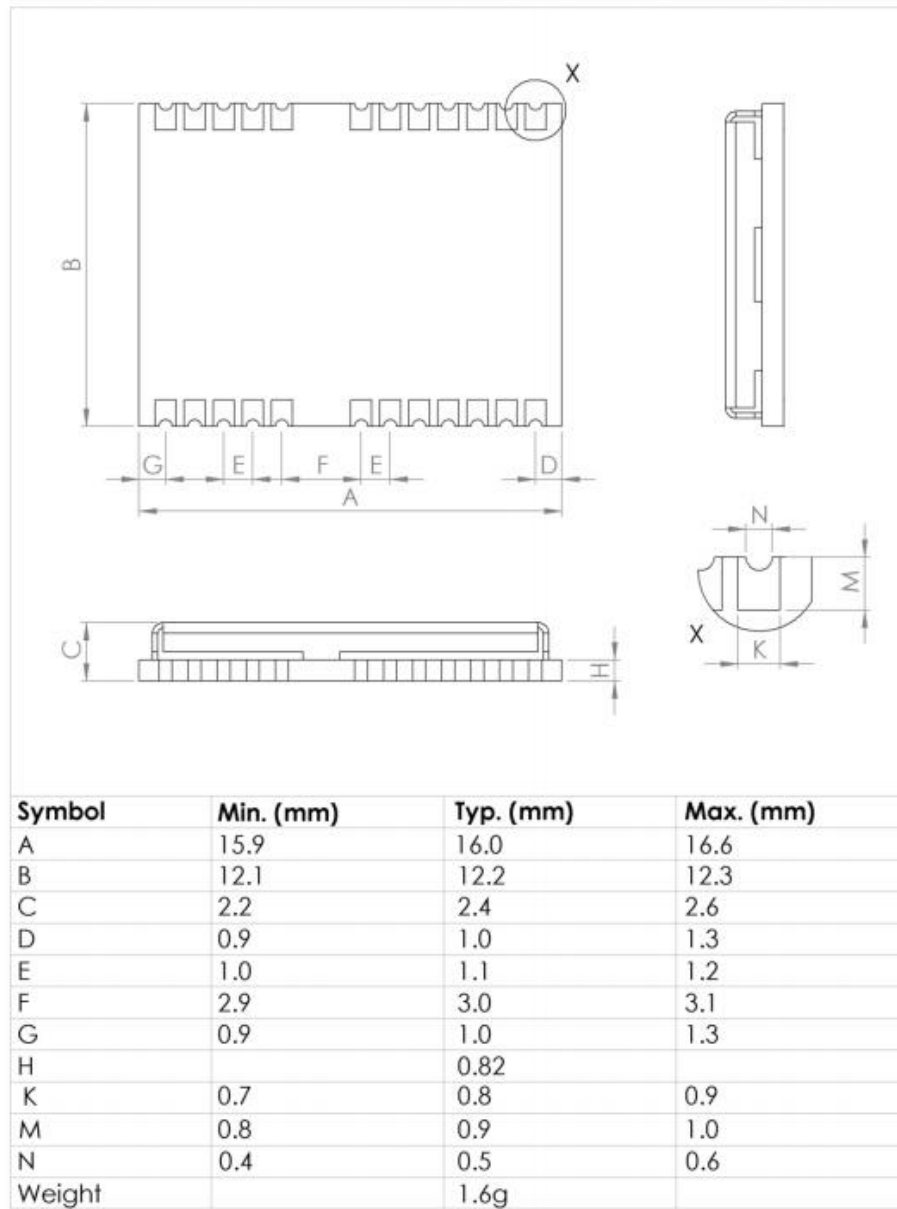


图 3 尺寸图

5 参考设计

5.1 设计注意事项

为使 CNT216A模块 能够正常工作，需要正确连接以下信号：

- ✓ 为 VCC引脚提供可靠的电源。
- ✓ 将模块所有 GND 引脚接地。
- ✓ VBAT可接入法拉电容或微电池,确保能提供大于100微安电流,电压大于2伏,且能持续至少2小时.
- ✓ 连接RF_IN信号至天线，线路保持50 欧姆阻抗匹配。
- ✓ 确保串口 1连接到PC或外部处理器，用户可以用此串口接收定位信息数据。
软件升级也需要通过该串口进行。

为获得良好性能，设计中还应特别注意如下几项：

- ✓ 供电：良好的性能需要稳定及低纹波电源来保证。电压纹波峰峰值不要超过50mV。
 - 采用LDO保证供电纯净
 - 布局上尽量将LDO靠近模块放置
 - 加宽电源走线或采用分割铺铜面来传输电流
 - 电源走线避免经过大功率与高感抗器件如磁性线圈
- ✓ UART 接口：确保主设备与CNT216A模块管脚信号、波特率对应一致,波特率115200，与主控芯片电平匹配,如需要电平转换,建议使用电平转换IC。
- ✓ 天线接口：天线线路注意阻抗匹配，尽量短且顺畅，避免走锐角
- ✓ 天线位置：为了保证较好的信噪比，确保天线与电磁辐射源有很好的隔离，特别是1559~1620MHz频段的电磁辐射
- ✓ 尽量避免在CNT216A正下方走线

本模块是温度敏感设备，温度剧烈变化会导致其性能降低，使用中尽量远离高温气流与大功率发热器

5.2 模块复位信号

CNT216A模块上电后需正确复位方可正常工作，芯片提供自复位功能。为确保有效复位，上电时模块的复位引脚nRESET和供电VCC间需满足以下时序要求。模块正常运行期间拉低nRESET引脚超过5ms同样可以复位CNT216A。

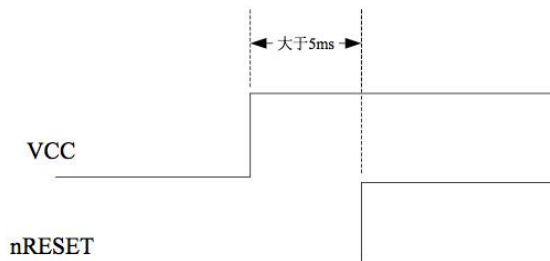


图4 模块复位信号

5.3 有源天线方案

采用+3/3.3 V电源的有源天线使用VCC_RF给天线供电。

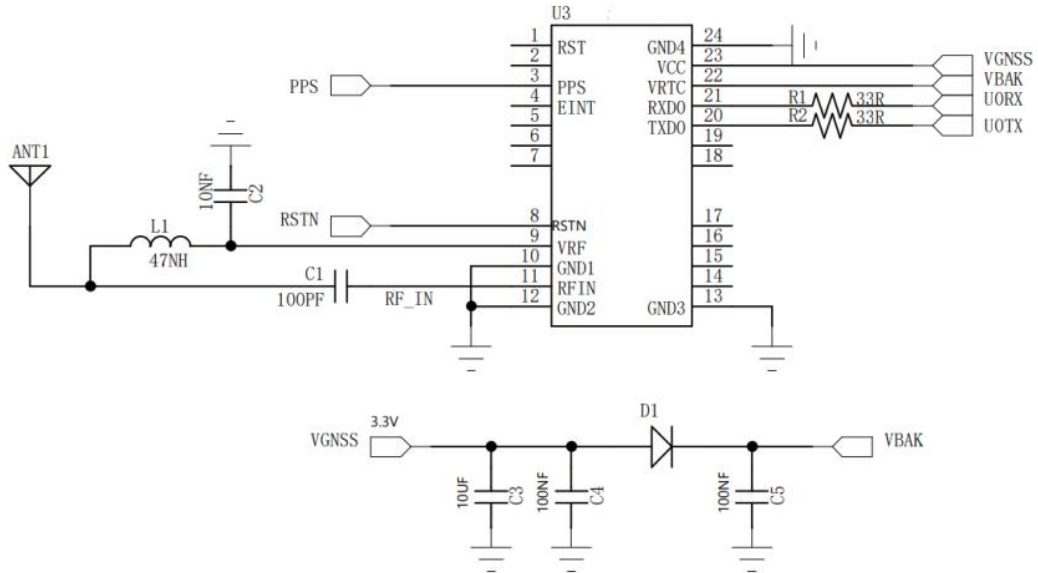


图5 +3/3.3 V有源天线方案

备注：1.以上为有源天线供电，兼容带天线检测功能

5.4 无源天线方案

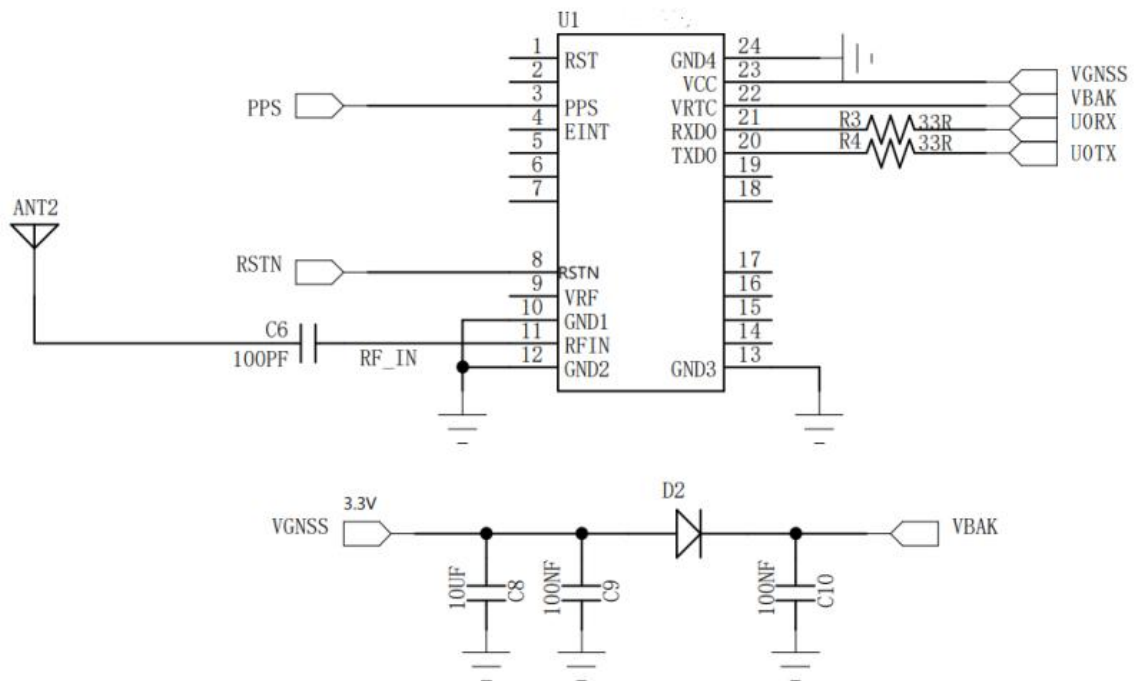


图6 无源天线方案

5.5 PCB 封装参考

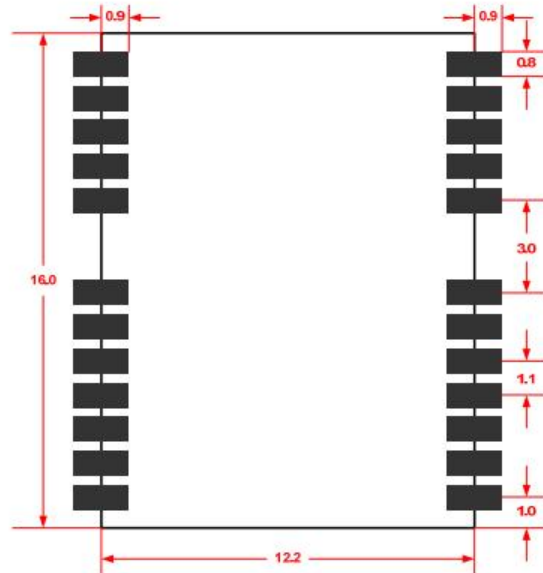


图 7 CNT216A 封装参考

5.6 LAYOUT 注意事项

为充分发挥 CNT216A 的优势性能，使用本模块时需注意以下事项：

- 1) 就近模组电源管脚放置去耦电容，并保证电源走线宽度在 0.5mm 以上；
- 2) 建议模组 RF 端口到天线接口处的射频走线宽度大于 0.2mm，并尽可能就近放置；射频部分走线采用共面波导阻抗模型，走线到地铜皮之间控制在 1 倍左右的间距，保证阻抗为 50Ω；
- 3) 建议模组 RF 端口到天线接口处的走线参考第二层地，并保证第二层地平面完整；
- 4) 切勿将模块放置在干扰源附近，如通信天线、晶振、大电感以及高频数字信号线附近，并且模块底部全部以地线填充为佳。

6.2 存储

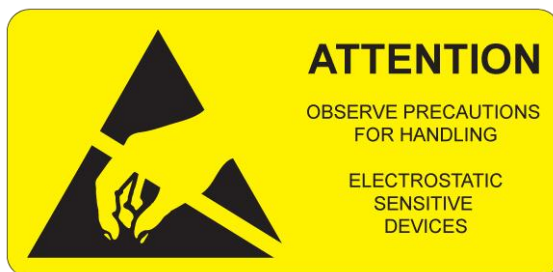
为防止产品受潮和静电放电，产品密封包装袋内附有干燥剂和湿度指示卡，用户可通过湿度指示卡了解产品所处环境的湿度状况。

6.3 ESD 处理

6.3.1 ESD 注意事项

CNT216A GNSS 定位模块包含高度敏感的电子线路，属于静电敏感器件（ESD）。请注意以下操作事项，若未按照下述预防措施操作，可能会对模块造成严重损坏！

- 天线贴片前，请先接地。
- 在引出 RF 引脚时，请不要接触任何带电电容和其他器件（例如，天线贴片~10pF；同轴电缆~50 – 80pF/m；焊接烙铁）
- 为防止静电放电，请勿将天线区域暴露在外；若因设计原因暴露在外，请采取适当的 ESD 防护措施。
- 在焊接 RF 连接器和天线贴片时，请使用 ESD 安全烙铁。



6.3.2 ESD 防护措施

GNSS 定位模块为静电敏感器件。在操作使用本模块时，必须特别小心，以减少静电危险。除了标准的 ESD 安全措施外，还需考虑如下措施：

- 在射频输入部分加入 ESD 二极管，防止静电放电
- 切勿触摸任何暴露的天线区域
- 将 ESD 二极管添加到 UART 接口

6.3.3 湿敏等级

本 GNSS 定位模块的湿敏等级为 MSL4。拆除包装塑封后放置超过72Hr后必须烘烤干燥后才能焊接使用。烘烤温度不超80摄氏度，时间不短于4Hr。

6.3.4 回流焊要求

表格 10 回流焊要求

预热阶段	温度上升速率	小于3°C/s
	预热结束温度	150 - 160°C
恒温阶段	温度上升速率	(150°C-183°C 区间)小于0.3°C/s;
	温度上升速率	(183°C-217°C 区间)小于3.5°C/s
	恒温时间	60 – 120 seconds
	恒温结束温度	217° C
熔锡阶段	熔锡时间	40-60 seconds
	峰值温度	245°C
冷却阶段	温度下降速率	不高于4°C / s

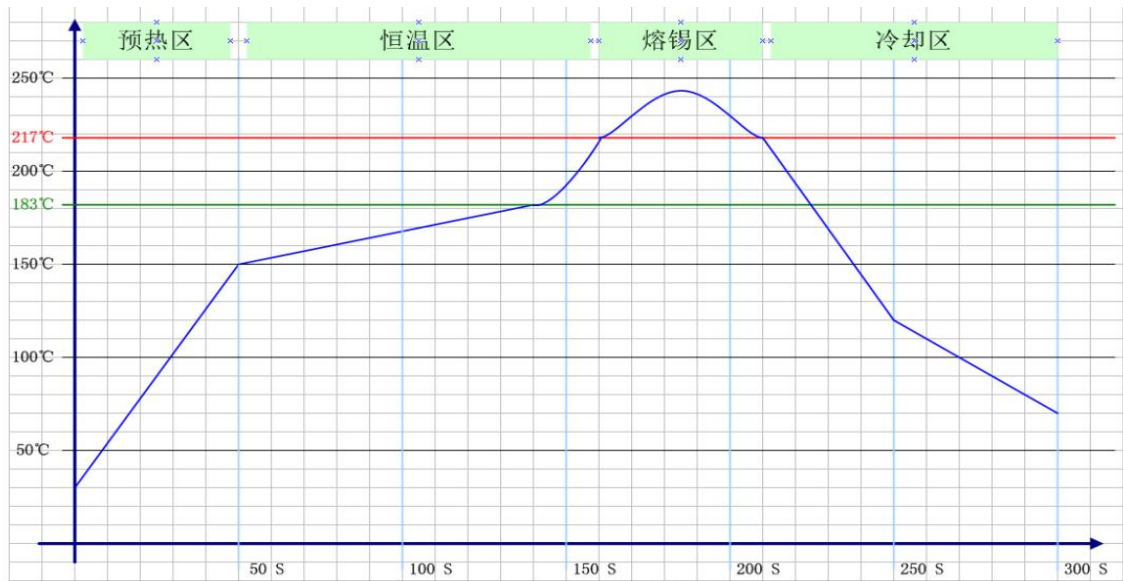


图10 回流焊温度曲线

7 安装与校准

7.1 安装与须知

模块所在的评估板应与车辆进行刚性连接，确保设备在初始化过程和行驶过程中无晃动，与安装体无相对位移。

7.2 校准

1. 惯导组合模块在车上固定连接安装，不需要配置模块安装的方向和角度信息，算法可以自适应识别；
2. 在开阔环境下上电，上电后不能再移动模块，启动后等待定位完成；
3. 定位后在开阔环境做5次直线的加减速操作；
4. 在开阔环境以30km/h的速度直线行驶10s以上，可以完成惯导的初始化；
5. 继续在开阔环境行驶3-5分钟，包含2次以上的90度转弯，期间尽量不要长时间停车静止，可以完成惯导的误差收敛；
6. 完成以上机动后可以进入隧道或者地库惯性导航能达到最优性能

7.3 状态查询

校准完成后，用户可查看 NMEA 消息确认是否成功激活模块的 INS 状态。

详细参考协议文档

```
$BDGSV,6,5,24,38,16,163,20,39,54,180,45,40,57,342,44,45,09,317,28,1*7D
$BDGSV,6,6,24,46,57,097,44,59,49,130,47,60,43,238,44,31,10,187,00,1*78
$BDGSV,3,1,10,27,26,038,34,29,42,225,39,30,78,018,43,36,58,344,40,3*76
$BDGSV,3,2,10,37,08,124,04,38,16,163,09,39,54,180,39,40,57,342,38,3*79
$BDGSV,3,3,10,45,09,317,21,46,57,097,38,,,,,,,,,3*7D
$BDGSV,3,1,10,27,26,038,36,29,42,225,43,30,78,018,42,36,58,344,43,2*7A
$BDGSV,3,2,10,37,08,124,07,38,16,163,09,39,54,180,42,40,57,342,40,2*78
$BDGSV,3,3,10,45,09,317,21,46,57,097,41,,,,,,,,,2*72
$GLGSV,2,1,08,66,00,000,00,86,32,029,44,77,41,353,32,76,50,066,44,1*72
$GLGSV,2,2,08,75,11,117,28,88,33,205,41,87,88,104,36,67,00,000,27,1*76
$GAGSV,3,1,09,03,22,277,29,05,26,222,33,10,54,076,40,11,61,133,34,7*75
$GAGSV,3,2,09,12,35,052,35,24,45,053,39,25,42,334,38,31,00,000,00,7*78
$GAGSV,3,3,09,36,26,189,25,,,,,,,,,7*4C
$GAGSV,3,1,09,03,22,277,28,05,26,222,33,10,54,076,37,11,61,133,40,1*71
$GAGSV,3,2,09,12,35,052,33,24,45,053,37,25,42,334,40,31,00,000,00,1*79
$GAGSV,3,3,09,36,26,189,28,,,,,,,,,1*47
$IRGSV,2,1,05,02,23,278,23,03,45,235,43,04,00,000,42,09,12,247,19,1*61
$IRGSV,2,2,05,10,62,138,44,,,,,,,,,1*52
$GNVTG,48.32,T,,M,0.07,N,0.14,K,D*19
$GNRMC,083419.00,A,2232.5982712,N,11353.5482321,E,0.07,48.32,110124,,,D,V*08
$POINS,2296,376477.000,5,1,1,0,3,3,1*44
$GNGST,083419.00,,,,,0.75,0.63,1.52*7F
$GNGLL,2232.5982712,N,11353.5482321,E,083419.00,A,D*78
$GNGGA,083420.00,2232.5982500,N,11353.5481960,E,2,54,0.4,5.779,M,0.000,M,,*45
```