

# AW412WFX

## 无线 Wi-Fi 模块

DS01010101 V1.00 Date: 2017/12/14

产品数据手册

### 概述

AW412WFX 模块是广州致远电子针对工业 4.0 领域而推出的一款低功耗、高性能的 Wi-Fi 模块。

AW412WFX 系列 Wi-Fi 模块是基于深 STM32F412 高性能 MCU 开发的，内置 ARM Cortex-M4 微控制器。自带 1024kB 的 FLASH 和 256kB 的 SRAM，并且模块具有多种模拟、数字接口外设，采用+3.3V 供电。此外模块另带了一块大容量的 FLASH 芯片，以加载 Wi-Fi 固件，极大的满足了客户的二次开发以及自定义设置。

模块支持 IEEE 802.11b/g/n 协议，使用 AWorks 平台开发，出厂自带简单 DEMO 固件，可以满足客户的演示使用。

### 产品特性

- ◆ 工作电压：+3.3V；
- ◆ 通讯方式：UART、I2C；
- ◆ WIFI 相关性；
  - 支持 IEEE 802.11b/g/n；
  - 支持 2.4GHz 下的 13 个信道；
  - 16dBm@802.11b；
  - 14dBm@802.11g；
  - 13dBm@802.11n；
  - 接收灵敏度:-90dBm；
- ◆ 天线：PCB 天线、外接天线；
- ◆ 板载 FLASH；
  - 8Mbit/1Mbyte；
- ◆ 工作温度：-30℃ to +85℃；

### 产品应用

- ◆ 智能家居；
- ◆ 智能交通；
- ◆ 楼宇自动化/门禁；
- ◆ 工业自动化；
- ◆ 物联网系统；

### 订购信息

型号	天线类型	板载 FLASH
AW412WF1P	PCB 天线	8Mbit/1Mbyte
AW412WF1E	外接天线	8Mbit/1Mbyte

### 典型应用



## 修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2017/12/14	创建文档

## 目 录

1. 功能简介.....	3
1.1 产品概述.....	3
1.2 产品命名规则.....	错误！未定义书签。
1.3 产品选型指导.....	3
1.4 产品特性.....	3
2. 硬件结构.....	5
2.1 引脚排列.....	5
2.2 引脚定义.....	5
3. 电气参数.....	8
3.1 工作条件.....	8
3.2 工作环境.....	8
3.3 产品功耗.....	8
3.4 RESET 引脚参数.....	错误！未定义书签。
4. 射频参数.....	10
4.1 模块射频基本属性.....	10
4.2 IEEE802.11b mode .....	10
4.3 IEEE802.11g mode .....	10
4.4 IEEE802.11n mode .....	11
5. 天线参数.....	12
5.1 模块天线分类.....	12
5.2 PCB 天线净空区 .....	12
5.3 外接天线使用指导.....	13
5.4 外接连接器参考尺寸图: .....	13
6. 典型应用.....	14
7. 机械尺寸.....	15
8. 推荐回流情况.....	16
9. 包装信息.....	错误！未定义书签。
9.1 标签.....	错误！未定义书签。
9.2 包装规格.....	错误！未定义书签。
10. 免责声明.....	17

## 1. 功能简介

### 1.1 产品概述

AW412WFX 无线模块是广州致远电子股份有限公司针对工业 4.0 领域而推出的一款低功耗、高性能的 Wi-Fi 模块。

该模块是基于 STM32F412 高性能 MCU 开发的，内置 ARM Cortex-M4 微控制器。自带 1MB 的 FLASH 和 256kB 的 SRAM，并且模块具有多种模拟、数字接口外设，采用 +3.3V 供电。此外模块另带了一块大容量的 FLASH 芯片，以加载 Wi-Fi 固件，极大的满足了客户的二次开发以及自定义，其工作温度范围：-30℃ to +85℃；应用领域有：智能家居、智能交通、楼宇自动化、工业自动化、物联网系统等。



图 1.1 实物核心板组图

### 1.2 产品选型指导

表 1.1 AW412WFX 产品型号一览表

Module	Antenna	TX Power	板载 FLASH	Size	Note
AW412WF1P	PCB 天线	12—16dBm	8Mbit/1Mbyte	18×36 mm	
AW412WF1E	外接天线	12—16dBm	8Mbit/1Mbyte	18×36 mm	

### 1.3 产品特性

特性：

工作电压：+3.3V；

通讯方式：UART、I2C；

WIFI 相关性

支持 IEEE 802.11b/g/n；

支持 2.4GHz 下的 13 个信道;	具有超低功耗;
16dBm@802.11b;	外设
14dBm@802.11g;	4×UART;
13dBm@802.11n;	2×I2C;
接收灵敏度:-90dBm;	1×SPI;
天线: 印制 PCB 天线、外接天线;	1×SWD;
主控: LPC54101	12×ADC;
基于 ARM Cortex-M4 微控制器;	Up to 30 GPIOs;
主频可达 100MHz;	板载 FLASH
具有 1MB 的 FLASH, 256kB 的	8Mbit/1Mbyte;
SRAM;	工作温度: -30°C to +85°C;

## 2. 硬件结构

### 2.1 引脚排列

AW412WFX 系列 Wi-Fi 模块产品的引脚排列如图 2.1 所示，该产品带天线系各型号的引脚排列完全一致，模块引脚排序定义如表 2.1 所示。

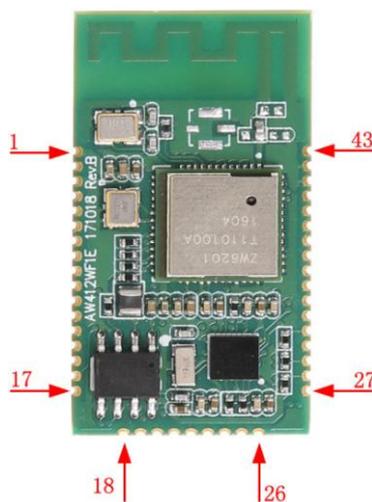


图 2.1 AW412WFX 产品引脚分布

### 2.2 引脚定义

表 2.1 引脚定义

引脚号	引脚名称	类型	使用描述
1	VDD	S	+3.3V 电源供电
2	Vbat	S	RTC 时钟供电
3	DGND	S	数字地
4	PB15/SPI2_MISO	I/O	SPI 总线从机输出引脚
5	PB14/SPI2_MOSI	I/O	SPI 总线从机输入引脚
6	PB13/SPI2_CLK	I/O	SPI 总线时钟
7	PB12/SPI2_SSEL	I/O	SPI 片选引脚
8	PA9/U1_TXD	I/O	TXD 串口发送, TTL 电平
9	PB3/U1_RXD	I/O	RXD 串口接收, TTL 电平
10	PA2/U2_TXD	I/O	TXD 串口发送, TTL 电平
11	PA3/U2_RXD	I/O	RXD 串口接收, TTL 电平
12	PA1/U2_RTS_N	I/O	IO 引脚

13	PA0/U2_CTS_N	I/O	ISP 模式控制引脚, 高电平有效
14	PA14/SWCLK	I/O	串行调试时钟接口
15	PA13/SWDIO	I/O	串行调试数据接口
16	RESET	I	复位引脚, 低电平有效
17	NC	—	—
18	NC	—	—
19	PA12	I/O	IO 引脚
20	PA11	I/O	IO 引脚
21	PC8	I/O	IO 引脚
22	PC1	I/O	IO 引脚
23	PC0	I/O	IO 引脚
24	AGND	S	模拟地
25	3.3V_AP	S	+3.3V 模拟电源
26	NC	—	—
27	NC	—	—
28	PC9/I2C3_SDA	I/O	I2C 数据接口
29	PA8/I2C3_SCL	I/O	I2C 时钟接口
30	PB7/I2C1_SDA	I/O	I2C 数据接口
31	PB6/I2C1_SCL	I/O	I2C 时钟接口
32	PC2	I/O	IO 引脚
33	PC5/U3_RXD	I/O	RXD 串口接收, TTL 电平
34	PC10/U3_TXD	I/O	TXD 串口发送, TTL 电平
35	PB0/PWM0	I/O	IO 引脚
36	PB1/PWM1	I/O	IO 引脚
37	PC7/U6_RXD	I/O	RXD 串口接收, TTL 电平
38	PC6/U6_TXD	I/O	TXD 串口发送, TTL 电平
39	PC4	I/O	IO 引脚
40	PC3	I/O	IO 引脚
41	DGND	S	数字地
42	DGND	S	数字地
43	NC	—	—

注意：

- 1、 带有 I2C 功能的引脚内部都已经配置上拉电阻，如需使用该引脚驱动设备无需另外加上拉电阻；
- 2、 NC 引脚需要悬空处理；
- 3、 Vbat 接 RTC 供电电源，不需要使用时可以与 VDD 连接在一起；
- 4、 如果对 ADC 性能要求不高，可以将 AGND 与 DGND 连接在一起；
- 5、 除电源与地引脚之外，所有引脚都可以配置成 GPIO 使用。

### 3. 电气参数

#### 3.1 工作条件

AW412WFX 系列模块在工作时电源输入电压必须保证满足不低于最低额定工作电压和不高于最高额定工作电压，否则会导致模块工作不稳定以及不工作，甚至导致模块烧毁。

表 3.1 电源电压输入范围

参数	说明	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	模块电源电压	3.0	3.3	3.6	V
Vbat	RTC 供电电源	3.0	3.3	3.6	V

模块电源电压在超出电源电压的输入范围之后工作会给硬件造成永久性伤害。同时，长时间在最大额定工作值下工作也会影响模块的可靠性。

#### 3.2 工作环境

AW412WFX 系列模块在存储和工作时需要满足适当的温湿度环境，超出表 3.3 条件所示会使模块产生不可预估的风险，避免超出表 3.3 条件。

表 3.3 温湿度环境

参数	名称	限定值	单位
TSTG	存储温度	-40 to +85	°C
TA	工作温度	-30 to +85	°C
Humidity	相对湿度	<95	%

#### 3.3 产品功耗

表 3.4 AW412WFX 系列模块标准功耗参数

模式	条件	最小值	典型值	最大值	单位
静态	AP 与 STA 都处于关闭状态	—	8.4	—	mA
802.11b TX	单独处于 b 协议	—	385	—	mA
802.11g TX	单独处于 g 协议	—	280	—	mA
802.11n TX	单独处于 n 协议	—	259	—	mA
TX 载波	载波模式	—	212	—	mA

STA/AP 共存	共存模式	—	73	—	mA
STA	单独处于客户端模式	—	68	—	mA
AP	单独处于热点模式		71		

注意：实际模块在工作中是处于一种混合协议状态。

## 4. 射频参数

### 4.1 模块射频基本属性

表 4.1 AW412WFX 系列模块射频基本属性

参数	典型说明
频率范围	2.412 GHz ~ 2.4835 GHz (2.4 GHz ISM Band)
通道数目	13 个通道
Wi-Fi 标准	IEEE 802.11b/g/n, Wi-Fi compliant
调制类型	802.11b : DQPSK, DBPSK, CCK 802.11g/n : OFDM /64-QAM, 16-QAM, QPSK, BPSK
数据传输速率	11b : 1, 2, 5.5 and 11Mbps 11g : 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48 and 54 Mbps 11n : MCS0~7, up to 72Mbps
发射功率	IEEE802.11b: 16dBm
	IEEE802.11g: 14dBm
	IEEE802.11n: 13dBm
接收灵敏度	-90 dBm
频率误差	10ppm
通信距离 (丢包率 1%)	外接 5dBi 棒状天线: 150m
	PCB 天线: 80m

### 4.2 IEEE802.11b mode

表 4.2 IEEE802.11b mode RF 参数

RF 特性	最小值	典型值	最大值	单位
IEEE802.11b TX 功率	15.6	16.5	17.2	dBm
频率误差	-10	—	+10	ppm

### 4.3 IEEE802.11g mode

表 4.3 IEEE802.11g mode RF 参数

RF 特性	最小值	典型值	最大值	单位
IEEE802.11g TX 功率	14.1	15	16.5	dBm
频率误差	-10	—	+10	ppm

#### 4.4 IEEE802.11n mode

表 4.4 IEEE802.11n mode RF 参数

RF 特性	最小值	典型值	最大值	单位
IEEE802.11b TX 功率	13.5	14	15.1	dBm
频率误差	-10	—	+10	ppm

## 5. 天线参数

### 5.1 模块天线分类

AW412WFX 系列产品的外接天线和 PCB 天线设计是一体的,通过对一些器件的切换可以切换天线类型,但是致远不对客户的这种行为负责。如图 5.1 中最上方模块所示为 PCB 天线模块,右下角模块所示为外接天线模块,左下角模块所示为无天线模块。



图 5.1 WIFI 核心板组图

### 5.2 PCB 天线净空区

如果在使用 AW412WFX 系列模块时,选择的天线为模块自带的 PCB 天线。在正确的使用模块的情况下,无需用户再提供任何额外的接地平面,即可达到无线信号辐射的效果,但是此时也应该需要注意一些使用 PCB 天线时需遵循的规范。

PCB 天线在使用的情况下,必须保持与导线或其他任何金属物体至少 20mm,这适用于 PCB 的所有层,而不仅仅是顶层。靠近天线的任何导电物体可能会严重 PCB 天线辐射信号的性能,导致通信效果大幅度下降。所以在使用 PCB 天线的时候都需要给 PCB 天线保留一个净空区,如图 5.4 PCB 天线净空区示意图所示。

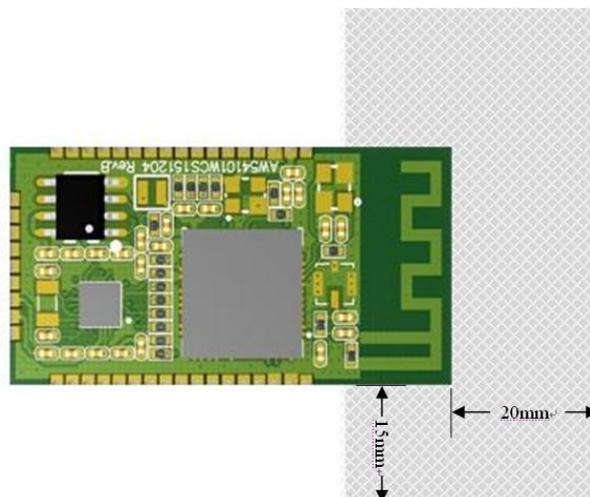


图 5.4 PCB 天线净空区示意图

在图 5.4 PCB 天线净空区示意图中的阴影部分即为 PCB 天线的净空区，在该区需遵循上述所说的规范。

### 5.3 外接天线使用指导

AW412WFX 系列模块部分型号带 uFI 天线接口，可外接棒状天线、车台天线等，在使用这类天线时请注意以下几点：

- (1) 使用的天线必须保证能工作于 2.4GHz 频段，驻波比 (VSWR) 建议在 1.5 以下；
- (2) 外接天线尽量勿贴近地面、墙面、金属表面，至少保持 30CM 的间距；
- (3) 带 uFI 天线接口的模块必须连接天线后方可使用，否则会因能量无法辐射损坏产品；
- (4) 吸盘天线应保证其正常吸附于金属表面，以达到最佳通信效果；
- (5) 天线阻抗为 50 ohm；
- (6) 如果发现天线馈线有折损，请立即停止使用。

### 5.4 外接连接器参考尺寸图：

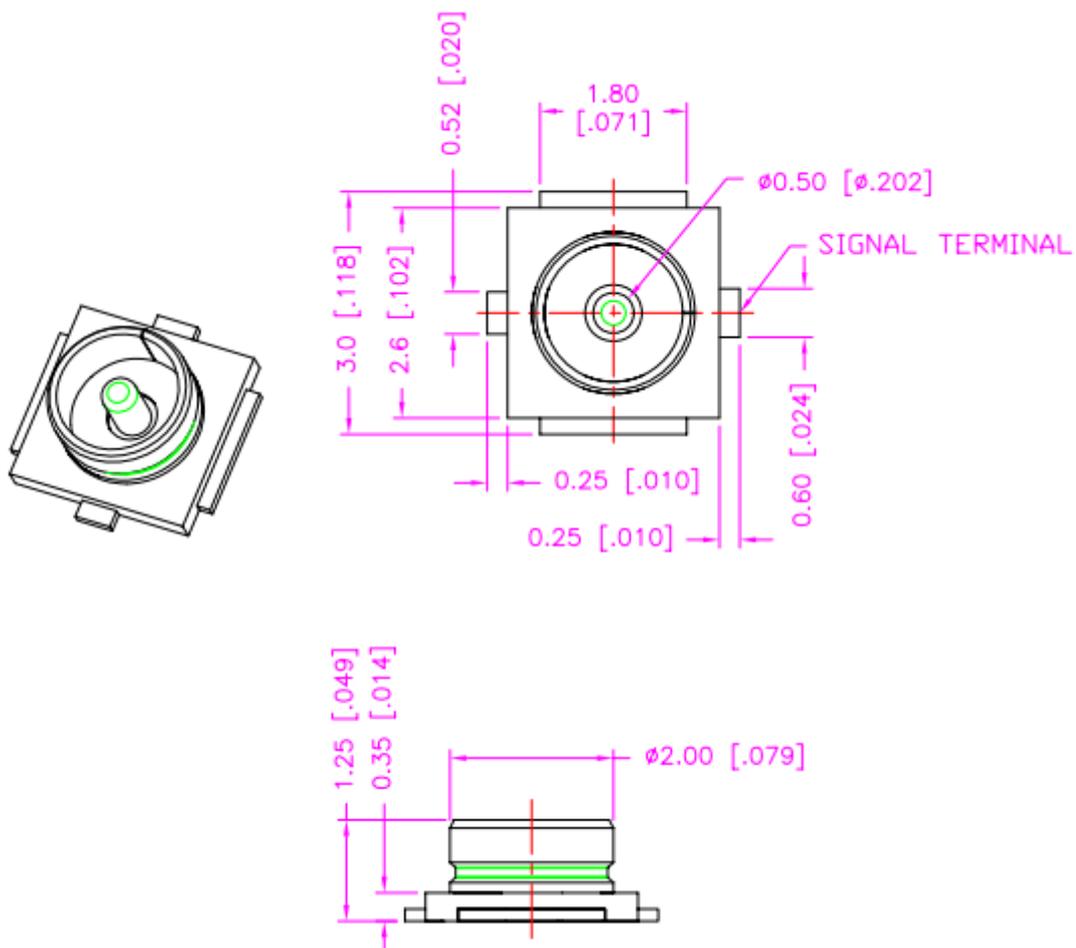


图 5.5 外接连接器参考尺寸图

注：图片来源于原外接连接器产品数据手册。

## 6. 典型应用

无线 Wi-Fi 模块的应用范围很广，而今现在的生活中人们已经离不开 Wi-Fi 产品了。越来越多的 Wi-Fi 设备、产品在给人们提供生活帮助的同时，Wi-Fi 的市场也越来越大了。



图 6.1 典型应用

## 7. 机械尺寸

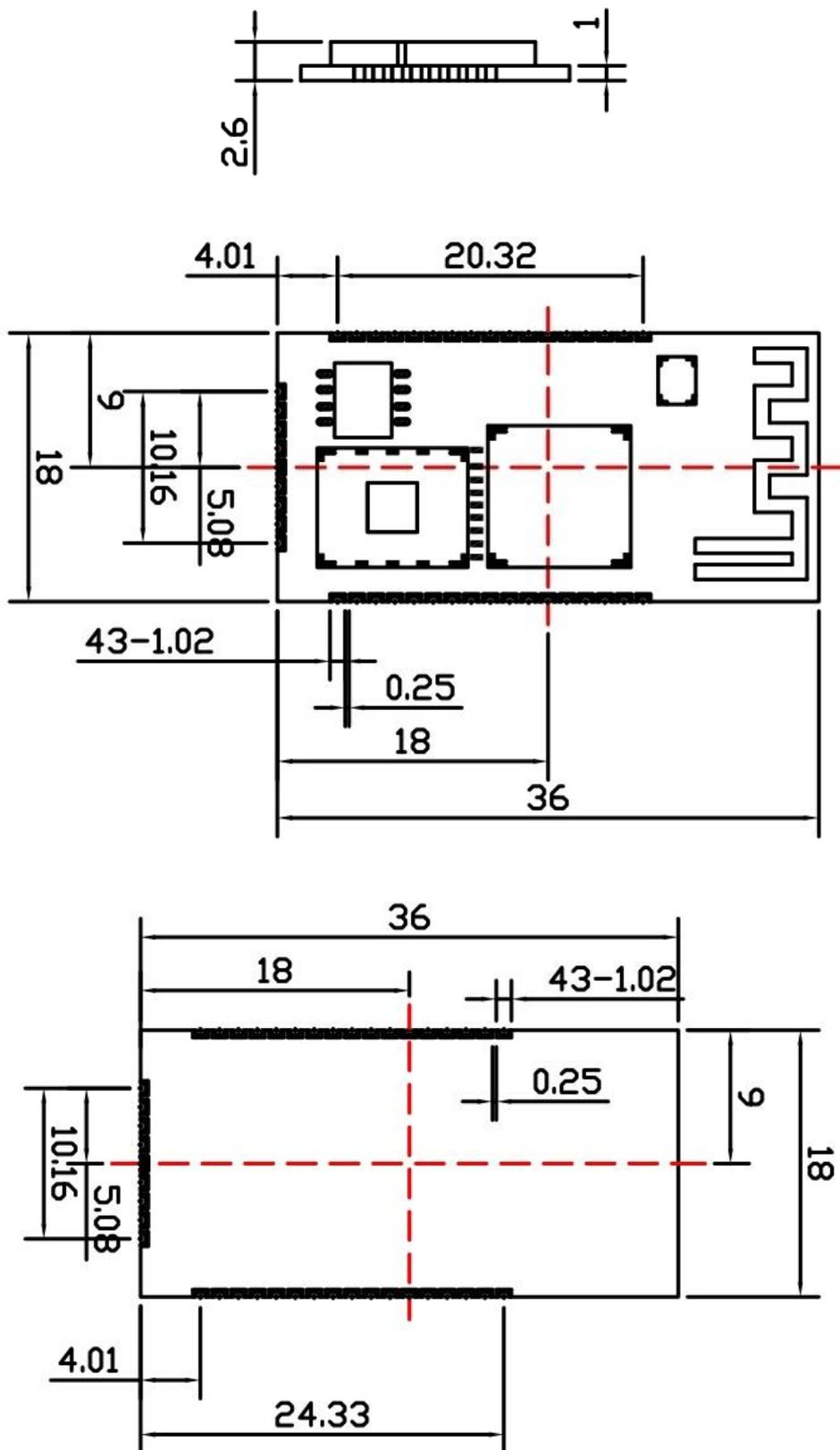


图 7.1 AW412WFX 三视图 (单位: mm)

## 8. 推荐回流情况

参考 IPC/JEDEC 标准

峰值温度:  $< 250^{\circ}\text{C}$

回流次数:  $\leq 2$  次

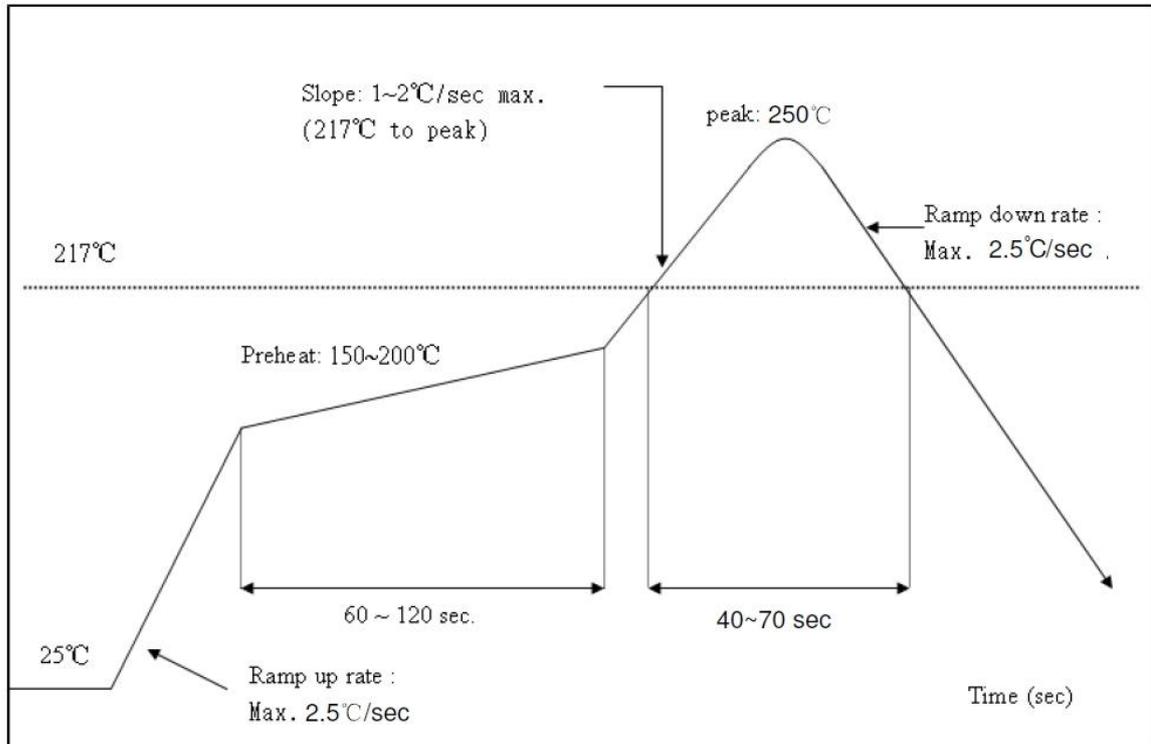


图 8.1 AW412WFX 模块回流曲线

## 9. 免责声明

AW412WFX WiFi 无线模块及相关资料版权均属广州致远电子股份有限公司所有，其产权受国家法律绝对保护，未经本公司授权，其它公司、单位、代理商及个人不得非法使用和拷贝，否则将受到国家法律的严厉制裁。

本文档提供有关致远电子产品的信息。本文档并未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除致远电子在其产品的销售条款和条件中声明的责任之外，致远电子概不承担任何其它责任。并且，致远电子对致远电子产品的销售和 / 或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性、适销性或对任何专利权、版权或其它知识产权的侵权责任等，均不作担保。致远电子产品并非设计用于医疗、救生或维生等用途。致远电子可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

AW412WFX WiFi 无线模块可能包含某些设计缺陷或错误，一经发现将收入勘误表，并因此可能导致产品与已出版的规格有所差异。如客户索取，可提供最新的勘误表。

在订购产品之前，请您与当地的致远电子销售处或分销商联系，以获取最新的规格说明。本文档中提及的含有订购号的文档以及其它致远电子文献可通过访问广州致远电子股份有限公司的万维网站点获得，网址是：[www.zlg.cn](http://www.zlg.cn)

广州致远电子股份有限公司保留在任何时候修订本用户手册且不需通知的权利。