

AW824P2

ZigBee 二次开发无线核心模块

DS01010101 V1.08 Date: 2019/05/16

产品数据手册

概述

AW824P2 系列是广州致远电子有限公司开发的一款基于 JN5161 和 LCP824 的 ZigBee 二次开发模块，是简单、快捷、高效的 ZigBee 开发方案。



产品特性

- ◆ 频率范围：2405~2480MHz
- ◆ 工作电压：2.1V ~ 3.6V
- ◆ 最大发射功率：20dBm
- ◆ 接收灵敏度：-95dBm
- ◆ 内置 ZigBee 串口透传
- ◆ ARM Cortex-M0+ 处理器
- ◆ 8 KB SRAM
- ◆ 高达 32KB 的 Flash Memory
- ◆ 支持 ADC、SPI、I2C、UART

产品应用

- ◆ 家庭、工业自动化
- ◆ 智能家居
- ◆ 便携医疗设备
- ◆ 无线监控系统

订购信息

型号	温度范围	天线类型
AW824P2EF	-40°C~+85°C	外接天线
AW824P2CF	-40°C~+85°C	板载天线

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2016/01/27	创建文档
V1.01	2016/07/06	增加 ACK 说明
V1.02	2017/4/27	纠正 19、20 引脚的描述
V1.03	2018/10/15	更新产品图片，更新引脚描述，新版增加 4 个引脚和自组网功能
V1.04	2019/01/18	修正引脚说明
V1.05	2019/02/22	更新引脚定义及功能描述
V1.06	2019/03/04	修正引脚 28-38 的引脚定义
V1.07	2019/04/11	更新文档页眉页脚、“销售与服务网络”内容和新增“包装”内容
V1.08	2019/05/16	增加外接天线版底板封装净空说明，增加二次开发包下载地址。

目 录

1. 产品简介.....	1
1.1 产品概述.....	1
1.2 产品特征.....	1
1.3 命名规则.....	2
1.4 产品选型表.....	2
2. 硬件描述.....	3
2.1 引脚分布.....	3
2.2 邮票孔引脚说明.....	3
2.3 主要引脚说明.....	7
3. 电气特性.....	8
3.1 模块管脚电气特性.....	8
3.2 功耗特性.....	8
3.3 RF 特性.....	9
4. 典型应用.....	10
4.1 应用电路.....	10
4.2 外接天线使用注意事项.....	10
4.3 板载天线底板设计指导.....	10
5. 机械尺寸及包装.....	12
6. 生产指导.....	13
6.1 推荐生产回流温度曲线.....	13
6.2 推荐生产回流温度时间对照表.....	13
7. 免责声明.....	14

1. 产品简介

1.1 产品概述

AW824P2 系列无线核心模块是广州致远电子有限公司基于 NXP 的 JN5161、LPC824 芯片开发的低功耗、高性能型 ZigBee 二次开发模块。其中 LPC824 是采用 ARM@CortexTM M0+内核的 32 位低功耗处理器，主频高达 30Mhz，支持 32KB 片内 Flash 存储器和 8KB 片内 SRAM 存储器。该处理器集成了灵活的外设模块，支持 I2C、UART、SPI、ADC、TIMER 等功能。而 JN5161 是 NXP 的 ZigBee 芯片，提供了一个完整的基于 IEEE802.15.4 标准 ISM（2.4-2.5GHz）频段的应用集成方案，支持 FastZigBee 协议。集合这两款芯片的优势，AW824P2EF 无线开发模块可快速应用于工业控制、工业数据采集、农业控制、矿区人员定位、智能家居，智能遥控器等场合，大幅减小开发难度，使用户产品更快的投入市场，增加用户产品的竞争力，更好的把握住先机。

1.2 产品特征

- ◆ 工作电压 2.1V ~ 3.6V；
- ◆ 采用 NXP 基于 ARM Cortex – M0 + 的 LPC824 的处理器；
- ◆ 32KB Flash，8KB SRAM；
- ◆ 3 路 UART、1 路 I2C、2 路 SPI、12 路 ADC、6 路 PWM；
- ◆ 支持 FastZigBee 固件，轻松实现串口透明传输；
- ◆ 最大发射功率为 20dBm；
- ◆ 接收灵敏度为-95dbm；
- ◆ 支持陶瓷天线，模块尺寸小；
- ◆ 支持外置天线，增强信号覆盖范围；
- ◆ 邮票孔焊接方式；
- ◆ 模块尺寸：15mm×26.5mm 。

1.3 命名规则

AW824P2 模块有以下命名规则。

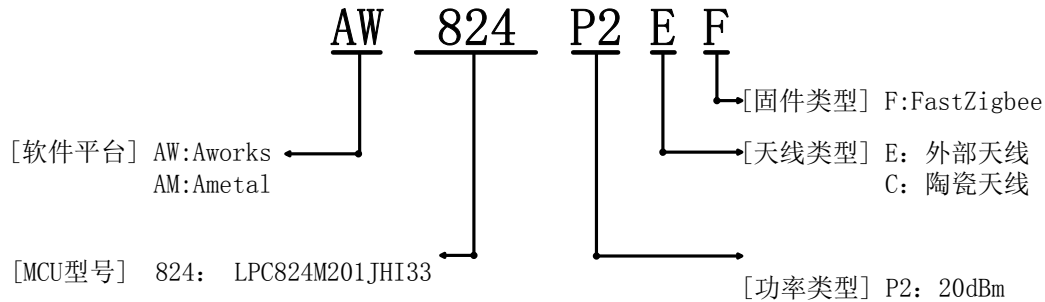


图 1.1 产品命名规则

1.4 产品选型表

表 1.1 产品选型表

产品型号	AW824P2EF	AW824P2CF
天线类型	外置天线	板载陶瓷天线
处理器	LPC824	LPC824
最高主频	30MHz	30MHz
SRAM	8KB	8KB
Flash	32KB	32KB
UART	3 路（包含一路 ZigBee 串口）	3 路（包含一路 ZigBee 串口）
I2C	1 路	1 路
SPI	2 路	2 路
ADC	12 路	12 路
PWM	6 路	6 路
GPIO	22 路	22 路
ZigBee 协议	FastZigBee	FastZigBee
最大输出功率	20dBm	20dBm
接收灵敏度	-95dBm	-95dBm
休眠电流	1.18uA	1.18uA
传输距离	1.8km	需根据实际应用实测

无线模块软件部分的二次开发 SDK 包统一放到 GitHub 公网上，下载地址为：<https://github.com/zlgopen/ametel>，如果是首次使用 github，可以先查阅 documents 目录下的《AMetal 代码仓库使用说明(TortoiseGit).pdf》。

与无线模块配套使用的评估板 AM824ZB 的模板工程，在路径：https://github.com/zlgopen/ametel/board/am824zb/project_template 下，默认有 eclipse 和 keil 工程，打开即能用。

2. 硬件描述

2.1 引脚分布

AW824P2 的引脚分布如图 2.1 所示，各引脚的说明如表 2.1 所示。

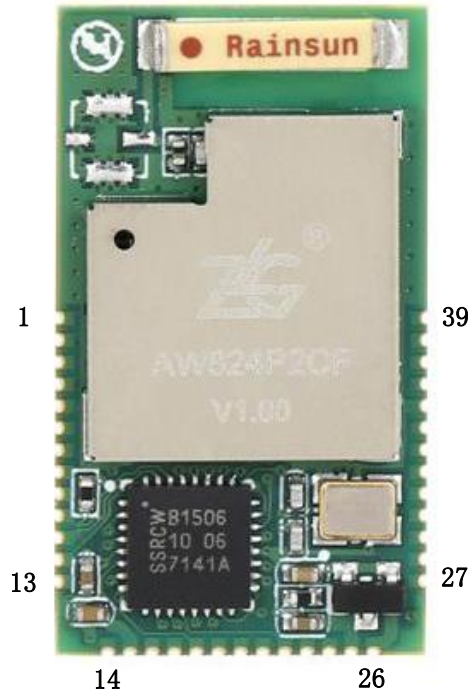


图 2.1 引脚分布图

2.2 邮票孔引脚说明

表 2.1 模块管脚说明

引脚号	引脚定义	备注	复位状态 [1]	引脚状态 [1]	功能描述
1	ZB_DETECT	-	I; PU	I	在自组网模式下，持续 3S 秒的低电平，主机模块重新获取新的网络参数
2	PIO0_0 ACMP_I1 TDO	[2]	I; PU	IO	PIO0_0 — 普通端口 0 的输入输出 0 ISP 模式: U0_RXD pin. 边界扫描模式: TDO (Test Data Out).
				A	ACMP_I1 — 模拟比较器输入端 1
3	PIO0_7 ADC_0	[2]	I; PU	IO	PIO0_7 — 普通端口 0 的输入输出 7
				A	ADC_0 — ADC 输入 0
4	PIO0_6 ADC_1 VDDCMP	[10]	I; PU	IO	PIO0_6 — 普通端口 0 的输入输出 6
				A	ADC_1 — ADC 输入 1
				A	VDDCMP — 可选的模拟比较器的参考电压
5	PIO0_14 ADC_2 ACMP_I3	[2]	I; PU	IO	PIO0_14 — 普通端口 0 的输入输出 14
				A	ADC_2 — ADC 输入 2
				A	ACMP_I3 — 模拟比较器输入端 3

续上表

引脚号	引脚定义	备注	复位状态 [1]	引脚状态 [1]	功能描述
6	PIO0_23	[2]	I; PU	IO	PIO0_23 — 普通端口 0 的输入输出 23
	ADC_3			A	ADC_3 — ADC 输入 3
	ACMP_I4			A	ACMP_I4 — 模拟比较器输入端 4
7	PIO0_22	[2]	I; PU	IO	PIO0_22 — 普通端口 0 的输入输出 22
	ADC_4			A	ADC_4 — ADC 输入 4
8	PIO0_21	[2]	I; PU	IO	PIO0_21 — 普通端口 0 的输入输出 21
	ADC_5			A	ADC_5 — ADC 输入 5
9	PIO0_20	[2]	I; PU	IO	PIO0_20 — 普通端口 0 的输入输出 20
	ADC_6			A	ADC_6 — ADC 输入 6
10	PIO0_19	[2]	I; PU	IO	PIO0_19 — 普通端口 0 的输入输出 19
	ADC_7			A	ADC_7 — ADC 输入 7
11	PIO0_18	[2]	I; PU	IO	PIO0_18 — 普通端口 0 的输入输出 18
	ADC_8			A	ADC_8 — ADC 输入 8
12	PIO0_17	[2]	I; PU	IO	PIO0_17 — 普通端口 0 的输入输出 17
	ADC_9			A	ADC_9 — ADC 输入 9
13	ZB_WAKE	-	I; PU	I	下降沿有效, 使 ZigBee 从休眠中唤醒;
14	GND	-	-	-	地
15	VDD	-	-	-	供电电源, 典型值为 3.3V
16	PIO0_13	[2]	I; PU	IO	PIO0_13 — 普通端口 0 的输入输出 13
	ADC_10			A	ADC_10 — ADC 输入 10.
17	RESET	[7]	I; PU	I	RESET — LPC824 外部复位信号输入, 短至 50ns 的下降沿会复位芯片, 使 IO 口、外围恢复默认状态, 并且处理器从 0 地址开始执行。 在深度掉电模式, 复位引脚必须外部上拉。 复位引脚可以不连接或用作 GPIO, 也可用于其他可配功能 (外部复位不需要和深度掉电模式不使用的情况)。
	PIO0_5			IO	PIO0_5 — 普通端口 0 的输入输出 5
18	SWCLK	[4]	I; PU	I	SWCLK — SW 时钟
	PIO0_3			IO	PIO0_3 — 普通端口 0 的输入输出 3
19	SWDIO	[4]	I; PU	IO	SWDIO — SW 调试输入输出
	PIO0_2			IO	PIO0_2 — 普通端口 0 的输入输出 2
20	ZB_STA	-	-	O	ZB_STA — ZigBee 正常工作时, 会输出 1Hz 的方波, 通常接 LED 用于指示 ZigBee 固件正常运行。
21	ZB_RXD	[5]	I; PU	-	ZB_RXD — ZigBee 串口接收端, LPC824 串口发送端
	PIO0_27			IO	PIO0_27 — 普通端口 0 的输入输出 27
22	ZB_TXD	[5]	I; PU	-	ZB_TXD — ZigBee 串口发送端, LPC824 串口接收端
	PIO0_26			IO	PIO0_26 — 普通端口 0 的输入输出 26

续上表

引脚号	引脚定义	备注	复位状态 [1]	引脚状态 [1]	功能描述
23	ZB_RST PIO0_28 WKTCLKIN	[3]	I; PU	-	ZB_RST — ZigBee 复位信号输入引脚, 低电平复位 ZigBee
				IO	PIO0_28 — 普通端口 0 的输入输出 28 该引脚可以给自唤醒计时器维持外部时钟, 要能使该功能需要配置 CTRL 寄存器, 外部时钟输入在任何功耗模式(包括深度掉电模式)都有效。
24	ZB_ISP	-	I; PU	I	ZB_ISP — 低电平复位时 ZigBee 进入 ISP 升级模式
25	AGND	-	-	-	模拟地, 模块内部和 GND 单点相连
26	VREFP	-	-	O	VREFP — 2.5V 模拟电压, 内部已给 ADC 正参考电压供电
27	3.3VA	-	-	-	3.3V 模拟电源, 给内部 ADC 基准源供电
28	PIO0_24	[5]	I; PU	IO	PIO0_24 — 普通端口 0 的输入输出 24
29	PIO0_16	[4]	I; PU	IO	PIO0_16 — 普通端口 0 的输入输出 16
30	PIO0_15	[5]	I; PU	IO	PIO0_15 — 普通端口 0 的输入输出 15
31	PIO0_12	[4]	I; PU	IO	PIO0_12 — 普通端口 0 的输入输出 12 ISP 功能引脚, 低电平复位时进入 ISP 命令处理
32	PIO0_11 I2C0_SDA	[6]	IA	I;F	PIO0_11 — 普通端口 0 的输入输出 11(开漏)
					I2C0_SDA — 开漏的 I2C 总线数据输入输出端, 如果 IO 寄存器配置的 I2C 快速模式, 该引脚能吸入大电流。
33	PIO0_10 I2C0_SCL	[6]	IA	I;F	PIO0_10 — 普通 IO (开漏). I2C0_SCL — 开漏的 I2C 总线时钟输入输出端, 如果 IO 寄存器配置的 I2C 快速模式, 该引脚能吸入大电流。
34	PIO0_9 XTALOUT	[8]	I; PU	IO	PIO0_9 — 普通端口 0 的输入输出 9
				A	XTALOUT — 晶振电路的输出, 内部已接晶振
35	GND	-	-	-	地
36	PIO0_8 XTALIN	[8]	I; PU	IO	PIO0_8 — 普通端口 0 的输入输出 8
				A	XTALIN — 晶振电路和内部时钟的输入端, 内部已接晶振
37	PIO0_4 WAKEUP ADC_11	[3]	I; PU	IO	PIO0_4 — 普通端口 0 的输入输出 4 在 ISP 模式下: 该引脚用作 U0_TXD 在深度睡眠模式, 该引脚用于触发唤醒信号, 而且不能设置可配功能。在进入深度掉电模式前, 要上拉该引脚, 一个短至 50ns 的下降沿脉冲会使芯片退出深度掉电模式并且唤醒。
				A	ADC_11 — ADC 输入 11
38	PIO0_1 ACMP_I2 CLKIN	[2]	I; PU	IO	PIO0_1 — 普通端口 0 的输入输出 1
				A	ACMP_I2 — 模拟比较器输入端 2
				I	CLKIN — 外部时钟输入
39	ZB_JOIN	-	I; PU	I	在自组网模式下, 主机 JOIN 管脚拉低是允许从机入网, 拉高是禁止从机入网; 从机 JOIN 管脚拉低小于 3S 加入主机网络, 拉低大于 3S 退出主机网络, 拉高是正常工作模式

注:

- [1] I = 输入; A = 模拟输入; O = 输出; PU = 内部上拉; IA = 不使用, 内部没有上拉或下拉; F = 悬空。
- [2] 5V 耐压标准数字输入输出引脚, 可设置模式, 迟滞特性以及模拟输入, 当设为模拟输入时, 引脚的数字功能将失效, 并且不再是 5V 耐压。
- [3] 5V 耐压数字输入输出引脚, 可设置上下拉电阻, 迟滞特性, 具有 20ns 的干扰滤波器。在深度掉电模式, 该引脚能正常工作, 下拉会唤醒芯片。如果 WKT 低功耗晶振使能了, 该功能可以被禁能来作其他用途。
- [4] 5V 耐压数字输入输出引脚, 可设置上下拉电阻, 迟滞特性, 有大电流输出驱动。
- [5] 5V 耐压数字输入输出引脚, 可设置上下拉电阻, 迟滞特性。
- [6] 开漏引脚, I2C 总线引脚兼容 I2C standard mode, I2C Fast-mode, I2C Fast-modePlus。该引脚不能直接用于高速应用, 例如 SPI 或 USART, 需要外部上拉来提供输出功能。当掉电时, 该引脚悬空, 不影响 I2C 总线。开漏配置应用于该引脚的所有功能。
- [7] 该引脚有 20ns 干扰滤波器, 在深度掉电模式, RESET 功能不可用, 需使用 WAKEUP 引脚唤醒和复位芯片, 并且该引脚需要连接外部上拉电阻。
- [8] 5V 耐压标准数字输入输出引脚, 可设置模式, 迟滞特性以及模拟输入, 当设置为 XTALIN 和 XTALOUT, 数字部分失效, 并且引脚不再是 5V 耐压。
- [9] WKTCLKIN 功能由 PMU 的 DPDTRL 寄存器使能。请看 LPC82x user manual。
- [10] 由于特殊的模拟功能, 该引脚的数字耐压是 3V, 引脚具有标准的数字 IO 功能, 可以配置模式、迟滞特性和模拟输入, 当设置成模拟输入时, 数字功能无效。

2.3 主要引脚说明

表 2.2 主要引脚说明

引脚号	引脚定义	复位状态	引脚状态	功能描述
14	GND	-	-	地
15	VDD	-	-	供电电源，典型值为 3.3V
17	RESET PIO0_5	I; PU	I	RESET — 外部复位信号输入，短至 50ns 的下降沿会复位芯片，使 IO 口、外围恢复默认状态，并且处理器从 0 地址开始执行。在深度掉电模式，复位引脚必须外部上拉。 复位引脚可以不连接或用作 GPIO，也可用于其他可配功能（外部复位不需要和深度掉电模式不使用的情况）
			IO	PIO0_5 — 普通端口 0 的输入输出 5
18	SWCLK PIO0_3	I; PU	I	SWCLK — SW 时钟
			IO	PIO0_3 — 普通端口 0 的输入输出 3
19	SWDIO PIO0_2	I; PU	IO	SWDIO — SW 调试输入输出。 PIO0_2 — 普通端口 0 的输入输出 2
20	ZB_STA	-	O	ZB_STA — ZigBee 正常工作时，会输出 1Hz 的方波，通常接 LED 用于指示 ZigBee 固件正常运行。
21	ZB_RXD PIO0_27	I; PU	-	ZB_RXD — ZigBee 串口接收端，LPC824 串口发送端
			IO	PIO0_27 — 普通端口 0 的输入输出 27
22	ZB_TXD PIO0_26	I; PU	-	ZB_TXD — ZigBee 串口发送端，LPC824 串口接收端
			IO	PIO0_26 — 普通端口 0 的输入输出 26
23	ZB_RST PIO0_28 WKTCLKIN	I; PU	-	ZB_RST — ZigBee 复位信号输入引脚，低电平复位 ZigBee
			IO	PIO0_28 — 普通端口 0 的输入输出 28 该引脚可以给自唤醒计时器维持外部时钟，要启用该功能需要配置 CTRL 寄存器，外部时钟输入在任何功耗模式（包括深度掉电模式）都有效
24	ZB_ISP	I; PU	I	ZB_ISP — 低电平复位时 ZigBee 进入 ISP 升级模式
-	ZB_ACK	-	O	初始状态为低电平，收到 ACK 回复后输出约 3ms 高电平。ZigBee 的 ACK 引脚连接到 LPC824 的 PIO_25 引脚，若要使用，需在软件上监控 PIO_25 的引脚变化。
1	ZB_DETECT	I; PU	I	在自组网模式下，持续 3S 秒的低电平，主机模块重新获取新的网络参数
39	ZB_JOIN	I; PU	I	在自组网模式下，主机 JOIN 管脚拉低是允许从机入网，拉高是禁止从机入网；从机 JOIN 管脚拉低小于 3S 加入主机网络，拉低大于 3S 退出主机网络，拉高是正常工作模式

3. 电气特性

3.1 模块管脚电气特性

表 3.1 管脚电气特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	电源电压	-	2.1	3.3	3.6	V
VI	输入电压	$VDD \geq 1.8 V$;	0	3.3	3.6	V
VO	输出电压	output active	0	-	VDD	V
VIH	高电平输入电压	-	0.7 VDD	-	-	V
VIL	低电平输入电压	-	-	-	0.3 VDD	V
VOH	高电平输出电压	$I_{OH} = 4 \text{ mA}$; $2.5 \text{ V} \leq VDD \leq 3.6 \text{ V}$	VDD-0.4V	-	-	V
VOL	低电平输出电压	$I_{OL} = 4 \text{ mA}$; $2.5 \text{ V} \leq VDD \leq 3.6 \text{ V}$	-	-	0.4	V
IOH	高电平输出电流	$VOH = VDD - 0.4 \text{ V}$; $2.5 \text{ V} \leq VDD \leq 3.6 \text{ V}$	4	-	-	mA
IOL	低电平输出电流	$VOL = 0.4 \text{ V}$ $2.5 \text{ V} \leq VDD \leq 3.6 \text{ V}$	4	-	-	mA

3.2 功耗特性

表 3.2 功耗特性

供电电压 (单位 V)	2.1	2.5	3.3	3.6	备注
满载发射状态输出功率 (dBm)	16.06	18.11	20.78	21.50	波特率 115200 满载传输
满载发射状态工作电流 (mA)	59	68	86	91	波特率 115200 满载传输
接收状态工作电流 (mA)	31	32	35	36	LPC824 正常模式 ZigBee 正常模式
ZigBee 休眠状态工作电流 (mA)	4.0	4.1	4.3	4.4	LPC824 正常模式 ZigBee 休眠模式
深度掉电状态工作电流 (uA)	1.10	1.12	1.18	1.30	LPC824 掉电模式 ZigBee 休眠模式

3.3 RF 特性

表 3.3 模块典型 RF 特性

特性	AW824P2EF	AW824P2CF
接收灵敏度	-95dBm	-95dBm
发送功率	20 dBm	20 dBm
最大接收功率	5 dBm	5 dBm
RSSI 范围	-95 dBm~-10 dBm	-95 dBm~-10 dBm
中心频率偏移	+/-25ppm	+/-25ppm
输出端口阻抗	50Ω	50Ω

注意：中心频率偏移不包括因温度和老化引起的额外+/-15ppm。

4. 典型应用

4.1 应用电路

AW824P2EF 无线开发模块典型应用如图 4.1 所示。

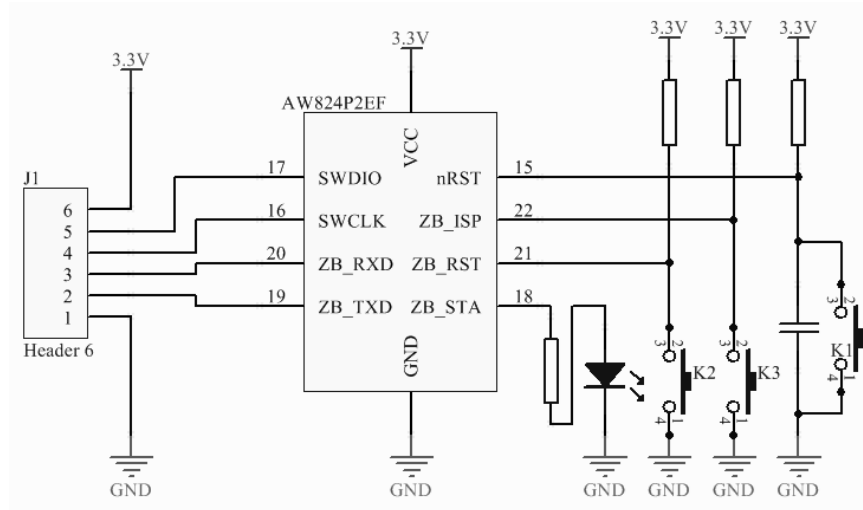


图 4.1 典型应用图

- ◆ K1 按键用于 MCU 复位；
- ◆ K2 按键用于 ZigBee 的复位；
- ◆ K3 按键用于 ZigBee 进入 ISP 模式升级固件；
- ◆ J1 包括了 LPC824 的程序下载以及 ZigBee 的固件升级接口。

4.2 外接天线使用注意事项

AW824P2EF 无线核心模块使用 uFI 天线接口，可外接棒状天线、吸盘天线、PCB 天线等，在使用这类天线时请注意以下几点：

- ◆ 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；
- ◆ 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；
- ◆ 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而损坏产品；
- ◆ 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；
- ◆ 如果发现天线馈线有折损，请停止使用。

外接天线版 AW824P2EF 在进行底板封装设计时，模块的露铜测试点圆圈区域必须做净空处理，禁止布线或敷铜。

4.3 板载天线底板设计指导

AW824P2CF 无线核心模块使用板载陶瓷天线，在设计底板时应该注意如下几个方面：

1. 在 PCB 板载天线周围的净空区禁止布线；
2. 在净空区周围禁止放置金属元器件；
3. 电源走线和时钟走线应该尽量远离 PCB 板载天线；
4. 其他高速信号线等都需要远离 PCB 板载天线。

PCB 板载天线周围的净空区如图 4.2 所示，PCB 板载天线的边沿（PCB 板载天线的前

方不小于 20mm、左方和右方不小于 15mm) 范围内为天线的最小净空区。应当注意, 用户在设计底板时, 底板不能够覆盖 PCB 板载天线的背面; 如果底板较大一定会覆盖 PCB 板载天线的背面, 那么在设计底板时在 PCB 板载天线以及周围的净空区不要铺地或者做挖槽处理!

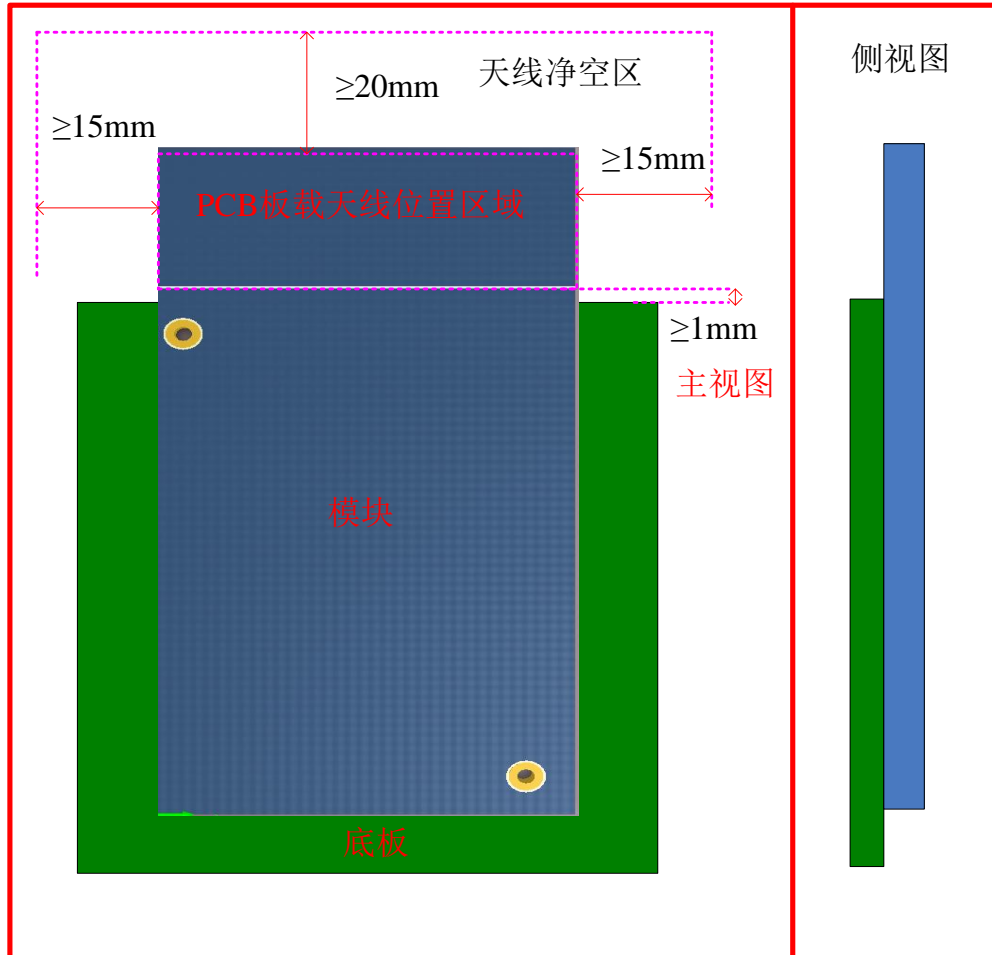


图 4.2 板载天线周围静空区

5. 机械尺寸及包装

产品尺寸：

产品尺寸图请前往我司官网 <http://www.zlg.cn/wireless/down/down/id/75.html> 下载查看《【产品尺寸】AW824P2 系列 ZigBee 核心模块产品尺寸图》文件，可以放大查看具体的参数。

包装：

产品出厂包装方式为吸塑盒包装，包装图纸如下：

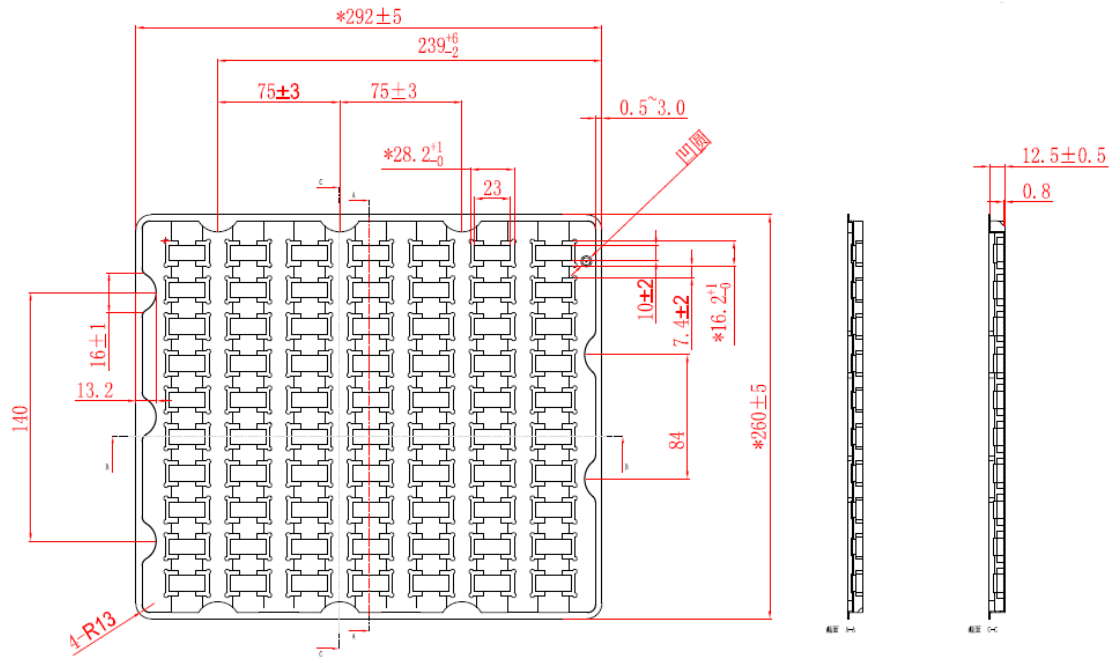


图 5.1 AW824P2 吸塑盒包装图纸

6. 生产指导

6.1 推荐生产回流温度曲线

AW824P2 系列产品在回流焊过程中，建议遵循图 6.1 及焊料制造商指南进行操作。

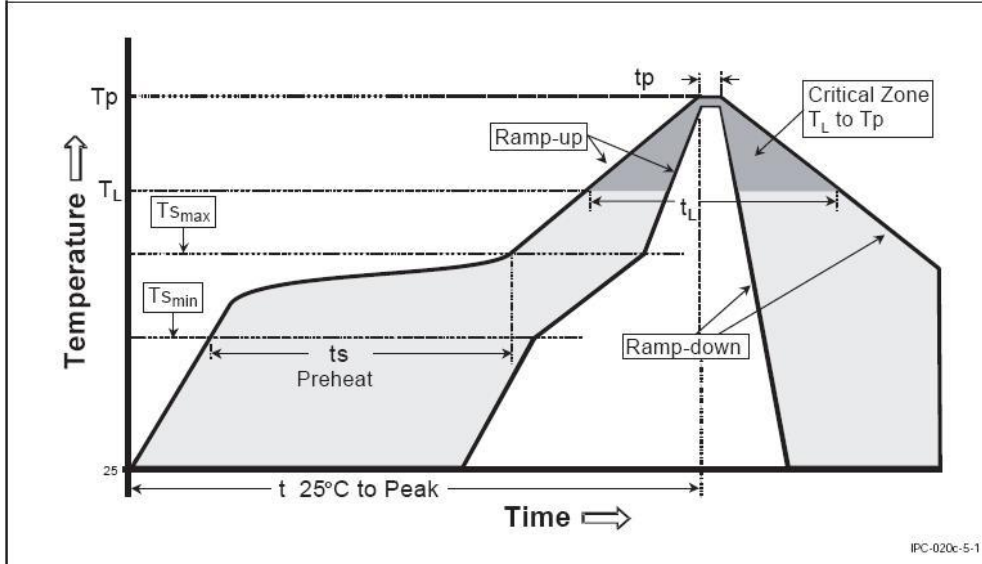


图 6.1 推荐生产回流温度曲线

6.2 推荐生产回流温度时间对照表

AW824P2 系列产品在回流焊过程中的详细温度对照时间如表 6.1 所示。

表 6.1 推荐生产回流温度时间对照表

Profile Feature	曲线特征	Sn-Pb Assembly	Pb-Free Assembly
Solder Paste	锡膏	Sn63/Pb37	Sn96.5/Ag3/Cu0.5
Preheat Temperature min (T _{smin})	最小预热温度	100°C	150°C
Preheat Temperature max (T _{smax})	最大预热温度	150°C	200°C
Preheat Time (T _{smin} to T _{smax})(t _s)	预热时间	60-120 sec	60-120 sec
Average ramp-up rate (T _{smax} to T _p)	平均上升速率	3°C/second max	3°C/ second max
Liquidous Temperature (T _L)	液相温度	183°C	217°C
Time (t _L) Maintained Above (T _L)	液相线以上的时间	60-90 sec	30-90 sec
Peak temperature (T _p)	峰值温度	220-235°C	230-245°C
Average ramp-down rate (T _p to T _{smax})	平均下降速率	6°C/ second max	6°C/ second max
Time 25°C to peak temperature	25°C到峰值温度的时间	6 minutes max	8 minutes max



7. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地为用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远电子官方网站或者与致远电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！