



PAN221x 系列

产品说明书

V2.1 Jun. 2024

上海磐启微电子有限公司

2.4GHz 无线收发器 SOC 芯片

概述

PAN221x 系列是一款集成 PIC 内核和 2.4GHz 无线收发器 SOC 芯片, 适合应用于玩具小车、遥控器等领域。PAN221x 系列内置 2KW OTP, 包括 4 个定时器 (可产生 5 路 PWM)、看门狗、UART 等外设。具有高整合度、高抗干扰、高可靠性和超低功耗等特点。

PAN221x 系列的射频收发器工作在 2.400 ~ 2.483GHz 世界通用 ISM 频段, 集成发射机、接收机、频率发生器、GFSK 调制解调器等功能模块, 同时支持普通模式和 ACK 模式。通信速率支持 2Mbps/1Mbps/250kbps。

主要特性

• RF

- 频率范围: 2.400 ~ 2.483GHz
- 调制方式: GFSK
- 数据率: 2Mbps、1Mbps、250kbps
- 接收灵敏度:
 - -84dBm @ 2Mbps
 - -88dBm @ 1Mbps
 - -97dBm @ 250kbps
- 发射功率: -45dBm~13dBm
- 接收功耗: 19mA
- 发射功耗: 27.5mA@0dBm

• 片内存储器

- OTP: 2K*16 位
- RAM: (128+16)*8 位
- EEPROM: 32*8 位

• 堆栈

- 8 级硬件堆栈

• 最多支持 9 个 IO

• 8 级代码可配低电压检测系统 (LVD)

- 低电压检测支持中断, 8 级检测阈值可配:
1.87V、1.94V、2.04V、2.2V、2.3V、2.44V、2.54V、2.61V

• 低电压复位 (LVR)

- LVD 功能可复用为 LVR

• 16 类中断源

- 1 类外部中断 (4 个 IO 支持)
- 1 类 IO 翻转中断 (8 个 IO 支持)
- 13 类内部中断: PWM0、PWM1、PWM2、PWM3、PWM4、Timer0、Timer1、Timer2、Timer3、UARTTX、UARTRX、LVD、RF。
所有中断源共用一个入口地址 008H。

• 强大的指令系统

- RISC 1T CPU 内核
- 基本 PANCHIP RISC IDE 开发环境
- 支持汇编 (48 条指令)、C 语言

• 时钟

- 系统时钟: 最高 8M
- 内部高速时钟: RCH、DPLL
- 内部低速时钟: RCL
- 外部高速时钟: XTH

• 工作模式

- 普通模式
- IDLE 模式
- STOP 模式

• 超低功耗 (仅限 PAN2210 系列)

- STOP 模式: <2uA @ 3.3V

• 内置看门狗定时器

- 由 RCL 提供工作时钟

• 定时器/计数器

- 1 个 8 位定时器/计数器
 - Timer0: 定时器/外部事件计数器
- 3 个 16 位定时器/计数器
 - Timer1: 定时器/计数器/PWM0、1
 - Timer2: PWM2、3
 - Timer3: PWM4
- 5 路 PWM

• 1 个 UART

- 波特率可配, 支持收、发中断

• 封装

- SOP14
- ESSOP10

• 工作条件

- 工作温度: -40 ~ 85°C
- 工作电压: 2.0 ~ 3.6V
- ESD
 - HBM: ±2kV (SOP14)
±4.5kV (ESSOP10)

典型应用

- 玩具小车
- 遥控器

目录

概述	2
主要特性	2
典型应用	2
目录	3
1 命名规则.....	6
2 订购信息.....	7
3 系统结构框图.....	8
4 引脚定义和说明	9
4.1 引脚图	9
4.2 引脚说明	10
5 电气特性.....	12
5.1 绝对最大额定值.....	12
5.2 电气敏感性	12
5.3 常规工作条件.....	12
5.4 GPIO 特性	13
5.5 复位特性	14
5.6 时钟特性	15
5.7 RF 特性.....	16
5.8 MCU 电流特性（超低功耗）	19
5.9 MCU 电流特性（低功耗）	20
6 参考原理图.....	21
7 封装信息.....	22
7.1 SOP14 封装	22
7.2 ESSOP10 封装.....	23
8 注意事项.....	24
9 储存条件.....	25
缩略语	26
修订历史	27
联系方式	28

表目录

表 4-1 引脚说明	10
表 5-1 绝对最大额定值	12
表 5-2 电气敏感性	12
表 5-3 常规工作条件	12
表 5-4 GPIO 特性	13
表 5-5 nRESET 输入特性	14
表 5-6 复位特性	14
表 5-7 XTH 特性	15
表 5-8 RCH 特性	15
表 5-9 RCL 特性	16
表 5-10 DPLL 特性	16
表 5-11 通用 RF 特性	16
表 5-12 TX 特性	17
表 5-13 RX 特性	17
表 5-14 RF Timing 特性	18
表 5-15 RF 功耗特性	18
表 7-1 SOP14 封装尺寸	22
表 7-2 ESSOP10 封装尺寸	23

图目录

图 3-1 系统结构框图.....	8
图 4-1 SOP14 引脚图.....	9
图 4-2 ESSOP10 引脚图.....	9
图 6-1 SOP14 原理图.....	21
图 6-2 ESSOP10 原理图.....	21
图 7-1 SOP14 封装图.....	22
图 7-2 ESSOP10 封装图.....	23
图 8-1 回流焊工艺曲线图.....	24

Confidential

1 命名规则



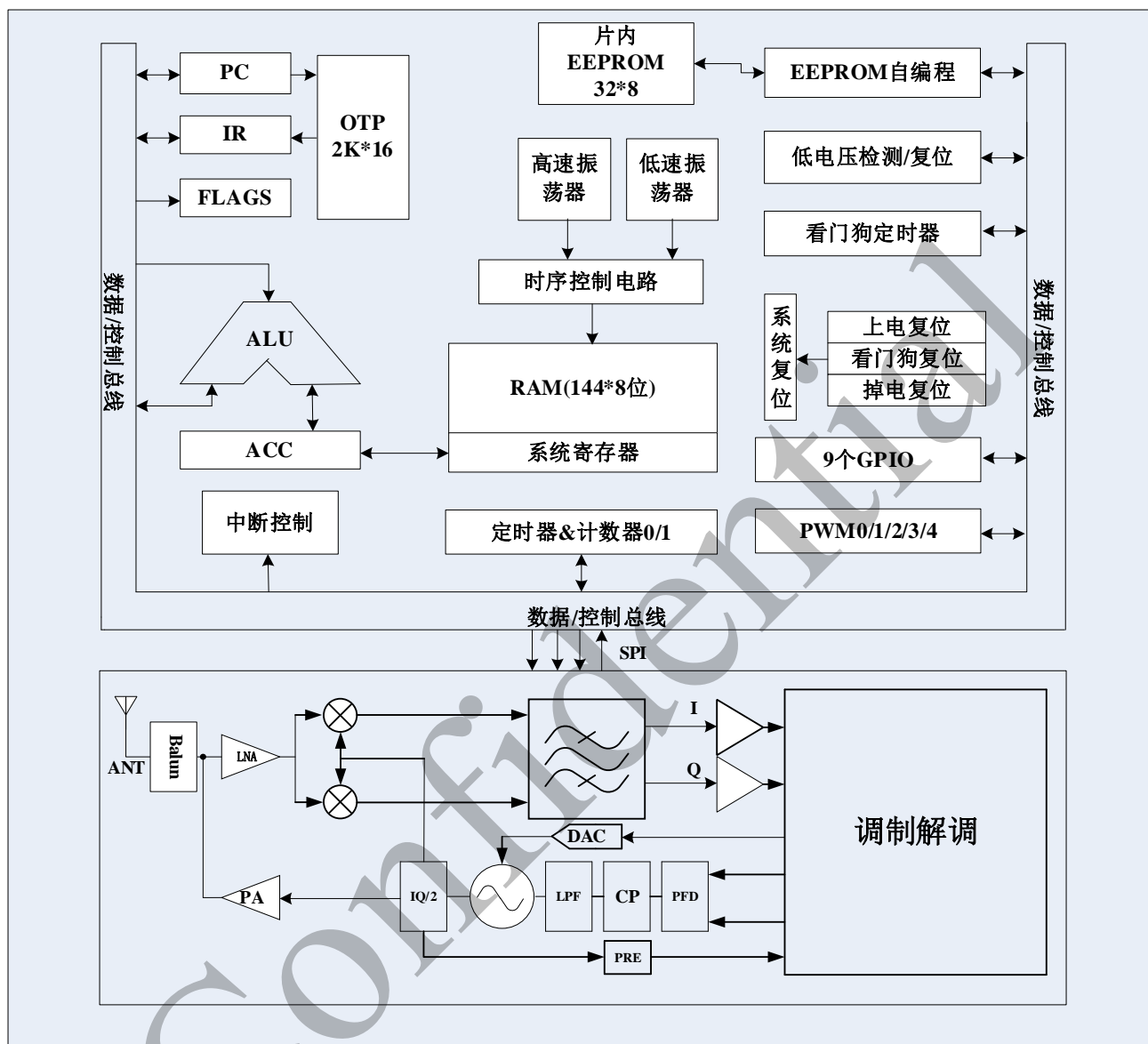
2 订购信息

产品型号	芯片类型	休眠功耗	EEPROM	封装	引脚数	IO	存储器	工作电压	温度
PAN2210RWBA	2.4G	<2uA	支持	ESSOP	10	5	2KW	2.0 ~ 3.6V	-40~85°C
PAN2210PWCA	2.4G	<2uA	支持	SOP	14	9	2KW	2.0 ~ 3.6V	-40~85°C
PAN2211RWBA	2.4G	<5uA	不支持	ESSOP	10	5	2KW	2.0 ~ 3.6V	-40~85°C
PAN2211PWCA	2.4G	<5uA	不支持	SOP	14	9	2KW	2.0 ~ 3.6V	-40~85°C
PAN2213RWBA	2.4G	<5uA	支持	ESSOP	10	5	2KW	2.0 ~ 3.6V	-40~85°C
PAN2213PWCA	2.4G	<5uA	支持	SOP	14	9	2KW	2.0 ~ 3.6V	-40~85°C

订购前，请咨询销售以获取最新的量产信息。

本手册按最大封装和最全功能进行描述，各型号的配置差异请参考本页订购信息。

3 系统结构框图



4 引脚定义和说明

4.1 引脚图

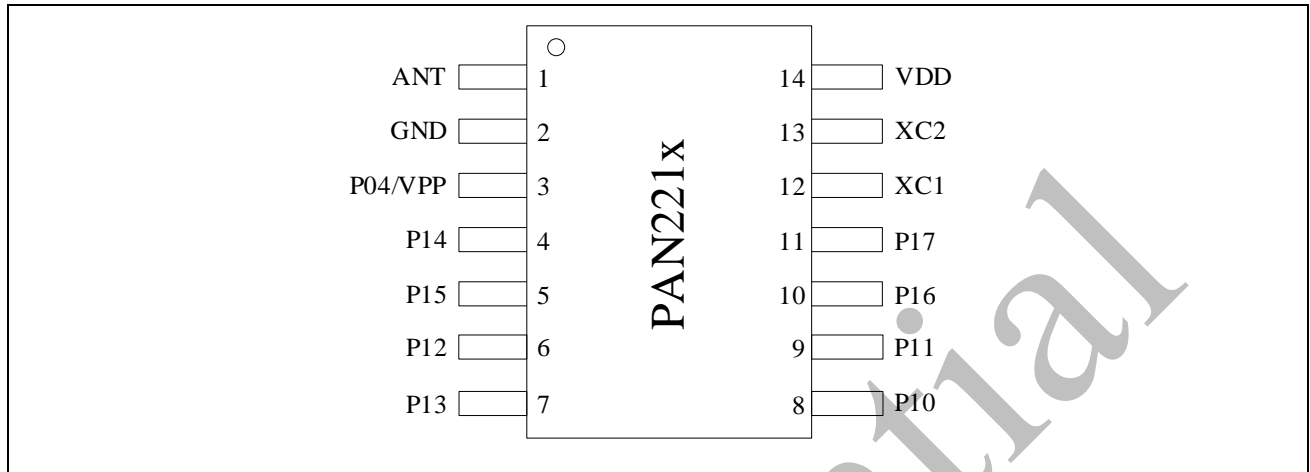


图 4-1 SOP14 引脚图

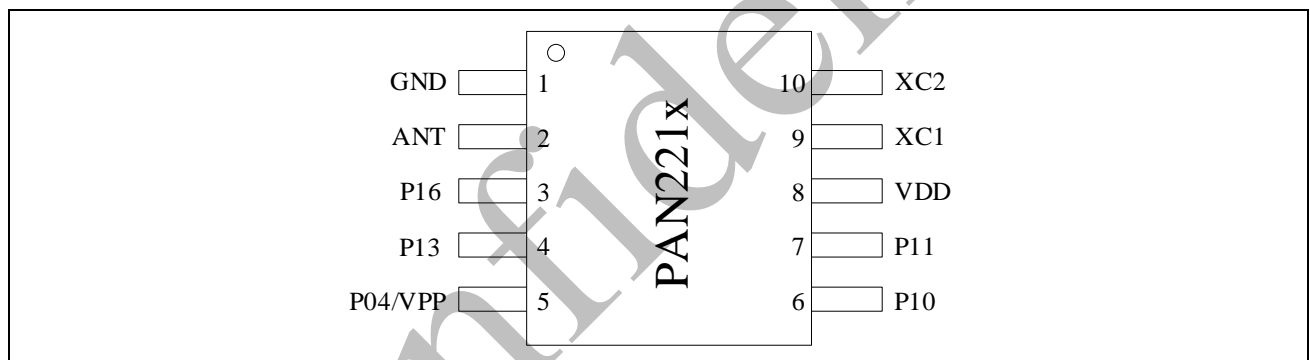


图 4-2 ESSOP10 引脚图

4.2 引脚说明

表 4-1 引脚说明

封装		引脚名称	引脚类型	描述
SOP14	ESSOP10			
1	2	ANT	AIO	天线
2	1	GND	P	地
3	5	VPP(default)	AIO	OTP 烧录管脚
		P04		P04 输入或开漏输出
4	-	P14	IO	通用输入输出 IO，具有唤醒功能
		PWM4	O	PWM4 输出
		T1	I	定时器 1 计数输入
		ANALOG(default)		模拟模式（默认）
5	-	P15	IO	通用输入输出 IO，具有唤醒功能
		PWM0_N	O	PWM0_N 输出
		T0	I	定时器 0 计数输入
		TXD	O	UART TXD 输出
		ANALOG(default)		模拟模式（默认）
6	-	P12	IO	通用输入输出 IO，具有唤醒功能
		PWM2	O	PWM2 输出
		INT1	I	外部中断 1 输入端
		LIM_I	O	LIM_I 输出
		TXD	O	UART TXD 输出
		ANALOG(default)		模拟模式（默认）
7	4	P13	IO	通用输入输出 IO，具有唤醒功能
		PWM3	O	PWM3 输出
		INT0	I	外部中断 0 输入端
		LIM_Q	O	LIM_Q 输出
		RXD	I	UART RXD 输入
		ANALOG(default)		模拟模式（默认）
8	6	P10	IO	通用输入输出 IO，具有唤醒功能
		PWM0	O	PWM0 输出
		INT1	I	外部中断 1 输入端
		RCL	O	RCL 输出

		PCL (default)		PCL 烧录管脚 (默认)
		TXD	O	UART TXD 输出
		ANALOG		模拟模式
9	7	P11	IO	通用输入输出 IO, 具有唤醒功能
		PWM1	O	PWM1 输出
		INT0	I	外部中断 0 输入端
		RCH_DIV	O	RCH 分频输出
		PDA (default)		PDA 烧录 (默认)
		RXD	I	UART RXD 输入
		ANALOG		模拟模式
10	3	P16	IO	通用输入输出 IO, 具有唤醒功能
		PWM1_N	O	PWM1_N 输出
		RXD	I	UART RXD 输入
		ANALOG(default)		模拟模式 (默认)
11	-	P17	IO	通用输入输出 IO, 具有唤醒功能
		PWM2_N	O	PWM2_N 输出
		NRST (default)	I	PAD 复位输入 (默认)
		ANALOG		模拟模式
12	9	XC1	AI	晶振输入
13	10	XC2	AO	晶振输出
14	8	VDD	P	电源

5 电气特性

本章节所有参数是基于 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ，除非有特殊的温度说明。

5.1 绝对最大额定值

表 5-1 绝对最大额定值

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD - VSS	外部主供电电压	$T_A=25^{\circ}\text{C}$	-0.3	-	3.6	V
VIN	在其它引脚上的输入电压	$T_A=25^{\circ}\text{C}$	VSS-0.3	-	VDD+0.3	V
PVDD	极限功耗	VDD=3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	-	250	mW

5.2 电气敏感性

表 5-2 电气敏感性

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
V _{ESDHBM}	ESD @ Human Body Mode	-	± 2	-	kV
V _{ESDCDM}	ESD @ Charge Device Mode	-	± 2	-	kV
V _{ESDMM}	ESD @ machine Mode	-	± 150	-	V
I _{latchup}	Latch up current	-	200	-	mA

5.3 常规工作条件

表 5-3 常规工作条件

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
T_A	工作温度	-40	-	85	$^{\circ}\text{C}$
T_J	结温度	-	-	135	$^{\circ}\text{C}$
T_{ST}	存储温度	-65	-	150	$^{\circ}\text{C}$
VDD	操作电压 (VDD=3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$)	2	-	3.6	V

5.4 GPIO 特性

表 5-4 GPIO 特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IH}	输入高电平阈值电压	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	$0.7VDD$	-	VDD	V
V_{IL}	输入低电平阈值电压	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	VSS	-	$VSS+0.3VDD$	V
V_{HYS}	输入迟滞电压 ($V_{IH}-V_{IL}$)	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	-	200	-	mV
C_{Iana}	模拟输入电容	负载电容=20 pF, $T_A=25^{\circ}C$	-	TBD	-	pF
I_{Lkg}	泄露电流*	$VSS \leq V_{IN} \leq VDD$	-	50	-	nA
R_{PU}	上拉电阻	$V_{in}=VSS, VDD=3V$	-	33	-	k Ω
R_{PD}	下拉电阻	$V_{in}=VDD, VDD=3V$	-	33	-	k Ω
V_I	输入电压	$T_A=25^{\circ}C$	VSS	-	VDD	V
V_O	输出电压	$T_A=25^{\circ}C$	VSS	-	VDD	V
I_{OH}	单一管脚拉电流 (准双向)	$V_{in}=VDD-0.5V, VDD=3V$	-	3	-	mA
	所有管脚最大拉电流 (准双向)		-	TBD	-	mA
I_{Sink}	单一管脚灌电流 (准双向)	$V_{in}=VSS+0.5V$	-	13	-	mA
	所有管脚最大灌电流 (准双向)	$V_{in}=VSS+0.5V$	-	TBD	-	mA
	单一管脚灌电流 (双向)	$V_{in}=VSS+0.5V$	-	92	-	mA
	所有管脚最大灌电流 (双向)	$V_{in}=VSS+0.5V$	-	TBD	-	mA
f_{Port_CLK}	IO 输出频率(波形电压要小于 VDD 的电压的 10%, 大于 VDD 电压的 90%)	负载电容 = 20 pF	-	2	-	MHz

注:

1. 泄漏电流是在把 VSS 或 VDD 施加至对应引脚上的情况下测量的
2. 端口引脚针对输入进行选择, 而且上拉/下拉电阻器被禁用
3. 开漏模式或输入模式

表 5-5 nRESET 输入特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{ILR}	负向阈值电压, nRESET	-	-	-	0.3VDD	V
V _{IHR}	正向阈值电压, nRESET	-	0.7VDD	-	-	V
V _{hys_rst}	施密特触发器电压迟滞	-	-	200	-	mV
R _{RST}	nRESET 脚内部上拉电阻	VDD = 3V	-	33	-	kΩ
t _{FR}	nRESET 脚输入滤波脉冲时间	-	-	8	-	ms

5.5 复位特性

表 5-6 复位特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{LVD}	LVD 欠压检测电压	MCU_LVD_SEL[2:0]=000(rising edge)	-	-	-	V
		MCU_LVD_SEL[2:0]=000(falling edge)	-	1.87	-	
		MCU_LVD_SEL[2:0]=001(rising edge)	-	-	-	
		MCU_LVD_SEL[2:0]=001(falling edge)	-	1.94	-	
		MCU_LVD_SEL[2:0]=010(rising edge)	-	-	-	
		MCU_LVD_SEL[2:0]=010(falling edge)	-	2.04	-	
		MCU_LVD_SEL[2:0]=011(rising edge)	-	-	-	
		MCU_LVD_SEL[2:0]=011(falling edge)	-	2.2	-	
		MCU_LVD_SEL[2:0]=100(rising edge)	-	-	-	
		MCU_LVD_SEL[2:0]=100(falling edge)	-	2.3	-	
		MCU_LVD_SEL[2:0]=101(rising edge)	-	-	-	
		MCU_LVD_SEL[2:0]=101(falling edge)	-	2.44	-	
		MCU_LVD_SEL[2:0]=110(rising edge)	-	-	-	
		MCU_LVD_SEL[2:0]=110(falling edge)	-	2.54	-	
		MCU_LVD_SEL[2:0]=111(rising edge)	-	-	-	
		MCU_LVD_SEL[2:0]=111(falling edge)	-	2.61	-	
V _{LVDhys}	LVD 迟滞电压	dVCC/dt ≤ 3V/s	-	130	-	mV
I _{LVD}	LVD 工作电流	dVCC/dt ≤ 3V/s	-	30	-	uA
V _{POR}	POR 欠压检测电压	rising and falling edge, dVCC/dt ≤ 3V/s	-	1.77	-	V
T _{POR}	POR 上电比 VBAT 延时	VBAT = 3V	-	1.2	-	ms
V _{LVD}	LVD 检测电压	dVCC/dt ≤ 3V/s	-	2.2	-	V
T _{LVD_RE}	LVD 响应时间	LVDDBC_TIME	31.25	-	8000	us

I_{LVD}	LVD 工作电流	$dVCC/dt \leq 3V/s$	-	30	-	μA
-----------	----------	---------------------	---	----	---	---------

5.6 时钟特性

表 5-7 XTH 特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
f_{XTH}	高速晶振工作频率	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	-	16	-	MHz
C_{XTH}	OSC _{IN} 和 OSC _{OUT} 上的推荐负载电容	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	-	NC	-	pF
IDD_{XTH}	高速晶振工作电流	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	-	1	-	mA
t_{SUXTH}	高速晶振启振时间	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C, FAST_EN=1$	-	320	-	us
		$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C, FAST_EN=0$	-	1.2	-	ms
ESR_{XTH}	高速晶振 ESR 参数	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	-	-	65	Ω
$C_{LoadXTH}$	高速晶振负载电容参数	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	9	10	12	pF
OA_{XTH}	HF 晶体的振荡裕度	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	-	-	0.68	k Ω
$C_{LoadRangeInsidechip}$	晶体负载电容范围	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	13	-	20	pF
$C_{LoadStepInsideChip}$	晶体负载电容步进	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	-	1	-	pF

表 5-8 RCH 特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
f_{RCH}	高速 RC 振荡器频率	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	-	16	-	MHz
ACC_{RCH}	高速 RC 振荡器频率精度	$VDD=3V, T_A=-40^{\circ}C \sim +105^{\circ}C$	-	TBD	-	%
		$VDD=3V, T_A=-20^{\circ}C \sim +85^{\circ}C$	-	TBD	-	%
		$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	-	± 1.5	-	%
D_{RCH}	高速 RC 振荡器占空比	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	-	50	-	%
IDD_{RCH}	高速 RC 振荡器工作电流	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	-	100	-	μA
t_{SURCH}	高速 RC 振荡器稳定时间	$VDD=3V, T_A=25^{\circ}C$	-	2	-	us
df_{RCH}	25°C, 频率电源电压漂移	$VDD=1.8V$ 至 $3.6V, T_A=25^{\circ}C$	1.1	-	-	%/V

表 5-9 RCL 特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
f_{RCL}	低速 RC 振荡器频率	VDD=3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	32	-	kHz
ACC_{RCL}	低速 RC 振荡器频率精度	VDD=3V, $T_A=-40^{\circ}\text{C} \sim +105^{\circ}\text{C}$	-	± 0.1	-	%
D_{RCL}	低速 RC 振荡器占空比	VDD=3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	53	-	%
IDD_{RCL}	低速 RC 振荡器工作电流	VDD=3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	0.4	-	μA
t_{SURCL}	低速 RC 振荡器稳定时间	VDD=3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	50	-	μs
df_{RCL}	25°C, 频率电源电压漂移	VDD=2V 至 3.6V $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	0.13	-	%/V

表 5-10 DPLL 特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
f_{PLLIN}	DPLL 时钟输入频率	VDD=3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	16	-	MHz
f_{DPLL}	DPLL 时钟输出频率	VDD=3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	1	8	8	MHz
I_{DPLL}	工作电流	VDD=3V, $T_A=25^{\circ}\text{C}$	-	200	-	μA

5.7 RF 特性

表 5-11 通用 RF 特性

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
f_{OP}	工作频率	2400	-	2483	MHz
PLL_{res}	PLL 编程分辨率	-	1	-	MHz
DR	比特速率	0.25	-	2	MHz
$\Delta f_{BLE,1M}$	BLE 模式 1Mbps 调制频偏	225	250	275	kHz
$\Delta f_{297,2M}$	297 模式 2Mbps 调制频偏	450	500	550	kHz
$\Delta f_{297,1M}$	297 模式 1Mbps 调制频偏	225	250	275	kHz
$\Delta f_{297,250k}$	297 模式 250kbps 调制频偏	140	160	180	kHz
$\Delta f_{N,2M}$	N 模式 2Mbps 调制频偏	-	320	-	kHz
$\Delta f_{N,1M}$	N 模式 1Mbps 调制频偏	-	170	-	kHz
$\Delta f_{N,250k}$	N 模式 250kbps 调制频偏	-	200	-	kHz
$\Delta f_{BLE,1M}$	BLE 模式 1Mbps 信道间隔		2		MHz
$\Delta f_{297,2M}$	297 模式 2Mbps 信道间隔		2		MHz
$\Delta f_{297,1M}$	297 模式 1Mbps 信道间隔		1		MHz
$\Delta f_{N,2M}$	N 模式 2Mbps 信道间隔		2		MHz

$\Delta f_{N,1M}$	N 模式 1Mbps 信道间隔		1		MHz
-------------------	-----------------	--	---	--	-----

表 5-12 TX 特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
P_{RFTX}	最大输出功率	-	-	-	13	dBm
P_{RFC}	功率控制范围	-	-	51	-	dB
P_{RFCR}	功率控制精度	-	-	-	± 2	dB
$P_{RF1M,1}$	第一临道泄露比@1Mbps	-	-	-15	-	dB
$P_{RF1M,2}$	第二临道泄露比@1Mbps	-	-	-57	-	dB
$P_{RF1M,\geq 3}$	第三临道泄露比@1Mbps	-	-	-61	-	dB
P_{BW1M}	20dB 带宽@1Mbps	-	-	3	-	MHz
P_{BW2M}	20dB 带宽@2Mbps	-	-	3.5	-	MHz
$P_{SP,1}$	杂散功率@ ≤ 1 GHz	-	-	-	-68	dBm
$P_{SP,2}$	杂散功率@ ≥ 1 GHz	-	-	-	-36	dBm

表 5-13 RX 特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
$P_{RX,MIX}$	接收最大输入功率		-	0	-	dBm
$P_{SENS,BLE,1M}$	BLE 模式 1Mbps 接收灵敏度	Dev=250kHz	-	-88	-	dBm
$P_{SENS,297,1M}$	297 模式 1Mbps 接收灵敏度	Dev=250kHz	-	-88	-	dBm
$P_{SENS,297,2M}$	297 模式 2Mbps 接收灵敏度	Dev=500kHz	-	-84	-	dBm
$P_{SENS,297,250k}$	297 模式 250kbps 接收灵敏度	Dev=150kHz	-	-97	-	dBm
$P_{SENS,N,1M}$	N 模式 1Mbps 接收灵敏度	Dev=160kHz	-	-85	-	dBm
$P_{SENS,N,2M}$	N 模式 2Mbps 接收灵敏度	Dev=320kHz	-	-80	-	dBm
$P_{SENS,N,250k}$	N 模式 250kbps 接收灵敏度	Dev=200kHz	-	-95	-	dBm
$C/I_{CO,1M}$	同频干扰抑制@1Mbps		-	21	-	dB
$C/I_{1M,1M}$	间隔 1M 临道选择性@1Mbps		-	15	-	dB
$C/I_{2M,1M}$	间隔 2M 临道选择性@1Mbps		-	-17	-	dB
$C/I_{\geq 3M,1M}$	间隔 3M 以上临道选择性@1Mbps		-	-27	-	dB
$C/I_{Image,1M}$	镜像选择性@1Mbps		-	-9	-	dB
$C/I_{Image\pm 1M,1M}$	镜像 ± 1 M 选择性@1Mbps		-	-15	-	dB
$C/I_{\geq 6M,1M}$	间隔 6M 以上临道选择性@1Mbps		-	-27	-	dB
$P_{IMD,5TH,1M}$	间隔 5 倍信道互调特性@1Mbps		-	-50	-	dBm

表 5-14 RF Timing 特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
T _{OSC,EN}	晶体稳定时间		-	320	-	us
T _{TX-RX}	TX 和 RX 切换时间		-	116	-	us
T _{RX-TX}	RX 和 TX 切换时间		-	180	-	us

表 5-15 RF 功耗特性

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
I _{TX,P13dBm,LDO}	13dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	57.5	-	mA
I _{TX,P12dBm,LDO}	12dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	51.5	-	mA
I _{TX,P11dBm,LDO}	11dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	47.5	-	mA
I _{TX,P10dBm,LDO}	10dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	42.5	-	mA
I _{TX,P9dBm,LDO}	9dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	39.5	-	mA
I _{TX,P8dBm,LDO}	8dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	37.5	-	mA
I _{TX,P7dBm,LDO}	7dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	35.5	-	mA
I _{TX,P6dBm,LDO}	6dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	33.5	-	mA
I _{TX,P5dBm,LDO}	5dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	31.5	-	mA
I _{TX,P4dBm,LDO}	4dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	30.5	-	mA
I _{TX,P3dBm,LDO}	3dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	29.5	-	mA
I _{TX,P2dBm,LDO}	2dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	27.5	-	mA
I _{TX,P1dBm,LDO}	1dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	26.5	-	mA
I _{TX,P0dBm,LDO}	0dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	25.5	-	mA
I _{TX,P-1dBm,LDO}	-1dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	24.5	-	mA
I _{TX,P-5dBm,LDO}	-5dBm 功率输出的电流@LDO	VCC	-	23.5	-	mA
I _{RX,1M,LDO}	RX 1Mbps 电流@LDO	Only RF	-	18.6	-	mA
I _{RX,2M,LDO}	RX 2Mbps 电流@LDO	Only RF	-	19.4	-	mA

5.8 MCU 电流特性（超低功耗）

Symbol	Parameter	Conditions (VDD-3.3V)		Typic(mA)
Run mode	All peripherals clockoff, run while(1) in otp	clksrc-rch	1M	3.07
			2M	3.11
			4M	3.15
			8M	3.29
		clksrc-dpll	1M	4.05
			2M	4.08
			4M	4.18
			8M	4.4
		clksrc-xth	1M	3.39
			2M	3.48
			4M	3.56
			8M	3.76
		clksrc-rcl	32k	2.81
	All peripherals clockon, run while(1) in otp	clksrc-rch	1M	3.07
			2M	3.09
			4M	3.16
			8M	3.32
		clksrc-dpll	1M	4.24
			2M	4.3
			4M	4.41
			8M	4.64
		clksrc-xth	1M	3.39
			2M	3.48
			4M	3.6
			8M	3.83
		clksrc-rcl	32K	2.82

Symbol	Conditions (VDD-3.3V, LPLDO-1.8V)	Typic(μA)
Stop mode	wake up by rcl	1.65
	wake up by all gpio	1.64
	wake up by rcl and all gpio	2.24

Symbol	Conditions (VDD-3.3V, LPLDO-1.4V)	Typic(μA)
Stop mode	wake up by rcl	1.39
	wake up by all gpio	1.33
	wake up by rcl and all gpio	1.45

5.9 MCU 电流特性（低功耗）

Symbol	Parameter	Conditions (VDD-3.3V)		Typic(mA)
Run mode	All peripherals clockoff, run while(1) in otp	clksrc-rch	1M	3.07
			2M	3.11
			4M	3.15
			8M	3.29
		clksrc-dpll	1M	4.05
			2M	4.08
			4M	4.18
			8M	4.4
		clksrc-xth	1M	3.39
			2M	3.48
			4M	3.56
			8M	3.76
		clksrc-rcl	32k	2.81
	All peripherals clockon, run while(1) in otp	clksrc-rch	1M	3.07
			2M	3.09
			4M	3.16
			8M	3.32
		clksrc-dpll	1M	4.24
			2M	4.3
			4M	4.41
			8M	4.64
		clksrc-xth	1M	3.39
			2M	3.48
			4M	3.6
			8M	3.83
		clksrc-rcl	32K	2.82

Symbol	Conditions (VDD-3.3V, LPLDO-1.8V)	Typic(μA)
Stop mode	wake up by rcl	4.98
	wake up by all gpio	4.99
	wake up by rcl and all gpio	5.01

Symbol	Conditions (VDD-3.3V, LPLDO-1.4V)	Typic(μA)
Stop mode	wake up by rcl	4.95
	wake up by all gpio	4.95
	wake up by rcl and all gpio	4.96

6 参考原理图

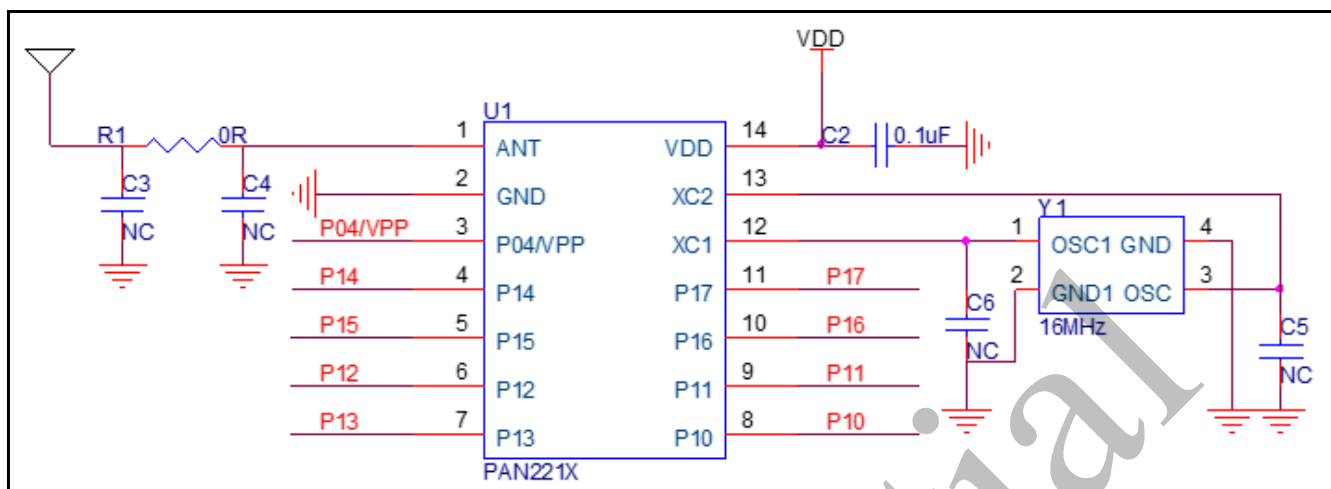


图 6-1 SOP14 原理图

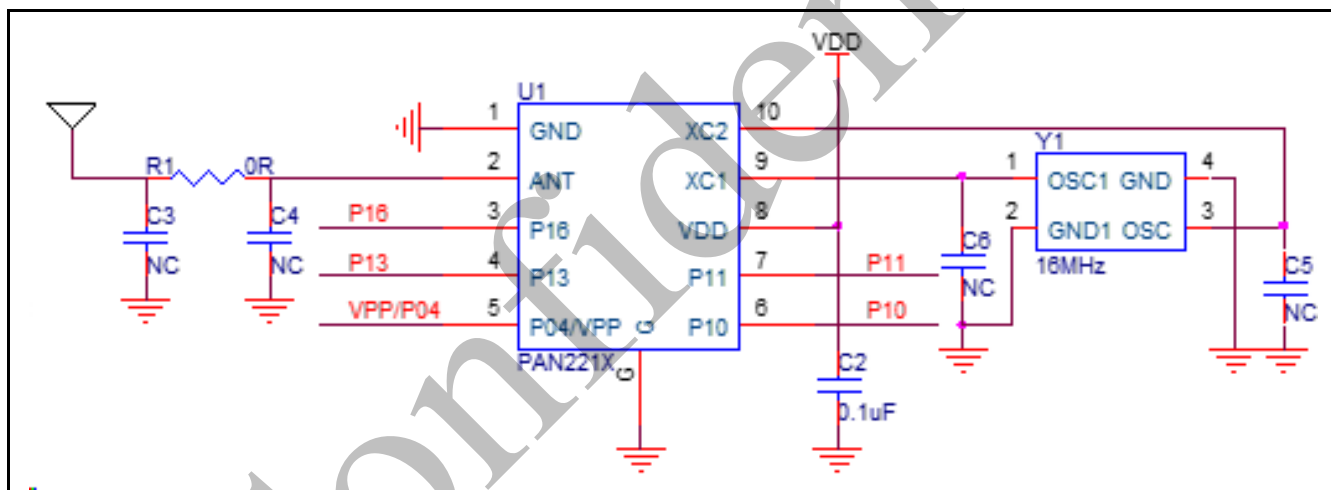


图 6-2 ESSOP10 原理图

7 封装信息

7.1 SOP14 封装

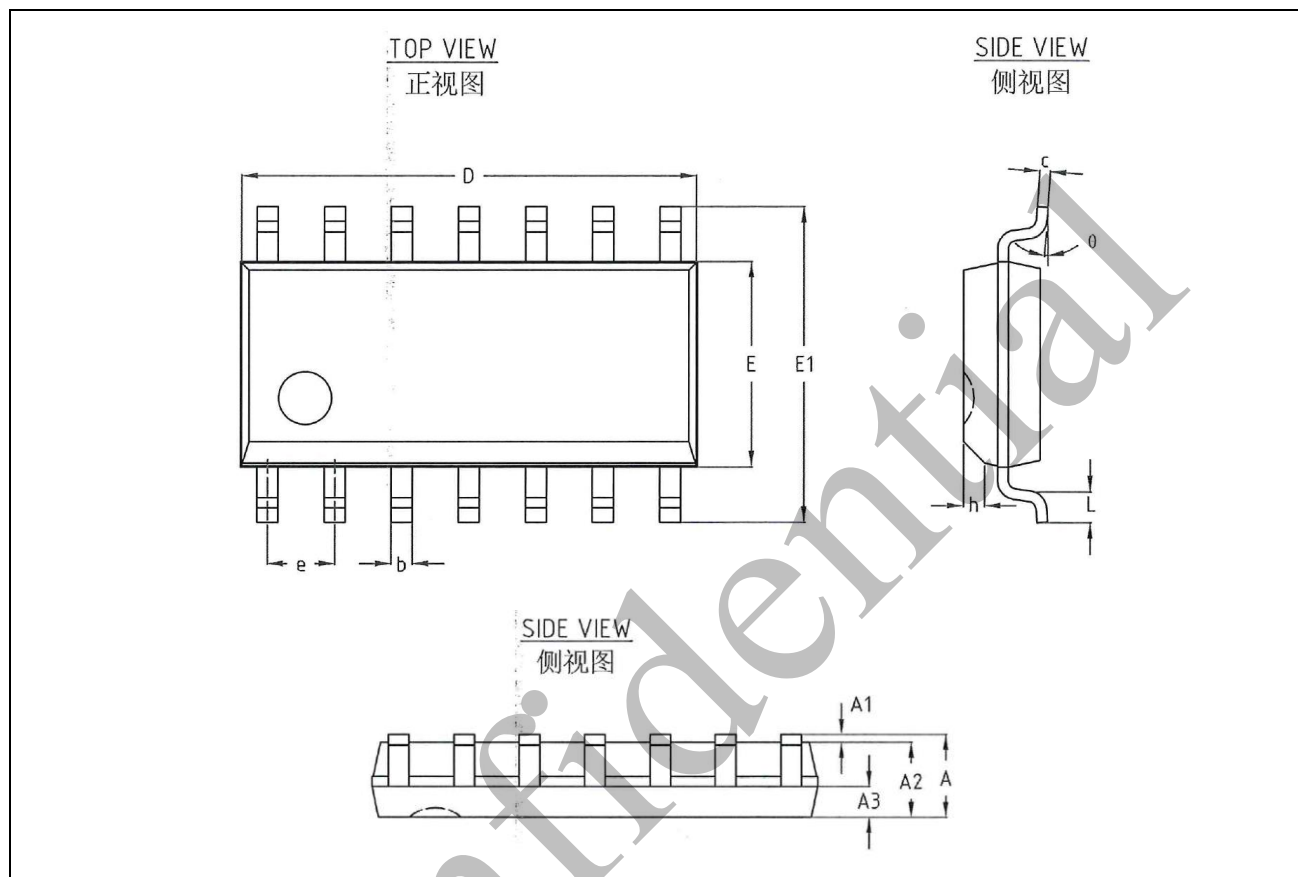


图 7-1 SOP14 封装图

表 7-1 SOP14 封装尺寸

SYMBOL	MIN (mm)	NOM (mm)	MAX (mm)
A	-	-	1.75
A1	0.10	0.15	0.25
A2	1.35	1.45	1.55
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.35	-	0.50
c	0.19	-	0.25
D	8.50	8.60	8.70
E	3.80	3.90	4.00
E1	5.80	6.00	6.20
e	1.27 BSC		
h	0.30	-	0.50
L	0.40	-	0.80
Ø	0	-	8°

7.2 ESSOP10 封装

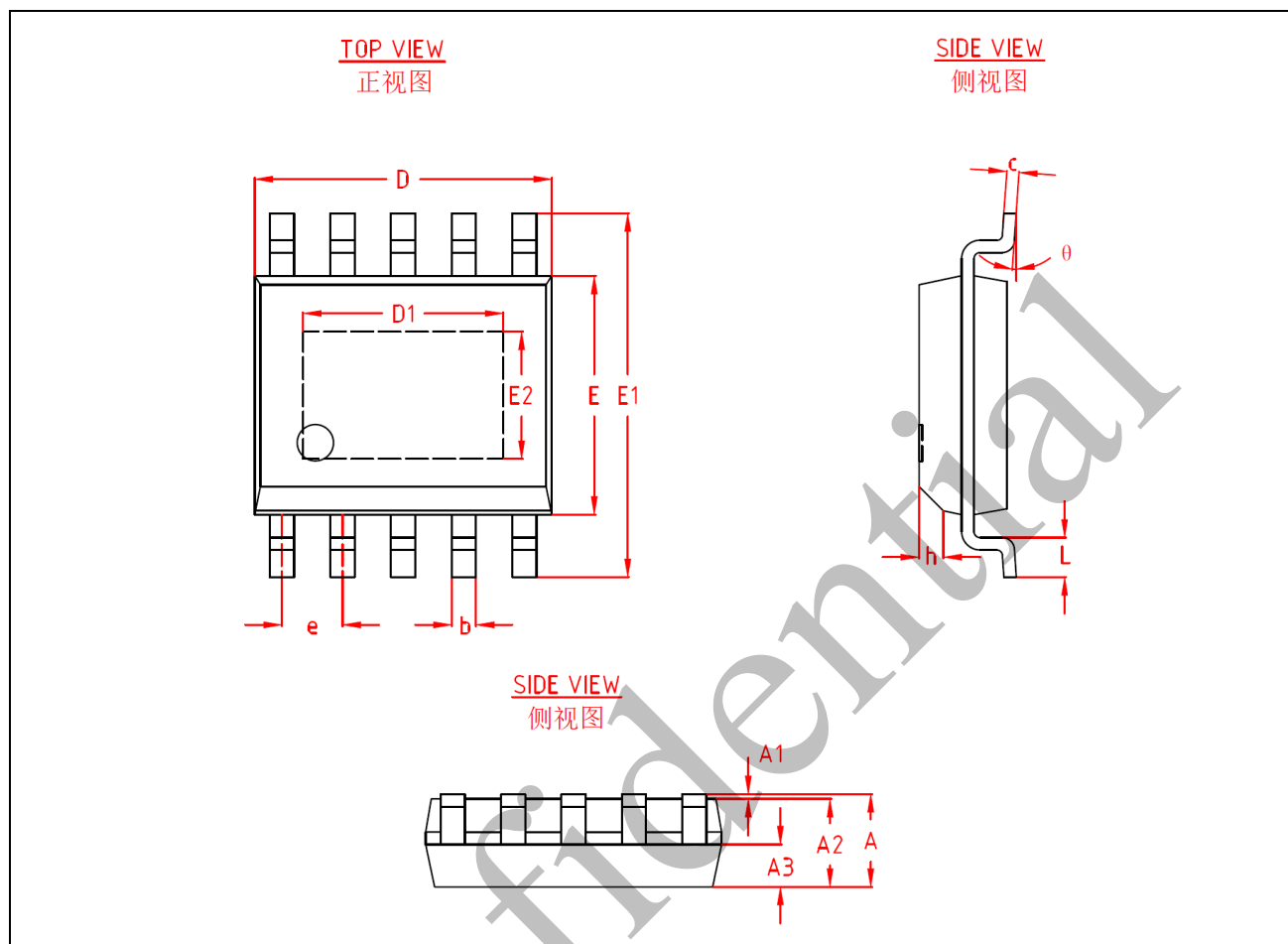


图 7-2 ESSOP10 封装图

表 7-2 ESSOP10 封装尺寸

SYMBOL	MIN (mm)	NOM (mm)	MAX (mm)
A	1.50	1.60	1.70
A1	0.02	-	0.08
A2	1.35	1.45	1.55
A3	0.65	0.70	0.75
b	0.35	-	0.50
c	0.19	-	0.25
D	4.80	4.90	5.00
D1	3.20	3.30	3.40
E	3.80	3.90	4.00
E1	5.80	6.00	6.20
E2	2.00	2.10	2.20
e	1.00 BSC		
h	0.30	-	0.50
L	0.50	-	0.80
Ø	0	-	8°

8 注意事项

- 1) 该产品属 CMOS 器件，在储存、运输、使用过程中要注意防静电。
- 2) 器件使用时接地要良好。
- 3) 回流焊温度不能超过 260℃。

无铅回流焊工艺曲线如下图：

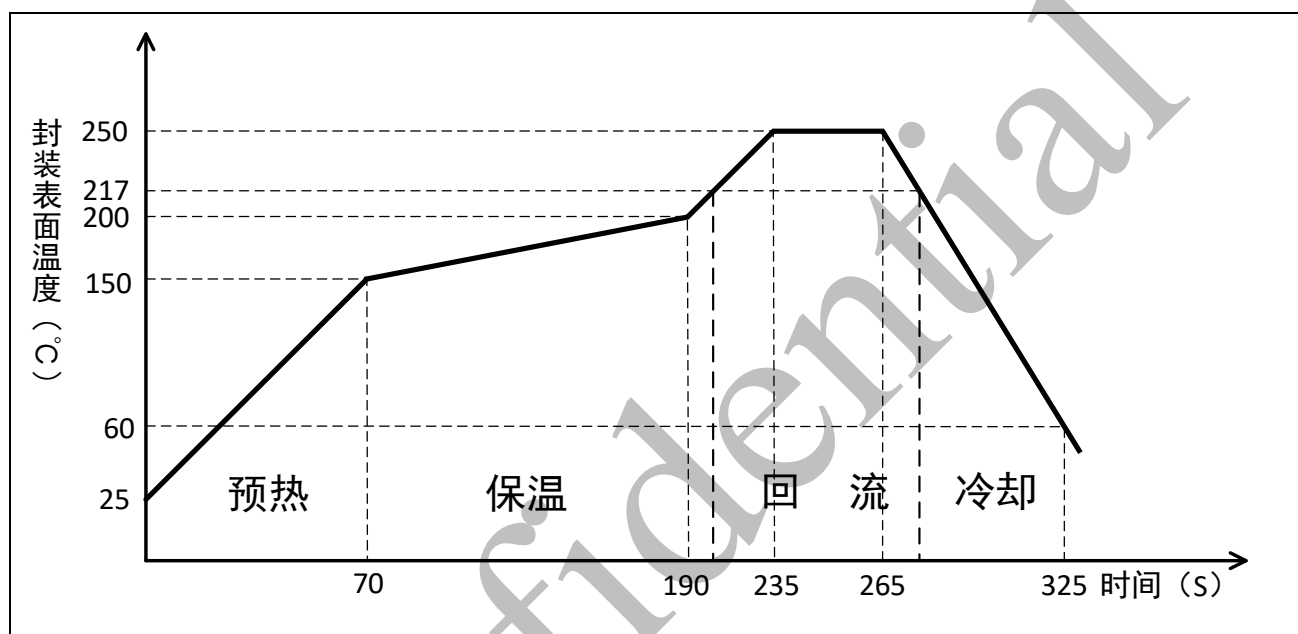


图 8-1 回流焊工艺曲线图

9 储存条件

- 1) 产品在密封包装中储存：在温度小于 30°C 且湿度小于 90%时，可达 12 个月。
- 2) 包装袋被打开后，元器件将被回流焊制程或其他的高温制程所采用时必须符合：
 - a) 在 72 小时内且工厂环境为小于 30°C≤60%RH 完成；
 - b) 保存在 10%RH 环境下；
 - c) 使用前进行 125°C，24h 烘烤去除内部水汽。
- 3) MSL（包装湿度敏感性）：3 级（根据 IPC/JEDEC J-STD-020 确定）

Confidential

缩略语

BOM	物料清单
DPLL	数字锁相环
ESD	静电放电
GFSK	高斯频移键控
GPIO	通用输入输出
I2C	双向二线制同步串行总线
ISM	工业、科学、医学
ISP	在系统编程
LDO	低压差线性稳压器
LVD	低电压复位
MCU	微控制单元
PWM	脉冲宽度调制
RCH	内部高速 RC 振荡器
RCL	内部低速 RC 振荡器
RF	射频
RSSI	接收的信号强度指示
SPI	串行外设接口
SRAM	静态随机存取存储器
UART	通用异步接收器/发送器
WDT	看门狗定时器

修订历史

版本	日期	内容
1.0	Mar.2023	初版发布
1.1	Mar.2023	更新参考原理图，更新最低工作电压，主要特性中 IO 引脚配置勘误
1.2	Apr.2023	更新主要特性中 RF 的发射功率、接收功耗、发射功耗；增加 PAN2211 系列
1.3	May.2023	工作电压更新为最大 3.6V
1.4	May.2023	增加 PAN2212 系列；更新概述和主要特性；优化系统结构框图
1.5	Jun.2023	更新主要特性中 RF 和低功耗参数；增加回流焊曲线和 MSL 等级
1.6	Jun.2023	增加电气特性
1.7	Oct.2023	更新参考原理图
1.8	Jan.2024	增加 PAN2213 系列，更新 LVD 电压和工作电压
1.9	Feb.2024	修改 MCU 电流特性中单位笔误，补充测试条件
2.0	Apr.2024	更新产品系列
2.1	Jun.2024	增加低功耗指标

此版本为内部版本，仅供参考。

文档说明

由于版本升级或存在其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档内容仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

商标

磐启是磐启微电子有限公司的商标。本文档中提及的其他名称是其各自所有者的商标/注册商标。

免责声明

本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，磐启微电子有限公司对本文档内容不做任何明示或暗示的声明或保证。

联系方式



上海磐启微电子有限公司

张江高科技园区盛夏路 666 号 D 栋 302 室
上海市浦东新区



021-50802371

<http://www.panchip.com>

