



PT3220

Bluetooth 5.2 SoC

芯片规格书

©2025

免责声明：具体实施的描述只是为了说明问题，实际的硬件实施可能有所不同。



目录

1 总体描述.....	4
1.1 概述.....	4
1.2 特性.....	4
1.3 框图.....	7
2 引脚定义.....	8
2.1 PT3220 QFN 封装.....	8
2.1.1 QFN20-PT3220-HQ4R.....	8
2.1.2 QFN32-PT3220-HQ7R/PT3220-IQ7R.....	9
2.2 PT3220 SOP 封装.....	10
2.2.1 SOP16-PT3220-GS3T.....	10
3 外设功能.....	11
3.1 GPIO.....	11
3.2 Cross Switch Connect.....	11
3.3 UART.....	11
3.4 I2C.....	12
3.5 SPI Master.....	12
3.6 SPI Slave.....	13
3.7 Timer.....	13
3.8 ADC.....	14
3.9 Smart DMA.....	14
4 I/O 功能复用与联接.....	15



4.1 PIN 说明与复用信号	15
4.2 功能联接	16
5 电气特性	17
6 参考设计	18
7 设计注意事项	19
7.1 晶体	19
7.2 射频天线	19
7.3 测试点	21
8 封装信息	22
8.1 QFN20 3x3x0.75-P0.25 mm package	22
8.2 QFN32 4x4x0.75-P0.3 mm package	22
8.3 SOP16 package	23
8.4 eSOP8 package	23
9 订购信息	24
10 联系我们	24



1 总体描述

1.1 概述

PT3220 系列芯片是一款具备超低功率、高性能和高集成的蓝牙 5.2 BLE + 2.4G 片上系统芯片，设计用于在 2360MHz 至 2520MHz 频段上运行。

PT3220 系列芯片 采用先进的 CMOS 低漏电工艺制造，具有最高的集成度、最低的功耗、最低的漏电电流和降低 BOM 成本，同时简化了整个系统设计。

1.2 特性

- 蓝牙BT 5.2 + 2.4GHz(私有协议) SoC
 - 支持 BLE 速率: 1Mbps、2Mbps
 - 灵敏度-96 dBm @1Mbps BLE 模式
 - 灵敏度-92 dBm @2Mbps BLE 模式
 - 发射功率 -40 dBm 至 6 dBm
 - 单端天线输出
 - 集成 balun
 - 支持 BLE Mesh
- RISC 32位 MCU
 - 高性能 (64MHz)
- SMART 8通道DMA控制器
- CACHE
 - CACHE 支持范围 4KB



- USB
 - USB1.1 全速达到 12Mbps
 - 最大支持 5 个端点, 端点 1~4 支持同时收发
 - 所有端点的 FIFO 深度 64 字节
- 片上存储器
 - 4KB ROM
 - 最大 32KB SRAM
 - eSOP8(SIP 256KB QSPI FLASH)
 - SOP16(SIP 128KB QSPI FLASH)
 - QFN20(SIP 256KB QSPI FLASH)
 - QFN32(SIP 256KB/ 512KB QSPI FLASH)
- 时钟源
 - 支持 16MHz 晶体振荡器(XTAL)
 - 内部高频 RC 振荡器(IRC) 16MHz +/- 2%
 - 内部低频 RC 振荡器的超低功率时钟(RC32K)
 - 内部高频 DPLL48M/64M 时钟
 - 支持外灌时钟
- 系统时钟(RTC)
 - 采用超低功耗技术运行
 - 由内部超低功耗 RC 运行
- 看门狗定时器
 - 由内部低功率 WDT 运行

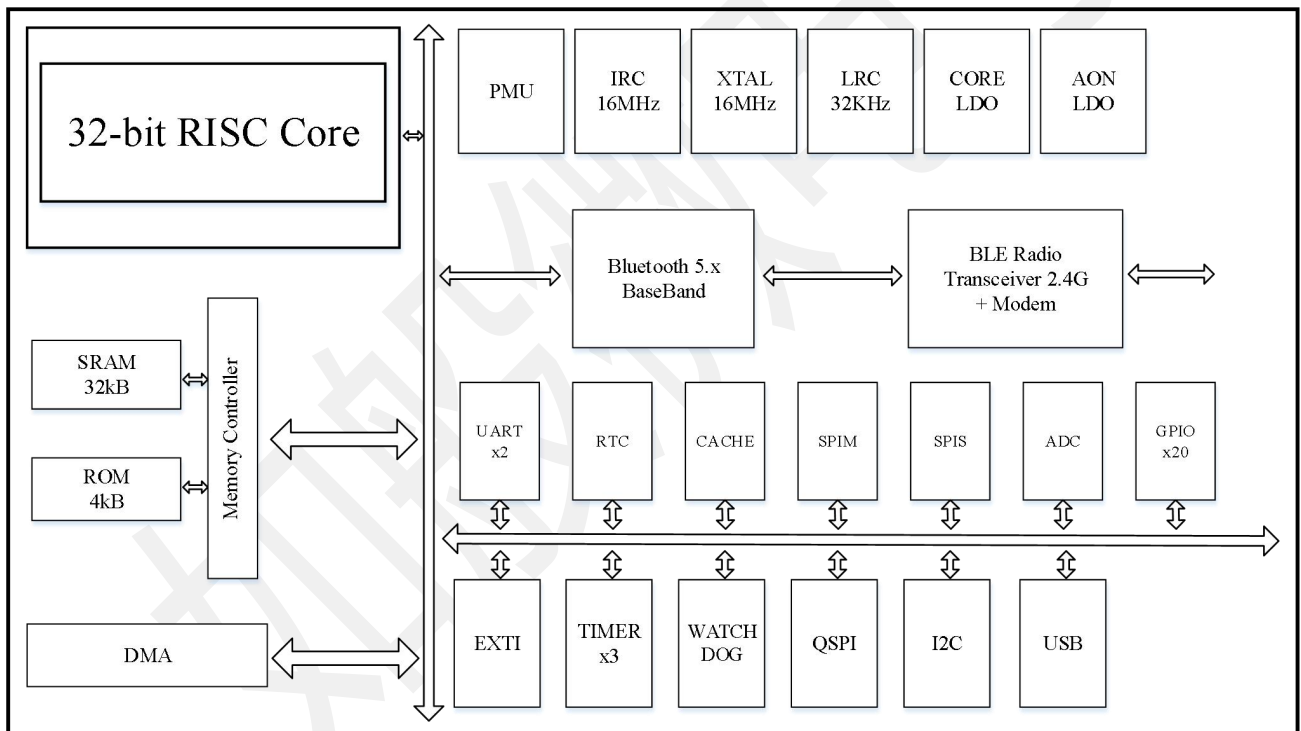


- 计数器/定时器模块
 - 1 路 Advanced 16 位计数器/定时器(ATMR)
 - 1 路 Common 16 位计数器/定时器(CTMR)
支持 4 个独立通道, 用于输入捕获、输出比较、PWM
 - 1 路 Basic 16 位计数器/定时器(BTMR)
- 外设接口
 - 2 路 UART, 支持 RS485/IrDA/ISO7816-3, 速率可达 3.84Mbps
 - 1 路 SPI Master, 最高速率可达 16Mbps
 - 1 路 SPI Slave, 最高速率可达 16Mbps
 - 1 路 I2C 总线, 可配主/从设备, 支持快速模式速率可达 400Kbps
- 模拟-数字转换器(ADC)
 - 10 位精度, 1Mbps ADC, 10 个输入通道
 - 语音功能, 支持 8K 采样率
- 通用I/O(GPIO)
 - 最大支持 20 个 GPIOs, 每个 IO 都支持中断和唤醒功能
- 电源管理(PMU)
 - 集成 Power-On-Reset (POR)
 - 集成 Low-Voltage-Detect (LVD), 默认电压阈值 1.65V
- 电压范围
 - 工作电压 1.8V ~ 4.2V(由芯片型号定义)
- 电流功耗
 - 片上 LDO 稳压器



- 44.7uA/MHz(@3.3V with 16M RC)
- Deep sleep 模式下, 70 uA @3.3V
- Power off 模式下, 2uA @3.3V
- BLE/2.4G 模式下, Tx 峰值电流 7.2mA (@1.8V 0dBm)
- BLE/2.4G 模式下, Rx 峰值电流 10.3mA (@1.8V)
- ESD 4500V
- 工作温度-40°C ~ 105°C

1.3 框图



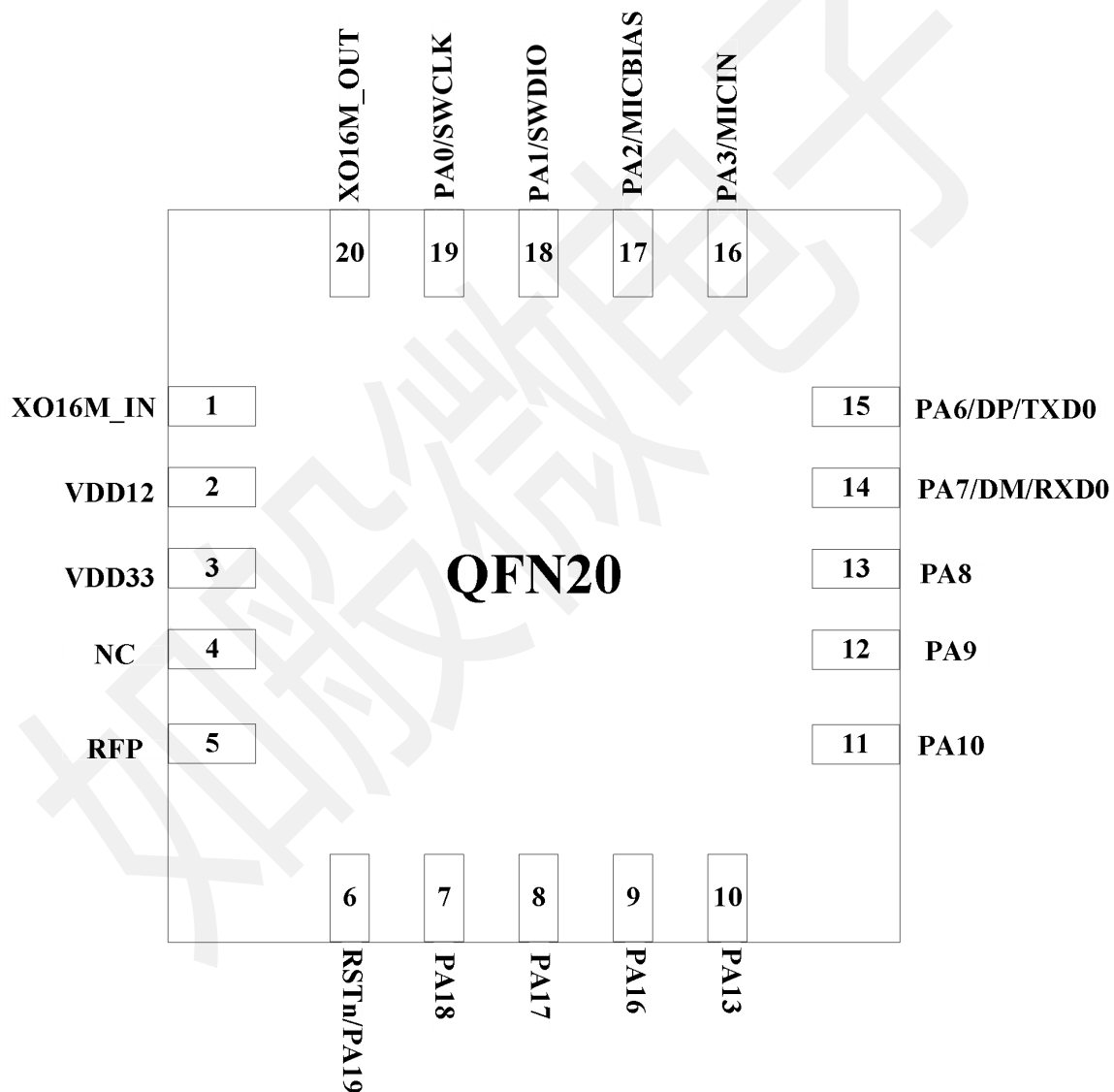


2 引脚定义

本节介绍不同封装类型的引脚定义，引脚功能说明请见第 4 节。

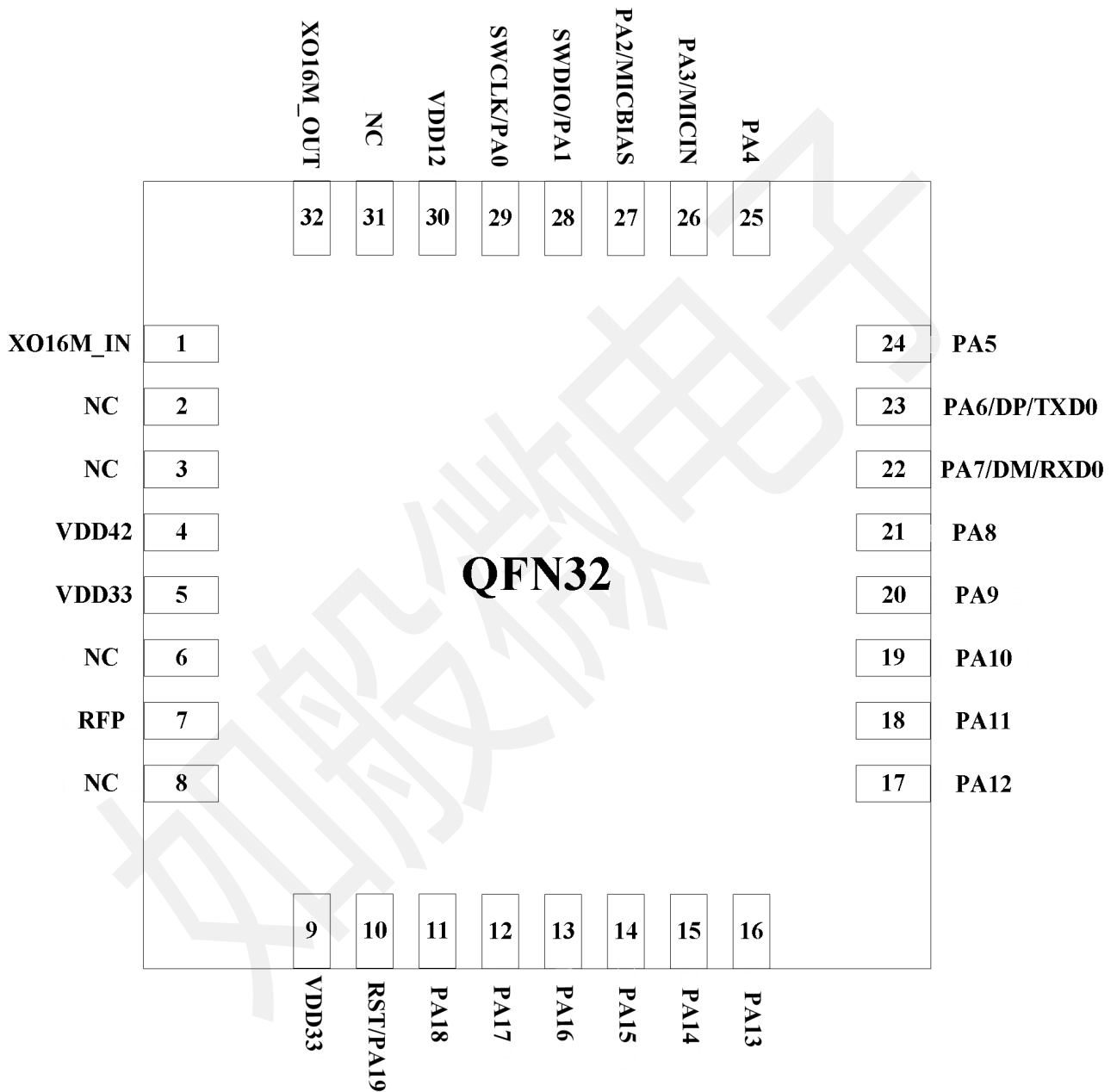
2.1 PT3220 QFN 封装

2.1.1 QFN20-PT3220-HQ4R





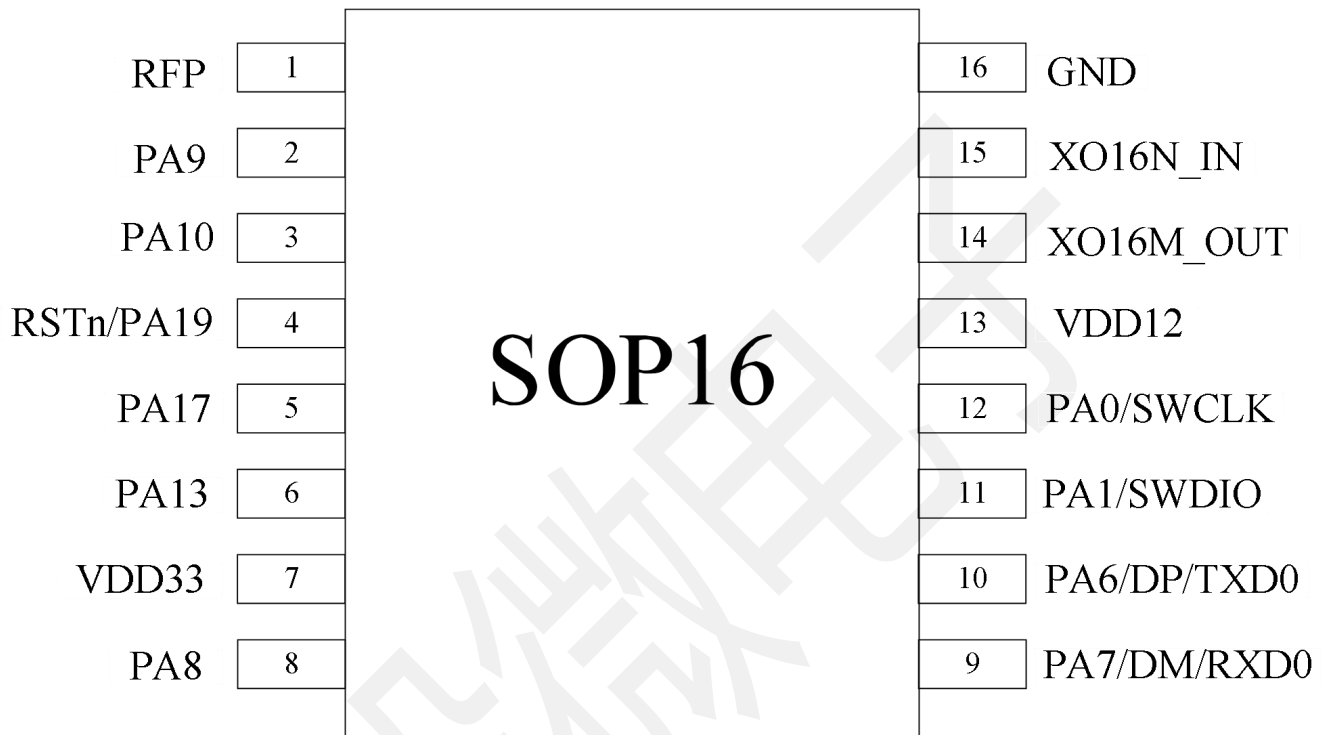
2.1.2 QFN32-PT3220-HQ7R/PT3220-IQ7R



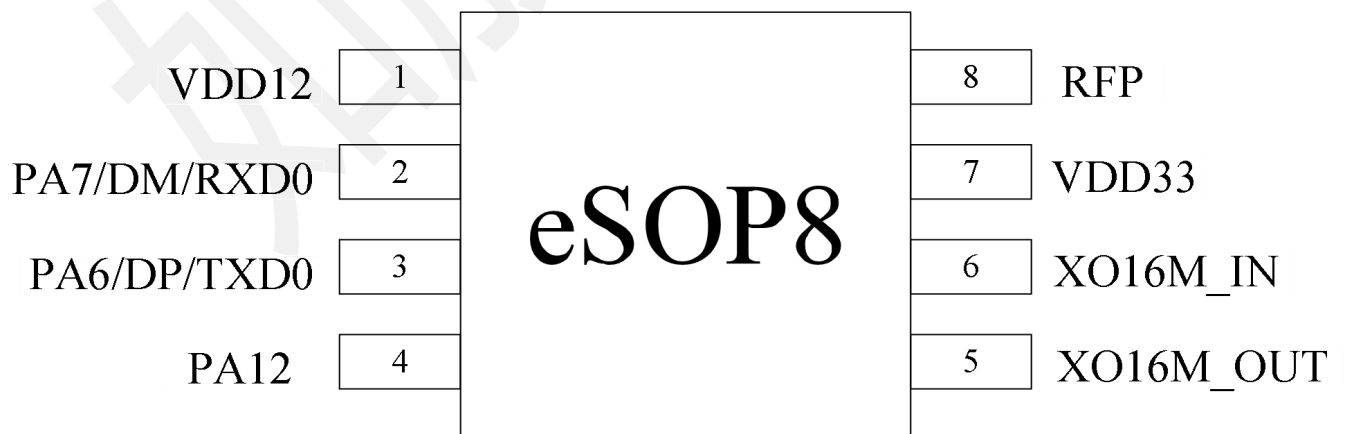


2.2 PT3220 SOP 封装

2.2.1 SOP16-PT3220-GS3T



2.2.2 eSOP8-PT3220-HE1T



3 外设功能

3.1 GPIO

通用输入/输出 (GPIO) 被编成一个控制接口, 最多有 20 个 I/O (取决于封装), 可以通过一个端口访问和控制多达 20 个引脚, 每个 GPIO 都可以被单独访问。

- 多达 14 个 GPIO (QFN20)
- 多达 20 个 GPIO (QFN32)
- 多达 10 个 GPIO (SOP16)
- 多达 3 个 GPIO(eSOP8)
- 输出模式可配置驱动强度
- 内部上拉和下拉电阻
- 所有引脚可配唤醒功能, 上升沿或下降沿触发
- 所有引脚可配状态中断, 上升沿、下降沿触发

3.2 Cross Switch Connect

- 灵活配置, SPI/UART/I2C 功能 PIN 脚可配所有 GPIOs

3.3 UART

- 全双工异步通信
- 支持单线半双工通信
- 16 字节深度 FIFOs(TX and RX)
- 支持速度可达 3.84Mbps



- 支持自动波特率
- 支持 DMA
- 支持硬件流控 CTS、RTS
- 支持 IrDA SIR, RS-485, ISO/IEC7816-3, LIN, Modbus

3.4 I2C

- 支持主从模式
- 支持快速模式，速率可达 400kbps
- 7 位和 10 位寻址模式
- 8 位 TX/RX 缓存器
- 硬件数据包错误检查(PEC)生成与验证

3.5 SPI Master

串行外设接口（SPI）是一种同步串行数据通信协议，以全双工模式运行。由一个主设备和一个或多个从设备组成。主服务器提供 SPI 时钟，从服务器从主服务器接收 SPI 时钟。

- 支持串行外设互连（SPI）主协议
- 支持 SPI 模式 0、1、2、3（基于 CPOL 和 CPHA）
- 支持全双工，支持单发或单收，8 位数据传输
- 当内核工作频率降低时，SPI 主频率速率以相同的比例降低
- 主模式速度可达 24Mbps
- 接收和发送各自独立的 4 个 Byte FIFO 缓冲区



- 支持 DMA 传输
- 支持传输已完成的中断
- 支持可配置的 MSB/LSB 数据传输

3.6 SPI Slave

- 支持串行外设互连 (SPI) 从协议
- 支持 SPI 模式 0、1、2、3 (基于 CPOL 和 CPHA)
- 支持全双工, 8 位数据传输
- 从模式速度可达 24Mbps
- 接收和发送各自独立的 4 个 Byte FIFO 缓冲区
- 支持 DMA 传输
- 支持传输已完成的中断
- 支持可配置的 MSB/LSB 数据传输

3.7 Timer

一共 3 路计数器/计时器

- 1 路高级定时器: 支持 4 个独立通道, 用于输入捕捉、输出比较、PWM 和单脉冲输出; 死区时间; 中断功能; ETR 功能
- 1 路通用定时器: 支持 4 个独立通道, 用于输入捕捉、输出比较、PWM 和单脉冲输出; ETR 功能
- 1 路基本定时器:



3.8 ADC

10 位精度 ADC，10 个输入通道，采样率可达 1Mbps

- 支持时钟分频 1~ 1024
- 支持硬件自校准
- 支持单次转换模式或连续模式
- 支持 DMA 读取数据功能
- 支持 ATMR 定时触发 SADC 采样模式
- 支持通道轮转功能
- 语音功能，采样率 8K
- 支持电源电压采集
- 支持多达 10 个通道的单端输入
- 数据宽度为 10 位，有效位宽可达 9 位

3.9 Smart DMA

- 8 通道 DMA
- 每个 DMA 通道都有一个可编程的优先级别
- 每个优先级使用一个固定的优先级进行仲裁，该优先级由 DMA 通道号决定
- 支持多种传输类型：
 - memory-to-memory
 - memory-to-peripheral
 - peripheral-to-memory
- 单个 DMA 周期内的传输数量可以从 1 到 1024 进行编程



4 I/O 功能复用与联接

4.1 PIN 说明与复用信号

PIN				NAME	Default	Function 0	Function 1	Function 2	Function 3	Function Analog
eSOP 8	SOP 16	QFN 20	QFN 32			GPIO	CSC	SPECIAL	TIMER	Analog
	16			GND	--	--	--	--	--	--
				VDD50	--	--	--	--	--	--
			4	VDD42	--	--	--	--	--	--
7	7	3	5,9	VDD33 ^①	--	--	--	--	--	--
8	1	5	7	RFP	--	--	--	--	--	--
	4	6	10	RSTn/PA19	RSTn	PA19	CSC	--	--	--
		7	11	PA18	GPIO	PA18	CSC	--	CTMR_CH4	--
	5	8	12	PA17	GPIO	PA17	CSC	--	CTMR_CH3	--
		9	13	PA16	GPIO	PA16	CSC	--	CTMR_CH2	ANAI06
			14	PA15	GPIO	PA15	CSC	--	CTMR_CH1	ANAI05
			15	PA14	GPIO	PA14	CSC	--	ATMR_ETR	ANAI04
	6	10	16	PA13	GPIO	PA13	CSC	--	ATMR_CH3N	ANAI02
4			17	PA12	GPIO	PA12	CSC	--	ATMR_CH2N	ANAI01
			18	PA11	GPIO	PA11	CSC	--	ATMR_CH1N	ANAI00
	3	11	19	PA10	GPIO	PA10	CSC	--	ATMR_CH4P	ANAI09
	2	12	20	PA9	GPIO	PA9	CSC	--	ATMR_CH3P	ANAI08
	8	13	21	PA8	GPIO	PA8	CSC	--	ATMR_CH2P	ANAI07
2	9	14	22	PA7/DM ^② /RXD0	GPIO	PA7	CSC	--	ATMR_CH1P	ANAI06
3	10	15	23	PA6/DP ^③ /TXD0	GPIO	PA6	CSC	--	ATMR_BK	ANAI05
			24	PA5	GPIO	PA5	CSC	--	CTMR_CH4	ANAI04
			25	PA4	GPIO	PA4	CSC	--	CTMR_CH3	ANAI03
		16	26	PA3/MICIN	GPIO	PA3	CSC	--	CTMR_CH2	MICIN
		17	27	PA2/MICBIAS ^④	GPIO	PA2	CSC	--	CTMR_CH1	ANAI02
	11	18	28	PA1/SWDIO	SWDIO	PA1	CSC	SWDIO	CTMR_ETR	ANAI01
	12	19	29	PA0/SWCLK	SWCLK	PA0	CSC	SWCLK	--	ANAI00
1	13	2	30	VDD12	--	--	--	--	--	--
5	14	20	32	XO16M_O	--	--	--	--	--	--
6	15	1	1	XO16M_I	--	--	--	--	--	--

① QFN32 封装有两个 VDD33 PIN: PIN5 为 VDD33_1, PIN9 为 VDD33_2, 片内 VDD33_1 与 VDD33_2 连通

② USB DM 功能的 PAD 与 PA7 绑定, 使用 DM 功能时, 需要将 PA7 配置为高阻状态

③ USB DP 功能的 PAD 与 PA6 绑定, 使用 DP 功能时, 需要将 PA6 配置为高阻状态

④ 语音 MICBIAS 功能的 PAD 与 PA2 绑定, 使用 MICBIAS 功能时, 需要将 PA2 配置为高阻状态



NAME	EXPLANATION
PA00~PA19	GPIOs (High Level)
SWCLK	Debug Clock Pin
SWDIO	Debug Data Pin (High Level)
DP	USB Data Positive
DM	USB Data Minus
MICBIAS	MIC output voltage
MICIN	MIC signal input
RFP	RF Antenna Posedge
XO16M_O	Crystal oscillator 16M Output
XO16M_I	Crystal oscillator 16M Input
CTMR_CH1~ CTMR_CH4	4 Channels Common Timer1 PWC Input / PWM Output
ATMR_ETR /CTMR_ETR	Advanced Timer/Common Timer External Trigger
ATMR_BK	Advanced Timer1 Break Input
ATMR_CH1P~ ATMR_CH4P	4 Channels Advanced Timer Positive PWC Input / PWM Output
CSC	GPIO Function Multiplexing
AINIO0~AINIO9	ADC Input
VDD12	Digital core voltage output 1.2V
VDD33	voltage input 3.3V
VDD42	voltage input 4.2V

4.2 功能联接

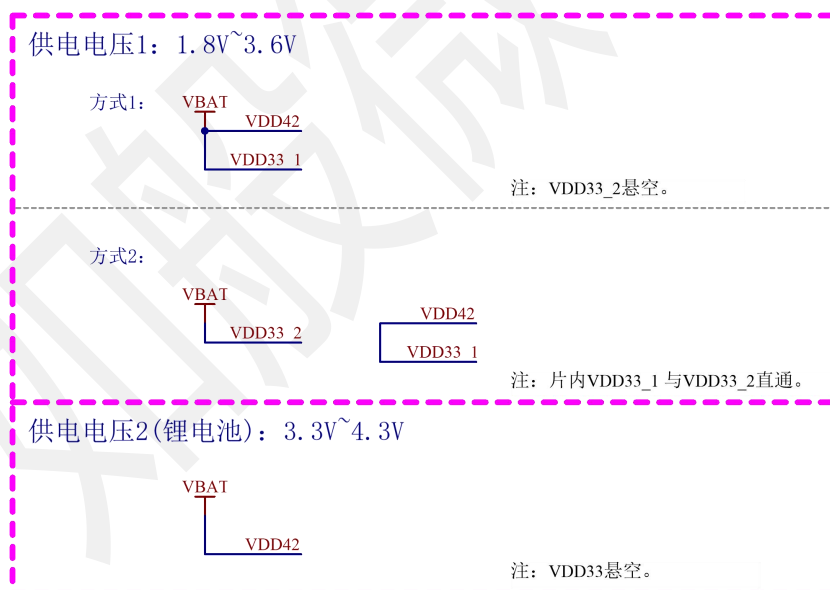
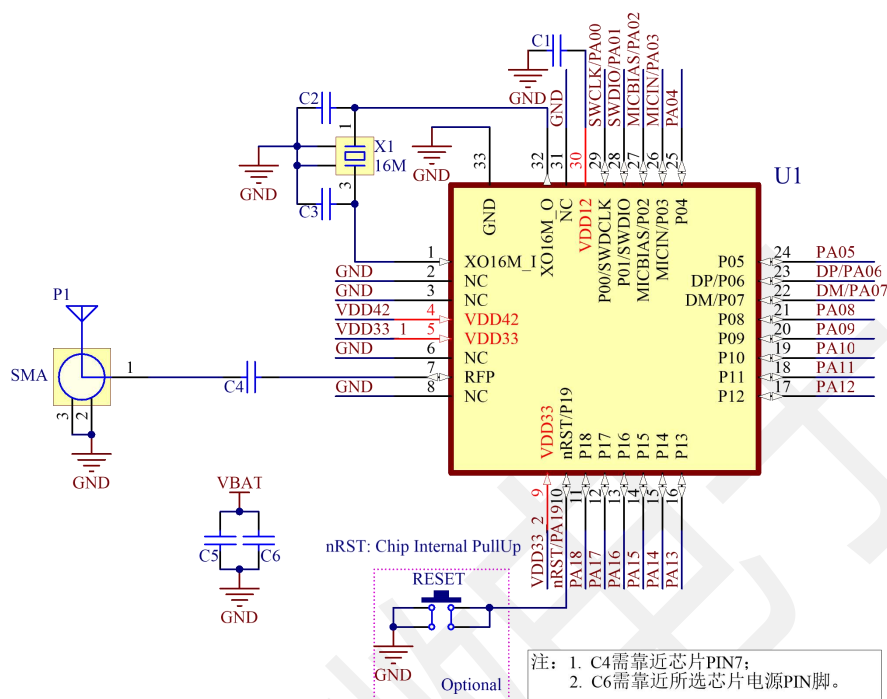
交叉开关连接（CSC）以高度灵活的方式控制每个 GPIO 引脚的功能，允许将许多功能如 UART、SPI 和 I2C 功能连接到 GPIO 的任何引脚上。



5 电气特性

Name	Parameter (Condition)	Min	Typical	Max	Unit
电源 (Power Supplies)					
VDD33	3.3v voltage input	1.8	3.3	3.6	V
VDD42	4.2v voltage input	2.7		4.2	V
温度 (Temperature)					
TEMP	Temperature	-40	25	105	°C
I/O 端口电气特性(I/O port characteristics)					
VIH	High Level ($V_{DD_{IN}} = V_{DD33}/V_{DD42}/V_{DD50}$)		0.7		VDD33
VIL	Low Level ($V_{DD_{IN}} = V_{DD33}/V_{DD42}/V_{DD50}$)		0.3		VDD33
VOH	High Level ($V_{DD_{IN}} = V_{DD33}/V_{DD42}/V_{DD50}$)		0.7		VDD33
VOL	Low Level ($V_{DD_{IN}} = V_{DD33}/V_{DD42}/V_{DD50}$)		0.3		VDD33
R _{pu}	Weak pull-up equivalent resistor		64		KΩ
R _{pd}	Weak pull-down equivalent resistor		68		KΩ
电流功耗 (Current Consumption)					
IVDD	Deep sleep mode with 32KB SRAM, can be waked up by RTC, wake-up pin & Pin RST (With 32K RC @3.3V)		70		uA
IVDD	Power off mode with 8KB SRAM retention, can be waked up by RTC, wake-up pin & Pin RST (With 32K RC @3.3V)		2		uA
IVDD	Power off mode with 8KB SRAM retention, can be waked up by wake-up pin & Pin RST (Without 32K RC @3.3V)		1.7		uA
IVDD	Power off mode without SRAM retention, can be waked up by wake-up pin & Pin RST (Without 32K RC @3.3V)		1		uA
IVDD	RX mode, BLE & 2.4G mode, 100% ON (@1.8V)		7.2		mA
IVDD	TX mode, BLE & 2.4G mode, 100% ON (@1.8V)		10.3		mA
IVDD	Advertising mode: interval 500ms (@1.8V 0dBm)		51		uA
IVDD	Link mode: interval 500ms (@1.8V)		38		uA
RF 射频 (Normal RF Condition)					
FOP	Operating Frequency	2360		2520	MHz
FXTAL	Crystal Frequency		16		MHz

6 参考设计



Designator	Value	Description	Footprint
C1, C2,C3	NC		
C4	2.2pF	Capacitor, X7R, ±10%	0402
C5	4.7uF	Capacitor, X7R, ±10%	0402
C6	100nF	Capacitor, X7R, ±10%	0402
X1	16MHz	XTAL SMD 3225, 16MHz, Cl=9 pF, 40Ω, ±10ppm	Seam Seal 3225

7 设计注意事项

7.1 晶体

- 晶振是选择至关重要，在蓝牙无线产品当中，晶体的频率不对，或者负载电容不匹配，会导致芯片工作异常，甚至无法启动，如果负载电容偏差太大，也会导致蓝牙信号的发射芯片频率产生频率偏差，导致通讯异常或射频性能指标差，传输距离变短，建议应选择 **16MHz, CI=9 pF, 40Ω, ±10ppm** 的晶体振荡器。
- 晶振尽量靠近芯片，走线短，就近打孔，独立接地，且走线尽量与天线垂直，晶振下方板层或晶振信号线下方禁止走线。如图 7-1；空间足够的情况下，也要保证绿色框内的 TOP 层铺铜，如图 7-2。

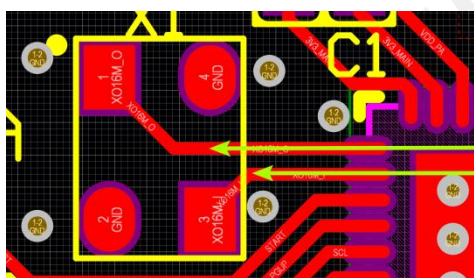


图 7-1

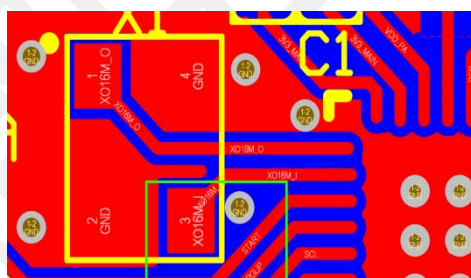
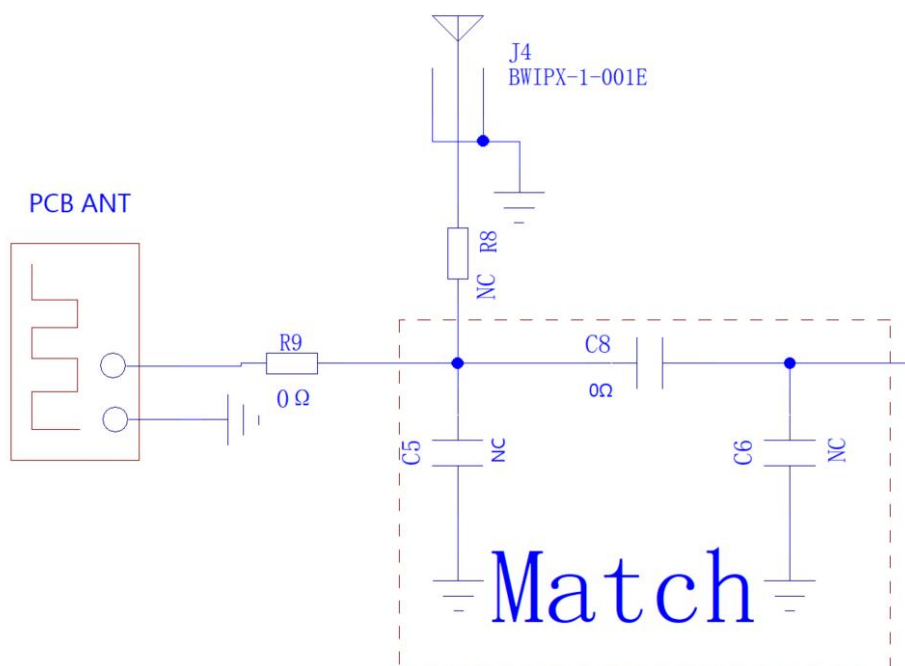


图 7-2

7.2 射频天线

- 由于不同的板型，板子的尺寸大小，层数，厚度，参考 GND 面积的大小以及走线都会不一样，即使相同的天线封装包含外置天线，在不同的板子上表现出来的效果都可能会不一样，在设计时建议在芯片天线信号引脚至天线座子或者天线入口之间预留出π型匹配电路，方便天线的匹配调试，参考如下：



- RF 信号通路走线短、宽、渐近线、无折线。“短”是为了尽量避免不满足要求的走线带来负面影响。“宽”是指走线宽度与匹配器件焊盘保持同一宽度，这是为了避免任何“不连续”。渐近线是指在线宽发生变化时使用渐变处理，这是为了避免任何走线形状“突变”。折线会产生天线效应，使能量散失或吸收干扰，所以在走线方向发生变化时须使用圆弧走线或在匹配器件焊盘上旋转 90°。总旋转角度最好不要超过 180°。

下图 7-3 及 7-4 做到了“宽”、“渐近线”、“无折线”原则：

- ✓ 芯片焊盘引脚宽：0.2mm；
- ✓ 0204 电容焊盘宽：0.6mm；
- ✓ 铺铜挖空宽：0.9mm。

这三个的中心点保证在一条直线上。

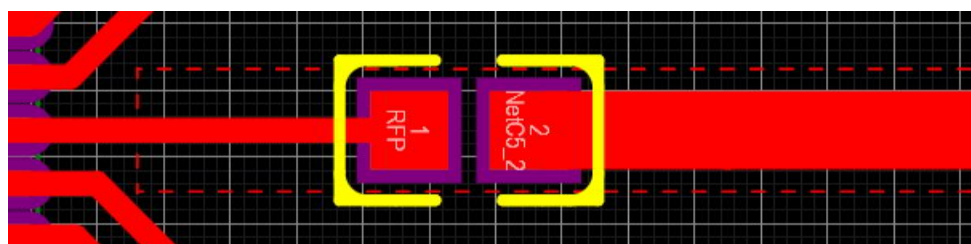


图 7-3

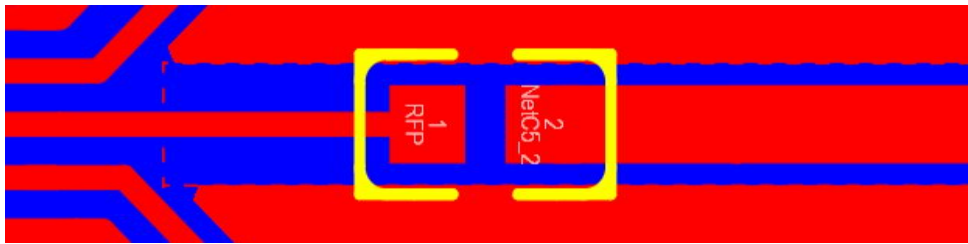


图 7-4

- RF 信号通路远离高频(数字)信号、用铺铜做屏蔽。 射频信号容易受高频信号和数字信号干扰，所以应尽量远离，无法远离时要做好屏蔽。下图 7-5/7-6 中心笔直走线为 RF 信号通路，信号通路和干扰源之间有铺铜屏蔽，且电容 GND 引脚皆远离 RF 就近打孔，这是优设计。

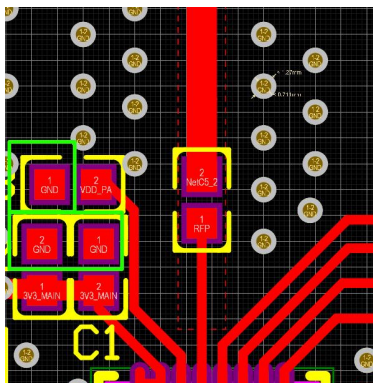


图 7-5

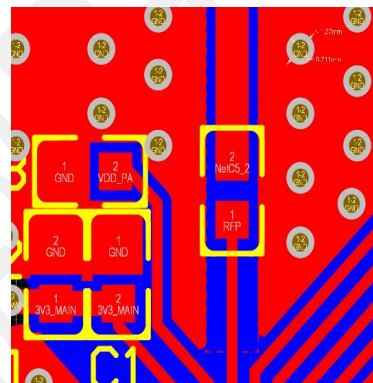


图 7-6

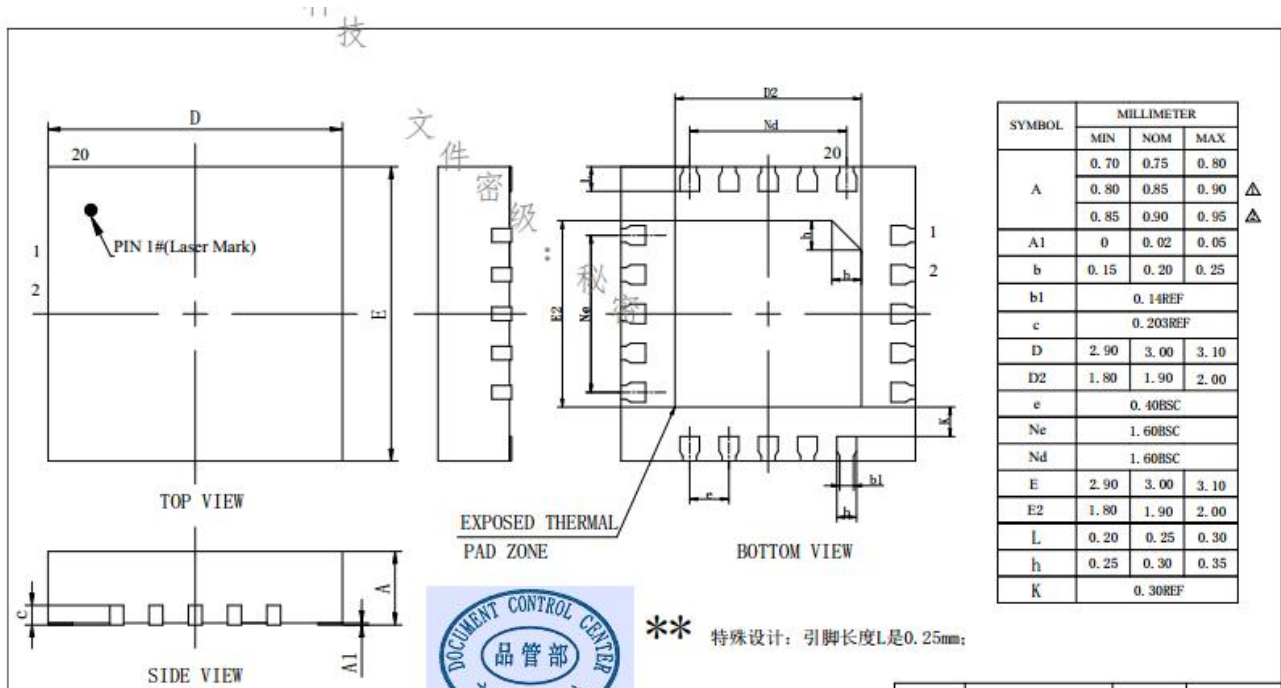
7.3 测试点

- 调试：产品开发过程如需要 debug 调试，建议预留出 SW 引脚，SWDIO 和 SWCLK 引出至用户板上方便接线位置或预留测试点。
- 下载：PT3220 系列芯片支持串口脱机烧录下载，涉及使用到的脱机烧录下载引脚为：VDD33, GND, TXD0, RXD0, nRST 引脚，设计上建议引出至用户板上方便接线位置或预留测试点。

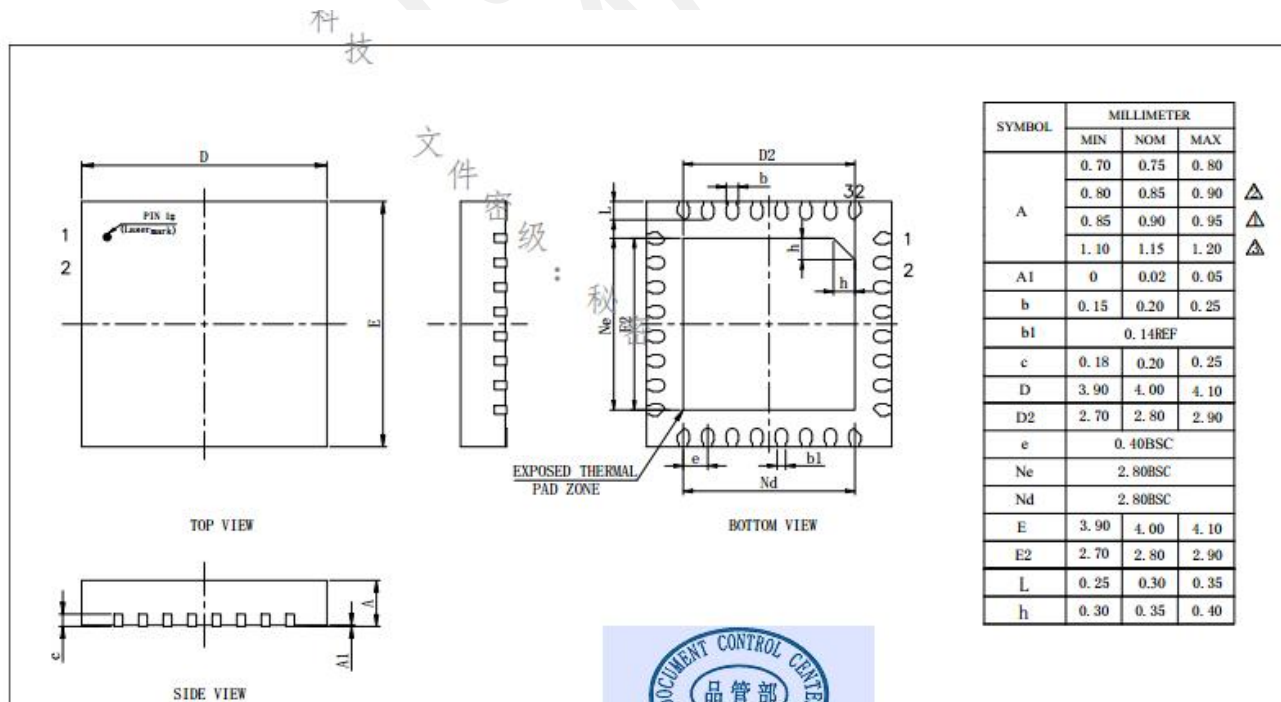


8 封装信息

8.1 QFN20 3x3x0.75-P0.25 mm package

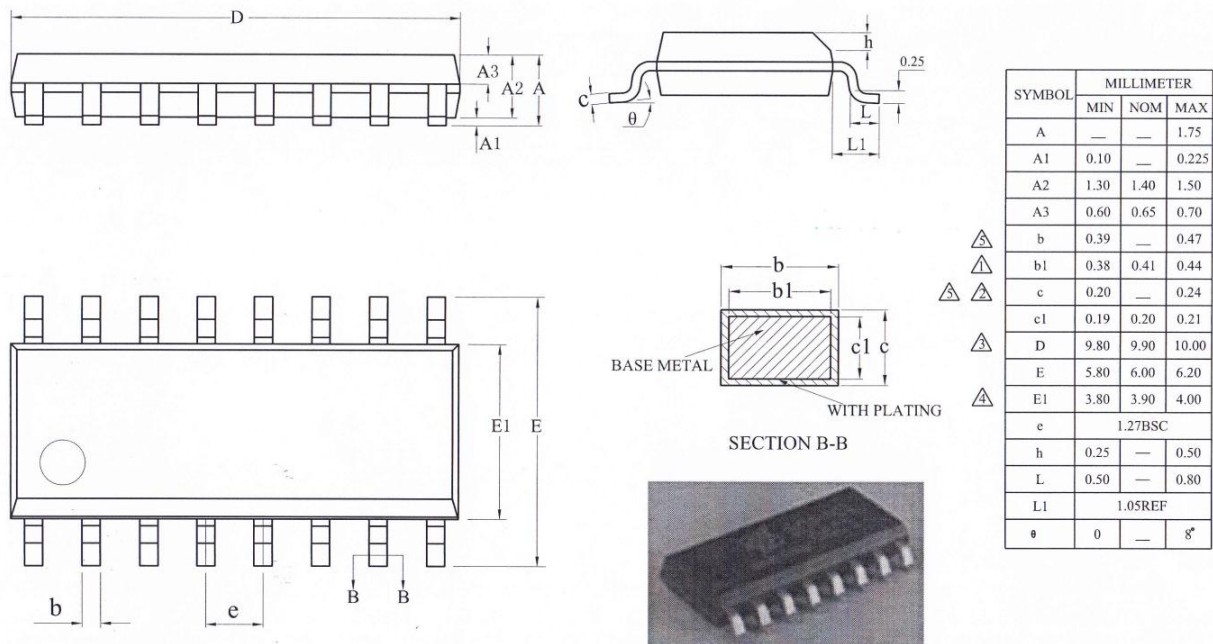


8.2 QFN32 4x4x0.75-P0.3 mm package

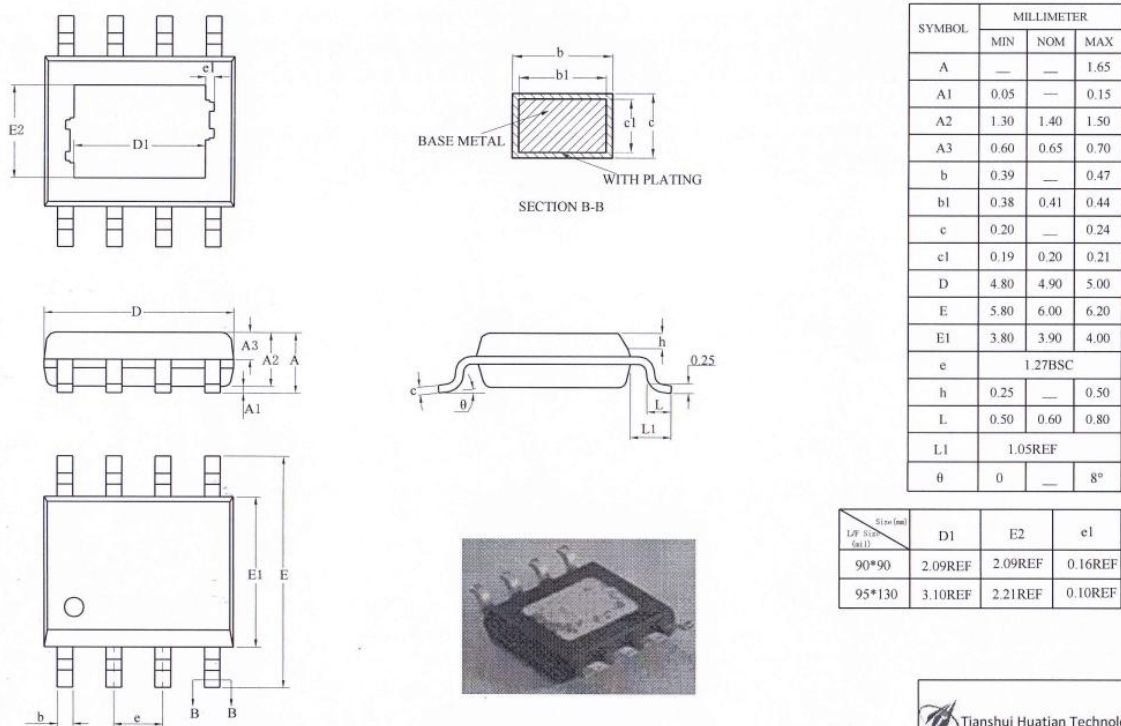




8.3 SOP16 package



8.4 eSOP8 package



9 订购信息

Ordering Code	FLASH (bytes)	Package	Size(mm)	Carrier Type	Pack Quantity
PT3220-HE1T	256KB	eSOP8	4.9x3.9	TUBE	10000
PT3220-GS3T	128KB	SOP16	9.9x3.9	TUBE	5000
PT3220-HQ4R	256KB	QFN20	3x3	Tape and Reel	5000
PT3220-HQ7R	256KB	QFN32	4x4	Tape and Reel	5000
PT3220-IQ7R	512KB	QFN32	4x4	Tape and Reel	5000

10 联系我们

联系：旷先生 13760139213

邮箱：kuangwenfei@rebornmicro.com

地址：深圳市福田区创新科技广场 2 期东座 703 室。

官网：<https://www.ptwsmart.com>