



BK7252N 数据手册

DS-BK7252N-C04 V1.3

2025/2/11

IP 摄像头



- DTIM10 250 μ A
- 集成 200 mA 充电管理

内窥镜



- 720p 分辨率
- 544 KB RAM 流畅清晰

无人机



- SPI 和 DVP 双摄
- 720p 分辨率

行车记录仪



- 720p 支持 30 帧率
- 120 MHz QSPI 显示屏

目录

目录.....	2
1. 特性.....	5
2. 概述.....	9
3. 引脚描述.....	11
3.1 QFN68 引脚描述.....	11
3.2 QFN48 引脚描述.....	17
3.3 QFN40 引脚描述.....	22
4. 功能描述.....	27
4.1 Wi-Fi/蓝牙收发器.....	27
4.2 时钟管理.....	27
4.3 复位.....	28
4.4 电源管理.....	28
4.4.1 电源方案.....	28
4.4.2 电池充电器.....	31
4.4.3 功耗模式.....	31
4.5 通用 I/O (GPIO).....	31
4.6 SPI 接口 (SPI).....	31
4.7 QSPI 接口 (QSPI).....	32
4.8 UART 接口 (UART).....	32
4.9 SDIO 接口 (SDIO).....	33
4.10 I2C 接口 (I2C).....	33
4.11 GDMA 控制器 (GDMA).....	33
4.12 JPEG 编码器.....	34
4.13 CMOS 图像传感器接口 (CIS).....	34
4.14 PWM.....	34

4.15	I2S 接口 (I2S).....	35
4.16	音频外设.....	35
4.16.1	4 段数字均衡器.....	36
4.16.2	音频 ADC 和 DAC.....	36
4.16.3	麦克风输入放大器和偏置发生器.....	36
4.16.4	麦克风输入.....	36
4.16.5	Line in 输入.....	36
4.16.6	音频输出.....	36
4.17	辅助 ADC (AUX ADC).....	36
4.18	定时器组 (TIMG).....	37
4.19	看门狗定时器 (WDT).....	37
4.20	实时计数器 (RTC).....	37
4.21	红外接口 (IrDA).....	38
4.22	温度传感器.....	38
4.23	真随机数发生器 (TRNG).....	38
5.	电气特性.....	39
5.1	绝对最大额定值.....	39
5.2	ESD 额定值.....	39
5.3	推荐工作条件.....	40
5.4	数字 I/O 特性.....	40
5.5	电池充电器.....	41
5.6	IO LDO.....	41
5.7	数字 LDO.....	41
5.8	AON LDO.....	42
5.9	音频 LDO.....	42
5.10	26 MHz 晶体特性.....	42
5.11	功耗.....	42
5.12	WLAN 射频特性.....	43
5.12.1	WLAN 接收器特性.....	43
5.12.2	WLAN 发射器特性.....	45



- 5.13 蓝牙低功耗射频特性.....46
 - 5.13.1 蓝牙低功耗接收器特性.....46
 - 5.13.2 蓝牙低功耗发射器特性.....47
- 5.14 音频特性.....49
- 5.15 AUX ADC 特性.....49
- 6. 封装信息 51
 - 6.1 QFN68 8 x 8 mm 封装.....51
 - 6.2 QFN48 6 x 6 mm 封装.....53
 - 6.3 QFN40 5 x 5 mm 封装.....55
- 7. 回流焊曲线..... 57
- 8. 订购信息 59
- 修订历史..... 60

1. 特性

Wi-Fi

- 符合 IEEE 802.11b/g/n 1x1
- 支持 20 MHz 信道
- 支持 STBC
- 支持 STA 和 SoftAP 模式
- 支持 SoftAP + STA 共存
- 发射功率 +17.5 dBm
- 接收灵敏度 -98 dBm

蓝牙低功耗

- 蓝牙低功耗 5.2 (Bluetooth LE)
- 支持蓝牙低功耗 1 Mbps、2 Mbps 和长距离 (125 kbps 和 500 kbps)
- 支持的蓝牙低功耗特性: 2 Mbps、广播扩展和长距离

内核

- 32 位 MCU, 频率高达 160 MHz
- UART flash 下载
- SPI flash 下载
- JTAG 调试接口

内存

- SiP flash 容量最大 4 MB
- 片上 544 KB RAM
- 4 字节 eFuse

时钟管理

- 外部振荡器: 26 MHz 晶体振荡器 (XTALH), 32 kHz 晶体振荡器 (XTALL) (QFN40)
- 内部振荡器: 26–160 MHz 数控振荡器 (DCO), 32 kHz 环形振荡器 (ROSC)
- 480 MHz PLL (DPLL)

电源管理

- 2.7 至 4.35 V VCCBAT 电源
- 4.3 至 5.5 V VCCUSB 电源
- 片上上电复位 (POR) 和欠压检测 (BOD)
- 内置 LDO 稳压器
- 200 mA 电池充电器
- 低功耗：
 - Active 模式 RX: 42 mA
 - Active 模式 TX @ 17 dBm: 330 mA
 - 睡眠模式: 90 μ A
 - 关机模式: 1 μ A

外设

- GPIO: QFN68 有 38 个, QFN48 有 29 个, QFN40 有 27 个
- 2 个 SPI: 1 个支持主模式和从模式, 1 个支持从模式
- 1 个 QSPI
- 3 个 UART: 1 个具有硬件流控制和 flash 下载支持
- 1 个 SDIO
- 2 个 I2C
- 1 个通用 DMA 控制器 (GDMA), 8 个通道
- 1 个 JPEG 硬件编码器
- 1 个 8 位 CIS DVP 接口
- 6 个 32 位 PWM 通道
- 1 个 I2S
- 1 个 4 频段数字硬件均衡器
- 1 个音频 ADC
- 1 个音频 DAC
- 10 位 AUX ADC, 多达 7 个通道
- 6 个 32 位通用定时器
- 1 个看门狗定时器
- 1 个实时计数器 (RTC)
- 1 个红外接口
- 1 个温度传感器

- 1 个真随机数生成器 (TRNG)

封装

- QFN68 封装, 8 x 8 mm
- QFN48 封装, 6 x 6 mm
- QFN40 封装, 5 x 5 mm
- 工作温度范围: -40 至 +85 °C

应用

- 家电
 - 冰箱
 - 空调
 - 恒温器
 - 洗衣机
 - 扫地机器人
- 智能插头
- 智能照明
 - 灯泡
 - 电灯开关
 - 吸顶灯
 - 立灯
- 其他
 - 遥控器
 - 玩具
 - 无人机
 - 工业终端
 - 工厂自动化传感器/开关
 - 智能电表
 - 支付终端
 - 工业电脑
 - 医疗设备
 - 厨房电器
 - 家庭自动化开关/传感器



特性

- 门锁
- 门摄像头

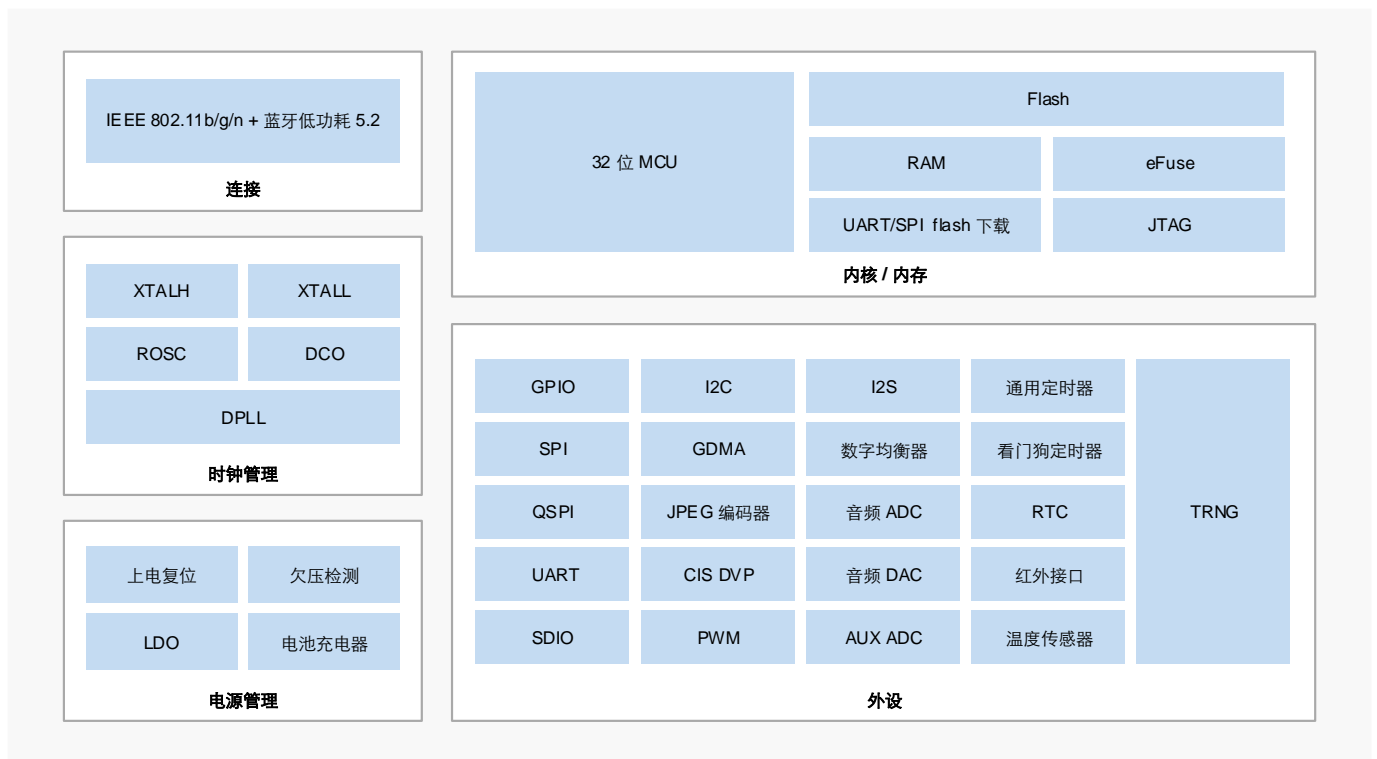
2. 概述

BK7252N 是一款高度集成的单芯片 Wi-Fi 802.11b/g/n 和蓝牙低功耗 (LE) 5.2 组合解决方案，专为需要低功耗和丰富资源的应用而设计。BK7252N 集成了功能强大的 32 位 MCU 以及一整套外设和接口，使其成为高级物联网 (IoT) 应用的理想选择。

BK7252N 采用先进的设计技术和工艺技术，为 IP 摄像头、内窥镜、无人机、行车记录仪以及其他先进的物联网和汽车应用提供高集成度和最低功耗。

图 2-1 显示了 BK7252N 的总体框图。

图 2-1 BK7252N 框图



BK7252N 器件有三种封装。所包含的外设集因封装而异。表 2-1 显示了每个封装上可用的外设列表。

表 2-1 器件选项和特性

特性	QFN68	QFN48	QFN40
SiP flash	2 MB	2 MB	1 MB 或 2 MB
GPIO	38	29	27

特性		QFN68	QFN48	QFN40
SPI	主模式/从模式	1	1	1
	从模式	1	1	1
QSPI		1	-	-
UART		3	2	2 (不支持硬件流控制)
SDIO		1	1	1
I2C	主模式/从模式	2	2	2
GDMA		1	1	1
JPEG 编码器		1	1	1
CIS DVP 接口		1	1	1
PWM	PWM0-5	4	1	2
I2S	主模式/从模式	1	-	-
数字均衡器		1	1	1
音频 ADC		1	1	-
音频 DAC		单声道	单声道	-
AUX ADC	10 位	1	1	1
	通道数量	7	6	4
通用定时器		6	6	6
看门狗定时器		1	1	1
RTC		1	1	1
红外接口		1	-	-
温度传感器		1	1	1
TRNG		1	1	1
封装		8 x 8 mm QFN68	6 x 6 mm QFN48	5 x 5 mm QFN40
工作电压		2.7 至 4.35 V 或 4.3 至 5.5 V	2.7 至 4.35 V 或 4.3 至 5.5 V	2.7 至 4.35 V
工作温度		-40 至 +85 °C		

3. 引脚描述

BK7252N 采用 40 引脚至 68 引脚的三种封装提供 Wi-Fi 和蓝牙低功耗功能。

3.1 QFN68 引脚描述

图 3-1 显示了 8 x 8 mm、68 引脚 QFN 封装的引脚分配。

图 3-1 QFN68 引脚分配

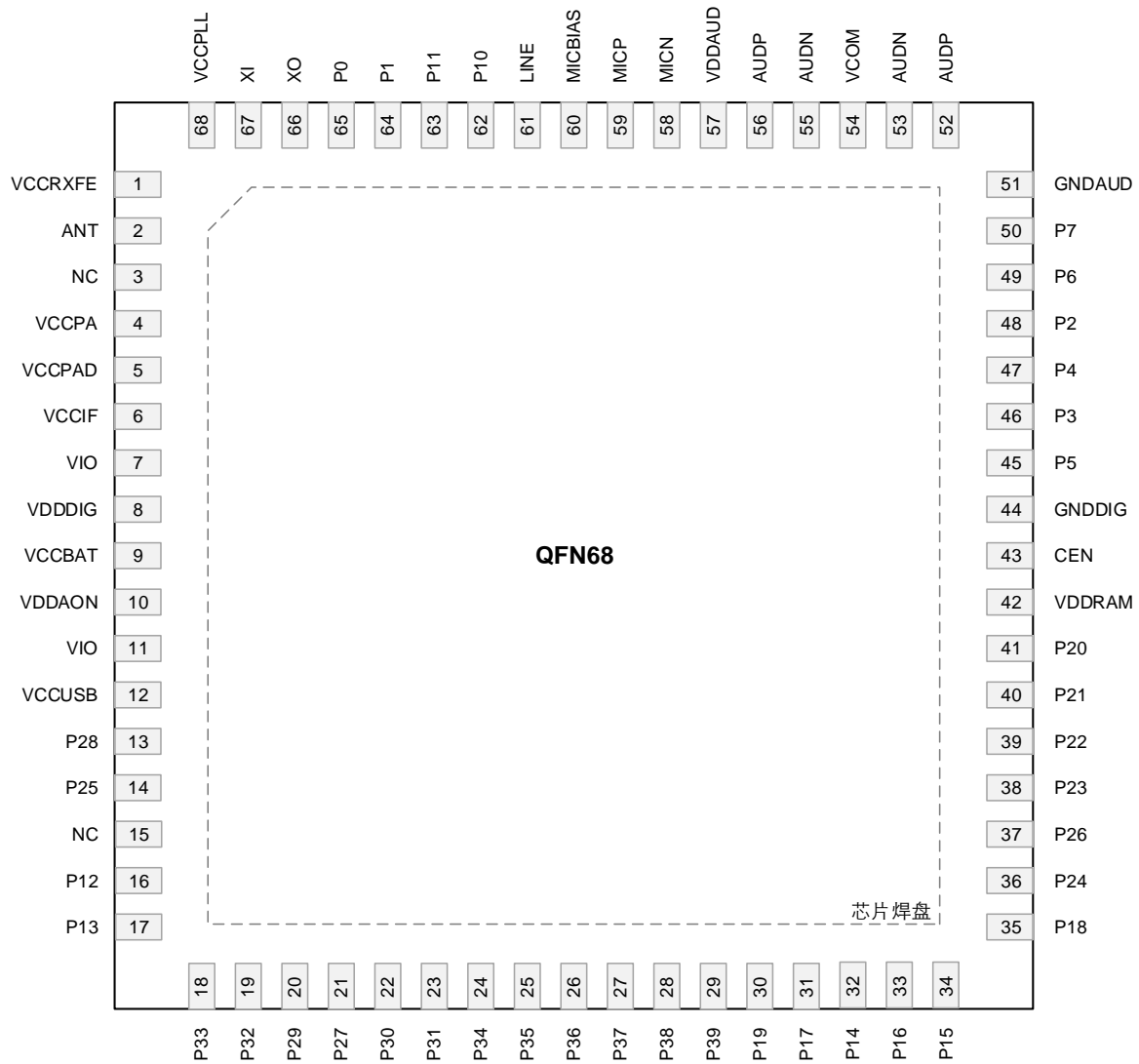


表 3-1 显示了 QFN68 封装的引脚描述。

表 3-1 QFN68 引脚描述

引脚 #	名称	I/O	类型	描述
1	VCCRxFE	-	模拟输入	射频前端电源
2	ANT	-	射频	2.4 GHz 射频信号端口
3	NC	-	NC	无连接
4	VCCPA	-	模拟输入	射频 PA 电源
5	VCCPAD	-	模拟输入	射频 PA 驱动电源
6	VCCIF	-	模拟输入	中频电源
7	VIO	-	模拟输出	IO LDO 输出
8	VDDDIG	-	模拟输出	数字 LDO 输出
9	VCCBAT	-	电源	芯片电源
10	VDDAON	-	模拟输出	AON LDO 输出
11	VIO	-	模拟输出	IO LDO 输出
12	VCCUSB	-	电源	芯片电源
13	P28	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO28: 通用 I/O RX_EN: 接收使能
14	P25	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO25: 通用 I/O TX_EN: 发送使能
15	NC	-	NC	无连接
16	P12	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO12: 通用 I/O UART0_RTS: 请求发送 ADC6: 模拟输入通道
17	P13	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO13: 通用 I/O UART0_CTS: 允许发送 ADC7: 模拟输入通道
18	P33	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO33: 通用 I/O CIS_PXD1: 数据 SPI0/1_MISO: 主输入/从输出

引脚 #	名称	I/O	类型	描述
19	P32	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO32: 通用 I/O CIS_PXD0: 数据 SPI0/1_MOSI: 主输出/从输入
20	P29	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO29: 通用 I/O CIS_PCLK: 像素时钟
21	P27	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO27: 通用 I/O CIS_MCLK: 主时钟
22	P30	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO30: 通用 I/O CIS_HSYNC: 水平同步 SPI0/1_SCK: 串行时钟
23	P31	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO31: 通用 I/O CIS_VSYNC: 垂直同步 SPI0/1_CSN: 片选
24	P34	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO34: 通用 I/O CIS_PXD2: 数据 SD_CLK: 时钟
25	P35	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO35: 通用 I/O CIS_PXD3: 数据 SD_CMD: 命令/响应
26	P36	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO36: 通用 I/O CIS_PXD4: 数据 SD_DATA0: 数据
27	P37	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO37: 通用 I/O CIS_PXD5: 数据 SD_DATA1: 数据
28	P38	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO38: 通用 I/O CIS_PXD6: 数据 SD_DATA2: 数据
29	P39	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO39: 通用 I/O

引脚 #	名称	I/O	类型	描述
				<ul style="list-style-type: none"> CIS_PXD7: 数据 SD_DATA3: 数据
30	P19	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO19: 通用 I/O SD_DATA1: 数据 QSPI_IO3: 数据
31	P17	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO17: 通用 I/O SD_DATA0: 数据 SPI0/1_MISO: 主输入/从输出 QSPI_IO1: 数据
32	P14	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO14: 通用 I/O SD_CLK: 时钟 SPI0/1_SCK: 串行时钟
33	P16	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO16: 通用 I/O SD_CMD: 命令/响应 SPI0/1_MOSI: 主输出/从输入 QSPI_IO0: 数据
34	P15	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO15: 通用 I/O SD_DATA3: 数据 SPI0/1_CSN: 片选
35	P18	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO18: 通用 I/O SD_DATA2: 数据 QSPI_IO2: 数据
36	P24	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO24: 通用 I/O LPO_CLK: 32 kHz 时钟输出 PWM4 (与 PWM5 差分) QSPI_CLK: 串行时钟
37	P26	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO26: 通用 I/O IRDA: 红外数据 PWM5 (与 PWM4 差分) QSPI_CSN: 片选

引脚 #	名称	I/O	类型	描述
38	P23	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO23: 通用 I/O DL_SPI_SO: SPI flash 下载从输出 ADC3: 模拟输入通道 JTAG_TDO: 测试数据输出 QSPI_IO0: 数据
39	P22	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO22: 通用 I/O DL_SPI_SI: SPI flash 下载从输入 CLK26M: 26 MHz 时钟输出 JTAG_TDI: 测试数据输入 QSPI_IO1: 数据
40	P21	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO21: 通用 I/O DL_SPI_CSN: SPI flash 下载片选 I2C0_SDA: 串行数据 JTAG_TMS: 测试模式选择 QSPI_IO2: 数据
41	P20	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO20: 通用 I/O DL_SPI_SCK: SPI flash 下载串行时钟 I2C0_SCL: 串行时钟 JTAG_TCK: 测试时钟 QSPI_IO3: 数据
42	VDDRAM	-	模拟输出	PSRAM 电源
43	CEN	-	模拟输入	芯片使能, 高电平有效
44	GNDDIG	-	GND	接地
45	P5	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO5: 通用 I/O I2S_DOUT: 串行数据输出 ADC2: 模拟输入通道
46	P3	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO3: 通用 I/O I2S_SYNC: 帧同步 ADC5: 模拟输入通道 UART2_RX: 接收数据输入

引脚 #	名称	I/O	类型	描述
47	P4	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO4: 通用 I/O I2S_DIN: 串行数据输入 ADC1: 模拟输入通道
48	P2	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO2: 通用 I/O I2S_CLK: 串行时钟 ADC4: 模拟输入通道 UART2_TX: 发送数据输出
49	P6	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO6: 通用 I/O CLK13M: 26 MHz 时钟输出 (1/2/4/8 分频) PWM0 (与 PWM1 差分)
50	P7	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO7: 通用 I/O PWM1 (与 PWM0 差分)
51	GNDAUD	-	GND	接地
52	AUDP	-	模拟输出	音频正输出
53	AUDN	-	模拟输出	音频负输出
54	VCOM	-	模拟输出	共模输出
55	AUDN	-	模拟输出	音频负输出
56	AUDP	-	模拟输出	音频正输出
57	VDDAUD	-	模拟输出	音频 LDO 输出
58	MICN	-	模拟输入	麦克风负输入
59	MICP	-	模拟输入	麦克风正输入
60	MICBIAS	-	模拟输出	麦克风偏置输出
61	LINE	-	模拟输入	Line in 输入
62	P10	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO10: 通用 I/O DL_UART_RX: UART flash 下载接收数据输入 UART0_RX: 接收数据输入

引脚 #	名称	I/O	类型	描述
63	P11	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO11: 通用 I/O DL_UART_TX: UART flash 下载发送数据输出 UART0_TX: 发送数据输出
64	P1	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO1: 通用 I/O UART1_RX: 接收数据输入 I2C1_SDA: 串行数据
65	P0	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO0: 通用 I/O UART1_TX: 发送数据输出 I2C1_SCL: 串行时钟
66	XO	-	模拟输出	26 MHz 晶体输出
67	XI	-	模拟输入	26 MHz 晶体输入
68	VCCPLL	-	模拟输入	射频 PLL 电源
芯片焊盘	GND_SLUG	-	GND	接地

3.2 QFN48 引脚描述

图 3-2 显示了 6 x 6 mm、48 引脚 QFN 封装的引脚分配。

图 3-2 QFN48 引脚分配

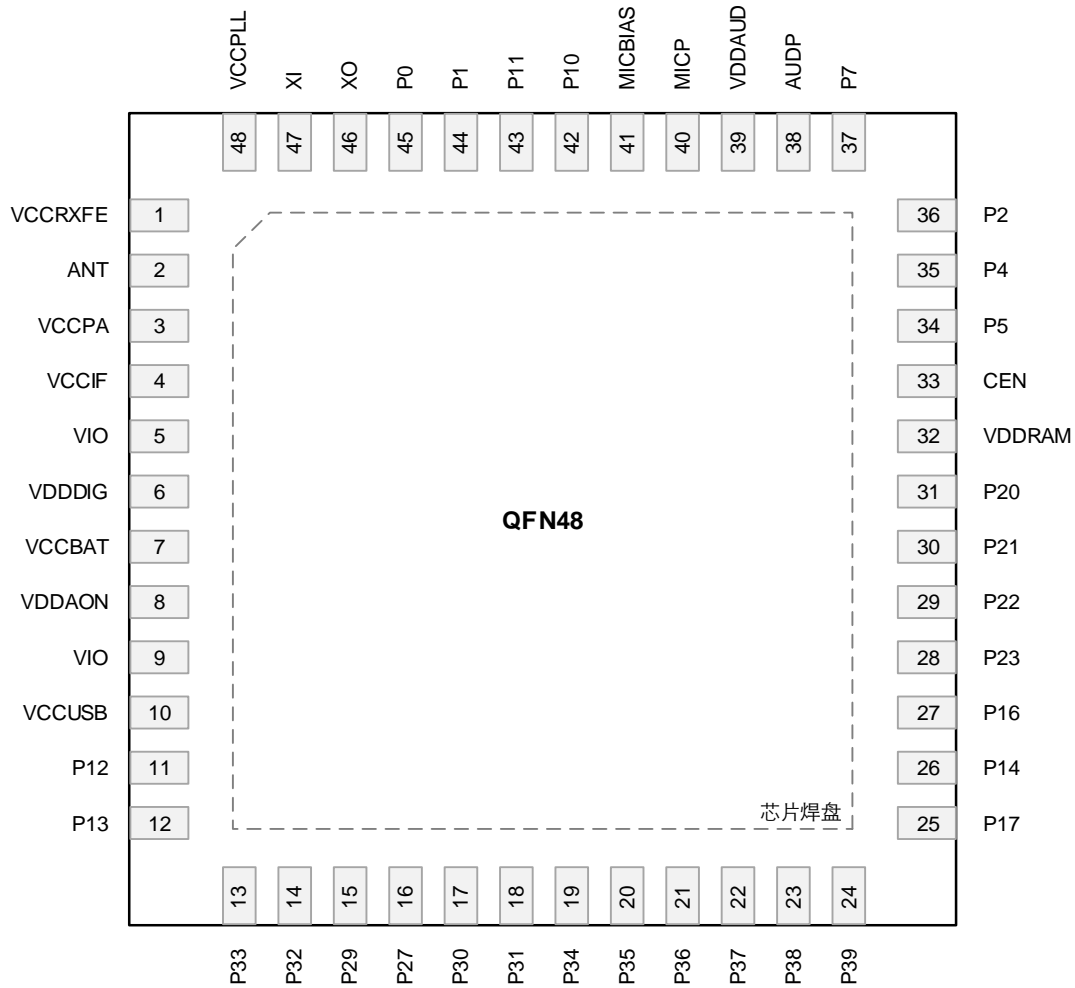


表 3-2 显示了 QFN48 封装的引脚描述。

表 3-2 QFN48 引脚描述

引脚 #	名称	I/O	类型	描述
1	VCCRFXFE	-	模拟输入	射频前端电源
2	ANT	-	射频	2.4 GHz 射频信号端口
3	VCCPA	-	模拟输入	射频 PA 电源
4	VCCIF	-	模拟输入	中频电源
5	VIO	-	模拟输出	IO LDO 输出

引脚 #	名称	I/O	类型	描述
6	VDDDIG	-	模拟输出	数字 LDO 输出
7	VCCBAT	-	电源	芯片电源
8	VDDAON	-	模拟输出	AON LDO 输出
9	VIO	-	模拟输出	IO LDO 输出
10	VCCUSB	-	电源	芯片电源
11	P12	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO12: 通用 I/O UART0_RTS: 请求发送 ADC6: 模拟输入通道
12	P13	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO13: 通用 I/O UART0_CTS: 允许发送 ADC7: 模拟输入通道
13	P33	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO33: 通用 I/O CIS_PXD1: 数据 SPI0/1_MISO: 主输入/从输出
14	P32	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO32: 通用 I/O CIS_PXD0: 数据 SPI0/1_MOSI: 主输出/从输入
15	P29	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO29: 通用 I/O CIS_PCLK: 像素时钟
16	P27	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO27: 通用 I/O CIS_MCLK: 主时钟
17	P30	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO30: 通用 I/O CIS_HSYNC: 水平同步 SPI0/1_SCK: 串行时钟
18	P31	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO31: 通用 I/O CIS_VSYNC: 垂直同步 SPI0/1_CSN: 片选
19	P34	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO34: 通用 I/O

引脚 #	名称	I/O	类型	描述
				<ul style="list-style-type: none"> CIS_PXD2: 数据 SD_CLK: 时钟
20	P35	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO35: 通用 I/O CIS_PXD3: 数据 SD_CMD: 命令/响应
21	P36	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO36: 通用 I/O CIS_PXD4: 数据 SD_DATA0: 数据
22	P37	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO37: 通用 I/O CIS_PXD5: 数据 SD_DATA1: 数据
23	P38	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO38: 通用 I/O CIS_PXD6: 数据 SD_DATA2: 数据
24	P39	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO39: 通用 I/O CIS_PXD7: 数据 SD_DATA3: 数据
25	P17	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO17: 通用 I/O SD_DATA0: 数据 SPI0/1_MISO: 主输入/从输出
26	P14	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO14: 通用 I/O SD_CLK: 时钟 SPI0/1_SCK: 串行时钟
27	P16	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO16: 通用 I/O SD_CMD: 命令/响应 SPI0/1_MOSI: 主输出/从输入
28	P23	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO23: 通用 I/O DL_SPI_SO: SPI flash 下载从输出 ADC3: 模拟输入通道 JTAG_TDO: 测试数据输出

引脚 #	名称	I/O	类型	描述
29	P22	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO22: 通用 I/O DL_SPI_SI: SPI flash 从输入 CLK26M: 26 MHz 时钟输出 JTAG_TDI: 测试数据输入
30	P21	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO21: 通用 I/O DL_SPI_CSN: SPI flash 下载片选 I2C0_SDA: 串行数据 JTAG_TMS: 测试模式选择
31	P20	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO20: 通用 I/O DL_SPI_SCK: SPI flash 下载串行时钟 I2C0_SCL: 串行时钟 JTAG_TCK: 测试时钟
32	VDDRAM	-	模拟输出	PSRAM 电源
33	CEN	-	模拟输入	芯片使能, 高电平有效
34	P5	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO5: 通用 I/O ADC2: 模拟输入通道
35	P4	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO4: 通用 I/O ADC1: 模拟输入通道
36	P2	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO2: 通用 I/O ADC4: 模拟输入通道
37	P7	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO7: 通用 I/O PWM1
38	AUDP	-	模拟输出	音频正输出
39	VDDAUD	-	模拟输出	音频 LDO 输出
40	MICP	-	模拟输入	麦克风正输入
41	MICBIAS	-	模拟输出	麦克风偏置输出
42	P10	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO10: 通用 I/O DL_UART_RX: UART flash 下载接收数据输入

引脚 #	名称	I/O	类型	描述
				<ul style="list-style-type: none"> UART0_RX: 接收数据输入
43	P11	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO11: 通用 I/O DL_UART_TX: UART flash 下载发送数据输出 UART0_TX: 发送数据输出
44	P1	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO1: 通用 I/O UART1_RX: 接收数据输入 I2C1_SDA: 串行数据
45	P0	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO0: 通用 I/O UART1_TX: 发送数据输出 I2C1_SCL: 串行时钟
46	XO	-	模拟输出	26 MHz 晶体输出
47	XI	-	模拟输入	26 MHz 晶体输入
48	VCCPLL	-	模拟输入	射频 PLL 电源
芯片焊盘	GND_SLUG	-	GND	接地

3.3 QFN40 引脚描述

图 3-3 显示了 5 x 5 mm、40 引脚 QFN 封装的引脚分配。

图 3-3 QFN40 引脚分配

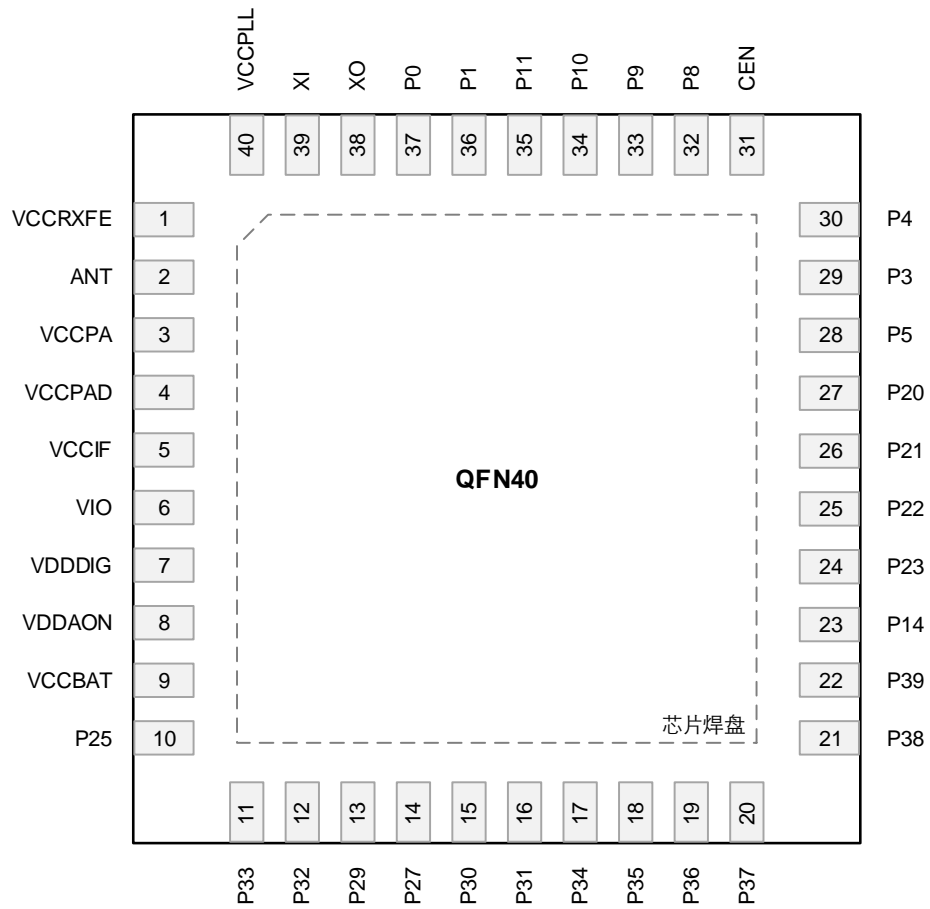


表 3-3 显示了 QFN40 封装的引脚描述。

表 3-3 QFN40 引脚描述

引脚 #	名称	I/O	类型	描述
1	VCCRFXFE	-	模拟输入	射频前端电源
2	ANT	-	射频	2.4 GHz 射频信号端口
3	VCCPA	-	模拟输入	射频 PA 电源
4	VCCPAD	-	模拟输入	射频 PA 驱动电源
5	VCCIF	-	模拟输入	中频电源
6	VIO	-	模拟输出	IO LDO 输出
7	VDDDIG	-	模拟输出	数字 LDO 输出

引脚 #	名称	I/O	类型	描述
8	VDDAON	-	模拟输出	AON LDO 输出
9	VCCBAT	-	电源	芯片电源
10	P25	I/O	数字	GPIO25: 通用 I/O
11	P33	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO33: 通用 I/O CIS_PXD1: 数据 SPI0/1_MISO: 主输入/从输出
12	P32	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO32: 通用 I/O CIS_PXD0: 数据 SPI0/1_MOSI: 主输出/从输入
13	P29	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO29: 通用 I/O CIS_PCLK: 像素时钟
14	P27	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO27: 通用 I/O CIS_MCLK: 主时钟
15	P30	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO30: 通用 I/O CIS_HSYNC: 水平同步 SPI0/1_SCK: 串行时钟
16	P31	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO31: 通用 I/O CIS_VSYNC: 垂直同步 SPI0/1_CSN: 片选
17	P34	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO34: 通用 I/O CIS_PXD2: 数据 SD_CLK: 时钟
18	P35	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO35: 通用 I/O CIS_PXD3: 数据 SD_CMD: 命令/响应
19	P36	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO36: 通用 I/O CIS_PXD4: 数据 SD_DATA0: 数据
20	P37	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO37: 通用 I/O

引脚 #	名称	I/O	类型	描述
				<ul style="list-style-type: none"> CIS_PXD5: 数据 SD_DATA1: 数据
21	P38	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO38: 通用 I/O CIS_PXD6: 数据 SD_DATA2: 数据
22	P39	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO39: 通用 I/O CIS_PXD7: 数据 SD_DATA3: 数据
23	P14	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO14: 通用 I/O SD_CLK: 时钟 SPI0/1_SCK: 串行时钟
24	P23	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO23: 通用 I/O DL_SPI_SO: SPI flash 下载从输出 ADC3: 模拟输入通道 JTAG_TDO: 测试数据输出
25	P22	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO22: 通用 I/O DL_SPI_SI: SPI flash 从输入 CLK26M: 26 MHz 时钟输出 JTAG_TDI: 测试数据输入
26	P21	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO21: 通用 I/O DL_SPI_CSN: SPI flash 下载片选 I2C0_SDA: 串行数据 JTAG_TMS: 测试模式选择
27	P20	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO20: 通用 I/O DL_SPI_SCK: SPI flash 下载串行时钟 I2C0_SCL: 串行时钟 JTAG_TCK: 测试时钟
28	P5	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO5: 通用 I/O ADC2: 模拟输入通道
29	P3	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO3: 通用 I/O

引脚 #	名称	I/O	类型	描述
				<ul style="list-style-type: none"> ADC5: 模拟输入通道
30	P4	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO4: 通用 I/O ADC1: 模拟输入通道
31	CEN	-	模拟输入	芯片使能, 高电平有效
32	P8	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO8: 通用 I/O PWM2 (与 PWM3 差分) 32K_XI: 32.768 kHz 晶体输入
33	P9	I/O	数字/模拟	<ul style="list-style-type: none"> GPIO9: 通用 I/O PWM3 (与 PWM2 差分) 32K_XO: 32.768 kHz 晶体输出
34	P10	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO10: 通用 I/O DL_UART_RX: UART flash 下载接收数据输入 UART0_RX: 接收数据输入
35	P11	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO11: 通用 I/O DL_UART_TX: UART flash 下载发送数据输出 UART0_TX: 发送数据输出
36	P1	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO1: 通用 I/O UART1_RX: 接收数据输入 I2C1_SDA: 串行数据
37	P0	I/O	数字	<ul style="list-style-type: none"> GPIO0: 通用 I/O UART1_TX: 发送数据输出 I2C1_SCL: 串行时钟
38	XO	-	模拟输出	26 MHz 晶体输出
39	XI	-	模拟输入	26 MHz 晶体输入
40	VCCPLL	-	模拟输入	射频 PLL 电源
芯片焊盘	GND_SLUG	-	GND	接地

4. 功能描述

4.1 Wi-Fi/蓝牙收发器

BK7252N 集成了一个高性能 Wi-Fi/蓝牙收发器。收发器集成了两个片上平衡器 (balun)。在接收侧，片上平衡器将来自天线的单端 (不平衡) 射频信号转换为差分 (平衡) 信号，低噪声放大器 (LNA) 放大差分信号以实现更好的噪声和线性度平衡。在发送侧，功率放大器 (PA) 放大差分信号，片上平衡器将差分信号转换为单端信号以馈送天线。从而仅用一个连接到天线的 ANT 引脚即可实现发送和接收操作。通过将 GPIO25 和 GPIO28 配置为 TX_EN 和 RX_EN 功能来控制外部 PA 和 LNA，可以扩展通信范围。收发器完全集成频率合成器，无需任何外部组件。

4.2 时钟管理

BK7252N 可用的主要时钟源如下：

- 高频时钟
 - 26 MHz 晶体振荡器 (XTALH)
 - 26–160 MHz 内部数控振荡器 (DCO)
 - 480 MHz 数字 PLL (DPLL)
- 低频时钟
 - 32 kHz 内部环形振荡器 (ROSC)
 - 32 kHz (32.768 kHz) 晶体振荡器 (XTALL) (QFN40)

系统生成低功耗时钟源 LPO_CLK 用于待机。LPO_CLK 可以从以下时钟中选择：

- 源自 26 MHz 晶体振荡器的 32 kHz 时钟信号
- 32 kHz 内部振荡器 ROSC
- 32 kHz 晶体振荡器 XTALL (QFN40)

BK7252N 还具有时钟输出功能，允许时钟信号通过 GPIO 输出到外部组件。GPIO 可以输出以下时钟信号：

- CLK26M：高频晶体时钟，一般为 26 MHz
- CLK13M：源自 26 MHz 晶体时钟的时钟 (分频系数 1/2/4/8)
- LPO_CLK：LPO_CLK 时钟
- CIS_MCLK：外部 CMOS 图像传感器 (CIS) 的参考时钟

4.3 复位

复位可以由以下源触发：上电复位、欠压复位、看门狗复位以及从关机模式或深度睡眠模式唤醒。

上电复位、欠压复位和看门狗复位对所有模块具有相同的复位效果，常开逻辑除外。这三种复位中的任何一个都可以将整个芯片复位到初始状态。常开逻辑有一个 64 位定时器和一个 16 位保留寄存器，它们只能通过上电复位或欠压复位复位为初始值。

从关机模式唤醒会触发整个系统复位，而从深度睡眠模式唤醒会触发数字模块的复位。

4.4 电源管理

4.4.1 电源方案

BK7252N 的电源管理系统包含多个内部 LDO 稳压器，为芯片的各个部分提供电压和噪声隔离。

芯片可由 2.7 至 4.35 V 的 VCCBAT 或 4.3 至 5.5 V 的 VCCUSB 供电。VCCBAT 或 VCCUSB 通过 IO LDO 稳压器生成 VIO。VIO 是其他 LDO 的输入电源。

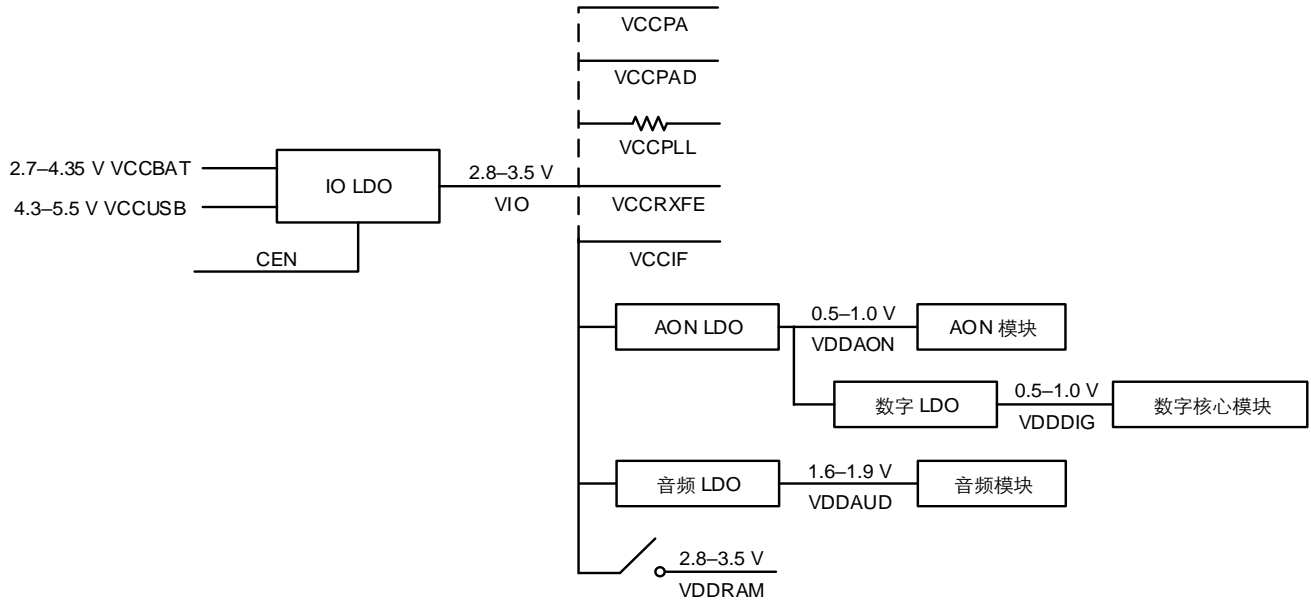
当仅 VCCBAT 存在时，IO LDO 稳压器由 VCCBAT 供电。同样，当仅 VCCUSB 存在时，IO LDO 稳压器由 VCCUSB 供电。如果 VCCBAT 和 VCCUSB 均存在，则当 VCCBAT 低于 3.0 V 时，IO LDO 稳压器由 VCCUSB 供电；当 VCCBAT 高于 3.0 V 时，IO LDO 稳压器由 VCCBAT 供电。

LDO 生成以下主要电源：

- VIO：射频和模拟模块以及 PSRAM 的电源
 - 外部连接 VCCPA、VCCPAD、VCCPLL、VCCRXFE、VCCIF 给 Wi-Fi/蓝牙收发器供电，从内部直接给 DPLL、XTAL、AUX ADC、AUDIO 供电
 - 通过开关连接到 VDDRAM，给 PSRAM 供电
- VDDDIG：数字域电源，给处理器、内存、Wi-Fi 和蓝牙基带以及各类外设供电
- VDDAON：常开 (AON) 域电源。常开模块包括 RTC 和深度睡眠到唤醒的控制逻辑，它在深度睡眠模式下 (VDDDIG 断电) 仍然保持工作
- VDDAUD：音频模块电源

图 4-1 显示了 BK7252N 的电源分布。

图 4-1 内部电源分布



注意：LDO 稳压器的输出需要合适的旁路电容器以降低电源噪声。有关选择旁路电容的详细信息，请参阅硬件原理图。

图 4-2 显示了 BK7252N 的上电时序。

图 4-2 BK7252N 上电时序

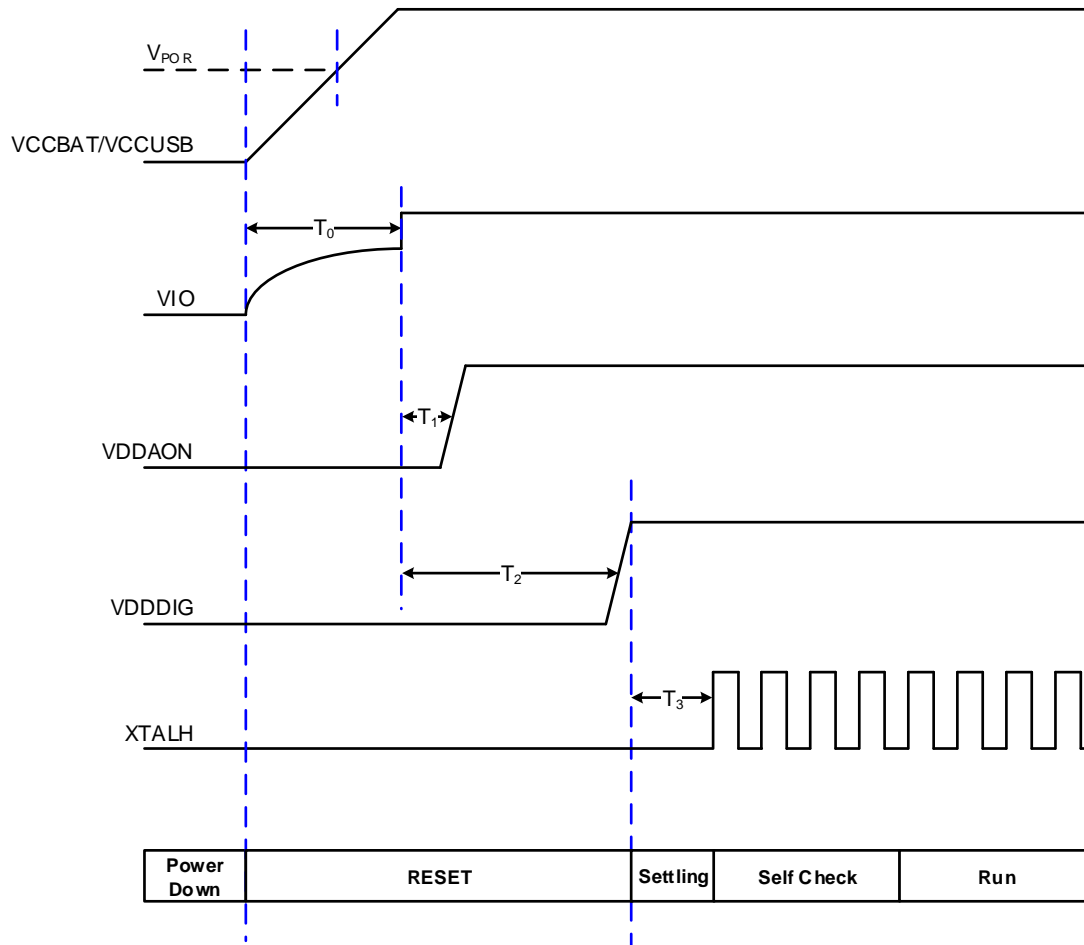


表 4-1 上电时序的时序参数

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V _{POR}	VCCBAT POR 阈值	-	2	-	V
	VCCUSB POR 阈值	-	4	-	V
T ₀	IO LDO 输出准备时间, VCCBAT 供电	-	2	-	ms
	IO LDO 输出准备时间, VCCUSB 供电	-	1.6	-	ms
T ₁	AON LDO 输出准备时间	-	0.4	-	ms
T ₂	数字 LDO 输出准备时间	-	3	-	ms
T ₃	XTALH 稳定时间	-	1.2	-	ms

4.4.2 电池充电器

当 VCCUSB 高于 4.3 V 时，可以通过电池充电器对连接到 VCCBAT 的外部电池进行充电。

充电器支持 200 mA 恒流充电。充电电流可按 1.5 mA/步进行编程。当电池达到所需电压阈值时，充电器切换到恒压充电模式。

4.4.3 功耗模式

BK7252N 支持除 Active 模式外的三种低功耗模式，即关机模式、深度睡眠模式和睡眠模式，其中关机模式功耗最低。

关机模式：所有电路均关闭。CEN 引脚上的高电平将使系统进入 Active 模式。

深度睡眠模式：除常开 (AON) 模块外，所有电路均断电。GPIO 或 RTC 可以使系统再次上电。保留寄存器保留其内容。

睡眠模式：MCU 和所有数字模块停止其时钟。充电器、GPIO、RTC 或 Wi-Fi/蓝牙 MAC 低功耗计数器可以使系统恢复到正常电压的 Active 模式。

Active 模式：MCU 处于工作状态，所有外设均可用。

4.5 通用 I/O (GPIO)

BK7252N 有多达 40 个 GPIO，可配置为输入或输出。所有 GPIO 都有复用功能。

GPIO 的主要特性包括：

- 推挽输出
- 内部上拉/下拉电阻
- 可配置的驱动强度
- 复用功能
- 中断生成条件：
 - 高电平或低电平
 - 上升沿或下降沿

4.6 SPI 接口 (SPI)

BK7252N 集成了两个 SPI 接口：SPI0 和 SPI1。SPI0 可以在主模式或从模式下运行，并且在主模式和从模式下支持高达 60 MHz 的时钟频率。SPI1 仅支持从模式，时钟频率高达 60 MHz。SPI0 和 SPI1 共享 SPI 引脚。

SPI 接口支持以下特性：

- 4 线或 3 线全双工同步通信
- 数据宽度：
 - SPI0: 可配置 8 位或 16 位数据宽度
 - SPI1: 8 位数据宽度
- 可编程时钟极性和相位 (SPI0)
- 可编程数据顺序, 支持 MSB 最先或 LSB 最先移位
- 每个 SPI 接口都内置具有 DMA 功能的 64 深度的 RX FIFO 和 64 深度的 TX FIFO 各一个

4.7 QSPI 接口 (QSPI)

BK7252N 内置一个 Quad SPI 接口, 支持与外部 flash、PSRAM 或 AMOLED 显示器进行通信。QSPI 接口支持高达 120 MHz 的通信频率。

QSPI 接口的特性如下：

- 单线、双线或四线 SPI 输入/输出
- 两种功能模式：间接模式和内存映射模式
- 完全可编程的操作码和帧格式
- 集成 RX FIFO 和 TX FIFO
- 支持 8、16 和 32 位数据访问

4.8 UART 接口 (UART)

BK7252N 包含三个通用异步收发器 (UART) 接口, 支持全双工异步串行通信, 波特率可达 4 Mbps。

UART 接口提供以下特性：

- 可配置的数据长度 (5、6、7 或 8 位)
- 偶校验、奇校验或无校验
- 可编程停止位 (1 或 2 位)
- 每个 UART 内置一个 128 字节的 TX FIFO 和一个 128 字节的 RX FIFO。FIFO 模式默认禁用, 可以通过软件启用。
- 使用 RTS 和 CTS 信号进行硬件流控制 (UART0) (QFN68 和 QFN48)
- Flash 下载 (UART0)

4.9 SDIO 接口 (SDIO)

BK7252N 有一个安全数字输入/输出 (SDIO) 主机/从机接口。它可以作为主机读取外部 SD 卡，也可以被外部主机用作从机与芯片通信。SDIO 接口允许的最大时钟速度为 60 MHz。

SDIO 特性如下：

- 符合 SD 存储卡规范 2.0 版
- 符合 SDIO 卡规范 2.0 版
- 两种数据总线模式：1 位模式（默认）和 4 位模式
- 主机模式下数据传输高达 30 Mbyte/s，从机模式下数据传输高达 20 Mbyte/s
- 支持 DMA 功能，无需 CPU 负载即可高速传输

4.10 I2C 接口 (I2C)

I2C 是一种流行的内部集成电路接口，仅需要两条总线，即串行数据线 (SDA) 和串行时钟线 (SCL)。BK7252N 集成了两个 I2C 接口，可以在主模式或从模式下工作。

I2C 接口的特性如下：

- 主模式和从模式
- 标准模式（高达 100 kbps）
- 快速模式（高达 400 kbps）
- 7 位和 10 位寻址
- 总线空闲和 SCL 低电平超时条件检测
- 内置 16 字节 TX FIFO 和 16 字节 RX FIFO

4.11 GDMA 控制器 (GDMA)

BK7252N 有一个通用 DMA 控制器 (GDMA)，带有 8 个 DMA 通道，可卸载 CPU 活动。这 8 个通道由具有 DMA 功能的外设共享。

GDMA 控制器可以执行单块传输和重复块传输。目标和源的数据宽度可配置为 8 位（字节）、16 位（半字）或 32 位（字）。GDMA 控制器支持外设到存储器、存储器到存储器以及存储器到外设的高速数据传输。

BK7252N 上的一系列外设均具有 DMA 功能，包括 UART0、UART1、UART2、SPI0、SDIO、SPI1、JPEG 编码器、I2S、AUDIO 和 AUX ADC。

4.12 JPEG 编码器

BK7252N 包含一个用于对 JPEG 流进行编码的 JPEG 编码器。JPEG 编码器为 JPEG 图像提供小型硬件压缩器。它支持多达 32 个可编程量化表。

4.13 CMOS 图像传感器接口 (CIS)

CMOS 图像传感器 (CIS) 数字视频端口 (DVP) 接口为传感器提供 8 位并行接口，以及主时钟 (MCLK)、像素时钟 (PCLK)、水平同步 (HSYNC) 和垂直同步 (VSYNC) 信号。

来自 YUV 传感器的输入直接馈送到硬件 JPEG 编码器，JPEG 编码器的输出通过专用 DMA 通道直接写入数据存储器。

CIS 接口特性包括：

- 8 位并行接口
- 像素时钟和同步信号的可编程极性
- 裁剪功能
- 支持以下数据格式：
 - YCbCr 4:2:2 (YUYV、UYVY、YYUV 和 UVYY)
 - RGB565

4.14 PWM

BK7252N 有三个 32 位 PWM 对，标记为 PWM0/1、PWM2/3 和 PWM4/5。每个 PWM 对由两个 32 位递增计数器组成，该两个计数器由一个 8 位可编程预分频器驱动。

每个通道可以独立工作（任意波形配置），也可以两个通道配对工作（波形完全相反，时序对齐）。

PWM 特性如下：

- 32 位递增计数器
- 计数器单向递增，溢出到最大值时自动从 0 开始重新计数
- 固定 PWM 基频，具有 8 位可编程预分频器（分频系数介于 1 到 256 之间）
- 六个通道，每个通道支持四种模式：
 - PWM 模式
 - 定时器模式
 - 计数器模式

- 捕获模式
- 每个通道都可以单独启用，并且每个通道的模式可以单独配置
- 每个 PWM 通道的 PWM 周期和占空比可配置
- 在捕获模式下，能够在两个上升沿、两个下降沿或任意两个沿之间连续计数
- 在定时器模式下可以读取实时计数值

4.15 I2S 接口 (I2S)

BK7252N 集成了一个 I2S 接口，支持主模式和从模式，支持 8 kHz 至 384 kHz 的采样率。I2S 接口支持 PCM 单声道模式和 I2S 立体声通道模式。

I2S 特性如下：

- 主模式或从模式
- 全双工或半双工通信
- 支持各种采样率
- 12 位可编程预分频器
- 支持多种 I2S 协议：
 - I2S Philips 标准
 - MSB 对齐标准（左对齐）
 - LSB 对齐标准（右对齐）
 - PCM 标准
- 可编程数据顺序，LSB 在前或 MSB 在前
- 1 至 32 位的可编程数据宽度
- 可编程时钟极性
- 集成 32 位 RX FIFO 和 32 位 TX FIFO，FIFO 深度均为 32 x 3 通道

4.16 音频外设

BK7252N 配备了丰富的音频外设，可增强聆听体验。该芯片包含 4 段数字均衡器、模数转换器 (ADC)、数模转换器 (DAC)、麦克风输入放大器和偏置发生器、麦克风输入、line in 输入、音频输出等。

4.16.1 4 段数字均衡器

在数模转换之前实现专用的 4 段数字均衡器，允许用户自定义音频输出的频率响应。均衡器以硬件实现，可降低芯片整体功耗。

4.16.2 音频 ADC 和 DAC

BK7252N 包含一个 16 位 ADC，采样率为 8 kHz、16 kHz、44.1 kHz 或 48 kHz。芯片还集成了一个 16 位 DAC，采样率为 8 kHz、16 kHz、44.1 kHz 或 48 kHz。

4.16.3 麦克风输入放大器和偏置发生器

BK7252N 有一个全差分模拟麦克风输入放大器和一个低噪声麦克风偏置发生器，允许麦克风与无源电阻器和电容器连接。

4.16.4 麦克风输入

BK7252N 提供一路麦克风输入。麦克风信号可通过麦克风输入放大器放大，增益范围为 0 至 32 dB，步长为 2 dB。

4.16.5 Line in 输入

BK7252N 提供一路 line in 输入。Line in 输入信号可通过输入放大器放大，增益范围为 0 至 6 dB，步长为 2 dB。在数模转换之前，可以使用 4 段均衡器进一步处理数字化的 line in 输入信号。

4.16.6 音频输出

BK7252N 提供一路高保真单声道音频输出，能够驱动负载电容高达 30 pF 的 16 Ω 扬声器。

4.17 辅助 ADC (AUX ADC)

辅助 ADC (AUX ADC) 是一个 10 位逐次逼近模数转换器。AUX ADC 有多个外部模拟输入通道和内部专用通道。AUX ADC 支持以单步模式、软件控制模式或连续模式执行模拟/数字转换。

AUX ADC 具有以下特性：

- 可编程采样率，范围从 14.5 kHz 到 928.6 kHz
- 10 位分辨率

- 多达七条外部模拟输入通道：ADC1/2/3/4/5/6/7
- 四条内部专用通道：
 - VBAT 监测通道 (VBAT/3)，连接到 ADC0
 - TSSIO，连接到 ADC8
 - 内部温度传感器 (TEMP)，连接到 ADC9
 - 内部调试通道，连接到 ADC10
- 转换模式：
 - 单步模式
 - 软件控制模式
 - 连续模式

4.18 定时器组 (TIMG)

BK7252N 包含两个通用定时器组 (TIMG)。每组有三个 32 位定时器。每组由三个 32 位计数器组成，该三个计数器由一个 4 位预分频器驱动。

每个 TIMG 模块都具有以下特性：

- 三个定时器 (Timer0/1/2)
- 三个 32 位递增计数器
- 4 位预分频器，分频系数介于 1 到 16 之间
- 能够读取计数器的实时值

4.19 看门狗定时器 (WDT)

看门狗定时器的作用是检测故障或失灵并从中恢复。它会在达到指定的时间周期时触发复位。

看门狗定时器的时钟由 32 kHz 的 LPO_CLK 提供，它的最大可编程周期为 65.536 ($2^{16}/1$ kHz) 秒。

4.20 实时计数器 (RTC)

实时计数器 (RTC) 模块有一个 64 位计数器和一个节拍事件生成器。RTC 的时钟由 32 kHz 的 LPO_CLK 提供。它用于低功耗计时，即使系统处于深度睡眠模式也能保持运行。

4.21 红外接口 (IrDA)

BK7252N 内置硬件 IrDA 接口，支持波形解析和波形生成。它监测红外信号的开始，记录红外波形的序列，将波形存储到 RX FIFO 中供软件解析，发送时将要发送的波形写入 TX FIFO，从而实现任何红外协议的解析和发送。

IrDA 具有以下特性：

- 单双工模式
- 支持发送时进行载波调制
- 集成 512 字节 RX FIFO 和 512 字节 TX FIFO

4.22 温度传感器

BK7252N 集成了一个片上温度传感器，可以测量 -40 至 $+125$ °C 范围内的片上温度，精度为 ± 5 °C。数字结果可以从 ADC 读取。

通常，软件会根据温度值启动特定模块的校准，缩小不同温度下芯片性能的差异。主机也可以读取片上温度，并决定在高温时是否降低发射功率或暂停操作。

4.23 真随机数发生器 (TRNG)

随机数发生器模块基于热噪声生成真正的、不确定的随机数，用于创建加密操作所需的密钥、初始化向量和随机数。

5. 电气特性

5.1 绝对最大额定值

超过“绝对最大额定值”的应力可能会导致器件永久性损坏。长时间暴露在绝对最大额定条件下可能会影响器件的可靠性。

参数	描述	最小值	最大值	单位
VCCBAT	芯片电源电压	-0.3	4.5	V
VCCUSB	USB 供电电压	-0.3	6.0	V
VIO	IO LDO 输出电压	-0.3	3.8	V
VCCPA	PA 电源电压	-0.3	3.8	V
VCCPAD	PA 驱动器电源电压	-0.3	3.8	V
VCCIF	中频电源电压	-0.3	3.8	V
VCCRxFE	射频 RX 电源电压	-0.3	3.8	V
VCCPLL	射频 PLL 电源电压	-0.3	3.8	V
VDDRAM	PSRAM 电源电压	-0.3	3.8	V
VDDAON	AON LDO 输出电压	-0.3	1.1	V
VDDDIG	数字 LDO 输出电压	-0.3	1.1	V
VDDAUD	音频 LDO 输出电压	-0.3	2.0	V
P _{RX}	接收输入功率	-	10	dBm
T _{STR}	储存温度范围	-55	150	°C

5.2 ESD 额定值

参数	描述	测试条件	值	单位
ESD HBM	静电放电电压（人体放电模型 HBM），符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-001 标准	-	±2000	V

参数	描述	测试条件	值	单位
ESD CDM	静电放电电压（充电器件模型 CDM），符合 ANSI/ESDA/JEDEC JS-002 标准	-	±500	V

5.3 推荐工作条件

参数	描述	最小值 ⁽¹⁾	典型值	最大值	单位
VCCBAT ⁽²⁾	芯片电源电压	2.7	-	4.35	V
VCCBAT 斜率	-	300	-	-	mV/ms
VCCUSB	USB 供电电压	4.3	5.0	5.5	V
VIO	IO LDO 输出电压	2.8	-	3.5	V
VCCPA ⁽²⁾	PA 电源电压	2.8	-	3.5	V
VCCPAD ⁽²⁾	PA 驱动器电源电压	2.8	-	3.5	V
VCCIF	中频电源电压	2.8	-	3.5	V
VCCRXFE	射频 RX 电源电压	2.8	-	3.5	V
VCCPLL	射频 PLL 电源电压	2.8	-	3.5	V
VDDRAM	PSRAM 电源电压	2.8	-	3.5	V
VDDAON	AON LDO 输出电压	0.5	0.9	1.0	V
VDDDIG	数字 LDO 输出电压	0.5	0.9	1.0	V
VDDAUD	音频 LDO 输出电压	1.6	1.7	1.9	V
MICBIAS	麦克风偏置输出电压	1.8	-	2.4	V
T _{OPR}	工作温度范围	-40	-	85	°C

(1) 指定的最小电压值包括电源电压的纹波和所有其他瞬态电压下降。在最低电压下运行时必须小心。

(2) 为了确保 WLAN 性能，电源纹波必须小于 $V_{pp} = 100 \text{ mV}$ 。

5.4 数字 I/O 特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{IH}	高电平输入电压	-	0.7 V _{IO}	-	V _{IO} + 0.3	V

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VIL	低电平输入电压	-	-0.3	-	0.3 V _{IO}	V
VOH	高电平输出电压	-	0.8 V _{IO}	-	-	V
VOL	低电平输出电压	-	-	-	0.1 V _{IO}	V
I _{DRV}	I/O 输出驱动强度	-	5	-	20	mA
R _{PU}	弱上拉电阻	-	-	48	-	kΩ
R _{PD}	弱下拉电阻	-	-	48	-	kΩ

5.5 电池充电器

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
VCCUSB	充电器输入电压	4.3	5.0	5.5	V
I _{Trickle}	涓流模式充电电流占快充模式充电电流的百分比	-	10	20	%
I _{Fast}	快充模式充电电流	1.5	-	200	mA
V _{End} (校准后)	充电完成后 VCCBAT 电压	-	4.2	-	V

5.6 IO LDO

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V _{IO}	IO LDO 输出电压	2.8	3.3	3.5	V
负载电流	-	-	-	500	mA

5.7 数字 LDO

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V _{DDDIG}	数字 LDO 输出电压	0.5	0.9	1.0	V
负载电流	-	-	-	50	mA

5.8 AON LDO

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
VDDAON	AON LDO 输出电压	0.5	0.9	1.0	V
负载电流	-	-	-	50	mA

5.9 音频 LDO

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
VDDAUD	音频 LDO 输出电压	1.6	1.7	1.9	V
负载电流	-	-	-	5	mA

5.10 26 MHz 晶体特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
F0	标称频率	-	-	26	-	MHz
$\Delta F/F0$	频率容差	25 °C	-10	-	+10	ppm
TC	在工作温度范围内的频率稳定性	-40 至 105 °C 晶体	-20	-	+20	ppm
		-30 至 85 °C 晶体	-10	-	+10	ppm
CL	负载电容	-	7	7.3	9	pF
TS	敏感度	-40 至 105 °C 晶体	-	32	-	ppm/pF
		-30 至 85 °C 晶体	-	17	-	ppm/pF

5.11 功耗

除非另有说明，否则测试条件为 $T = 25\text{ °C}$ ， $VCCBAT = 3.3\text{ V}$ 。

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
Active 模式					
	11b: 11 Mbps DSSS	-	42	-	mA

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
RX 电流	11g: 54 Mbps OFDM	-	43	-	mA
	11n: MCS7, HT20	-	43	-	mA
TX 电流	11b: 11 Mbps DSSS @ 17 dBm	-	330	-	mA
	11g: 54 Mbps OFDM @ 15 dBm	-	280	-	mA
	11n: MCS7, HT20 @ 14 dBm	-	280	-	mA
睡眠模式					
睡眠	-	-	90	-	μA
深度睡眠	-	-	16	-	μA
关机模式					
关机	-	-	1	-	μA

5.12 WLAN 射频特性

5.12.1 WLAN 接收器特性

除非另有说明，否则测试条件为 $T = 25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CCBAT} = 3.3\text{V}$ 。

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
一般					
工作频率范围	-	2412	-	2484	MHz
灵敏度					
灵敏度 - IEEE 802.11b (1024 字节的 PSDU, 8% PER)	1 Mbps DSSS	-	-98	-	dBm
	2 Mbps DSSS	-	-94	-	dBm
	5.5 Mbps DSSS	-	-93	-	dBm
	11 Mbps DSSS	-	-90	-	dBm
灵敏度 - IEEE 802.11g (1000 字节的 PSDU, 10% PER)	6 Mbps OFDM	-	-91	-	dBm
	9 Mbps OFDM	-	-91	-	dBm
	12 Mbps OFDM	-	-91	-	dBm

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
	18 Mbps OFDM	-	-88	-	dBm	
	24 Mbps OFDM	-	-85	-	dBm	
	36 Mbps OFDM	-	-82	-	dBm	
	48 Mbps OFDM	-	-78	-	dBm	
	54 Mbps OFDM	-	-76	-	dBm	
灵敏度 - IEEE 802.11n (4096 字节的 PSDU, 10% PER)	HT20, MCS0	-	-89	-	dBm	
	HT20, MCS1	-	-86	-	dBm	
	HT20, MCS2	-	-84	-	dBm	
	HT20, MCS3	-	-82	-	dBm	
	HT20, MCS4	-	-78	-	dBm	
	HT20, MCS5	-	-75	-	dBm	
	HT20, MCS6	-	-73	-	dBm	
	HT20, MCS7	-	-71	-	dBm	
最大接收电平						
最大接收电平 @ 2.4 GHz	11b: 1、2 Mbps (8% PER, 1024 字节)	-	10	-	dBm	
	11b: 5.5、11 Mbps (8% PER, 1024 字节)	-	10	-	dBm	
	11g: 6-54 Mbps (10% PER, 1000 字节)	-	-2	-	dBm	
	11n: MCS0-7 (10% PER, 4096 字节)	-	-2	-	dBm	
邻道抑制						
邻道 (± 30 MHz) 抑制 - IEEE 802.11b (1024 字节的 PSDU, 8% PER, 具有条件中指定的所需信号电平)	1 Mbps DSSS	-74 dBm	-	39	-	dB
	2 Mbps DSSS	-74 dBm	-	40	-	dB
邻道 (± 25 MHz) 抑制 - IEEE 802.11b	5.5 Mbps DSSS	-70 dBm	-	39	-	dB

参数	条件		最小值	典型值	最大值	单位
(1024 字节的 PSDU, 8% PER, 具有条件中指定的所需信号电平)	11 Mbps DSSS	-70 dBm	-	38	-	dB
邻道 (± 25 MHz) 抑制 - IEEE 802.11g (1000 字节的 PSDU, 10% PER, 具有条件中指定的所需信号电平)	6 Mbps OFDM	-79 dBm	-	42	-	dB
	54 Mbps OFDM	-62 dBm	-	27	-	dB
邻道 (± 25 MHz) 抑制 - IEEE 802.11n (4096 字节的 PSDU, 10% PER, 具有条件中指定的所需信号电平)	HT20, MCS0	-79 dBm	-	40	-	dB
	HT20, MCS7	-61 dBm	-	22	-	dB
杂散发射						
杂散发射	< 1 GHz		-	-	-60	dBm
	> 1 GHz		-	-	-50	dBm

5.12.2 WLAN 发射器特性

除非另有说明, 否则测试条件为 $T = 25^{\circ}\text{C}$, $V_{CCBAT} = 3.3\text{V}$ 。

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
一般					
工作频率范围	-	2412	-	2484	MHz
发射功率					
发射功率 - IEEE 802.11b (SEM 符合标准要求)	1 Mbps DSSS	-	17.5	-	dBm
	11 Mbps DSSS	-	17	-	dBm
发射功率 - IEEE 802.11g (EVM 符合标准要求)	6 Mbps OFDM	-	15	-	dBm
	54 Mbps OFDM	-	14	-	dBm
发射功率 - IEEE 802.11n (EVM 符合标准要求)	HT20, MCS0	-	14	-	dBm
	HT20, MCS7	-	13	-	dBm

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
杂散发射					
杂散发射 (最大输出功率)	< 1 GHz	-	-	-60	dBm
	> 1 GHz	-	-	-43	dBm

5.13 蓝牙低功耗射频特性

5.13.1 蓝牙低功耗接收器特性

除非另有说明，否则测试条件为 $T = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CCBAT} = 3.3\text{ V}$ 。

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
一般					
工作频率范围	-	2402	-	2480	MHz
LE 1 Mbps					
灵敏度	30.8% PER	-	-96	-	dBm
最大输入电平	30.8% PER	0	-	-	dBm
C/I 共信道	-	-	8	21	dB
C/I 1 MHz 邻道	-	-	2	15	dB
C/I -1 MHz 邻道	-	-	-3	15	dB
C/I 2 MHz 邻道	-	-	-20	-17	dB
C/I -2 MHz 邻道	-	-	-31	-17	dB
C/I 3 MHz 邻道	-	-	-25	-18	dB
C/I -3 MHz 邻道	-	-	-31	-27	dB
C/I > 3 MHz 邻道	-	-	-31	-27	dB
C/I < -3 MHz 邻道	-	-	-31	-27	dB
带外阻塞	30–2000 MHz	-30	-	-	dBm
	2003–2399 MHz	-35	-	-	dBm
	2484–2997 MHz	-35	-	-	dBm

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
	3000 MHz–12.75 GHz	-30	-	-	dBm
互调	-	-	-	-40	dBm
LE 2 Mbps					
灵敏度	30.8% PER	-	-94	-	dBm
最大输入电平	30.8% PER	0	-	-	dBm
C/I 共信道	-	-	9	21	dB
C/I 2 MHz 邻道	-	-	2	15	dB
C/I -2 MHz 邻道	-	-	-3	15	dB
C/I 4 MHz 邻道	-	-	-20	-17	dB
C/I -4 MHz 邻道	-	-	-31	-17	dB
C/I 6 MHz 邻道	-	-	-28	-27	dB
C/I -6 MHz 邻道	-	-	-32	-27	dB
C/I > 6 MHz 邻道	-	-	-32	-27	dB
C/I < -6 MHz 邻道	-	-	-32	-27	dB
带外阻塞	30–2000 MHz	-30	-	-	dBm
	2003–2399 MHz	-35	-	-	dBm
	2484–2997 MHz	-35	-	-	dBm
	3000 MHz–12.75 GHz	-30	-	-	dBm
互调	-	-	-	-50	dBm

5.13.2 蓝牙低功耗发射器特性

除非另有说明，否则测试条件为 $T = 25^{\circ}\text{C}$ ， $V_{CCBAT} = 3.3\text{V}$ 。

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
一般					
工作频率范围	-	2402	-	2480	MHz
发射功率	-	4	6	8	dBm

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位	
LE 1 Mbps						
带内发射	± 2 MHz 偏移	-	-	-40	-20	dBm
	± 3 MHz 偏移	-	-	-46	-30	dBm
	$> \pm 3$ MHz 偏移	-	-	-47	-30	dBm
调制特性	Δf_{1avg}	-	225	259	275	kHz
	Δf_{2max}	-	185	250	-	kHz
	$\Delta f_{2avg}/\Delta f_{1avg}$	-	0.8	0.92	-	-
载波频率偏移和 漂移	$ f_n _{n=0,1,2,3\dots k}$ 最大值	-	-	6	150	kHz
	$ f_0 - f_n _{n=2,3,4\dots k}$ 最大值	-	-	3	50	kHz
	$ f_1 - f_0 $	-	-	2	23	kHz
	$ f_n - f_{n-5} _{n=6,7,8\dots k}$ 最大值	-	-	2	20	kHz/50 μ s
LE 2 Mbps						
带内发射	± 4 MHz 偏移	-	-	-28	-20	dBm
	± 5 MHz 偏移	-	-	-44	-20	dBm
	$> \pm 5$ MHz 偏移	-	-	-48	-30	dBm
调制特性	Δf_{1avg}	-	450	518	550	kHz
	Δf_{2max}	-	370	507	-	kHz
	$\Delta f_{2avg}/\Delta f_{1avg}$	-	0.8	0.94	-	-
载波频率偏移和 漂移	$ f_n _{n=0,1,2,3\dots k}$ 最大值	-	-	10	150	kHz
	$ f_0 - f_n _{n=2,3,4\dots k}$ 最大值	-	-	3	50	kHz
	$ f_1 - f_0 $	-	-	2	23	kHz
	$ f_n - f_{n-5} _{n=6,7,8\dots k}$ 最大值	-	-	2	20	kHz/50 μ s

5.14 音频特性

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
DAC 差分输出	600 Ω 负载	-	1	-	Vrms
	16 Ω 负载	-	0.8	-	Vrms
DAC 差分输出 THD	0.7 Vrms @ 600 Ω 负载	-	-	-80	dB
	0.65 Vrms @ 16 Ω 负载	-	-	-80	dB
DAC 输出 SNR	1 kHz 正弦波	-	104	-	dB
DAC 采样率	-	8	-	48	kHz
ADC SNR	1 kHz 正弦波	-	92	-	dB
ADC 采样率	-	8	-	48	kHz

5.15 AUX ADC 特性

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
转换时钟	-	0.2	-	13	MHz
转换时间	-	-	14	-	周期
V_{REF}	内部	0.8	1.8	-	V
	外部	-	$V_{IO}/2$	-	V
输入电压范围	-	0	-	V_{REF}^{*2}	V
输入阻抗	-	100	-	-	$M\Omega$
输入电容 (Cs)	-	-	1	-	pF
DNL	-	-1	-	0.5	LSB
INL	-	-2	-	2	LSB
ENOB	-	-	9.2	-	位
SNDR	-	-	57	-	dB
SFDR	-	-	61.4	-	dB
$T_{STARTUP}$	-	-	5	-	μs



参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
功耗	-	-	200	-	μA

6. 封装信息

6.1 QFN68 8 x 8 mm 封装

图 6-1 QFN68 8 x 8 mm 封装外形

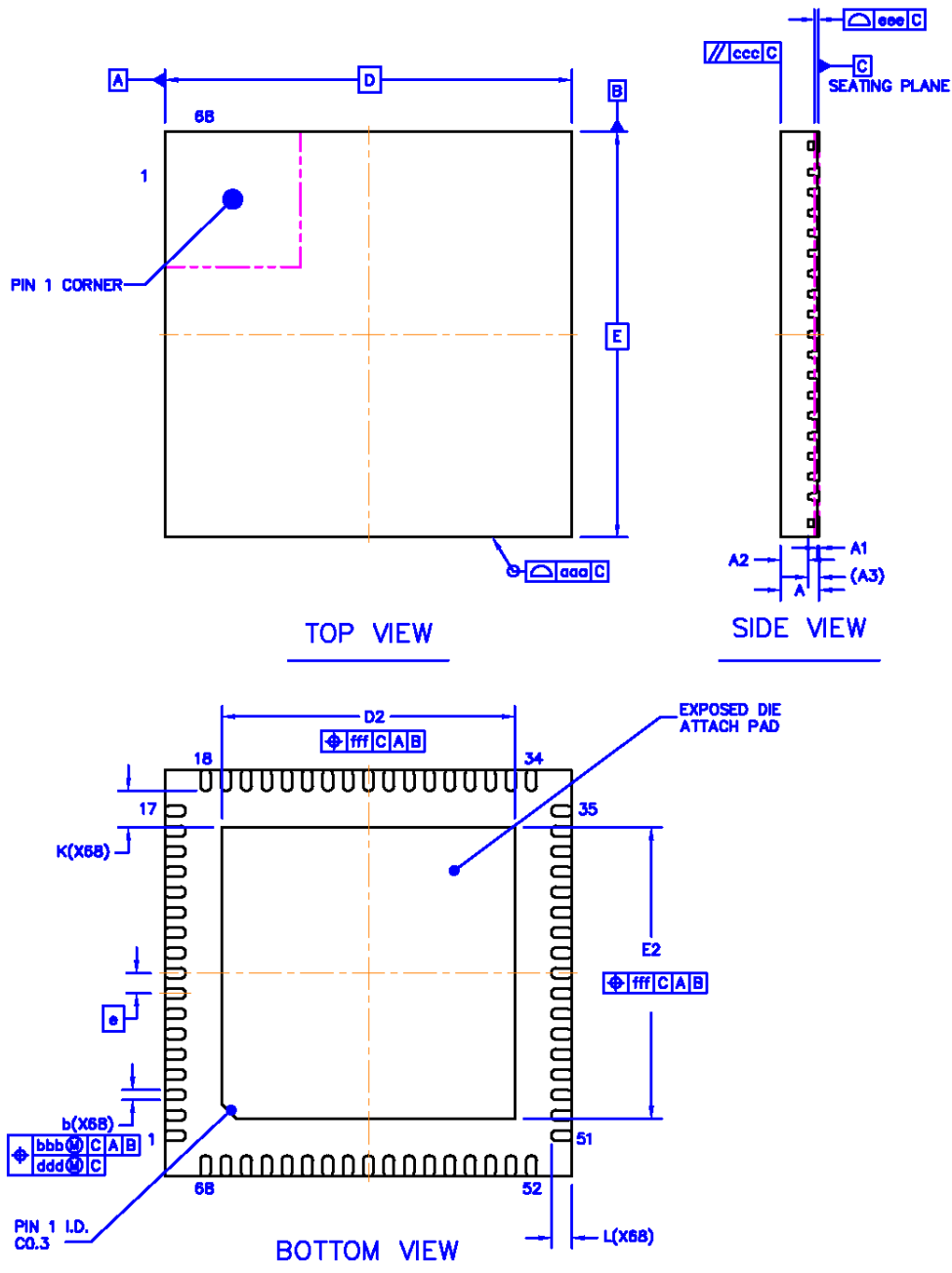


表 6-1 QFN68 封装尺寸

符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	标称值	最大值
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	0.02	0.05
A2	-	0.55	-
A3	0.203 REF		
b	0.15	0.20	0.25
D	8.00 BSC		
E	8.00 BSC		
e	0.40 BSC		
D2	5.65	5.75	5.85
E2	5.65	5.75	5.85
L	0.30	0.40	0.50
K	0.725 REF		
aaa	0.10		
ccc	0.10		
eee	0.08		
bbb	0.07		
ddd	0.05		
fff	0.10		

6.2 QFN48 6 x 6 mm 封装

图 6-2 QFN48 6 x 6 mm 封装外形

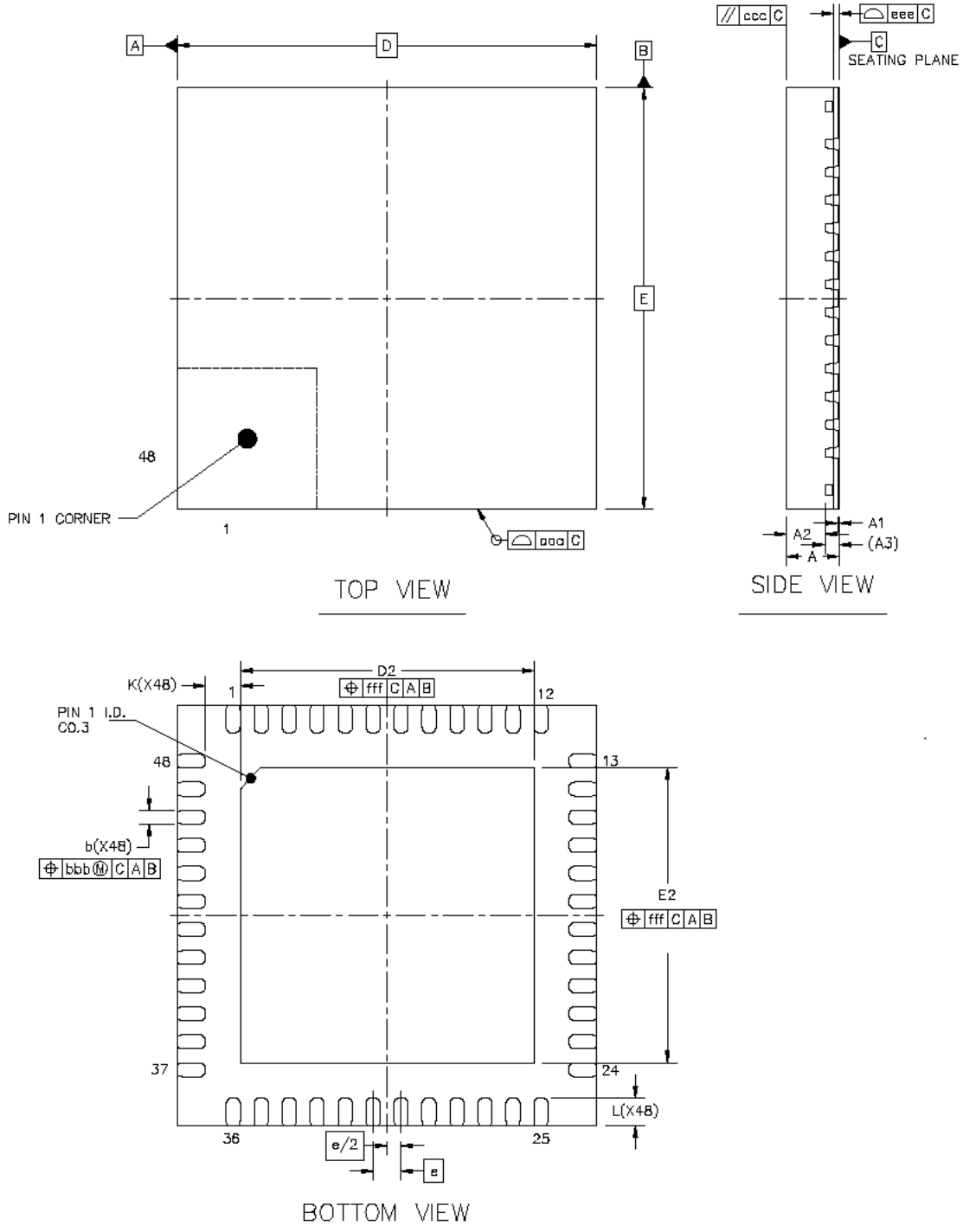


表 6-2 QFN48 封装尺寸

符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	标称值	最大值
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	0.02	0.05
A2	-	0.55	-
A3	0.203 REF		
b	0.15	0.20	0.25
D	6.00 BSC		
E	6.00 BSC		
e	0.40 BSC		
D2	4.10	4.20	4.30
E2	4.10	4.20	4.30
L	0.30	0.40	0.50
K	0.50 REF		
aaa	0.10		
ccc	0.10		
eee	0.08		
bbb	0.07		
fff	0.10		

6.3 QFN40 5 x 5 mm 封装

图 6-3 QFN40 5 x 5 mm 封装外形

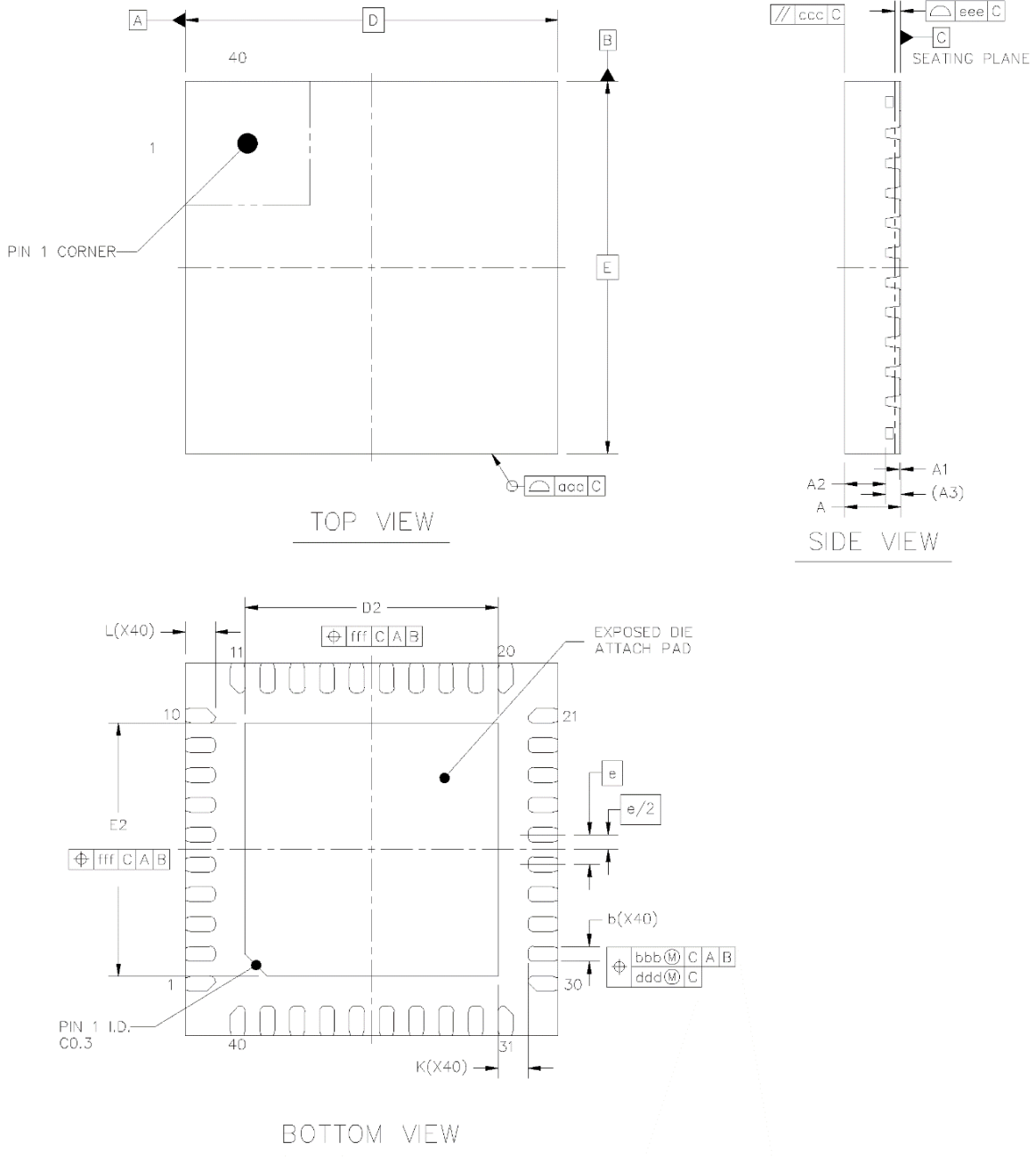
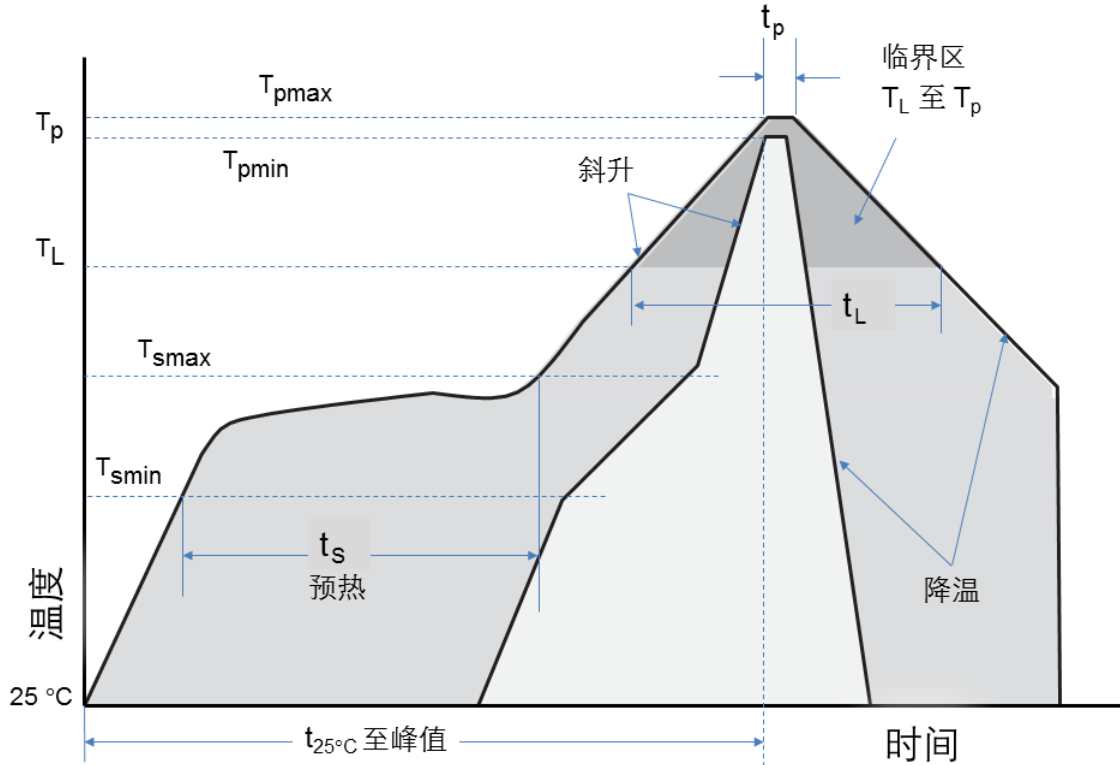


表 6-3 QFN40 封装尺寸

符号	尺寸 (毫米)		
	最小值	标称值	最大值
A	0.70	0.75	0.80
A1	0.00	0.02	0.05
A2	-	0.55	-
A3	0.203 REF		
b	0.15	0.20	0.25
D	5.00 BSC		
E	5.00 BSC		
e	0.40 BSC		
D2	3.30	3.40	3.50
E2	3.30	3.40	3.50
L	0.30	0.40	0.50
K	0.40 REF		
aaa	0.10		
ccc	0.10		
eee	0.08		
bbb	0.07		
ddd	0.05		
fff	0.10		

7. 回流焊曲线

图 7-1 回流焊曲线



曲线特性		规格
平均升温率 (T_{smax} 至 T_p)		最大值 3 °C/秒
预热	最低温度 (T_{smin})	150 °C
	最高温度 (T_{smax})	200 °C
	时间 (t_s)	60 至 180 秒
高于此温度时的保持时间	温度 (T_L)	217 °C
	时间 (t_L)	60 至 150 秒
峰值/分类温度 (T_p)		260 °C

曲线特性	规格
实际峰值温度在 5 °C 以内的时间 (t_p)	20 至 40 秒
降温率	最大值 6 °C/秒
25 °C 到峰值温度之间的时间	最长 8 分钟

符合 RoHS 标准

根据修订 2011/65/EU 指令附件 II 的欧盟 RoHS 指令 (EU) 2015/863, 该产品不含铅、汞、镉、六价铬、PBB、PBDE、DEHP、BBP、DBP 和 DIBP。

静电 (ESD) 敏感度

集成电路对 ESD 敏感, 可能会被静电损坏。处理这些器件时应使用适当的 ESD 技术。



湿度敏感等级

该产品符合 IPC/JEDEC J-STD-020 标准的湿度敏感等级 MSL3。

8. 订购信息

图 8-1 订购代码命名

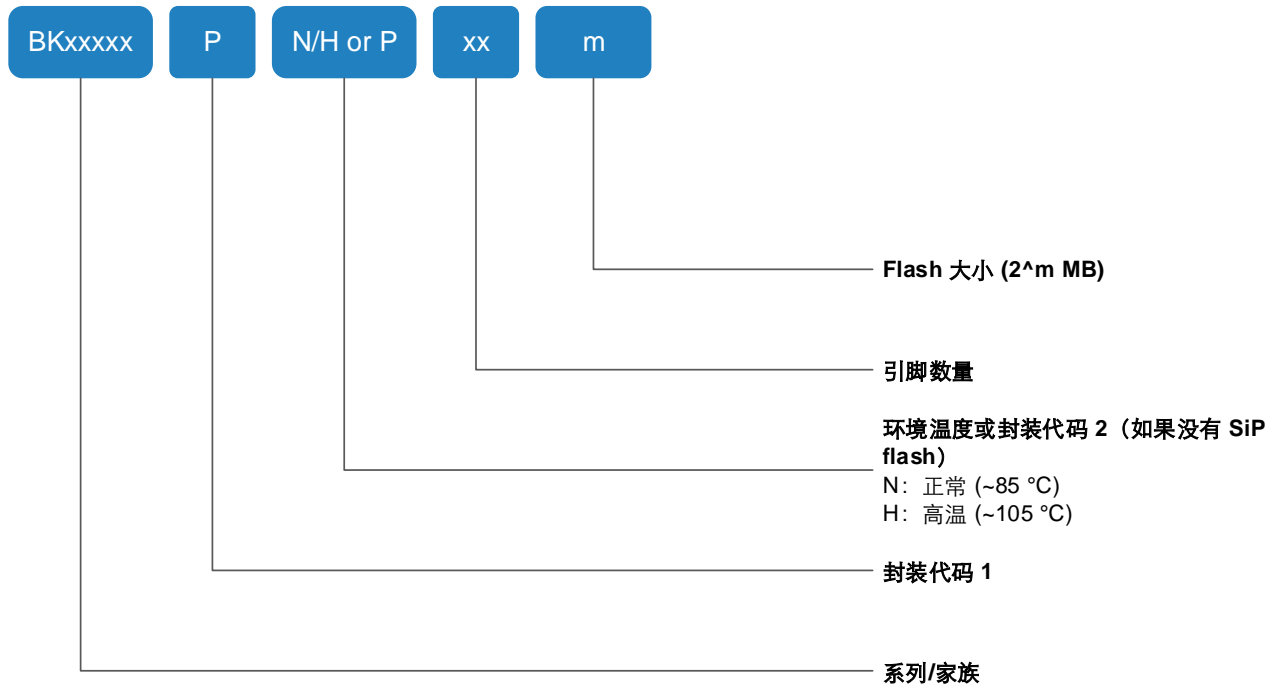


表 8-1 订购信息

订购代码	封装	SiP flash ⁽¹⁾	包装	最小订购量 (MOQ)
BK7252NQN681	8 mm x 8 mm QFN68	2 MB	卷带	3000
BK7252NQN481	6 mm x 6 mm QFN48	2 MB	卷带	3000
BK7252NQN400	5 mm x 5 mm QFN40	1 MB	卷带	3000
BK7252NQN401	5 mm x 5 mm QFN40	2 MB	卷带	3000

(1) SiP flash 是指封装在芯片内部的 flash。

修订历史

版本	日期	发布说明
1.0	2024/3/5	首次发布
1.1	2024/7/25	<ul style="list-style-type: none"> • 一般性措辞修正 • 更新了最大工作温度 • QFN40 封装新增 1 MB SiP flash • 更新了第 4.1 节 Wi-Fi/蓝牙收发器的描述 • 更新了第 4.3 节复位的描述 • 在第 4.10 节 I2C 接口 (I2C) 中新增 I2C FIFO 特性 • 更正了第 4.17 节辅助 ADC (AUX ADC) 中 AUX ADC 的采样率范围 • 更正了第 5.15 节 AUX ADC 特性中 AUX ADC 的转换时钟频率和转换时间 • 更新了第 6 节封装信息中 QFN68 封装、QFN48 封装和 QFN40 封装的封装信息 • 在第 8 节订购信息中新增订购代码 BK7252NQN40
1.2	2024/12/13	<ul style="list-style-type: none"> • 更正了第 3 节引脚描述中 AUX ADC 输入通道 ADC4/5 的 GPIO 映射 • 更新了第 4.4.3 节功耗模式中深度睡眠模式和睡眠模式的描述 • 更新了第 8 节订购信息中图 8-1 的标题
1.3	2025/2/11	<ul style="list-style-type: none"> • 在第 3 节引脚描述中去掉了 GPIO12 和 GPIO13 的 PGA 输入功能 • 更改了 VDDAON 和 VDDDIG 电压值 • 在第 4.4.1 节电源方案中更新了图 4-2 BK7252N 上电时序和补充了表 4-1 的上电时序参数的值 • 补充了第 5 节电气特性中 TBD 项的值 <ul style="list-style-type: none"> - 第 5.2 节 ESD 额定值 - 第 5.3 节推荐工作条件中 VCCBAT 斜率值 - 第 5.4 节数字 I/O 特性 - 第 5.11 节功耗 - 第 5.12.1 节 WLAN 接收器特性 - 第 5.12.2 节 WLAN 发射器特性



版本	日期	发布说明
		- 第 5.13.2 节蓝牙低功耗发射器特性中发射功率的最大值和最小值

版权

© 2025 博通集成。“博通集成”是指博通集成和/或其附属公司。本文件包含的信息属于博通集成的专有信息。禁止未经授权使用、复制或披露本文件的全部或部分內容。

免责声明

本文件仅以“现状”为基础提供。博通集成保留对其文件进行任何更新、更正和任何其它修改的权利，而不另行通知，也不限于此处的产品信息、描述和规格。博通集成不保证所含信息的准确性或完整性。博通集成对使用本文件中的信息不承担任何责任。在下订单之前，您应获得最新的相关信息，并应确认这些信息是最新和完整的。博通集成发布的有关任何第三方产品的信息并不构成使用此类产品的许可，也不构成对此类产品的保证或认可。使用此类信息可能需要根据第三方的知识产权从第三方获得许可，或根据博通集成的知识产权从博通集成获得许可。

商标

博通集成、博通集成 BEKEN 徽标及其组合是博通集成的商标或注册商标。本文提及的所有其他产品或品牌名称均属其各自所有者的商标或注册商标。



博通集成

上海浦东新区张江高科技园
张东路 1387 号科技领袖之都 41 幢
邮编 201203

<http://www.bekencorp.com>