

## PAN1070 功耗测试报告

PAN-CLT-VER-B0, Rev 0.2

PANCHIP

PanchipMicroelectronics

[www.panchip.com](http://www.panchip.com)

## 修订历史

版本	修订日期	描述
V0.1	2023-10-20	初始版本创建
V0.2	2024-04-03	更新 MCU 运行功耗与外设模块功耗数据

## 目录

第 1 章 功耗测试内容 .....	4
1.1 测试内容 .....	4
1.2 软件工具 .....	4
1.3 硬件环境 .....	4
第 2 章 功耗数据 .....	5
2.1 低功耗模式功耗 .....	5
2.2 MCU 运行功耗 .....	6
2.3 外设模块功耗 .....	8
2.4 带 RF 发送接收应用功耗.....	9

# 第1章 功耗测试内容

## 1.1 测试内容

- a) 低功耗模式功耗
  - 1、Sleep 模式功耗
  - 2、DeepSleep 模式功耗
  - 3、Standby M1 模式功耗
  - 4、Standby M0 模式功耗
- b) MCU 运行功耗
- c) 外设模块功耗
- d) 带 RF 发送接收应用功耗

## 1.2 软件工具

NRF Power Profiler Kit II (抓取实时功耗)

## 1.3 硬件环境

- 1. PAN1070 EVB 核心板 1 块
- 2. Jlink (SWD 烧录)
- 3. 稳压电源

## 第2章 功耗数据

### 2.1 低功耗模式功耗

模式	功耗 (uA)	唤醒方式	LPL-DOL 档位	LPL-DOH 档位	保电区域	备注
sleep	4410	32K_Timer			sram32k+sram16k+phy+cpu_retention+ll_sram	LDO 所有外设时钟开启
	1890	32K_Timer			sram32k+sram16k+phy+cpu_retention+ll_sram	LDO 非必要所有外设时钟全关
	2550	32K_Timer			sram32k+sram16k+phy+cpu_retention+ll_sram	DCDC 所有外设时钟开启
	1170	32K_Timer			sram32k+sram16k+phy+cpu_retention+ll_sram	DCDC 非必要所有外设时钟全关
deepsleep	3.92	32K_Timer	0	2	sram32k+sram16k+phy+cpu_retention+ll_sram	32K 时钟源为 xt1
	3.34	32K_Timer	0	2	sram32k+phy+cpu_retention	32K 时钟源为 xt1
	3.42	GPIO	0	2	sram32k+sram16k+phy+cpu_retention+ll_sram	
	2.84	GPIO	0	2	sram32k+phy+cpu_retention	
	3.98-dp_m1 5.58-dp_m2	WDT	0	2	sram32k+sram16k+phy+cpu_retention+ll_sram	32K 时钟源为 xt1
	3.39-dp_m1 5.23-dp_m2	WDT	0	2	sram32k+phy+cpu_retention	32K 时钟源为 xt1
	5.58-dp_m2	Pe-ri_Timer	0	2	sram32k+sram16k+phy+cpu_retention+ll_sram	32K 时钟源为 xt1
	4.55-dp_m2	Pe-ri_Timer	0	2	sram32k+phy+cpu_retention	32K 时钟源为 xt1
5.34	32K_Timer			sram32k+sram16k+phy+cpu_retention+ll_sram	pwm 输出	

	4.36	32K_Timer	0	2	sram32k+phy+cpu_retention	pwm 输出
standby_m1	3	32K_Timer	0	1	sram32k+sram16k+phy+cpu_re tention+ll_sram	32K 时钟源 为 xt1
	2.37	32K_Timer	0	1	sram32k+phy+cpu_retention	32K 时钟源 为 xt1
	2.46	GPIO	0	1	sram32k+sram16k+phy+cpu_re tention+ll_sram	
	1.85	GPIO	0	1	sram32k+phy+cpu_retention	
	3.01	WDT	0	1	sram32k+sram16k+phy+cpu_re tention+ll_sram	32K 时钟源 为 xt1
	2.37	WDT	0	1	sram32k+phy+cpu_retention	32K 时钟源 为 xt1
standby_m0	0.243	GPIO				

## 2.2 MCU 运行功耗

DCDC typic buck 档位为 8, max 档位为 f

LDO typic hpldo 档位为 8, max 档位为 f

Symbol	Parameter	Condi- tions	Fre- quency divi- sion	Fre- quency	DCDC ON		DCDC OFF	
					Typ- ic(mA)	Max(m A)	Typ- ic(mA)	Max(m A)
Run mode	All peripherals clockon,run while(1) in flash	clksrc-rc h	8	4M	0.879	1.01	0.607	0.673
			4	8M	1.26	1.48	0.904	1.02
			2	16M	2.04	2.44	1.36	1.57
			1	32M	3.67	4.46	2.29	2.70
		clksrc-xt h	8	4M	1.41	1.59	1	1.13
			4	8M	1.81	2.07	1.24	1.41
			2	16M	2.64	3.06	1.71	1.99
			1	32M	4.34	5.19	2.68	3.17

		clksrc-dp ll (.ref rch) (.base 48M)	8	6M	1.51	1.79	1.05	1.18
			4	12M	2.10	2.52	1.39	1.59
			2	24M	3.32	4.03	2.06	2.42
			1	48M	5.60	6.75	3.53	4.15
		clksrc-dp ll (.ref xth) (.base 48M)	8	6M	2.08	2.39	1.39	1.58
			4	12M	2.7	3.14	1.74	2
			2	24M	3.99	4.680	2.48	2.88
			1	48M	6.26	7.33	4	4.71
		clksrc-dp ll (.ref rch) (.base 32M)	8	4M	1.35	1.59	0.955	1.07
			4	8M	1.74	2.06	1.18	1.33
			2	16M	2.53	3.05	1.67	1.88
			1	32M	4.18	5.19	2.57	3
		clksrc-dp ll (.ref xth) (.base 32M)	8	4M	1.90	2.17	1.29	1.47
			4	8M	2.31	2.67	1.52	1.76
			2	16M	3.15	3.64	2.00	2.32
			1	32M	4.9	5.62	3	3.56
	All peripherals clockoff,run while(1) in flash	clksrc-rc h	8	4M	0.707	0.802	0.51	0.553
			4	8M	0.914	1.06	0.627	0.691
			2	16M	1.34	1.57	0.946	1.06
			1	32M	2.19	2.63	1.44	1.64
		clksrc-xt h	8	4M	0.93	1.010	0.643	0.707
			4	8M	1.15	1.270	0.835	0.937
			2	16M	1.58	1.8	1.1	1.24
			1	32M	2.48	2.87	1.61	1.85
		clksrc-dp ll (.ref rch) (.base 48M)	8	6M	0.981	1.13	0.664	0.737
			4	12M	1.3	1.52	0.926	1.03
			2	24M	1.94	2.32	1.3	1.48
			1	48M	3.26	3.96	2.05	2.38

	clksrc-dp ll (.ref xth) (.base 48M)	8	6M	1.21	1.32	0.887	0.974
		4	12M	1.54	1.75	1.08	1.21
		2	24M	2.22	2.56	1.47	1.68
		1	48M	3.62	4.24	2.27	2.63
	clksrc-dp ll (.ref rch) (.base 32M)	8	4M	0.903	1.03	0.621	0.681
		4	8M	1.11	1.29	0.757	0.892
		2	16M	1.54	1.82	1.06	1.2
		1	32M	2.4	2.89	1.56	1.79
	clksrc-dp ll (.ref xth) (.base 32M)	8	4M	1.13	1.25	0.812	0.923
		4	8M	1.35	1.51	0.964	1.08
		2	16M	1.8	2.05	1.23	1.38
		1	32M	2.71	3.15	1.75	2.01

## 2.3 外设模块功耗

Clock bus	Peripheral	Clock source	XTH (. off rch)	DPLL (. ref XTH) (. off rch)	XTH (. off rch)	DPLL (. ref XTH) (. off rch)
		Frequency	32M	48M	32M	48M
All peripherals clock off			1.49	2.05		
AHB	DMAC		1.68	2.34	0.19	0.29
	GPIO		1.66	2.31	0.17	0.26
	APB1		1.52	2.09	0.03	0.04
	APB2		1.51	2.08	0.02	0.03
	BLE_32M		1.67	2.24	0.18	0.19
	BLE_32K		1.49	2.05	0	0
	USB_AHB		1.50	2.06	0.01	0.01
	USB_48M		1.49	2.22	0	0.17



APB1	I2C0		1.64	2.27	0.15	0.22
	SPI0		1.56	2.16	0.07	0.11
	UART0		1.56	2.16	0.07	0.11
	PWMO_CH01		1.52	2.10	0.03	0.05
	PWMO_CH23		1.52	2.10	0.03	0.05
	PWMO_CH45		1.52	2.10	0.03	0.05
	PWMO_CH67		1.52	2.10	0.03	0.05
	PWMO_EN		1.57	2.17	0.08	0.12
	ADC		1.55	2.14	0.06	0.09
	WDT		1.55	2.14	0.06	0.09
	WWDT		1.53	2.10	0.04	0.05
	TMRO		1.57	2.16	0.08	0.11
	MILI_CLK		1.52	2.10	0.03	0.05
APB2	SPI1		1.56	2.15	0.07	0.1
	UART1		1.56	2.15	0.07	0.1
	TMR1		1.55	2.14	0.06	0.09
	TMR2		1.55	2.14	0.06	0.09

## 2.4 带 RF 发送接收应用功耗

测试环境配置如下：

时钟： 48M，非必要外设全部关闭

休眠模式： standby m1 模式，32k 时钟唤醒，时钟源 XTL

RF 工作模式： B250K 模式

tx/rx payload 长度： 32B

tx 功率： -1.8dBm/5.27dBm（0.5dBm 线损）

tx/rx 间隔： 15s/次

tx 机制： 发送完成立即进入 m1 模式

rx 机制： 一直接收，接收到数据进入 m1 模式

rx 时间（唤醒-接收到-休眠）：2.4ms

mcu 工作阶段：

- 1、唤醒阶段
- 2、mcu 工作
- 3、mcu+rf 工作
- 4、休眠阶段

模式	hpldo	底电流(uA)	mcu 工作时间 (ms)	rf 平均功耗 (mA) mcu+rf	平均工作电流 (mA) 包含唤醒 +mcu+rf	15s 平均功耗 (uA)	备注
TX	ldo 模式 (-1.82dBm)	2.39	2.3	12.06	9.28	3.85	tx 阶段开 wfi
TX	dcdc 模式 (-1.82dBm)	2.39	2.3	6.81	5.87	3.31	tx 阶段开 wfi
TX	ldo 模式 (5.27dBm)	2.39	2.3	21.45	15.52	4.71	tx 阶段开 wfi
TX	dcdc 模式 (5.27dBm)	2.39	2.3	11.97	9.04	3.7	tx 阶段开 wfi
RX	ldo 模式	2.39	2.47	7.77	6.6	3.5	rx 阶段开 wfi
RX	dcdc 模式	2.39	2.431	4.22	4.04	3.05	rx 阶段开 wfi