DP32G030

ARM -based 32-bit MCU, 64-KB Flash, timers,ADC,2.0-3.6V

- 内核与系统
  - 32 位 ARM Cortex M0 处理器
  - 最高工作频率为 72MHz
  - 24 位的系统嘀嗒定时器
  - 集成嵌套向量中断控制器（NVIC），提供最多 32 个中断
  - 通过 SWD 接口烧录程序
- 存储器
  - 内置 64K 字节的 FLASH 存储器作为程序存储区
  - 内置 16K 字节的 RAM 存储器作为数据存储区
- 时钟、复位及电源管理
  - 2.0V~3.6V 供电电压
  - 上电/断电复位(POR/PDR)、看门狗复位、片外专用引脚复位（EXTRST）
  - 外部 4MHz~32MHz 高频晶体振荡
  - 外部 32.768K 低频晶体振荡
  - 内部 48MHz 高频晶体振荡
  - 内置 32.768KHz 低频晶体振荡
  - PLL 最高 72MHz
- 低功耗
  - 休眠模式(sleep mode)
  - 深度休眠模式(deepsleep mode)
  - 停止模式(stop mode)
- SARADC
  - 14 通道 12bit SARADC
  - 最高采样速率可达到 2.4MHz
  - 可用于电源电压、温度和外部信号采样
- GPIO
  - 最多可达 40 个 IO 口
  - 可配置为以下模式：浮空输入、上拉输入、下拉输入、推挽输出、开漏输出、模拟 IO
  - 灵活的中断配置，可配置为电平触发和边沿触发，电平触发可设置为低电平和高电平，边沿触发可设置为上升沿、下降沿和双边沿
  - 每个 GPIO 都支持按键唤醒功能，可配置为上升沿唤醒和下降沿唤醒
  - 大部分 IO 支持 5V 容忍
- 通信接口
  - 2 个 SPI 接口
  - 3 个 UART 接口
  - 2 个 IIC 接口　支持主从模式
- 定时器
  - 6 个 16 位基本定时器
  - 4 个 16 位高级定时器，计数时钟支持 1-65536 分频，具有定时、计数、输入捕获和周期脉冲输出功能，支持 HALL 功能
  - 6 路独立的 16 位基本 PWM 波形发生器，支持翻转点中断和周期溢出中断
  - 6 路独立的 16 位高级 PWM 波形发生器，支持死区、互补和刹车功能，支持上升沿计数或下降沿计数，支持边沿对齐或中心对齐波形输出，支持空闲电平、计数起始电平和输出电平取反可配置，支持翻转点中断、周期溢出中断和特定触发点中断
  - 支持独立看门狗 IWDT 和窗口 WWDT
  - 支持 RTC 实时时钟
- 比较器
  - 3 路比较器
  - Rail to Rail
  - 可以配置不同的迟滞电压
  - 可以组合成窗口比较器
- 运算放大器
  - 2 路运算放大器
  - Rail to Rail
  - 3MHz bandwidth
  - 低偏移电压
  - 输出引脚可以选择配置到 ADC 通道直接采集
- **DMA** 最大支持 4 通道
- **AES** 128bit　支持 ECB、CBC 和 CTR 模式
- **CRC** 支持 4 种多项式 CRC 运算，支持 8、16、32 位数据配置
- **128 位全球唯一 ID (UUID)**
- 环境
  - 工作温度：-40℃~105℃
  - 保存温度：-50℃~150℃
  - 湿度等级：MSL3

DP32G030　数据手册

32 位微控制器

Version:　1.14

目录

目录 3
修订记录 5
1. 简介 6
1.1 概述 6
2. 产品特性概览 7
3. 产品特性 8
3.1 芯片结构框图 8
3.2 ARM cortex M0 内核 9
3.3 地址空间映射 9
3.4 中断向量映射 27
3.5 复位方式 28
3.6 通用 IO 端口 28
3.7 时钟源 28
3.8 基本定时器 29
3.9 高级定时器 29
3.10 独立看门狗 29
3.11 窗口看门狗 30
3.12 基本脉冲宽度调制发生器(PWMBASE) 30
3.13 高级脉冲宽度调制发生器(PWMPLUS) 30
3.14 RTC 实时时钟 31
3.15 UART 通用异步收发器 32
3.16 SPI 总线控制器 32
3.17 IIC 控制器 33
3.18 12BitSARADC 逐次逼近型模数转换器 33
3.19 COMP 比较器 34
3.20 OPA 运算放大器 35
3.21 FLASH 控制器 35
3.22 CRC 循环冗余校验 36
3.23 AES 运算单元 36
3.24 DMA 控制器 37
3.25 UUID 唯一 ID 号 37
4. 引脚定义 38
4.1 封装形式 38
4.2 引脚复用功能描述 41
4.3 引脚复用功能 47
4.4 模块引脚映射 50
5. 电气特性 56
5.1 测试条件 56
5.2 绝对最大额定值 56
5.2.1 电压特性 56
5.2.2 电流特性 56

5.2.3 温度特性 57
5.3 工作条件 57
5.3.1 通用工作条件 57
5.3.2 上电和掉电的工作条件 57
5.3.3 复位和电源控制模块特性 57
5.3.4 供电电流特性 58
5.3.5 内嵌参考电压 59
5.3.6 低功耗模式唤醒时间 60
5.3.7 内部高频时钟源特性 60
5.3.8 内部低频时钟源特性 60
5.3.9 外部高频时钟源特性 61
5.3.10 外部低频时钟源特性 61
5.3.11 PLL 特性 62
5.3.12 FLASH 存储器特性 62
5.3.13 EMC 特性 62
5.3.14 IO 端口特性 63
5.3.15 EXTRST 端口特性 64
5.3.16 ADC 特性 64
5.3.17 ADC 精度 65
5.3.18 温度传感器特性 65
5.3.19 运算放大器特性 66
5.3.20 比较器特性 67
6. 封装尺寸 68
6.1 LQFP48 封装尺寸 68
6.2 LQFP32 封装尺寸 69
6.3 QFN32 封装尺寸 70
6.4 SSOP24 封装尺寸 71
6.5 TSSOP20 封装尺寸 72
6.6 QFN20 封装尺寸 73

修订记录

版本	日期	作者	备注
1.0	2022.1.12	吴伟男	初版
1.02	2022.1.20	孙浩钧	
1.07	2022.2.17	吴伟男	
1.09	2022.3.10	孙浩钧	更新封装图
1.10	2022.4.21	孙浩钧	更新封装图
1.11	2022.4.29	孙浩钧	更新封装图，修改语句错误
1.12	2022.6.18	孙浩钧	更新格式
1.13	2022.9.14	孙浩钧	

1. 简介

1.1 概述

本产品内嵌 ARM Cortex M0 内核，最高工作频率可达 72MHz，支持 PLL，内置高速存储器，丰富的增强型 IO 端口和多种外设。本产品包括最多 40 路 IO、1 个（14 通道）12 位的 ADC、4 个 16 位高级定时器，具有输入捕获和周期脉冲输出等功能、6 个 16 位的基本定时器、1 个 20 位的独立看门狗、1 个 7 位的窗口看门狗、6 路独立基本 PWM 波形发生器、6 路独立高级 PWM 波形发生器，支持死区和互补功能、2 个 SPI、2 个 IIC、3 个 UART、1 个标准的 RTC、1 个 CRC、3 个比较器、1 个温度传感器、2 个运算放大器、1 个 128bit 的 AES。

本产品系列工作电压为 2.0V~3.6V，工作温度为-40℃~105℃。多种省电工作模式保证低功耗应用的要求。本产品提供 LQFP48、LQFP32、SSOP24、TSSOP20 等多种封装形式。

本产品适用于以下应用场合：物联网、智能家居、工业控制、仪器仪表、可穿戴设备、小家电、电机控制、医疗及手持设备等产品。

2. 产品特性概览

表 1　DP32G030 资源列表

特性	DP32G030
Voltage(V)	2.0V~3.6V
FLASH(KB)	64
RAM(KB)	16
PIN	48
IO	40
EXTI_PIN	40
ADC_CH	14
TIMERPLUS	4
TIMERBASE	6
PWMBASE	6
PWMPLUS	6
IWDT	1
WWDT	1
ADC	1
UART	3
SPI	2
IIC	2
DMA	1
AES	1
CRC	1
COMP	3
OPA	2
CPU	ARM Cortex M0
Temperature	-40℃~105℃
Package	LQFP48 LQFP32 SSOP24 TSSOP20

3. 产品特性

3.1 芯片结构框图

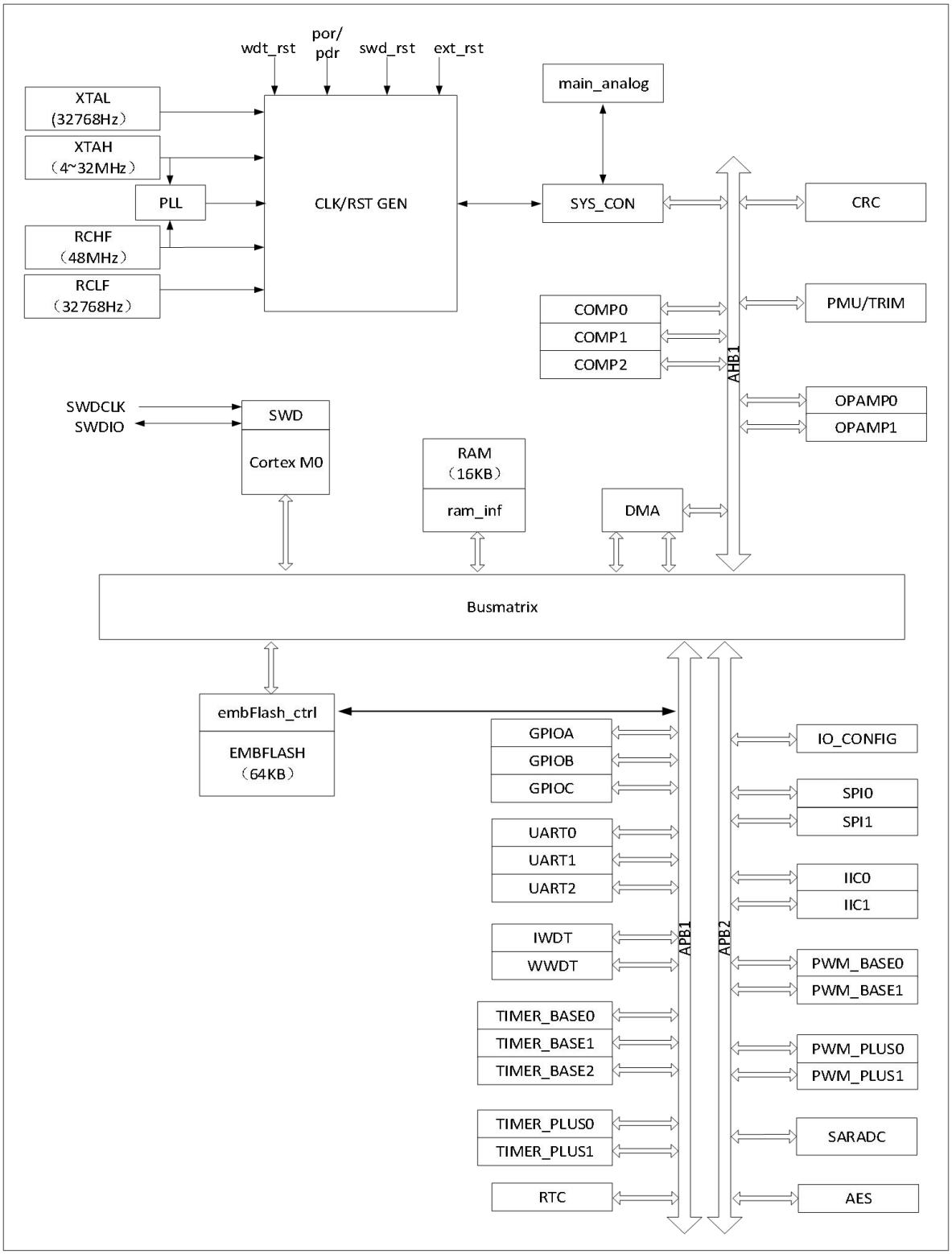


图 1 DP32G030 结构图

3.2 ARM cortex M0 内核

ARM cortex M0 为 ARM 嵌入式处理器系列中最小型、最低功耗的微处理器。其拥有最低闸数、最低功耗以及强悍性能的优异表现。CortexM0 为 32 位、3 级流水线 RISC 处理器，其核心与 ARM7 同为冯・诺依曼(Von Neumann)架构，采指令和数据共享同一总线的设计。CortexM0 核心采用一个系统存储器地址映像，为高达 4 GB 的可寻址存储空间提供简单和固定的映像机制。这个存储器映像机制为程序代码、SRAM、外部内存和外围设备提供了预先定义的专用地址。CortexM0 已获得 ARM 微控制器开发套件 Keil RealView MDK 的支持，结合了 ARM RealView 编译工具以及强大完善的 Keil uVision IDE 与 Debugger 工具。

3.3 地址空间映射

DP32G030 控制器为 32 位通用控制器，提供了 4G 字节的寻址空间，如下表所示，各模块具体寄存器排布及操作说明在后面章节有详细的描述。其中可寻址的代码空间为 64K。

表 2　DP32G030 地址空间映射

总线	起始	结束	模块
存储器	0x00000000	0x0000FFFF	FLASH 区
	0x00010000	0x1FFFFFFF	保留
	0x20000000	0x20003FFF	RAM
	0x21000000	0x3FFFFFFF	保留
AHB	0x40000000	0x400007FF	SYSCON
	0x40000800	0x40000FFF	PMU
	0x40001000	0x400017FF	DMA
	0x40001800	0x40002FFF	保留
	0x40003000	0x400037FF	CRC
	0x40003800	0x4005FFFF	保留
APB1	0x40060000	0x400607FF	GPIOA
	0x40060800	0x40060FFF	GPIOB
	0x40061000	0x400617FF	GPIOC
	0x40061800	0x40063FFF	保留
	0x40064000	0x400647FF	TIMER_BASE0

	0x40064800	0x40064FFF	TIMER_BASE1
	0x40065000	0x400657FF	TIMER_BASE2
	0x40065800	0x40066FFF	保留
	0x40067000	0x400677FF	TIMER_PLUS0
APB1	0x40067800	0x40067FFF	TIMER_PLUS1
	0x40068000	0x40068FFF	保留
	0x40069000	0x400697FF	RTC
	0x40069800	0x40069FFF	保留
	0x4006A000	0x4006A7FF	IWDT
	0x4006A800	0x4006AFFF	WWDT
	0x4006B000	0x4006B7FF	UART0
	0x4006B800	0x4006BFFF	UART1
	0x4006C000	0x4006C7FF	UART2
	0x4006C800	0x4006EFFF	保留
	0x4006F000	0x4006F7FF	FLASH_CTRL
APB2	0x400B0000	0x400B07FF	PORTCON
	0x400B0800	0x400B0FFF	保留
	0x400B1000	0x400B17FF	PWM_BASE0
	0x400B1800	0x400B1FFF	PWM_BASE1
	0x400B2000	0x400B3FFF	保留
	0x400B4000	0x400B47FF	PWM_PLUS0
	0x400B4800	0x400B4FFF	PWM_PLUS1
	0x400B5000	0x400B7FFF	保留
	0x400B8000	0x400B87FF	SPI0
	0x400B8800	0x400B8FFF	SPI1
	0x400B9000	0x400B97FF	IIC0
	0x400B9800	0x400B9FFF	IIC1
	0x400BA000	0x400BA7FF	SARADC
	0x400BA800	0x400BCFFF	保留
	0x400BD000	0x400BD7FF	AES128

内存地址分布图如下图所示：主要分为 RAM 片区、AHB 总线对应的 SYSCON、PMU、DMA、CRC。APB1 总线、APB2 总线、Flash 程序存储片区、Flash 数据存储片区、芯片校准数据区，其他均为保留区域。

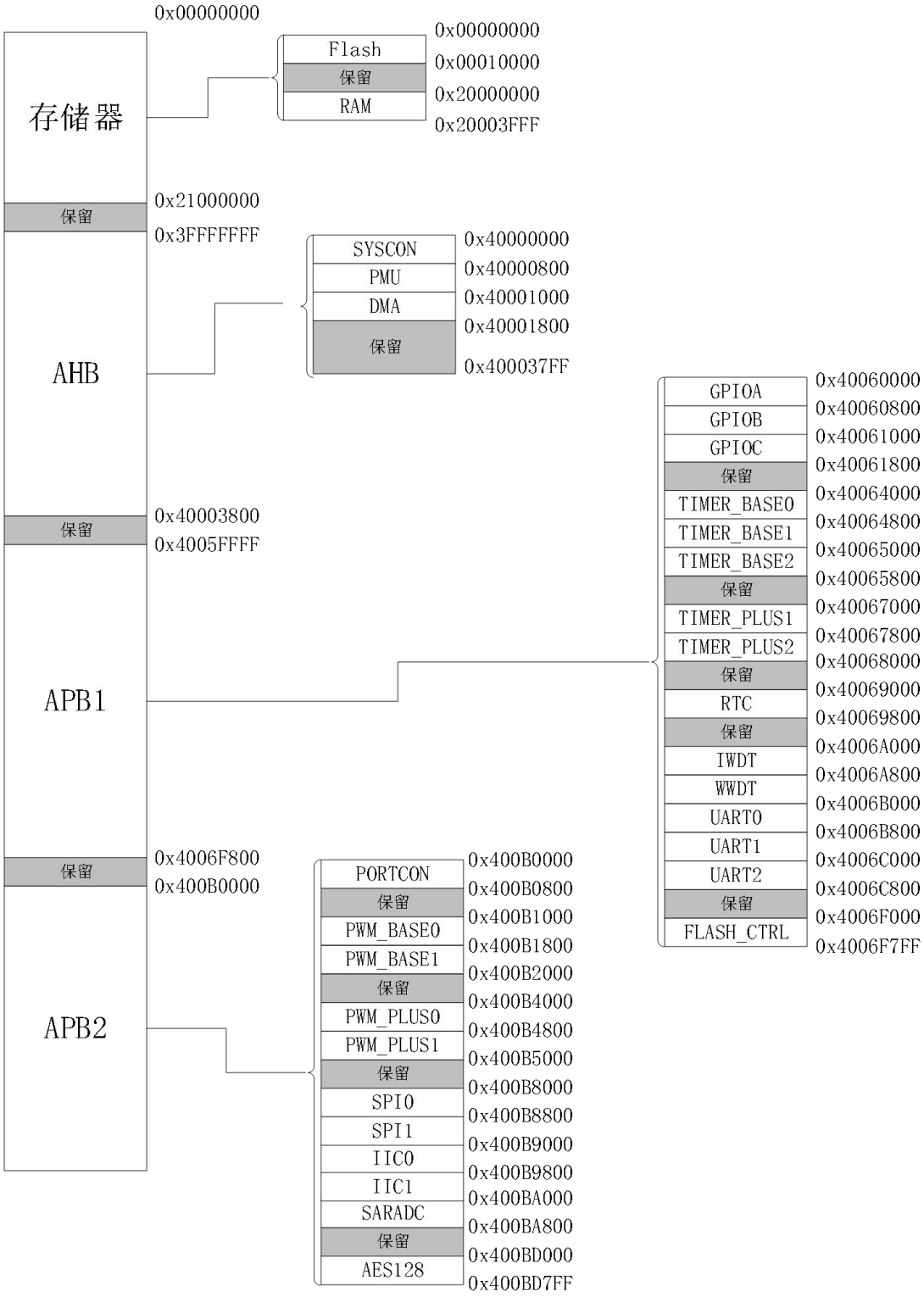


图 2 DP32G030 结构框图

表 3 DP32G030 Register map

名称	地址	位宽	类型	复位值	描述
CLK_SEL	0x40000000	32	R/W	0	时钟选择寄存器
DIV_CLK_GATE	0x40000004	32	R/W	0	分频时钟门控寄存器
DEV_CLK_GATE	0x40000008	32	R/W	0	外设时钟门控寄存器
RC_FREQ_DELTA	0x40000078	32	R/W	0	RCHF/RCLF 真实频率值差值寄存器
VREF_VOLT_DELTA	0x4000007C	32	R/W	0	VREF 真实电压差值寄存器
CHIP_ID0	0x40000080	32	R/W	0	设备 ID 寄存器 0
CHIP_ID1	0x40000084	32	R/W	0	设备 ID 寄存器 1
CHIP_ID2	0x40000088	32	R/W	0	设备 ID 寄存器 2
CHIP_ID3	0x4000008C	32	R/W	0	设备 ID 寄存器 3
PLL_CTRL	0x40000180	32	R/W	0x2C8	PLL 控制寄存器
PLL_ST	0x40000184	32	R/W	0	PLL 状态寄存器
LPOW_MD	0x40000800	32	R/W	0	低功耗模式选择寄存器
LPMD_WKEN	0x40000804	32	R/W	0	低功耗唤醒源使能寄存器
LPMD_WKST	0x40000808	32	R/W	0	低功耗唤醒源状态寄存器
CHIP_RST_ST	0x4000080C	32	R/W	0x01	芯片复位状态寄存器
SRC_CFG	0x40000810	32	R/W	0x03	时钟源配置寄存器
TRIM_POW0	0x40000820	32	R/W	0	POW0 相关模拟模块 TRIM 寄存器
TRIM_POW1	0x40000824	32	R/W	0	POW1 相关模拟模块 TRIM 寄存器
TRIM_POW2	0x40000828	32	R/W	0	POW2 相关模拟模块 TRIM 寄存器
TRIM_POW3	0x4000082C	32	R/W	0	POW3 相关模拟模块 TRIM 寄存器
TRIM_RCHF	0x40000830	32	R/W	0x808	RCHF 时钟模块 TRIM 寄存器
TRIM_RCLF	0x40000834	32	R/W	0x810	RCLF 时钟模块 TRIM 寄存器
TRIM_OPA	0x40000838	32	R/W	0	OPA 模块 TRIM 寄存器

TRIM_PLL	0x4000083C	32	R/W	0	PLL 模块 TRIM 寄存器
TRIM_LOCK	0x40000880	32	R/W	0	TRIM 锁定寄存器
DATA_BAKE0	0x40000900	32	R/W	0	不掉电域数据备份寄存器 0
DATA_BAKE1	0x40000904	32	R/W	0	不掉电域数据备份寄存器 1
DATA_BAKE2	0x40000908	32	R/W	0	不掉电域数据备份寄存器 2
DATA_BAKE3	0x4000090C	32	R/W	0	不掉电域数据备份寄存器 3
DMA_CTR	0x40001000	32	R/W	0	DMA 控制寄存器
DMA_INTEN	0x40001004	32	R/W	0	DMA 中断使能寄存器
DMA_INTST	0x40001008	32	R/W	0	DMA 中断状态寄存器
DMA_CH0CTR	0x40001100	32	R/W	0x1ffe	通道 0 控制寄存器
DMA_CH0MOD	0x40001104	32	R/W	0	通道 0 模式寄存器
DMA_CH0MSADDR	0x40001108	32	R/W	0	通道 0 源地址寄存器
DMA_CH0MDADDR	0x40001108	32	R/W	0	通道 0 目的地址寄存器
DMA_CH0_ST	0x40001110	32	R	0	通道 0 状态寄存器
DMA_CH1CTR	0x40001120	32	R/W	0x1ffe	通道 1 控制寄存器
DMA_CH1MOD	0x40001124	32	R/W	0	通道 1 模式寄存器
DMA_CH1MSADDR	0x40001128	32	R/W	0	通道 1 源地址寄存器
DMA_CH1MDADDR	0x4000112C	32	R/W	0	通道 1 目的地址寄存器
DMA_CH1_ST	0x40001130	32	R	0	通道 1 状态寄存器
DMA_CH2CTR	0x40001140	32	R/W	0x1ffe	通道 2 控制寄存器
DMA_CH2MOD	0x40001144	32	R/W	0	通道 2 模式寄存器
DMA_CH2MSADDR	0x40001148	32	R/W	0	通道 2 源地址寄存器
DMA_CH2MDADDR	0x4000114C	32	R/W	0	通道 2 目的地址寄存器
DMA_CH2_ST	0x40001150	32	R	0	通道 2 状态寄存器
DMA_CH3CTR	0x40001160	32	R/W	0x1ffe	通道 3 控制寄存器

DMA_CH3MOD	0x40001164	32	R/W	0	通道 3 模式寄存器
DMA_CH3MSADDR	0x40001168	32	R/W	0	通道 3 源地址寄存器
DMA_CH3MDADDR	0x4000116C	32	R/W	0	通道 3 目的地址寄存器
DMA_CH3_ST	0x40001170	32	R	0	通道 3 状态寄存器
CRC_CR	0x40003000	32	R/W	0	CRC 控制寄存器
CRC_IV	0x40003004	32	R/W	0	CRC 初始值寄存器
CRC_DATAIN	0x40003008	32	R/W	0	CRC 输入数据寄存器
CRC_DATAOUT	0x4000300C	32	R/W	0	CRC 输出数据寄存器
PF_CTRL	0x40002004	32	R/W	0	预取控制寄存器
GPIOA_GPIODATA	0x40060000	16	R/W	0	GPIOA 数据寄存器
GPIOA_GPIODIR	0x40060004	16	R/W	0	GPIOA 方向设置寄存器
GPIOA_INTLVLTRG	0x40060008	16	R/W	0	GPIOA 中断检测方式寄存器
GPIOA_INTBE	0x4006000C	16	R/W	0	GPIOA 沿触发方式寄存器
GPIOA_INTRISEEN	0x40060010	16	R/W	0	GPIOA 中断事件方式寄存器
GPIOA_INTEN	0x40060014	16	R/W	0	GPIOA 中断使能寄存器
GPIOA_INTRAWSTAUS	0x40060018	16	R	0	GPIOA 中断原始状态寄存器
GPIOA_INTSTAUS	0x4006001C	16	R	0	GPIOA 中断状态寄存器
GPIOA_INTCLR	0x40060020	16	W	0	GPIOA 沿触发中断清除寄存器
GPIOB_GPIODATA	0x40060800	16	R/W	0	GPIOB 数据寄存器
GPIOB_GPIODIR	0x40060804	16	R/W	0	GPIOB 方向设置寄存器
GPIOB_INTLVLTRG	0x40060808	16	R/W	0	GPIOB 中断检测方式寄存器
GPIOB_INTBE	0x4006080C	16	R/W	0	GPIOB 沿触发方式寄存器
GPIOB_INTRISEEN	0x40060810	16	R/W	0	GPIOB 中断事件方式寄存器
GPIOB_INTEN	0x40060814	16	R/W	0	GPIOB 中断使能寄存器
GPIOB_INTRAWSTAUS	0x40060818	16	R	0	GPIOB 中断原始状态寄存器

GPIOB_INTSTAUS	0x4006081C	16	R	0	GPIOB 中断状态寄存器
GPIOB_INTCLR	0x40060820	16	W	0	GPIOB 沿触发中断清除寄存器
GPIOC_GPIODATA	0x40061000	8	R/W	0	GPIOC 数据寄存器
GPIOC_GPIODIR	0x40061004	8	R/W	0	GPIOC 方向设置寄存器
GPIOC_INTLVLTRG	0x40061008	8	R/W	0	GPIOC 中断检测方式寄存器
GPIOC_INTBE	0x4006100C	8	R/W	0	GPIOC 沿触发方式寄存器
GPIOC_INTRISEEN	0x40061010	8	R/W	0	GPIOC 中断事件方式寄存器
GPIOC_INTEN	0x40061014	8	R/W	0	GPIOC 中断使能寄存器
GPIOC_INTRAWSTAUS	0x40061018	8	R	0	GPIOC 中断原始状态寄存器
GPIOC_INTSTAUS	0x4006101C	8	R	0	GPIOC 中断状态寄存器
GPIOC_INTCLR	0x40061020	8	W	0	GPIOC 沿触发中断清除寄存器
TIMERBASE0_EN	0x40064000	32	R/W	0	TIMER0 使能寄存器
TIMERBASE0_DIV	0x40064004	32	R/W	0	TIMER0 计数时钟分频寄存器
TIMERBASE0_IE	0x40064010	32	R/W	0	TIMER0 中断使能寄存器
TIMERBASE0_IF	0x40064014	32	R/W	0	TIMER0 中断状态寄存器
TIMERB0_HIGH_LOAD	0x40064020	32	R/W	0xffff	TIMER0 HIGH 目标配置寄存器
TIMERB0_HIGH_CNT	0x40064024	32	R	0	TIMER0 HIGH 当前计数值寄存器
TIMERB0_LOW_LOAD	0x40064030	32	R/W	0xffff	TIMER0 LOW 目标配置寄存器
TIMERB0_LOW_CNT	0x40064034	32	R	0	TIMER0 LOW 当前计数值寄存器
TIMERBASE1_EN	0x40064800	32	R/W	0	TIMER1 使能寄存器
TIMERBASE1_DIV	0x40064804	32	R/W	0	TIMER1 计数时钟分频寄存器
TIMERBASE1_IE	0x40064810	32	R/W	0	TIMER1 中断使能寄存器
TIMERBASE1_IF	0x40064814	32	R/W	0	TIMER1 中断状态寄存器
TIMERB1_HIGH_LOAD	0x40064820	32	R/W	0xffff	TIMER1 HIGH 目标配置寄存器

TIMERB1_HIGH_CNT	0x40064824	32	R	0	TIMER1 HIGH 当前计数值寄存器
TIMERB1_LOW_LOAD	0x40064830	32	R/W	0xffff	TIMER1 LOW 目标配置寄存器
TIMERB1_LOW_CNT	0x40064834	32	R	0	TIMER1 LOW 当前计数值寄存器
TIMERBASE2_EN	0x40065000	32	R/W	0	TIMER2 使能寄存器
TIMERBASE2_DIV	0x40065004	32	R/W	0	TIMER2 计数时钟分频寄存器
TIMERBASE2_IE	0x40065010	32	R/W	0	TIMER2 中断使能寄存器
TIMERBASE2_IF	0x40065014	32	R/W	0	TIMER2 中断状态寄存器
TIMERB2_HIGH_LOAD	0x40065020	32	R/W	0xffff	TIMER2 HIGH 目标配置寄存器
TIMERB2_HIGH_CNT	0x40065024	32	R	0	TIMER2 HIGH 当前计数值寄存器
TIMERB2_LOW_LOAD	0x40065030	32	R/W	0xffff	TIMER2 LOW 目标配置寄存器
TIMERB2_LOW_CNT	0x40065034	32	R	0	TIMER2 LOW 当前计数值寄存器
TIMERPLUS0_EN	0x40067000	32	R/W	0	TIMERPLUS0 使能寄存器
TIMERPLUS0_DIV	0x40067004	32	R/W	0	TIMERPLUS0 计数时钟预分频寄存器
TIMERPLUS0_CTR	0x40067008	32	R/W	0x600060	TIMERPLUS0 配置寄存器
TIMERPLUS0_IE	0x40067010	32	R/W	0	TIMERPLUS0 中断使能寄存器
TIMERPLUS0_IF	0x40067014	32	R/W	0	TIMERPLUS0 中断状态寄存器
TP0_HIGH_PERIOD	0x40067020	32	R/W	0xffff	TIMERPLUS0 HIGH 目标配置寄存器
TP0_HIGH_CNT	0x40067024	32	R	0	TIMERPLUS0 HIGH 当前计数值寄存器
TP0_HIGH_CVAL	0x40067028	32	R	0	TIMERPLUS0 HIGH 捕获值寄存器
TP0_LOW_PERIOD	0x40067030	32	R/W	0xffff	TIMERPLUS0 LOW 目标配置寄存器
TP0_LOW_CNT	0x40067034	32	R	0	TIMERPLUS0 LOW 当前计数值寄存器
TP0_LOW_CVAL	0x40067038	32	R	0	TIMERPLUS0 HIGH 捕获值寄存器
TP0_HALL_VAL	0x40067040	32	R	0	TIMERPLUS0 HALL 信号原始值寄存器
TIMERPLUS1_EN	0x40067800	32	R/W	0	TIMERPLUS1 使能寄存器

TIMERPLUS1_DIV	0x40067804	32	R/W	0	TIMERPLUS1 计数时钟预分频寄存器
TIMERPLUS1_CTR	0x40067808	32	R/W	0x600060	TIMERPLUS1 配置寄存器
TIMERPLUS1_IE	0x40067810	32	R/W	0	TIMERPLUS1 中断使能寄存器
TIMERPLUS1_IF	0x40067814	32	R/W	0	TIMERPLUS1 中断状态寄存器
TP1_HIGH_PERIOD	0x40067820	32	R/W	0xffff	TIMERPLUS1 HIGH 目标配置寄存器
TP1_HIGH_CNT	0x40067824	32	R	0	TIMERPLUS1 HIGH 当前计数值寄存器
TP1_HIGH_CVAL	0x40067828	32	R	0	TIMERPLUS1 HIGH 捕获值寄存器
TP1_LOW_PERIOD	0x40067830	32	R/W	0xffff	TIMERPLUS1 LOW 目标配置寄存器
TP1_LOW_CNT	0x40067834	32	R	0	TIMERPLUS1 LOW 当前计数值寄存器
TP1_LOW_CVAL	0x40067838	32	R	0	TIMERPLUS1 HIGH 捕获值寄存器
TP1_HALL_VAL	0x40067840	32	R	0	TIMERPLUS1 HALL 信号原始值寄存器
RTC_CFG	0x40069000	32	R/W	0	RTC 配置寄存器
RTC_IE	0x40069004	32	R/W	0	RTC 中断使能寄存器
RTC_IF	0x40069008	32	R/W	0	RTC 状态寄存器
RTC_PRE	0x40069010	32	R/W	0x7fff	RTC 预分频寄存器
RTC_TR	0x40069014	32	R/W	0	RTC 时间寄存器
RTC_DR	0x40069018	32	R/W	0x101	RTC 日期寄存器
RTC_AR	0x4006901C	32	R/W	0	RTC 闹钟寄存器
RTC_TSTR	0x40069020	32	R	0	RTC 当前时间寄存器
RTC_TSDR	0x40069024	32	R	0x101	RTC 当前日期寄存器
RTC_CNT	0x40069028	32	R	0	RTC 秒标当前计数值
RTC_VALID	0x4006902C	32	R	0	RTC 当前时间有效标志寄存器
IWDTLOAD	0x4006A000	32	R/W	0	IWDT 初值寄存器
IWDTCTRL	0x4006A008	32	R/W	0	IWDT 控制寄存器

IWDTIF	0x4006A00C	32	R/W	0	IWDT 中断状态寄存器
IWDTFEED	0x4006A010	32	R/W	0	IWDT 喂狗寄存器
WWDTLOAD	0x4006A800	32	R/W	0	WWDT 初值寄存器
WWDTVALUE	0x4006A804	32	R/W	0	WWDT 当前计数值寄存器
WWDTCTRL	0x4006A808	32	R/W	0	WWDT 控制寄存器
WWDTIF	0x4006A80C	32	R/W	0	WWDT 中断状态寄存器
WWDTFEED	0x4006A810	32	R/W	0	WWDT 喂狗寄存器
UART0_CTRL	0x4006B000	32	R/W	0	UART 控制寄存器
UART0_BAUD	0x4006B004	32	R/W	0	UART 波特率配置寄存器
UART0_TDR	0x4006B008	32	W	0	UART0 写数据寄存器
UART0_RDR	0x4006B00C	32	R	0	UART0 读数据寄存器
UART0_IE	0x4006B010	32	R/W	0	UART0 中断使能寄存器
UART0_IF	0x4006B014	32	R/W	0x2400	UART0 中断状态寄存器
UART0_FIFO	0x4006B018	32	R/W	0x07	UART0 FIFO 控制寄存器
UART0_FC	0x4006B01C	32	R	0	UART0 流控制配置寄存器
UART0_RXTO	0x4006B020	32	R/W	0xff	UART0 接收超时配置寄存器
UART1_CTRL	0x4006B800	32	R/W	0	UART1 控制寄存器
UART1_BAUD	0x4006B804	32	R/W	0	UART1 波特率配置寄存器
UART1_TDR	0x4006B808	32	W	0	UART1 写数据寄存器
UART1_RDR	0x4006B80C	32	R	0	UART1 读数据寄存器
UART1_IE	0x4006B810	32	R/W	0	UART1 中断使能寄存器
UART1_IF	0x4006B814	32	R/W	0x2400	UART1 中断状态寄存器
UART1_FIFO	0x4006B818	32	R/W	0x07	UART1 FIFO 控制寄存器
UART1_FC	0x4006B81C	32	R	0	UART1 流控制配置寄存器

UART1_RXTO	0x4006B820	32	R/W	0xff	UART1 接收超时配置寄存器
UART2_CTRL	0x4006C000	32	R/W	0	UART2 控制寄存器
UART2_BAUD	0x4006C004	32	R/W	0	UART2 波特率配置寄存器
UART2_TDR	0x4006C008	32	W	0	UART2 写数据寄存器
UART2_RDR	0x4006C00C	32	R	0	UART2 读数据寄存器
UART2_IE	0x4006C010	32	R/W	0	UART2 中断使能寄存器
UART2_IF	0x4006C014	32	R/W	0x2400	UART2 中断状态寄存器
UART2_FIFO	0x4006C018	32	R/W	0x07	UART2 FIFO 控制寄存器
UART2_FC	0x4006C01C	32	R	0	UART2 流控制配置寄存器
UART2_RXTO	0x4006C020	32	R/W	0xff	UART2 接收超时配置寄存器
FLASH_CFG	0x4006F000	32	R/W	0x80000000	配置寄存器
FLASH_ADDR	0x4006F004	32	R/W	0	地址配置寄存器
FLASH_WDATA	0x4006F008	32	W	0	写数据寄存器
FLASH_START	0x4006F010	32	R/W	0	操作启动寄存器
FLASH_ST	0x4006F014	32	R	0x05	状态寄存器
FLASH_LOCK	0x4006F018	32	W	0	操作锁定控制寄存器
FLASH_UNLOCK	0x4006F01C	32	W	0	操作解锁控制寄存器
FLASH_MASK	0x4006F020	32	R/W	0x2	屏蔽控制寄存器
FLASH_ERASETIME	0x4006F024	32	R/W	0x7532a31b	擦除时间参数配置寄存器
FLASH_PROGTIME	0x4006F028	32	R/W	0x1f4360	编程时间参数配置寄存器
PORTA_SEL0	0x400B0000	32	R/W	0	PORTA 功能选择寄存器 0
PORTA_SEL1	0x400B0004	32	R/W	0	PORTA 功能选择寄存器 1
PORTB_SEL0	0x400B0008	32	R/W	0xffff0000	PORTB 功能选择寄存器 0
PORTB_SEL1	0x400B000C	32	R/W	0x01001000	PORTB 功能选择寄存器 1

PORTC_SEL0	0x400B0010	32	R/W	0	PORTC 功能选择寄存器 0
PORTA_IE	0x400B0100	32	R/W	0	PORTA 输入使能寄存器
PORTB_IE	0x400B0104	32	R/W	0x4800	PORTB 输入使能寄存器
PORTC_IE	0x400B0108	32	R/W	0x20	PORTC 输入使能寄存器
PORTA_PU	0x400B0200	32	R/W	0	PORTA 上拉使能寄存器
PORTB_PU	0x400B0204	32	R/W	0	PORTB 上拉使能寄存器
PORTC_PU	0x400B0208	32	R/W	0	PORTC 上拉使能寄存器
PORTA_PD	0x400B0300	32	R/W	0	PORTA 下拉使能寄存器
PORTB_PD	0x400B0304	32	R/W	0	PORTB 下拉使能寄存器
PORTC_PD	0x400B0308	32	R/W	0x20	PORTC 下拉使能寄存器
PORTA_OD	0x400B0400	32	R/W	0	PORTA 开漏使能寄存器
PORTB_OD	0x400B0404	32	R/W	0	PORTB 开漏使能寄存器
PORTC_OD	0x400B0408	32	R/W	0	PORTC 开漏使能寄存器
PORTA_WKE	0x400B0500	32	R/W	0	PORTA 唤醒使能寄存器
PORTB_WKE	0x400B0504	32	R/W	0	PORTB 唤醒使能寄存器
PORTC_WKE	0x400B0508	32	R/W	0	PORTC 唤醒使能寄存器
PORT_CFG	0x400B0600	32	R/W	0x15	PORT 配置寄存器
PORTA_WK_SEL	0x400B0700	32	R/W	0	PORTA 唤醒 IO 沿选择寄存器
PORTB_WK_SEL	0x400B0704	32	R/W	0	PORTB 唤醒 IO 沿选择寄存器
PORTC_WK_SEL	0x400B0708	32	R/W	0	PORTC 唤醒 IO 沿选择寄存器
PWMBASE0_EN	0x400B1000	32	R/W	0	PWMBASE0 使能寄存器
PWMBASE0_DIV	0x400B1004	32	R/W	0	PWMBASE0 时钟预分频寄存器
PWMBASE0_CON	0x400B1008	32	R/W	0	PWMBASE0 输出配置寄存器
PWMBASE0_PERIOD	0x400B100C	32	R/W	0	PWMBASE0 周期配置寄存器

PWMBASE0_IE	0x400B1010	32	R/W	0	PWMBASE0 中断使能寄存器
PWMBASE0_IF	0x400B1014	32	R/W	0	PWMBASE0 中断状态寄存器
PWMBASE0_CNT	0x400B1018	32	R/W	0xffff	PWMBASE0 当前计数值寄存器
PWMBASE0_CH0_COMP	0x400B1020	32	R/W	0	PWMBASE0 通道 0 翻转点配置寄存器
PWMBASE0_CH1_COMP	0x400B1030	32	R/W	0	PWMBASE0 通道 1 翻转点配置寄存器
PWMBASE0_CH2_COMP	0x400B1040	32	R/W	0	PWMBASE0 通道 2 翻转点配置寄存器
PWMBASE1_EN	0x400B1800	32	R/W	0	PWMBASE1 使能寄存器
PWMBASE1_DIV	0x400B1804	32	R/W	0	PWMBASE1 时钟预分频寄存器
PWMBAS1_CON	0x400B1808	32	R/W	0	PWMBASE1 输出配置寄存器
PWMBASE1_PERIOD	0x400B180C	32	R/W	0	PWMBASE1 周期配置寄存器
PWMBASE1_IE	0x400B1810	32	R/W	0	PWMBASE1 中断使能寄存器
PWMBASE1_IF	0x400B1814	32	R/W	0	PWMBASE1 中断状态寄存器
PWMBASE1_CNT	0x400B1818	32	R/W	0xffff	PWMBASE1 当前计数值寄存器
PWMBASE1_CH0_COMP	0x400B1820	32	R/W	0	PWMBASE1 通道 0 翻转点配置寄存器
PWMBASE1_CH1_COMP	0x400B1830	32	R/W	0	PWMBASE1 通道 1 翻转点配置寄存器
PWMBASE1_CH2_COMP	0x400B1840	32	R/W	0	PWMBASE1 通道 2 翻转点配置寄存器
PWMPLUS0_CFG	0x400B4000	32	R/W	0	PWMPLUS0 配置寄存器
PWMPLUS0_GEN	0x400B4004	32	R/W	0	PWMPLUS0 通道波形生成寄存器
PWMPLUS0_CLKSRC	0x400B4008	32	R/W	0	PWMPLUS0 时钟源和分频配置寄存器
PWMP0_BRAKE_CFG	0x400B400C	32	R/W	0	PWMPLUS0 刹车配置寄存器
PWMPLUS0_MASK_LEV	0x400B4010	32	R/W	0	PWMPLUS0 强制输出电平选择寄存器
PWMPLUS0_PERIOD	0x400B401C	32	R/W	0	PWMPLUS0 计数器周期值寄存器
PWMPLUS0_CH0_COMP	0x400B4020	32	R/W	0	PWMPLUS0 通道 0 翻转点配置寄存器
PWMPLUS0_CH1_COMP	0x400B4024	32	R/W	0	PWMPLUS0 通道 1 翻转点配置寄存器

PWMPLUS0_CH2_COMP	0x400B4028	32	R/W	0	PWMPLUS0 通道 2 翻转点配置寄存器
PWMPLUS0_CH0_DT	0x400B4030	32	R/W	0	PWMPLUS0 通道 0 死区长度配置寄存器
PWMPLUS0_CH1_DT	0x400B4034	32	R/W	0	PWMPLUS0 通道 1 死区长度配置寄存器
PWMPLUS0_CH2_DT	0x400B4038	32	R/W	0	PWMPLUS0 通道 2 死区长度配置寄存器
PWMP0_TRIG_COMP	0x400B4040	32	R/W	0	PWMPLUS0 内部触发比较值寄存器
PWMPLUS0_TRIG_CFG	0x400B4044	32	R/W	0	PWMPLUS0 内部触发配置寄存器
PWMPLUS0_IE	0x400B4060	32	R/W	0	PWMPLUS0 中断使能寄存器
PWMPLUS0_IF	0x400B4064	32	R/W	0	PWMPLUS0 中断状态寄存器
PWMPLUS0_SWLOAD	0x400B4084	32	R/W	0	PWMPLUS0 配置寄存器软件加载寄存器
PWMPLUS0_MASK_EN	0x400B4088	32	R/W	0	PWMPLUS0 屏蔽使能控制寄存器
PWMPLUS0_CNT_ST	0x400B40E0	32	R/W	0	PWMPLUS0 计数器状态寄存器
PWMPLUS0_BRAKE_ST	0x400B40E4	32	R/W	0	PWMPLUS0 刹车状态寄存器
PWMPLUS1_CFG	0x400B4800	32	R/W	0	PWMPLUS1 配置寄存器
PWMPLUS1_GEN	0x400B4804	32	R/W	0	PWMPLUS1 通道波形生成寄存器
PWMPLUS1_CLKSRC	0x400B4808	32	R/W	0	PWMPLUS1 时钟源和分频配置寄存器
PWMP1_BRAKE_CFG	0x400B480C	32	R/W	0	PWMPLUS1 刹车配置寄存器
PWMPLUS1_MASK_LEV	0x400B4810	32	R/W	0	PWMPLUS1 强制输出电平选择寄存器
PWMPLUS1_PERIOD	0x400B481C	32	R/W	0	PWMPLUS1 计数器周期值寄存器
PWMPLUS1_CH0_COMP	0x400B4820	32	R/W	0	PWMPLUS1 通道 0 翻转点配置寄存器
PWMPLUS1_CH1_COMP	0x400B4824	32	R/W	0	PWMPLUS1 通道 1 翻转点配置寄存器
PWMPLUS1_CH2_COMP	0x400B4828	32	R/W	0	PWMPLUS1 通道 2 翻转点配置寄存器
PWMPLUS1_CH0_DT	0x400B4830	32	R/W	0	PWMPLUS1 通道 0 死区长度配置寄存器
PWMPLUS1_CH1_DT	0x400B4834	32	R/W	0	PWMPLUS1 通道 1 死区长度配置寄存器
PWMPLUS1_CH2_DT	0x400B4838	32	R/W	0	PWMPLUS1 通道 2 死区长度配置寄存器

PWMP1_TRIG_COMP	0x400B4840	32	R/W	0	PWMPLUS1 内部触发比较值寄存器
PWMPLUS1_TRIG_CFG	0x400B4844	32	R/W	0	PWMPLUS1 内部触发配置寄存器
PWMPLUS1_IE	0x400B4860	32	R/W	0	PWMPLUS1 中断使能寄存器
PWMPLUS1_IF	0x400B4864	32	R/W	0	PWMPLUS1 中断状态寄存器
PWMPLUS1_SWLOAD	0x400B4884	32	R/W	0	PWMPLUS1 配置寄存器软件加载寄存器
PWMPLUS1_MASK_EN	0x400B4888	32	R/W	0	PWMPLUS1 屏蔽使能控制寄存器
PWMPLUS1_CNT_ST	0x400B48E0	32	R/W	0	PWMPLUS1 计数器状态寄存器
PWMPLUS1_BRAKE_ST	0x400B48E4	32	R/W	0	PWMPLUS1 刹车状态寄存器
SPI0_CR	0x400B8000	32	R/W	0x1010	SPI0 控制寄存器
SPI0_WDR	0x400B8004	32	R/W	0	SPI0 写数据寄存器
SPI0_RDR	0x400B8008	32	R	0	SPI0 读数据寄存器
SPI0_IE	0x400B8010	32	R/W	0	SPI0 中断使能寄存器
SPI0_IF	0x400B8014	32	R/W	0x8	SPI0 中断状态寄存器
SPI0_FIFOST	0x400B8018	32	R/W	0x9	SPI0 FIFO 状态寄存器
SPI1_CR	0x400B8800	32	R/W	0x1010	SPI1 控制寄存器
SPI1_WDR	0x400B8804	32	R/W	0	SPI1 写数据寄存器
SPI1_RDR	0x400B8808	32	R	0	SPI1 读数据寄存器
SPI1_IE	0x400B8810	32	R/W	0	SPI1 中断使能寄存器
SPI1_IF	0x400B8814	32	R/W	0x8	SPI1 中断状态寄存器
SPI1_FIFOST	0x400B8818	32	R/W	0x9	SPI1 FIFO 状态寄存器
IIC0_CCFG	0x400B9000	32	R/W	0x18	IIC0 通用配置寄存器
IIC0_CST	0x400B9004	32	R	0x06	IIC0 通用状态配置寄存器
IIC0_CTRANS	0x400B9008	32	R/W	0x02	IIC0 通用传输寄存器
IIC0_RXDATA	0x400B900C	32	R	0	IIC0 接收数据寄存器

IIC0_TXDATA	0x400B9010	32	R/W	0	IIC0 发送数据寄存器
IIC0_IE	0x400B9014	32	R/W	0	IIC0 中断使能寄存器
IIC0_IF	0x400B9018	32	R/W	0x01	IIC0 中断标志寄存器
IIC0_MCTRL	0x400B9020	32	R/W	0	IIC0 主机模式控制寄存器
IIC0_MSPC	0x400B9024	32	R/W	0x33f7f	IIC0 时序配置寄存器
IIC0_SCTRL	0x400B9030	32	R/W	0x08	IIC0 从机模式控制寄存器
IIC0_SADDR	0x400B9034	32	R/W	0	IIC0 从机模式地址寄存器
IIC1_CCFG	0x400B9800	32	R/W	0x18	IIC1 通用配置寄存器
IIC1_CST	0x400B9804	32	R	0x06	IIC1 通用状态配置寄存器
IIC1_CTRANS	0x400B9808	32	R/W	0x02	IIC1 通用传输寄存器
IIC1_RXDATA	0x400B980C	32	R	0	IIC1 接收数据寄存器
IIC1_TXDATA	0x400B9810	32	R/W	0	IIC1 发送数据寄存器
IIC1_IE	0x400B9814	32	R/W	0	IIC1 中断使能寄存器
IIC1_IF	0x400B9818	32	R/W	0x01	IIC1 中断标志寄存器
IIC1_MCTRL	0x400B9820	32	R/W	0	IIC1 主机模式控制寄存器
IIC1_MSPC	0x400B9824	32	R/W	0x33f7f	IIC1 时序配置寄存器
IIC1_SCTRL	0x400B9830	32	R/W	0x08	IIC1 从机模式控制寄存器
IIC1_SADDR	0x400B9834	32	R/W	0	IIC1 从机模式地址寄存器
ADC_CFG	0x400BA000	32	R/W	0x2100000	ADC 配置寄存器
ADC_START	0x400BA004	32	R/W	0	ADC 启动寄存器
ADC_IE	0x400BA008	32	R/W	0	ADC 中断使能寄存器
ADC_IF	0x400BA00C	32	RW	0	ADC 中断状态寄存器
ADC_CH0_STAT	0x400BA010	32	R/W	0	ADC 通道 0 状态寄存器
ADC_CH0_DATA	0x400BA014	32	R/W	0	ADC 通道 0 数据寄存器

ADC_CH1_STAT	0x400BA018	32	R/W	0	ADC 通道 1 状态寄存器
ADC_CH1_DATA	0x400BA01C	32	R/W	0	ADC 通道 1 数据寄存器
ADC_CH2_STAT	0x400BA020	32	R/W	0	ADC 通道 2 状态寄存器
ADC_CH2_DATA	0x400BA024	32	R/W	0	ADC 通道 2 数据寄存器
ADC_CH3_STAT	0x400BA028	32	R/W	0	ADC 通道 3 状态寄存器
ADC_CH3_DATA	0x400BA02C	32	R/W	0	ADC 通道 3 数据寄存器
ADC_CH4_STAT	0x400BA030	32	R/W	0	ADC 通道 4 状态寄存器
ADC_CH4_DATA	0x400BA034	32	R/W	0	ADC 通道 4 数据寄存器
ADC_CH5_STAT	0x400BA038	32	R/W	0	ADC 通道 5 状态寄存器
ADC_CH5_DATA	0x400BA03C	32	R/W	0	ADC 通道 5 数据寄存器
ADC_CH6_STAT	0x400BA040	32	R/W	0	ADC 通道 6 状态寄存器
ADC_CH6_DATA	0x400BA044	32	R/W	0	ADC 通道 6 数据寄存器
ADC_CH7_STAT	0x400BA048	32	R/W	0	ADC 通道 7 状态寄存器
ADC_CH7_DATA	0x400BA04C	32	R/W	0	ADC 通道 7 数据寄存器
ADC_CH8_STAT	0x400BA050	32	R/W	0	ADC 通道 8 状态寄存器
ADC_CH8_DATA	0x400BA054	32	R/W	0	ADC 通道 8 数据寄存器
ADC_CH9_STAT	0x400BA058	32	R/W	0	ADC 通道 9 状态寄存器
ADC_CH9_DATA	0x400BA05C	32	R/W	0	ADC 通道 9 数据寄存器
ADC_CH10_STAT	0x400BA060	32	R/W	0	ADC 通道 10 状态寄存器
ADC_CH10_DATA	0x400BA064	32	R/W	0	ADC 通道 10 数据寄存器
ADC_CH11_STAT	0x400BA068	32	R/W	0	ADC 通道 11 状态寄存器
ADC_CH11_DATA	0x400BA06C	32	R/W	0	ADC 通道 11 数据寄存器
ADC_CH12_STAT	0x400BA070	32	R/W	0	ADC 通道 12 状态寄存器
ADC_CH12_DATA	0x400BA074	32	R/W	0	ADC 通道 12 数据寄存器

ADC_CH13_STAT	0x400BA078	32	R/W	0	ADC 通道 13 状态寄存器
ADC_CH13_DATA	0x400BA07C	32	R/W	0	ADC 通道 13 数据寄存器
ADC_CH14_STAT	0x400BA080	32	R/W	0	ADC 通道 14 状态寄存器
ADC_CH14_DATA	0x400BA084	32	R/W	0	ADC 通道 14 数据寄存器
ADC_CH15_STAT	0x400BA088	32	R/W	0	ADC 通道 15 状态寄存器
ADC_CH15_DATA	0x400BA08C	32	R/W	0	ADC 通道 15 数据寄存器
ADC_FIFO_STAT	0x400BA0A0	32	R/W	0	ADC FIFO 状态寄存器
ADC_FIFO_DATA	0x400BA0A4	32	R/W	0	ADC FIFO 数据寄存器
ADC_EXTTRIG_SEL	0x400BA0B0	32	R/W	0	外部信号触发 ADC 选择寄存器
ADC_CALIB_OFFSET	0x400BA0F0	32	R/W	0	ADC 校准 OFFSET 寄存器
ADC_CALIB_KD	0x400BA0F4	32	R/W	0	ADC 校准 KD 寄存器

3.4 中断向量映射

DP32G030 共有 32 个中断向量入口，中断向量映射如下图所示：

表 4　DP32G030 中断向量映射

中断源	外设中断	简介
0	WWDT_IRQn	WWDT 中断
1	IWDT_IRQn	IWDT 中断
2	RTC_IRQn	RTC 中断
3	DMA_IRQn	DMA 中断
4	SARADC_IRQn	SARADC 中断
5	TIMER_BASE0_IRQn	TIMER_BASE0 中断
6	TIMER_BASE1_IRQn	TIMER_BASE1 中断
7	TIMER_PLUS0_IRQn	TIMER_PLUS0 中断
8	TIMER_PLUS1_IRQn	TIMER_PLUS1 中断
9	PWM_BASE0_IRQn	PWM_BASE0 中断
10	PWM_BASE1_IRQn	PWM_BASE1 中断
11	PWM_PLUS0_IRQn	PWM_PLUS0 中断
12	PWM_PLUS1_IRQn	PWM_PLUS1 中断
13	UART0_IRQn	UART0 中断
14	UART1_IRQn	UART1 中断
15	UART2_IRQn	UART2 中断
16	SPI0_IRQn	SPI0 中断
17	SPI1_IRQn	SPI1 中断
18	IIC0_IRQn	IIC0 中断
19	IIC1_IRQn	IIC1 中断
20	CMP_IRQn	CMP 中断
21	TIMER_BASE2_IRQn	TIMER_BASE2 中断
22	GPIOA5_IRQn	GPIOA5 中断
23	GPIOA6_IRQn	GPIOA6 中断
24	GPIOA7_IRQn	GPIOA7 中断
25	GPIOB0_IRQn	GPIOB0 中断
26	GPIOB1_IRQn	GPIOB1 中断
27	GPIOC0_IRQn	GPIOC0 中断

28	GPIOC1_IRQn	GPIOC1 中断
29	GPIOA_IRQn	GPIOA 中断
30	GPIOB_IRQn	GPIOB 中断
31	GPIOC_IRQn	GPIOC 中断

3.5 复位方式

DP32G030 支持三种复位方式，上电/掉电复位，片外专用复位引脚触发的外部复位，以及独立看门狗软复位。

表 5 DP32G030 复位方式

编号	复位方式
0	上电/断电复位(POR/PDR)
1	看门狗复位
2	片外专用复位(EXTRST)

3.6 通用 IO 端口

DP32G030 最多可提供 40 个 GPIO 端口，每个端口具有独立的中断入口，中断触发条件可配置，支持电平触发和边沿触发。电平触发支持高电平和低电平，边沿触发支持上升沿、下降沿和双边沿触发。每个 IO 均支持上拉、下拉、推挽、开漏功能。

3.7 时钟源

DP32G030 内置 3 个时钟源，一个为 48MHz 的内部高频震荡，同时支持 2 路外部时钟源，可识别输入 4~32MHz 晶振、低频 32.768KHz 晶振。支持 PLL 倍频。时钟源控制每个外设都有单独的开关。系统时钟可以选择 RCHF 或者分频时钟，分频时钟分频系数从 1 到 32，分频时钟来源如下：RCHF、RCLF、XTAH、XTAL、PLL。

表 6 DP32G030 时钟源

参数	RCHF	RCLF	XTAH	PLL	XTAL
时钟频率	48MHz	32.768KHz	4-32MHz	48M-72MHz	32.768KHz

3.8 基本定时器

- 支持 2 个独立的向上计数的 16bit 计数器（HIGH、LOW）
- 支持 16bit 预分频
- 可输出中断以及达到目标值标志信号

3.9 高级定时器

- 2 个独立的 16bit 计数器（HIGH 和 LOW）
- 具有 16bit 预分频计数器
- 两个定时器分别具有定时、计数、输入捕获和周期脉冲输出功能
- LOW 计数器支持 HALL 功能
- 分别支持计数时钟选择
- 支持多种中断功能
- 两个定时器具有各自的目标值影子寄存器，新的目标值将在下周期生效
- 支持 DMA 接口读取输入脉冲捕获值

3.10 独立看门狗

- 看门狗计数时钟源为 RCLF（32768Hz）
- 支持 20 位计数
- 提供周期性的计数溢出中断信号，如果该中断信号在下一个中断信号产生之前仍没有被清除，则产生复位信号
- 支持喂狗功能

3.11 窗口看门狗

- 看门狗计数时钟源为系统时钟的 4096 分频
- 功能特性：支持 7 位减计数，提供窗口中断与预复位中断，如果在预复位中断后的一个看门狗计数周期内仍然不进行喂狗操作，则产生复位信号。
- 分别支持中断窗口值及复位窗口值独立可配置
- 看门狗计数时钟频率可配置
- 支持预复位中断报警功能

3.12 基本脉冲宽度调制发生器(PWMBASE)

- 3 个 16bit PWM，可输出不同占空比的 PWM 波形
- 16bit 预分频计数器
- 输出电平是否翻转
- 支持到达翻转点中断和周期结束中断
- 内部有一个向下计数的计数器

3.13 高级脉冲宽度调制发生器(PWMPLUS)

- 支持 3 个独立通道的 16bit PWM 通道输出（CH0/CH1/CH2），可输出不同占空比的 PWM 波形
- 16bit 预分频计数器，支持片内 timer 或外部信号作为计数时钟功能
- 每个通道支持死区长度可配置
- 每个通道 PWM 都支持自己的互补输出（CH0/CH0N、CH1/CH1N、CH2/CH2N）
- PWM 计数器支持向上计数或向下计数，支持边沿对齐模式或中心对齐模式可配置
- 所有通道支持配置空闲电平、计数起始电平、输出是否翻转

- 支持刹车功能，刹车有效电平可配置
- 支持软件强制输出固定电平功能，电平极性可配置
- 支持内部特定触发机制，可对外输出产生周期结束、通道翻转点、特定触发点三种脉冲信号
- 支持单次或循环方式选择
- 可配置产生边沿对齐波形或中心对齐波形
- 支持周期值、通道翻转点值、特定触发点值固定周期自动加载或软件加载功能

3.14 RTC 实时时钟

- 具有实时时钟功能
- 闹钟功能
- 具有日历功能，计时范围 0-99 年
- 自动解决闰年问题
- 可输出与 RTC 同步的秒、分、时、日、闹钟中断
- RTC 计数时钟可选择两种时钟源
- 可输出 1/2 秒及其中断
- 可输出 RTC 时间唤醒和闹钟唤醒信号用于低功耗唤醒模块
- 时钟设定和闹钟设定的数据有效性检测
- 具有 BCD 编码的闹钟寄存器
- 具有 BCD 编码的时间寄存器

3.15 UART 通用异步收发器

- 支持标准的 UART 协议
- 支持全双工模式
- 支持波特率配置
- 可编程数据位长度（8bit 或 9bit）
- 可配置奇偶校验位　奇校验　偶校验　常 0　常 1
- 单接收仅支持 2stop 位；单发送支持 1stop、2stop、2stop+1idle、2stop+2idle，最多 2stop+7idle；硬件全双工接收及发送只支持 2stop；支持波特率自动侦测功能
- 具有硬件自动流控制功能
- 支持 DMA 传输机制
- 接收和发送分别独立具有深度为 8 的 FIFO，并且 FIFO 水位可配置
- 支持发送完成中断、接收完成中断、接收超时中断功能

3.16 SPI 总线控制器

- 支持主机模式和从机模式
- 可编程时钟极性和相位
- 主模式速率可配，最大频率为系统时钟 4 分频
- 数据传输顺序可配置
- 传输结束中断标志
- 读数据寄存器和写数据寄存器分开
- 接收和发送分别采用 8 级 FIFO 缓存机制
- 具有 DMA 传输接口

3.17 IIC 控制器

- 支持 master、slave 两种模式
- 支持 IIC 输入信号数字滤波
- 支持 3 种模式：Standard-mode（100kbps）、Fast-mode（400kbps）、Fast-mode Plus（1Mbps）
- SCL/SDA 线上数据可读
- 支持多种中断

Master 模式特性：

- 支持 SCL LOW 超时报警
- 支持发出的 SCL 时钟周期最大为（2^17）*系统时钟
- SCL 时钟占空比可配置

Slave 模式特性：

- 支持 7 位、10 位两种地址模式
- 支持地址 mask，一个 slave 器件可以占用多个地址，7 位地址模式，一个 slave 器件最多可占用 128 个地址；10 位地址模式，一个 slave 器件最多可占用 256 个地址
- 支持 clock stretching，slave 器件可通过拉低 SCL 来 hold 总线

3.18 12BitSARADC 逐次逼近型模数转换器

- 从外部 IO 口连接的 11 个模拟通道输入；
- 采样率最高可达 2.4M；
- 0-10 通道为高速通道，13-15 通道为低速通道；高速通道建立时间短，所需采样窗口短，反之低速通道建立时间长，需要适当增加采样窗口，来保证采样电压的准确性；
- 13 通道为片上温度传感器电压输入；

- 14 通道为 1.2V 参考电压输入；
- 15 通道为 AVDD/3 电压输入；
- 外部 ADC 参考电压 PAD_VREF，某些封装 PAD_VREF 与 AVDD_ADC 连接在一起；
- 独立的通道数据寄存器、全通道共用 16 级 FIFO 可选；
- 软件触发和硬件触发，硬件触发可选择 TIMERPLUS 模块的溢出信号和 PMWPLUS 的 trigger 信号；
- 支持采样一次或采样多次取平均可配置；
- 支持单次采样和连续采样可配置；
- 单次采样在启动之后，由低通道到高通道遍历全部所选择的通道一次；
- 连续采样在启动之后，不间断反复由低通道到高通道遍历全部所选择的通道，直到软件停止采样；
- 支持内部采样时钟、外部采样时钟可配置；
- 支持采样窗口可配置；
- 各通道转换完成状态、FIFO 满状态和 FIFO 半满状态都能产生中断；
- ADC 通道输入范围：0≤VIN≤Vref≤AVDD_ADC；
- 支持 DMA 读取 FIFO 采样数据；

3.19 COMP 比较器

- 轨到轨的比较器
- 每个比较器可独立编程配置迟滞电压：0mv 迟滞、24mv 迟滞、40mv 迟滞和 60mv 迟滞四种挡位
- 每个比较器可独立编程配置输出滤波功能：不滤波、2 个系统时钟周期滤波、4 个系统时钟周期滤波和 8 个系统时钟周期滤波四种滤波方式

- 每个比较器都具有中断产生的能力
- 可以组合成窗口比较器

3.20 OPA 运算放大器

- 轨到轨的输入/输出
- 正端/负端输入
- 2 路运算放大器
- 3MHz bandwidth
- 低偏移电压
- 输出信号可以选择配置到 ADC 通道直接采集

3.21 FLASH 控制器

- 支持 64K 字节应用程序存储空间
- 支持进入和退出 FLASH 低功耗模式
- 读速率可配置。当系统时钟频率小于或等于 56MHz 时，读速率为 1 个系统时钟周期等待；当系统时钟频率大于 56MHz 小于或等于 84MHz 时，读速率为 2 个系统时钟周期等待
- 配置区（NVR 区）域共 4 个扇区，每个扇区 512 字节，第 1 个扇区存放的是 FLASH 自身的配置信息，用户不能进行操作。其它 3 个扇区用户可以进行擦、读或写操作
- 操作模式支持读操作、编程操作以及扇区擦操作等
- 可以配置操作锁，禁止对 FLASH 进行编程和擦除操作，保护 FLASH 数据不被修改
- 支持地址屏蔽功能，屏蔽地址可以配置为 2K 字节、4K 字节或 8K 字节
- 每个扇区大小是 512 字节，支持扇区擦除操作
- 支持连续编程，在同一扇区内最多 64 个字（256 字节）连续编程

3.22 CRC 循环冗余校验

- 支持对 8、16、32 位数据进行 CRC 运算
- 支持输入数据、输出数据取反；
- 支持输入数据、输出数据翻转；
- 支持以下四种 CRC 多项式：

  x^16+x^12+x^5+1、

  x^8+x^2+x+1、

  x^16+x^15+x^2+1、

  x^32+x^26+x^23+x^22+x^16+x^12+x^11+x^10+x^8+x^7+x^5+x^4+x^2+x^1+1。

3.23 AES 运算单元

- 使用 AES Rijndael 块密码算法进行加密/解密
- 内部 128 位寄存器，用于存储加密或派生密钥（4 个 32 位寄存器）
- 支持电子密码本（ECB），密码块链接（CBC）和计数器模式（CTR）
- 解密的派生密钥推导
- 128 位数据块处理
- 128 位密钥长度
- 213 个时钟周期来加密或解密一个 128 位块（包括输入和输出阶段）
- 1 个 32 位 INPUT 数据 buffer 和 1 个 32 位 OUTPUT 数据 buffer
- 仅支持 32 位数据宽度的寄存器访问
- 一个 128 位寄存器，用于在 CBC 模式下配置 AES 时用于初始化向量，或在选择 CTR 模式时用于 32 位计数器初始化

3.24 DMA 控制器

- 本芯片 DMA 通道数为 4。
- 具有两个 AHB 主控制端接口：一个用于从源地址设备读取数据，另一个用于向目的地址设备写入数据；
- 源地址设备和目的地址设备可分别配置传输数据宽度 8、16 和 32bits，源地址和目的地址必须按照数据传输宽度对齐；
- 每个通道最多可配置传输 4096 笔数据。各通道每传输完一笔数据，则该通道释放总线，电路将重新判断各通道优先级，优先级高的通道先传输。
- 支持通道可配置为递增或固定地址模式。
- 支持存储器到存储器、存储器到外设、外设到存储器之间三种方式
- 支持循环重启 DMA
- 支持每个通道优先级可配置
- 支持每个通道独立的中断

3.25 UUID 唯一 ID 号

每颗芯片出厂时都具备唯一的 128 位设备标识号。

4. 引脚定义

4.1 封装形式

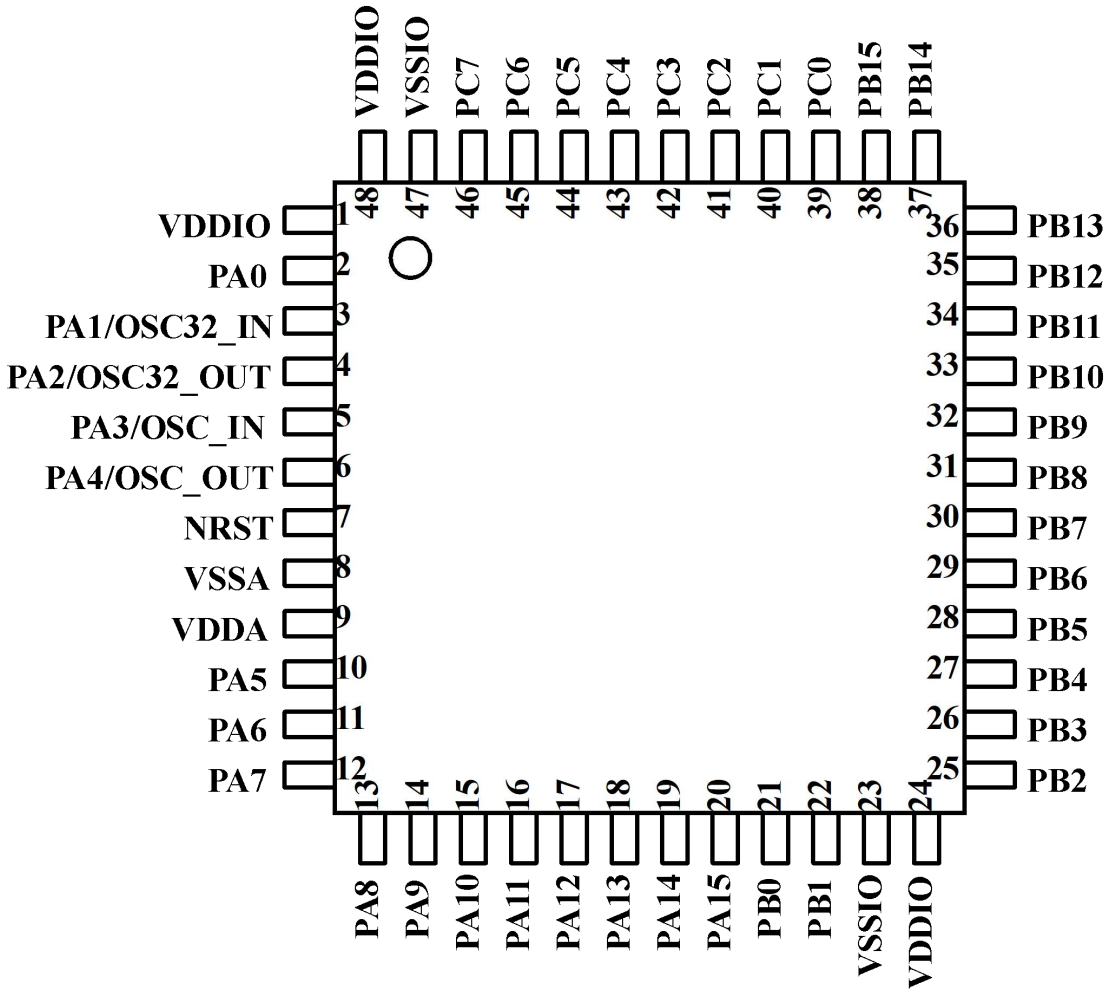


图 4.1　LQFP48(top view)

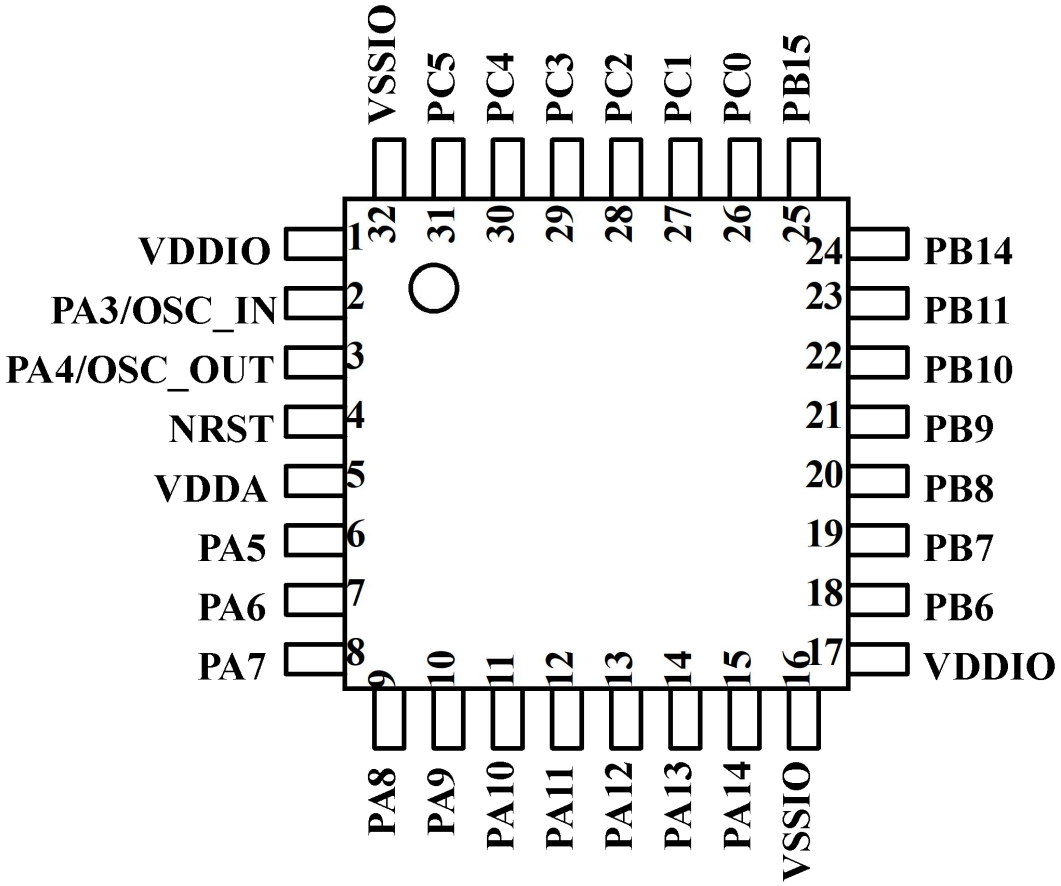


图 4.2　LQFP32/QFN32(top view)

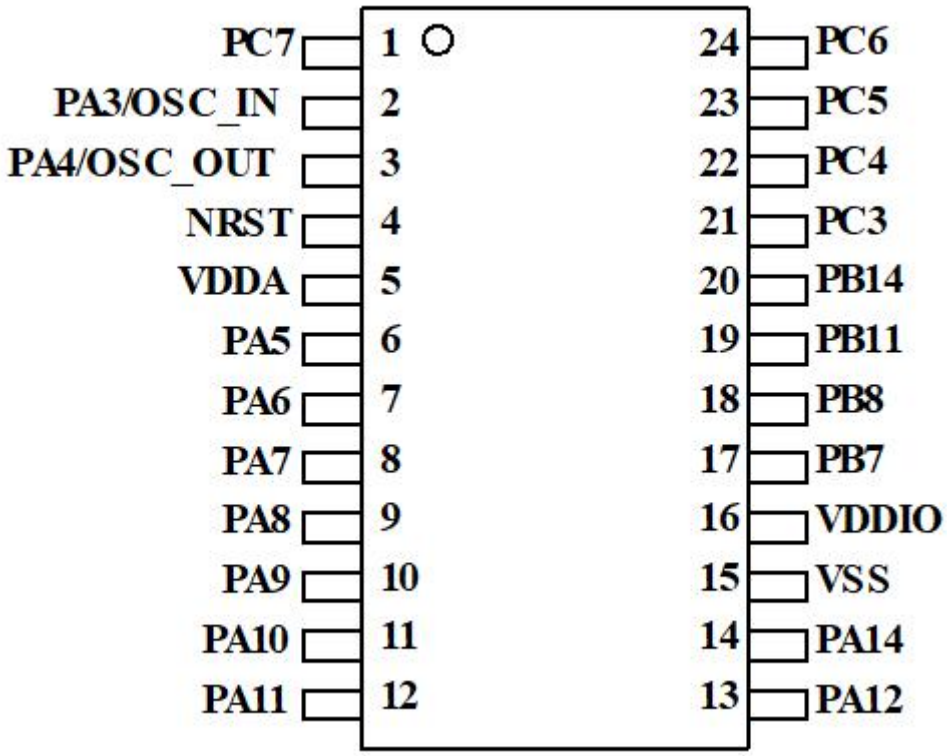


图 4.2　SSOP24(top view)

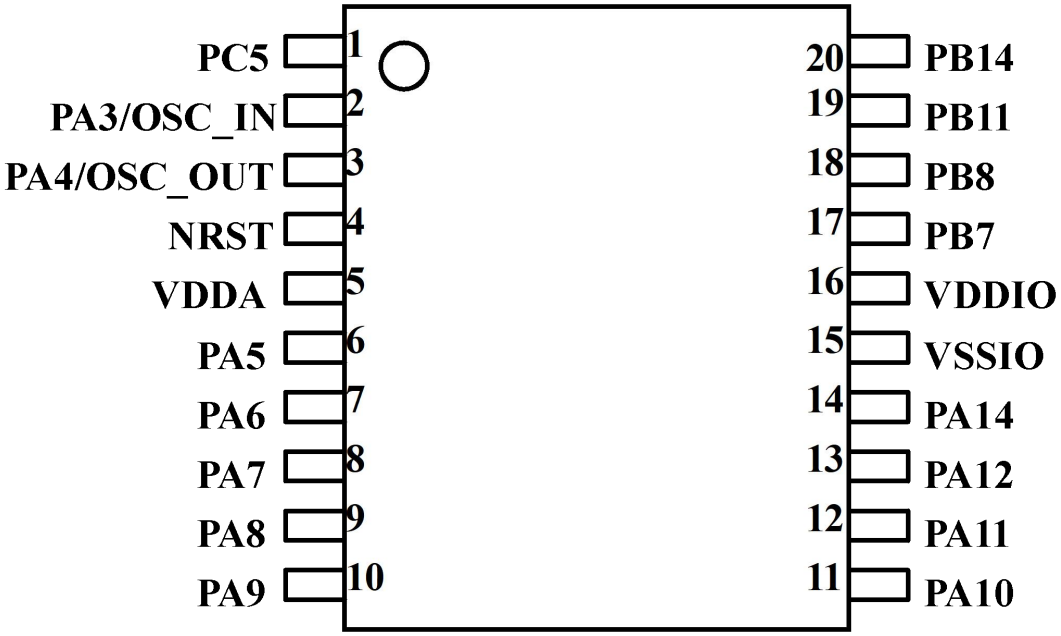


图 4.3　TSSOP20(top view)

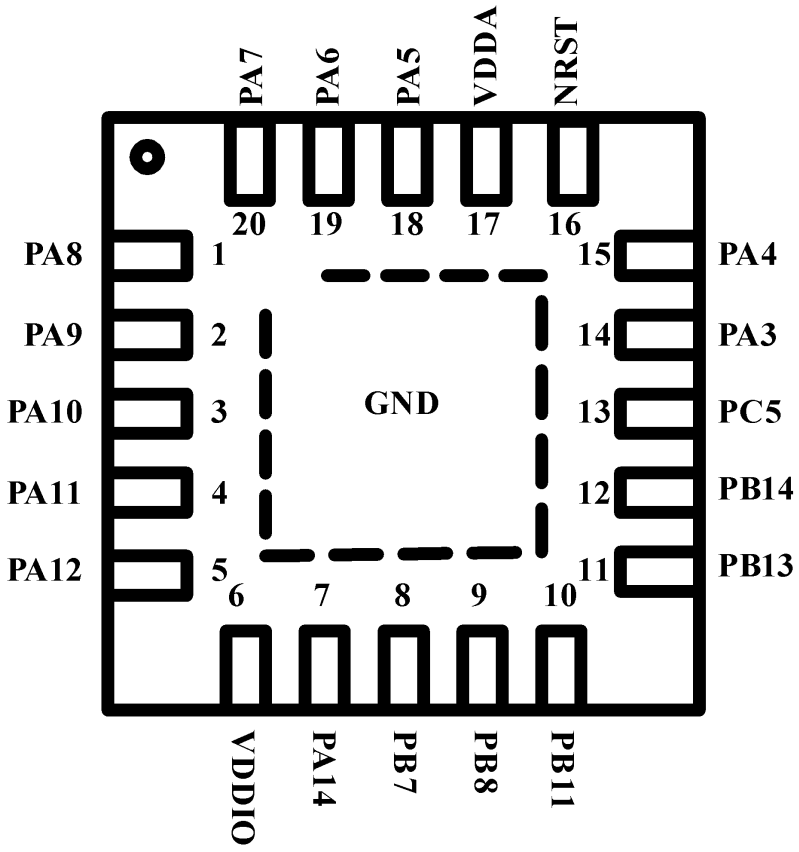


图 4.4　QNF20(top view)

4.2 引脚复用功能描述

表 7 DP32G030 引脚复用功能表

引脚编号					引脚定义	类型	复用功能	描述
LQ48	LQ32/QN32	SO24	TS20	QN20				
1 24 48	1 17	16	16	6	VDDIO	S		2.0V~3.6 V 电源输入脚
23 47	16 32	15	15		VSSIO	S		电源地
9	5	5	5	17	VDDA	S		2.0V~3.6 V 电源输入脚
8					VSSA	S		电源地
7	4	4	4	16	NRST	I/O		硬件复位引脚
2					PA0	I/O	GPIO_PA0	数字 GPIO 功能引脚
							PWMP1_PULSE0	高级 PWM1 的输入脉冲引脚 0
							PWMP0_PULSE1	高级 PWM0 的输入脉冲引脚 1
							TM	RTC 1/2 秒标输出引脚
							WAKEUP0	唤醒引脚 0
3					PA1	I/O	GPIO_PA1	数字 GPIO 功能引脚
							XTAL_XI	低频晶振的输入引脚
4					PA2	I/O	GPIO_PA2	数字 GPIO 功能引脚
							XTAL_XO	低频晶振的输出引脚
5	2	2	2	14	PA3	I/O	GPIO_PA3	数字 GPIO 功能引脚
							CMP0_VN	比较器 0 的 N 输入引脚
							XTAH_XI	高频晶振的输入引脚
6	3	3	3	15	PA4	I/O	GPIO_PA4	数字 GPIO 功能引脚
							CMP0_VP	比较器 0 的 P 输入引脚
							XTAH_XO	高频晶振的输出引脚
10	6	6	6	18	PA5	I/O	GPIO_PA5	数字 GPIO 功能引脚
							UART1_CTS	串口 1 的 CTS 引脚
							PWMP1_PULSE1	高级 PWM1 的输入脉冲引脚 1
							TIMERP1_IN0	高级定时器 1 的输入 0 引脚

							TIMERP1_OUT_L	高级定时器 1 的 L 输出引脚
							WAKEUP1	唤醒引脚 1
							SARADC_CH0	SARADC 的通道 0 引脚
11	7	7	7	19	PA6	I/O	GPIO_PA6	数字 GPIO 功能引脚
							UART1_RTS	串口 1 的 RTS 引脚
							TIMERP1_IN1	高级定时器 1 的输入 1 引脚
							TIMERP1_OUT_H	高级定时器 1 的 H 输出引脚
							SARADC_CH1	SARADC 的通道 1 引脚
							OPA0_OUT	运算放大器 0 的输出引脚
12	8	8	8	20	PA7	I/O	GPIO_PA7	数字 GPIO 功能引脚
							UART1_TX	串口 1 的发送引脚
							TIMERP0_IN0	高级定时器 0 的输入 0 引脚
							TIMERP0_OUT_L	高级定时器 0 的 L 输出引脚
							SARADC_CH2	SARADC 的通道 2 引脚
							OPA0_VP	运算放大器 0 的 P 输入引脚
13	9	9	9	1	PA8	I/O	GPIO_PA8	数字 GPIO 功能引脚
							UART1_RX	串口 1 的接收引脚
							TIMERP0_IN1	高级定时器 0 的输入 1 引脚
							TIMERP0_OUT_H	高级定时器 0 的 H 输出引脚
							SARADC_CH3	SARADC 的通道 3 引脚
							OPA0_VN	运算放大器 0 的 N 输入引脚
14	10	10	10	2	PA9	I/O	GPIO_PA9	数字 GPIO 功能引脚
							SPI0_SSN	SPI0 的片选引脚
							TIMERP1_IN0	高级定时器 1 的输入 0 引脚
							TIMERP1_OUT_L	高级定时器 1 的 L 输出引脚
							TM	RTC 1/2 秒标输出引脚
							SARADC_CH4	SARADC 的通道 4 引脚
							CMP1_VN	比较器 1 的 N 输入引脚
15	11	11	11	3	PA10	I/O	GPIO_PA10	数字 GPIO 功能引脚
							SPI0_CLK	SPI0 的时钟引脚
							SARADC_CH5	SARADC 的通道 5 引脚
							CMP1_VP	比较器 1 的 P 输入引脚
16	12	12	12	4	PA11	I/O	GPIO_PA11	数字 GPIO 功能引脚
							SPI0_ MISO	SPI0 的主机接收引脚
							PWMB0_CH0	基本 PWM0 的通道 0 引脚
							PWMP0_BRK0	高级 PWM0 的 BRAKE0 引脚
							TIMERP1_IN1	高级定时器 1 的输入 1 引脚
							TIMERP1_OUT_H	高级定时器 1 的 H 输出引脚
							SARADC_CH6	SARADC 的通道 6 引脚
17	13	13	13	5	PA12	I/O	GPIO_PA12	数字 GPIO 功能引脚
							SPI0_MOSI	SPI0 的主机发送引脚
							PWMB0_CH1	基本 PWM0 的通道 1 引脚

							PWMP0_CH0N	高级 PWM0 的通道 0N 引脚
							TIMERP0_IN0	高级定时器 0 的输入 0 引脚
							TIMERP0_OUT_L	高级定时器 0 的 L 输出引脚
							SARADC_CH7	SARADC 的通道 7 引脚
18	14				PA13	I/O	GPIO_PA13	PA13：数字 GPIO 功能引脚
							PWMB0_CH2	基本 PWM0 的通道 2 引脚
							PWMP0_CH1N	高级 PWM0 的通道 1N 引脚
							TIMERP0_IN1	高级定时器 0 的输入 1 引脚
							TIMERP0_OUT_H	高级定时器 0 的 H 输出引脚
							SARADC_CH8	SARADC 的通道 8 引脚
19	15	14	14	7	PA14	I/O	GPIO_PA14	数字 GPIO 功能引脚
							PWMB1_CH0	基本 PWM1 的通道 0 引脚
							PWMP0_CH2N	高级 PWM0 的通道 2N 引脚
							TIMERP1_IN0	高级定时器 1 的输入 0 引脚
							TIMERP1_OUT_L	高级定时器 1 的 L 输出引脚
							SARADC_CH9	SARADC 的通道 9 引脚
20					PA15	I/O	GPIO_PA15	数字 GPIO 功能引脚
							PWMB1_CH1	基本 PWM1 的通道 1 引脚
							PWMP0_CH0	高级 PWM0 的通道 0 引脚
							TIMERP1_IN1	高级定时器 1 的输入 1 引脚
							TIMERP1_OUT_H	高级定时器 1 的 H 输出引脚
21					PB0	I/O	GPIO_PB0	数字 GPIO 功能引脚
							UART2_TX	串口 2 的发送引脚
							IIC0_SCL	IIC0 的时钟引脚
							PWMB1_CH2	基本 PWM1 的通道 2 引脚
							PWMP0_CH1	高级 PWM0 的通道 1 引脚
22					PB1	I/O	GPIO_PB1	数字 GPIO 功能引脚
							UART2_RX	串口 2 的接收引脚
							IIC0_SDA	IIC0 的数据引脚
							PWMP0_CH2	高级 PWM0 的通道 2 引脚
25					PB2	I/O	GPIO_PB2	数字 GPIO 功能引脚
							SPI1_SSN	SPI1 的片选引脚
							PWMP0_BRK1	高级 PWM0 的 BRAKE1 引脚
							TIMERP1_HALL0	高级定时器 1 的 HALL0 引脚
26					PB3	I/O	GPIO_PB3	数字 GPIO 功能引脚
							SPI1_CLK	SPI1 的时钟引脚
							IIC1_SDA	IIC1 的数据引脚
							PWMP0_CH0N	高级 PWM0 的通道 0N 引脚
							TIMERP1_HALL1	高级定时器 1 的 HALL1 引脚
27					PB4	I/O	GPIO_PB4	数字 GPIO 功能引脚
							SPI1_ MISO	SPI1 的主机接收引脚
							IIC1_SCL	IIC1 的时钟引脚

							PWMP1_CH0	高级 PWM1 的通道 0 引脚
							PWMP0_CH1N	高级 PWM0 的通道 1N 引脚
							TIMERP1_HALL2	高级定时器 1 的 HALL2 引脚
28					PB5	I/O	GPIO_PB5	数字 GPIO 功能引脚
							SPI1_MOSI	SPI1 的主机发送引脚
							PWMP1_CH0N	高级 PWM1 的通道 0N 引脚
							PWMP0_CH2N	高级 PWM0 的通道 2N 引脚
							TIMERP0_IN0	高级定时器 0 的输入 0 引脚
							TIMERP0_OUT_L	高级定时器 0 的 L 输出引脚
29	18				PB6	I/O	GPIO_PB6	数字 GPIO 功能引脚
							PWMP0_CH0	高级 PWM0 的通道 0 引脚
							TIMERP0_IN1	高级定时器 0 的输入 1 引脚
							TIMERP0_OUT_H	高级定时器 0 的 H 输出引脚
30	19	17	17	8	PB7	I/O	GPIO_PB7	数字 GPIO 功能引脚
							SPI0_SSN	SPI0 的片选引脚
							UART0_TX	串口 0 的发送引脚
							IIC0_SCL	IIC0 的时钟引脚
							PWMP1_BRK0	高级 PWM1 的 BRAKE0 引脚
							PWMP0_CH1	高级 PWM0 的通道 1 引脚
31	20	18	18	9	PB8	I/O	GPIO_PB8	数字 GPIO 功能引脚
							SPI0_CLK	SPI0 的时钟引脚
							UART0_RX	串口 0 的接收引脚
							IIC0_SDA	IIC0 的数据引脚
							PWMB0_CH0	基本 PWM0 的通道 0 引脚
							PWMP1_BRK1	高级 PWM1 的 BRAKE1 引脚
							PWMP0_CH2	高级 PWM0 的通道 2 引脚
32	21				PB9	I/O	GPIO_PB9	数字 GPIO 功能引脚
							SPI0_ MISO	SPI0 的主机接收引脚
							UART0_CTS	串口 0 的 CTS 引脚
							PWMB0_CH1	基本 PWM0 的通道 1 引脚
							PWMP1_CH0	高级 PWM1 的通道 0 引脚
							TIMERP1_IN1	高级定时器 1 的输入 1 引脚
							TIMERP1_OUT_H	高级定时器 1 的 H 输出引脚
33	22				PB10	I/O	GPIO_PB10	数字 GPIO 功能引脚
							SPI0_MOSI	SPI0 的主机发送引脚
							UART0_RTS	串口 1 的 RTS 引脚
							PWMB0_CH2	基本 PWM0 的通道 2 引脚
							PWMP1_CH1	高级 PWM1 的通道 1 引脚
							PWMP0_PULSE0	高级 PWM0 的输入脉冲引脚 0
							TIMERP1_IN0	高级定时器 1 的输入 0 引脚
							TIMERP1_OUT_L	高级定时器 1 的 L 输出引脚
34	23	19	19	10	PB11	I/O	GPIO_PB11	数字 GPIO 功能引脚

							SWDIO	芯片 SW 口的数据引脚
							PWMP1_CH2	高级 PWM1 的通道 2 引脚
							PWMP0_BRK2	高级 PWM0 的 BRAKE2 引脚
35					PB12	I/O	GPIO_PB12	数字 GPIO 功能引脚
							UART1_TX	串口 1 的发送引脚
							IIC1_SCL	IIC1 的时钟引脚
							PWMP1_CH0N	高级 PWM1 的通道 0N 引脚
36				11	PB13	I/O	GPIO_PB13	数字 GPIO 功能引脚
							UART1_RX	串口 1 的接收引脚
							IIC1_SDA	IIC1 的数据引脚
							PWMP1_CH1N	高级 PWM1 的通道 1N 引脚
37	24	20	20	12	PB14	I/O	GPIO_PB14	数字 GPIO 功能引脚
							SWCLK	芯片 SW 口的时钟引脚
							UART2_TX	串口 1 的发送引脚
							PWMP1_CH2N	高级 PWM1 的通道 2N 引脚
38	25				PB15	I/O	GPIO_PB15	数字 GPIO 功能引脚
							SPI1_SSN	SPI1 的片选引脚
							UART2_RX	串口 2 的接收引脚
39	26				PC0	I/O	GPIO_PC0	数字 GPIO 功能引脚
							SPI1_CLK	SPI1 的时钟引脚
							UART2_CTS	串口 2 的 CTS 引脚
							PWMB1_CH0	基本 PWM1 的通道 0 引脚
40	27				PC1	I/O	GPIO_PC1	数字 GPIO 功能引脚
							SPI1_ MISO	SPI1 的主机接收引脚
							UART2_RTS	串口 2 的 RTS 引脚
							PWMB1_CH1	基本 PWM1 的通道 1 引脚
							TIMERP0_IN0	高级定时器 0 的输入 0 引脚
							TIMERP0_OUT_L	高级定时器 0 的 L 输出引脚
41	28				PC2	I/O	GPIO_PC2	数字 GPIO 功能引脚
							SPI1_MOSI	SPI1 的主机发送引脚
							PWMB1_CH2	基本 PWM1 的通道 2 引脚
							PWMP1_BRK2	高级 PWM1 的 BRAKE2 引脚
							TIMERP0_IN1	高级定时器 0 的输入 1 引脚
							TIMERP0_OUT_H	高级定时器 0 的 H 输出引脚
42	29	21			PC3	I/O	GPIO_PC3	数字 GPIO 功能引脚
							UART0_TX	串口 0 的发送引脚
							IIC0_SCL	IIC0 的时钟引脚
							PWMP1_CH1N	高级 PWM1 的通道 1N 引脚
							TIMERP0_HALL0	高级定时器 0 的 HALL0 引脚
							CMP2_VN	比较器 2 的 N 输入引脚
43	30	22			PC4	I/O	GPIO_PC4	数字 GPIO 功能引脚
							UART0_RX	串口 0 的接收引脚

							IIC0_SDA	IIC0 的数据引脚
							PWMP1_CH2N	高级 PWM1 的通道 2N 引脚
							TIMERP0_HALL1	高级定时器 0 的 HALL1 引脚
							CMP2_VP	比较器 2 的 P 输入引脚
44	31	23	1	13	PC5	I/O	GPIO_PC5	数字 GPIO 功能引脚
							TIMERP0_HALL2	高级定时器 0 的 HALL2 引脚
							TM	RTC 1/2 秒标输出引脚
							OPA1_VP	运算放大器 1 的 P 输入引脚
45		24			PC6	I/O	GPIO_PC6	数字 GPIO 功能引脚
							IIC1_SCL	IIC1 的时钟引脚
							PWMP1_CH1	高级 PWM1 的通道 1 引脚
							TIMERP1_IN1	高级定时器 1 的输入 1 引脚
							TIMERP1_OUT_H	高级定时器 1 的 H 输出引脚
							OPA1_VN	运算放大器 1 的 N 输入引脚
46		1			PC7	I/O	GPIO_PC7	数字 GPIO 功能引脚
							IIC1_SDA	IIC1 的数据引脚
							PWMP1_CH2	高级 PWM1 的通道 2 引脚
							TIMERP1_IN0	高级定时器 1 的输入 0 引脚
							TIMERP1_OUT_L	高级定时器 1 的 L 输出引脚
							OPA1_OUT	运算放大器 1 的输出引脚

4.3 引脚复用功能

表 8 DP32G030 引脚复用功能

LQ48	引脚名称	SEL000	SEL001	SEL010	SEL011	SEL100	SEL101	SEL110	SEL111
2	PA0	GPIOA0	PWMP1_PULSE0	PWMP0_PULSE1	TM	WAKEUP0		---	
3	PA1	GPIOA1	XTAL_XI				---		
4	PA2	GPIOA2	XTAL_XO				---		
5	PA3	GPIOA3	CMP0_VN	XTAH_XI	---	---	---		
6	PA4	GPIOA4	CMP0_VP	XTAH_XO	---	---	---		
10	PA5	GPIOA5	UART1_CTS	PWMP1_PULSE1	TIMERP1_IN0	TIMERP1_OUT_L	WAKEUP1	SARADC_CH0	
11	PA6	GPIOA6	UART1_RTS	TIMERP0_IN0	TIMERP1_OUT_H	SARADC_CH1	OPA0_OUT		
12	PA7	GPIOA7	UART1_TX	BREAK_IN1	TIMERP0_OUT_L	SARADC_CH2	OPA0_VP		
13	PA8	GPIOA8	UART1_RX	TIMERP0_IN1	TIMERP0_OUT_H	SARADC_CH3	OPA0_VN	---	
14	PA9	GPIOA9	SPI0_SSN	TIMERP1_IN0	TIMERP1_OUT_L	TM	SARADC_CH4	CMP1_VN	
15	PA10	GPIOA10	SPI0_CLK	SARADC_CH5	CMP1_VP			---	
16	PA11	GPIOA11	SPI0_MISO	PWMB0_CH0	PWMP0_BRAKE0	TIMERP1_IN1	TIMERP1_OUT_H	SARADC_CH6	

17	PA12	GPIOA12	SPI0_MOSI	PWMB0_CH1	PWMP0_CH0N	TIMERP0_IN0	TIMERP0_OUT_L	SARADC_CH7	
18	PA13	GPIOA13	PWMB0_CH2	PWMP0_CH1N	TIMERP0_IN1	TIMERP0_OUT_H	SARADC_CH8	---	
19	PA14	GPIOA14	PWMB1_CH0	PWMP0_CH2N	TIMERP1_IN0	TIMERP1_OUT_L	SARADC_CH9		
20	PA15	GPIOA15	PWMB1_CH1	PWMP0_CH0	TIMERP1_IN1	TIMERP1_OUT_H	---		
21	PB0	GPIOB0	UART2_TX	IIC0_SCL	PWMB1_CH2	PWMP0_CH1			
22	PB1	GPIOB1	UART2_RX	IIC0_SDA	PWMP0_CH2				
25	PB2	GPIOB2	SPI1_SSN	PWMP0_BRAKE1	TIMERP1_HALL0				
26	PB3	GPIOB3	SPI1_CLK	IIC1_SDA	PWMP0_CH0N	TIMERP1_HALL1			
27	PB4	GPIOB4	SPI1_MISO	IIC1_SCL	PWMP1_CH0	PWMP0_CH1N	TIMERP1_HALL2		
28	PB5	GPIOB5	SPI1_MOSI	PWMP1_CH0N	PWMP0_CH2N	TIMERP0_IN0	TIMERP0_OUT_L		
29	PB6	GPIOB6	PWMP0_CH0	TIMERP0_IN1	TIMERP0_OUT_H				
30	PB7	GPIOB7	SPI0_SSN	UART0_TX	IIC0_SCL	PWMP1_BRAKE0	PWMP0_CH1		
31	PB8	GPIOB8	SPI0_CLK	UART0_RX	IIC0_SDA	PWMB0_CH0	PWMP1_BRAKE1	PWMP0_CH2	
32	PB9	GPIOB9	SPI0_MISO	UART0_CTS	PWMB0_CH1	PWMP1_CH0	TIMERP1_IN1	TIMERP1_OUT_H	
33	PB10	GPIOB10	SPI0_MOSI	UART0_RTS	PWMB0_CH2	PWMP1_CH1	PWMP0_PULSE0	TIMERP1_IN0	TIMERP1_OUT_L
34	PB11	GPIOB11	SWDIO	PWMP1_CH2	PWMP0_BRAKE2				
35	PB12	GPIOB12	UART1_TX	IIC1_SCL	PWMP1_CH0N				

36	PB13	GPIOB13	UART1_RX	IIC1_SDA	PWMP1_CH1N				
37	PB14	GPIOB14	SWCLK	UART2_TX	PWMP1_CH2N				
38	PB15	GPIOB15	SPI1_SSN	UART2_RX					
39	PC0	GPIOC0	SPI1_CLK	UART2_CTS	PWMB1_CH0				
40	PC1	GPIOC1	SPI1_MISO	UART2_RTS	PWMB1_CH1	TIMERP0_IN0	TIMERP0_OUT_L		
41	PC2	GPIOC2	SPI1_MOSI	PWMB1_CH2	PWMP1_BRAKE2	TIMERP0_IN1	TIMERP0_OUT_H		
42	PC3	GPIOC3	UART0_TX	IIC0_SCL	PWMP1_CH1N	TIMERP0_HALL0	CMP2_VN		
43	PC4	GPIOC4	UART0_RX	IIC0_SDA	PWMP1_CH2N	TIMERP0_HALL1	CMP2_VP		
44	PC5	GPIOC5	TIMERP0_HALL2	TM	OPA1_VP				
45	PC6	GPIOC6	IIC1_SCL	PWMP1_CH1	TIMERP1_IN1	TIMERP1_OUT_H	OPA1_VN		
46	PC7	GPIOC7	IIC1_SDA	PWMP1_CH2	TIMERP1_IN0	TIMERP1_OUT_L	OPA1_OUT		

4.4 模块引脚映射

模块名称	功能名	可映射引脚	LQ48	LQ32 QN32	SS 24	TS20	QN20
XTAL	XTAL_XI	PA1	3	-	-	-	-
	XTAL_XO	PA2	4	-	-	-	-
XTAH	XTAH_XI	PA3	5	2	2	2	14
	XTAH_XO	PA4	6	3	3	3	15
SW	SWCLK	PB14	37	24	20	20	12
	SWDIO	PB11	34	23	19	19	10
PMU	WAKEUP0	PA0	2	-	-	-	-
	WAKEUP1	PA5	10	6	6	6	18
TIMREPLUS0	TIMERP0_IN0	PA7	12	8	8	8	20
		PA12	17	13	13	13	5
		PB5	28	-	-	-	-
		PC1	40	27	-	-	-
	TIMERP0_IN1	PA8	13	9	9	9	1
		PA13	18	14	-	-	-
		PB6	29	18	-	-	-
		PC2	41	28	-	-	-
	TIMERP0_OUT_L	PA7	12	8	8	8	20
		PA12	17	13	13	13	5
		PB5	28	-	-	-	-
		PC1	40	27	-	-	-
	TIMERP0_OUT_H	PA8	13	9	9	9	1
		PA13	18	14	-	-	-
		PB6	29	18	-	-	-
		PC2	41	28	-	-	-

	TIMERRP0_HALL0	PC3	42	29	21	-	-
	TIMERRP0_HALL1	PC4	43	30	22	-	-
	TIMERRP0_HALL2	PC5	44	31	23	1	13
TIMREPLUS1	TIMERP1_IN0	PA5	10	6	6	6	18
		PA9	14	10	10	10	2
		PA14	19	15	14	14	7
		PB10	33	22	-	-	-
		PC7	46	-	1	-	-
	TIMERP1_IN1	PA6	11	7	7	7	19
		PA11	16	12	12	12	4
		PA15	20	-	-	-	-
		PB9	32	21	-	-	-
		PC6	45	-	24	-	-
	TIMERP1_OUT_L	PA5	10	6	6	6	18
		PA9	14	10	10	10	2
		PA14	19	15	14	14	7
		PB10	33	22	-	-	-
		PC7	46	-	1	-	-
	TIMERP1_OUT_H	PA6	11	7	7	7	19
		PA11	16	12	12	12	4
		PA15	20	-	-	-	-
		PB9	32	21	-	-	-
		PC6	45	-	24	-	-
PWMBASE0	PWMB0_CH0	PA11	16	12	12	12	4
		PB8	31	20	18	18	9
	PWMB0_CH1	PA12	17	13	13	13	11
		PB9	32	21	-	-	-
	PWMB0_CH2	PA13	18	14	-	-	-

		PB10	33	22	-	-	-
PWMBASE1	PWMB1_CH0	PA14	19	15	14	14	12
		PC0	39	26	-	-	-
	PWMB1_CH1	PA15	20	-	-	-	-
		PC1	40	27	-	-	-
	PWMB1_CH2	PB0	21	-	-	-	-
		PC2	41	28	-	-	-
PWMPLUS0	PWMP0_CH0	PA15	20	-	-	-	-
		PB6	29	18	-	-	-
	PWMP0_CH0N	PA12	17	13	13	13	5
		PB3	26	-	-	-	-
	PWMP0_CH1	PB0	21	-	-	-	-
		PB7	30	19	17	17	8
	PWMP0_CH1N	PA13	18	-	-	-	-
		PB4	27	-	-	-	-
	PWMP0_CH2	PB1	22	-	-	-	-
		PB8	31	20	18	18	9
	PWMP0_CH2N	PA14	19	15	14	14	7
		PB5	28	-	-	-	-
	PWMP0_PULSE0	PB10	33	22	-	-	-
	PWMP0_PULSE1	PA0	2	-	-	-	-
	PWMP0_BRAKE0	PA11	16	12	12	12	4
	PWMP0_BRAKE1	PB2	25	-	-	-	-
	PWMP0_BRAKE2	PB11	34	23	19	19	10
PWMPLUS1	PWMP1_CH0	PB4	27	-	-	-	-
		PB9	32	21	-	-	-
	PWMP1_CH0N	PB5	28	-	-	-	-
		PB12	35	-	-	-	-

	PWMP1_CH1	PB10	33	22	-	-	-
		PC6	45	-	24	-	-
	PWMP1_CH1N	PB13	36	-	-	-	11
		PC3	42	29	21	-	-
	PWMP1_CH2	PB11	34	23	19	19	10
		PC7	46	-	1	-	-
	PWMP1_CH2N	PB14	37	24	20	20	12
		PC4	43	30	22	-	-
	PWMP1_PULSE0	PA0	2	-	-	-	-
	PWMP1_PULSE1	PA5	10	6	6	6	18
	PWMP1_BRAKE0	PB7	30	19	17	17	8
	PWMP1_BRAKE1	PB8	31	20	18	18	9
	PWMP1_BRAKE2	PC2	41	28	-	-	-
RTC	TM	PA0	2	-	-	-	-
		PA9	14	10	10	10	2
		PC5	44	31	23	1	13
UART0	UART0_TX	PB7	30	19	17	17	8
		PC3	42	29	21	-	-
	UART0_RX	PB8	31	20	18	18	9
		PC4	43	30	22	-	-
	UART0_CTS	PB9	32	21	-	-	-
	UART0_RTS	PB10	33	22	-	-	-
UART1	UART1_TX	PA7	12	8	8	8	20
		PB12	35	-	-	-	-
	UART1_RX	PA8	13	9	9	9	1
		PB13	36	-	-	-	11
	UART1_CTS	PA5	10	6	6	6	18
	UART1_RTS	PA6	11	7	7	7	19

UART2	UART2_TX	PB0	21	-	-	-	-
		PB14	37	24	20	20	12
	UART2_RX	PB1	22	-	-	-	-
		PB15	38	25	-	-	-
	UART2_CTS	PC0	39	26	-	-	-
	UART2_RTS	PC1	40	28	-	-	-
SPI0	SPI0_SSN	PA9	14	10	10	10	2
		PB7	30	19	17	17	8
	SPI0_CLK	PA10	15	11	11	11	3
		PB8	31	20	18	18	9
	SPI0_MISO	PA11	16	12	12	12	4
		PB9	32	21	-	-	-
	SPI0_MOSI	PA12	17	13	13	13	5
		PB10	33	22	-	-	-
SPI1	SPI1_SSN	PB2	25	-	-	-	-
		PB15	38	25	-	-	-
	SPI1_CLK	PB3	26	-	-	-	-
		PC0	39	26	-	-	-
	SPI1_MISO	PB4	27	-	-	-	-
		PC1	40	27	-	-	-
	SPI1_MOSI	PB5	28	-	-	-	-
		PC2	41	28	-	-	-
IIC0	IIC0_SCL	PB0	21	-	-	-	-
		PB7	30	19	17	17	8
		PC3	42	29	21	-	-
	IIC0_SDA	PB1	22	-	-	-	-
		PB8	31	20	18	18	9
		PC4	43	30	22	-	-

IIC1	IIC1_SCL	PB4	27	-	-	-	-
		PB12	35	-	-	-	-
		PC6	45	-	24	-	-
	IIC1_SDA	PB3	26	-	-	-	-
		PB13	36	-	-	-	11
		PC7	46	-	1	-	-
ADC	SARADC_CH0	PA5	10	6	6	6	18
	SARADC_CH1	PA6	11	7	7	7	19
	SARADC_CH2	PA7	12	8	8	8	20
	SARADC_CH3	PA8	13	9	9	9	1
	SARADC_CH4	PA9	14	10	10	10	2
	SARADC_CH5	PA10	15	11	11	11	3
	SARADC_CH6	PA11	16	12	12	12	4
	SARADC_CH7	PA12	17	13	13	13	5
	SARADC_CH8	PA13	18	14	-	-	-
	SARADC_CH9	PA14	19	15	14	14	7
	SARADC_CH10	PC7	46	-	1	-	-
COMP0	CMP0_VN	PA3	5	2	2	2	14
	CMP0_VP	PA4	6	3	3	3	15
COMP1	CMP1_VN	PA9	14	10	10	10	2
	CMP1_VP	PA10	15	11	11	11	3
COMP2	CMP2_VN	PC3	42	29	21	-	-
	CMP2_VP	PC4	43	30	22	-	-
OPA0	OPA0_VN	PA8	13	9	9	9	1
	OPA0_VP	PA7	12	8	8	8	20
	OPA0_OUT	PA6	11	7	7	7	19
OPA1	OPA1_VN	PC6	45	-	24	-	-
	OPA1_VP	PC5	44	31	23	1	13

	OPA1_OUT	PC7	46	-	1	-	-

5. 电气特性

本章说明芯片的电气参数，包括工作电压、工作温度、功耗、模拟特性参数及 IO 的特性参数等。

5.1 测试条件

除非特别说明，所有电压以 3.3V 为基准。除非特别说明，最大和最小参数是在环境温度 T_A = 25 °C， V_{DD} =3.3V 下进行测试的。

5.2 绝对最大额定值

5.2.1 电压特性

表 9 电压特性

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{DD} - V_{SS}$	外部主供电电压	-0.3		3.6	V
V_{IN}	引脚的输入电压	VSS-0.3		3.6	V
Δ_{VDD}	不同供电引脚之间的电压差			50	mV
Δ_{VSS}	不同接地引脚之间的电压差			50	mV

5.2.2 电流特性

表 10 电流特性

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
I_{DD}	经过电源线的总电流			120	*mA*
I_{OUT}	单个引脚上的输出电流	-20		20	*mA*
I_{IN}	单个引脚上的注入电流	-5		5	*mA*
$\sum I_{IN}$	所有引脚上的总注入电流	-25		25	*mA*

5.2.3 温度特性

表 11温度特性

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
T_{STG}	储存温度范围	-45		150	℃
T_J	最大结温度			125	℃

5.3 工作条件

5.3.1 通用工作条件

表 12　　通用工作条件表

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD}	标准工作电压	2.0	3.3	3.6	V
F_{CLK}	系统时钟频率	-	48	72	MHz
T_A	工作温度	-40	-	105	℃

5.3.2 上电和掉电的工作条件

表 13　　上电和掉电的工作条件

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
T_{VR}	VDD 上升速率	0.3	-	∞	uS/V
T_{VF}	VDD 下降速率	0.3	-	∞	uS/V

5.3.3 复位和电源控制模块特性

表 14　　复位和电源控制模块特性

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V_{POR}	上电复位阈值	1.87	1.9	1.96	V
V_{PDR}	掉电复位阈值	1.76	1.8	1.85	V
V_{HYS}	PDR 迟滞	90	100	110	mV
T_{RST}	复位持续时间	-	0.6	-	ms

注：此为电路仿真理论值。

5.3.4 供电电流特性

表 15　　内部高频时钟电流特性

符号	条件	频率	All Peripherals clock ON	All Peripherals clock OFF	单位
I_{DD}	HSI	48 MHz	3.3	1.9	*mA*
	HSI/2	24 MHz	2.2	1.2	
	HSI/4	12 MHz	1.8	0.9	
	HSI/8	6 MHz	1.4	0.7	
	HSI/16	3 MHz	1.35	0.65	
	HSI/32	1.5 MHz	1.3	0.6	

表 16　　外部高频时钟电流特性

符号	条件	频率	电流值	单位
I_{DD}	HSE	4MHz	0.6	*mA*
		8 MHz	0.7	
		12 MHz	0.8	
		16 MHz	0.9	
		24 MHz	1	
		32 MHz	1.2	

表 17　　PLL 电流特性

符号	条件	频率	All Peripherals clock ON	All Peripherals clock OFF	单位
I_{DD}	HSI 作为时钟源	72 MHz	4.5	2.9	*mA*
		64 MHz	4.3	2.6	
		56 MHz	3.8	2.4	
		48 MHz	3.4	2.1	
	HSE=4MHZ 作为时钟源	72 MHz	5.2	3.4	
		64 MHz	4.8	3.2	

		56 MHz	4.4	3.0	
		48 MHz	4	2.7	
	HSE=8MHZ 作为时钟源	72 MHz	5.2	3.5	
		64 MHz	4.8	3.2	
		56 MHz	4.5	3.0	
		48 MHz	4	2.7	
I_{DD}	HSE=12MHZ 作为时钟源	72 MHz	5.4	3.7	*mA*
		64 MHz	5	3.4	
		56 MHz	4.6	3.2	
		48 MHz	4.2	2.9	
	HSE=16MHZ 作为时钟源	72 MHz	5.4	3.7	
		64 MHz	5	3.5	
		56 MHz	4.6	3.2	
		48 MHz	4.2	3.0	
	HSE=24MHZ 作为时钟源	72 MHz	5.4	3.9	
		64 MHz	5	3.6	
		56 MHz	4.6	3.3	
		48 MHz	4.2	3.1	
	HSE=32MHZ 作为时钟源	72 MHz	5.6	4.1	
		64 MHz	5.2	3.9	
		56 MHz	5	3.6	
		48 MHz	4.7	3.4	

注：所有带 All Peripherals clock 条件项电流为链接部分基本外设后测量得出。

表 18　　低功耗电流特性

符号	条件	电流值	单位
I_{DD}	芯片配置为 SLEEP 模式	12	μA
	芯片配置为 DEEPSLEEP 模式	6	
	芯片配置为 STOP 模式	0.5	

5.3.5 内嵌参考电压

表 19　　内嵌参考电压

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{REFINT}	内部参考电压	-40℃~105℃	1.19	1.2	1.21	V

tS_vrefint	ADC sampling time when reading the internal reference voltage	-	-	5	-	us

注：此为电路仿真理论值。

5.3.6 低功耗模式唤醒时间

表 20　　低功耗模式唤醒时间

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$T_{wusleep}$	sleep 模式唤醒	-	-	100	-	us
$T_{wudeepsleep}$	deepsleep 模式唤醒	-	-	140	-	us
T_{wustop}	stop 模式唤醒	-	-	350	-	us

注：此为电路仿真理论值。

5.3.7 内部高频时钟源特性

表 21　　内部高频时钟源特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
f_{HSI}	时钟频率	-	-	48	-	MHz
TRIM	Trim step	-	-	0.8	-	%
ACC	振荡器精度	VDD=2.0V~3.6 V 25℃	-1	-	1	%
		VDD=3.3 V -40℃~105℃	-1	-	1	%
		VDD=2.0V~3.6 V -40℃~105℃	-2	-	2	%
DC	占空比	VDD=3.3V	45	50	55	%
T_{SU}	振荡器启动时间	-	-	10	-	μS
I_{DD}	功耗	-	-	100	-	μA

注：此为电路仿真理论值。

5.3.8 内部低频时钟源特性

表 22　　内部低频时钟源特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位

F_{LSI}	时钟频率	-	-	32.768	-	KHz
TRIM	Trim step	-	-	-	1.8	%
ACC	振荡器精度	VDD=2.0V~3.6 V 25℃	-2		2	%
		VDD=2.0V~3.6 V -40℃~105℃	-4		4	%
DC	占空比	VDD=3.3V	45	50	55	%
T_{SU}	振荡器启动时间	-	-	-	80	μS
I_{DD}	功耗	-	-	-	1	μA

注：此为电路仿真理论值。

5.3.9 外部高频时钟源特性

表 23　　外部高频时钟源特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
F_{HSE}	时钟频率	-	4	-	32	MHz
T_{SU}	振荡器启动时间	-	-	10	-	ms
I_{DD}	功耗	VDD = 3.3V, Rm = 45Ω, CL = 10pF@8MHz	-	0.86	1.45	mA
		VDD = 3.3V, Rm = 30Ω, CL = 20pF@16MHz	-	0.8	1.2	mA

注：此为电路仿真理论值。

5.3.10 外部低频时钟源特性

表 24　　外部低频时钟源特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
F_{LSE}	时钟频率	-	-	32.768	-	KHz
T_{SU}	振荡器启动时间	CL=20pF	-	2	-	s
I_{DD}	功耗	CL = 20pF@8MHz	1.2	-	2	uA

注：此为电路仿真理论值。

5.3.11 PLL 特性

表 25　　PLL 特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
f_{PLL_IN}	输入时钟频率	-	4	-	48	MHz
	输入时钟占空比	-	40	50	60	%
f_{PLL_OUT}	输出时钟频率	-	48	-	72	MHz
T_{lock}	PLL 锁定时间	-	-	-	35	us
Jitter	Cycle-to-cycle jitter	-	-		200	ps

注：此为电路仿真理论值。

5.3.12 FLASH 存储器特性

表 26　　FLASH 特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
T_{prog}	32-bit 编程时间	-40℃~105℃	-	-	20	us
T_{erase}	扇区（0.5KB）擦时间	-40℃~105℃	-	-	4	ms
IDD	编程电流	-40℃~105℃	-	-	0.9	mA
	扇区擦电流	-40℃~105℃	-	-	0.9	mA
	Standby 电流	常温	-	90	-	uA
	Deep power down 电流	常温	-	3	-	uA
N_{cycle}	编程/擦次数	105℃	10	-	-	万次
T_{ret}	数据保持	105℃	10	-	-	年

注：设计保证，不在产品中测试。

5.3.13 EMC 特性

表 27　　EMC 特性

符号	描述	条件	最大值	单位

ESD(HBM)	静电放电人体模型	TA = 25◦C， 符合 JEDEC JS-001-2017	2000	V
ESD(CDM)	静电放电充电设备模型	TA = 25◦C， 符合 JEDEC JS-002-2014	500	V
LatchUp	静态闩锁类	TA = 25◦C， 符合 JEDEC78D	100	*mA*

注：此为电路仿真理论值。

5.3.14 IO 端口特性

表 28　　IO 端口特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IL}	输入低电平电压	低输入迟滞	-	-	0.4VDD	V
		高输入迟滞			0.3VDD	V
V_{IH}	输入高电平电压	低输入迟滞	0.6VDD	-	-	V
		高输入迟滞	0.7VDD	-	-	V
V_{hys}	施密特迟滞电压	低输入迟滞	-	200	-	mV
		高输入迟滞	-	800	-	mV
I_{IH}	输入漏电流	-	-1	-	1	uA
I_{IL}		-	-1	-	1	uA
R_{PU}	弱上拉等效电阻	-	-	40	-	KΩ
R_{PD}	弱下拉等效电阻	-	-	40	-	KΩ
V_{OL}	输出低电平	| I_{IO} | = 5mA VDD ≥ 2.7V	-	-	0.4	V
V_{OH}	输出高电平		VDD-0.4	-	-	V
V_{OL}	输出低电平	| I_{IO} | = 5mA 2.7V＞VDD≥2.0V	-	-	0.5	V
V_{OH}	输出高电平		VDD-0.5	-	-	V
V_{OL}	输出低电平	| I_{IO} | = 10mA VDD ≥ 2.7V	-	-	0.5	V
V_{OH}	输出高电平		VDD-0.5	-	-	V
V_{OL}	输出低电平	| I_{IO} | = 10mA 2.7V＞VDD≥2.0V	-	-	0.6	V

V_{OH}	输出高电平		VDD-0.6	-	-	V
V_{OL}	输出低电平	| I_{IO} | = 15mA VDD ≥ 2.7V	-	-	0.5	V
V_{OH}	输出高电平		VDD-0.5	-	-	V
V_{OL}	输出低电平	| I_{IO} | = 15mA 2.7V＞VDD≥2.0V	-	-	0.6	V
V_{OH}	输出高电平		VDD-0.7	-	-	V
V_{OL}	输出低电平	| I_{IO} | =20mA VDD ≥ 2.7V	-	-	0.5	V
V_{OH}	输出高电平		VDD-0.5	-	-	V
V_{OL}	输出低电平	| I_{IO} | =20mA 2.7V＞VDD≥2.0V	-	-	0.6	V
V_{OH}	输出高电平		VDD-0.7	-	-	V

注：此为电路仿真理论值。

5.3.15 EXTRST 端口特性

表 29　　EXTRST 端口特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IL}	输入低电平电压	-	-	-	0.3VDD	V
V_{IH}	输入高电平电压	-	0.7VDD	-	-	V
V_{hys}	施密特迟滞电压	-	0.71	1.19	1.33	V
R_{PU}	弱上拉等效电阻	$V_{IN}=V_{SS}$	-	40	-	KΩ

注：此为电路仿真理论值。

5.3.16 ADC 特性

表 30　　ADC 特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD}	ADC 输入电压	-	2	-	3.6	V

I_{DD}	ADC 电流	VDD = 3.3V，常温	-	0.5	-	mA
f_{ADC}	ADC 采样时钟频率	-	-	48	-	MHz
fs	采样率	-	-	2.4	-	MHz
V_{AIN}	转换电压范围	-	0	-	VDD	V
R_{AIN}	外部输入阻抗	VIN = VSS	-	-	50	KΩ
R_{ADC}	采样开关电阻	-	-	-	0.65	KΩ
C_{ADC}	内部采样及保持电容	-	-	-	3.8	pF
T_s	采样时间	-	1	-	128	$1/f_{ADC}$
T_{CONV}	总转换时间（包括采样时间、转换时间、数据运算及存储）	$f_{ADC} = f_{SYS} = 48MHz$	20	-	147	$1/f_{ADC}$
$V_{extvref}$	外部参考电压	-	-	-	VDD	V

注：此为电路仿真理论值。

5.3.17 ADC 精度

表 31　　ADC 精度

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
ET	Total unadjusted error	fADC = 48M, RAIN＜3kΩ, VDDA=2.7V to 3.6V TA = -40 to 105℃	-	-	+/-4	LSB
EO	Offset error		-	-	+/-1.5	LSB
EG	Gain error		-	-	+/-2.5	LSB
ED	Differential linearity error		-	-	+/-1	LSB
EL	Integral linearity error		-	-	+/-1.7	LSB

注：此为电路仿真理论值。

5.3.18 温度传感器特性

表 32　　温度传感器特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位

T_L	线性精度	-	-5	-	5	℃
Avg_Slope	Slope 均值	-	3.05	3.13	3.2	mv/℃
V_{25}	25℃时电压	-	-	1.54	-	V
T_{start}	启动时间	-	4	-	10	us
T_{s_temp}	ADC 测量温度时的采样时间	-	5	-	-	us

注：此为电路仿真理论值。

5.3.19 运算放大器特性

表 33　　运算放大器特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	电压范围	-	2.0	-	3.6	V
CMIR	输入范围	-	0	-	VDD	V
V_{opa_offset}	Input offset voltage maximum trim range	25℃，No load output	-	-	8	mV
	Input offset voltage after offset trim	25℃，No load output	-	-	0.4	mV
		2.0V~3.6V，-40℃~105℃	-	-	0.8	mV
I_{load}	驱动电流	-	-	-	500	uA
IDD	功耗	无负载，静态模式	-	-	320	uA
CMRR	Common mode rejection ratio	-	54	-	196	dB
PSRR	Power supply rejection ratio	-	72	-	138	dB
GBW	带宽	-	2.1	4.7	12.6	MHz
SR	Slew Rate	-	2.5	4.1	5.4	V/us
R_{load}	电阻负载	-	4	-	-	KΩ
C_{load}	电容负载	-	-	-	50	pF
VOH_{sat}	High saturation voltage	-	VDD-30	-	-	mV
VOL_{sat}	Low saturation voltage	-	-	-	31	mV
PM	Phase Margin	-	46	67	97	°

GM	Gain Margin	-	6.6	17	30	dB
THD	Total Harmonic Distortion	-	3.1	3.2	3.3	%

注：此为电路仿真理论值。

5.3.20 比较器特性

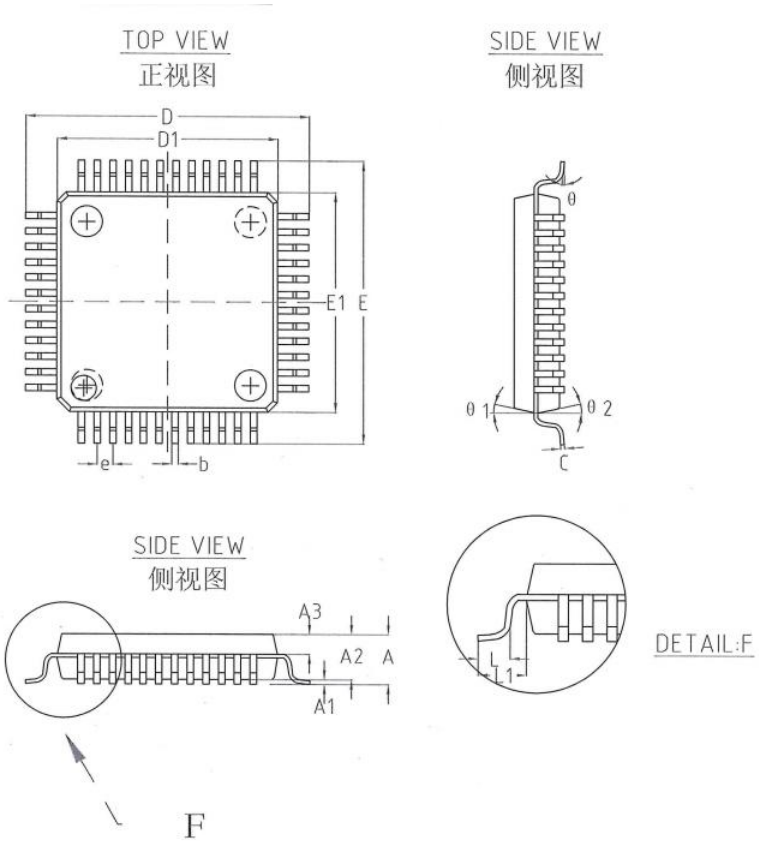
表 34　　比较器特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VDD	电压范围	-	2.0	-	3.6	V
IDD	功耗	-	-	30	45	uA
V_{CM}	输入电压范围	-	0.35		VDD-0.3	V
V_{hys}	迟滞窗口	Hys=00	19.2	24	28.8	mV
		Hys=01	32	40	48	mV
		Hys=10	48	60	72	mV
		Hys=11	-2	0	2	mV
T_{start}	比较器启动时间	-	-	-	400	ns
A_V	DC Voltage Gain	-	45	65	75	dB

注：此为电路仿真理论值。

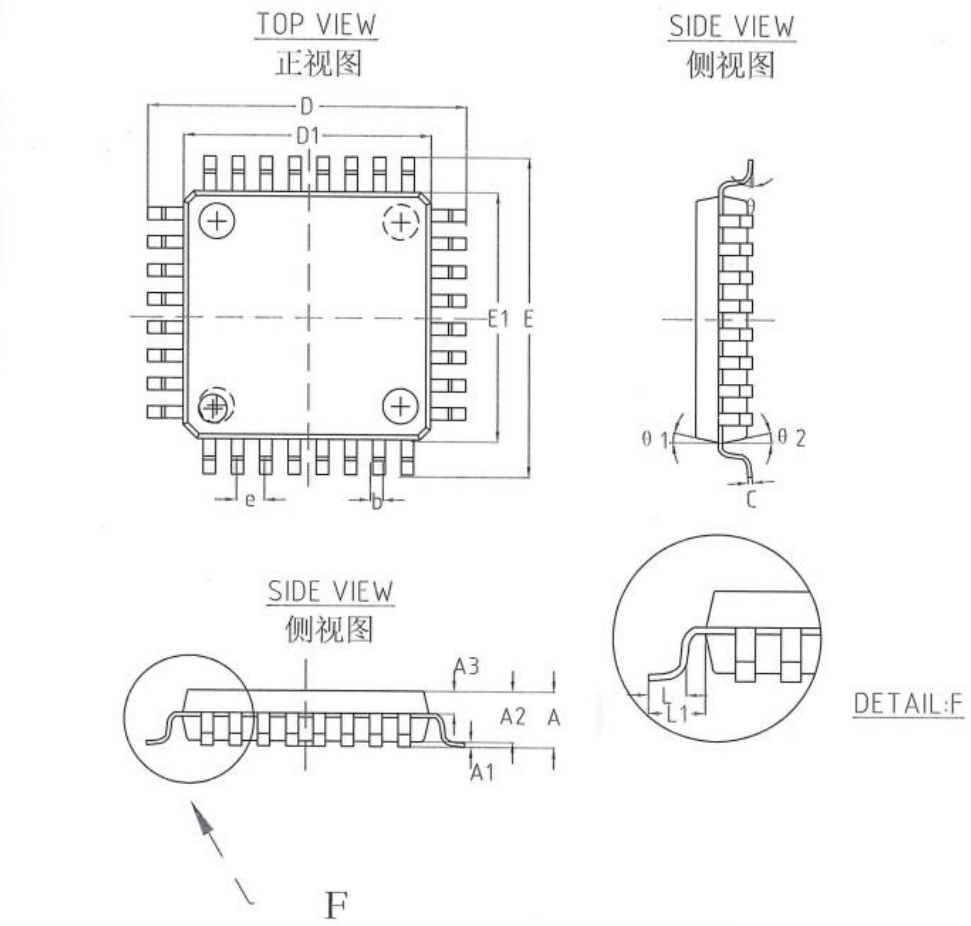
6. 封装尺寸

6.1 LQFP48 封装尺寸



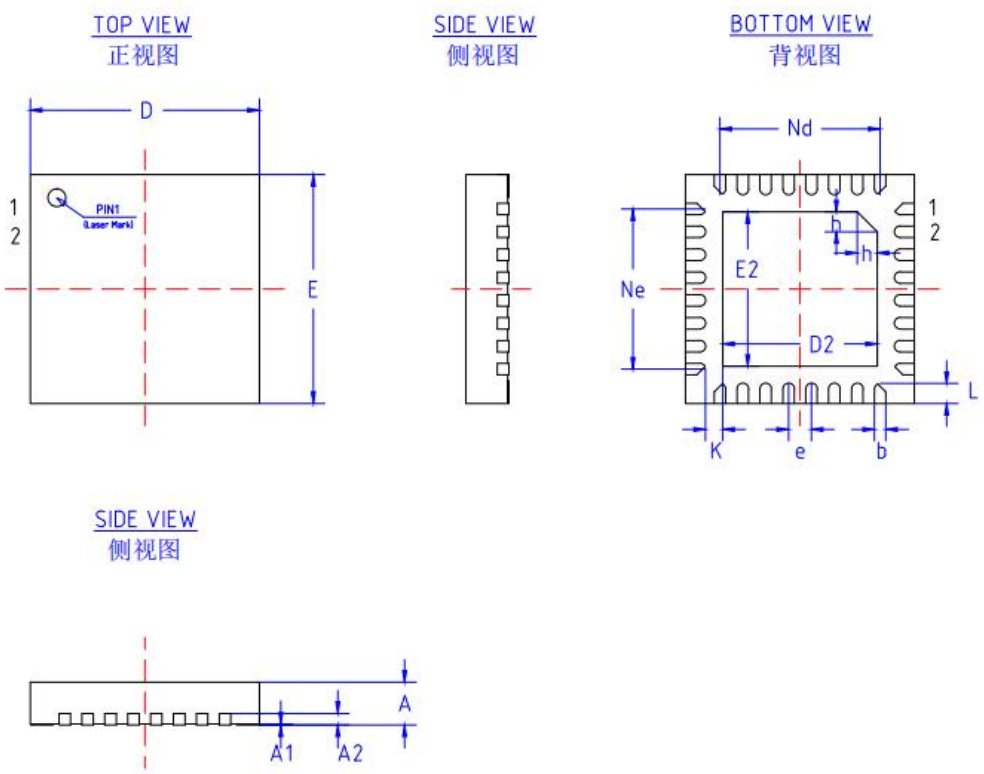
机械尺寸/mm Dimensions			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	-	-	1.60
A1	0.05	-	0.15
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.59	0.64	0.69
b	0.18	-	0.27
c	0.13	-	0.18
D	8.80	9.00	9.20
D1	6.90	7.00	7.10
E	8.80	9.00	9.20
E1	6.90	7.00	7.10
e	0.50 BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00REF		
θ	0°	3.5°	7°
θ1	11°	12°	13°
θ2	11°	12°	13°

6.2 LQFP32 封装尺寸



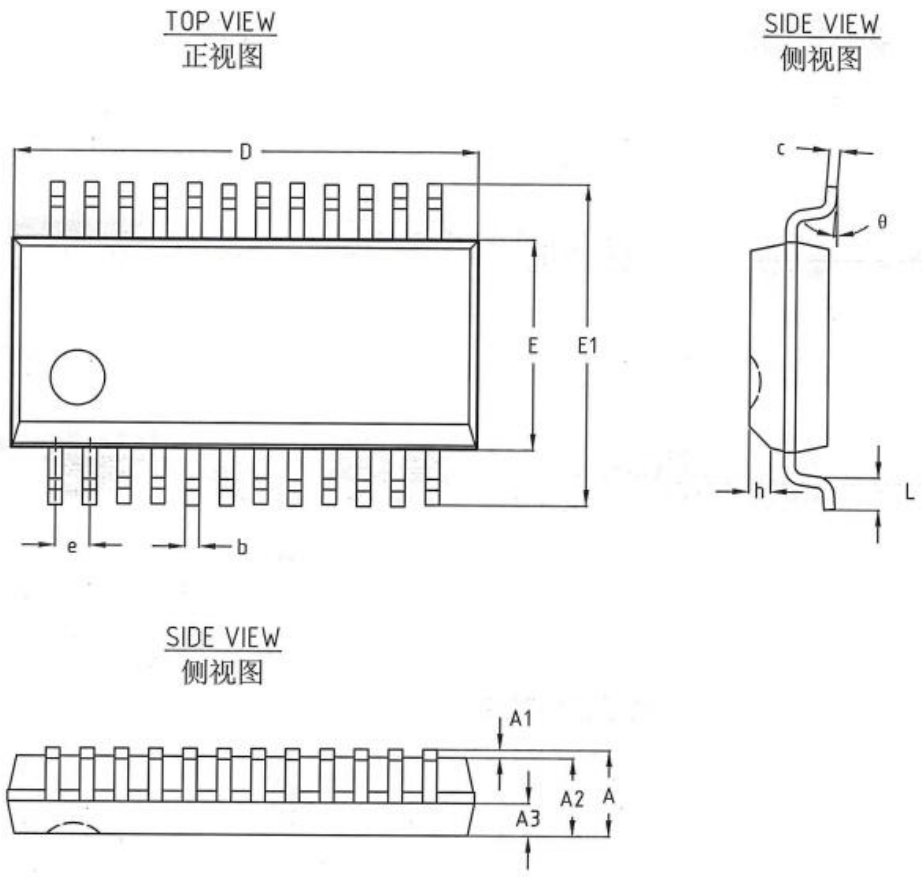
机械尺寸/mm Dimensions			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	-	-	1.60
A1	0.05	-	0.15
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.59	0.64	0.69
b	0.32	-	0.43
c	0.13	-	0.18
D	8.80	9.00	9.20
D1	6.90	7.00	7.10
E	8.80	9.00	9.20
E1	6.90	7.00	7.10
e	0.80 BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00REF		
θ	0°	3.5°	7°
θ1	11°	12°	13°
θ2	11°	12°	13°

6.3 QFN32 封装尺寸



机械尺寸/mm			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	–	0.02	0.05
A2	0.203 REF		
b	0.15	0.20	0.25
D	3.90	4.00	4.10
D2	2.65	2.70	2.75
E	3.90	4.00	4.10
E2	2.65	2.70	2.75
e	0.40 BSC		
K	0.25	0.30	0.35
L	0.30	0.35	0.40
h	0.30	0.35	0.40
Ne	2.80 BSC		
Nd	2.80 BSC		

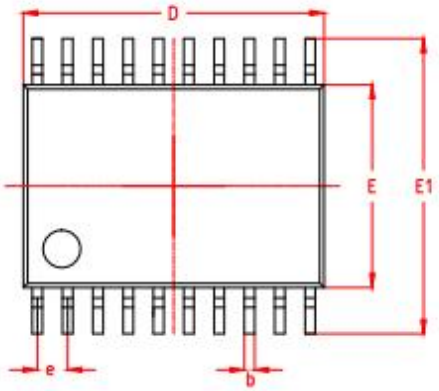
6.4 SSOP24 封装尺寸



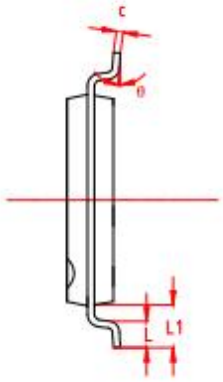
机械尺寸/mm Dimensions			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	-	-	1.75
A1	0.10	-	0.25
A2	1.35	1.45	1.55
A3	0.60	0.65	0.70
b	0.23	-	0.31
c	0.19	-	0.25
D	8.50	8.60	8.70
E	3.80	3.90	4.00
E1	5.80	6.00	6.20
e	0.635 BSC		
h	0.30	-	0.50
L	0.40	-	0.80
θ	0°	-	8°

6.5 TSSOP20 封装尺寸

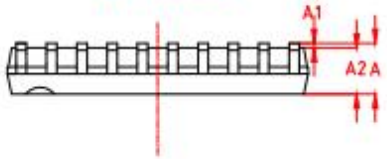
TOP VIEW
正视图



SIDE VIEW
侧视图

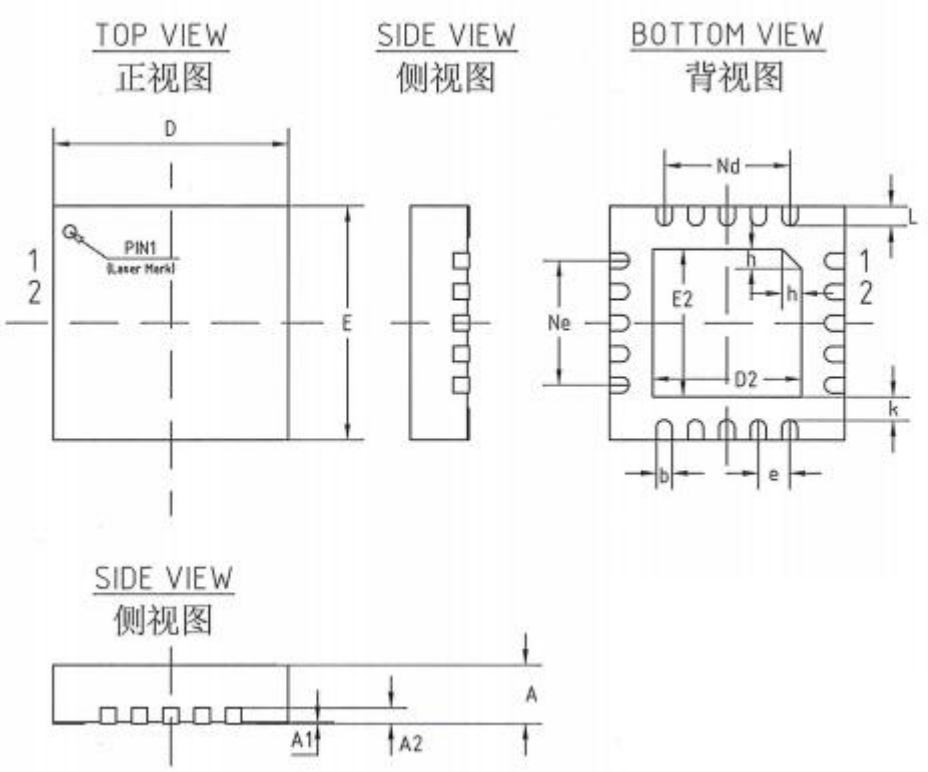


SIDE VIEW
侧视图



机械尺寸/mm Dimensions			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	-	-	1.20
A1	0.05	-	0.15
A2	0.90	1.00	1.05
b	0.19	-	0.30
c	0.09	-	0.20
D	6.40	6.50	6.60
E	4.30	4.40	4.50
E1	6.25	6.40	6.55
e	0.65 BSC		
L1	1.00REF		
L	0.45	0.60	0.75
θ	0°	-	8°

6.6 QFN20 封装尺寸



机械尺寸/mm			
字符 SYMBOL	最小值 MIN	典型值 NOMINAL	最大值 MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	-	0.02	0.05
A2	0.203 REF		
b	0.15	0.20	0.25
D	2.90	3.00	3.10
D2	1.80	1.90	2.00
E	2.90	3.00	3.10
E2	1.80	1.90	2.00
e	0.40 BSC		
K	0.20	0.30	0.40
L	0.20	0.25	0.30
h	0.20	0.25	0.30
Ne	1.60 BSC		
Nd	1.60 BSC		