

128KB Flash, 32KB SRAM, UART, LIN, LPUART, SPI, I2C, CAN, TIMER, RTC, ADC, COMP, TKEY, LCD, OPAMP, AES-128/-196/-256, CRC-7/-8/-16/-32, TRNG。

产品特性

内核处理器

- 32 位 ARM Cortex-M0
- 最高主频 64MHz
- 24 位的 SysTick

存储器

- 12KB ROM
- 多达 32KB SRAM, 支持硬件奇偶校验
- 多达 128KB eFlash, 加密存储
 - 页大小: 512 字节
 - 数据位宽: 32bits
 - Page 擦除时间: 4ms(max)
 - Word 编程时间: 40μs (max)
 - Page 擦写次数: 100,000 次
 - 数据保存时间: 10 年

时钟

- 内部 64MHz RC 振荡器
- 内部 32KHz RC 振荡器
- 4~32MHz 外部晶体振荡器
- 32.768KHz 外部晶体振荡器
- 内置 PLL

算法

- 对称算法: AES-128/-192/-256
- 随机数: TRNG, 符合 FIPS140-2 要求
- CRC: CRC-7/-8/-16/-32, 特征多项式可配

外围逻辑

- 多达 56 个 GPIO(含复用), 支持边沿/电平中断
- UART: 3 路串口, 支持 LIN 协议
- SPI: 2 路 SPI 接口, 支持主/从模式, 支持 Mode0/1/2/3 传输协议, 支持 1/2/4 线传输。
- I2C: 2 路 I2C 接口, 可选择主/从模式, 支持 Standard/Fast/Fast-Plus 三种速率模式, 支持 SMBUS

- LPUART: 1 路低功耗 UART, 支持 STOP 模式唤醒功能
- 7 个定时器:
 - 1 个 16 位高级定时器, 支持输入捕获/输出比较, 支持 PWM 输出/互补输出/死区插入/刹车/编码模式
 - 5 个 16 位通用定时器, 支持 PWM 输出
 - 1 个 16 位基本定时器
- RTC: 带日历功能, 支持时钟补偿校准, 支持 ALARM 功能, 支持 Tamper 检测功能
- WDT: 1 个系统 WDT, 1 个独立 WDT
- ADC: 1 路 12bits ADC, 速率 1.6Msps
- COMP: 2 路比较器, 带窗口功能
- OPAMP: 多达 3 路运算放大器
- LVD: 支持低电压检测, 可配置 8 阶比较电平
- 支持多达 16 个自电容按键
- 多达 8COM*36SEG 或 4COM*40SEG 的 LCD 接口
- 1 路 CAN 接口

电气参数

- ESD 保护: 4KV (HBM)
- 工作电压(IO 电压): 1.70V~3.60V
- 功耗: 典型工作电流 5mA@64MHz, STOP 模式电流<10.5μA, STANDBY 模式电流<1μA

封装形式

- TSSOP28/LQFP32/QFN32/LQFP48/LQFP64

开发支持

- Boot 支持 UART/SPI 下载
- SWD 调试接口, DAP/J-LINK/ULINK2/STLINK
- 开发板/release 开发包, SWD 离线下载器
- ARM Keil MDK (5.0 版本以上)

支持型号

F030K8U7	F030K8T7	F030C8T7	F030R8T7
F070KBU7	F070CBT7	F070RBT7	F030E8P7

1. 产品描述

ACM32F0X0 系列是一款支持多种低功耗模式的通用 MCU。集成 12 位 1.6 Msps 高精度 ADC 以及比较器、运放、触控按键控制器、段式 LCD 控制器，内置高性能定时器、多路 UART、LPUART、SPI、I2C 等丰富的通讯外设，内建 AES、TRNG 等信息安全模块，支持多种低功耗模式，具有高整合度、高抗干扰、高可靠性的特点。本产品采用 ARM Cortex-M0 系列内核，最高工作频率 64MHz。

AiSinoChip

2. 产品资源

表 2-1 ACM32F0X0 系列芯片资源表

芯片资源		F030K8U7	F030K8T7	F030C8T7	F030R8T7	F070KBU7	F070CBT7	F070RBT7	F030E8P7
eFlash (KB)		64	64	64	64	128	128	128	64
SRAM (KB)		8	8	16	16	32	32	32	8
定 时 器	高级定时器	1	1	1	1	1	1	1	1
	通用定时器	5	5	5	5	5	5	5	5
	基本定时器	1	1	1	1	1	1	1	1
	独立 WDT	1	1	1	1	1	1	1	1
	系统 WDT	1	1	1	1	1	1	1	1
通 讯 接 口	UART	3	3	3	3	3	3	3	3
	I2C	2	2	2	2	2	2	2	2
	SPI	2	2	2	2	2	2	2	2
	LPUART	1	1	1	1	1	1	1	1
	CAN	1	1	1	1	1	1	1	1
ADC 外部通道数		10	10	11	11	10	11	19	10
GPIO 个数		26	26	40	56	26	40	56	23
LCD		不支持	不支持	4*24	4*40 6*38 8*36	不支持	4*24	4*40 6*38 8*36	不支持
TKEY		不支持	不支持	12	16	不支持	12	16	不支持
RTC		不支持	不支持	支持	支持	不支持	支持	支持	不支持
DMA 通道数		5	5	5	5	5	5	5	5
OPAMP (运算放大器)		1	1	3	3	1	3	3	0
COMP (比较器)		2	2	2	2	2	2	2	2
LVD (低电压检测)		支持	支持	支持	支持	支持	支持	支持	支持
唯一识别码		支持 16 个字节的唯一识别码							
时 钟	内部高速振荡器	64 MHz							
	内部低速振荡器	32 KHz							
	外部高速晶体振荡器	4~32MHz							
	外部低速晶体振荡器	不支持	不支持	32.768 KHz	32.768 KHz	不支持	32.768 KHz	32.768 KHz	不支持
	PLL	支持, 最高 64 MHz							

算法	AES	支持 AES-128/-192/-256						
	CRC	支持 CRC-7/-8/-16/-32，支持特征多项式可配						
	TRNG	支持 TRNG,						
工作电压	1.70V~3.60V							
工作温度	Ta: -40°C~105°C Tj: -40°C~125°C							
封装	QFN32	LQFP32	LQFP48	LQFP64	QFN32	LQFP48	LQFP64	TSSOP28

AiSinoChip

3. 功能框图

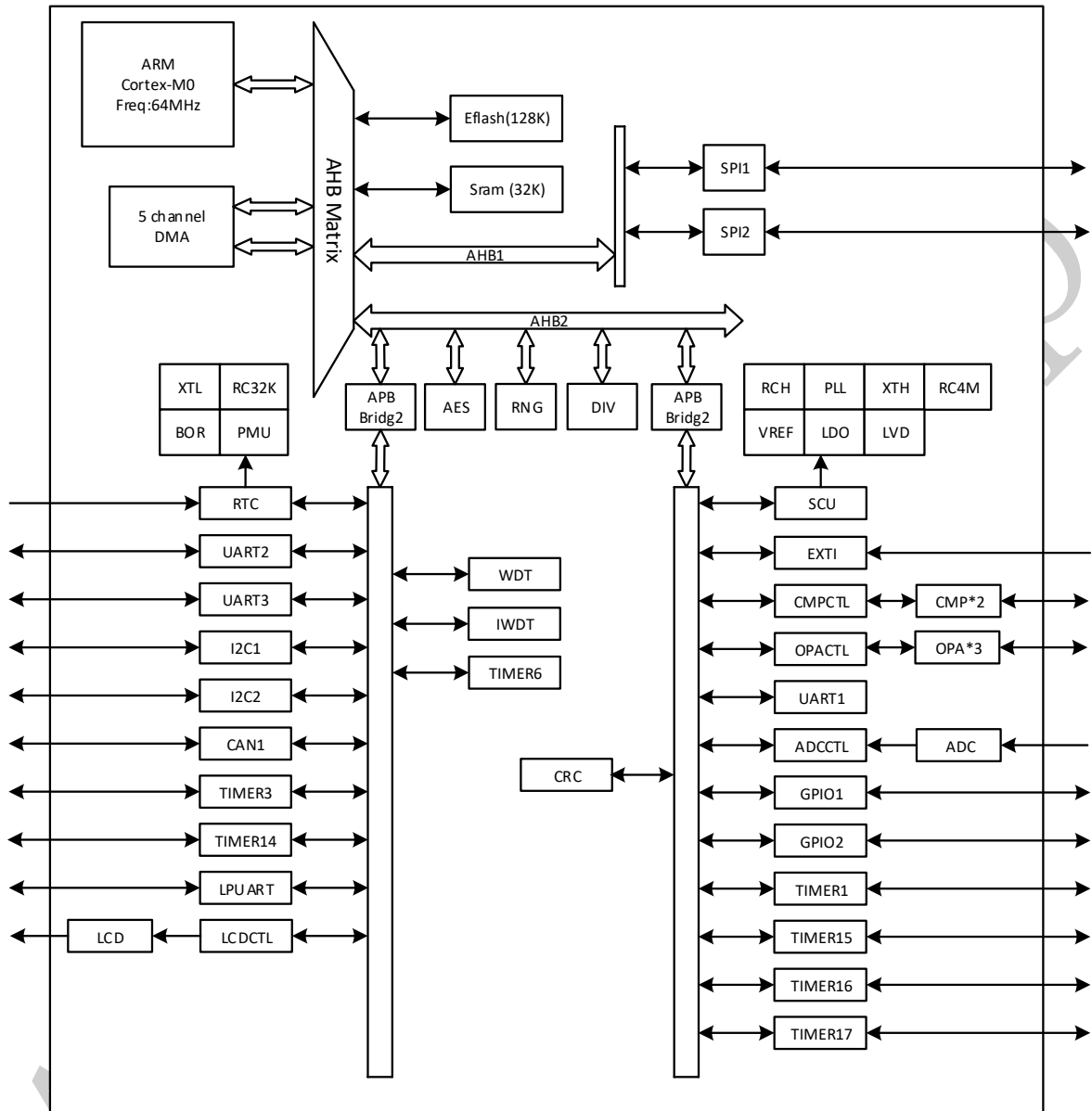


图 3-1 ACM32F0X0 功能框图

4. 封装及描述

4.1. 封装管脚分布

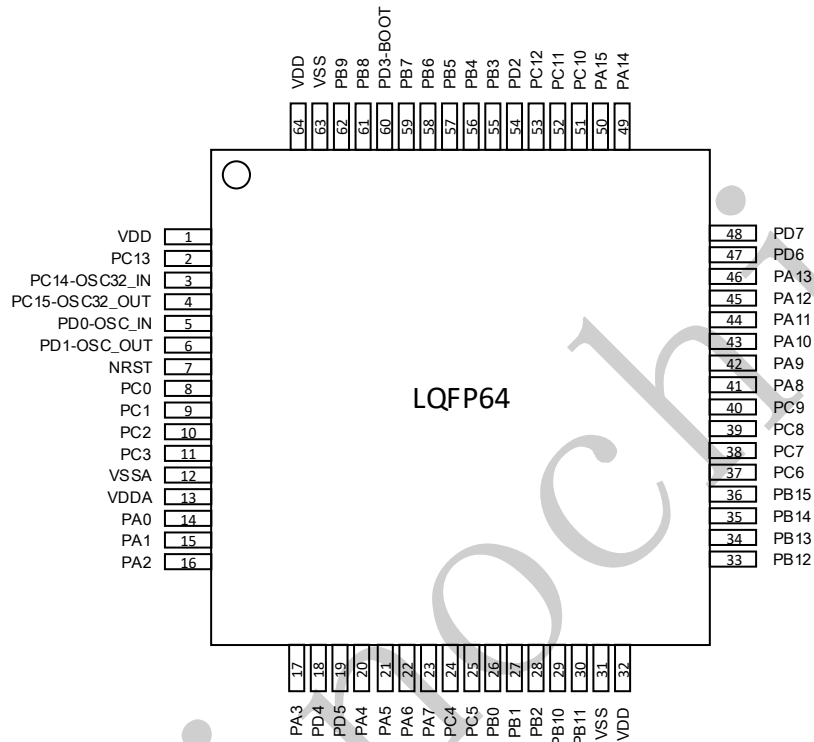


图 4-1 LQFP64 封装管脚分布图

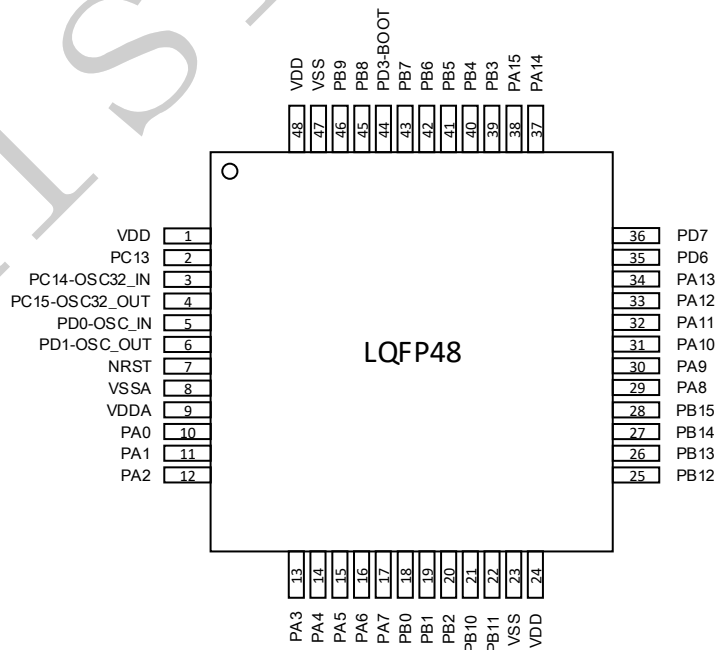


图 4-2 LQFP48 封装管脚分布图

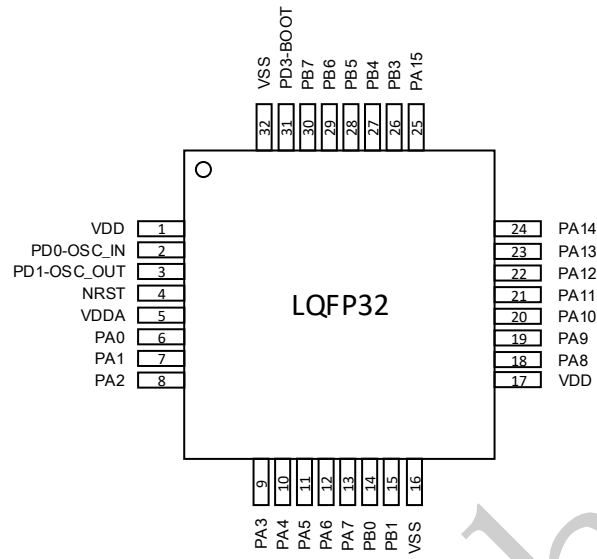


图 4-3 LQFP32 封装管脚分布图

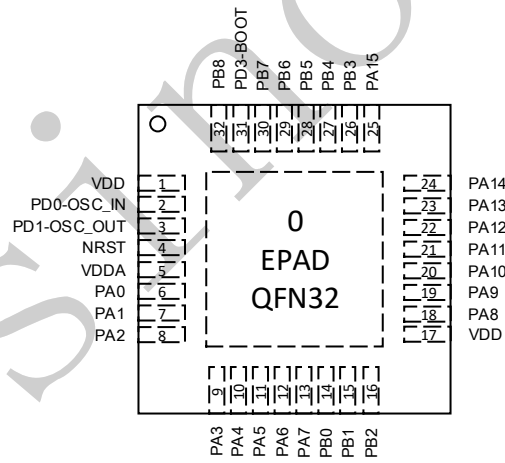


图 4-4 QFN32 封装管脚分布图

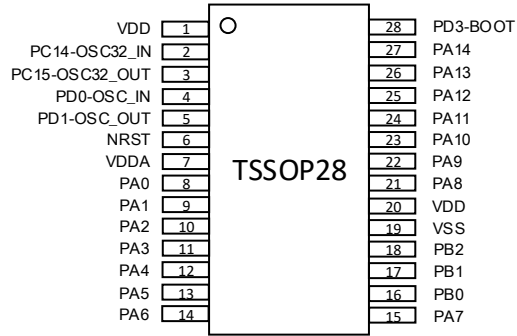


图 4-5 TSSOP28 封装管脚分布图

4.2. 引脚描述

表 4-1 ACMF0X0 系列引脚定义缩写词

名称	缩写	定义/说明	
引脚名称	除非引脚名称下方的括号中另有规定，否则芯片复位期间和复位之后的引脚功能与实际引脚名称相同		
引脚类型	S	电源/地	
	I	输入引脚	
	I/O	输入/输出引脚	
I/O 结构	FTa	5V 耐压 I/O，连接到 ADC 模块	
	TC	标准 1.70V~3.3V I/O	
	RST	内部有弱上拉电阻的复位引脚	
复位状态	DIR	A	模拟信号
		DI	数字输入
		DO	数字输出
		G	地
	上下拉电阻	PU	内部上拉
		PD	内部下拉
默认功能	芯片复位后的默认功能。		
引脚功能	复用功能	通过管脚复用寄存器 PxSEL 来配置具体功能	
	附加功能	通过管脚数模选择寄存器 PxADS 或 RTC_PMU 寄存器来配置	

表 4-2 ACMF0X0 系列引脚定义

封装管脚分布					引脚名称	引脚类型	IO 结构	复位状态		默认功能	引脚功能描述	
TSSOP	LQFP	LQFP	QFN	LQFP				A/D	PU/PD		复用功能	附加功能
28	64	48	32	32								
1	1	1	1	1	VDD	S	-	A	-	VDD	芯片数字电源	
	2	2	-	-	PC13	I/O	TC	A	PU	GPIO45	GPIO45	RTC_TS, RTC_TAMP1, RTC_OUT, WKUP2
2	3	3	-	-	PC14-OSC32_IN (PC14)	I/O	TC	A	-	OSC32_IN	GPIO46	OSC32_IN,
3	4	4		-	PC15-OSC32_OUT (PC15)	I/O	TC	A	-	OSC32_OUT	GPIO47	OSC32_OUT,
4	5	5	2	2	PD0-OSC_IN (PD0)	I/O	TC	A	-	OSC_IN	GPIO48, TIM14_CH1,	OSC_IN

											I2C1_SDA, CAN1_RX	
5	6	6	3	3	PD1-OSC_OUT (PD1)	I/O	TC	A	-	OSC_OUT	GPIO49, TIM15_CH1N, I2C1_SCL, CAN1_TX	OSC_OUT
6	7	7	4	4	NRST	I	RST	DI	PU	NRST	芯片复位输入(低有效)	
	8	-	-	-	PC0	I/O	TC	A	PU	GPIO32	GPIO32, LPUART1_RX	ADC_IN15, SEG27
	9	-	-	-	PC1	I/O	TC	A	PU	GPIO33	GPIO33, LPUART1_TX, TIM15_CH1	ADC_IN14, SEG26
	10	-	-	-	PC2	I/O	TC	A	PU	GPIO34	GPIO34, SPI2_MISO, TIM15_CH2	ADC_IN13, SEG25
	11	-	-	-	PC3	I/O	TC	A	PU	GPIO35	GPIO35, SPI2_MOSI	ADC_IN12, SEG24
	12	8		-	VSSA	S	-	G	-	VSSA	芯片模拟参考地	
7	13	9	5	5	VDDA	S	-	A	-	VDDA	芯片模拟电源	
8	14	10	6	6	PA0	I/O	TC	A	PU	GPIO0	GPIO0, UART2_CTS, SPI2_SCK, COMP1_OUT	ADC_IN11, RTC_TAMP2, WKUP1, SEG23
9	15	11	7	7	PA1	I/O	FTa	A	PU	GPIO1	GPIO1, SPI1_SCK, UART2_RTS, TIM15_CH1N	ADC_VBAT
10	16	12	8	8	PA2	I/O	TC	A	PU	GPIO2	GPIO2, SPI1_MOSI, UART2_TX, SPI1_CS, TIM15_CH1, LPUART1_TX, COMP2_OUT	ADC_IN10, OPAMP2_VINM1, COMP2_INM2, WKUP3, SEG21
11	17	13	9	9	PA3	I/O	TC	A	PU	GPIO3	GPIO3, UART2_RX, SPI1_SCK, SPI2_MISO,	ADC_IN9, OPAMP1_VINM1, COMP2_INP2, SEG20

											TIM15_CH2, LPUART1_RX	
	18	-	-	-	PD4	I/O	TC	DO	PU	RST_OUT	GPIO52, RST_OUT, UART2_TX	ADC_IN8
	19	-	-	-	PD5	I/O	TC	DO	PU	REMAP	GPIO53, REMAP, UART2_RX	ADC_IN0, SEG22
12	20	14	10	10	PA4	I/O	TC	A	PU	GPIO4	GPIO4, SPI1_CS SPI2_MOSI, TIM14_CH1	ADC_IN1, OPAMP1_VINP0, COMP1_INM0, SEG19
13	21	15	11	11	PA5	I/O	TC	A	PU	GPIO5	GPIO5, SPI1_SCK, UART3_TX	ADC_IN2, OPAMP3_VINM, COMP1_INP0, SEG18
14	22	16	12	12	PA6	I/O	TC	A	PU	GPIO6	GPIO6, SPI1_MISO, TIM3_CH1, TIM1_BKIN, SPI1_IO3, TIM16_CH1, COMP1_OUT	ADC_IN3, OPAMP3_VOUT, SEG17
15	23	17	13	13	PA7	I/O	TC	A	PU	GPIO7	GPIO7, SPI1_MOSI, TIM3_CH2, TIM1_CH1N, SPI1_IO2, TIM14_CH1, TIM17_CH1, COMP2_OUT	ADC_IN4, OPAMP3_VINP0, SEG16
	24	-	-	-	PC4	I/O	TC	A	PU	GPIO36	GPIO36, UART1_TX, UART3_TX	ADC_IN5, OPAMP3_VINM, COMP1_INM2, SEG15
	25	-	-	-	PC5	I/O	TC	A	PU	GPIO37	GPIO37, UART1_RX, UART3_RX	ADC_IN6, OPAMP1_VOUT, WKUP4,

												COMP1_INP2, SEG14
16	26	18	14	14	PB0	I/O	TC	A	PU	GPIO16	GPIO16, SPI1_CS, TIM3_CH3, TIM1_CH2N, UART3_RX, SPI1_MISO, COMP1_OUT	ADC_IN7, OPAMP2_VOUT, SEG13
17	27	19	15	15	PB1	I/O	TC	A	PU	GPIO17	GPIO17, TIM14_CH1, TIM3_CH4, TIM1_CH3N, MCO2, SPI1_MOSI, UART1_CTS	ADC_EXT2, OPAMP2_VINM, COMP1_INM1, SEG12
18	28	20	16	-	PB2	I/O	TC	A	PU	GPIO18	GPIO18, SPI2_MISO, UART3_TX, UART1_RTS	ADC_EXT3, OPAMP3_VINP1, COMP1_INP1, SEG11
	29	21	-	-	PB10	I/O	TC	A	PU	GPIO26	GPIO26, LPUART1_RX, UART3_TX, SPI2_SCK, SPI1_SCK, I2C2_SCL, COMP1_OUT	SEG10
	30	22	-	-	PB11	I/O	TC	A	PU	GPIO27	GPIO27, LPUART1_TX, UART3_RX, SPI2_MOSI, SPI1_CS, I2C2_SDA, COMP2_OUT	SEG9
19	31	23	EPAD	16	VSS	S	-	G	-	VSS	芯片参考地	
20	32	24	17	17	VDD	S	-	A	-	VDD	芯片数字电源	
	33	25	-	-	PB12	I/O	TC	A	PU	GPIO28	GPIO28, TIM1_BKIN,	SEG8

											SPI2_CS, TIM15_BKIN	
	34	26	-	-	PB13	I/O	TC	A	PU	GPIO29	GPIO29, TIM1_CH1N, SPI2_SCK, TIM15_CH1N, I2C2_SCL	SEG7
	35	27	-	-	PB14	I/O	TC	A	PU	GPIO30	GPIO30, MCO2, TIM1_CH2N, SPI2_MISO, TIM15_CH1, I2C2_SDA	SEG6
	36	28	-	-	PB15	I/O	TC	A	PU	GPIO31	GPIO31, TIM15_CH1N, TIM1_CH3N, SPI2_MOSI, TIM15_CH2	WKUP6, SEG5
	37	-	-	-	PC6	I/O	TC	A	PU	GPIO38	GPIO38, TIM3_CH1, SPI2_IO3	SEG4
	38	-	-	-	PC7	I/O	TC	A	PU	GPIO39	GPIO39, TIM3_CH2, SPI2_IO2	SEG3
	39	-	-	-	PC8	I/O	TC	A	PU	GPIO40	GPIO40, TIM3_CH3, TIM1_CH1, SPI2_MISO	SEG2
	40	-	-	-	PC9	I/O	TC	A	PU	GPIO41	GPIO41, TIM3_CH4, TIM1_CH2	SEG1
21	41	29	18	18	PA8	I/O	TC	DO	PU	MCO	GPIO8, MCO, TIM1_CH1, SPI2_CS	SEG0
22	42	30	19	19	PA9	I/O	TC	A	PU	GPIO9	GPIO9, MCO, UART1_TX,	COM0

											TIM1_CH2, SPI2_MISO, TIM15_BKIN, I2C1_SCL	
23	43	31	20	20	PA10	I/O	TC	A	PU	GPIO10	GPIO10, UART1_RX, TIM1_CH3, SPI2_MOSI, TIM17_BKIN, I2C1_SDA	TK0, COM1
24	44	32	21	21	PA11	I/O	TC	A	PU	GPIO11	GPIO11, SPI1_MISO, UART1_CTS, TIM1_CH4, CAN1_RX I2C2_SCL, COMP1_OUT	TK1, COM2
25	45	33	22	22	PA12	I/O	TC	A	PU	GPIO12	GPIO12, SPI1_MOSI, UART1_RTS, TIM1_ETR, CAN1_TX I2C2_SDA, COMP2_OUT	TK2, ANA_OUT, COM3
26	46	34	23	23	PA13 (SWDIO)	I/O	TC	DI	PU	SWDIO	GPIO13, SWDIO, IR_OUT	TK3
	47	35	-	-	PD6	I/O	TC	A	PU	GPIO54	GPIO54, I2C2_SCL	TK4
	48	36	-	-	PD7	I/O	TC	A	PU	GPIO55	GPIO55, I2C2_SDA	TK5
27	49	37	24	24	PA14 (SWCLK)	I/O	TC	DI	PU	SWCLK	GPIO14, SWCLK, UART2_TX	TK6
	50	38	25	25	PA15	I/O	TC	A	PU	GPIO15	GPIO15, SPI1_CS, UART2_RX, MCO2	TK7

	51	-	-	-	PC10	I/O	TC	A	PU	GPIO42	GPIO42, TIM1_CH3, UART3_TX	TK8, COM4/SEG39
	52	-	-	-	PC11	I/O	TC	A	PU	GPIO43	GPIO43, TIM1_CH4, UART3_RX	TK9, COM5/SEG38
	53	-	-	-	PC12	I/O	TC	A	PU	GPIO44	GPIO44, TIM14_CH1	TK10, COM6/SEG37
	54	-	-	-	PD2	I/O	TC	A	PU	GPIO50	GPIO50, TIM3_ETR, TIM1_CH1N, MCO2	TK11, COM7/SEG36
	55	39	26	26	PB3	I/O	TC	A	PU	GPIO19	GPIO19, SPI1_SCK, TIM1_CH2	TK12, OPAMP2_VINP0, COMP2_INM0, SEG35/VLCDH
	56	40	27	27	PB4	I/O	TC	A	PU	GPIO20	GPIO20, SPI1_MISO, TIM3_CH1, TIM17_BKIN, UART1_CTS	TK13, OPAMP2_VINP1, COMP2_INP0, SEG34/VLCD4
	57	41	28	28	PB5	I/O	TC	A	PU	GPIO21	GPIO21, SPI1_MOSI, TIM3_CH2, TIM16_BKIN, COMP2_OUT	TK14, OPAMP1_VINM, WKUP5, SEG33/VLCD3
	58	42	29	29	PB6	I/O	TC	A	PU	GPIO22	GPIO22, UART1_TX, TIM1_CH3, TIM16_CH1N, SPI2_MISO, I2C1_SCL	TK15, OPAMP1_VINP1, COMP2_INP1, SEG32/VLCD2
	59	43	30	30	PB7	I/O	TC	A	PU	GPIO23	GPIO23, UART1_RX, TIM17_CH1N, SPI2_MOSI, I2C1_SDA	TK_SHIELD, COMP2_INM1, SEG31/VLCD1
28	60	44	31	31	PD3-BOOT	I/O	TC	DI	PU	BOOT	GPIO51	芯片启动模式(复

					(PD3)							位锁存), SEG30
	61	45	32	-	PB8	I/O	TC	A	PU	GPIO24	GPIO24, TIM15_BKIN, TIM16_CH1, SPI2_SCK, UART3_TX, I2C1_SCL, CAN1_RX	TK_REG, SEG29
	62	46	-	-	PB9	I/O	TC	A	PU	GPIO25	GPIO25, IR_OUT, TIM17_CH1, SPI2_CS, UART3_RX, I2C1_SDA, CAN1_TX	TK_CS, SEG28
	63	47	EPAD	32	VSS	S	-	G	-	VSS	芯片参考地	
	64	48	1	1	VDD	S	-	A	-	VDD	芯片数字电源	

注:

- 1、PC13/PC14/PC15 的 IO 配置由 RTC_PMU 相关寄存器决定。
- 2、QFN32、LQFP32、TSSOP28 封装芯片不支持 LCD 接口。
- 3、芯片复位后大部分引脚为模拟功能，模拟功能使能时，内置的上下拉电阻失效，施密特功能失效。
- 4、IO 配置和复用功能可参考应用文档以及应用例程。

表 4-3 通过 PxSEL 系统寄存器配置 Port A 引脚复用功能

引脚名称	AF0	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6	AF7
PA0	GPIO00	-	UART2_CTS	-	SPI2_SCK	-	-	COMP1_OUT
PA1	GPIO01	SPI1_SCK	UART2_RTS	-	-	TIM15_CH1N	-	-
PA2	GPIO02	SPI1_MOSI	UART2_TX	SPI1_CS	-	TIM15_CH1	LPUART1_TX	COMP2_OUT
PA3	GPIO03	-	UART2_RX	SPI1_SCK	SPI2_MISO	TIM15_CH2	LPUART1_RX	-
PA4	GPIO04	SPI1_CS	-	-	SPI2_MOSI	TIM14_CH1	-	-
PA5	GPIO05	SPI1_SCK	-	-	UART3_TX	-	-	-
PA6	GPIO06	SPI1_MISO	TIM3_CH1	TIM1_BKIN	SPI1_IO3	-	TIM16_CH1	COMP1_OUT

PA7	GPIO07	SPI1_MOSI	TIM3_CH2	TIM1_CH1N	SPI1_IO2	TIM14_CH1	TIM17_CH1	COMP2_OUT
PA8	GPIO08	MCO	-	TIM1_CH1	SPI2_CS	-	-	-
PA9	GPIO09	MCO	UART1_TX	TIM1_CH2	SPI2_MISO	TIM15_BKIN	I2C1_SCL	-
PA10	GPIO10	-	UART1_RX	TIM1_CH3	SPI2_MOSI	TIM17_BKIN	I2C1_SDA	-
PA11	GPIO11	SPI1_MISO	UART1_CTS	TIM1_CH4	-	CAN1_RX	I2C2_SCL	COMP1_OUT
PA12	GPIO12	SPI1_MOSI	UART1_RTS	TIM1_ETR	-	CAN1_TX	I2C2_SDA	COMP2_OUT
PA13	GPIO13	SWDIO	IR_OUT	-	-	-	-	-
PA14	GPIO14	SWCLK	UART2_TX	-	-	-	-	-
PA15	GPIO15	SPI1_CS	UART2_RX	-	-	MCO2	-	-

表 4-4 通过 PxSEL 系统寄存器配置 Port B 引脚复用功能

引脚名称	AF0	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6	AF7
PB0	GPIO16	SPI1_CS	TIM3_CH3	TIM1_CH2N	UART3_RX	SPI1_MISO	-	COMP1_OUT
PB1	GPIO17	TIM14_CH1	TIM3_CH4	TIM1_CH3N	MCO2	SPI1_MOSI	UART1_CTS	-
PB2	GPIO18	SPI2_MISO	-	-	UART3_TX	-	UART1_RTS	-
PB3	GPIO19	SPI1_SCK	TIM1_CH2	-	-	-	-	-
PB4	GPIO20	SPI1_MISO	TIM3_CH1	TIM17_BKIN	-	UART1_CTS	-	-
PB5	GPIO21	SPI1_MOSI	TIM3_CH2	TIM16_BKIN	-	-	-	COMP2_OUT
PB6	GPIO22	UART1_TX	TIM1_CH3	TIM16_CH1N	SPI2_MISO	-	I2C1_SCL	-
PB7	GPIO23	UART1_RX	-	TIM17_CH1N	SPI2_MOSI	-	I2C1_SDA	-
PB8	GPIO24	-	TIM15_BKIN	TIM16_CH1	SPI2_SCK	UART3_TX	I2C1_SCL	CAN1_RX
PB9	GPIO25	IR_OUT	-	TIM17_CH1	SPI2_CS	UART3_RX	I2C1_SDA	CAN1_TX

PB10	GPIO26	LPUART1_RX	UART3_TX	-	SPI2_SCK	SPI1_SCK	I2C2_SCL	COMP1_OUT
PB11	GPIO27	LPUART1_TX	UART3_RX	-	SPI2_MOSI	SPI1_CS	I2C2_SDA	COMP2_OUT
PB12	GPIO28	-	-	TIM1_BKIN	SPI2_CS	TIM15_BKIN	-	-
PB13	GPIO29	-	-	TIM1_CH1N	SPI2_SCK	TIM15_CH1N	I2C2_SCL	-
PB14	GPIO30	-	MCO2	TIM1_CH2N	SPI2_MISO	TIM15_CH1	I2C2_SDA	-
PB15	GPIO31	-	TIM15_CH1N	TIM1_CH3N	SPI2_MOSI	TIM15_CH2	-	-

表 4-5 通过 PxSEL 系统寄存器配置 Port C 引脚复用功能

引脚名称	AF0	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6	AF7
PC0	GPIO32	LPUART1_RX	-	-	-	-	-	-
PC1	GPIO33	LPUART1_TX	TIM15_CH1	-	-	-	-	-
PC2	GPIO34	SPI2_MISO	TIM15_CH2	-	-	-	-	-
PC3	GPIO35	SPI2_MOSI	-	-	-	-	-	-
PC4	GPIO36	UART1_TX	-	-	UART3_TX	-	-	-
PC5	GPIO37	UART1_RX	-	-	UART3_RX	-	-	-
PC6	GPIO38	TIM3_CH1	SPI2_IO3	-	-	-	-	-
PC7	GPIO39	TIM3_CH2	SPI2_IO2	-	-	-	-	-
PC8	GPIO40	TIM3_CH3	TIM1_CH1	SPI2_MISO	-	-	-	-
PC9	GPIO41	TIM3_CH4	TIM1_CH2	-	-	-	-	-
PC10	GPIO42	-	TIM1_CH3	-	UART3_TX	-	-	-

PC11	GPIO43	-	TIM1_CH4	-	UART3_RX	-	-	-
PC12	GPIO44	-	TIM14_CH1	-	-	-	-	-
PC13	GPIO45	-	-	-	-	-	-	-
PC14	GPIO46	-	-	-	-	-	-	-
PC15	GPIO47	-	-	-	-	-	-	-

表 4-6 通过 PxSEL 系统寄存器配置 Port D 引脚复用功能

引脚名称	AF0	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6	AF7
PD0	GPIO48	TIM14_CH1	-	I2C1_SDA	-	CAN1_RX	-	-
PD1	GPIO49	TIM15_CH1N	-	IC1_SCL	-	CAN1_TX	-	-
PD2	GPIO50	TIM3_ETR	TIM1_CH1N	-	MCO2	-	-	-
PD3	GPIO51	-	-	-	-	-	-	-
PD4	GPIO52	<u>RST_OUT</u>	UART2_TX	-	-	-	-	-
PD5	GPIO53	<u>REMAP</u>	UART2_RX	-	-	-	-	-
PD6	GPIO54	I2C2_SCL	-	-	-	-	-	-
PD7	GPIO55	I2C2_SDA	-	-	-	-	-	-

注意：大部分 GPIO 复位后的功能为模拟功能，少部分引脚复位后的功能为特殊功能：加粗加下划线的功能。

5. 电气参数

5.1 绝对最大额定值

在实际操作时不要超过这些参数，否则将永久地损坏芯片。另外，在此范围内运行其功能也不能保证。

表 5-1 芯片绝对最大额定值

符号	描述	最小值	最大值	单位
T _{stg}	存储温度	-40	125	°C
VCC	电源电压	-0.3	3.9	V
ESD	最大 ESD 电压 (HBM)	-	4000	V
I _{VCC}	流入 VCC 电源的电流	-	50	mA
I _{VSS}	流出 VSS 接地线的电流	-	100	mA
I _{IO}	任意 I/O 和控制引脚上的最大输出电流	-	±25	mA
I _{INJ}	任意 I/O 和控制引脚上的注入电流	-	-5/+0	mA
Σ I _{INJ}	所有 I/O 和控制引脚上的注入电流	-	-25/+0	mA

5.2 典型操作条件

表 5-2 典型操作条件

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	供电电压	1.70	-	3.60	V
T _j	Maximum Junction Temp	-	-	125	°C
T _a	Ambient Temp	-40	-	105	°C

5.3 DC 参数

➤ IO 特性

表 5-3 IO 特性 (VCC=1.8V)

符号	描述	VCC=1.8V			单位
		最小值	典型值	最大值	
V _{IH}	输入高电压	1.2	-	-	V
V _{IL}	输入低电压	-	-	0.6	V

V _{HYS}	施密特窗口	0.15	-	0.3	V	
I _L	输入漏电流	-10	-	+10	μA	
V _{OH}	输出高电压	VCC-0.4	-	-	V	
V _{OL}	输出低电压	-	-	0.4	V	
R _{pu}	上拉电阻	-	92	-	KΩ	
R _{Pd}	下拉电阻	-	95	-	KΩ	
I _O	输出电流	00	-	2.1	-	mA
		01	-	4.2	-	mA
		10	-	6.3	-	mA
		11	-	8.4	-	mA

表 5-4 IO 特性 (VCC=2.5V)

符号	描述	VCC=2.5V			单位	
		最小值	典型值	最大值		
V _{IH}	输入高电压	1.7	-	-	V	
V _{IL}	输入低电压	-	-	0.7	V	
V _{HYS}	施密特窗口	0.18	-	0.32	V	
I _L	输入漏电流	-10	-	+10	μA	
V _{OH}	输出高电压	VCC-0.4	-	-	V	
V _{OL}	输出低电压	-	-	0.4	V	
R _{pu}	上拉电阻	-	57	-	KΩ	
R _{Pd}	下拉电阻	-	57	-	KΩ	
I _O	输出电流	00	-	3.5	-	mA
		01	-	7	-	mA
		10	-	10.5	-	mA
		11	-	14	-	mA

表 5-5 IO 特性 (VCC=3.3V)

符号	描述	VCC=3.3V			单位	
		最小值	典型值	最大值		
V _{IH}	输入高电压	2.0	-	-	V	
V _{IL}	输入低电压	-	-	0.8	V	
V _{HYS}	施密特窗口	0.2	-	0.35	V	
I _L	输入漏电流	-10	-	+10	μA	
V _{OH}	输出高电压	VCC-0.4	-	-	V	
V _{OL}	输出低电压	-	-	0.4	V	
R _{pu}	上拉电阻	-	41	-	KΩ	
R _{Pd}	下拉电阻	-	42	-	KΩ	
I _O	输出电流	00	-	4.5	-	mA
		01	-	9	-	mA
		10	-	13.5	-	mA
		11	-	18	-	mA

➤ 复位和电源控制模块特性

表 5-6 复位和电源控制模块特性

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	工作电压	-	1.70	-	3.60	V
V _{POR}	上电复位阈值		-	1.6	-	V
V _{PDR}	下电复位阈值		-	1.55	-	V
V _{PDRHYS}	PDR 迟滞	-	-	50	-	mV
t _{RSTTEMP}	POR 复位持续时间	-	-	2.0	-	ms
V _{BOR0}	掉电复位阈值 0	VCC 上升		2.1		V
		VCC 下降		2.0		
V _{BOR1}	掉电复位阈值 1	VCC 上升		2.3		
		VCC 下降		2.2		
V _{BOR2}	掉电复位阈值 2	VCC 上升		2.6		

		VCC 下降		2.5		
V _{BOR3}	掉电复位阈值 3	VCC 上升		2.9		
		VCC 下降		2.8		
V _{BORHYS}	掉电阈值迟滞			100		mV

➤ 低压报警

表 5-7 低压报警参数

符号	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{LV0}	低压报警阈值 0	上升	-	1.79	-	V
		下降		1.69		
V _{LV1}	低压报警阈值 1	上升沿		2.10		
		下降沿		2.00		
V _{LV2}	低压报警阈值 2	上升沿		2.31		
		下降沿		2.21		
V _{LV3}	低压报警阈值 3	上升沿		2.49		
		下降沿		2.40		
V _{LV4}	低压报警阈值 4	上升沿		2.59		
		下降沿		2.49		
V _{LV5}	低压报警阈值 5	上升沿		2.79		
		下降沿		2.69		
V _{LV6}	低压报警阈值 6	上升沿		2.88		
		下降沿		2.79		
V _{LV7}	低压报警阈值 7	上升沿		2.99		
		下降沿		2.89		
V _{HYS}	低压报警迟滞窗口	-	-	100	-	mV

5.4 ADC 模数转换器电气特性

表 5-8 12 位 ADC 模数转换器电气特性(基础测试条件: V_{DDA} = 3.3V, Ta = 25°C)

符号	参数说明	条件	参数 ⁽¹⁾			单位
			最小值	典型值	最大值	
V _{DDA}	模拟电源	-	1.7	3.3	3.6	V

符号	参数说明	条件	参数 ⁽¹⁾			单位
			最小值	典型值	最大值	
V _{REF+}	正端参考电压	-	-	-	V _{DDA}	V
V _{REF-}	负端参考电压	-	V _{SSA}			V
V _{IN}	转换电压范围	普通通道	0	-	V _{DDA}	V
		带 BUFFER 通道	0.3	-	V _{DDA} -0.3	
f _{ADC}	ADC 时钟频率	-	-	-	64	MHz
f _S	采样率	-	-	1	1.6	MspS
T _C	转换时间	-	20	-	657	1/f _{ADC}
T _S	采样时间	-	3	-	640	1/f _{ADC}
R _{IN}	外部输入阻抗	普通通道	-	200	2K	Ω
		带 BUFFER 通道	500K	-	-	
Ratio	V _{BAT} 采样分压点	-	-	0.25	-	
C _{IN}	输入电容	普通通道	-	-	15	pF
		带 BUFFER 通道	-	-	3	
V _{REF}	内嵌 ADC 参考电压	VREFBI_SEL [1:0]=1X	2.487	2.5	2.513	V
		VREFBI_SEL [1:0]=01	1.99	2	2.01	
		VREFBI_SEL [1:0]=00	1.492	1.5	1.508	
V _{BGR}	内部基准带隙电压	-	1.181	1.196	1.208	V
I _{DD}	ADC 工作电流	采样率 1MspS	-	0.9	-	mA

注：(1)由设计保证

5.5 OPAMP 运算放大器电气特性

表 5-9 运算放大器电气特性(基础测试条件：V_{DDA} =3.3V, T_a= 25°C)

符号	描述	条件	额定值			单位
			最小值	典型值	最大值	
V _{DDA}	工作电压	-	1.8	3.3	3.63	V
V _{CM}	共模输入范围	-	0	-	V _{DDA}	V
V _O	输出电压	-	0.1	-	V _{DDA} -0.1	V
I _{DD}	消耗电流	I _O =0mA	-	115	-	uA
I _O	驱动电流	V _{DDA} >2V	-	-	2	mA
R _L	电阻负载	V _{DDA} <2V	4K	-	-	Ohm
C _L	电容负载	-	-	-	50	pF
T _{START}	建立时间	R _L =4KΩ, C _L = 50pF, 跟随器结构;	-	2.7	-	us
SR	摆率	R _L =10KΩ, C _L =20pF	-	2	-	V/us
V _{OS}	失调电压	没有修调	-	±6	±13	mV
V _{OS_TRIM}	修调后失调电压	I _O =0mA	-	-	±1.6	mV
ΔV _{OS}	失调电压温漂		-	±2	-	uV/°C
T _{TRIMOFFSTEP}	修调 PMOS 对管失调电压 step	V _i =0.1× V _{DDA}	-	1.2	-	mV
T _{TRIMOFFSTEP}	修调 NMOS 对管失调电压 step	V _i =0.9× V _{DDA}	-	1.0	-	mV
T _{OFFTRIM}	修调失调电压期间, 两个 Step 之间需要的时间	-	-	1	-	mS
CMRR ⁽¹⁾	共模抑制比	R _L =10KΩ, C _L =20pF	-	110	-	dB
PSRR ⁽¹⁾	电源抑制比	Gain=1, V _i =1V, R _L =1	85	105	-	dB

		0K Ω , C _L = 20pF				
GBW	增益带宽积	R _L = 10K Ω , C _L = 20pF	1.1	2.9	-	MHz
A _O	开环增益	R _L = 10K Ω , C _L = 20pF	60	101	-	dB
V _{OHSAT}	高饱和输出电压	R _L = 4K Ω , 输入 V _{DDA}	V _{DDA} - 93	-	-	mV
		R _L = 20K Ω , 输入 V _{DDA}	V _{DDA} - 20	-	-	mV
V _{OLSAT}	低饱和输出电压	V _{DDA} 接 R _L = 4K Ω 到 输出, 输入为 0	-	-	100	mV
		V _{DDA} 接 R _L = 20K Ω 到输出, 输入为 0	-	-	20	mV
$\phi m^{(1)}$	相位裕度	R _L = 10K Ω , C _L = 20pF	80	87	-	度
GB ⁽¹⁾	增益裕度	R _L = 10K Ω , C _L = 20pF	-	14	-	dB
I _{BIAS}	输入偏置电流	V _i = 3.3v	-	-	±0.2	nA
e _n ⁽¹⁾	输入电压噪声 密度	@ 1KHz, R _L = 4K Ω		326		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
		@ 10KHz, R _L = 4K Ω		127		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$

注：(1) 由设计保证

5.6 COMP 模拟比较器电气特性

表 5-10 模拟比较器电气特性(基础测试条件: V_{DDA} = 3.3V, T_a = 25°C)

符号	参数说明	条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
V _{DDA}	工作电压		1.62	3.3	3.63	V
V _{IN}	输入电压		0		V _{DDA}	V
V _{REF}	基准电压		0.99	1	1.01	V
I _{DDA_CRV}	基准分压电路功耗			1.9	2.5	uA
t _{START_VREF}	基准电压建立时间	CRV 电压建立时间		1.1	2.6	us

符号	参数说明	条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
t_{START}	启动时间	比较器使能到输出稳定的时间		0.2	1	us
t_d	比较器延迟时间, 输入电压跳变 200mV	$V_{DDA} \geq 2.7V$		51	69	ns
		$V_{DDA} < 2.7V$		58	127	
V_{OS}	失调电压	$HYS<2:0>=000$		± 5	± 15	mV
V_{HYS}	迟滞窗口	$HYS<2:0>=000$		0		mV
		$HYS<2:0>=100$		12		
		$HYS<2:0>=101$		24		
		$HYS<2:0>=110$		36		
		$HYS<2:0>=111$		48		
I_{DDA}	比较器功耗			3.5		uA
I_{BIAS}	比较器输入电流				100 ⁽¹⁾	nA

注：(1) 主要来自 IO 漏电。

5.7 TKEY 自电容式触摸传感器电气特性

符号	参数说明	条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
V_{DD}	工作电压		1.62	3.3	3.63	V
V_{REF}	比较器基准电压	$V_{REFSEL}<1:0>=00$		0.6		V
		$V_{REFSEL}<1:0>=01$		1.0		
		$V_{REFSEL}<1:0>=10$		1.5		
		$V_{REFSEL}<1:0>=11$		2.0		
V_{OP}	运放输出电压	$V_{KEYSEL}<1:0>=00$		1.2		V
		$V_{KEYSEL}<1:0>=01$		2.0		
		$V_{KEYSEL}<1:0>=10$		2.5		
		$V_{KEYSEL}<1:0>=11$		3.0		
V_{REG}	LDO 输出电压	$V_{KEYSEL}<1:0>=00$		1.2		V

符号	参数说明	条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
		VKEYSEL<1:0>=01		2.0		
		VKEYSEL<1:0>=10		2.5		
		VKEYSEL<1:0>=11		3.0		
C _{REG}	LDO 片外电容		80	100	120	nF
t _{vref}	V _{REF} 建立时间			0.8	4.4	us
t _{wk}	LDO 开启时间	VKEYSEL<1:0>=00		16	114	us
C _X	触摸通道电容	MODE=0, CLK=1MHz			50	pF
		MODE=1, CLK=4MHz			300	
C _{SHIELD}	屏蔽通道电容				20	pF
f _{CLK}	电容充放电速度			1	16	MHz
I _{OP1}	平均工作电流 1	C _X =20pF, MODE=0, f _{CLK} =1MHz, 关闭 Shield 功 能, VKEYSEL<1:0>=00		93		uA
I _{OP2}	平均工作电流 2	C _X =20pF, MODE=0, f _{CLK} =1MHz, 打开 Shield 功 能, VKEYSEL<1:0>=00		195		uA
I _{OP3}	平均工作电流 3	C _X =20pF, MODE=1, f _{CLK} =1MHz, 关闭 Shield 功 能, VKEYSEL<1:0>=00		93		uA
I _{OP4}	平均工作电流 4	C _X =20pF, MODE=1, f _{CLK} =1MHz, 打开 Shield 功 能, VKEYSEL<1:0>=00		145		uA

5.8 LCD 控制器电气特性

符号	参数说明	条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
V _{DD}	工作电压		2.6	3.3	3.60	V

符号	参数说明	条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
R _H	低驱动电阻			4.2M		Ω
R _M	中等驱动电阻			240K		Ω
R _L	高驱动电阻			60K		Ω
I _{LCD}	功耗电流	V _{DDA} =3.3V, 空载, 时钟 512HZ, 1/3 占空比		0.95u		A
ΔV _{LCD}	LCD 电压偏差	T _A =-40~125℃			50m	V
C _{EXT}	片外滤波电容			0.1		u

5.9. 启动时间

表 5-11 芯片启动时间

符号	参数说明	条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
t _{warm}	芯片热重启时间, RSTN 变高到执行 eflash 第一条指令	VDD=3.3V, 25℃	-	280	-	us
t _{cold}	芯片冷重启时间 (从 standby 模式唤醒)	VDD=3.3V, 25℃	480	-	-	us
t _{wk_stop}	芯片唤醒时间 (从 stop 模式唤醒)	VDD=3.3V, 25℃	32	-	-	us

5.10. 工作电流

表 5-12 芯片工作电流

符号	参数说明	条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
IDD(while1)	While(1)功耗	VDD=3.3V, 25℃, 系统时钟 64MHz	-	5	-	ma
IDD(Stop)	Stop 模式最低功耗	VDD=3.3V, 25℃	10.5	-	-	ua

IDD(Standby1)	Standby 模式 功耗, RC32K 和 XTL 关闭	VDD=3.3V, 25°C	0.6	-	-	ua
IDD(Standby2)	Standby 模式 功耗, RC32K 和 XTL 开启	VDD=3.3V, 25°C	1.5	-	-	ua

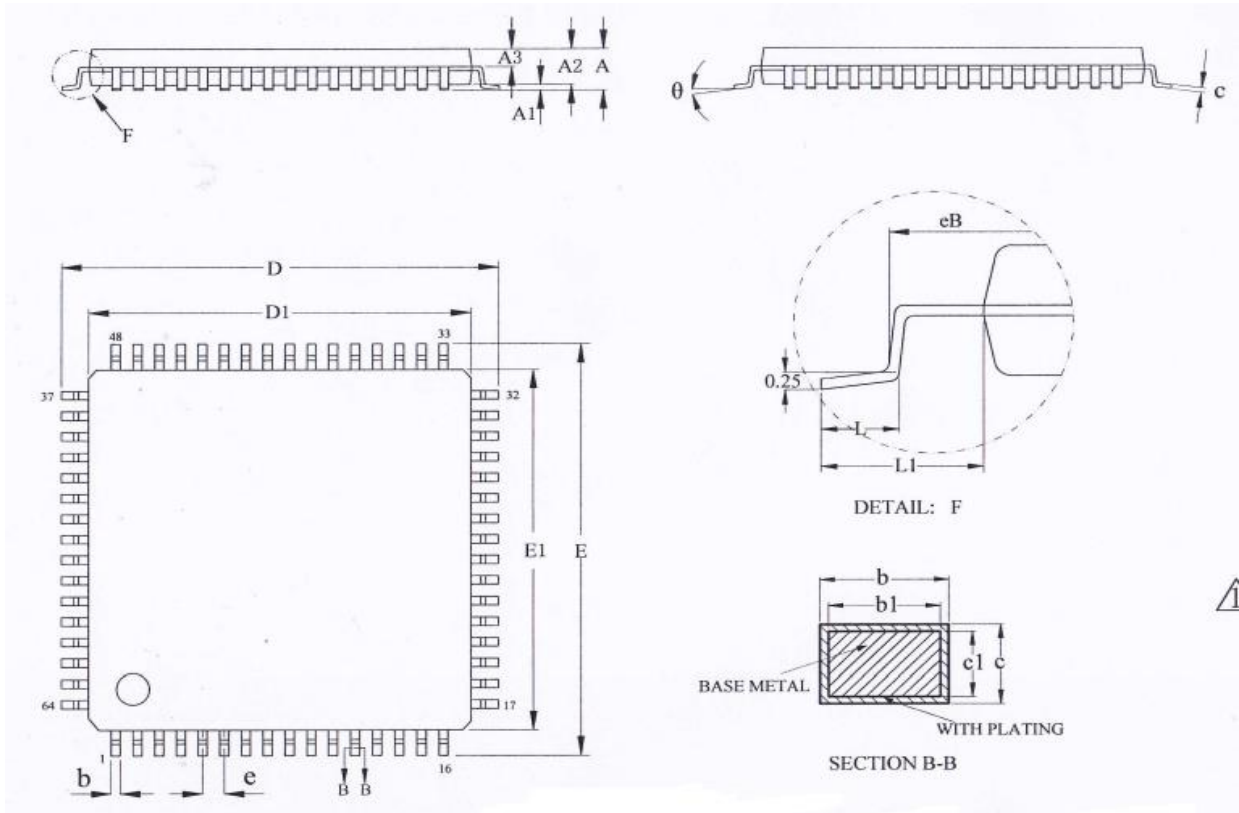
5.11. RSTN 参数

表 5-13 外部引脚复位参数

符号	参数说明	条件	参数值			单位
			最小值	典型值	最大值	
VIL	输入低电平	VDD=3.3V	-	-	0.8	V
VIH	输入高电平	VDD=3.3V	2.0	-	-	V
Vhys	施密特窗口	VDD=3.3V	200		350	mV
RPU	上拉电阻	VIN = VSS	-	41	-	kΩ
tF	滤除脉宽	-	-	-	80	ns
tP	正常通过脉宽	VDD=1.7V~3.60V	200	-	-	ns

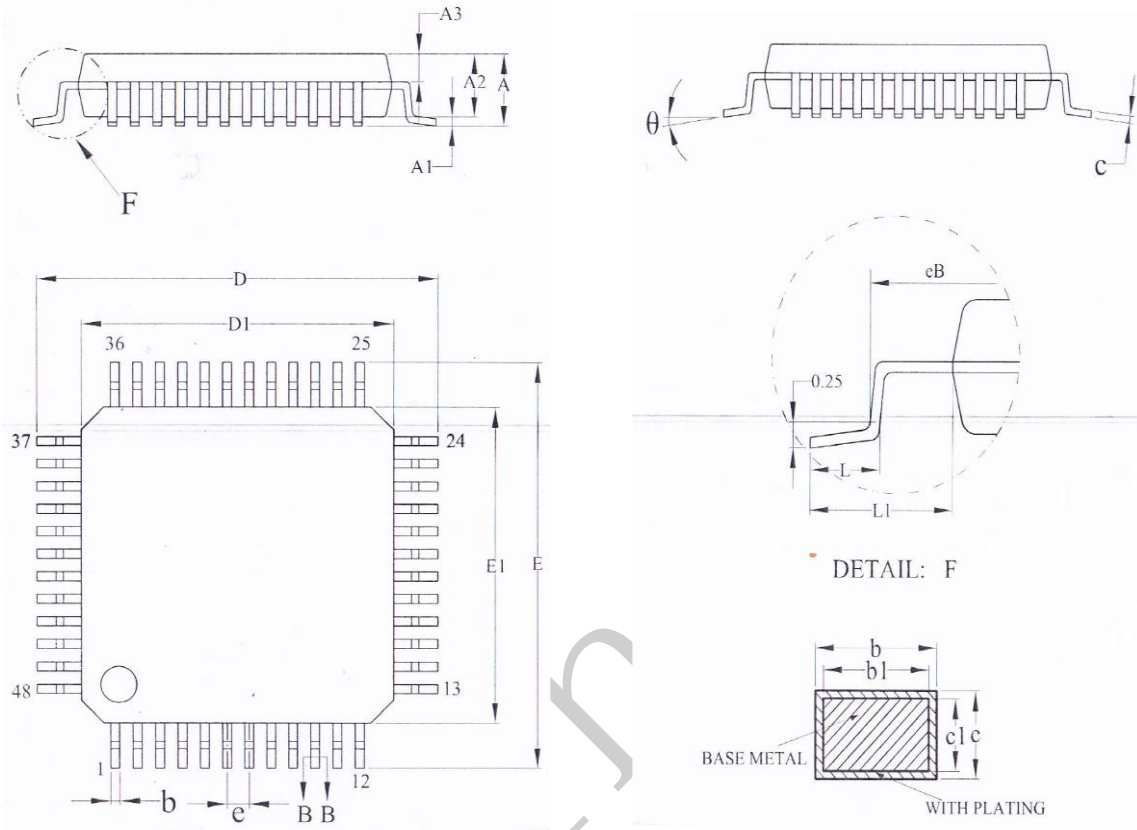
6. 封装尺寸

6.1. LQFP64 封装 (10*10)



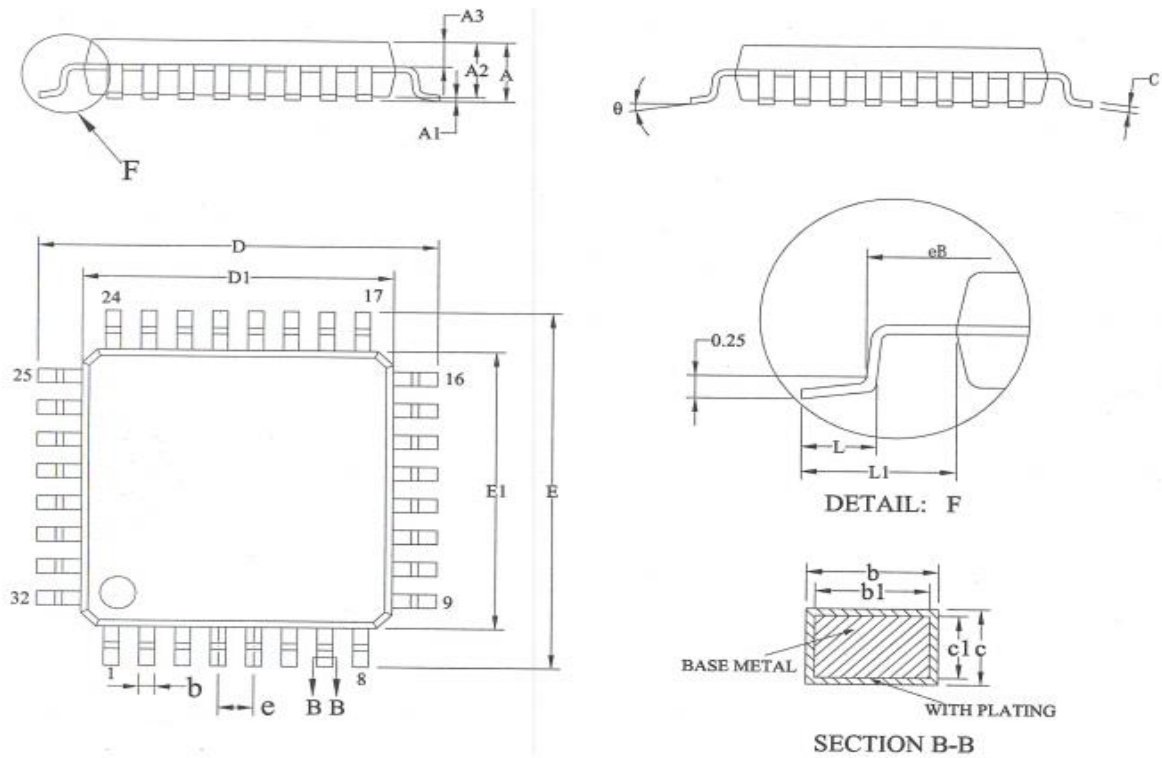
SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.60
A1	0.05	—	0.15
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.59	0.64	0.69
b	0.18	—	0.26
b1	0.17	0.20	0.23
c	0.13	—	0.17
c1	0.12	0.13	0.14
D	11.80	12.00	12.20
D1	9.90	10.00	10.10
E	11.80	12.00	12.20
E1	9.90	10.00	10.10
e	0.50BSC		
L	0.45	—	0.75
L1	1.00REF		
θ	0	—	7°

6.2. LQFP48 封装 (7*7)



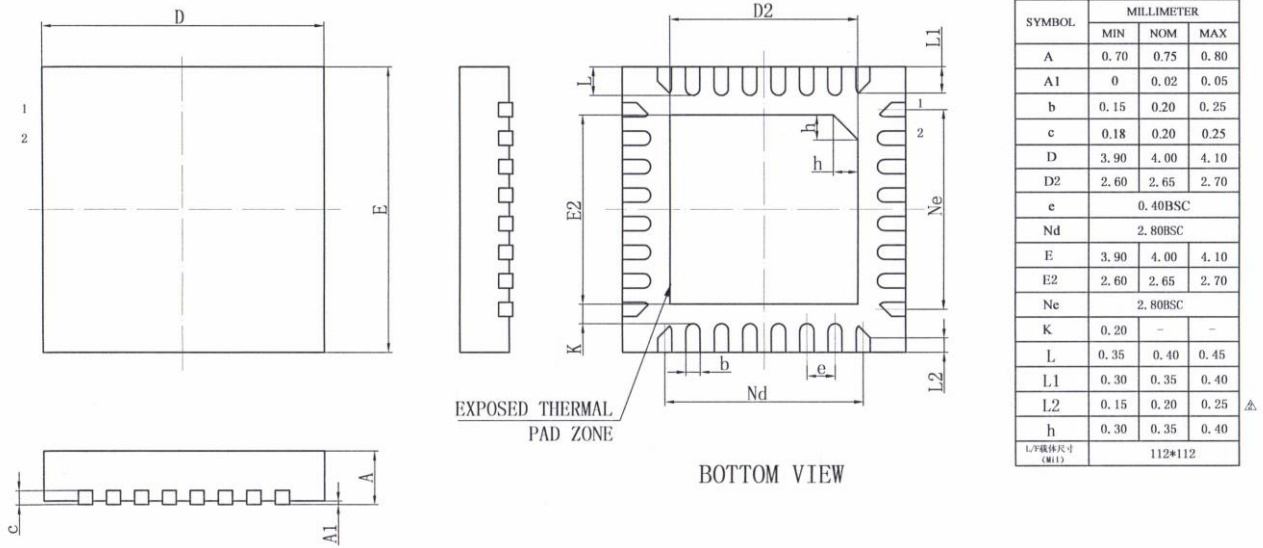
SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.60
A1	0.05	—	0.15
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.59	0.64	0.69
b	0.18	—	0.26
b1	0.17	0.20	0.23
c	0.13	—	0.17
c1	0.12	0.13	0.14
D	8.80	9.00	9.20
D1	6.90	7.00	7.10
E	8.80	9.00	9.20
E1	6.90	7.00	7.10
eB	8.10	—	8.25
e	0.50BSC		
L	0.45	—	0.75
L1	1.00REF		
θ	0	—	7°

6.3. LQFP32 封装 (7*7)



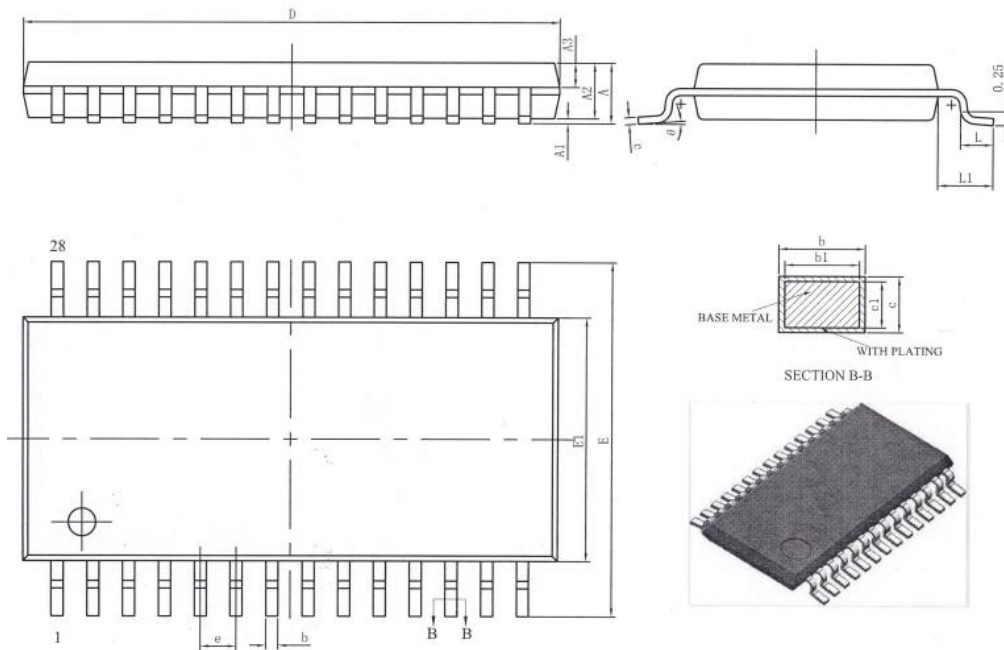
SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.60
A1	0.05	—	0.15
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.59	0.64	0.69
b	0.33	—	0.41
b1	0.32	0.35	0.38
c	0.13	—	0.17
c1	0.12	0.13	0.14
D	8.80	9.00	9.20
D1	6.90	7.00	7.10
E	8.80	9.00	9.20
E1	6.90	7.00	7.10
eB	8.10	—	8.25
e	0.80BSC		
L	0.45	—	0.75
L1	1.00REF		
θ	0	—	7°

6.4. QFN32 封装 (4*4)



AiSinoC

6.5. TSSOP28 封装 (9.7*4.4)



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.20
A1	0.05	—	0.15
A2	0.80	—	1.00
A3	0.39	0.44	0.49
b	0.20	—	0.29
b1	0.19	0.22	0.25
c	0.14	—	0.18
c1	0.12	0.13	0.14
D	9.60	9.70	9.80
E	6.20	6.40	6.60
E1	4.30	4.40	4.50
e	0.65BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00BSC		
θ	0	—	8°

Aisino

7. 产品命名规则

例如	ACM32	F	070	R	B	T	7
产品系列							
ACM32=基于 ARM 内核的 32 位微控制器							
产品类型							
F=General purpose FP=Fingerprint							
产品子系列							
030=ACM32F030							
070=ACM32F070							
001=ACM32FP001							
引脚数目							
K=32 脚							
C=48 脚							
R=64 脚							
T=88 脚							
V=100 脚							
闪存存储器容量							
8=64 Kbytes							
B=128 Kbytes							
C=256 Kbytes							
E=512 Kbytes							
封装							
T=LQFP							
U=QFN							
温度范围							
6=-40~85℃							
7=-40~105℃							

联系我们

公司：上海爱信诺航芯电子科技有限公司
 地址：上海市闵行区合川路 2570 号科技绿洲三期 2 号楼 702 室
 邮编：200241
 电话：+86-21-6125 9080
 传真：+86-21-6125 9080-830
 Email: Service@AisinoChip.com
 Website: www.aisinochip.com

版本维护

版本	日期	作者	描述
V1.0	2021-03-08	Aisinochip	初始版
V1.1	2021-03-11	Aisinochip	增加QFN32封装信息
V1.2	2021-03-22	Aisinochip	更新了Ta/Tj温度参数
V1.3	2021-04-02	Aisinochip	增加CAN/LCD接口信息
V1.4	2021-04-23	Aisinochip	增加TSSOP28信息以及LCD和TKEY参数
V1.5	2021-06-17	Aisinochip	ADC的最高转换率为1.6Msps；芯片支持离线下载；Flash支持加密存储；芯片支持LIN协议；修改引脚描述章节，芯片上电复位后大部分引脚为模拟功能
V1.6	2021-08-19	Aisinochip	增加工作电流和RSTN参数；增加产品命名规则章节；修改PD0/PD1的CAN功能配置

本文档的所有部分，其著作权归上海爱信诺航芯电子科技有限公司（简称航芯公司）所有，未经航芯公司授权许可，任何个人及组织不得复制、转载、仿制本文档的全部或部分组件。本文档没有任何形式的担保、立场表达或其他暗示，若有任何因本文档或其中提及的产品所有资讯所引起的直接或间接损失，航芯公司及所属员工恕不为其担保任何责任。除此以外，本文档所提到的产品规格及资讯仅供参考，内容亦会随时更新，恕不另行通知。