

Built - in 16 Bit PWM / ADC / LCD Driver / 1T 8051 18K Flash MCU

# CA51F4 系列 MCU 中文功能介绍

REV1.0



### 深圳市锦锐科技有限公司

电话: 0755-83949938 传真: 0755-83949977 http://www.cachip.com.cn

地址:中国广东省深圳市南山区沙河西路深圳湾科技生态园一区 2 栋 B 座 5 层



### 1 概述

CA51F4 系列芯片是基于 1T 8051 内核的 8 位微控制器,通常情况下,运行速度比传统的 8051 芯片快 10 倍,性能更加优越。内置 18K Flash 程序存储器,可多次重复编程的特性,给用户开发带来了极大的方便。不仅保留了传统 8051 芯片的基本特性,还集成了 Touch Key、16 Bit PWM、UART、I<sup>2</sup> C、LCD 以及低电压检测(LVD)等功能模块。支持 IDLE、STOP 和低速运行三种省电模式以适应不同功耗要求的应用。*其中,LCD 驱动内建电压电荷泵模式,可实现升压功能,在不同供电条件下(包括低电压供电)LCD 电压恒定输出。*强大的功能配置可使其广泛应用于各种领域产品中,对于带 LCD 显示的产品中性能更加优越。

产品主要应用于: LCD 显示遥控器、LCD 显示时钟、温度控制器、触摸型遥控器等消费类电子产品。

### 2基本特性

#### ◆ 内核

- ▶ CPU: 1T 8051, 最高速度比传统 8051 快 10 倍
- ▶ 兼容 8051 指令集, 双 DPTR 工作模式

#### ◆ 存储器

- ▶ Flash: 18K 字节,支持多次重复擦写
- ➤ Flash 可划分为程序空间和数据空间,数据空间可用于存储掉电需要保存数据,可省略 EEPROM
- ➤ RAM:256 字节内部 RAM, 1024 字节外部 RAM

#### ◆ 工作电压

➤ 工作电压: 1.8 - 5.5V 宽电压工作范围

#### ◆ 时钟系统

- ▶ 内置低速 RC 振荡器: 131KHz, 精度为±1%(3.3V@25℃)
- ▶ 内置高速 RC 振荡器: 16MHz, 精度为±1%(3.3V@25℃)
- ▶ 外部 RTC 振荡器: 32.768KHz (部分型号不支持)

#### ◆ RTC 功能

- ▶ 内置 RTC 模块可计时、分、秒、星期、天数,支持闹钟功能
- 支持毫秒、半秒中断

#### ◆ 中断系统

- ▶ 15 个有效中断源
- ▶ 两级中断优先级,支持中断嵌套
- ▶ 10个外部中断源,可配置任意信号引脚作为中断输入脚

#### ◆ 定时器

▶ 3个16位通用定时器:定时器0,定时器1,定时器2



- ◆ 通用输入输出口(GPIO) (不同型号支持不同)
  - ▶ 最多支持 46 个 GPIO 口,支持推挽、开漏、上拉、下拉、高阻模式
  - ▶ 3 个 GPIO 灌电流达到 10mA 以上(Vol=GND+0.3V),可用于控制 LCD 的背光
  - ▶ 1个 GPIO 灌电流达到 400mA,可作为遥控载波驱动端口

#### ◆ 触摸按键(Touch Key) (不同型号支持不同)

- ▶ 内置触摸感应控制器
- ▶ 最大支持 16 触摸通道
- ▶ 触摸可设置内部充电和内部基准,可有效抑制电源低频干扰
- ▶ 支持触摸引脚与 LED 驱动引脚复用
- ▶ 内置防水补偿机制
- ▶ 高搞干扰性,符合 EMC(CS)标准
- > 支持触摸省电模式,最低功耗小于 10uA

#### ◆ 模/数转换器(ADC) (不同型号支持不同)

- ▶ 支持 8 通道 12 位 SAR ADC, 内置运放和比较功能
- ▶ 支持 3 种基准电压源: VDD、内部基准、外部基准
- ▶ 选择内部电压为基准电压时可测量 VDD 电压
- ▶ 支持检测信号缩小功能,缩小倍数可选

#### ◆ PWM (不同型号支持不同)

- ▶ 支持 3 通道 PWM, 在 16 位范围内可任意配置周期和占空比
- ▶ 支持可直接输出内部时钟功能
- ▶ 支持 PWM 中断

#### ◆ LCD 驱动 (不同型号支持不同)

- ▶ 支持内建电压电荷泵模式、电荷泵分压模式和电阻分压模式,内建电压电荷泵模式可实现升压功能
- ▶ 最大可支持 5com x 31seg、4com x 32seg
- ▶ 可配置占空比: 1/2、1/3、1/4、1/5Duty

#### ◆ 低电压检测(LVD)

- → 可配置四档触发电压 2.0V、2.7V、3.7V 和 4.4V
- ▶ 可设置低电压复位或中断

#### ◆ 复位模式

芯片支持多种复位源:硬复位,软复位,看门狗复位,低电压检测复位,上电/掉电复位

XXXXX



#### 看门狗

- ▶ 27 位看门狗定时器,16 位调节精度,可配置看门狗复位或中断
- 通用串行接口(UART1) (不同型号支持不同)
  - ▶ 支持1个UART接口
  - ▶ 支持1字节接收缓存
- I<sup>2</sup>C 接口
  - ▶ 内置 1 路 I<sup>2</sup>C 接口,支持主从模式,支持标准/快速/高速模式
- 程序下载和仿真
  - ➤ 支持 ISP 和 IAP
  - > 支持在线单线仿真功能
- 低功耗
  - ➤ STOP 模式,电流<3uA
  - ▶ IDLE 模式,电流<10uA
  - ▶ 低速运行模式,电流<20uA
- **封装类型:** LQFP48 / S0P28





## 3 芯片型号功能介绍

表 3-1 CA51F4 系列具体型号功能特点

芯片型号	Flash 容量[BYTE]	外部 Ram[BYTE]	内部高速 RC 振荡器	内部低速 RC 振荡器	外部低速晶振[32.768KHz]	GPIO 数量	UART 数量	l² C	16 bit PWM 通道数量	触摸按键数量	12 bit ADC 通道数量	LCD 驱动[comx seg]	ISP	片上仿真功能	工作电压	封装形式
CA51F452L2	18K	1024	√	<b>√</b>	√	46	1	√	3	16	8	4X32 5X31	7	<b>√</b>	1. 8-5. 5	LQFP48
CA51F412L2	18K	1024	√	<b>√</b>	√	46	1	1	3	4	8	4X32 5X31	<b>√</b>	√	1. 8-5. 5	LQFP48
CA51F452S6	18K	1024	√	<b>√</b>		26	1	1	2	8	6	4X20	<b>√</b>	√	1. 8-5. 5	S0P28
CA51F412S6	18K	1024	<b>√</b>	<b>√</b>		26	1	1	2		6	4X20	<b>√</b>	<b>√</b>	1.8-5.5	SOP28



### 4系统框图

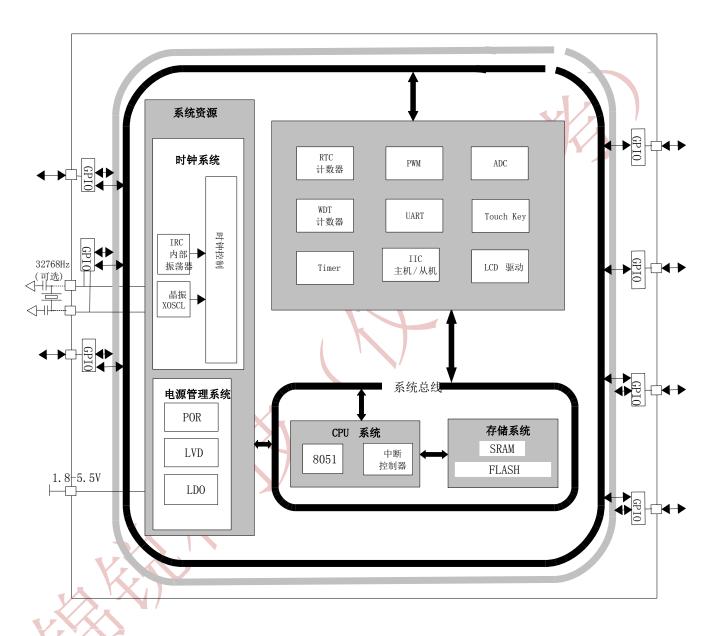


图 4-1-1 芯片框图



### 5 引脚封装及其描述

### 5.1 封装定义

型号: CA51F4XXL2

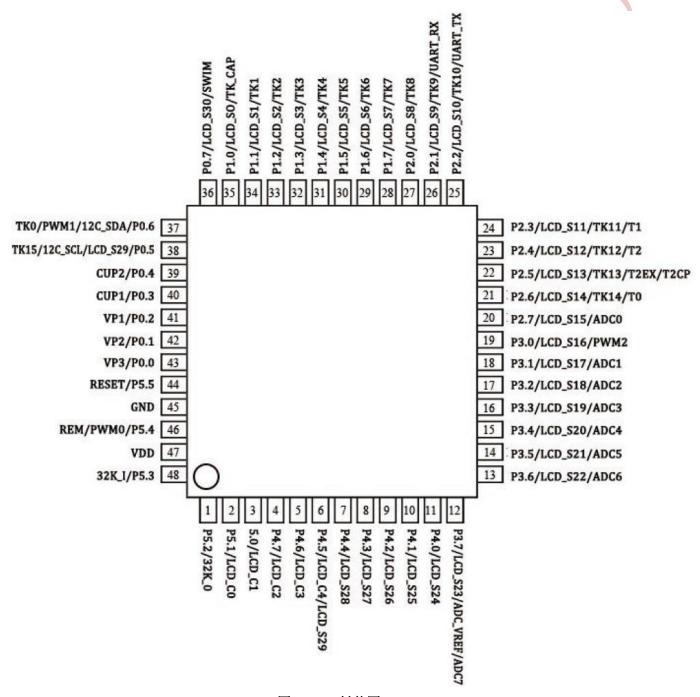


图 5-1-1 封装图



#### 型号: CA51F4XXS6

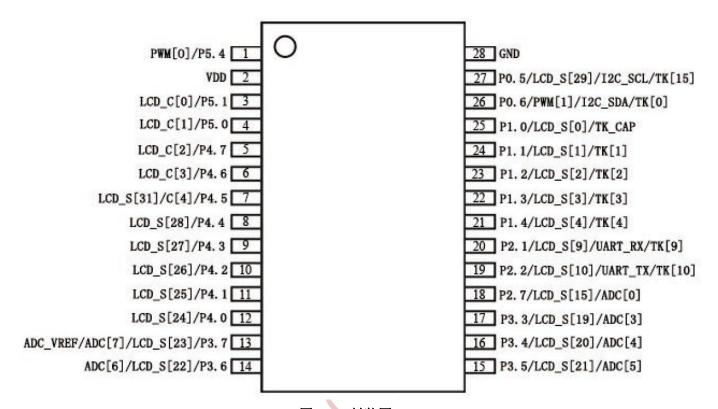


图 5-1-2 封装图





### 5.2 引脚描述

表 5-3-1 CA51F4 引脚描述

1 P5.2/32K_O 通用双向 I/O 口 外部 32K 时钟输出口 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口 近の 驱动输出   2 3 P5.1/LCD_CO 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   3 4 P5.0/LCD_C1 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   4 5 P4.7/LCD_C2 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   5 6 P4.6/LCD_C3 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   6 7 P4.5/LCD_C4/LCD_S31 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   7 8 P4.4/LCD_S28 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   8 P4.3/LCD_S27 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出	引脚戶	<b>亨号</b>	W 11.1 6-74		White wilds				
1 P5.2/32K_O 外部 32K 时钟输出口 通用双向 I/O 口   2 3 P5.1/LCD_CO 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口   3 4 P5.0/LCD_C1 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口   4 5 P4.7/LCD_C2 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口   5 6 P4.6/LCD_C3 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口   6 7 P4.5/LCD_C4/LCD_S31 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口   7 8 P4.4/LCD_S28 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口   8 P4.4/LCD_S28 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口   8 P4.4/LCD_S27 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口	LQFP48	SOP28	管脚名称	管脚功能	默认功能				
2   3   P5.1/LCD_C0   通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出     3   4   P5.0/LCD_C1   通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   通用双向 I/O 口 通用双向 IO 口 通用双向 IO 口 LCD 驱动输出     5   6   P4.6/LCD_C3   通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   通用双向 IO 口 通用双向 IO 口 通用双向 IO 口 LCD 驱动输出     6   7   P4.5/LCD_C4/LCD_S31   通用双向 I/O 口 通用双向 IO 口 通用双向 IO 口 LCD 驱动输出   通用双向 I/O 口 通用双向 IO 口 通用双向 IO 口 通用双向 IO 口 LCD 驱动输出	1		DE 2/22V O	通用双向 I/O 口	通用双向 1/0 口				
2 3 P5.1/LCD_C0 LCD 驱动输出 通用双向 I/O 口   3 4 P5.0/LCD_C1 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口   4 5 P4.7/LCD_C2 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口   5 6 P4.6/LCD_C3 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口   6 7 P4.5/LCD_C4/LCD_S31 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口   7 8 P4.4/LCD_S28 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口   8 P4.4/LCD_S28 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口   8 P4.4/LCD_S27 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口			P5.2/52N_U	外部 32K 时钟输出口	<b>迪用</b> 欢阿 1/0 □				
B	2	3	P5 1/LCD C0	通用双向 I/O 口	通田双向1/0口				
3   4   P5.0/LCD_C1   LCD 驱动输出   通用双向 I/O 口     4   5   P4.7/LCD_C2   通用双向 I/O 口   通用双向 IO 口     5   6   P4.6/LCD_C3   通用双向 I/O 口   通用双向 IO 口     6   7   P4.5/LCD_C4/LCD_S31   通用双向 I/O 口   通用双向 IO 口     7   8   P4.4/LCD_S28   通用双向 I/O 口   通用双向 IO 口     8   9   P4.3/LCD_S27   通用双向 I/O 口   通用双向 IO 口		3	F3.1/10D_00	LCD 驱动输出	<b>週</b> 用从内 1/0 □				
4 5 P4.7/LCD_C2 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   5 6 P4.6/LCD_C3 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   6 7 P4.5/LCD_C4/LCD_S31 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   7 8 P4.4/LCD_S28 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   8 P4.3/LCD_S27 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出	3	4	通用双向 I/O 口 通用双向 I/						
4 5 P4.7/LCD_C2 LCD 驱动输出 通用双向 IO 口   5 6 P4.6/LCD_C3 通用双向 I/O 口 通用双向 IO 口   6 7 P4.5/LCD_C4/LCD_S31 通用双向 I/O 口 通用双向 IO 口   7 8 P4.4/LCD_S28 通用双向 I/O 口 通用双向 IO 口   8 P4.3/LCD_S27 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口		7	1 3.0, Leb_e1	LCD 驱动输出	AB/II/XP3 I/O FI				
5 6 P4.6/LCD_C3 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   6 7 P4.5/LCD_C4/LCD_S31 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   7 8 P4.4/LCD_S28 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   8 P4.3/LCD_S27 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出	4	5	P4.7/LCD_C2	通用双向 I/O 口	通用双向 10 口				
5 6 P4.6/LCD_C3 LCD 驱动输出 通用双向 IO 口   6 7 P4.5/LCD_C4/LCD_S31 通用双向 I/O 口 通用双向 IO 口   7 8 P4.4/LCD_S28 通用双向 I/O 口 通用双向 IO 口   8 P4.3/LCD_S27 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口			, 100_01		22/11/201110				
6 7 P4.5/LCD_C4/LCD_S31 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   7 8 P4.4/LCD_S28 通用双向 I/O 口 LCD 驱动输出   8 P4.3/LCD_S27 通用双向 I/O 口 I/O	5	6	P4.6/LCD C3		通用双向 10 口				
6 7 P4.5/LCD_C4/LCD_S31 LCD 驱动输出 通用双向 IO 口   7 8 P4.4/LCD_S28 通用双向 I/O 口 通用双向 IO 口   8 P4.3/LCD_S27 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口	<u> </u>	ŭ	1, 205_05	LCD 驱动输出	20/11/201110				
<td color="1" color<="" rowspan="2" td=""><td>6</td><td>7</td><td>P4 5/ICD C4/ICD S31</td><td>通用双向 1/0 口</td><td>通用双向 10 口</td></td>	<td>6</td> <td>7</td> <td>P4 5/ICD C4/ICD S31</td> <td>通用双向 1/0 口</td> <td>通用双向 10 口</td>	6	7	P4 5/ICD C4/ICD S31	通用双向 1/0 口	通用双向 10 口			
7 8 P4.4/LCD_S28			,	14.5/265_64/265_551	LCD 驱动输出				
LCD 驱动输出   通用双向 I/O 口	7	Q.	P4.4/I.CD \$28	通用双向 I/O 口	通田邳向 IO 口				
8   9   P4 3/ICD S27   通用双向 IO 口	,	8	F4.4/ LCD_328	LCD 驱动输出	<b>迪</b> 用 从内 10 口				
6 5 F4.3/LCD_327	۰	Q	D4 2/ICD 527	通用双向 I/O 口	通用双向 10 口				
LCD 驱动输出	<b>.</b>	9	F4.3/1CD_327	LCD 驱动输出	<b>迪</b> 用				
9 10 P4.2/LCD_S26 通用双向 I/O 口 通用双向 I/O 口	٥	10	D4 2/ICD 526	通用双向 I/O 口	通用双点 1/0 口				
LCD 驱动输出	9	10	F4.2/1CD_320	- LCD 驱动输出	<b>迪用</b> 欢阿 1/0 □				
通用双向 I/O 口 10 11 P4.1/LCD S25 通用双向 I/O 口	10	11	D4 1/4/CD 525	通用双向 I/O 口	通用双点 1/0 口				
LCD 驱动输出	10	11	r4.1/tCb_323	LCD 驱动输出					
11 12 P4.0/LCD_S24 通用双向 I/O 口 通用双向 IO 口	11	12	P4.0/ICD \$24	通用双向 I/O 口	通用双向 10 口				
LCD 驱动输出		12	F4.0/ICD_324	LCD 驱动输出					
通用双向 I/O 口				通用双向 I/O 口					
12	12	_12	D2 7/1 CD \$22/ADC VPEE/ADC7	通用双向 10 口					
ADC 外部参考输入	12	15	P3.7/LCD_323/ADC_VREF/ADC7	ADC 外部参考输入	<b>迪用</b> 双凹 IO 口				
ADC 通道输入		$\sim$		ADC 通道输入					
通用双向 I/O 口	X	(-N)		通用双向 I/O 口					
13 14 P3.6/LCD_S22/ADC6 LCD 驱动输出 通用双向 IO 口	13	14	P3.6/LCD_S22/ADC6	LCD 驱动输出	通用双向 10 口				
ADC 通道输入				ADC 通道输入					
通用双向 I/O 口	G-{ \			通用双向 I/O 口					
14 15 P3.5/LCD_S21/ADC5 LCD 驱动输出 通用双向 IO 口	14	15	P3.5/LCD_S21/ADC5	LCD 驱动输出	通用双向 10 口				
ADC 通道输入				ADC 通道输入					
通用双向 I/O 口	_ <del></del>			通用双向 I/O 口					
15 16 P3.4/LCD_S20/ADC4 LCD 驱动输出 通用双向 IO 口	15	16	P3.4/LCD_S20/ADC4	LCD 驱动输出	通用双向 10 口				
ADC 通道输入				ADC 通道输入					
通用双向 I/O 口	<del></del>			通用双向 I/O 口					
16 17 P3.3/LCD_S19/ADC3/INT1 LCD 驱动输出 通用双向 IO 口	16	17	P3.3/LCD_S19/ADC3/INT1	LCD 驱动输出	通用双向 10 口				
ADC 通道输入	<u> </u>			ADC 通道输入					
17 P3.2/LCD_S18/ADC2/INTO 通用双向 I/O 口 通用双向 IO 口			P3 2/ICD \$18/ADC2/INTO	通用双向 1/0 口	通用双向10口				



				CAJII TAA		
			LCD 驱动输出			
			ADC 通道输入			
			通用双向 I/O 口			
18		P3.1/LCD_S17/ADC1	LCD 驱动输出	通用双向 10 口		
			ADC 通道输入			
			通用双向 I/O 口			
19		P3.0/LCD_S16/PWM2/CLK_IN	LCD 驱动输出	通用双向 10 口		
		1 3.0/ LCD_310/1 WW/2/CER_IN	PWM2 通道输出	<b>週</b> /11/ <b>以</b>   10 日		
			外部标准时钟输入			
			通用双向 I/O 口			
20	18	P2.7/LCD_S15/ADC0	LCD 驱动输出	通用双向 10 口		
			ADC 通道输入			
			通用双向 I/O 口			
21		P2.6/LCD_S14/T0/TK14	то 🗆	通用双向 10 口		
		1 2.0, 205_51 1, 10, 1K1 1	LCD 驱动输出			
			触摸按键通道输入			
			通用双向 1/0 口			
22	P2.5/LCD_S13/T2EX/T2CP/TK		T2EX/T2CP □	通用双向 10 口		
		1 2.3, 265_313, 122, 1261, 1R13	LCD 驱动输出			
			触摸按键通道输入			
			通用双向 I/O 口			
23		P2.4/LCD_S12/T2/TK12	T2 □	通用双向 10 口		
	23	1 2. 1/ 165_512/ 12/ 1K12	LCD 驱动输出			
			触摸按键通道输入			
		<b>V</b> -	通用双向 I/O 口			
24		P2.3/LCD_S11/T1/TK11	T1 口 LCD 驱动输出	通用双向 10 口		
			触摸按键通道输入			
		C-X	通用双向 I/O 口			
25	19	P2.2/UART_TX/LCD_S10/TK10	UART_TX 传输口	通用双向 10 口		
	<b>-</b> >\		LCD 驱动输出			
			触摸按键通道输入			
\ A \			通用双向 I/O 口			
26	20	P2.1/UART_RX/LCD_S9/TK9	UART_RX 传输口	通用双向 10 口		
XX			LCD 驱动输出			
			触摸按键通道输入			
, 1			通用双向 I/O 口	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\		
27		P2.0/LCD_S8/TK8	LCD 驱动输出	通用双向 10 口		
			触摸按键通道输入			
			通用双向 I/O 口	NZ II TO A		
28		P1.7/LCD_S7/TK7	LCD 驱动输出	通用双向 10 口		
			触摸按键通道输入			
			通用双向 I/O 口	\Z F '		
29		P1.6/LCD_S6/TK6	LCD 驱动输出	通用双向 10 口		
			触摸按键通道输入			



				CAJII 4AA				
			通用双向 I/O 口					
30		P1.5/LCD_S5/TK5	LCD 驱动输出	通用双向 10 口				
			触摸按键通道输入					
			通用双向 I/O 口					
31	21	P1.4/LCD_S4/TK4	LCD 驱动输出	通用双向 10 口				
			触摸按键通道输入					
			通用双向 I/O 口					
32	22	P1.3/LCD_S3/TK3	LCD 驱动输出	通用双向 10 口				
			触摸按键通道输入					
			通用双向 I/O 口					
33	23	P1.2/LCD_S2/TK2	LCD 驱动输出	通用双向 10 口				
			触摸按键通道输入					
			通用双向 I/O 口					
34	24	P1.1/LCD_S1/TK1	LCD 驱动输出	通用双向 10 口				
			触摸按键通道输入	11				
			通用双向 I/O 口	//				
35	25	P1.0/LCD_S0/TK_CAP	LCD 驱动输出	通用双向 10 口				
			触摸按键通道输入					
			通用双向 I/O 口					
36		P0.7/SWIM/ LCD_S30	SWIM 传输口	SWIM 传输口				
			LCD 驱动输出					
			通用双向 I/O 口					
	•	20.0/20.00.45.45.45.45.45	I <sup>2</sup> C 数据传输口	·2 · * · · · · · · · · · · · · · · · · ·				
37	26	P0.6/I2C_SDA/PWM1/TK0	PWM1 输出	I <sup>2</sup> C 数据传输口				
		<b>4</b> 7	触摸按键通道输入					
		4 - XX	通用双向 I/O 口					
		2 - n l 6 l 44 + 6 -						
38	27	P0.5/I2C_SCL/TK15/ LCD_S29	LCD 驱动输出	I <sup>2</sup> C 时钟传输口				
			触摸按键通道输入					
		X-/\ .	通用双向 I/O 口	\Z III \				
39	_1_	P0.4/CUP2	LCD 的 CUP 口	通用双向 10 口				
	7/2		通用双向 I/O 口					
40	7-1	P0.3/CUP1	LCD 的 CUP 口	通用双向 10 口				
V	XI		通用双向 I/O 口					
41		P0.2/VP1	LCD 的 VP 口	通用双向 10 口				
	,		通用双向 I/O 口					
42		P0.1/VP2	LCD 的 VP 口	通用双向 10 口				
			通用双向 I/O 口					
43		P0.0/VP3	LCD 的 VP 口	通用双向 10 口				
			通用双向 I/O 口					
44		P5.5/RESET	硬件复位输入	硬件复位引脚				
45	28	GND	电源地引脚	电源地引脚				
			通用双向 I/O 口					
46	1	P5.4/PWM0/REM	PWM0 输出	通用双向 10 口				
	_		REM 输出	世出X四 IO 口				
			INCIVI THE LL					



CA51F4XX

47	2	VDD	芯片供电引脚	芯片供电引脚	
48		P5.3/32K_I	通用双向 I/O 口 外部 32K 时钟输入	通用双向 10 口	

备注: 信号引脚复用功能设置方法详见表 15-2-7 和表 15-2-9





### 6 电气特性

### 6.1 极限参数

参数	最小值	最大值	单位
直流供电电压	-0.3	6	V
I/O 引脚输入电压	-0.3	VDD+0.3	V
工作环境温度	-40	85	$^{\circ}$
储存温度	-45	125	$^{\circ}$
CPU 工作频率	-	16	MHz

备注:超过"**极限参数"**范围有可能对芯片造成损坏,无法预期芯片在上述范围外的工作状态,若长期在标示范围外工作,可能会影响芯片的可靠性。

### 6.2 直流电气特性

芯片参数	符号	工作电压	最小值	典型值	最大值	单 位	测试条件
		VDD=1.8V		1.87			系统时钟为 IRCH(16MHz), 其他时钟
	lop1	VDD=3.3V	VDD=3.3V VDD=5V			mA	关闭,LDO 设置为默认值(高功率模式,输出电压为 1.61V),所有输出引
	ЮРІ	VDD=5V					脚无负载,所有数字输入引脚不浮动, 所有外设关闭,CPU 执行 NOP 指令
_		VDD=1.8V		19.7			系统时钟为 IRCL(131kHZ), 其他时钟
	lop2	VDD=3.3V		20.0		uA	关闭,LDO 设置为低功率模式,输出 电压为 1.61V,所有输出引脚无负载,
		VDD=5V		20.2			所有数字输入引脚不浮动,所有外设 关闭,CPU 执行 NOP 指令
工作电流	lop3	VDD=1.8V		2.7			系统时钟为 XOSCL(32.768kHZ), 其他
		VDD=3.3V		2.8		uA	时钟关闭,LDO 设置为低功率模式, 输出电压为 1.61V,所有输出引脚无负
		VDD=5V		2.9		3,7	载,所有数字输入引脚不浮动,所有外设关闭,CPU 执行 NOP 指令
	lop4	VDD=1.8V	VDD=1.8V				系统时钟为 XOSCL(32.768kHZ), 其他时钟关闭, LDO 设置为低功率模式,输出电压为 1.61V, 打开 LCD 驱动(不外接 LCD 面板), LCD 模式设置为内建电压电荷泵模式, LCD 输出电压为
		VDD=3.3V		9.6		uA	
		VDD=5V		9.8			3V,占空比为 1/4duty、LCD 时钟为



						CASTF4XX
						XOSCL, LCD_CAD 关闭(CAD_MOD=0), 所有 LCD 引脚打开,其他所有输出引
						脚无负载,所有数字输入引脚不浮动, 其他外设关闭
		VDD=1.8V		12.0		系统时钟为 XOSCL(32.768kHZ), 其他时钟关闭, LDO 设置为低功率模式, 输出电压为 1.61V, 打开 LCD 驱动(不
		VDD=3.3V		13.9		外接 LCD 面板),LCD 模式设置为电阻分压模式,偏压比 1/3,占空比为
	lop5	VDD=5V		16.1	uA	1/4duty、LCD 电流设为最小,驱动强度设为最高,LCD 时钟为 XOSCL,LCD_CAD 关闭(CAD_MOD=0),所有LCD 引脚打开,其他所有输出引脚无负载,所有数字输入引脚不浮动,其他外设关闭
		VDD=1.8V		24.0		系统时钟为 IRCL(131kHZ), 其他时钟
	lone	VDD=3.3V		24.2	uA	关闭,LDO 设置为低功率模式,输出电压为 1.61V,打开 LCD 驱动(不外接 LCD 面板),LCD 模式设置为内建电压电荷泵模式,LCD 输出电压为 3V,
	lop6	VDD=5V		24.4	uA	占空比为 1/4duty、LCD 时钟为 IRCL,LCD_CAD 关闭(CAD_MOD=0),所有LCD 引脚打开,其他所有输出引脚无负载,所有数字输入引脚不浮动,其他外设关闭
	lop7	VDD=1.8V	X +	23.1		系统时钟为 IRCL(161kHZ), 其他时钟 关闭, LDO 设置为低功率模式, 输出 电压为 1.61V, 打开 LCD 驱动(不外
		VDD=3.3V	<b>\</b>	25.0	uA	接 LCD 面板),LCD 模式设置为电阻 分压模式,偏压比为 1/3,占空比为 1/4duty、LCD 电流设为最小,LCD 时
		VDD=5V		27.3		钟 为 XOSCL , LCD_CAD 关 闭 (CAD_MOD=0),所有 LCD 引脚打开, 其他所有输出引脚无负载,所有数字输入引脚不浮动,其他外设关闭
		VDD=1.8V		2.2		所有时钟关闭,所有输出引脚无负载,
	lstp1	VDD=3.3V		2.3	uA	所有数字输入引脚不浮动,所有外设 关闭,LDO 设置为低功率模式,Flash
		VDD=5V		2.4		进入睡眠模式,CPU 进入 STOP 模式。
STOP 模式电流		VDD=1.8V		5.5		除了 XOSCL(32.768kHZ)外,其他时钟 关闭,LDO 设置为低功率模式,输出 电压为 1.61V,打开 LCD 驱动(不外
	lstp2	VDD=3.3V		5.6	uA	接 LCD 面板),LCD 模式设置为内建电压电荷泵模式,LCD 输出电压为 3V,占空比为 1/4duty、LCD 时钟为 XOSCL,



								<u> </u>
			VDD=5V		5.7			LCD_CAD 关闭(CAD_MOD=0),所有 LCD 引脚打开,其他所有输出引脚无 负载,所有数字输入引脚不浮动,其 他外设关闭,Flash 进入睡眠模式,CPU 进入 STOP 模式。
			VDD=1.8V		7.8			除了 XOSCL(32.768kHZ)外,其他时钟 关闭,LDO 设置为低功率模式,输出 电压为 1.61V,打开 LCD 驱动(不外 接 LCD 面板),LCD 模式设置为电阻
		lstp3	VDD=3.3V		9.7		uA	分压模式,偏压比为 1/3,占空比为 1/4duty、LCD 电流设为最小,LCD 时 钟 为 XOSCL , LCD_CAD 关 闭 (CAD_MOD=0),所有 LCD 引脚打开, 其他所有输出引脚无负载,所有数字输入引脚不浮动,其他外设关闭,Flash
			VDD=5V		11.9		4	进入睡眠模式,CPU 进入 STOP 模式。
			VDD=1.8V		5.3	N. C.	\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	除了 IRCLL(131kHZ)外,其他时钟关闭, LDO 设置为低功率模式,输出电压为 1.61V,打开 LCD 驱动(不外接 LCD 面
		lstp4	VDD=3.3V		5.4		uA	板),LCD模式设置为内建电压电荷泵模式,LCD输出电压为 3V,占空比为 1/4duty、LCD 时钟为 XOSCL,
			VDD=5V	X	5.5			LCD_CAD 关闭(CAD_MOD=0),所有 LCD 引脚打开,其他所有输出引脚无 负载,所有数字输入引脚不浮动,其 他外设关闭,Flash 进入睡眠模式,CPU 进入 STOP 模式。
	1		VDD=1.8V	<b>&gt;</b> /	7.6			除了 IRCL(131kHZ)外,其他时钟关闭, LDO 设置为低功率模式,输出电压为 1.61V,打开 LCD 驱动(不外接 LCD 面 板),LCD 模式设置为电阻分压模式,
1	K	lstp5	VDD=3.3V		9.3		uA	偏压比为 1/3,占空比为 1/4duty、LCD 电流设为最小,LCD 时钟为 XOSCL, LCD_CAD 关闭(CAD_MOD=0),所有
		,	VDD=5V		11.6			LCD 引脚打开,其他所有输出引脚无负载,所有数字输入引脚不浮动,其他外设关闭,Flash 进入睡眠模式,CPU进入 STOP 模式。
			VDD=1.8V		0.816			系统时钟设为 IRCH(16MHz),其他
IDJE 4# -	2、由公	lidl1	VDD=1.8V VDD=3.3V		0.817		mA	时钟关闭,所有输出引脚无负载,所 有数字输入引脚不浮动,所有外设关
IDLE 模式	(电流		VDD=5V		0.821			闭,LDO 设置为低功率模式,Flash 进入睡眠模式,CPU 进入 IDLE 模式。
		lid12	VDD=1.8V		9.4		uA	系统时钟设为 IRCL(131KHz),其他
•	1							



							CAJII AAA									
		VDD=3.3V		9.5			时钟关闭,所有输出引脚无负载,所									
							有数字输入引脚不浮动,所有外设关									
		VDD=5V		9.6			闭,LDO 设置为低功率模式,CPU 进									
							入 IDLE 模式。									
		VDD=1.8V		6.6			系统时钟设为 XOSCL(32.768KHz),									
		VDD=3.3V		6.6			其他时钟关闭, 所有输出引脚无负载,									
	lid13	VDD=5V				uA	所有数字输入引脚不浮动, 所有外设									
				6.7			关闭,LDO 设置为低功率模式,Flash									
							进入睡眠模式,CPU 进入 IDLE 模式。									
							除了 XOSCL(32.768kHZ)外, 其他时钟									
		VDD=1.8V		6.6			关闭,LDO 设置为低功率模式,输出									
							电压为 1.61V, 打开 LCD 驱动(不外									
							接 LCD 面板), LCD 模式设置为内建									
		VDD=3.3V		6.7			电压电荷泵模式,LCD 输出电压为 3V,									
	lid14					uA	占空比为 1/4duty、LCD 时钟为 XOSCL,									
							LCD_CAD 关闭(CAD_MOD=0),所有									
					-1		LCD 引脚打开,其他所有输出引脚无									
		VDD=5V		6.8		<b>/</b> -	负载,所有数字输入引脚不浮动,其									
				,			他外设关闭,Flash 进入睡眠模式,CPU									
				-/			进入 STOP 模式。									
					1		除了 XOSCL(32.768kHZ)外,其他时钟									
		VDD=1.8V		8.9			关闭,LDO 设置为低功率模式,输出									
							电压为 1.61V, 打开 LCD 驱动(不外									
		VDD=3.3V					接 LCD 面板),LCD 模式设置为电阻									
				10.7			分压模式,偏压比为 1/3, 占空比为									
	lid15						1/4duty、LCD 电流设为最小,LCD 时									
		- *			1.0.5				iluis		X					钟 为 XOSCL , LCD_CAD 关 闭
		\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	>/	12.9			(CAD_MOD=0),所有 LCD 引脚打开,									
	7	VDD=5V					其他所有输出引脚无负载,所有数字									
		5/					输入引脚不浮动,其他外设关闭,Flash									
							进入睡眠模式,CPU 进入 STOP 模式。									
							除了 IRCLL(131kHZ)外,其他时钟关闭,									
	M	VDD=1.8V		9.5			LDO 设置为低功率模式,输出电压为									
I 1/X IX	<b>(1)</b>						1.61V, 打开 LCD 驱动 (不外接 LCD 面									
. 3/21	/						板),LCD 模式设置为内建电压电荷									
<b>Y-XX&gt;</b>		//DD-3 3//		0.6			泵模式,LCD 输出电压为 3V,占空比									
YX	lid16	VDD=3.3V		9.6			为 1/4duty、LCD 时钟为 XOSCL,									
							LCD_CAD 关闭(CAD_MOD=0),所有									
							LCD 引脚打开,其他所有输出引脚无									
		\/DD=5\/		0.7			负载,所有数字输入引脚不浮动,其									
		VDD=5V		9.7			他外设关闭, Flash 进入睡眠模式, CPU									
							进入 STOP 模式。									
							除了 IRCL(131kHZ)外,其他时钟关闭,									
	lid17	VDD=1.8V		11.8		uA	LDO 设置为低功率模式,输出电压为									
							[ [ [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]									



							CA51F4XX		
		VDD=3.3V		13.6			1.61V,打开 LCD 驱动(不外接 LCD 面板),LCD 模式设置为电阻分压模式,偏压比为 1/3,占空比为 1/4duty、LCD电流设为最小,LCD 时钟为 XOSCL,		
		VDD=5V		15.8			LCD_CAD 关闭(CAD_MOD=0),所有 LCD 引脚打开,其他所有输出引脚无 负载,所有数字输入引脚不浮动,其 他外设关闭,Flash 进入睡眠模式,CPU 进入 STOP 模式。		
IO 端口输高电压		VDD=1.8V	0.75	-	1.8				
(斯密特模式开	Vhi1	VDD=3.3V	1.20		3.3	V	. 4/-		
启)		VDD=5V	1.50		5		XXX		
IO 端口输入高电 压(斯密特模式 关闭)	Vhi2	VDD=1.8V VDD=3.3V VDD=5V		0.5*VDD	VDD	V			
IO 端口输入低电		VDD=1.8V	0	-	0.62		1///		
压(斯密特模式	Vlo1	VDD=3.3V	0	-	0.85	V	r_'`//		
开启)		VDD=5V	0	-	1.20	\ <u>_</u> -			
IO 端口输入低电 压(斯密特模式 关闭)	VIo2	VDD=1.8V VDD=3.3V VDD=5V	0	0.5*VDD	1	V	-		
IO 端口推电流	lpu	VDD=3.3V VDD=5V	-	2.4 3.3	-	mA	IO 设为推挽输出模式, Vol=VDD-0.3V		
IO 端口灌电流(不		VDD=3.3V		13.34	-				
包括 P06,P22,P23)	lol	VDD=5V	3	19.05	-	mA	IO 设为推挽输出模式,Vol=GND+0.3V		
IO 端口灌电流		VDD=3.3V	-	11	-	1	10 沿头堆棒绘山槽子 241 CND 0 22		
(P06,P22,P23)	loı	VDD=5V	-	15	-	mA	IO 设为推挽输出模式,Vol=GND+0.3V		
REM(P5.4)引脚灌 电流	Irem	>		400		mA	VDD=3.0V, Vol = GND+1.2V,灌电流能 力设为最高档		
10 端口上拉电阻	Ru2	VDD=1.8~5. 5V		10		ΚΩ			

说明:以上参数是随机抽取的典型芯片测试结果,仅供参考。



## 6.3 交流电气特性

交流电气特性(VDD=1.8-5.5V, TA=25℃,除非其它说明)

芯片参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
内部低速时钟(IRCL)起	Trc1	-	50	-	us	IRCL 频率为 131K
振时间						
内部高速时钟(IRCH)	Trc2	-	10	-	us	IRCH 频率为 16MHz
起振时间						
复位脉冲时间	Trst	-	0.5	-	us	

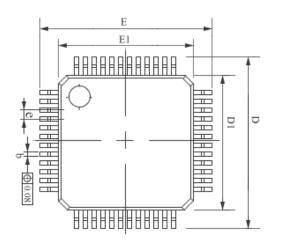
备注: VDD=3.3V,TA=25 ℃,内部高速时钟出厂频率为16MHz,精度为±1%.

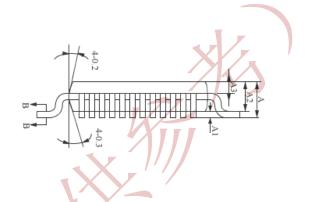




## 7 封装类型

## 封装形式一 (LQFP48)

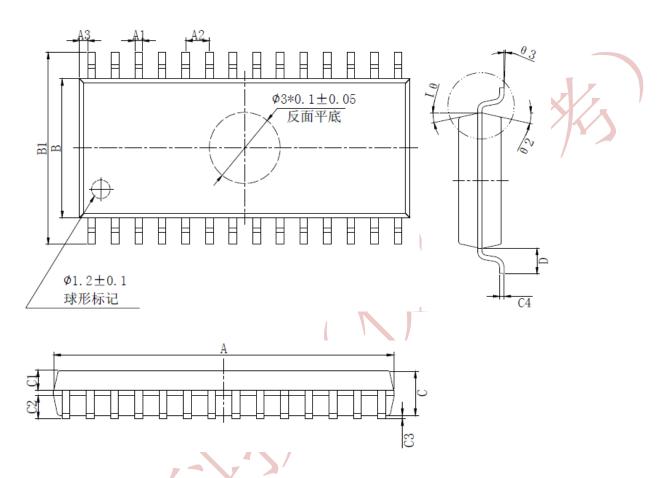




序号	最小值	标准值	最大值	
А		+	1.60	
A1	0.05	/	0.15	
A2	1.35	1.40	1.45	
A3	0.59	0.54	0.69	
b	0.18		0.27	
D .	8.80	9.00	9.20	
D1	6.90	7.00	7.10	
E	8.80	9.00	9.20	
E1	6.90	7.00	7.10	
e	0.50			



## 封装形式二 (SOP28)



序号	最小值(mm)	标准值(mm)	最大值(mm)
A	17.90	18.00	18.10
A1	0.356	0.40	0.456
A2	1.24	1.27	1.30
A3		0.542 TYP	
В	7.40	7.50	7.60
B1	10.206	10.30	10.406
С	2.18	2.23	2.28
C1	0.938	1.0	1.038
C2	0.938	1.0	1.038
C3	0.03	0.09	0.17
D	1.353	1.40	1.453
C4	0.244	0.25	0.264