



**ARM Cortex™-M0**

**32-BIT微控制器**

**NuMicro™ Family**  
**NUC120系列产品简介**

*The information described in this document is the exclusive intellectual property of Nuvoton Technology Corporation and shall not be reproduced without permission from Nuvoton.*

*Nuvoton is providing this document only for reference purposes of NuMicro microcontroller based system design. Nuvoton assumes no responsibility for errors or omissions.*

*All data and specifications are subject to change without notice.*

*For additional information or questions, please contact: Nuvoton Technology Corporation*

## 目录-

1	概述 .....	3
2	特性 .....	3
3	型号列表与选型指南 .....	7
3.1	产品选型指南 .....	7
3.1.1	NUC120系列带USB的选型指南(中端系列) .....	7
3.1.2	NUC120 系列带USB的选型指南(低端系列) .....	7
3.2	引脚配置 .....	8
3.2.1	NUC120 LQFP 100 pin .....	8
3.2.2	NUC120 LQFP 64 pin .....	9
3.2.3	NUC120 LQFP 48 pin .....	10
4	电气特性 .....	11
4.1	绝对最大额定值 .....	11
4.2	DC电气特性 .....	12
4.3	AC 特性 .....	16
4.3.1	外部晶振 XTAL1 .....	16
4.3.2	外部32KHz晶振 XTAL .....	17
4.3.3	内部22.1184MHz RC晶振 .....	17
4.3.4	内部10KHz RC 晶振 .....	17
4.4	模拟特性 .....	18
4.4.1	1-MS/s 12-位 SARADC特性 .....	18
4.4.2	LDO规格 & Power 管理 .....	19
4.4.3	低压复位说明 .....	20
4.4.4	欠压检测说明 .....	20
4.4.5	上电复位说明(5V) .....	20
4.4.6	温度传感器说明 .....	21
4.4.7	比较器说明 .....	21
4.4.8	USB PHY说明 .....	22
5	封装尺寸 .....	24
5.1.1	100L LQFP (14x14x1.4 mm footprint 2.0mm) .....	24
5.1.2	64L LQFP (10x10x1.4mm footprint 2.0 mm ) .....	25
5.1.3	48L LQFP (7x7x1.4mm footprint 2.0mm) .....	26
6	版本历史 .....	27

## 1 概述

系列为32位单片机，内建ARM® Cortex™-M0内核，用于工业控制及需要USB通信的应用场合。Cortex™-M0为ARM公司最新的32位处理器内核并拥有与传统8位元产品之匹敌的价格。

NUC120内核系列最高可运行至50MHz外部时钟，内建2K/64K/128K字节的Flash存储器，4K/8K/16K字节内建SRAM。并内建有定时器，看门狗定时器，RTC，PDMA，UART，SPI/SSP，I2C,I2S，PWM定时器，GPIO，USB 2.0 FS设备，12位ADC，模拟比较器，低电压复位和欠压检测功能。

## 2 特性

- 内核
  - ARM® Cortex™-M0 内核最高运行 50MHz.
  - 一个 24-位系统定时器.
  - 低功耗睡眠模式
  - 单指令 32 位硬件乘法器
  - 嵌套向量中断控制器 NVIC 用于控制 32 个中断源，每个中断源可设置为 4 个优先级
  - 支持串行线调试 (SWD) 及 2 个观察点/4 个断点.
- 宽电压工作范围 由2.5V 至 5.5V
- FLASH EPROM 存储器
  - 32K/64K/128K 字节 FLASH EPROM 用于存储程序代码
  - 4kB FLASH 用于存储 ISP 引导代码
  - 支持 ISP/IAP 编程升级
  - 512 字节的页擦除 FLASH
  - 在 128K 字节系统中可配置数据 FLASH 地址区域，在 32K/64K 字节系统中包含 4K 字节数据 FLASH 区域
  - 在仿真界面下，支持 2 线 ICP 升级方式
  - 支持外部编程器并行高速编程模式.
- SRAM存储器
  - 4K/8K/16K 字节内建 SRAM.
  - 支持 PDMA 模式



- PDMA (Peripheral DMA)
  - 支持 9 通道 PDMA 用于 SRAM 和周边设备的自动数据传输.
- 时钟控制
  - 针对不同应用可灵活选择时钟
  - 内建 22MHz 振荡器(精度可调整在 1%之内) 可用于系统运行, 以及低功耗 10KHz 振荡器用于看门狗及睡眠模式唤醒等功能
  - 支持一组 PLL, 高至 50MHz, 用于更速的系统运行.
  - 外部 12MHz 晶振输入用于 USB 及精准的时序运作
  - 外部 32 kHz 晶振输入用于 RTC 及低功耗模式操作.
- GPIO
  - 四种 I/O 模式:
    - ◆ 准双向模式
    - ◆ 推挽输出模式
    - ◆ 开漏输出模式
    - ◆ 高阻输入模式
  - TTL/Schmitt 触发输入可选.
  - I/O 管脚可被定义为边沿/电平触发模式的中断源.
  - 支持大电流驱动/灌入 I/O.
- 定时器
  - 4 组带 8 位预分频的 24 位定时器.
  - 定时计数自动重载.
- 看门狗定时器
  - 由配置位定义为缺省打开/关闭模式。
  - 多选的时钟源
  - 从 6ms 到 3.0sec 有 8 个可选的定时溢出周期(根据所选的时钟源不同而不同)
  - WDT 可用作掉电模式/睡眠模式的唤醒。
  - 看门狗定时溢出的中断/复位选择.
- RTC
  - 通过频率补偿寄存器(FCR) 支持软件频率补偿功能
  - 支持 RTC 计数(秒, 分, 小时) 及万年历功能(日, 月, 年)
  - 支持闹铃寄存器 (秒, 分, 小时, 日, 月, 年)
  - 可分为 12 小时制或 24 小时制
  - 闰年自动识别
  - 支持秒级中断
  - 支持唤醒功能.
- PWM/Capture
  - 内建四个 16 位 PWM 产生器,可输出 8 路 PWM 或 4 组互补 PWM
  - 每个 PWM 产生器配有一个 8 位时钟预分频, 8 位分频器和一个时钟选择器.另外有一个用于互补 PWM 的死区发生器
  - PWM 中断与 PWM 周期同步
  - 八路 16 位捕捉定时器(利用 PWM 定时器)提供 8 路输入的上升/下降沿的捕捉功能
  - 支持捕捉中断
- UART



- 最多三组 16550 UART 装置.
- UART 支持流程控制 (TX, RX, CTS and RTS)
- UART0 带 64-字节 FIFO 用于高速模式
- UART1/2 (可选) 带 16-字节 FIFO 用于标准模式
- 支持 IrDA(SIR)协议
- 可编程波特率发生器频率高至 1/16 系统时钟
- 支持 PDMA 模式
- SPI
  - 最高支持 4 组 SPI 器件.
  - 主机速率高至 20 Mbps /从机高至 10Mbps
  - 支持 MICROWIRE 协议/SPI 总线协议(SSP)
  - 全双工同步串行数据传输
  - 1 至 32 位多种数据长度传输模式
  - 可设置 MSB 或 LSB 在前的传输模式
  - 可设置 Rx 及 Tx 数据在上升沿或下降沿有效.
  - 当作为主机时 2 条从机片选线, 作为从机时 1 条从机片选线
  - 32 位字节传输模式下的字节睡眠模式
  - 支持 PDMA 模式
- I<sup>2</sup>C
  - 支持 2 组 I2C 设备
  - 主/从机最高传输速率 1Mbit/s ( 高速模式 FM+ )
  - 主从机之间双向数据传输
  - 多主机总线支持 (无中心主机).
  - 多主机间同时传输数据仲裁, 避免总线上串行数据损坏
  - 总线采用同步时钟,可实现设备之间以不同的速率传输
  - 可用同步时钟控制总线上数据暂停及恢复传送
  - 可编程的时钟适用于不同速率控制
  - I2C 总线上支持多地址辨识 (2 组从机地址被屏蔽时)
- I<sup>2</sup>S
  - 外部音频 CODEC 接口
  - 可作主机也可作从机模式
  - 能处理 8, 16, 24 和 32 位字
  - 支持单声道和立体声的音频数据
  - 支持 I<sup>2</sup>S 和 最高有效位数据格式
  - 提供两组 8 字的 FIFO 数据缓存, 一组用于发送, 一组用于接收
  - 缓冲区超过可编程边界时, 产生中断请求
  - 支持两组 DMA 请求, 一组用于发送, 另一组用于接收



- USB 2.0 全速设备模块
  - 1 组支持 USB 2.0 全速模块 12Mbps
  - 支持片内 USB 数据传输.
  - 作为 1 组中断源, 提供四级等级.
  - 支持控制传输 (Control), 批量传输 (Bulk), 中断传输(Interrupt)及同步传输(Isochronous)
  - 当总线上无信号时, 支持自动暂停 3ms 功能
  - 支持 6 组可编辑结束点(endpoints)
  - 512 字节内部 SRAM 作为 USB 的缓存区
  - 支持远程唤醒功能.
  - 支持 PDMA 模式
- ADC
  - 12 位 8 通道, 转换速率达 800ksps.
  - 8 通道单端模式或 4 通道差分模式
  - 单一模式/单周期扫描模式/连续扫描模式
  - 每通道转换结果存放于独立寄存器内
  - 独立打开转换通道
  - 门槛电压侦测
  - 有软件或外部管脚触发开始转换
  - 支持 PDMA 模式
- 模拟比较器
  - 2 组模拟比较器模块
  - 基准电位可选择外部输入或内部参考电压
  - 转换结束可作为中断触发条件
  - 支持掉电模式唤醒功能
- 温度传感器
  - 一个内建温度传感器, 1°C 分辨率.
- 欠压检测器
  - 支持四级检测电压: 4.5V/3.8V/2.7V/2.2V
  - 支持欠压中断和复位选择
- LDO
  - 一个内建 LDO.
- 低压复位
- 工作温度: -40°C~85°C
- 封装:
  - 无铅封装(RoHS)
    - ◆ LQFP 100-pin / 64-pin / 48-pin

## 3 型号列表与选型指南

### 3.1 产品选型指南

#### 3.1.1 NUC120 系列带USB的选型指南(中端系列)

编号	Flash	SRAM	各总线界面				I <sup>2</sup> S	PWM	Comp.	ADC	Timer	RTC	ISP ICP	I/O	封装
			UART	SPI	I <sup>2</sup> C	USB									
NUC120LE3AN	128 KB	16 KB	2	1	2	1	1	4	1	8x12-bit	4x24-bit	v	v	up to 31	LQFP48
NUC120LD3AN	64 KB	16 KB	2	1	2	1	1	4	1	8x12-bit	4x24-bit	v	v	up to 31	LQFP48
NUC120RE3AN	128 KB	16 KB	2	2	2	1	1	6	2	8x12-bit	4x24-bit	v	v	up to 45	LQFP64
NUC120RD3AN	64 KB	16 KB	2	2	2	1	1	6	2	8x12-bit	4x24-bit	v	v	up to 45	LQFP64
NUC120VE3AN	128 KB	16 KB	3	4	2	1	1	8	2	8x12-bit	4x24-bit	v	v	up to 76	LQFP100
NUC120VD3AN	64 KB	16 KB	3	4	2	1	1	8	2	8x12-bit	4x24-bit	v	v	up to 76	LQFP100
NUC120VD2AN	64 KB	8 KB	3	4	2	1	1	8	2	8x12-bit	4x24-bit	v	v	up to 76	LQFP100

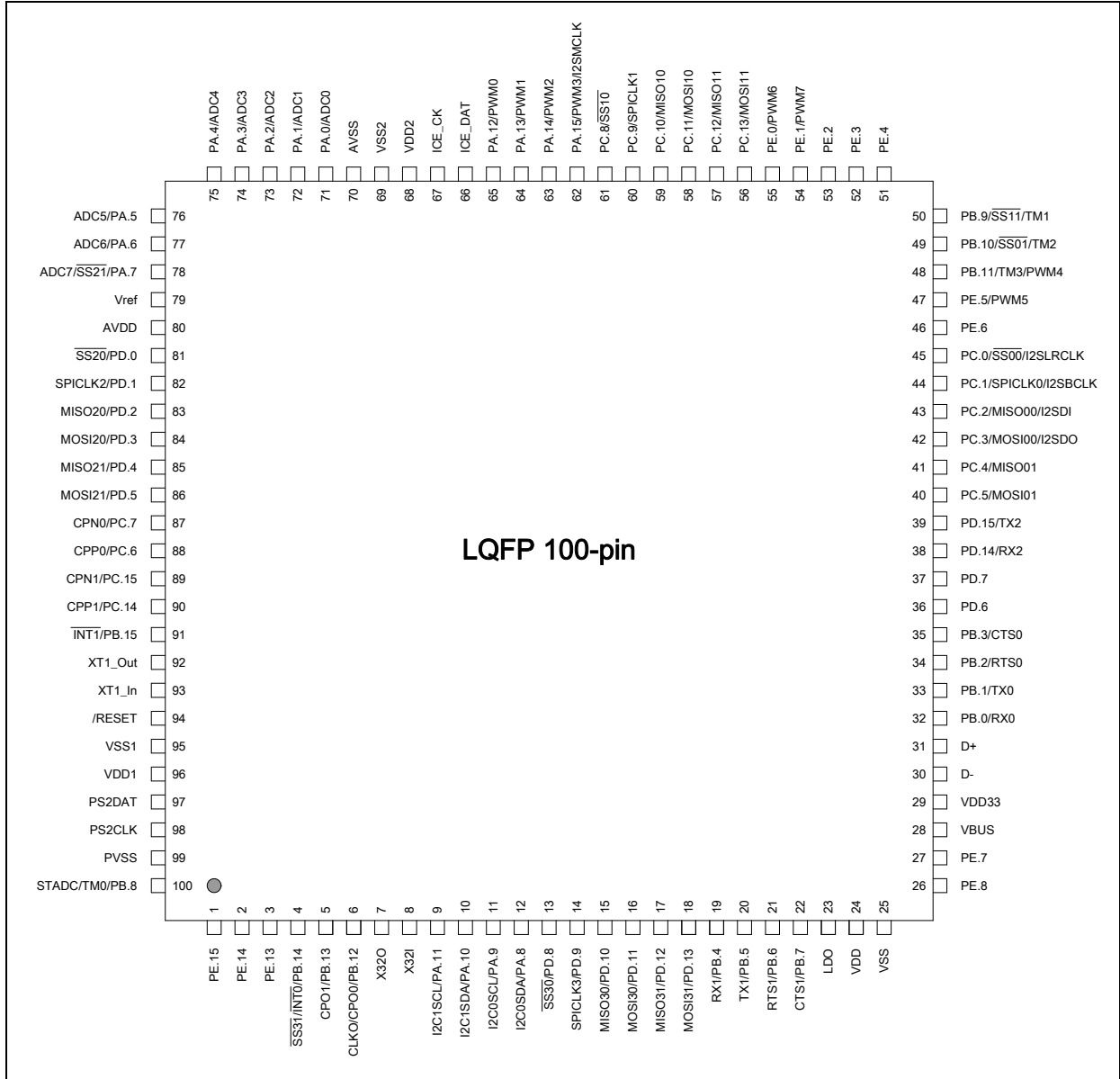
#### 3.1.2 NUC120 系列带USB的选型指南(低端系列)

※The following parts support one-channel PDMA

编号	Flash	SRAM	各总线界面				I <sup>2</sup> S	PWM	Comp.	ADC	Timer	RTC	ISP ICP	I/O	封装
			UART	SPI	I <sup>2</sup> C	USB									
NUC120LD2AN	64 KB	8 KB	2	1	2	1	1	4	1	8x12-bit	4x24-bit	v	v	up to 31	LQFP48
NUC120LD1AN	64 KB	4 KB	2	1	2	1	1	4	1	8X12-Bit	4x24-bit	v	v	up to 31	LQFP48
NUC120LC1AN	32 KB	4 KB	2	1	2	1	1	4	1	8X12-Bit	4x24-bit	v	v	up to 31	LQFP48
NUC120RD2AN	64 KB	8 KB	2	2	2	1	1	4	2	8x12-bit	4x24-bit	v	v	up to 45	LQFP64
NUC120RD1AN	64 KB	4 KB	2	2	2	1	1	4	2	8X12-Bit	4x24-bit	v	v	up to 45	LQFP64
NUC120RC1AN	32 KB	4 KB	2	2	2	1	1	4	2	8X12-Bit	4x24-bit	v	v	up to 45	LQFP64

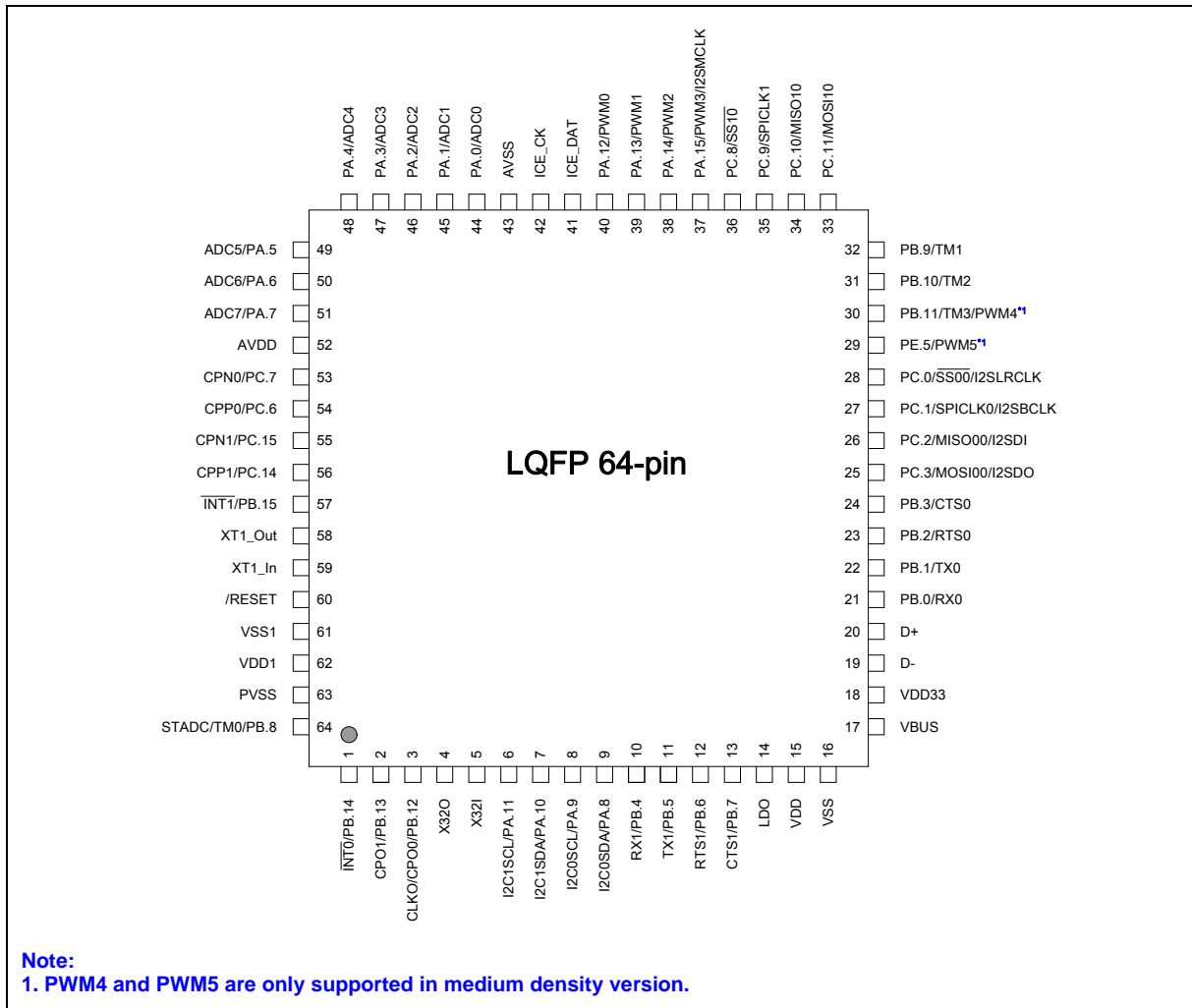
## 3.2 引脚配置

### 3.2.1 NUC120 LQFP 100 pin

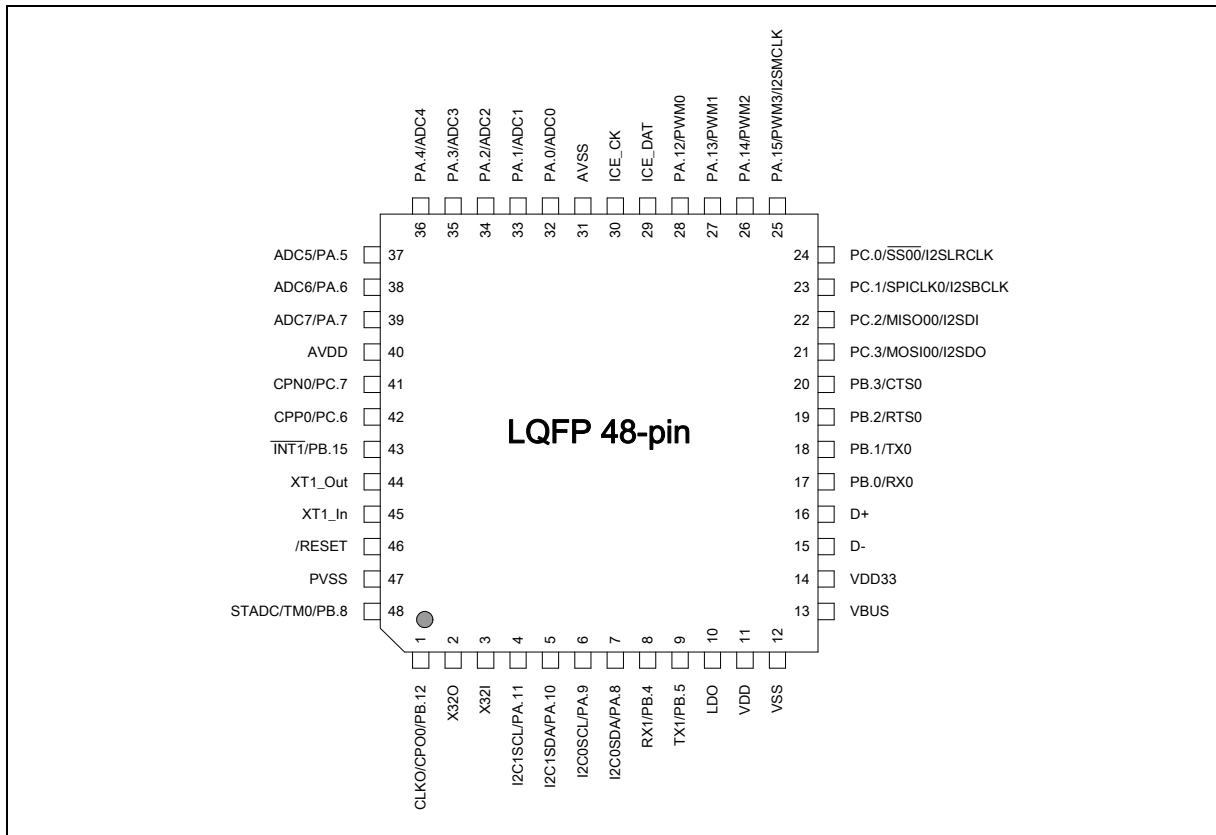




## 3.2.2 NUC120 LQFP 64 pin



## 3.2.3 NUC120 LQFP 48 pin



## 4 电气特性

### 4.1 绝对最大额定值

参数	符号	最小值	最大值	单位
直流电源电压	VDD-VSS	-0.3	+7.0	V
输入电压	VIN	VSS-0.3	VDD+0.3	V
晶振频率	1/t <sub>CLCL</sub>	0	40	MHz
工作温度	TA	-40	+85	°C
贮存温度	TST	-55	+150	°C
V <sub>DD</sub> 最大流入电流		-	120	mA
V <sub>SS</sub> 最大流出电流			120	mA
单一管脚最大灌电流			35	mA
单一管脚最大源电流			35	mA
所有管脚最大灌电流总合			100	mA
所有管脚最大源电流总合			100	mA

注: 上表所列的条件中, 其极限值可能对器件的稳定有反作用.



## 4.2 DC电气特性

(VDD-VSS=3.3V, TA = 25°C, F<sub>osc</sub> = 50Mhz 在无特别说明的情况下.)

参数	符号.	明细表				测试条件
		最小值	典型值	最大值	单位	
工作电压	V <sub>DD</sub>	2.5		5.5	V	V <sub>DD</sub> =2.5V ~ 5.5V up to 50 MHz
电源地	V <sub>SS</sub> AV <sub>SS</sub>	-0.3			V	
LDO 输出电压 (bypass = 0)	V <sub>LDO</sub>	-10%	2.45	+10%	V	V <sub>DD</sub> > 2.7V
LDO 输出电压 (bypass = 1)	V <sub>LDO</sub>	-10%	V <sub>DD</sub>	+10%	V	V <sub>DD</sub> < 2.7V
模拟工作电压	AV <sub>DD</sub>	0		V <sub>DD</sub>	V	
模拟参考电压	Vref	0		AV <sub>DD</sub>	V	
普通模式下的工作电流(50Mhz)	I <sub>DD1</sub>		54		mA	V <sub>DD</sub> = 5.5V@50Mhz, enable all IP and PLL, XTAL=12MHz
	I <sub>DD2</sub>		31		mA	V <sub>DD</sub> =5.5V@50Mhz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12MHz
	I <sub>DD3</sub>		51		mA	V <sub>DD</sub> = 3V@50Mhz, enable all IP and PLL, XTAL=12MHz
	I <sub>DD4</sub>		28		mA	V <sub>DD</sub> = 3V@50Mhz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12MHz
普通模式下的工作电流(12Mhz)	I <sub>DD5</sub>		22		mA	V <sub>DD</sub> = 5.5V@12Mhz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12MHz
	I <sub>DD6</sub>		14		mA	V <sub>DD</sub> = 5.5V@12Mhz, disable all IP and disable PLL, XTAL=12MHz
	I <sub>DD7</sub>		20		mA	V <sub>DD</sub> = 3V@12Mhz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12MHz
	I <sub>DD8</sub>		12		mA	V <sub>DD</sub> = 3V@12Mhz, disable all IP and disable PLL, XTAL=12MHz

参数	符号	明细表				测试条件
		最小值	典型值	最大值	单位	
普通模式下的工作电流(4Mhz)	I <sub>DD9</sub>		15		mA	V <sub>DD</sub> = 5V@4Mhz, enable all IP and disable PLL, XTAL=4MHz
	I <sub>DD10</sub>		11		mA	V <sub>DD</sub> = 5V@4Mhz, disable all IP and disable PLL, XTAL=4MHz
	I <sub>DD11</sub>		13		mA	V <sub>DD</sub> = 3V@4Mhz, enable all IP and disable PLL, XTAL=4MHz
	I <sub>DD12</sub>		9		mA	V <sub>DD</sub> = 3V@4Mhz, disable all IP and disable PLL, XTAL=4MHz
空闲模式下的工作电流 (50Mhz)	I <sub>IDLE1</sub>		38		mA	V <sub>DD</sub> = 5.5V@50Mhz, enable all IP and PLL, XTAL=12MHz
	I <sub>IDLE2</sub>		15		mA	V <sub>DD</sub> =5.5V@50Mhz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12MHz
	I <sub>IDLE3</sub>		35		mA	V <sub>DD</sub> = 3V@50Mhz, enable all IP and PLL, XTAL=12MHz
	I <sub>IDLE4</sub>		13		mA	V <sub>DD</sub> = 3V@50Mhz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12MHz
空闲模式下的工作电流 (12Mhz)	I <sub>IDLE5</sub>		13		mA	V <sub>DD</sub> = 5.5V@12Mhz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12MHz
	I <sub>IDLE6</sub>		5.5		mA	V <sub>DD</sub> = 5.5V@12Mhz, disable all IP and disable PLL, XTAL=12MHz
	I <sub>IDLE7</sub>		12		mA	V <sub>DD</sub> = 3V@12Mhz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12MHz
	I <sub>IDLE8</sub>		4		mA	V <sub>DD</sub> = 3V@12Mhz, disable all IP and disable PLL, XTAL=12MHz
空闲模式下的工作电流 (4Mhz)	I <sub>IDLE9</sub>		8.5		mA	V <sub>DD</sub> = 5V@4Mhz, enable all IP and disable PLL, XTAL=4MHz
	I <sub>IDLE10</sub>		3.5		mA	V <sub>DD</sub> = 5V@4Mhz, disable all IP and disable PLL, XTAL=4MHz
	I <sub>IDLE11</sub>		7		mA	V <sub>DD</sub> = 3V@4Mhz, enable all IP and disable PLL, XTAL=4MHz
	I <sub>IDLE12</sub>		2.5		mA	V <sub>DD</sub> = 3V@4Mhz, disable all IP and disable PLL, XTAL=4MHz

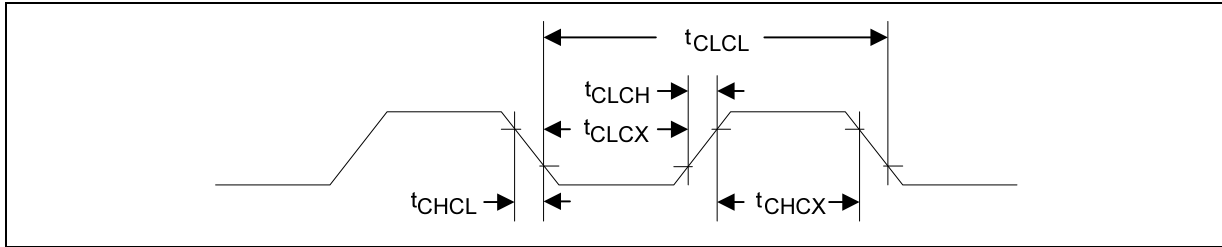
参数	符号	明细表				测试条件
		最小值	典型值	最大值	单位	
掉电模式下工作电流 (深度休眠模式)	I <sub>PWD1</sub>		23		μA	V <sub>DD</sub> = 5.5V, RTC OFF, No load @ Disable BOV function
	I <sub>PWD2</sub>		18		μA	V <sub>DD</sub> = 3.3V, RTC OFF, No load @ Disable BOV function
	I <sub>PWD3</sub>		28		μA	V <sub>DD</sub> = 5.5V, RTC run, No load @ Disable BOV function
	I <sub>PWD4</sub>		22		μA	V <sub>DD</sub> = 3.3V, RTC run, No load @ Disable BOV function
PA~PE输入电流(准双端模式)	I <sub>IN1</sub>	-60	-	+15	μA	V <sub>DD</sub> = 5.5V, V <sub>IN</sub> = 0V or V <sub>IN</sub> =V <sub>DD</sub>
RESET <sup>[1]</sup> 脚输入电流	I <sub>IN2</sub>	-55	-45	-30	μA	V <sub>DD</sub> = 3.3V, V <sub>IN</sub> = 0.45V
PA~PE 输入漏电流	I <sub>LK</sub>	-2	-	+2	μA	V <sub>DD</sub> = 5.5V, 0<V <sub>IN</sub> <V <sub>DD</sub>
PA~PE 逻辑1至0转换时电流 (准双向模式)	I <sub>TL</sub> <sup>[3]</sup>	-650	-	-200	μA	V <sub>DD</sub> = 5.5V, V <sub>IN</sub> <2.0V
PA, PB, PC, PD, PE输入低电压 (TTL 输入)	V <sub>IL1</sub>	-0.3	-	1.0	V	V <sub>DD</sub> = 4.5V
		-0.3	-	0.6		V <sub>DD</sub> = 2.5V
PA, PB, PC, PD, PE 输入高电压 (TTL 输入)	V <sub>IH1</sub>	2.2	-	V <sub>DD</sub> +0.2	V	V <sub>DD</sub> = 5.5V
		1.5	-	V <sub>DD</sub> +0.2		V <sub>DD</sub> = 3.0V
XT1脚 输入低电平 <sup>[*2]</sup>	V <sub>IL3</sub>	0	-	0.8	V	V <sub>DD</sub> = 4.5V
		0	-	0.4		V <sub>DD</sub> = 3.0V
XT1脚 输入高电平 <sup>[*2]</sup>	V <sub>IH3</sub>	3.5	-	V <sub>DD</sub> +0.2	V	V <sub>DD</sub> = 5.5V
		2.4	-	V <sub>DD</sub> +0.2		V <sub>DD</sub> = 3.0V
X32I 脚 输入低电平 <sup>[*2]</sup>	V <sub>IL4</sub>	0	-	0.4	V	
X32I脚 输入高电平 <sup>[*2]</sup>	V <sub>IH4</sub>	1.7	-	2.5	V	
RESET 脚 负向 阈值电压 (Schmitt输入)	V <sub>ILS</sub>	-0.5	-	0.3V <sub>DD</sub>	V	
RESET 脚 正向 阈值电压 (Schmitt输入)	V <sub>IHS</sub>	0.7V <sub>DD</sub>	-	V <sub>DD</sub> +0. 5	V	
PA~PE迟滞电压 (Schmitt 输入)	V <sub>HY</sub>		0.2V <sub>DD</sub>		V	
PA~PE 源 电 流 (准双向模式)	I <sub>SR11</sub>	-300	-370	-450	μA	V <sub>DD</sub> = 4.5V, V <sub>S</sub> = 2.4V
	I <sub>SR12</sub>	-50	-70	-90	μA	V <sub>DD</sub> = 2.7V, V <sub>S</sub> = 2.2V
	I <sub>SR12</sub>	-40	-60	-80	μA	V <sub>DD</sub> = 2.5V, V <sub>S</sub> = 2.0V
PA~PE 源 电 流 (推挽模式)	I <sub>SR21</sub>	-20	-24	-28	mA	V <sub>DD</sub> = 4.5V, V <sub>S</sub> = 2.4V
	I <sub>SR22</sub>	-4	-6	-8	mA	V <sub>DD</sub> = 2.7V, V <sub>S</sub> = 2.2V
	I <sub>SR22</sub>	-3	-5	-7	mA	V <sub>DD</sub> = 2.5V, V <sub>S</sub> = 2.0V

参数	符号	明细表				测试条件
		最小值	典型值	最大值	单位	
PA~PE 灌电流 (准双向及推挽模式)	$I_{SK1}$	10	16	20	mA	$V_{DD} = 4.5V, V_S = 0.45V$
	$I_{SK1}$	7	10	13	mA	$V_{DD} = 2.7V, V_S = 0.45V$
	$I_{SK1}$	6	9	12	mA	$V_{DD} = 2.5V, V_S = 0.45V$
BOV_VL [1:0] =00b 时 复位电压	$V_{BO2.2}$	2.1	2.2	2.3	V	
BOV_VL [1:0] =01b 时 复位电压	$V_{BO2.7}$	2.6	2.7	2.8	V	
BOV_VL [1:0] =10b 时 复位电压	$V_{BO3.8}$	3.7	3.8	3.9	V	
BOV_VL [1:0] =11b 时 复位电压	$V_{BO4.5}$	4.4	4.5	4.6	V	
BOD电压迟滞范围	$V_{BH}$	30	-	150	mV	$V_{DD} = 2.5V\sim 5.5V$

**注:**

1. /RST 管脚为 Schmitt 触发输入模式.
2. XTAL1 为 CMOS 输入模式.
3. 当PA, PB, PC, PD 及 PE 管脚被外部由1驱动到0时, 可作来输出电流的源端, 在 $V_{DD}=5.5V$ 时, 输出电流达到最大值,  $V_{in}$  接近2V.

4.3 AC 特性



注: 占空比 50%.

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	条件
时钟高电平时间	$t_{CHCX}$	20	-	-	nS	
时钟低电平时间	$t_{CLCX}$	20	-	-	nS	
时钟上升沿时间	$t_{CLCH}$	-	-	10	nS	
时钟下降沿时间	$t_{CHCL}$	-	-	10	nS	

4.3.1 外部晶振 XTAL1

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输入时钟频率	外部晶振	4	12	24	MHz
温度	-	-40	-	85	°C
VDD	-	2.5	5	5.5	V

4.3.1.1 典型晶振电流应用电路

晶振	C1	C2	R
4MHz ~ 24 MHz	不需要	不需要	不需要

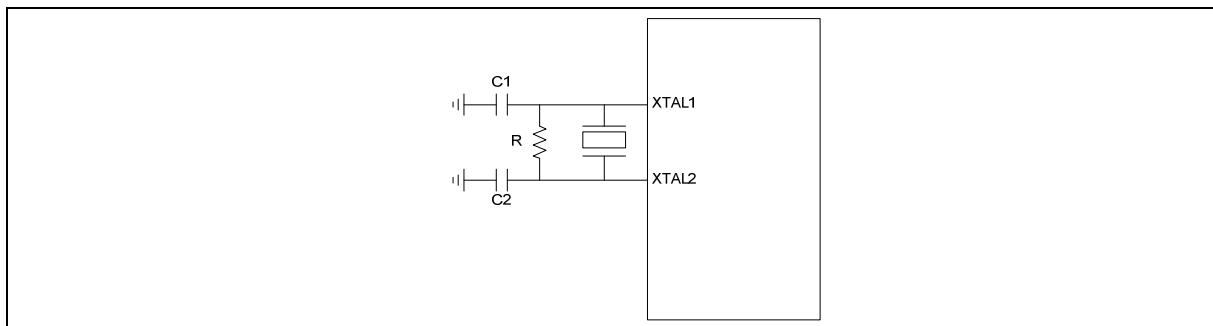


图 4-1 典型晶振电流应用电路



### 4.3.2 外部 32KHz晶振 XTAL

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
输入时钟频率	外部晶振	-	32	-	KHz
温度	-	-40	-	85	°C
VDD	-	2.5	-	5.5	V

### 4.3.3 内部 22.1184MHz RC晶振

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
提供电压 <sup>[1]</sup>	-	2.5	-	5.5	V
标准频率	-	-	22.1184	-	MHz
经过校准标准 内部频率偏差率	+25 C; V <sub>DD</sub> =5V	-1	-	+1	%
	-40 C~+85 C; V <sub>DD</sub> =2.5V~5.5V	-3	-	+3	%
未经校准标准 内部频率偏差率	-40 C~+85 C; V <sub>DD</sub> =2.5V~5.5V	-25	-	+25	%

### 4.3.4 内部 10KHz RC 晶振

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
提供电压 <sup>[1]</sup>	-	2.5	-	5.5	V
标准频率	-	-	10	-	KHz
经过校准标准 内部频率偏差率	+25 C; V <sub>DD</sub> =5V	-30	-	+30	%
	-40 C~+85 C; V <sub>DD</sub> =2.5V~5.5V	-50	-	+50	%

注:

1. 内部的工作电压来自LDO.

#### 4.4 模拟特性

##### 4.4.1 1-MS/s 12-位 SARADC特性

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
分辨率	-	-	-	12	Bit
非线性差分错误	DNL	-	±3	-	LSB
非线性整型错误	INL	-	±4	-	LSB
补偿错误	EO	-	±1	10	LSB
增益错误 (传输增益)	EG	-	1	1.005	-
一致性	-	Guaranteed			-
ADC 时钟频率	FADC	-	-	20	FADC
校准时间	TCAL	-	127	-	TCAL
取样时间	TS	-	7	-	TS
转换时间	TADC	-	13	-	TADC
采样率	FS	-	-	800	FS
工作电压	V <sub>LDO</sub>	-	2.5	-	V <sub>LDO</sub>
	V <sub>ADD</sub>	3	-	5.5	V <sub>ADD</sub>
工作电流(平均)	I <sub>DD</sub>	-	0.5	-	mA
	I <sub>DDA</sub>	-	1.5	-	mA
参考电压	V <sub>REFP</sub>	-	V <sub>DDA</sub>	-	V
参考电流(平均)	I <sub>REFP</sub>	-	1	-	mA
输入电压范围	V <sub>IN</sub>	0	-	V <sub>REFP</sub>	V
电容流量	C <sub>IN</sub>	-	5	-	pF

## 4.4.2 LDO规格 & Power 管理

参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
输入电压	2.7	5	5.5	V	V <sub>DD</sub> 输入电压
输出电压 (bypass=0)	-10%	2.45	+10%	V	V <sub>DD</sub> > 2.7V
输出电压 (bypass=1)	-10%	输入电压	+10%	V	输入电压 < 2.7V
温度	-40	25	85	oC	
静态电流 (PD=0, bypass=0)	-	100	-	uA	
静态电流 (PD=1, bypass=0)	-	5	-	uA	
静态电流 (PD=1, bypass=1)	-	5	-	uA	
Iload (PD=0)	-	-	100	mA	
Iload (PD=1)	-	-	100	uA	
Cbp	-	1u	-	F	Resr=1ohm
负载	-	250p	-	F	

注:

1. 建议接一颗10uF 或更大的电容和一颗 100nF 旁路电容在VDD与VSS之间.
2. 为保证电源稳定, 要在LDO与VSS之间接一颗4.7uF 或更大的电容. 再加一颗100nF 的旁路电容在LDO与VSS之间有助于抑制输出噪声.

### 4.4.3 低压复位说明

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
操作电压	-	1.7	-	5.5	V
静态电流	VDD5V=5.5V	-	-	5	uA
温度	-	-40	25	85	°C
极限电压	温度=25°	1.7	2.0	2.3	V
	温度=-40°	-	2.4	-	V
	温度=85°	-	1.6	-	V
迟滞	-	0	0	0	V

### 4.4.4 欠压检测说明

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
操作电压	-	2.5	-	5.5	V
静态电流	AVDD=5.5V	-	-	125	μA
温度	-	-40	25	85	°C
欠压电压	BOV_VL[1:0]=11	4.4	4.5	4.6	V
	BOV_VL [1:0]=10	3.7	3.8	3.9	V
	BOV_VL [1:0]=01	2.6	2.7	2.8	V
	BOV_VL [1:0]=00	2.1	2.2	2.3	V
迟滞	-	30m	-	150m	V

### 4.4.5 上电复位说明(5V)

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
温度	-	-40	25	85	°C
复位电压	V+	-	2	-	V
静态电流	Vin>复位电压	-	1	-	nA

#### 4.4.6 温度传感器说明

参数	最小值	典型值	最大值	单位	条件
电源	2.5	-	5.5	V	
温度	-40	-	125	°C	
电流消耗	6.4	-	10.5	uA	
增益	-1.95	-2	-2.05	mV/°C	
偏移量	688	708	730	mV	Temp=0 °C

注:

1. 内部工作电压来自LDO.

#### 4.4.7 比较器说明

参数	最小值	典型值	最大值	条件
温度	-40°C	25 °C	85°C	-
VDD	2.4	3	5.5	-
VDD 电流	-	20uA	40uA	20uA@VDD=3V
输入偏移电压	-	5mV	15mV	-
输出偏差	0.1	-	VDD-0.1	-
共模输入范围	0.1	-	VDD-1.2	-
DC 增益	-	70dB	-	-
延迟	-	200ns	-	@VCM=1.2V & VDIFF=0.1V
比较电压	10mV	20mV	-	20mV@VCM=1V 50mV@VCM=0.1V 50mV@VCM=VDD-1.2 @10mV for non-hysteresis
迟滞	-	±10mV	-	One bit control W/O & W. hysteresis @VCM=0.4V ~ VDD-1.2V
唤醒时间	-	-	2us	@CINP=1.3V CINN=1.2V

## 4.4.8 USB PHY说明

### 4.4.8.1 USB DC 电气特性

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$V_{IH}$	输入高 (driven)	PADP-PADM  Includes $V_{DI}$ range	2.0			V
$V_{IL}$	输入低				0.8	V
$V_{DI}$	差分输入		0.2			V
$V_{CM}$	差分同模范围		0.8		2.5	V
$V_{SE}$	单端接收器极限		0.8		2.0	V
	接收器滞后			200		mV
$V_{OL}$	输出低 (driven)		0		0.3	V
$V_{OH}$	输出高 (driven)		2.8		3.6	V
$V_{CRS}$	输出信号串扰电压		1.3		2.0	V
$R_{PU}$	上拉电阻	稳态驱动* Pin to GND	1.425		1.575	k $\Omega$
$R_{PD}$	下拉电阻		14.25		15.75	k $\Omega$
$V_{TRM}$	上行端口上的上拉电阻的极限电压 ( $R_{PU}$ )		3.0		3.6	V
$Z_{DRV}$	驱动输出阻抗*			10		$\Omega$
$C_{IN}$	发射器容值				20	pF

\*驱动输出阻抗不包括串联电阻阻抗.

#### 4.4.8.2 USB 全速驱动器电气特性

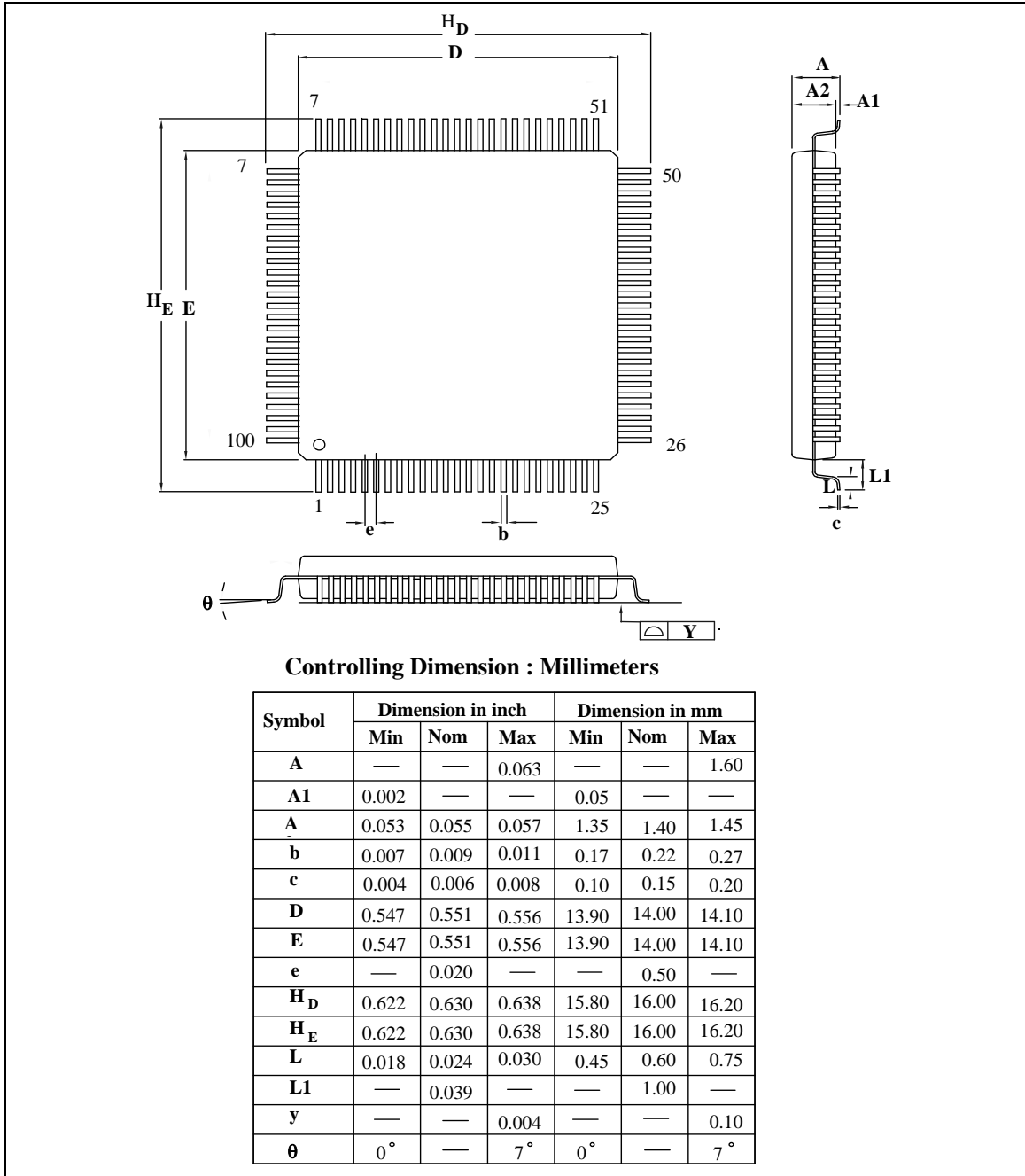
符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$T_{FR}$	上升时间	$C_L=50p$	4		20	ns
$T_{FF}$	下降时间	$C_L=50p$	4		20	ns
$T_{FRFF}$	上升与下降时间比值	$T_{FRFF}=T_{FR}/T_{FF}$	90		111.11	%

#### 4.4.8.3 USB功耗

符号	参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
$I_{VDDREG}$ (全速)	VDDD 和 VDDREG 供给电流(稳态)	待机		50		uA
		输入模式				uA
		输出模式				uA

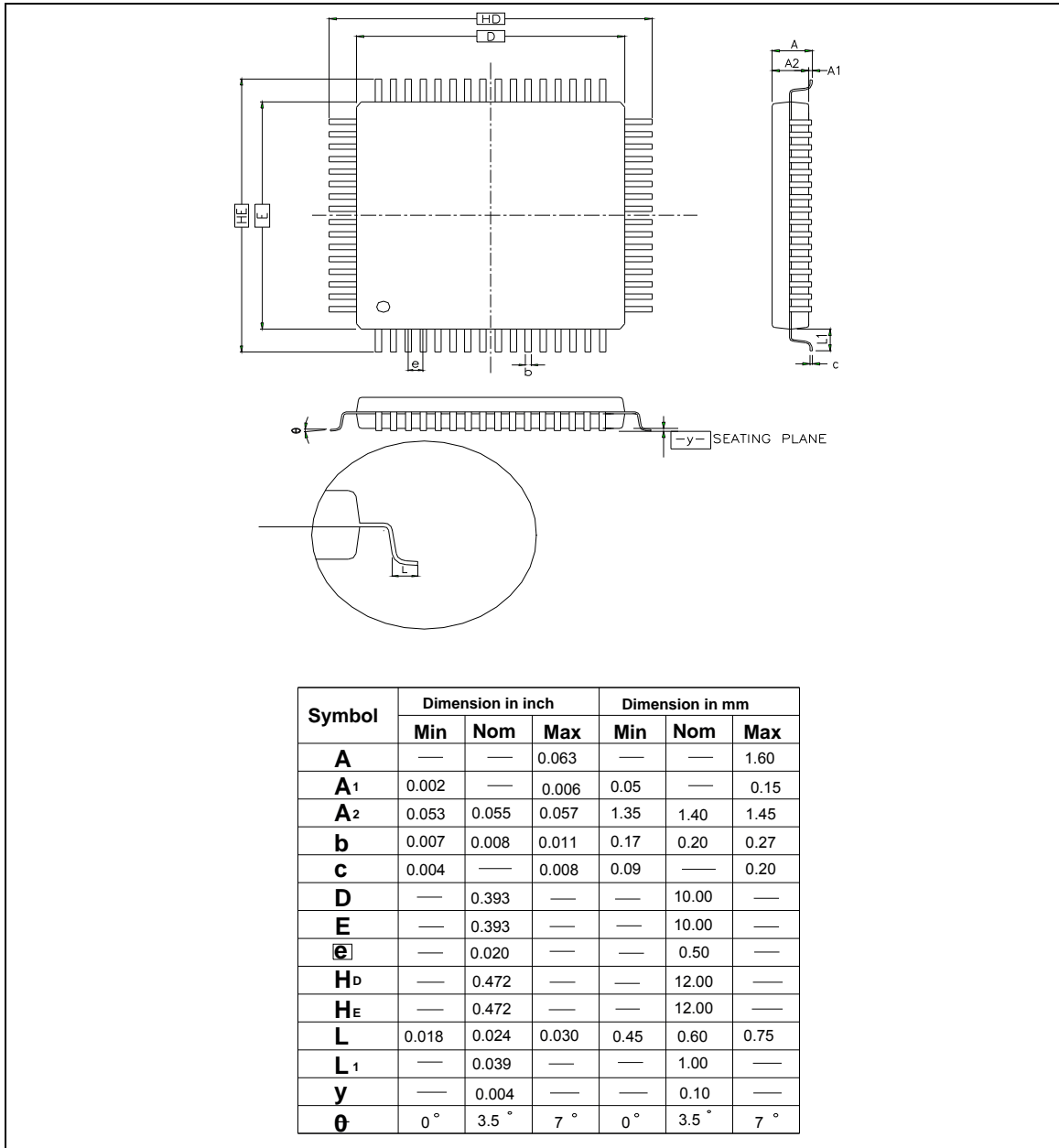
5 封装尺寸

5.1.1 100L LQFP (14x14x1.4 mm footprint 2.0mm)

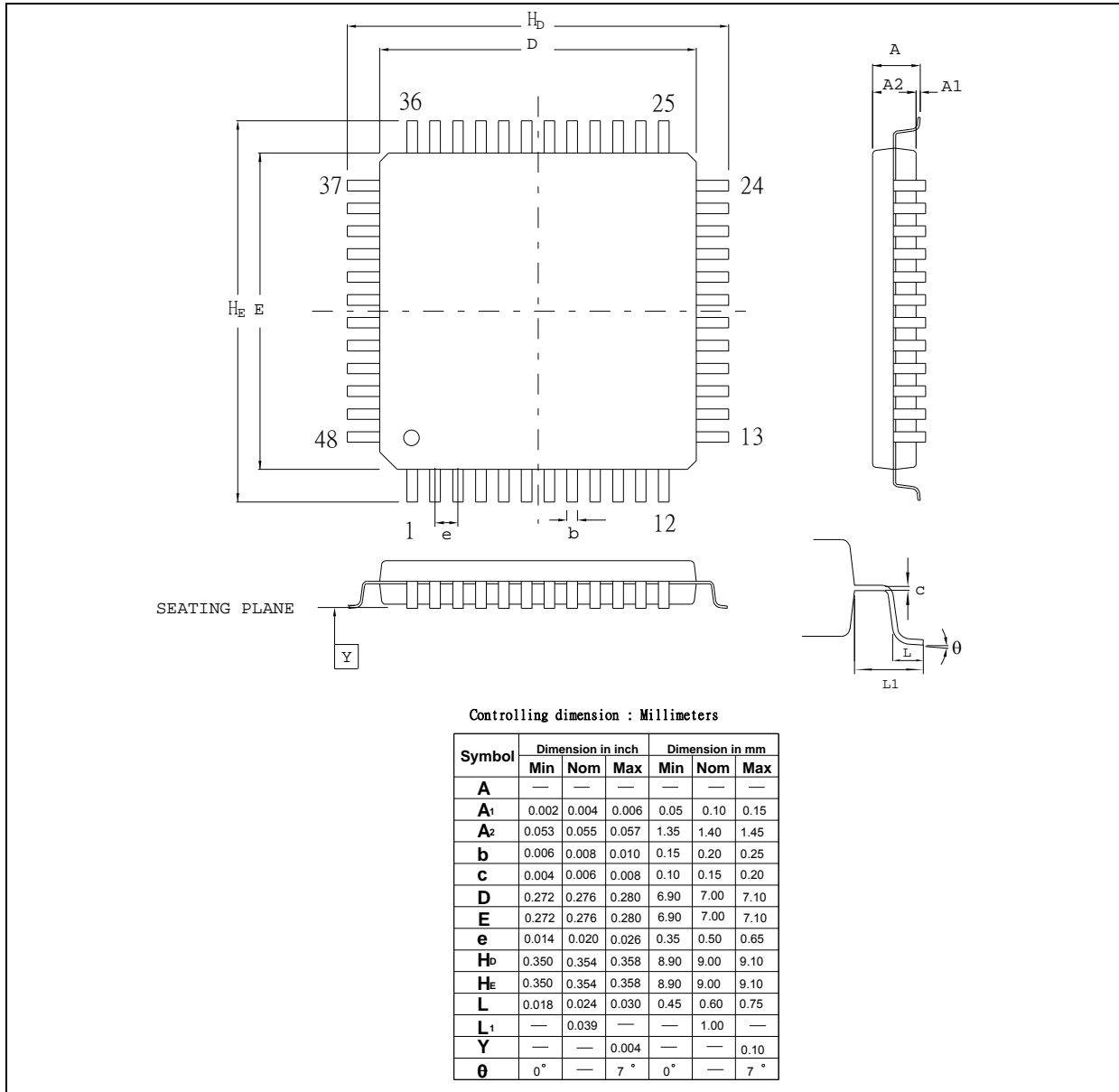




5.1.2 64L LQFP (10x10x1.4mm footprint 2.0 mm )



## 5.1.3 48L LQFP (7x7x1.4mm footprint 2.0mm)



**6 版本历史**

版本	日期	页/ 章.	描述
V1.12	April 9, 2010	-	初次发行
V1.13	May 31, 2010	4.2	1. Add operation current of DC characteristics
V1.14	Aug 23, 2010	5.2	2. Modify operation current of DC characteristics

### Important Notice

Nuvoton products are not designed, intended, authorized or warranted for use as components in systems or equipment intended for surgical implantation, atomic energy control instruments, airplane or spaceship instruments, transportation instruments, traffic signal instruments, combustion control instruments, or for other applications intended to support or sustain life. Further more, Nuvoton products are not intended for applications wherein failure of Nuvoton products could result or lead to a situation wherein personal injury, death or severe property or environmental damage could occur.

Nuvoton customers using or selling these products for use in such applications do so at their own risk and agree to fully indemnify Nuvoton for any damages resulting from such improper use or sales.

---

Please note that all data and specifications are subject to change without notice. All the trademarks of products and companies mentioned in this datasheet belong to their respective owners.

---

*Please note that all data and specifications are subject to change without notice.  
All the trademarks of products and companies mentioned in this datasheet belong to their respective owners.*