



ARM Cortex™-M0

32位微控制器

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	4
2	特性	5
2.1	NuMicro™ NUC120 特征 – USB Line	5
3	编号信息列表及管脚名称定义	9
3.1	NuMicro™ NUC120 产品选型指南	9
3.1.1	NuMicro™ NUC120 Medium Density USB Line 选型指南	9
3.1.2	NuMicro™ NUC120 Low Density USB Line 选型指南	9
3.2	管脚配置	11
3.2.1	NuMicro™ NUC120 Medium Density 管脚图	11
3.2.2	NuMicro™ NUC120 Low Density 管脚图	14
3.3	管脚功能描述	16
3.3.1	NuMicro™ NUC120 Medium Density 管脚定义	16
3.3.2	NuMicro™ NUC120 Low Density 引脚定义	23
4	电气特性	29
4.1	绝对最大额定值	29
4.2	DC 电气特性	30
4.2.1	NuMicro™ NUC100/NUC120 Medium Density DC 电气特性	30
4.2.2	NuMicro™ NUC100/NUC120 Low Density 系列 DC 电气特性	35
4.2.3	工作电流曲线(测试条件: run NOP)	39
4.2.4	Idle 电流曲线	42
4.2.5	Power Down 电流曲线	44
4.3	AC 电气特性	45
4.3.1	外部 4~24 MHz 高速晶振	45
4.3.2	外部 32.768 KHz 低速晶振	46
4.3.3	内部 22.1184 MHz 高速振荡器	46
4.3.4	内部 10 KHz 低速振荡器	46
4.4	模拟量特性	47
4.4.1	12位 SAR ADC 特性	47
4.4.2	LDO 规格 & Power 管理	48
4.4.3	低压复位说明	49
4.4.4	欠压检测说明	49
4.4.5	上电复位说明(5V)	49
4.4.6	温度传感器说明	50
4.4.7	比较器说明	50
4.4.8	USB PHY 说明	51
4.5	SPI 动态特性	53
5	封装定义	55
5.1	100L LQFP (14x14x1.4 mm footprint 2.0mm)	55



5.2	64L LQFP (10x10x1.4mm footprint 2.0 mm)	56
5.3	48L LQFP (7x7x1.4mm footprint 2.0mm)	57
6	版本历史	58

1 概述

NuMicro™ NUC100系列是32位的内嵌ARM® Cortex™-M0核的微控制器，适用于工业控制和需要丰富的通信接口的应用领域，Cortex™-M0是ARM最新的32位嵌入式处理器，拥有与传统8051单片机之匹敌的价格优势。NuMicro™ NUC100 系列包括NUC100, NUC120, NUC130 和 NUC140。

NuMicro™ NUC120 USB Line 带全速USB2.0功能，内嵌Cortex™-M0内核，最高可运行至50 MHz，内建32K/64K/128K字节的Flash存储器，以及4K/8K/16K字节内建SRAM，4K字节用于存储ISP引导代码的ROM，和4K字节的数据Flash存储器。另外还有丰富的外设，如定时器，看门狗定时器，RTC，PDMA，UART，SPI，I²C，I²S，PWM 定时器，GPIO，PS/2，USB 2.0 FS设备，12位ADC，模拟比较器，低电压复位控制和欠压检测功能。

Product Line	UART	SPI	I ² C	USB	LIN	CAN	PS/2	I ² S
NUC100	•	•	•				•	•
NUC120	•	•	•	•			•	•
NUC130	•	•	•		•	•	•	•
NUC140	•	•	•	•	•	•	•	•

表 1-1 所支持的接口列表

2 特性

该器件的功能依赖于产品线和他们的子系列产品.

2.1 NuMicro™ NUC120 特征 – USB Line

- 内核
 - ARM® Cortex™-M0内核最高运行50 MHz
 - 一个 24-位系统定时器
 - 低功耗掉电模式
 - 单周期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）带2个观察点/4个断点
- 内建LDO, 宽电压工作范围为2.5V 到 5.5V
- Flash 存储器
 - 32K/64K/128K字节FLASH用于存储程序代码(128KB 仅在 Medium Density中支持)
 - 4KB flash用于存储ISP引导代码
 - 支持在系统编程 (ISP)方式更新应用程序
 - 支持512 字节单页擦除
 - 在128K字节系统中可配置数据FLASH地址和大小，在32K/64K字节系统中固定为4K字节数据(Low Density仅支持4KB的数据flash)
 - 通过SWD/ICE接口，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 (16KB仅在 Medium Density中支持)
 - 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(Low Density仅支持1 通道)
- 时钟控制
 - 针对不同应用可灵活选择时钟
 - 内部 22.1184 MHz 高速振荡器，可用于系统运行，
 - ◆ 精度范围 1 % (+25 °C , V_{DD} = 5 V)
 - ◆ 精度范围 3 % (-40 °C ~ +85 °C , V_{DD} = 2.5 V ~ 5.5 V)
 - 低功耗内部 10 KHz 低速振荡器用于看门狗及掉电模式唤醒等功能
 - 支持一组PLL, 高至 50 MHz, 用于高性能的系统运行
 - 外部 4~24 MHz 高速晶振输入用于精准的定时操作
 - 外部 32.768 KHz 低速晶振输入用于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管脚可被配置为边沿/电平触发模式的中断源



- 支持大电流驱动/灌入I/O 模式
- Timer
 - 支持4组32位定时器, 每个定时器包括一个24位向上计数定时器和一个8位预分频计数器
 - 每个定时器有独立的时钟源
 - 提供 one-shot, periodic, toggle 和 auto-reload 计数操作模式
 - 支持事件计数功能 (NuMicro™ NUC100/NUC120 Low Density only)
- Watch Dog Timer
 - 多个时钟源可选
 - 从1.6ms到26316.8ms有8个可选的定时溢出周期(取决于所选的时钟源)
 - WDT可用作掉电模式的唤醒
 - 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)
 - 可选择为12小时制或24小时制
 - 闰年自动识别
 - 支持周期时间滴答中断, 包括8个可选周期1/128, 1/64, 1/32, 1/16, 1/8, 1/4, 1/2 和 1 second
 - 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组互补配对PWM
 - 每个PWM产生器配有一个时钟源选择器, 一个时钟分频器, 一个8位时钟预分频和一个用于互补配对PWM的死区发生器
 - 8路16位捕捉定时器(共享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(Capture)中断
- UART
 - 最多三组UART控制器(Low Density 仅支持两组UART 控制器)
 - 支持流程控制的UART端口(TXD, RXD, CTS and RTS)
 - UART0带 63-字节FIFO 用于高速模式
 - UART1/2(可选) 带15-字节FIFO用于标准模式
 - 支持IrDA(SIR)协议
 - 支持 RS-485 9 位模式和方向控制. (Low Density Only)
 - 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控制器
 - 主机速率高至 16 Mbps /从机高至10Mbps
 - 支持 SPI 主机/从机模式
 - 全双工同步串行数据传输
 - 可变数据长度(从1位至32位)传输模式
 - 可设置MSB 或LSB 在前的传输模式
 - 在时钟上升沿或下降沿接收还是发送是独立配置的
 - 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位传输模式下的字节睡眠模式



- 支持 PDMA 模式
- I²C
 - 最多支持2组 I2C 设备
 - 主/从机最高传输速率 1Mbit/s
 - 主从机之间双向数据传输
 - 多主机总线支持 (无中心主机)
 - 多主机同时传输数据时仲裁, 避免总线上串行数据损坏
 - 总线采用串行同步时钟, 可实现设备之间以不同的速率传输
 - 串行同步时钟可作为握手方式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总线上支持多地址识别 (4个从机地址带mask选项)
- I²S
 - 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word
 - 支持单声道和立体声的音频数据
 - 支持I²S 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
- PS/2 设备控制器
 - 禁止Host 通信和请求发送检测
 - 接收帧错误检测
 - 可编程的1到16字节的发送缓冲以减少CPU的负担
 - 数据接收的双缓冲
 - 软件可控总线
- USB 2.0 Full-Speed Device
 - 一组12Mbps 的USB 2.0 FS 设备
 - 片内集成USB收发模块
 - 提供1组中断源, 四个中断事件
 - 支持控制传输 (Control), 批量传输 (Bulk In/Out), 中断传输(Interrupt)及同步传输
 - 当总线上无信号达到3ms时, 具有自动暂停的功能
 - 支持6组可编程端点(endpoints)
 - 512字节内部SRAM作为USB的缓存区
 - 支持远程唤醒功能
- 支持EBI (外部总线接口) (Low Density 64-pin Package Only)
 - 可访问的空间: 8位模式为64KB, 16位模式为128KB
 - 支持8位/16位 数据宽度
 - 在16位数据宽度模式下支持字节写入
- ADC
 - 12位ADC, 转换速率达600K SPS
 - 最多8通道单端模式输入或4通道差分模式输入
 - 单一扫描模式/单周期扫描模式/连续扫描模式(Single scan/single cycle scan/continuous scan)
 - 每个通道有独立的结果寄存器



- 扫描使能通道
- 阈电压侦测
- 软件编程或外部管脚触发开始转换
- 支持 PDMA 模式
- 模拟比较器(Analog Comparator)
 - 2 组模拟比较器模块
 - 负端电位可选择外部输入或内部频带间隙电压
 - 比较结果改变可作为中断触发条件
 - 支持掉电模式唤醒功能
- 内建温度传感器， 1°C 分辨率
- 欠压检测(Brown-out detector)
 - 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
- 低压复位(Low Voltage Reset)
 - 阈电压: 2.0V
- 工作温度: -40°C ~85°C
- 封装:
 - 无铅封装(RoHS)
 - LQFP 100-pin / 64-pin / 48-pin (100-pin for Medium Density Only)

3 编号信息列表及管脚名称定义

3.1 NuMicro™ NUC120 产品选型指南

3.1.1 NuMicro™ NUC120 Medium Density USB Line 选型指南

编号	APROM	RAM	Data Flash	ISP Loader ROM	I/O	Timer	各总线界面						I ² S	Comp.	PWM	ADC	RTC	EBI	ISP ICP	封装
							UART	SPI	I ² C	USB	LIN	CAN								
NUC120LD3AN	64 KB	16 KB	4 KB	4 KB	up to 31	4x32-bit	2	1	2	1	-	-	1	1	4	8x12-bit	v	-	v	LQFP48
NUC120LE3AN	128 KB	16 KB	Definable	4 KB	up to 31	4x32-bit	2	1	2	1	-	-	1	1	4	8x12-bit	v	-	v	LQFP48
NUC120RD3AN	64 KB	16 KB	4 KB	4 KB	up to 45	4x32-bit	2	2	2	1	-	-	1	2	6	8x12-bit	v	-	v	LQFP64
NUC120RE3AN	128 KB	16 KB	Definable	4 KB	up to 45	4x32-bit	2	2	2	1	-	-	1	2	6	8x12-bit	v	-	v	LQFP64
NUC120VD2AN	64 KB	8 KB	4 KB	4 KB	up to 76	4x32-bit	3	4	2	1	-	-	1	2	8	8x12-bit	v	-	v	LQFP100
NUC120VD3AN	64 KB	16 KB	4 KB	4 KB	up to 76	4x32-bit	3	4	2	1	-	-	1	2	8	8x12-bit	v	-	v	LQFP100
NUC120VE3AN	128 KB	16 KB	Definable	4 KB	up to 76	4x32-bit	3	4	2	1	-	-	1	2	8	8x12-bit	v	-	v	LQFP100

3.1.2 NuMicro™ NUC120 Low Density USB Line 选型指南

编号	APROM	RAM	Data Flash	ISP Loader ROM	I/O	Timer	各总线界面						I ² S	Comp.	PWM	ADC	RTC	EBI	ISP ICP	封装
							UART	SPI	I ² C	USB	LIN	CAN								
NUC120LC1BN	32 KB	4 KB	4 KB	4 KB	up to 31	4x32-bit	2	1	2	1	-	-	1	1	4	8x12-bit	v	-	v	LQFP48
NUC120LD1BN	64 KB	4 KB	4 KB	4 KB	up to 31	4x32-bit	2	1	2	1	-	-	1	1	4	8x12-bit	v	-	v	LQFP48
NUC120LD2BN	64 KB	8 KB	4 KB	4 KB	up to 31	4x32-bit	2	1	2	1	-	-	1	1	4	8x12-bit	v	-	v	LQFP48
NUC120RC1BN	32 KB	4 KB	4 KB	4 KB	up to 45	4x32-bit	2	2	2	1	-	-	1	2	4	8x12-bit	v	v	v	LQFP64
NUC120RD1BN	64 KB	4 KB	4 KB	4 KB	up to 45	4x32-bit	2	2	2	1	-	-	1	2	4	8x12-bit	v	v	v	LQFP64
NUC120RD2BN	64 KB	8 KB	4 KB	4 KB	up to 45	4x32-bit	2	2	2	1	-	-	1	2	4	8x12-bit	v	v	v	LQFP64

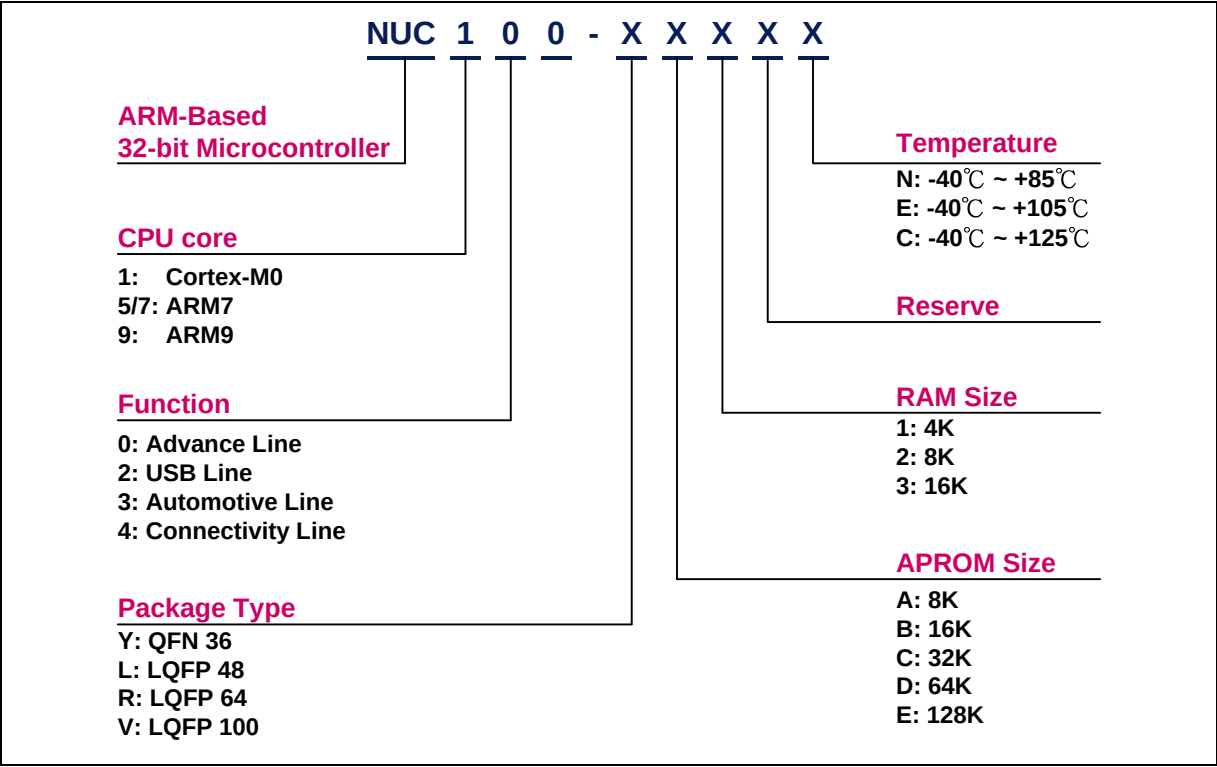


图 3-1 NuMicro™ NUC100 系列选型码



3.2 管脚配置

3.2.1 NuMicro™ NUC120 Medium Density 管脚图

3.2.1.1 NuMicro™ NUC120 LQFP 100 pin

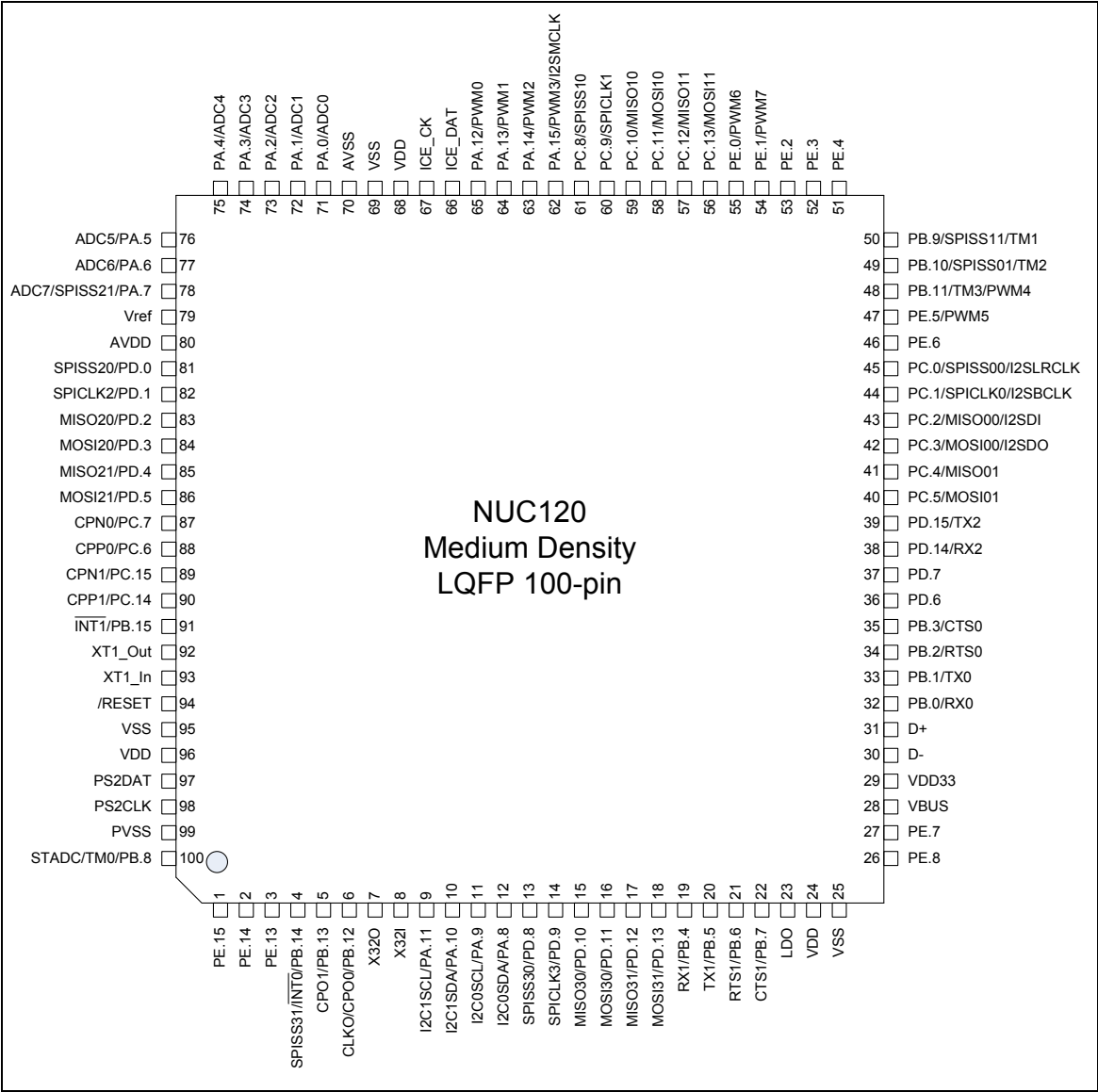


图 3-2 NuMicro™ NUC120 Medium Density LQFP 100-pin 管脚图



3.2.1.2 NuMicro™ NUC120 LQFP 64 pin

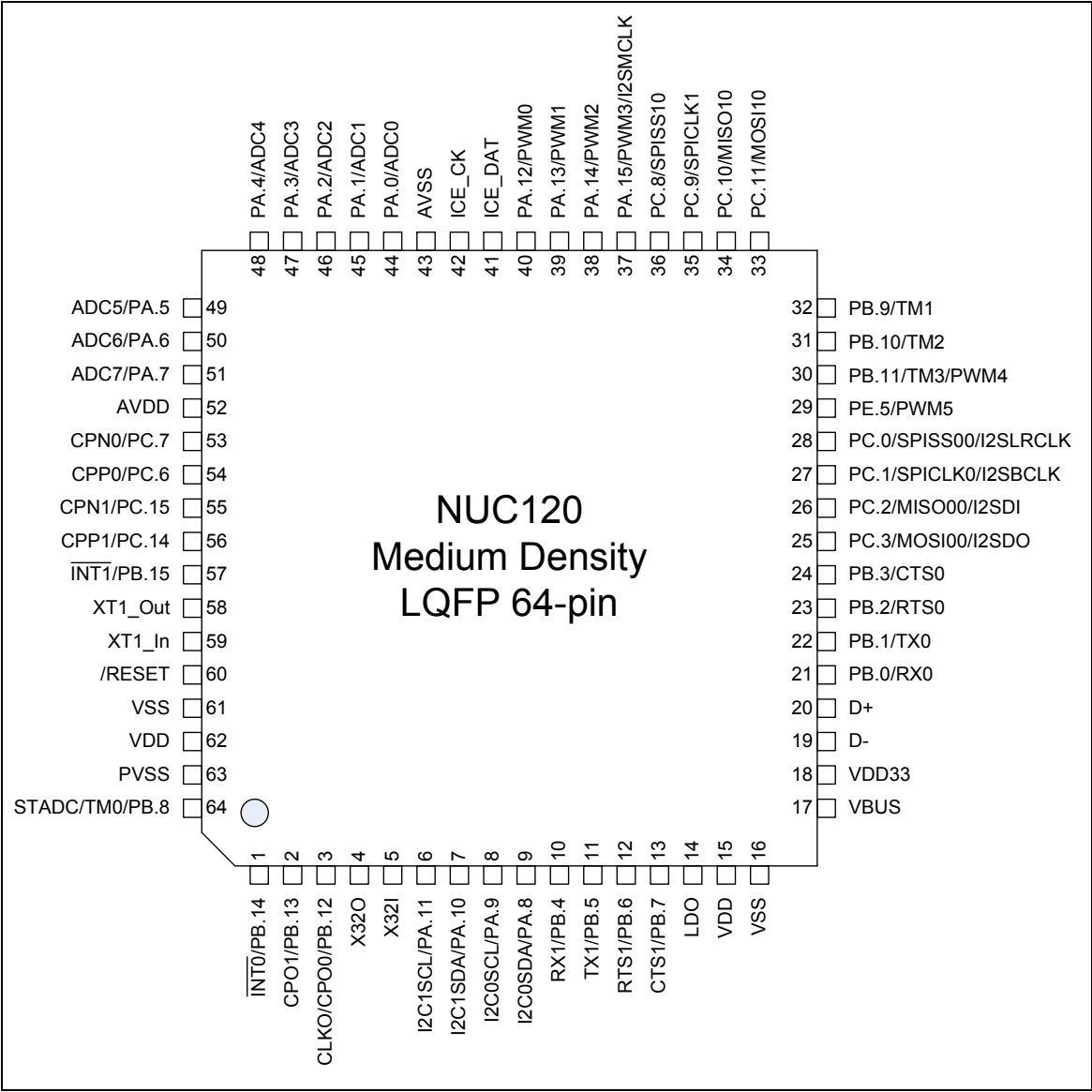


图 3-3 NuMicro™ NUC120 Medium Density LQFP 64-pin 管脚图



3.2.1.3 NuMicro™ NUC120 LQFP 48 pin

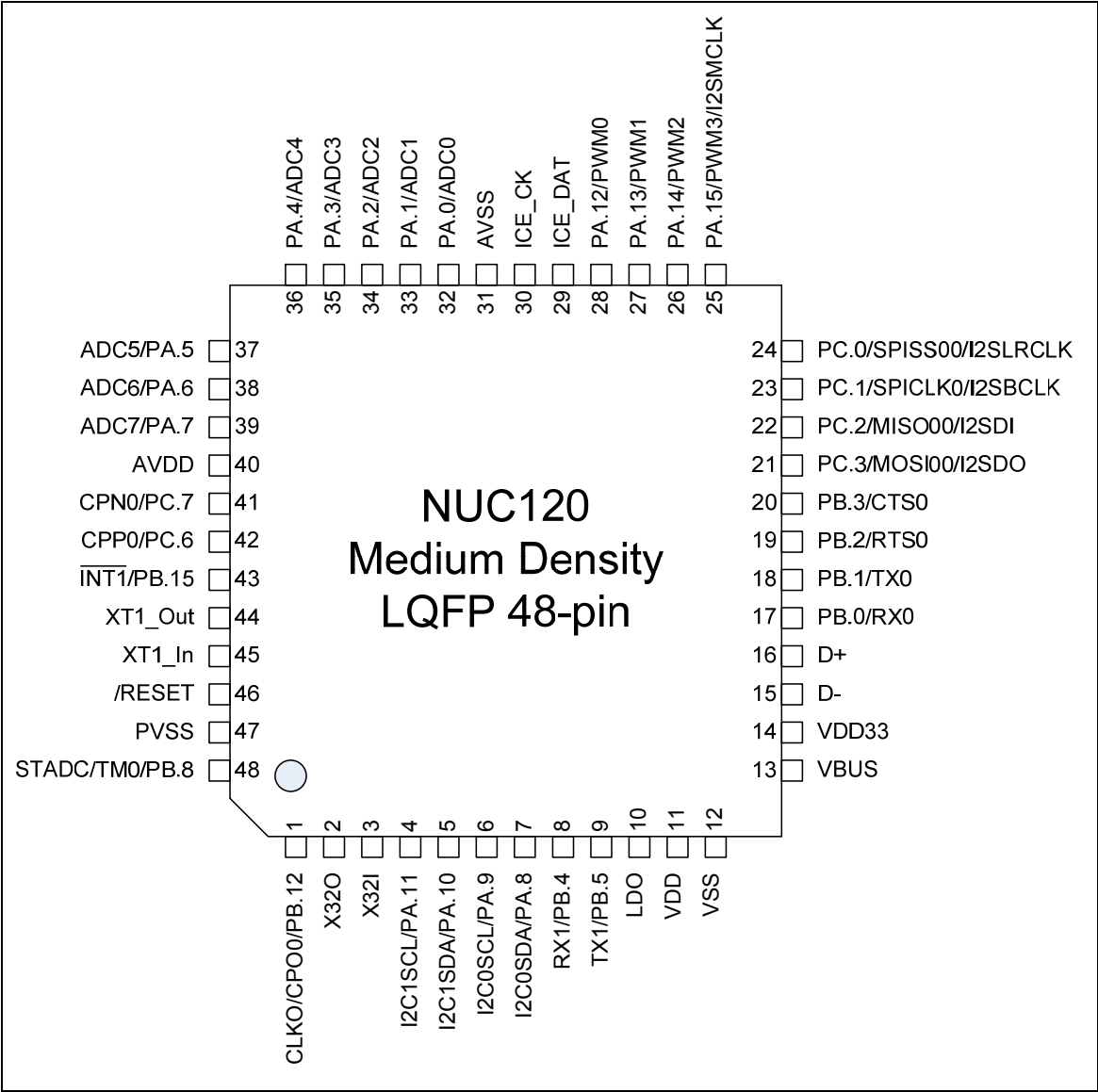


图 3-4 NuMicro™ NUC120 Medium Density LQFP 48-pin 管脚图



3.2.2 NuMicro™ NUC120 Low Density管脚图

3.2.2.1 NuMicro™ NUC120 LQFP 64 pin

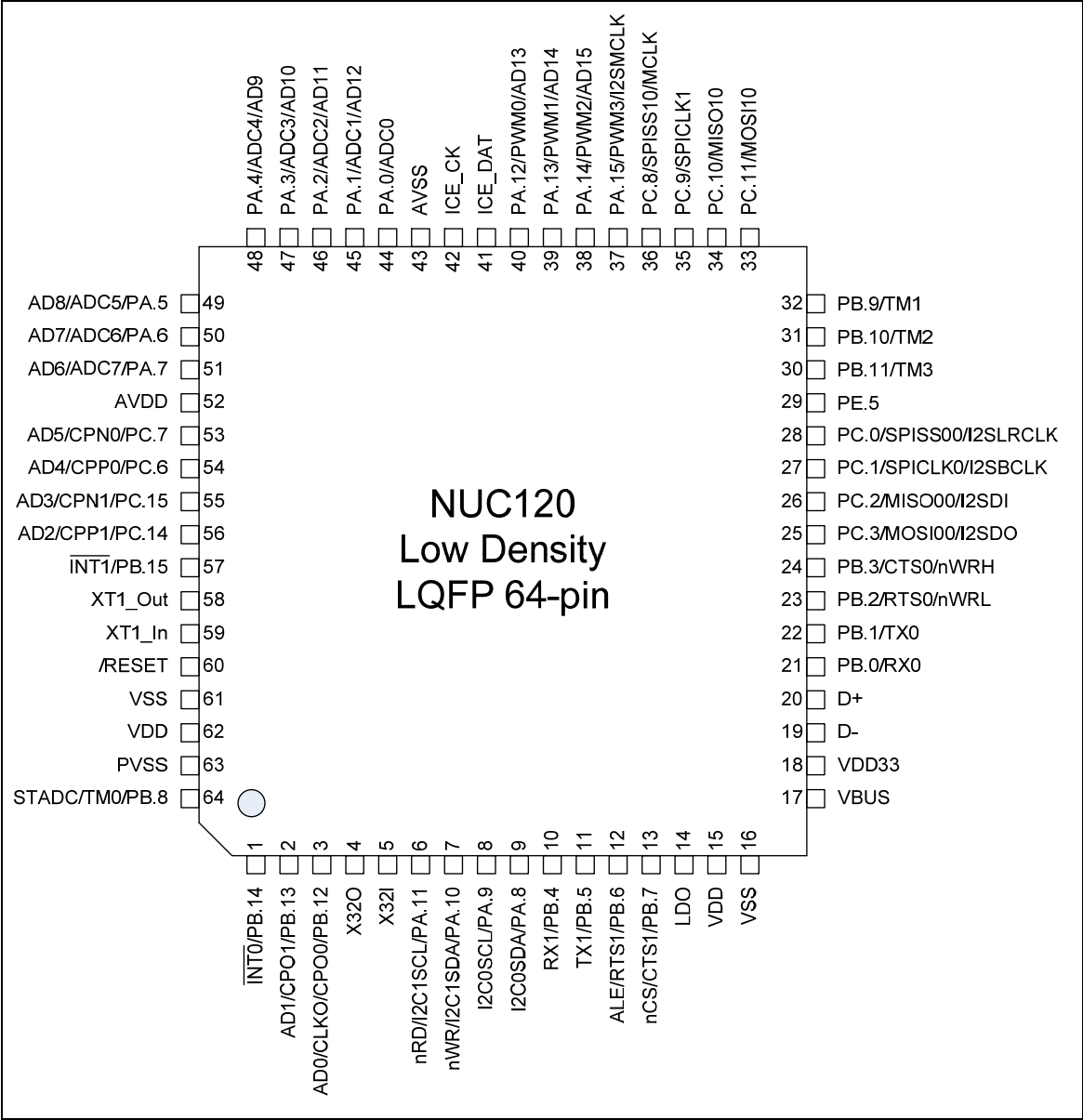


图 3-5 NuMicro™ NUC120 Low Density LQFP 64-pin 管脚图



3.2.2.2 NuMicro™ NUC120 LQFP 48 pin

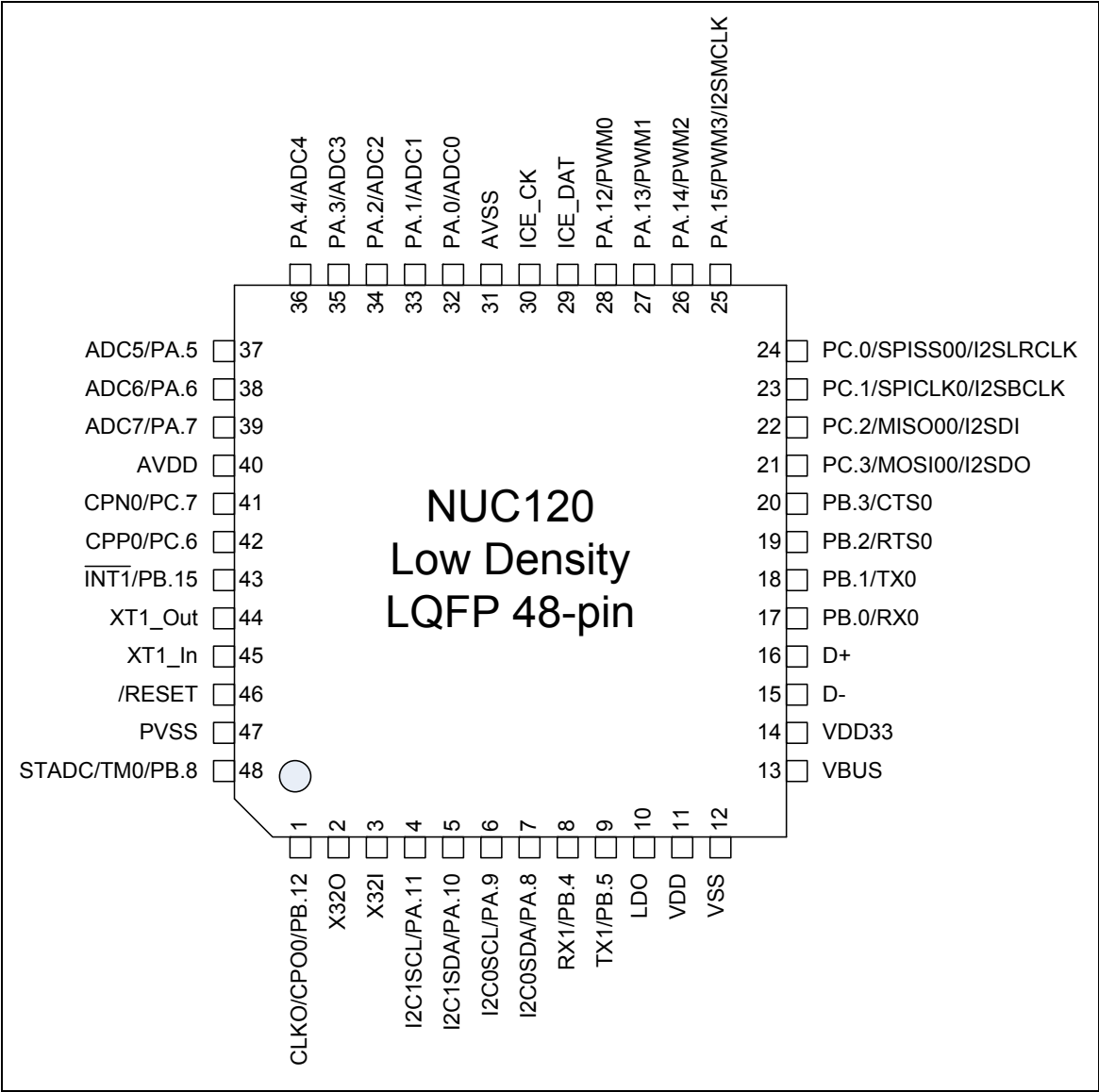


图 3-6 NuMicro™ NUC120 Low Density LQFP 48-pin 管脚图

3.3 管脚功能描述

3.3.1 NuMicro™ NUC120 Medium Density管脚定义

3.3.1.1 NuMicro™ NUC120 Medium Density引脚定义

管脚号.			管脚名称	管脚类型		描述
LQFP 100	LQFP 64	LQFP 48				
1			PE.15	I/O		通用数字输入/输出管脚
2			PE.14	I/O		通用数字输入/输出管脚
3			PE.13	I/O		通用数字输入/输出管脚
4	1		PB.14	I/O		通用数字输入/输出管脚
			/INT0	I		/INT0: 外部中断1输入脚
			SPISS31	I/O		SPISS31: SPI3 2 nd 从机选择脚
5	2		PB.13	I/O		通用数字输入/输出管脚
			CPO1	O		比较器1输出脚
6	3	1	PB.12	I/O		通用数字输入/输出管脚
			CPO0	O		比较器0输出脚
			CLKO	O		分频器输出脚
7	4	2	X32O	O		32.768 kHz crystal 输出脚
8	5	3	X32I	I		32.768 kHz crystal 输入脚
9	6	4	PA.11	I/O		通用数字输入/输出管脚
			I2C1SCL	I/O		I2C1SCL: I ² C1时钟脚
10	7	5	PA.10	I/O		通用数字输入/输出管脚
			I2C1SDA	I/O		I2C1SDA: I ² C1数据输入/输出脚
11	8	6	PA.9	I/O		通用数字输入/输出管脚
			I2C0SCL	I/O		I2C0SCL: I ² C0时钟脚
12	9	7	PA.8	I/O		通用数字输入/输出管脚
			I2C0SDA	I/O		I2C0SDA: I ² C0 数据输入/输出脚
13			PD.8	I/O		通用数字输入/输出管脚
			SPISS30	I/O		SPISS30: SPI3从机选择脚

管脚号.			管脚名称	管脚类型	描述
LQFP 100	LQFP 64	LQFP 48			
14			PD.9	I/O	通用数字输入/输出管脚
			SPICLK3	I/O	SPICLK3: SPI3 串行时钟脚
15			PD.10	I/O	通用数字输入/输出管脚
			MISO30	I	MISO30: SPI3 MISO (主机输入, 从机输出) pin
16			PD.11	I/O	通用数字输入/输出管脚
			MOSI30	O	MOSI30: SPI3 MOSI (主机输出, 从机输入) pin
17			PD.12	I/O	通用数字输入/输出管脚
			MISO31	I	MISO31: SPI3 2 nd MISO (主机输入, 从机输出) pin
18			PD.13	I/O	通用数字输入/输出管脚
			MOSI31	O	MOSI31: SPI3 2 nd MOSI (主机输出, 从机输入) pin
19	10	8	PB.4	I/O	通用数字输入/输出管脚
			RXD1	I	RXD1: UART1 数据接收输入脚
20	11	9	PB.5	I/O	通用数字输入/输出管脚
			TXD1	O	TXD1: UART1 数据发送输出脚
21	12		PB.6	I/O	通用数字输入/输出管脚
			RTS1		RTS1: UART1 请求发送输出脚
22	13		PB.7	I/O	通用数字输入/输出管脚
			CTS1		CTS1: UART1 清除发送输入脚
23	14	10	LDO	P	LDO 输出脚
24	15	11	VDD	P	电源供应引脚, 为IO端口、内部PLL电路LDO源和数字功能提供电源
25	16	12	VSS	P	地
26			PE.8	I/O	通用数字输入/输出管脚
27			PE.7	I/O	通用数字输入/输出管脚
28	17	13	VBUS	USB	USB HOST或HUB提供电源脚
29	18	14	VDD33	USB	内部3.3V电压输出引脚通用
30	19	15	D-	USB	USB 差分信号 D-
31	20	16	D+	USB	USB 差分信号 D+

管脚号.			管脚名称	管脚类型		描述
LQFP 100	LQFP 64	LQFP 48				
32	21	17	PB.0	I/O		通用数字输入/输出管脚
			RXD0	I		RXD0: UART0数据接收输入脚
33	22	18	PB.1	I/O		通用数字输入/输出管脚
			TXD0	O		TXD0: UART0数据发送输出脚
34	23	19	PB.2	I/O		通用数字输入/输出管脚
			RTS0			RTS0: UART0请求发送输出脚
35	24	20	PB.3	I/O		通用数字输入/输出管脚
			CTS0			CTS0: UART0清除发送输入脚
36			PD.6	I/O		通用数字输入/输出管脚
37			PD.7	I/O		通用数字输入/输出管脚
38			PD.14	I/O		通用数字输入/输出管脚
			RXD2	I		RXD2: UART2数据接收输入脚
39			PD.15	I/O		通用数字输入/输出管脚
			TXD2	O		TXD2: UART2数据发送输出脚
40			PC.5	I/O		通用数字输入/输出管脚
			MOSI01	O		MOSI01: SPI0 2 nd MOSI (主机输出, 从机输入) pin
41			PC.4	I/O		通用数字输入/输出管脚
			MISO01	I		MISO01: SPI0 2 nd MISO (主机输入, 从机输出) pin
42	25	21	PC.3	I/O		通用数字输入/输出管脚
			MOSI00	O		MOSI00: SPI0 MOSI (主机输出, 从机输入) pin
			I2SDO	O		I2SDO: I ² S数据输出
43	26	22	PC.2	I/O		通用数字输入/输出管脚
			MISO00	I		MISO00: SPI0 MISO (主机输入, 从机输出) pin
			I2SDI	I		I2SDI: I ² S数据输入
44	27	23	PC.1	I/O		通用数字输入/输出管脚
			SPICLK0	I/O		SPICLK0: SPI0串行时钟脚
			I2SBCLK	I/O		I2SBCLK: I ² S bit 时钟脚

管脚号.			管脚名称	管脚类型	描述
LQFP 100	LQFP 64	LQFP 48			
45	28	24	PC.0	I/O	通用数字输入/输出管脚
			SPISS00	I/O	SPISS00: SPI0 从机选择脚
			I2SLRCLK	I/O	I2SLRCLK: I ² S 左右声道时钟
46			PE.6	I/O	通用数字输入/输出管脚
47	29		PE.5	I/O	通用数字输入/输出管脚
			PWM5	O	PWM5: PWM 输出
48	30		PB.11	I/O	通用数字输入/输出管脚
			TM3	O	TM3: Timer3 外部计数器输入
			PWM4	O	PWM4: PWM 输出
49	31		PB.10	I/O	通用数字输入/输出管脚
			TM2	O	TM2: Timer2 外部计数器输入
			SPISS01	I/O	SPISS01: SPI0 2 nd 从机选择脚
50	32		PB.9	I/O	通用数字输入/输出管脚
			TM1	O	TM1: Timer1 外部计数器输入
			SPISS11	I/O	SPISS11: SPI1 2 nd 从机选择脚
51			PE.4	I/O	通用数字输入/输出管脚
52			PE.3	I/O	通用数字输入/输出管脚
53			PE.2	I/O	通用数字输入/输出管脚
54			PE.1	I/O	通用数字输入/输出管脚
			PWM7	O	PWM7: PWM output
55			PE.0	I/O	通用数字输入/输出管脚
			PWM6	O	PWM6: PWM output
56			PC.13	I/O	通用数字输入/输出管脚
			MOSI11	O	MOSI11: SPI1 2 nd MOSI (主机输出, 从机输入) pin
57			PC.12	I/O	通用数字输入/输出管脚
			MISO11	I	MISO11: SPI1 2 nd MISO (主机输入, 从机输出) pin
58	33		PC.11	I/O	通用数字输入/输出管脚

管脚号.			管脚名称	管脚类型	描述
LQFP 100	LQFP 64	LQFP 48			
			MOSI10	O	MOSI10: SPI1 MOSI (主机输出, 从机输入) pin
59	34		PC.10	I/O	通用数字输入/输出管脚
			MISO10	I	MISO10: SPI1 MISO (主机输入, 从机输出)pin
60	35		PC.9	I/O	通用数字输入/输出管脚
			SPICLK1	I/O	SPICLK1: SPI1串行时钟脚
61	36		PC.8	I/O	通用数字输入/输出管脚
			SPISS10	I/O	SPISS10: SPI1从机选择脚
62	37	25	PA.15	I/O	通用数字输入/输出管脚
			PWM3	O	PWM3: PWM 输出脚
			I2SMCLK	O	I2SMCLK: I ² S主机时钟输出脚
63	38	26	PA.14	I/O	通用数字输入/输出管脚
			PWM2	O	PWM2: PWM 输出
64	39	27	PA.13	I/O	通用数字输入/输出管脚
			PWM1	O	PWM1: PWM 输出
65	40	28	PA.12	I/O	通用数字输入/输出管脚
			PWM0	O	PWM0: PWM 输出
66	41	29	ICE_DAT	I/O	调试器的串行数据脚
67	42	30	ICE_CK	I	调试器的串行时钟脚
68			VDD	P	电源供应引脚, 为IO端口、内部PLL电路LDO源和数字电路提供电源
69			VSS	P	地
70	43	31	AVSS	AP	模拟电路地脚
71	44	32	PA.0	I/O	通用数字输入/输出管脚
			ADC0	AI	ADC0: ADC模拟输入
72	45	33	PA.1	I/O	通用数字输入/输出管脚
			ADC1	AI	ADC1: ADC 模拟输入
73	46	34	PA.2	I/O	通用数字输入/输出管脚
			ADC2	AI	ADC2: ADC模拟输入

管脚号.			管脚名称	管脚类型		描述
LQFP 100	LQFP 64	LQFP 48				
74	47	35	PA.3	I/O		通用数字输入/输出管脚
			ADC3	AI		ADC3: ADC模拟输入
75	48	36	PA.4	I/O		通用数字输入/输出管脚
			ADC4	AI		ADC4: ADC模拟输入
76	49	37	PA.5	I/O		通用数字输入/输出管脚
			ADC5	AI		ADC5: ADC模拟输入
77	50	38	PA.6	I/O		通用数字输入/输出管脚
			ADC6	AI		ADC6: ADC模拟输入
78	51	39	PA.7	I/O		通用数字输入/输出管脚
			ADC7	AI		ADC7: ADC模拟输入
			SPISS21	I/O		SPISS21: SPI2 2 nd 从机选择脚
79			Vref	AP		ADC参考电压输入
80	52	40	AVDD	AP		内部模拟电路电源
81			PD.0	I/O		通用数字输入/输出管脚
			SPISS20	I/O		SPISS20: SPI2从机选择脚
82			PD.1	I/O		通用数字输入/输出管脚
			SPICLK2	I/O		SPICLK2: SPI2串行时钟脚
83			PD.2	I/O		通用数字输入/输出管脚
			MISO20	I		MISO20: SPI2 MISO (主机输入, 从机输出) pin
84			PD.3	I/O		通用数字输入/输出管脚
			MOSI20	O		MOSI20: SPI2 MOSI (主机输出, 从机输入) pin
85			PD.4	I/O		通用数字输入/输出管脚
			MISO21	I		MISO21: SPI2 2 nd MISO (主机输入, 从机输出) pin
86			PD.5	I/O		通用数字输入/输出管脚
			MOSI21	O		MOSI21: SPI2 2 nd MOSI (主机输出, 从机输入) pin
87	53	41	PC.7	I/O		通用数字输入/输出管脚
			CPN0	I		CPN0: Comparator0 负端输入脚



管脚号.			管脚名称	管脚类型		描述
LQFP 100	LQFP 64	LQFP 48				
88	54	42	PC.6	I/O		通用数字输入/输出管脚
			CPP0	I		CPP0: Comparator0 正端输入脚
89	55		PC.15	I/O		通用数字输入/输出管脚
			CPN1	I		CPN1: Comparator1 负端输入脚
90	56		PC.14	I/O		通用数字输入/输出管脚
			CPP1	I		CPP1: Comparator1 正端输入脚
91	57	43	PB.15	I/O		通用数字输入/输出管脚
			/INT1	I		/INT1: 外部 中断0输入脚
92	58	44	XT1_OUT	O		外部 4~24 MHz 高速晶振输出脚
93	59	45	XT1_IN	I		外部 4~24 MHz 高速晶振输入脚
94	60	46	/RESET	I		外部复位输入：低有效，置低时复位MCU为初始状态，带内部上拉.
95	61		VSS	P		地
96	62		VDD	P		电源供应引脚，为IO端口、内部PLL电路LDO源和数字电路提供电源
97			PS2DAT	I/O		PS/2 数据脚
98			PS2CLK	I/O		PS/2 时钟脚
99	63	47	PVSS	I/O		PLL 地
100	64	48	PB.8	I/O		通用数字输入/输出管脚
			STADC	I		STADC: ADC 外部触发输入.
			TM0	O		TM0: Timer0 外部计数器输入

Note: Pin Type I=Digital Input, O=Digital Output; AI=Analog Input; P=Power Pin; AP=Analog Power

3.3.2 NuMicro™ NUC120 Low Density引脚定义

3.3.2.1 NuMicro™ NUC120 Low Density Pin Description

Pin No.		Pin Name	Pin Type		Description
LQFP 64	LQFP 48				
1		PB.14	I/O		通用数字输入/输出管脚
		/INT0	I		/INT0: 外部中断1输入脚
2		PB.13	I/O		通用数字输入/输出管脚
		CPO1	O		Comparator1 输出
		AD1	I/O		EBI地址/数据总线位1 (64pin package only)
3	1	PB.12	I/O		通用数字输入/输出管脚
		CPO0	O		Comparator0 输出脚
		CLKO	O		分频器输出脚
		AD0	I/O		EBI 地址/数据总线位0 (64pin package only)
4	2	X32O	O		32.768 KHz crystal 输出脚
5	3	X32I	I		32.768 KHz crystal 输入脚
6	4	PA.11	I/O		通用数字输入/输出管脚
		I2C1SCL	I/O		I2C1SCL: I ² C1 时钟脚
		nRD	O		EBI 读使能输出脚(64pin package only)
7	5	PA.10	I/O		通用数字输入/输出管脚
		I2C1SDA	I/O		I2C1SDA: I ² C1 数据输入/输出脚
		nWR	O		EBI 写使能输出脚(64pin package only)
8	6	PA.9	I/O		通用数字输入/输出管脚
		I2C0SCL	I/O		I2C0SCL: I ² C0时钟脚
9	7	PA.8	I/O		通用数字输入/输出管脚
		I2C0SDA	I/O		I2C0SDA: I ² C0数据输入/输出脚
10	8	PB.4	I/O		通用数字输入/输出管脚
		RXD1	I		RXD1: UART1数据接收输入脚
11	9	PB.5	I/O		通用数字输入/输出管脚

Pin No.		Pin Name	Pin Type		Description
LQFP 64	LQFP 48				
		TXD1	O		TXD1: UART1数据发送输出脚
12		PB.6	I/O		通用数字输入/输出管脚
		RTS1			RTS1: UART1请求发送输出脚
		ALE	O		EBI 地址锁存使能输出脚(64pin package only)
13		PB.7	I/O		通用数字输入/输出管脚
		CTS1			CTS1: UART1清发送输入脚
		nCS	O		EBI 片选使能输出脚 (64pin package only)
14	10	LDO	P		LDO 输出脚
15	11	VDD	P		电源供应引脚, 为IO端口、内部PLL电路LDO源和数字功能提供电源
16	12	VSS	P		地
17	13	VBUS	USB		USB HOST或HUB提供电源脚
18	14	VDD33	USB		内部3.3V电压输出引脚
19	15	D-	USB		USB 差分信号 D-
20	16	D+	USB		USB 差分信号 D+
21	17	PB.0	I/O		通用数字输入/输出管脚
		RXD0	I		RXD0: UART0数据接收输入脚
22	18	PB.1	I/O		通用数字输入/输出管脚
		TXD0	O		TXD0: UART0数据发送输出脚
23	19	PB.2	I/O		通用数字输入/输出管脚
		RTS0			RTS0: UART0请求发送输出脚
		nWRL	O		EBI 低字节写使能输出脚(64pin package only)
24	20	PB.3	I/O		通用数字输入/输出管脚
		CTS0			CTS0: UART0清发送输入脚
		nWRH	O		EBI 高字节写使能输出脚(64pin package only)
25	21	PC.3	I/O		通用数字输入/输出管脚
		MOSI00	O		MOSI00: SPI0 MOSI(主机输出, 从机输入) pin
		I2SDO	O		I2SDO: I ² S 数据输出



Pin No.		Pin Name	Pin Type		Description
LQFP 64	LQFP 48				
26	22	PC.2	I/O		通用数字输入/输出管脚
		MISO00	I		MISO00: SPI0 MISO(主机输入, 从机输出) pin
		I2SDI	I		I2SDI: I ² S数据输入
27	23	PC.1	I/O		通用数字输入/输出管脚
		SPICLK0	I/O		SPICLK0: SPI0 串行时钟脚
		I2SBCLK	I/O		I2SBCLK: I ² S bit 时钟脚
28	24	PC.0	I/O		通用数字输入/输出管脚
		SPISS00	I/O		SPISS00: SPI0 从机选择脚
		I2SLRCLK	I/O		I2SLRCLK: I ² S左右声道时钟
29		PE.5	I/O		通用数字输入/输出管脚
30		PB.11	I/O		通用数字输入/输出管脚
		TM3	O		TM3: Timer3 外部计数器输入
31		PB.10	I/O		通用数字输入/输出管脚
		TM2	O		TM2: Timer2 外部计数输入
32		PB.9	I/O		通用数字输入/输出管脚
		TM1	O		TM1: Timer1 外部计数器输入
33		PC.11	I/O		通用数字输入/输出管脚
		MOSI10	O		MOSI10: SPI1 MOSI(主机输出, 从机输入) pin
34		PC.10	I/O		通用数字输入/输出管脚
		MISO10	I		MISO10: SPI1 MISO(主机输入, 从机输出) pin
35		PC.9	I/O		通用数字输入/输出管脚
		SPICLK1	I/O		SPICLK1: SPI1 串行时钟脚
36		PC.8	I/O		通用数字输入/输出管脚
		SPISS10	I/O		SPISS10: SPI1 从机选择脚
		MCLK	O		EBI 外部时钟输出脚 (64pin package only)
37	25	PA.15	I/O		通用数字输入/输出管脚
		PWM3	O		PWM3: PWM输出

Pin No.		Pin Name	Pin Type		Description
LQFP 64	LQFP 48				
		I2SMCLK	O		I2SMCLK: I ² S主机时钟输出脚
38	26	PA.14	I/O		通用数字输入/输出管脚
		PWM2	O		PWM2: PWM 输出
		AD15	I/O		EBI地址/数据总线位15 (64pin package only)
39	27	PA.13	I/O		通用数字输入/输出管脚
		PWM1	O		PWM1: PWM 输出
		AD14	I/O		EBI地址/数据总线位14 (64pin package only)
40	28	PA.12	I/O		通用数字输入/输出管脚
		PWM0	O		PWM0: PWM 输出
		AD13	I/O		EBI地址/数据总线位13 (64pin package only)
41	29	ICE_DAT	I/O		调试器的串行数据脚
42	30	ICE_CK	I		调试器的串行时钟脚
43	31	AVSS	AP		模拟电路地
44	32	PA.0	I/O		通用数字输入/输出管脚
		ADC0	AI		ADC0: ADC 模拟输入
45	33	PA.1	I/O		通用数字输入/输出管脚
		ADC1	AI		ADC1: ADC 模拟输入
		AD12	I/O		EBI地址/数据总线位12 (64pin package only)
46	34	PA.2	I/O		通用数字输入/输出管脚
		ADC2	AI		ADC2: ADC 模拟输入
		AD11	I/O		EBI地址/数据总线位11 (64pin package only)
47	35	PA.3	I/O		通用数字输入/输出管脚
		ADC3	AI		ADC3: ADC 模拟输入
		AD10	I/O		EBI地址/数据总线位10 (64pin package only)
48	36	PA.4	I/O		通用数字输入/输出管脚
		ADC4	AI		ADC4: ADC 模拟输入
		AD9	I/O		EBI地址/数据总线位9 (64pin package only)

Pin No.		Pin Name	Pin Type		Description
LQFP 64	LQFP 48				
49	37	PA.5	I/O		通用数字输入/输出管脚
		ADC5	AI		ADC5: ADC 模拟输入
		AD8	I/O		EBI地址/数据总线位8 (64pin package only)
50	38	PA.6	I/O		通用数字输入/输出管脚
		ADC6	AI		ADC6: ADC 模拟输入
		AD7	I/O		EBI地址/数据总线位7 (64pin package only)
51	39	PA.7	I/O		通用数字输入/输出管脚
		ADC7	AI		ADC7: ADC 模拟输入
		AD6	I/O		EBI地址/数据总线位6 (64pin package only)
52	40	AVDD	AP		内部模拟电路电源
53	41	PC.7	I/O		通用数字输入/输出管脚
		CPN0	I		CPN0: Comparator0 负端输入脚
		AD5	I/O		EBI地址/数据总线位5 (64pin package only)
54	42	PC.6	I/O		通用数字输入/输出管脚
		CPP0	I		CPP0: Comparator0 正端输入脚
		AD4	I/O		EBI地址/数据总线位4 (64pin package only)
55		PC.15	I/O		通用数字输入/输出管脚
		CPN1	I		CPN1: Comparator1 负端输入脚
		AD3	I/O		EBI地址/数据总线位3 (64pin package only)
56		PC.14	I/O		通用数字输入/输出管脚
		CPP1	I		CPP1: Comparator1 正端输入脚
		AD2	I/O		EBI地址/数据总线位2 (64pin package only)
57	43	PB.15	I/O		通用数字输入/输出管脚
		/INT1	I		/INT1: 外部中断0输入脚
58	44	XT1_OUT	O		外部 4~24 MHz 高速晶振输出脚
59	45	XT1_IN	I		外部 4~24 MHz 高速晶振输入脚
60	46	/RESET	I		外部复位输入: 低有效, 置低复位MCU为初始状态, 带内部上拉



Pin No.		Pin Name	Pin Type		Description
LQFP 64	LQFP 48				
61		VSS	P		地
62		VDD	P		电源供应引脚，为IO端口、内部PLL电路LDO源和数字电路提供电源
63	47	PVSS	I/O		PLL 地
64	48	PB.8	I/O		通用数字输入/输出管脚
		STADC	I		STADC: ADC 外部触发输入.
		TM0	O		TM0: Timer0 外部计数器输入

Note: Pin Type I=Digital Input, O=Digital Output; AI=Analog Input; P=Power Pin; AP=Analog Power

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 _{CLCL}	4	24	MHz
工作温度	TA	-40	+85	°C
贮存温度	TST	-55	+150	°C
V _{DD} 最大流入电流		-	120	mA
V _{SS} 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

4.2.1 NuMicro™ NUC100/NUC120 Medium Density DC电气特性

(VDD-VSS=3.3V, TA = 25°C, FOSC = 50 MHz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 _{DD}	2.5		5.5	V	V _{DD} = 2.5V ~ 5.5V up to 50 MHz
电源地	V _{SS} AV _{SS}	-0.3			V	
LDO输出电压	V _{LDO}	-10%	2.5	+10%	V	V _{DD} > 2.7V
模拟工作电压	AV _{DD}	0		V _{DD}	V	
模拟参考电压	V _{ref}	0		AV _{DD}	V	
普通模式下的工作电流(50 MHz)	I _{DD1}		54		mA	V _{DD} = <u>5.5V@50</u> MHz, enable all IP and PLL, XTAL=12 MHz
	I _{DD2}		31		mA	V _{DD} = <u>5.5V@50</u> MHz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12 MHz
	I _{DD3}		51		mA	V _{DD} = 3V@50 MHz, enable all IP and PLL, XTAL=12 MHz
	I _{DD4}		28		mA	V _{DD} = 3V@50 MHz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12 MHz
普通模式下的工作电流(12 MHz)	I _{DD5}		22		mA	V _{DD} = <u>5.5V@12</u> MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz
	I _{DD6}		14		mA	V _{DD} = <u>5.5V@12</u> MHz, disable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz
	I _{DD7}		20		mA	V _{DD} = 3V@12 MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz

参数	符号	明细表				测试条件
		最小值	典型值	最大值	单位	
	I _{DD8}		12		mA	V _{DD} = 3V@12 MHz, disable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz
普通模式下的工作电流(4 MHz)	I _{DD9}		15		mA	V _{DD} = 5V@4 MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I _{DD10}		11		mA	V _{DD} = 5V@4 MHz, disable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I _{DD11}		13		mA	V _{DD} = 3V@4 MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I _{DD12}		9		mA	V _{DD} = 3V@4 MHz, disable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
空闲模式下的工作电流 (50 MHz)	I _{IDLE1}		38		mA	V _{DD} = <u>5.5V@50</u> MHz, enable all IP and PLL, XTAL=12 MHz
	I _{IDLE2}		15		mA	<u>V_{DD}=5.5V@50</u> MHz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12 MHz
	I _{IDLE3}		35		mA	V _{DD} = 3V@50 MHz, enable all IP and PLL, XTAL=12 MHz
	I _{IDLE4}		13		mA	V _{DD} = 3V@50 MHz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12 MHz
空闲模式下的工作电流 (12 MHz)	I _{IDLE5}		13		mA	V _{DD} = <u>5.5V@12</u> MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz
	I _{IDLE6}		5.5		mA	V _{DD} = <u>5.5V@12</u> MHz, disable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz
	I _{IDLE7}		12		mA	V _{DD} = 3V@12 MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz

参数	符号	明细表				测试条件
		最小值	典型值	最大值	单位	
	I_{IDLE8}		4		mA	$V_{DD} = 3V@12\text{ MHz}$, disable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz
空闲模式下的工作电流 (4 MHz)	I_{IDLE9}		8.5		mA	$V_{DD} = 5V@4\text{ MHz}$, enable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I_{IDLE10}		3.5		mA	$V_{DD} = 5V@4\text{ MHz}$, disable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I_{IDLE11}		7		mA	$V_{DD} = 3V@4\text{ MHz}$, enable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I_{IDLE12}		2.5		mA	$V_{DD} = 3V@4\text{ MHz}$, disable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
掉电模式下工作电流 (掉电模式)	I_{PWD1}		23		μA	$V_{DD} = 5.5V$, RTC OFF, No load @ Disable BOV function
	I_{PWD2}		18		μA	$V_{DD} = 3.3V$, RTC OFF, No load @ Disable BOV function
	I_{PWD3}		28		μA	$V_{DD} = 5.5V$, RTC run , No load @ Disable BOV function
	I_{PWD4}		22		μA	$V_{DD} = 3.3V$, RTC run , No load @ Disable BOV function
PA, PB, PC, PD, PE输入电流 (准双端模式)	I_{IN1}		-50	-60	μA	$V_{DD} = 5.5V$, $V_{IN} = 0V$ or $V_{IN}=V_{DD}$
RESET ^[1] 脚输入电流	I_{IN2}	-55	-45	-30	μA	$V_{DD} = 3.3V$, $V_{IN} = 0.45V$
PA, PB, PC, PD, PE输入漏电流	I_{LK}	-2	-	+2	μA	$V_{DD} = 5.5V$, $0 < V_{IN} < V_{DD}$
PA~PE逻辑1至0转换时电流 (准双向模式)	$I_{TL}^{[3]}$	-650	-	-200	μA	$V_{DD} = 5.5V$, $V_{IN} < 2.0V$
PA, PB, PC, PD, PE输入低电压 (TTL 输入)	V_{IL1}	-0.3	-	0.8	V	$V_{DD} = 4.5V$
		-0.3	-	0.6		$V_{DD} = 2.5V$
PA, PB, PC, PD, PE输入高电压 (TTL 输入)	V_{IH1}	2.0	-	$V_{DD} + 0.2$	V	$V_{DD} = 5.5V$
		1.5	-	$V_{DD} + 0.2$		$V_{DD} = 3.0V$
PA, PB, PC, PD, PE 输入低电压 (Schmitt 输入)	V_{IL2}				V	

参数	符号	明细表				测试条件
		最小值	典型值	最大值	单位	
PA, PB, PC, PD, PE 输入高电压(Schmitt 输入)	V_{IH2}		$0.2V_{DD}$		V	
PA~PE迟滞电压 (Schmitt 输入)	V_{HY}		$0.2V_{DD}$		V	
XT1 ^[*2] 脚 输入低电平	V_{IL3}	0	-	0.8	V	$V_{DD} = 4.5V$
		0	-	0.4		$V_{DD} = 3.0V$
XT1 ^[*2] 脚 输入高电平	V_{IH3}	3.5	-	$V_{DD} + 0.2$	V	$V_{DD} = 5.5V$
		2.4	-	$V_{DD} + 0.2$		$V_{DD} = 3.0V$
X32I ^[*2] 脚 输入低电平	V_{IL4}	0	-	0.4	v	
X32I ^[*2] 脚 输入高电平	V_{IH4}	1.7		2.5	V	
RESET脚 负向门槛电压 (Schmitt输入)	V_{ILS}	-0.5	-	$0.3V_{DD}$	V	
RESET脚 正向门槛电压 (Schmitt输入)	V_{IHS}	$0.7V_{DD}$	-	$V_{DD} + 0.5$	V	
PA, PB, PC, PD, PE源电流 (准双向模式)	I_{SR11}	-300	-370	-450	μA	$V_{DD} = 4.5V, V_S = 2.4V$
	I_{SR12}	-50	-70	-90	μA	$V_{DD} = 2.7V, V_S = 2.2V$
	I_{SR12}	-40	-60	-80	μA	$V_{DD} = 2.5V, V_S = 2.0V$
PA, PB, PC, PD, PE源电流 (推挽模式)	I_{SR21}	-20	-24	-28	mA	$V_{DD} = 4.5V, V_S = 2.4V$
	I_{SR22}	-4	-6	-8	mA	$V_{DD} = 2.7V, V_S = 2.2V$
	I_{SR22}	-3	-5	-7	mA	$V_{DD} = 2.5V, V_S = 2.0V$
PA, PB, PC, PD, 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 时欠压电压	$V_{BO2.2}$	2.1	2.2	2.3	V	
BOV_VL [1:0] =01b 时欠压电压	$V_{BO2.7}$	2.6	2.7	2.8	V	
BOV_VL [1:0] =10b 时欠压电压	$V_{BO3.8}$	3.6	3.8	4.0	V	
BOV_VL [1:0] =11b 时欠压电压	$V_{BO4.5}$	4.3	4.5	4.7	V	
BOD电压迟滞范围	V_{BH}	30	-	150	mV	$V_{DD} = 2.5V \sim 5.5V$

注:



1. /RESET管脚为 Schmitt 触发 输入模式.
2. 晶振输入为CMOS 输入.
3. 当PA, PB, PC, PD 及 PE 管脚被外部由1驱动到0时, 可作为输出电流的源端, 在VDD=5.5V时, 输出电流达到最大值, Vin 接近2V.

4.2.2 NuMicro™ NUC100/NUC120 Low Density系列DC电气特性

(VDD-VSS=3.3V, TA = 25°C, FOSC = 50 MHz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 _{DD}	2.5		5.5	V	V _{DD} = 2.5V ~ 5.5V up to 50 MHz
电源地	V _{SS} AV _{SS}	-0.3			V	
LDO输出电压	V _{LDO}	-10%	2.5	+10%	V	V _{DD} > 2.7V
模拟工作电压	AV _{DD}	0		V _{DD}	V	
模拟参考电压	V _{ref}	0		AV _{DD}	V	
普通模式下的工作电流(50 MHz)	I _{DD1}		46		mA	V _{DD} = <u>5.5V@50</u> MHz, enable all IP and PLL, XTAL=12 MHz
	I _{DD2}		30		mA	V _{DD} = <u>5.5V@50</u> MHz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12 MHz
	I _{DD3}		44		mA	V _{DD} = 3V@50 MHz, enable all IP and PLL, XTAL=12 MHz
	I _{DD4}		28		mA	V _{DD} = 3V@50 MHz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12 MHz
普通模式下的工作电流(12 MHz)	I _{DD5}		19		mA	V _{DD} = <u>5.5V@12</u> MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12MHz
	I _{DD6}		13		mA	V _{DD} = <u>5.5V@12</u> MHz, disable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz
	I _{DD7}		17		mA	V _{DD} = 3V@12 MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz

参数	符号	明细表				测试条件
		最小值	典型值	最大值	单位	
	I _{DD8}		11.5		mA	V _{DD} = 3V@12 MHz, disable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz
普通模式下的工作电流(4 MHz)	I _{DD9}		13.5		mA	V _{DD} = 5V@4 MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I _{DD10}		10		mA	V _{DD} = 5V@4 MHz, disable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I _{DD11}		12		mA	V _{DD} = 3V@4 MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I _{DD12}		8		mA	V _{DD} = 3V@4 MHz, disable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
空闲模式下的工作电流 (50 MHz)	I _{IDLE1}		30		mA	V _{DD} = <u>5.5V@50</u> MHz, enable all IP and PLL, XTAL=12 MHz
	I _{IDLE2}		13		mA	<u>V_{DD}=5.5V@50</u> MHz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12 MHz
	I _{IDLE3}		28		mA	V _{DD} = 3V@50MHz, enable all IP and PLL, XTAL=12MHz
	I _{IDLE4}		12		mA	V _{DD} = 3V@50 MHz, disable all IP and enable PLL, XTAL=12 MHz
空闲模式下的工作电流 (12 MHz)	I _{IDLE5}		11		mA	V _{DD} = <u>5.5V@12</u> MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz
	I _{IDLE6}		5		mA	V _{DD} = <u>5.5V@12</u> MHz, disable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz
	I _{IDLE7}		10		mA	V _{DD} = 3V@12 MHz, enable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz

参数	符号	明细表				测试条件
		最小值	典型值	最大值	单位	
	I_{IDLE8}		4		mA	$V_{DD} = 3V@12\text{ MHz}$, disable all IP and disable PLL, XTAL=12 MHz
空闲模式下的工作电流 (4 MHz)	I_{IDLE9}		7		mA	$V_{DD} = 5V@4\text{ MHz}$, enable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I_{IDLE10}		3.5		mA	$V_{DD} = 5V@4\text{ MHz}$, disable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I_{IDLE11}		6		mA	$V_{DD} = 3V@4\text{ MHz}$, enable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
	I_{IDLE12}		2.5		mA	$V_{DD} = 3V@4\text{ MHz}$, disable all IP and disable PLL, XTAL=4 MHz
掉电模式下工作电流 (掉电模式)	I_{PWD1}		17		μA	$V_{DD} = 5.5V$, RTC OFF, No load @ Disable BOV function
	I_{PWD2}		14.5		μA	$V_{DD} = 3.3V$, RTC OFF, No load @ Disable BOV function
	I_{PWD3}		20		μA	$V_{DD} = 5.5V$, RTC run , No load @ Disable BOV function
	I_{PWD4}		17		μA	$V_{DD} = 3.3V$, RTC run , No load @ Disable BOV function
PA, PB, PC, PD, PE输入电流 (准双端模式)	I_{IN1}		-50	-60	μA	$V_{DD} = 5.5V$, $V_{IN} = 0V$ or $V_{IN}=V_{DD}$
RESET ^[1] 脚输入电流	I_{IN2}	-55	-45	-30	μA	$V_{DD} = 3.3V$, $V_{IN} = 0.45V$
PA, PB, PC, PD, PE输入漏电流	I_{LK}	-2	-	+2	μA	$V_{DD} = 5.5V$, $0 < V_{IN} < V_{DD}$
PA~PE逻辑1至0转换时电流 (准双向模式)	$I_{TL}^{[3]}$	-650	-	-200	μA	$V_{DD} = 5.5V$, $V_{IN} < 2.0V$
PA, PB, PC, PD, PE输入低电压 (TTL 输入)	V_{IL1}	-0.3	-	0.8	V	$V_{DD} = 4.5V$
		-0.3	-	0.6		$V_{DD} = 2.5V$
PA, PB, PC, PD, PE输入高电压 (TTL 输入)	V_{IH1}	2.0	-	$V_{DD} + 0.2$	V	$V_{DD} = 5.5V$
		1.5	-	$V_{DD} + 0.2$		$V_{DD} = 3.0V$
PA, PB, PC, PD, PE 输入低电压 (Schmitt 输入)	V_{IL2}				V	

参数	符号	明细表				测试条件
		最小值	典型值	最大值	单位	
PA, PB, PC, PD, PE 输入高电压(Schmitt 输入)	V_{IH2}		$0.2V_{DD}$		V	
PA~PE迟滞电压 (Schmitt 输入)	V_{HY}		$0.2V_{DD}$		V	
XT1 ^[*2] 脚 输入低电平	V_{IL3}	0	-	0.8	V	$V_{DD} = 4.5V$
		0	-	0.4		$V_{DD} = 3.0V$
XT1 ^[*2] 脚 输入高电平	V_{IH3}	3.5	-	$V_{DD} + 0.2$	V	$V_{DD} = 5.5V$
		2.4	-	$V_{DD} + 0.2$		$V_{DD} = 3.0V$
X32I ^[*2] 脚 输入低电平	V_{IL4}	0	-	0.4	v	
X32I ^[*2] 脚 输入高电平	V_{IH4}	1.7		2.5	V	
RESET脚 负向阈电压 (Schmitt输入)	V_{ILS}	-0.5	-	$0.3V_{DD}$	V	
RESET脚 正向阈电压 (Schmitt输入)	V_{IHS}	$0.7V_{DD}$	-	$V_{DD} + 0.5$	V	
PA, PB, PC, PD, PE源电流 (准双向模式)	I_{SR11}	-300	-370	-450	μA	$V_{DD} = 4.5V, V_S = 2.4V$
	I_{SR12}	-50	-70	-90	μA	$V_{DD} = 2.7V, V_S = 2.2V$
	I_{SR12}	-40	-60	-80	μA	$V_{DD} = 2.5V, V_S = 2.0V$
PA, PB, PC, PD, PE源电流 (推挽模式)	I_{SR21}	-20	-24	-28	mA	$V_{DD} = 4.5V, V_S = 2.4V$
	I_{SR22}	-4	-6	-8	mA	$V_{DD} = 2.7V, V_S = 2.2V$
	I_{SR22}	-3	-5	-7	mA	$V_{DD} = 2.5V, V_S = 2.0V$
PA, PB, PC, PD, 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 时欠压电压	$V_{BO2.2}$	2.1	2.2	2.3	V	
BOV_VL [1:0] =01b 时欠压电压	$V_{BO2.7}$	2.6	2.7	2.8	V	
BOV_VL [1:0] =10b 时欠压电压	$V_{BO3.8}$	3.6	3.8	4.0	V	
BOV_VL [1:0] =11b 时欠压电压	$V_{BO4.5}$	4.3	4.5	4.7	V	
BOD电压迟滞范围	V_{BH}	30	-	150	mV	$V_{DD} = 2.5V \sim 5.5V$
带隙电压	V_{BG}	1.20	1.26	1.32	V	$V_{DD} = 2.5V \sim 5.5V$

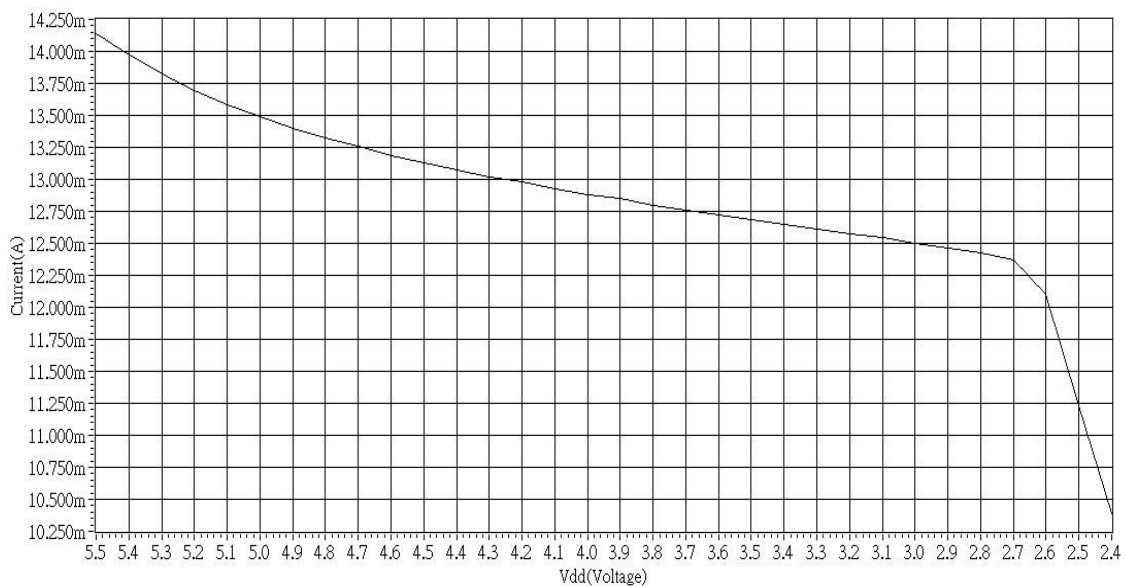
注:

1. /RESET管脚为 Schmitt 触发 输入模式.
2. 晶振输入为CMOS 输入.
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VDD=5.5V时, 输出电流达到最大值, Vin 接近2V.

4.2.3 工作电流曲线(测试条件: run NOP)

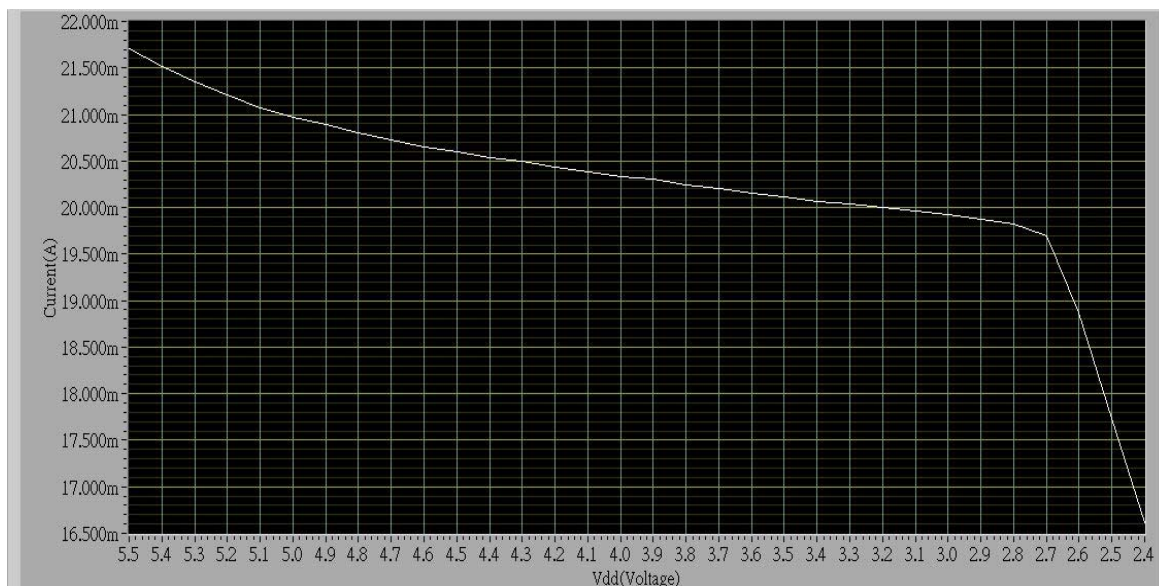
1. XTAL clock = 12 MHz, 禁止PLL, 禁止all-IP:

单位: mA



2. XTAL clock = 12 MHz, 禁止PLL, 使能all-IP

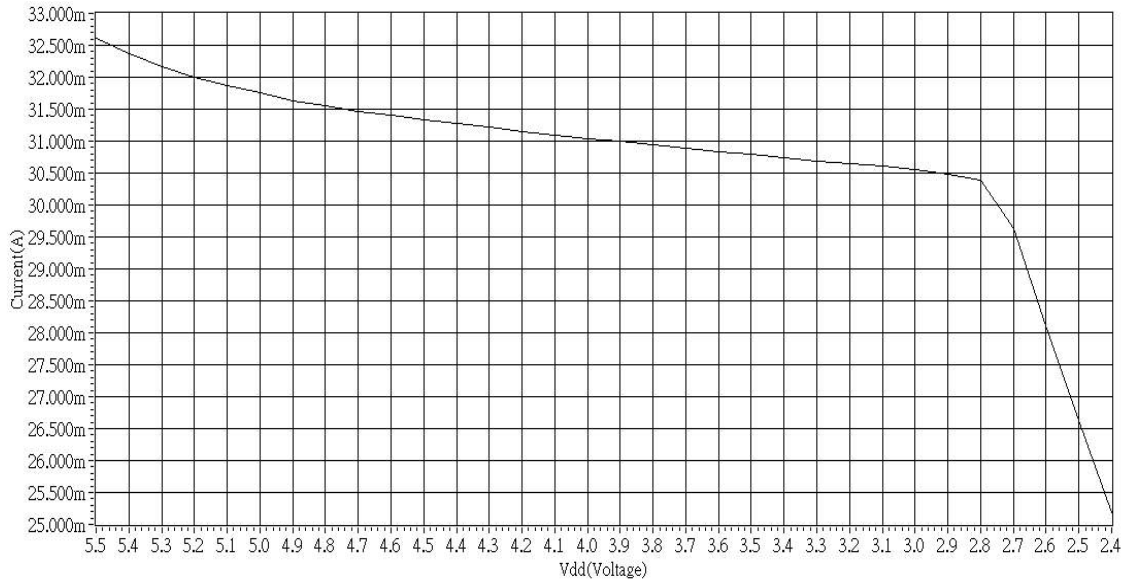
单位: mA





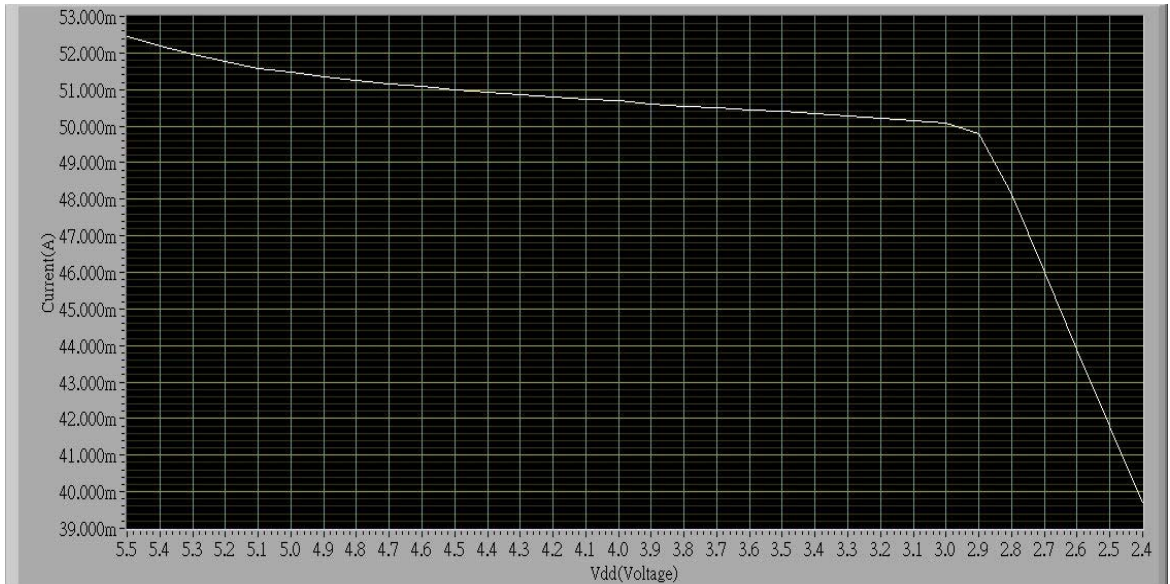
3. XTAL clock = 12 MHz, 使能PLL, 禁止all-IP

单位: mA



4. XTAL clock = 12 MHz, 使能PLL, 使能all-IP

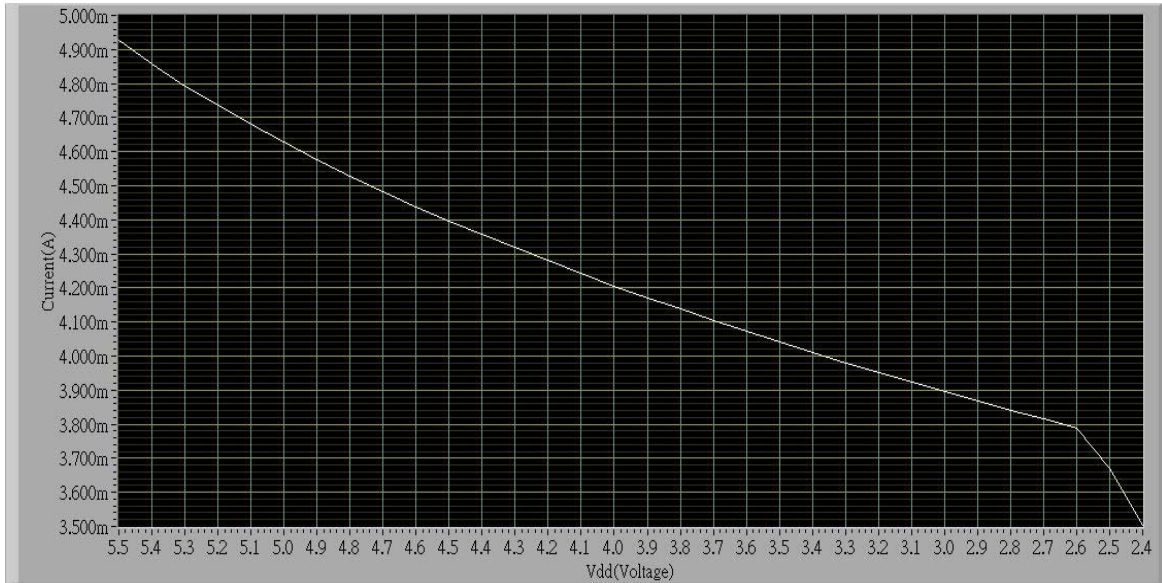
单位: mA



4.2.4 Idle电流曲线

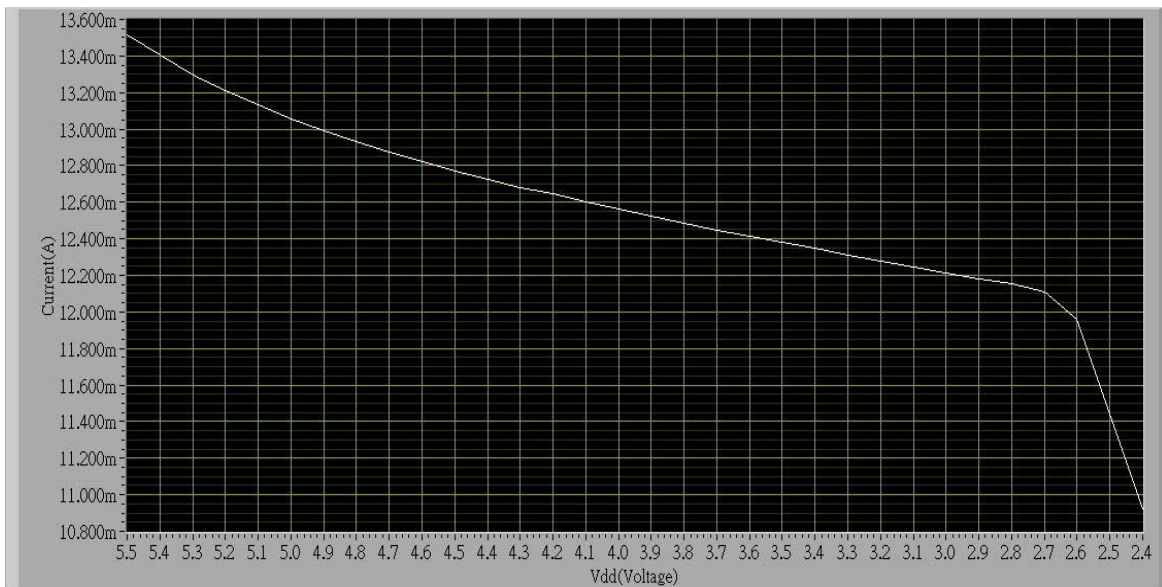
1. XTAL clock = 12 MHz, 禁止PLL, 禁止all-IP

单位: mA



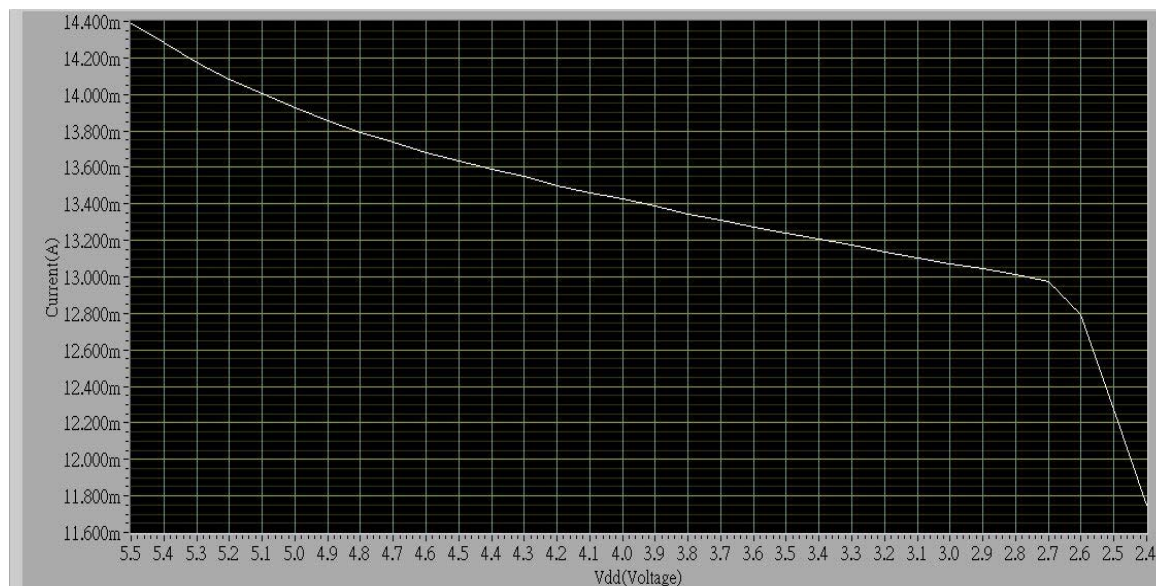
2. XTAL clock = 12 MHz, 禁止PLL, 使能all-IP

单位: mA



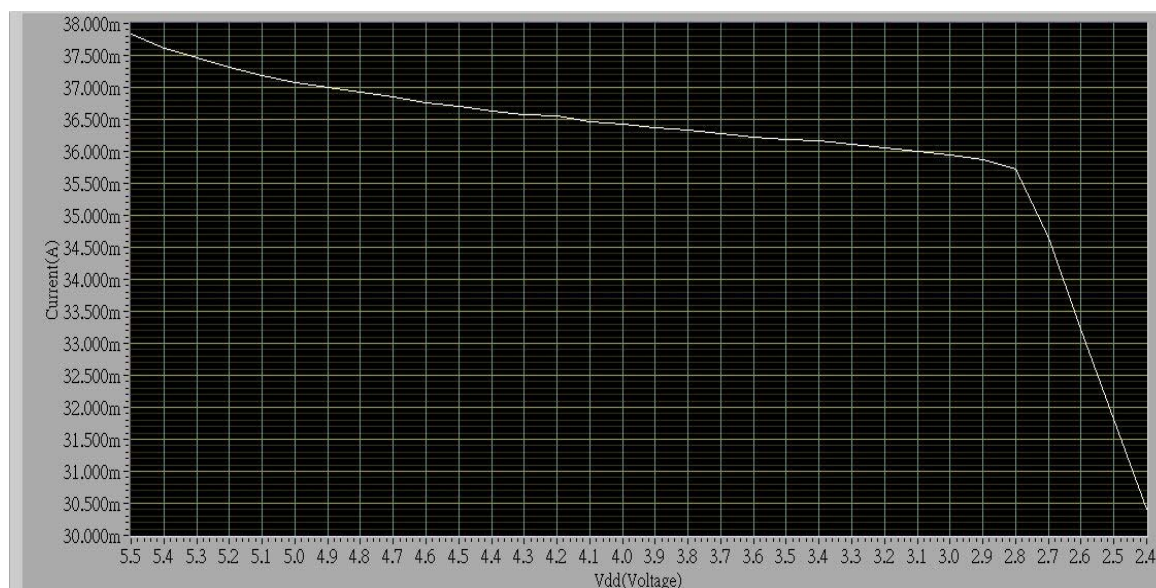
3. XTAL clock = 12 MHz, 使能PLL, 禁止all-IP

单位: mA



4. XTAL clock = 12 MHz, 使能PLL, 使能all-IP

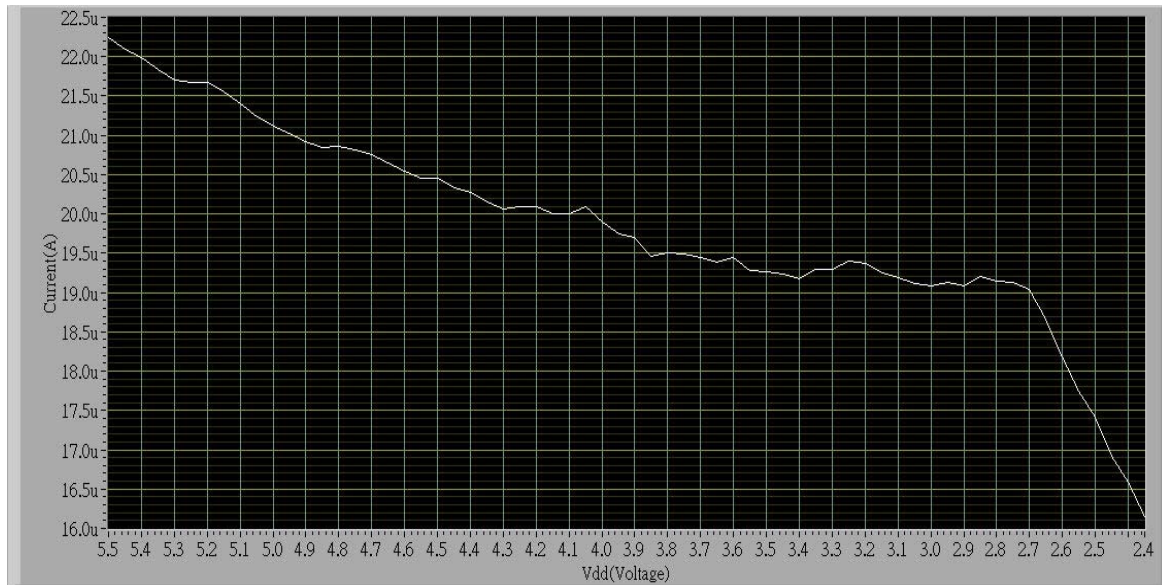
单位: mA



4.2.5 Power Down电流曲线

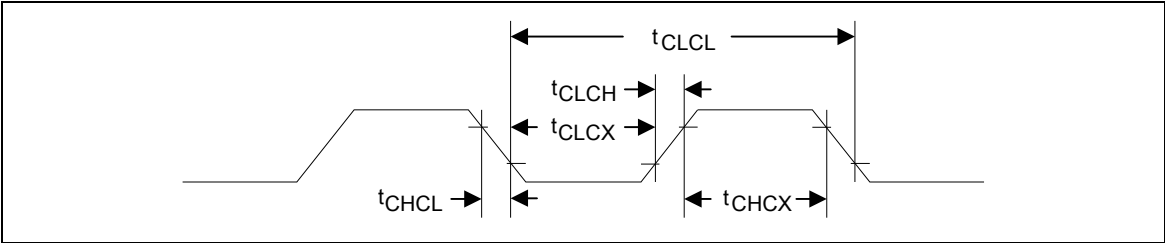
XTAL clock = 12 MHz, 禁止PL

单位: mA





4.3 AC 电气特性



注: 占空比为50%.

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

4.3.1 外部 4~24 MHz 高速晶振

参数	条件	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	℃
VDD	-	2.5	5	5.5	V

4.3.1.1 典型晶振应用电路

晶振	C1	C2	R
4 MHz ~ 24 MHz	不需要	不需要	不需要

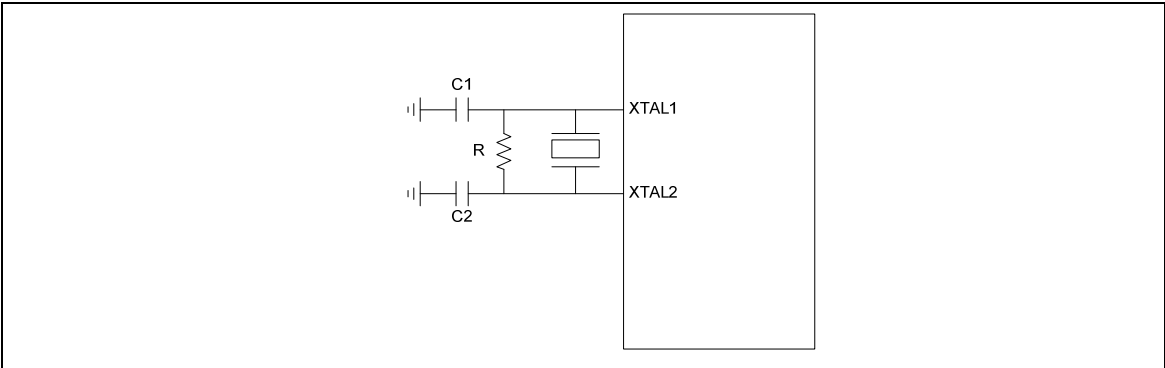


图 4-1 典型晶振应用电路

4.3.2 外部 32.768 KHz 低速晶振

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入时钟频率	外部晶振	-	32.768	-	KHz
温度	-	-40	-	85	°C
VDD	-	2.5	-	5.5	V

4.3.3 内部 22.1184 MHz 高速振荡器

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电压 ^[1]	-	2.5	-	5.5	V
中心频率	-	-	22.1184	-	MHz
校验内部振荡器频率	+25 °C; V _{DD} =5V	-1	-	+1	%
	-40 °C~+85 °C; V _{DD} =2.5V~5.5V	-3	-	+3	%
工作电流	V _{DD} =5V	-	500	-	uA

4.3.4 内部 10 KHz 低速振荡器

参数	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电压 ^[1]	-	2.5	-	5.5	V
中心频率	-	-	10	-	KHz
校验内部振荡器频率	+25 °C; V _{DD} =5V	-30	-	+30	%
	-40 °C~+85 °C; V _{DD} =2.5V~5.5V	-50	-	+50	%

注: 内部的工作电压来自LDO

4.4 模拟量特性

4.4.1 12 位SARADC特性

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
-	分辨率	-	-	12	Bit
DNL	非线性差分误差	-	±3	-	LSB
INL	非线性积分误差	-	±4	-	LSB
EO	补偿错误	-	±1	10	LSB
EG	增益误差 (传输增益)	-	1	1.005	-
-	一致性	Guaranteed			
FADC	ADC 时钟频率	-	-	16	MHz
TCAL	校准时间	-	127	-	Clock
TS	取样时间	-	7	-	Clock
TADC	转换时间	-	13	-	Clock
FS	采样率	-	-	600	K SPS
VLDO	工作电压	-	2.5	-	V
VADD		3	-	5.5	V
IDD	工作电流(平均)	-	0.5	-	mA
IDDA		-	1.5	-	mA
VREF	参考电压	-	VDDA	-	V
IREFP	参考电流(平均)	-	1	-	mA
VIN	输入电压范围	0	-	VREF	V
CIN	电容值	-	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 _{DD} 输入电压
输出电压	-10%	2.5	+10%	V	V _{DD} > 2.7V
温度	-40	25	85	℃	
静态电流 (PD=0)	-	100	-	uA	
静态电流 (PD=1)	-	5	-	uA	
Iload (PD=0)	-	-	100	mA	
Iload (PD=1)	-	-	100	uA	
Cbp	-	1	-	uF	Resr=1ohm
Cload	-	250	-	pF	

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10uF 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	4.3	4.5	4.7	V
	BOV_VL [1:0]=10	3.6	3.8	4.0	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	-	30	-	150	mV

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	条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源		2.5	-	5.5	V
温度		-40	-	125	°C
电流消耗		6.4	-	10.5	uA
增益			-1.76		mV/°C
偏移量	Temp=0 °C		720		mV

注: 内部工作电压来自LDO.

4.4.7 比较器说明

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

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)		2.0			V
V_{IL}	输入低				0.8	V
V_{DI}	差分输入	PADP-PADM	0.2			V
V_{CM}	差分同模范围	Includes V_{DI} range	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		1.425		1.575	k Ω
R_{PD}	下拉电阻		14.25		15.75	k Ω
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*	稳态驱动*		10		Ω
C_{IN}	发射器容值	Pin to GND			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		μA
		输入模式				μA



		输出模式				uA
--	--	------	--	--	--	----

4.5 SPI 动态特性

符号	参数	最小值	典型值	最大值	单位
SPI 主机模式 (VDD = 4.5V ~ 5.5V, 30pF 负载电容)					
t_{DS}	数据准备时间	26	18	-	ns
t_{DH}	数据保持时间	0	-	-	ns
t_V	数据输出有效时间	-	4	6	ns
SPI 主机模式 (VDD = 3.0V ~ 3.6V, 30pF 负载电容)					
t_{DS}	数据准备时间	39	26	-	ns
t_{DH}	数据保持时间	0	-	-	ns
t_V	数据输出有效时间	-	6	10	ns
SPI 从机模式 (VDD = 4.5V ~ 5.5V, 30pF 负载电容)					
t_{DS}	数据准备时间	0	-	-	ns
t_{DH}	数据保持时间	$2 \cdot PCLK + 4$	-	-	ns
t_V	数据输出有效时间	-	$2 \cdot PCLK + 19$	$2 \cdot PCLK + 27$	ns
SPI 从机模式 (VDD = 3.0V ~ 3.6V, 30pF 负载电容)					
t_{DS}	数据准备时间	0	-	-	ns
t_{DH}	数据保持时间	$2 \cdot PCLK + 8$	-	-	ns
t_V	数据输出有效时间	-	$2 \cdot PCLK + 27$	$2 \cdot PCLK + 40$	ns

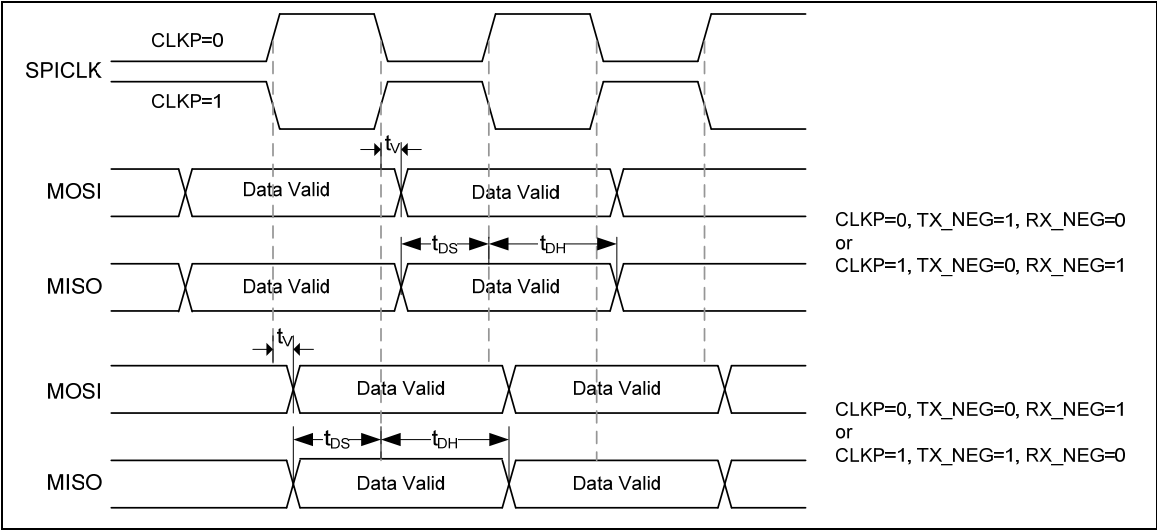


图 4-2 SPI 主机动态特性时序图

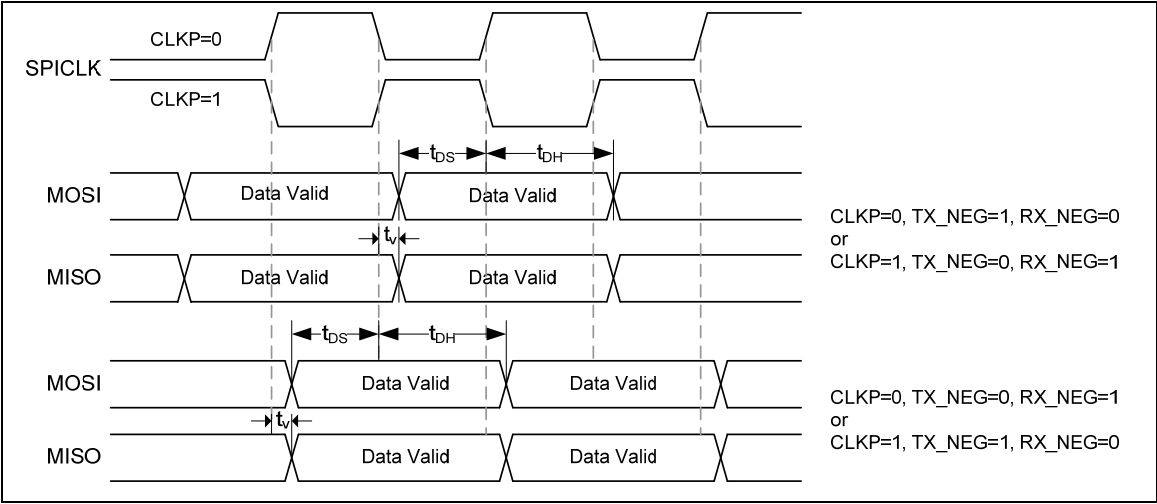
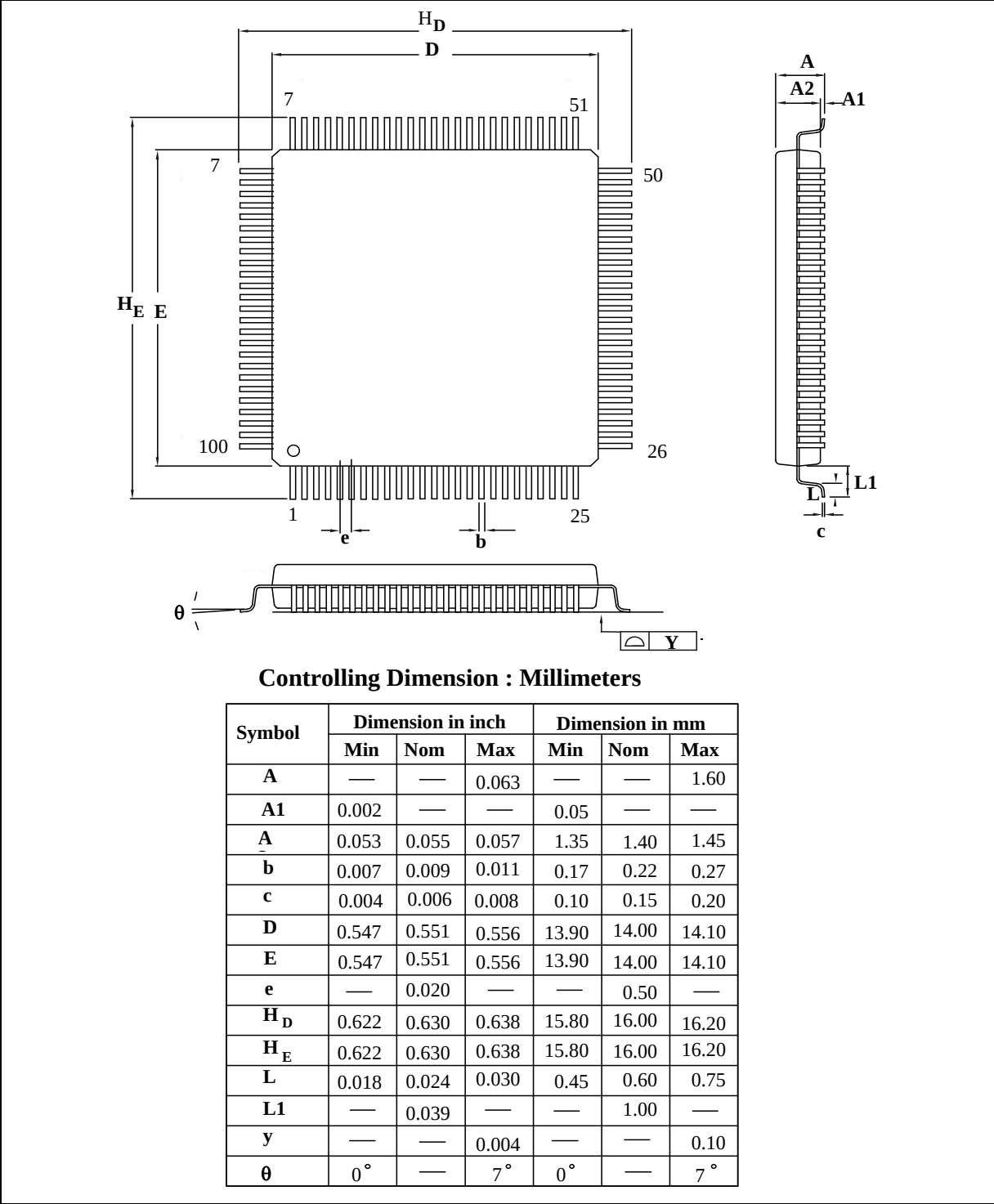


图 4-3 SPI 从机动态特性时序图



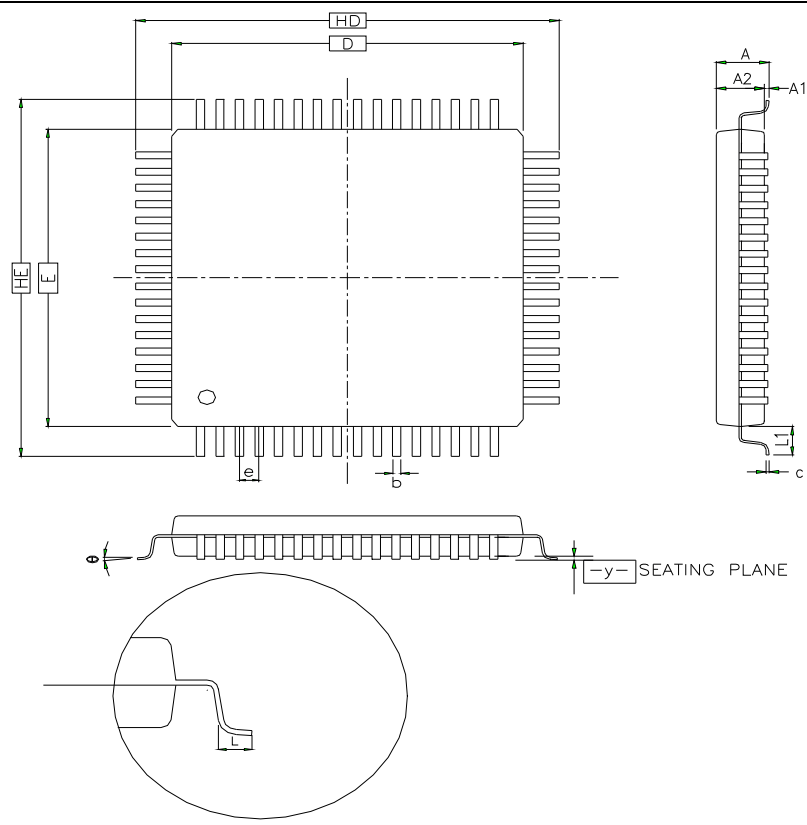
5 封装定义

5.1 100L LQFP (14x14x1.4 mm footprint 2.0mm)





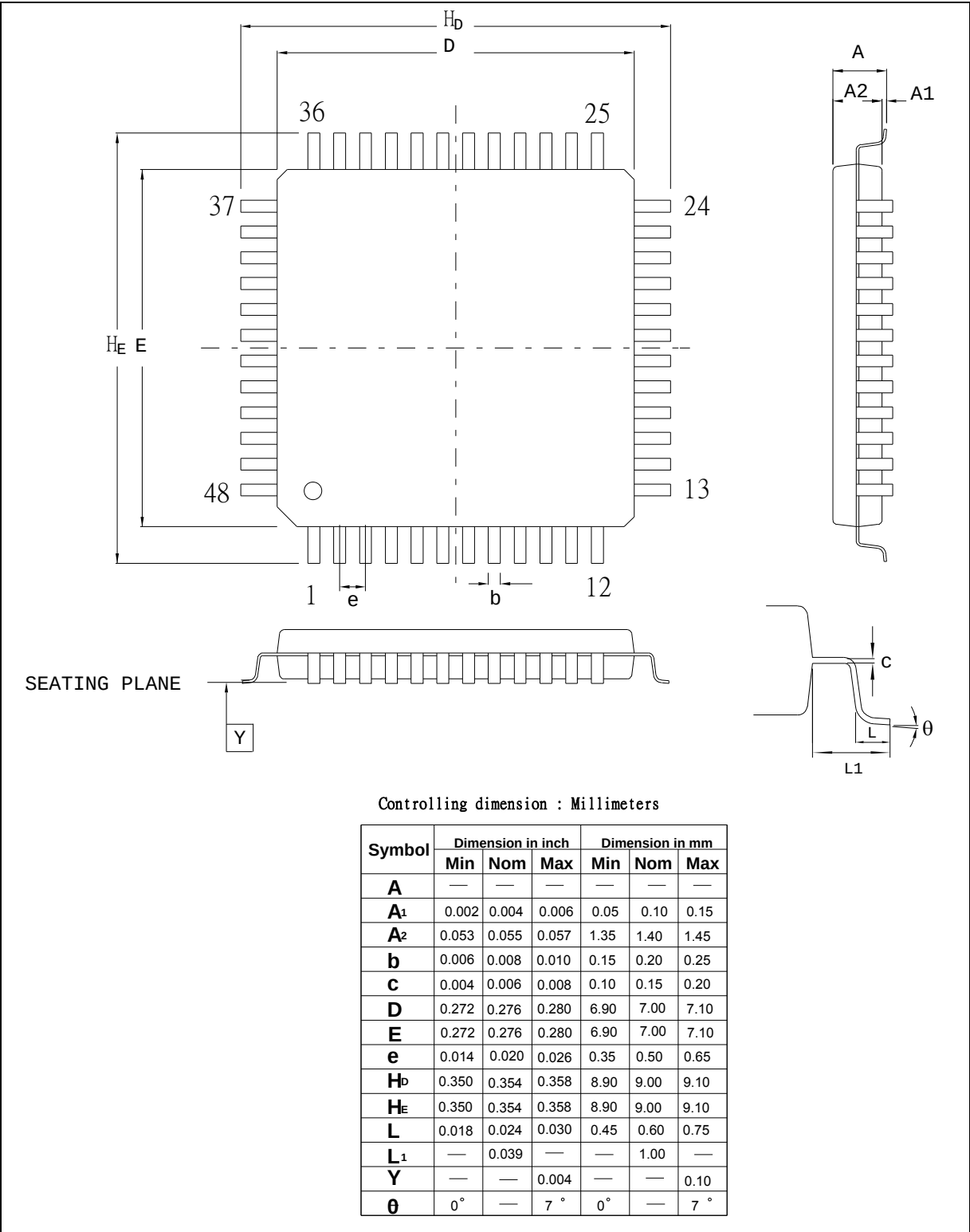
5.2 64L LQFP (10x10x1.4mm footprint 2.0 mm)



Symbol	Dimension in inch			Dimension in mm		
	Min	Nom	Max	Min	Nom	Max
A	—	—	0.063	—	—	1.60
A ₁	0.002	—	0.006	0.05	—	0.15
A ₂	0.053	0.055	0.057	1.35	1.40	1.45
b	0.007	0.008	0.011	0.17	0.20	0.27
c	0.004	—	0.008	0.09	—	0.20
D	—	0.393	—	—	10.00	—
E	—	0.393	—	—	10.00	—
e	—	0.020	—	—	0.50	—
H _D	—	0.472	—	—	12.00	—
H _E	—	0.472	—	—	12.00	—
L	0.018	0.024	0.030	0.45	0.60	0.75
L ₁	—	0.039	—	—	1.00	—
y	—	0.004	—	—	0.10	—
θ	0°	3.5°	7°	0°	3.5°	7°



5.3 48L LQFP (7x7x1.4mm footprint 2.0mm)



6 版本历史

版本	日期	页/ 章.	描述
V1.12	2010年4月9日	-	初次发行
V1.13	2010年5月31日	4.2	1. Add operation current of DC characteristics
V1.14	2010年8月23日	5.2	2. Modify operation current of DC characteristics
V2.01	2011年5月23日	全部	和英文版 V2.01 同步校正更新
V2.02	2011年6月24日	全部	和英文版 V2.02 同步校正更新

Important Notice

Nuvoton Products are neither intended nor warranted for usage in systems or equipment, any malfunction or failure of which may cause loss of human life, bodily injury or severe property damage. Such applications are deemed, "Insecure Usage".

Insecure usage includes, but is not limited to: equipment for surgical implementation, atomic energy control instruments, airplane or spaceship instruments, the control or operation of dynamic, brake or safety systems designed for vehicular use, traffic signal instruments, all types of safety devices, and other applications intended to support or sustain life.

All Insecure Usage shall be made at customer's risk, and in the event that third parties lay claims to Nuvoton as a result of customer's Insecure Usage, customer shall indemnify the damages and liabilities thus incurred by Nuvoton.

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.