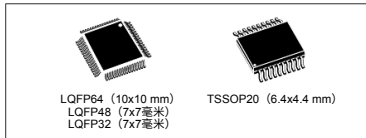


## 特征

- 核心：ARM® 32位Cortex®-M0 CPU，  
频率高达48 MHz
- 回忆
  - 16至256千字节 闪存
  - 带硬件的4到32 KB SRAM平价
- CRC计算单元
- 重置并获得法术力 gement
  - 数字和I / O供应：V<sub>DD</sub> = 2.4 V至3.6 V.
  - 模拟电源：V<sub>DDA</sub> = V<sub>DD</sub> 至3.6 V
  - 上电/掉电复位 (POR / PDR)
  - 低功耗模式：睡眠，S顶部，Standby
- 时钟管理
  - 4至32 MHz晶体振荡器
  - 用于带校准的RTC的32 kHz振荡器
  - 具有x6 PLL选项的内部8 MHz RC
  - 内部40 kHz RC振荡器
- 最多55个快速I / O.
  - 所有mapp能够在外部 中断向量小号
  - 具有5V容限电容的多达55个I / O.吴春明
- 5通道DMA控制器
- 一个12位，1.0μsADC（最多16个通道）
  - 转换响了e：0至3.6V
  - 分开ana对数电源：2.4 V至3.6 V.
- 日历RTC带报警和pe 周期性的唤醒  
来自Stop / Standby
- 11个计时器
  - 一个16位高级控制计时器  
六通道PWM输出
  - 最多7个16位定时器到四  
IC / OC，OCN，可用 用于红外控制  
解码
  - 独立和系统看门狗定时器
  - SysTick计时器



- 沟通 接口
  - 最多两个我C接口
  - 支持 快速模式加 (1 Mbit / s)  
一个或两个I / F，电流为20 mA 下沉
  - SMBus / PMBus支持 (唱歌le I / F)
  - 最多六个USART支持大师  
同步SPI和调制解调器控制; 一  
具有自动波特率检测功能
  - 最多两个SPI (18 Mbit / s)，4到16  
可编程位帧
- 串行线调试 (SWD)
- 所有包ECOPACK®<sub>2</sub>

## 能够1.设备 摘要

参考	部件号
STM32F030x4	STM32F030F4
STM32F030x6	STM32F030C6, STM32F030K6
STM32F030x8	STM32F030C8, STM32F030R8
STM32F030xC	STM32F030CC, STM32F030RC

## 内容小

1	简介。 . . . .	8
2	描述。 . . . .	9
3	功能概述。 . . . .	12
3.1	ARM®-Cortex®-M0内核，内置闪存和SRAM。 . . . .	12
3.2	回忆。 . . . .	12
3.3	启动模式。 . . . .	12
3.4	循环冗余校验计算单元（CRC）。 . . . .	13
3.5	电源管理。 . . . .	13
3.5.1	电源sc血色素。 . . . .	13
3.5.2	电源监控器。 . . . .	13
3.5.3	Voltage监管机构。 . . . .	13
3.5.4	低功率模式。 . . . .	14
3.6	时钟和启动。 . . . .	14
3.7	通用输入/输出（GPIO）。 . . . .	15
3.8	直接内存访问控制器（DMA）。 . . . .	16
3.9	中断和事件s。 . . . .	16
3.9.1	嵌套向量中断控制器（NVIC）。 . . . .	16
3.9.2	扩展中断/事件控制器（EXTI）。 . . . .	16
3.10	模数转换器（ADC）。 . . . .	17
3.10.1	T温度传感器。 . . . .	17
3.10.2	内部电压参考文献（V. REFINT）。 . . . .	17
3.11	吨我和看门狗。 . . . .	18
3.11.1	高级控制计时器（TIM1）。 . . . .	18
3.11.2	通用定时器（TIM3，TIM14..17）。 . . . .	19
3.11.3	基本定时器TIM6和TIM7。 . . . .	19
3.11.4	独立监督机构（IWDG）。 . . . .	19
3.11.5	系统窗口看门狗（WWDG）。 . . . .	20
3.11.6	SysTick计时器。 . . . .	20
3.12	实时时钟（RTC）。 . . . .	20
3.13	内部集成电路接口（I. <sup>2</sup> C）。 . . . .	21
3.14	通用同步/异步接收器/发射器（USART）。 . . . .	21

3.15	串行外设接口 (SPI) .....	22
3.16	串行线调试端口 (SW-DP) .....	23
<b>4</b>	<b>引脚s和引脚说明 .....</b>	<b>24</b>
<b>5</b>	<b>内存映射 .....</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>电气characteristi CS .....</b>	<b>40</b>
6.1	参数条件 .....	40
6.1.1	最小值和最大值 .....	40
6.1.2	T.基本价值观 .....	40
6.1.3	T.曲线 .....	40
6.1.4	加载电容器 .....	40
6.1.5	引脚输入电压 .....	40
6.1.6	电源sc血色素 .....	41
6.1.7	目前的缺点umption测量 .....	41
6.2	绝对最大额定值 .....	42
6.3	运行条件 .....	43
6.3.1	一般操作条件 .....	43
6.3.2	操作条件在上电/鲍威R-下来 .....	44
6.3.3	嵌入式 重置和电源公司控制集团的特点 .....	44
6.3.4	嵌入式参考电压 .....	45
6.3.5	供电电流c极特 .....	45
6.3.6	从低功耗模式唤醒时间 .....	50
6.3.7	外部c锁源特征 .....	51
6.3.8	内部时钟源特性 .....	55
6.3.9	PLL特性特性 .....	56
6.3.10	记忆特征 .....	56
6.3.11	EMC c极特 .....	57
6.3.12	电气灵敏度特性 .....	58
6.3.13	I/O电流注入特性开创性意义 .....	59
6.3.14	I/O端口特性 .....	60
6.3.15	NRST引脚特性 .....	65
6.3.16	12位ADC特性 .....	66
6.3.17	T.温度传感器特性 .....	70
6.3.18	T.imer的特点 .....	70
6.3.19	通信接口 .....	71

<b>7</b>	<b>包装信息。</b>	<b>75</b>
7.1	LQFP64封装信息。	75
7.2	LQFP48封装信息。	78
7.3	LQFP32封装信息。	81
7.4	TSSOP20封装信息。	84
7.5	热特性。	87
7.5.1	参考文件。	87
<b>8</b>	<b>订购信息。</b>	<b>88</b>
<b>9</b>	<b>修订历史。</b>	<b>89</b>

清单TABLES

表1. 设备摘要。 1

表2. STM32F030x4 / 5233 / x8 / xC family设备 特色一个ñ d外围计数。 10

表3. 温度e sensor calibrat离子值。 17

表4. 内部参考电压校准价值。 17

表5. 计时器专长比较ISON。 18

表6. I2C模拟和数字滤波器的比较。 21

表7. STM32F030x4 / x6 / x8 / xC-2实现。 21

表8. STM32F0x0 USART实现。 22

表9. STM32F030x4 / x6 / x8 / xC SPI实施。 23

表10. 图例/引脚排列表中使用的缩写。 27

表11. STM32F030x4 / 6/8 / C引脚定义。 27

表12. 备用函数tions选择了thrGPIOA\_AFR注册港口A的人。 33

表13. 备用函数tions选择了thrGPIOB\_AFR注册B口的人。 34

表14. 替代fu选定的节目GPIOC\_AFR寄存器用于端口C。 36

表15. 替代fu选定的节目GPIOD\_AFR寄存器用于端口D。 36

表16. 替代fu选择的部分 通过GPIOF\_AFR 寄存器用于端口F。 36

表17. STM32F030x4 / X6 / x8 / xC周边注册r bounda ry地址。 38

表18. 电压特性。 42

表19. 电流特性。 43

表20. Therna我的特点抽动。 43

表21. 一般操作条件。 43

表22. 上电/断电时的工作条件。 44

表23. 嵌入式复位和电源公司控制块特征。 44

表24. 嵌入式内部参考电压。 4 5

表25. 典型的ad最大电流消费 从V DD 在V供应 DD = 3.6 V。 46

表26. 典型的ad最大电流消费 从V DDA 供应。 47

表27. 典型的ad最大消费在停止和 待机模式。 48

表28. 运行模式下的 典型电流消耗，代码 与数据处理 从Flash运行。 49

表29. 切换输出I / O cur租金合约。 50

表30. 低功耗模式唤醒时序。 51

表31. 高速d外部用户 时钟特征集成电路。 51

表32. 低速d外部用户 时钟特征ics。 52

表33. HSE振荡器特性。 52

表34. LSE振荡器特性 (f LSE = 32.768 kHz) 。 54

表35. HSI振荡器特性。 55

表36. HSI14振荡器特性。 55

表 37. LSI振荡器特性。 55

表38. PLL特性。 56

表39. 闪存特性。 56

表40. Flash memory endurance和数据retention。 57

表41. EMS特征。 57

表42. EMI特性。 58

表43. ESD绝对值最低评级。 59

表44. 电气敏感性。 59

表45. I / O电流注入敏感性。 60

表46. I / O静态特性小号。 60

表47. 输出电压特性。 63



表48.	I / O AC特性。	64
表49.	NRST引脚特性。	65
表50.	ADC特性。	66
表51.	$f_{AIN}$ 最大为 $f_{ADC} = 14 \text{ MHz}$ 。	68
表52.	ADC精度。	68
表53.	TS特性。	70
表54.	TIMx特性。	70
表55.	在40 kHz时的IWDG最小/最大超时周期 (LSI)。	71
表56.	48 MHz时的WWDG最小/最大超时值 (PCLK)。	71
表57.	I2C模拟滤波器特性。	72
表58.	SPI特性。	72
表 59.	LQFP64机械数据。	75
表 60.	LQFP48机械数据。	78
表 61.	LQFP32机械数据。	81
表62.	TSSOP20机械数据。	84
表63.	Package thermal我的特点抽动。	87
表64.	订购信息方案。	88
表65.	文档修订历史。	89

## 数字清单

图1.	框图。	11
图2.	时钟树。	15
图3.	LQFP64 64引脚封装引出线（顶视图），适用于STM32F030x4 / 6/8器件。	24
图4.	LQFP64 64引脚封装引脚排列（俯视图），用于STM32F030RC设备。	24
图5.	LQFP48 48引脚封装引出线（顶视图），适用于STM32F030x4 / 6/8器件。	25
图6.	LQFP48 48引脚封装引脚排列（俯视图），用于STM32F030CC设备。	25
图7.	LQFP32 32引脚封装引脚排列（俯视图）。	26
图8.	TSSOP20 20引脚封装引脚排列（顶部视图）。	26
图9.	STM32F030x4 / x6 / x8 / xC存储器映射。	37
图10.	引脚装载条件。	40
图11.	引脚输入电压。	40
图12.	电源方案。	41
图13.	当前消耗测量方案。	41
图14.	High-speed ex内部时钟AC AC timing diagram。	51
图15.	低速e外部时钟源AC定时图上午。	52
图16.	典型的适用离子与8MHz晶体。	53
图17.	T适用的离子与32.768 kHz 水晶。	54
图18.	TC和TTa I / O输入特性集成电路。	62
图19.	耐压 五伏（FT和FTF）I / O输入characteristics。	62
图20.	I / O AC特性定义。	65
图21.	推荐的NRST引脚保护。	66
图22.	ADC精度特性小号。	69
图23.	典型连接使用ADC的图表。	69
图24.	SPI时序图 - 从机模式和CPHA = 0。	73
图25.	SPI时序图 - 从机模式和CPHA = 1。	73
图26.	SPI时序图 - 主模式。	74
图27.	LQFP64大纲。	75
图28.	LQFP64重复修改足迹。	76
图29.	LQFP64 mar王示例（包顶视图）。	77
图30.	LQFP48大纲。	78
图31.	LQFP48重新开始修改足迹。	79
图32.	LQFP48 mar王示例（包顶视图）。	80
图33.	LQFP32概述。	81
图34.	LQFP32重新开始修改足迹。	82
图35.	LQFP32 mar王示例（包顶视图）。	83
图36.	TSSOP20概述。	84
图37.	TSSOP20占位面积。	85
图38.	TSSOP20标记示例（包顶视图）。	86

## 1 简介

该数据表提供或中国的信息传递与机械设备特性  
STM32F030x4 / x6 / x8 / xC微控制器。

这份文件应该是b阅读未ction与STM32F0x0xx参考手册升  
(RM0360)。参考nce手册可从STMicroele获得ctronics网站  
[万维网.st.com](http://www.st.com)。

有关ARM的信息      ® 皮质      ®-M0核心，请r选择Cortex      ®-M0 T.技术  
参考手册，可从该处获得e [www.arm.com](http://www.arm.com)网站。





2描述

STM32F030x4 / x6 / x8 / xC microcontroller RS INCORPo the high-p性能ARM<sup>®</sup>皮质<sup>®</sup>-M0 32位RISC内核，运行48 MHz频率，高速嵌入式记忆（最多 256 闪存Kbytes和高达32 KB的SRAM），以及广泛的增强d外围设备和I / O. 所有设备fer标准通信接口（向上两个我<sup>2</sup>Cs，最多两个SPI，最多六个 USART小号），一个12位ADC，七通用16比特时间rs和高级 -控制PWM定时器。

STM32F030x4 / x6 / x8 / xC 微控制器在 -温度为40至+ 85°C范围从2.4到3.6V电源。一套全面的省电模块des允许低功耗的设计 应用。

STM32F030x4 / x6 / x8 / xC微控制器s 包括四个设备中的设备不同的ackages范围从20引脚到64引脚。依赖新生选择的设备，差异不同的外设 被包含在内。描述是低提供了一个overview的完整范围STM32F030x4 / x6 / x8 / xC外设als提出。

这些功能使STM32F030x4 / x6 / x8成为可能/ xC微控制器适合le范围广泛应用程序控制和用户界面，手持设备等应用程序A / V. 接收器和数字电视，PC外围设备，gami ng和GPS平台表格，工业应用程序lications，PLC，逆变器，打印机，scanners，alar m系统，可视对讲机和HVAC的。



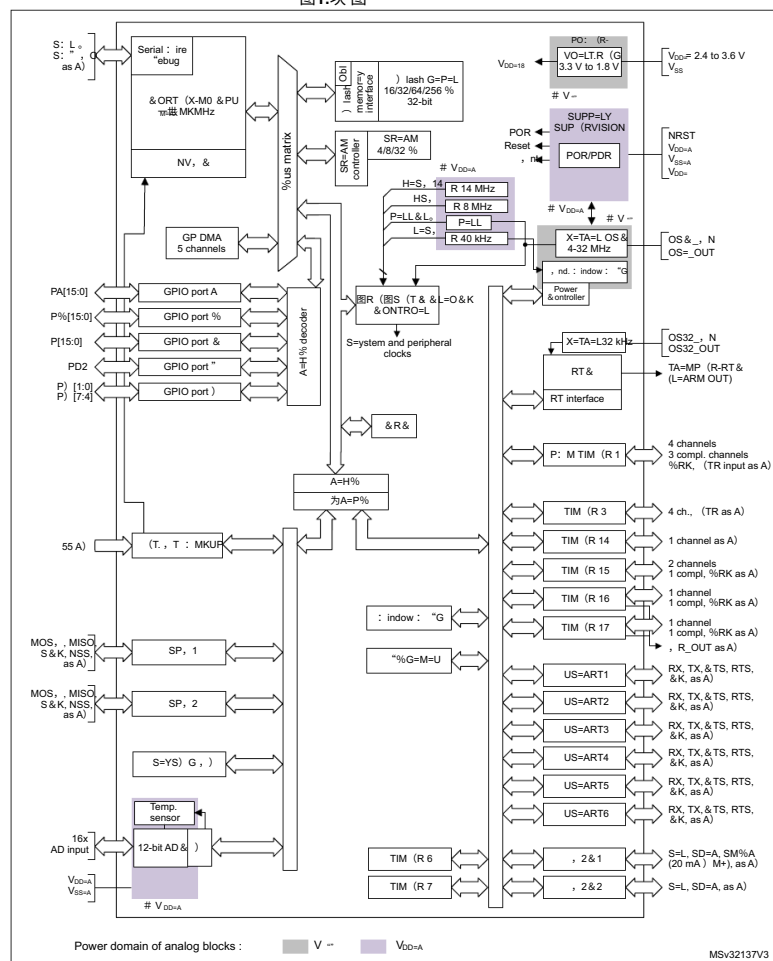
能够2. STM32F030x4 / 5233 / X8 / XC系列德副features和外围公司UNTS								
外围设备		STM32 F030F4	STM32 F030K6	STM32 F030C6	STM32 F030C8	STM32 F030CC	STM32 F030R8	STM32 F030RC
闪存 (Kbytes)		16	32	32	64	256	64	256
SRAM (Kbytes)		4			8	32	8	32
Timers	高级控制	1 (16位)						
	一般目的	4 (16位) <sup>(1)</sup>			5 (16位)			
	基本	-			1 (16位) <sup>(2)</sup>	2 (16位)	1 (16位) <sup>(2)</sup>	2 (16位)
通讯接口	SPI	1 <sup>(3)</sup>			2			
	I2C	1 <sup>(4)</sup>			2			
	USART	1 <sup>(5)</sup>			2 <sup>(6)</sup>	6	2 <sup>(6)</sup>	6
12位ADC (频道数)		1 (9分机 +2 int。)	1 (10分机 +2 int。)	1 (10分机 +2 int。)	1 (10分机 +2 int。)	1 (10分机 +2 int。)	1 (16分机 +2 int。)	1 (16分机 +2 int。)
GPIOs				15	26	39	39	37
最大。CPU频率		48 MHz						
工作电压		2.4至3.6 V.						
工作温度		环境工作温度: -40°C至85°C 结温: -40°C至 105°C						
封装		TSSOP20 LQFP32		LQFP48			LQFP64	

1. TIM15不存在。
2. TIM7不存在。
3. SPI2不存在。
4. I2C2不存在。
5. USART2到USART6不存在。
6. USART3到USART6不存在

55

51

图1.块图



1. TIMER6, TIMER15, SPI, USART2和I2C2 仅适用于STM 32F030x8 / C器件。
2. USART3, USART4, USART5, USART6和TIME R7仅适用于ST M32F030xC器件。

## 3 功能 概观

### 3.1 ARM®-Cortex®-M0内核，内置闪存和SRAM

手臂®皮质®-M0处理器是最新一代ARM PR的离子嵌入式的ocessors系统。它已发展到p提供低成本平台满足的形式MCU的需求，实行具有减少的引脚数和低p值在提供的同时消耗功率outst和计算机国家行为rmance和先进的系统打断中断秒。

手臂®皮质®-M0 32位RISC处理器fe特殊代码 - 效率，提供高性能预期来自记忆中的ARM核心通常是大小与8位和16位设备相关联。

STM32F0xx系列有一个嵌入式d ARM核心因此是comp适合所有人ARM工具和软件。

图3 显示了器件系列的总体框图。

### 3.2 回忆

装置 有以下g功能：

- 4至32 KB的嵌入式SRAM接口 ssed（读/写）CPU时钟速度d为0等待状态和特色 嵌入式的TY 有例外属检查失败的 - 关键应用。
- 非易失性存储器分为 两个数组：
  - 16比256千字节 嵌入ed Flash memory fo程序和数据的选项字节
  - 使用选项字节 写保护内存（4 KB granularity）和/或读出 - 保护整个memory有以下选项：
    - 0级：无读数保护
    - 1级：存储器读出保护，闪存不能 从或读写入，如果任何调试功能已连接或者开机 RAM是s当选
    - 第2级：芯片读取保护离子，调试 功能（公司RTEX®-M0串口线）和开机禁用RAM选择

### 3.3 启动 模式

在启动时，引导引脚d引导选择器opti on bit用于选择一个 三个开机选项：

- 从用户闪存引导
- 从中启动 系统备忘录RY
- 从嵌入式SRAM引导

引导加载程序位于系统备忘录中RY。它用于代理人是闪存的，使用USART在引脚P上A14 / PA15或P.A9 / PA10。

3.4循环 冗余 澈CK计算部（CRC）

CRC（循环冗余校验）计算lon unit用于获取使用a的CRC代码可配置的generator多项式值a和大小。

在其他应用中，CRC-based技术用于验证data transmission或存储完整性。在EN / IEC 60335-1 st的范围内他们的一种手段验证Flash备忘录诚信。CRC计算单元帮助计算签名durin软件g运行时，要比较引用签名编辑 在链接处生成 - 时间并存储在给定的内存位置。

3.5电源 管理

3.5.1 供电方案

- $V_{DD} = 2.4$ 至 $3.6\text{ V}$ ： I / O和内部的外部电源监管机构。提供外部通过VDD引脚。
- $V_{DDA} =$ 从 $V_{DD}$  至 $3.6\text{ V}$ ：外部模拟电源为ADC电源，复位块， 驻地协调员和PLL。  $V_{DDA}$ 电压等级必须是always大于或等于 $V_{DD}$  电压水平，必须先提供。

更多信息关于如何连接电源引脚的问题，参见图e 12：供电方案。

3.5.2 电源监控器

该设备已集成 上电复位（POR）和电源- 复位（PDR）电路秒。它们始终处于活动状态，并确保正常运行 高于 $2\text{ V}$ 的阈值。装置保持重置模式n监控的电源电压年龄低于指定的年龄阈值， $V_{POR} / PDR$  不需要 外部重置 电路。

- POR monit 只有 $V_{DD}$  供电电力即 在启动期间这是必需的 那个 $V_{DDA}$  应该先到达并且大于或等于 $V_{DD}$ 。
- PDR mo 这两个人都是e  $V_{DD}$  和 $V_{DDA}$  供电电压年龄，但 $V_{DDA}$  功率 供应主管可以是disabled（按程序一个专门的Option）减少 如果应用程序设计确保 $V_{DD}$  的功耗 等于 $V_{DD}$  更高汉或  $V_{DDA}$ 。

3.5.3 Voltage 调节器

监管机构有两个运营模式des和它始终启用af重置。

- Main（MR）用于正常操作模式（跑）。
- S中可以使用低功率（LPR） 顶级模式所在的电源 需求减少。

在S.tandby模式，它被放入po下来模式。在此模式下，稳压器输出为高电平 阻抗和内核电路y断电，导致零消耗（但是 寄存器的内容d SRAM丢失）。



3.5.4低功耗 模式

STM32F030x4 / x6 / x8 / xC 微控制器支持三个低-功率模式实现低功耗，短路的最佳折衷方案制作时间和可用唤醒来源：

- 睡眠模式  
在休眠模式下，仅停止CPU。所有周边外围人士继续经营e和可以唤醒CPU时 发生中断/事件。
- Stop 模式  
小号Top模式实现非常低的功率呢消费在保持连续的同时离子SRAM的内容并注册。所有时钟都在1.8 V域名是止损d，PLL，HSI RC和thE HSE晶体振荡器被禁用。电压调节器也可以放入正常或低功率的德。  
该设备可以从S唤醒任何EXTI线的顶级模式。EXTI线source可以是16个exte之一mal lines和R.TC。
- Standby 模式  
Standby模式用于实现最低功耗离子。内置的电压调节lator被关掉了 整个1.8 V域都是供电的F。该PLL，HSI RC和HSE晶体振荡器也被关闭。进入后小号tandby模式，SRAM和寄存器内容除了R中的寄存器外，s丢失了TC域和S.tandb电路。  
设备退出S 坦迪莫de外部复位（NRST引脚），IWDG复位，a上升的边缘 WKUP引脚，或RT发生C事件。

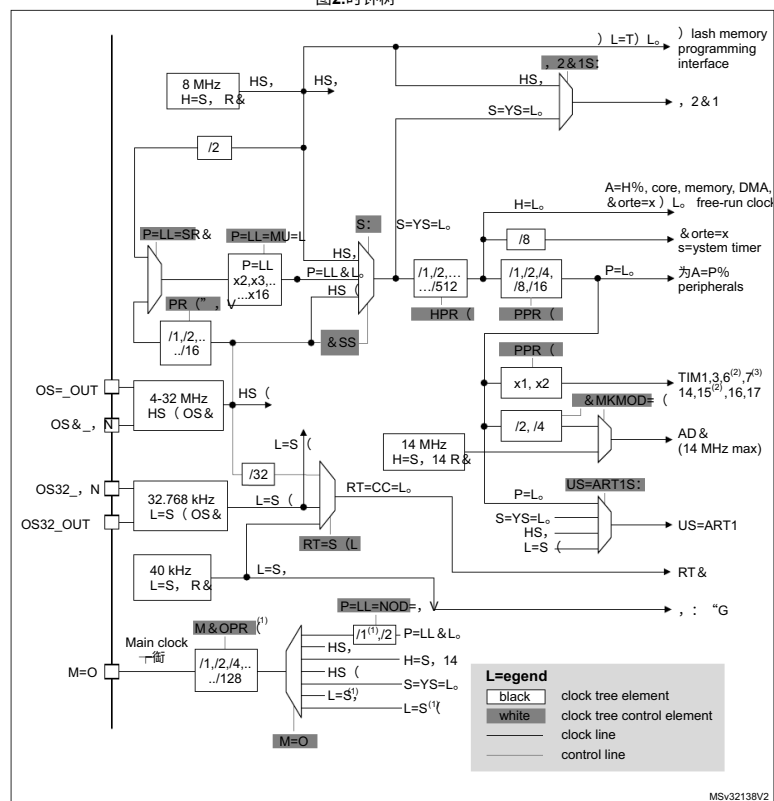
注意：RTC，IWDG，和 相应的时钟如此尿素是n因进入而停止 小号最佳或S.t和模式。

3.6 时钟和startup

系统时钟选择在启动时执行，但内部RC 8 MHz oscillator是选为 默认CPU时钟 重置。一个 可以选择外部4-32 MHz时钟在哪种情况下，它会被监控失败。如果检测到故障，系统将自动切换回到内部RC振荡器。如果启用，则会生成软件中断。同样，满满的打断管理必要时可以使用PLL时钟输入（例如，开启）间接使用的外部晶体，电容器或振荡器的故障）。

几个预分频器允许应用程序配置AHB和APB的频率域。AHB和APB域的最大频率为48 MHz。

图2.时钟树



1. 适用于STM32F030x4 / x6 / xC器件。
2. 适用于STM32F030x8 / xC器件。
3. 适用于STM32F030xC器件。

### 3.7 通用输入S /输出小号 端口 (GPIO)

每个GPIO pins可以配置通过软件作为输出（推拉或开漏），如输入（有或没有上拉或下拉）或按照ipheral交替功能。大部分的GPIO引脚与。共享DIGITAL或模拟改变nate函数。

如果需要，可以锁定I/O配置为了减轻特定的顺序  
避免虚假 写信给e I/O注册ERS。

3.8 直接内存访问控制器（DMA）

5通道属I-purpose DMA管理内存到 -记忆，周边全部擦除到存储器  
和记忆到每个外围转移秒。

DMA支持circular buffer管理，删除 需要用户代码  
interventi在控制时到达end的缓冲区。

每个频道都是连词ected到专用hardw是一个重新DMA请求s，支持software  
触发每个频道。配置由sof完成两者之间的tware和传输大小  
来源和目的地独立。

DMA可与主外设一起使用：SPI，I2C，USART，所有TIMx定时器（除外  
TIM14）和ADC。

3.9中断小号和事件

3.9.1 嵌套向量中断控制器（NVIC）

STM32F0xx系列嵌入了嵌套矢量 中断控制器能够提供le up  
32个可屏蔽中断通道（不包括Co的16个中断线）RTEX ⑧-M0）和4  
优先级。

- 紧密耦合的NVIC提供低延迟中断处理
- 中断入口向量t 能够解决问题直接瞄准核心
- 紧密耦合的NVIC核心接口
- 允许早期处理o f中断小号
- 处理迟到的更高的先验 ty中断
- 支持t AIL-链接
- 处理器状态自动保存
- 中断en 尝试恢复inte没有破坏退出 指示头

这个硬件块提供灵活的霹雳马nagement 特征 与微量中断  
潜伏。

3.9.2 扩展中断/事件控制器（EXTI）

延长的中断t / event co ntroller包括32条边缘线的 s用来生成  
中断/事件请求并唤醒系统。Ea ch line可以独立使用  
配置为选择触发事件（上升沿，下降沿，两者）并可以屏蔽  
独立地。挂起的寄存器维护st中断请求的原因秒。EXTI  
可以检测到外部脉冲wid更短的than内部时钟周期。最多55  
GPIO可以连接到16 exter最终中断线秒。





3.10 模拟到数字转换器（ADC）

12位模拟到 数字转换器 最多有16个外部和2个内部（temperature 传感器，电压重新ference measurement）陈nel s并执行单一转换-射击或扫描莫DES。在扫描中 模式，automatic conversion在选定的一组上执行模拟输入TS。

ADC可以由DMA控制器提供服务。

一个模拟看门狗功能allo非常精确的监控 con转换电压 一，部分或全部选定频道。一个间隔收敛时产生upt特德伏特加是的在计划之外med threshoLDS。

3.10.1 Temperature 传感器

温度sensor（TS）生成电压V. 感 随线性变化温度。

温度传感器 内部连接到ADC\_IN16输入通道即用来转换森吸收输出电压年龄变成一个数字值。

传感器提供良好的线性但它必须经过校准以获得良好的结果所有te的准确性温度 测量。 作为温度的抵消e传感器各不相同从芯片到 芯片由于 过程变量你，你ncalibrated int温度温度奈尔是适合app检测温度变化的药物LY。

To改善 准确性是的emperatur传感器measurement，每个开发者冰是单独出厂校准 由ST。te mp温度传感器工厂校准数据一个是 由ST存储在系统存储区中，a在只读模式下可访问。

能够3.T温度森校准n值

校准值名称	说明	存储器地址
TS_CAL1	获得的TS ADC原始数据 温度为30°C (± 5°C) ， V <sub>DDA</sub> = 3.3 V (± 10 mV)	0x1FFF F7B8 - 0x1FFF F7B9

3.10.2 内部电压年龄参考（V. REFIN）

内部电压参考nce（V REFIN）提供刺le（带隙）伏特年龄输出ADC。V<sub>REFINT</sub> 内部连接到ADC\_IN17输入通道。钽精确伏特年龄of REFIN 是单独的很容易每个部分由ST du戒指产品测试d存储在系统内存区域。它是以只读模式访问。

能力4.内部 电压参考校准定量值小号

校准值名称	说明	存储器地址
VREFINT_CAL	原始数据a acqui红了 温度为30°C (± 5°C) ， V <sub>DDA</sub> = 3.3 V (± 10 mV)	0x1FFF F7BA - 0x1FFF F7BB

3.11 吨我和看门狗

STM32F030x4 / x6 / x8 / xC器件包括最多五个ge橙花，purpose计时器，两个bASIC  
定时器和一个高级控制时间[R。

铝b升E 5 比较es的特点不同的计时器。

T能够5.Timer feature comp阿里森							
计时器 类型	蒂姆呢	计数器 解析度	计数器 类型	预分频器 因子	DMA请求 代	捕获/比较 渠道	补充 产量小号
高级 控制	TIM1	16位	向上， 下， 向上/向下	任何整数 1之间 和65536	叶s	4	3
一般 目的	TIM3	16位	向上， 下， 向上/向下	任何整数 1之间 和65536	叶s	4	-
	TIM14	16位	向上	任何整数 1之间 和65536	没有	1	-
	TIM15 <sup>(1)</sup>	16位	向上	任何整数 1之间 和65536	叶s	2	-
	TIM16， TIM17	16位	向上	任何整数 1之间 和65536	叶s	1	1
基本	TIM6， <sup>(1)</sup> TIM7 <sup>(2)</sup>	16位	向上	任何整数 1之间 和65536	叶s	0	-

1. A仅适用于STM32F030x8 和STM32F030xC器件。
2. A仅适用于STM32F030xC器件

3.11.1高级控制计时器（TIM1）

先进的骗局控制计时器（TIM1）可以看作是一个ree-phase PWM multip六点左右  
通道。它 有完美的ntary PWM outpu使用programmab勒插入 死时间。 它  
也可以看作是一个补偿lete general-purpose计时器。这四个独立的陈内尔斯可以  
用于：

- 输入捕获 URE
- 输出公司 mpare
- PWM生成（边缘或中心 - 对齐模式）
- 单脉冲模式输出

如果配置为标准d 16位定时器，它具有与TIMx计时器相同的功能。如果  
配置为16位PWM发生器，它有完整的模块能力（0-100%）。

柜台可以是frozen在调试模式下。

许多功能都是 与thos分享电子的STandard计时器 有同样的  
建筑。先进公司控制计时器可以 牛逼herefore共同努力 与其他计时器  
通过T用于同步的 imer Link功能n或事件链接。

### 3.11.2 通用 timers (TIM3, TIM14..17)

有四个或五个同步可归属的I-purpose定时器嵌入在STM32F030x4 / 5233/ x8 / xC设备 (见[图b升E5](#) 为差异NCES)。每个通用计时器可用于生成PWM输出s, 或简单的时基。

#### TIM3

STM32F030x4 / 5233/ x8 / xC设备具有一个同步功能le 4-channel ge橙花用途计时器。TIM3基于16位自动重载up / d自己的计算机和16位预分频器。它有四个独立的ch每个输入捕获/输出的输出 COMPARE, PWM或单脉冲模式输出。这最多可以提供12个 输入捕获/输出比较s / PWM on最大的ackages。

TIM3一般紫色TIM定时器可以在TIM1前进的情况下工作d控制定时器通过T用于同步或事件链接的imer Link功能。

TIM3具有独立的DMA请求gen关合作。

这个计时器能够手持g正交 (增量al) 编码r信号和数字TAL来自的输出 1至3斤 - 如图1所示fect传感器。

柜台可以是frozen在调试模式下。

#### TIM14

此计时器基于16位自动重载d upcounter和16位prescaler。

TIM14具有一个用于输入捕获/输出的单通道mpare, PWM或oNE-脉冲模式输出。

它的计数器可以在调试模块中冻结即

#### TIM15, TIM16和TIM17

这些计时器基于16位au重新加载upcounter和一个16位预分频器。

TIM15有两个独立凹陷通道eas TIM16和TIM17 一个人唱歌乐输入捕获的通道/输出比较re, PWM或单脉冲模式输出。

TIM15, TIM16和TIM17定时器可以rk togeth呢, TIM15也可以运行通过T与TIM1imer Link功能r同步或事件链接。

TIM15可以与之同步 TIM16和TIM17。

TIM15, TIM16和TIM17有一个comp借助ary outpu与死亡时间的产生 和独立的DMA重新任务生成。

他们的柜台可以b在调试中冻结 模式。

### 3.11.3 基本 时间rs TIM6和TIM7

这些定时器可用作通用的16位时基。

### 3.11.4 独立 看家狗 (IWDG)

独立的watchdog基于8位预备缩放器和12位向下与...对抗用户定义的刷新窗口。它是由一个时钟n独立的40 kHz internal RC和它一样独立于主要的clock, 它可以在S中运行顶部和S.tandby模式。它

可以用eif作为一个观察dog重置 设备何时 出现问题s，或作为frEE应用程序timeout运行计时器管理。它是硬件或软件ware configurable通过选项字节。柜台可以冻结 在调试模式下。

### 3.11.5 系统 赢得看门狗（WWDG）

系统窗口看门狗基于7位向下计数器，可以设置为空闲运行。它可以用作监视器来重置d发生问题时的服务。它是从APB时钟（PCLK）开始计时。它有一个预警中断能力和计数器可以在调试模式下冻结。

### 3.11.6 SysTick 计时器

这个计时器是de指的是真实的时间经营 系统，但也可以使用 作为一个标准RDC倒柜台。它的特点是：

- 24位递减计数器
- 自动重载功能
- 可屏蔽系统中断发生器 当计数器到达时s 0
- Programmable 时钟源（HCLK或HCLK / 8）

### 3.12 实时 时钟（RTC）

RTC是一个独立的independent BCD计时器/计数器。它主要特点如下：

- 日历，亚秒，秒，m inutes, hours（12或24格式），工作日，约会，一个月，一年，以BCD（二进制编码的十进制）形式在。
- 自动校正28,29（跳跃 mo, 30和31天第n个。
- 可编程报警，从S唤醒 顶部和S.tandby模式功能。
- 带编程的定期唤醒单元 分辨率和期限。
- 动态校正 n从1到32767 R.TC时钟脉冲。这可以使用至同步RTC带主时钟。
- 数字校准电路，分辨率为1 ppm，用于补偿石英晶体不准确。
- T 反篡改改德可编程的引脚 过滤。MCU可以被唤醒来自S.顶部和S.tandby 模式安培事件 检测。
- T imestamp功能 哪个可以 习惯了在calen达尔内容。这个功能你可以触发b是时间上的一个事件放大器引脚，或通过篡改e发泄。MCU可以从S醒来顶部和S.时间上的tandby模式放大器事件ction。
- 参考时钟检测：可以使用更精确的se cond源时钟（50或60 Hz）用于提高日历精度。

RTC时钟源可以是：

- 32.768 kHz外部晶振
- 谐振器或振荡器
- 内部低功耗RC振荡器（ty 频率为40 kHz）
- 高速外部时钟除以32

3.13内部整合 电路接口 (I<sup>2</sup>C)

最多两个I2C接口 (I2C1和I2C2) 可以在多主机或奴隶模式。都可以支持Standard模式 (向上to 100 kbit / s) 或快速模式 (最多400 kbit / s)。一世2C1也支持快速模式加 (最高1 Mbit / s) , 20 mA输出驱动。

两者都支持7位和10-b它解决模式, 多个7-b奴隶地址 (两个地址, 一个配置能够面具)。他们还包括 可编程模拟和数字噪声滤波器。

表6.比较由I2C模拟和数字滤波器组成

- 模拟滤波器数字	滤波器
脉冲宽度抑制尖峰	≥ 50纳秒
优点	可用S中顶级模式
缺点	Variations取决于温度, 电压, 过程

另外, I2C1提供硬件重新支持为2.0 SMBUS 和PMBUS 1.1: ARP能力, 主机通知协议, 硬件CRC (PEC) 生成/验证, 超时验证和ALERT协议管理耳鼻喉科

DMA接口可以为I2C接口提供服务。

参考 [Table 7](#) 为差异补间I2C1和I2C2。

表7. STM32F030x4 / x6 / x8 / xC实现 (1)

I2C具有	I2C1	I2C2 功能(2)
7位寻址模式	X	X.
10位寻址模式	X	X.
小号标准模式 (向上至100 kbit / s)	X	X.
快速模式 (最高400 kbit / s)	X	X.
快速模式加 (最高1 Mbit / s) , 20mA 输出驱动器I / O	X	-
独立的clock	X	-
SMBus	X	-
唤醒来自STOP的akeup	-	-

- 1. X =支持。
- 2. 仅适用于STM32F030x8 / C器件。

3.14通用 同步/异步接收器/发送器 (USART)

该设备最多嵌入六个universal sync hrinous / asynchronous 接收器/变送器以最高6的速度进行通信 兆位/秒。

图8 概述了可用USART上实现的功能 接口。  
所有USART interf可以通过DMA控制器提供aces。

能够8. STM32F0x0 USART实现通货膨胀 (1)

USART模式/ 特征	STM32F030x4 STM32F030x6	STM32F030x8		STM32F030xC			
	USART1	USART1	USART2	USART1 USART2 USART3	USART4	USART5	USART6
硬件流量控制 调制解调器	X		X	X	X	X	-
连续 沟通使用 DMA	X		X	X	X	X	X
多处理器 通讯	X		X	X	X	X	X
小 号yñCH[	R0ñ0ü小	号 米0de		X		X	X
小 号米一 个[	RĤC一 个[			Rd 米0de			-
单线半双工前 通讯	X		X	X	X	X	X
一 世[	Rd一	个 小 号一		世[		R ĘñdĚC bñ0Cķ	
大 号一	世ñ 米0de		-	-	-	-	-
双时钟域和 唤醒from S.顶级模式	-		-	-	-	-	-
接收器超时 打断	X		X	.	-		X
Modbus通讯	-	-	-	-	-		
自动波特率检测 (支持的模式)	2		2	-		4	-
d[ R一	世vĚ[	R Ęñ一	个b升e		X		X
USART数据长度为	8和9位			7,8和9位			

1. X =支持。

3.15 串行外设接口（SPI）

最多两个SPI能够在从机和主机模式下完全通信，最高可达18 Mbit / s  
双工和半双工x通讯模式。3位预分频器给出s 8主模式  
频率和帧大小 可配置从4位到16位秒。  
SPI1和SPI2完全相同并且实现t为集featur的如图所示他跟随 表。

表9. STM32F030x4 / x6 / x8 / xC SPI工具通货膨胀 (1)

SPI具有	SPI1	SPI2 功能 (2)
硬件CRC计算	X	X.
Rx / Tx FIFO	X	X.
NSS脉冲模式	X	X.
TI模式	X	X.

1. X =支持。  
2. 不适用于STM32F030x4 / 6。

3.16 串行线调试端口 (SW-DP)

同时提供ARM SW-DP接口wa串口线调试ging工具要连接到MCU。



#### 4 引脚s和引脚说明

图3. LQFP64 64引脚package pin出（顶视图），对于STM32F030x4/6/8设备

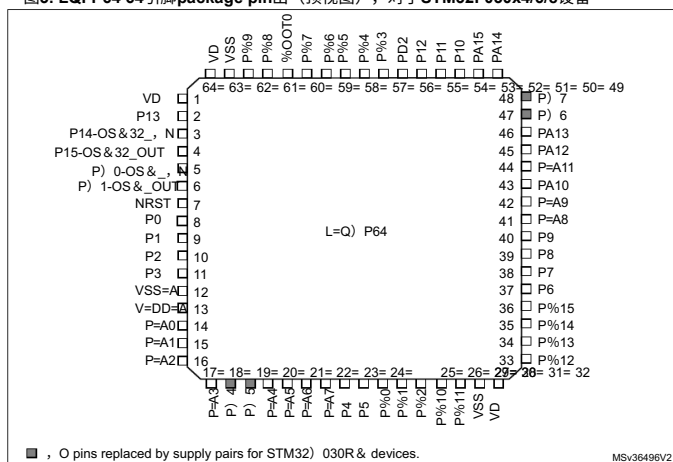


图4. LQFP64 64引脚package pinout (顶视图), 用于STM32F030RC器件小号

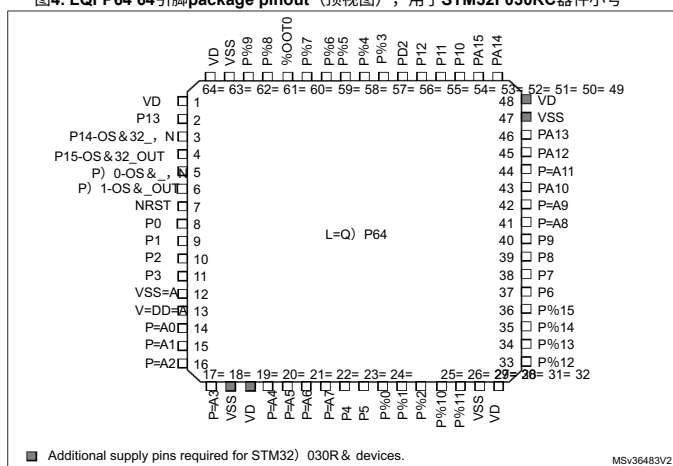




图5. LQFP48 48引脚package pinout（顶视图），对于STM32F030x4/6/8设备

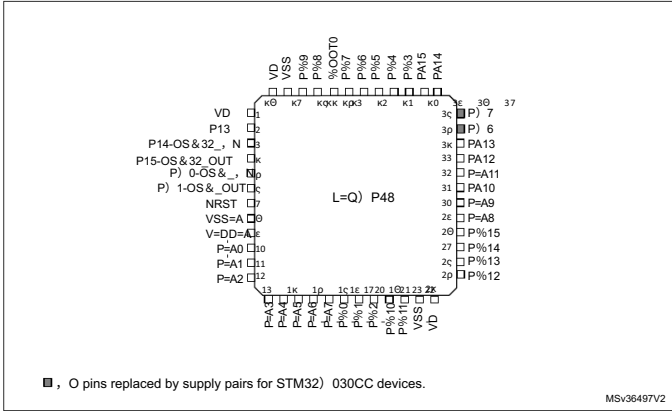


图6. LQFP48 48引脚package pinout（顶视图），用于STM32F030CC器件小号

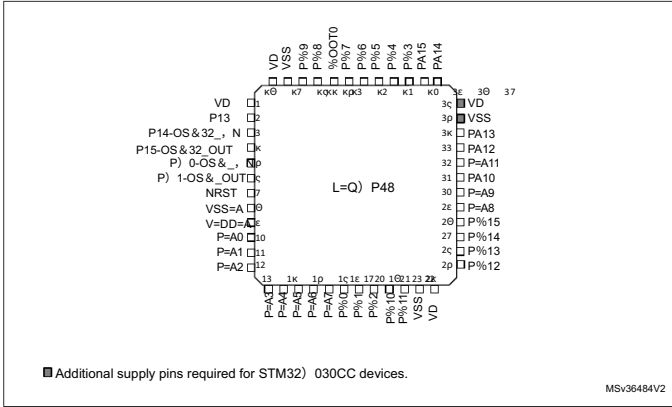


图7. LQFP32 32针package pinout (顶视图)

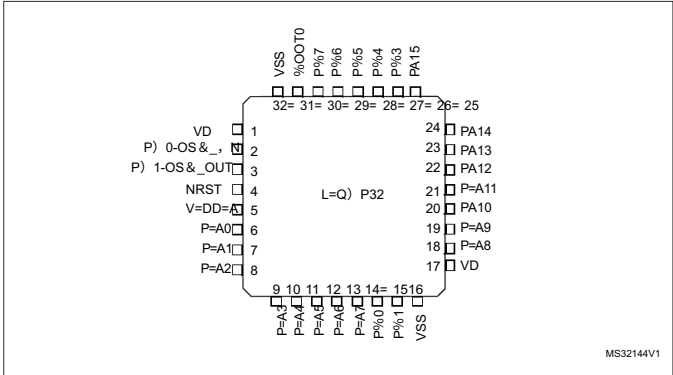
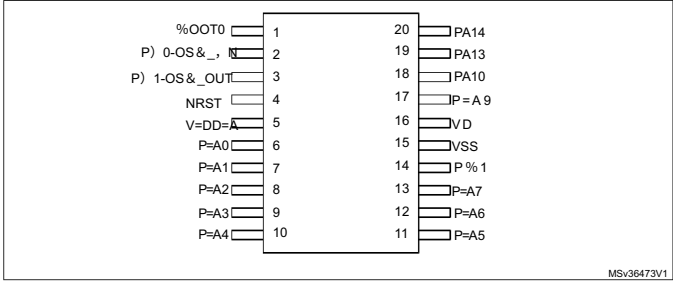


图8. TSSOP20 20针package pinout (顶视图)



能够10. 传奇/ ab引脚分配中使用的缩减能够		
名称	缩写	定义
别名	除非另有规定括号中的引脚名称，引脚功能期间和复位后与实际引脚名称相同	
针型	S	供应引脚
	我	只输入引脚
	I / O	输入/输出引脚
I / O结构	FT	5 V容忍I / O.
	FTf	5 V容忍I / O，FM + 上限能够
	TT一个	3.3 V宽容I / O直接连接到ADC
	TC	S.标准3.3 VI / O.
	B	专用BOOT0销
	RST	双向复位引脚，内置弱上拉电阻
笔记	除非注释另有说明，否则所有I / O都将在期间和之后设置为浮动输入重启。	
销功能	备用功能	通过GPIOx_AFR寄存器选择的功能
	额外功能	直接选择/启用的功能d 通过外围区域讲演者

能够11. STM32F030x4 / 6/8 / C引脚definitions									
针号				别名 (功能af之三重启)	针型	I / O结构	笔记	引脚功能	
LQFP64	LQFP48	LQFP32	TSSOP20					复用功能	一个dditional功能
1	1	-	-	VDD		S	-	互补电源	
2	2	-		-	P	.C13	(1)	我/Ø -TC	RTC_Ŧ一个MP1， RTC_TS， RTC_OUTŦ， WKUP2
3	3	-		PC14-OSC32_IN (PC14)	I / O	TC	(1)	-	OSC32_IN
4	4	-		PC15-OSC32_OUT (PC15)	I / O	TC	(1)	-	OSC32_OUT
5	5	2	2	PF0-OSC_IN (PF0)	I / O	FT	-	I2C1_SDŦ	OSC_IN
6	6	3	3	PF1-OSC_OUT (PF1)	I / O	FT	-	I2C1_SCŦ	OSC_OUT
7	7	4	4	NRST	I / O	RST	-	设备复位输入/内部复位输出 (低电平有效)	

能够11. STM32F030x4/6/8 / C 引脚定义（继续）									
针号				别名 (功能af之三 重启)	针型	I / O 结构	笔记	引脚功能	
LQFP64	LQFP48	LQFP32	TSSOP20					复用功能	一个dditional功能
8	-	-	-	-	P	.C0		事件输出 USART6_TX <sup>(5)</sup> ↑	-ADC_IN10
9	-	-	-	-	P	.C1		事件输出 USART6_RX <sup>(5)</sup> ↑	-ADC_IN11
10	-	-	-	PC2	I / O	TTa	-	SPI2_MISO <sup>(5)</sup> 事件输出	ADC_IN12
11	-	-	-	P.C3	我/O	TTa	-	SPI2_MOSI <sup>(5)</sup> 事件输出	ADC_IN13
12	8	-	-	VSSA	S	-	-	模拟地	
13	9	5	5	VDDA	S	-	-	模拟电源	
14	10	6	6	PA0	I / O	TTa		USART1_CTS <sup>(2)</sup> - USART2_CTS <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> USART4_TX <sup>(5)</sup>	ADC_IN0, RTC_一个MP2, WKUP1
15	11	7	7	PA1	I / O	TTa		USART1_RTS <sup>(2)</sup> USART2_RTS <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> 事件输出, USART4_RX <sup>(5)</sup>	ADC_IN1
16	12	8	8	PA2	I / O	TTa		USART1_TX <sup>(2)</sup> - USART2_TX <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> TIM15_CH1 <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup>	ADC_IN2, WKPU4 <sup>(5)</sup>
17	13	9	9	PA3	I / O	TTa		USART1_RX <sup>(2)</sup> - USART2_RX <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> TIM15_CH2 <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup>	ADC_IN3
18 <sup>(4)</sup>	-	-	-	P	F4		<sup>(4)</sup> 我/O 启动	-	
18 <sup>(5)</sup>	-	-	-	VSS	S	-	<sup>(5)</sup>	地面	
19 <sup>(4)</sup>	-	-	-	P	F5		<sup>(4)</sup> 我/O 启动	-	
19 <sup>(5)</sup>	-	-	-	V	dD		<sup>(5)</sup>	- 互补电源	
20	14	10	10	PA4	I / O	TTa		SPI1_NSS, USART1_CK <sup>(2)</sup> - USART2_CK <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> TIM14_CH1, USART6_TX <sup>(5)</sup>	ADC_IN4
21	15	11	11	PA5	我/O	TTa	-	SPI1_SCK, USART6_RX <sup>(5)</sup>	ADC_IN5

能够11. STM32F030x4/6/8 / C 引脚定义 (继续)									
针号				别名 (功能af之三 重启)	针型	I / O 结构	笔记	引脚功能	
LQFP64	LQFP48	LQFP32	TSSOP20					复用功能	一个dditional功能
22	16	12	12	PA6		I / O	TTa	- SPI1_MISO, TIM3_CH1, TIM1_BKIN, TIM16_CH1, 事件输出 USART3_CTS <sup>(5)</sup>	ADC_IN6
23	17	13	13	PA7		I / O	TTa	- SPI1_MOSI, TIM3_CH2, TIM14_CH1, TIM1_CH1N, TIM17_CH1, 事件输出	ADC_IN7
24	-	-	-	PC4		I / O	TTa	- 事件输出, USART3_TX <sup>(5)</sup>	ADC_IN14
25	-	-	-	PC5		I / O	TTa	- USART3 <sup>(5)</sup> RX	ADC_IN15, WKPU5 <sup>(5)</sup>
26	18	14	-	PB0		I / O	T.Ta	- TIM3_CH3, TIM1_CH2N, 事件输出, USART3_CK <sup>(5)</sup>	ADC_IN8
27	19	15	14	PB1		I / O	T.Ta	- TIM3_CH4, TIM14_CH1, TIM1_CH3N, USART3_RTS <sup>(5)</sup>	ADC_IN9
28	20	-	-	PB2		I / O	FT <sup>(6)</sup>	-	
29	21	-	-	PB10		I / O	FT	- SPI2_SCK <sup>(5)</sup> , I2C1_SCL <sup>(2)</sup> , I2C2_SCL <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> USART3_TX <sup>(5)</sup>	-
30	22	-	-	PB11		I / O	FT	- I2C1_SDA <sup>(2)</sup> , I2C2_SDA <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> 事件输出, USART3_RX <sup>(5)</sup>	-
31	23	16	-	VSS		S	-	接地	
32	24	17	16	VDD		S	-	数字电源	
33	25	-	-	PB12		I / O	FT	- SPI1_NSS <sup>(2)</sup> , SPI2_NSS <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> TIM1_BKIN, 事件输出, USART3_CK <sup>(5)</sup>	-

能够11. STM32F030x4/6/8 / C 引脚定义 (继续)									
针号				别名 (功能af之三 重启)	针型	I / O 结构	笔记	引脚功能	
LQFP64	LQFP48	LQFP32	TSSOP20					复用功能	一个dditional功能
34	26	-	-	PB13	I / O	FT	-	SPI1_SCK <sup>(2)</sup> SPI2_SCK <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> I2C2_SCL <sup>(5)</sup> TIM1_CH1N, USART3_CTS <sup>(5)</sup>	-
35	27	-	-	PB14	I / O	FT	-	SPI1_MISO <sup>(2)</sup> SPI2_MISO <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> I2C2_SDA <sup>(5)</sup> TIM1_CH2N, TIM15_CH1 <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> USART3_RTS <sup>(5)</sup>	-
36	28	-	-	PB15	I / O	FT	-	SPI1_MOSI <sup>(2)</sup> SPI2_MOSI <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> TIM1_CH3N, TIM15_CH1N <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> TIM15_CH2 <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup>	RTC_REFIN, WKPU7 <sup>(5)</sup>
37	-	-	-	PC6	I / O	FT	-	TIM3_CH1	-
38	-	-	-	PC7	I / O	FT	-	TIM3_CH2	-
39	-	-	-	PC8	I / O	FT	-	TIM3_CH3	-
40	-	-	-	PC9	I / O	FT	-	TIM3_CH4	-
41	29	18	-	PA8	I / O	FT	-	USART1_CK, TIM1_CH1, 事件输出, MCO	-
42	30	19	17	PA9	I / O	FT	-	USART1_TX, TIM1_CH2, TIM15_BKIN <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> I2C1_SCL <sup>(2)</sup> , <sup>(5)</sup>	-
43	31	20	18	PA10	I / O	FT	-	USART1_RX, TIM1_CH3, TIM17_BKIN I2C1_SDA <sup>(2)</sup> , <sup>(5)</sup>	-
44	32	21	-	PA11	我/ O	FT	-	USART1_CTS, TIM1_CH4, 事件输出, I2C2_SCL <sup>(5)</sup>	-
45	33	22	-	PA12	I / O	FT	-	USART1_RTS, TIM1_ETR, 事件输出, I2C2_SDA <sup>(5)</sup>	-

能够11. STM32F030x4/6/8 / C 引脚定义 (继续)									
针号				别名 (功能af之三 重启)	针型	I / O 结构	笔记	引脚功能	
LQFP64	LQFP48	LQFP32	TSSOP20					复用功能	一个dditional功能
46	34	23	19	PA13 (SWDIO)	I / O	FT	(7)	IR_OUT, SWDIO	-
47 <sup>(4)</sup>	35 <sup>(4)</sup>	-	-	P .F6			我/0 <sup>(4)</sup> F†	I2C1_SCL <sup>(2)</sup> I2C2_SCL <sup>(3)</sup>	-
47 <sup>(5)</sup>	35 <sup>(5)</sup>	-	-	VSS	S	-	(5)	地面	
48 <sup>(4)</sup>	36 <sup>(4)</sup>	-	-	P .F7			我/0 <sup>(4)</sup> F†	I2C1_SDA <sup>(2)</sup> I2C2_SDA <sup>(3)</sup>	-
48 <sup>(5)</sup>	36 <sup>(5)</sup>	-	-	V .dD			S <sup>(5)</sup>	- 互补电源	
49	37	24	20	PA14 (SWCLK)	I / O	FT	(7)	USART1_TX <sup>(2)</sup> USART2_TX <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> SWCLK	-
50	38	25	-	PA15	I / O	FT		SPI1_NSS, USART1_RX <sup>(2)</sup> - USART2_RX <sup>(3)</sup> , <sup>(5)</sup> USART4_RTS <sup>(5)</sup> 事件输出	-
51	-	-	-	PC10	I / O	FT	-	USART3_TX <sup>(5)</sup> USART4_TX <sup>(5)</sup>	-
52	-	-	-	PC11	I / O	FT	-	USART3_RX <sup>(5)</sup> USART4_RX <sup>(5)</sup>	-
53	-	-	-	PC12	I / O	FT	-	USART3_CK <sup>(5)</sup> USART4_CK <sup>(5)</sup> USART5_TX <sup>(5)</sup>	-
54	-	-	-	PD2	I / O	FT	-	TIM3_ETR, - USART3_RTS <sup>(5)</sup> USART5_RX <sup>(5)</sup>	-
55	39	26	-	PB3	I / O	FT	-	SPI1_SCK, 事件输出, USART5_TX <sup>(5)</sup>	-
56	40	27	-	PB4	I / O	FT	-	SPI1_MISO, TIM3_CH1, 事件输出, TIM17_BKIN <sup>(5)</sup> USART5_RX <sup>(5)</sup>	-
57	41	28	-	PB5	I / O	FT	-	SPI1_MOSI, I2C1_SMBA, TIM16_BKIN, TIM3_CH2, USART5_CK_RT小粵	WKPU6 <sup>(5)</sup>

能够11. STM32F030x4/6/8 / C 引脚定义（继续）									
针号				别名 (功能af之三 重启)	针型	I / O结构	笔记	引脚功能	
LQFP64	LQFP48	LQFP32	TSSOP20					复用功能	一个dditional功能
58	42	29	-	PB6	I / O	FTf	-	I2C1_SCL, USART1_TX, TIM16_CH1N	-
59	43	30	-	PB7	I / O	FTf	-	I2C1_SDA, USART1_RX, TIM17_CH1N, USART4_CTS <sup>(5)</sup>	-
60	44	31	1	BOOT0	I	B	-	引导存储器选择	
61	45	-	-	PB8	I / O	FTf <sup>(6)</sup>	-	I2C1_SCL, TIM16_CH1	-
62	46	-	-	PB9	I / O	FTf	-	I2C1_SDA, IR_OUT, SPI2_NSS <sup>(5)</sup> , TIM17_CH1, 事件输出	-
63	47	32	15	VSS	S	-	-	接地	
64	48	1	16	VDD	S	-	-	数字电源	

1. PC13, PC14和PC15通过电源开关供电。由于开关仅吸收有限的电流 (3 mA) , 在输出模式下使用GPIO PC13至PC15是有限的:  
- 速度不应超过2 MHz, 最大负载为30 pF。  
- 不得将这些GPIO用作电流源 (例如, 驱动LED) 。
2. 此功能仅适用于STM 32F030x6和STM32F030x4器件。
3. 此功能仅适用于STM32F030x8器件。
- 4.仅 适用于STM32F030x4 / 6/8器件。
5. 仅适用于STM32F030xC器件。
6. 在LQFP32 package, PB2和PB8应被视为未连接的引脚 (即使是they不在包, 它们不会被硬件强制定义。
7. After reset, 这些引脚配置为SWDIO和SWCLK备用功能, 以及intSWDIO引脚上的ernal上拉电阻并激活SWCLK引脚上的内部下拉电阻。





能够12.替代功能 通过选择 GPIOA\_AFR寄存器 对于港口A.

引脚名称	AF0	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6
PA0	-	USART1_CTS <sup>(2)</sup>	(3) -	-	USART4_TX <sup>(1)</sup>	-	
		USART2_CTS <sup>(1)</sup>					
PA1	EVENTOUT	USART1_RTS <sup>(2)</sup>	(3) -	-	USART4_RX <sup>(1)</sup>	TIM15_CH1N <sup>(1)</sup>	-
		USART2_RTS <sup>(1)</sup>					
PA2	TIM15_CH1 <sup>(1)</sup>	USART1_TX <sup>(2)</sup>	(3) -		-		-
		USART2_TX <sup>(1)</sup>					
PA3	TIM15_CH2 <sup>(1)</sup>	USART1_RX <sup>(2)</sup>	(3) -		-		-
		USART2_RX <sup>(1)</sup>					
PA4	SPI1_NSS	USART1_CK <sup>(2)</sup>	(3) -	-	TIM14_CH1	USART6_TX <sup>(1)</sup>	-
		USART2_CK <sup>(1)</sup>					
PA5	SPI1_SCK	-	-	-	-	USART6_RX <sup>(4)</sup>	-
PA6	SPI1_MISO	TIM3_CH1	TIM1_BKIN	-	USART3_CTS <sup>(5)</sup>	TIM16_CH1	EVENTOUT
PA7	SPI1_MOSI	TIM3_CH2	TIM1_CH1N	-	TIM14_CH1	TIM17_CH1	EVENTOUT
PA8	MCO	USART1_CK	TIM1_CH1	EVENTOUT	-	-	-
PA9	TIM15_BKIN <sup>(1)</sup>	(3) USART1_TX	TIM1_CH2	-	I2C1_SCL <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	MCO <sup>(1)</sup>	-
PA10	TIM17_BKIN	USART1_RX	TIM1_CH3	-	I2C1_SDA <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>	-	
PA11	EVENTOUT	USART1_CTS	TIM1_CH4	-	-	SCL	-



能够12. Altern吃功能选择通过GPIOA\_AFR端口A的寄存器 (续) inued)

引脚名称	AF0	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5	AF6
PA12	EVENT出	美国RT1_RTS	TIM1_ETR	-	-	SDA	-
PA13	SWDIO	IR_OUT	-	-	-	-	-
PA14	S.w^C大号k	USART1_TX <sup>(2)</sup>	- <sup>(3)</sup>		-		-
		USART2_TX <sup>(1)</sup>					
PA15	SPI1_NSS	USART1_RX <sup>(2)</sup>	- <sup>(3)</sup>	EVENTOUT	USART4_RTS <sup>(1)</sup>	-	
		USART2_RX <sup>(1)</sup>					

1. 此功能适用于STM32F030xC器件。  
2. 此功能适用于STM32F030x4和STM32F030x6器件。  
3. 此功能适用于STM32F030x8器件。

能够13. Altern通过GPIOB\_AFR reg选择的功能B口的废物

别名	AF0	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5
PB0	EVENTOUT	TIM3_CH3	TIM1_CH2N	-	USART3_CK <sup>(2)</sup>	-
PB1		TIM14_CH1	TIM3_CH4		TIM1_CH3N <sup>(1)</sup>	-
PZ2	-		-		-	-
PB3	SPI1_SCK	EVENTOUT	-	-	USART5_TX <sup>(2)</sup>	-
PB4	SPI1_MISO	TIM3_CH1	EVENTOUT	-	USART5_RX <sup>(2)</sup>	TIM17_BKIN <sup>(1)</sup>
PB5	SPI1_MOSI	TIM3_CH2	TIM16_BKIN	I2C1_SMBA	USART5_CK_RTS <sup>(1)</sup>	-
PB6	USART1_TX	I2C1_SCL	TIM16_CH1N	-	-	-
PB7	USART1_RX	I2C1_SDA	TIM17_CH1N	-	USART4_CTS <sup>(1)</sup>	-

USART3\_RTS

能够改变函数selected THROUGH GPIOB\_AFR注册为port B (续)

别名	AF0	AF1	AF2	AF3	AF4	AF5
PB8	-	I2C1_SCL	TIM16_CH1	-	-	-
PB9	IR_OUT	I2C1_SDA	TIM17_CH1	EVENTOUT	-	SPI2_NSS
PB10	-	I2C1_SCL <sup>(2)</sup>	-		USART3_TX <sup>(1)</sup>	SPI2_SCK <sup>(1)</sup>
		I2C2_SCL <sup>(1)</sup> <sup>(3)</sup>			USART3_RX <sup>(1)</sup>	-
PB11↑	EVENTOUT	I2C1_SDA <sup>(2)</sup>	-	-	USART3_RX <sup>(1)</sup>	-
		I2C2_SDA <sup>(1)</sup> <sup>(3)</sup>				
PB12	SPI1_NSS <sup>(2)</sup>	EVENTOUT	TIM1_BKIN	-	USART3_RT <sup>(1)</sup>	TIM15 <sup>(1)</sup>
	SPI2_NSS <sup>(1)</sup> <sup>(3)</sup>					
PB13	SPI1_SCK <sup>(2)</sup>	-	TIM1_CH1N	-	USART3_CTS <sup>(1)</sup>	I2C2_SCL <sup>(1)</sup>
	SPI2_SCK <sup>(1)</sup> <sup>(3)</sup>					
PB14	SPI1_MISO <sup>(2)</sup>	TIM15_CH1 <sup>(1)</sup> <sup>(3)</sup>	TIM1_CH2N	-	USART3_RTS <sup>(1)</sup>	I2C2_SDA <sup>(1)</sup>
	SPI2_MISO <sup>(1)</sup> <sup>(3)</sup>					
PB15	SPI1_MOSI <sup>(2)</sup>	TIM15_CH2 <sup>(1)</sup> <sup>(3)</sup>	TIM1_CH3N	TIM15_CH1N <sup>(1)</sup> <sup>(3)</sup>	-	
	SPI2_MOSI <sup>(1)</sup> <sup>(3)</sup>					

1. 此功能适用于STM32F030xC器件。  
2. 此功能适用于STM32F030x4和STM32F030x6器件。  
3. 此功能适用于STM32F030x8器件。

能力14.替代功能通过GPIOC\_AFR注册选择的离子C口

引脚名称	AF0	AF1 <sup>(1)</sup>	AF2 <sup>(1)</sup>
PC0	EVENTOUT	-	USART6_TX
PC1	EVENTOUT	-	USART6_RX
PC2	EVENTOUT	SPI2_MISO	-
PC3	EVENTOUT	SPI2_MOSI	-
PC4	EVENTOUT	USART3_TX	-
PC5	-	USART3_RX	-
PC6	TIM3_CH1	-	-
PC7	TIM3_CH2	-	-
PC8	TIM3_CH3	-	-
PC9	TIM3_CH4	-	-
PC10	USART4_TX <sup>(1)</sup>	USART3_TX	-
PC11	USART4_RX <sup>(1)</sup>	USART3_RX	-
PC12	USART4_CK <sup>(1)</sup>	USART3_CK	USART5_TX
PC13	-	-	-
PC14	-	-	-
PC15	-	-	-

1. A仅适用于STM32F030xC器件。

能力15.替代功能通过GPIOD\_AFR选择的离子注册港口D的人

引脚名称	AF0	AF1 <sup>(1)</sup>	AF2 <sup>(1)</sup>
PD2	TIM3_ETR	USART3_RTS	USART5_RX

1. A仅适用于STM32F030xC器件。

能力16.替代通过GPIOF选择的功能\_AFR为端口F注册

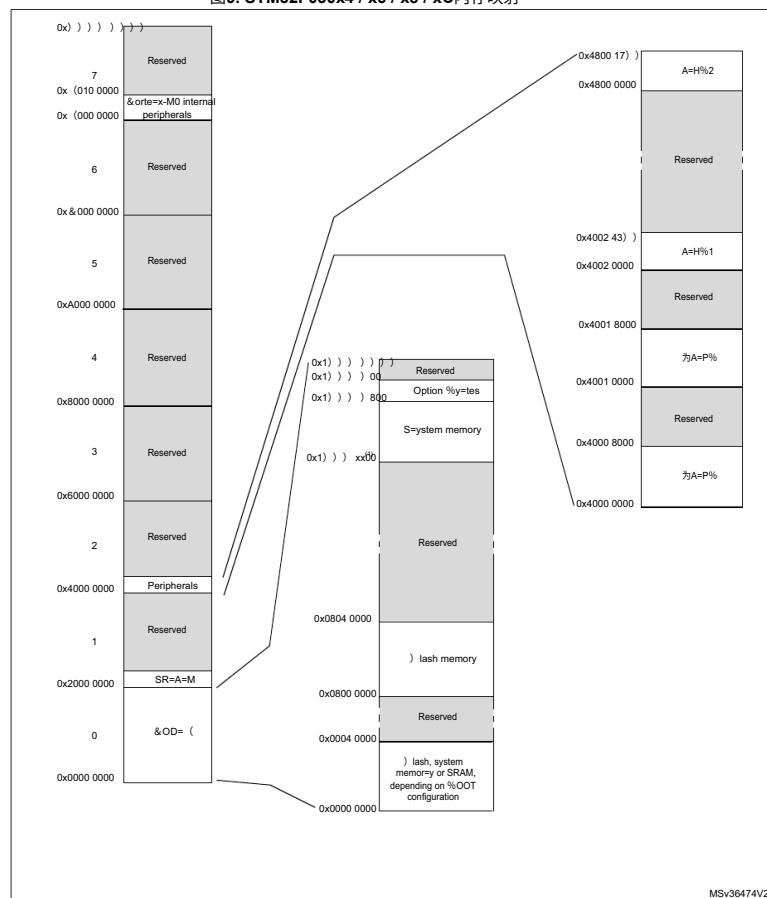
引脚名称	AF0	AF1 <sup>(1)</sup>
PF0	-	I2C1_SDA
PF1	-	I2C1_SCL

1. A仅适用于STM32F030xC器件。



## 5 记忆 制图

**图9. STM32F030x4 / x6 / x8 / xC内存映射**



1. 对于STM32F030x4, STM32F030, 系统存储器的起始地址为0x1FFF EC00x6和STM32F030x8器件, 和STM32F030xC器件的0x1FFF D800。

能够17. STM32F030x4 / x6 / x8 / xC periph注册边界 地址

总线	边界地址	大小	外设
- 0x4	800 1800 - 0x5FFF FFFF	~384 MB	保留
AHB2	0x4800 1400 - 0x4800 17FF	1 KB	GPIOF
	0x4800 1000 - 0x4800 13FF	1 KB	保留
	0x4800 0C00 - 0x4800 0FFF	1 KB	GPIOD
	0x4800 0800 - 0x4800 0BFF	1 KB	GPI
	0x4800 0400 - 0x4800 07FF	1 KB	GPIOB
	0x4800 0000 - 0x4800 03FF	1 KB	GPIOA
- 0x4	002 4400 - 0x47FF FFFF	~128 MB	保留
AHB1	0x4002 3400 - 0x4002 43FF	4 KB	保留
	0x4002 3000 - 0x4002 33FF	1 KB	CRC
	0x4002 2400 - 0x4002 2FFF	3 KB	保留
	0x4002 2000 - 0x4002 23FF	1 KB	FLASH Interface
	0x4002 1400 - 0x4002 1FFF	3 KB	保留
	0x4002 1000 - 0x4002 13FF	1 KB	RCC
	0x4002 0400 - 0x4002 0FFF	3 KB	保留
	0x4002 0000 - 0x4002 03FF	1 KB	DMA
- 0x4	001 8000 - 0x4001 FFFF	32 KB	保留
APB	0x4001 5C00 - 0x4001 7FFF	9 KB	保留
	0x4001 5800 - 0x4001 5BFF	1 KB	DBGMCU
	0x4001 4C00 - 0x4001 57FF	3 KB	保留
	0x4001 4800 - 0x4001 4BFF	1 KB	TIM17
	0x4001 4400 - 0x4001 47FF	1 KB	TIM16
	0x4001 4000 - 0x4001 43FF	1 KB	TIM15
	0x4001 3C00 - 0x4001 3FFF	1 KB	保留
	0x4001 3800 - 0x4001 3BFF	1 KB	USART1
	0x4001 3400 - 0x4001 37FF	1 KB	保留
	0x4001 3000 - 0x4001 33FF	1 KB	SPI1
	0x4001 2C00 - 0x4001 2FFF	1 KB	TIM1
	0x4001 2800 - 0x4001 2BFF	1 KB	保留
	0x4001 2400 - 0x4001 27FF	1 KB	ADC
	0x4001 1800 - 0x4001 23FF	3 KB	保留
	0x4001 1400 - 0x4001 17FF	1 KB	USART6
	0x4001 0800 - 0x4001 13FF	3 KB	保留
	0x4001 0400 - 0x4001 07FF	1 KB	EXT—世
	0x4001 0000 - 0x4001 03FF	1 KB	SYSCFG

能够17. STM32F030x4 / x6 / x8/ xC peripheral register boundar地址（继续d）

总线	边界地址	大小	外设
- 0x4	000 8000 - 0x4000 FFFF	32 KB	保留
APB	0x4000 7400 - 0x4000 7FFF	3 KB	保留
	0x4000 7000 - 0x4000 73FF	1 KB	PWR
	0x4000 5C00 - 0x4000 6FFF	5 KB	保留
	0x4000 5800 - 0x4000 5BFF	1 KB	I2C <sup>(2)</sup>
	0x4000 5400 - 0x4000 57FF	1 KB	I2C1
	0x4000 5000 - 0x4000 53FF	1 KB	USART <sup>(2)</sup>
	0x4000 4C00 - 0x4000 4FFF	1 KB	USART <sup>(2)</sup>
	0x4000 4800 - 0x4000 4BFF	1 KB	USART <sup>(2)</sup>
	0x4000 4400 - 0x4000 47FF	1 KB	USART2 <sup>(1)</sup>
	0x4000 3C00 - 0x4000 43FF	2 KB	保留
	0x4000 3800 - 0x4000 3BFF	1 KB	SPI <sup>(2)</sup>
	0x4000 3400 - 0x4000 37FF	1 KB	保留
	0x4000 3000 - 0x4000 33FF	1 KB	IWDG
	0x4000 2C00 - 0x4000 2FFF	1 KB	WWDG
	0x4000 2800 - 0x4000 2BFF	1 KB	RTC
	0x4000 2400 - 0x4000 27FF	1 KB	保留
	0x4000 2000 - 0x4000 23FF	1 KB	TIM14
	0x4000 1800 - 0x4000 1FFF	2 KB	保留
	0x4000 1400 - 0x4000 17FF	1 KB	TIM <sup>(2)</sup>
	0x4000 1000 - 0x4000 13FF	1 KB	TIM <sup>(2)</sup>
	0x4000 0800 - 0x4000 0FFF	2 KB	保留
	0x4000 0400 - 0x4000 07FF	1 KB	TIM3
	0x4000 0000 - 0x4000 03FF	1 KB	保留

1. 此功能仅适用于STM32F030x8和STM32F030xC器件。F或STM32F030x6和STM32F060x4，该区域保留。

2. 此功能仅适用于ST M32F030xC器件。这个特性保留给STM32F030x4 / 6/8设备。



6电气 特点

6.1参数 条件

除非另有说明，否则为全电压年龄参考VSS

6.1.1 最小值和最大值

除非另有说明，否则最小值，最大值是在最糟糕的情况下保证  
环境温度条件，供电电压通过公测试验的频率开发  
100%具有ambien的设备T温度-25°C和T-最大（由...给出）  
选定的项目温特拉NGE）。

数据库d表征结构Its，design 模拟和/或技术特征  
如表所示 脚注并没有在生产中进行测试n。基于  
表征，th最小和最大化m值指样品测试s和repr发表意见  
平均值加上或减去圣经的三倍昂达尔偏差（平均值±3σ）。

6.1.2 T.ypical 值

除非另有说明，否则典型cal data基于T-25°C，VDD=VDDA=3.3 V. TĤËÿ  
仅作为de签署准则d未经过测试。

†典型的ADC准确度值es由...决定 表征a一批样品rOM  
一个标准的扩散批次 在福温度范围，wh占95% 设备哈有一个  
误差小于或等于指示的值（平均值±2σ）。

6.1.3 T.ypical 曲线

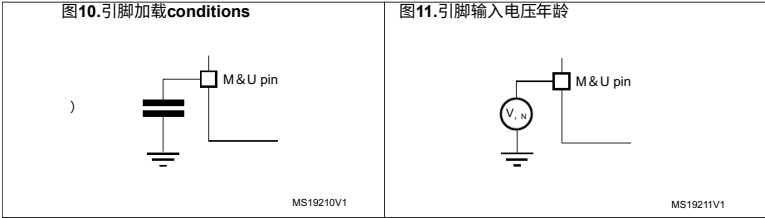
除非另有说明，否则所有典型曲线仅作为设计指南给出  
未经测试。

6.1.4加载 电容器

用于pi的加载条件n参数测量结果如图10所示。

6.1.5 引脚输入电压年龄

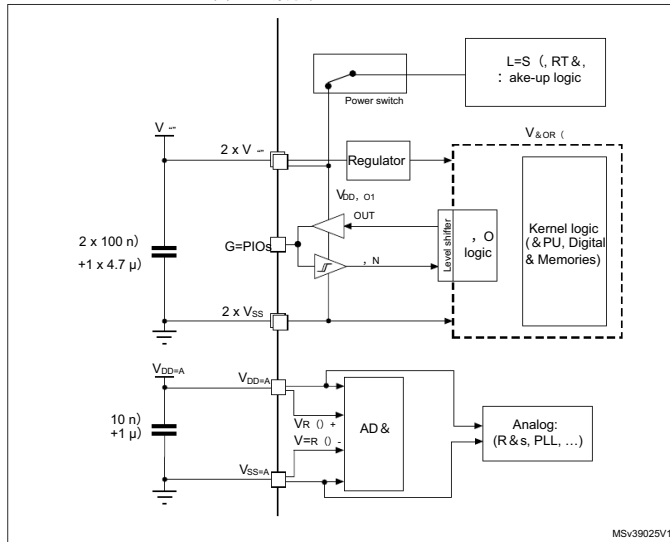
输入电压图11中描述了器件引脚上的测量。





### 6.1.6 供电方案

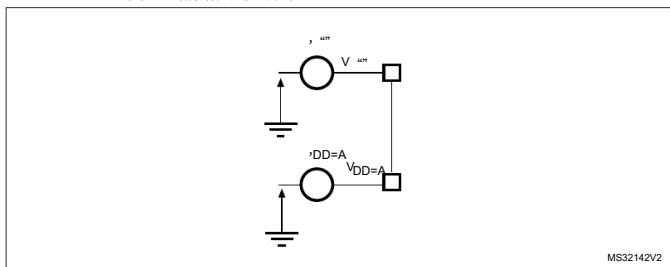
图12.电源方案



注意：每个电源对（V<sub>DD</sub>/V<sub>SS</sub>，V<sub>DDA</sub>/V<sub>SSA</sub>）必须与过流解耦陶瓷的  
电容器如笑在上面。†电容器必须是p作为pos关闭对...来说，或者  
下面，合适的针脚在PCB的下面，以确保很好的功能的离散性  
装置。

### 6.1.7 当前 消费 测量

图13.当前消费测量方案



6.2 绝对最大额定值

小号超过绝对最大比率在7a中列出的ngsb升E 18: V电压特性物流，  
铝b升E 19: 电流特性a和7能20: 热特性 可能会导致  
永久性伤害装置。这些是仅压力等级和功能开放的比例  
不暗示在这些条件下的设备。暴露于最大额定条件下  
延长的时间可能会影响设备的可靠性。

能够18. VOLT年龄特征eristics (1)

符号	评级	最小	最大	单位	
V <sub>DD</sub> -V <sub>SS</sub>	外部主要供应y电压	-0.3	4.0	V	
V <sub>DDA</sub> -V <sub>SS</sub>	外部模拟供应y电压	-0.3	4.0	V	
V <sub>DD</sub> -V <sub>DDA</sub>	V的允许电压差 DD > V <sub>DDA</sub>	-	0.4	V	
V <sub>在</sub> (2)	FT和FT引脚 V 上的输入电压	SS-0.3	V <sub>DDIOx</sub> + 4.0 (3)	V	
	TT上的输入电压引脚	SS-0.3	4.0	V	
	BOOT0	0	V <sub>DDIOx</sub> + 4.0 (3)	V	
	任何其他引脚 V 上的输入电压	SS - 0.3	4.0	V	
ΔV <sub>DDx</sub>	Variati不同的V之间的关系 DD 电源引脚	-	50	mV	
V <sub>SSx</sub> -V <sub>SS</sub>	V所有不同的地方之间的兴趣 销	-	50	米V	
V <sub>ESD</sub> (HBM)	静电放电电压 (人体模型)	见6.3.12节: 电气 灵敏度特征			-

1. 所有主电源 (V<sub>DD</sub>, V<sub>DDA</sub>) 和地面 (V<sub>SS</sub>, V<sub>SSA</sub>) 引脚必须始终连接到外部最大的力量  
供应, 在允许的范围内。
2. V<sub>在</sub> 必须始终尊重最大值。参见7.19: 最大电流特性  
允许注入电流值。
3. V<sub>DDIOx</sub>内部连接VDD引脚。

T能力19.目前的特征cteristics				
符号	评级	最大值	单元	
$\sum I_{ED}$	T总电流为所有VDD的总和 电源线（来源） <sup>(1)</sup>	120		嘛
$\sum I_{ES}$	T所有VSS总和中的总电流 地线（水槽） <sup>(1)</sup>	-120		
$I_{DD}^{(PIN)}$	每个VDD电源引脚的最大电流（源） <sup>(1)</sup>	100		
$I_{SS}^{(PIN)}$	每个最大电流 VSS接地引脚（接收器） <sup>(1)</sup>	-100		
$I_{O}^{(PIN)}$	输出电流由任何I / O和控制引脚 25 下沉			
$\sum I_{O}^{(PIN)}$	任何I / O和控制引脚 -25 输出电流源			
	T所有I / O和控制引脚的总输出电流下降 <sup>(2)</sup>	80		
$I_{IN}^{(PIN)}$ <sup>(3)</sup>	T所有I / O和控制引脚的总输出电流 <sup>(2)</sup>	-80		
	FT和FTfI脚上的注入电流为	-5 / + 0 <sup>(4)</sup>		
	TC和RST脚上的注入电流为	±5		
$\sum I_{IJ}^{(PIN)}$	在TT上注入电流一个别针 <sup>(5)</sup>	±5		
	T总注入电流（所有I / O和控制引脚的总和） <sup>(6)</sup>	±25		

1. 所有主电源（VDD，VDDA）和接地（VSS，VSSA）引脚必须始终连接到外部电源，在里面允许的范围。
2. 此电流消耗必须正确分配在所有I / O和控制引脚上使用。总输出电流不得为沉没/来源于两个连续的权力supp引脚指的是高引脚 统计QFP包。
3. 由V诱导阳性注射 在 > V<sub>DDIOx</sub> 而V引起负注射 在 < V<sub>SS</sub>。I<sub>DD</sub> 绝对不能超标。参见T能18: 伏特最大允许输入电压值的年龄特征。
4. 这些I / O 不能进行正向注入，输入电压低于低于此值时不会出现正向注入 指定的最大值。
5. 在这些I / O，一个正辐射由V诱导 在 > V<sub>DDA</sub>。负注射干扰模拟表现设备。见说明 在下面 T能52: ADC精度。
6. 当几个输入被提交给一个电流注入，最大Σ I<sub>IJ</sub> (PIN)是积极和积极的绝对总和 负注入电流（瞬时值）。

T能干racteristics			
符号	评级	VALUE	单位
$T_{STG}$	小号torag温度范围	-65至+ 150	°C
$T_J$	最高结温在	150	°C

6.3运营 条件

6.3.1 一般操作条件

T21.一般操作在条件下					
符号	参数	条件	最小	最大	单位
$F_{HCLK}$	内部AHB时钟频率	-	0	48	兆赫
$F_{PCLK}$	内部APB时钟频率	-	0	48	
$V_{DD}$	小号标准操作额定电压	-	2.4	3.6	V.

能够21.一般开放评级条件（继续）						
符号	参数	条件	最小	最大	单位	
V <sub>DDA</sub>	模拟操作 电压	必须具有相同的潜力 达到或高于V <sub>DD</sub>		2.4	3.6	V
V <sub>在</sub>	I / O输入电压年龄	TC和RST I / O		-0.3	V <sub>DDIOx</sub> +0.3	V
		TTI / O		-0.3	V <sub>DDA</sub> +0.3 <sup>(2)</sup>	
		FT和FTf I / O		-0.3	5.5 <sup>(2)</sup>	
		BOOT0		0	5.5	
P <sub>d</sub>	T的功耗 后缀6 <sup>(1)</sup>	—85°C				毫瓦
		LQFP64		-	455	
		LQFP48		-	364	
		LQFP32		-	357	
T <sub>一个</sub>	环境温度 后缀6版	最大功耗	-40	85		C
		功耗低 <sup>(2)</sup>		-40	105	
T <sub>J</sub>	Juncti温度范围	后缀6版本	-40	105	°C	

1. 如果更低, 更高的P<sub>d</sub>。只要T<sub>J</sub>不超过T<sub>J</sub>最大。
2. 低功耗国家, T<sub>J</sub>只要T<sub>J</sub>可以扩展到这个范围。T<sub>J</sub>不超过T<sub>J</sub>最大 (见7.5节: 热特性)。

6.3.2操作 条件 上电/断电时

标准杆在7中给出的电流表能够从测试得出 22 在amb下进行的ient  
温度条件总结在7ab升É 21。

能够22.歌剧在po的条件wer-up / power-down						
符号	参数	条件	最小	最大	单位	
t <sub>VDD</sub>	V <sub>DD</sub> 上升时间率	-		0	∞	微秒/ V
	V <sub>DD</sub> 下降时间率			20	∞	
t <sub>VDDA</sub>	V <sub>DDA</sub> 上升时间率	-		0	∞	
	V <sub>DDA</sub> 下降时间率			20	∞	

6.3.3 嵌入式复位和电源控制模块的特性

标准杆在7中给出的电流表能够从测试得出 23 在amb下进行的ient  
温度和补充电压cond在7a中总结了它 b升É 21: 一般操作  
条件。

能够23.嵌入式资源et和功率控制块charac开创性意义						
符号	参数	条件	最小	最大	单位	
V <sub>POR</sub> / PDR <sup>(1)</sup>	开机/关机 重置阈值	下降的边缘 <sup>(2)</sup>	1.80	1.88	1.96 <sup>(3)</sup>	V
		上升	1.84	<sup>(3)</sup>	1.92	2.00 V

能够23.嵌入式的设置和功率控制block特征s（续）

符号	参数	条件	典型	最大	单位		
$V_{PDRhyst}$	PDR迟滞	-	-	40	-	mV	
$t_{RSTTEMPO}^{(4)}$	重置temporization	-	-	1.50	2.50	4.50	ms

1. PDR检测器监视V<sub>DD</sub>还有V<sub>DDA</sub>（如果在opti on bytes中保持启用状态）。POR探测器仅监视V<sub>DD</sub>。
2. 设计保证产品性能低至最小值V<sub>POR</sub> / PDR值。
3. Data基于表征结果，未在pr。中测试oduction。
4. 设计保证，未经生产测试。

6.3.4嵌入式 参考 伏特年龄

标准杆在7中给出的电流表能够24 来自测试 在amb下进行的ient  
温度和补充电压cond在7a中总结了它b升É 21: 一般操作  
条件。

能够24.嵌入式int参考电压年龄

符号	参数	条件	典型	最大	单位		
$V_{REFINT}$	内部参考电压	-40°C <T <sub>amb</sub> 85°C	1.2	1.23	1.25	V.	
$t_{ST}$ 艺术	ADC_IN17缓冲区启动时间	-	-	-	(1)	微妙	10
$t_{S\_vrefint}$	ADC采样时间 阅读内部参考电压	-	4 (1)	-	-	μ小	号
$\Delta V_{REFINT}$	内部参考电压蔓延过来温度范围	V <sub>DDA</sub> = 3 V	-	-	10 (1)	毫伏	
$\alpha_T$ 系数	温度系数	-	-	-100 (1)	100 (1)	PPM /°C	

1. 设计保证，未经生产测试。

6.3.5 电源电流特性

电流消耗是几个p的函数参数和因素如  
操作伏特年龄，环境温度，I / O pin加载，设备软件tware配置，  
工作频率，I / O引脚切换 速率，内存中的程序位置和执行摊晒  
二进制代码。

电流消耗测量为de划线在图13：目前的消费  
测量方案。

所有运行模式电流consumption测量S 在本节中给出用a执行  
减少代码，提供消费等值符合CoreMark代码。



最大和最大电流消耗

MCU处于以下条件:

- 所有I/O引脚均处于模拟输入模式
- 所有外围设备都是disabled 除非明确提到CEPT
- 调整闪存访问时间 转到f HCLK 频率:
  - 0等待状态和Pre从0到24 MHz获取OFF
  - 1等待状态和Pre获取高于24 MHz的ON
- 周围thermal是启用的DF PCLK = fHCLK

标准杆在T中给出的电流表能够25 到Ta b升E 27 来源于测试pe变形了  
环境温度 and 电源电压年龄状况总结为in Tab升E 21: 将军  
运行条件。

能够25.TV的最大和最大电流消耗 DD 在V供应 DD = 3.6 V (1)

引脚	参数	条件 f	HCLK	所有外围设备都很棒LED		单元
				Iap	Max @ T (2)	
					85°C	
I <sub>DD</sub>	供电电流 运行模式, 代码 从Flash执行	HSI或HSE时钟, PLL开启	48 MHz	22.0	22.8	mA
			48 MHz 26.8 30.2			
			24 MHz	12.2	13.2	
			24 MHz 14.1 16.2			
		HSI或HSE时钟, PLL关闭	8 MHz	4.4	5.2	
			8 MHz 4.9 5.6			
I <sub>DD</sub>	供电电流 运行模式, 代码 从RAM执行	HSI或HSE时钟, PLL开启	48 MHz	22.2	23.2	mA
			48 MHz 26.1 29.3			
			24 MHz	11.2	12.2	
			24 MHz 13.3 15.7			
		HSI或HSE时钟, PLL关闭	8 MHz	4.0	4.5	
			8 MHz 4.6 5.2			
I <sub>DD</sub>	供电电流 睡眠模式, 代码 从Flash执行 或RAM	HSI或HSE时钟, PLL开启	48 MHz	14	15.3	mA
			48 MHz 17.0 19.0			
			24 MHz	7.3	7.8	
			24 MHz 8.7 10.1			
		HSI或HSE时钟, PLL关闭	8 MHz	2.6	2.9	
			8 MHz 3.0 3.5			

1. 灰色阴影用于区分STM32F030xC器件的值。  
2. 基于表征结果的数据, 未在生产单位中进行测试, 否则指定。

T能够26. T.V的最大和最大电流消耗				DDA 供应 (1)		
符号	参数	条件 (2)	F <sub>CLK</sub>	V <sub>DDA</sub> = 3.6 V		单元
				泰p	Max @ T <sub>—</sub> (3)	
					85°C	
I <sub>DDA</sub>	供电电流 运行或睡眠模式， 代码执行 来自闪存 或RAM	HSE旁路， PLL开启	48 MHz	175	215	μA
			48 MHz 160	192		
		HSE旁路， PLL关闭	8 MHz	3.9	4.9	
			8 MHz 3.7	4.6		
			1 MHz	3.9	4.1	
			1 MHz 3.3	4.4		
		HSI时钟， PLL开启	48 MHz	244	275	
			48 MHz 235	275		
		HSI时钟， PLL关闭	8 MHz	85	105	
			8 MHz 77	92		

1. 灰色阴影用于表示STM32F030xC器件的值。
2. 来自V<sub>DDA</sub>的电流消耗。DDA 供应与是否无关在DIGITAL 升外设被启用或禁用，是处于运行或睡眠模式或从闪存或RAM执行。福此外，当PLL关闭时，我DDA 是独立的频率。
3. Data基于特征结果，未经生产测试。

能够在27. TS中的最大消耗量和最大消耗量顶部和圣和模式

符号	参数	Condi蒸发散		泰p @V <sub>DD</sub> (I <sub>DD</sub> = V <sub>DDA</sub> )	马克斯 <sup>1)</sup>	单元
				3.6 V	T <sub>A</sub> = 85°C	
I <sub>DD</sub>	供应电流进来 小号T操作模式	调节器处于运行模式，所有振荡器关闭		19	48	μA
		调节器在低功率模式下de，所有振荡器OFF		5	32	
	供应电流进来 小号坦德模式	LSI ON和IWDG ON		2	-	
I <sub>DDA</sub>	供应电流进来 小号T操作模式	V <sub>DDA</sub> 监控ON	调节器运行或低 - 电源模式，al升 振荡器关闭	2.9	3.5	
			LSI ON和IWDG ON	3.3	-	
			LSI OFF和IWDG OFF	2.8	3.5	
	供应电流进来 小号T操作模式	V <sub>DDA</sub> 关闭监控	调节器运行或低 - 电源模式，al升 振荡器关闭	1.7	-	
			LSI ON和IWDG ON	2.3	-	
	供应电流进来 小号坦德模式		LSI OFF和IWDG关闭	1.4	-	

1. Data基于表征结果，未在pr。中测试除非另有规定，否则应采用。

典型的电流消耗

MCU处于以下条件：

- V<sub>DD</sub> = V<sub>DDA</sub> = 3.3 V
- 所有I / O引脚均处于模拟输入配置
- Flash访问时间调整为f<sub>HCLK</sub> 频率：
  - 0等待状态和Pre从0到24 MHz获取OFF
  - 1等待状态和Pre获取高于24 MHz的ON
- 周围时<sub>ral</sub>是启用的d, f<sub>PCLK</sub> = f<sub>HCLK</sub>
- PLL用于频率greate<sub>r</sub>超过8 MHz
- AHB预分频器为2,4,8和16用于频率<sub>优先级</sub>4 MHz, 2 MHz, 1 MHz和  
分别为500 kHz



能够28.T运行模式下的逻辑电流消耗，带有dat的代码一个处理从Flash运行

符号	帕拉仪表	条件	f	HCLK	泰p		单元
					外围设备小号 启用	外设 残	
T <sub>DD</sub>	Run中的电流 来自V的模式DD 供应	从。跑 HSE水晶 时钟8 MHz， 代码执行 来自Flash		48 MHz	23.3	11.5	嘛
				8 MHz	4.5	3.0	
T <sub>DDA</sub>	Run中的电流 来自V的模式DDA 供应			48 MHz	158	158	μA
				8 MHz	2.43	2.43	

I / O系统电流消耗

目前的消费I / O系统有两个组件nents：static和动态。

I / O静态电流消耗

所有I / O都用作上拉输入GE ñ 消耗当前的消费引脚是 pt 离子  
外部的w ^。此电流消耗的值可以 简单地通过使用来计算  
上拉/拉 - 降低了 7a中给出的值 b升E 46: I / O静态特性。

对于输出引脚，任何外部下拉或分机 ernal load must也是conØ  
估计当前的消费量。

额外的I / O电流消耗是由于I / O co 如果是中间人，则将其配置为输入  
外部电压水平适用。目前的消费这是由施密特输入引起的  
触发电路用于区分输入值。除非这个特定的配置是  
应用程序要求，可以避免这种供应消耗由configurin构成G  
这些I / O处于模拟模式。这不是应该是ADC输入引脚的情况  
配置为模拟输入TS。

警告：一个 y浮动输入引脚也可以稳定到an在中间电压水平或无意中切换，  
由于外部al electromagnetic nois e。To避免与此相关的当前消费  
浮针，他们必须e它配置 在模拟mode，或强制inte一定要到了  
数字 值。这可以做到或者b使用上拉/ d自己的电阻或配置  
输出模式下的引脚。

I / O动态电流消耗

除内部外围全部擦除CURREN ð 消费我asured asiously，I / O.  
应用程序使用的也有助于此电流消耗。当一个I / O引脚  
开关，它使用来自I / O supp的电流y 伏特提供I / O引脚电路的时间a到了  
充电/ DISCHarge the ca.pacitive load （internal或exte连接到p在：

$$I_{SW} = V_{DDIOx} \times F_{SW} \times C$$



哪里

$I_{SW}$  是通过切换 I / O 充电/放电的电流电容负载

$V_{DDIOx}$  是 I / O 供应 电压

$f_{SW}$  是 I / O 切换频率

C 是总上限 I / O 引脚看到的电位:  $C = C_{INT} + C_{EXT} + C_{J,号}$

$C_{J,号}$  是 PCB 板电容包括 p 的 ance 广告针。

测试引脚配置为推送-pull 输出模式，由 fixe 软件切换 d 频率。

能够 29. 退出把 I / O 电流消耗

符号	参数	条件 (1)	I / O 切换 频率 (f <sub>sw</sub> )	泰 p	üñ—世 ħ
$I_{SW}$	I / O 电 流 消 费	$V_{DDIOx} = 3.3\text{ V}$ $C_{EXT} = 0\text{ pF}$ $C = C_{INT} + C_{EXT} + C_{J,号}$	4 MHz	0.18	嘛
			8 MHz	0.37	
			16 MHz	0.76	
			24 MHz	1.39	
			48 MHz	2.188	
		$V_{DDIOx} = 3.3\text{ V}$ $C_{EXT} = 22\text{ pF}$ $C = C_{INT} + C_{EXT} + C_{J,号}$	4 MHz	0.49	
			8 MHz	0.94	
			16 MHz	2.38	
			24 MHz	3.99	
		$V_{DDIOx} = 3.3\text{ V}$ $C_{EXT} = 47\text{ pF}$ $C = C_{INT} + C_{EXT} + C_{J,号}$ $C = C_{INT}$	4 MHz	0.81	
			8 MHz	1.7	
			16 MHz	3.67	

1.  $C_{J,号}$  7 pF (估计值)。

6.3.6 W 从低功率时间开始的时间德

唤醒时间在 7 中给出的 mes 能够 30 是事件和之间的延迟 执行 第一个用户指令。该设备功耗很低 r 模式后 WFE (W 为了 事件) 指令，在 WFI (Wai t For Interruption) 执行的情况下，16 个 CPU 周期 必须添加到以下时间由于中断迟到了 ncy 在 Cortex M0 中 建筑。

SYSCLK 时钟源设置保持不变 te r w 从睡眠模式开始。

从 S 唤醒期间顶部或 S.tandby 模式，SYSCLK t 设置默认设置：HSI 8 MHz。

来自 Slee 的唤醒源 p 和 S.top 模式是在事件模式下配置的 EXTI 行。

来自 S 的唤醒源 黄褐色 dby 模式是 WKUP1 引 脚 (P.A0) 。

所有时间都来自测试在 ... 下执行 环境温度 和 供应 电压条件进化了 钼 b 升 Ē 21: 一般开放评级条件。

能够30.低 - 电源模式唤醒时间

符号	参数	条件	泰p @VDD = V DDA	最大	单位
			= 3.3 V		
$t_{WUSSTOP}$	w ^来自S的akeup顶部模式	运行模式下的调节器	2.8	5	微秒
$t_{WUSSTOP}$	w ^来自S的akeuptandby模式	-	51	-	
$t_{WUSLEEP}$	w ^睡眠模式中的akeup	-	4 SYCLK 周期	-	

6.3.7外部 时钟 来源特征

高速外部用户时钟ge来自外部来源

在旁路模式下HSE oscillator 关闭，输入引脚为a 标准GPIO。

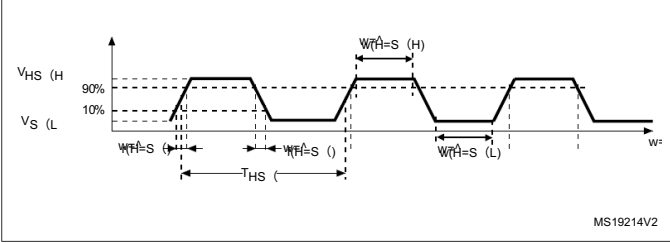
外部时钟信号必须遵守第6.3.14节中的I / O特性。然而，推荐的时钟 input t波形如图所示 14: 高速前内部时钟来源AC tim图。

T31.高速d外部用户时钟characteristics

符号	Parameter (1)	Min	Typ	最大	单位
$F_{HSE\_ext}$	用户外部时钟源频率为 1	8	32	MHz	
$V_{HSEH}$	OSC_IN我输入引脚高电压年龄 0.7 V	$V_{DDIOx}$	-	$V_{DDIOx}$	V
$V_{HSEL}$	OSC_IN输入引脚低电平电压	$V_{SS}$	-	$0.3 V_{DDIOx}$	
$t_{W(HSEH)}$ $t_{W(HSEL)}$	OSC_IN高或低时间	15	-	-	NS
$t_{R(HSE)}$ $t_{F(HSE)}$	OSC_IN上升或下降时间	-	-	20	

1. 设计保证，未经测试 在生产中。

图14.高速外部clock源AC时序图



低速外部用户时钟基因从外部来源评定

在旁路模式下，LSE振荡器被切换为F 输入引脚是标准GPIO。

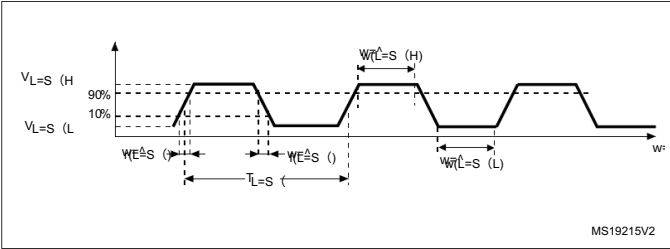
外部时钟信号必须遵守第6.3.14节中的I / O特性。然而，推荐的时钟 input t波形如图所示 15。

能够。低速前终端用户时钟特征eristics

符号	参数	(1)	Min	Typ	最大	单位
$f_{SE\_ext}$	用户外部时钟源频率	-	32.768	1000	kHz	
$V_{LSEH}$	OSC32_IN输入引脚高电平电压	0.7 V <sub>DDIOx</sub>	-	-	$V_{DDIOx}$	V
$V_{LSEL}$	OSC32_IN输入引脚低电平电压	V <sub>SS</sub>	-	-	0.3 V <sub>DDIOx</sub>	
$T_W(LSEH)$ $T_W(LSEL)$	OSC32_IN高或低时间		450	-	-	NS
$T_R(LSE)$ $T_F(LSE)$	OSC32_IN上升或下降时间		-	-	50	

1. 设计保证，n未经生产测试。

图15.低速外部al时钟源AC时序图



高速外部时钟属从一个水晶ted铝/陶瓷谐振器

高速的外部al (HSE) 时钟可以提供4至32 MHz的晶体人/陶瓷谐振器振荡器。所有信息本段中给出的是基于设计的仿真结果用典型的外表来获得最终组成部分s中指定的能够33。在里面应用，谐振器和load容量必须 尽量靠近振荡器引脚，以最大限度地减少输出失真和启动稳定时间。参考到晶体共振制造商更多det关于谐振器特性的问题（频率，包装年龄，准确性）。

能够33. HSE振荡器特性

符号	参数	条件	(1)	敏 (2)	泰p	M一个	单元
$f_{OSC\_IN}$	振荡器频率	-	4	8	32	MHz	
$R_F$	反馈电阻	-	-	200	-	k $\Omega$	

Table 33. HSE oscillator characteristics

Symbol	Parameter	Conditions	(1)	Sensitivity (2)	Typical value	Min	Max	Unit
I <sub>HSE</sub>	HSE current consumption		During start-up (3)	-	-	-	8.5	mA
			V <sub>DD</sub> = 3.3 V, R <sub>m</sub> = 45 Ω, CL = 10 pF @ 8 MHz	-	0.5	-	-	mA
			V <sub>DD</sub> = 3.3 V, R <sub>m</sub> = 30 Ω, CL = 20 pF @ 32 MHz	-	1.5	-	-	mA
C <sub>STARTUP</sub>	Oscillator start-up time	S.tartup	10	-	-	-	-	ms
t <sub>SU (HSE)</sub> (4)	Small delay time		DD	Stable	-	2	-	ms

1. 由制造商给出的谐振器特性与晶体/陶瓷谐振器制造商。

2. 设计保证，未经产品测试离子。

3. 吨的前2/3期间的这种消耗水平发生他

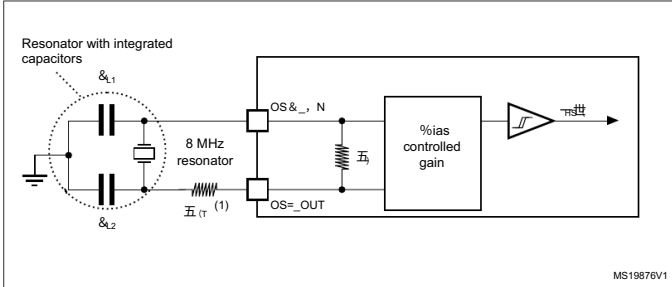
4. t<sub>SU (HSE)</sub>从启用（通过软件）到稳定的8 MHz的瞬间测量的启动时间达到振荡。该值是针对标准晶体谐振器测量的，并且可以显著变化与水晶制造商
- MS19876V1

5

对于C<sub>L1</sub>和C<sub>L2</sub>，建议使用high-quality外部陶瓷电容中的蚂蚁五pF至20 pF范围（Typ.），专为高频应用而设计，并选择匹配要求s水晶或resonator（见图16）。C<sub>L1</sub>和C<sub>L2</sub>通常是相同的大小。结晶制造商通常指定负载上限acita这是什么的C系列组合。C<sub>L1</sub>和C<sub>L2</sub>。PCB和MCU引脚电容必须包括在内ded（10 pF）可以用梳理针和公猪的粗略估计d capacity当时 浆纱C<sub>L1</sub>和C<sub>L2</sub>。

注意：有关信息在选择CRYSTAL，参考appli阳离子注释AN2867“振荡器ST麦克风设计指南rocontrollers”av从ST网上可以看到迭。[www.st.com](http://www.st.com)。

Figure 16. Typical application of an 8 MHz crystal resonator



1. f<sub>EXT</sub> value depends on economic features.

生成低速外部时钟马晶谐振器

低语外部（LSE）clock可以是撒谎了 32.768 kHz 晶体谐振器。本段中的所有信息均基于设计模拟结果

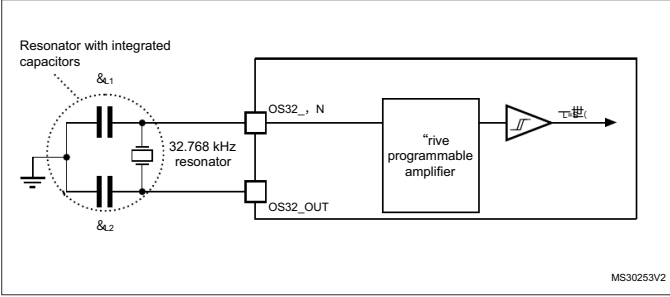
通过典型获得 外部的指定的内容 铝b升E 34。在应用程序中，谐振器和负载幅一个ctors已被放置为CL OSE尽可能给振荡器为了最小化输出失真的销ND ST艺术品稳定时间。参考水晶谐振器 厂家专业呃关于的详细信息 谐振器 characteristics（频率uency，包装，准确性）。

能够34. LSE振荡或特征s（f）LSE = 32.768 kHz					
符号	参数	条件 (1)	敏 (2)	泰p	M一个X 单元
D世	LSE当前consumpt离子	低驱动能力 -	0.5	0.9	μA
		中低驱动能力 - -	1		
		中高驱动能力 - -	1.3		
		高驱动能力 - -	1.6		
G米	振荡器跨导	低驱动能力 5	-	-	μA/ V
		中低驱动能力 8	-	-	
		中高驱动能力 15	-	-	
		高高的我是一名男子ility	25	-	
tsU (LSE) (3)	小号tartup time	DyIOx 稳定了	-	2	s

1. 请参阅表格下方的注释和注意段落以及应用程序牛逼离子笔记AN2867“振荡器ST微控制器设计指南”。
2. 设计保证，未经测试 在生产中。
3. tsU (LSE)是从启用（通过软件）到稳定的时刻测量的启动时间32.768 kHz振荡是 到达。该值是针对a测量的 标准晶体，它可以有很大的变化与水晶制造商

注意： 有关信息在选择 CRYSTAI，参考appli阳离子注释AN2867 “振荡器ST麦克风设计指南rocontrollers”av从ST网上可以看到迭。 www.st.com。

图17. T适用于32.768 kHz晶体的应用人



注意： 外部电阻器没有在OSC32\_IN和OSC32之间需要\_OUT，这是禁止的添加一个。

6.3.8 内部时钟源特性

标准杆在T中给出的电流表能35从测试衍生 在环境下进行  
温度和补充电压cond在Ta中总结了它 b升E 21: 一般操作  
条件。提供d曲线是characterization results，没有在产品中测试过灰。

高速内部（HSI）RC振荡TOR

T35. HSI振荡特征 (1)						
符号	参数	条件	typ	最大	单位	
F <sub>HSI</sub>	频率	-	-	8	-	MHz
TRIM	HSI用户修剪tep	-	-	-	1 (2)	%
DuCy <sub>HSI</sub>	工作周期	-	-	45 (2)	-	5五 (2) %
ACC <sub>HSI</sub>	HSI振荡器的精度 (工厂校准)	T <sub>op</sub> -40至85°C	-	±5	-	%
		T <sub>op</sub> 25°C	-	±1 (3)	-	%
T <sub>SU</sub> (HSI)	HSI振荡器启动时间	-	1	(2)	-	2 (2) 微秒
D <sub>HSI</sub> (HSI)	HSI振荡器功率 消费	-	-	80	-	

1. V<sub>DDA</sub> = 3.3 V, T<sub>op</sub>除非另有说明，否则= -40至85°C。
2. 设计保证，而不是tested在生产中。
3. 用户校准。

高速内部14 MHz（HSI14）RC操作系统cillator（致力于ADC）

T能够36. HSI14振荡器特性istics (1)						
符号	参数	条件	typ	最大	单位	
F <sub>HSI14</sub>	频率	-	-	14	-	MHz
TRIM	HSI14用户修剪步骤	-	-	-	1 (2)	%
DuCy (HSI14)	工作周期	-	-	45 (2)	-	5五 (2) %
ACC <sub>HSI14</sub>	HS的准确性14 振荡器 (fac保守校准)	T <sub>op</sub> -40至85°C	-	±5	-	%
T <sub>SU</sub> (HSI14)	HSI14振荡ator开始上班时间	-	-	1 (2)	-	2 (2) 微秒
D <sub>HSI14</sub> (HSI14)	HSI14振荡器电源 消费	-	-	-	100	- μA

1. V<sub>DDA</sub> = 3.3 V, T<sub>op</sub>除非另有说明，否则= -40至85°C。
2. 设计保证，而不是tested在生产中。

低速内部（LSI）RC振荡器

T能够LSI振荡器racteristics (1)						
符号	参数	最小	typ	最大	单位	
F <sub>LSI</sub>	频率30	-	40	-	-	

能够.LSI振荡器racteristics (1)					
符号	参数	最小	typ	最大	单位
$t_{SU(LSI)}^{(2)}$	LSI振荡器启动时间	-	-	85	微秒
$P_{D总(LSI)}^{(2)}$	LSI振荡器功耗	-	0.75	-	$\mu A$

1.  $V_{DDA} = 3.3\text{ V}$ ,  $T$  除非另有说明, 否则= -40至85°C。
2. 设计保证, 没有在生产中进行测试。

6.3.9 PLL 特点

标准杆在T中给出的电流表能力38 来源于测试 在环境下进行  
温度和补充电压cond在Ta中总结了它b升E 21: 一般操作  
条件。

能够38. PLL characteristics					
符号	参数	弗吉尼亚州升üE			单元
		Min	T是的	最大	
$F_{PLL\_IN}$	PLL input时钟 (1)	1 (2)	8.0	24 (2)	兆赫
	PLL输入时钟占空比	40 (2)	-	60 (2)	%
$F_{PLL\_OUT}$	PLL乘法器输出时钟	16 (2)	-	48	中
$t_{锁}$	PLL锁定时间	-	-	200 (2)	微秒
抖动 PLL	周期间抖动	-	-	300 (2)	PS

1.  $t_{锁}$ 爱你se采用适当的乘法因子来获得兼容的PLL输入时钟值  
范围由定义 PLL\_OUT。
2. 设计保证, 未经生产测试。

6.3.10记忆 特点

闪存

特征是gi在T 除非另有说明, 否则 = -40至85 °C 。

能够39. Flas记忆characteristics					
符号	参数	条件	闪 t是的	最大	(1) 单元
$t_{PROG}$	16位编程时间 T.	-40至+ 85°C	-	53.5	- $\mu s$
$t_{ERASE}$	页面擦除ti我 (2)	-40到+85°C	-	30	- ms
$t_{擦}$	质量擦除时间 T.	-40到+85°C	-	30	- ms
$I_{D世}$	电源电流	WR迭代模式	-	-	10 mA
		擦除模式	-	-	12 mA
$V_{PROG}$	编程电压 -	2.4	-	3.6	V.

1. 设计保证, 未经生产测试。
2. STM32F030x4 / 6的页面大小为1KB/ 8个器件和2KB用于STM32F030xC器件



能够40. F. 鞭子记忆endurance和dat保留

符号	参数	条件	最小值	(1)	单元
$\bar{n}$ 结束	耐力	T	$-40$ 至 $+85^{\circ}\text{C}$	1	kcycle
$t_{\text{RET}}$	数据保留	1 kcycle (2)	在T $-40$ 至 $+85^{\circ}\text{C}$	20	耳朵

1. 基于表征结果的数据，未在pr。中测试oduction。  
2. 在整个温度r下进行循环安格。

6.3.11 EMC 特点

在器件表征期间，基于样品进行易感性测试。

功能EMS（电磁悬浮ptibility）

虽然在设备上执行简单的应用程序（togg通过I / O po提供2个LEDRTS）。  
该设备是 强调 两个电omagnetic 直到失败的事件eo ccurs。失败的是  
表示 LED：

- 所有d都采用静电放电（ESD）（正极和负极） 直到  
功能性干扰发生。该测试符合要求 符合IEC 61000-4-2 标准。
- FTB：快速T的爆发 瞬态电压（正负）是一个适用于V. DD 和  
V<sub>SS</sub> 通过100 pF上限acitor，直到发生功能性干扰。钽是测试是  
符合IEC 61000-4-4 st昂达尔。

设备重置允许恢复正常操作。

测试结果以7给出能41。它们基于EMS级别a 和类  
在应用笔记AN1709中定义。

能力..... EMS特征开创性意义

符号	参数	条件	水平/ 类
V <sub>FESD</sub>	V要施加的电压限制 在任何I / O引脚上 引起功能性紊乱	V <sub>DD</sub> = 3.3V, LQFP48, T <sub>A</sub> +25°C, f <sub>HCLK</sub> = 48 MHz, 符合IEC 61000-4-2	3B
V <sub>EFTB</sub>	快速瞬态电压突发限制 申请粗糙100 pF 在V <sub>DD</sub> 和V <sub>SS</sub> 引脚引起功能性干扰	V <sub>DD</sub> = 3.3V, LQFP48, T <sub>A</sub> +25°C, f <sub>HCLK</sub> = 48 MHz, 符合IEC 61000-4-4	4B

设计硬化的sof要注意避免噪音问题

EMC表征和优化是每形成在组件级别与典型的  
应用环境和SIM卡plified MCU软件。应该注意的是去EMC  
表现很高y依赖于用户 申请和软件pware in p关节的。

因此，它是推荐d用户applies EMC软洁具优化和  
与EMC级别请求者进行资格预审测试d他的申请。

索夫提示建议



软件flowchar必须包括失控条件的管理，例如：

- 程序计数器损坏
- 意外重置
- 关键数据损坏     离子（控制 注册...）

资格预审试验

大多数常见的失败（未解决cted reset和pr计数器腐败n）可以  
通过手动将NRST引脚或振荡器引脚上的低电平状态设置为1来再现  
第二。

To完成这些试验后，ESD压力可以直接应用于设备上，over的范围  
规格值。什么时候不成功检测到 cted行为，该软件 可能很难ened  
防止不可恢复 发生错误（见应用程序注释AN1015）。

电磁干扰（EMI）

发射的电磁场 通过设备监控虽然简单 申请是  
执行（通过I / O切换POR 2个LED 吨S）。该排放测试符合  
IEC 61967-2标准w他指定了test板和引脚 加载。

T能够了cteristics				
符号	参数	条件	监控 频带	最大与[f <sub>HSE</sub> /f <sub>HCLK</sub> ]
				8/48 MHz
小晶	峰值水平	V <sub>DD</sub> = 3.6 V, T <sub>amb</sub> 25°C, LQFP100封装 符合 IEC 61967-2	0.1至30 MHz	-3
			30至130 MHz	23
			130 MHz至1 GHz	17
			EMI等级	4
				单元
				平dBμV
				-

6.3.12电气 SENS itivity特点

基于三个 使用sp的不同测试（ESD, LU） 高效的测量ement methods, devic是的  
强调以确定其性能在电气方面 灵敏度。

Electrostatic放电（ESD）

静电消毒ges（一个位置那么一个 负面的lse分开 1秒） arĒ  
根据每个引脚组合施加到每个样品的引脚上。样本量  
取决于数量 设备中的电源引脚（3部分s×（n + 1） 个供电引脚）。这个测试  
符合JESD22-A114 / C101标准。

能力43. ESD a绝对最大化米评级						
符号	评级	条件	包小号	类	最大值 值 (1)	单元
V <sub>ESD</sub> (HBM)	静电放电电压 (人体模型)	↑_↗+ 25°C, 符合要求 到JESD22-A114	全部	2	2000	V
V <sub>ESD</sub> (CDM)	静电放电电压 (充电设备型号)	↑_↗+ 25°C, 符合要求 到ANSI / ESD STM5.3.1	所有	C4 (2) C3 (3)	500 (2) 250 (3)	V

1. 基于表征结果的数据，未在pr. 中测试oduction。
2. 适用于STM32F030xC
3. 适用于STM32F030x4，STM32F030x6和STM32F030x8中

圣atic门锁

↑需要在六个方面进行补充静态测试以评估门锁性能：

- 供应过电压 e应用于每个电源引脚。
- 电流注入应用于每个输入，输出和配置 le I / O引脚。

这些测试符合EIA / JESD 78A IC门锁 标准。

能力44.电气敏感IES			
符号	参数	条件	类
LU	小号tatic latch-up class	↑_↗1符合JESD78A	II 标准的05↑C我是

6.3.13 I / O. 当前 在jection特性

作为一般规则，由于外部电压低于I / O引脚的电流注入V<sub>SS</sub> 要么高于V<sub>DDIOx</sub> (标准， 3.3 V有能力的I / O引脚) 你应该避免没有肾错构瘤产品运作。然而，为了表明th的稳健性E微控制器在发生异常注入的情况下，发生了磁敏度测试以样本为基础进行环设备特征灰。

对I / O的功能敏感性c注射

虽然在设备上执行简单的应用程序，但是通过注入来强调设备在浮动输入模式下编程的I / O引脚电流。在注入电流的同时I / O引脚，一次一个，检查设备的功能故障。

失败是指示d超出范围p参数：ADC错误高于cer限制（更高超过5 LSB TUE）常规限制引起的泄漏相邻引脚上的电流（出的-5 μA/ + 0μA范围）或其他功能失败（例如重置发生依旧或振荡器频率偏差）。

特征结果s以7e给出b升E 45。

负面的诱导泄漏 目前是ca.用于阴性注射和阳性诱导漏电流是由正注入引起的。

能力45. I / O电流注入敏感性

符号	说明	实用感受性		单元
		负注射	正注射	
Tn世	BOOT0和PF1引脚上的注入电流为	-0	NA	麻
	P上的注入电流A9, PB3, PB13, PF11针s诱导 相邻引脚上的漏电流小于50μ 一个	-5	NA	
	P上的注入电流A11和PA12引脚带诱导 相邻引脚上的漏电流小于-1 mA	-5	NA	
	所有其他FT和FTf引脚上的注入电流为	-5	NA	
	PB0和PB1引脚上的注入电流为	-5	NA	
	PC0引脚上的注入电流为	-0	+5	
	在所有其他TT上注入电流a, TC和RST引脚	-5	+5	

6.3.14 I / O. 港口 特点

一般输入/输出特性

除非另有说明，否则p给出的参数 钮b升Ė 46来自测试小号  
在...下执行 条件summar在7能21： 一般操作条件。所有  
I / O被设计为 CMOS和TTL-兼容（BOOT0除外）。

能够I / O st特征

符号	参数	条件	阅	typ	最大	单位	
V <sub>IL</sub>	低水平输入电压	TC和TPI / O	-	-	-	0.3 V <sub>DDIOx</sub> +0.07 <sup>(1)</sup>	V
		FT和FTf I / O	-	-	-	0.475 V <sub>DDIOx</sub> -0.2 <sup>(1)</sup>	
		BOOT0	-	-	-	0.3 V <sub>DDIOx</sub> -0.3 <sup>(1)</sup>	
		所有I / O除外 BOOT0引脚	-	0.3 V	-	DDIOx	
V <sub>IH</sub>	高水平输入电压	TC和TPI / O	0.445 V <sub>DDIOx</sub>	0.398 <sup>(1)</sup>	-	-	V
		FT和FTf I / O	0.5 V <sub>DDIOx</sub>	+0.2 <sup>(1)</sup>	-	-	
		BOOT0	0.2 V <sub>DDIOx</sub>	0.95 <sup>(1)</sup>	-	-	
		所有I / O除外 BOOT0引脚	0.7 V <sub>DDIOx</sub>	-	-	-	
V <sub>HYS</sub>	施密特触发器 滞后	TC和TPI / O	-	200 <sup>(1)</sup>	-	-	毫伏
		FT和FTf I / O	-	100 <sup>(1)</sup>	-	-	
		BOOT0	-	300 <sup>(1)</sup>	-	-	

能够I/O st特征（续）						
符号	参数	条件	typ	最大	单位	
I <sub>in</sub>	输入泄漏 当前 <sup>(2)</sup>	TC, FT和FTf I/O. TTa在数字模式下 V <sub>SS</sub> ≤ V <sub>在</sub> ≤ V <sub>DDIOx</sub>	-		±0.1	μA
		TTa在数字模式下 V <sub>DDIOx</sub> ≤ V <sub>在</sub> ≤ V <sub>DDA</sub>	-		1	
		TT一个模拟的 模式 V <sub>SS</sub> ≤ V <sub>在</sub> ≤ V <sub>DDA</sub>	-		±0.2	
		FT和FTf I/O. <sup>(3)</sup> V <sub>DDIOx</sub> ≤ V <sub>在</sub> ≤ 5 V	-		10	
R <sub>PU</sub>	弱pull-了 等效电阻 <sup>(4)</sup>	V <sub>在</sub> = V <sub>SS</sub>	25	40	55	k Ω
R <sub>PD</sub>	弱pull-下降 当量 电阻 <sup>(4)</sup>	V <sub>在</sub> = V <sub>DDIOx</sub>	25	40	55	k Ω
C <sub>IO</sub>	I/O引脚电容	-	-	5	-	pF

1. 数据仅基于设计模拟。不 在生产中测试。
2. 泄漏可能高于最大值如果在相邻引脚上注入负电流，则为I<sub>ue</sub>。参考到7能45: I/O电流注入敏感性。
3.  $T_o$ 维持伏特年龄高于V<sub>DDIOx</sub> + 0.3 V，内部上拉/上拉下来再必须禁用晶体管。
4. 设计了上拉和下拉电阻具有可切换PMOS / NMOS的串联电阻的真正电阻。这个PMOS / NMOS对系列的贡献s 阻力最小（约10%的顺序）。

所有I/O都符合CMOS和TTL标准（没有 软件骗局需要配置）。IIR特征覆盖范围超过严格的CMOS技术ogy或TTL参数秒。该报道 这些要求ents显示在 图18 为圣 andard I/Os, and 见图19 对于5 V容限I/O. 以下曲线是设计n模拟结果，未经过测试生产。

图18. TC and TT一个I / O 输入characteristics

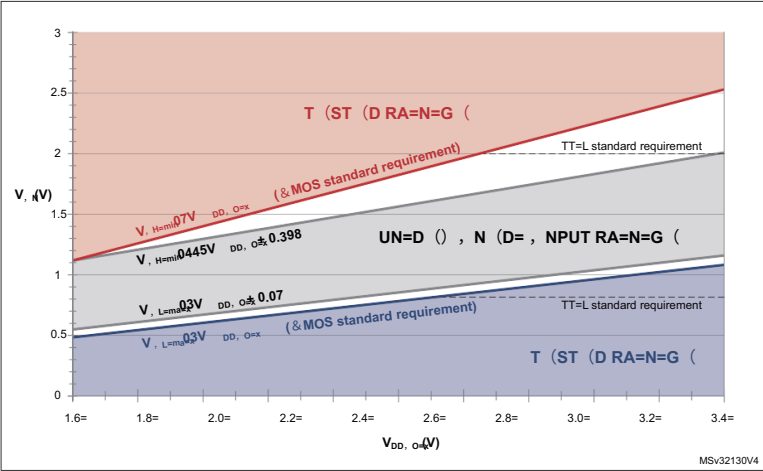
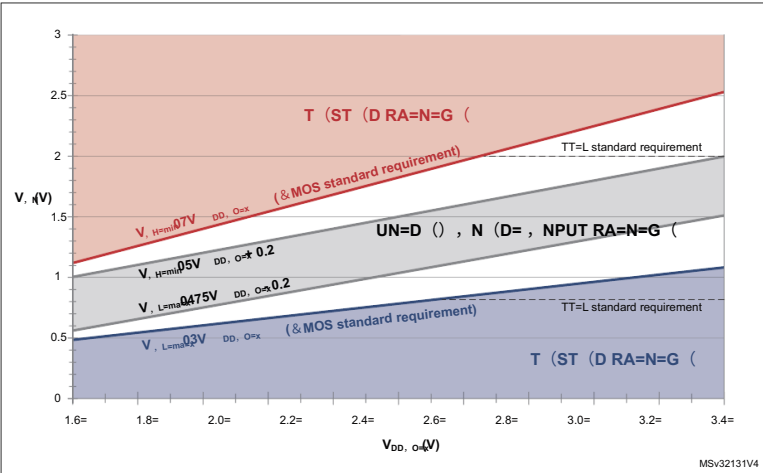


图19.耐5V电压 (FT和FTf) I / O输入特性



输出驱动电流

GPIO（通用输入/输出uts）可以吸收或提供高达+/- 8 mA的电流，或吸收或来源高达+/- 20 毫安（用 放松的  $V_{OL}/V_{OH}$ ）。

在用户应用程序中，必须限制可以驱动电流的I / O 数量  
尊重绝对最大值ra中指定的 [第6.2节](#)：

- 当前的总和 由V上的所有I / O提供  $I_{DDIOx}$ , 加上最大值  
消耗来自V的MCU  $I_{DD}$ , 不能超过absolut最大等级  
 $\Sigma I_{DD}$ （见 [7能够18: V电压特性](#)）。
- 当前的总和 所有的I / O都被沉没了 V  $I_{SS}$ , 加上最大化的消费ption of  
MCU沉没在V上  $I_{SS}$ , 不能超过绝对最大额定值  $\Sigma I_{VSS}$ （看到 [7能18: Vo（特征）](#)）。

输出电压年龄层次

除非另有说明，日市盈率的t中给出的参数以下能够得出 从测试  
在...下执行 环境温度和伏特供电年龄状况总结如下  
[钽b升E 21: 一般操作条件](#)。所有I / O都符合CMOS和TTL标准（FT，TT一个或TC，除非另有说明）。

**7能够47. Outpu电压年龄特征集成电路** (1)

符号	参数	条件ns	Min	Max	Unit	
$V_{OL}$	输出I / O引脚的低电平电压	$ I_{OL}  = 8 \text{ mA}$ V的高电平电压	$-2.7 \text{ V}$	-	0. 4	V
$V_{OH}$	输出I / O引脚			$DDIOx-0.4$	-	
$V_{OL}^{(2)}$	输出I / O引脚的低电平电压	$ I_{OL}  = 20 \text{ mA}$ V的高电平电压	$-2.7 \text{ V}$	-	1. 3	V
$V_{OH}^{(2)}$	输出I / O引脚			$DDIOx-1.3$	-	
$V_{OL}^{(2)}$	输出I / O引脚的低电平电压	$ I_{OL}  = 6 \text{ mA}$ V的高电平电压		-	0. 4	V
$V_{OH}^{(2)}$	输出I / O引脚			$DDIOx-0.4$	-	
$V_{OLFm}^{+ (2)}$	输出FTFI / O引脚的低电平电压 Fm +模式	$ I_{OL}  = 20 \text{ mA}$ $V_{DDIOx} \geq 2.7 \text{ V}$		-	0. 4	V
		$ I_{OL}  = 10 \text{ mA}$		-	0.4	V.

1. 在我o, 设备的电流源或沉没必须尊重绝对值 [7中](#)指定的最大额定值 [能18: V电压特性和总和](#)  
尊重绝对最大值  $\Sigma I_{DD}$  必须始终通过所有I / O（I / O端口和控制引脚）来源或沉没的电流  $I_{DD}$
2. 基于表征结果的数据。未经生产测试。

输入/输出AC特性

定义和价值观 输入/ ou输入AC char特征在E中给出 [图 20](#)和 [钽b升E](#) 分别为 [48](#)。

除非另有说明，日市盈率的参数are来自测试在...下执行  
ambien温度尿素和sup层电压条件ns总结道 在 [钽b升E 21: 将军运行条件](#)。

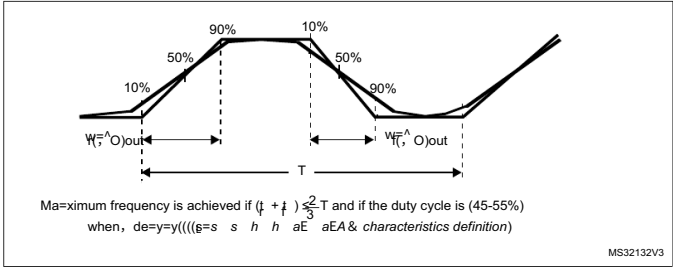


I能够了。我/O AC charac开创性意义 (2)									
OSPEEDRx [1: 0]值	符号	参数	条件	最小	最大	单位			
X0	f <sub>最大值</sub> (IO)	最高频率 (3)	C <sub>大号</sub> 50 pF, V <sub>DDIOx</sub> ≥ 2.4V时	-	2				中
	t <sub>F</sub> (IO) 出	产量下降时间		-	125				NS
	t <sub>R</sub> (IO) 出	产量上升t我		-	125				
01	f <sub>最大值</sub> (IO)	最高频率 (3)	C <sub>大号</sub> 50 pF, V <sub>DDIOx</sub> ≥ 2.4V时	-	10				中
	t <sub>F</sub> (IO) 出	产量下降时间		-	25				NS
	t <sub>R</sub> (IO) 出	产量上升t我		-	25				
11	f <sub>最大值</sub> (IO)	最高频率 (3)	C <sub>大号</sub> 30 pF, V <sub>DDIOx</sub> ≥ 2.7 V - 50	-					兆赫
			C <sub>大号</sub> 50 pF, V <sub>DDIOx</sub> ≥ 2.7 V	-	30				
			C <sub>大号</sub> 50 pF, 2.4V ≤ V <sub>DDIOx</sub> < 2.7 V	-	20				
	t <sub>F</sub> (IO) 出	产量下降 时间	C <sub>大号</sub> 30 pF, V <sub>DDIOx</sub> ≥ 2.7 V - 5	-					NS
			C <sub>大号</sub> 50 pF, V <sub>DDIOx</sub> ≥ 2.7 V - 8	-					
			C <sub>大号</sub> 50 pF, 2.4V ≤ V <sub>DDIOx</sub> < 2.7 V	-	12				
	t <sub>R</sub> (IO) 出	产量上升t我	C <sub>大号</sub> 30 pF, V <sub>DDIOx</sub> ≥ 2.7 V - 5	-					
			C <sub>大号</sub> 50 pF, V <sub>DDIOx</sub> ≥ 2.7 V - 8	-					
			C <sub>大号</sub> 50 pF, 2.4V ≤ V <sub>DDIOx</sub> < 2.7 V	-	12				
FM + configur通货膨下 (4)	f <sub>最大值</sub> (IO)	最高频率 (3)	C <sub>大号</sub> 50 pF, V <sub>DDIOx</sub> ≥ 2.4V时	-	2				中
	t <sub>F</sub> (IO) 出	产量下降时间		-	12				NS
	t <sub>R</sub> (IO) 出	产量上升t我		-	34				
-	t <sub>EXTIPw</sub>	外部脉冲宽度 信号检测到的信号 EXTI控制器	-	10	-				

1. I/O speed is configurable using OSPEEDRx [1: 0] bits. Please refer to STM32F0xxx RM0360 reference manual for a description of the GPIO pin configuration registers.
2. Design assurance, not tested in production.
3. Maximum frequency defined in [Figure 20](#).
4. When Fm + configuration is set, it will bypass I/O speed control. Please refer to STM32F0xxx reference manual RM0360 for details of Fm + I/O configuration.



图20. I / O AC 特性deFINITION



6.3.15 NRST 销 特点

NRST引脚输入驱动器使用 CMOS技术。它连接到永久拉 - 电阻器, R<sub>PU</sub>。除非另有说明, 日市盈率的t中给出的参数以下能够得出 从测试在...下执行 环境温度和伏特供电年龄状况总结如下  
[铝b升E 21: 一般操作条件。](#)

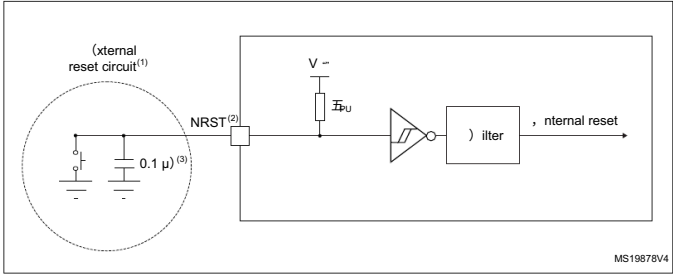
能够49. NRST引脚特性eristics

符号	参数	条件	typ	最大	单位	
V <sub>IL</sub> (NRST)	NRST输入低电平电压	-	-	-	0.3 V <sub>DD</sub> +0.07 <sup>(1)</sup>	V
V <sub>IH</sub> (NRST)	NRST输入高电 电平电压	-	0.445V <sub>DD</sub> 0.398 <sup>(1)</sup>	-	-	
V <sub>HYS</sub> (NRST)	NRST Schmitt触发voltage 滞后	-			200	-
I <sub>PU</sub>	弱上拉当量电阻 <sup>(2)</sup>	V <sub>IN</sub> = V <sub>SS</sub>	25	40	55	k Ω
V <sub>F</sub> (NRST)	NRST输入滤波脉冲	-	-	-	100 <sup>(1)</sup>	NS
V <sub>NF</sub> (NRST)	NRST输入未滤波脉冲	2.7 < V <sub>DD</sub> < 3.6	300 <sup>(3)</sup>	-		NS
		2.4 < V <sub>DD</sub> < 3.6	500 <sup>(3)</sup>	-		

1. 数据仅基于设计模拟。不 在生产中测试。
- 2.上 拉是设计与可切换PMOS串联的真实电阻。这个PMOS对系列的贡献小号阻力很小 (约10%的顺序)。
3. 数据仅基于设计模拟。不 在生产中测试。



图21.推荐 NRST引脚保护离子



1. 外部帽acitor保护设备免受标准复位。  
2. 用户必须确保N上的等级RST引脚可以低于V<sub>IL</sub> (NRST)最大级别  
表49: NRST引脚特性。否则, 将不会考虑重置 设备。

6.3.16 12位 ADC 特点

除非另有说明, 否则参数在7a中给出的rs b升E 50是得出的初步值  
从测试执行在上午脾气暴躁ature, f PCLK 频率和V<sub>DDA</sub> 电源电压  
条件苏mmarized在 但b升E 21: 一般开放评级条件。

注意: 建议执行 校准a/每个力量-up。

能够50. ADC characteris抽动

符号	参数	公司n.s	Min	TYP	Max	UniT
V <sub>DDA</sub>	模拟电源电压 ADC ON	-	2.4	-	3.6	V
功耗 (ADC)	目前的消费量 ADC (1)	V <sub>DD</sub> = V <sub>DDA</sub> = 3.3 V	-	0.9	-	mA
f <sub>ADC</sub>	ADC时钟频率	-	0.6	-	14	MHz
F <sub>JS</sub> (2)	采样rate	-	0.05	-	1	MHz
F <sub>TRIG</sub> (2)	外部触发器 频率	F <sub>ADC</sub> = 14 MHz	-	-	823	kHz
		-	-	-	-	ADC
V <sub>AIN</sub>	转换电压范围	-	0	-	V <sub>DDA</sub>	V
R <sub>AIN</sub> (2)	外部输入阻抗	见公式1 和 751 详情	-	-	50	kΩ
R <sub>ADC</sub> (2)	采样sw痒 抵抗性	-	-	-	-	1 kΩ
C <sub>ADC</sub> (2)	内部采样并保持 电容器	-	-	-	-	8 pF



能够50. ADC ch特点 (continued)

符号	参数	公司n.s	Min	TYP	Max	UniT
tCAL (2) (3)	校准时间		FADC= 14兆赫	5.9		微秒
			-	83		1/FADC
WATENCY (2)	ADC_DR寄存器写入潜伏	ADC时钟= HSI14	1.5 ADC 周期+2 FCLK 周期	-	1.5 ADC 周期+3 FCLK 周期	-
			ADC时钟= PCLK / 2	-	4.5	FCLK 周期
			ADC时钟= PCLK / 4	-	8.5	FCLK 周期
tlatr (2)	装配工转换潜伏	FADC = fPCLK/ 2 = 14 MHz	0.196		微秒	
			FADC = fPCLK /		2	
			FADC = fPCLK/ 4 = 12 MHz		0.219µs	
			FADC = fPCLK / 4		10.5	
		FADC = fHSI14 = 14兆赫	0.188	-	0.259	微秒
			1		-	
			-		17.1	
			1.5		239.5	
tTAB (2)	小号制表时间	-	14		1 / f ADC	
tCONV (2)	总转换时间 (包括抽样时间)	FADC = 14 MHz, 12位分辨率	1	-	18	微秒
		12位分辨率	14至252 (tj, 取样+12.5 for 连续批准ximation)		的106	

1. 转换采样值期间 (12.5 x ADCCL 玉珠期间)，一个附加I上的消耗量为100µA 在我身 应考虑在内。DDA 和60µA
2. 设计保证，而不是tested在生产中。
3. 小号pecified值仅包括ADC时序。它不包括寄存器访问的延迟。
4. 此参数指定转换传输的延迟结果到ADC\_DR 寄存器。此时设置EOC标志。

公式1: R AIN 最大公式

$$|R_{AIN} < \frac{t_{t_{\text{小号}}}}{F_{ADC} \times C_{ADC} \times (2^N - 1)} \times R_{ADC}$$

上面的公式 (公式1) 是过去常常蔑视格言外部因素edance 允许误差低于LSB的1/4。她的e N = 12 (来自12位分辨率N)。

ƒ能够51.R AIN最大为f ADC = 14 MHz		
ƒJ, (周期)	tJ, (μs)	AIN最大 (K Ω)(1)
1.5	0.11	0.4
7.5	0.54	5.9
13.5	0.96	11.4
28。5	2。04	2五。2
41。5	2。96	37。2
55.5	3.96	50
71.5	5.11	NA
239.5	17.1	NA

1. 设计保证，而不是tested在生产中。

ƒ能够.ADC accuracy (1) (2) (3)					
符号	参数	T.est条件	T.是的	最大	(4) 单元
ET	T.总不可调整的错误	FCLK = 48 MHz, fDC = 14 MHz, fIN<10千Ω VDDA = 2.7 V至3.6 V. T=40至85°C	±0.7	±3.3	±4
EO	偏移误差			±1.9	±2.8
EG	增益误差			±2.8	±3
ED	差分线性误差			±1.3	
EL	积分线性误差			±1.2	±1.7

1. ADC DC精度值are内部校准后测量。
2. ADC精度与反向注入电流：注射是负面的é 任何标准（非鲁棒）模拟输入上的电流应避免使用引脚，因为这会显着降低a转换的准确性是在另一个模拟上进行的输入。建议添加一个肖特基二极管（引脚到gr）到标准的模拟引脚，可能会注入负电流。任何正注入电流都会减小I指定的限值准确性。INJ (PIN和Σ我 INJ (PIN在 Section 6.3.14 不影响ADC准确性。
3. 更好的表现可能是ach在受限制的V中 DDA，频率和温度范围。
4. 基于特征结果的数据，未在p中测试roduction。

图22. ADC精度特性

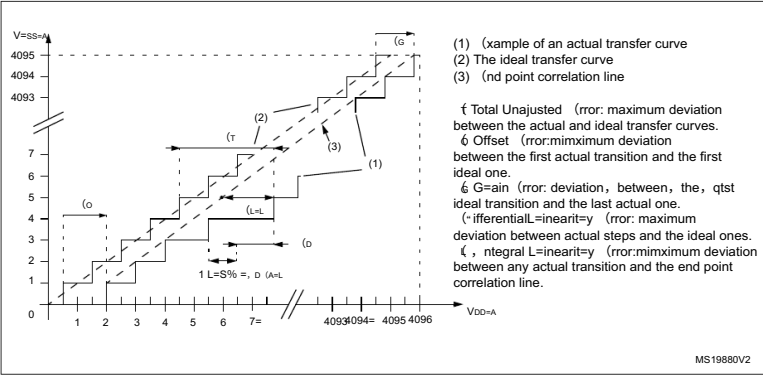
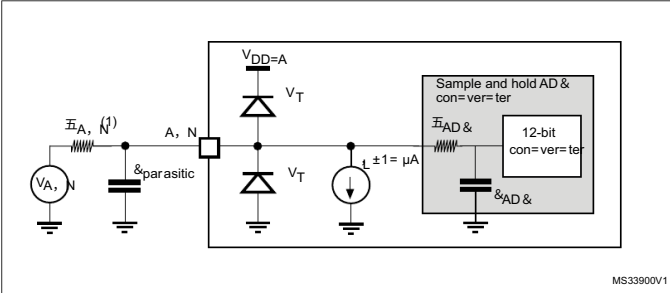


图23. Typical connection in using ADC on the graph



1. Refer to Figure 50: ADC characteristics for the value of  $A_{IN}$ ,  $R_{ADC}$  and  $C_{ADC}$ .
2.  $C_{p,AB}$  represents the PCB capacitance (depends on the point and PCB layout quality) plus the parasitic capacitance (about 7 pF) of the high-speed signal. High  $C_{p,AB}$  values will reduce conversion accuracy. To compensate, this  $C_{p,AB}$  should be reduced.

一般PCB设计指南

电源去耦应如图12所示执行：电源去耦计划。10 nF的上限 acitor应该是陶瓷（质量好），它应该放在一个小号尽可能靠近芯片。

6.3.17T.温度传感器特性

能够53. TS charac开创性意义

符号	参数	最小	typ	最大	单位
$T_{大号}^{(1)}$	V感温度线性	- ±1±2	°		C
Avg_Slope <sup>(1)</sup>	平均坡度	4.0	4.3	4.6	mV / °C
V三+	V电压为30°C (± 5°C) <sup>(2)</sup>	1.34	1.43	1.52	V
$T_{T一个RT}^{(1)}$	ADC_IN16缓冲启动时间	-	-	10	微秒
$T_{S\_temp}^{(1)}$	读取时的ADC采样时间 温度	4	-	-	

1. 设计保证，而不是tested在生产中。
2. 在V处测量， $V_{DDA}=3.3\text{ V}\pm10\text{ mV}$ 。V三=ADC转换结果存储在TS\_CAL1字节中。参见T能3:  
温度传感器校准值。

6.3.18定时器 特点

参数在随后的表格中给出了es由设计保证。

有关输入/ o的详细信息，请参见第6.3.14节：// O端口特性 utput alternate  
功能特征（output比较，我输入捕捉，外部时钟，PWM输出）。

能够54. TIMx characteristics

符号	参数	条件	闭	t是的	马x	单位	
$T_{RES}^{(TIM)}$	Timer决议		-		1	-	$T_{TIMxCLK}$
			$F_{TIMxCLK}=48\text{ MHz}$	-	20.8	-	ns
$E_{XT}$	Timer外部时钟 CH1的频率 至 CH4		-		$F_{TIMxCLK}/2$	-	MHz
			$F_{TIMxCLK}=48\text{ 兆赫}$	-	24	-	兆赫
$T_{MAX\_COUNT}$	16位定时器最大值 期		-		$2^{16}$	-	$T_{TIMxCLK}$
			$F_{TIMxCLK}=48\text{ MHz}$	-	1365	-	μs
	最多32位计时器 期		-		$2^{32}$	-	$T_{TIMxCLK}$
			$F_{TIMxCLK}=48\text{ MHz}$	-	89.48	-	s

能够55. IWDG最小/最大超时 周期为40 kHz (LSI) (1)				
预分频器分频器	PR [2: 0]位	最小超时RL [11: 0] = 量0x000	最大超时RL [11: 0] = 0xFFFF的	单元
/ 4	0	0.1	409.6	女士
/ 8	1	0.2	819.2	
/ 16	2	0.4	1638.4	
/ 32	3	0.8	3276.8	
/ 64	4	1.6	6553.6	
/ 128	5	3.2	13107.2	
/ 256	6或7	6.4	26214.4	

1. 这些时间，给出了一个40kHz时钟，但微控制器内部RC频率可以变化 从30岁起到60 kHz。此外，给出一个exact RC振荡器频率，行为时间仍然取决于阶段性APB接口时钟与LSI时钟的关系总是如此 完整的RC时期的不确定性。

能够56. WWDG min / max timeout值为48 MHz (PCLK)				
预分频器	WDGTB	最小超时值	最大超时值	单位
1	0	0.0853	5.4613	女士
2	1	0.1706	10.9226	
4	2	0.3413	21.8453	
8	3	0.6826	43.6906	

6.3.19沟通 接口

I2C接口 特点

I2C接口满足时间重新开始requirement我的 I2C-bus规范和用户手动转速。03代表：

- S 标准模式 (Sm)：比特率高达100 kbit / s的
- 快速模式 (Fm)：比特率高达400 kbit / s
- 快速模式加 (Fm+)：带有 比特率高达1 Mbit / s。

I2C时序要求是瓜尔通过anteed 设计时 I2C外设是正确的LY 配置（参考参考手册）。

SDA和SCL I / O需要阿姨e遇到以下限制： the SDA和SCL I / O引脚不是“真正的”开漏。瓦配置为open-drain，PMOS连接在I / O引脚和V之间 DDIOx 已禁用，但仍然存在。只有FTf I / O引脚支持Fm +低电平输出电流准则要求。Refe到 第6.3.14节： I / O。I2C I / O 特性的端口特性开创性意义。

所有I2C SDA和SCL I / O都嵌入了模拟滤波器。参见能够在下面进行模拟过滤特性：



能够57. I2C模拟滤波器特性istics(1)

符号	参数	最小	最大	单位
$t_{AF}$	尖峰的最大脉冲宽度 那被模拟滤波器抑制	50 (2)	260 (3)	NS

1. 设计保证，未经测试 在生产中。  
2. 小号宽度低于t的长矛 AF (分钟被过滤了。  
3. 小号宽度大于t的长矛 AF (最大遍有过滤

SPI特性

除非另有说明，否则7a中给出的参数b升E SPI的 58是派生的来自测试在...下执行 环境温度ure, f PCLKx 频率和供应量这个条件总结于 7能21: 一般操作条件。  
请参见第6.3.14节: I/O. 港口特色ics了解更多详情在输入/输出上lternate功能特征。

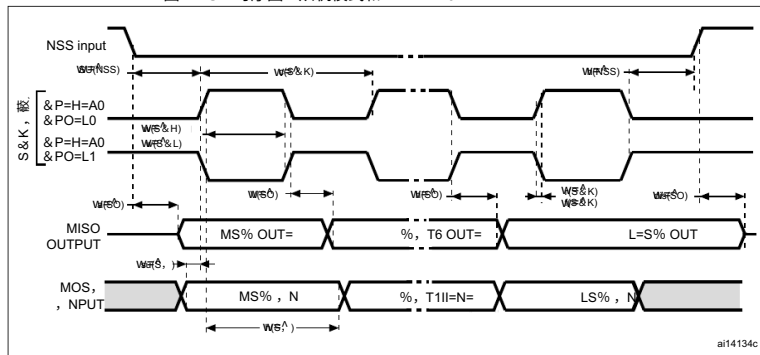
能够58. SPI characteristics (1)

符号	参数	C.onditions	最小	最大	单位
$f_{SCK} / C_{PL}(SCK)$	SPI时钟频率	主模式	-	18	兆赫
		奴隶模式	-	18	
$t_{R}(SCK) / t_{F}(SCK)$	SPI时钟上升和下降时间	电容负载: C = 15 pF	-	6	ns
$t_{SU}(NSS)$	NSS设置时间	从模式	4Tpclk	-	NS
$t_{H}(NSS)$	NSS保持时间	从属模式	2Tpclk + 10	-	
$t_{W}^{(SCKH)} / t_{W}^{(SCKL)}$	SCK高低时间	主模式, f PCLK = 36 MHz, presc = 4	Tpclk / 2 - 2	Tpclk / 2 + 1	
$t_{SU}^{(MI)} / t_{SU}^{(SI)}$	数据输入设置时间	主模式	4	-	
		奴隶模式	5	-	
$t_{H}^{(MI)} / t_{H}^{(SI)}$	数据输入保持时间	主模式	4	-	
		奴隶模式	5	-	
$t_{\uparrow}^{(SO)(2)}$	数据输出访问时间	从模式, f PCLK = 20 MHz	0	3Tpclk	
$t_{DIS}^{(SO)(3)}$	数据输出禁用时间	从模式	0	18	
$t_{V}^{(SO)}$	数据输出有效时间	从模式 (使能边沿后)	-	22.5	
$t_{V}^{(MO)}$	数据输出有效时间	主模式 (after enable edge)	-	6	
$t_{H}^{(SO)} / t_{H}^{(MO)}$	数据输出保持时间	从模式 (使能边沿后)	11.5	-	
		主模式 (启用边沿后)	2	-	
DuCy (SCK)	SPI从机输入时钟占空比	奴隶模式	25	75	%

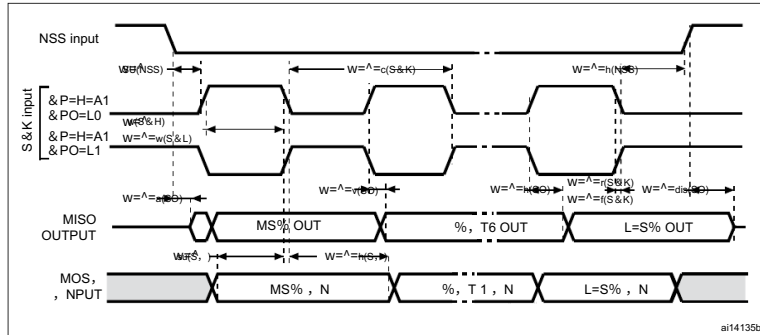
1. 基于表征结果的数据，未在生产中测试。  
2. 最短时间是驱动o的最短时间utput和最长时间是验证数据的最长时间。  
3. 最短时间是使无效的最短时间输出和最大时间是将数据置于Hi-Z的最长时间



**图24. SPI时序图 - 从机模式和CPHA = 0**



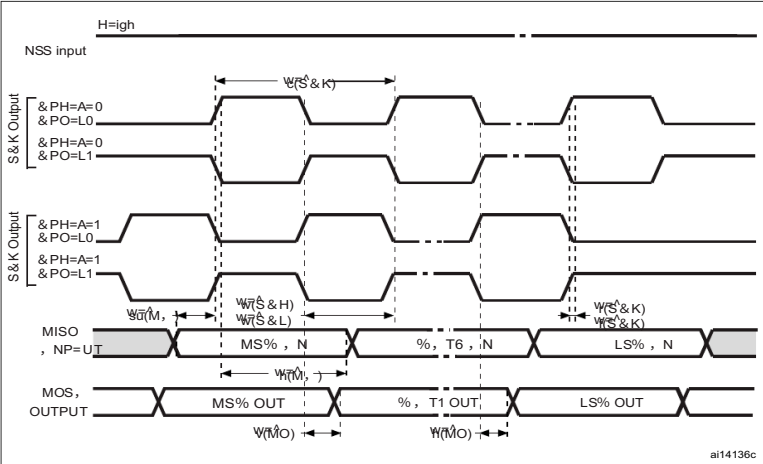
**图25. SPI时序图 - 从机模式和CPHA = 1**



1. 测量点在CMOS电平下完成: 0.3 V.

DD和0.7 V DD°

图26. SPI时序图 - 主模式



1. 测量点在CMOS电平下完成: 0.3 V. DD和0.7 V DD<sup>o</sup>



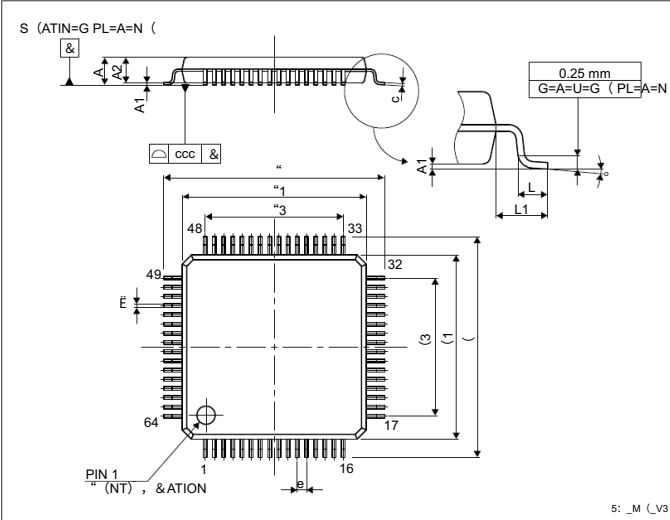
7包 信息

为了满足环境心理需求公关，ST在这些设备中加入了这些设备不同等级的ECOPACK<sup>®</sup>包，依赖他们的 环境水平一个遵守法规。ECOPACK<sup>®</sup>规格，等级定义和产品状态可在以下 网址 获得：[www.St.com](http://www.St.com)。  
ECOPACK<sup>®</sup> 是ST商标。

7.1 LQFP64 package信息

LQFP64是64针，10 x 10 毫米薄型四方扁平封装。

图27. LQFP64大纲



1. 绘图不按比例绘制。

能够59. LQFP64机械数据 一个

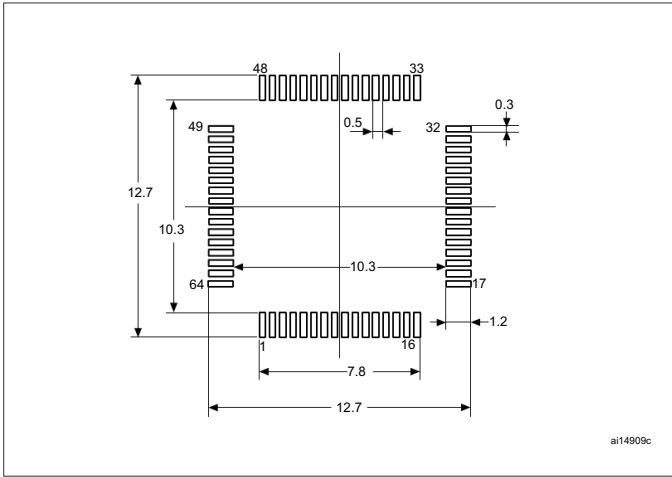
符号	毫米			英寸 (1)		
	Min	T是的	Max	Min	T是的	最大
A	-	-	1.600	-	-	0.0630
A1	0.050	-	0.150	0.0020	-	0.0059
A2	1.350	1.400	1.450	0.0531	0.0551	0.0571

图28. LQFP64推荐的脚打印

符号	毫米			英寸 (1)		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
b	0.170	0.220	0.270	0.0067	0.0087	0.0106
c	0.090	-	0.200	0.0035	-	0.0079
D	-	12.000	-	-	0.4724	-
D1	-	10.000	-	-	0.3937	-
D3	-	7.500	-	-	0.2953	-
E	-	12.000	-	-	0.4724	-
E1	-	10.000	-	-	0.3937	-
E3	-	7.500	-	-	0.2953	-
e	-	0.500	-	-	0.0197	-
K	-	0°	3.5°	7°	-	0°
大号	0.450	0.600	0.750	0.0177	0.0236	0.0295
L1	-	1.000	-	-	0.0394	-
ccc	-	-	0.080	-	-	0.0031

1. 1英寸=25.4毫米。

图28. LQFP64推荐的脚打印



1. 尺寸以毫米为单位表示。

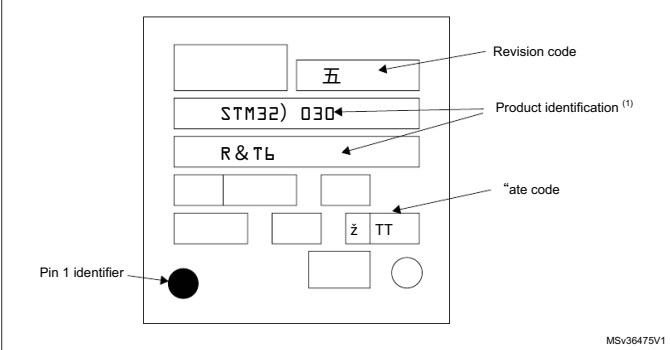


设备标记

下图给出了top的示例侧面标记方向ation与pin 1标识符地点。

其他可选标记或插入/ upset marks，它确定了标准杆通过供应连锁经营，未在下面说明。

图29. LQFP64标记示例 (package顶视图)

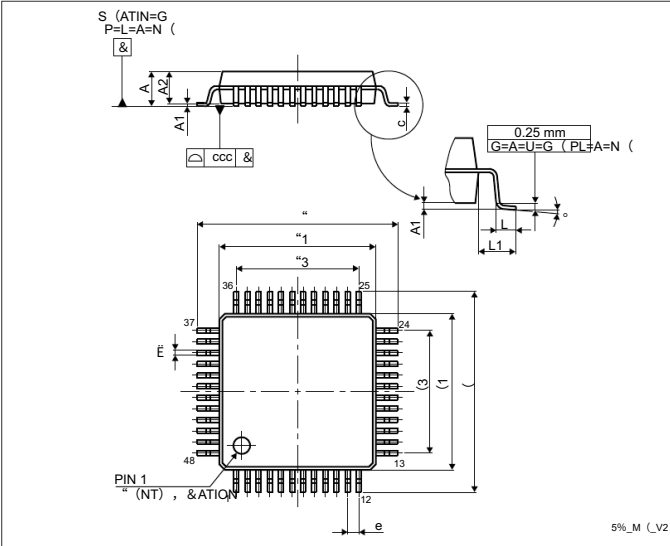


1. 标有“ES”，“E”或附有的部件工程样本通知函，还没有合格，因此尚未准备好使用生产以及由此产生的任何后果使用不会在ST费用。在任何情况下，ST 都不对客户的使用负责 这些工程生产中的样品。ST质量必须De 之前的一个你决定使用这些工程样品运行资格活动。

7.2 LQFP48 package信息

LQFP48是48引脚，7 x 7 mm低压 四方扁平包装

图30. LQFP48大纲



1. 绘图不按比例绘制。

能够60. LQFP48 机械数据一个

符号	毫米			英寸 (1)		
	Min	T是的	Max	Min	T是的	最大
A	-	-	1.600	-	-	0.0630
A1	0.050	-	0.150	0.0020	-	0.0059
A2	1.350	1.400	1.450	0.0531	0.0551	0.0571
b	0.170	0.220	0.270	0.0067	0.0087	0.0106
c	0.090	-	0.200	0.0035	-	0.0079
D	8.800	9.000	9.200	0.3465	0.3543	0.3622
D1	6.800	7.000	7.200	0.2677	0.2756	0.2835
D3	-	5.500	-	-	0.2165	-
E	8.800	9.000	9.200	0.3465	0.3543	0.3622

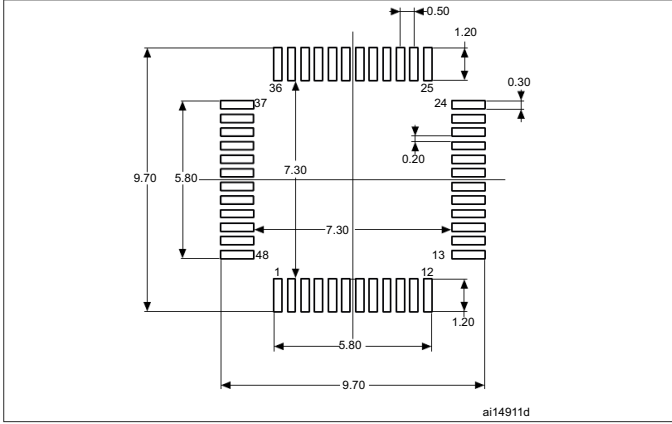


能60. LQFP48机械 DATa (续)

符号	毫米			英寸 (1)		
	Min	T是的	Max	Min	T是的	最大
E1	6.800	7.000	7.200	0.2677	0.2756	0.2835
E3	-	5.500	-	-	0.2165	-
e	-	0.500	-	-	0.0197	-
L	0.450	0.600	0.750	0.0177	0.0236	0.0295
L1	-	1.000	-	-	0.0394	-
k		0°	3。 五°	7°		0°
ccc	-	-	0.080	-	-	0.0031

1. V以英寸为单位的对象从mm和r转换而来四位数。

图31. LQFP48推荐的脚打印



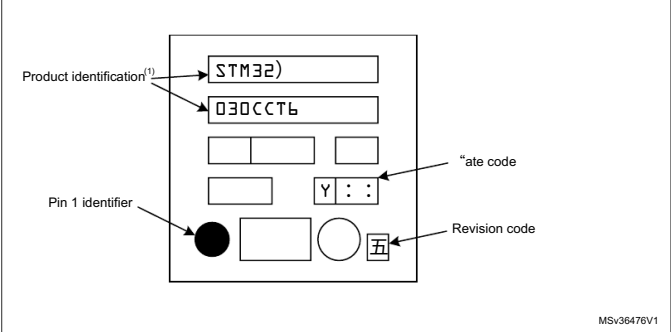
1. 尺寸以毫米为单位表示。

设备标记

下图给出了top的示例侧面标记方向ation与pin 1标识符地点。

其他可选标记或插入/ upset marks，它确定了标准杆通过供应连锁经营，未在下面说明。

图32. LQFP48标记示例 (package顶视图)



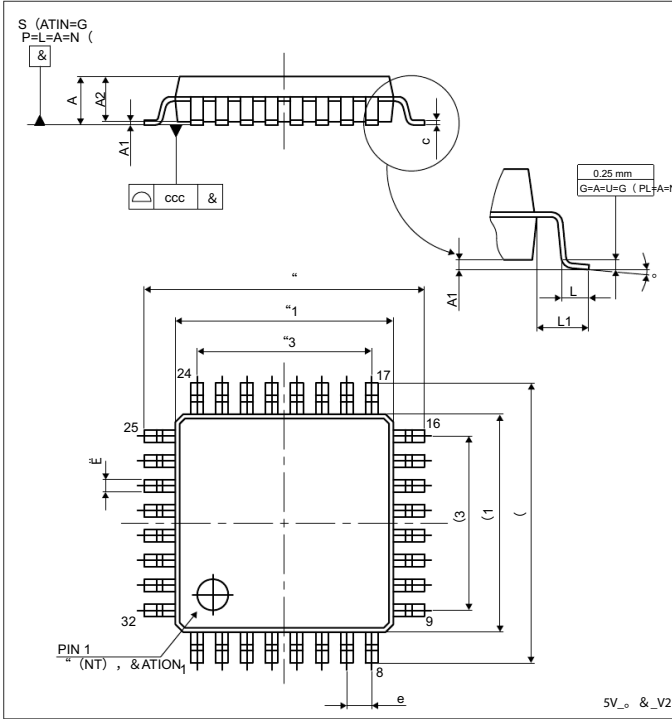
1. 标有“ES”，“E”或附有的部件工程样本通知函，还没有合格，因此尚未准备好使用生产以及由此产生的任何后果使用不会在ST费用。在任何情况下，ST都不对客户的使用负责 这些工程生产中的样品。ST质量必须be 之前的一个你决定使用这些工程样品运行资格活动。



7.3 LQFP32 package信息

LQFP32是一个32引脚，7 x 7 mm低压 四方扁平包装

图33. LQFP32概述



1. 绘图不按比例绘制。

表61. LQFP32 机械数据

符号	毫米			英寸 (1)		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
A	-	-	1.600	-	-	0.0630
A1	0.050	-	0.150	0.0020	-	0.0059
A2	1.350	1.400	1.450	0.0531	0.0551	0.0571

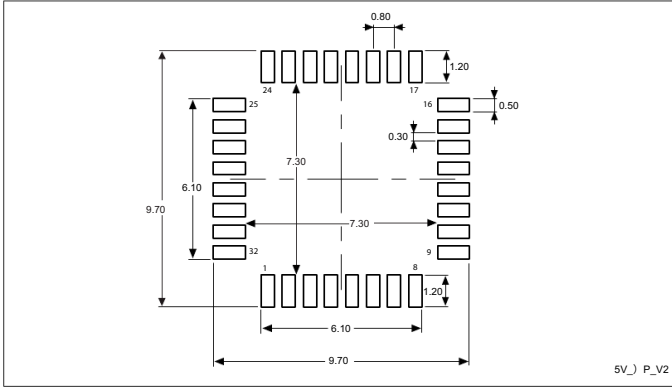


图31. LQFP32机械 DATA (续)

符号	毫米			英寸 (1)		
	Min	Typ	Max	Min	Typ	Max
b	0.300	0.370	0.450	0.0118	0.0146	0.0177
c	0.090	-	0.200	0.0035	-	0.0079
D	8.800	9.000	9.200	0.3465	0.3543	0.3622
D1	6.800	7.000	7.200	0.2677	0.2756	0.2835
D3	-	5.600	-	-	0.2205	-
E	8.800	9.000	9.200	0.3465	0.3543	0.3622
E1	6.800	7.000	7.200	0.2677	0.2756	0.2835
E3	-	5.600	-	-	0.2205	-
e	-	0.800	-	-	0.0315	-
L	0.450	0.600	0.750	0.0177	0.0236	0.0295
L1	-	1.000	-	-	0.0394	-
k		0°	3°、5°	7°		0°
ccc	-	-	0.100	-	-	0.0039

1. V以英寸为单位的对象从mm和r转换而来四位数。

图34. LQFP32推荐的脚打印



1. 尺寸以毫米为单位表示。

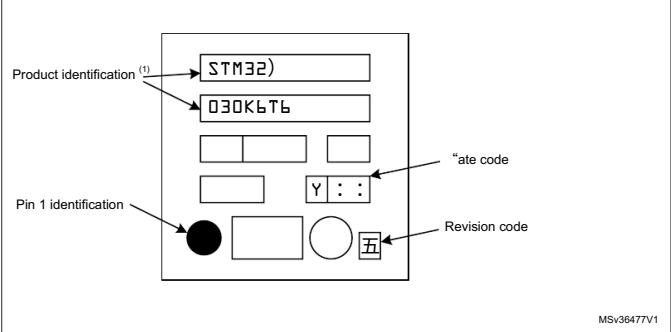


设备标记

下图给出了top的示例侧面标记方向ation与pin 1标识符地点。

其他可选标记或插入/ upset marks，它确定了标准杆通过供应连锁经营，未在下面说明。

图35. LQFP32标记示例 (package顶视图)

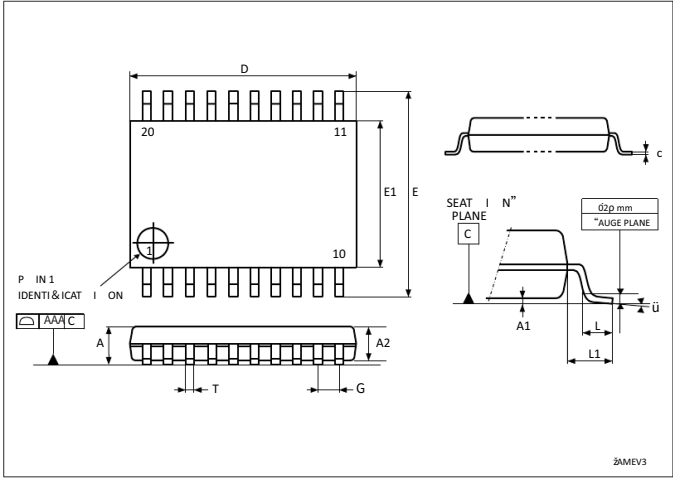


1. 标有“ES”，“E”或附有的部件工程样本通知函，还没有合格，因此尚未准备好使用生产以及由此产生的任何后果使用不会在ST费用。在任何情况下，ST都不对客户的使用负责 这些工程生产中的样品。ST质量必须be 之前的一个你决定使用这些工程样品运行资格活动。

7.4 TSSOP20 package信息

TSSOP20是一款20引脚薄型收缩小外形，6.5 x 4.4 mm，0.65 mm间距封装。

图36.TSSO P20大纲



1. 绘图不按比例绘制。

表62. TSSOP20机制数据

符号	毫米			英寸 <sup>(1)</sup>		
	范围	典型	最大	范围	典型	最大
A	-	-	1.200	-	-	0.0472
A1	0.050	-	0.150	0.0020	-	0.0059
A2	0.800	1.000	1.050	0.0315	0.0394	0.0413
b	0.190	-	0.300	0.0075	-	0.0118
c	0.090	-	0.200	0.0035	-	0.0079
D	6.400	6.500	6.600	0.2520	0.2559	0.2598
E	6.200	6.400	6.600	0.2441	0.2520	0.2598
E1	4.300	4.400	4.500	0.1693	0.1732	0.1772
e	-	0.650	-	-	0.0256	-
L	0.450	0.600	0.750	0.0177	0.0236	0.0295
L1	-	1.000	-	-	0.0394	-

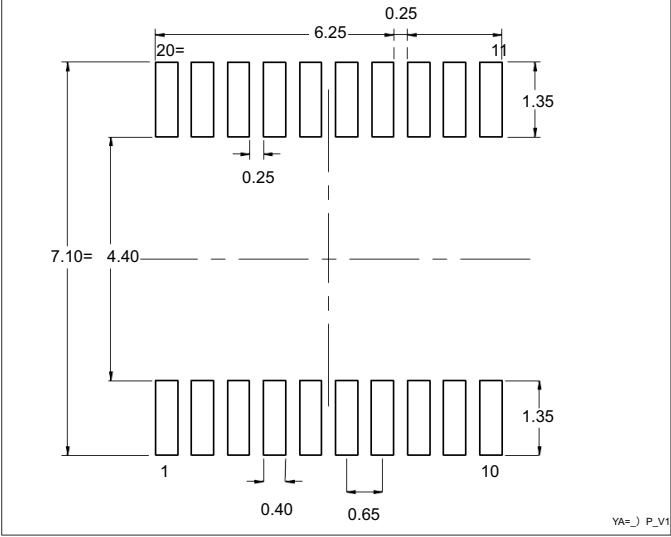


图62. TSSOP20机械数据 (续)

符号	毫米			英寸 <sup>(1)</sup>		
	最小。	典型。	最大。	最小。	典型。	最大。
k	0°	-	8°	0°	-	8°
aaa	-	-	0.100	-	-	0.0039

1. V以英寸为单位的数字由mm和r转换四位数字。

图37. TSSOP20占位面积

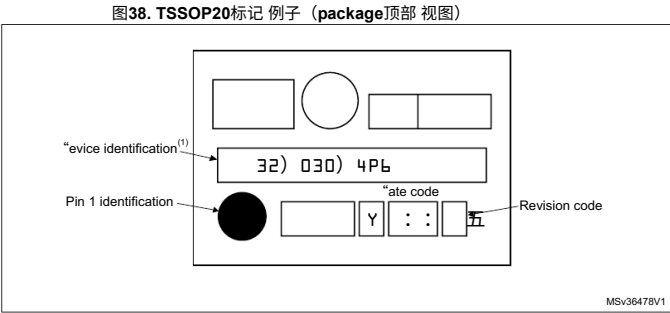


1. 尺寸以毫米为单位表示。

设备标记

下图给出了top的示例侧面标记方向ation与pin 1标识符地点。

其他可选标记或插入/ upset marks，它确定了标准杆通过供应连锁经营，未在下面说明。



1. 标有“ES”，“E”或附有的部件工程样本通知函，还没有合格，因此尚未准备好使用生产以及由此产生的任何后果使用不会在ST使用。在任何情况下，ST 都不对客户的使用负责 这些工程生产中的样品。ST质量必须be 之前的一个你决定使用这些工程样品运行资格活动。

7.5热量 特点

格言喝芯片junc温度尿素（T<sub>jmax</sub>）绝不能超过给定的值  
**铝升E 21: 一般操作条件。**

最大的筹码看温度，T<sub>j max</sub>，以摄氏度为单位，可能是 计算  
 使用以下等式：

$$T_{j\ max} = T_{最大} + (P_d\ 最大 \times \Theta_{JA})$$

哪里：

- T<sub>jmax</sub>是最大值a温度以°为单位C，
- $\Theta_{JA}$  是封装结到环境的抵抗力以° C / W表示，
- P<sub>d max</sub>是P的总和 INT 最大值和P<sub>I/O</sub>最大值 d (P<sub>max</sub> = P<sub>INT</sub> 最大+ P<sub>I/O</sub> MAX)
- P<sub>INT max</sub>是我的产物 DD 和 V<sub>DD</sub>，表达在W的ATT。钽是是最大的芯片内部力量。

P<sub>I/O</sub>最大代表发现了 最大功率d发行on输出引脚whERE：

$$P_{I/O\ max} = \Sigma (V_L \times I_{OL}) + \Sigma (P_{DVO} \times V_{哦}) \times 我$$

考虑进去 帐户实际的V<sub>OL</sub> / 丐世和V<sub>哦</sub> / 丐世 / O处于低位 和高水平我在应用。

能够63. Packag热炭Cucumis Sativus查阅全文

符号	帕拉米	五ALUE	单位
Θ <sub>J</sub>	热阻结 - 环境 LQFP64 - 10毫米x 10毫米	44	°C / W
	热阻结 - 环境 LQFP48 - 7 mm x 7 mm	55	
	热阻结 - 环境 LQFP32 - 7 mm x 7 mm	56	
	热阻结 - 环境 TSSOP20 - 6.5 mm x 6.4 mm	76	

7.5.1参考 文献

JESD51-2集成电路它的热量 T<sub>est</sub> 方法环境条件 - 自然  
对流（S直到A.IR）。可从www.jedec.org

8 订购 信息

有关可用选项的列表（记忆，package，a等等）或进一步的信息关于任何问题该设备的一个方面，请联系离您最近的ST销售办事处。

能够64. 订购信息n计划

示例:

STM32 F 030 C 6 T 6 x

设备系列  
STM32 = 基于ARM的32-bit微控制器

产品类别  
F = 通用

亚家族  
030 = STM32F030xx

针数  
F = 20针  
K = 32个引脚  
C = 48个引脚  
R = 64个引脚

代码大小  
4 = 16 KB的闪存  
6 = 32 KB的闪存  
8 = 64 KB的闪存  
C = 256 KB的闪存

包  
P = TSSOP  
T = LQFP

温度范围  
6 = -40至85°C

选项  
xxx = 已编程的p艺术  
TR = 磁带和卷轴





9 修订 历史

能够65. Document修订版 历史		
日期	修订	更改
04-Jul-2013	1	初始版本。
2015年1月15日	2	<p>扩展适用性 STM32F030xC。</p> <p>更新:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- F. 吃东西和T.能够 设备摘要,</li><li>- 部分: 描述,</li><li>- T.能够: STM32F030x4 / 6/8 / C系列器件功能和外围计数,</li><li>- 图: 方块图,</li><li>- 部分: 回忆,</li><li>- 部分: 通用输入/输出 (GPIO) ,</li><li>- S.ection: 通用同步/异步接收器发射器 (USART) ,</li><li>- T.能: STM32F030x4 / 6/8 / C. 引脚定义,</li><li>- T.能够: 通过选择的替代功能H GPIOA_AFR为端口A注册,</li><li>- T.能够: 通过选择的替代功能H GPIOB_AFR为端口B注册</li><li>- T.能够: 通过选择的替代功能H GPIOC_AFR为端口C注册</li><li>- T.能够: 通过选择的替代功能H GPIOD_AFR注册端口D,</li><li>- T.能够: 通过选择的替代功能H GPIOF_AFR寄存器用于端口F.,</li><li>- 部分: EMC特性,</li><li>- 部分: 部件编号。</li></ul> <p>添加了设备标记示例:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 图: LQFP64标记 示例 (包顶视图) ,</li><li>- 图: LQFP48标记 示例 (包顶视图) ,</li><li>- 图: LQFP32标记 示例 (包顶视图) ,</li><li>- 图: TSSOP20标记示例 (包顶部视图) 。</li></ul>
2017年1月23日	3	<p>更新:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- T. 能够2: STM32F030x4 / x6 / x8 / xC family设备功能和外围设备数量</li><li>- F. 图1: 方框图和图脚注</li><li>- 图2: 时钟树和图脚注</li><li>- 第3节 0.11: 定时器和看门狗- 数量的计时器, 补数计数表中的ary输出和脚注</li></ul>



能够65. Docume修订历史 (继续d)

日期	修订	更改
2017年1月23日	3	<div><div>- 第3节 0.11.2: 通用定时器 (TIM3, TIM14..17) - 定时器的数量</div><div>- T. 能力5: 计时器功能比较- 添加了脚注</div><div>- T. 能够 7: STM32F030x4 / x6 / x8 / xC实施- FM +和脚注</div><div>- 图3 到Fi 图6 - darker在针脚上突出显示</div><div>- T. 能够11: STM32F030x4 / 6/8/ C引 脚定义- 更正</div><div>- T. 能12: 替代福通过选择的 nc tions GPIOA_AFR为端口A注册- 注释顺序</div><div>- T. 能够14 到T.16 - 纠正脚注</div><div>- F. 图9: STM32F030x4 / x6 / x8 / xC存储器映射脚注</div><div>- F. 图12: 电源 方案</div><div>- T. 能24: 嵌入式内部参考电压: 补充说 ST艺术, 改变了V. REFINT 和T S_vrefint 值和笔记</div><div>- T. 能25: T最大和最大电流消耗 从V DD 在V供应 DD= 3.6 V 脚注</div><div>- T. 能26: T最大和最大电流消耗 从V DDA ST的供应价值M32F030xC和脚注</div><div>- T. 能34: LSE振荡/ator特征 (f LSE = 32.768 ) ) 删除了LSEDRV [1: 0]值 (参见参考手册)</div><div>- T. 能50: ADC特性- t STAB 定义相对时钟频率; 注释3 和4. added</div><div>- 第3节 .14: 通用同步/异步 接收器/发射器 (USART) - 介绍和 T能8: STM32F0x0 USART 履行</div><div>- F. 图9: STM32F030x4 / x6 / x8 / xC存储器映射脚注</div><div>- T. 能43: ESD绝对最大额定值- C4或C3 class, 取决于设备varian吨; CDM值更新以匹配参考ced标准。(CDM 标准在先前更新释放, 没有适当修改相关的va梅毒)。</div><div>- T. 能53: TS特征: 去掉最小值。值 因为t艺术 和参数名称更改</div><div>- 图18 和图19 改善</div><div>- 部分 7: 包信息名称 和结构 更改</div><div>- 第8节: 订购通知 通货膨胀从部分改名 编号</div></div>



进口ANT通知 - PL易读仔细阅读y

STMicroelectronics NV及其潜艇idiary (“ST”) 储备 的权利 做出改变rections, 改进, 莫迪fications, 和 完善On对ST products和/或t他的文件在任何地方没有 注意。买家 应该ob迟到了相关的T IN 的mation on ST产品之前 放置ordeRS。ST products被出售讽刺ST的条款和合作ndition销售到位 在o的时候刻申 acknowledgEMENT。

买家 完全是 responsi为了这个选择, 的SelectlOn, 并使用 ST products和ST as没有李能力适用离子—ssistance或 的设计 购买者s'的产品。

没有许可证e, 快递 或隐含的, 去任何 知识分子 财产局ight是gr由S提供在这里。

ST pro的转售有条件的管道离子不同tr信息离子堡垒这里是shall使任何wann无效安蒂格兰特由ST代表such产品。

ST和the ST标志 是贸易ST的arks. 所有其他产品o服务名字是 道具他们的性格r respec主人秒。

Informati在这篇文章中超级edes和替换通知先前供应在任何prio中编辑r版本 这个文件NT。

©2017 STMicroelectronics - 行储备ED

