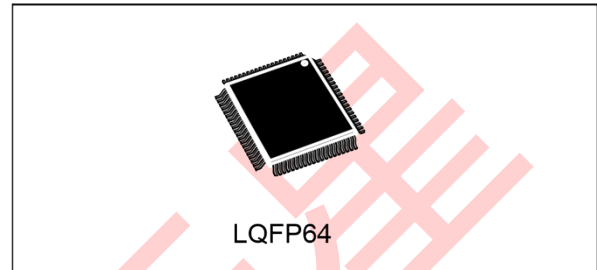


价值线，8 位超低功耗 MCU，64KB 闪存，
256 字节数据 EEPROM、RTC、LCD、计时器、USART、I2C、
SPI、ADC

Datasheet - production data

Features

- Operating conditions
 - Operating power supply: 1.8 V to 3.6 V
 - Temperature range: -40 °C to 85 °C
- Low power features
 - 5 low power modes: Wait, Low power run (5.9 µA), Low power wait (3 µA), Active-halt
- 5 种低功耗模式：等待，低功耗运行
全 RTC (1.4 微 A)，停止 (400 nA)
 - 动态功耗：200µA/MHz + 330 µA
 - 每 I/O 超低泄漏：50 nA
 - 从停止快速唤醒：4.7 微米 • 高级 STM8 核心
 - 哈佛建筑和三级管道
 - 最大频率。16 MHz，16 CISC MIPS 峰值
 - 多达 40 个外部中断源 • 重置和供应管理
 - 低功耗、超安全的 BOR 重置，具有 5 个可编程阈值
 - 超低功耗 POR/PDR
 - 可编程电压检测器 (PVD)
- 时钟管理
 - 32 kHz 和 1 至 16 MHz 晶体振荡器
 - 内部 16 MHz 工厂修剪 RC
 - 38kHz 低功耗 RC
 - 时钟安全系统 • 低功耗 RTC
 - 带报警中断的 BCD 日历
 - +/- 0.5ppm 精度的数字校准
 - 高级防篡改检测
- LCD：8x24 或 4x28，带升压转换器
- 回忆



- 64 KB 闪存程序内存和 256 字节数据 EEPROM 与 ECC，RWW
- 灵活的写入和读取保护模式- 4 KB 的 RAM

2019 年 4 月

这是关于全面生产的产品信息。

- DMA
 - 支持 ADC、SPI、I2C 的 4 个通道，USARTs，计时器
 - 1 个内存到内存通道
- 12 位 ADC 高达 1 Msps/27 通道
 - 内部参考电压
- 计时器
 - 三个带 2 通道的 16 位计时器 (用作 IC、OC、PWM)，正交编码器
 - 一个 16 位高级控制计时器，具有 3 个通道，支持电机控制
 - 一个带有 7 位预缩放器的 8 位计时器
 - 2 个看门狗：1 个窗口，1 个独立
 - 具有 1、2 或 4kHz 频率的 Beeper 计时器 • 通信接口
 - 两个同步串行接口 (SPI)

DS9111 Rev 4

– 快速 I2C 400 kHz SMBus 和 PMBus –	1/11
三个 USART (ISO 7816 接口+ IrDA)	2
• 多达 54 个 I/O，都可以映射到中断向量上 • 发展支持	www.st.com
– 使用 SWIM 进行快速片上编程和非侵入性调试	
– 使用 USART 的引导加载器	

内容

内容

1 简介	8
2 描述	9
2.1 设备概述	10
2.2 超低功耗连续体	11
3 功能概述	12
3.1 低功耗模式	13
3.2 中央处理单元 STM8	14
3.2.1 高级 STM8 核心	14
3.2.2 中断控制器	14
3.3 重置和供应管理	15
3.3.1 供电方案	15
3.3.2 电源主管	15
3.3.3 电压调节器	15
3.4 时钟管理	16
3.5 低功耗实时时钟	17
3.6 LCD (液晶显示器)	18
3.7 记忆	18



3.8 DMA	18	
3.9 模数转换器	19	
3.10 系统配置控制器和路由接口	19	
3.11 计时器	19	
3.11.1 TIM1 - 16 位高级控制计时器	20	
3.11.2 16 位通用计时器	20	
3.11.3 8 位基本计时器	20	
3.12 看门狗计时器	20	
3.12.1 窗口看门狗计时器	20	
3.12.2 独立看门狗计时器	20	
3.13 Beeper	21	
3.14 通信接口	21	
3.14.1 SPI	21	
3.14.2 I ² C	21	
3.14.3 USART	21	内容
3.15 红外 (IR) 接口	22	
3.16 发展支持	22	
4 Pin 描述	23	
4.1 系统配置选项	30	
5 内存和注册地图	31	
5.1 记忆映射	31	
5.2 注册地图	32	
6 中断矢量映射	51	
7 选项字节	53	



8	电气参数	56
8.1	参数条件	56
8.1.1	最小值和最大值	56
8.1.2	典型值	56
8.1.3	典型的曲线	56
8.1.4	加载电容器	56
8.1.5	引脚输入电压	57
8.2	绝对最高评分	57
8.3	操作条件	59
8.3.1	一般操作条件	59
8.3.2	嵌入式重置和电源控制块特性	60
8.3.3	供应电流特性	63
8.3.4	时钟和时间特征	76
8.3.5	记忆特征	81
8.3.6	I/O 电流注射特性	83
8.3.7	I/O 端口引脚特性	83
8.3.8	通信接口	92
8.3.9	LCD 控制器	97
8.3.10	嵌入式参考电压	98
8.3.11	12 位 ADC1 特性	99
8.3.12	EMC 特性	104
8.4	热特性	106



表格列表

表 1。	高密度值线 STM8L05xxx 低功耗设备功能和 外围计数	10
表 2。	计时器功能比较	19
表 3。	传奇/缩写 表 4.	24
表 4。	高密度值线 STM8L05xxx 引脚描 述	24
表 5。	闪存和 RAM 边界地址	31
表 6。	I/O 端口硬件注册地 图	32
表 7。	一般硬件注册地 图	33
表 8。	CPU/SWIM/调试模块/中断控制器寄存器	49
表 9。	中断映射	51
表 10。	选项字节地 址	53
表 11。	选项字节描 述	54
表 12。	电压特 性	57
表 13。	当前特 征	58
表 14。	.....	58
表 15。	一般操作条件	59
表 16。	嵌入式复位和电源控制块特性.....	60
表 17	运行模式下的总电流消 耗	63
表 18。	等待模式下的总电流消耗	66
表 19。	VDD = 1.8 V 的低功耗运行模式下的总电流消耗和时序 3.6 V	68



表 20。	VDD 低功耗等待模式下的总电流消耗=1.8 V 至 3.6 V.....	70
表 21。	活动-停止模式下的总电流消耗和时间	
在 VDD = 1.8 V 到 3.6 V		
.....		71
表 22。	主动停止模式下的典型电流消耗，RTC 由 LSE 外部晶体时钟。	72
表 23。	VDD 模式下的总电流消耗和定时=1.8 至 3.6 V.....	74
表 24。	外围电流消耗	
.....		75
表 25。	外部重置下的当前消耗	76
表 26。	HSE 外部时钟特性	76
表 27。	LSE 外部时钟特性	77
表 28。	HSE 振荡器特性	77
表 29。	LSE 振荡器特性	78
表 30。	HSI 振荡器特性	79
表 31。	LSI 振荡器特性	80
表 32。	RAM 和硬件寄存器	81
表 33。	Flash 程序和数据 EEPROM 内存	82
表 34。	I/O 电流注射易感性	83
表 35。	I/O 静态特性	84
表 36。	输出驱动电流（高汇端）	87
表 37。	输出驱动电流（真正的开放式排水端）	87
表 38。	输出驱动电流（PA0 具有高接收器 LED 驱动器能力）	87
表 39。	NRST 引脚特征	89



表 40。SPI1 的特
征.....92

表 41。I2C 特
性.....95

表 42。LCD 特
性.....97

表 43。参考电压特性.....98

表 44。ADC1 特
性.....99

表 45。VDDA 的 ADC1 精度=3.3 V 至 2.5 V.....101

表格列表

表 46。VDDA 的 ADC1 精度 = 2.4 V 到 3.6 V.....101

表 47。VDDA = VREF 的 ADC1 准确性₊ = 1.8 V 到 2.4 V.....101

表 48。EMS 数据.....104

表 49。EMI 数据.....105

表 50。ESD 绝对最高评级.....105

表 51。电 敏 感.....105

表 52。热 特 性.....106

表 53。LQFP64 – 10 x 10 mm，64 针低调四平面封装机械数据.....108

表 54。文件修订历史.....111



数字列表

图 1	高密度值线 STM8L05xxx 设备框图	12
图 2	高密度值线 STM8L05xxx 时钟树图	17
图 3	STM8L052R8 64 针 LQFP64 封装	23
图 4	记忆图	31
图 5	载条	56
图 6	输入电压	57
图 7	电源阈值	62
图 8	典型的我 DD (运行) 从 RAM vs. $V_{\text{女儿}}$ (HSI 时钟源), $f_{\text{CPU}}=16 \text{ MHz}^1$	65
图 9	典型的我 DD (运行) 从 Flash vs. $V_{\text{女儿}}$ (HSI 时钟源), $f_{\text{CPU}}=16 \text{ MHz}^1$	65
图 10	典型的我 DD (等待) 从 RAM vs. $V_{\text{女儿}}$ (HSI 时钟源), $f_{\text{CPU}}=16 \text{ MHz}^1$	67
图 11	典型的 I_{DD} (等待) 来自 Flash (HSI 时钟源), $f_{\text{CPU}}=16 \text{ MHz}^1$	67
图 12	典型的我 DD (LPR) vs. $V_{\text{女儿}}$ (LSI 时钟源), 所有外围设备关闭	69
图 13	典型的我 DD (LPW) vs. $V_{\text{女儿}}$ (LSI 时钟源), 所有外围设备关闭 (1)	70
图 14	典型的 I_{DD} (AH) 与 $V_{\text{女儿}}$ (LSI 时钟源)	73
图 15	典型的 I_{DD} (Halt) 与 $V_{\text{女儿}}$ (内部参考电压关闭)	74
图 16	HSE 振荡器电路	78
图 17	LSE 振荡器电路图	79
图 18	典型的 HSI 频率与 $V_{\text{女儿}}$	80
图 19	典型的 LSI 时钟源频率与 V_{DD}	81
图 20	典型的 V_{IH} 和 V_{IH} vs. V_{DD} (标准 I/O)	85
图 21	典型的 V_{IH} 和 V_{IH} 与 V_{DD} (真正的开放式排水管 I/O)	85
图 22	典型的上拉阻力 R_{PU} vs. $V_{\text{女儿}}$ 与 $V_{\text{IN}}=V_{\text{SS}}$	86
图 23	典型的上拉电流 I_{PU} vs. $V_{\text{女儿}}$ 与 $V_{\text{IN}}=V_{\text{SS}}$	86
图 24	典型的 V_{OL} @ $V_{\text{DD}} = 3.0 \text{ V}$ (高水槽端口)	88



图 25。	典型的 VOL @ VDD = 1.8 V (高水槽端口) .....	.88
图 26	典型的 VOL @ VDD = 3.0 V (真正的开放式排水口) .....	.88
图 27。	典型的 VOL @ VDD = 1.8 V (真正的开放式排水口) .....	.88
图 28。	典型的 VDD - VOH @ VDD = 3.0 V (高水槽端口) .....	.88
图 29。	典型的 VDD - VOH @ VDD = 1.8 V (高水槽端口) .....	.88
图 30。	典型的 NRST 上拉阻力 R_{PU} Vs. V _{女儿} .....	.89
图 31。	典型的 NRST 上拉电流 I_{PU} Vs. V _{女儿} .....	.90
图 32。	推荐的 NRST 引脚配置 .....	.91
图 33。	SPI1 计时图 - 从模式和 CPHA=0 .....	.93
图 34。	SPI1 计时图 - 从模式和 CPHA=1 ⁽¹⁾93
图 35。	SPI1 定时图-主模式 ⁽¹⁾94
图 36。	I2C 总线和定时图的典型应用 1) .....	.96
图 37。	ADC1 精度特性 .....	.102
图 38。	使用 ADC 的典型连接图 .....	.102
图 39。	电源和参考解耦 (V _{REF+} 未连接到 V _{DDA}) .....	.103
图 40	电源和参考解耦 (V _{REF+} 连接到 V _{DDA}) .....	.103
图 41。	LQFP64 - 10 x 10 毫米, 64 针低调四平面包装轮廓 .....	.107
图 42	推荐的足迹 .....	.108
图 43。	包装标记示例 (包装顶视图) .....	.109
图 44。	订购信息 .....	.110

简单介绍

1 简单介绍

本文描述了闪存密度为 64K 字节的高密度值线 STM8L052R8 微控制器的特点、引脚、机械数据和订购信息。

有关整个 STMicroelectronics 高密度系列的更多详细信息, 请参阅 [2.2 节: 超低功耗连续体](#)。

有关设备操作和寄存器的详细信息, 请参阅参考手册 (RM0031)。

有关闪存程序内存和数据 EEPROM 的信息, 请参阅编程手册 (PM0054)。



有关调试模块和 SWIM（单线接口模块）的信息，请参阅 STM8 SWIM 通信协议和调试模块用户手册（UM0470）。

有关 STM8 核心的信息，请参阅 STM8 CPU 编程手册（PM0044）。

高密度价值线设备具有以下好处：

- 综合系统
 - 64K 字节的高密度嵌入式闪存程序内存
 - 256 字节的数据 EEPROM
 - 4 KB 的 RAM
 - 内部高速和低功耗低速 RC
 - 嵌入式重置
- 超低功耗- 1 μ A 在主动停止模式下
 - 时钟门控系统和优化的电源管理
 - 从 RAM 执行低功耗等待模式和低功耗运行模式的能力
- 高级功能
 - 16 MHz CPU 时钟频率高达 16 MIPS
 - 用于内存到内存或外围设备到内存访问的直接内存访问（DMA）
- 短暂的开发周期
 - 跨常见家庭产品架构的应用程序可扩展性，具有兼容的引脚、内存地图和模块化外围设备
 - 广泛的开发工具选择

这些功能使价值线 STM8L05xxx 超低功耗微控制器系列适用于广泛的消费者和大众市场应用。

参考 [表 1：高密度值线 STM8L05xxx 低功耗设备功能和外围设备计数](#)和 [第 3 节：功能概述](#)了解该系列中建议的完整外围设备概述。

[图 1](#) 显示高密度值线 STM8L05xxx 系列的框图。



2 描述

高密度价值线 STM8L05xxx 设备是 STM8L 超低功耗 8 位系列的成员。

价值线 STM8L05xxx 超低功耗系列具有增强的 STM8 CPU 核心，可提供更高的处理能力（在 16 MHz 下高达 16 MIPS），同时保持具有改进的代码密度、24 位线性寻址空间和低功耗操作优化架构的 CISC 架构的优势。

该系列包括一个带有硬件接口（SWIM）的集成调试模块，允许非侵入性的应用程序内调试和超高速闪存编程。

高密度值线 STM8L05xxx 微控制器具有嵌入式数据 EEPROM 和低功耗、低压、单电源程序闪存。

所有设备都提供 12 位 ADC、实时时钟、四个 16 位计时器、一个 8 位计时器以及标准通信接口，如两个 SPI、I2C、三个 USART 和 8x24 或 4x28 段 LCD。8x24 或 4x 28 段 LCD 在高密度值线 STM8L05xxx 上可用。

STM8L05xxx 系列从 1.8V 到 3.6V 运行，可在 -40 至 +85 °C 温度范围。

外围设备集模块化设计允许在包括 32 位家族在内的不同 ST 微控制器家族中找到相同的外围设备。这使得向不同家庭的过渡变得非常容易，并且通过使用一套通用的开发工具更加简化。

所有价值线 STM8L 超低功耗产品都基于相同的架构，具有相同的内存映射和连贯的引脚。

描述

2.1 设备概述

表 1。高密度值线 STM8L05xxx 低功耗设备功能和外围计数

特点	STM8L052R8
闪存 (K 字节)	64
数据 EEPROM (字节)	256
RAM (K 字节)	4



STM8L052R8

LCD		8x24 或 4x28
计时器	日常必需品	1 (8 位)
	一般用途	3 (16 位)
	高级控制	1 (16 位)
通信接口	SPI	2
	I2C	1
	USART	3
GPIOs		54(1)
12 位同步 ADC (频道数量)		1 (26)
其他		RTC, 窗口监管机构, 独立监管机构, 16MHz 和 38kHz 内部 RC, 1-至 16MHz 和 32kHz 外部振荡器
CPU 频率		16 MHz
工作电压		1.8V 至 3.6V
工作温度		-40 至 +85 °C
包裹		LQFP64

1. 本表中给出的 GPIO 数量包括 NRST/PA1 引脚, 但应用程序只能使用 NRST/PA1 引脚作为通用输出 (PA1)。

描述

2.2 超低功耗连续体

超低功耗价值线 STM8L05xxx 和 STM8L15xxx 完全针对针、软件和功能兼容。除了 STM8L 系列的完全兼容性外, 这些设备是 STMicroelectronics 微控制器超低功耗策略的一部分, 其中还包括 STM8L101xx 和 STM32L15xxx。STM8L 和 STM32L 系列允许连续的性能、外围设备、系统架构和功能。

它们都基于 STMicroelectronics 0.13 微米超低泄漏工艺。

- 注意: 1 *STM8L05xxx 与 STM8L101xx 设备针对针兼容。*
- 2 *STM32L 系列与通用 STM32F 系列针对针兼容。有关这些设备的更多信息, 请参阅 STM32L15x 文档。*



绩效

所有系列都集成了具有哈佛架构和管道执行的高度节能核心：STM8L 系列的高级 STM8 核心和 STM32L 系列的高级 STMx™-M3 核心。此外，还特别注意设计架构，以优化 mA/DMIPS 和 mA/MHz 比率。

这允许超低功耗性能从 5 到 33.3DMIP 不等。

共享外围设备

STM8L05x、STM8L15x 和 STM32L15xx 共享相同的外围设备，确保从一个家庭非常容易地迁移到另一个家庭：

- 模拟外围设备：ADC1
- 数字外围设备：RTC 和一些通信接口

共同系统策略

为了提供灵活性和优化性能，STM8L 和 STM32L 设备使用通用架构：

- 相同的电源范围从 1.8V 到 3.6 V
- 架构经过优化，在低功耗模式和运行模式下都能达到超低功耗
- 低功耗模式的快速启动策略
- 灵活的系统时钟
- 超安全重置：STM8L 和 STM32L 的相同重置策略，包括开机重置、断电重置、停电重置和可编程电压检测器 **特点**

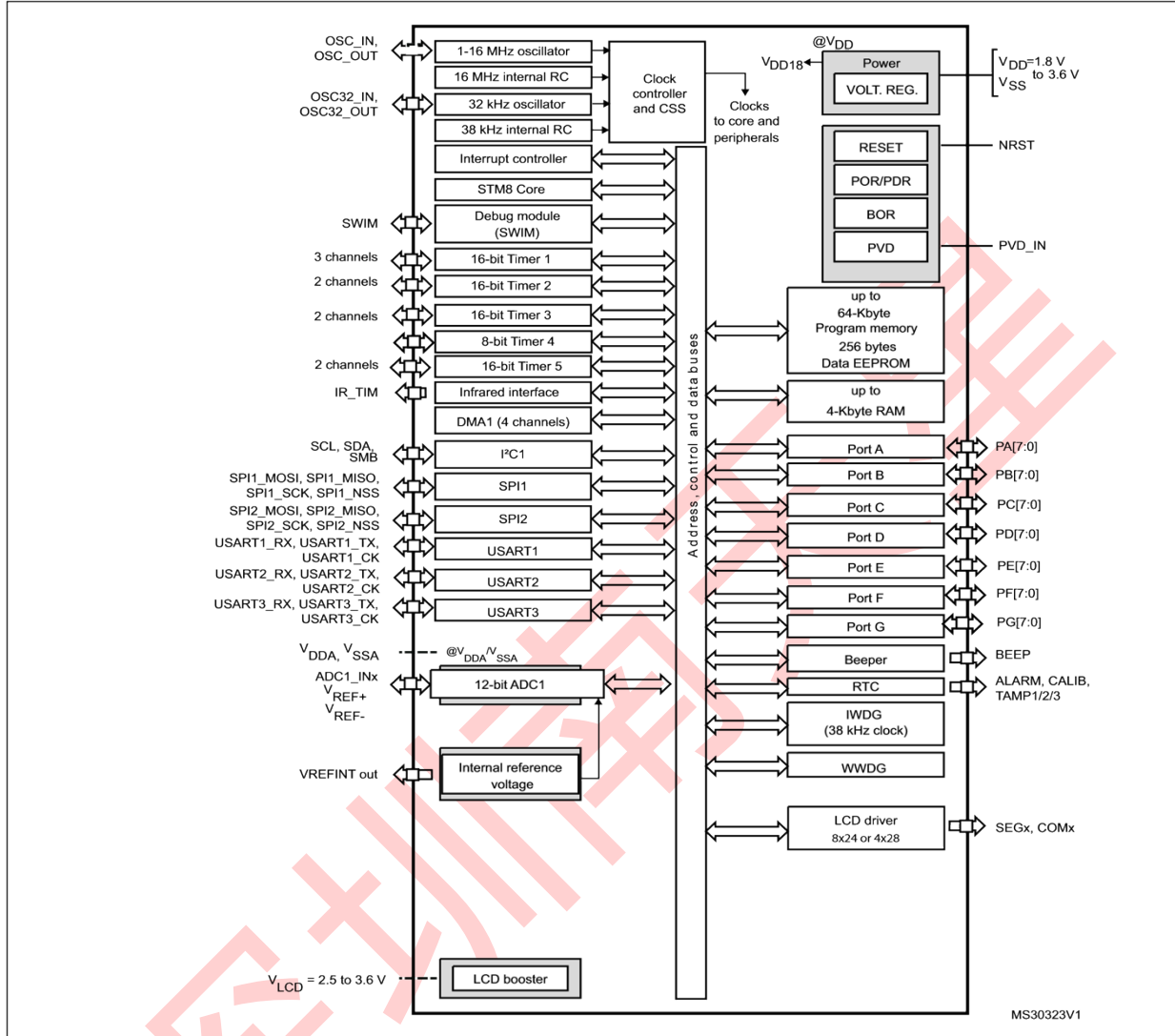
ST 超低功耗连续体还在于功能兼容性：

- 10 多个包装，针数从 20 到 100 针，尺寸小到 3 x 3 毫米 • 内存密度从 4 到 128K 字节不等



3 功能概述

图 1 高密度值线 STM8L05xxx 设备框图



1. 传说:

- ADC : 模数转换器
- BOR : Brownout 重置
- DMA : 直接内存访问
- I²C : 集成电路多主接口
- LCD : 液晶显示器
- POR/PDR : 开机重置/关机重置
- RTC : 实时时钟
- SPI : 串行外设接口
- SWIM : 单线接口模块
- USART : 通用同步异步接收器发射器
- WWDG : 窗口监管机构
- IWDG : 独立监督机构



3.1 低功耗模式

高密度价值线 STM8L05xxx 设备支持五种低功耗模式，以实现低功耗、短启动时间和可用唤醒源之间的最佳折衷：

- **等待模式**：CPU 时钟停止，但选定的外围设备继续运行。内部或外部中断、事件或重置可用于从等待模式（WFE 或 WFI 模式）退出微控制器。
- **低功耗运行模式**：CPU 和选定的外围设备正在运行。执行是从带有低速振荡器（LSI 或 LSE）的 RAM 完成的。闪存和数据 EEPROM 停止，稳压器配置为超低功耗模式。微控制器通过软件进入低功耗运行模式，可以通过软件或重置退出此模式。所有中断都必须屏蔽。它们不能用于退出此模式的微控制器。
- **低功耗等待模式**：在低功耗运行模式下执行等待事件时输入此模式。它类似于低功耗运行模式，只是 CPU 时钟停止。此模式的唤醒由重置或内部或外部事件（由计时器、串行接口、DMA 控制器（DMA1）和 I/O 端口生成的外围事件）触发。当事件触发唤醒时，系统会回到低功耗运行模式。所有中断都必须屏蔽。它们不能用于退出此模式的微控制器。
- **主动停止模式**：CPU 和外围时钟停止，RTC 除外。唤醒可以由 RTC 中断、外部中断或重置触发。
- **停止模式**：CPU 和外围时钟停止，设备保持开机状态。唤醒是由外部中断或重置触发的。一些外围设备还具有停止功能的唤醒。关闭内部参考电压可以降低功耗。通过软件配置，也可以在不等待内部参考电压唤醒时间达到 5 微米的快速唤醒时间的情况下唤醒设备。

3.2 中央处理器 STM8

3.2.1 高级 STM8 核心

8 位 STM8 核心旨在通过哈佛架构和 3 级管道实现代码效率和性能。

它包含 6 个内部寄存器，在每个执行上下文中可以直接寻址，20 种寻址模式，包括索引间接和相对寻址，以及 80 个指令。

建筑和寄存器 · 哈佛建筑

- 3 级管道
- 32 位宽程序内存总线-单周期获取大多数指令
- X 和 Y 16 位索引寄存器-后带或不带偏移和读-修改-写类型数据操作的索引寻址模式
- 8 位累加器
- 24 位程序计数器-16 兆字节线性内存空间
- 16 位堆栈指针-访问 64K 字节级别的堆栈
- 8 位条件代码寄存器-最后一次指令结果的 7 个条件标志



称呼

- 20 种寻址模式
- 位于地址空间中任何地方的查找表的索引间接寻址模式
- 局部变量和参数传递的堆栈指针相对寻址模式

指令集

- 80 个指令，平均指令大小为 2 字节
- 标准数据移动和逻辑/算法函数
- 8 位乘 8 位乘法
- 16 位乘 8 位和 16 位除法
- 位操纵
- 具有直接堆栈访问的堆栈和累加器（推送/弹出）之间的数据传输
- 使用 X 和 Y 寄存器或直接内存到内存传输进行数据传输

3.2.2 中断控制器

高密度值线 STM8L05xxx 设备具有嵌套矢量中断控制器：

- 具有 3 个软件优先级的嵌套中断
- 32 个具有硬件优先级的中断向量
- 11 个向量上多达 40 个外部中断源
- 陷阱和重置中断

3.3 重置和供应管理

3.3.1 电源计划

该设备需要 1.8V 至 3.6V 的工作电源电压 ($V_{\text{女儿}}$)。外部电源引脚必须按以下方式连接：

- V_{SS1} , V_{DD1} , V_{SS2} , V_{DD2} , V_{SS3} , V_{DD3} = 1.8 至 3.6 V：I/O 和内部调节器的外部电源。通过 V 外部提供 女儿引脚，相应的接地引脚是 VSS。 $V_{\text{SS1}}/V_{\text{SS2}}/V_{\text{SS3}}/V_{\text{SS4}}$ 和 $V_{\text{DD1}}/V_{\text{DD2}}/V_{\text{DD3}}$ 绝不能保持联系。
- V_{SSA} ; V_{DDA} = 1.8 至 3.6 V：模拟外围设备的外部电源。 V_{DDA} 和 V_{SSA} 必须连接到 V 女儿和 V 纳粹党卫军，分别。
- $V_{\text{REF+}}$; $V_{\text{REF-}}$ （用于 ADC1）：ADC1 的外部参考电压。必须通过 V 外部提供 REF+ 和 V REF- 针。

3.3.2 电源主管

该设备集成了零电源开机重置 (POR) / 关机重置 (PDR)，加上停电复位 (BOR) 电路，确保从 1.8V 开始正常运行。达到 1.8 V BOR 阈值后，选项字节加载过程开始，以确认或修改默认阈值，或永久禁用 BOR。

通过选项字节提供五个 BOR 阈值，从 1.8V 到 3V 不等。为了降低待机模式下的功耗，可以在待机模式下自动关闭内部参考电压 (从而关闭 BOR)。当 V 时，设备仍处于重置状态， V_{PDR} 低于指定的阈值， $V_{\text{POR/PDR}}$ 或者 V_{BOR} ，无需任何外部复位电路。

该设备具有嵌入式可编程电压检测器 (PVD)，可监控 V_{DDA} 电源，并将其与 V 进行比较 PVD 阈值。此 PVD 提供 1.85 V 和 3.05 V 之间的 7 个不同级别，由软件选择，一步大约 200 mV。当 V 时可以生成中断 V_{DDA} 下降到 V 以下 PVD 阈值和/或当 V_{DDA} 高于 V PVD 阈值。然后，中断服务例程可以生成警告消息和/或将 MCU 置于安全状态。PVD 是由软件启用的。

3.3.3 电压调节器

高密度值线 STM8L05xxx 嵌入了一个内部电压调节器，用于为核心和外围设备生成 1.8V 电源。

该调节器有两种不同的模式：

- 运行、等待中断 (WFI) 和等待事件 (WFE) 模式的主电压调节器模式 (MVR)
- 用于停止、主动停止、低功耗运行和低功耗等待模式的低功耗电压调节模式 (LPVR)

当进入停止或主动停止模式时，系统会自动从 MVR 切换到 LPVR，以减少电流消耗。

3.4 时钟管理

时钟控制器将来自不同振荡器的系统时钟 (SYSCLK) 分配到核心和外围设备。它还管理低功耗模式的时钟门控，并确保时钟的稳健性。

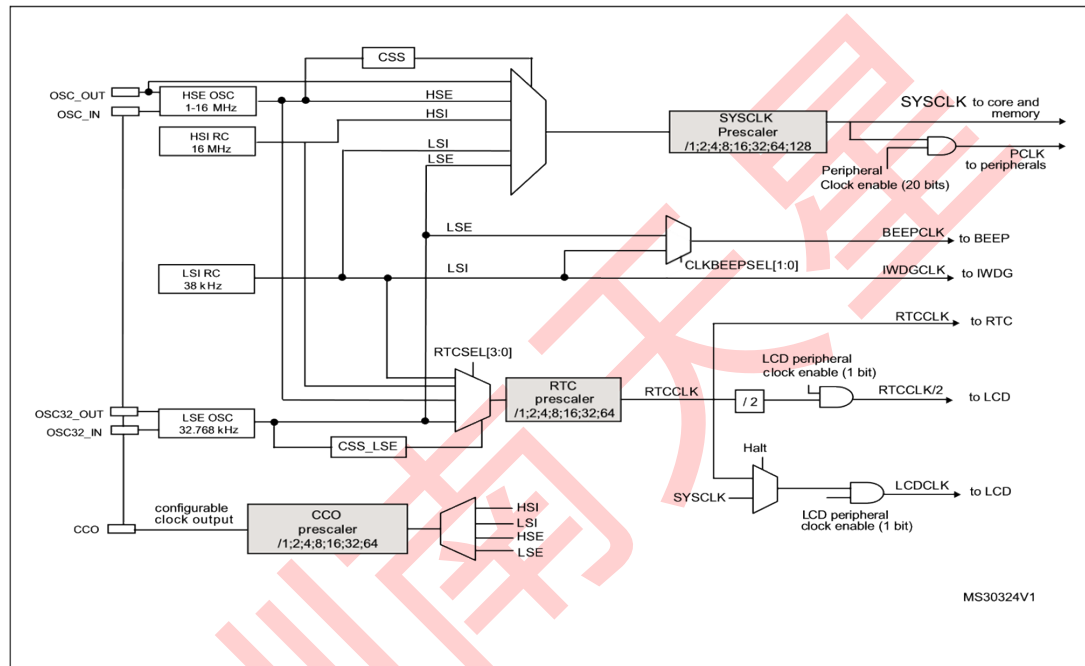
特点

- **时钟预缩放器**：为了在速度和电流消耗之间获得最佳妥协，CPU 和外围设备的时钟频率可以通过可编程预缩放器进行调整。
- **安全时钟切换**：时钟源可以通过配置寄存器在运行模式下安全地更改。
- **时钟管理**：为了降低功耗，时钟控制器可以停止时钟到核心、单个外围设备或内存。
- **系统时钟源**：4 种不同的时钟源可用于驱动系统时钟：
 - 1-16 MHz 高速外部晶体 (HSE)
 - 16 MHz 高速内部 RC 振荡器 (HSI)
 - 32.768 kHz 低速外部晶体 (LSE)
 - 38 kHz 低速内部 RC (LSI)



- **RTC 和 LCD 时钟源**：无论系统时钟如何，都可以选择上述四个源来时钟 RTC 和 LCD。
- **启动时钟**：重置后，微控制器默认使用内部 2 MHz 时钟（HSI/8）。一旦代码执行开始，应用程序可以更改预缩放器比率和时钟源。
- **时钟安全系统（CSS）**：此功能可以通过软件启用。如果 HSE 时钟发生故障，系统时钟会自动切换到 HSI。
- **可配置的主时钟输出（CCO）**：这将输出一个外部时钟供应用程序使用。

图 2 高密度值线 STM8L05xxx 时钟树图



1. HSE 时钟源可以是外部晶体/陶瓷谐振器或外部源（HSE 旁路）。参考 *HSE 时钟部分* 在 STM8L15x 和 STM8L16x 参考手册（RM0031 中）。
2. LSE 时钟源可以是外部晶体/陶瓷谐振器或外部源（LSE 旁路）。参考 *LSE 时钟部分* 在 STM8L15x 和 STM8L16x 参考手册（RM0031 中）。

3.5 低功耗实时时钟

实时时钟（RTC）是一个独立的二进制编码十进制（BCD）计时器/计数器。

六字节位置包含 BCD（二进制编码十进制）格式的第二、分钟、小时（12/24 小时）、工作日、日期、月、年。28、29（闰年）、30 和 31 天的更正会自动进行。子秒字段也可以以二进制格式读取。

日历可以从 1 到 32767 个 RTC 时钟脉冲校正。这允许与主时钟进行同步。

RTC 提供数字校准，允许 $\pm 0.5\text{ppm}$ 的精度。

它提供了一个可编程警报和可编程的定期中断，具有从停止功能唤醒。

- 使用最低分辨率（61 微米）的 32.768 kHz LSE 的周期性唤醒时间从最低 122 微米到最大。3.9s。有了不同的分辨率，唤醒时间可以达到 36 小时。
- 基于日历的定期警报也可以从每秒到每年产生。

时钟安全系统检测 LSE 上的故障，并可以为中断提供唤醒能力。如果 LSE 失败，RTC 时钟可以自动切换到 LSI。

RTC 还提供了 3 个防篡改检测针。此检测嵌入了一个可编程过滤器，可以唤醒 MCU。

3.6 LCD（液晶显示器）

LCD 仅适用于 STM8L052xx 设备。

液晶显示器驱动多达 8 个公共终端和多达 24 个段终端，以驱动高达 192 像素。它还可以配置为驱动多达 4 个公共片段和 28 个片段（高达 112 像素）。

- 内部升压转换器，以保证对比度控制任何 $V_{\text{女儿}}$ 。
- 支持静态 1/2、1/3、1/4、1/8 负荷。
- 支持静态 1/2、1/3、1/4 偏置。
- 相位反转以减少功耗和 EMI。
- 最多 8 个像素，可以编程为闪烁。
- LCD 控制器可以在停顿模式下运行。

注意： 不必要的段和普通引脚可以用作通用 I/O 引脚。

3.7 回忆

高密度价值线 STM8L05xxx 设备具有以下主要特点：

- 4 KB 的 RAM
- 非易失性存储器分为三个阵列：
 - 64K 字节的高密度嵌入式闪存程序内存
 - 256 字节的数据 EEPROM
 - 选项字节

EEPROM 嵌入了纠错代码（ECC）功能。它支持读写（RWW）：在编程/擦除数据矩阵时可以从程序矩阵执行代码。

该选项字节保护部分闪存程序内存免受写入和读出盗版。



3.8 DMA

4 通道直接内存访问控制器 (DMA1) 提供内存到内存和外围设备从/到内存的传输能力。这 4 个通道在以下具有 DMA 功能的 IP 之间共享：ADC1、I2C1、SPI1、SPI 2、USART1、USART2、USART3 和五个计时器。

3.9 模数转换器

- 12 位模数转换器 (ADC1)，具有 27 个通道 (包括 4 个快速通道) 和内部参考电压
- F 的转换时间降低到 1 微米_{系统库克} = 16 MHz
- 可编程分辨率
- 可编程采样时间
- 单一和连续的转换模式
- 扫描能力：对一组选定的模拟输入进行自动转换
- 模拟监管机构：当转换后的电压超出编程阈值时中断生成
- 由计时器触发

注意：ADC1 可以由 DMA1 提供服务。

3.10 系统配置控制器和路由接口

系统配置控制器提供了在不同 I/O 端口上重新映射一些替代功能的能力。TIM4 和 ADC1 DMA 通道也可以重新映射。

高度灵活的路由接口允许应用程序软件控制将不同 I/O 路由到 TIM1 计时器输入捕获。它还控制内部模拟信号到 ADC1 和内部参考电压 V 的路由 REFINT。

3.11 计时器

高密度值线 STM8L05xxx 设备包含一个高级控制计时器 (TIM1)、三个 16 位通用计时器 (TIM2、TIM3 和 TIM5) 和一个 8 位基本计时器 (TIM4)。

所有计时器都可以由 DMA1 提供。

表 2 比较高级控制、通用和基本计时器的特点。

表 2。计时器功能比较

计 时 器	反决议	柜台类型	Prescaler 因子	DMA1 请求生成	捕获/比较频道	补充产出
TIM1	16 位	向上/向下	从 1 到 65536 的任何整数	是	3 + 1	3

TIM2			2 从 1 到 128 的任何功率		2	祷告时间
TIM3						
TIM5						
TIM4	8 位	在上面	2 从 1 到 32768 的任何幂		0	

3.11.1 TIM1 - 16 位高级控制计时器

这是一个专为各种控制应用而设计的高端计时器。凭借其互补的输出、死时控制和中心对齐的 PWM 能力，该应用领域扩展到电机控制、照明和半桥驱动器。

- 带有 16 位预缩放器的 16 位上、下和上/下自动加载计数器
- 3 个独立的捕获/比较通道 (CAPCOM)，可配置为输入捕获、输出比较、PWM 生成（边缘和中心对齐模式）和单脉冲模式输出
- 1 个未连接到外部 I/O 的额外捕获/比较通道
- 用外部信号控制计时器的同步模块
- 中断输入以强制计时器输出进入定义状态
- 3 个可调节死机时间的互补输出
- 编码器模式
- 各种事件的中断能力（捕获、比较、溢出、中断、触发）

3.11.2 16 位通用计时器

- 16 位自动加载 (AR) 上/下计数器
- 7 位预缩放器可调至 2 个比率的固定功率 (1...128)
- 2 个可单独配置的捕获/比较通道
- PWM 模式
- 各种事件的中断能力（捕获、比较、溢出、中断、触发）• 与其他计时器或外部信号同步（外部时钟、重置、触发和启用）

3.11.3 8 位基本计时器

8 位计时器由可编程预缩放器驱动的 8 位自动重载计数器组成。它可用于计时器溢出时中断生成的时间库生成。

3.12 看门狗计时器

监督系统基于两个独立的计时器，为应用程序提供最大的安全性。



3.12.1 窗口看门狗计时器

窗口监督员（WWDG）用于检测软件故障的发生，通常由外部干扰或意外逻辑条件产生，导致应用程序放弃其正常顺序。

3.12.2 独立监管机构计时器

独立监管机构外围设备（IWDG）可用于解决因硬件或软件故障而导致的处理器故障。

它由内部 LSI RC 时钟源时钟，因此即使在 CPU 时钟故障的情况下也能保持活动状态。

3.13 传呼机

beeper 功能在 BEEP 引脚上输出信号以产生声音。信号在 1、2 或 4 千赫的范围内。

3.14 通信接口

3.14.1 SPI

串行外围接口 (SPI1 和 SPI2) 提供与外部设备的半/全双工同步串行通信。

- 最大速度：8 Mbit/s ($f_{\text{SYSCLK}}/2$) 主人和奴隶
- 全双工同步传输
- 在 2 条线路上进行单行同步传输，并可能有双向数据线
- 主操作或从操作-可由硬件或软件选择
- 硬件 CRC 计算
- 从属/主选择输入引脚

注意：SPI1 和 SPI2 可以由 DMA1 控制器提供服务。

3.14.2 I2C

The I²C 总线接口 (I²C1) 提供多主功能，并控制所有 I2C 总线特定的排序、协议、仲裁和定时。

- 主人、奴隶和多主人能力
- 标准模式高达 100 kHz，高速模式高达 400 kHz
- 7 位和 10 位寻址模式
- SMBus 2.0 和 PMBus 支持
- 硬件 CRC 计算

注意：I²C1 可以由 DMA1 控制器提供服务。

3.14.3 USART

USART 接口 (USART1、USART2 和 USART3) 允许与需要行业标准 NRZ 异步串行数据格式的外部设备进行全双工、异步通信。它提供非常广泛的波特率。

- 1 Mbit/s 全双工 SCI
- SPI1 仿真
- 高精度波特率发生器
- 智能卡仿真

- IrDA SIR 编码器解码器
- 单线半双工模式

注意： USART1，USART2 和 USART3 可以由 DMA1 控制器提供服务。



21/112

功能概述

STM8L052R8

3.15 红外线 (IR) 接口

高密度值线 STM8L05xxx 设备包含一个红外接口，可以与红外 LED 一起使用，用于远程控制功能。两个定时器输出比较通道用于生成红外遥控信号。

3.16 发展支持

开发工具

STM8 微控制器的开发工具包括：

- 提供跟踪和代码分析的 STice 仿真系统 • STVD 高级语言调试器，包括 C 编译器、汇编器和集成开发环境
- STVP Flash 编程软件

STM8 还配备了入门套件、评估板和低成本的电路调试/编程工具。

单线数据接口 (SWIM) 和调试模块

具有单线数据接口 (SWIM) 的调试模块允许非侵入性实时电路调试和快速内存编程。

单线接口用于直接访问调试模块和内存编程。接口可以在所有设备操作模式下激活。

非侵入性调试模块具有接近全功能模拟器的性能。除了内存和外围设备，还可以通过影子寄存器实时监控 CPU 操作。

引导加载程序

引导加载程序可用于使用 USART1、USART2 重新编程闪存，

USART3 (异步模式下的 USART)、SPI1 或 SPI2 接口。引导加载程序的参考文档是 *UM0560：STM8 引导加载程序用户手册*。

引导加载程序用于使用标准串行接口将应用程序软件下载到设备存储器中，包括 RAM、程序和数据存储器。它是通过 SWIM 调试接口进行编程的补充解决方案。

4 引脚描述

图 3。STM8L052R8 64 针 LQFP64 封装引脚

