



LPC546xx

32 位 ARM Cortex-M4 微控制器；最高 512 KB 闪存和 200 KB SRAM；高速 USB 设备/主机 + PHY；全速 USB 设备/主机；以太网 AVB；LCD；EMC；SPIFI；CAN FD、SDIO；SHA；12 位 5M 采样/s ADC；DMIC 子系统

第 2.6 版——2018 年 10 月 23 日

产品数据手册

1. 简介

LPC546xx 是基于 ARM Cortex-M4 的微控制器系列，具有丰富的外设组合、功耗极低和增强的调试功能，适用于嵌入式应用。

ARM Cortex-M4 是一款 32 位微控制器内核，具有低功耗、易调试、易集成等多种系统增强优势。ARM Cortex-M4 内核 CPU 采用 3 级流水线和哈佛架构，具有独立的本地指令和数据总线以及用于系统外设的第三总线，同时还包含一个支持不确定分支操作的内部预取单元。ARM Cortex-M4 支持单循环数字信号处理和 SIMD 指令。内核集成硬件浮点处理器。

LPC546xx 系列搭载高达 512 KB 的闪存、200 KB 的片上 SRAM、高达 16 kB 的 EEPROM 存储器、用于扩展程序存储器的四通道 SPI 闪存接口(SPIFI)、1 个高速 USB 和 1 个全速 USB 主机和设备控制器、以太网 AVB、LCD 控制器、多个智能卡接口、SD/MMC、CAN FD、1 个外部存储器控制器(EMC)、1 个带 PDM 麦克风接口和 I²S 的 DMIC 子系统、5 个通用定时器、SCTimer/PWM、RTC/报警定时器、多速率定时器(MRT)、窗口看门狗定时器(WWDT)、10 个灵活的串行通信外设 (USART、SPI、I²S、I²C 接口)、安全散列算法(SHA)、12 位 5.0 M 采样/秒 ADC 和 1 个温度传感器。

2. 特性和优势

- ARM Cortex-M4 内核（版本：r0p1）：
 - ◆ ARM Cortex-M4 处理器，工作频率高达 220 MHz。
 - ◆ LPC5460x/61x 器件的 CPU 工作频率高达 180 MHz。LPC54628 器件的 CPU 工作频率高达 220 MHz。
 - ◆ 浮点单元(FPU)和内存保护单元(MPU)。
 - ◆ ARM Cortex-M4 内建嵌套向量中断控制器(NVIC)。
 - ◆ 带来源选择的非屏蔽中断(NMI)输入。
 - ◆ 串行线调试(SWD)，带有 6 个指令断点)、2 个文字比较器和 4 个观察点。搭载用于增强调试功能的串行线输出和 ETM 跟踪以及一个调试时间戳计数器。
 - ◆ 系统节拍定时器。



- 片内存储器：
 - ◆ 高达 512 kB 的片上闪存程序存储器（带闪存加速器）和 256 字节页面擦写能。
 - ◆ 高达 200 KB 的 SRAM 总容量，包括 160 KB 连续主控 SRAM 和 I&D 总线上的额外 32 KB SRAM。用于 USB 流量的 8 KB SRAM 内存组。
 - ◆ 16 KB EEPROM。
- ROM API 支持：
 - ◆ 闪存存在应用编程(IAP)和在系统编程(ISP)。
 - ◆ 基于 ROM 的 USB 驱动器（HID、CDC、MSC 和 DFU）。通过 USB 更新闪存。
 - ◆ 从闪存、USART、SPI 和 I²C 中的有效用户代码启动。
 - ◆ 传统、单镜像和双镜像启动。
 - ◆ 用于编程 OTP 存储器的 OTP API。
 - ◆ 随机数生成器(RNG) API。
- 串行接口：
 - ◆ Flexcomm 接口包括多达 10 个串行外设。每个 Flexcomm 接口可通过软件进行选择，作为 USART、SPI 或 I²C 接口。两个 Flexcomm 接口还包括一个 I²S 接口。每个 Flexcomm 接口都包含一个 FIFO；如果 Flexcomm 接口支持，则支持 USART、SPI 和 I²S。每个 Flexcomm 接口都有各种时钟选项，包括一个共享的小数波特率发生器。
 - ◆ I²C 总线接口支持快速模式和超快速模式+，数据速率高达 1Mbps，带多地址识别和监控模式。两组真正的 I²C 焊盘也支持从机高速模式（3.4 Mbps）。
 - ◆ 两个 ISO 7816 智能卡接口（支持 DMA）。
 - ◆ USB 2.0 高速主机/设备控制器，带片上高速 PHY。
 - ◆ USB 2.0 全速主机/设备控制器，带片上 PHY 和专用 DMA 控制器，支持使用软件库在器件模式下实现无晶振操作。有关详细信息，请参见技术说明 TN00032。
 - ◆ 搭载 XIP 特性的 SPIFI 使用多达 4 条数据线来访问片外 SPI/DSPI/QSPI 闪存，其速率远高于标准 SPI 或 SSP 接口。
 - ◆ 搭载 MII/RMII 接口的以太网 MAC，支持音视频桥接(AVB)，带专用 DMA 控制器。
 - ◆ 两个 CAN FD 模块，带专用 DMA 控制器。
- 数字外设：
 - ◆ DMA 控制器，带 30 条通道和多达 24 个可编程触发器，可访问所有存储器和支持 DMA 的外设。
 - ◆ LCD 控制器支持超扭曲向列(STN)和薄膜晶体管(TFT)显示屏。其拥有专用的 DMA 控制器，可选择的显示分辨率（高达 1024 x 768 像素），并支持高达 24 位的真彩色模式。
 - ◆ 外部存储器控制器(EMC)支持异步静态存储器件（如 RAM、ROM 和闪存）和动态存储器（如 SDRAM 时钟高达 100 MHz 的单数据速率 SDRAM）。TFBGA180、TFBGA100 和 LQFP100 及封装上的 EMC 总线宽度（位）支持最多 8/16 数据线宽静态存储器和动态存储器（例如 SDRAM 时钟高达 100MHz 的 SDRAM（仅限 2 组））。
 - ◆ 安全数字输入/输出（SD/MMC 和 SDIO）卡接口（支持 DMA）。
 - ◆ CRC 引擎模块可使用三个标准多项式之一来计算所提供数据的 CRC，并支持

DMA。

- ◆ 多达 171 个通用输入/输出(GPIO)引脚。
- ◆ GPIO 寄存器位于 AHB 上，以支持快速存取。DMA 支持 GPIO 端口。
- ◆ 多达 8 个 GPIO 可选为引脚中断(PINT)，由上升沿、下降沿或两个输入边沿触发。
- ◆ 两个 GPIO 分组中断(GINT)支持根据输入状态的逻辑（与/或）组合提供中断。
- ◆ CRC 引擎。
- 模拟外设：
 - ◆ 12 位 ADC，带 12 条输入通道和多个内部和外部触发器输入，且采样速率高达 5.0 MSamples/sec。ADC 支持两个独立的转换序列。
 - ◆ 集成连接至 ADC 的温度传感器。
- DMIC 子系统包括双通道 PDM 麦克风接口、灵活的抽取器、16 个入口 FIFO、可选 DC 锁定、硬件语音活动检测以及将处理后的输出数据流式传输到 I²S 的选项。
- 定时器：
 - ◆ 5 个 32 位通用定时器/计数器，其中 4 个支持最多 4 个捕获输入和 4 个比较输出、PWM 模式和外部计数输入。可以选择特定定时器事件以生成 DMA 请求。第五个定时器无外部引脚连接，可用于内部定时操作。
 - ◆ SCTimer/PWM 带 8 种输入功能和 10 种输出功能（包括捕获和匹配）。输入和输出可以路由到/从外部引脚，且可以内部路由到/从选定外设。SCTimer/PWM 可在内部支持 10 个匹配/捕获、10 个事件和 10 种状态。
 - ◆ 32 位实时时钟(RTC)，分辨率为 1 s，在始终上电电源域下运行。RTC 中的定时器可用于从所有低功耗模式（包括深度掉电模式）中唤醒，分辨率为 1 ms。
 - ◆ 多通道多速率 24 位定时器(Multiple-channel multi-rate timer, MRT)，适用于多达 4 种可编程、固定速率的可重复中断生成。
 - ◆ 窗口看门狗定时器(Windowed Watchdog Timer, WWDT)。
 - ◆ 重复性中断定时器(Repetitive Interrupt Timer, RIT)，用于调试时间戳和通用目的。
- 安全特性：
 - ◆ 增强的代码读取保护(eCRP)，用于保护用户代码。
 - ◆ OTP 存储器用于 ECRP 设置和用户应用的特定数据。
 - ◆ 搭载专用 DMA 控制器的安全散列算法(Secure Hash Algorithm SHA1/SHA2)模块。
- 时钟生成：
 - ◆ 12 MHz 内部振荡器(Free Running Oscillator, FRO)。该振荡器提供可选的 48 MHz 或 96 MHz 输出，以及可用作系统时钟的 12 MHz 输出（从所选的较高频率分频）。FRO 在整个电压和温度范围内精确到±1%。
 - ◆ 外部时钟输入频率可高达 25 MHz。
 - ◆ 晶体振荡器，工作频率范围为 1 MHz 至 25 MHz。

- ◆ 看门狗振荡器(WDTOSC), 频率范围为 6 kHz 至 1.5 MHz。
- ◆ 32.768 kHz 低功耗 RTC 振荡器。
- ◆ 系统 PLL 允许 CPU 以最大 CPU 速率运行, 并且可以从主振荡器、内部 FRO、看门狗振荡器或 32.768 KHz RTC 振荡器运行。
- ◆ 另外两个 PLL 用于 USB 时钟和音频子系统。
- ◆ SPIFI 接口、ADC、USB 和音频子系统配有独立时钟。
- ◆ 带分频器的时钟输出功能。
- ◆ 频率测量单元用于测量任何片上或片外时钟信号的频率。
- 功率控制:
 - ◆ 可编程电源管理单元(Power Management Unit, PMU), 可最大限度地降低功耗并满足不同性能水平的要求。
 - ◆ 节能模式: 睡眠、深度睡眠和深度掉电
 - ◆ 当作为从属器件工作时, USART、SPI 和 I2C 外设上的活动可使其从深度睡眠模式唤醒。
 - ◆ 超低功耗 Micro-tick 定时器, 通过看门狗振荡器运行, 可用于将器件从低功耗模式中唤醒。
 - ◆ 上电复位(POR)。
 - ◆ 掉电检测(BOD), 为中断和强制复位设有各别的阈值(Thresholds)。
- 单一供应电源 1.71 V 至 3.6 V。
- 上电复位(Power-On Reset, POR)。
- 掉电检测(Brown-Out Detect, BOD), 为中断和强制复位设有各别的阈值(Thresholds)。
- 支持 JTAG 边界扫描。
- 用于器件识别的 128 位独特序列号。
- 工作温度范围为-40 °C 至+105 °C。
- 提供 TFBGA180、TFBGA100、LQFP208 和 LQFP100 封装。