

单片机 STM32 MCU

关注者

8

被浏览

10,793

## MCU是啥？

关注问题

写回答

邀请回答

好问题

添加评论

分享

4 个回答

默认排序

行行查  
已认证帐号

+ 关注

4 人赞同了该回答

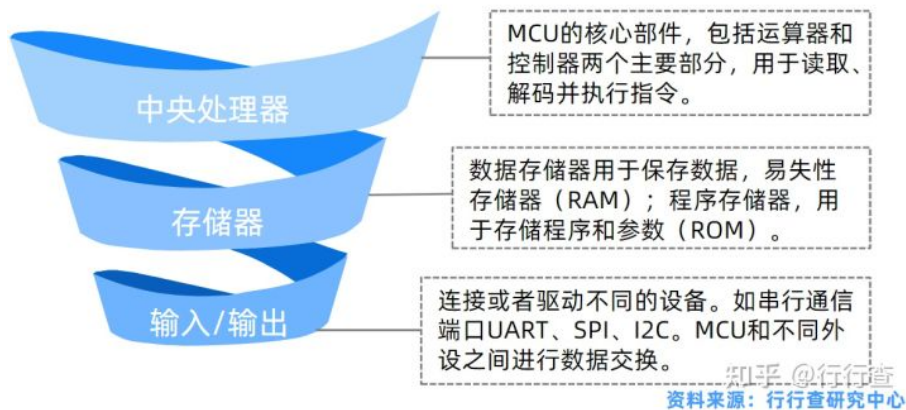
小编这里整理了一下数据资料希望对你有帮助。

## MCU的定义及功能

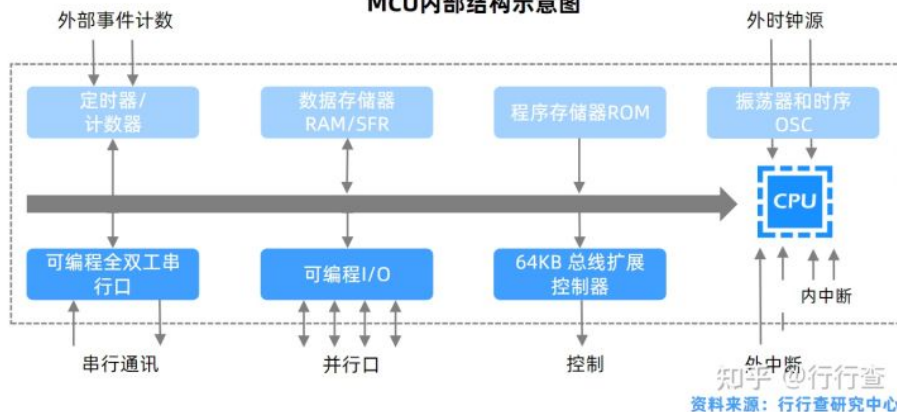
**MCU的定义：**Microcontroller Unit，即微控制单元，又称单片微型计算机或者单片机，是把中央处理器（CPU）的频率与规格做适当缩减，并将内存（Memory）、[计数器](#)（Timer）、USB、A/D转换、UART、PLC、DMA等周边接口，甚至LCD驱动电路都整合在单一芯片上，形成芯片级的计算机，为不同的应用场合做不同组合控制。行行查分析师反馈，诸如手机、PC外围、遥控器、汽车电子、工业上的[步进马达](#)、机器手臂的控制等，都可见到MCU的身影。主要包括CPU（包括运算器、控制器和寄存器组）、存储器（包括ROM和RAM）、输入、输出I/O接口、定时器、中断系统、特殊寄存器等。

**MCU的功能：**处理功能类似于小型CPU，能够用软件控制来取代复杂的电子线路控制系统，实现智能化以及轻量化控制。MCU在信号链中起核心处理作用，而信号链是连接真实世界和数字世界的桥梁，是电子产品智能化、智慧化的基础。

## MCU基本组成及功能介绍



## MCU内部结构示意图



下载知乎客户端

与世界分享知识、经验和见解



elisa试剂盒

## 相关问题

MCU是什么？发展如何？ 4 个回答

mcu是几位的评定标准是什么？ 0 个回答

兄弟萌，问一哈子：MCU有哪些系列的电影以及电视剧？ 0 个回答

MCU初始化是什么意思？ 0 个回答



刘看山 · 知乎指南 · 知乎协议 · 知乎隐私保护指引

应用 · 工作 · 申请开通知乎机构号

侵权举报 · 网上有害信息举报专区

京 ICP 证 110745 号

京 ICP 备 13052560 号 - 1

京公网安备 11010802020088 号

京网文[2019]4928-541号

药品医疗器械网络信息服务备案

(京)网药械信息备字(2022)第00334号

服务热线：400-919-0001

违法和不良信息举报：010-82716601

举报邮箱：jubao@zhihu.com

儿童色情信息举报专区

互联网算法推荐举报专区

养老诈骗举报专区

MCU产品分类介绍

赞同 4

1 条评论

分享

收藏

喜欢

收起

**按照位数：**可分为4位、8位、16位、32位、64位。据行行查数据，位数越高，运算能力越强。2020年中国通用型MCU市场规模中，32位占比54%，8位占比43%，4位占比2%，16位占比1%。32位和8位占据市场主流，且未来32位产品占比预计仍将不断提高。

**按照应用领域：**可分为通用型和专用型。专用型MCU 其硬件和指令是按照某种特定用途设计的，例如用于体温计的单片机、用于洗衣机的单片机等。通用型MCU 将可开发的资源（ROM、RAM、I/O、EPROM）等全部提供给用户，功能相对更全面。在通用型的单片机中，8位单片机成本低，价格廉，便于开发，其性能能满足大部分需要，只有在航天、汽车、机器人等高技术领域，需要高速处理大量数据时，才需要选用16/32位。而在一般工业领域，8位通用型单片机，仍然是目前应用最广的单片机。

**按照指令集：**可分为CISC（复杂指令集架构）和RISC（精简指令集架构）两类。据统计，2020年中国通用型MCU市场规模中，CISC占比24%，RISC占比76%。

**按照存储器结构：**可分为哈佛（Harvard）结构和冯诺依曼<sup>Q</sup>（Von Neumann）结构。现在的单片机绝大多数都是基于冯诺伊曼结构的，这种结构清楚地定义了嵌入式系统所必需的四个基本部分：（1）中央处理器核心，（2）程序存储器（只读存储器或者闪存）、数据存储器（随机存储器），（3）定时/计时器，（4）与外围设备进行通信的输入/输出端口，所有这些都被集成在单个集成电路芯片上。

MCU按指令集架构分类及对比

	CISC体系	RISC体系
指令格式	可变格式，8、16、32和64位	固定32位
指令系统规模和类型	约300条，48种指令类型	约100条
CPI和平均CPI	1-20个周期	1个周期
性能和功耗	功耗高，性能好	功耗低，性能一般
典型产品	IntelX86	ARM、MPS

资料来源：行行查研究中心

MCU按存储器结构分类及对比

	冯诺依曼结构	哈佛结构
存储地址	程序指令和数据存储在同一存储器的不同物理位置	程序指令和数据分别在不同存储器
数据宽度	程序指令和数据指令宽度相同	程序指令和数据指令宽度不同
执行指令效率	程序和数据指令依次读取	程序和数据指令分开读取，效率高
成本	一般只需要一个存储器，成本较低	需要多个存储器，成本较高
典型产品	Intel, MIPS, ARM	Microchip, Atmel, ARM

资料来源：行行查研究中心

MCU与MPU、SoC的区别

MCU是基于CPU发展起来的主控芯片，与之类似的MPU和SoC是CPU应用于高性能计算领域的产品。行行查数据显示，MCU、MPU、SoC均可作为设备的主控，AIoT通常会将SoC、MCU搭配使用。

**CPU（Central Processing Unit）：**是一台计算机的运算核心和控制核心。CPU由运算器、控制器和寄存器及实现它们之间联系的数据、控制及状态的总线构成。差不多所有CPU的运作原理可分为四个阶段：提取、解码、执行和写回。CPU从存储器或高速缓冲存储器<sup>Q</sup>中取出指令，放入指令寄存器，对指令译码，并执行指令。所谓的计算机的可编程性主要是指对CPU的编程。

**MPU（Micro Processor Unit）：**即微处理器单元，通常代表功能强大的CPU，可理解为增强型CPU，这种芯片往往是计算机和高端系统的核心。把所有组件小型化到一块或多块集成电路<sup>Q</sup>里，MCU集成了片上外围器件而MPU没有集成片上外围器件。例如嵌入式开发者最熟悉的ARM的Cortex-A芯片，他们都属于MPU。

**SoC（SystemonChip）：**是指片上系统，即将多个电子系统集成到单一芯片上，其可以处理数字信号、模拟信号甚至混合信号，常应用在嵌入式系统中。SoC是系统级芯片，同时具有MCU高度集成化<sup>Q</sup>和MPU超强计算能力的优点，即拥有海量RAM和ROM的同时又像MPU那样强大。SoC可以存放并运行系统级别

证照中心 · Investor Relations

联系我们 © 2022 知乎

北京智者天下科技有限公司版权所有



MCU与MPU、SoC的对比分析			
	MCU	MPU	SoC
组成	CPU、RAM、ROM、定时计数器、I/O接口等	CPU	CPU、GPU、RAM、ROM、DSP等
片上外围器件	已集成	需接外围器件	已集成
程序存储位置	嵌入式内存	外部存储器	片内存储器
主频	通常MCU < MPU，MCU < SoC		
功耗			
运行代码规模	简单代码	复杂代码	操作系统，如Linux
应用领域	汽车、工控、家电和消费等	计算机，高端工作站等	手机、平板设备等等

资料来源：行行查研究中心

MCU工作原理解析

**MCU的运行原理：**传感器输入信号，输入处理器对信号进行模数转换<sup>Q</sup>、放大等处理后，传递给MCU进行运算处理，然后输出处理器对信号进行功率放大、数模转换等，使其驱动如电池阀、电动机、开关等被控元件工作。

**MCU内部结构及功能：**MCU的核心工作原理就是通过I/O接口与外部输入输出设备相连接，由ROM程序存储器存放已编的程序，存储数据掉电后不消失；由RAM数据存储器随时写入数据，又可以随时读出数据，存储数据在掉电后不能保持。行行查数据显示，在外界输入信号后，由ROM持续进行数据运算，同时RAM作为数据存储，用来写入和擦除，其中RAM的内存越大，读写的速度也就会越高。

**Timer（定时器<sup>Q</sup>）：**定时器可分为两类，一类是固定时间间隔的定时器，时间由系统设定，用户程序不可控制，可以用来实现时钟、计时等相关的功能。另一类则是可编程定时器，定时时间是由用户程序来控制，此类Timer应用非常灵活。

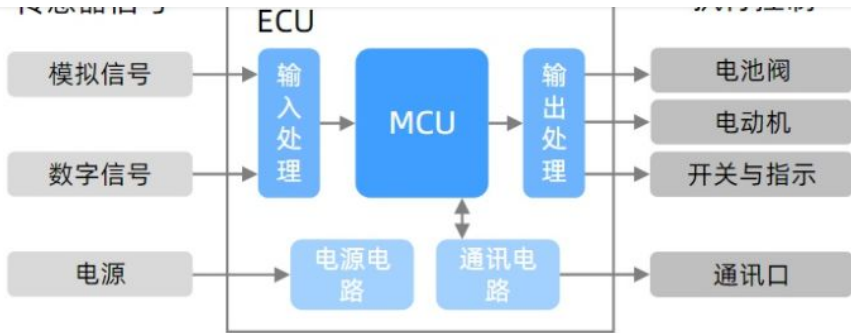
**I/O口：**任何MCU都具有一定数量的I/O口，它是与外部沟通的渠道。对于输入口，必须有明确的电平信号，确保不能浮空（可以通过增加上拉或下拉电阻来实现）；而对于输出口，其输出的状态电平必须考虑其外部的连接情况，应保证在Standby或静态状态下不存在拉电流或灌电流。

**外部中断：**是MCU所具有的基本功能，一般用于外部触发信号检测、信号频率测量、数据解码、按键检测和系统唤醒。

**通讯接口：**MCU所提供的通讯接口一般包括SPI接口、UART、I2C接口等。

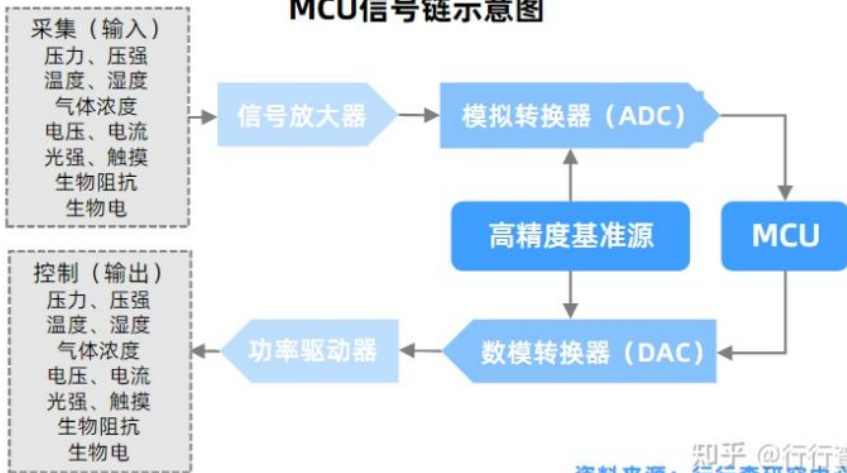
**Watchdog（监控元件）：**也是MCU的一种基本配置，大多数的Watchdog只能允许程序对其进行复位而不能对其关闭，而有的MCU则是通过特定方式来决定其是否打开。一般而言Watchdog的复位时间是可以用来程序来设定的。Watchdog最基本的应用是为MCU因为意外故障而导致的死机提供了一种自我恢复的能力。





资料来源：行行查研究中心

MCU信号链示意图



资料来源：行行查研究中心

### MCU工艺制程概述

从制程节点看，全球MCU制造目前主要是40nm及以上的成熟制程工艺节点，先进车用MCU已采用28nm制程。目前MCU主要集中于40nm<sup>9</sup>及以上的成熟制程，一方面系MCU本身对算力要求有限，暂不需要40nm及以下制程；另一方面，MCU内置的嵌入式存储自身制程也限制MCU制程的提升。

#### 存储模块的解决方案

**eFlash工艺 (嵌入式闪存)：**是MCU中必不可少的组成部分，用来存储代码和使用过程中产生的数据，当前制造MCU能达到的制程节点很大一部分原因是受限于eFlash制程工艺。

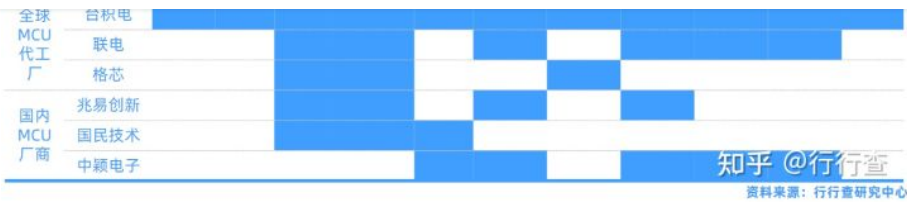
**eNVM工艺 (嵌入式存储器)：**是在逻辑工艺平台基础上开发的特殊工艺，通过这种工艺生产出带有非挥发存储模块的芯片。对于不同的eNVM工艺，需要增加不同层数的光罩，因此它的工艺成本相比于逻辑工艺有一定增加。

**SiP解决方案 (片外存储器)：**通过SiP方式把一颗NOR闪存芯片和逻辑芯片封装在一起，代码和数据存储在独立、外挂的NOR闪存芯片上。

MCU存储模块解决方案分类与对比

	eFlash	SiP Flash
主要特性	数据保存期限长，节能，延迟低，支持恶劣环境	容量高，存储器价格低，上市时间快
主要应用	汽车、电源管理、模拟控制器、工业、智能卡、MCU、可穿戴设备	家庭安防、健康与健身、可穿戴设备、传感器集线器

资料来源：行行查研究中心



## MCU行业产业链

**产业链上游：**MCU产业链上游可分为原材料供应商和代工厂商。原材料主要为圆晶以及来自于ARM等的内核授权；代工厂商主要包括台积电、格罗方德<sup>Q</sup>、联电、中芯国际、华虹半导体<sup>Q</sup>等。代工厂商行业集中度较高，成寡头竞争格局。据行行查分析师反馈，2020年头部的台积电、格罗方德、联电、中芯国际等厂商市占率超过90%，其中台积电市占率高达58.6%。上游议价能力较强。由于原材料的不可替代性与代工厂商的高度集中性，上游厂商议价能力较强。

**产业链中游：**全球MCU供应商以国外厂商为主，行业集中度相对较高。全球MCU厂商主要为瑞萨电子<sup>Q</sup>（日本）、恩智浦（荷兰）、英飞凌<sup>Q</sup>（德国）、微芯科技（美国）、意法半导体等，TOP7头部企业市占率超过80%。国内MCU芯片厂商在中低端市场具备较强竞争力，市占率稳步上升。国外厂商IDM模式为主，国内厂商Fables<sup>Q</sup>s模式为主。



可点击下方链接查看相关行业研究报告

行行查：2021年中国MCU行业研究报告  
5 赞同 · 0 评论 文章



欢迎评论、点赞、收藏和转发！有任何喜欢的行业和话题也可以私信我们。

编辑于 2021-11-23 16:09



周熊  
电子狗

+ 关注

微控制器，漫威宇宙，看你所说的是电影还是电子了

发布于 2019-08-24 09:27

▲ 赞同 ▼ ● 添加评论 ↗ 分享 ★ 收藏 ♥ 喜欢



新屿

+ 关注

漫威电影宇宙

▲ 赞同 4 ▼ ● 1 条评论 ↗ 分享 ★ 收藏 ♥ 喜欢

收起 ^