

当前CPU的两大架构是CISC（复杂指令集）和RISC（精简指令集），x86是CISC的代表架构，占据了95%以上的桌面计算机和服务市场。Arm作为RISC的一种，在智能手机、可穿戴设备等移动处理器市场占领主要地位。针对物联网、5G、AI新兴领域的应用，RISC-V和MIPS两大精简指令集架构再次登上历史舞台。

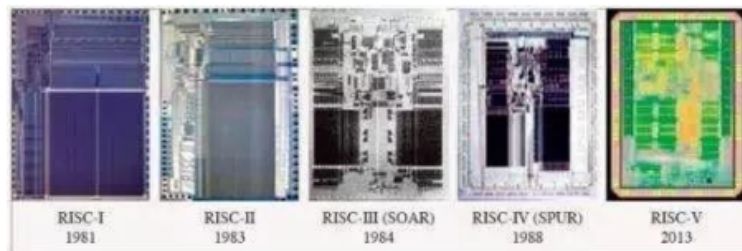
目前市场上主流的芯片架构有 X86、ARM、RISC-V和MIPS四种：

序号	架构	特点	代表性的厂商	运营机构	发明时间
1	X86	性能高，速度快，兼容性好	英特尔，AMD	英特尔	1978年
2	ARM	成本低，低功耗	苹果，谷歌，IBM，华为	英国ARM公司	1983年
3	RISC-V	模块化，极简，可拓展	三星，英伟达，西部数据	RISC-V基金会	2014年
4	MIPS	简洁，优化方便，高拓展性	龙芯	MIPS科技公司	1981年

ARM和X86架构最显著的差别是使用的指令集不同。

序号	架构	特点
1	ARM	主要是面向 移动、低功耗领域，因此在设计上更偏重 节能、能效 方面
2	X86	主要面向 家用、商用 领域，在 性能 和 兼容性 方面做得更好

RISC-V是由U.C. Berkeley开发的自由和模块化的RISC指令集，“V”包含两层意思，一是这是Berkeley从RISC I开始设计的第五代指令集架构，二是它代表了变化（variation）和向量（vectors）。



David Patterson教授带领研制的五代RISC处理器

2015年12月的Nature网站上，由U.C. Berkeley等几个大学的研究人员主导的一个开发团队发表了一篇文章。文章中研究人员用标准的CMOS工艺制造了同时集成了RISC-V指令集的CPU和片上光通信器件的微芯片。这标志着不久的未来，微电子芯片的接口速率将会大幅的提高，不再受到原先电接口IO的速率限制。

不同于x86、Arm架构高昂的IP费用，RISC-V架构使用BSD开源协议给予使用者很大自由，允许使用者修改和重新发布开源代码，也允许基于开源代码开发商业软件发布和销售。

MIPS全名为“无内部互锁流水级的微处理器”（Microprocessor without interlocked piped stages），是基于精简指令集（RISC）的衍生架构之一，其机制是尽量利用软件办法避免流水线中的数据相关问题。它最早是在80年代初期由斯坦福大学Hennessy教授领导的研究小组研制出来的。

## MIPS发展

MIPS指令集与MIPS公司的发展密不可分，商业化之路可谓是命运多舛。

1981年，美国斯坦福大学的John Hennessy教授发布了第一款MIPS芯片。

1984年，John Hennessy教授离开斯坦福大学，创立MIPS Computer Systems Inc.。1986年推出R2000芯片。1988年推出R3000芯片。

1989年，MIPS Computer Systems Inc.上市，专注于工作站。

1991年，MIPS公司发布了世界上第一款64位处理器R4000。

1992年，Silicon Graphics Inc. (SGI) 并购了MIPS Computer Systems Inc.，成立MIPS技术公司（MTI），1994年推出R8000，1996年推出R10000,1997年推出R12000处理器。

1998年，从SGI中分拆后，MIPS Technologies Inc.再次上市，其战略发生变化，重点放在嵌入式系统。1999年，MIPS公司发布MIPS32和MIPS64架构标准，为未来MIPS处理器的开发奠定了基础。MIPS公司陆续开发了高性能、低功耗的32位处理器内核（core）MIPS324Kc与高性能64位处理器内核MIPS64 5Kc。2000年，MIPS公司发布了针对MIPS32 4Kc的版本以及64位MIPS 64 20Kc处理器内核。

2002年，中国科学院计算所开始研发龙芯处理器，采用MIPS架构，但未经MIPS公司的授权，遭到侵权的控告。

---

2009年，中国科学院与MIPS公司达成和解，得到正式授权。龙芯购买了MIPS的结构授权，也就是所谓的指令集系统。并且后面又追加了永久买断MIPS的授权。

---

2012年，MIPS另外498项专利已经以3.5亿美元的价格出售给Bridge Crossing LLC集团(ARM公司的母公司)。

2013年，英国Imagination公司以6000万美元现金收购MIPS公司。Imagination全数获得了MIPS的操控权，包括82项MIPS架构的关键专利技术，授权下发了所有MIPS其余的专利，作为Imagination的一部分，MIPS处理器架构仍将持续发展。

2017年，Imagination以6500万美元出售旗下位于美国的嵌入式处理器分部MIPS给Tallwood MIPS，Tallwood MIPS由美国加州投资公司Tallwood Venture Capital间接拥有。

2018年6月，人工智能芯片初创企业Wave Computing收购MIPS。

Wave Computing宣布即将开放MIPS架构，为全球的半导体企业、开发人员及高校提供免费的MIPS架构，供其开发下一代SOC。MIPS架构开放计划将为所有参与者免费提供最新的32位和64位 MIPS架构，且不产生架构授权费和版权费，同时也为所有MIPS架构的使用者提供其在全球范围内几百项现有专利的保护。

此次开源计划针对的是MIPS R6指令集，这是MIPS的一个近乎全新的指令集，对此前MIPS的架构做了大量的优化工作，内核也是经过重新设计。MIPS之前积累的生态优势未必能发挥出来。而且尽管MIPS为早期MIPS版本的客户提供兼容工具，移植过程仍可能会有大量移植工作量。

MIPS拥有博通、Cavium、英特尔（Mobileye）、龙芯、炬力、君正等行业领军角色的支持。MIPS有大量优质成熟的工具、软件环境和专利，其指令集开源对整个MIPS生态系统来说是好事，而对国内的公司来说可能也是一次机会。龙芯之前是一次性买断了MIPS指令集授权，然后自己开发、扩展指令集，但是这样做有个很大的问题就是生态系统不容易建立，只靠龙芯自己去推动龙芯生态系统的建设是不可能的。借于此次MIPS开源，希望能推动在国内的发展。

## 没有所谓的“万能芯片架构”

每一种架构都有自己的优势和不足，天下并没有所谓的“万能芯片架构”。

序号	架构	特点
1	X86	英特尔和AMD的“专属”，在 <b>PC市场</b> 上独霸多年，地位不可撼动
2	ARM	在 <b>移动端</b> 和 <b>便捷设备</b> 上有着不可替代的优势
3	MIPS	在 <b>网关</b> 、 <b>机顶盒</b> 等市场上非常受欢迎
4	RISC-V	虽然出来不久，但在 <b>智能穿戴</b> 产品上的应用广泛，前景广阔

**ARM架构** 和 **X86架构** 是市场份额最大的两大架构，它们有着各自的特点和市场。

目前在移动领域上ARM架构占主流，X86架构也占有一定的市场份额。X86架构由于其封闭性，相对于ARM架构成本更高，但有着更高的性能、更快的速度和兼容性。英特尔近几年也在逐步的布局移动市场，如其推出的X86架构凌动系列处理器，在速度、视频体验、兼容性等方面表现优异。