

**Are embedded developer ready for 80 billion
RISC-V core by 2025?**

2025年RISC-V 处理器达800亿颗、嵌入式开发者准备好?

ALLAN HE/何小庆 2023年8月25日

目录

CONTENTS

01. RISC-V 产业现状

02. RISC-V MCU 市场调研

03. RISC-V MCU开发评估

04. RISC-V 的产业思考



RISC-V产业现状/RISC-V Industry Status

□ 2010年RISC-V诞生至今，截至到2022年RISC-V用12年的时间实现100亿颗内核数芯片的出货量，展现了其作为新型处理器架构旺盛的生命力。

产业的亮点：

- RISC-V处理器蓬勃发展
- RISC-V高性能计算走到台前



中国RISC-V处理器蓬勃发展/China's RISC-V are booming

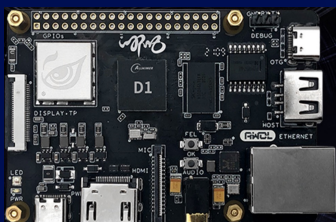
- 全球市场100亿颗基于RISC-V内核的芯片中，有50% 来自中国，其中嵌入式产品的出货量占比最大（MCU级别），比如芯片厂商**中科蓝汛**的RISC-V核TWS耳机芯片出货量达到10亿颗。
- 2022年12月滴水湖RISC-V产业论坛上，主办方宣布**启英泰伦**RISC-V端侧智能语音芯片也有超过千万颗的出货，**中国移动**的RISC-V 低功耗MCU有百万颗出货，**博流**的IoT芯片也有百万出货，**先缉**的超高性能MCU订货超过百万颗，预计国产RISC-V 芯片产量和型号种类未来还将很大增幅。
- 2023年5月“汽车功能安全处理器技术交流会”，RISC-V 创业公司**芯来科技**称公司成立四年来，已经有超过150家授权客户。



RISC-V高性能计算/RISC-V high-performance computing

□ 2022是RISC-V高性能计算的一年

- SiFive P650/670 16 核 RISC-V 高性能处理器。
- Esperanto 1,000 RISC-V 核单芯片的超级计算机。
- Ventana 面向数据中心的 RISC-V CPU-Veyron。
- 赛昉科技**惊鸿系列**SoC-JH7100 (VisionFive 2 单板机)。
- 香山高性能开源 RISC-V 处理器 ①雁西湖②南湖。
- 平头哥**玄铁系列**高性能处理器 (C908/910和曳影1520 SoC)。
- 厦门**算能**通用高性能服务器芯片SG2042和AI视觉处理器。



矽速 · LicheePi 4A



嘉楠 · 勘智K230



算能 · 华山派

“玄铁杯”第二届RISC-V应用创新大赛

玄铁杯第三届RISC-V应用创新大赛

生态建设稳步前行/RISC-V ecosystem is advancing steadily

- 一个处理器的生态系统非常庞大，包括上下游产业链，软件、社区、教育、图书、会议以及竞赛等诸多方面，其中**软件生态**是一个非常关键的部分：
- 产业亮点：
 - RISC-V 软件生态建设 - **持续走强**
 - 高校使用RISC-V情况- **一热一冷**

◇ RISC-V软件生态/RISC-V software ecosystem

嵌入式-通用计算

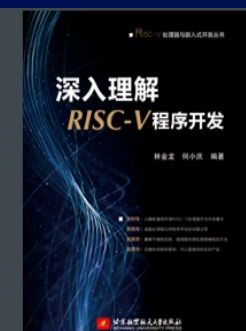
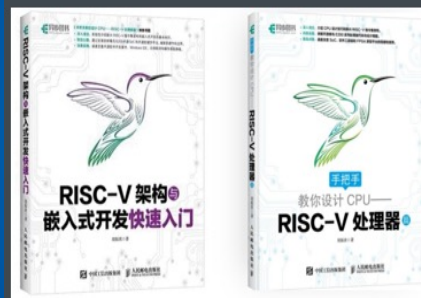


嵌入式-资源受限





RISC-V 教育/RISC-V in Education



以处理器核和芯片为中心RISC-V 图书



一热一冷

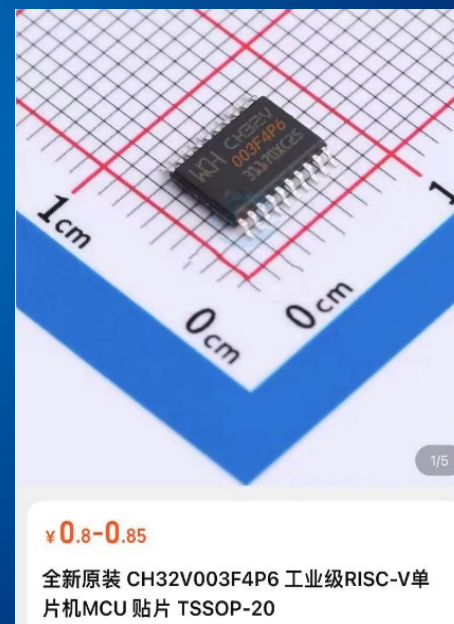
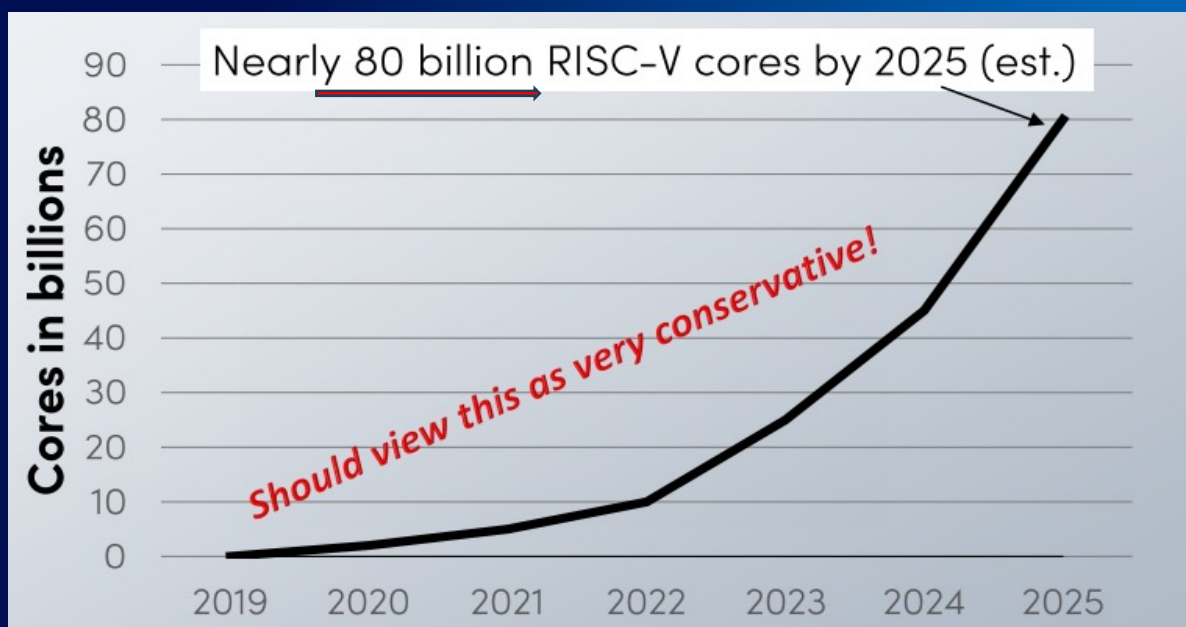
通用RISC-V技术和应用图书



嵌入式系统联谊会
www.esbf.org

未来5年RISC-V芯片数量快速增长/RISC-V core will grow rapidly in the next 5 years

- RISC-V架构在芯片领域的发展势头迅猛，越来越多的头部玩家纷纷加大了对于RISC-V的研发力度（5家芯片巨头合资RISC-V）。
- RISC-V 基金会会员数量从435个增加到近4000个。



来自 2023 SiFive 中国峰会

来自淘宝网



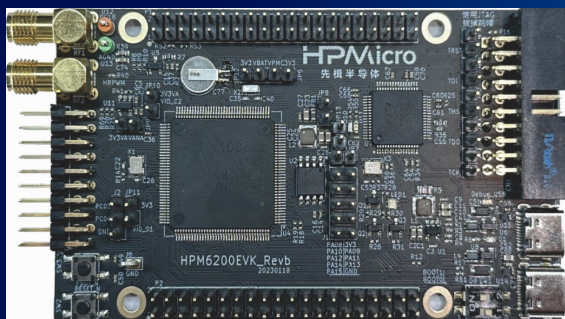
RISC-V MCU市场调研/ RISC-V MCU marketing research

	CH32VF003/103/307	HPM6750/6200	FE310	ESP32-C3	GD32VF103
RISC-V 内核	青稞V2/V3/V4F 内核(自研)	Andes D45 (双/单)	SIFIVE E3	RISC-V 32 位单核处理器	BumbleBee
支持指令集	RV32-EC/IMAC/IMAFIC	RV32-IMAFDCP	RV32-IMAC	RV32-IMC	RV32-IMAC
指令扩展		P SIMD 和 DSP扩展指令			
处理器模式	M/U	M/S/U	M/S	M	M/U
内存保护	PMP(V4)	PMP+安全处理器	PMP	PMP	
芯片外设特点	外设丰富 连接性好	外设丰富 (工业、图像和摄像接口)	基本外设 (少)	基本外设、集成 2.4 GHz Wi-Fi 和 BLE5	标准外设
软件开发工具	MRS (自研)	SEGGER Embedded Studio(SES) /IAR 正在集成	IAR/Freedom Studio	ESP-IDF 自研 /VS-Code/Arduino/PlatformIO	Nuclei Studio/IAR/SES//VS-Code/PlatformIO
中断机制	FPIC	PLIC (硬件和软件)	PLIC CLINT	INTC	ECLIC
操作系统	固件库/各种RTOS/IOT OS	固件库/FreeRTOS/RT-Thread/Zephyr	固件库/各种RTOS	固件库/FreeRTOS	固件库/RTOS和IOT OS
仿真器	WCH-LINK	J-LINK	J-LINK	USB	J-LINK
型号和封装	4个型号3种封装 (103) 4个型号4种封装 (003)	6个型号2种封装 (6200) 5个型号2种封装 (6700)	很少/工程样片	4个型号1种封装	10/QFN36 /LQFP48 /LQFP64 /LQFP100

RISC-V MCU 开发评估/ RISC-V MCU development evaluation

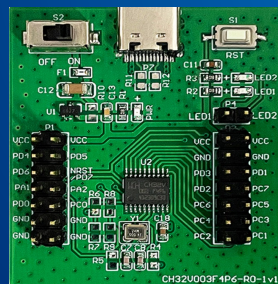
① HPM6200

HPM6200系列一经推出就获得了伺服驱动、变频器、储能、太阳能逆变器、充电桩、**工业**电源等行业的**客**户的关注



② CH32V003

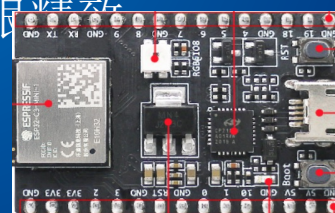
一款**低端但好用**的单片机,用来做一些简单的接口应用。
I2C/SPI/UART全齐,价格也是非常的漂亮。



③ ESP32-C3

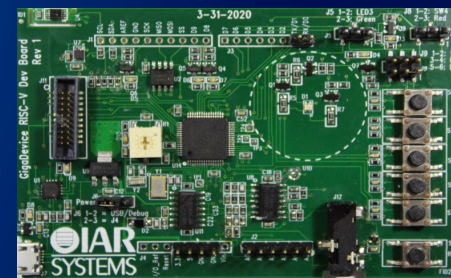
官方ESP32-C3-DevKitM **IOT开发板**

一个特别迷你的板子,ESP32-C3仅引出USB(Built-in JTAG)接口的板子,而且长得**很精致**



④ GD32VF103

全球首款RISC-V内核
32位通用MCU
内核全面开源开放,
工具链比较完整



选择评估套件的**三大标准**:

- ☐ 量产芯片
- ☐ 开发板容易购买
- ☐ 开发工具和软件免费（包括试用版本）



RISC-V MCU 评估演示/ evaluation demo

① 评估套件

HPM6200EVK 开发板

Segger Embedded Studio For RISC-V 软件开发环境

HPM SDK (HPM 软件开发套件)

J-link edu-mini (option) 仿真器

https://hpm-sdk-zh.readthedocs.io/zh_CN/latest/sdk/boards/hpm6200evk/README.html

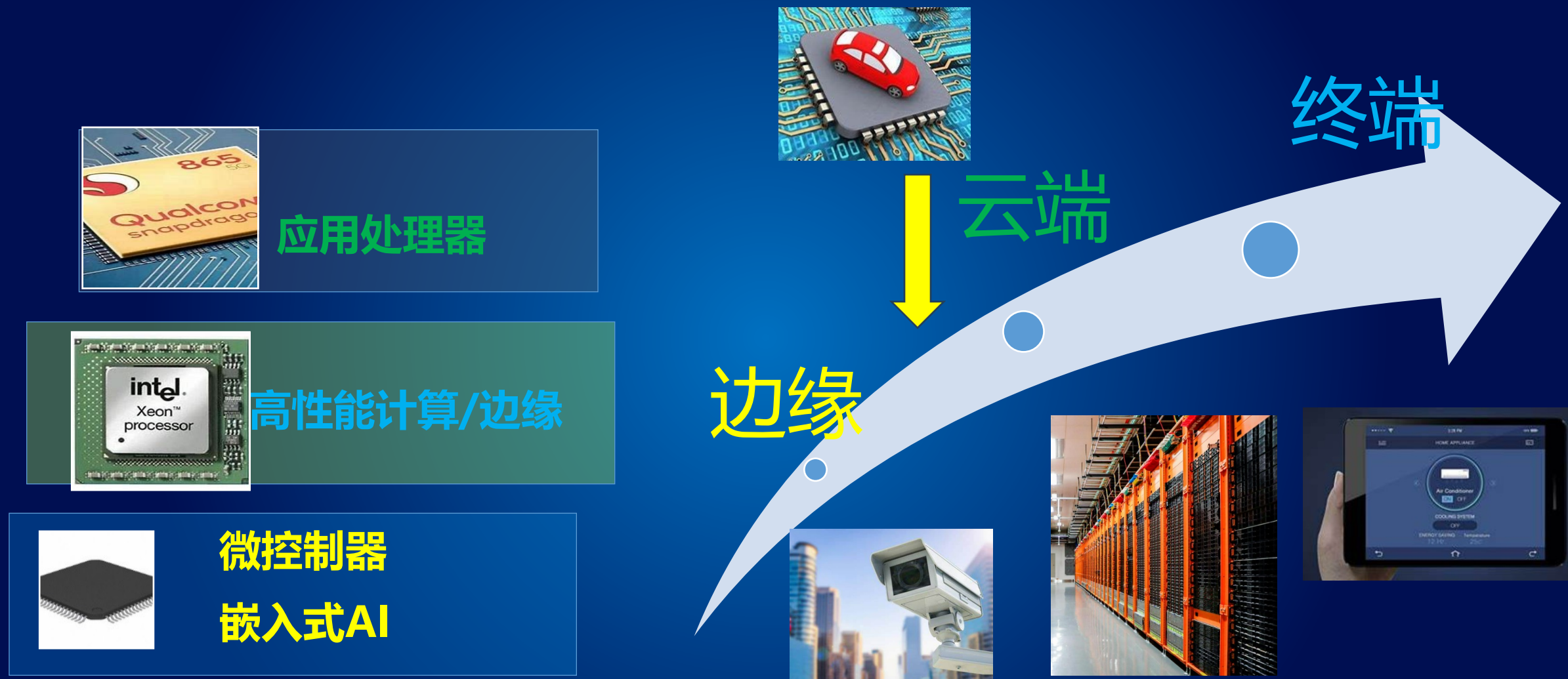


RISC-V MCU 开发评估结论/ RISC-V MCU evaluation Con

- ❑ 4套平台使用4种开发环境。
- ❑ 芯片**种类和封装**不够丰富，无法与Arm MCU芯片对标（**STM32有千余种**）。
- ❑ ①④ 是商业开发工具 ①授权更友好 ④评估需授权。
- ❑ 4套平台对RTOS和IOT OS 适配比较好。
- ❑ RISC-V MCU 缺少一种工具从选型，引脚，时钟，外设参数和中间件配置,它按所选的IDE生成对应的工程和初始化C代码（**喜欢 STM32CubeMX**）。
- ❑ RISC-V MCU 符合RV32 指令集基础标准，但微架构、工具链、外设和引脚等许多不一样，是“七国八制”时代（**喜欢Arm MCU 兼容性**）。

更新2023/5

◇ 展望： RISC-V 向云再向端发展/RISC-V from edge to the cloud





总结：RISC-V产业思考/Thoughts on the RISC-V industry in China

- 中国RISC-V高性能计算发展突飞猛进，量产和**应用落地**尚待时日。
- 汽车芯片前装量产需要时间，**RISC-V 汽车芯片**需要更多时间！
- RISC-V **处理器碎片化**现象严重，现阶段可接受。未来普及面上来了，碎片化要控制，嵌入式产业期待统一微架构RISC-V MCU 标准。
- 夯实嵌入式赛道，专注再专注，**RISC-V MCU/MPU大有可为！**
- 期待RISC-V课程走进更多高校（更多的专业），开发者和学生尽早熟悉RISC-V 处理器架构和应用开发（**大赛可作牵引**）。

更新2023/5



感谢您的聆听!

THANKS



嵌入式系统专家之声

何小庆 Allan@esbf.org