

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

迎接RISC-V的崛起、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

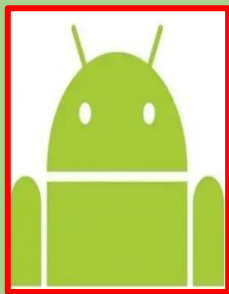
玄铁杯第三届RISC-V应用创新大赛

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

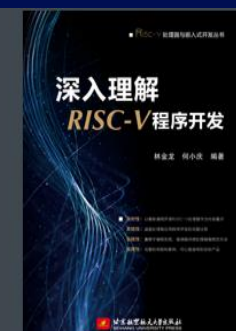
嵌入式-通用计算



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

embeddedworldchina		Thursday, 16 March	
1. Best case	2. Latest software ecosystem	3. Embedded SW development	4. Embedded HW development
<p>1.1 Embedded SW</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 Embedded SW for IoT 1.1.2 Embedded SW for AIoT 1.1.3 Embedded SW for Edge 1.1.4 Embedded SW for Cloud 1.1.5 Embedded SW for Security 1.1.6 Embedded SW for Automotive 1.1.7 Embedded SW for Industrial 1.1.8 Embedded SW for Smart City 1.1.9 Embedded SW for Smart Home 1.1.10 Embedded SW for Smart Agriculture 	<p>1.2 Embedded HW</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 Embedded HW for IoT 1.2.2 Embedded HW for AIoT 1.2.3 Embedded HW for Edge 1.2.4 Embedded HW for Cloud 1.2.5 Embedded HW for Security 1.2.6 Embedded HW for Automotive 1.2.7 Embedded HW for Industrial 1.2.8 Embedded HW for Smart City 1.2.9 Embedded HW for Smart Home 1.2.10 Embedded HW for Smart Agriculture 	<p>1.3 Embedded SW & HW</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.3.1 Embedded SW & HW for IoT 1.3.2 Embedded SW & HW for AIoT 1.3.3 Embedded SW & HW for Edge 1.3.4 Embedded SW & HW for Cloud 1.3.5 Embedded SW & HW for Security 1.3.6 Embedded SW & HW for Automotive 1.3.7 Embedded SW & HW for Industrial 1.3.8 Embedded SW & HW for Smart City 1.3.9 Embedded SW & HW for Smart Home 1.3.10 Embedded SW & HW for Smart Agriculture 	<p>1.4 RISC-V Systems</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1 RISC-V Systems for IoT 1.4.2 RISC-V Systems for AIoT 1.4.3 RISC-V Systems for Edge 1.4.4 RISC-V Systems for Cloud 1.4.5 RISC-V Systems for Security 1.4.6 RISC-V Systems for Automotive 1.4.7 RISC-V Systems for Industrial 1.4.8 RISC-V Systems for Smart City 1.4.9 RISC-V Systems for Smart Home 1.4.10 RISC-V Systems for Smart Agriculture

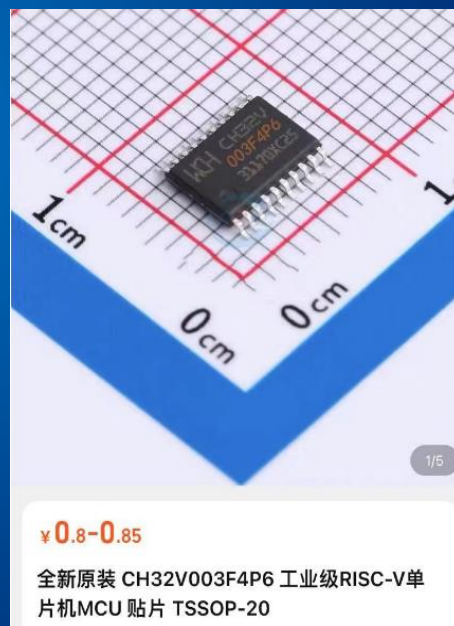
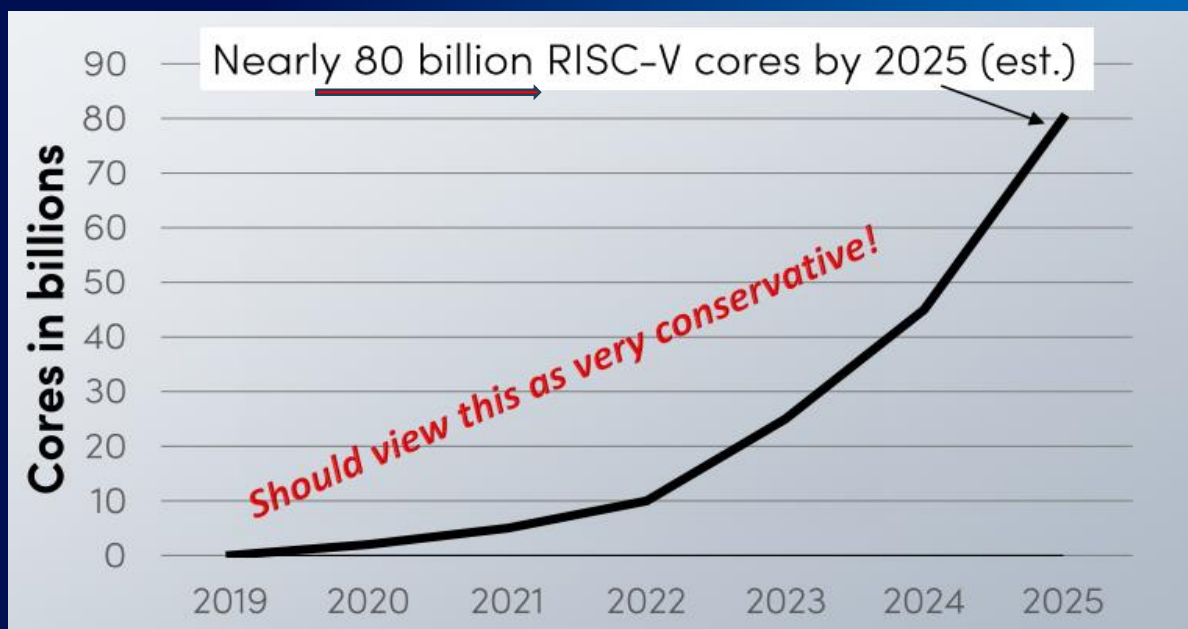


计算机课程热，嵌入式课程冷

通用RISC-V技术和应用图书

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。



来自淘宝网

来自 2023 SiFive 中国峰会



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



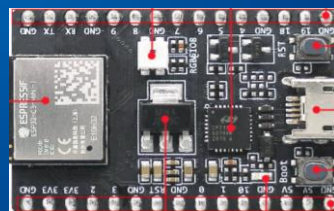
② CH32V003

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

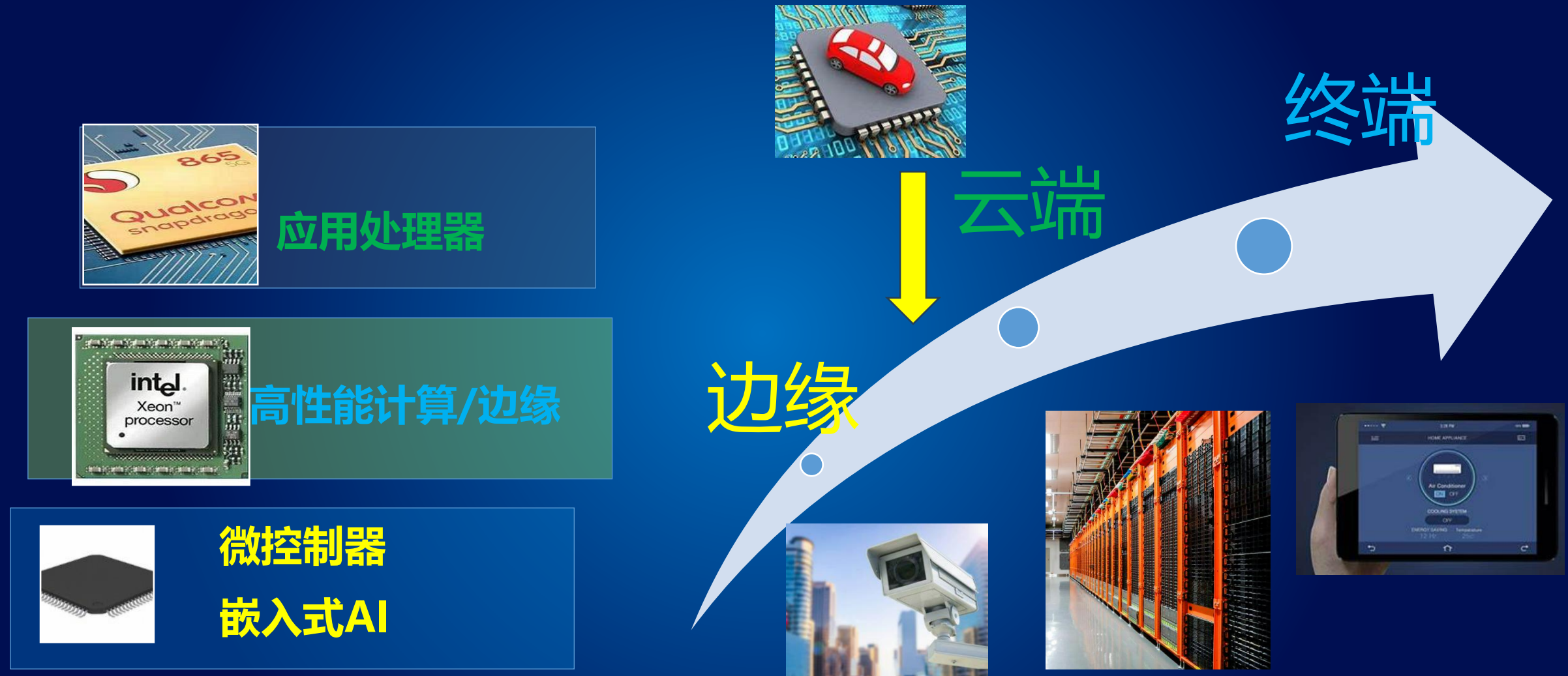
https://hpm-sdk-zh.readthedocs.io/zh_CN/latest/sdk/boards/hpm6200evk/README.html

❖ 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