



青稞RISC-V内核全栈USB/蓝牙/以太网芯片， 赋能RISC-V应用落地

--青稞RISC-V MCU早已飞入寻常百姓家

沁恒微电子、瑞斯科研究院 杨勇

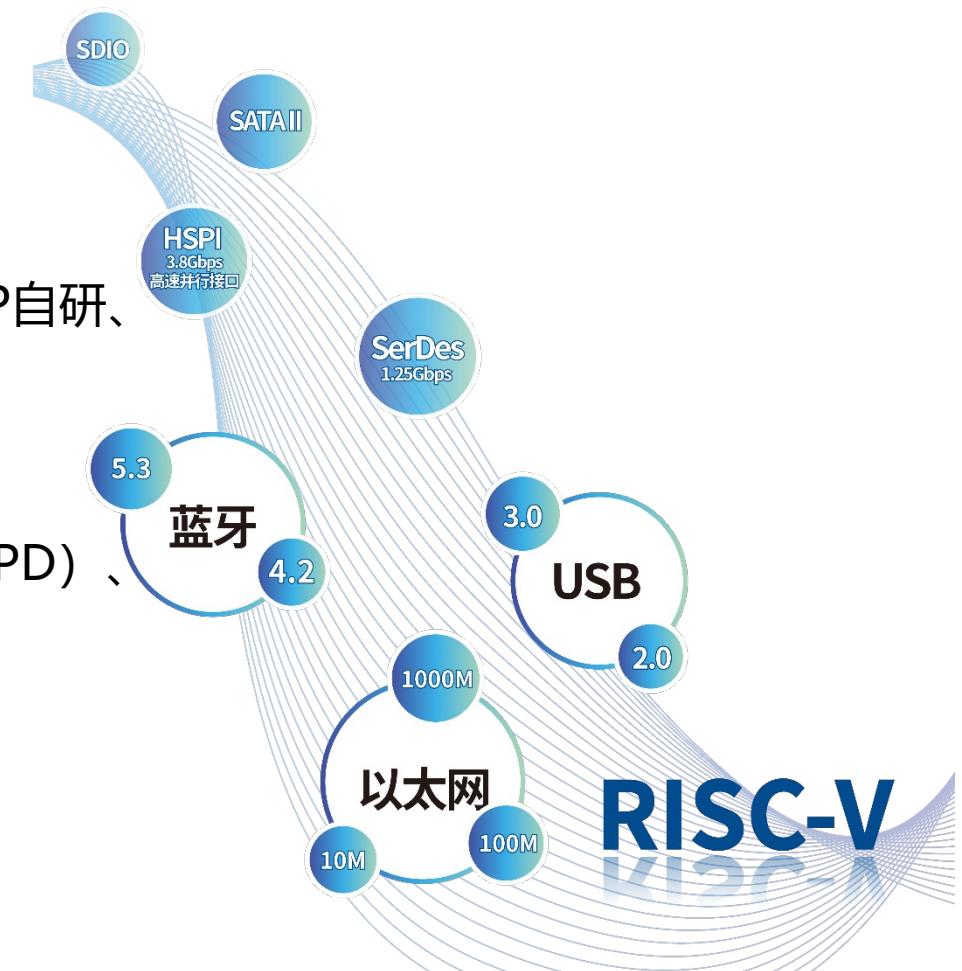
公司简介

沁恒专注于**连接技术**和**MCU内核**研究，基于自研专业接口IP、微处理器内核IP构建接口芯片和MCU。

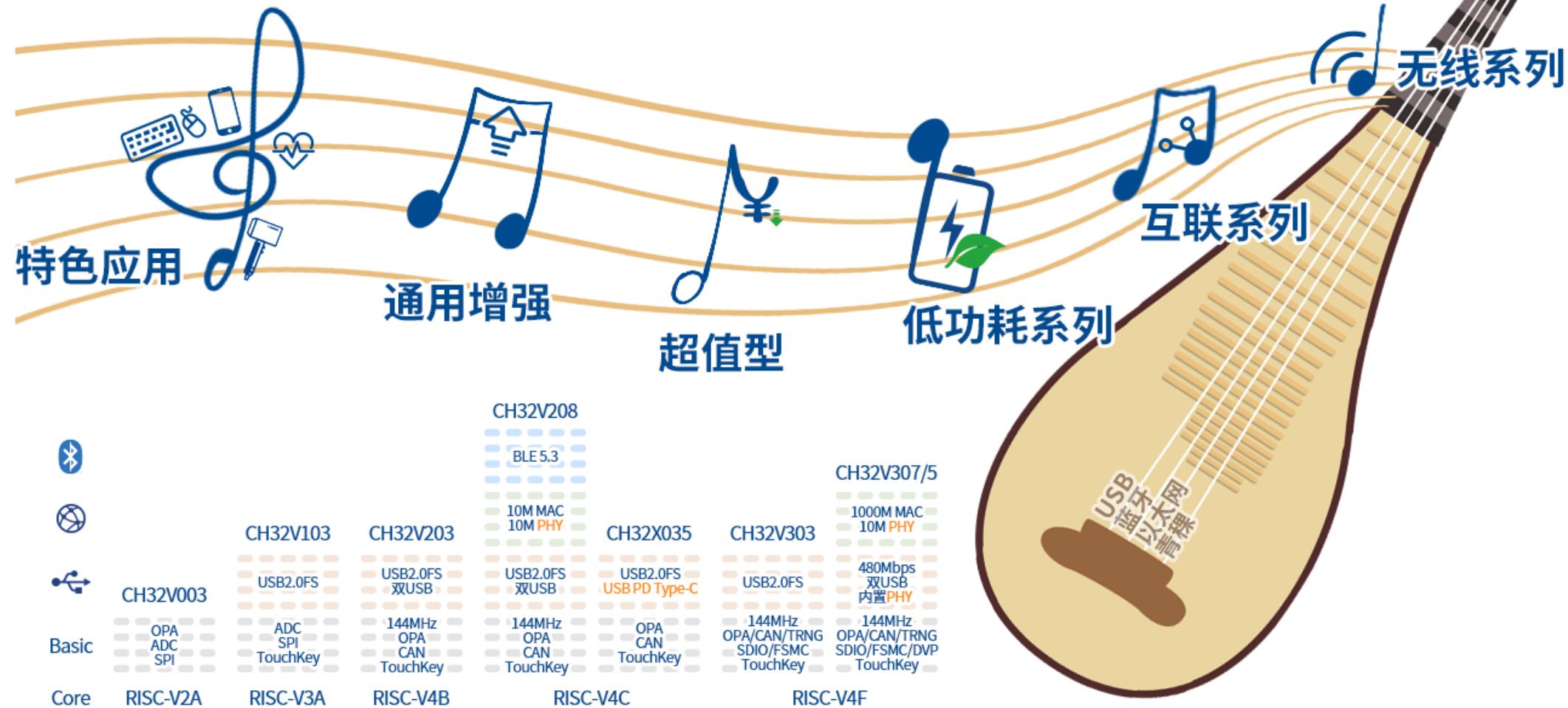
产品：接口芯片（USB、以太网、蓝牙、PCI）和RISC-V MCU+。

竞争力：通常MCU需购买第三方IP，沁恒全栈MCU则处理器IP自研、PHY IP自研、协议栈自研、专注于**连接/互联**。

应用领域：PC周边（PCIe插卡、USB外设、网络外设）、手机周边（蓝牙、PD）、工业控制、物联网。



“青稞接口错杂弹，大珠小珠落玉盘”



青稞RISC-V芯片 “多系列落地”

沁恒RISC-V芯片
公式



自研 内核IP数

USB / 蓝牙 / 以太网
自研 接口IP数

USB系列RISC-V MCU, Type-C PD系列RISC-V MCU, 蓝牙系列RISC-V MCU, 以太网系列RISC-V MCU。。

	CH32V003	CH32X035	CH32V103	CH32L103	CH32V203	CH32V208	CH32V303	CH32V305	CH32V307	CH573/1	CH583/2/1	CH592/1	CH569/5
蓝牙					BLE 5.3	10M MAC 10M PHY				BLE 4.2	BLE 5.3	BLE5.4	
以太网								1000M MAC 10M PHY					1000M MAC
USB		USB2.0 FS USB PD	USB2.0 FS	USB2.0 FS USB PD	USB2.0 FS 双USB	USB2.0 FS 双USB	USB2.0 FS	480Mbps 双USB 内置PHY	480Mbps 双USB 内置PHY	USB2.0 FS 双USB	USB2.0 FS 双USB	USB2.0 FS	5Gbps USB3.0 OTG
Others	ADC/OPA TIMx/SPI USART/I ² C	ADC/TIMx /SPI/OPA /CMP/PIOC I ² C/USART	ADC TIMx/SPI USART/I ² C	ADC TIMx/SPI USART/I ² C CAN/OPA/CMP	144MHz ADC/CAN/OPA/I ² C TIMx/SPI/USART	144MHz ADC/DAC/DVP/SDIO/ I ² C/TRNG/OPA/I ² S	U(S)ART * 8 CAN * 2 Timer * 10	RTC/ADC TIMx/SPI/PWM UART/I ² C	RTC/LCD ADC/TIMx SPI/PWM UART/I ² C	DVP 3.8Gbps HSPI AES/SM4			
Core	青稞V2A	青稞V4C	青稞V3A	青稞V4C	青稞V4B	青稞V4C	青稞V4F(FPU)		青稞V3A	青稞V4A	青稞V4C	青稞V3A	
	WCH RISC-V												

“3单3集3省” 让青稞RISC-V MCU更易/更活/更省落地！

坚持永远站在终端客户开发/上手角度，深入芯片内核研究，让客户开发/上手更易；

坚持永远站在终端客户连接/互联角度，深入芯片接口研究，让客户连接/互联更活；

坚持永远站在终端客户应用/落地角度，深入芯片应用研究，让客户应用/落地更省。

深入内核技术研究，形成“3单”技术：单线调试，单线可编程接口，单线USB。

深入接口技术研究，形成“3集”技术：集成USB（Type-C PD），集成蓝牙，集成以太网。

深入应用技术研究，形成“3省”技术：省电、省脚、省钱。

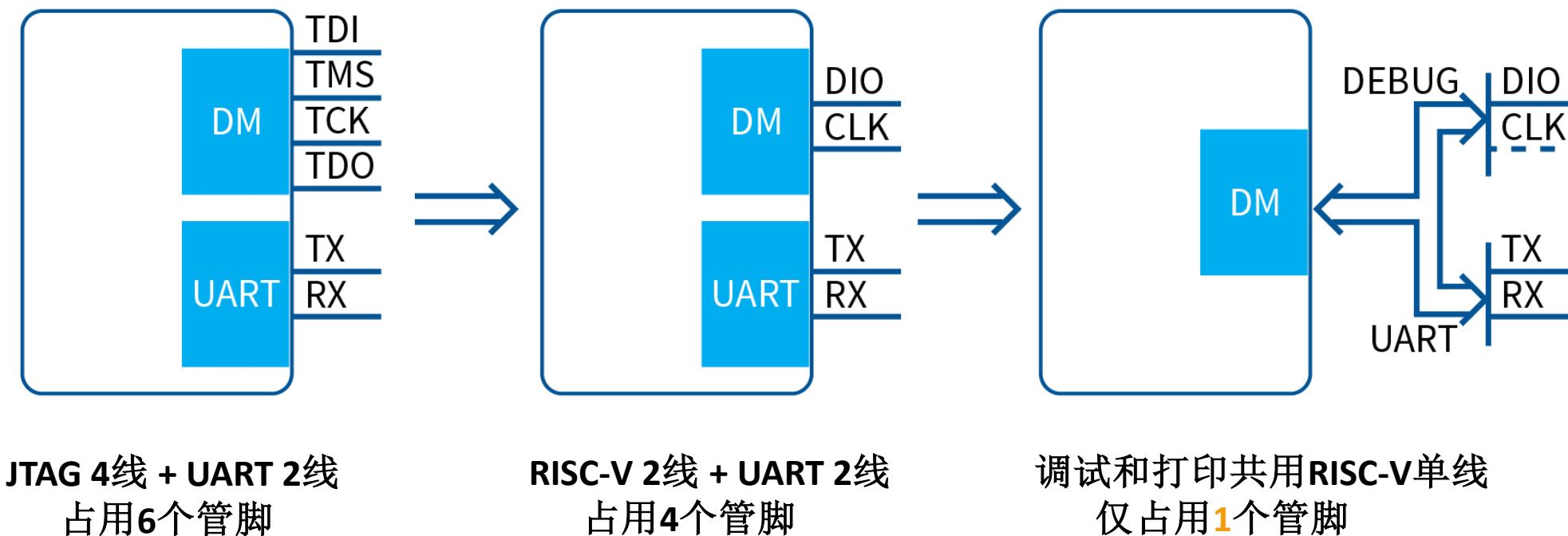
“3单”之“单线调试”

RISC-V inside

单线调试 (1-wire debug) 青稞V2内核

首届RISC-V中国峰会→首次公开RISC-V两线调试接口 (2-wire debug) →接着又率先扩展至单线调试接口 (1-wire debug) →解决小封装芯片I/O紧张问题的同时提高了片上资源利用率→为普及RISC-V应用、促进RISC-V生态方面贡献我们微薄力量。

Debug调试 + 消息打印



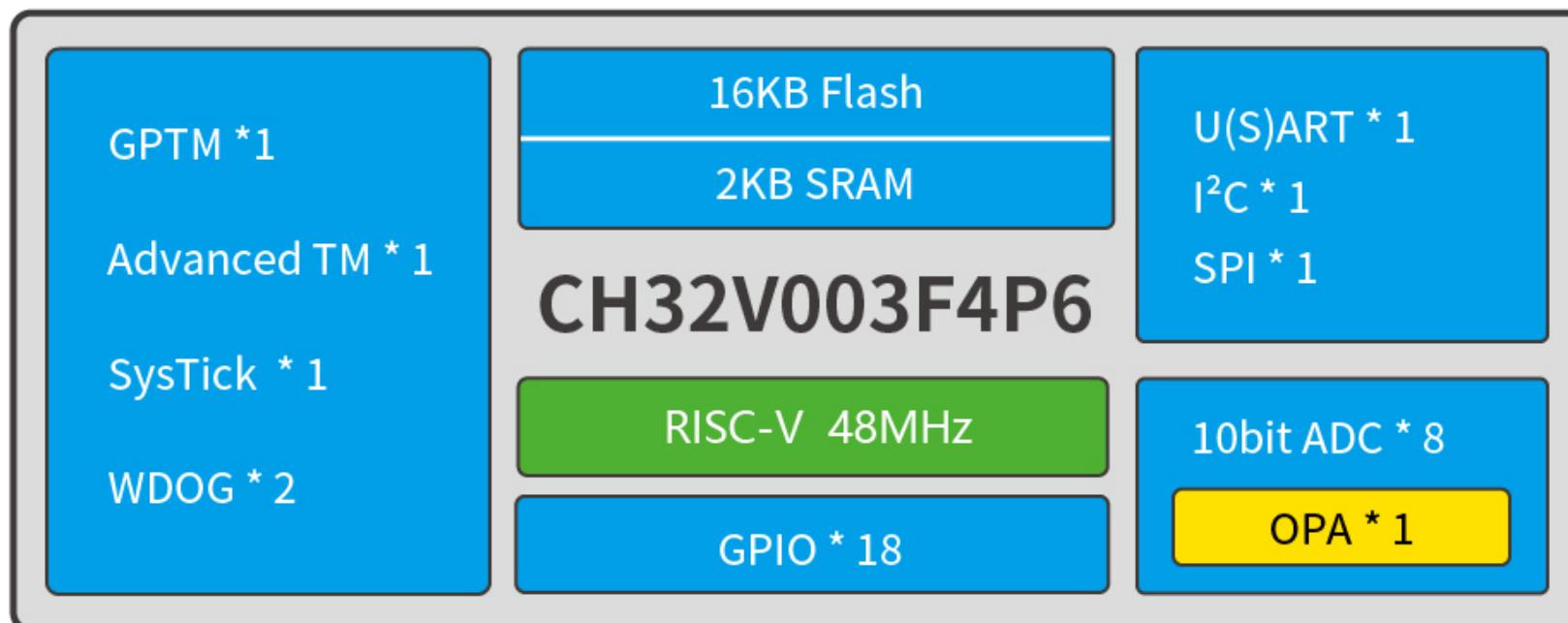
“3单”之“单线调试”

RISC-V inside

单线调试 (1-wire debug)

青稞单线调试，赋能低引脚、小封装RISC-V应用遍地开花

超值型RISC-V MCU



- 青稞RISC-V2A处理器，支持2级中断嵌套
- 最高48MHz系统主频
- 供电电压：3.3/5V
- 多种低功耗模式：睡眠、待机
- 8路ADC通道，1组运放比较器
- 1个16位高级定时器和1个16位通用定时器
- 2个看门狗定时器和1个32位系统时基定时器
- 1个USART接口、1组I²C接口、1组SPI接口
- 串行单线调试
- 封装形式：TSSOP20、QFN20、SOP16、SOP8

CH32 make RISC-V everywhere!

“3单”之“单线可编程接口”

RISC-V inside

单线可编程接口 (1-wire PIOC) (根据应用实际需求, 可自行设计各类单线通信协议, 支持读/写双重功能)

PIOC: 可编程协议 I/O 控制器

PDUSB/电控RISC-V MCU

高度灵活性

GPTM *1
Advanced TM * 2
SysTick * 1
WDOG * 2

62KB Flash
20KB SRAM

CH32X035C8T6

12bitADC * 10
TouchKey * 10

OPA * 2
CMP * 3

RISC-V 48MHz

GPIO * 46

USB 2.0 FS	Host Device
PD Type-C	DRP Source Sink

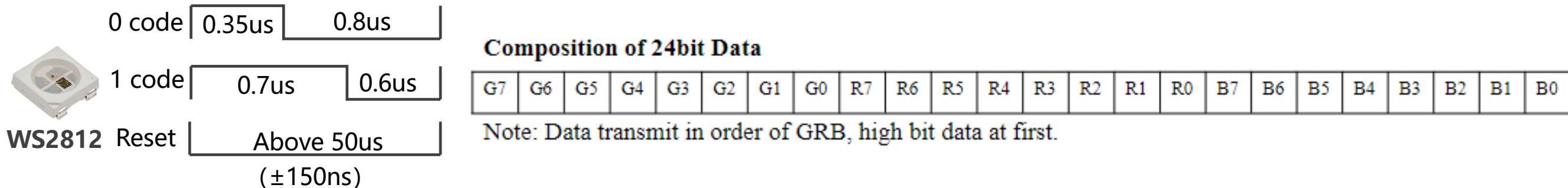
U(S)ART * 4
I²C * 1
SPI * 1
PIOC * 1

- 青稞RISC-V4C处理器
- 支持单周期乘法和硬件除法
- 最高48MHz系统主频
- 供电电压: 3.3/5V
- PDUSB Type-C (DRP/Source/Sink)
- USB2.0 FS (Host/Device)
- 10路ADC通道, 2组运放, 3组比较器
- 2个16位高级定时器和1个16位通用定时器
- 4个USART接口、1组IIC接口、1组SPI接口
- 串行两线调试
- 封装形式: LQFP64M、LQFP48、QFN28、QSOP28、QFN20、TSSOP20

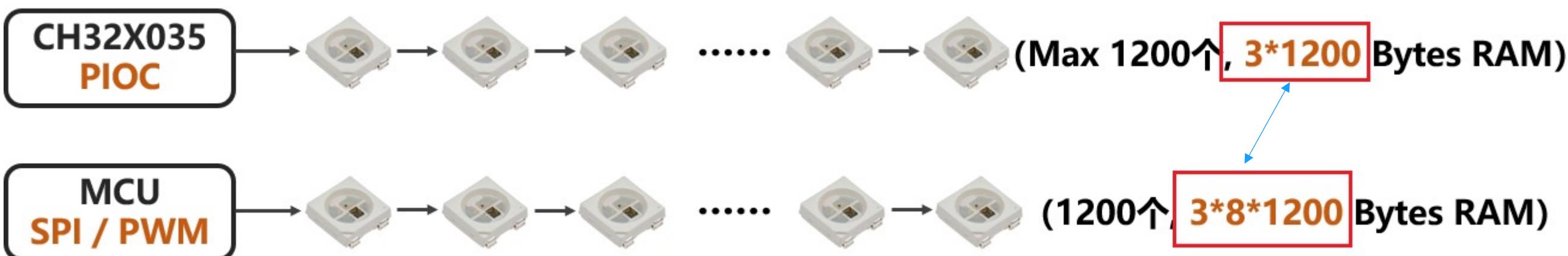
“3单”之“单线可编程接口”

RISC-V inside

针对WS2812 RGB灯珠通信协议应用，定制化该单线可编程接口协议。



“单线可编程接口”与SPI/PWM驱动WS2812相比，节约了8倍的存储资源



18

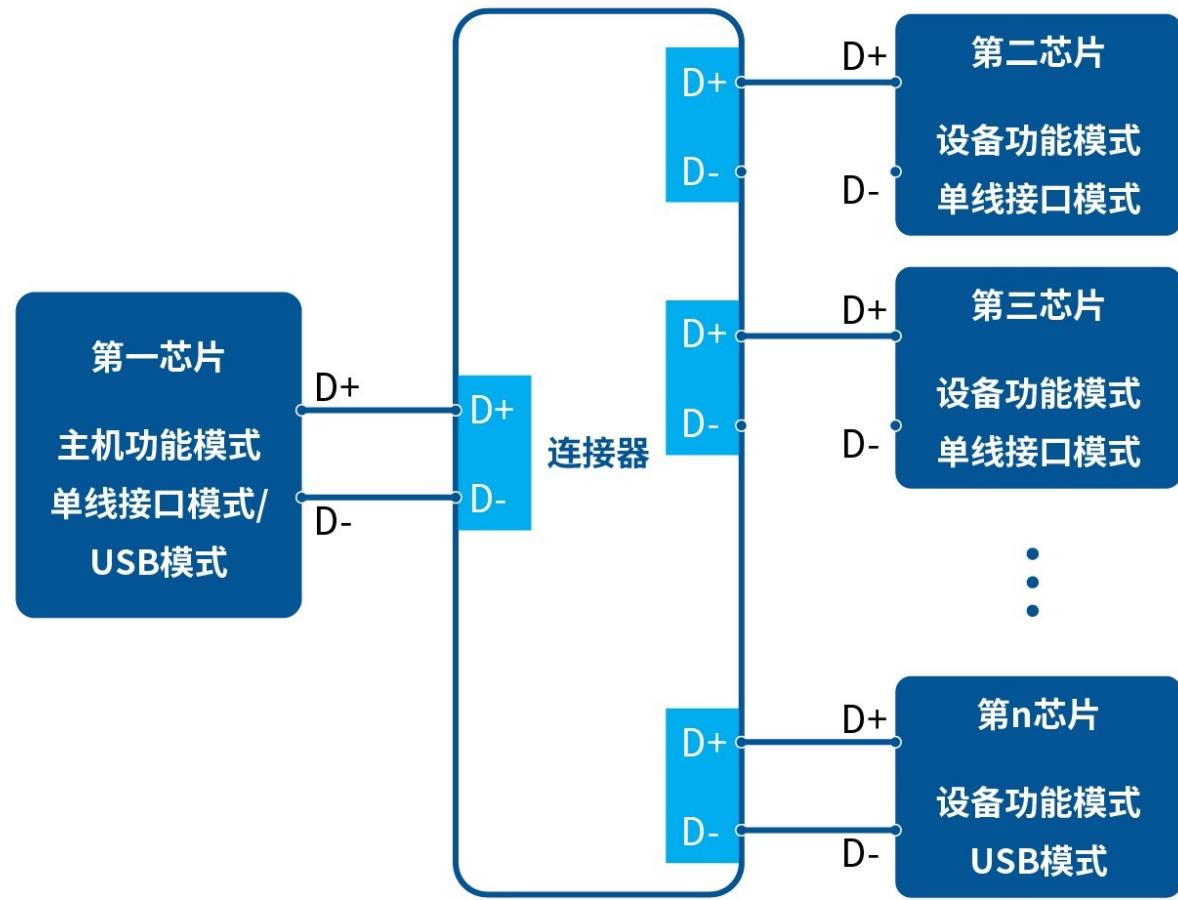
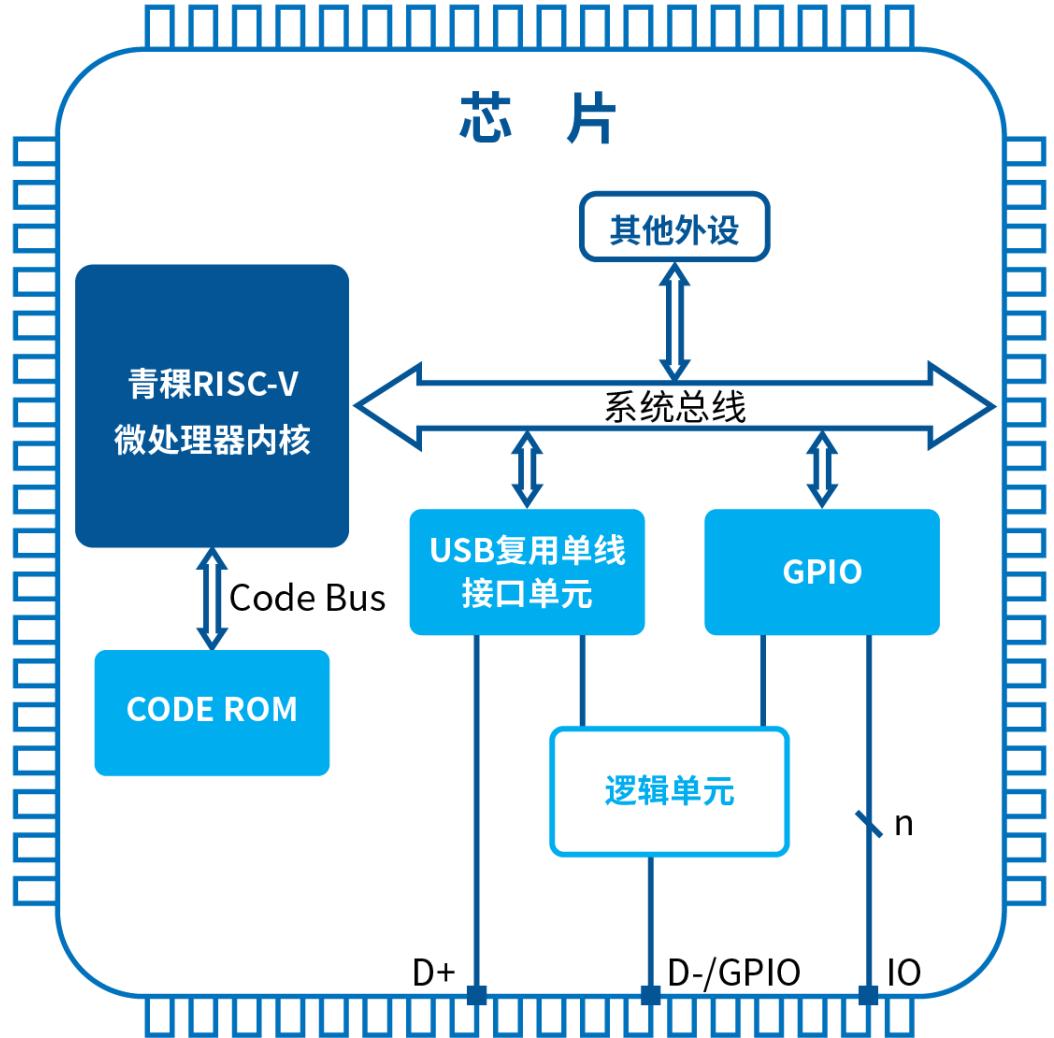
“单线可编程接口”也可驱动需要读和写的单线DS1820

“3单”之“单线USB”

RISC-V inside

单线USB (1-wire USB)

优势：相对4线SPI、2线异步串口、2线IIC、10线以上并口等MCU接口，
单线USB具备CRC等数据完整性检测机制，具备通讯出错自动重试等通讯
可靠性机制，具备总线地址分配机制。



自研USB接口芯片

USB2.0转JTAG/SPI/I2C

USB2.0转1/2/4/8串

USB2.0 HUB/PHY

PD DRP/Source/Sink

USB网卡

USB键鼠

USB延长

...

MCU集成USB

RISC8,E8051,M0/3,RISC-V 全系标配USB

MCU +USB3.0 (内置5Gbps PHY)

MCU +USB2.0 (内置480Mbps PHY)

MCU +Host/Device/OTG +多端口

MCU +Type-C /USBPD

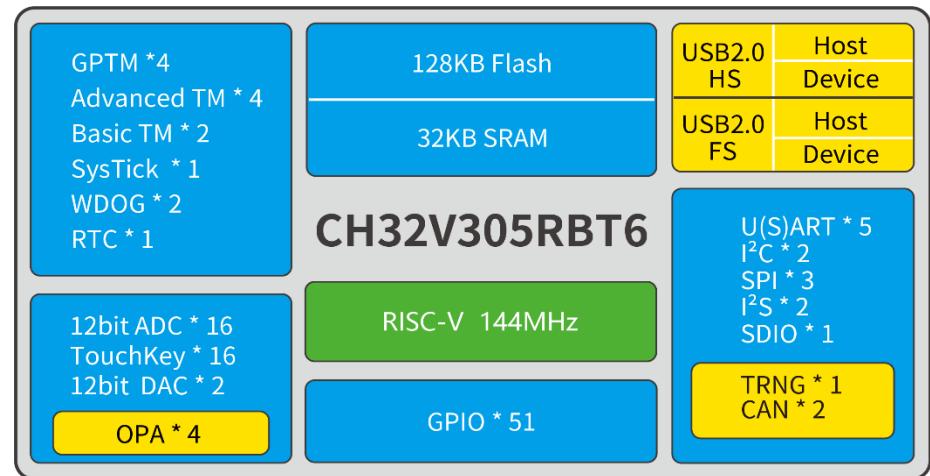
MCU +USB +RGB驱动

MCU +USB +

MCU + USB2.0 (内置480M高速PHY)

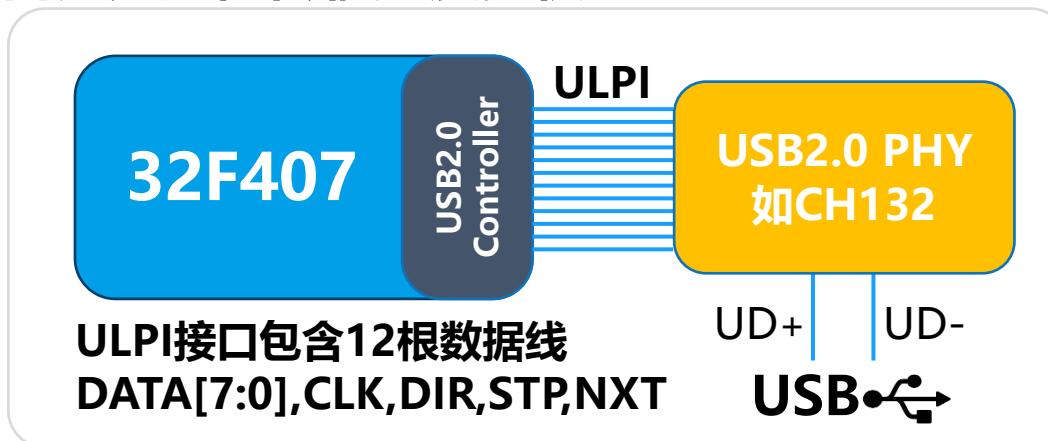
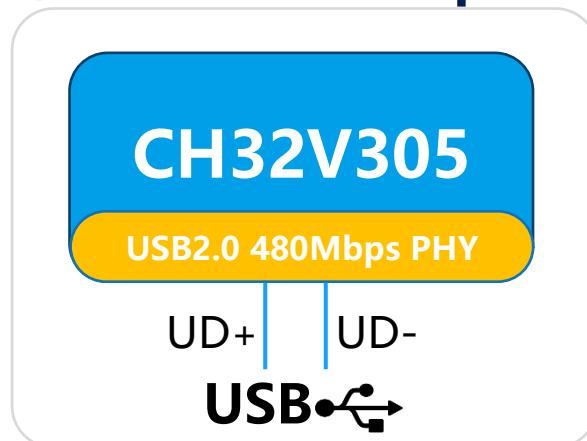
RISC-V inside

MCU + USB2.0(含480M PHY)



- 青稞V4F，支持硬件浮点运算(FPU)，144MHz主频
- USB2.0高速主机/设备接口 (480Mbps 内置PHY)
- USB2.0全速OTG接口，2个CAN接口
- 提供LQFP64M、TSSOP20封装
- 可用于USB FIFO/桥接，USB下载工具

内置USB 480Mbps PHY, IO占用更少, 传输速度更快



- CH32V305高速USB传输, 写:47.5MB/s, 读:43.6MB/s



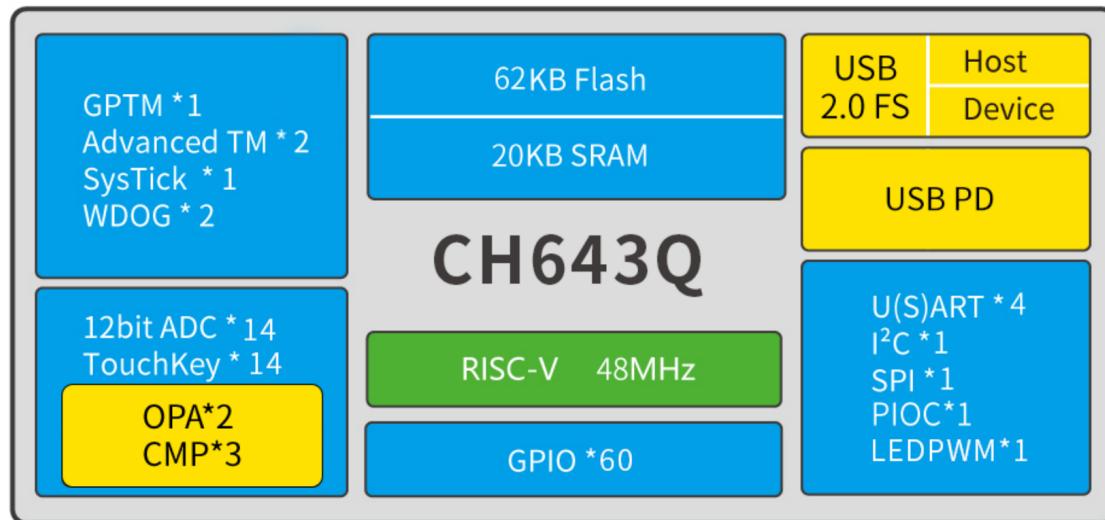
MCU+USB通讯+PD功率传输



RISC-V免表快速中断，可让CH643在
进行RGB扫描时可任意选择行引脚，

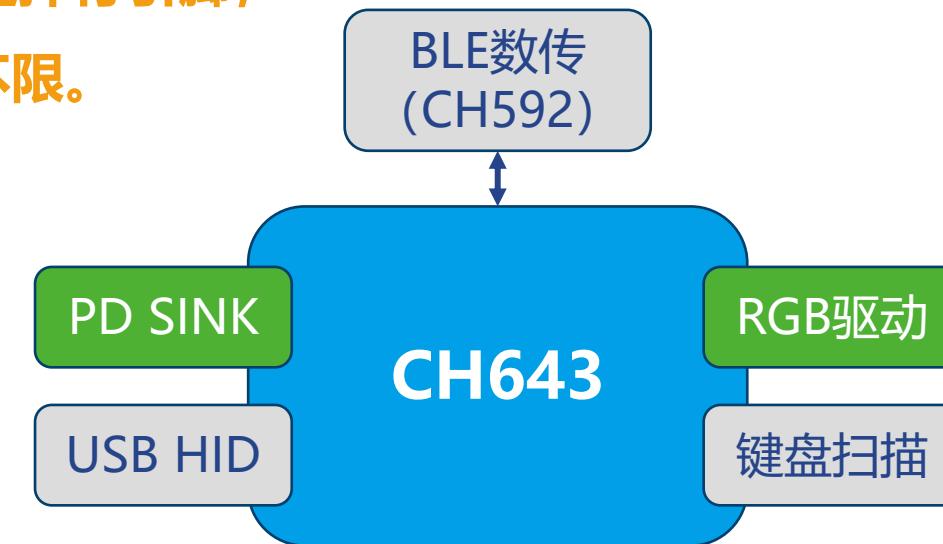
MCU +USB +PD +RGB驱动 引脚范围不限，顺序也不限。

RGB显示驱动MCU—CH643



- RGB驱动：**内置48路PWM及电流驱动，全内置RGB显示驱动支持192组RGB三色LED或576只单色LED，外置PMOS支持288组RGB
- USB PD：**内置USB PD和Type-C控制器及PHY
- PIOC：**可编程协议I/O控制器PIOC，灵活实现各类单总线协议

RISC-V inside



CH643 有线键盘/无线键盘应用

应用	特点
RGB外驱	高刷新率，高亮度，性能强。 支持USB PD，解决无线键盘快充问题。
RGB内驱	全内驱方案，外围极简。 IO占用少，支持PD，性能均衡。
白光键盘	全内驱方案，无外部MOS外围极简。 QSOP28封装，降低封装成本。

自研BLE接口芯片

BLE转接芯片

 CH9141/2

低功耗蓝牙串口透传芯片
串口AT和蓝牙指令配置，集成GPIO、ADC功能

BLE转接芯片

 CH9143

BLE/UART/USB 三通芯片
实现蓝牙、USB 接口和串口接口之间数据互传

MCU集成BLE

以太网+蓝牙MCU

 CH32V208

BLE5.3+以太网+USB+CAN+4串口

通用，性能和资源更具优势

低功耗蓝牙MCU

 CH582

双USB+BLE芯片 CH582
双 Host 或双 Device，BLE5.3

专用，更适合低功耗场景

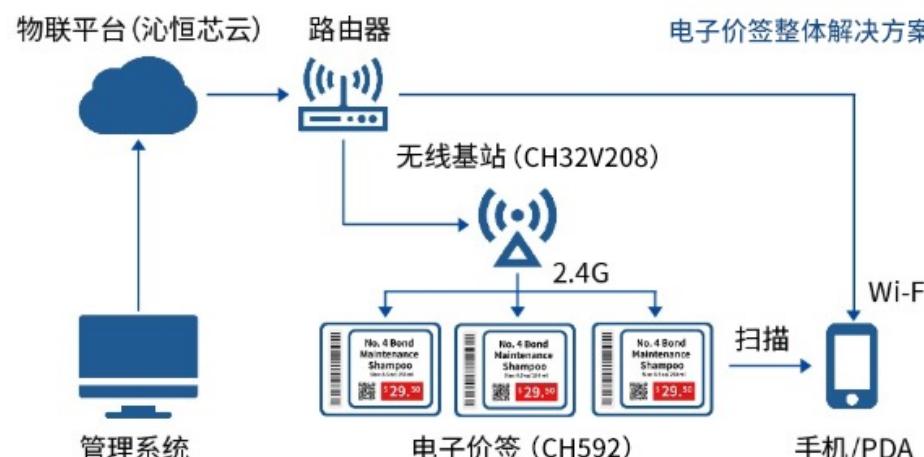
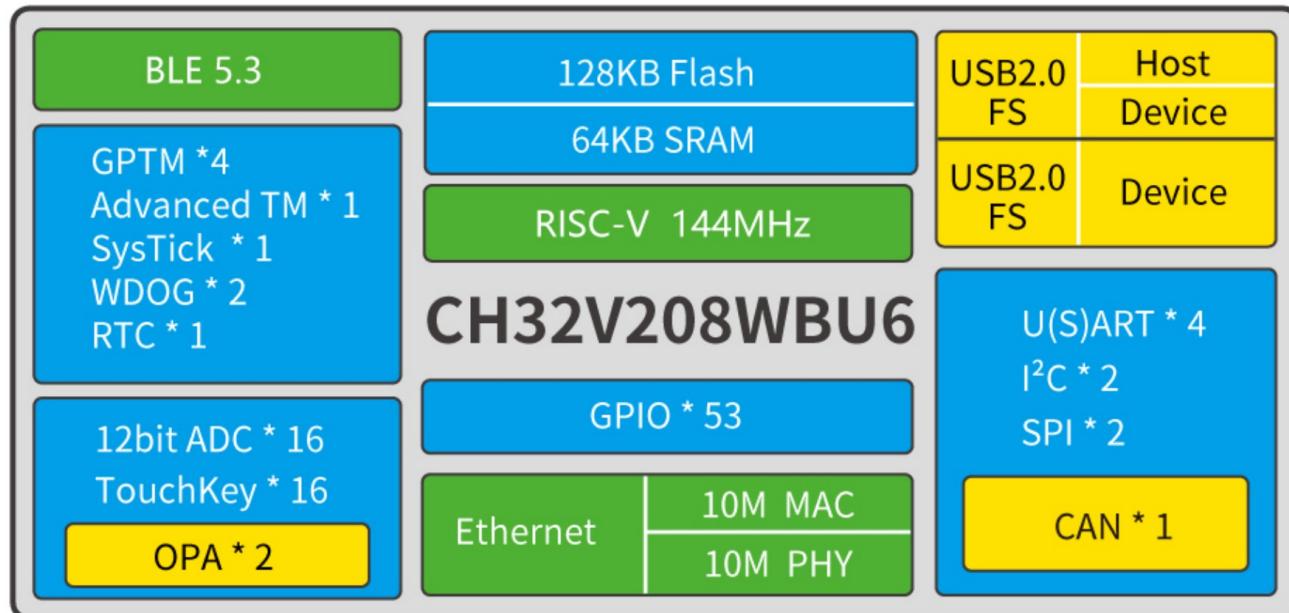
MCU + Bluetooth LE

RISC-V inside

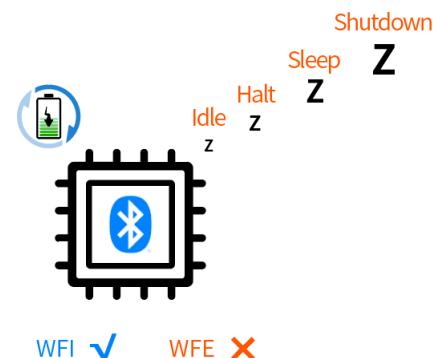
32位无线型RISC-V单片机 CH32V208

CH32V208 = 103 + BLE5.3

全能小网关: BLE +USB +Ethernet +CAN +4*UART

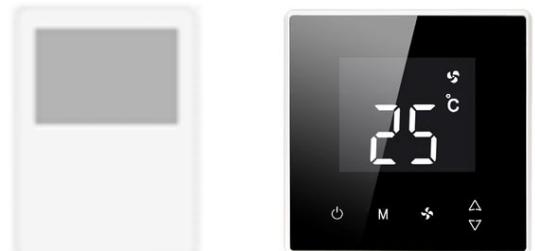
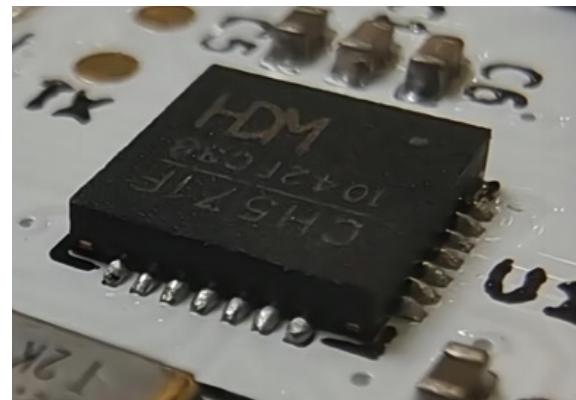
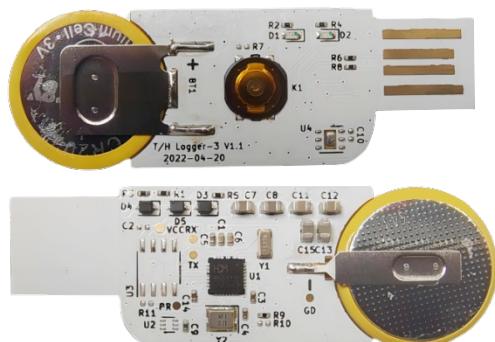
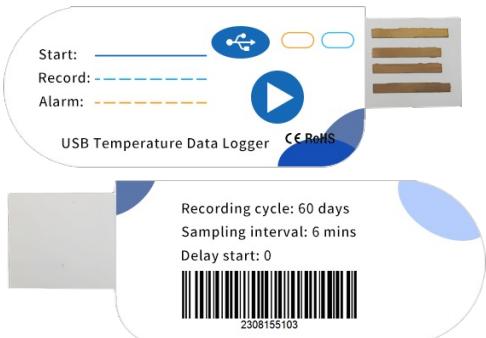
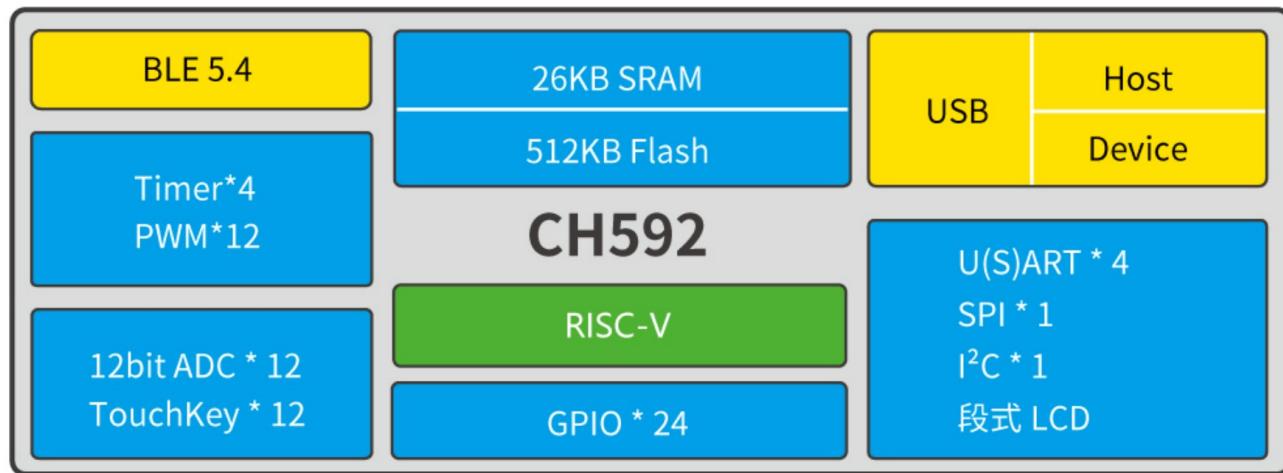


- 青稞V4C, 最高144MHz系统主频
- 64KB SRAM, 128KB Flash
- 低功耗蓝牙BLE V5.3
- 10M以太网控制器（MAC+PHY）
- USB2.0全速主机/设备
- USB2.0全速设备, 1个CAN
- 4个USART、2组IIC、2组SPI
- 2组运放比较器, 5组定时器
- 16通道12位ADC转换, 16路触摸按键
- 多种封装, LQFP64M、QFN68、QFN48、QFN28



RISC-V内核BLE5.4无线MCU CH592

BLE+LCD



应用：冷链数据记录仪且自动生产PDF文件

- 青稞32位RISC-V4C内核
- 26KB SRAM, 512KB Flash
- 兼容BLE5.4, 支持2Mbps、1Mbps
- USB2.0 全速Host/Device
- 12通道12位ADC，12通道触摸按键
- 4组UART, 1组SPI, 12路PWM, 1路IIC
- 段式LCD控制器接口, (20*4) LCD面板
- 封装: QFN32、QFN28

应用：温湿度记录仪，面控

“3集”之“集成以太网”

RISC-V inside

以太网接口芯片

以太网协议栈芯片 CH395

TCP/IP网络协议栈芯片，内置百兆PHY，支持并口/SPI/UART

以太网MAC+PHY芯片 CH390

工业级10/100M以太网控制器芯片，内置PHY提供唯一MAC地址

以太网 PHY芯片 CH182

百兆以太网PHY芯片，支持MII/RMII接口

串口以太网双向透传芯片 CH9121/0

支持TCP/UDP传输，串口/网口配置无需编程

USB网卡芯片 CH397

USB2.0转百兆以太网网卡芯片

以太网+蓝牙MCU CH32V208

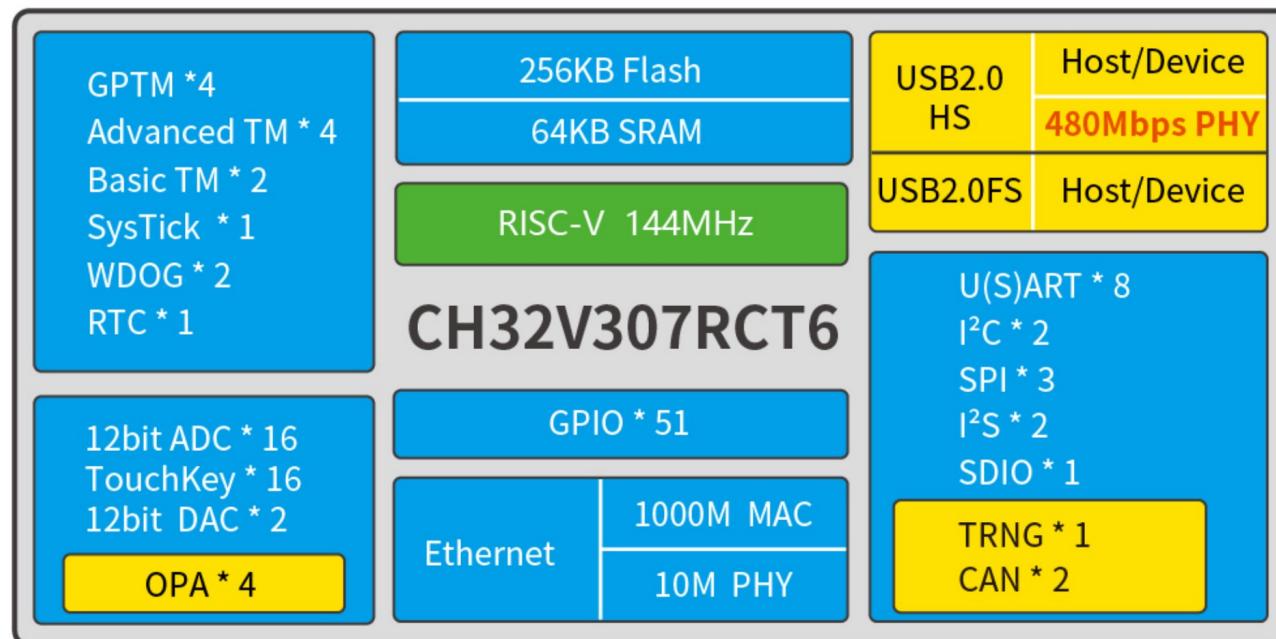
BLE5.3+以太网+USB+CAN+4串口

工业级 MCU CH32V307

RISC-V内核自研MCU +USB2.0 (480Mbps, 自研PHY) +以太网 (自研PHY) +8路UART

互聯型RISC-V单片机 CH32V307

USB2.0 (480Mbps)
+ 以太网 +8串口 +内置PHY



- 青稞V4F，支持硬件浮点运算(FPU)，144MHz主频
- 64KB SRAM, 256KB Flash
- USB2.0高速主机/设备接口 (480Mbps 内置PHY)
- USB2.0全速OTG接口，2个CAN接口
- 千兆以太网控制器 (内置10M PHY)
- 8路串口：3个USART接口和5个UART接口
- SDIO接口、FSMC接口、DVP数字视频接口
- 2组IIC接口、3组SPI接口、2组IIS接口
- 12位ADC, 16路触摸按键, 2组12位DAC
- 10组定时器、4组运放比较器

互聯型RISC-V单片机 CH32V307

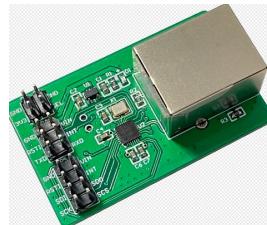
支持10M/100M/1G自适应，内置10M 收发器

CH32V307

Ethernet

10M/100M/1G
10M PHY

以太网



- ✓ 外围精简
- ✓ 内置50Ω匹配电阻

10M以太网模式，外围极简

CH32V307

Ethernet

10M/100M/1G
10M PHY

MII

Ethernet PHY
如CH182



百兆RMII/MII
千兆RGMII

100M以太网模式，加外置PHY，速度更快

深入RISC-V内核层面优化运行功耗

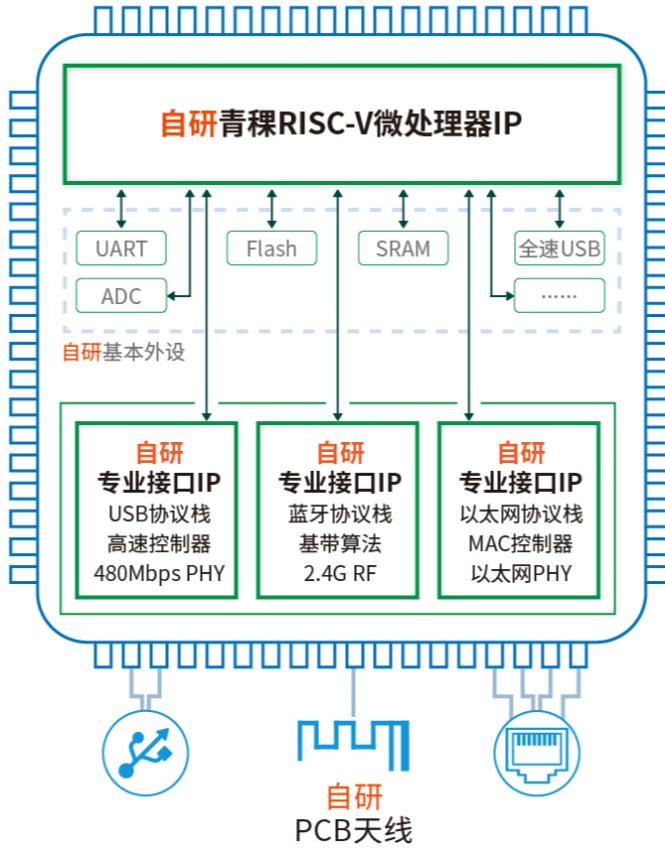
MCU型号	最高主频	Run Mode	Sleep Mode	Stop Mode (No RTC)	Standby Mode (NO RTC)
32L051 (ARM M0) 低功耗系列	32MHz	140uA/MHz	37uA/MHz	0.4uA	0.27uA
32F103 (ARM M3) 通用系列	72MHz	360uA/MHz	68uA/MHz	14uA	2uA
CH32F203 (ARM M3) 通用系列	144MHz	72uA/MHz	22uA/MHz	11uA	0.55uA
CH32V203 通用&低功耗 (RISC-V)	72MHz (低能耗模式)	48uA/MHz	19uA/MHz	11uA	0.55uA
	144MHz (高性能模式)	51uA/MHz	20uA/MHz	12uA	0.55uA

- CH32V203与CH32F203存储和外设资源相同，但前者采用青稞RISC-V微处理器，实测运行功耗会比后者低20%
- CH32V203兼顾高性能&低功耗，主频较通用型提升一倍，功耗较低功耗系列减半

“3省”之“省脚”

RISC-V inside

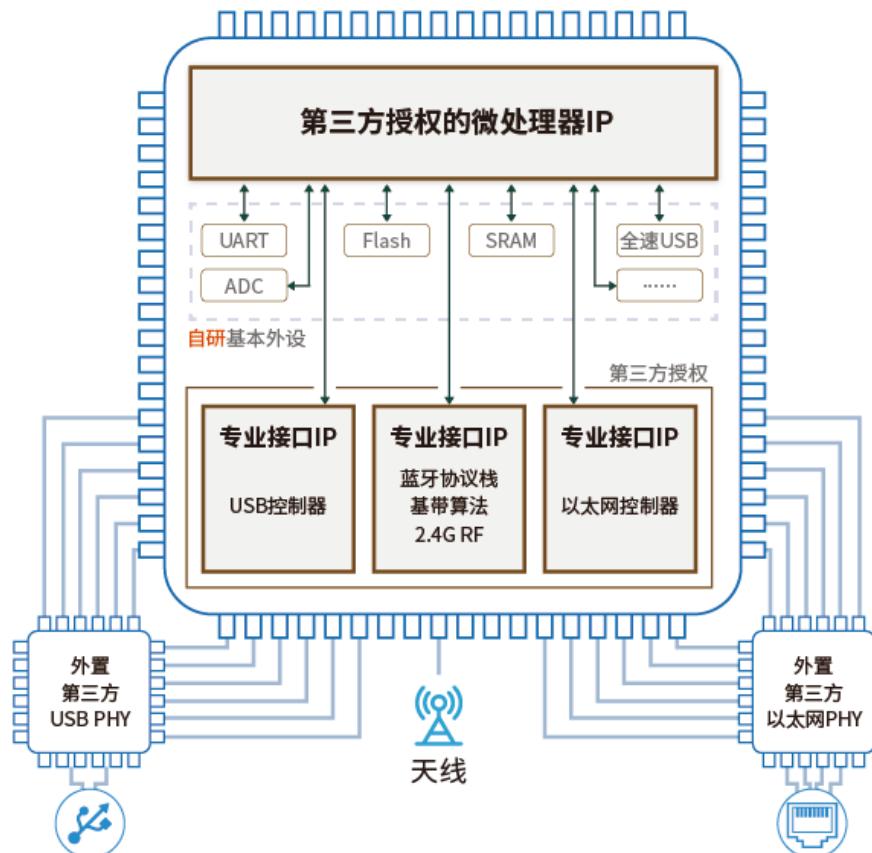
沁恒全栈 MCU



自研IP，单芯片一体化

- ◆ 内置**自研**微处理器
- ◆ 内置**自研**专业**PHY**
- ◆ 节省**大量I/O引脚**
- ◆ 降低体积和封装费
- ◆ 减少走线降低EMI
- ◆ 提升高频高速性能
- ◆ **真正的自主可控**

常规MCU



外购IP，组装整合

- ◆ 外购第三方微处理器IP
- ◆ 外置或外购第三方**PHY**
- ◆ 产品体积较大
- ◆ 增加整机功耗
- ◆ 占用I/O资源较多
- ◆ 可能影响整机EMI
- ◆ 接受IP供应商审计

省脚：省去ULPI 12根引脚，省去MII 18根引脚

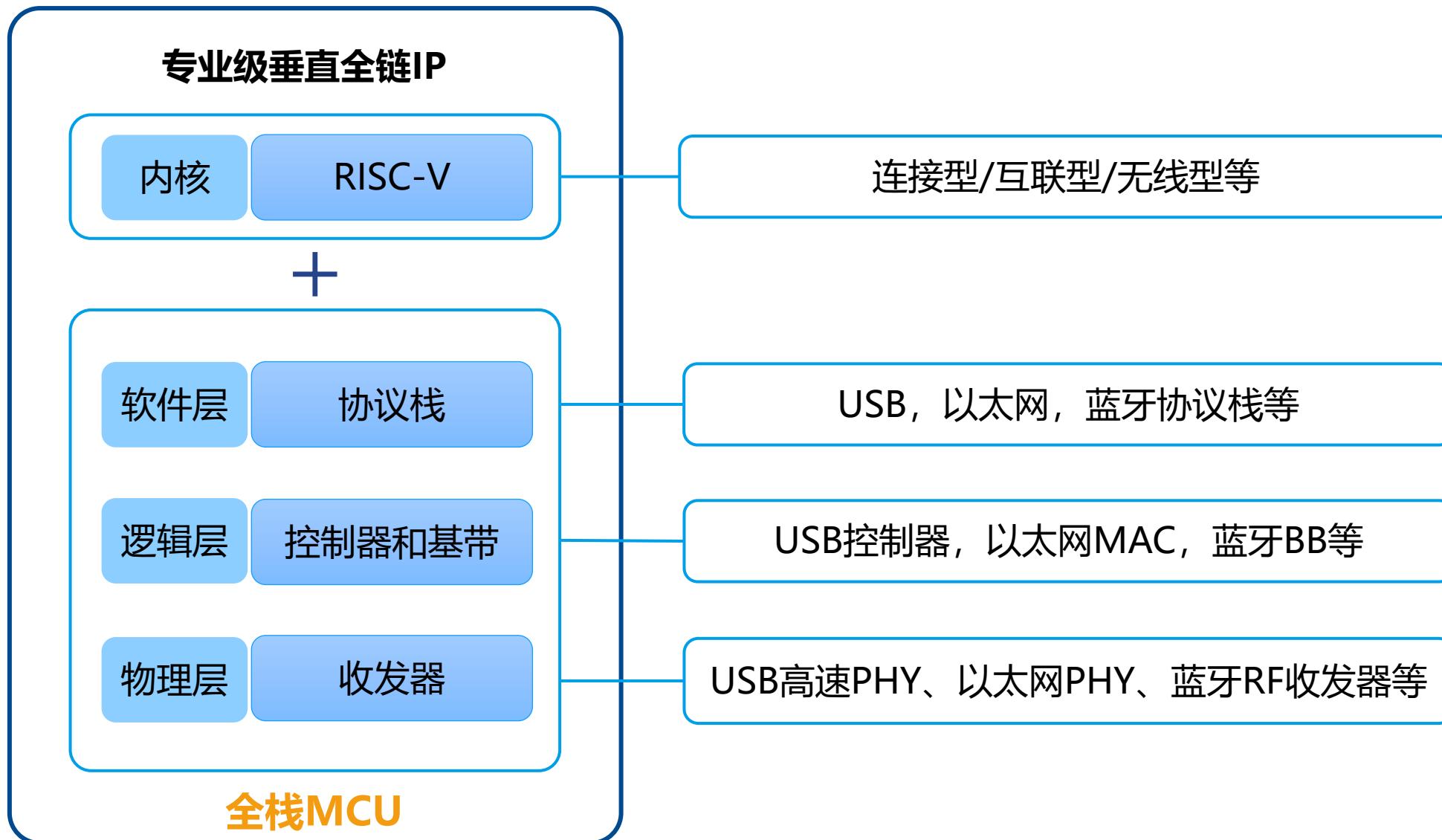
“3省”之“省钱”

RISC-V inside

0元每颗芯片提成费

0元IP授权费

全链自研



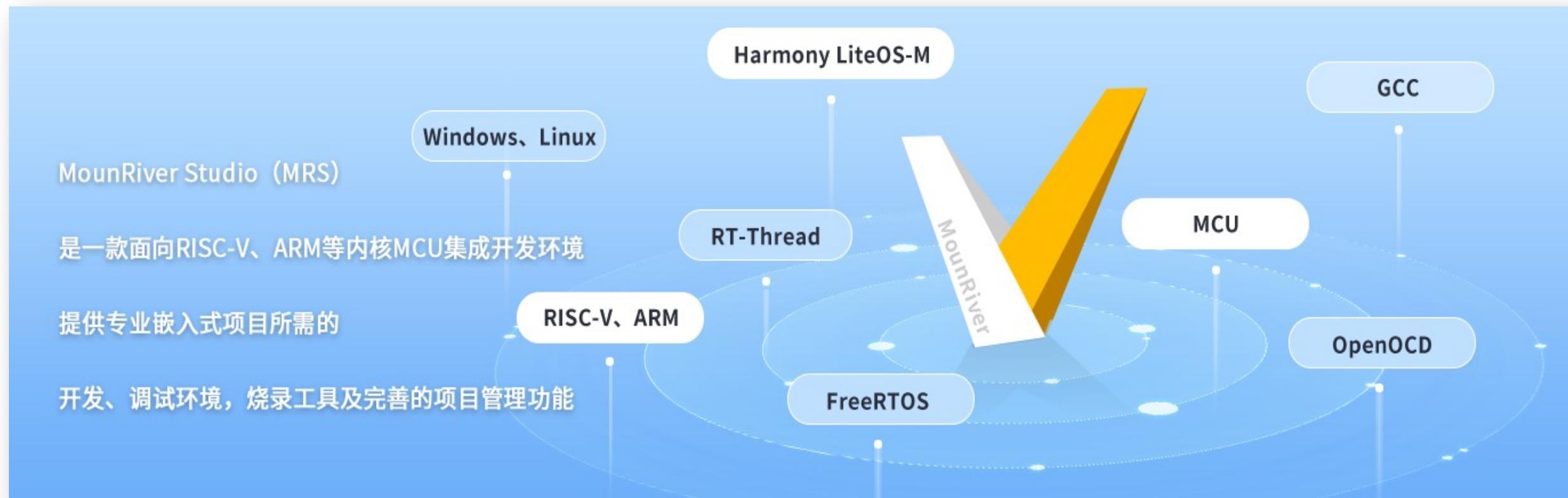
内在结合、自成一体、各模块之间兼容性更好

性能强、成本低、体积小、功耗低

“3省”之“省钱”

支持RISC-V和ARM

免 费



Harmony LiteOS-M



oneOS

More



青稞CH32 Everywhere

RISC-V Everywhere