

# 青稞RISC-V与接口PHY的多快少省

沁恒微电子 | 瑞斯科微研究院 -- 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构建芯片。

**主要产品：**

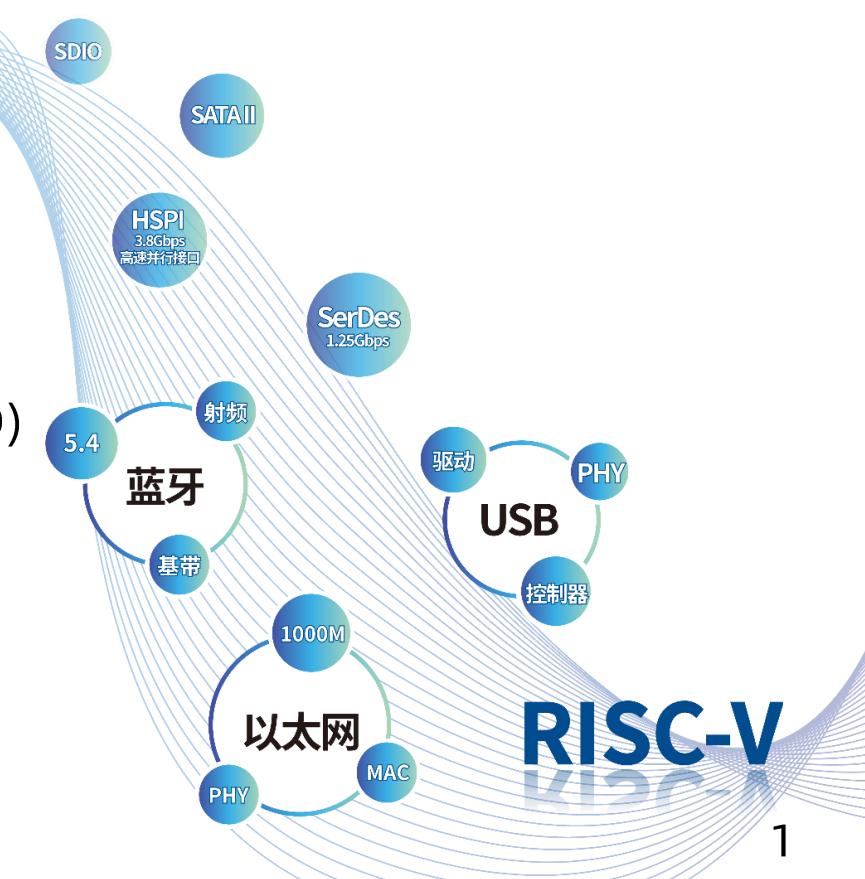
**接口芯片(USB、蓝牙、以太网、PCI)和RISC-V MCU。**

**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(USB外设、网络外设、PCIe插卡)、手机周边(蓝牙、PD)  
工业控制、物联网。



# 全栈研发模式，青稞RISC-V+专业接口

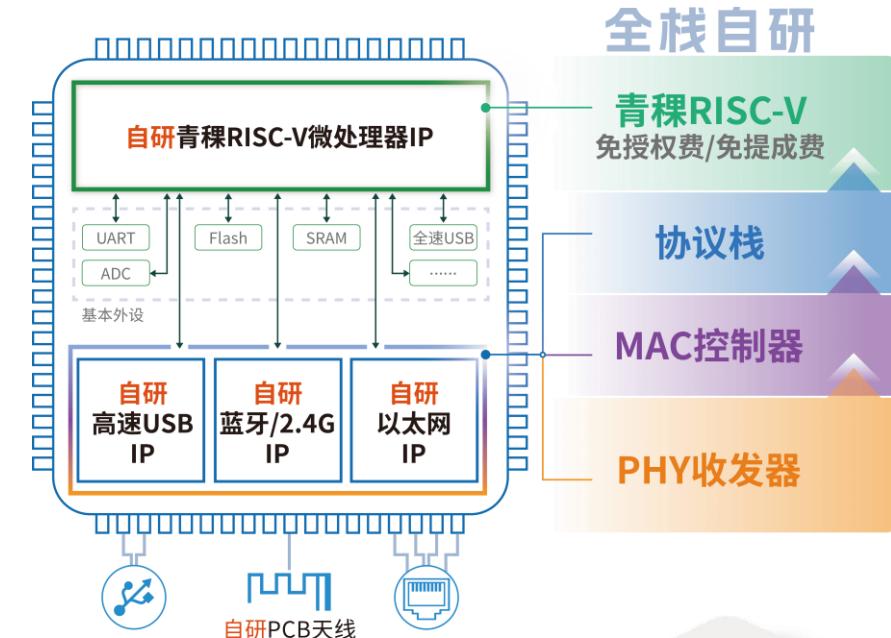
## ● 由核到芯，由内而外，软硬双强

### 自研青稞RISC-V系列内核

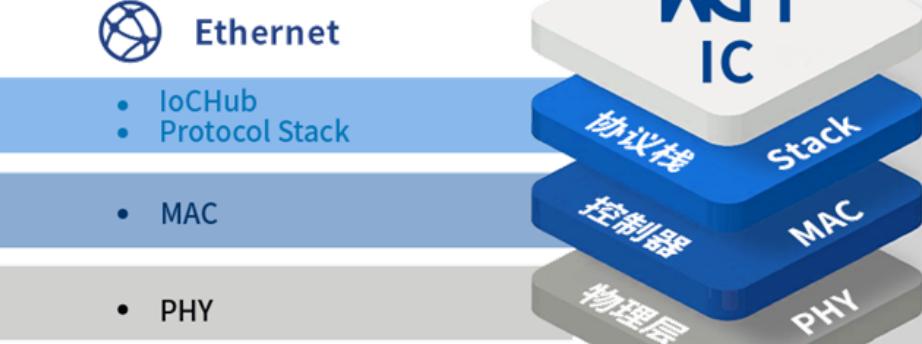
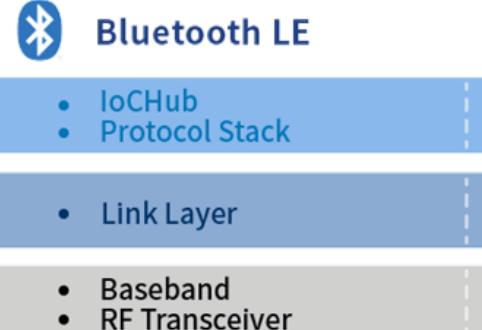
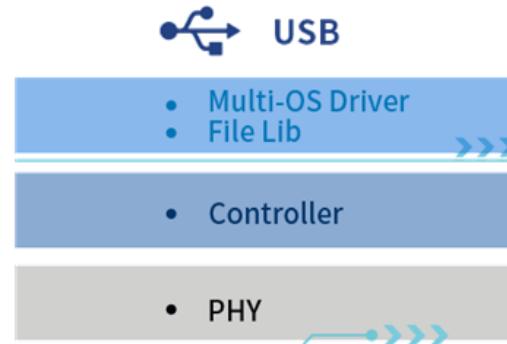
- 免表中断，提升响应速度 ↑
- 协议栈应用指令，提升代码密度 ↑
- WFE指令，提升唤醒速度，降低功耗 ↓
- 1.5线调试，单线节省I/O，双线加速下载 ↑

### 自研USB/蓝牙/以太网接口技术

- 从PHY层到协议栈
- 打穿连接技术的垂直层次
- 深入底层，优化衔接，提升效率 ↑
- 引脚简化，外围精简，节省成本 ↓



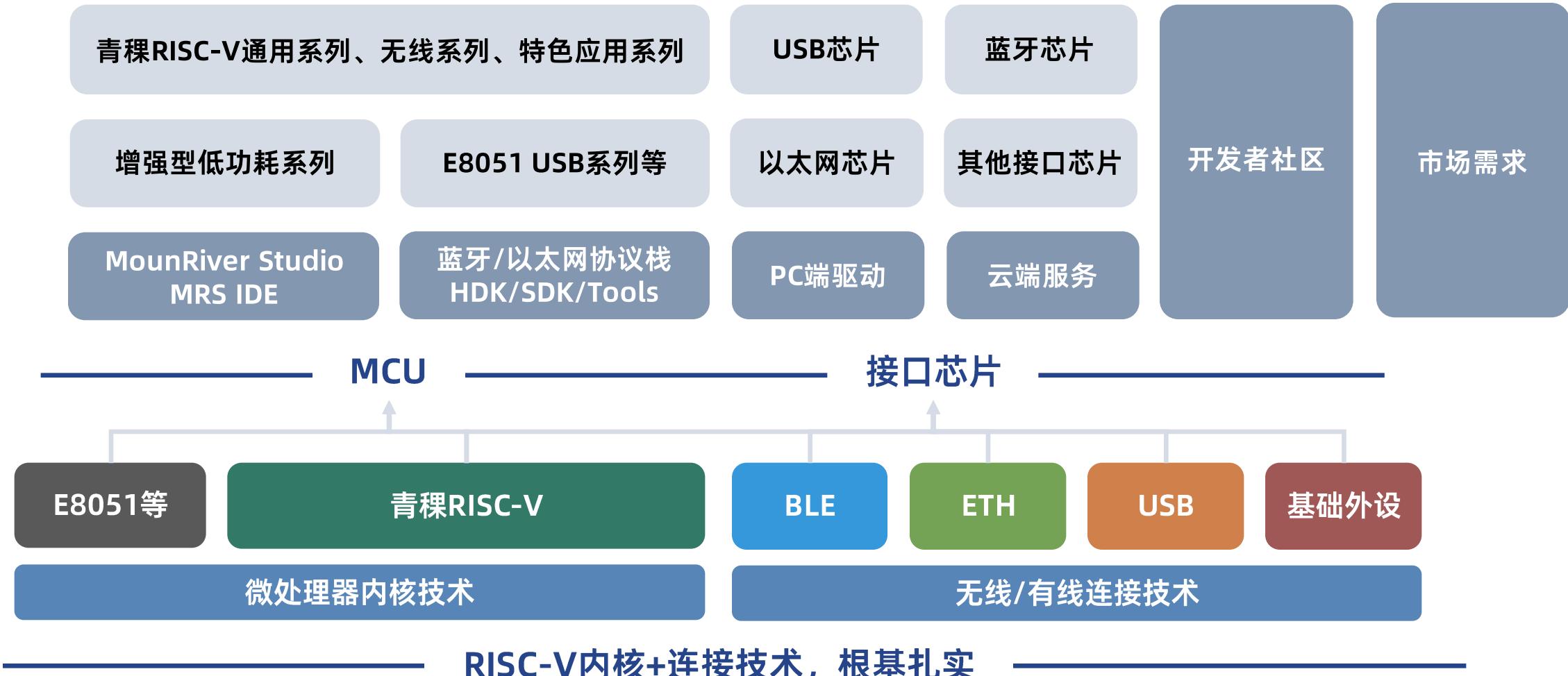
专业接口 IP



最底层物理层收发器、控制器、上层的网络协议栈、PC端驱动程序及互连互通软件全覆盖

# 泛MCU产品格局，矩阵支撑，灵活响应市场需求

● 青稞RISC-V -> RISC-V+Interface+Software+Community=Vertical structure



# 青稞RISC-V MCU，多系列产品落地

- 基础扎实、融会贯通，强化接口性能，形成专业特色

青稞RISC-V



USB / 蓝牙 / 以太网

自研 内核IP数

自研 接口IP数

超值型

通用型

增强型

互联型

无线型

特色应用

自研专业接口技术

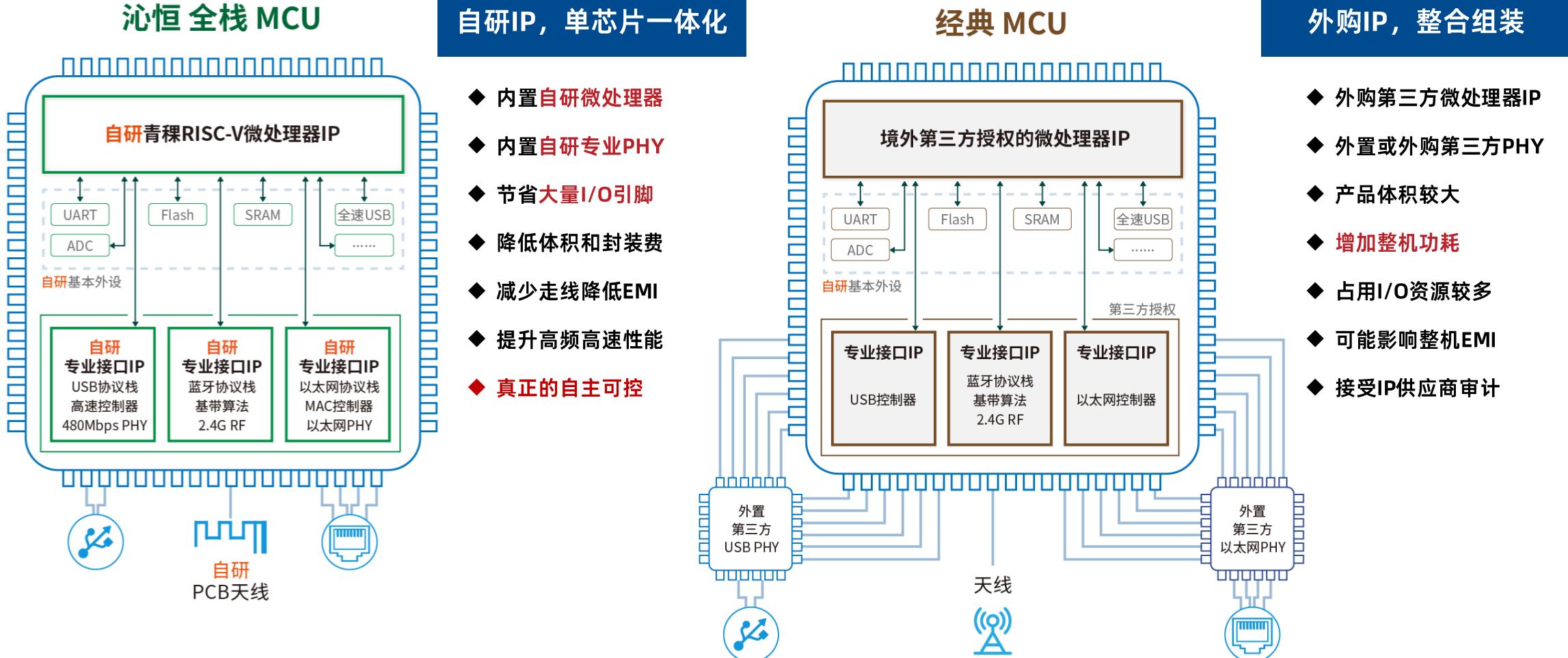
	CH32V003		CH32V006		CH32X035		CH32L103		CH32V103		CH32V203		CH32V208		CH32V305		CH32V307		CH32V317		CH583/2/1		CH585/4		CH592/1		CH569/5		CH641		CH643		CH645	
	ADC/OPA TIMx/SPI USART/I <sup>2</sup> C	ADC/OPA TIMx/SPI/I <sup>2</sup> C USART*2	ADC/TIMx SPI/OPA CMP/PIOC I <sup>2</sup> C/USART	ADC/TIMx LPTIM/CAN OPA/CMP/SPI I <sup>2</sup> C/USART	USB2.0 FS USB PD	USB2.0 FS USB PD	USB2.0 FS	USB2.0 FS	USB2.0 FS	USB2.0 FS	USB2.0 FS 双USB	USB2.0 FS 双USB	BLE 5.3	10M MAC 10M PHY	480Mbps 双USB 内置PHY	480Mbps 双USB 内置PHY	144MHz ADC/CAN/OPA/I <sup>2</sup> C TIMx/SPI/USART	144MHz U(S)ART * 8/CAN * 2/TIM * 10 ADC*2/DAC*2/OPA*4 SDIO/DVP/FSMC/TRNG	RTC/ADC TIMx/SPI/PWM UART/SPI/I <sup>2</sup> C	NFC/LCD RTC/ADC LED/PWM UART/SPI/I <sup>2</sup> C	RTC/LCD ADC/TIMx LED/PWM UART/I <sup>2</sup> C	USB2.0 FS 双USB 内置PHY	480Mbps 双USB 内置PHY	USB2.0 FS	5Gbps USB3.0 OTG	DVP 3.8Gbps HSPI AES/SM4	QII/ISP/BC ADC/TIMx OPA/CMP/SPI USART/I <sup>2</sup> C	LEDPWM ADC/TIMx OPA/CMP/SPI USART/I <sup>2</sup> C	TIMx/SDIO SPI/I <sup>2</sup> C USART					
内核	青稞V2A	青稞V2C	青稞V4C	青稞V3A	青稞V4B	青稞V4C	青稞V4F(FPU)	青稞V4A	青稞V3C	青稞V4C	青稞V3A	青稞V2A	青稞V4C																					
自研专业接口技术	Bluetooth LE	Ethernet	USB	Basic	青稞V2A	青稞V2C	青稞V4C	青稞V3A	青稞V4B	青稞V4C	青稞V4F(FPU)	青稞V4A	青稞V3C	青稞V4A	青稞V3C	青稞V4C	青稞V4A	青稞V3C	青稞V4C	青稞V4A	青稞V3C	青稞V4C	青稞V3A	青稞V2A	青稞V4C	CH641	CH643	CH645						

WCH RISC-V 自研微处理器技术

将RISC-V导向嵌入式系统连接联网的广阔应用天地

# 沁恒全栈MCU

## ● 自研青稞RISC-V内核+USB/蓝牙/以太网接口技术



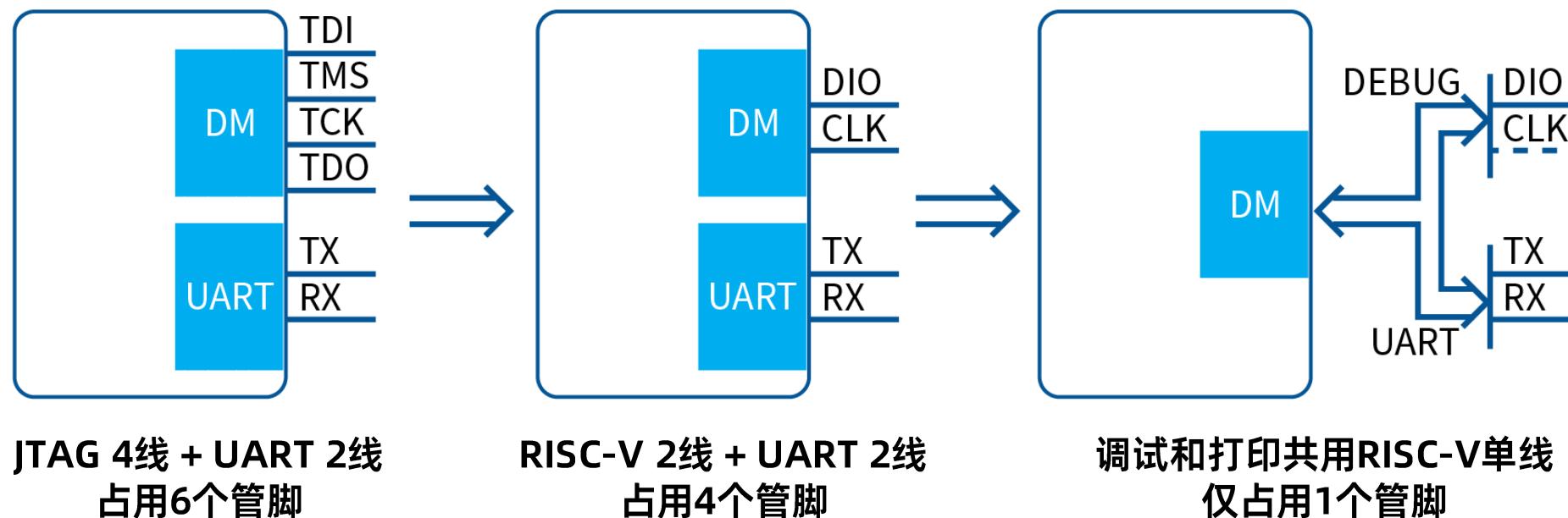
# 青稞RISC-V单双线调试技术

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

入选2023年RISC-V中国峰会新技术成果，单线节省I/O，双线加速下载，已在青稞RISC-V系列MCU中大量应用

## Debug调试 + 消息打印



# 多类型自研接口技术，为RISC-V赋予更多应用场景

## USB/PD + RISC-V

- 480Mbps USB2.0 PHY
- USB Host/Device, 主从一体
- HUB, 多USB主/从机
- USB PD, Type-C功率传输



## Ethernet + RISC-V

- 千兆MAC控制器
- 内置高速以太网 PHY
- 节省MII 18个I/O引脚
- TCP/IP协议栈，简单易用



## Bluetooth + RISC-V

- Bluetooth V5.4
- BLE协议栈/Mesh组网
- 高性能自定义2.4G协议
- BLE主从，多主多从，NFC等



# RISC-V + USB

## 高速USB，内置PHY



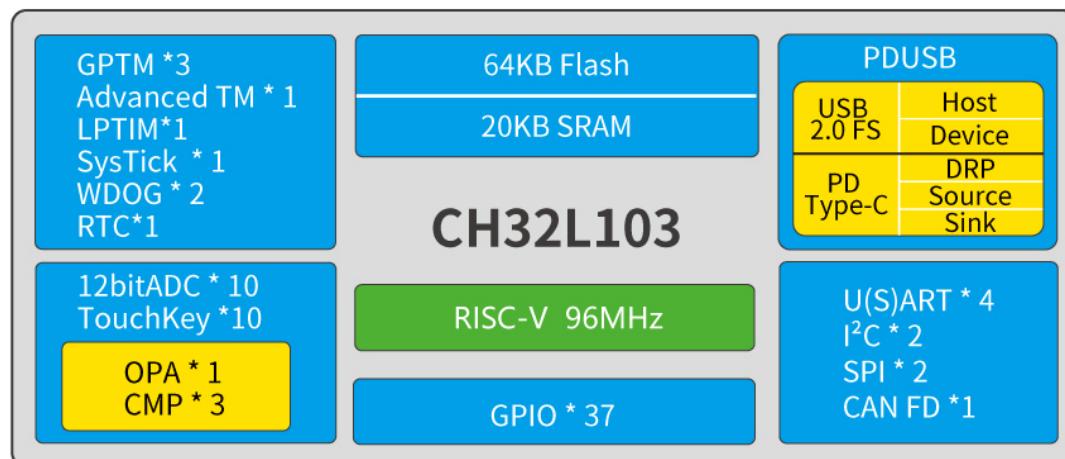
- 青稞V4F，支持硬件浮点运算(FPU)，144MHz主频
- USB2.0高速主机/设备接口（480Mbps 内置PHY）
- USB2.0全速OTG接口，2个CAN接口
- 提供LQFP64M、TSSOP20，QFN28封装
- 可用于USB FIFO/桥接，USB下载工具

内置高速USB PHY，省ULPI 12个I/O，传输速度更快



# RISC-V + Type-C PD

USB数据传输+PD功率传输双功能  
将RISC-V接入Type-C应用生态

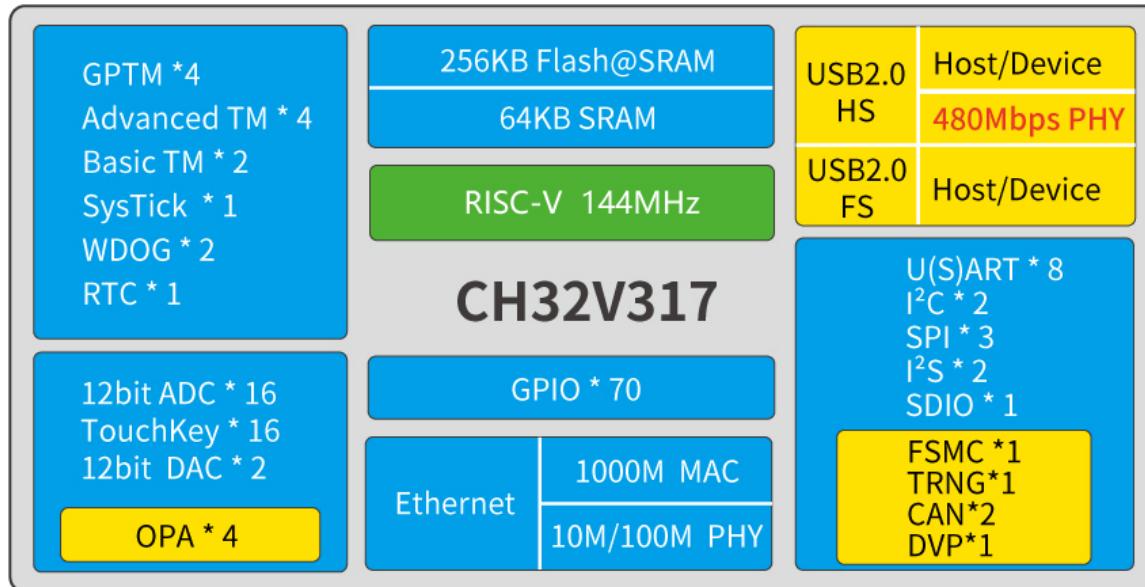


- 青稞RISC-V4C处理器
- 支持单周期乘法和硬件除法
- 最高48/96MHz系统主频
- PDUSB Type-C(DRP/Source/Sink)
- USB2.0 FS(Host/Device)
- 至多14路ADC通道，2组运放，3组比较器
- 2个16位高级定时器和1个16位通用定时器
- PIOC单线可编程接口，多类型/自定义单线协议
- 串行两线调试
- 封装形式：LQFP64M、LQFP48、QFN28、QSOP28、QFN20、TSSOP20

# RISC-V + Ethernet

## 互联型RISC-V单片机 CH32V317

480Mbps高速USB  
+ 千兆以太网 +8串口 +内置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
- 千兆以太网控制器（内置100M 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
- 双12位ADC，16路触摸按键，双12位DAC



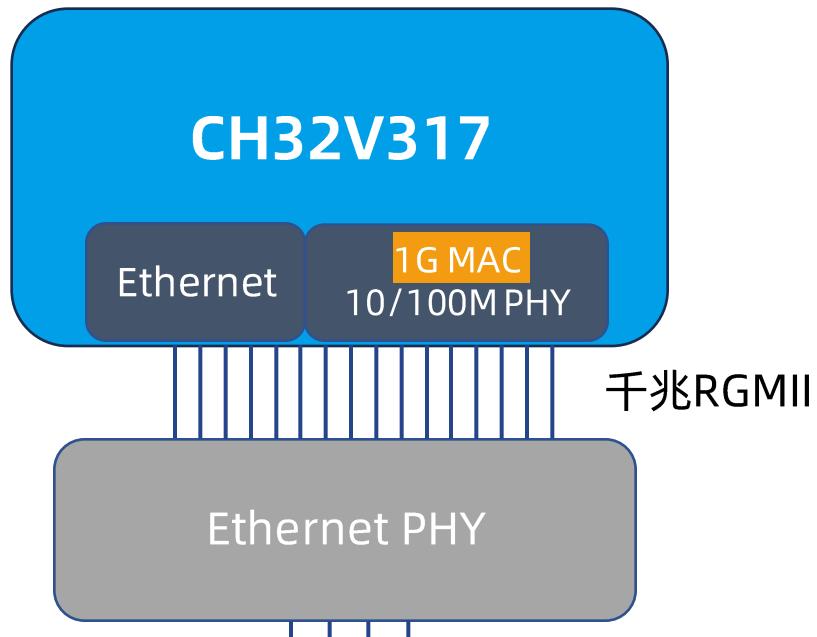
工业网关

# RISC-V + Ethernet

互聯型RISC-V单片机 CH32V317  
10M/100M/1G以太网自适应，内置100M收发器



100M以太网模式，外围极简

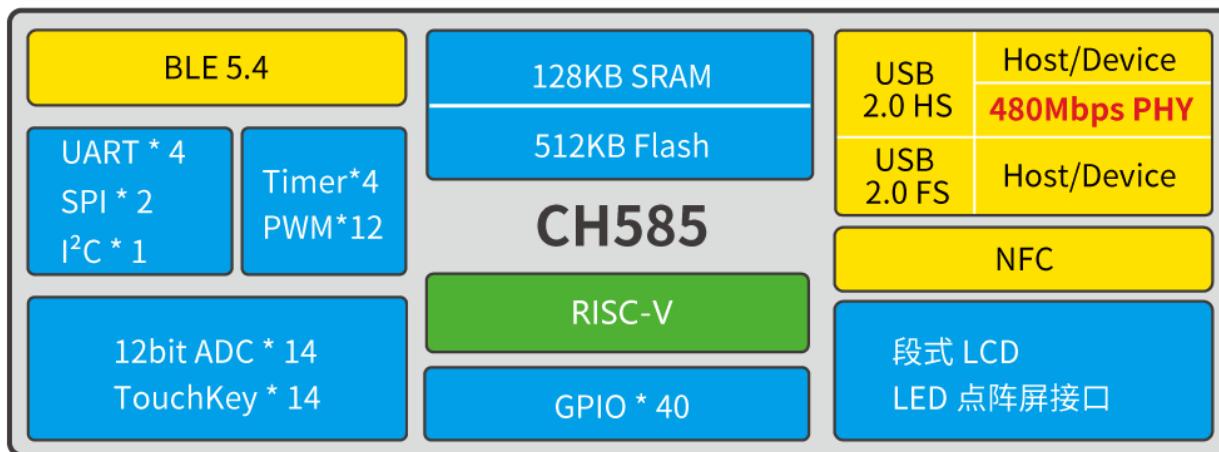


千兆以太网模式，速度更快

# RISC-V + Bluetooth LE

## RISC-V无线MCU CH585

BLE5.4+高性能自定义2.4G协议+NFC  
480Mbps高速USB+内置PHY



• 青稞32位RISC-V3C内核，支持内存拷贝指令

• BLE5.4，高性能自定义2.4G协议

• 480Mbps USB2.0高速Host/Device

• 段式LCD控制器接口，LED点阵接口

• 封装：QFN48T、QFN32、QFN26C3

## 无线/有线双8k高回报率三模鼠标

全栈自研  
自研RF射频+基带算法  
自研高性能协议栈  
自研青稞RISC-V内核

- 通讯稳定, 操作流畅
- 8kHz上报率, 响应迅速
- 功耗优化, 续航提升



CH592/CH582单芯片  
8kHz  
+自定义协议

### 单芯片无线8k鼠标主控

CH592

- 高性能自定义2.4G协议+全速USB

### 单芯片双8k鼠标主控/Dongle

CH585

- 高性能自定义2.4G协议+高速USB内置PHY

无线/有线  
双 8kHz

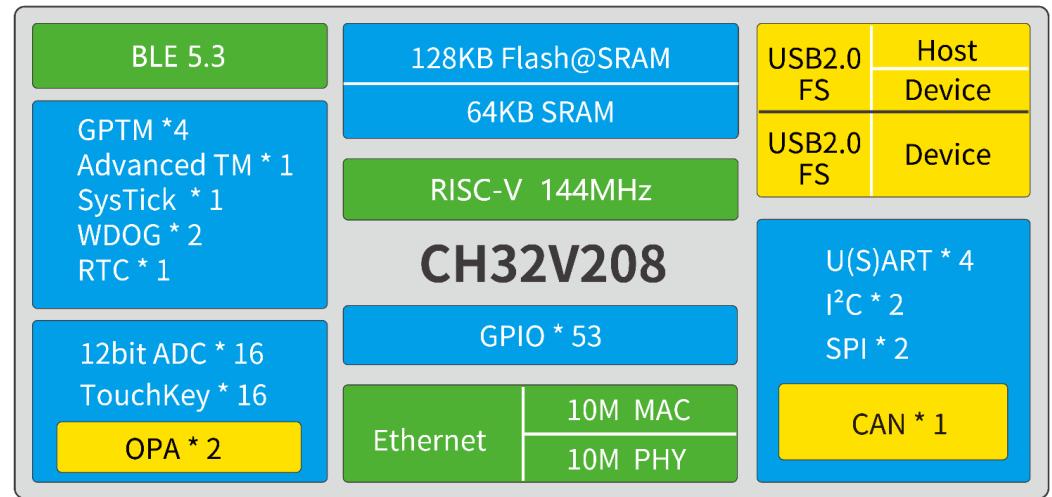


CH585单芯片  
+自定义协议

CH9160/CH585  
单芯片Nano接收器  
自研高速USB+2.4G  
免驱, 可选二次开发

# RISC-V + BLE + USB + 以太网 + CAN

全能小网关 · 无线+有线，多连接



# 多层次USB/蓝牙/以太网接口芯片

● 让RISC-V MCU/MPU/DSP连接联网更易



FPGA下载



U转串口



USB HUB



USB网卡等

## USB接口芯片

USB2.0转JTAG/SPI/I2C

USB2.0转1/2/4/8串

USB2.0 HUB/PHY

PD DFP/UFP/DRP

USB网卡

USB键鼠

USB隔离/延长

...

## 蓝牙/以太网接口芯片

蓝牙转接芯片

以太网透传芯片

以太网协议栈芯片

以太网控制器芯片

以太网收发器PHY芯片

...

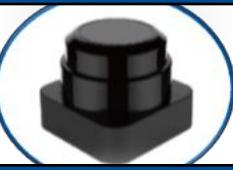
...



透传模块



工控设备



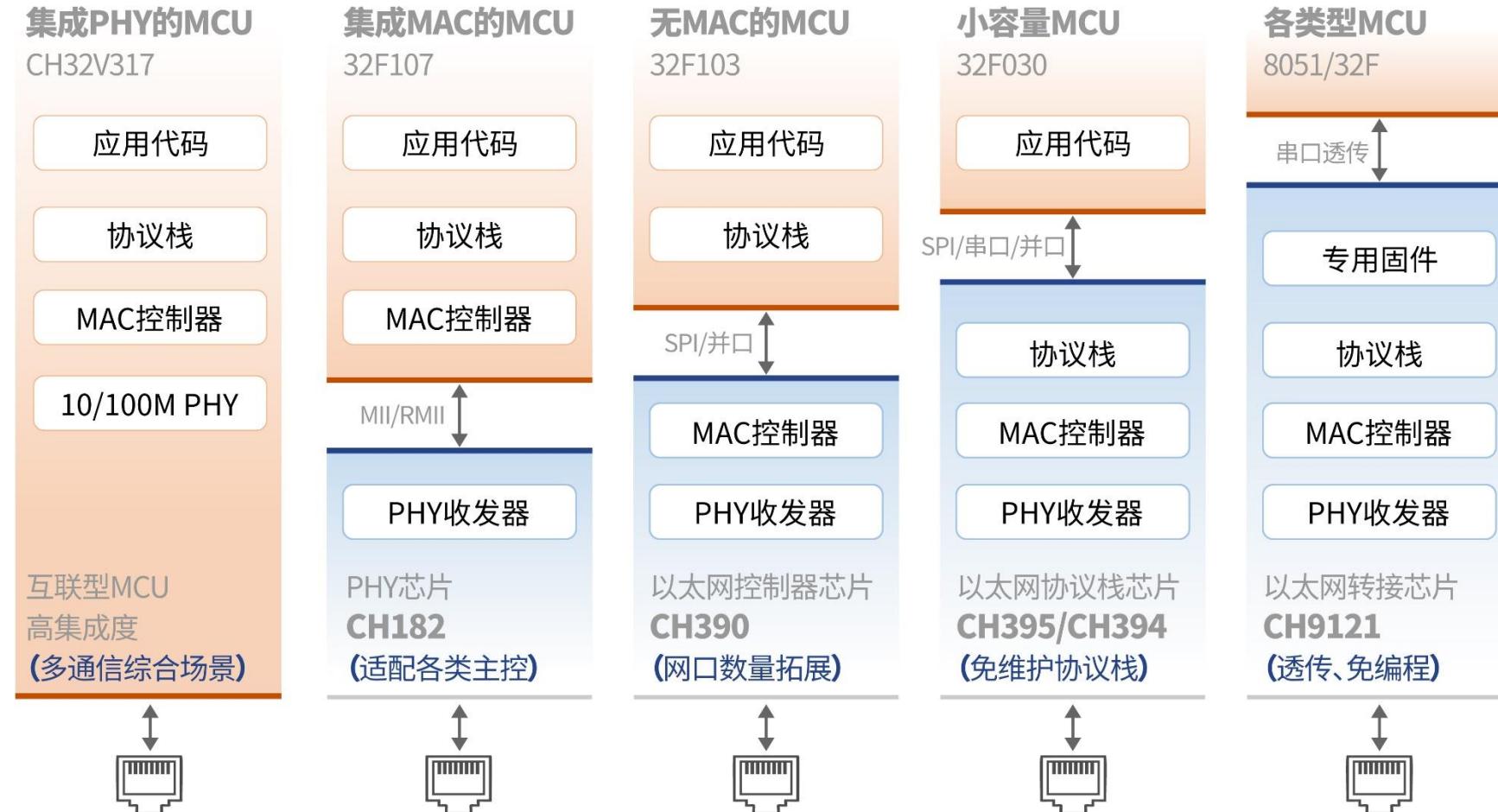
激光雷达



光伏逆变等

# 打通连接技术垂直层次，以太网为例

PHY、MAC、协议栈、转接芯片  
垂直贯通，满足各层次联网需求



# USB/以太网/蓝牙接口芯片，让嵌入式连接联网更易

## USB HUB集线器

CH338/CH339/CH335

- 7口/4口HUB, 自研PHY, 外围精简
- 集成以太网+SD卡+JTAG等多接口+PD

Type-C拓展坞



## USB转JTAG+SPI+I<sup>2</sup>C+并口

CH347/CH346

- 支持快速和bit-bang模式
- JTAG 30Mbps, SPI 60MHz

连接CPU/FPGA



## U盘/SD卡文件管理芯片

CH376

- 内置文件系统库
- USB主机/设备模式可动态切换

工控机扩展USB



## USB PHY芯片

CH132

- 工业级, ULPI接口
- 6kV增强ESD

FPGA外接高速收发器



Type-C拓展坞

## 以太网转接芯片

CH9121/CH9120

- 支持TCP/UDP传输
- 无需编程, 支持串口、网口配置

串口服务器、充电桩



## 以太网协议栈芯片

电力配网、网络通讯设备

CH395/CH394

- 集成TCP/IP协议栈, 百兆PHY
- 支持并口/SPI/UART



## 以太网控制器芯片

打印机、激光雷达

CH390

- 百兆以太网MAC+PHY, 多网口拓展
- 内置唯一MAC地址, 省外部EEPROM



## 百兆以太网PHY芯片

光伏逆变器

CH182

- 自研技术, 多种封装, 客制化引脚布局
- 内置唯一MAC地址, QFN20仅3\*3mm



宽I/O电压1.8/2.5/3.3V

## 蓝牙转接芯片

### CH9140

- 自动连接绑定
- 即连即用

### CH9141

- 指令配置更灵活
- GPIO+ADC

### CH9142

- 单蓝牙转双串口

蓝牙

串口1

串口2

### CH9143

- 蓝牙/串口/USB三通
- 无需二次开发, 即连即用

蓝牙

串口

USB

# “火爆全球” CH32V003的电控系列CH32V007/CH32M007



海外流行的  
暴力吹风筒

暴力吹风筒BLDC为1对极，实测6步换向时间为522us，  
转速为**110000+RPM**

CH32V007F8U6  
QFN20



- 1、速度控制信号解析
- 2、涡轮电机控制
- 3、过流、欠压保护



# 开发者生态 · 从芯片选型到方案量产

芯片选型

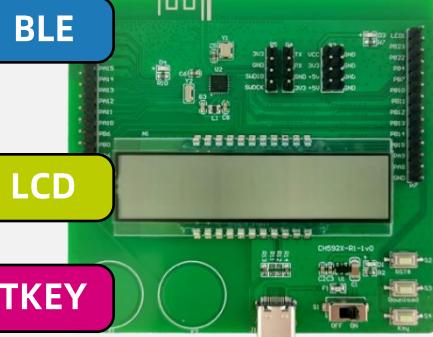
代码开发

下载调试

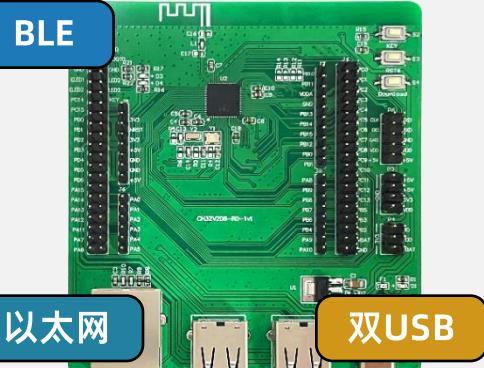
方案量产

## ● EVT评估板套件

CH592评估板



CH32V208评估板



## ● 软件开发工具+丰富例程

MounRiver Studio IDE



参考例程

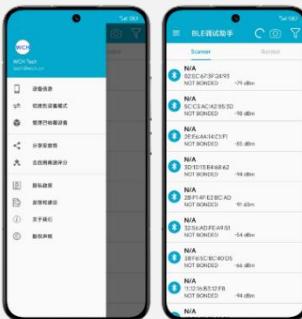
网络协议栈

触摸等功能库

RTOS

## 安卓系统BLE调试工具

- 二维码一键接入
- 实时扫描
- 文件收发
- 日志保存



## ● 硬件调试工具

调试下载工具

- USB转串口
- RISC-V芯片单/双线下载调试
- SWD/JTAG接口的Arm内核MCU



WCH-LinkE

无线调试LinkW

USB/蓝牙/以太网分析仪

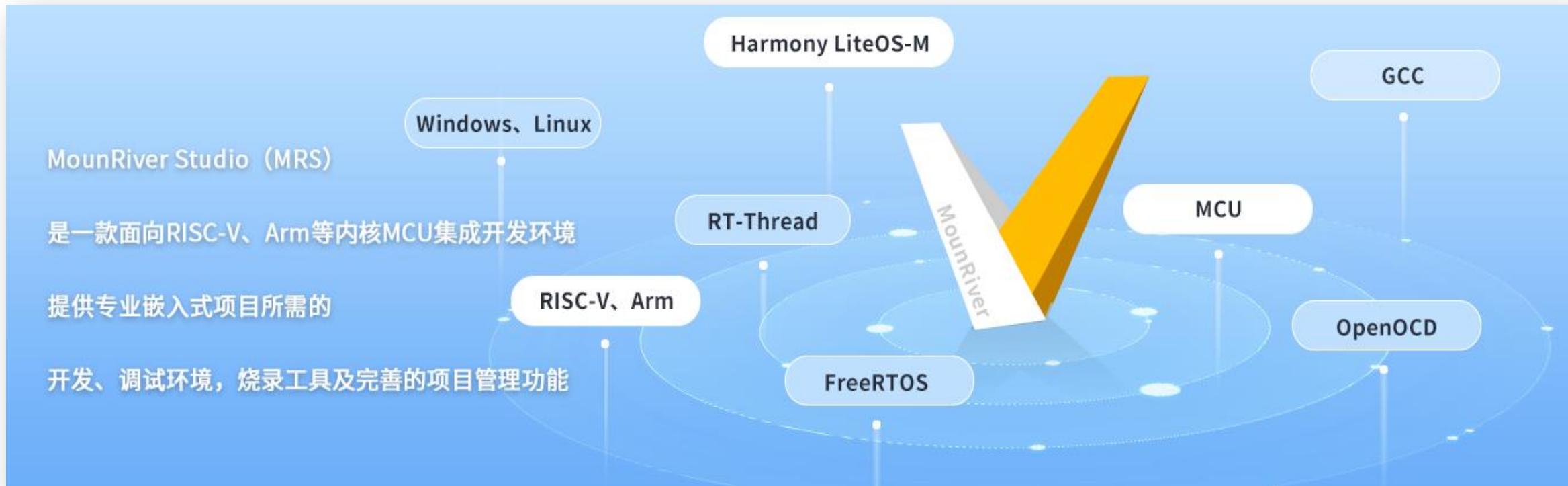


侦听 · 解析 · 统计 · 过滤 · 显示

# 集成开发环境MRS (MounRiver Studio IDE)

支持RISC-V和Arm

免费



- 一键工程创建
- 多种运行库、数学库
- 本地/远程调试
- 免复位问题定位
- 多种下载方式



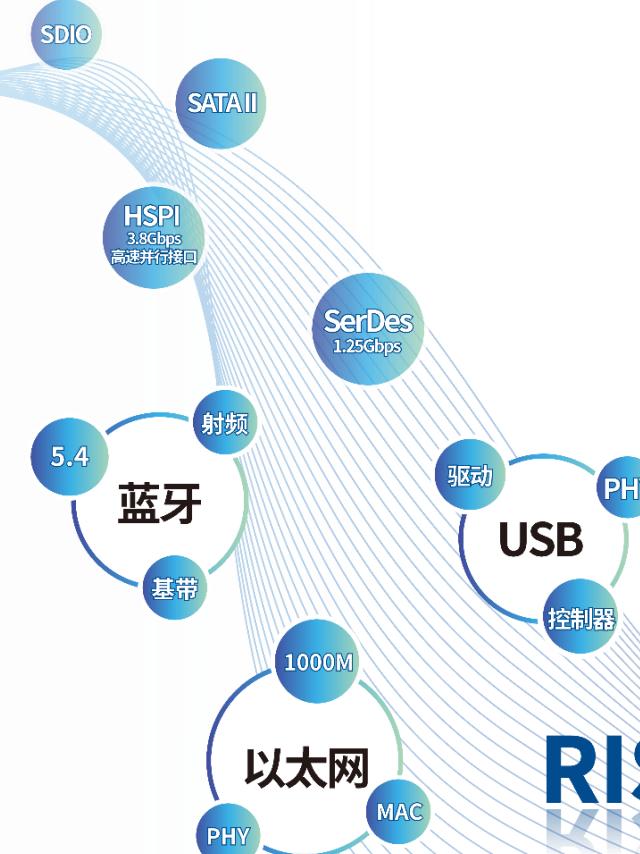
More ...

# THANK YOU

沁恒，用专业创造价值

核心价值观：责任、进取、协作

<https://wch.cn>



RISC-V