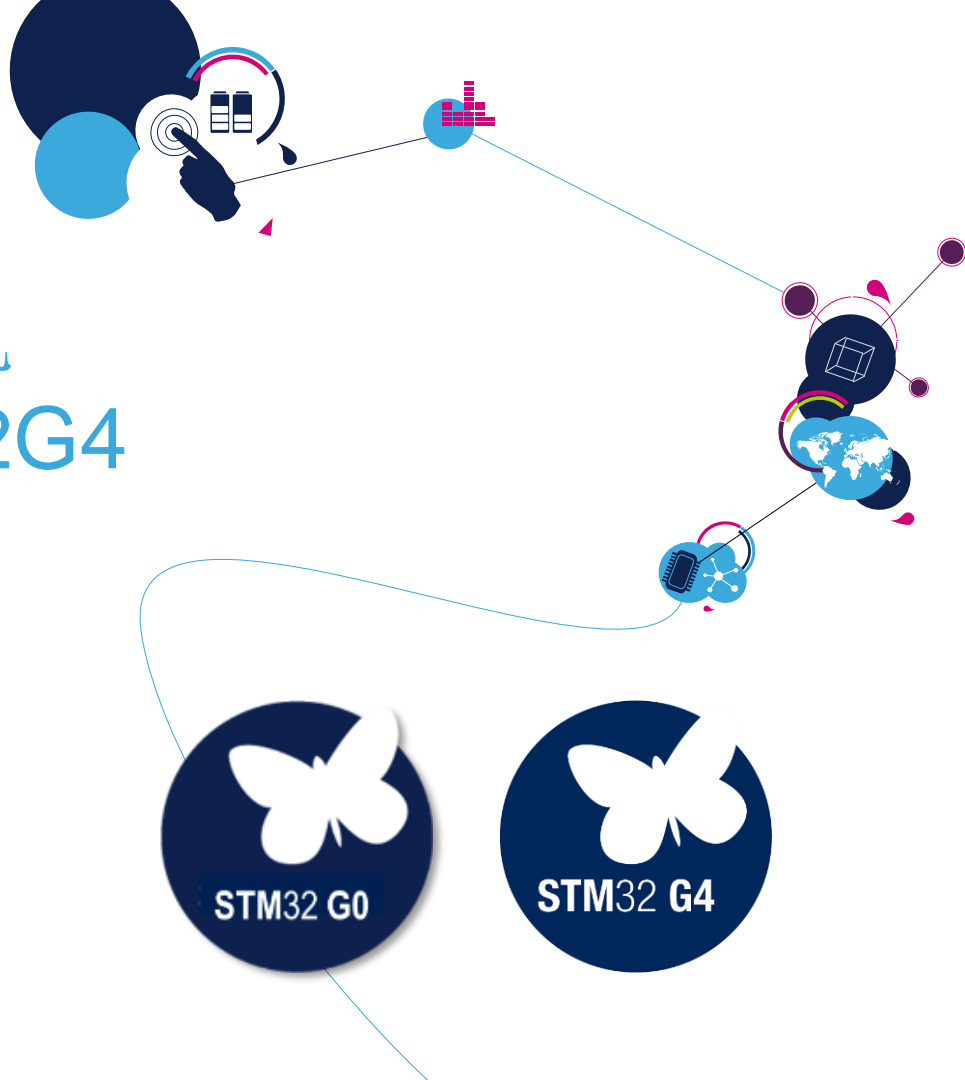
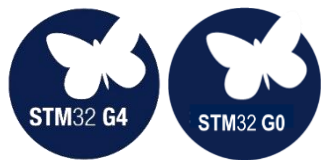


新一代通用型单片机 STM32G0 & STM32G4

2019年STM32 Roadshow
ST MCU 市场部

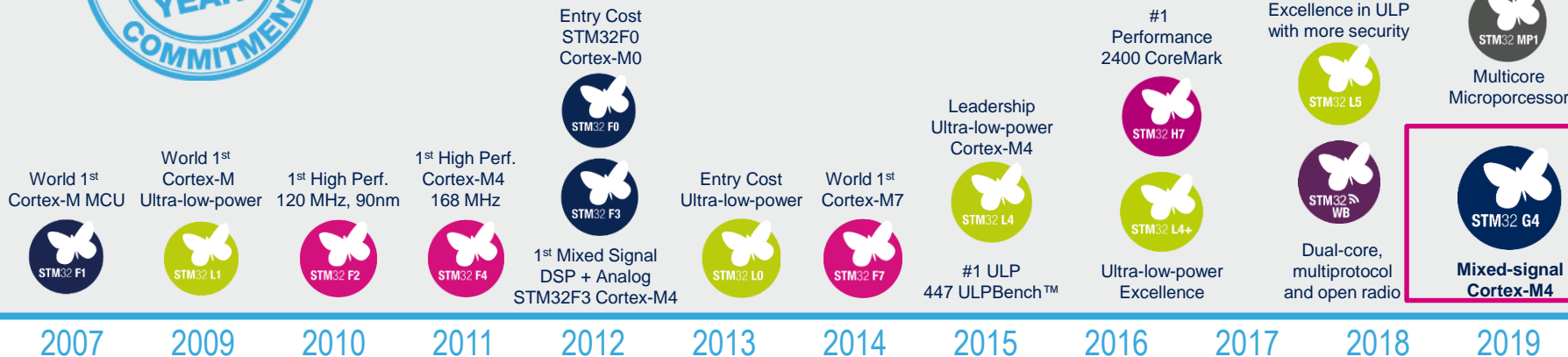


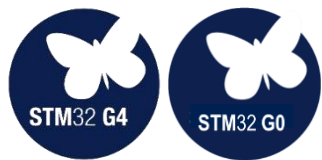


延续STM32里程碑

2

Arm® Cortex® -M 32位通用MCU的领导者

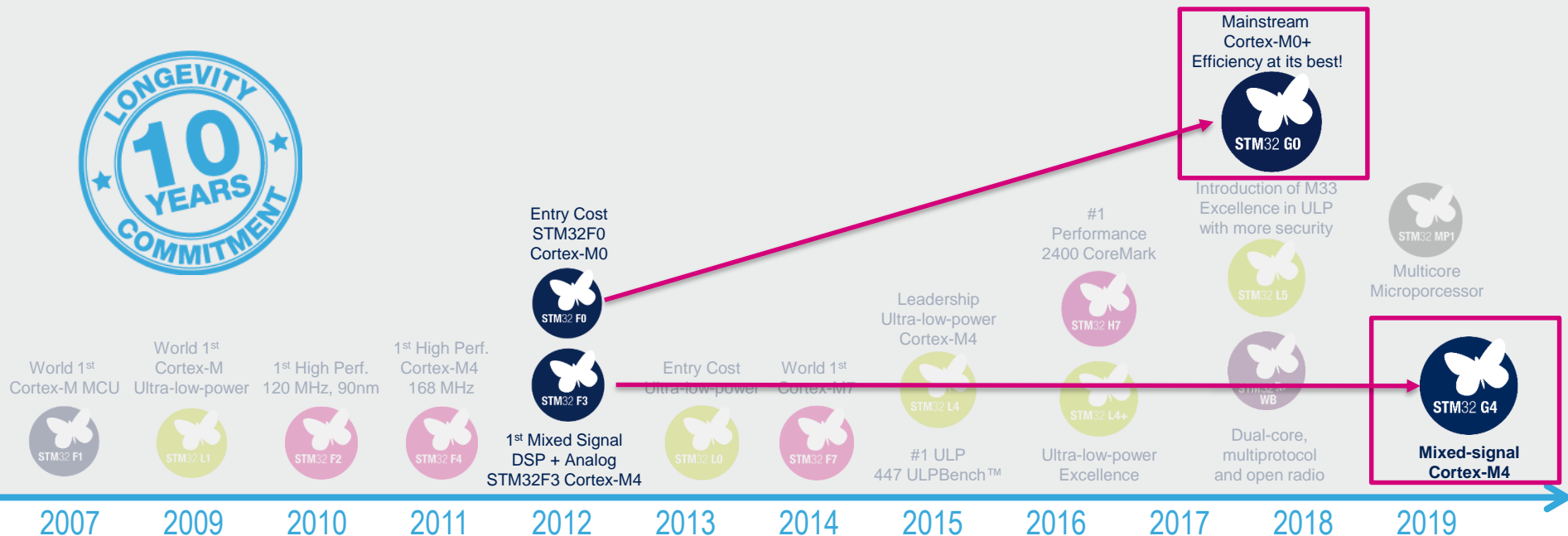




延续STM32里程碑

3

从STM32F到STM32G的迭代与延续





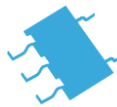
STM32G0 系列 – 关键词

2



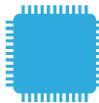
性能

- Arm® Cortex®-M0+ at 64 MHz



封装

- 小到8-pin封装
- 最大64-pin封装 (100-pin in 2020)



IO口

- 利用率高达93%以上



功耗

- Stop模式下3 μ A
- 运行模式下小于100 μ A/MHz



存储

- 更大的RAM/Flash配比
36KB SRAM /128KB和64KB Flash，最少
8KB SRAM
(512kB Flash in 2020)



安全可靠

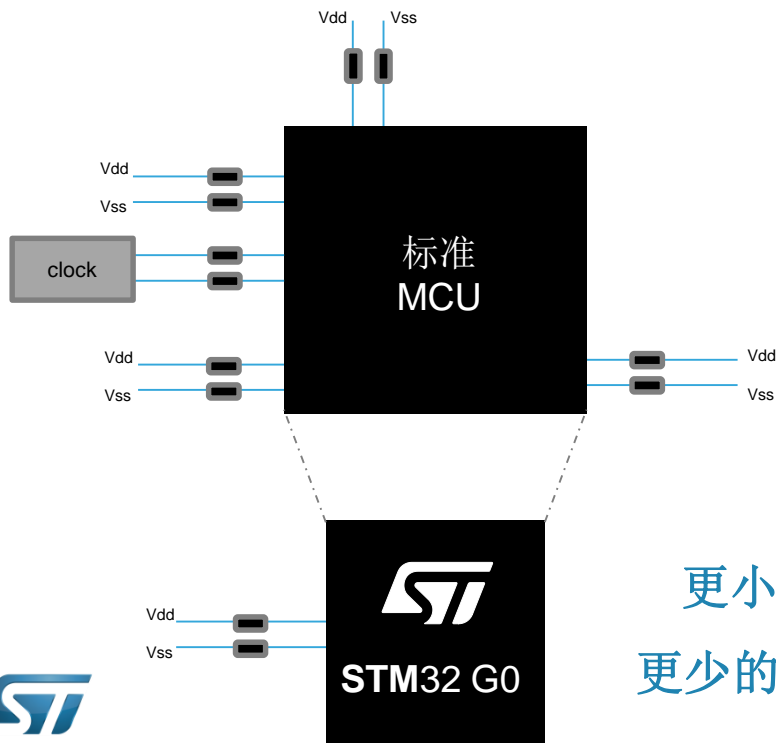
- 内嵌安全存储区
- 更多安全特性更加适合物联网应用
- 最高125dC环境温度耐受



缩减BOM成本

5

新平台最大优化，高达64pin封装只需1对电源供电



更小的封装
更少的外围器件

Your Bill

- 无外部时钟 **-10美分**
0 / 90°C 内部+/-1%精度高速时钟
- 无去耦电容 **-4美分**
省去高达6个电源和时钟的去耦合电容
- 更小的PCB **-10美分**
更小的封装，更少的元件，节省PCB尺寸

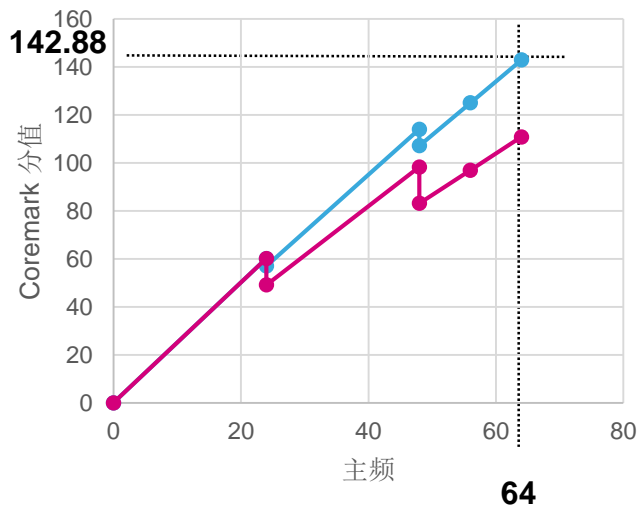
更多便利和收获:

- **USB-C PD供电** **-15美分**
集成了收发器，上下拉电阻和数字BMC
- 安全启动与安全升级 **-25美分**



STM32G0具有优越的性能

0, 1 and 2 等待配置时的性能



- 高达**64 MHz/ 59 DMIPS**
- 高达**142** CoreMark分值
- ARM Cortex-M0+ 自带存储器保护单元(MPU)
- 高达**12**路可灵活配置**DMA**



更低的功耗

7

主流MCU与低功耗需求的完美搭配

唤醒时间

250µs

14 µs

5 µs

6 cycles

VBAT

10 nA / 400 nA*

Tamper: few I/Os, RTC

SHUTDOWN

40 nA / 500 nA*

唤醒源: reset pin, few I/Os, RTC

STANDBY

200 nA / 500 nA*

唤醒源: + BOR, IWDG

STOP

Flash-RTC 关-关/关-开/开-关

3.0µA / 5µA / 8µA

唤醒源: + all I/Os, PVD, COMPs,
LPUART, LPTIM, I²C, UART,
USB

SLEEP

24MHz, Vdd=3, PLL=ON

800 µA

唤醒源: 任何中断或事件

RUN at 64 MHz

<100 µA / MHz

测试条件: 25°C, Vdd = 3V

注: * 无 RTC / 有 RTC

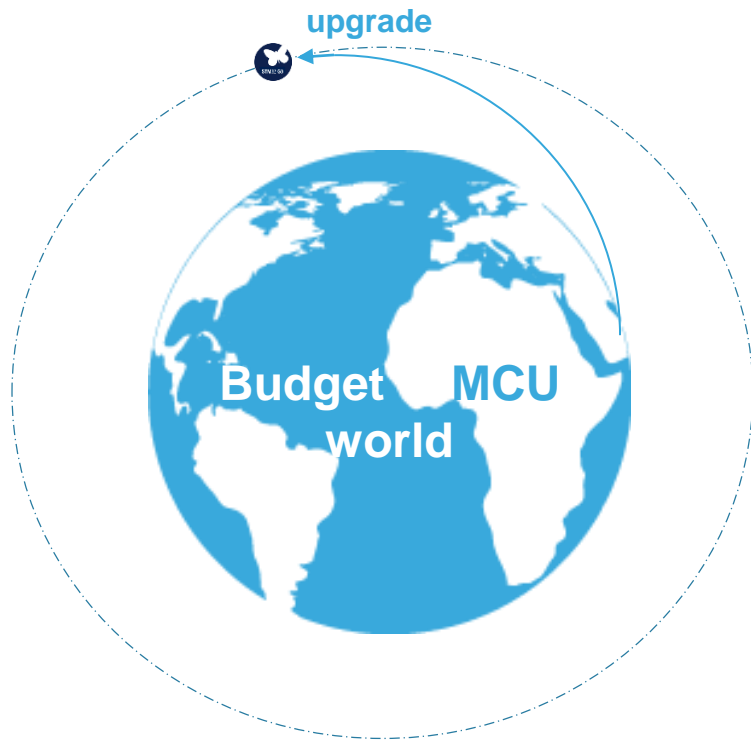


更快速，更精准的模拟和数字特性

- 更大的**RAM**来配合Flash
 - 128K和64K Flash配置中高达36KB SRAM
- 定时器 频率高达**128MHz (=CPUx2)**
 - 分辨率 (<8ns)
 - 具有高级电机控制的能力
- **12-bit ADC** 高达**2.5MSPS** (0.4μs)
 - **16-bit** 硬件过采样
- 高速通信接口



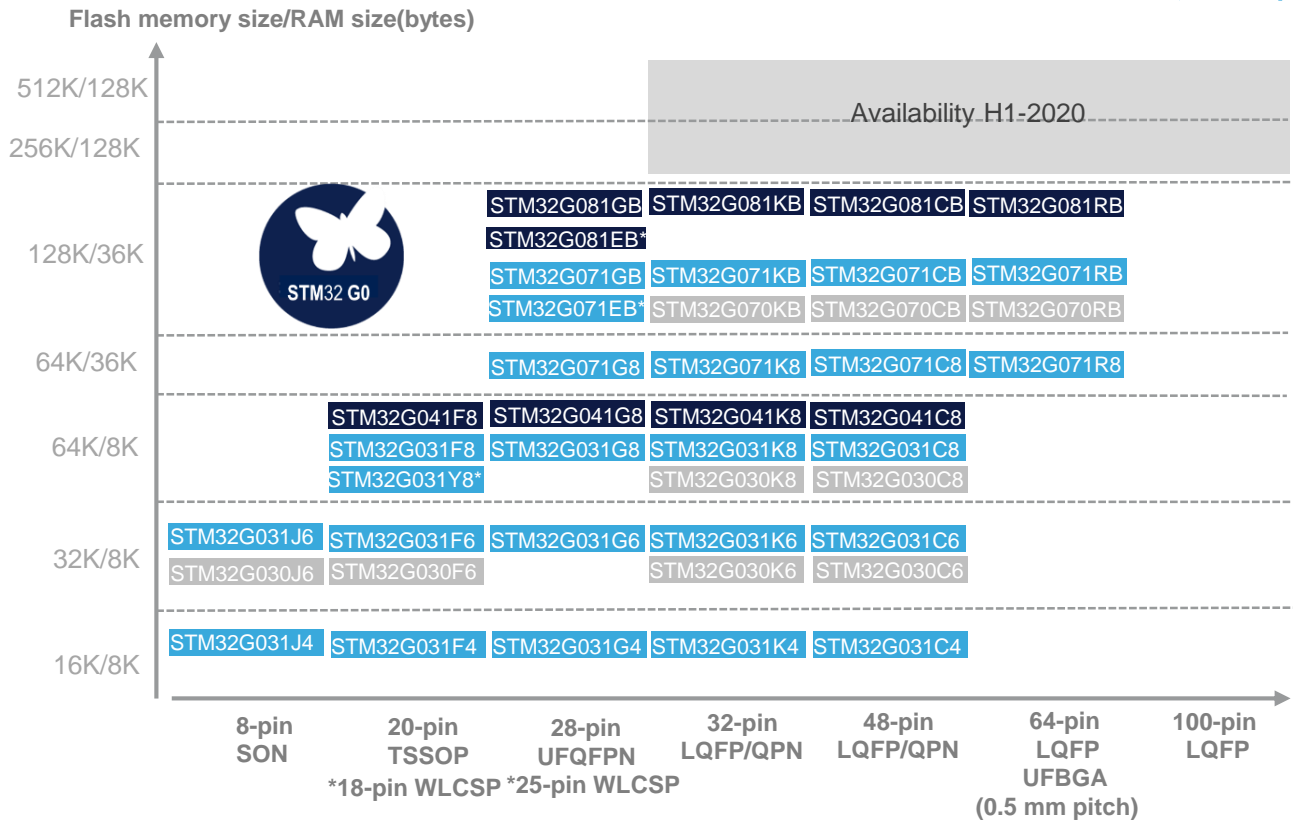
32 Mbit/s SPI, 6 Mbit/s USART, 1 Mbit/s I²C





STM32 G0 产品组合

9



■ STM32G0x1 Access line
With 128-/256-bit AES Hardware Encryption

■ STM32G0x1 Access line
Without 128-/256-bit AES Hardware Encryption

■ STM32G0x0 Value line

集成安全特性，防患于未然

固件IP保护

私有代码保护

密钥存储

身份认证

安全固件升级



安全存储区
仅执行保护
读出保护
写保护
存储器保护单元 (MPU)
AES-256 / SHA-256 加密
真随机数发生器
唯一ID

用户 flash



默认为标准用户Flash区

可被配置为安全区
一经退出不可访问不可调试

可配置区域大小

非常适合存储关键数据

- 关键程序
- 密钥



第一颗支持USB-C PD3.0的MCU

11

“GO USB-C” with STM32G0



特性

- 128K Flash + 32KSRAM Cortex-M0+ STM32
- 2 x USB-C ports (BMC + PHY)
- Type-C 连接/断开/正反插检测
- 集成 Rp/Rd
- 兼容USB **PD 3.0**
- Dead battery 电阻
- USB-C 认证
- 28/32/48/64 脚封装

获益

- 直接连接到CC
- 最省的BOM (Sink)
- FRS + PPS (SRC/DRP)
- 双TCPCi的MCU解决方案
- 丰富的生态



STM32 G0 生态系统

12

快速出击，争做第一

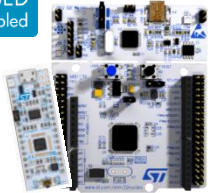
硬件工具

软件工具



STM32 Nucleo

arm
MBED
Enabled



快速灵活

Discovery 套件



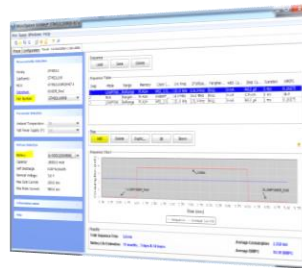
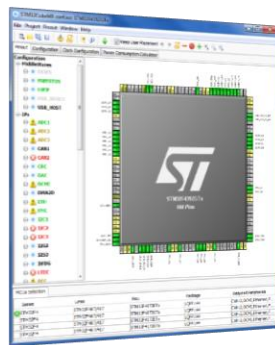
重点功能

全功能评估板



全功能

STM32CubeMX 管脚配置，时钟树配置，
代码生成和功耗计算评估

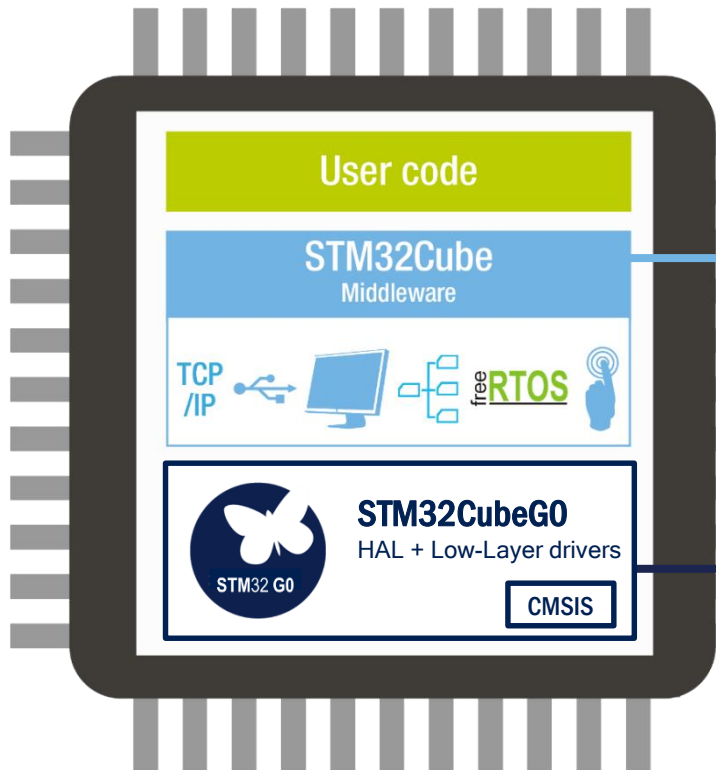




STM32G0 生态系统

13

平台或自写，随心所欲

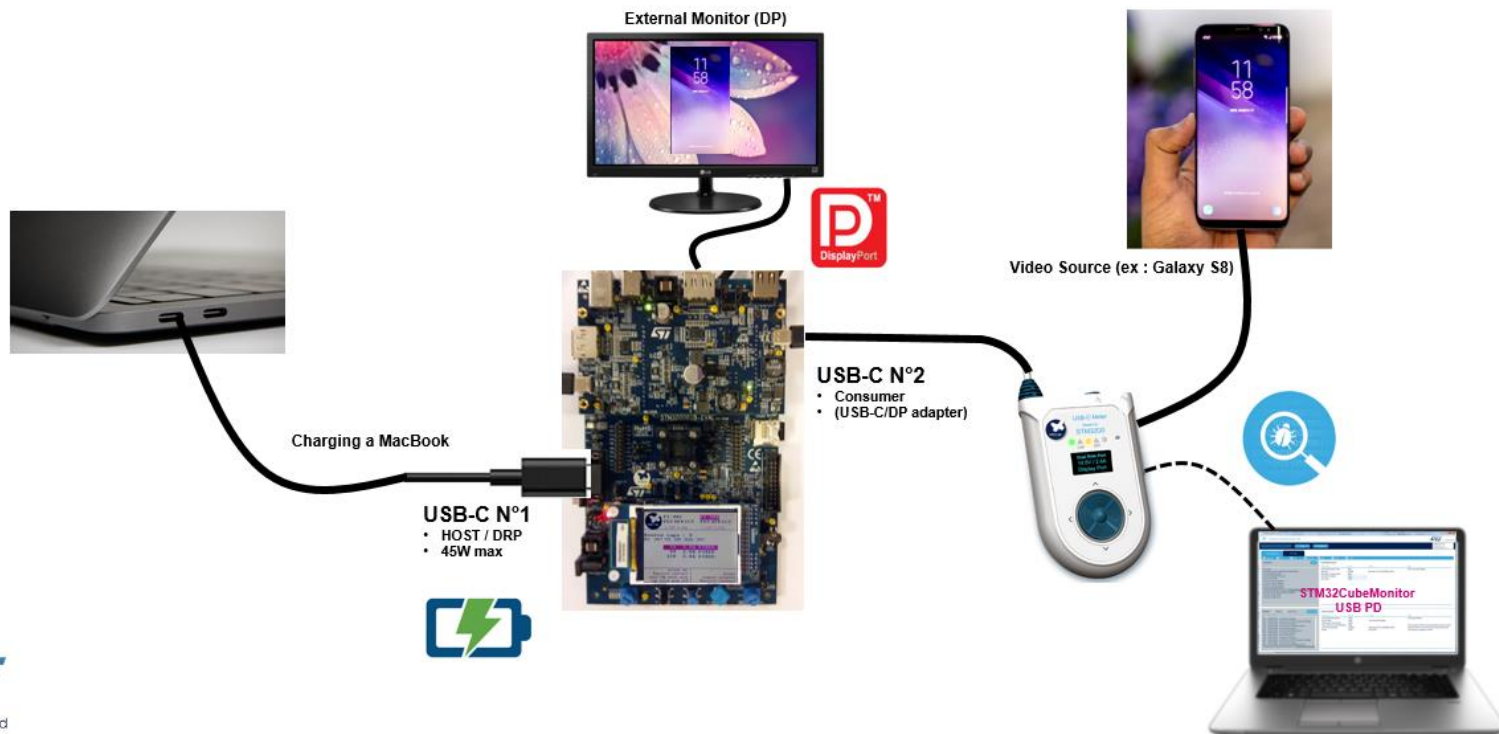


- 开源TCP/IP协议栈 (lwIP)
- USB Host和Device库
- STemWin, TouchGFX图形协议栈
- 开源FAT文件系统(FatFs)
- 开源实时操作系统 (FreeRTOS)
- 众多例程

- STM32G0 硬件抽象层(HAL) APIs
- 高效, 轻量的low-layer (LL) APIs
- 覆盖大多数STM32外设
- 完全验证, 可直接产品化
- 众多应用例程
- 开源BSD授权



“GO USB-C” with STM32G0



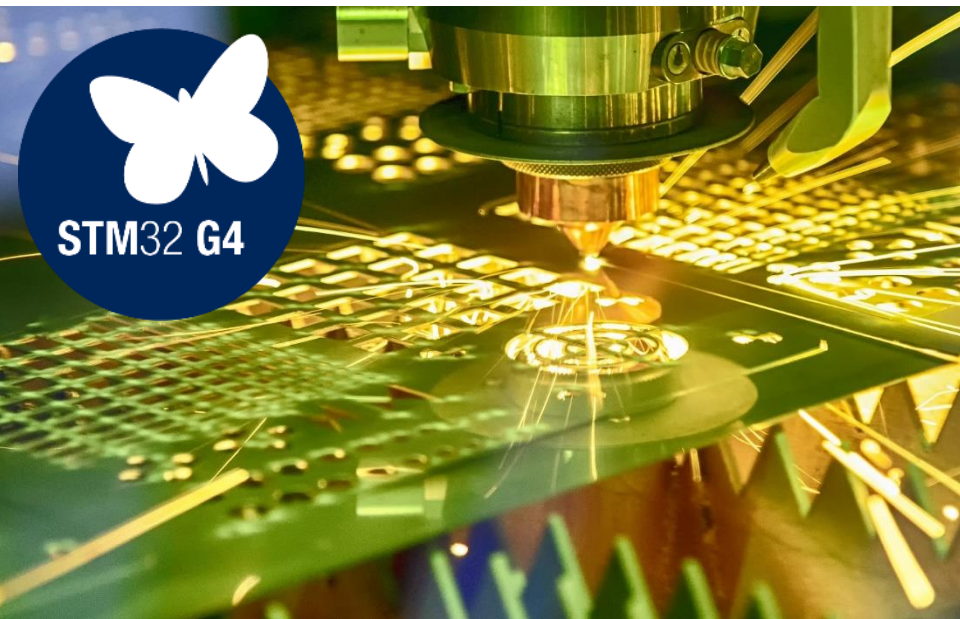
G0与F0系列的对比

15

特点	F0	G0
内核	Cortex-M0	Cortex-M0+
主频	48M	64M
最大Flash	256K	512K(ECC)
工艺	180nm	90nm
RAM	4K-32K	8K-128K
供电电压	2.4-3.6V/2.0-3.6V	2.0-3.6/1.7-3.6V
工作温度范围	-40°C - 85°C/105°C	-40°C - 85°C/125°C
HSI精度	2%	1%
ADC速度	1MSPS	2.5MSPS
2倍频定时器	无	2个
低功耗定时器	无	有
低功耗串口	无	有
USB-C PD	无	有
FTB/ESD	2KV/2KV	4.5KV/2KV
安全特性	RDP2	F0+MPU,PCROP,可加密安全区
封装特性	20脚/32K, 32脚/64K,48+脚/256K	8脚/32K, 20脚/64K,28脚/128K, 32+脚/512K

目标市场	需求	G0优势
消费品市场	Type-C, USB-PD · USB device/host	高性能 · 低功耗 · 世界第一个内嵌了USB-C PD的MCU, USB device/host无需晶振
物联网IOT	安全 · 低功耗 · 小封装 · 丰富的产品线 满足快速切换不同资源	丰富的安全特性 · 低功耗 · 低成本 · 强大的产品线平台 · 125度
智能锁	安全 · 低功耗	丰富的安全特性 · 低功耗
家电	EMC · EMS · EMI要求 · 低成本	低成本 · 高性能 · 大RAM · 125度
电机控制 (工具, E-bike, 等)	高性能 · 低成本	内置丰富模拟外设 · 快速ADC · 低成本 · 125度 · CAN-FD · 7.8nS定时器
照明	高温 · 高分辨率定时器	125度 · 7.8nS定时器
其他 (游戏机, 工控或传感器模块 · 等)	多样化 · 通用MCU具有丰富的产品线可切换	高温 · 大RAM/Flash配比 · 快速ADC · 丰富模拟外设

完美针对需要 丰富和先进模拟外设 的MCU应用场景



- 控制类应用(马达驱动...)
- 工业设备
- 仪器与测量
- 数字能源
 - 数字电源 (高频开关电源)
 - PFC (功率因数补偿)



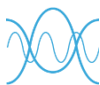
STM32G4 系列 – 关键词

18



性能

- Arm® Cortex® -M4 at 170 MHz
- 213 DMIPS and 550 CoreMark® results
- 优化动态功耗(163μA/MHz)
- ART Accelerator™ (动态缓存)
- 数学运算加速器 (三角函数+数字滤波)
- CCM-SRAM Routine Booster (静态缓存)



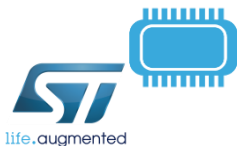
丰富的内置数模外设

- 运放 (内置增益), DACs, 比较器
- 12-bit ADCs 4Msps (硬件过采样 16bit)
- CAN-FD (up to 8Msps bit rate)
- 高精度定时器 V2 (184皮秒)
- USB type-C Power Delivery3.0
- 1%精度内置RC (-5~90dC), 2%(全温度范围)



功能安全与信息安全

- 双Bank Flash支持ECC (error code correction)
 - 安全存储区域
 - 硬件加密 AES-256
 - SIL, Class-B
 - SRAM支持奇偶校验
- } 安全在线升级
- } 功能安全设计包



完整的产品目录

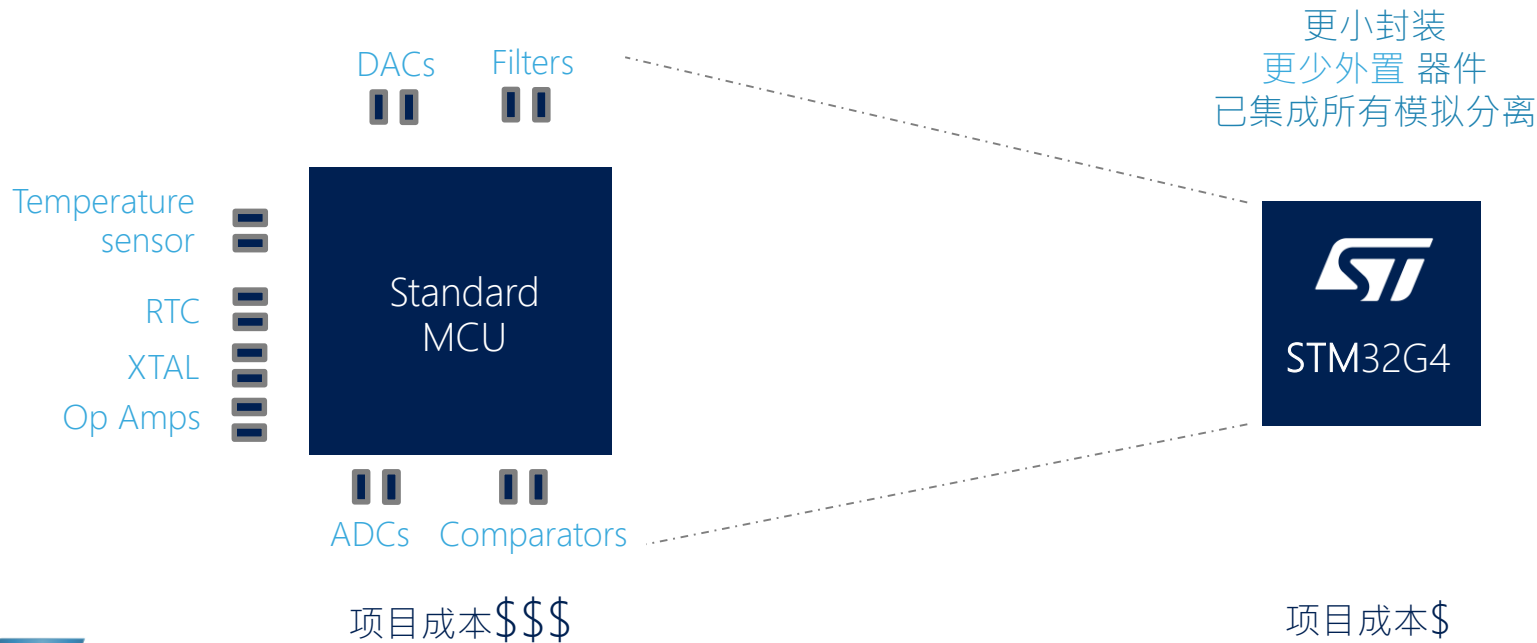
- 补充已有STM32F3系列产品目录
- 环境温度范围-40dC 至 85 or 125dC
- 从 32 至 128-pin
- 从 32KB 至 512KB Flash



降低 PCB尺寸 和 BOM 成本

19

片上系统 —— 一体化方案



功能加速与CPU轻载

1. 三角函数 (Trigo)

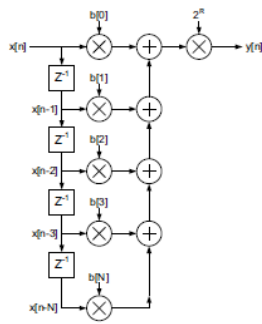
- 非常有利于电机控制中所常用的的矢量运算(FOC)

- 矢量旋转(极坐标到平面坐标): Sin, Cos
- 矢量转换(平面坐标到极坐标): 反正切Atan2, 模数Modulus
- 双曲正弦Sinh, 双曲余弦Cosh, 指数函数Exp
- 反正切Atan, 反双曲正切Atanh
- 平方根
- 常用对数 Ln

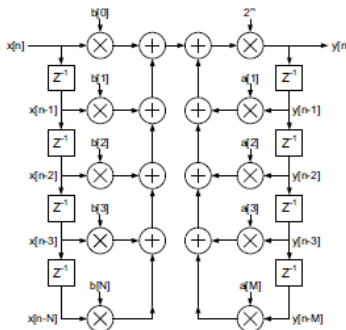
2. 数字滤波加速器(FMAC)

- 可被用于生成
 - 三极点三零点3p3z补偿器 (数字电源)
 - Sigma Delta 调频器
 - 噪音整形器

FIR 滤波器



IIR滤波器





更先进的电机控制定时器

21

覆盖更多电机种类和更多电机个数的控制

- 电机控制
 - 更好的支持增量编码器
- Dead time设置
 - 异步模式:前后死区时间可以分别调整
 - **Shadow register**:可以实时更新死区时间
- Ditherting模式可以提高PWM波输出精度，最高可以达到20-Bit
- 支持4对互补输出的PWM outputs，满足步进电机控制需求。



丰富和先进模拟外设

22

为广泛多样的应用场景提供数模混合信号SoC

ADC (up to 5)	Values
拓扑	SAR 12-bit + 硬件过采样 → 16-bit
采样率	Up to 4 Msps (15Ksps 16-bit)
输入	单端输入与差分输入
偏移与降噪补偿	自动校准以降低噪音与偏移

DAC (up to 7)	Values
采样率	15 Msps (内部输出) 1Msps (带缓冲输出)
稳定时间	16ns

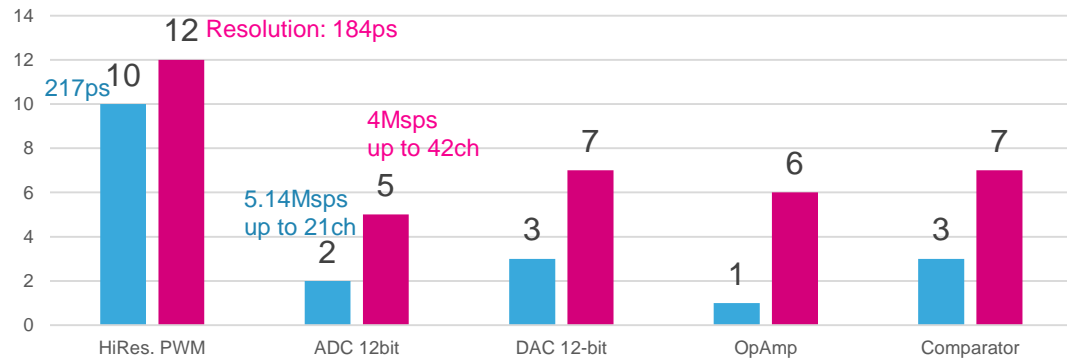
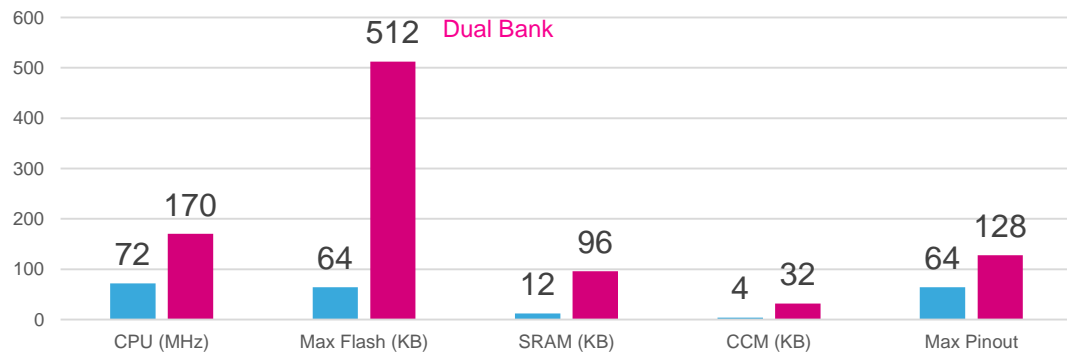
运放 (up to 6)	Values
带宽	13 MHz
斜率	45 V/μs
偏置	3mV 全温度范围 1.5mV @ 25°C
可编程放大倍数(精度)	2, 4, 8, 16, -1,-3,-7,-15 (1%) 32, 64, -31,-63 (2%)

比较器 (up to 7)	Values
电压范围	1.62 .. 3.6V
传播延迟	16.7ns
偏置	-6 .. +2 mV
滞回补偿	8 steps: 0, 9, 18, 27, 36, 45, 54, 63 mV



助力数字化电源转换

23



■ STM32F334 ■ STM32G4



增强您的数字电源方案，使用

- STM32F334

或

- STM32G474

全功能高精度定时器 (HRTIM)

- ✓ 184ps 精度

- ✓ 高灵活度 PWM 波形配置



动态能效模式

24

当通用型MCU遇上低功耗需求



环境: 25°C, $V_{DD} = 3V$

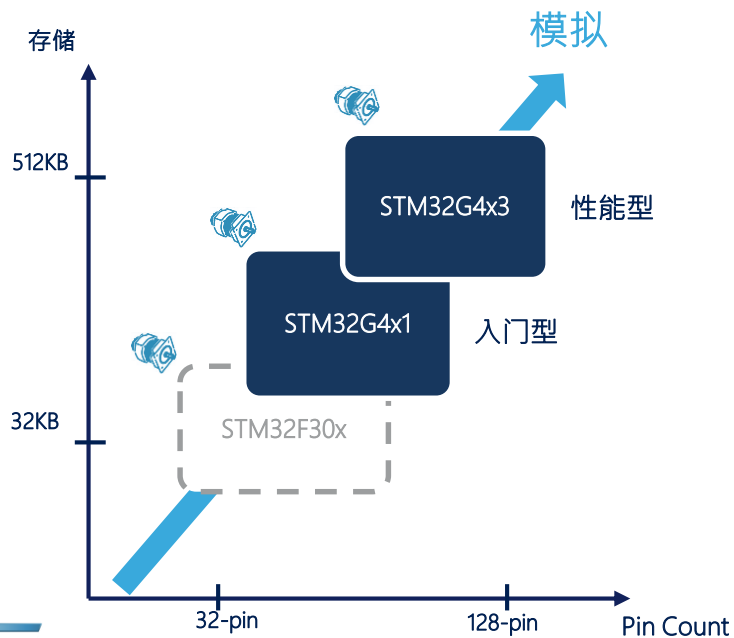
Note : * without RTC / with RTC



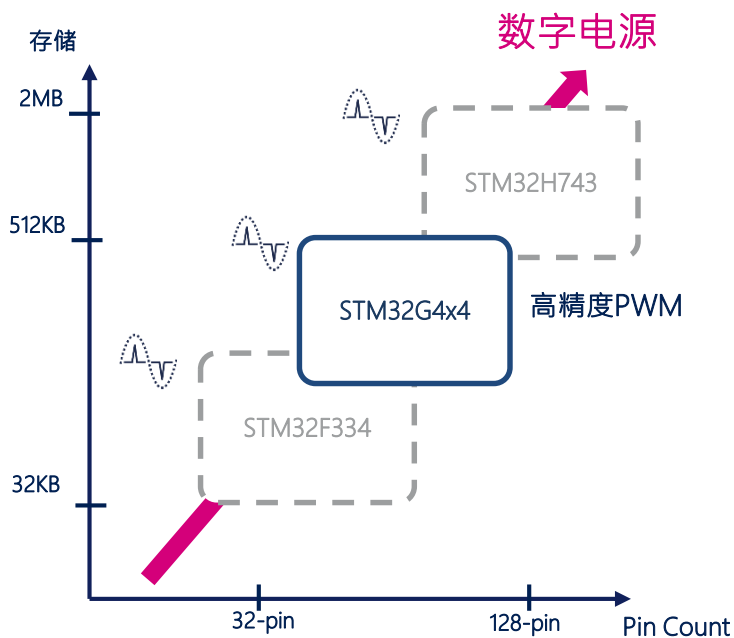
STM32G4 产品线

25

通用系列



专业应用





丰富且创新的外设资源

26

G4 产品今日已量产

参数	STM32G474 高精度PWM型	STM32G473 性能型	STM32G431 入门型
内核, 主频	Arm Cortex-M4, 170 MHz		
Flash (max)	512 Kbytes (2x256KB dual bank)		128 Kbytes single bank
RAM (up to)	96 Kbytes		22 Kbytes
CCM-SRAM (code-SRAM)	32 Kbytes		10 Kbytes
12-bit ADC SAR	4x 12-bit 4 MSPS		2x 12-bit 4 MSPS
比较器	7		4
运放 1% 精度	6		3
12-bit DAC	7		4
高级电机控制定时器	3x (170 MHz)		2x (170 MHz)
CAN-FD	3x		1x
12 通道 高精度定时器	1x	-	-
供电范围	1.72 to 3.6 V		



STM32G4 产品目录

27

Flash memory / RAM size (bytes)

100% 引脚及代码
相互兼容!

Legend:

Crypto AES-256

Available in H1 2020

Note: STM32 产品目录新增封装



针对目标应用的优势特性

28

电机控制

家电, 电动自行车, 空调

- 高速 CPU 170MHz
- 数学加速器 (三角函数)
- 高级电机控制定时器
- 高速比较器 (17ns)
- 4Mps ADC-12bit + 硬件过采样
- 可编程放大器(PGA)
- DAC-12bit
- 1%精度RC时钟
(UART 通讯无需外部晶振)



高端消费类应用

可再充电设备, 无人机, 玩具

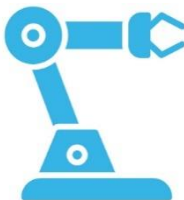
- 超薄封装, 小尺寸
- 运行模式下低功耗 ~ 160 μ A/MHz
- 内置丰富模拟外设
- SAI (音频接口)
- USB type-C Power Delivery 3.0



工业设备与测量仪器

工业设备

- 高速 CPU 170MHz
- 数学加速器 (三角函数)
- 耐受125°C环境温度
- 支持CAN FD
- SPI, USART, I²C
- 高级定时器
- RTC实时时钟 支持备份寄存器
- Dual bank flash 支持**在线**升级
- AES & 信息安全



数字电源

服务器, 通讯电源, EV充电桩与充电站

- 高速 CPU 170MHz
- 数学加速器 (数字滤波器 3p3z补偿器)
- 12通道高精度定时器 (184ps)
- 4Mps ADC-12bit + 硬件过采样
- 高速比较器 (17ns)
- 内置丰富模拟外设
- Dual bank flash 支持**在线**升级
- AES & 信息安全

