



life.augmented

STM32为智能工业而生

— 推动智能工业升级

STM32 全国研讨会

2020年9月





智能云

工业自动化系统

人机界面(HMI)



STM32MP1/H7

可编程逻辑控制器(PLC)

STM32MP1/H7



CANopen
EtherCAT
EtherNet



IO扩展模块

STM32G0

CANopen

EtherCAT

EtherNet

电机控制器



编码器



伺服电机

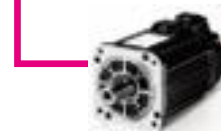
编码器



伺服电机



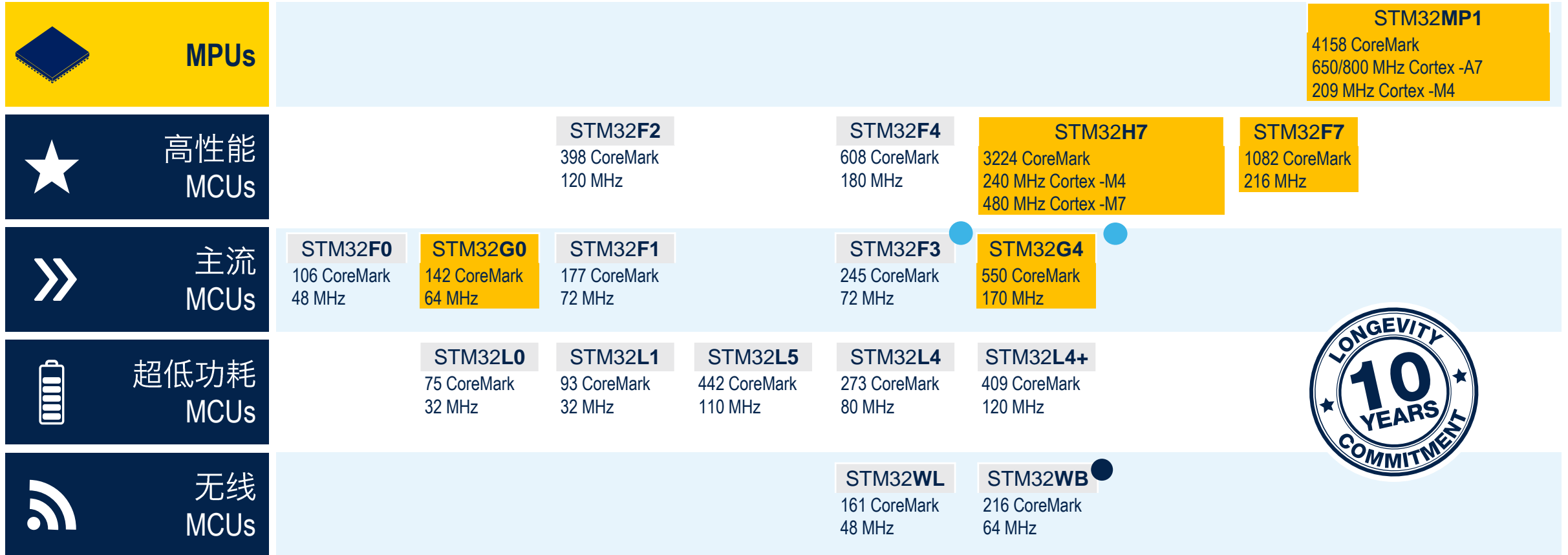
步进电机



电机



STM32 MCUs & MPUs



Arm® Cortex® core

-M0

-M0+

-M3

-M33

-M4

-M7

dual -A7 & -M4

● 混合 (模-数) 信号应用

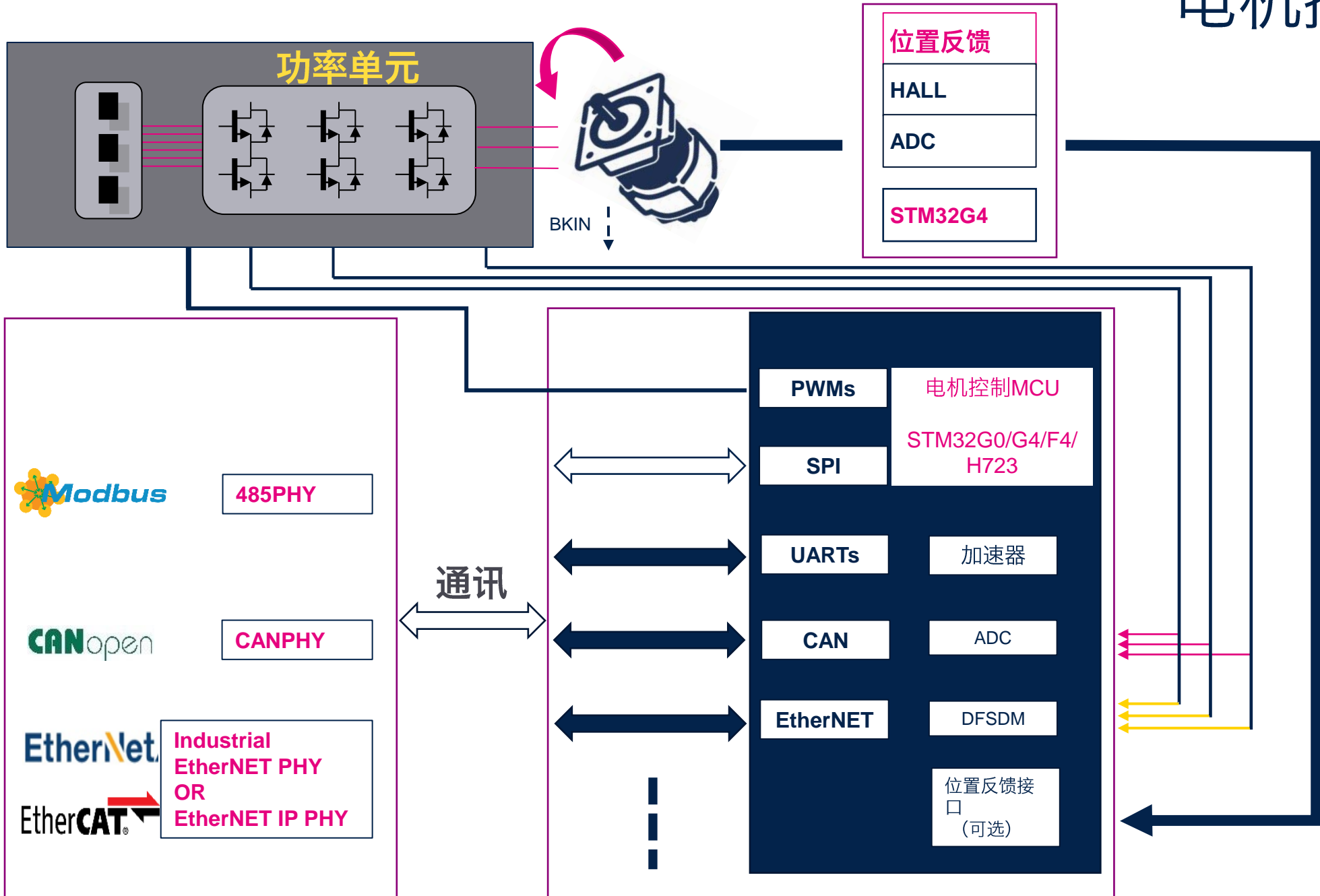
● Cortex-M0+ Radio 协处理器



life.augmented



电机控制





5大主推产品系列（电机控制）

单核STM32H723/725/733/735

双核STM32H745/755



高性能
MCUs

STM32F4

608 CoreMark
180 MHz

STM32H7

3224 CoreMark
240 MHz Cortex -M4
480 MHz Cortex -M7

STM32F7

1082 CoreMark
216 MHz



主流
MCUs

STM32G0

142 CoreMark
64 MHz

STM32G4

550 CoreMark
170 MHz



Arm® Cortex® core

-M0

-M0+

-M3

-M33

-M4

-M7

dual -A7& -M4





STM32 主流型：电源/电机控制MCU演变

STM32F3

- CM4@72MHz
- 电源



STM32G4

- CM4@170MHz
- 数学运算加速器
- 电源



数字电源



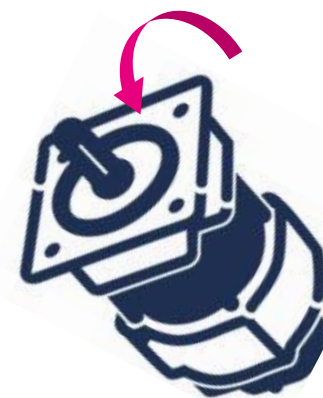
STM32F0/F1/F3

- 48MHz/72MHz
- CM0/CM4
- 电机/工业



STM32G0/G4

- 64MHz/170MHz
- CM0/CM4
- 数学运算加速器
- 电机/工业



电机控制

主流型STM32G4



STM32G474 170MHz M4 +数学加速器+丰富的模拟外设

定时器

- 3x 16-bit advanced motor control timers
- 1x HR timer for DSMPS
 - 12ch
 - 184ps

数学加速器

三角函数, 数字滤波

Cortex-M4
170 MHz
FPU

32KB
CCM-SRAM

Up to 512KB
Flash
with ECC
Dual Bank

96KB SRAM

模拟

- **5** x 12-bit ADC
- **7** x Comparator
- **6** x Op-Amp with (PGA)
- **7** x DAC



STM32G4: 性能更高, 外设更丰富

STM32G4 产品已量产

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	5x 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

Flash memory / RAM size (bytes)



100% 引脚及代码相互兼容!

Legend: Crypto AES-256 Available in Q4/2020

Note: STM32 产品目录新增封装



STM32高性能型升级：伺服/PLC/HMI

STM32F407/446

- CM4@168MHz
- 伺服



STM32F7/H7

- CM7@550MHz
- 数学运算加速器(可选)
- 伺服



伺服



人机界面 (HMI)



STM32F429/F7/H7

- CM4@180MHz
- CM7@216MHz/480MHz
- PLC/HMI

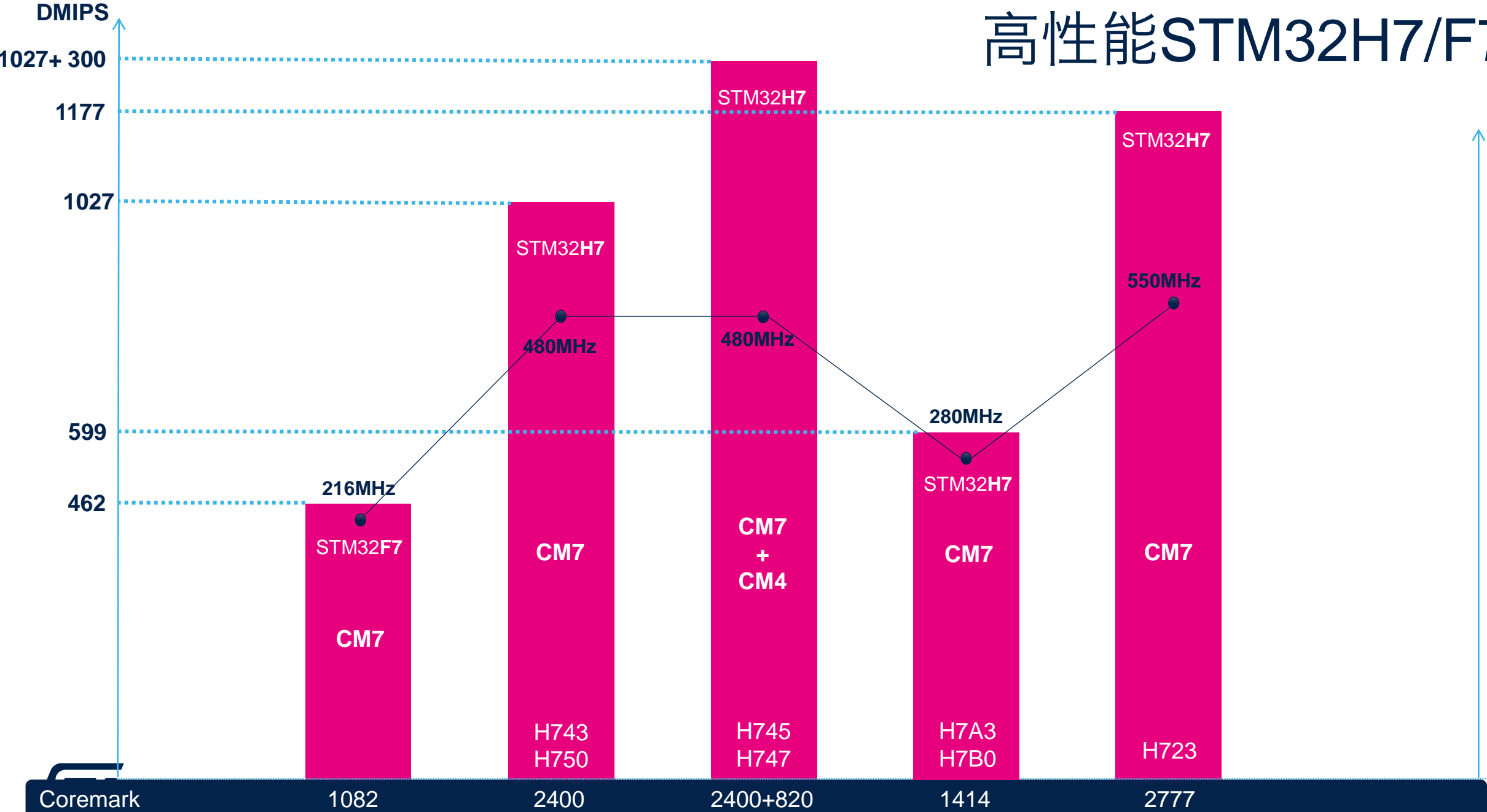


STM32MP1

- 800M/650MHz
- 2*A7+1*CM4 (Linux)
- PLC/HMI/运动控制



高性能STM32H7/F7



STM32H7各产品应用定位

STM32H743

单核480MHz及丰富的资源，适用于工业、医疗及消费类应用

STM32H745

双核架构、125度耐温以及强大的运算能力，适应于工业应用的苛刻环境

STM32H747

内置MIPI DSI, 满足同时需要高性能及显示要求的应用

STM32H7A3

内置大容量1.4MB SRAM及低功耗，适用于家电及工控显示应用

STM32H723

单核性能最强，高性价比，适用于工业、医疗及消费类成本敏感型应用

最新推出

高性能型

STM32H723/H733

STM32H725/H735



STM32H72x_H73x系列

产品线	FCPU (MHz)	FLASH	RAM (KB)	OCTOSPI w/ OTFDEC	Ethernet I/F IEEE 1588	FD-CAN	加密	供电方式	T °C range
STM32H725 STM32H735	550	1MB	564KB (128KB ITCM 64KB fixed ITCM 320KB AXI RAM 32KB AHB RAM 16KB APB RAM 4KB backup)	●	●	●	●	SMPS LDO	Standard 85°C Standard 125°C
STM32H723 STM32H733	550	1MB	564KB (128KB ITCM 64KB fixed ITCM 320KB AXI RAM 32KB AHB RAM 16KB APB RAM 4KB backup)	●	●	●	●	LDO	Standard 85°C

通用特性

Cortex™-M7 550MHz+ with DP-FPU and 2x32KB Cache

External memory interfaces : (FMC, 2 x Octo SPI w/ On-The-Fly-Decrypt and 2 x SDMMCC)

TFT-LCD controller and ChromART

Low-voltage 1.62V to 3.6V

Audio support with 2xSAI, 4xI2S, DFSDM 4filt/8ch, 2 x 12-bit DAC

USB OTG

Ethernet MAC

3 x CAN FD (incl. one with TT support)

6xSPI, 5xI²C, 5xUART+ 1xULP UART, 5xUSART

Multiple 16 and 32-bit timers
Incl. Low power timers

Parallel camera interface

2 x 16-bit ADC 3.6MSPS
1 x 12-bit ADC 5MSPS

2 x PGA and 2 x Comp.

Built-in 64MHz, 48MHz, 4MHz and 40KHz RC oscillators

HSE + LSE clocks

RTC + Sub-RTC

2xWD, POR/PDR, BOR/PVD, voltage scaling

STM32H723/725 产品

STM32H723 and STM32H733 (硬件加密模块**)

Up to
1MB
Flash

Up to
564KB SRAM

LDO(*)



STM32H725 and STM32H735 (硬件加密模块**)

Up to
1MB
Flash

Up to
564KB SRAM

SMPS
+
LDO (*)

(*) : except QFN68 package (SMPS only)

(**) : crypto CPN enable : Crypto/Hash accelerator, RSS for security services and On-The-Fly-Decrypt features

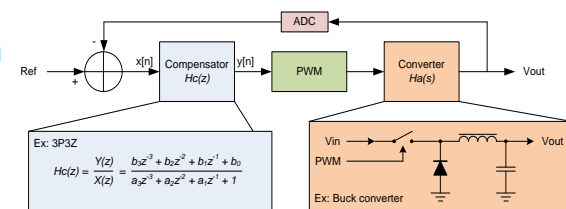
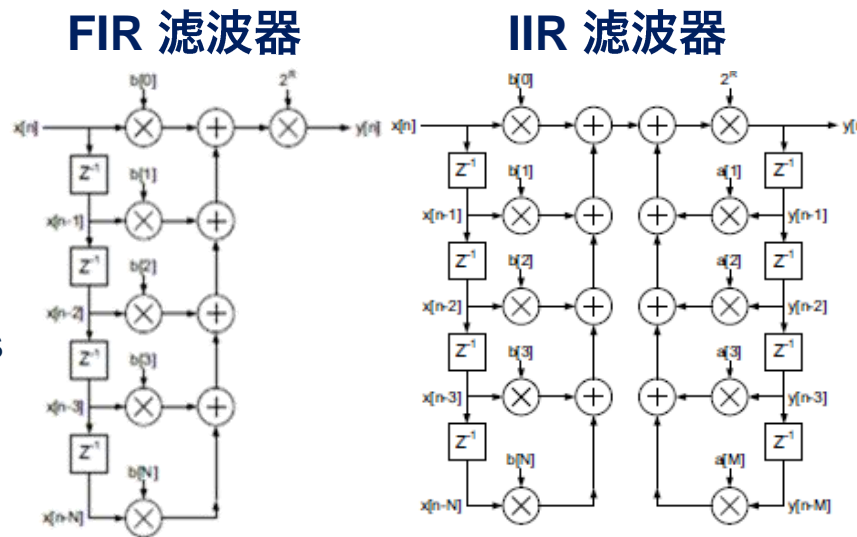
功能加速与减轻CPU负担

1. 三角函数 (Trigo)

- 有利于电机控制中的矢量运算(FOC)
 - 精度可达20位
 - 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
 - 显著提高数学函数运算效率 (例如, Sin 和 Cos 函数比调用 ARM 函数库快5倍以上)
- 在电机驱动应用实例中, 约提高12%控制环路速度

2. 数字滤波加速器(FMAC)

- 可被用于生成
 - FIR, IIR
 - 补偿器 (数字电源三极点三零点3p3z)



Ex: 3P3Z

$$H_c(z) = \frac{Y(z)}{X(z)} = \frac{b_3z^3 + b_2z^2 + b_1z^1 + b_0}{a_3z^3 + a_2z^2 + a_1z^1 + 1}$$

$$y[n] = b_3x[n] + b_2x[n-1] + b_1x[n-2] + b_0x[n-3] - a_1y[n-1] - a_2y[n-2] - a_3y[n-3]$$

Direct Form 1:

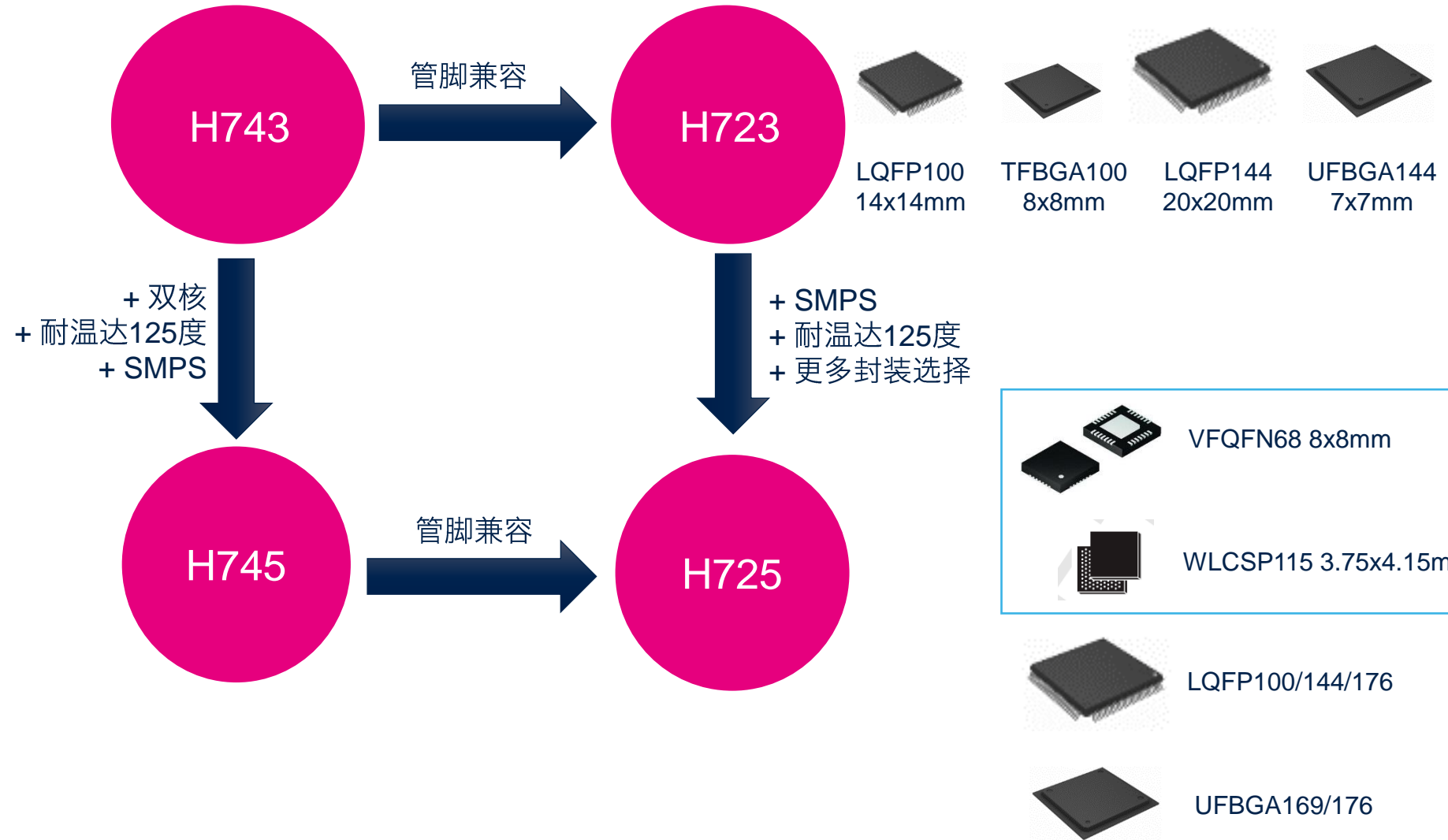
FMAC configuration:
 X1_BUF_SIZE ≥ 5, X2_BUF_SIZE = 7, Y_BUF_SIZE ≥ 4
 Preload X2_BUF : {b0,b1,b2,b3,a1,a2,a3}
 Run IIR filter with parameters: P = 4, Q = 3
 Repeat:
 Write x[n] to WDATA
 Poll YEMPTY flag low or wait for interrupt (~8 clock cycles)
 Read y[n] from RDATA

STM32H7家族

STM32H743	STM32H745/H747	STM32H7A3	STM32H72x
CM7 @480MHz	CM7 @480MHz+CM4 @240MHz	CM7 @280MHz	CM7 @550MHz
2MB Flash, ECC, dual bank			1MB Flash
1MB SRAM		1.4MB SRAM	564KB SRAM
QSPI dual mode		2x OSPI with OTFDEC	
图形处理			
Chrome-ART (DMA2D)			
JPEG Codec			
TFT-LCD	MIPI + TFT-LCD	TFT-LCD	
		Chrome-GRC	
特色外设			
2x FD-CAN			3x FD-CAN
16-bit ADC @3.6MSPS			
Ethernet MAC			Ethernet MAC
High Resolution Timer @2.1ns			
加密与安全			
加密/哈希硬件加速器			
Ta: -40~85	Ta: -40~125	Ta: -40~85	Ta: -40~125



STM32H72x/73x 封装兼容



STM32G4和STM32H7软硬件生态



STM32G4 & STM32H723硬件工具，开发板样品购买

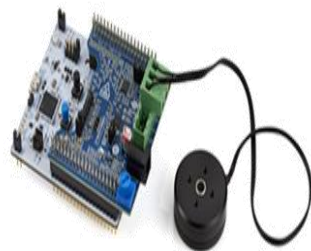
加速评估，快速上市



Nucleo-G431RB



STM32G4 评估版



电机控制一站式开发工具
P-NUCLEO-IHM03



- B-G474E-DPOW1*
- B-G431B-ESC1*



NUCLEO-H723ZG



STM32H735G-DK

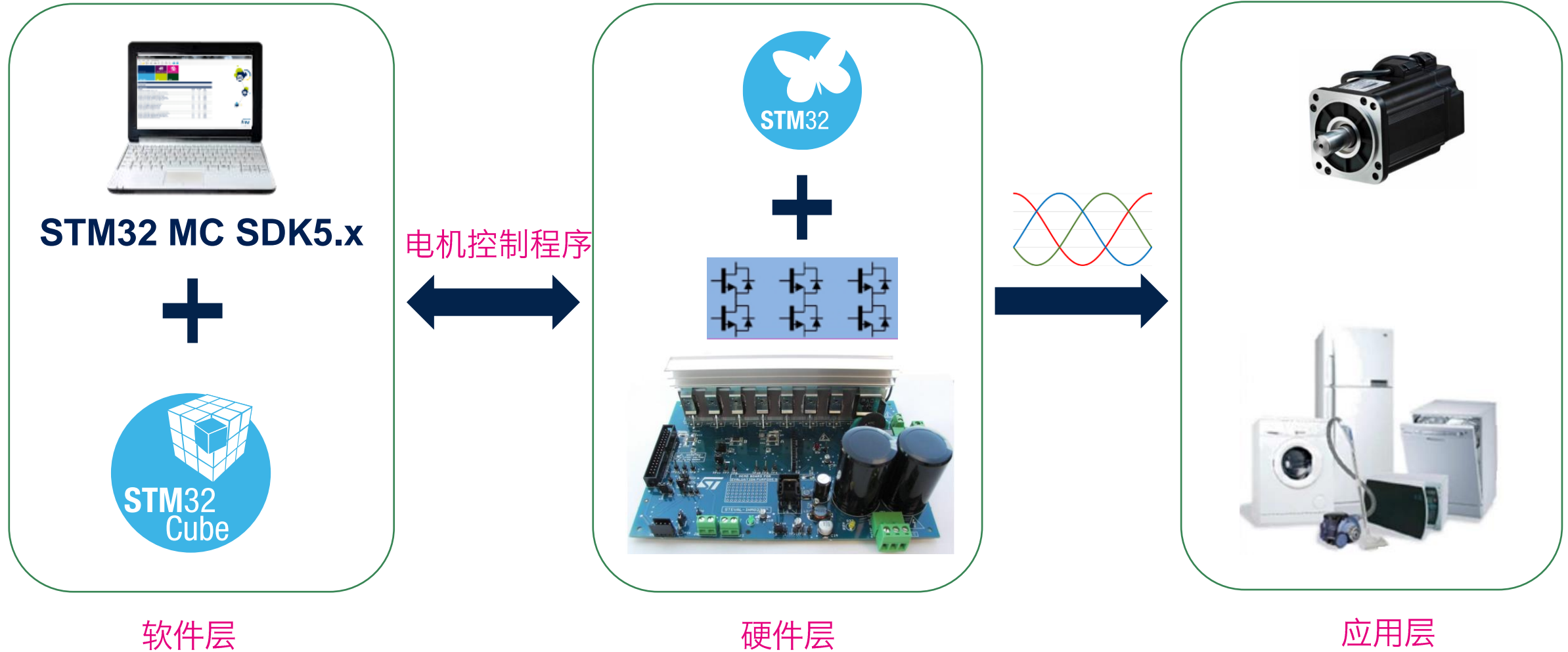
电机开发软件库SDK (v5.4) 支持STM32G4

开发板样品购买=> 天猫 STM32旗舰店 手机版

TMALL天猫 STM32旗舰店



MC SDK5.x: 电机控制软件解决方案库



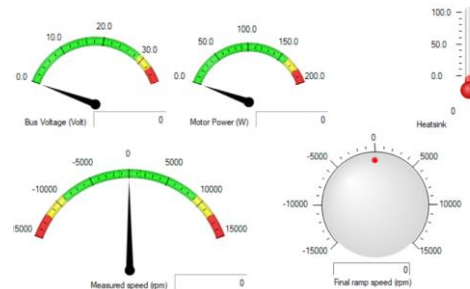
STM32 MC SDK5.4特点

Motor Profiler
Motion Control Suite



电机参数自动识别

电机实时交互调试



- STM32F0
- STM32F1
- STM32F3
- STM32F4
- STM32F7
- STM32H7
- STM32L4
- STM32G0
- STM32G4

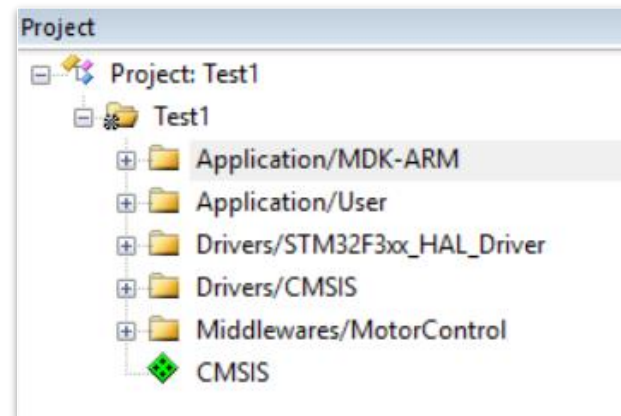
STM32 MC SDK5.4



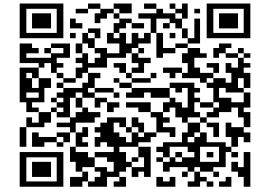
结合CubeMX
自动生成电机控制代码

支持有传感/无传感

完整的FOC控制代码



电机控制培训课程



手机版：扫码观看

- 课程基本信息

- 网页版：
- 电机培训资料下载：www.stmcu.com.cn
- 电机控制方案查询：<https://www.st.com/st-mc-suite/home/#/index>
- 电机培训视频：AI电堂（微信）

设计资源分类

STM32 ▾ STM8 ▾ 应用 ▾

全部 云接入 以太网 马达 USB GUI RTOS 其他

芯片文档 ▾ 固件和软件 ▾ 评估开发板 ▾

全部 | 中文译文 | 实战经验 | 培训课件及视频

培训课件及视频 (8)

培训名称	课件 (文件大小)	下载次数	视频 (文件大小)
STM32电机控制应用系列讲座之一...	(0.1M)	178	
文档说明：STM32电机控制应用系列讲座之一，主要介绍了ST MC SDK5.x是什么，支持的MC MotorControlWorkBench，电动机参数测试，以及参考资料列表。			
STM32电机控制应用系列讲座之二...	(0.1M)	103	
文档说明：STM32电机控制应用系列讲座之二，主要介绍了永磁同步电动机的转动原理、矢量变			

丰富的应用场景

STM32G4 系列产品特性
以及电机领域应用

life.augmented

STM32电机控制应用系列讲座

课程主题：

- ▣ ST MC SDK5.x概述
- ▣ 永磁同步电机矢量控制基础
- ▣ 电动机相电流检测与重构方法及转子位置检测与估计方法
- ▣ ST MC SDK 5.2 WB应用指南及ST MC SDK5.2 固件详解
- ▣ 应用ST MC SDK5.2 及 ST 硬件评价板调试电机实例
- ▣ ST MC SDK5.2 电动机参数测试

STM32电机控制应用系列讲座

本课程旨在讲解 ST MCU 在电机控制领域的应用。

已更新24期 | 147人订阅

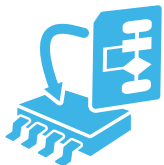
展开描述

内容

电机控制答疑【回放二】

回到首页

2019-03-11 24



SIL 功能安全 X-CUBE-STL 自检测软件库



- 基于STM32的软件诊断的套件设计用来检测硬件随机失败事件和关键的与安全相关的核心元素 (CPU + SRAM + Flash memory)
- 诊断范围由ST已证实的最先进的专有的故障注入方法
- 独立于应用：可用于任何应用的客户
- 独立于编译器: 目标代码 (object code)
- 已通过TÜV Rheinland认证
- 符合适用于IEC 61508 SIL3 (SC3)
- 提供安全手册和用户指南
- 适用于以下标准
 - IEC61508 (电子/电子系统)
 - ISO13849 (机械控制系统)
 - IEC62061 (机械)
 - IEC61800 (电子变速功率驱动系统)
 - IEC61730 (家用电器)
 - ISO26262 (汽车)



针对STM32 系列 (*) (**)的要求 www.st.com/x-cube-stl (***)

(*): NDA (**) : Check the X-CUBE-STL [release roadmap](#) (***) : X-CUBE-STL [Software License Agreement](#)



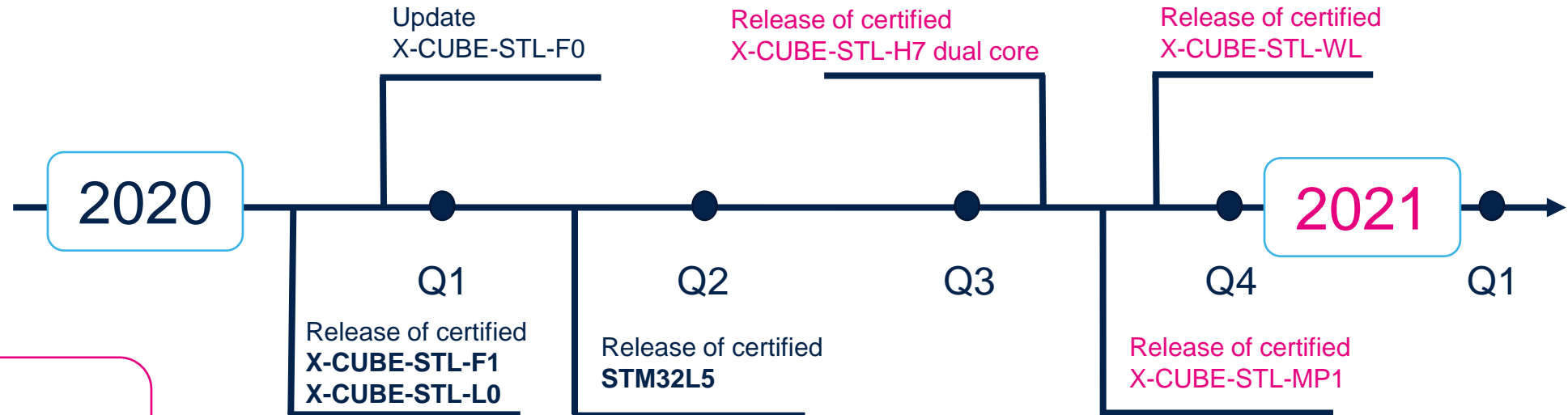
X-CUBE-STL开发路线图

可用:

X-CUBE-STL-F0
X-CUBE-STL-G0
X-CUBE-STL-F3
X-CUBE-STL-F4
X-CUBE-STL-L4
X-CUBE-STL-L4+
X-CUBE-STL-G4
X-CUBE-STL-F7
X-CUBE-STL-H7

研发中:

X-CUBE-STL-WL
X-CUBE-STL-MP1
X-CUBE-STL-H7-Dual core



Take Away

我们致力于打造: 不仅仅STM32G4/H723/H725.....

我们的使命: 解决工业用户的后顾之忧。

使得STM32成为工业系统平台化、软件友好兼容的MCU/MPU。

使得STM32成为面向低端到高端, 低成本到高性能的电机控制的平台化MCU的最佳选择

方阵。



Thank you

© STMicroelectronics - All rights reserved.

ST logo is a trademark or a registered trademark of STMicroelectronics International NV or its affiliates in the EU and/or other countries.

For additional information about ST trademarks, please refer to www.st.com/trademarks.

All other product or service names are the property of their respective owners.



life.augmented