

# STM32Cube高效开发教程（基础篇）

## 第1章 概述

---

王维波

中国石油大学（华东）控制科学与工程学院

# STM32Cube高效开发教程（基础篇）

作者：王维波，鄢志丹，王钊

人民邮电出版社

2021年9月出版

如果有读者需要本书课件的PPT版本用于备课，可以给作者发邮件免费获取，并可加入专门的教学和技术交流QQ群

邮箱：[wangwb@upc.edu.cn](mailto:wangwb@upc.edu.cn)



# 第1章 概述

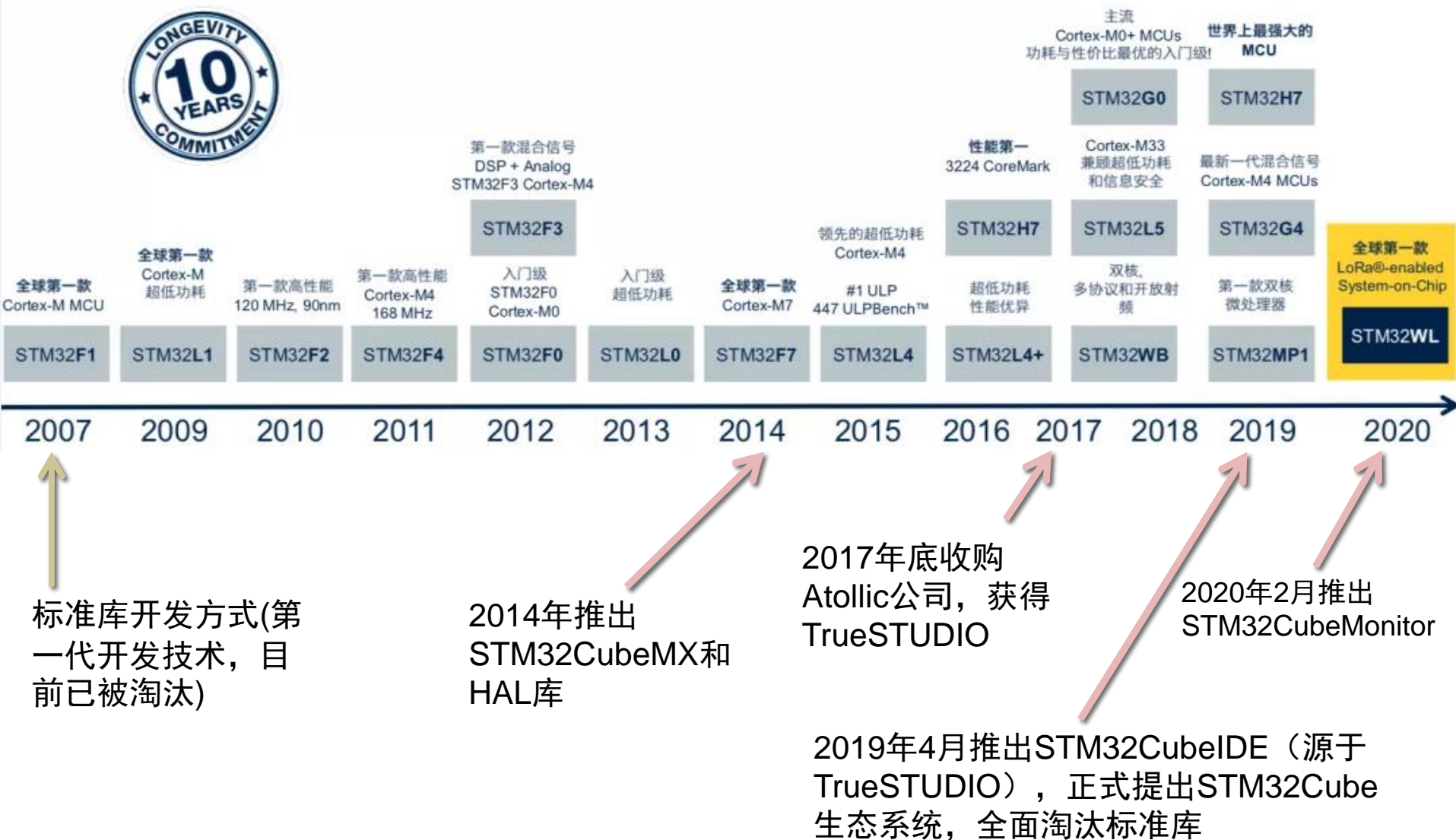
## 1.1 STM32系列器件

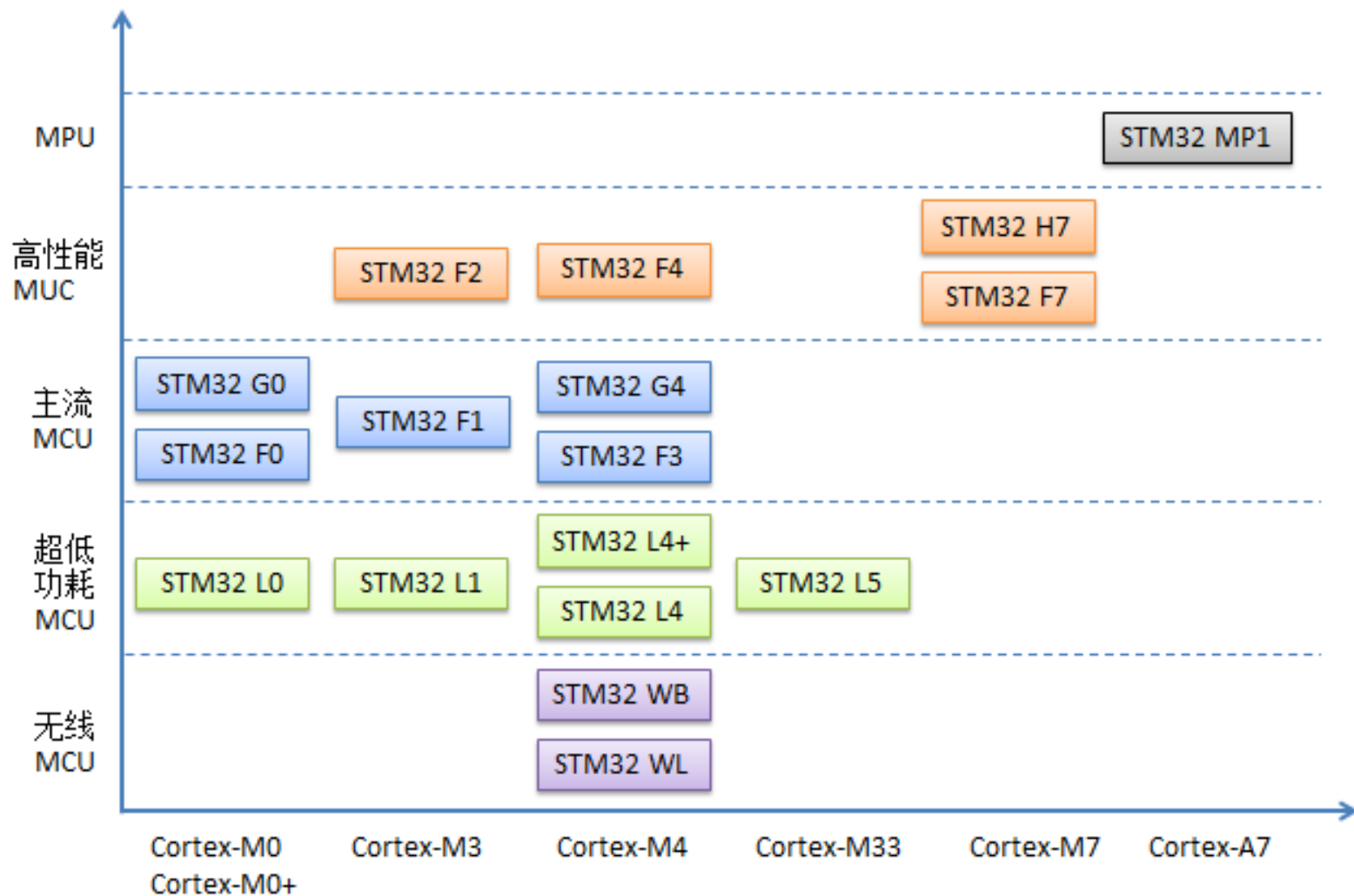
## 1.2 STM32器件驱动库

## 1.3 STM32Cube生态系统

## 1.4 STM32Cube开发方式

# STM32系列器件和开发工具软件发展历史





## STM32全系列处理器

MCU: Microcontroller(单片机);      MPU: Microprocessor

## 1.2 STM32器件驱动库

### 1.2.1 标准外设库

### 1.2.2 HAL/LL库

## 1.2.1 标准外设库

标准外设库（ Standard Peripheral Library, SPL ）是最早随着STM32器件的推出而提供的驱动库。

SPL已经被淘汰，不再更新。新型号的器件不再提供SPL，新的设计建议不要使用SPL。

STM32CubeMX不支持SPL。

## 1.2.2 HAL/LL库

HAL/LL（Hardware Abstract Layer/Low-layer，硬件抽象层/底层）库，是在2014年随着STM32CubeMX的推出而推出的新一代驱动库。

- HAL比SPL的抽象性更好，基于HAL的程序在STM32的整个系列内迁移更容易。HAL代码冗余度更高，运行效率低一些。
- LL驱动程序是面向底层的更快的、轻量化的编程接口。LL运行效率更高。
- 一个器件所有外设都有HAL驱动，但复杂的外设没有LL驱动，如SDIO、USB等外设就没有LL驱动。



# 第1章 概述

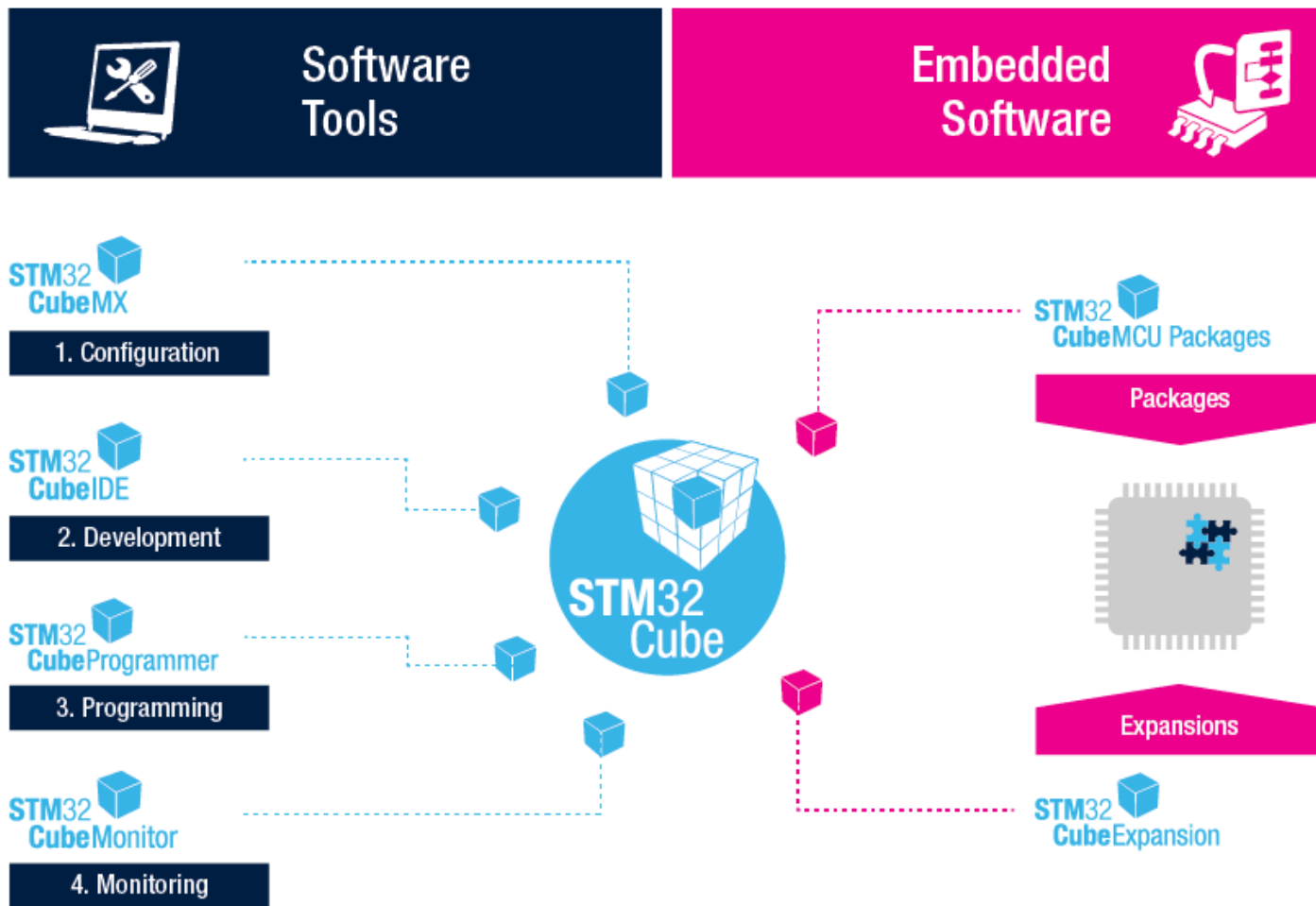
1.1 STM32系列器件

1.2 STM32器件驱动库

1.3 STM32Cube生态系统

1.4 STM32Cube开发方式

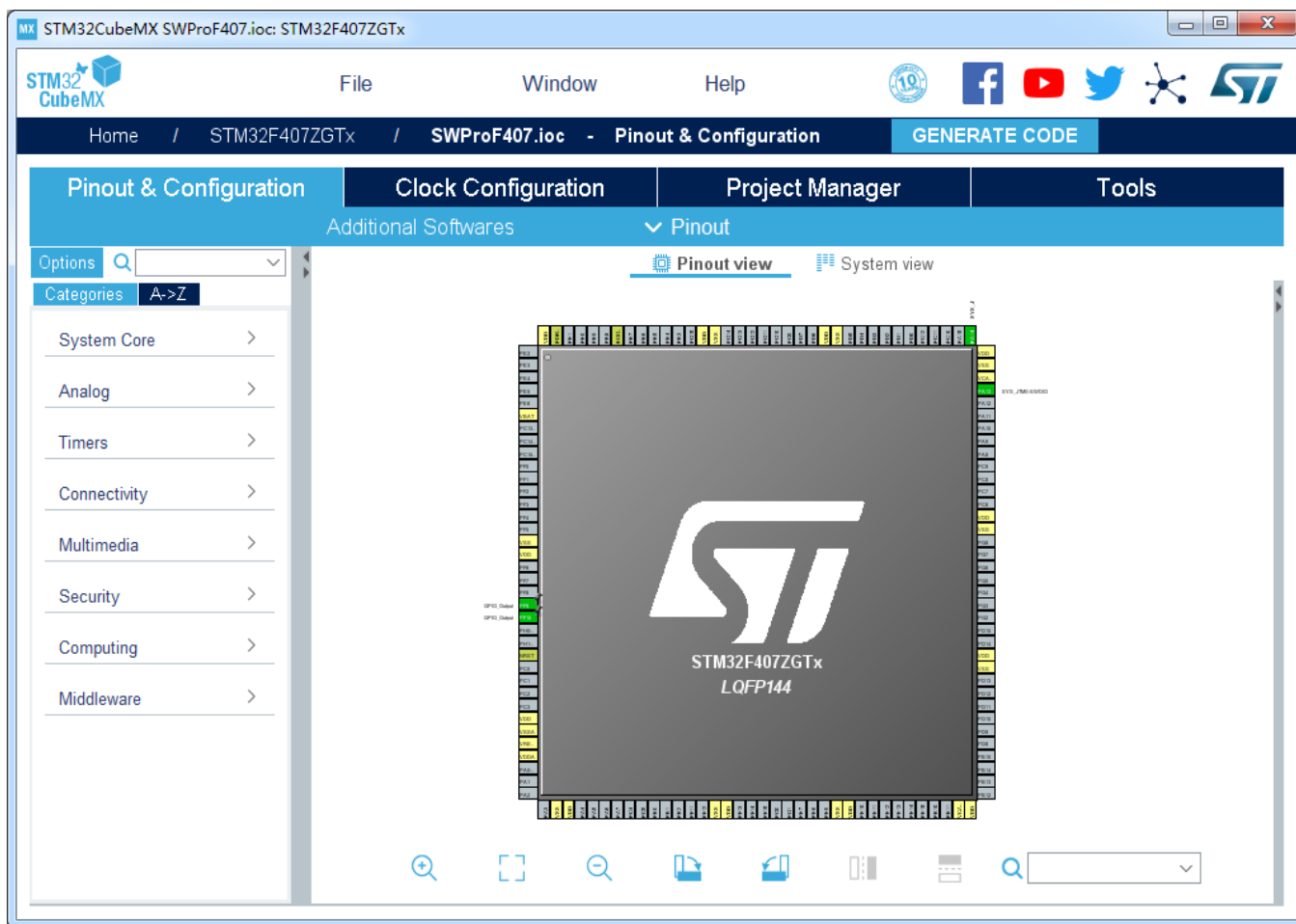
# STM32Cube生态系统



[STM32Cube生态系统视频介绍](#) 【23分钟】

# STM32CubeMX软件

引脚和外设图形化配置，可生成多种IDE项目初始化代码，极大地提高开发效率。

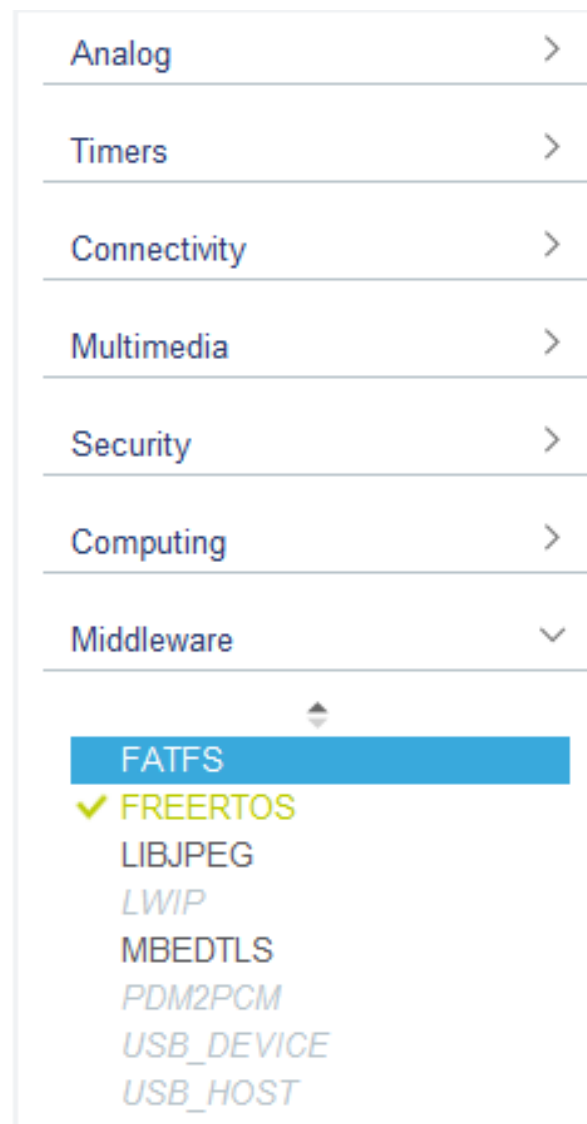


## STM32Cube MCU固件库

每一个系列的器件有一个驱动库，如STM32F4系列的驱动库是STM32CubeF4  
驱动库包含器件所有外设的HAL/LL驱动，还包括一些中间件，如FreeRTOS、FatFS、LWIP等。

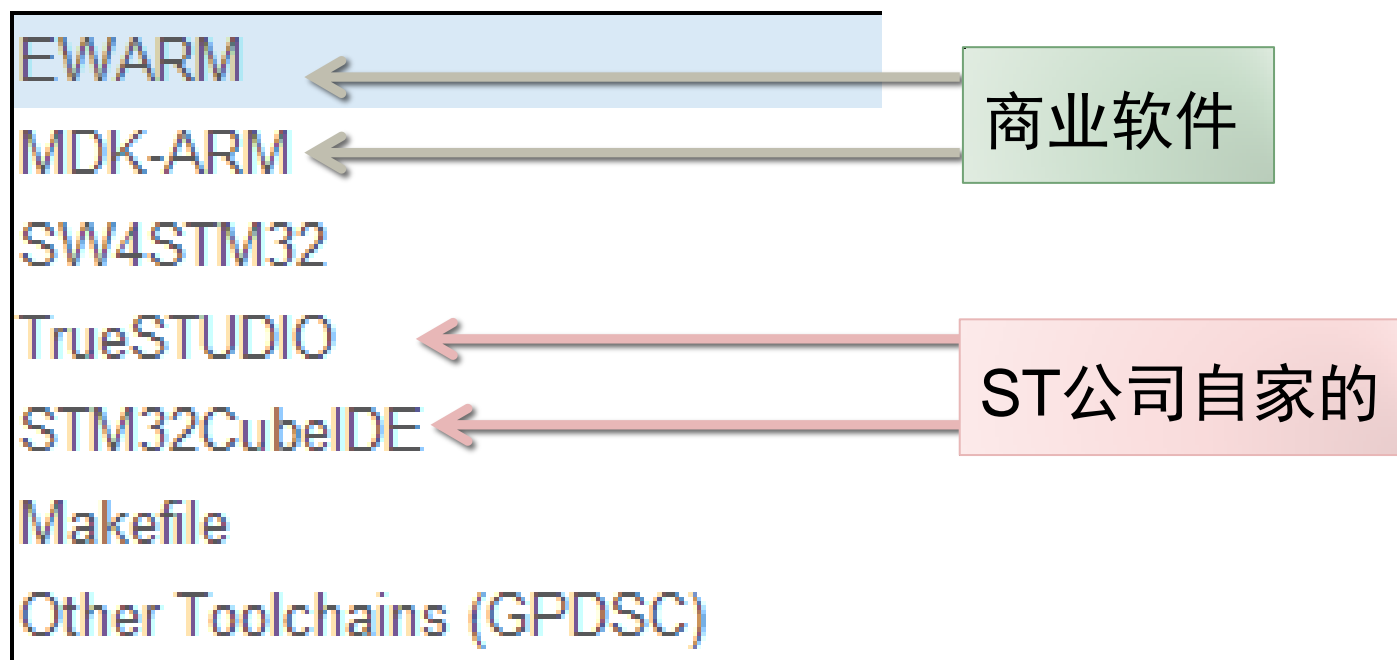
## 扩展库

ST官方的库，如AI库，或第三方的库，如STemWin GUI库。



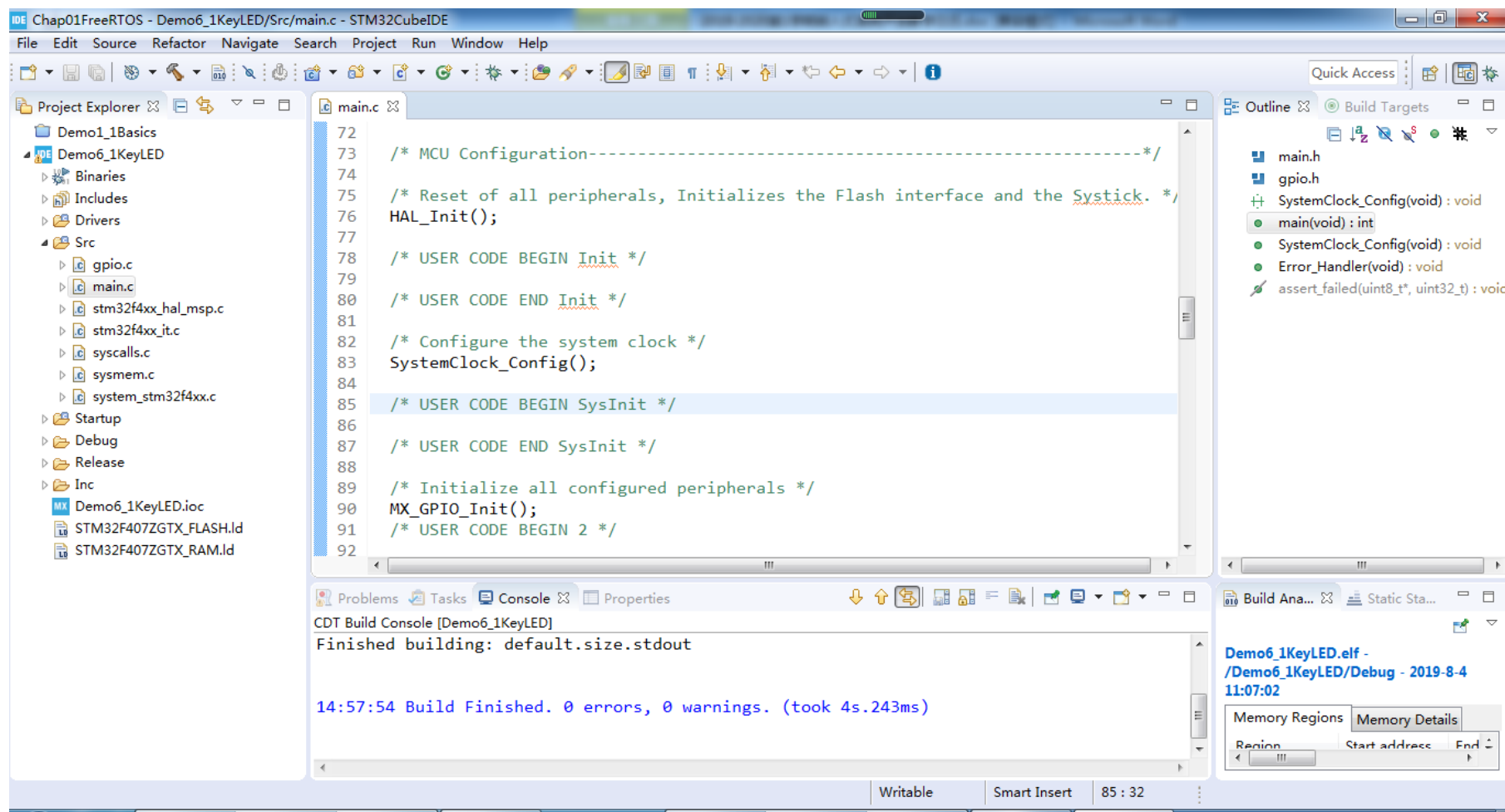
## STM32CubeMX生成代码时支持的IDE环境

在STM32CubeMX 5.2以后版本才支持STM32CubeIDE

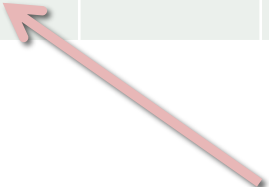


# STM32CubeIDE软件

基于Eclipse+GCC的IDE软件，2019年4月初推出1.0.0版



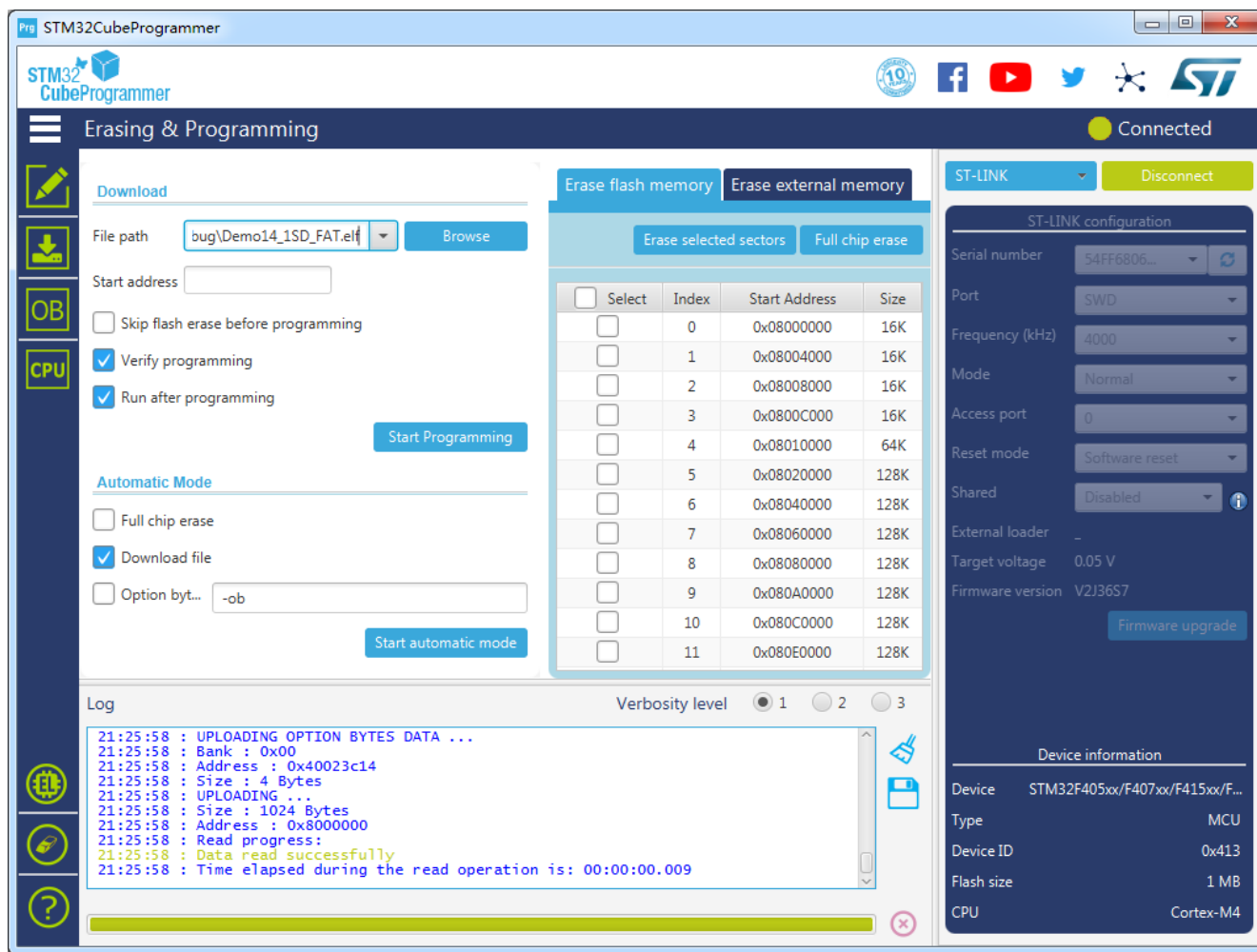
IDE软件	公司	许可证类型
EWARM	IAR	商业许可，免费试用版有30天限制或功能受限
MDK-ARM	Keil	商业许可，免费版只支持STM32F0/G0/L0系列
Development Studio	ARM	商业许可，内部集成了Keil MDK，有30天试用版
SW4STM32	AC6	免费，基于Eclipse
TrueSTUDIO	Atollic	免费，基于Eclipse，Atollic在2017年底被ST公司收购，已不再更新
STM32CubeIDE	ST	免费，在2019年4月才推出的，是在TrueSTUDIO基础上的改进



就用它了

# STM32CubeProgrammer软件

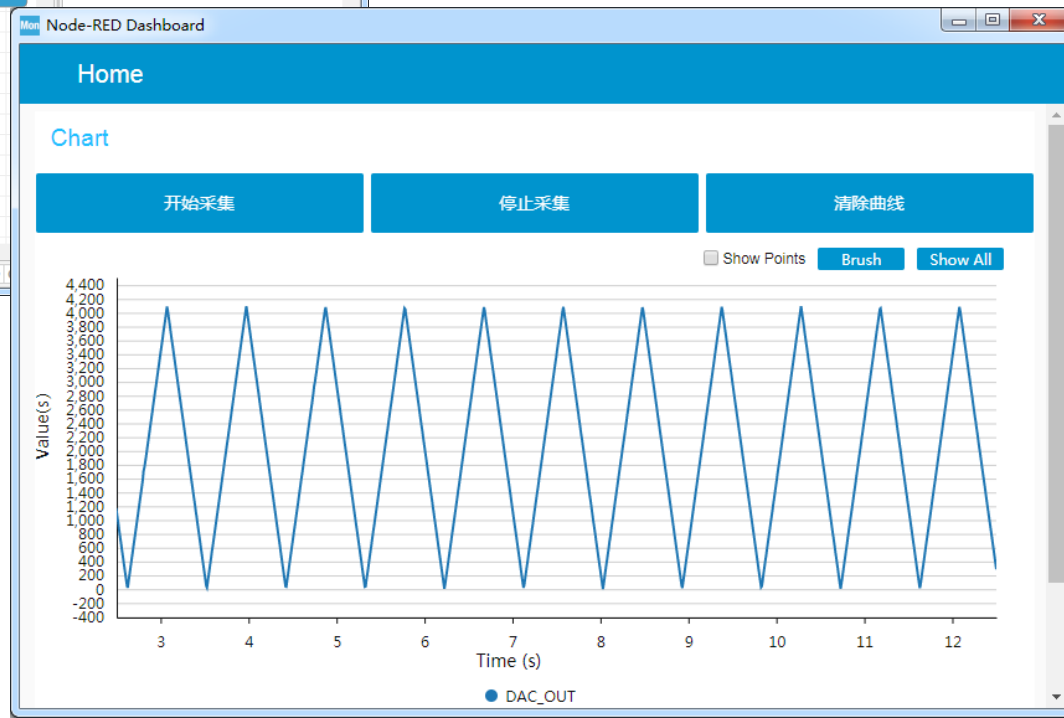
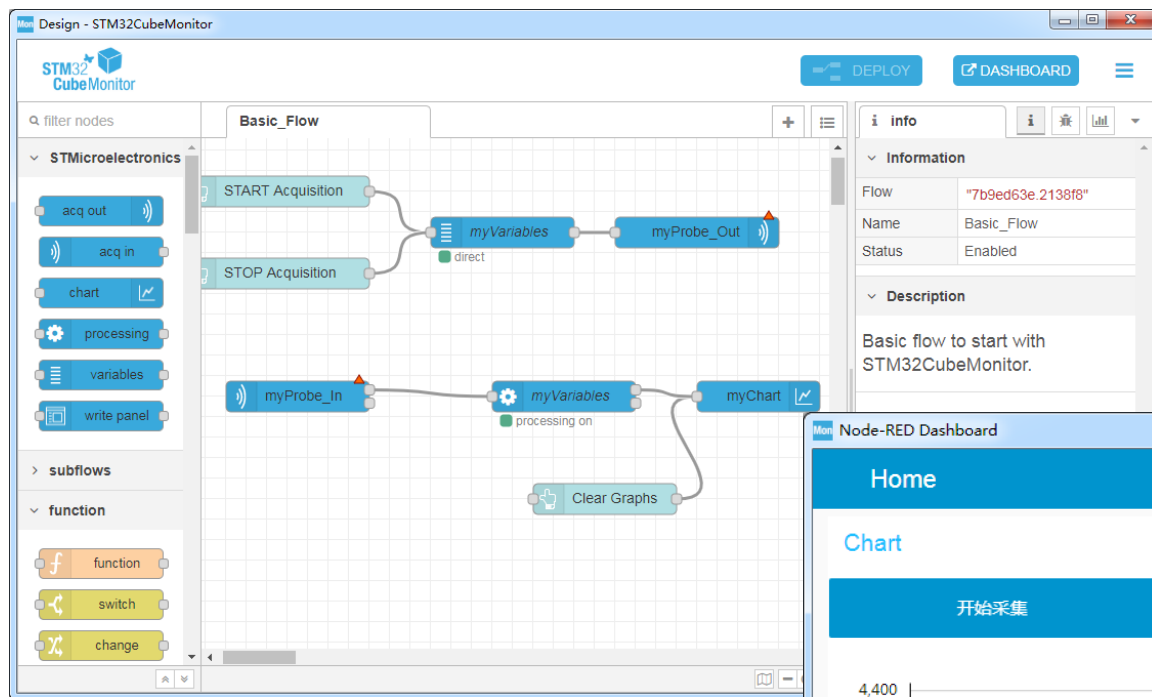
专门用于STM32器件程序烧录的GUI工具软件，集成了程序烧录的各种功能。





# STM32CubeMonitor软件

通过ST-LINK仿真器非侵入式监测STM32系统的变量



# 第1章 概述

1.1 STM32系列器件

1.2 STM32器件驱动库

1.3 STM32Cube生态系统

1.4 STM32Cube开发方式

# STM32Cube生态系统中各工具软件的作用

配置

开发

烧录

跟踪

STM32  
CubeIDE



STM32  
CubeMCU Packages

STM32  
CubeExpansion

STM32  
CubeIDE



STM32  
CubeMCU Packages

STM32  
CubeExpansion

STM32  
CubeIDE

STM32  
CubeMonitor

STM32  
CubeMonitor-RF

STM32  
CubeMonitor-Power

STM32  
CubeMonitor-UCPD

STM32  
CubeMX



STM32  
CubeMCU Packages

STM32  
CubeExpansion

STM32  
CubeProgrammer

将基于STM32Cube生态系统中的免费软件的开发方式称为**STM32Cube开发方式**，这种开发方式的主要特点是：

- 使用STM32CubeMX进行STM32器件的系统资源、外设和中间件可视化配置，生成STM32CubeIDE项目的外设初始化代码和项目框架。
- 使用STM32CubeIDE在初始化代码和项目程序框架上进一步添加用户功能代码，实现应用功能。
- 开发过程中可以使用STM32CubeMX重新配置STM32器件，重新生成外设初始化代码，并且不影响用户已编写的代码。
- 需要的时候，使用STM32CubeMonitor进行变量监测和可视化。

STM32Cube开发方式有如下的优点：

- 使用的软件都是ST公司提供的免费软件，避免了使用商业软件可能出现的知识产权风险。
- 使用STM32CubeMX进行STM32器件可视化配置并生成初始化代码可极大地提高工作效率，并且生成的代码准确性高，结构性好。
- 相对于纯手工进行外设初始化配置的编程方式，这种方式的学习门槛降低很多，容易学会。

## 参考资料

- ST官方网站, [www.st.com](http://www.st.com)
- STM32 MCU 中文官方网站, [www.stmcu.com.cn](http://www.stmcu.com.cn)