

STM32Cube 软件扩展, B类 60730-1 和 60335-1 功能安全包



特性

可用版本

- X-CUBE-CLASSB 版本 2.2.0 支持 STM32L0 系列、STM32L1 系列、STM32L4 系列、STM32L4+ 系列、STM32F0 系列、STM32F1 系列、STM32F2 系列、STM32F3 系列、STM32F4 系列，以及 STM32F7 系列
- X-CUBE-CLASSB 版本 2.3.0 支持 STM32G0 系列、STM32G4 系列、STM32WB 系列（仅 Cortex®-M4 内核）和 STM32H7 系列（仅 Cortex®-M7 内核）
- X-CUBE-CLASSB 版本 2.4.0 支持 STM32L5 系列
- X-CUBE-CLASSB 版本 3.0.0 面向双核微控制器的扩展包，通常：
 - 适用于两个嵌入式内核都有助于增强安全功能的情况
 - 包括两个内核之间的安全状态交换
 - 处理内部资源叠加事宜
 - 获得 STM32H7x7 双核微控制器认证
- X-CUBE-CLASSB 4.0.0 版本支持 STM32U5 系列，包含了特定的用户指南（UM2986）以及 UL 认证

版本之间的不同之处

- 3.0.0 以及之前版本扩展包：
 - 均作为完整的源代码交付
 - 基于 STM32Cube HAL
 - 与通用用户指南（AN4435）以及通用 UL 证书有关
- 对于版本 4.0.0，扩展包：
 - 与之前版本不一样的是，新版本采用与 X-CUBE-STL（ST 工业安全库）相似的架构
 - 以编译后的目标文件格式交付（配置和集成过程除外），这使其独立于工具、编译器和任何其他意法半导体固件
 - 与专门的用户手册（UM2986）和特定的 UL 证书有关

通用版本特性

- 使用 STM32Cube 包，优化了不同微控制器之间的可移植性
- 对于时序要求严格的测试，使用了汇编代码进行部分优化
- 支持与 IAR Systems® IAR 编译器®、Keil® MDK-ARM 有关的编译器，以及基于 GCC 编译器的集成开发环境（比如意法半导体 STM32CubeIDE 或 SW4STM32）
- 通过 UL® 认证
- 覆盖世界标准（IEC、UL、CSA）



1 说明

IEC 60730-1 和 IEC 60335-1 安全标准定义了能够有效检测随机硬件故障的测试和诊断方法，以确保在电子可编程设备控制的家用电器中内嵌的硬件和软件的安全运行。

因为其 X-CUBE-CLASSB 功能安全包基于强大的内置 STM32 安全特性，意法半导体提供全面的认证软件自测库和文档，有助于制造商大幅减少开发工作量、时间和成本，以便其基于 STM32 的应用达到 UL/CSA/IEC 60335-1 和 60730-1 全球安全认证的 B 类级别。

固件包提供了一组针对通用安全核心部件如 CPU, SRAM, Flash 以及时钟的测试的 API（应用程序接口）。相关的示例建议在最终应用中集成这一组测试功能，通过简单的代码演示 API 的顺序轮询并检查所执行部分测试的结果。

只有应用的测试方法是认证的主题。提供了 API 集成之后，对其他特定于应用的核心组件的测试扩展，以及通过 HAL 驱动程序（如果应用）对所有相关硬件的必要配置进行检查，但不进行安全认证。应该完全由最终用户负责进一步修改、扩展和验证（例如用直接调用 LL 驱动的序列替换 HAL 驱动）。

库以及参考实例（完整源码交付）可能依赖于认证过程中所用到的编译器以及 HAL 驱动版本。用户在将经过认证的 API 资源与相关用户手册中描述的最新版本相结合时必须考虑这一点。

X-CUBE-CLASSB 功能安全包包含一组面向 STM32Cube（自测库及其集成示例）的扩展软件和专用的用户指南。该用户指南可以是应用笔记在 STM32 的应用中获得 UL/CSA/IEC 60730-1/60335-1 类型 B 认证指南（AN4435）或用户手册 STM32U5 系列 IEC 60730 自测库用户指南（UM2986）。订购信息 X-CUBE-CLASSB 数据摘要提供可用版本摘要信息。

微控制器系列产品安全手册（随 X-CUBE-STL 工业安全包提供）中描述的通用安全准则大多数同样适用，尽管这些手册针对不同的面向工业的标准。这是由于这些安全标准之间有显著的重叠。

2 概述

X-CUBE-CLASSB 功能安全包在基于 Arm® 内核的 STM32 微控制器上运行。
注意 Arm 是 Arm Limited (或其子公司) 在美国和/或其他地区的注册商标。



2.1 订购信息

X-CUBE-CLASSB 可从 www.st.com 网站免费下载，版本在表 1 中有描述。

表 1. X-CUBE-CLASSB 版本概要

版本	支持的产品	用户指南	证书	格式
2.2.0	STM32L0、STM32L1、STM32L4、STM32L4+、STM32F0、STM32F1、STM32F2、STM32F3、STM32F4，以及 STM32F7 微控制器			
2.3.0	STM32G0、STM32G4、STM32WB ⁽²⁾ ，以及 STM32H7 ⁽³⁾ 微控制器	AN4435	UL 通用认证 ⁽¹⁾	基于 HAL 库，源码开放
2.4.0	STM32L5 微控制器			
3.0.0	STM32H7 ⁽⁴⁾ 微控制器			
4.0.0	STM32U5 微控制器	UM2986	针对 STM32U5 的 UL 认证 ⁽¹⁾	编译后的目标文件提供，不依赖于 ST 其它固件

1. 参照 X-CUBE-CLASSB 产品页面“文档”选项卡中“产品认证”部分。
2. (仅 Cortex®-M4 内核)
3. (仅 Cortex®-M7 内核)。
4. 双核产品。提供补丁 3.0.1。它纠正了“ARM-KEIL”示例项目中“CM4”内核链接器分散加载文件中的一个排印错误。

2.2

STM32Cube 是什么?

STM32Cube 源自意法半导体，旨在通过减少开发工作量、时间和成本，明显提高设计人员的生产率。STM32Cube 涵盖整个 STM32 产品系列。

STM32Cube 包括：

- 一套用户友好的软件开发工具，覆盖从概念到实现的整个项目开发过程，其中包括：
 - STM32CubeMX，图形化软件配置工具 STM32CubeMX，可通过图形向导自动生成初始化 C 代码
 - STM32CubeIDE 一种集外设配置、代码生成、代码编译和调试功能于一体的开发工具
 - STM32CubeProgrammer（STM32CubeProg），图形版本和命令行版本中可用的烧写工具
 - STM32CubeMonitor（STM32CubeMonitor、STM32CubeMonPwr、STM32CubeMonRF 和 STM32CubeMonUCPD）功能强大的监控工具，用于实时微调 STM32 应用程序的行为和性能
- STM32Cube MCU 和 MPU 软件包，针对特定的微控制器以及微控制器系列的综合嵌入式软件平台（如用于 STM32U5 系列的 STM32CubeU5），其中包含：
 - STM32Cube 硬件抽象层（HAL），确保在 STM32 各个产品之间实现最大限度的可移植性
 - STM32Cube 底层 API，通过硬件提供高度用户控制，确保最佳性能和内存开销
 - 中间件组件的协调集合，如 ThreadX、FileX / LevelX、NetX Duo、USBX、USB-PD 触控库、网络库、mbed-crypto、TFM 和 OpenBL
 - 嵌入式软件实用工具以及全套外设和应用实例
- STM32Cube 扩展包，其中包含嵌入式软件组件，这些组件用以下内容补充 STM32Cube MCU 和 MPU 软件包的功能：
 - 中间件扩展和应用层
 - 在指定的意法半导体开发板上运行的参考案例

3 授权

3.1 许可证面向版本 2.2.0、2.3.0、2.4.0 以及 3.0.0

X-CUBE-CLASSB 版本 2.2.0、2.3.0、2.4.0、3.0.0 是根据 *Mix Ultimate Liberty+OSS+3rd-party V1* 软件许可协议 (SLA0048) 交付的。

这些版本中提供的软件组件具有不同的许可证方案，如表 2 中所示。

表 2. 软件组件许可协议

软件组件	版权	授权
B 类库	意法半导体	专有
Cortex®-M CMSIS	Arm Limited	Apache License 2.0
HAL STM32	意法半导体	BSD-3-Clause
板级支持包 (BSP)	意法半导体	BSD-3-Clause
项目示例	意法半导体	专有

3.2 许可证面向版本 4.0.0

X-CUBE-CLASSB 版本 4.0.0 根据 SLA0048 软件许可协议及其附加许可条款交付。

版本历史

表 3. 文档版本历史

日期	版本	变更
2016 年 2 月 2 日	1	初始版本。
2017 年 10 月 24 日	2	<p>更新了特性:</p> <ul style="list-style-type: none">增加了与 STM32L4、STM32F1，以及 STM32F7 系列产品的兼容性增加了对 GCC-based AC6 编译器的支持 <p>增加了订购信息。</p>
2019 年 11 月 15 日	3	<p>更新了特性:</p> <ul style="list-style-type: none">增加了对 STM32L4+、STM32G0、STM32G4、STM32WB，以及 STM32H7 系列产品的支持区分了版本 2.2.0 和版本 2.3.0 之间的差异 <p>增加了许可证。</p>
2021 年 4 月 20 日	4	<p>更新了特性:</p> <ul style="list-style-type: none">版本 2.4.0 支持 STM32L5 系列版本 3.0.0 支持双核微控制器 <p>更新了说明:</p> <ul style="list-style-type: none">面向安全关键型组件和相关示例的 API认证主题对开源的认证依赖与 X-CUBE-STL 的共性
2022 年 9 月 1 日	5	<p>更新了特性和说明:</p> <ul style="list-style-type: none">版本 4.0.0 支持 STM32U5 系列面向版本 4.0.0 的特定用户指南和 UL 证书 <p>更新了订购信息和授权。</p>

重要通知 - 请仔细阅读

意法半导体公司及其子公司（“意法半导体”）保留随时对 ST 产品和/或本文档进行变更、更正、增强、修改和改进的权利，恕不另行通知。买方在订货之前应获取关于意法半导体产品的最新信息。意法半导体产品的销售依照订单确认时的相关意法半导体销售条款。

买方自行负责对意法半导体产品的选择和使用，意法半导体概不承担与应用协助或买方产品设计相关的任何责任。

意法半导体不对任何知识产权进行任何明示或默示的授权或许可。

转售的意法半导体产品如有不同于此处提供的信息的规定，将导致意法半导体针对该产品授予的任何保证失效。

ST 和 ST 标志是意法半导体的商标。关于意法半导体商标的其他信息，请访问 www.st.com/trademarks。其他所有产品或服务名称是其各自所有者的财产。

本文档中的信息取代本文档所有早期版本中提供的信息。

© 2022 STMicroelectronics - 保留所有权利