

前言

STM32探索板是一种低成本且易于使用的开发平台，可用于对STM32器件进行快速评估并开始开发。

本文档将指导STM32MCU探索套件的初学者如何构建和运行应用程序示例，以及构建和调试自己的应用程序。其结构如下：

- 第一章描述软件和硬件要求（一些支持STM32系列的工具链、ST-LINK/V2安装和固件包内容）。
- 第二章提供关于如何使用一些工具链构建和调试应用程序的分步指南：
 - IAR systems®公司开发的IAR Embedded Workbench® for ARM®（EWARM）
 - Keil®公司开发的Microcontroller Development Kit for ARM®（MDK-ARM）
 - Atollic®公司开发的TrueSTUDIO®
 - AC6公司开发的System Workbench for STM32（SW4STM32）

本手册并未涵盖与软件开发环境相关的所有主题，但是描述了编译器和调试器入门所需的基本步骤。此外，还提供了全面理解每个步骤所需的文档的链接。

目录

1	系统要求	5
1.1	支持STM32系列的IDE	6
1.2	ST-LINK/V2安装	7
1.3	固件包	8
2	使用软件工具链执行和调试固件	9
2.1	EWARM工具链	9
2.2	MDK-ARM工具链	11
2.3	TrueSTUDIO工具链	12
2.4	SW4STM32工具链	16
3	版本历史	19

表格索引

表1. 最常用的集成开发环境 6

表2. 文档版本历史 19

表3. 中文文档版本历史 19

DRAFT

图片索引

图1.	硬件环境	5
图2.	固件包内容	8
图3.	IAR embedded workbench IDE	9
图4.	EWARM项目编译成功	9
图5.	Download and Debug按钮	10
图6.	IAR Embedded Workbench调试器界面	10
图7.	Run按钮	10
图8.	uVision5 IDE	11
图9.	MDK-ARM项目编译成功	11
图10.	Start/Stop debug session按钮	11
图11.	MDK-ARM调试器界面	12
图12.	Run按钮	12
图13.	TrueSTUDIO工作区启动器对话框	12
图14.	Atollic TrueSTUDIO导入来源选择对话框	13
图15.	Atollic TrueSTUDIO导入项目对话框	13
图16.	TrueSTUDIO项目编译成功	14
图17.	TrueSTUDIO调试窗口	15
图18.	SW4STM32工作区启动器对话框	16
图19.	SW4STM32导入来源选择对话框	16
图20.	SW4STM32导入项目对话框	17
图21.	SW4STM32项目编译成功	17
图22.	SW4STM32调试窗口	18

1 系统要求

在运行应用程序之前，用户必须：

1. 安装首选的Integrated Development Environment (IDE)
2. ST-LINK/V2驱动程序将自动安装。如果遇到问题，用户可以从工具链安装目录手动安装驱动程序（详情见第 1.2 节：ST-LINK/V2 安装）。

注：对于STM32VLDISCOVERY，无需执行此步骤，因为它嵌入了不需要安装驱动程序的ST-LINK（不是ST-LINK/V2）。

3. 从ST网站 www.st.com 下载STM32探索固件。
4. 如下面的示例所示连接STM32探索板。图 1 中使用STM32F072探索板作为例子。

图1. 硬件环境



上述步骤将在后续章节中详细介绍。

在STM32探索板上运行和开发任何固件应用程序的最低要求如下：

- Windows® OS（XP、7、8）或Linux 64位或Mac OS® X
- A转mini-B型USB线，用于从主机PC为STM32探索板供电（通过USB连接器CN1），以及连接嵌入式ST-LINK/V2进行调试和编程。

1.1 支持STM32系列的IDE

基于32位ARM Cortex-M内核的STM32系列微控制器得到了众多软件工具的支持。

它整合了传统集成式开发环境，例如具有主要第三方提供的C/C++编译器和调试器（免费版本可以提供多达64 KB的代码，具体取决于第三方）的IDE，并以ST的创新工具作为补充。

下表包含一些集成开发环境的一般信息，以及支持STM32产品的版本。

表1. 最常用的集成开发环境

工具链	公司	编译器	版本	信息 ⁽¹⁾
EWARM ⁽²⁾	IAR Systems	IAR C/C++	7.60.1及更高版本	www.iar.com – 30天评估版入门版 – Cortex M0限16-Kb
MDK-ARM ⁽²⁾	Keil	ARMCC	5.18a及更高版本	www.keil.com – MDK-Lite – 代码大小限32-Kb
TrueSTUDIO ⁽²⁾	Atollic	GNUC	5.5.1及更高版本	www.atollic.com – 30天专业试用版 – 大小限32-Kb – Cortex-M0和Cortex-M1限8-Kb
SW4STM32 ⁽³⁾	AC6	GNUC	1.8及更高版本	www.openstm32.org 无限制

1. 在下载工具链之前注册。

2. 仅限于Windows操作系统。

3. SW4STM32不支持ST-LINK。因此，STM32VLDISCOVERY不能与SW4STM32软件工具链一起使用。

支持STM32器件的工具链版本信息可以在第三方网站上的工具链版本说明中获取。

1.2 ST-LINK/V2安装

所有STM32探索板都包含ST-LINK/V2嵌入式调试工具接口。该接口需要安装ST-LINK/V2专用USB驱动程序。以下的软件工具链支持STM32探索版所包含ST-LINK/V2嵌入式调试工具接口：

- IAR Embedded Workbench for ARM (EWARM)

该工具链默认安装在PC本地硬盘上的C:\Program Files\IAR Systems\Embedded Workbench x.x目录下。

在安装EWARM后，用户应通过从IAR_INSTALL_DIRECTORY\Embedded Workbench x.x\arm\drivers\ST-Link_V2_USBdriver.exe运行ST-Link_V2_USB.exe来安装ST-LINK/V2驱动程序。

- Keil 工具链提供的RealView Microcontroller Development Kit for ARM (MDK-ARM)

该工具链默认安装在PC本地硬盘上的C:\Keil目录下；安装程序将在开始菜单中创建µVision5快捷方式。

在连接ST-LINK/V2工具时，PC检测新硬件并要求安装ST-LINK_V2_USB驱动程序。屏幕上显示“找到新硬件向导”，它将指导用户完成从推荐位置安装驱动程序所需的步骤。

- Atollic TrueSTUDIO STM32

该工具链默认安装在PC本地硬盘上的C:\Program Files\Atollic目录下。

- AC6 SW4STM32 STM32

该工具链默认安装在PC本地硬盘上的C:\Program Files\AC6目录下。

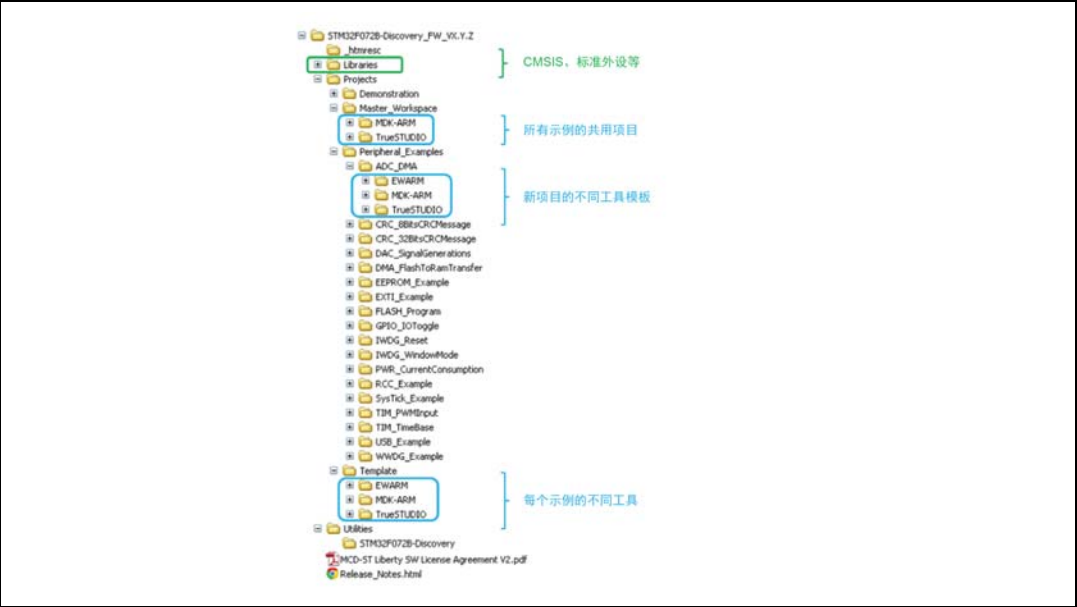
在安装软件工具链时自动安装ST-Link_V2_USB.exe。

注： 嵌入式ST-LINK/V2只支持STM32器件的SWD接口。

1.3 固件包

STM32探索固件应用程序、演示和IP示例包含在同一个固件包中，并在同一个.zip文件中提供。解压缩.zip文件将生成文件夹STM32-Discovery_FW_VX.Y.Z，其中包含图 2所示的子文件夹（这里以STM32 F072B-Discovery_FW_VX.Y.Z为例）。

图2. 固件包内容



Template project是一个预配置项目，其主要功能为空，将由用户自定义。它可以用来根据外设驱动程序创建应用程序。

Example project 包含每个可以直接运行的外设示例的工具链项目。

Applications包含一组可以直接运行的应用程序。

Demonstration包含可以直接运行的演示固件。



2 使用软件工具链执行和调试固件

用户可以按照下述步骤编译/连接和执行现有EWARM项目。下列步骤可以应用于STM32探索固件包（可从ST网站获取）中的现有示例、演示或模板项目。在本手册中，STM32 F072B-Discovery_FW_VX.Y.Z用作示例。

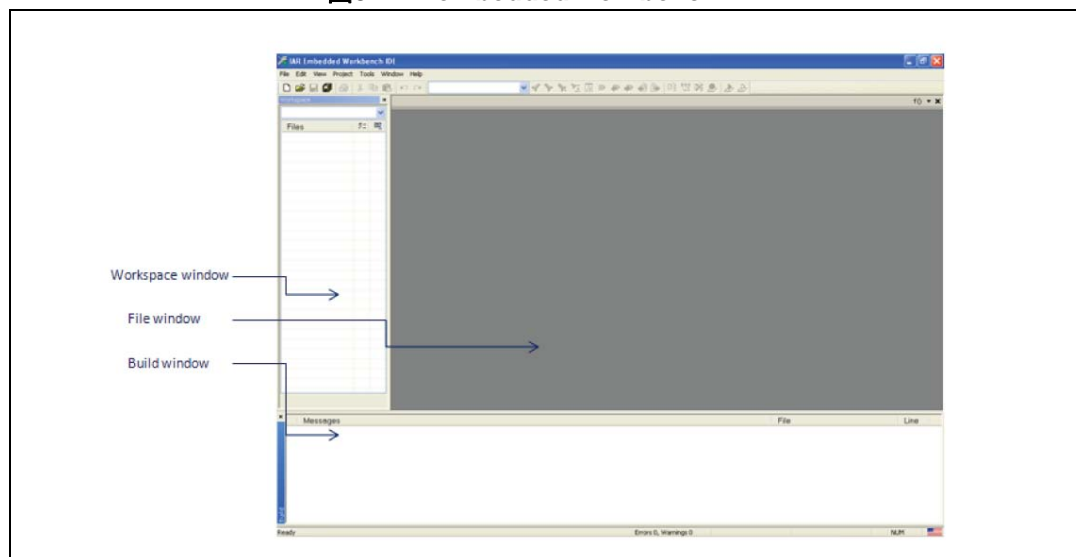
用户应阅读固件/readme.txt文件，其中包含固件说明和硬件/软件要求。

2.1 EWARM工具链

1. 打开IAR Embedded Workbench for ARM（EWARM）。

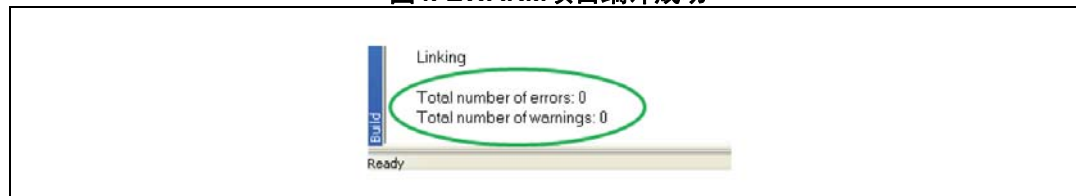
图 3显示了本文档中使用的基本窗口名称。

图3. IAR embedded workbench IDE



2. 在**File**菜单中，选择**Open**并点击**Workspace**以显示**Open Workspace**对话框。浏览并选中一个示例或演示或模板工作区文件，点击**Open**以在“项目”窗口中启动它。
3. 在**项目**菜单中，选择**Rebuild All**以编译项目。
4. 如果项目编译成功，将显示图 4所示的窗口。

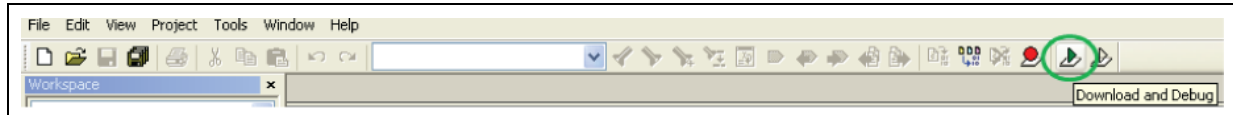
图4. EWARM项目编译成功



为了更改项目设置（Include和预处理定义），用户应依次选择以下项目选项：

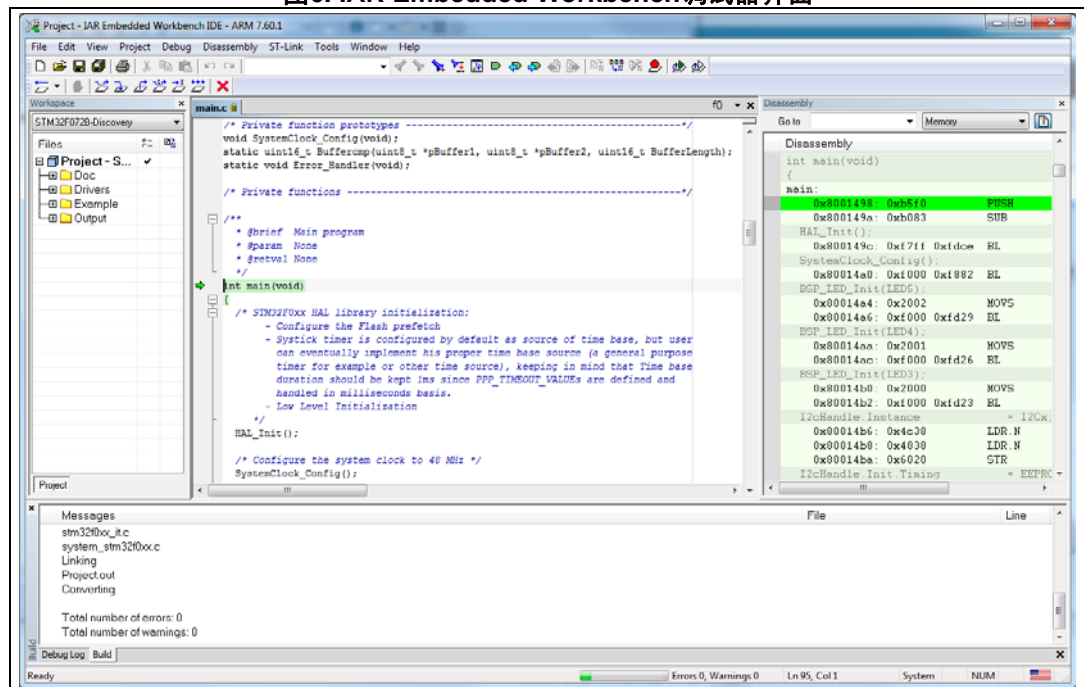
- 对于Include目录，选择**Project>Options...>C/C++ compiler>**
 - 对于预处理，定义**Project>Options...>C/C++ compiler>pre-processor>**
5. 在IAR Embedded Workbench IDE中，从**Project** 菜单中选择**Download and Debug** 或点击工具栏中的**Download and Debug**按钮，以对Flash存储器进行编程并开始调试。

图5. Download and Debug按钮



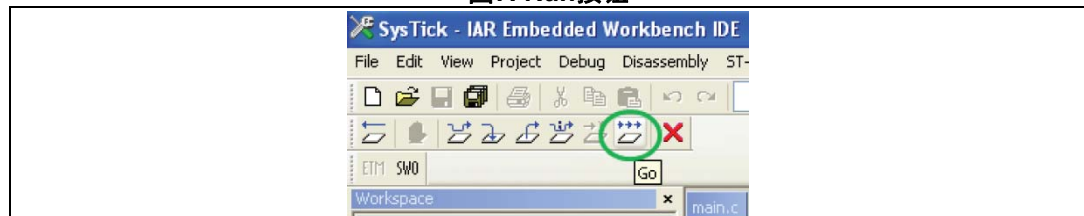
IAR Embedded Workbench中的调试器可以在C和汇编语言环境下调试源码，设置断点，以及监控各个变量和代码执行过程中发生的事件。

图6. IAR Embedded Workbench调试器界面



为了运行应用程序，在**Debug**菜单中选择**Go**，或者点击工具栏中的**Go**按钮

图7. Run按钮

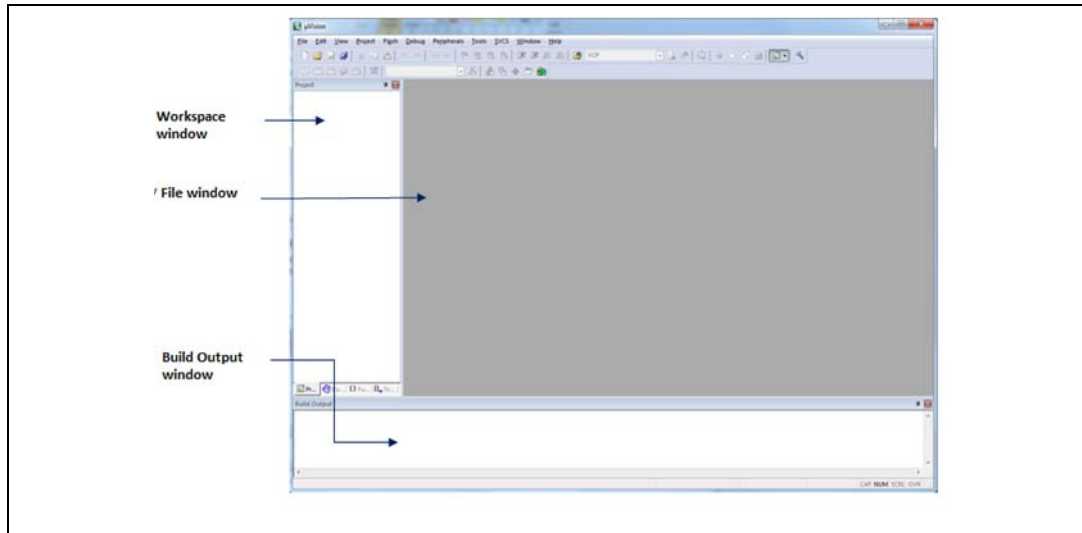


2.2 MDK-ARM工具链

1. 打开Keil MDK-ARM微控制器套件。

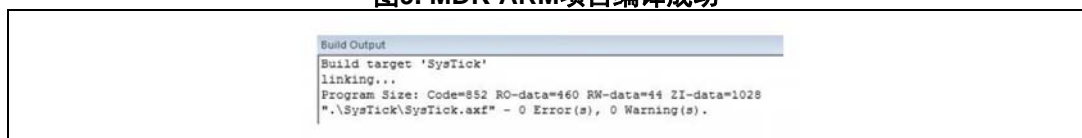
图 8显示了本文档中使用的基本的“Keil uVision5”窗口名称。

图8. uVision5 IDE



2. 在**Project**菜单中，选择**Open Project**。浏览并选中一个示例或演示或模板项目文件，点击**Open**以在“项目”窗口中将其启动。
3. 在**Project**菜单中，选择**Rebuild All目标文件**以编译项目。
4. 如果项目编译成功，将显示图 9所示的窗口。

图9. MDK-ARM项目编译成功



用户如需更改项目设置（Include和预处理定义），应依次选择以下项目选项：

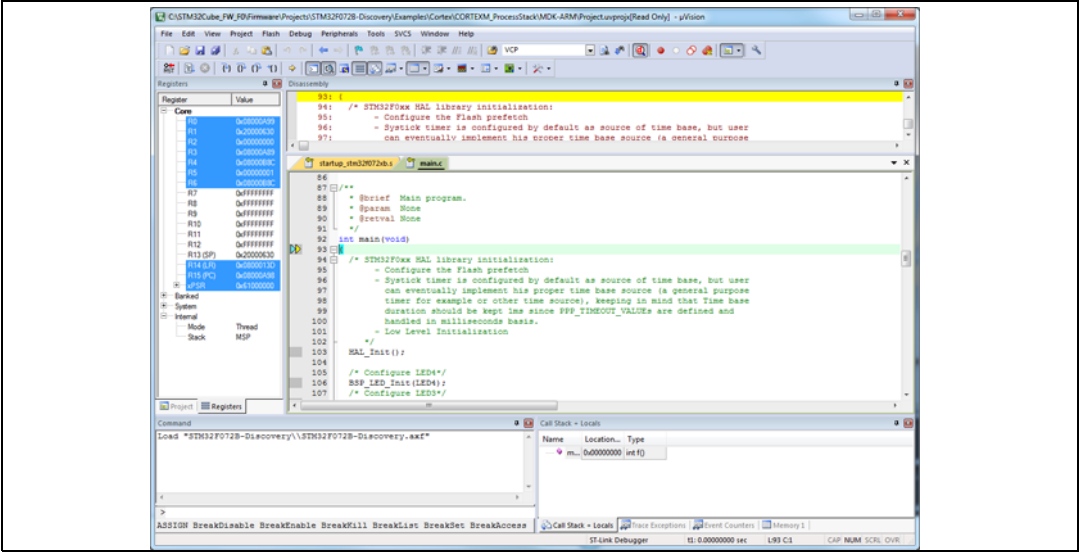
- 对于Include目录，选择**Project>Options for Target > C/C++ > Include Paths**
 - 对于预处理定义，选择**Project>Options for Target > C/C++ > Preprocessor symbols > Define**
5. 在MDK-ARMIDE中，从**Debug**菜单中选择**Start/StopDebugSession**或点击工具栏中的**Start/Stop Debug Session**按钮，以对Flash存储器进行编程并开始调试。

图10. Start/Stop debug session按钮



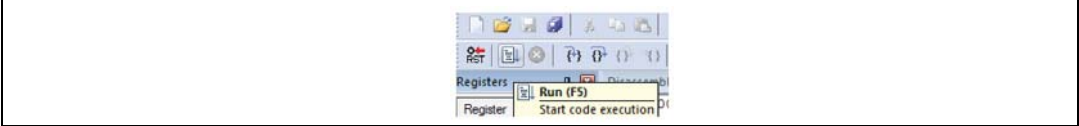
6. MDK-ARM中的调试器可以在C和汇编语言环境下调试源码，设置断点，以及监控各个变量和代码执行过程中发生的事件。

图11. MDK-ARM调试器界面



为了运行应用程序，在Debug菜单中选择Run，或者点击工具栏中的Run按钮

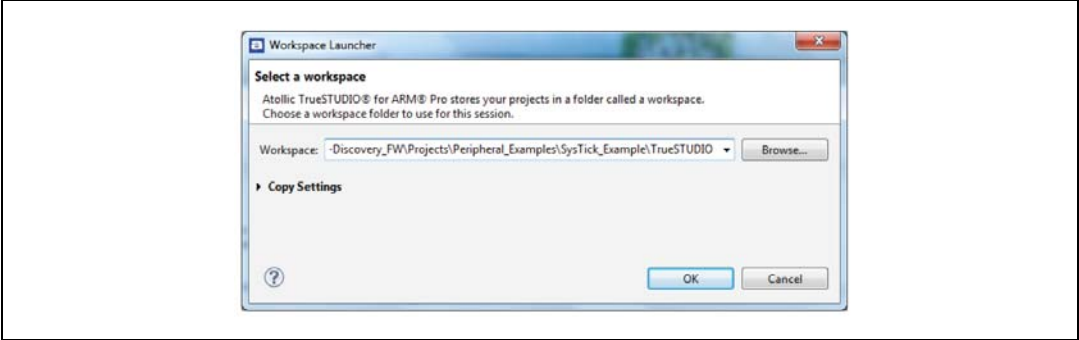
图12. Run按钮



2.3 TrueSTUDIO工具链

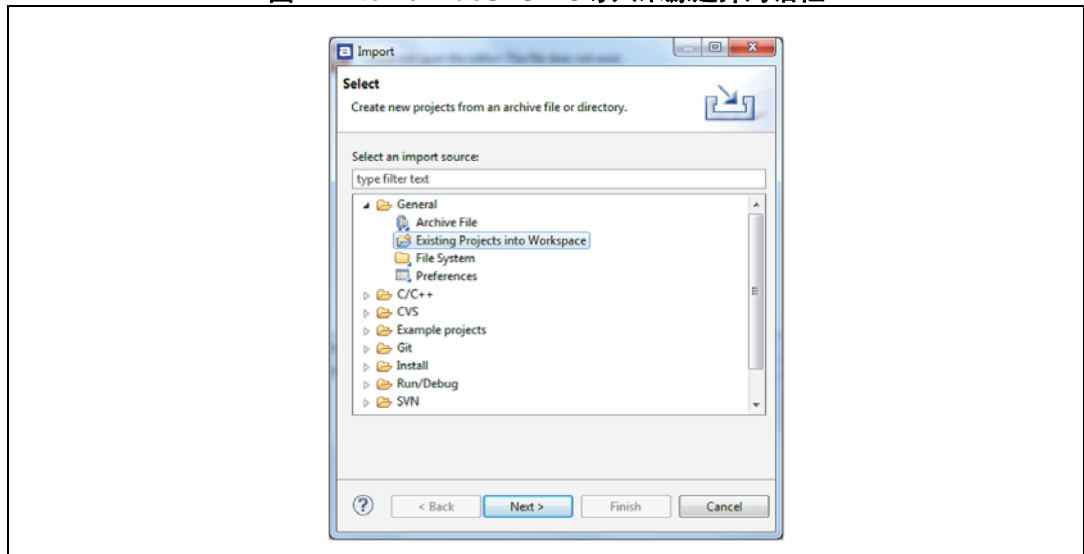
1. 打开ARM产品的Atollic TrueSTUDIO。程序启动并提示选择工作区位置。

图13. TrueSTUDIO工作区启动器对话框



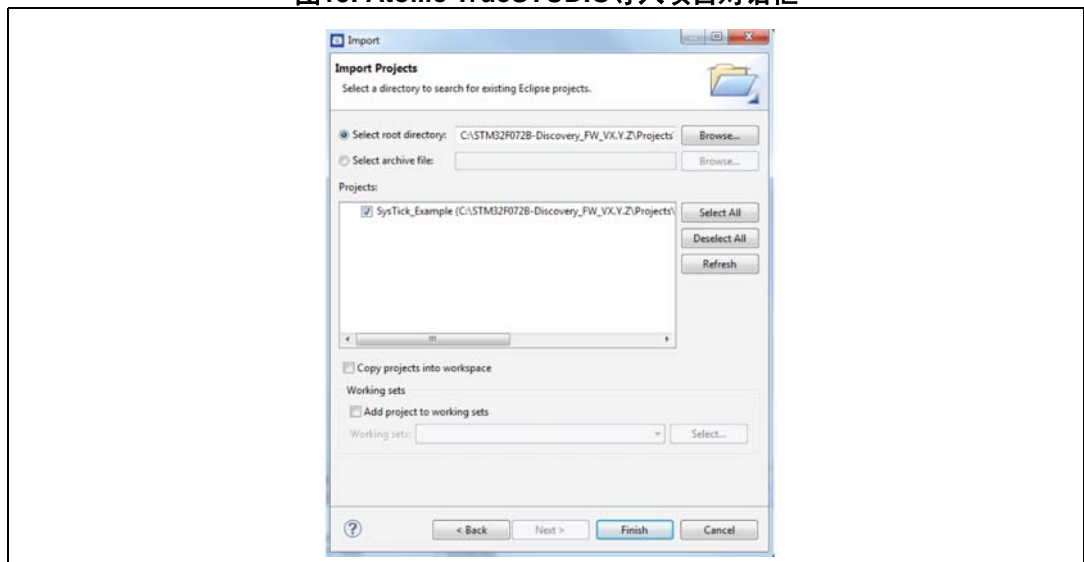
2. 浏览并选中一个示例或演示或模板工作区文件的TrueSTUDIO工作区，并点击OK以对其进行加载。
3. 为了将已有项目加载到选中的工作区间中，从File菜单中选择Import按钮以显示Import对话框。
4. 在导入窗口中，打开General文件夹，选择Existing Projects into Workspace并点击Next。

图14. Atollic TrueSTUDIO导入来源选择对话框



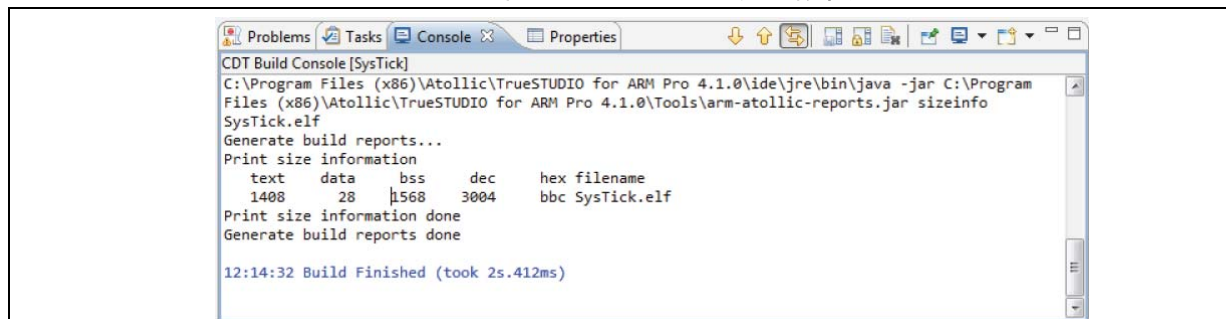
5. 点击**Select root directory**，并浏览至TrueSTUDIO工作区文件夹。

图15. Atollic TrueSTUDIO导入项目对话框



6. 在**Projects** 面板上，选中项目并点击**Finish**。
7. 在**Project Explorer**中，选中项目，打开**Project**菜单并点击**Build Project**。
8. 如果项目编译成功，控制台窗口上将显示以下消息。

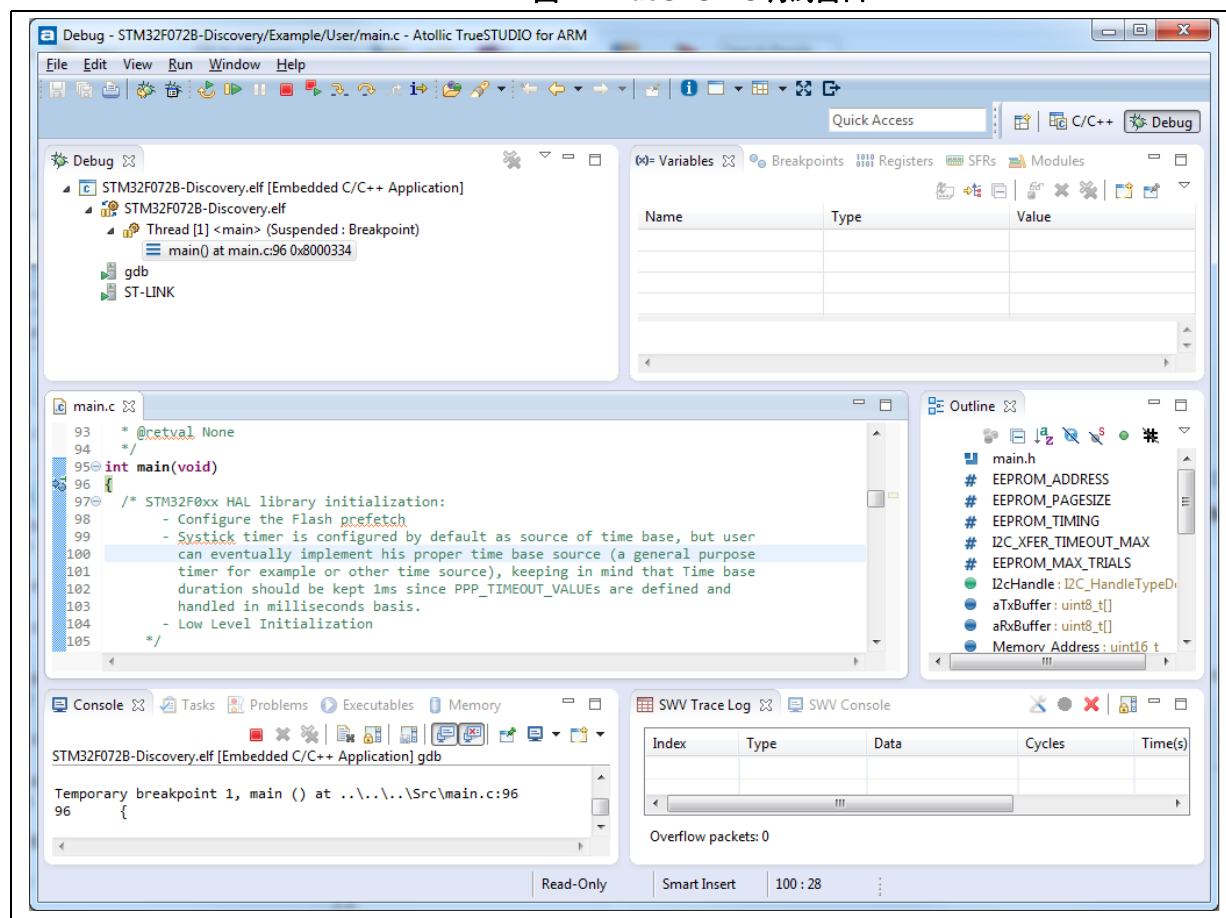
图16. TrueSTUDIO项目编译成功



用户如需更改项目设置（Include目录和预处理定义），必须选择Project>Properties，并从左侧面板中选择C/C++ Build>Settings：

- 对于Include目录，选择**C Compiler>Directories>Include path**
 - 对于预处理定义，选择**C Compiler>Symbols> Defined symbols**
9. 为了调试和运行应用程序，用户应在“项目管理器”中选中项目，并按下F11键启动调试会话（参见图 17）。

图17. TrueSTUDIO调试窗口



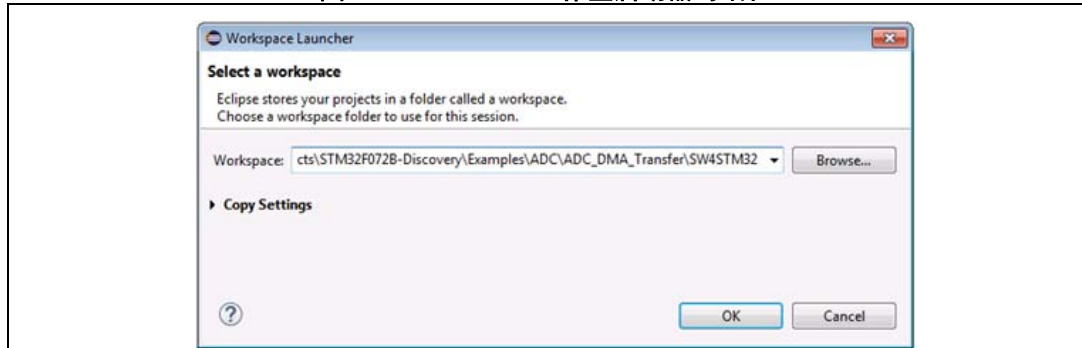
Atollic TrueSTUDIO中的调试器可以在C和汇编语言环境下调试源码，设置断点，以及监控各个变量和代码执行过程中发生的事件。

为了运行应用程序，在Run菜单中选择**Resume**，或者点击工具栏中的**Resume**按钮。

2.4 SW4STM32工具链

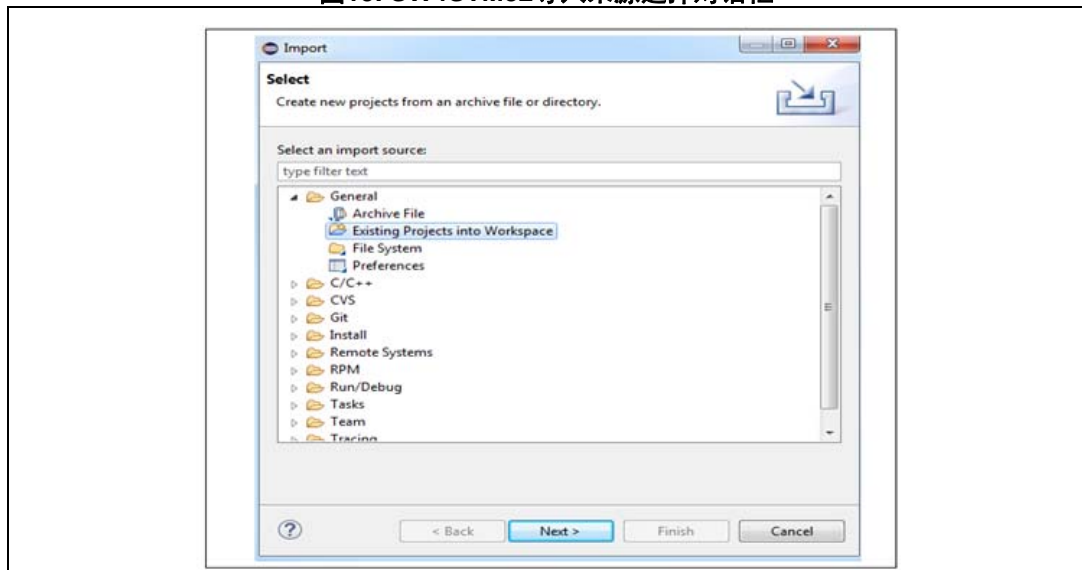
1. 打开ARM产品的AC6 SW4STM32。程序启动并提示选择工作区位置。

图18. SW4STM32工作区启动器对话框



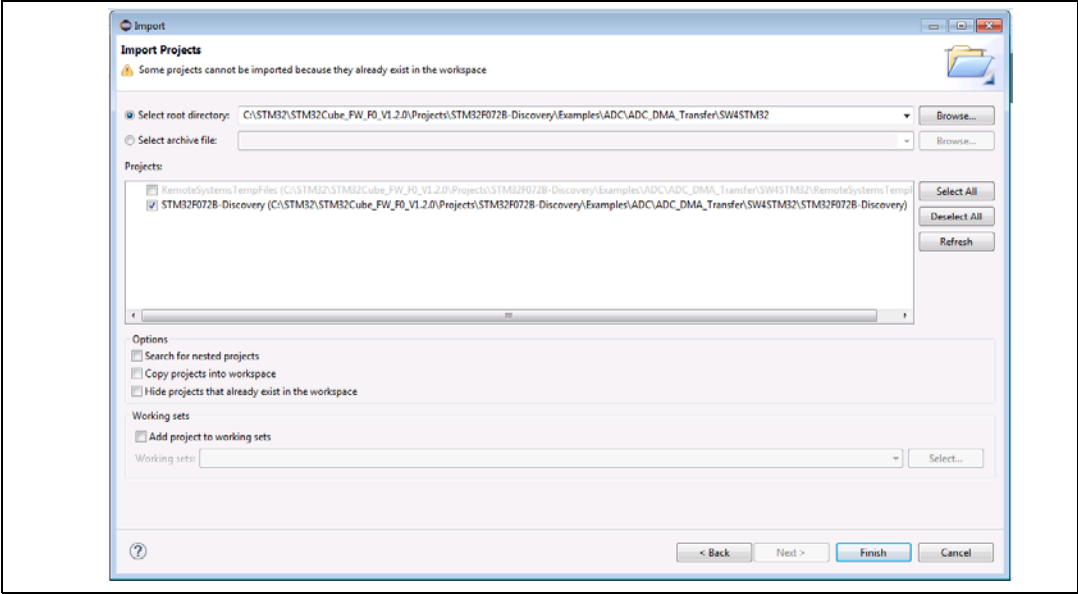
2. 浏览并选中一个示例或演示或模板工作区文件的SW4STM32工作区，并点击**OK**以对其进行加载。
3. 为了将已有项目加载到选中的工作区间中，从**File**菜单中选择**Import**按钮以显示**Import**对话框。
4. 在**Import**窗口中，打开**General**文件夹，选择**Existing Projects into Workspace**并点击**Next**。

图19. SW4STM32导入来源选择对话框



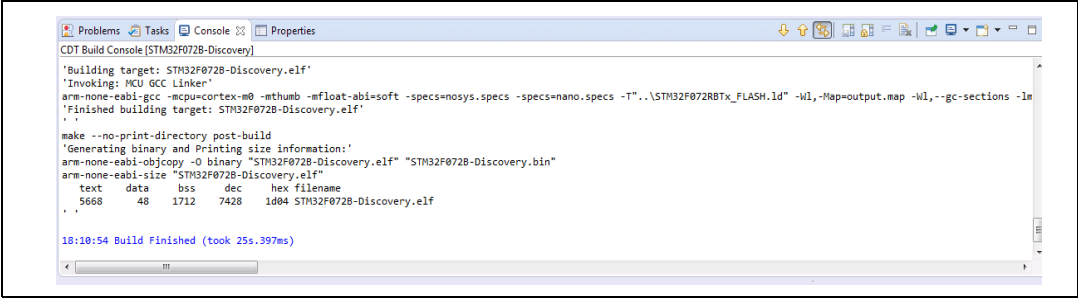
5. 点击**Select root directory**，并浏览至SW4STM32工作区文件夹。

图20. SW4STM32导入项目对话框



6. 在**Projects**面板上，选中项目并点击**Finish**。
7. 在**Project Explorer**中，选中项目，打开**Project**菜单并点击**Build Project**。
8. 如果项目编译成功，控制台窗口上将显示以下消息。

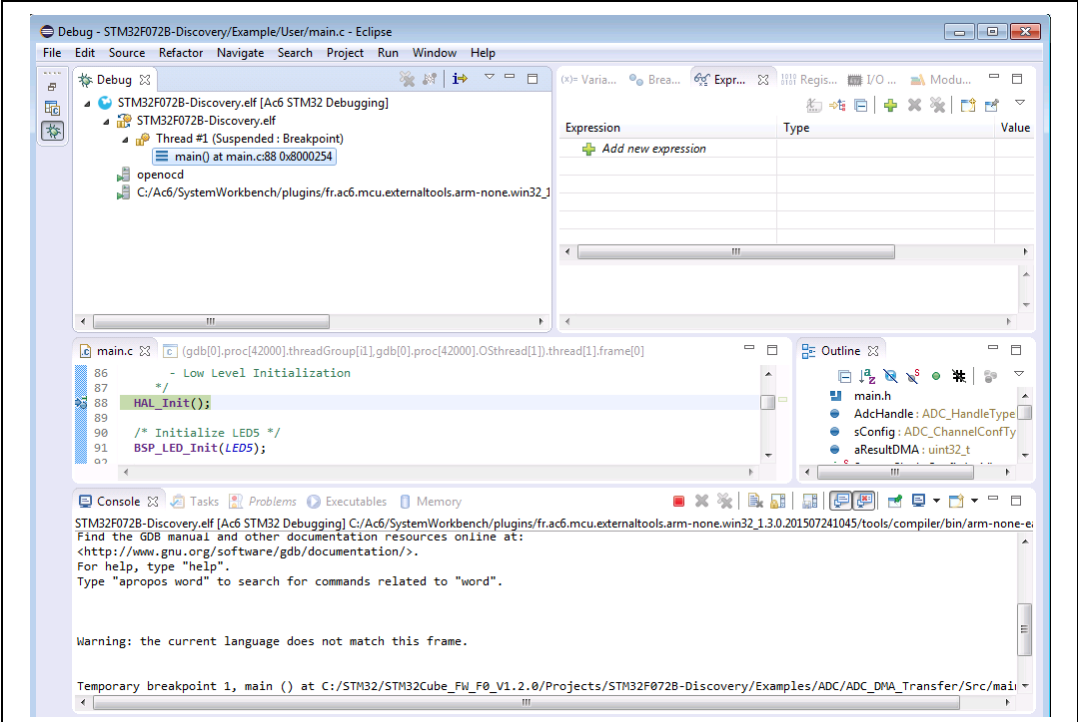
图21. SW4STM32项目编译成功



用户如需更改项目设置（Include目录和预处理器定义），只需选择Project>Properties，并从左侧面板中选择C/C++ Build>Settings：

- 对于Include目录，选择**C Compiler>Directories>Include path**
 - 对于预处理器定义，选择**C Compiler>Symbols> Defined symbols**
9. 为了调试和运行应用程序，在**Project Explorer**中选中项目，并按下F11键启动调试会话。请参见图 22。

图22. SW4STM32调试窗口



AC6 SW4STM32中的调试器可以在C和汇编语言环境下调试源码，设置断点，以及监控各个变量和代码执行过程中发生的事件。

为了运行应用程序，在**Run**菜单中选择**Resume**，或者点击工具栏中的**Resume**按钮。

3 版本历史

表2. 文档版本历史

日期	版本	变更
2016年5月20日	1	初始版本。

表3. 中文文档版本历史

日期	版本	变更
2019年4月8日	1	中文初始版本。

重要通知 - 请仔细阅读

意法半导体公司及其子公司（“ST”）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 ST 产品的最新信息。ST 产品的销售依照订单确认时的相关 ST 销售条款。

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

ST 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 ST 产品如有不同于此处提供的信息的规定，将导致 ST 针对该产品授予的任何保证失效。

ST 和 ST 徽标是 ST 的商标。所有其他产品或服务名称均为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。本文档的中文版本为英文版本的翻译件，仅供参考之用；若中文版本与英文版本有任何冲突或不一致，则以英文版本为准。

© 2019 STMicroelectronics - 保留所有权利