

设定系统存储器为主存扩展（AP模式）

前言

这篇应用笔记主要阐述AT32F415/421系列上设定系统存储器为主存扩展的方法及范例程序。

支持型号列表：

支持型号	AT32F415xx
	AT32F421xx

目录

1	概述	5
2	范例程序	6
2.1	使用 Artery ICP Programmer 将系统存储器作为主存扩展使用	6
2.2	run_in_SysMem: 在系统存储器执行应用程序	6
2.3	IAP_APP_Demo: 系统存储器程序 IAP+APP 应用	8
3	版本历史	11

表目录

表 1. 版本记录	11
-----------------	----

图目录

图 1. ICP 操作界面	6
图 2. SysMem 群组	7
图 3. 设置 SysMem 地址范围到 IROM2	7
图 4. 分散加载描述文件	8
图 5. FLASH 算法文件添加	8
图 6. IAP 工程配置	9
图 7. IAP FLASH 算法文件添加	9
图 8. APP 工程配置	10
图 9. APP FLASH 算法文件添加	10

1 概述

系统存储器 (System Memory) 默认是作为BOOT模式用来存放原厂固化的启动代码。不过，在AT32F415/421系列产品上，添加了新功能，系统存储器也可以选择作为主存的扩展区(AP模式)用来存放用户自定义代码。

注意：系统存储器AP模式只能设置一次不可逆，设置后原系统存储器BOOT模式功能不可恢复。

本应用指南将介绍主存扩展的使用范例，下面以AT32F415系列为例，其中：

- 章节2.1介绍使用Artery ICP Programmer将系统存储器开启AP模式，作为主存扩展的步骤。
- 章节2.2介绍项目run_in_SysMem：在系统存储器执行应用程序的示例。
- 章节2.3介绍项目IAP_APP_Demo：硬件电路从系统存储器启动，系统存储器程序作为用户IAP，主存储器程序用作用户APP的示例。
- 例程放在标准库AT32F4xx_StdPeriph_Lib_V1.x.x\Utilities\SysMem_AP_Demo目录。

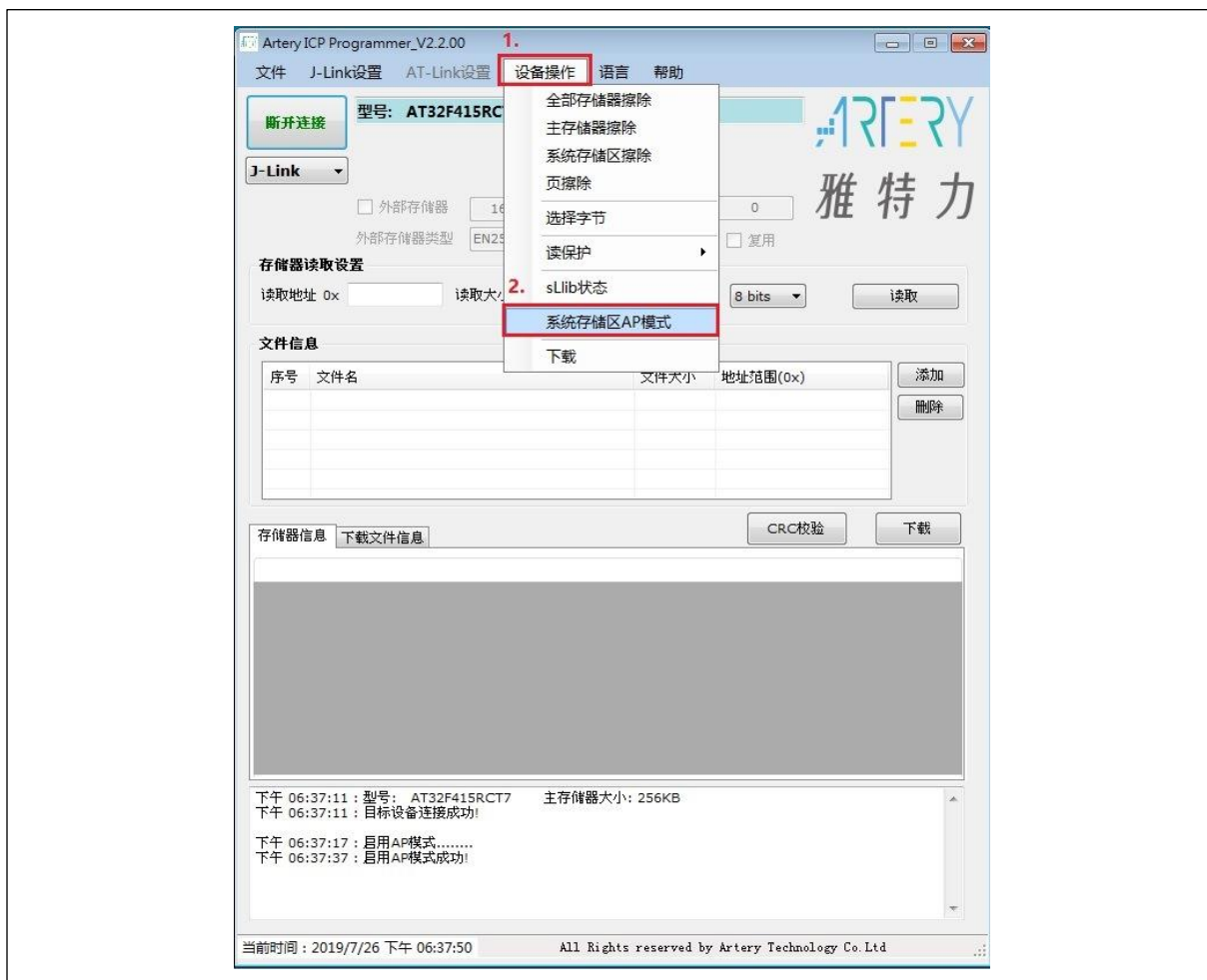
2 范例程序

2.1 使用 Artery ICP Programmer 将系统存储器作为主存扩展使用

要使用ICP Programmer，请参照以下步骤：

- 连接J-Link或AT-Link仿真器到AT-START-F415板子上并上电；
- 开启ICP programmer，选择用J-Link或AT-Link做连接；
- 通过菜单栏：“设备操作” — “系统存储区AP模式”，如下图：

图 1. ICP 操作界面



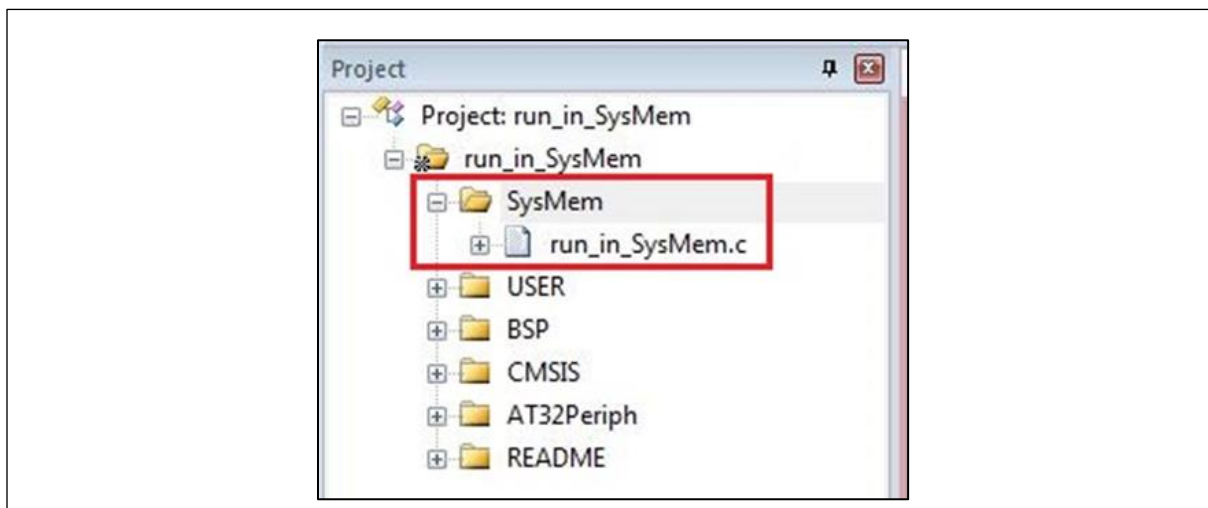
- 为防止误操作，需按照提示手动输入启用密钥0xA35F6D24，操作后“存储器信息”表格中会有成功或失败的提示信息。
- 关于ICP Programmer的详细说明，请参阅ICP Programmer用户手册。

2.2 run_in_SysMem：在系统存储器执行应用程序

在此项目中，硬件从主存储器启动，主存储器的代码会从串口(USART1)输出信息，系统存储器中的代码会让LED灯(LED2)闪烁。要在系统存储器执行应用程序，需对Keil进行如下设置：

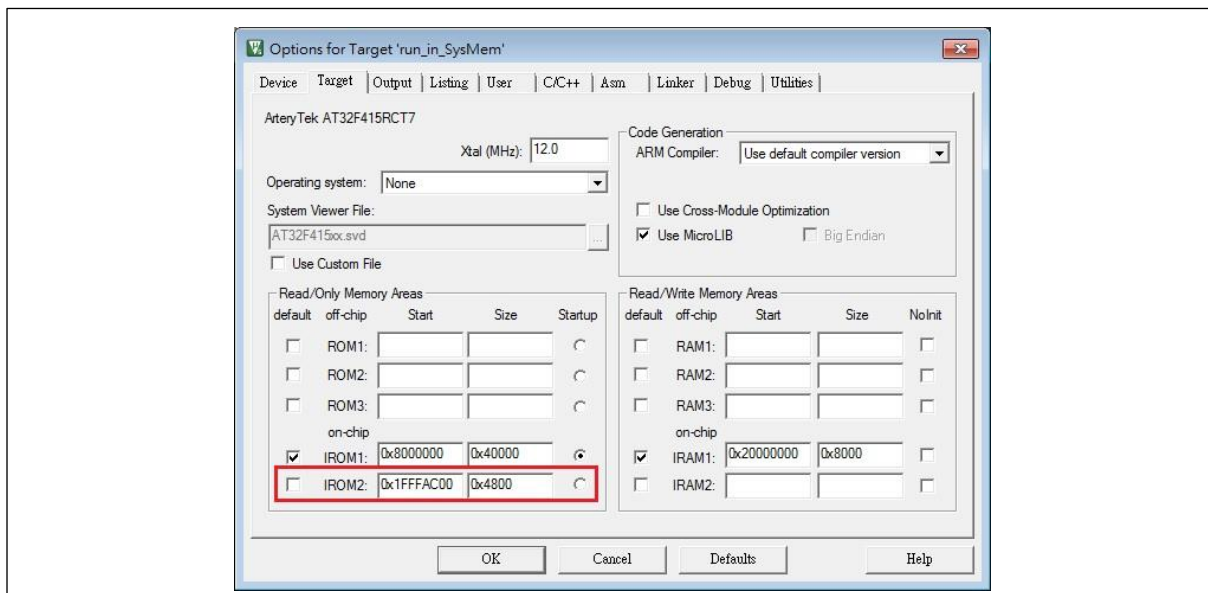
- 本范例程序把要载入系统存储器的应用代码编写成单独的c文件与h文件，并放在同一个群组中。范例中是把LED灯闪烁的相关代码run_in_SysMem.c与run_in_SysMem.h放在SysMem群组。

图 2. SysMem 群组



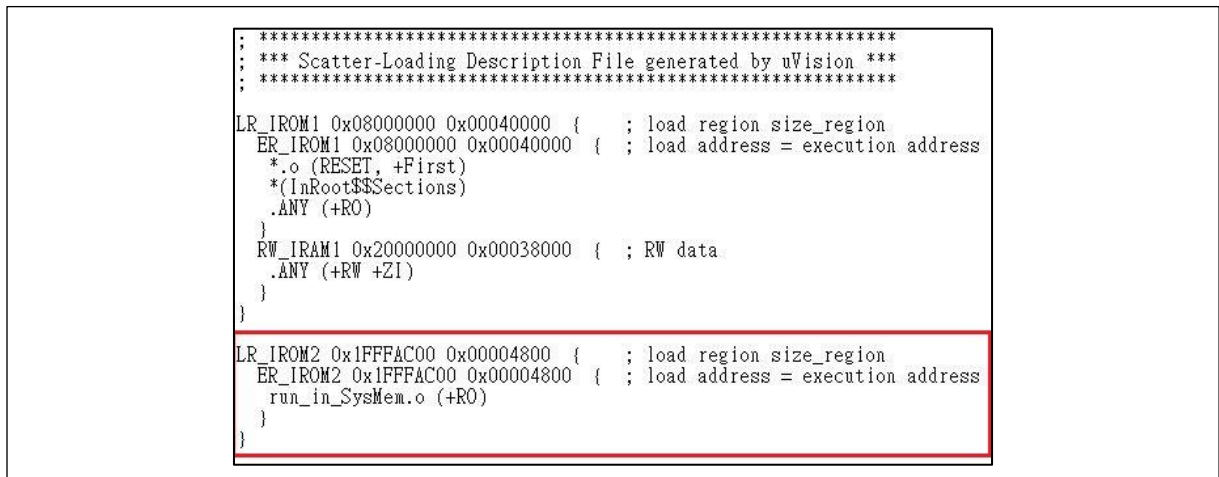
- 设置系统存储器的起始位置及范围。

图 3. 设置 SysMem 地址范围到 IROM2



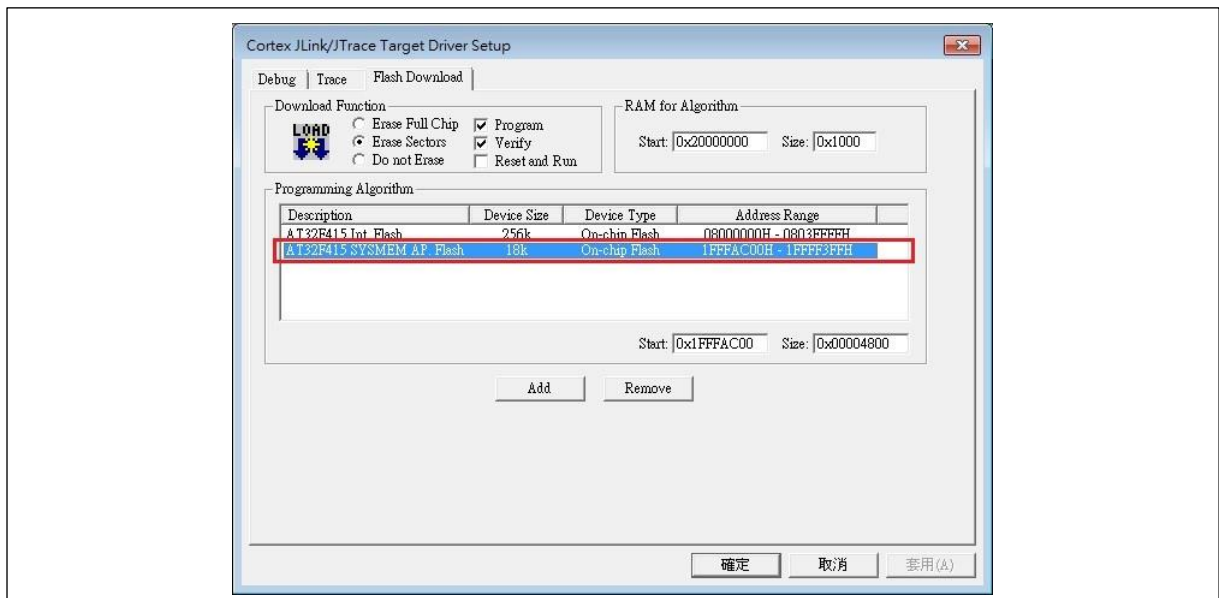
- 修改分散加载描述文件(scatter file)，本范例的scatter file在\run_in_SysMem目录下。本范例新添加了名为LR_IROM2的加载区，起始位置与范围和系统存储器一致，并将需要放到系统存储器的代码的目标文件(object file) run_in_SysMem.o放置其中。

图 4. 分散加载描述文件



- 添加系统存储器flash算法。

图 5. FLASH 算法文件添加



- 下载并运行后可以看到对应执行结果LED闪烁。

2.3 IAP_APP_Demo: 系统存储器程序 IAP+APP 应用

在此项目中，硬件从系统存储器启动，整个demo分为两个项目工程，系统存储器程序作为用户IAP，主存储器程序用作用户APP。

- IAP工程(SYSMEM_IAP_Bootloader)

整个工程代码运行在系统存储器，运行后从串口(USART1)输出信息，然后执行跳转程序，跳转到主存储器。

工程的配置及flash算法需要选择对应系统存储器参数，如下图：

图 6. IAP 工程配置

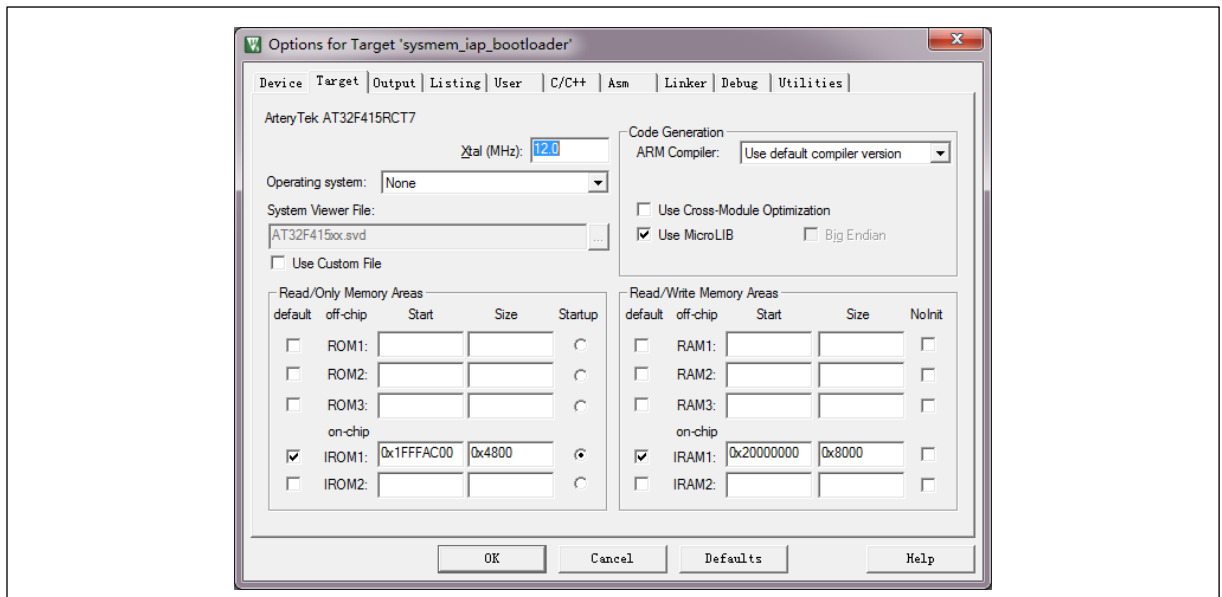
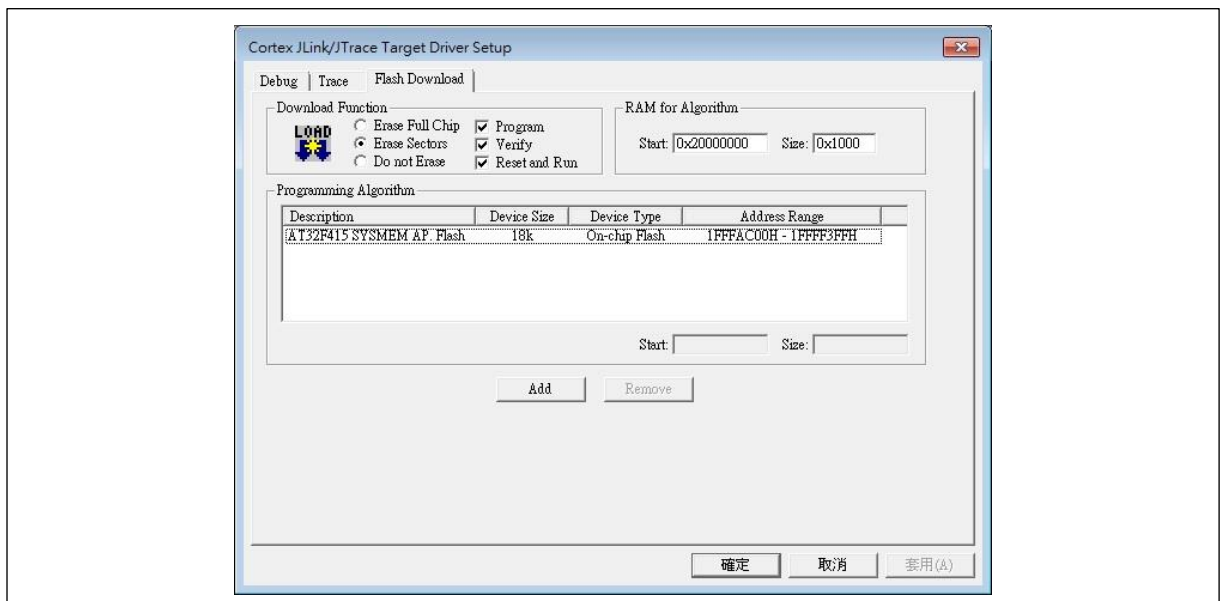


图 7. IAP FLASH 算法文件添加



- APP工程(SYSMEM_APP_LED_Toggle):

整个工程代码运行在主存储器，当IAP运行并跳转过来后，运行从串口(USART1)输出信息，并且会让LED灯(LED2/3/4)轮流闪烁。

工程的配置及flash算法需要选择对应主存储器参数，如下图：

图 8. APP 工程配置

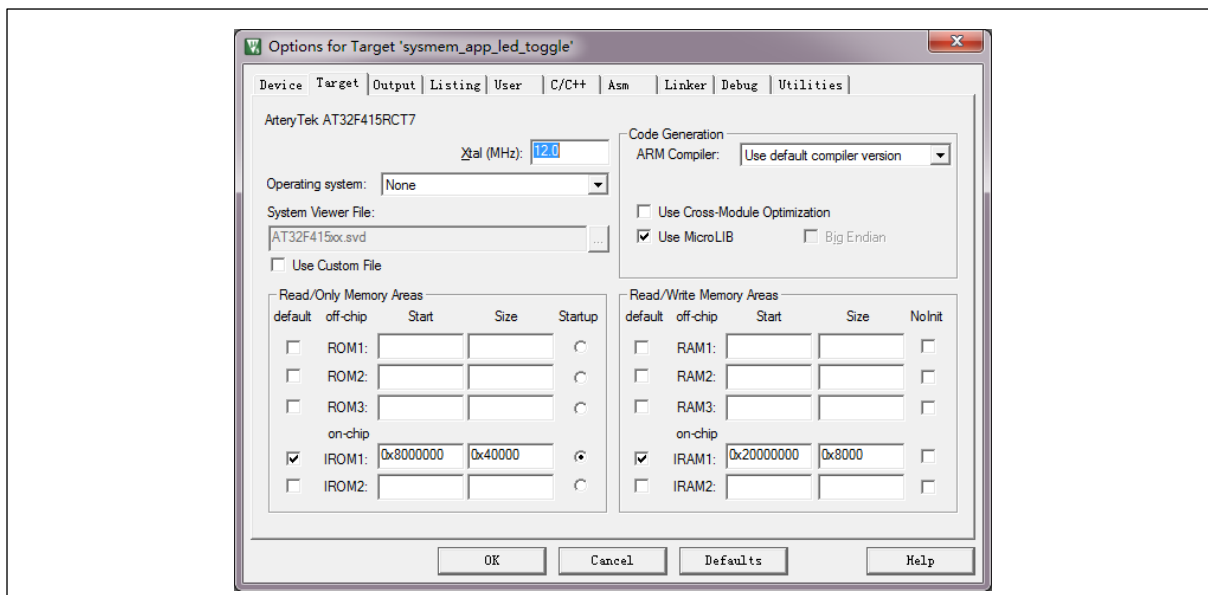
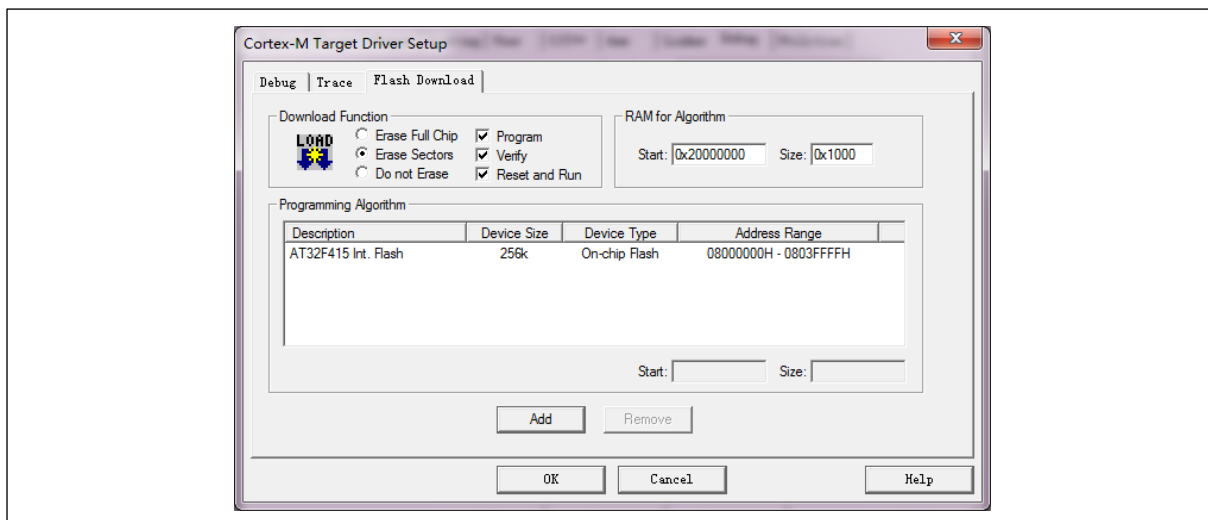


图 9. APP FLASH 算法文件添加



3 版本历史

表 1. 版本记录

日期	版本	变更
2019.07.29	1.0.0	最初版本
2020.07.30	1.0.1	表 1 增加AT32F421 的型号

重要通知 - 请仔细阅读

买方自行负责对本文所述雅特力产品和服务的选择和使用，雅特力概不承担与选择或使用本文所述雅特力产品和服务相关的任何责任。

无论之前是否有过任何形式的表示，本文档不以任何方式对任何知识产权进行任何明示或默示的授权或许可。如果本文档任何部分涉及任何第三方产品或服务，不应被视为雅特力授权使用此类第三方产品或服务，或许可其中的任何知识产权，或者被视为涉及以任何方式使用任何此类第三方产品或服务或其中任何知识产权的保证。

除非在雅特力的销售条款中另有说明，否则，雅特力对雅特力产品的使用和/或销售不做任何明示或默示的保证，包括但不限于有关适销性、适合特定用途(及其依据任何司法管辖区的法律的对应情况)，或侵犯任何专利、版权或其他知识产权的默示保证。

雅特力的产品不得应用于武器。此外，雅特力产品也不是为下列用途而设计并不得应用于下列用途：(A) 对安全性有特别要求的应用，例如：生命支持、主动植入设备或对产品功能安全有要求的系统；(B) 航空应用；(C) 汽车应用或汽车环境，且/或(D) 航天应用或航天环境。如果雅特力产品不是为前述应用设计的，而采购商擅自将其用于前述应用，即使采购商向雅特力发出了书面通知，采购商仍将独自承担因此而导致的任何风险，雅特力的产品设计规格明确指定的汽车、汽车安全或医疗工业领域专用产品除外。根据相关政府主管部门的规定，ESCC、QML 或 JAN 正式认证产品适用于航天应用。

经销的雅特力产品如有不同于本文档中提出的声明和/或技术特点的规定，将立即导致雅特力针对本文所述雅特力产品或服务授予的任何保证失效，并且不应以任何形式造成或扩大雅特力的任何责任。

© 2019 雅特力科技 (重庆) 有限公司 保留所有权利