

AP80 系列开发指南

版本 V1.0

2014 年 8 月

目录

| | |
|------------------------|---|
| 概述..... | 1 |
| 一、 AP80 系列最小系统..... | 1 |
| 二、 AP80 系列开发板..... | 2 |
| 三、 SDK 套件及 IDE 环境..... | 4 |
| SDK 套件..... | 4 |
| IDE 环境..... | 4 |
| 四、 辅助工具集..... | 7 |

概述

AP80 系列音频处理器是面向音频应用领域设计的新一代 SoC 平台产品。采用 ARM Cortex-M3 核，具有良好的开发生态环境。同时，上海山景集成电路公司为 AP80 系列处理器的开发提供完整的设计支持和辅助工具集。

AP80 系列的开发指南分为四部分。第一部分介绍 AP80 系列最小系统，第二部分介绍 AP80 系列开发板，第三部分介绍 SDK 套件及 IDE 环境（集成开发环境），第四部分介绍辅助工具集。

在阅读本文之前，建议先阅读《AP 系列处理器概览》一文。

一、AP80 系列最小系统

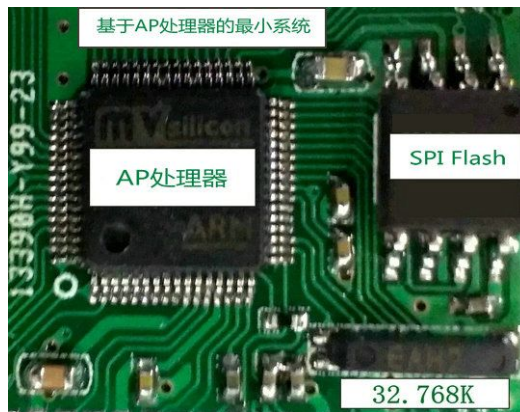


图 1 基于 AP 处理器的最小系统

AP80 处理器、SPI Flash、32.768K 晶体和少量电容即可构成基于 AP80 处理器的最小系统之一。SPI Flash（简称 Flash）作为存储元件，整个空间可以划分为 3 个主要的存储区域，总容量不超过 16MB。如下图所示：

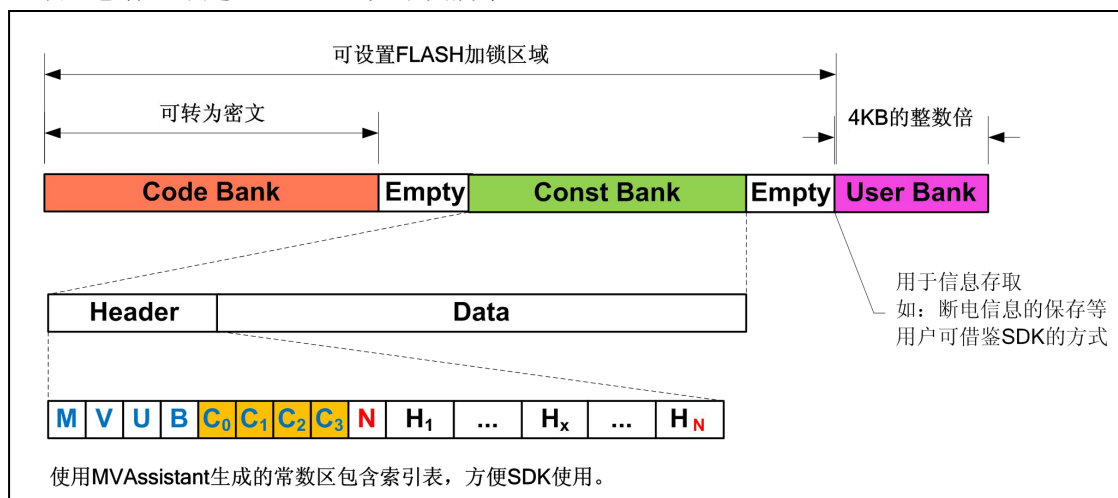


图 2 Flash 存储区域划分

■ Code Bank（程序区）

程序区存放由编译器产生的代码，最大支持到 8MB。程序的下载有 3 种方式：第 1 种是通过调试器在 IDE 环境下下载（见第三节）；第 2 种是使用山景工具烧录或更新 Flash（见第四节）；第 3 种是通过山景工具（MVAssistant）将程序加工后，使用第三方 Flash 烧录器烧录（见第四节）。

■ Const Bank（常数区）

常数区通常用于存放提示语音等数据文件，这些文件通过山景工具（MVAssistant）有序组织在常数区内，应用程序通过 API 接口查询常数区索引表（类似文件索引表），读取文件内容。该方法不限于只实现语音提示功能。

■ User Bank（信息存取区）

信息存储区是能够擦除和写入的区域，可以实现断电信息保存等功能。SPI Flash 对擦除和写入的基本要求是：擦除最小单位 4KB；擦除之前，相同地址禁止覆盖写入。建议用户开发类似功能时，参考 SDK 中的方法。

片外 Flash 作为存储元件的一个好处是，用户可以根据实际产品，灵活选择 Flash 容量。另外，程序的保密和安全性十分重要，AP80 系列设计了强化的加密机制，可请参考针对加密机制、流程的说明文档。

Code Bank 和 Const Bank 建议在批量生产时做加锁处理，防止不良因素导致的代码被修改可能。Const Bank 和 User Bank 的区域偏移地址定义在 startup.c 文件内，详见 SDK 套件说明。

Flash 数据更新（或称为固件升级），是系统灵活和可维护的重要手段。山景提供多种形式的 Flash 更新方式和接口形式。该功能与 AP80 系列处理器 boot 版本有关，目前量产的 boot 4.2.1 支持 U 盘和卡的更新方式。具体请参考专门的 Flash 数据更新说明文档。

二、AP80 系列开发板

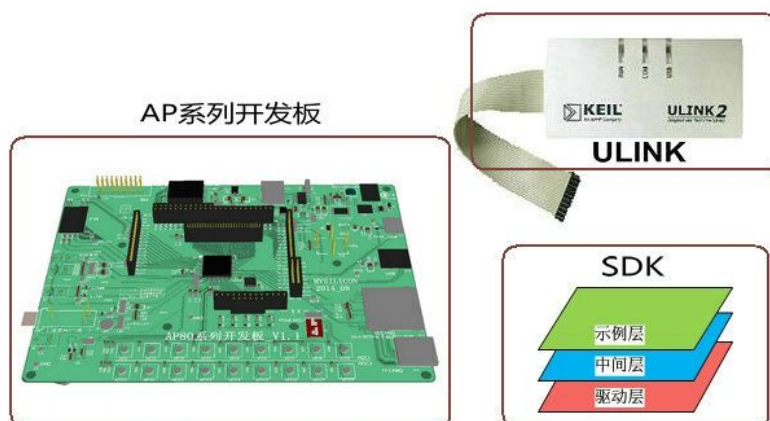


图 3 AP80 系列的基本开发方式

AP80 系列开发板是 AP80 系列基本开发方式的重要组成，为 AP80 系列处理器的开发提供便利的硬件环境，具有以下目的和特点：

- 引出 AP80 系列处理器的所有引脚、资源
- 配合山景 SDK（MVs18_01 及以上版本）的使用
- 展现 AP80 系列优秀的音频性能
- 为目标系统的设计提供原理图到 PCB 参考
- 方便用户进行代码下载和调试活动

下图展示了 AP80 系列开发板的结构。在匹配的原理图和 PCB 图纸中，对各模块和功能的设计、注意事项做了一些说明，可以作为用户目标系统硬件设计的参考。值得一提，使用 APx525 音频测试仪测试 AP80 系列开发板的音频性能指标，与 AP80 系列 Datasheet 上的标称值是一致的。

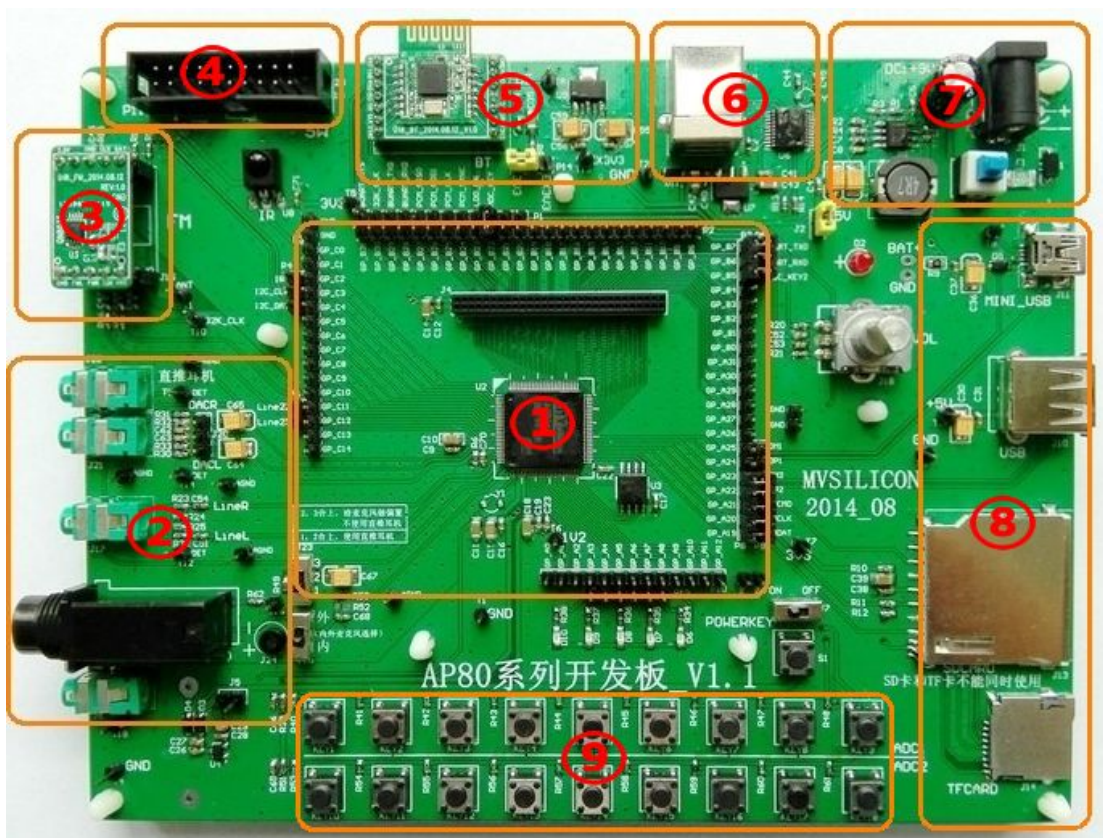


图 4 AP80 系列开发板

| 标号 | 区域用途 |
|----|----------------------------|
| 1 | AP80 系列最小系统及所有引脚资源接口 |
| 2 | 音频输入及输出部分 |
| 3 | FM 收音模块 |
| 4 | SW 调试接口，用于连接 ARM ULINK 调试器 |
| 5 | 蓝牙（BT）模块 |
| 6 | USB 转串口模块，用于 UART log 信息输出 |
| 7 | 主供电电源 |
| 8 | OTG 接口和卡设备接口 |
| 9 | ADC 按键区 |

表 1 AP80 系列开发板各区域用途

三、SDK 套件及 IDE 环境

SDK 套件

AP80 系列的 SDK 套件（适用于 MVs18_01 及以上版本）包含以下主要内容（如欲详细了解 SDK 套件内的文件树布局，请阅读 SDK 套件的说明）：

- a. 库文件集（驱动、文件系统、音频编解码、蓝牙、OS 等库）。
- b. 示例工程集。通过各独立工程，演示芯片硬件模块或者库功能的标准使用方法。
- c. 音频应用方案的源文件和 IDE 工程
- d. 资源包和部分辅助工具。

AP80 系列处理器的软件开发方式要求适用范围宽广。因此，库文件集(a)和示例工程集(b)，设计成了不依赖于任何 OS 系统的形式，可以支持开发者基于已经熟悉的 OS 系统和上层架构来使用这些内容。当然，音频应用产品当下流行的大部分功能，则已经在近乎 Turnkey 程度的音频应用方案(c)中得以实现，方案中使用了 Free RTOS 操作系统，是迅速实现音频类产品的首选和重要参考。

IDE 环境

目前，业内对 ARM Cortex-M3 能够很好支持的 IDE（集成开发环境），有 ARM MDK 和 IAR 两种。下面以 ARM MDK 为例，说明用户使用或自建 IDE 工程文件时，需要注意的事项。

ARM MDK

- 建议使用 MDK 4.72（含）以上版本。
- 工程 ‘Options for Target’ 的配置。
 - 1) Device 栏：选择 ARM Cortex-M3。
 - 2) Target 栏：默认 **不勾选** “Use MicroLIB” 选项，如果使用 MicroLIB 会影响运算效率。
 - 3) User 栏：在 Run User Programs After Build/Rebuild 框内，勾选 “Run #1”，并在随后的输入框填入
`fromelf.exe --bin -o "#L.bin" "#L"`
程序编译后，会在 Output 路径下生成与 axf 文件对应的二进制 bin 文件，该 bin 文件可以被山景 MVAssistant 工具使用（见第四节）。
 - 4) C/C++ 栏：在 Language/Code Generation 框内，勾选 “One ELF Section per Function”，有助于减少编译后的代码量。对于时序要求严格的程序，在优化级别 “Optimization” 选项中，不宜选择过高的 ‘Level’。
在 Include Paths 输入框中，选择适当的头文件包含路径（可以参考音频应用方案中的设置）。
 - 5) Linker 栏：首先 **不勾选** “Use Memory Layout from Target Dialog” 选项。AP 处理器的 Memory Layout（存储布局）采用自定义方式，由文件 MVs18.sct（位于音频方案 IDE 工程文件夹内）来配置。该配置文件也可以适用于大多数用户自建工程，如欲详细了解 sct 配置文件与 Memory Layout 的关系，请

咨询山景。

在 Misc controls 输入框，填入

`--keep *.o(.driver*.isr) --keep *.o(CACHE.4KBMEM)`

控制指令，第 1 条 keep 指令是保障用户可以重定义中断服务函数，第 2 条 keep 指令是将频繁调用或者时间要求精准的函数放在 Cache 的 4KB 常驻内存中。

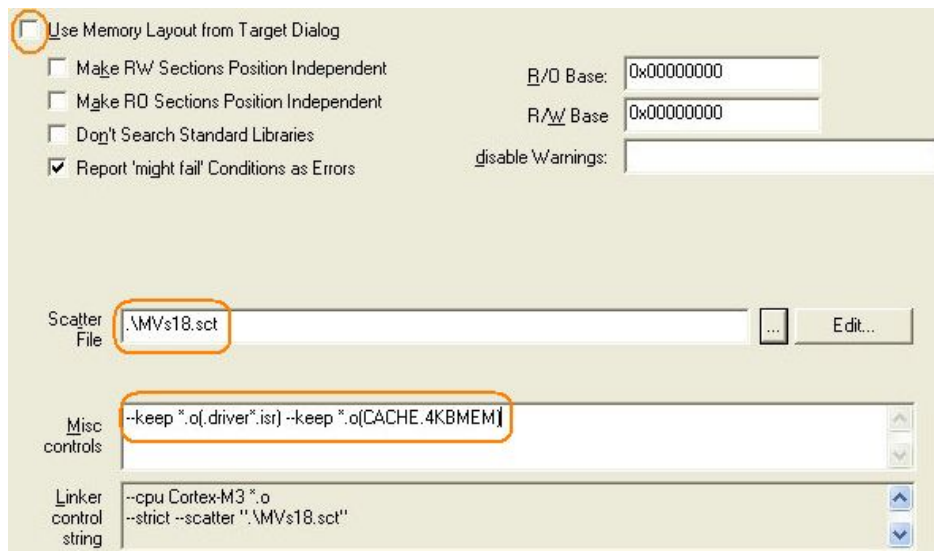


图 5 Linker 栏配置

1) - 5) 栏目配置完后，可以进行程序的编译。如果编译成功，将在 Output 路径下生成 axf 文件，该文件将被用于程序的下载和调试。

■ 程序下载和调试

AP80 系列处理器支持 2 线 SW 调试接口。调试器可以选用 ARM 公司的 ULINK 系列，下面以 ULINK2 调试器为例，说明程序的下载和调试。

首先，将 ULINK2 通过 USB 线连接 PC。第一次使用时，会要求安装驱动（位于 MDK 目录内）。确认 ULINK2 被 PC 正确识别后，将 ULINK2 的 20pin 接头连接到 AP80 系列开发板的 SW 接口（图 4 的④）。SW 信号在 ULINK 调试器接头上的定义如下图，

- TCLK is SWCLK (Serial Wire Clock)
- TMS is SWDIO (Serial Wire debug Data Input/Output)
- TDO is SWO (Serial Wire trace Output)

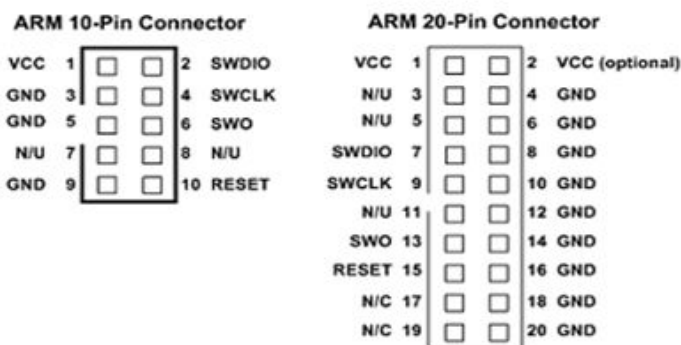


图 6 ULINK 接头上 SW 信号的定义

实际与开发板连接的是，SWCLK, SWDIO, GND, VCC，四根线。

然后，打开 MDK 工程，配置 ‘Options for Target’ 中 Debug 和 Utilities 两个栏目。

6) Debug 栏：如下图所示，选择调试器的类型为 ULINK2/ME Cortex Debugger。

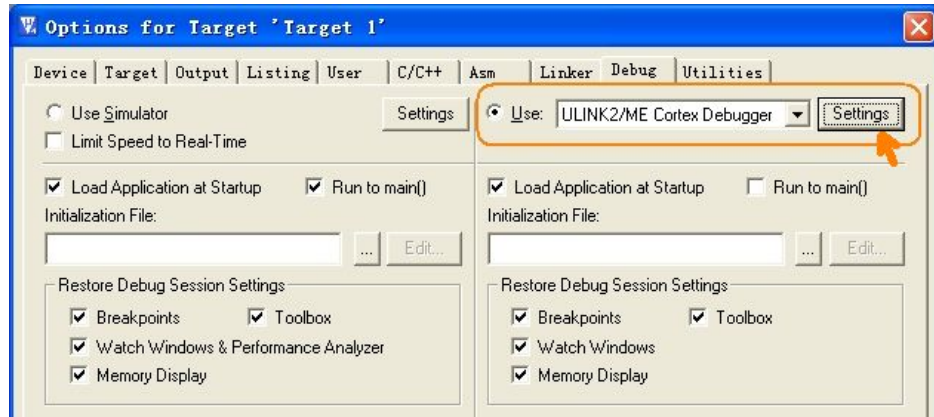


图 7 Debug 栏配置

确认连接好 ULINK2 调试器与开发板，将开发板上电，点击上图中的 Settings 按钮，将弹出 Cortex-M Target Driver Setup 窗口。

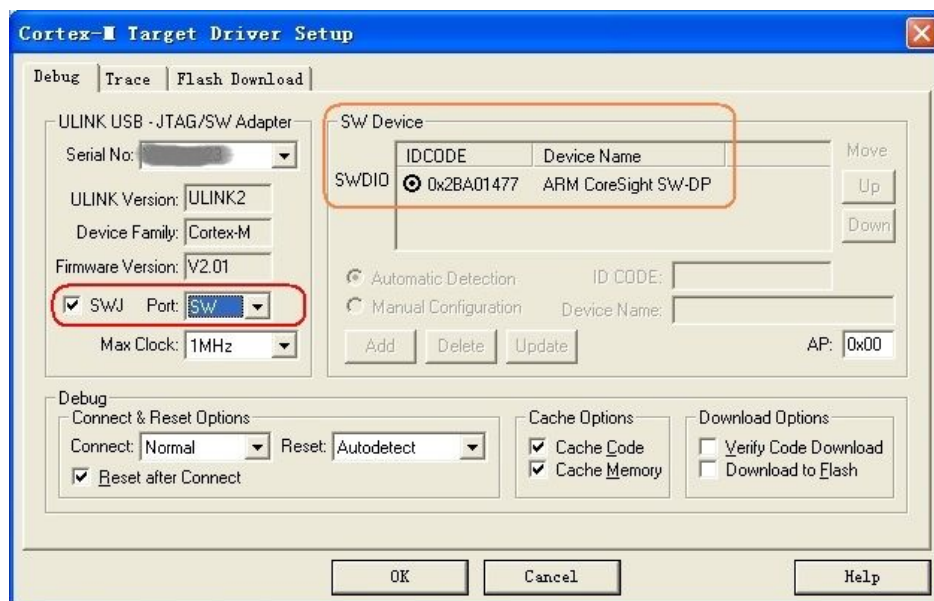


图 8 Cortex-M Target Driver Setup 窗口 1

因为 AP 处理器只支持 SW 调试接口，先在红色区域选择 “Port” 为 ‘SW’。正常情况下，桔色区域 SW Device 框内，会立刻发现该 SWDIO 设备。如果没有显示该设备，请检查所有连线，并重复上述步骤。

至此，AP80 系列处理器已经与 MDK 通过 ULINK 成功连接。

程序下载，是指 MDK 将编译后的 axf 文件通过 ULINK 下载到 AP 处理器的外部 Flash 存储器内。首先，要在 MDK 上装载适合于 AP 处理器使用的 Flash 下载驱动程序（MV18X_16MB_V1.x.x.FLM）。该驱动文件位于 SDK 套件内（路径：MDK\Flash\），请将其拷贝到 MDK 安装目录 \Keil\ARM\Flash\ 路径

下。然后，打开图 8 中 Flash Download 栏，点击 ‘Add’ 按钮添加该驱动文件。并更改 RAM for Algorithm 的 “Start” 为 0x20000000，”Size” 为 0x6000。如下图所示，点击 OK 完成配置。

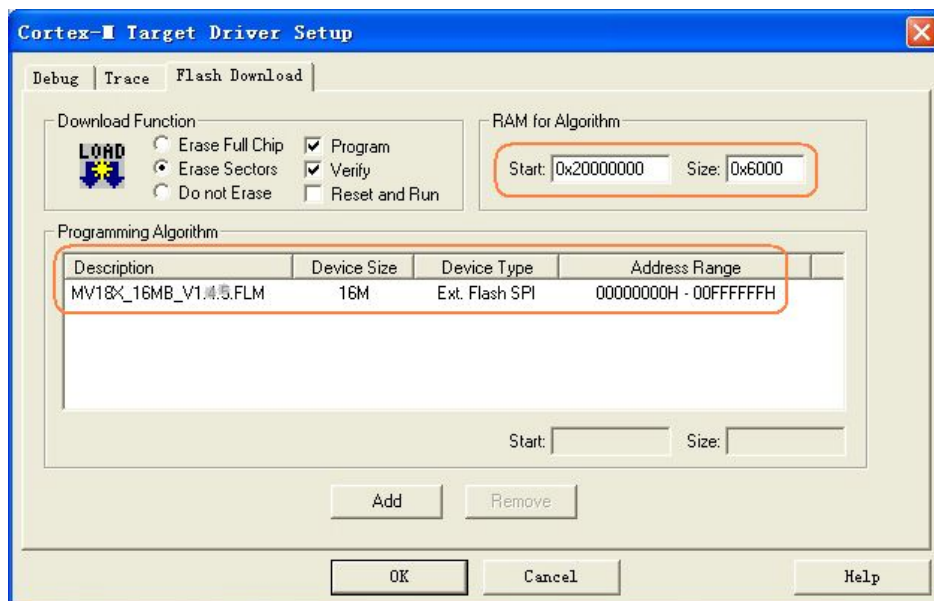


图 9 Cortex-M Target Driver Setup 窗口 2

- 7) Utilities 栏：按照下图所示，选择 ULINK2/ME Cortex Debugger，对应的“Init File”选择适合 AP80 处理器的初始化文件（MVs18_download.ini），该文件位于 SDK 套件内（路径：MDK\）。

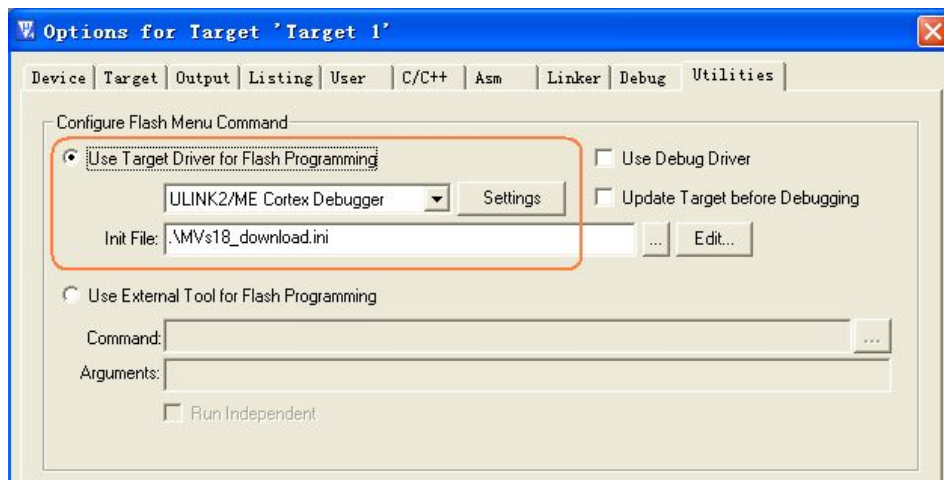


图 10 Utilities 栏配置

至此，与程序下载和调试相关的配置工作全部完成。程序编译后，点击 MDK 菜单 Flash -> Download 将程序下载到 AP80 处理器的外部 Flash 存储器内。下载成功后，可以使用 Debug 菜单进行调试工作。

四、辅助工具集

围绕 AP80 系列处理器有一系列的辅助工具，服务于设计和生产。这些工具分为不同的软体和硬体，包括 PC 软件、手机软件、烧录器和量产测试夹具等。下面简要罗列辅助工具

Shanghai Mountain View Silicon Co., Ltd

集及其主要用途。

MVAssistant（软体）

系统设计和生产的必备工具。

| 服务对象 | 主要用途 |
|--------|---|
| Flash | Code Bank（程序区）的加密和烧录 |
| | Const Bank（常数区）数据文件的组织。增加、删除、修改数据文件 |
| | 生成 Flash 更新（升级）文件 MVA 或者供第三方烧录器使用的 bin（二进制）文件 |
| | Flash 加锁区域设定（仅适用于 MVA 文件或者山景量产夹具） |
| 蓝牙（BT） | 配合量产夹具，实现指定蓝牙地址段，蓝牙地址自动增量烧录 |

注意，MVA 文件为山景自定义格式，Flash 数据的更新（或称为固件升级），必须依赖于该文件。

密钥烧录器（硬体）

配合 MVAssistant 软件，实现 AP80 系列 Code Bank（程序区）密钥的烧录。

ACPWorkbench（软体）

专为 DU 系列 Codec 芯片开发。可以用来仿真 AP 系列的大部分音效和声学处理功能。其突出特点是 Parametric EQ 的图形化调节界面。

| 服务对象 | 主要用途 |
|--------|-------------------------------------|
| 音频通路演示 | DU 系列的各种音频通路 |
| 音效 | Parametric EQ、VB、3D、Treble & Bass 等 |
| 声学处理 | AEC、变速、变调等 |

蓝牙量产测试夹具（硬体）

带蓝牙功能的产品，生产和测试必备工具，分为不同的型号。

| 服务对象 | 主要用途 |
|---------|---------------------------|
| 蓝牙邮票小板 | 测试蓝牙邮票小板的连通性 |
| BQB 邮票板 | Flash 数据更新、密钥烧录、蓝牙功能测试一体化 |
| 成品蓝牙测试 | 以非接触方式测试产品成品的蓝牙通路 |

另外，随着蓝牙协议栈的丰富，山景也提供了一些面向手机的 APP，如 Android APK。