



## OMAPL138 开发板固化 DSP 程序到 NAND FLASH 步骤

### Revision History

| Revision No. | Description | Draft | Date       |
|--------------|-------------|-------|------------|
| V1.0         | 1. 初始版本。    |       | 2013/12/25 |
|              |             |       |            |
|              |             |       |            |
|              |             |       |            |
|              |             |       |            |



## 阅前须知

### 版权声明

本手册版权归属广州创龙电子科技有限公司所有，非经书面同意，任何单位及个人不得擅自摘录本手册部分或全部，违者我们将追究其法律责任。本文档一切解释权归广州创龙电子科技有限公司所有。

©2014-2018 Guangzhou Tronlong Electronic Technology Co.,Ltd. All rights reserved.)

### 公司简介

广州创龙电子科技有限公司（简称“广州创龙”或“Tronlong”），是中国领先的嵌入式方案商，专业提供嵌入式开发套件、教学设备和主板定制服务，专注于 TI DSP 以及 DSP+ARM 平台方案开发，是 TI 大学计划最重要的第三方合作伙伴，和国内诸多著名企业、研究所、高等院校合作密切。

广州创龙拥有 TI C2000/C5000/C6000/DaVinci/KeyStone/Sitara、Xilinx Spartan/Virtex、Altera Cyclone/Stratix 等系列产品线，推出基于 DSP+ARM+FPGA 三核架构的数据采集处理解决方案，广泛应用于工控、电力、通信、仪器仪表、图像、音视频处理等行业。

作为嵌入式领域的领导者，广州创龙注重产品质量和技术支持，致力于让客户减少研发成本、降低设计难度、缩短开发周期，使产品快速上市，是主板定制合作首选企业。

广州创龙，您身边的主板定制专家！

### 产品保修

广州创龙所有产品保修期为一年，保修期内由于产品质量原因引起的，经鉴定系非人为因素造成的产品损坏问题，由广州创龙免费维修或者更换。

### 更多帮助

销售邮箱: [sales@tronlong.com](mailto:sales@tronlong.com) 技术邮箱: [support@tronlong.com](mailto:support@tronlong.com)

公司总机: 020-8998-6280 公司官网: [www.tronlong.com](http://www.tronlong.com)

技术论坛: [www.51dsp.net](http://www.51dsp.net)



## 目 录

|     |                                   |    |
|-----|-----------------------------------|----|
| 1   | 前言 .....                          | 4  |
| 2   | 基于仿真器烧写 C6748 程序到 NAND FLASH..... | 5  |
| 2.1 | 测试开发板硬件.....                      | 5  |
| 2.2 | CCS 连接 DSP 核.....                 | 5  |
| 2.3 | CPU 版本号查询.....                    | 6  |
| 2.4 | 加载和运行烧写程序 nand-writer.out .....   | 6  |
| 2.5 | 用户工程编译和镜像格式转换方法.....              | 8  |
| 3   | 更多帮助.....                         | 15 |



## 1 前言

此资料仅供参考，本公司也不对此文档所遇到的问题提供技术支持。

OMAPL138 为 DSP+ARM 双核 CPU，OMAPL138 在以下三种方式下均可正常启动使用：

- ①单 ARM 核启动，DSP 核不使用
- ②单 DSP 核启动，ARM 核不使用
- ③ARM 核和 DSP 核同时使用

本文档介绍第二种使用方式，基于 OMAPL138 烧写 DSP 程序到 NAND FLASH 里，并直接从 DSP 核启动。

**声明：**但是不建议也不推荐使用此方式进行开发，因为可能会遇到各种不可预估的错误。本公司也未对此方式进行长期的测试，不保证烧写后系统的稳定运行。同时，OMAPL138 功耗比单 DSP 核高，开发起来也不方便。因此，只需要用到 DSP 核的话，推荐购买 C6748 开发板进行开发，以提高效率和降低功耗。

## 2 基于仿真器烧写 DSP 程序到 NAND FLASH

### 2.1 测试开发板硬件

将开发板的拨码开关 1~5 号对应拨到 00101，这是 UART2 档位。连接好调试串口 UART2，开发板上电，即可在调试终端看到系统自动打印的 BOOTME 信息，说明开发板硬件正常工作了。

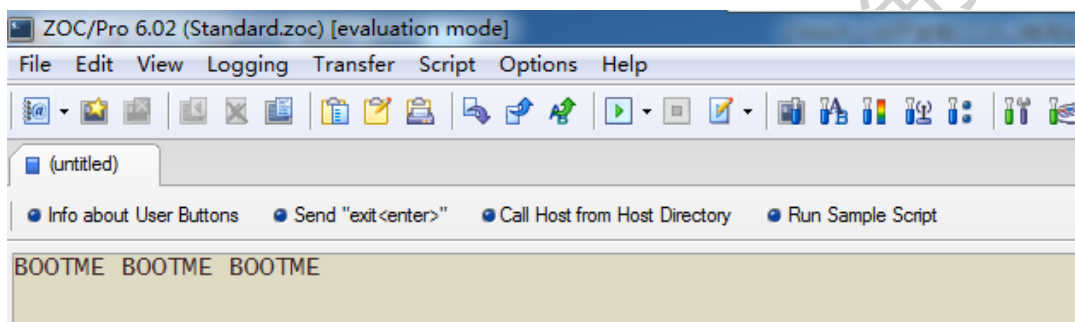


图 1

### 2.2 CCS 连接 DSP 核

将光盘中 images 目录下的 nand-writer.out、AISgen\_Boot6748\_on138\_456M\_config.cfg、omap1138.gel、ubl-Boot6748\_on138.out 文件复制到不含中文的路径。按照前面章节连接 ARM 核后，DSP 核会自动被唤醒，如下图所示：

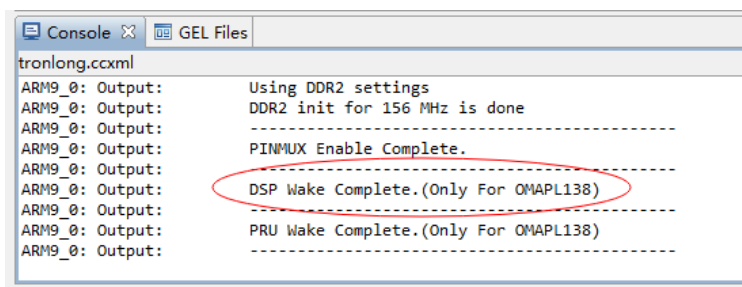


图 2

右击第一项 DSP，选择"Connect Target"选项，会显示 Suspend 状态。这说明 CCS 已经和 OMAPL138 的 DSP 核正常连接起来了。

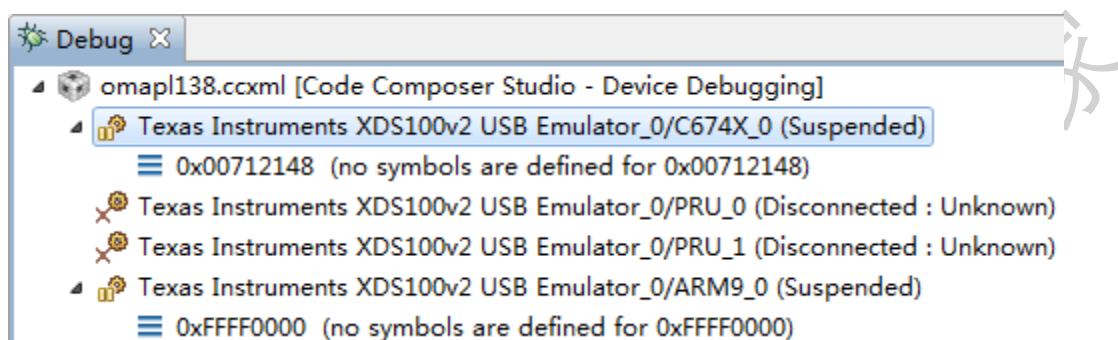


图 3

### 2.3 CPU 版本号查询

点击"View->Memory Browser"会出现"Memory Browser"窗口，在输入框中输入 0x11700000 并回车，选择 Character，可查询 CPU 的版本号，CPU 版本号在下面的文件格式转换需用到。如下图可知，CPU 版本号为 d800k008。

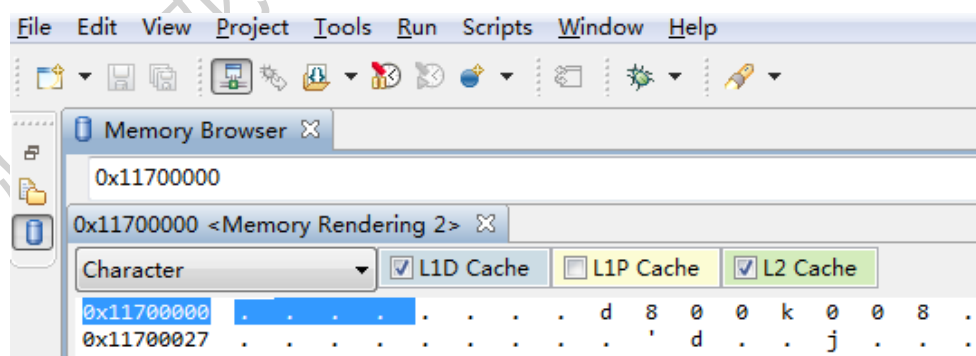


图 4

### 2.4 加载和运行烧写程序 nand-writer.out

销售邮箱: [sales@tronlong.com](mailto:sales@tronlong.com)

技术邮箱: [support@tronlong.com](mailto:support@tronlong.com)

技术论坛: [www.51dsp.net](http://www.51dsp.net)

公司总机: 020-8998-6280

公司官网: [www.tronlong.com](http://www.tronlong.com)

6/15

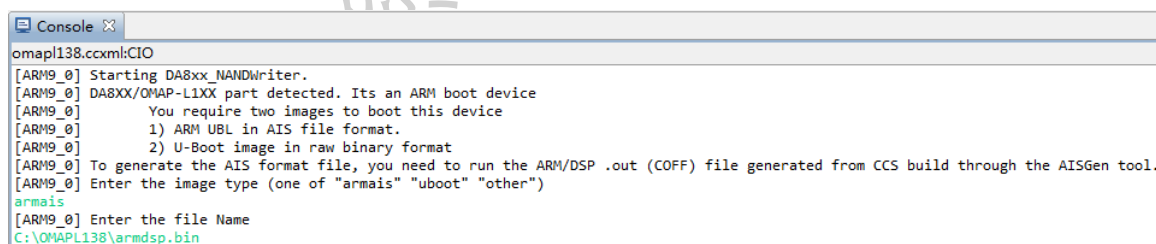
此小节采用 OMAPL138 开发光盘"demo\BootC6748\_On138\led-138-C6748boot"作为演示例子，把"demo\BootC6748\_On138\led-138-C6748boot\Debug"文件夹下的 armdsp.bin 文件拷贝到不含中文的路径下(armdsp.bin 为 led-138-C6748boot 工程编译产生的 led.out 文件转换得到，具体细节请看镜像格式转换章节)。

左击第四项选上 ARM 选项，点击"Run->Load->Load Program"，选择 nand-writer.out 文件，点击 OK。接着点击绿色三角启动按钮 ，等待 10 秒左右，如下提示语句：

```
[ARM9_0] Starting DA8xx_NANDWriter.
[ARM9_0] DA8XX/OMAP-L1XX part detected. Its an ARM boot device
[ARM9_0] You require two images to boot this device
[ARM9_0] 1) ARM UBL in AIS file format.
[ARM9_0] 2) U-Boot image in raw binary format
[ARM9_0] To generate the AIS format file, you need to run the ARM/DSP .out (COFF) file generated from CCS build through the AISGen tool.
[ARM9_0] Enter the image type (one of "armais" "uboot" "other")
```

图 5

在最后的空白行输入 armais，再按回车键。会提示"Enter the file Name"，这时输入 armdsp.bin 的路径，再按回车键。



```
omapl138.ccxml:CIO
[ARM9_0] Starting DA8xx_NANDWriter.
[ARM9_0] DA8XX/OMAP-L1XX part detected. Its an ARM boot device
[ARM9_0] You require two images to boot this device
[ARM9_0] 1) ARM UBL in AIS file format.
[ARM9_0] 2) U-Boot image in raw binary format
[ARM9_0] To generate the AIS format file, you need to run the ARM/DSP .out (COFF) file generated from CCS build through the AISGen tool.
[ARM9_0] Enter the image type (one of "armais" "uboot" "other")
armais
[ARM9_0] Enter the file Name
C:\OMAPL138\armdsp.bin
```

图 6

烧写完成后，提示如下图。

```
[ARM9_0] Number of blocks needed for data: 0x1
[ARM9_0] Attempting to start write in block number 0x1.
[ARM9_0] Unprotecting blocks 0x1 through 0x1.
[ARM9_0] Erasing block 0x1 through 0x1.
[ARM9_0] Writing image data to Block 0x1, Page 0x0
[ARM9_0] Writing image data to Block 0x1, Page 0x1
[ARM9_0] Writing image data to Block 0x1, Page 0x2
[ARM9_0] Writing image data to Block 0x1, Page 0x3
[ARM9_0] Writing image data to Block 0x1, Page 0x4
[ARM9_0] Writing image data to Block 0x1, Page 0x5
[ARM9_0] Writing image data to Block 0x1, Page 0x6
[ARM9_0] Protecting the entire NAND flash.
[ARM9_0]
[ARM9_0]
[ARM9_0] NAND boot preparation was successful!
```

图 7

烧写完 armdsp.bin 镜像后，拨下开发板仿真器，将开发板的拨码开关 1~5 号对应拨到 01110 档位，这是 NAND FLASH 启动档位。启动开发板即可看到底板 LED 流水灯效果。

## 2.5 用户工程编译和镜像格式转换方法

基于 OMAPL138 实现单 DSP 核启动原理：

- (1) 上电复位后，ARM 核启动；
- (2) ARM 的 UBL 引导程序初始化硬件环境变量，设置 DSP 程序入口地址；
- (3) ARM 唤醒 DSP 核；
- (4) 程序指针运行跳转至 DSP 程序入口，运行 DSP 程序。

用户自行编程 DSP 程序，采用单 DSP 核启动时，需正确添加文件和配置参数才能正常启动。操作如下：

①添加 myboot.asm 文件到工程里，此文件用作程序运行跳转至 DSP 入口。myboot.asm 文件可在 OMAPL138 光盘"\demo\BootC6748\_On138\led-138-C6748boot"下找到。



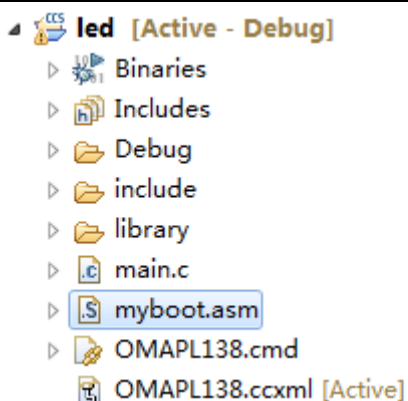


图 8

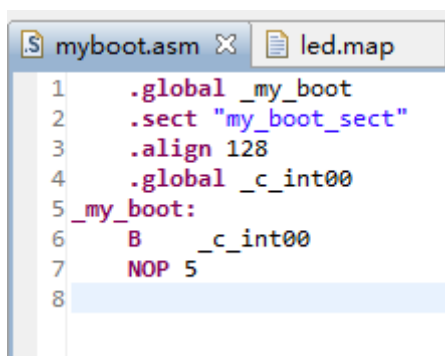


图 9

②设置工程属性。点击"Project->Properties"打开属性设置面板，点击"Build->C6000 Linker->Symbol Management"，在右边面板

Specify program entry point for the output module (--entry\_point, -e) 输入 "\_my\_boot"。

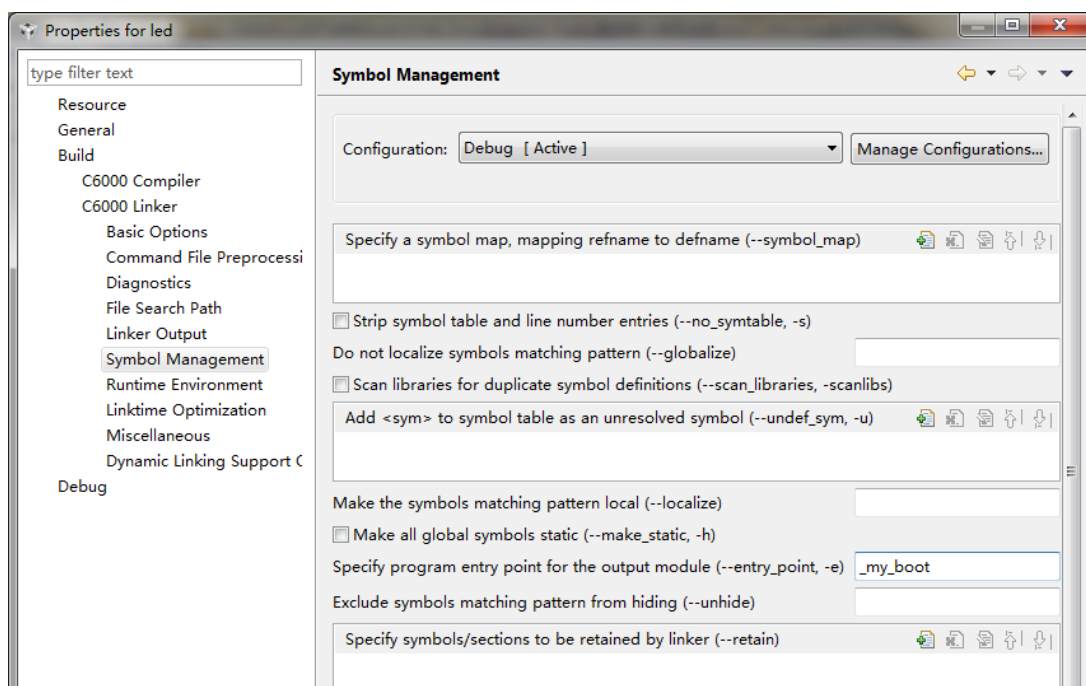


图 10

③在 CMD 文件设置"my\_boot\_sect"段的起始地址为 0x11800000

```

19 #endif
20
21 SHDSPL2ROM  o = 0x11700000  l = 0x00100000 /* 1MB L2 Shared Internal ROM */
22 SHDSPL2RAM  o = 0x11800000  l = 0x00040000 /* 256kB L2 Shared Internal RAM */
23 SHDSPL1PRAM o = 0x11E00000  l = 0x00008000 /* 32kB L1 Shared Internal Program RAM */
24 SHDSPL1DRAM o = 0x11F00000  l = 0x00008000 /* 32kB L1 Shared Internal Data RAM */
25 EMIFACS0    o = 0x40000000  l = 0x20000000 /* 512MB SDRAM Data (CS0) */
26 EMIFACS2    o = 0x60000000  l = 0x02000000 /* 32MB Async Data (CS2) */
27 EMIFACS3    o = 0x62000000  l = 0x02000000 /* 32MB Async Data (CS3) */
28 EMIFACS4    o = 0x64000000  l = 0x02000000 /* 32MB Async Data (CS4) */
29 EMIFACS5    o = 0x66000000  l = 0x02000000 /* 32MB Async Data (CS5) */
30 SHRAM       o = 0x80000000  l = 0x00020000 /* 128kB Shared RAM */
31 DDR2        o = 0xC0000000  l = 0x20000000 /* 512MB DDR2 Data */
32
33 #ifndef DSP_CORE /* ARM exclusive memory regions */
34
35 ARMROM       o = 0xFFFFD000  l = 0x00010000 /* 64kB ARM local ROM */
36 ARMRAM       o = 0xFFFFF000  l = 0x00002000 /* 8kB ARM local RAM */
37
38 #endif
39 }
40
41 SECTIONS
42 {
43     my_boot_sect > SHDSPL2RAM

```

图 11

编译工程后，可在工程的 Debug 目录下查看.map 文件，确认"my\_boot\_sect"段的开始地址；如下图，"ENTRY POINT SYMBOL"可得知"my\_boot\_sect"开始地址为 0x11800000。

```
*****
TMS320C6x Linker PC v7.3.4
*****
>> Linked Wed Feb 12 15:30:18 2014

OUTPUT FILE NAME: <led.out>
ENTRY POINT SYMBOL: "my_boot" address: 11800000
```

图 12

nand-writer.out 只支持".bin"或者".ais"格式镜像烧写，而 CCS 编译程序生成的镜像为".out"格式文件，所以需把".out"格式镜像转换为".bin"或者".ais"格式镜像才能进行烧写，有关格式转换步骤如下。

- (1) 运行 AISgen\_d800k008.exe 软件，弹出如下界面：

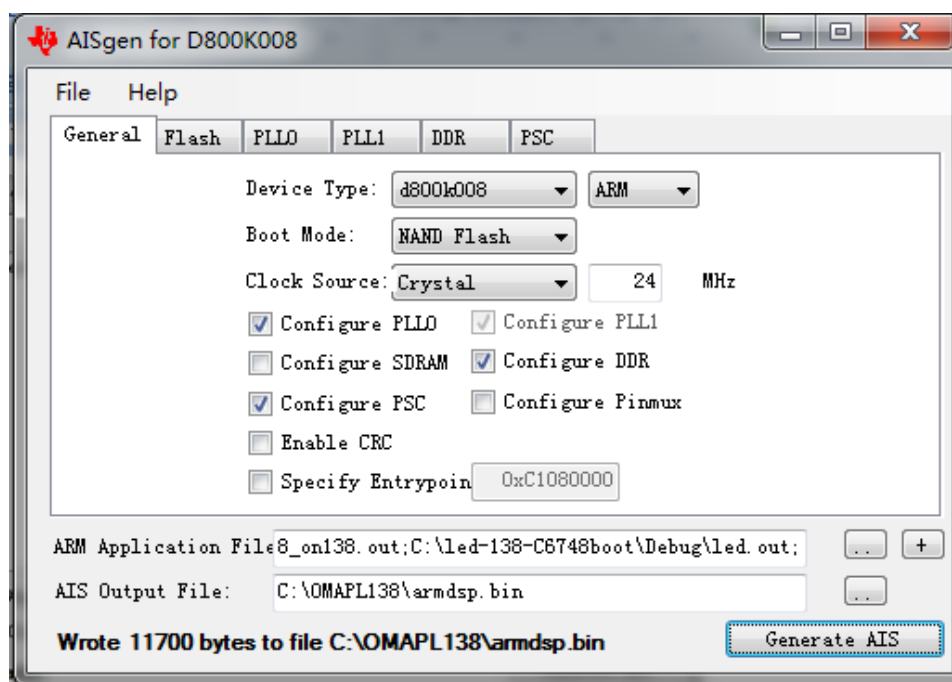


图 13

- (2) 点击"File->Load Configuration", 然后加载前面步骤拷贝出来的 AISgen\_Boot6748\_on138\_456M\_config.cfg 格式转换参数配置文件。
- (3) 在"Device Type"选框中选择 CPU 版本号, 其他配置参数不需改动。

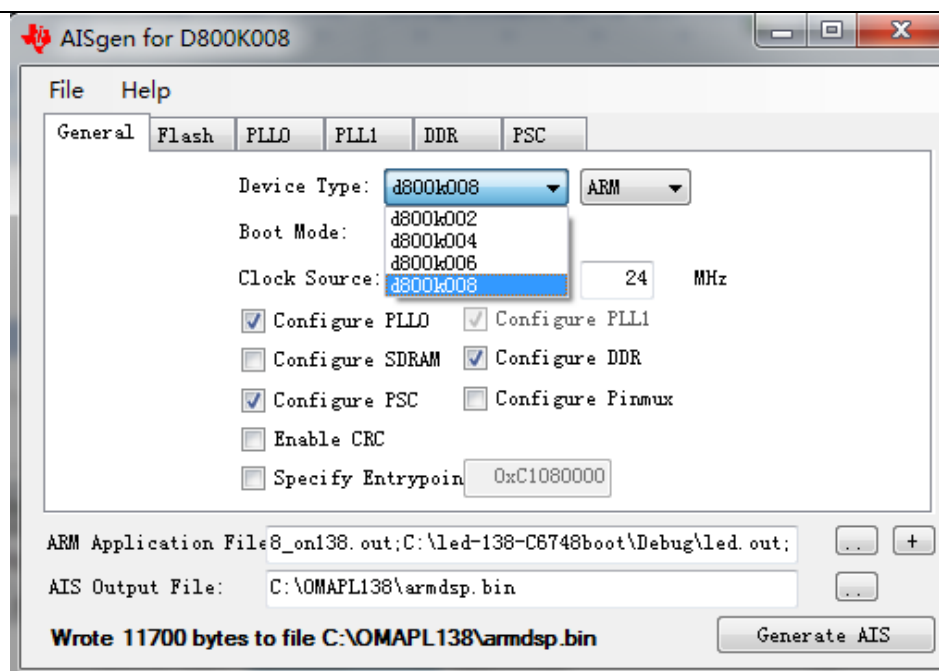



图 14

- (4) 在"ARM Application File"处选择前面拷贝出来的 ubl-Boot6748\_on138.out 文件路径和 CCS 编译后的".out"格式文件路径。ubl-Boot6748\_on138.out 为 ARM 核引导文件，必须添加，请按  键添加文件。

**备注：**这里必须先选择"ubl-Boot6748\_on138.out"文件再选择 CCS 编译后的".out"。

- (5) 在"AIS Output File"处输入需输出".bin"格式文件的路径，点击"Generate AIS "按钮，启动格式转换，即可生成可烧写的".bin"格式镜像。

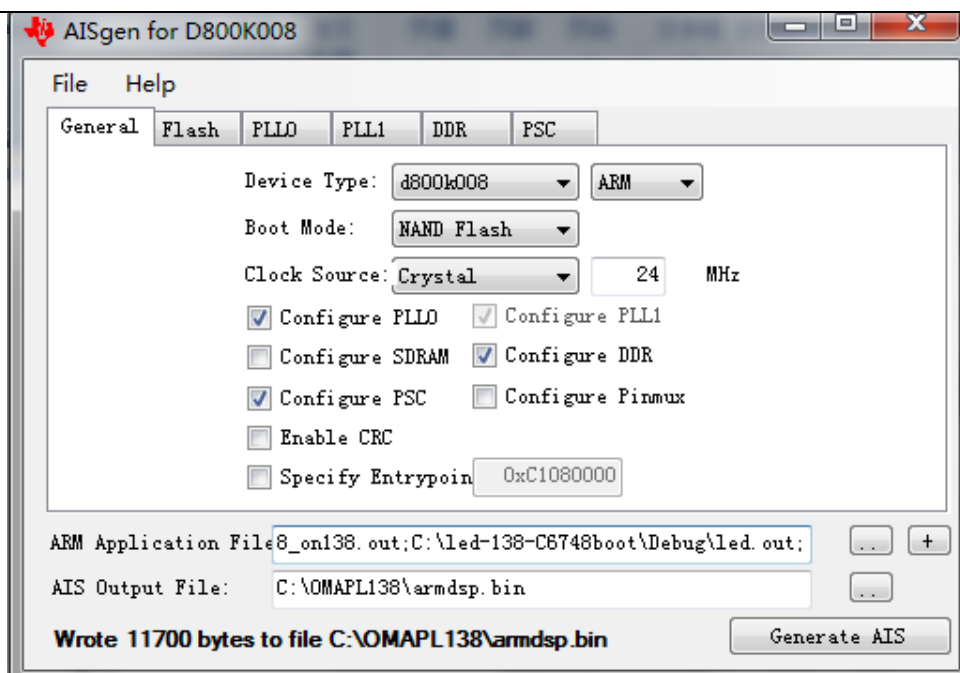


图 15



### 3 更多帮助

销售邮箱: [sales@tronlong.com](mailto:sales@tronlong.com)

技术邮箱: [support@tronlong.com](mailto:support@tronlong.com)

创龙总机: 020-8998-6280

创龙官网: [www.tronlong.com](http://www.tronlong.com)

技术论坛: [www.51dsp.net](http://www.51dsp.net)

TMS320C6748、OMAPL138 学习 QQ 群: 227961486、324023586

TI 中文论坛: <http://www.deyisupport.com/>

TI 英文论坛: <http://e2e.ti.com/>

TI 官网: [www.ti.com](http://www.ti.com)

TI WIKI: <http://processors.wiki.ti.com/>

广州创龙 您身边的主板定制专家