

# AMetal-AM845-Core-bootloader 操作手册

AMetal

UM01010101 V1.0.0 Date:2019/04/04

产品用户手册

类别	内容
关键词	bootloader
摘 要	本文档描述了 bootloader 的操作方式.

修订历史

版本	日期	原因
发布 1.0.0	2019/4/4	创建文档

## 目 录

1. 简介 .....	1
1.1 相关例程.....	1
1.2 flash 使用 .....	2
2. 工程介绍 .....	3
2.1 单区 bootloader.....	3
2.2 双区 bootloader.....	5
3. 固件升级操作说明.....	7
3.1 固件处理.....	8
3.2 单区 bootloader 应用程序升级 (eclipse) .....	11
3.2.1 操作步骤.....	11
3.3 双区 bootloader 应用程序升级 (keil) .....	16
3.3.1 本地升级操作步骤 .....	17
3.3.2 应用升级操作步骤 .....	17
4. 免责声明 .....	21

## 1. 简介

本文主要介绍如何使用开源 AMetal 软件包内 am845\_core 的 bootloader 例程。为叙述方便，下文简称软件包为 SDK，使用 {SDK} 表示软件包的路径，使用的硬件为 LPCX-prefesso845MAX 开发板，下面简称 LPC845。

该例程是使用 ametal 中的 bootloader 组件编写而成，组件主要提供了 bootloader 需要使用的一些通用接口。

### 1.1 相关例程

软件包内包含两个 bootloader 例程，一个是单区 bootloader，一个双区 bootloader，顾名思义单区 bootloader 只拥有一个应用代码区，双区 bootloader 则拥有两个应用代码区，单区 bootloader 采用 eclipse 工程，双区 bootloader 采用 keil 工程。存放目录为 {SDK}\board\am845\_core\project\_demo\_bootloader，如图 1 所示。

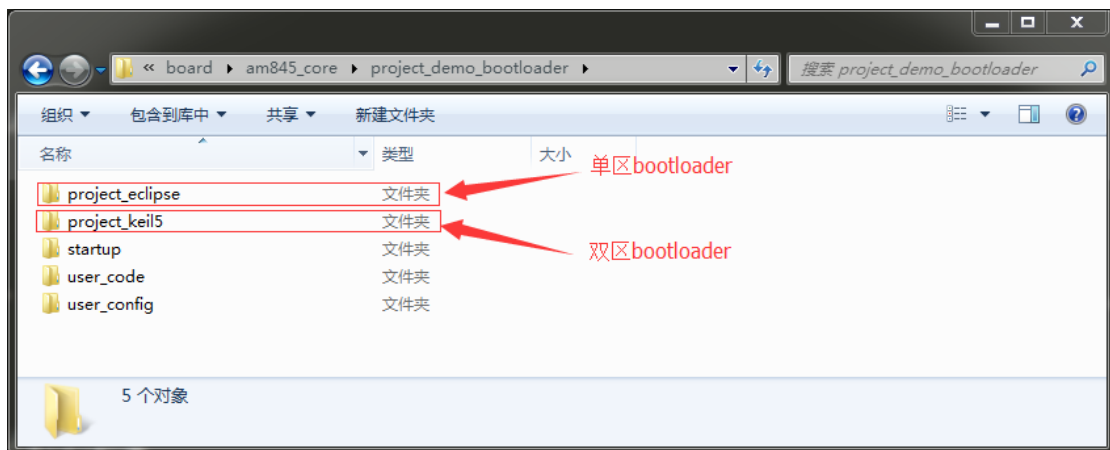


图 1: bootloader 目录

与 bootloader 工程对应，也有两个应用程序例程，一个单区应用程序工程，一个双区应用程序工程，同 bootloader 一样，单区应用程序采用 eclipse 工程，双区应用程序采用 keil 工程，存放目录为 {SDK}\board\am845\_core\project\_demo\_application，如图 2 所示。



图 2: application 目录

## 1.2 flash 使用

LPC845 内部主 FLASH 大小为 64K(0x0000\_0000 - 0x0000\_FFFF)，单区 bootloader 主要划分了两个部分：bootloader 段扇区，应用段扇区，如 图 3 所示。双区 bootloader 主要划分了四个部分：bootloader 段扇区，应用段扇区，升级扇区（应用代码备份区），升级标志扇区，如 图 4 所示。

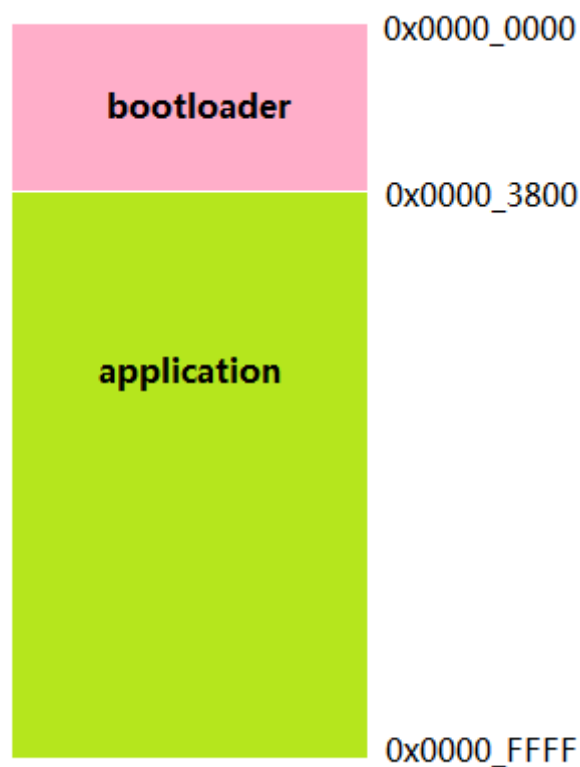


图 3: 单区 bootloader 的 flash 使用

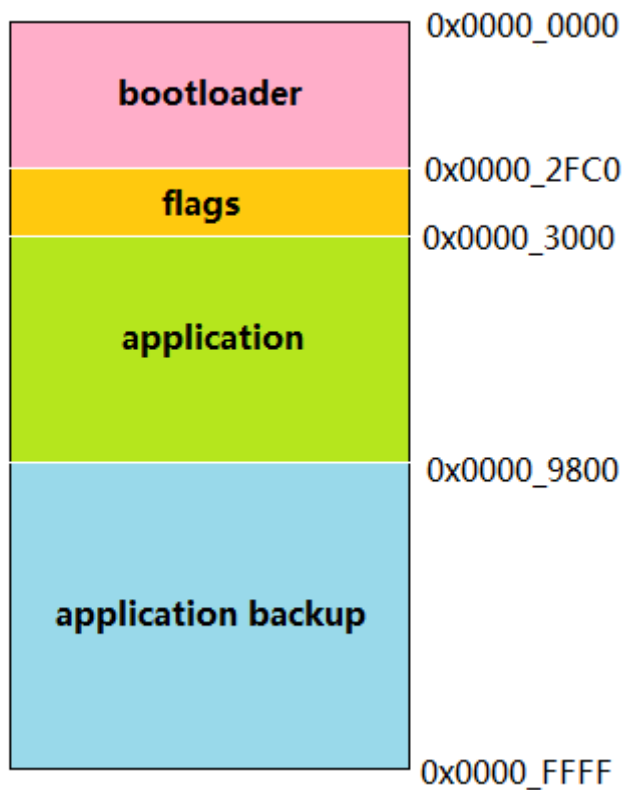


图 4: 双区 bootloader 的 flash 使用

## 2. 工程介绍

单区 bootloader 和双区 bootloader 由相应的宏配置。打开 {SDK}\examples\board\am845\_core\bootloader 目录下的 demo\_am845\_core\_bootloader.c 文件，代码如 列表 2.1 所示

列表 2.1: 单区和双区配置宏

```
1 #define AM_DOUBLE_BOOT 0 /* 1: 双区 bootloader;0: 单区 bootloader */
```

编译相应的工程时应该先配置这个宏再编译。

**注意：**一定要配置工程相应的宏再编译，否则代码无法正常执行。

### 2.1 单区 bootloader

#### 1. bootloader

打开 {SDK}\board\am845\_core\project\_demo\_bootloader\project\_eclipse 目录如 图 5 所示。

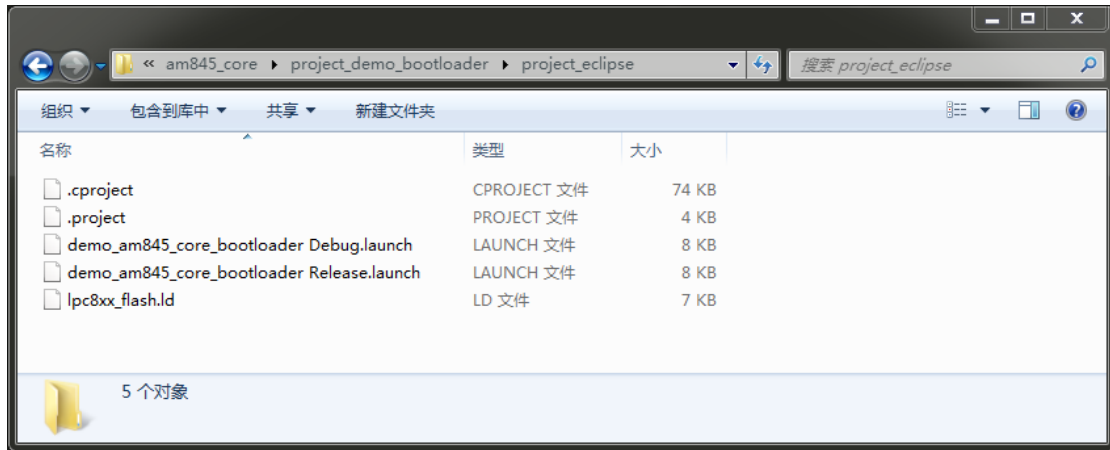


图 5: demo\_am845\_core\_bootloader 单区目录

打开该工程如图 6 所示。

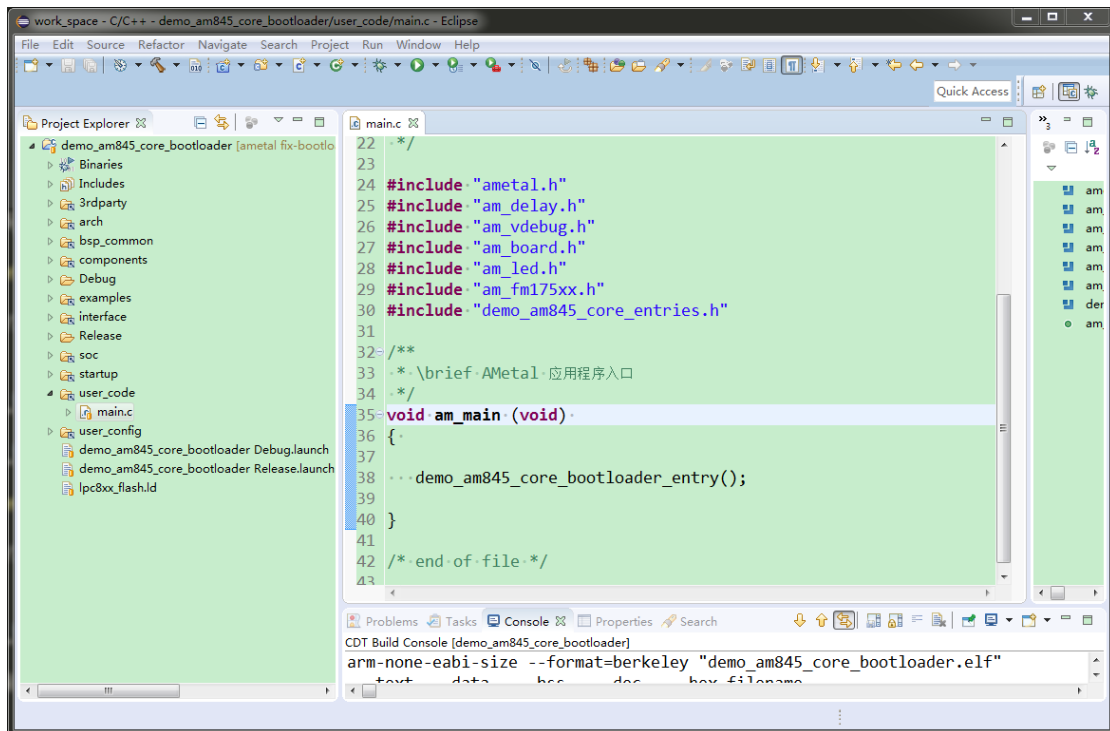


图 6: demo\_am845\_core\_bootloader 单区工程

不需要做任何修改，直接编译后得到 bootloader 固件。

**注意：**工程使用可参考 {SDK}\documents 目录下的《快速入门手册 (eclipse)》。

## 2.application

打开 {SDK}\board\am845\_core\project\_demo\_application\project\_eclipse 目录如图 7 所示。

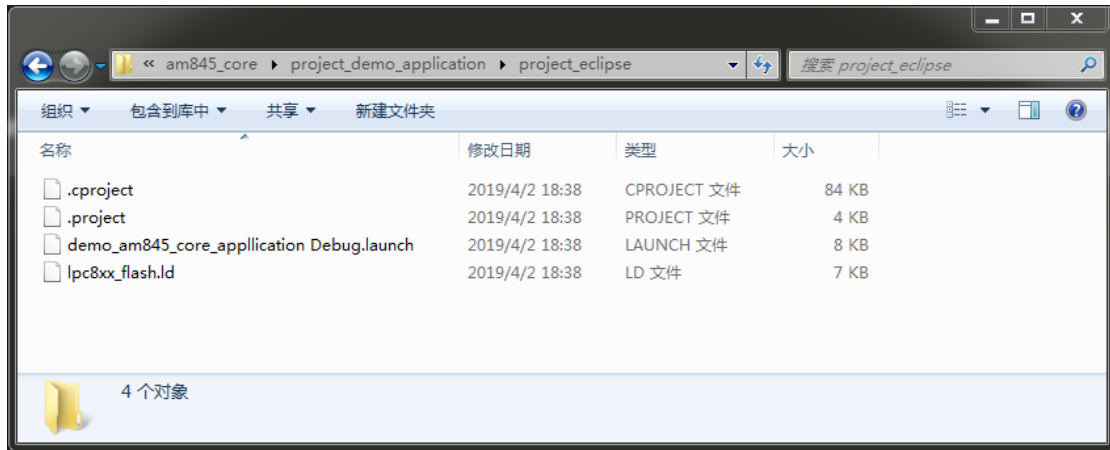


图 7: demo\_am845\_core\_application 单区目录

打开该工程如图 8 所示。

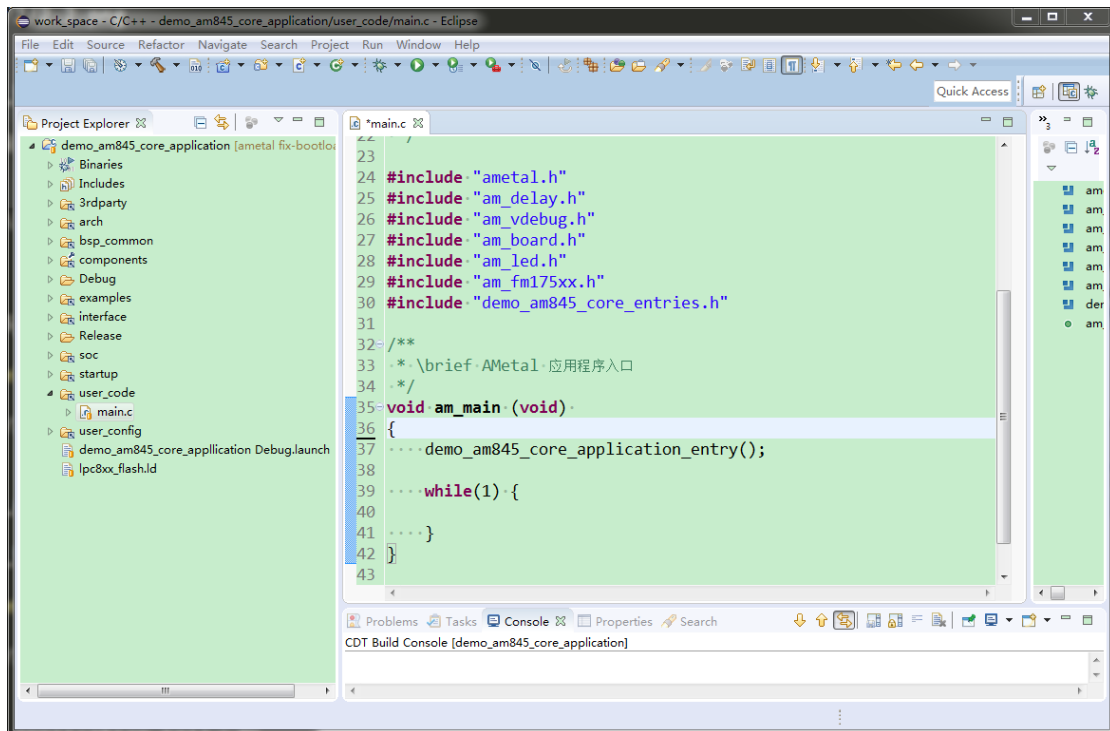


图 8: demo\_am845\_core\_application 单区工程

不需要做任何修改，直接编译后得到 application 固件。

## 2.2 双区 bootloader

打开 {SDK}\board\am845\_core\project\_demo\_bootloader\project\_keil5 目录如图 9 所示。



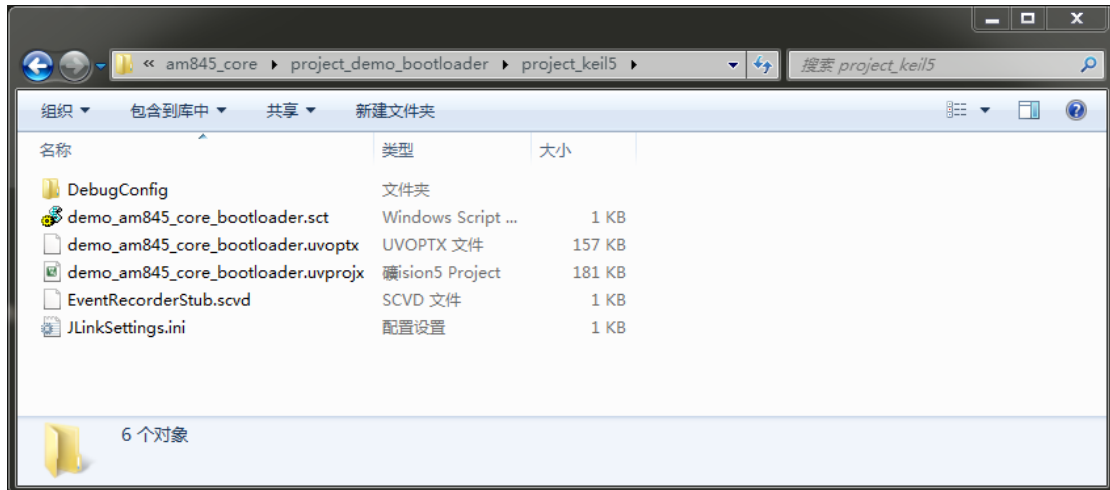


图 9: demo\_am845\_core\_bootloader 双区目录

打开该工程如 图 10 所示。

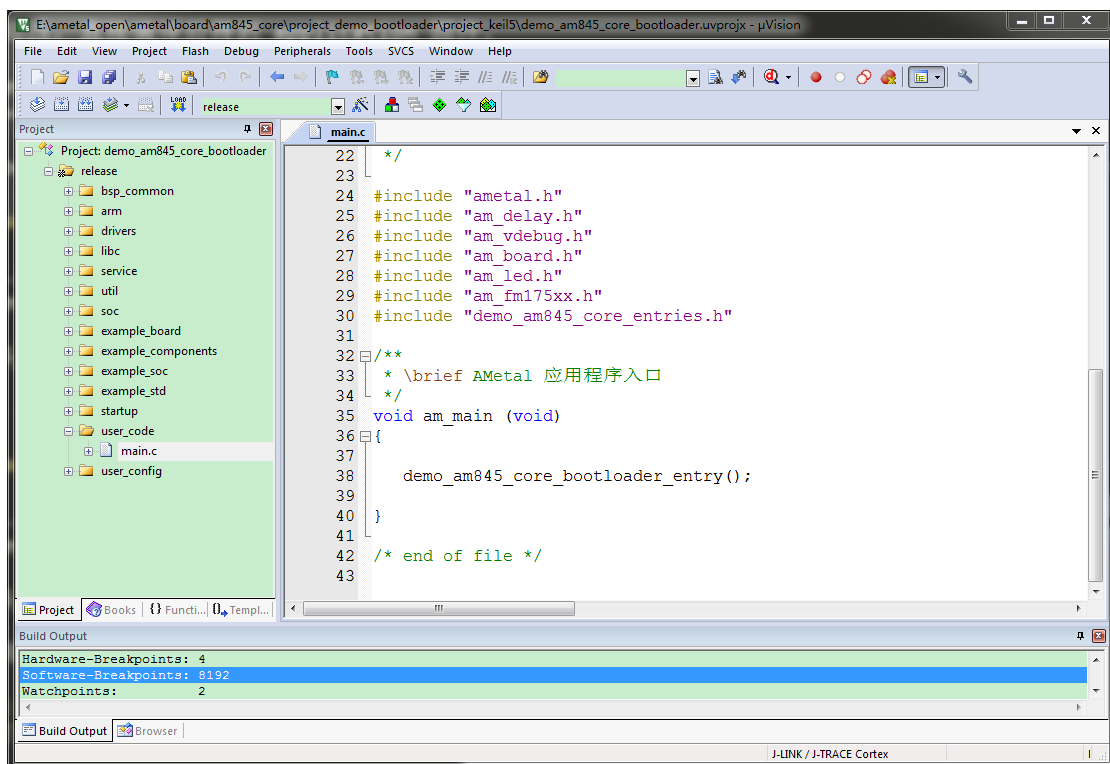


图 10: demo\_am845\_core\_bootloader 双区工程

不需要做任何修改，直接编译后得到 bootloader 固件。

**注意：**工程使用可参考 {SDK}\documents 目录下的《快速入门手册 (keil)》。

## 2.application

打开 {SDK}\board\am845\_core\project\_demo\_application\project\_keil5 目录如 图 11 所示。

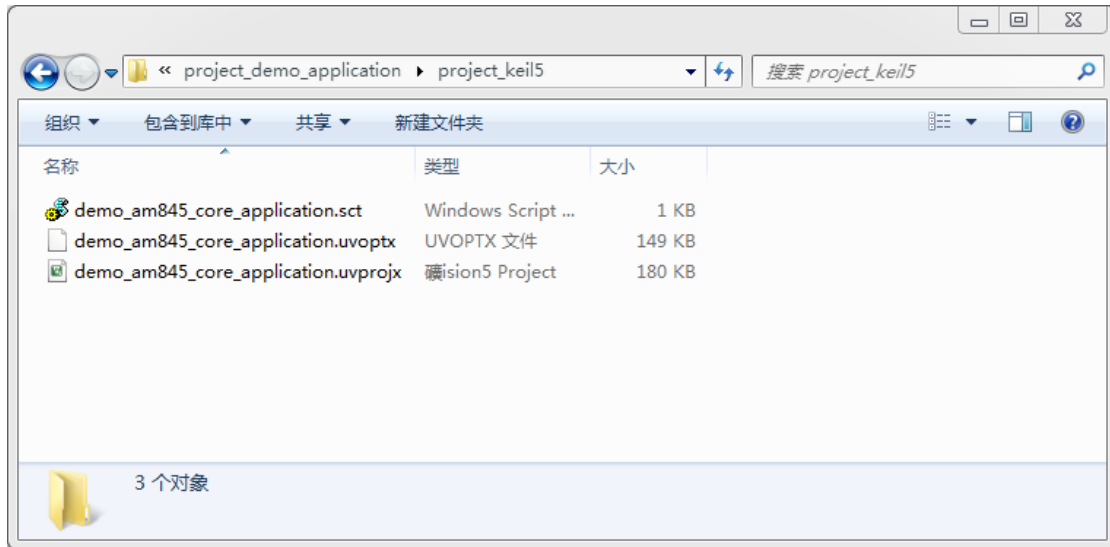


图 11: demo\_am845\_core\_application 双区目录

打开该工程如图 12 所示。

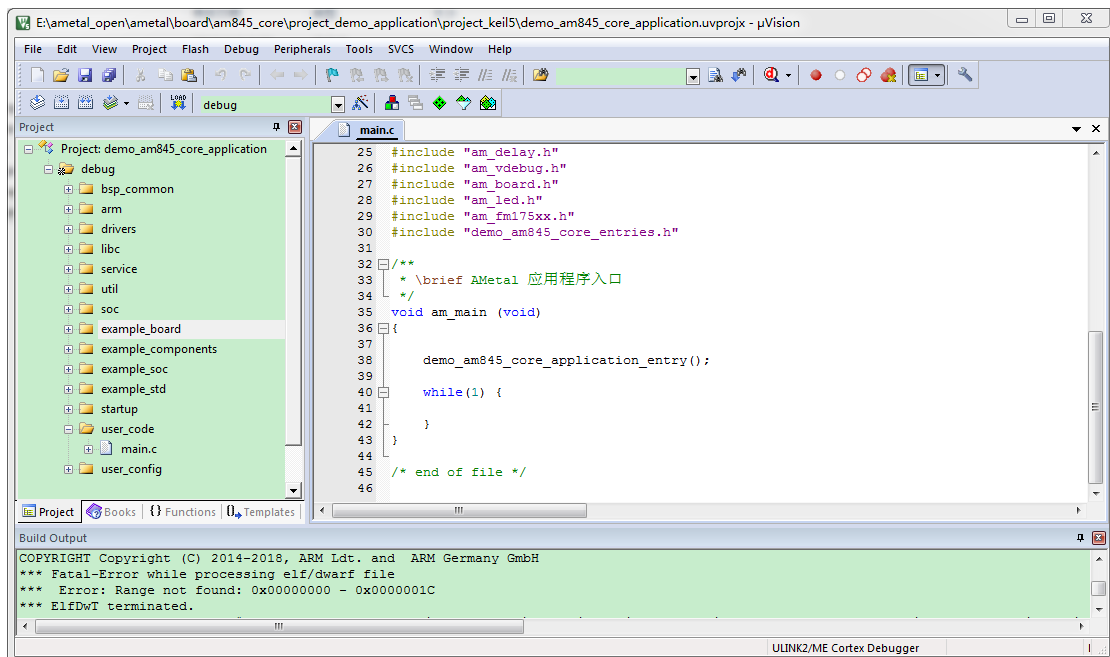


图 12: demo\_am845\_core\_application 双区工程

不需要做任何修改，直接编译后得到 application 固件。

### 3. 固件升级操作说明

所有 bootloader 及默认采用 9600 波特率。串口助手配置为：9600 波特率，无奇偶校验位，8bit 数据位，1bit 停止位，如图 13 所示。

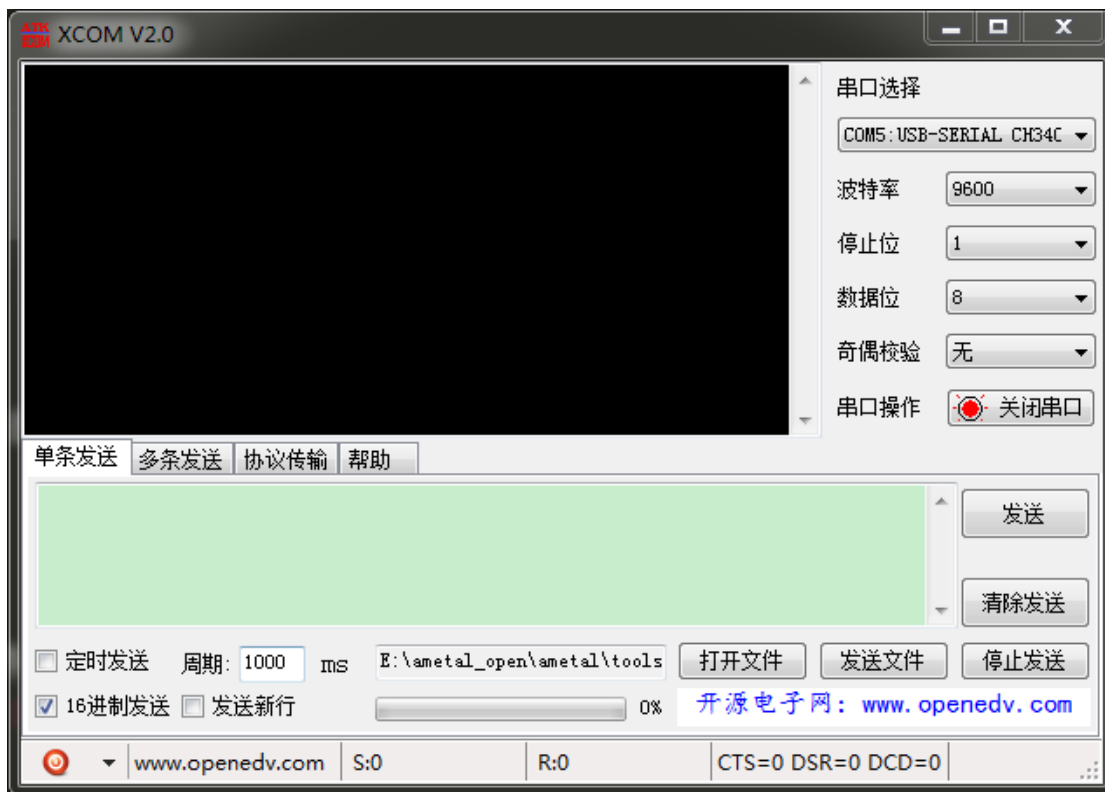


图 13: 串口配置

由于 IAP 接口问题，目前波特率设置只能使用 9600 以下的波特率，单区应用程序使用的 115200，当从 bootloader 跳转到应用程序后可切换波特率，便可以看到正常的打印信息。双区的应用代码波特率为 9600。

**注意：**默认波特率为 9600，若升级错误可以尝试降低波特率，串口号根据实际使用的端口设置。

### 3.1 固件处理

由于在传输应用程序固件时需要传输校验值，因此需要对编译所得的应用程序固件进行处理。对 bin 文件处理的工具存放在 {SDK}\tools\bootloader\固件校验\目录下，如图 14 所示。

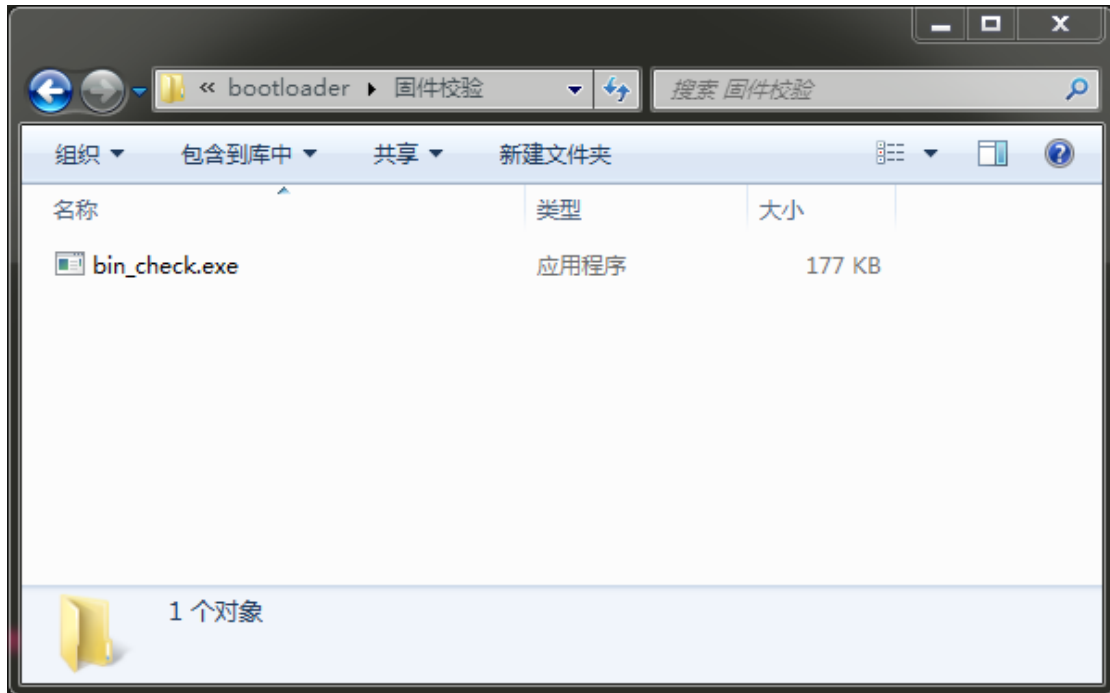


图 14: bin\_check 工具

- 1、将 bin 文件和 bin\_check.exe 工具拷贝至同一目录，如 图 15 所示。

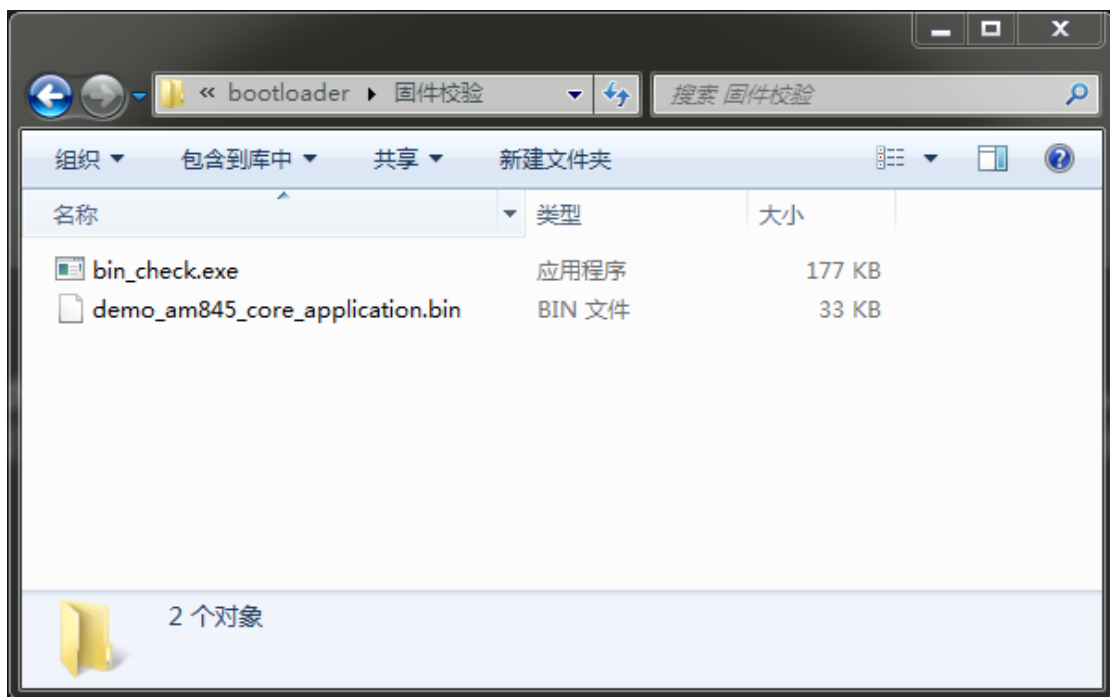


图 15: bin\_check 工具拷贝

- 2、打开 cmd.exe，定位到当前目录，运行 bin\_check.exe 并传入参数，第一个参数为 bin 文件名称，第二个参数为输出文件名，如 图 16 所示。命令执行完成后如 图 17 所示。

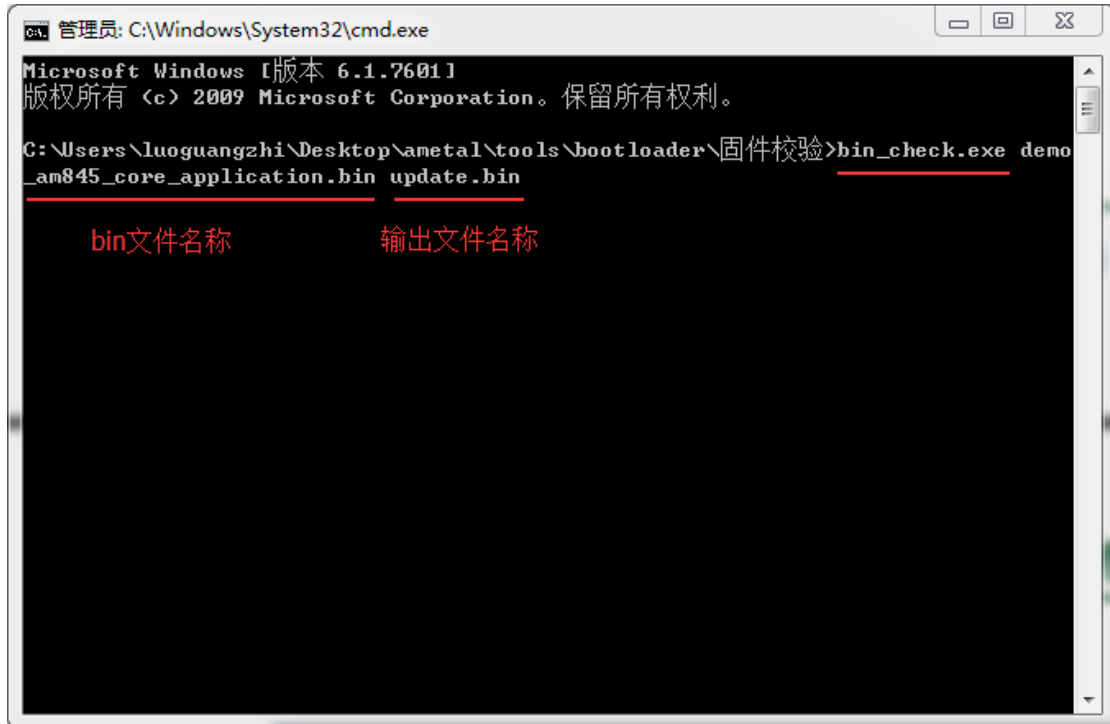


图 16: bin\_check 执行命令

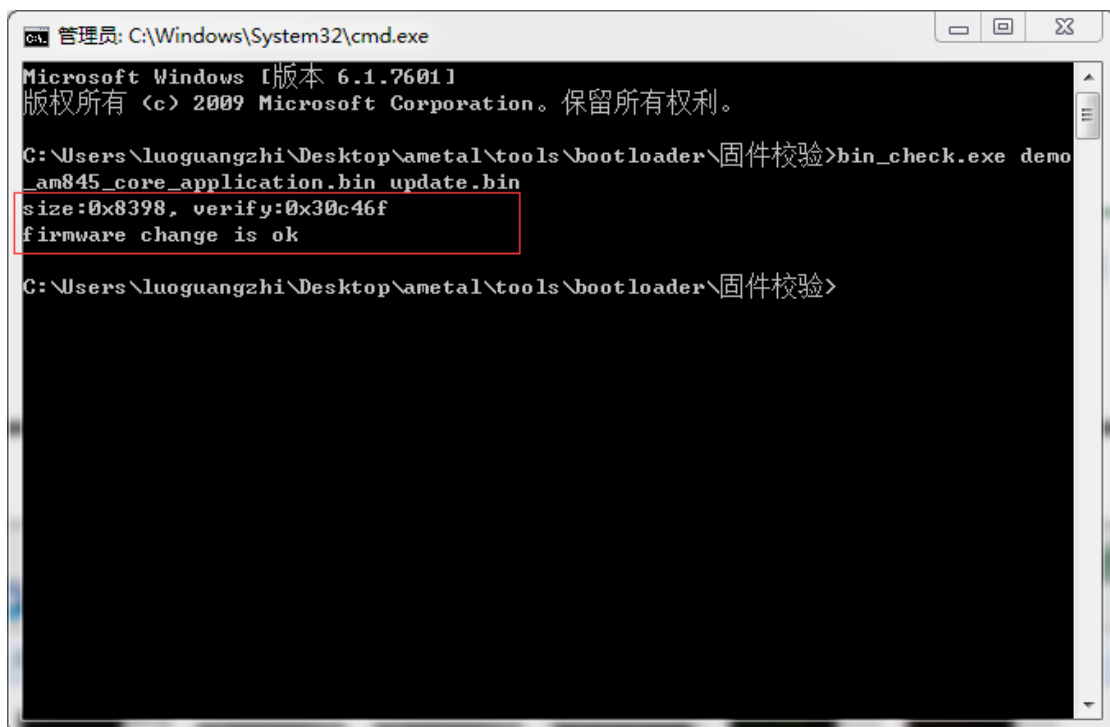


图 17: bin\_check 执行完成

3、打开目录可以看见已经生成了新的固件如 图 18 所示。

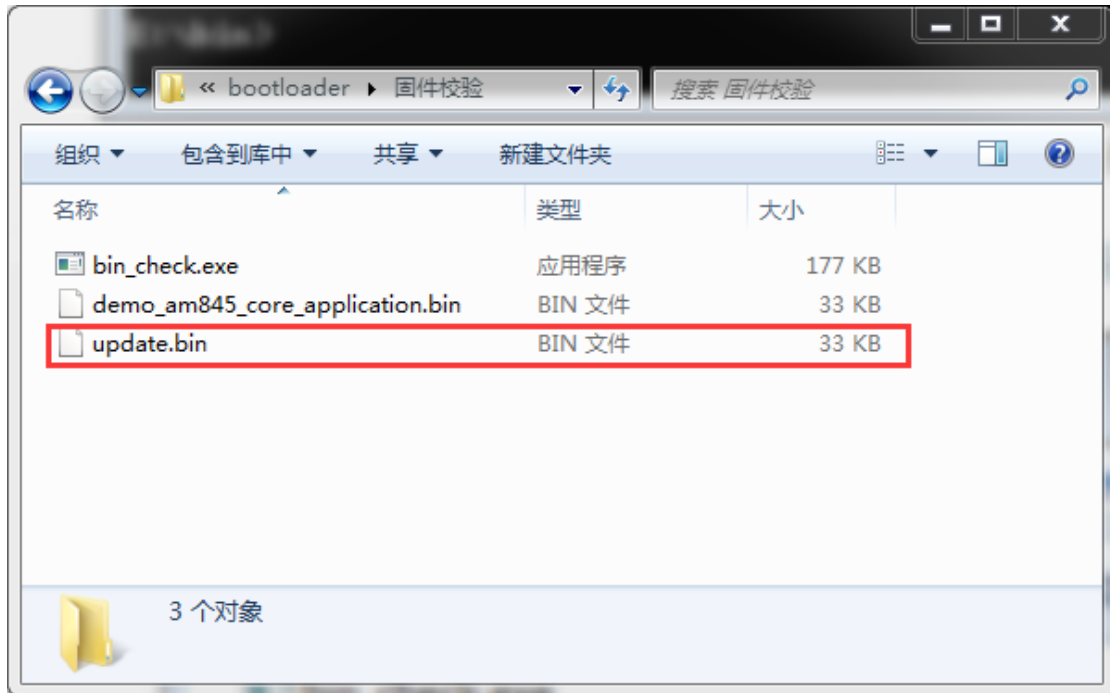


图 18: 生成的固件

## 3.2 单区 bootloader 应用程序升级 (eclipse)

芯片启动后会有 5 秒的延时，在 5 秒时间内如果用户有任意数据发送过来，就表示强制进行 bootloader 升级，否则便检测应用区代码是否有效，有效跳转至应用程序，无效进入 bootloader。烧写 bootloader 后芯片首次运行，没有烧录过应用程序，5 秒的延时无用户数据输入，在延时后 bootloader 会自动进入 bootloader 升级模式准备接收固件。

本节所使用的 bootloader 由 eclipse 工程 demo\_am845\_core\_bootloader 编译得到，使用的应用程序由 eclipse 工程 demo\_am845\_core\_application 编译得到。若芯片内没有烧录 bootloader 程序，需要先烧录 bootloader 程序。

工程编译前先配置定义的宏，代码如 列表 3.1 所示

列表 3.1: 单区宏配置

```
1 #define AM_DOUBLE_BOOT 0 /* 1: 双区 bootloader; 0: 单区 bootloader */
```

### 3.2.1 操作步骤

本地升级有两种方式，一种是启动延时上位机发送任意数据过来，第二种是芯片首次运行 bootloader，芯片内没有升级过应用程序，延时后默认进入本地升级，操作步骤都是大同小异，区别在第三步是否发送任意数据。如果用户想要模拟演示第二种本地升级方式，可以通过 J-flash 工具将整个 flash 擦除，模拟出 bootloader 首次运行的状态，在第三步操作时也就无需发送数据，默认进入本地升级。

1、通过 usb 转 ttl 模块（或者其他串口连接工具）将上位机电脑和 LPC845 开发板连接起来，例程中使用的 LPC845 开发板的串口 0，发送和接收引脚分别是 PIO0\_14(send) 和 PIO0\_23(receive)。

2、若已经烧写 bootloader 程序，按下复位按键 RST 将板子复位运行，LPC845 开发板进

行开机 5 秒的延时，如 图 19 所示。



图 19: 开机延时界面

3、在延时时间内通过串口助手发送任意数据给开发板，bootloader 进入本地升级，当串口助手打印出“bootloader：running.....”，表示进入本地升级模式，接着串口助手会打印出“bootloader：update init”和“bootloader：firmware transmission is ready”，表示已经准备好接收固件，如 图 20 所示。

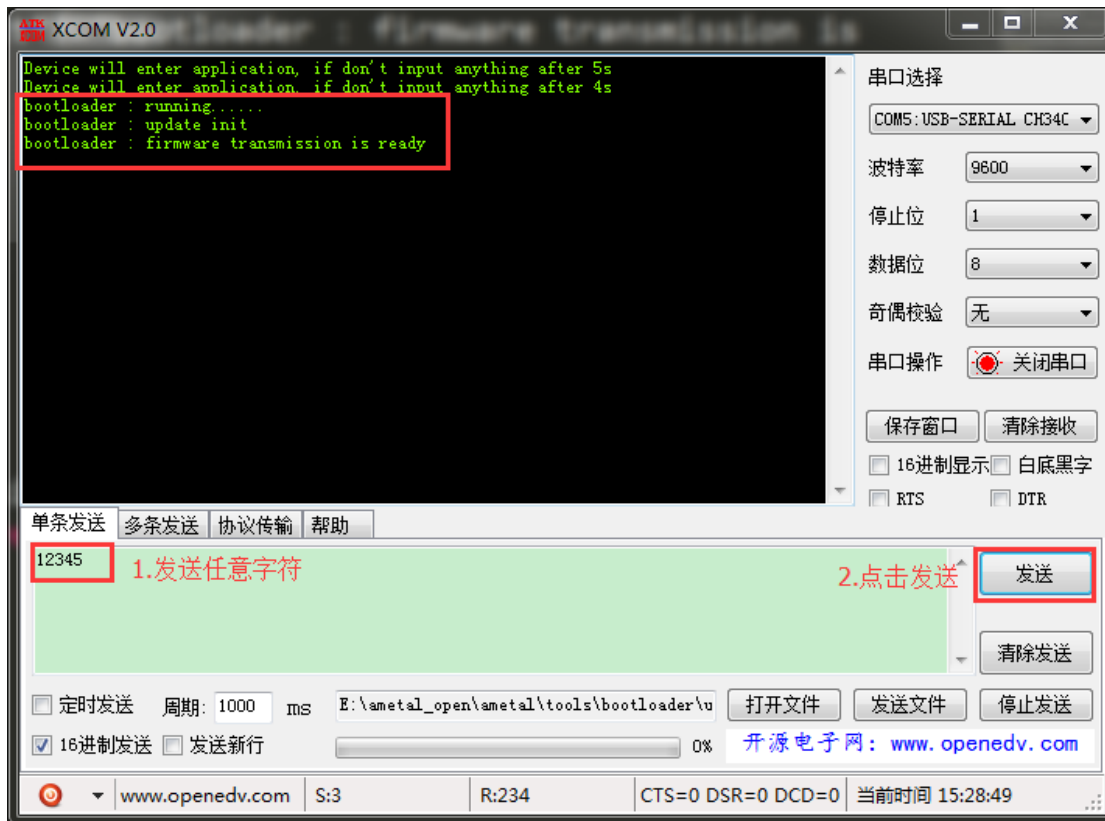


图 20: 开机延时发送任意数据

4、发送固件。当串口助手接收到 bootloader 的打印信息“bootloader : firmware transmission is ready”时，表明 bootloader 接收工作已准备就绪，此时可以利用串口助手发送固件。打开待发送的固件并发送，如图 21 所示。



图 21: 发送固件

如果在 15 秒内没有及时发送固件，会有超时提醒，串口助手打印“bootloader : firmware transmission is timeout, bootloader will restart!”，并重新进行固件接收，如图 22 所示。



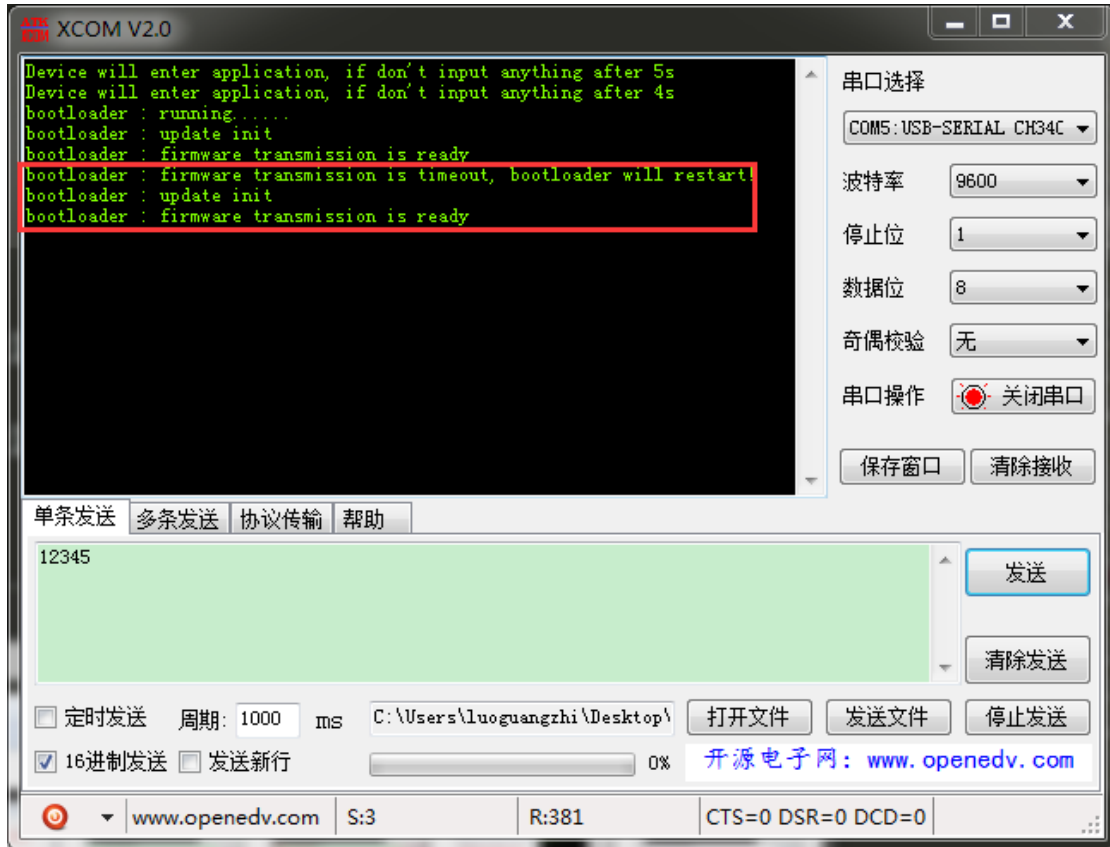


图 22: 发送固件超时

5、传送过程，下方有进度条提示，同时有打印。如 图 23 所示。

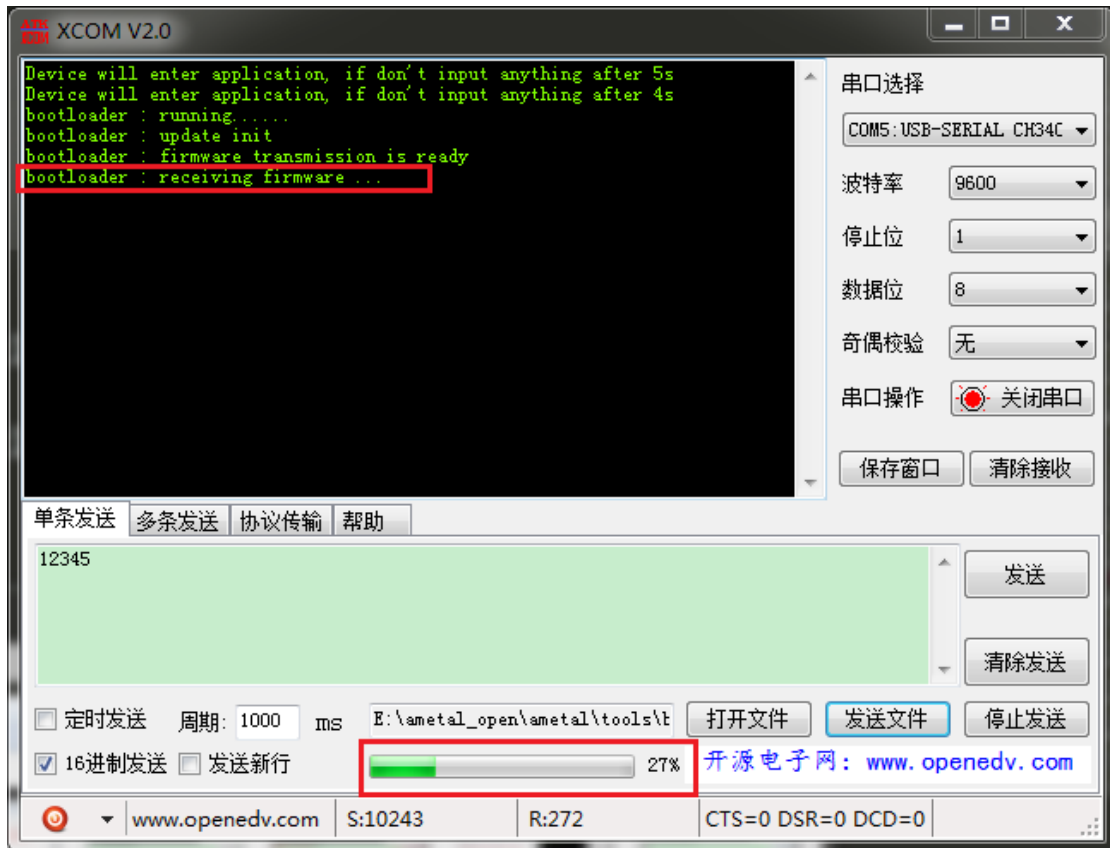


图 23: 固件传输

6、传输完成。当串口助手接收到“bootloader : firmware receive successful”时表明 bootloader 已经接收成功。bootloader 在经过校验之后会跳转到应用代码开始执行，串口助手打印出乱码，当把串口助手波特率设置为 115200 之后有正常信息打印出，循环打印“application : am845\_core\_bootloader\_application start up successful!”。原因是因为 bootloader 使用 9600 作为串口波特率，应用程序则使用 115200，如 图 24 所示，其中“bootloader : ...”表明是 bootloader 打印，” application : ...”表明是应用程序打印。同时观察开发板可以看到红色的 LED 灯开始以 1s 的间隔闪烁。

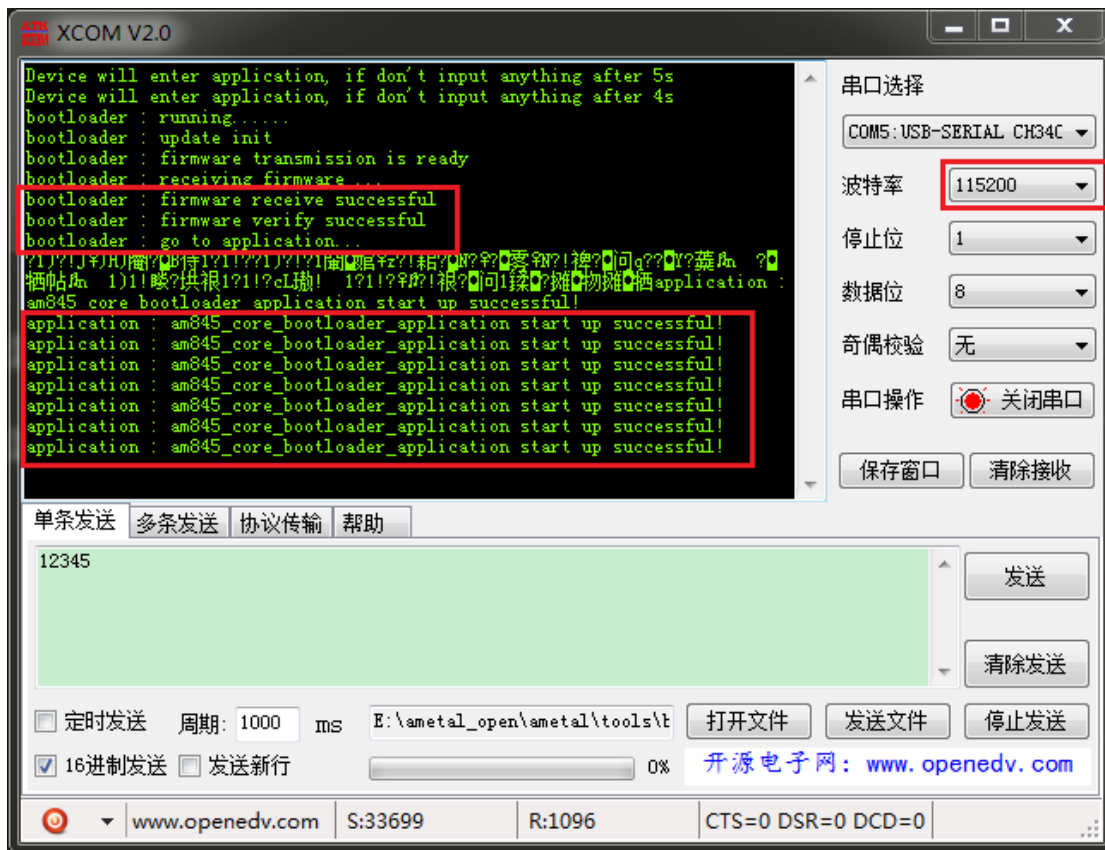


图 24: 固件传输完成

7、复位再运行。观察串口助手和开发板可以看见 5 秒延时后，直接跳转至应用代码开始执行。

### 3.3 双区 bootloader 应用程序升级 (keil)

双区应用升级有两种方式，一种是本地升级，一种是在应用程序中升级。本地升级的方式类似于单区固件升级，由 bootloader 接收固件并跳转到应用程序执行；应用程序中升级是指在应用程序中通过发送特定的指令进入固件接收模式，接收完成后软件重启芯片进入 bootloader，然后跳转进入新的应用程序。

进入本地升级有两种方式，和单区一样，可参考上一节内容。

本节所使用的 bootloader 由 keil 工程 demo\_am845\_core\_bootloader 编译得到，使用的应用程序由 keil 工程 demo\_am845\_core\_application 编译得到。若芯片内没有烧录 bootloader 程序，需要先烧录 bootloader 程序。

工程编译前先配置定义的宏，代码如 列表 3.2 所示

列表 3.2: 双区宏配置

```
1 #define AM_DOUBLE_BOOT 1 /* 1: 双区 bootloader;0: 单区 bootloader */
```

**注意：**在应用中升级的前提是芯片内部已烧录 bootloader，并已通过本地升级的方式升级了固件，并且固件支持应用中升级。

### 3.3.1 本地升级操作步骤

本地升级和单区升级的操作流程一致，可参考上一节。bootloader 工程和应用程序由 keil 工程编译而来，重新烧写 bootloader，并传输固件。

### 3.3.2 应用升级操作步骤

1、应用程序进入固件获取模式。应用程序已经通过本地方式烧录，芯片复位后跳转至应用程序开始执行，串口打印信息如 图 25 所示，同时可观察开发板上红色开始以 1s 的间隔闪烁。

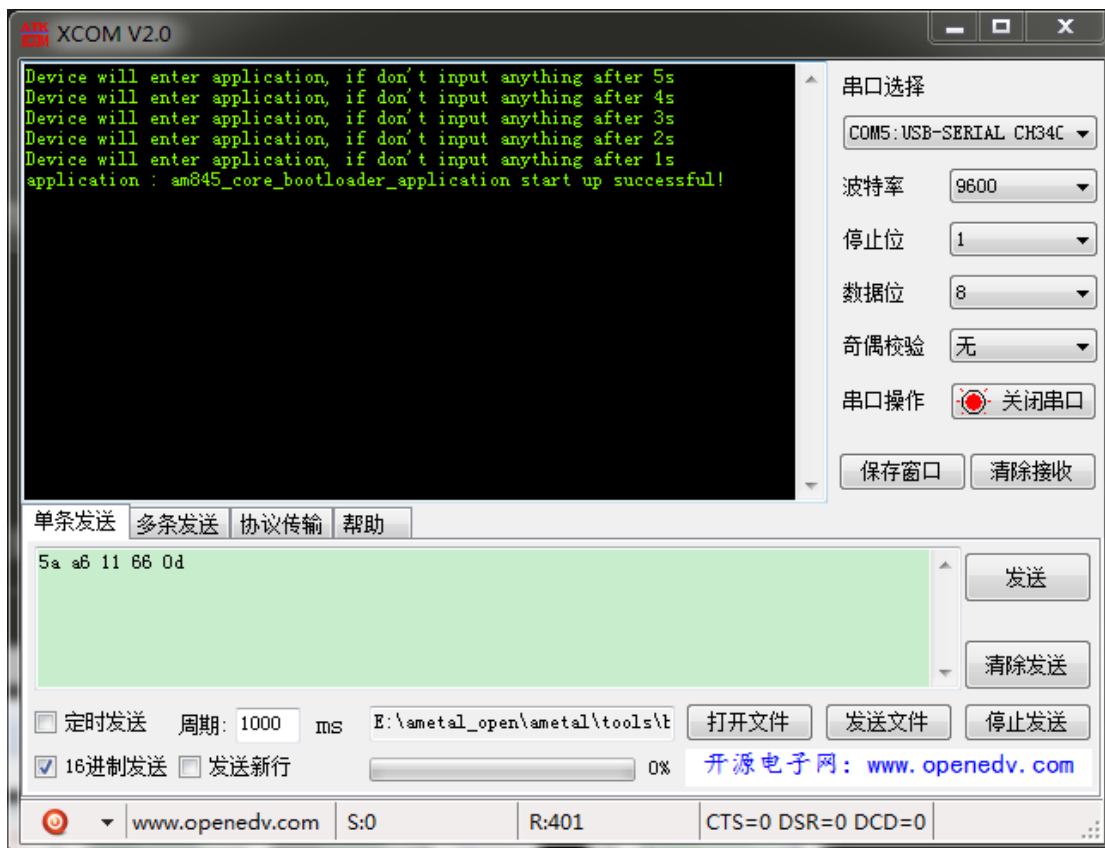


图 25: 应用程序正常执行

2、发送升级命令，向应用程序发送指定的命令时进入应用中升级固件，命令可由用户自己定义，在 {SDK} \examples\board\am845\_core\bootloader\目录下，demo\_am845\_core\_armcc\_application 文件中，如 列表 3.3 所示。

列表 3.3: 升级开始命令

```
1 /* 用户可以定义的命令，命令以 0x5a,0xa6 作为帧头，命令以 0x0d 结尾，可以自定义中间的两个字符 */
2 static char user_command[5] = {0x5a, 0xa6, 0x11, 0x66, 0x0d};
```

发送时注意选择 16 进制发送，具体操作如 图 26 所示，命令发送成功后，串口助手打印出 “application : update init...” 和 “application : firmware transmission is ready”。如果命令发送错误，串口助手会打印出 “application : input command error! still execute previous application”，如 图 27 所示，之前的应用程序继续运行，如果想要再次接受固件需要重新发送正确的命令。

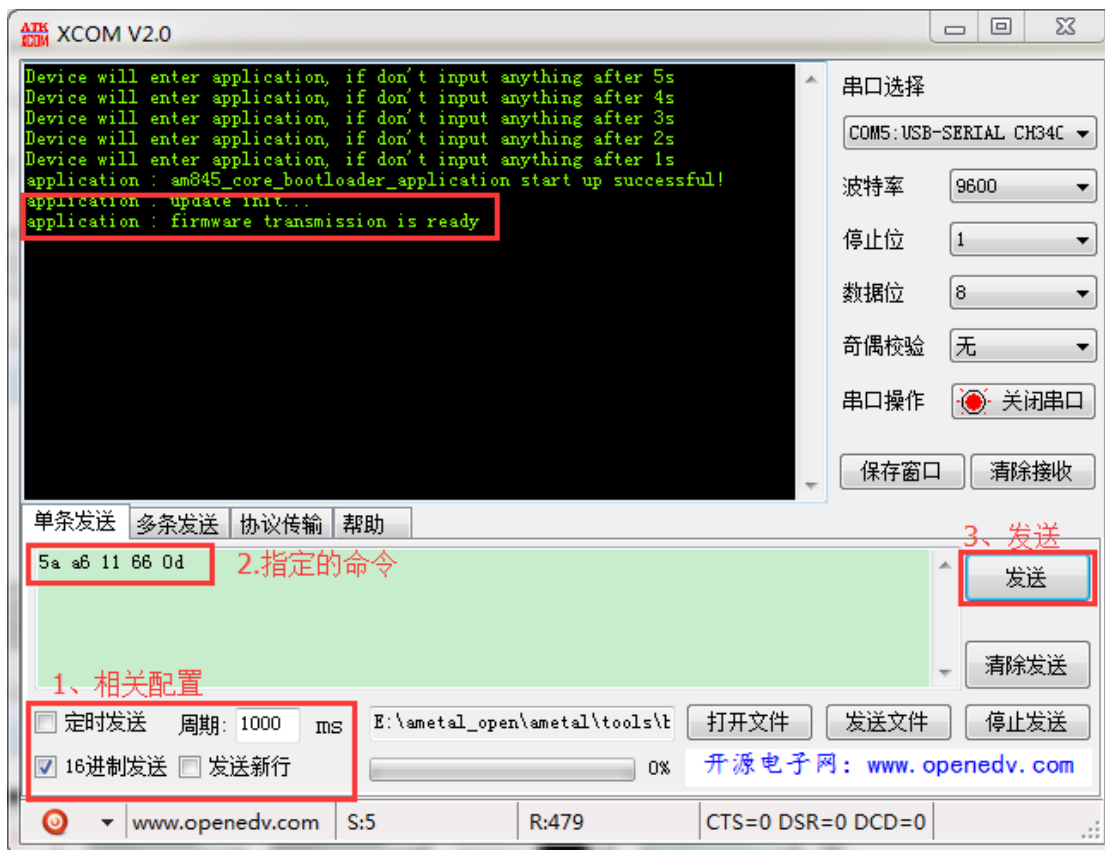


图 26: 向应用程序发送命令

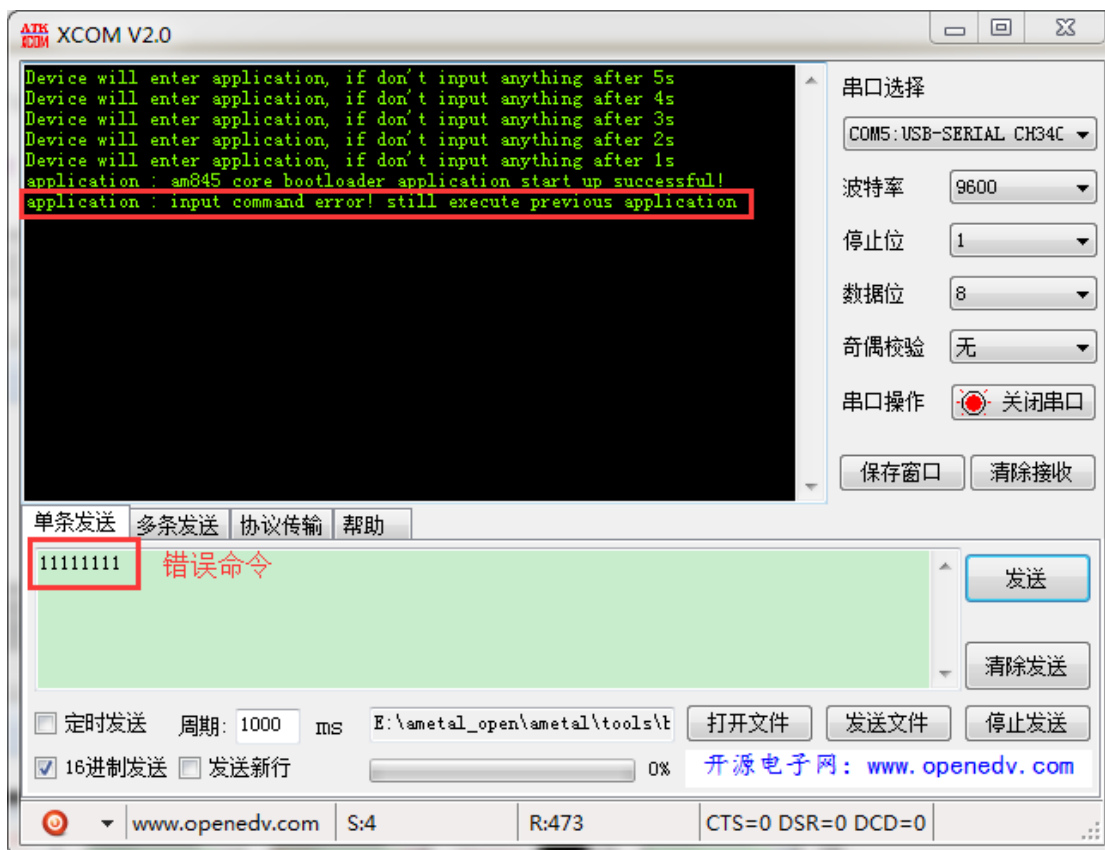


图 27: 命令输入错误

3、发送固件，发送固件的方式同本地升级相似，当串口助手接收到应用程序的打印信息“application : firmware transmission is ready”时，表明应用程序接收工作已准备就绪，此时可以利用串口助手发送固件。打开待发送的固件并发送。如图 27 所示，固件发送传输过程中 LED 会快速闪烁。

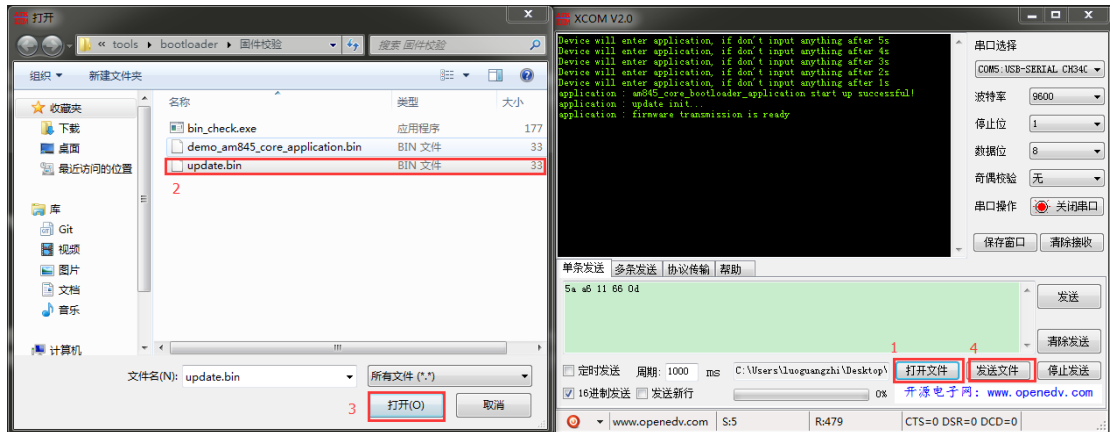


图 28: 发送固件

如果在 15 秒内没有及时发送固件，会有超时提醒，串口助手打印“application : firmware transmission is timeout, still execute previous application”，并重新运行先前的应用程序，如图 29 所示，重新发送命令后又可以继续升级，如第一步所示。

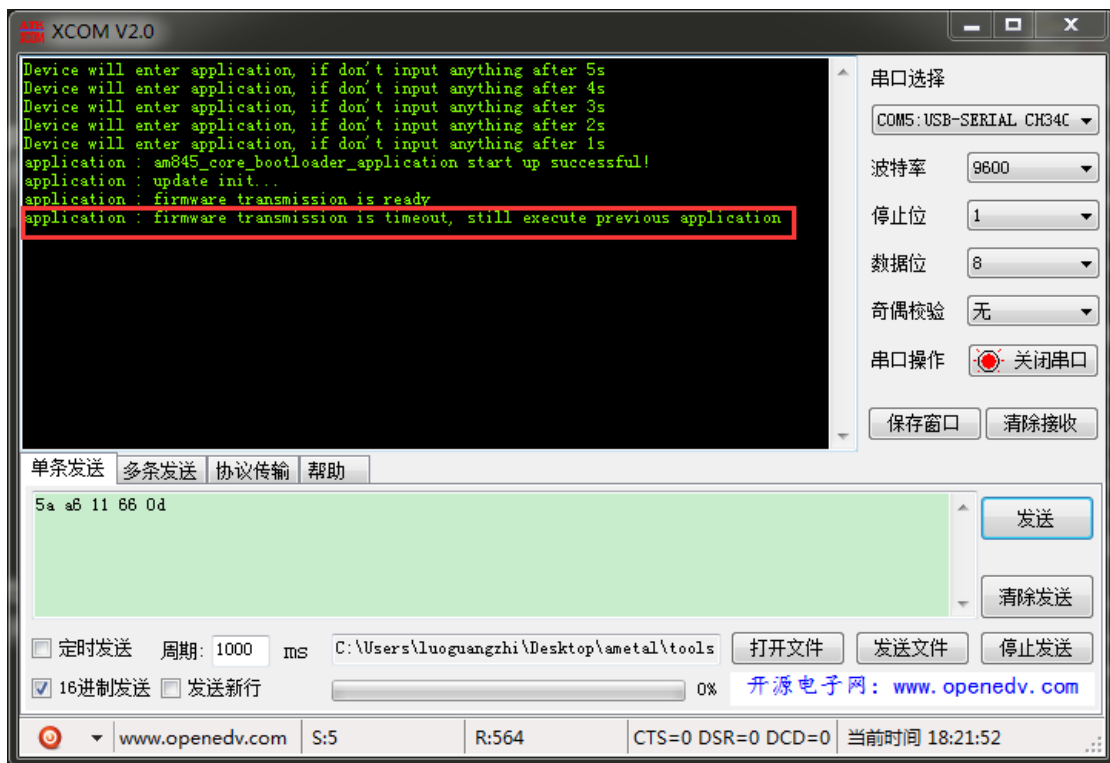


图 29: 发送固件超时

4、传输完成。当串口助手接收到“application : firmware receive successful”时表明应用程序已经接收成功。应用程序在经过校验之后会自动重启开发板，延时进入升级后的应用程序，串口助手打印信息，如图 30 所示，同时观察开发板可以看到红色 LED 开始以 1s 的间隔闪烁。

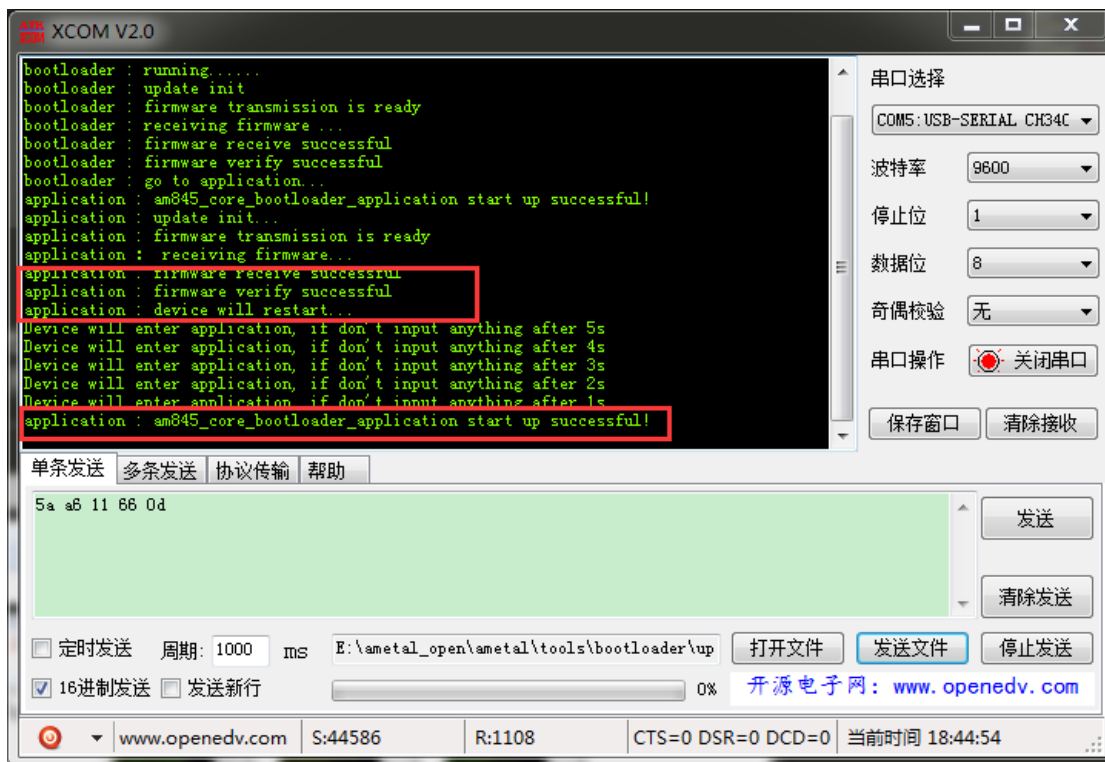


图 30: 固件传输完成

5、复位再运行。观察串口助手和开发板可以看见启动延时后，直接跳转至应用代码开始执行，如图 31 所示

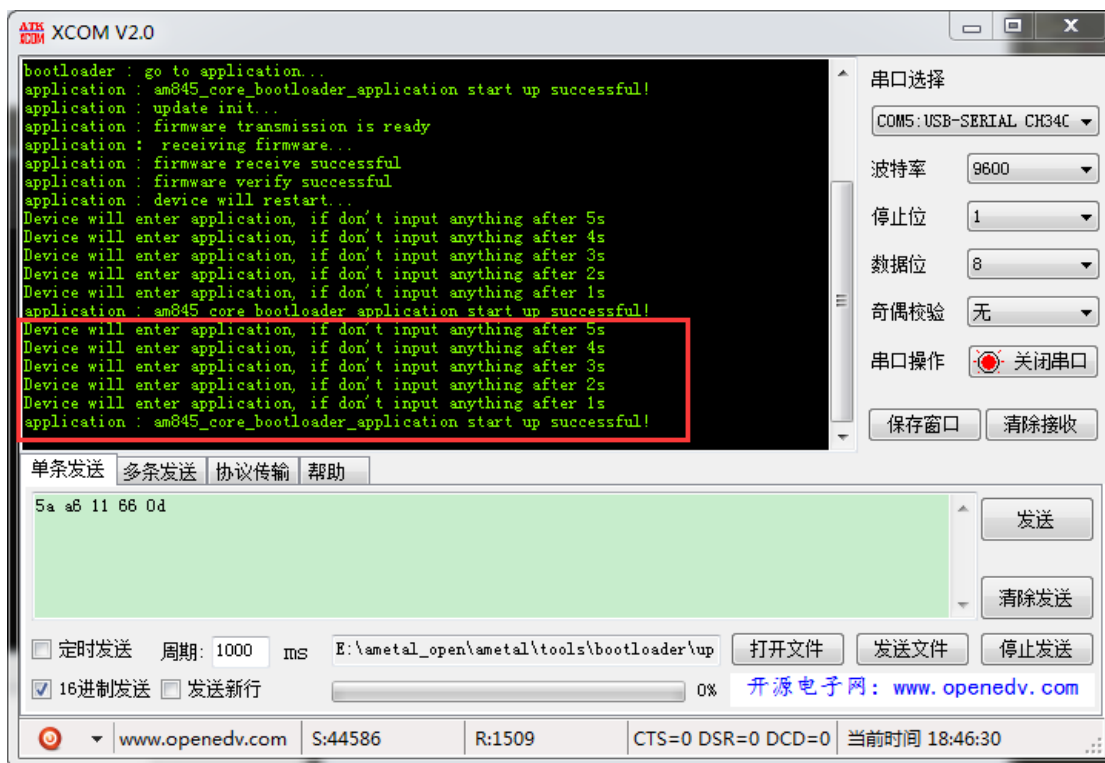


图 31: 复位再运行



## 4. 免责声明

**应用信息：**本应用信息适用于嵌入式产品的开发设计。客户在开发产品前，必须根据其产品特性给予修改并验证。

**修改文档的权利：**本手册所陈述的产品文本及相关软件版权均属广州周立功单片机科技有限公司所有，其产权受国家法律绝对保护，未经本公司授权，其它公司、单位、代理商及个人不得非法使用和拷贝，否则将受到国家法律的严厉制裁。广州周立功单片机科技有限公司保留在任何时候修订本用户手册且不需通知的权利。您若需要我公司产品及相关信息，请及时与我们联系，我们将热情接待。



## 销售与服务网络

### 广州周立功单片机科技有限公司

地址：广州市天河区龙怡路 117 号银汇大厦 16 楼  
邮编：510630  
电话：020-38730916 38730917 38730976 38730977  
网址：[www.zlgmcu.com](http://www.zlgmcu.com)  
传真：020-38730925



### 广州专卖店

地址：广州市天河区新赛格电子城 203-204 室  
电话：020-87578634/87569917  
传真：020-87578842

### 南京周立功

地址：南京市秦淮区汉中路 27 号友谊广场 17 层 F、G 区  
电话：025-68123901/68123902/68123919  
传真：025-68123900

### 北京周立功

地址：北京市海淀区紫金数码园 3 号楼（东华合创大厦）8 层 0802 室  
电话：010-62635033/62635573/62635884  
传真：010-82164433

### 重庆周立功

地址：重庆市渝北区龙溪街道新溉大道 18 号山顶国宾城 11 幢 4-14  
电话：023-68796438/68796439/68797619  
传真：023-68796439

### 杭州周立功

地址：杭州市西湖区紫荆花路 2 号杭州联合大厦 A 座 4 单元 508  
电话：0571-89719484/89719499/89719498  
传真：0571-89719494

### 成都周立功

地址：成都市一环路南二段 1 号数码科技大厦 403 室  
电话：028-85439836/85432683/85437446  
传真：028-68796439

### 深圳周立功（一部）

地址：深圳市福田区深南中路 2072 号电子大厦 1203 室  
电话：0755-82941683/82907445  
传真：0755-83793285

### 深圳周立功（二部）

地址：深圳市坪山区比亚迪路大万文化广场 A 座 1705  
电话：0755-83781788/83782922  
传真：0755-83793285

### 武汉周立功

地址：武汉市武昌区武珞路 282 号思特大厦 807 室  
电话：027-87168497/87168297/87168397  
传真：027-87163755

### 上海周立功

地址：上海市黄浦区北京东路 668 号科技京城东座 12E 室  
电话：021-53083451/53083452/53083453  
传真：021-53083491

### 周立功厦门办

地址：厦门市思明区厦禾路 855 号英才商厦 618 室  
电话：18650195588

### 周立功苏州办

地址：江苏省苏州市广济南路 258 号（百脑汇科技中心 1301 室）  
电话：0512-68266786 & 18616749830

### 周立功合肥办

地址：安徽省合肥市蜀山区黄山路 665 号汇峰大厦 1607  
电话：13851513746

### 周立功宁波办

地址：浙江省宁波市高新区星海南路 16 号轿辰大厦 1003  
电话：0574-87228513/87229313

### 周立功天津办

地址：天津市河东区十一经路与津塘公路交口鼎泰大厦 1004 室  
电话：18622359231

### 周立功山东办

地址：山东省青岛市李沧区青山路 689 号宝龙公寓 3 号楼 311  
电话：13810794370

### 周立功郑州办

地址：河南郑州市中原区百花路与建设路东南角锦绣华庭 A 座 1502 室  
电话：17737307206

### 周立功沈阳办

地址：沈阳市浑南新区营盘西街 17 号万达广场 A4 座 2722 室  
电话：18940293816

### 香港周立功

地址：香港新界沙田火炭禾香街 9-15 力坚工业大厦 13 层  
电话：(852)26568073 26568077

### 周立功长沙办

地址：湖南省长沙市岳麓区奥克斯广场国际公寓 A 栋 2309 房  
电话：0731-85161853