



恒润科技  
HIRAIN TECHNOLOGIES

# Bootloader

## 集成说明文档

恒润科技

文件状态：

☐ 草稿

☒ 正式发布

☐ 正在修改

#### 所有权声明

该文档及其所含信息是恒润科技有限公司的财产。该文档及其所含信息的复制、使用及披露必须得到恒润科技有限公司的书面授权。

## 目 录

1	文档介绍.....	1
1.1	目的.....	1
1.2	读者对象.....	1
1.3	参考文档.....	1
1.4	术语和缩写.....	1
2	概述.....	1
3	文件结构.....	1
3.1	Bootloader_User_Guide.....	1
3.2	Flash_Driver.....	1
3.3	Bootloader_Project.....	1
3.4	Application_Demo .....	2
3.5	Integration .....	2
4	使用说明.....	2
4.1	Bootloader 嵌入式软件 .....	2
4.2	应用程序 Demo .....	2
5	用户应用程序设计参考.....	2
5.1	应用程序地址范围规划.....	2
5.2	标识内容与地址分配.....	3
5.3	应用程序的重编程处理功能集成.....	3
5.4	标识符配置.....	4

此行切勿删除，目录结束标签

## 1 文档介绍

### 1.1 目的

本文档用于指导用户如何集成 Bootloader 软件模块。

### 1.2 读者对象

本文档预期读者对象为：

- 1) 项目组成员
- 2) 高层经理
- 3) 测试人员

### 1.3 参考文档

表 1 参考文档

标号	标题	版本/修改日期
1	Software Download Specification V2.0.pdf	V2.0
2	Bootloader_Questionary.xls	N/A

### 1.4 术语和缩写

表 2 术语与缩写

名称	解释
<b>CAN</b>	Controller Area Network，控制器局域网
<b>HEX</b>	一种目标文件格式
<b>MCU</b>	Micro Controller Unit，微型控制器单元

## 2 概述

Bootloader 为 MCU 的嵌入式软件部分，它是一个运行于 MCU 上的软件。当应用程序发生丢失或者需要进行升级时，Bootloader 与下载工具进行通信，将应用程序下载到 MCU 中。

## 3 文件结构

### 3.1 Bootloader\_User\_Guide

该文件夹存放 Bootloader 软件模块的集成使用说明书，它会指导用户如何集成 Bootloader 软件模块。

### 3.2 Flash\_Driver

该文件夹存放 Flash 驱动文件，该驱动提供对 RH850/F1L: R7F7010223AFP 芯片 code Flash 的擦、写功能，需将此文件添加到 Bootloader 上位机工具中。

### 3.3 Bootloader\_Project

该文件夹存放 Bootloader 嵌入式软件，它由基于 RH850/F1L:

R7F7010223AFP 芯片以及 Greenhills 6.1.4v2013.5.5 集成开发环境的 Bootloader 工程文件组成，用户进行编译、链接、下载后即可使用。

### 3.4 Application\_Demo

该文件夹存放应用程序 Demo Hex，它是一个模拟应用程序运行的简易程序，用户可通过 Bootloader 将其下载到 MCU 中。下载成功后，Demo 会定时发送 CAN 报文，且支持重编程功能。

### 3.5 Integration

该文件夹存放 Bootloader 集成所需的程序文件，用户通过修改该文件下的程序能够快速完成应用程序与 Bootloader 的集成，具体应用详见第 5 章内容。

## 4 使用说明

### 4.1 Bootloader 嵌入式软件

用户通过编译 Bootloader 嵌入式软件生成可执行目标文件，然后通过烧写器将该文件烧写到 MCU 中，具体流程如下。

- 1) 在编译环境下打开 Bootloader 文件夹中 Bootloader 工程。
- 2) 单击 Bootloader 工程工具栏中的编译按钮，编译 Bootloader。
- 3) 单击 Bootloader 工程工具栏中的调试按钮，下载 Bootloader 到 MCU。

### 4.2 应用程序 Demo

应用程序 Demo 用于验证 Bootloader 功能。当应用程序 Demo 通过 Bootloader 被正确下载到 MCU 后，MCU 会周期性地发送 CAN 报文，同时，此 Demo 支持重编程功能。

## 5 用户应用程序设计参考

应用程序和 Bootloader 存放在同一个 MCU 中，为了保证彼此正确使用，应用程序设计需要遵循如下规则：

### 5.1 应用程序地址范围规划

应用程序和 Bootloader 使用的存储器类型包括内部 Flash 和内部 RAM 区域。它们各自的地址范围如表 3 所示。

表 3 系统存储器分配情况说明表

软件	存储器	范围	描述
Bootloader	FLASH	0x0000 0000 ~ 0x0000 BFFF	Bootloader 软件使用的存储空间，属于被保护的存储器空间，不能通过 Bootloader 或应用程序进行擦除或修改。
	RAM	0xFEDF C000 ~	这部分存储空间用于保存下载过程中用到的 Flash 驱动程序，重编程操

		0xFEDF E9FF	作执行完毕后，这部分空间即被释放，不会对应用程序使用 RAM 空间产生任何影响。
	RAM	0xFEDF EA00 ~ 0xFEDF FFFF	这部分存储空间用于保存 Bootloader 运行过程需要用到的堆栈、全局变量等。
Application	FLASH	0x0000 C200 ~ 0x0005 FFFF	应用程序存储空间，仅供应用程序使用，该存储空间可通过 Bootloader 的重编程流程进行擦除和更新。
	RAM	0xFEDF C000 ~ 0xFEDF FFFF	这部分存储空间用来保存应用程序运行过程中使用的堆栈、全局变量等。

## 5.2 标识内容与地址分配

表 4 标识内容和地址分配说明

标识	地址	长度	内容	备注
重编程请求	0xFEE0 7FF0	4	0xA5A5A5A5	
逻辑块有效	0x0000 C000	4	0xAAAAAAAA	应用程序有效
DID 0xF198	0x0000 C100	16	内容根据需求定义	
DID 0xF199	0x0000 C110	4	内容根据需求定义	
DID 0x0200	0xFF20 7F80	1	内容根据需求定义	
DID 0x0201	0xFF20 7F40	1	内容根据需求定义	
DID 0xF180	0x0000 BFF0	16	内容根据需求定义	
DID 0xF187	0x0000 A110	8	内容根据需求定义	需要配置为实际地址
DID 0xF193	0x0000 A100	16	内容根据需求定义	需要配置为实际地址

## 5.3 应用程序的重编程处理功能集成

为了保证应用程序能够正确的进行重编程，它需包含重编程处理文件。该文件位于“Integration”文件夹中，具体文件说明如表 5 所示。

表 5 文件说明

文件名	作用
App_Boot.c	实现诊断协议栈回调函数，包括复位接口、重编程请求处理函数
App_Boot.h	声明重编程请求函数

用户使用上述文件需要进行如下处理：

1) 在应用程序诊断协议栈的诊断模式切换服务（\$10\$02）回调函数中，调用 Boot\_ReprogramCallBack 函数，该函数实现从应用程序到 Bootloader 的切换。

2) 确认 App\_Boot.h 中重编程标志的地址和内容是否和 Bootloader 中的标志信息一致。

3) 确认 App\_Boot.c 中 Boot\_MemSet 函数中写重编程标志信息的方式和 Boot\_Reset 函数中复位方式是否符合要求。

4) 应用程序在 Greenhills 6.1.4v2013.5.5 中的工程链接文件（.ld 文件）中进行 Memory 地址分配时，不能和 Bootloader 地址区域以及标志信息地址区域重合，应用程序 hex 从 0x0000C200 开始。

#### 5.4 标识符配置

部分 DID 需要 Bootloader 读取，但存储位置由用户自定义，所以需要用户配置地址信息，请配置 Bl\_data\_cfg.h 文件：

```
/*ECU Hardware Number DID F193*/
#define DM_DATA_3_TYPE          DM_DATA_TYPE_READ_ONLY
#define DM_DATA_3_MEMID          (1)
#define DM_DATA_3_LOCAL_ADDR      (0x0000A100UL)
#define DM_DATA_3_SIZE            (16UL)
#define DM_DATA_3_DDP             (BL_NULL_PTR)

/*GeelySparePartNumber DID F187*/
#define DM_DATA_5_TYPE          DM_DATA_TYPE_READ_ONLY
#define DM_DATA_5_MEMID          (1)
#define DM_DATA_5_LOCAL_ADDR      (0x0000A110UL)
#define DM_DATA_5_SIZE            (8UL)
#define DM_DATA_5_DDP             (BL_NULL_PTR)
```

其中需要用户配置的为

```
#define DM_DATA_x_MEMID          1: codeflash  2: dataflash
#define DM_DATA_x_LOCAL_ADDR      数据存储地址
```