

CIU32 Bootloader

用户手册

UM1000



声 明

本手册的版权属北京中电华大电子设计有限责任公司所有。任何未经授权对本手册进行复印、印刷、出版发行的行为，都将被视为是对北京中电华大电子设计有限责任公司版权的侵害。北京中电华大电子设计有限责任公司保留对此行为诉诸法律的权利。

北京中电华大电子设计有限责任公司保留未经通知用户对本手册内容进行修改的权利。虽然我们已经核对本手册的内容，但是差错有时候难以完全避免，所以，我们会对手册的内容进行定期的审查，并在下一版的文件中作必要的修改。建议您在最终设计前从华大电子获取本文档的最新版本。

目录

1	简介	4
2	参考文档	5
3	Bootloader 描述	6
4	CIU32L061 Bootloader	6
4.1	Bootloader 配置	6
4.2	Bootloader 接口选择	8
4.3	Bootloader 固件版本历史	9
5	CIU32L04x Bootloader	10
5.1	Bootloader 配置	10
5.2	Bootloader 接口选择	12
5.3	Bootloader 固件版本历史	13
6	CIU32L071/CIU32L051 Bootloader	14
6.1	Bootloader 配置	14
6.2	Bootloader 接口选择	14
6.3	Bootloader 固件版本历史	15
7	Bootloader 典型时间	16
7.1	Bootloader 启动时间	16
7.2	Bootloader 建立连接时间	16
8	版本历史	18

表目录

表 1-1	CIU32 Bootloader 产品型号	4
表 4-1	CIU32L061 Bootloader 配置	6
表 4-2	CIU32L061 固件版本更改履历	9
表 5-1	CIU32L04x Bootloader 配置	10
表 5-2	CIU32L04x 固件版本更改履历	13
表 6-1	CIU32L071/CIU32L051 Bootloader 配置	14
表 5-2	CIU32L071/CIU32L051 固件版本更改履历	15
表 6-1	CIU32 Bootloader 启动时间	16
表 6-2	Bootloader USART 建立连接时间	17
表 6-3	Bootloader SPI 建立连接时间	17
表 7-1	版本更改履历	18

图目录

图 4-1	访问 CIU32L061 Bootloader 的安全存储区.....	7
图 4-2	CIU32L061 Bootloader 接口选择流程图.....	8
图 5-1	访问 CIU32L04x Bootloader 的安全存储区.....	11
图 5-2	CIU32L04x Bootloader 接口选择流程图.....	12
图 5-2	CIU32L071/CIU32L051 Bootloader 接口选择流程图.....	14
图 6-1	Bootloader 启动时间示意图.....	16
图 6-2	Bootloader 连接时间示意图.....	16

1 简介

Bootloader 是存放在 CIU32 处理器内 System memory 区的一段程序。它在生产时已经被固化在了芯片内部。其主要功能是引导和加载用户的程序。本文描述了用户在使用 Bootloader 程序时外设（如 USART、SPI 等）信息。Bootloader 通信协议详见[参考文档](#)。

表 1-1 CIU32 Bootloader 产品型号

产品系列	型号
CIU32L0	CIU32L061、CIU32L04x、CIU32L071、CIU32L051

2 参考文档

应用笔记:

- AN1000_CIU32 Bootloader USART 协议应用笔记
- AN1001_CIU32 Bootloader SPI 协议应用笔记

3 Bootloader 描述

CIU32 的启动配置信息，详见芯片参考手册中[系统与存储器架构](#)。

4 CIU32L061 Bootloader

4.1 Bootloader 配置

表 4-1 CIU32L061 Bootloader 配置

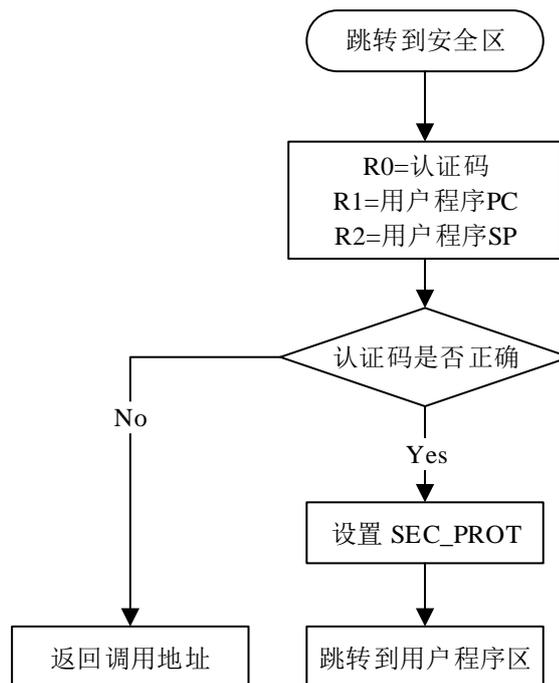
Bootloader	功能/外设	状态	说明
通用资源	RCC	使能 RCH	系统时钟频率 32MHz
	RAM	-	起始地址：0x20000000
	System Memory	-	起始地址：0x1FFD0000 存放 Bootloader 程序
	IWDG	-	独立看门狗配预分频系数和重载值置成最大值。周期性喂狗，每个命令都会触发喂狗。防止用户使能硬件 IWDG 下 Bootloader 无法正常运行
安全存储区	-	-	用户跳转到安全存储区的地址：0x1FFD1800
USART1	USART1	使能	USART1 配置：8 位，无校验位和 1 个停止位。 初始波特率：115200bps。
	USART1_TX pin	输出	PA11: 发送引脚
	USART1_RX pin	输入	PA12: 接收引脚
SPI1	SPI1	使能	SPI1 配置为： <ul style="list-style-type: none"> - 从机模式； - 全双工； - 8-bit MSB； - 最大速度 4 MHz； - Polarity: CPOL High, CPHA High； - dummy : 0x00； - NSS 硬件
	SPI1_NSS pin	输入	PA4 pin, 配置为下拉模式。
	SPI1_SCLK pin	输入	PA5 pin, 配置为下拉模式。
	SPI1_MISO pin	输出	PA6 pin, 配置为下拉模式。
	SPI1_MOSI pin	输入	PA7 pin, 配置为下拉模式。

安全存储区

安全存储区可以隔离包含敏感信息的程序和应用代码：

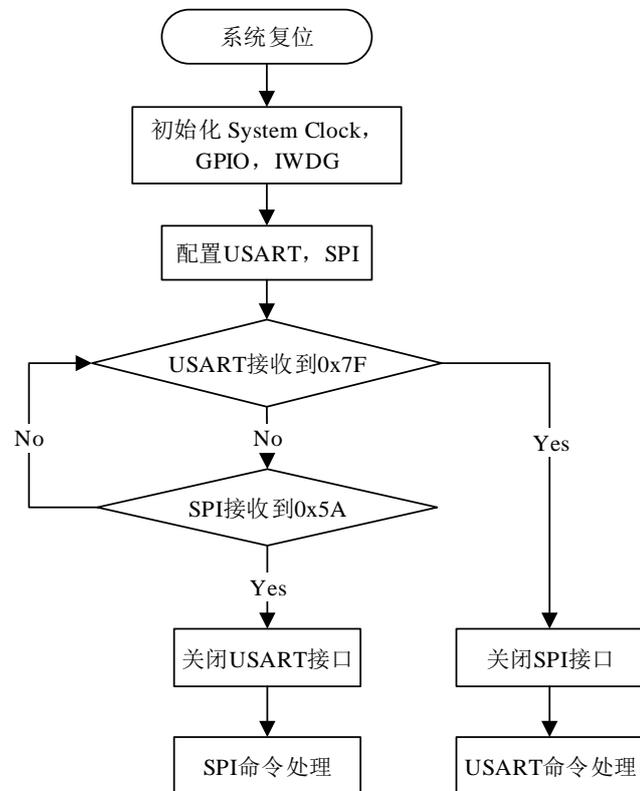
- 对 FLASH_CR 寄存器中 SEC_PROT 置 1；
- SEC_PROT 软件置 1 后，不能被清 0，直到下次复位才能被清 0；
- 用户安全区大小定义在 FLASH_SECR 寄存器中的 SEC_SIZE 位段。

图 4-1 访问 CIU32L061 Bootloader 的安全存储区



4.2 Bootloader 接口选择

图 4-2 CIU32L061 Bootloader 接口选择流程图



注意: USART 和 SPI 接收建立命令是基于中断方式。

4.3 Bootloader 固件版本历史

表 4-2 CIU32L061 固件版本更改履历

日期	版本号	修改范围
2022-03-10	V1.0.0	初版

5 CIU32L04x Bootloader

5.1 Bootloader 配置

表 5-1 CIU32L04x Bootloader 配置

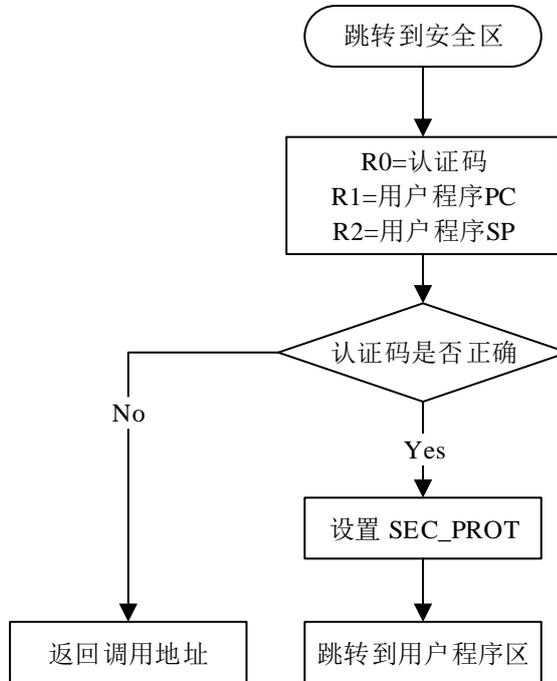
Bootloader	功能/外设	状态	说明
通用资源	RCC	使能 RCH	系统时钟频率 32MHz
	RAM	-	起始地址: 0x20000000
	System Memory	-	起始地址: 0x1FFD0000 存放 Bootloader 程序
	IWDG	-	独立看门狗配预分频系数和重载值置成最大值。周期性喂狗, 每个命令都会触发喂狗。防止用户使能硬件 IWDG 下 Bootloader 无法正常运行
安全存储区	-	-	用户跳转到安全存储区的地址: 0x1FFD1800
USART1	USART1	使能	USART1 配置: 8 位, 无校验位和 1 个停止位。 初始波特率: 115200bps。
	USART1_TX pin	输出	PA11: 发送引脚
	USART1_RX pin	输入	PA12: 接收引脚
SPI1	SPI1	使能	SPI1 配置为: - 从机模式; - 全双工; - 8-bit MSB; - 最大速度 4 MHz; - Polarity: CPOL High, CPHA High; - dummy : 0x00; - NSS 硬件
	SPI1_NSS pin	输入	PA4 pin, 配置为下拉模式。
	SPI1_SCLK pin	输入	PA5 pin, 配置为下拉模式。
	SPI1_MISO pin	输出	PA6 pin, 配置为下拉模式。
	SPI1_MOSI pin	输入	PA7 pin, 配置为下拉模式。

安全存储区

安全存储区可以隔离包含敏感信息的程序和应用代码:

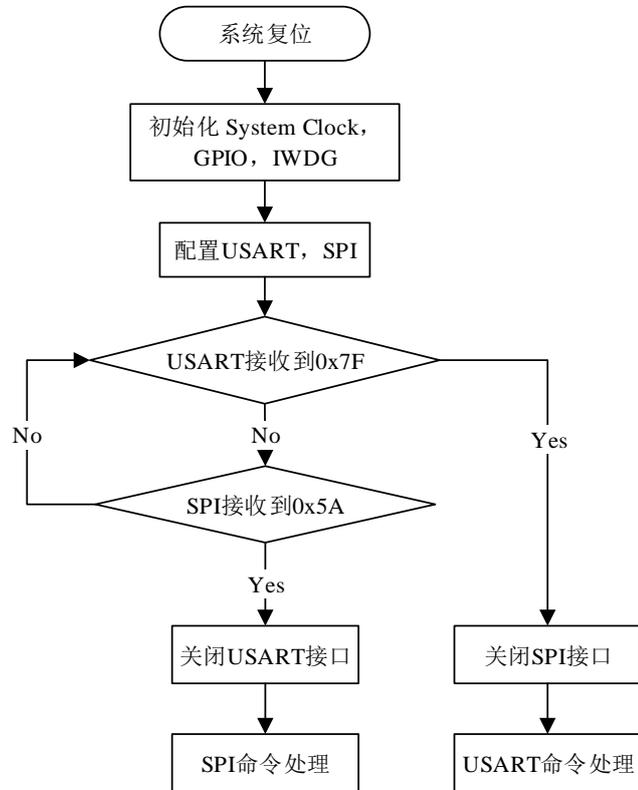
- 对 FLASH_CR 寄存器中 SEC_PROT 置 1;
- SEC_PROT 软件置 1 后, 不能被清 0, 直到下次复位才能被清 0;
- 用户安全区大小定义在 FLASH_SECR 寄存器中的 SEC_SIZE 位段。

图 5-1 访问 CIU32L04x Bootloader 的安全存储区



5.2 Bootloader 接口选择

图 5-2 CIU32L04x Bootloader 接口选择流程图



注意： USART 和 SPI 接收建立命令是基于中断方式。

5.3 Bootloader 固件版本历史

表 5-2 CIU32L04x 固件版本更改履历

日期	版本号	修改范围
2023-01-10	V1.0.0	初版

6 CIU32L071/CIU32L051 Bootloader

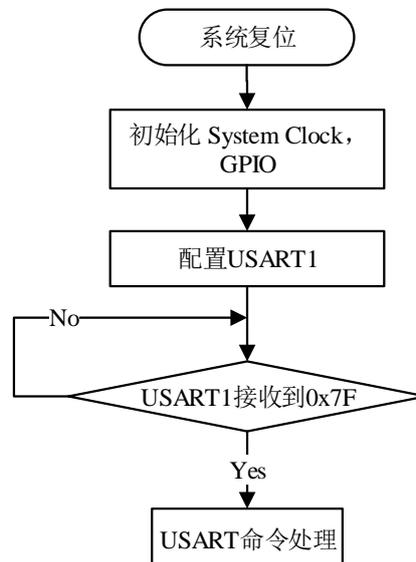
6.1 Bootloader 配置

表 6-1 CIU32L071/CIU32L051 Bootloader 配置

Bootloader	功能/外设	状态	说明
通用资源	RCC	使能 RCH	系统时钟频率为 PLL 时钟, 32MHz
	RAM	-	起始地址: 0x20000000
	System Memory	-	起始地址: 0x1FFD0000 存放 Bootloader 程序
USART1	USART1	使能	USART1 配置: 8 位, 无校验位和 1 个停止位。 初始波特率: 115200bps。
	USART1_TX pin	输出	PA11: 发送引脚
	USART1_RX pin	输入	PA12: 接收引脚

6.2 Bootloader 接口选择

图 6-1 CIU32L071/CIU32L051 Bootloader 接口选择流程图



注意: USART1 首次接收建立命令是基于中断方式。

6.3 Bootloader 固件版本历史

表 6-2 CIU32L071/CIU32L051 固件版本更改履历

日期	版本号	修改范围
2023-08-20	V1.0.0	初版

7 Bootloader 典型时间

该主要描述了 Bootloader 固件的典型时间。主机可以根据这些典型时间参数来同步与 CIU32 设备的时序。

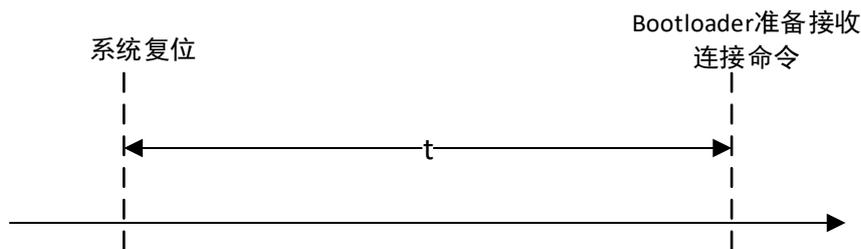
在这里主要描述了两种典型时间：

- CIU32 设备 Bootloader 程序初始化使用的时间；
- 通信接口建立连接所使用的时间。

7.1 Bootloader 启动时间

Bootloader 启动时间是指从系统复位开始到 Bootloader 初始化完毕，可接收连接命令所耗费的时间。如下所示：

图 7-1 Bootloader 启动时间示意图



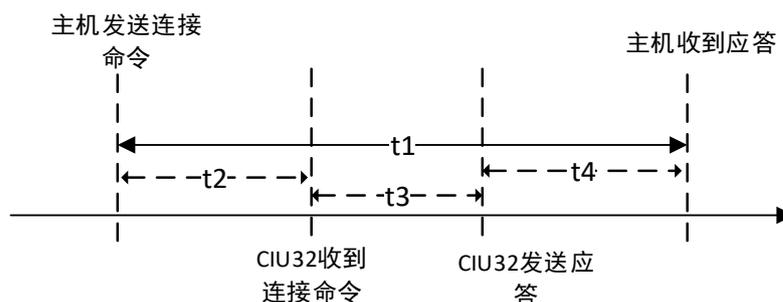
t 代表 Bootloader 程序的启动时间。

表 7-1 CIU32 Bootloader 启动时间

设备	最小时间 (ms)
CIU32L061	0.576
CIU32L04x	0.445
CIU32L071/CIU32L051	0.249

7.2 Bootloader 建立连接时间

图 7-2 Bootloader 连接时间示意图



t2 是主机发送连接命令所使用的时间；

t3 是 CIU32 设备处理命令所使用的时间；

t4 是 CIU32 设备发送应答所使用的时间；

t1 是 CIU32 设备建立连接时间；

$$t1 = t2 + t3 + t4。$$

表 7-2 Bootloader USART 建立连接时间

设备	典型时间 (ms), 波特率是 115200bps
CIU32L061	0.185
CIU32L04x	0.175
CIU32L071/CIU32L051	0.162

表 7-3 Bootloader SPI 建立连接时间

设备	典型时间 (ms), SPI 时钟 4MHz
CIU32L061	0.021
CIU32L04x	0.019

8 版本历史

表 8-1 版本更改履历

日期	版本号	修改范围
2022-05-18	V1.0	初版
2023-03-20	V1.1	增加对 CIU32L04x 的支持
2023-08-20	V1.2	增加对 CIU32L071/CIU32L051 的支持