

WM_W60X_ROM 功能简述

V1.3

北京联盛德微电子有限责任公司 (winner micro)

地址：北京市海淀区阜成路 67 号银都大厦 18 层

电话：+86-10-62161900

公司网址：www.winnermicro.com

文档修改记录

版本	修订时间	修订记录	作者	审核
V1.0	2018-09-21		Cuiych	
V1.1	2018-10-11	增加图形编号	Cuiych	
V1.2	2018-12-13	因支持 W600 和 W601，文件更名为 W60X	Cuiych	
V1.3	2018-12-28	修正 MAC 地址读写指令	Cuiych	

目录

文档修改记录.....	1
1 引言.....	3
1.1 概述.....	3
1.2 术语定义.....	3
1.3 文献索引.....	3
2 ROM 基本功能.....	4
2.1 ROM 流程图.....	4
2.2 引导程序.....	4
2.2.1 QFLASH 自检.....	4
2.2.2 QFLASH 模式切换.....	4
2.2.3 IMAGE 校验.....	4
2.2.4 向量表重定向.....	4
2.3 升级程序.....	5
2.4 测试程序.....	5
2.5 操作指令.....	5
2.5.1 命令列表.....	6
2.5.2 常用指令集合.....	6
2.6 ROM 提供的 STANDBY 功能.....	7
2.7 ROM 的安全保护.....	7
2.8 ROM 的错误码.....	7
3 QFLASH 和 RAM 使用情况.....	9
3.1 QFLASH 布局.....	9
3.2 RAM 的使用.....	9

1 引言

1.1 概述

本文档是对 W60X 的 ROM 功能及使用说明进行简单描述，供开发者和设计者理解 W60X 的 ROM 功能。

1.2 术语定义

术语	定义
CRC	Cyclic Redundancy Check
IMAGE	Binary File
MAC	Medium Access Control
QFLASH	Quad-SPI Flash
RAM	Read-Write Memory
ROM	Read-Only Memory
SECBOOT	Second Boot
UART	Universal asynchronous receiver-transmitter

1.3 文献索引

1. 《WM_W60X_固件生成说明》
2. 《WM_W60X_QFLASH 布局》
3. 《WM_W60X_ROM 设计手册》

2 ROM 基本功能

2.1 ROM 流程图

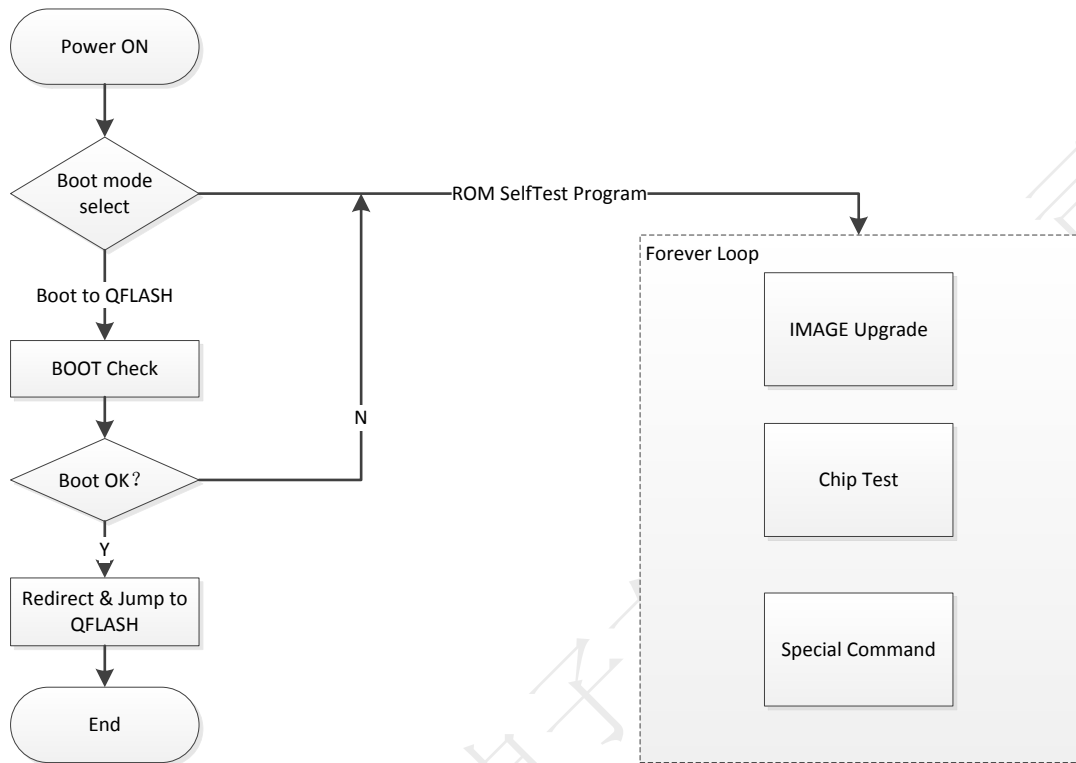


图 2-1

2.2 引导程序

2.2.1 QFLASH 自检

完成 QFLASH 工作状态检查

2.2.2 QFLASH 模式切换

ROM 启动后, QFLASH 默认是 1 线模式。要使得程序能够运行于 QFLASH, ROM 需要把 QFLASH 切换到 4 线模式。

2.2.3 IMAGE 校验

完成 IMAGE 头校验和 IMAGE 内容校验

2.2.4 向量表重定向

W60X 的程序最终是要运行在 QFLASH 里 (代码的运行基址: 0x8000000), 因此需要对向量表进行重定向。

重定向地址规则：（异常向量+中断）向上取整到最近的 2 的 N 次方，乘以 4（向量表按 word 计算），即得到向量表的基础地址，此值的整数倍地址即是可用的重定向地址。

以 W60X 异常向量加中断个数为 56 个为例，向上取整到 2 的 6 次方即 64，乘 4 得到 256(0x100)，则可用重定向地址为 0,0x100,0x200,0x300.....。

2.3 升级程序

利用 XModem 协议实现把 IMAGE 升级到 QFLASH 区域。

支持两种 IMAGE 格式：（SECBOOT，FLASH 镜像）

1) 二级 BOOT 的格式：

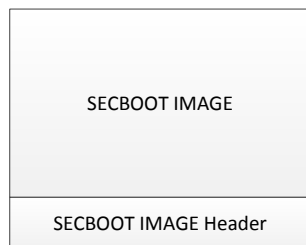


图 2-2

2) FLASH 镜像的格式：

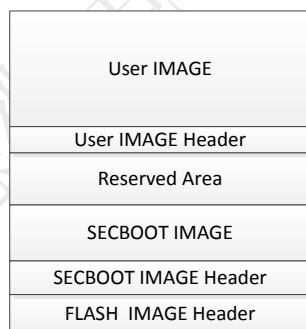


图 2-3

有关 IMAGE HEADER 和 IMAGE 生成的详细介绍，参见《WM_W60X_固件生成说明》。

2.4 测试程序

W60X 的 ROM 程序支持针对芯片测试阶段的部分测试功能。

2.5 操作指令

W60X 的 ROM 程序支持模块生产阶段的部分操作：波特率切换，IMAGE 区域擦除，

MAC 地址读写，发射增益的读写，QFLASH ID 获取。

指令发送方式：十六进制

2.5.1 命令列表

功能	子命令 (SubCmd)	数据内容 (Data Segment)	说明
波特率切换	0x31	≤2000000	波特率最大支持到 2M
IMAGE 区域擦除	0x32	无	擦除 8Kbyte 之后的所有区域
设置安全级别接口	0x33	≤2	0:JTAG 打开, ROM 响应指令 1:JTAG 关闭, ROM 有条件响应指令 2:JTAG 关闭, ROM 不响应命令 (谨慎使用)
获取安全级别接口	0x34	无	
设置 GAIN 参数	0x35	≤84bytes	Wi-Fi 发射时使用的增益参数(谨慎使用)
获取 GAIN 参数	0x36	无	
设置 MAC 地址	0x37	6bytes	
获取 MAC 地址	0x38	无	
获取 QFLASH ID	0x3C	无	

2.5.2 常用指令集合

波特率变更:

2M 设置指令: 21 0a 00 ef 2a 31 00 00 00 80 84 1e 00
 1M 设置指令: 21 0a 00 5e 3d 31 00 00 00 40 42 0f 00
 921600 设置指令: 21 0a 00 5d 50 31 00 00 00 00 10 0e 00
 460800 设置指令: 21 0a 00 07 00 31 00 00 00 00 08 07 00
 115200 设置指令: 21 0a 00 97 4b 31 00 00 00 00 c2 01 00

IMAGE 区域擦除: 21 06 00 41 45 32 00 00 00

安全等级获取: 21 06 00 d8 62 34 00 00 00

安全等级设置:

安全等级 0: 21 0a 00 97 bf 33 00 00 00 00 00 00 00
 安全等级 1: 21 0a 00 23 c9 33 00 00 00 01 00 00 00
 安全等级 2: 21 0a 00 ff 52 33 00 00 00 02 00 00 00

MAC 地址获取: 21 06 00 ea 2d 38 00 00 00

QFLASH ID 获取: 21 06 00 1b e7 3c 00 00 00

2.6 ROM 提供的 STANDBY 功能

ROM 提供 W60X 的 STANDBY 接口(包含 QFLASH 的 DPD 操作)。

要在 QFLASH 程序里访问该功能，需定义函数指针赋值：0x499。

1) 定义函数指针

```
typedef void (*standby_func)(void);
```

```
standby_func pfunstandby = (standby_func)0x499;
```

2) 调用函数指针进入 Standby

```
pfunstandby();
```

注意：

如果 STANDBY 功能不需要包含 QFLASH DPD 模式，则无需调用 ROM 提供的接口。

2.7 ROM 的安全保护

ROM 提供三个安全等级，用于保护 ROM 是否开放 JTAG 和响应 UART 指令。

安全等级 0: JTAG 打开，ROM 响应功能指令，可升级

安全等级 1: JTAG 关闭，ROM 有条件响应指令

1) 如果要切到安全级别 0，打开 JTAG，则需执行 IMAGE 区域擦除操作

2) 如果要升级 IMAGE，则需执行 IMAGE 区域擦除操作

安全等级 2: JTAG 关闭，ROM 不响应任何命令。

ROM 无法使用，如需降低安全级别，需要到用户程序恢复。

2.8 ROM 的错误码

ROM 启动过程中，如果遇到异常，则会进入 ROM 右侧死循环程序，然后打印一个错误码，指示当前遇到的错误信息，供使用者分析遇到的问题。

错误码定义如下：

错误码	说明
C	正常
升级过程 (XMODEM 协议)	
D	主机取消
E	NACK
F	超时没有收到数据
G	包序号错
H	包序号补码错
I	IMAGE 过大
J	IMAGE 烧录地址不合法

K	IMAGE 烧录地址页不对齐
L	IMAGE 头校验错误
M	IMAGE 内容校验错
启动过程	
N	FLASH ID 自检失败
O	FLASH QIO 模式设置失败
P	SECBOOT 头校验错
Q	SECBOOT 校验错
功能模块	
R	命令校验错
S	命令参数错
T	设置安全级别失败
U	设置增益失败
V	设置 MAC 失败

3 QFLASH 和 RAM 使用情况

3.1 QFLASH 布局

ROM 视角的 QFLASH 布局:

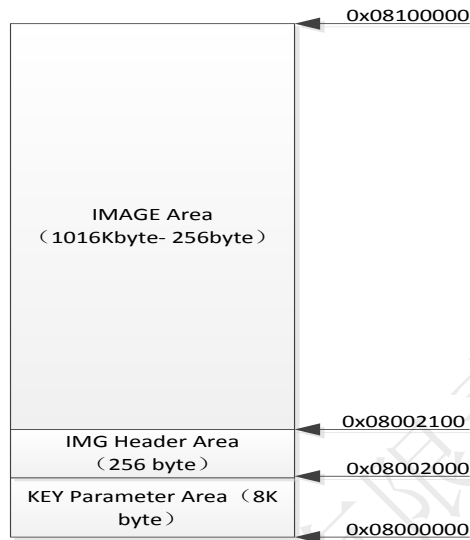


图 3-1

3.2 RAM 的使用

W60X 的内存分成两块: 160Kbyte 和 128Kbyte, ROM 里的分布如下:

内存块	功能	起始地址	终止地址	大小	说明
160Kbyte	NC	0x20000000	0x20027FFF	160Kbyte	NC
128Kbyte	Stack&Heap	0x20028000	0x2002FFFF	64Kbyte	ROM 程序使用
	NC	0x20030000	0x20047FFF	64Kbyte	NC