

# **HPM6000 系列微控制器**

## **BOOT MODE 指南**

## 目录

1	简介 .....	4
2	BOOT 模式说明 .....	4
2.1	主启动模式 .....	5
2.2	串行启动模式 .....	5
2.3	在系统编程模式 .....	5
3	BOOT 模式管脚 .....	5
4	BOOT 模式管脚功能复用 .....	6

版本:

日期	版本号	说明
2022-7-10	1.0	初版

# 1 简介

HPM6000 系列 MCU 是来自上海先楫半导体科技有限公司的高性能实时 RISC-V 微控制器，为工业自动化及边缘计算应用提供了极大的算力、高效的控制能力。上海先楫半导体目前已经发布了如 HPM6700/6400、HPM6300 等多个系列的高性能微控制器产品。

HPM6000 系列 MCU 目前提供了不同的启动方式，方便客户在研发生产等不同阶段使用。

本文提供了 HPM6000 系列微控制器的 BOOT 模式的说明以及相应的外部电路设计建议。

# 2 BOOT 模式说明

HPM6000 系列高性能 MCU 目前提供了 3 种启动模式，分别是

- 主启动模式 (XPI NOR 启动)
- 串行启动模式 (通过 UART, USB-HID)
- 在线编程模式 (ISP) (通过 UART, USB-HID)

芯片上电后，BOOT ROM 首先查看 OTP 中相应的 BOOT MODE 位，并根据相应的值进入相应启动模式：

OTP BOOT MODE[1:0]	
00	通过 BOOT MODE PIN 选择
01	主启动模式
10	串行启动模式
11	保留

当 OTP 中的 BOOT MODE[1:0]为 00 时，系统将由 BOOT MODE 管脚来选择启动模式：

BOOT MODE PIN[1:0]	
00	主启动模式

01	串行启动模式
10	在线编程模式
11	保留

## 2.1 主启动模式

当系统进入主启动模式后，BOOT ROM 会通过储存在 OTP 中的相应配置信息，来读取外部挂接的 Flash。

## 2.2 串行启动模式

当系统进入串行启动模式后，BOOT ROM 会通过 UART0 或者 USB0 来响应上位机发出的指令。

	管脚	管脚
UART0	PY06(TXD)	PY07(RXD)
USB0	USB0_DP	USB0_DM

用户可以通过参考微控制器用户手册启动章节的第 2 节第 3 小节（以 HPM6700/HPM6400 系列微控制器用户手册和 HPM6300 系列微控制器用户手册为例，章节 19.2.3）。

## 2.3 在系统编程模式

同上，当系统进入编程模式后，BOOT ROM 同样会通过 UART0 或者 USB0 来响应上位机发出的指令，用户可以参考用户手册启动章节的第 2 节第 4, 5 小节（以 HPM6700/HPM6400 系列微控制器用户手册和 HPM6300 系列微控制器用户手册为例，章节 19.2.4 和 19.2.5）。

# 3 BOOT 模式管脚

HPM6000 系列微控制器的在上电后，会首先执行 BOOT ROM 中的代码，进行条件判断。BOOT ROM 会首先判断 OTP 中的 BOOT\_MODE 值，当此时

的 BOOT\_MODE 值为 00 时，才会进一步检测 BOOT\_MODE 管脚的值。OTP 中 BOOT\_MODE 的默认情况下为 00。

HPM6000 系列微控制器提供了 2 个硬件管脚作为 BOOT MODE 选择。

- 在 HPM63xx 系列中，

	管脚	电源域	上电状态
BOOT_MODE[0]	PA20	VIO_01	输入高阻
BOOT_MODE[1]	PA21	VIO_01	输入高阻

- 在 HPM67xx/HPM64xx 系列中，

	管脚	电源域	上电状态
BOOT_MODE[0]	PZ06	VBAT	输入下拉
BOOT_MODE[1]	PZ07	VBAT	输入下拉

在系统上电后，HPM63xx 系列的 BOOT ROM 会将 BOOT\_MODE 管脚设置为输入下拉，下拉电阻为 100k 欧姆。而对于 HPM67xx/HPM64xx 系列，BOOT ROM 选择默认状态即输入下拉，下拉电阻为 76.7k 欧姆。

由此，对于所有的 HPM6000 系列的芯片，其 BOOT\_MODE 管脚在上电后均为输入下拉的设置。用户在设计电路的时候，如果这 2 个管脚仅做 BOOT MODE 的配置的话，置高的时候可以选择直接连接管脚的电源域。如果需要使用其复用功能，在置高的时候，可以将其串接一个电阻（10k 欧姆）到该管脚的电源域。此外，必须要注意与管脚相应的电源域适配，由于 HPM63xx 系列和 HPM67xx/HPM64xx 系列的电源域不同，因此用户在设计时要注意此差别。

## 4 BOOT 模式管脚功能复用

如同 HPM6000 系列微控制器的每一个管脚，BOOT\_MODE 管脚本身还可以有多种功能可以复用

- 在 HPM63xx 系列中，

管脚	功能
PA20	GPIO_A_20(ALT0) GPTMR0_CAPT_1(ALT1) UART7_TXD(ALT2) I2C2_SDA(ALT4) DAOR_N(ALT10) TRGM1_P_00(ALT16) ETH0_TXD_0(ALT18)
PA21	GPIO_A_21(ALT0) GPTMR0_COMP_0(ALT1)

	UART7_RXD(ALT2) I2C3_SCL(ALT4) CAN0_TXD(ALT7) DAOL_P(ALT10) TRGM1_P_01(ALT16) ETH0_TXD_1(ALT18)
--	--

- 在 HPM67xx/HPM64xx 系列中,

管脚	功能
PZ06	GPIO_Z_06(ALT0) GPTMR7_COMP_1(ALT1) UART12_RXD(ALT2) I2S0_BCLK(ALT8) PDM0_CLK(ALT10)
PZ07	GPIO_Z_07(ALT0) UART12_TXD(ALT2) I2S0_TXD_0(ALT8) PDM0_CLK(ALT10)

BOOT\_MODE 功能本身不会影响用户自身程序对管脚的相应的功能的使用。但是如果用户选择使用 BOOT\_MODE 对应管脚的功能, 就要明确外部电路对 BOOT\_MODE 的影响。例如, 如果在 HPM63xx 中, PA20/PA21 使用了 I2C 功能, 那么总线上的上拉电阻势必会产生分压, 使得 BOOT ROM 对 BOOT\_MODE 管脚的识别产生误判。同理, 连接在相关管脚的芯片的默认状态, 也会对管脚的识别产生影响。因此, 用户必须明确外部电路对 BOOT\_MODE 管脚的影响, 在使用外部引脚进行 BOOT 模式判断时, 硬件工程师需要确保外部电路对于 BOOT 模式的判断不产生不良影响。