

RK356X 系统待机配置指南

文件标识：RK-KF-YF-453

发布版本：V1.0.0

日期：2022-01-08

文件密级：☐绝密 ☐秘密 ☐内部资料 ☒公开

免责声明

本文档按“现状”提供，瑞芯微电子股份有限公司（“本公司”，下同）不对本文档的任何陈述、信息和内容的准确性、可靠性、完整性、适销性、特定目的性和非侵权性提供任何明示或暗示的声明或保证。本文档仅作为使用指导的参考。

由于产品版本升级或其他原因，本文档将可能在未经任何通知的情况下，不定期进行更新或修改。

商标声明

“Rockchip”、“瑞芯微”、“瑞芯”均为本公司的注册商标，归本公司所有。

本文档可能提及的其他所有注册商标或商标，由其各自所有者所有。

版权所有 © 2022 瑞芯微电子股份有限公司

超越合理使用范畴，非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

瑞芯微电子股份有限公司

Rockchip Electronics Co., Ltd.

地址：福建省福州市铜盘路软件园A区18号

网址：www.rock-chips.com

客户服务电话：+86-4007-700-590

客户服务传真：+86-591-83951833

客户服务邮箱：fae@rock-chips.com

前言

概述

本文档用于指导用户如何根据产品需求，配置 RK356X 系统待机模式。

产品版本

芯片名称	内核版本
RK3568	4.19, 5.10

读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

技术支持工程师

软件开发工程师

修订记录

版本号	作者	修改日期	修改说明
V1.0.0	许盛飞	2022-01-08	初始版本

目录

RK356X 系统待机配置指南

1. 系统待机
 - 1.1 驱动文件
 - 1.2 DTS 节点
2. DTS 配置
 - 2.1 常规配置
 - 2.2 唤醒源配置
 - 2.3 debug 配置
3. 打印信息

1. 系统待机

凡是带有 trust 的 SoC 平台，系统待机（system suspend）的工作都在 trust 中完成。因为各个平台的 trust 对于系统待机实现各不相同，所以**不同平台之间的待机配置选项/方法没有任何关联性和参考性**，**本文档仅适用于 RK356X 平台**。

系统待机流程一般会有如下操作：关闭 power domain、模块 IP、时钟、PLL、ddr 进入自刷新、系统总线切到低速时钟（24M 或 32K）、vdd_arm /vdd_log断电、配置唤醒源等。为了满足不同产品对待机模式的需求，目前都是通过 DTS 节点把相关配置在开机阶段传递给 trust。

1.1 驱动文件

```
./drivers/soc/rockchip/rockchip_pm_config.c
./drivers/firmware/rockchip_sip.c
./include/dt-bindings/suspend/rockchip-rk3568.h
```

1.2 DTS 节点

```
rockchip_suspend: rockchip-suspend {
    compatible = "rockchip,pm-rk3568";
    status = "okay";
    // 休眠log开关配置, 0: 关闭打印, 1: 打开打印
    rockchip,sleep-debug-en = <1>;
    // 常规配置
    rockchip,sleep-mode-config = <
        (0
        | RKPM_SLP_ARMOFF_LOGOFF
        | RKPM_SLP_CENTER_OFF
        | RKPM_SLP_HW_PLLS_OFF
        | RKPM_SLP_PMU_ALIVE_32K
        | RKPM_SLP_OSC_DIS
        | RKPM_SLP_PMIC_LP
        | RKPM_SLP_32K_PVTM
        )
    >;
    // 唤醒源配置
    rockchip,wakeup-config = <
        (0
        | RKPM_GPIO_WKUP_EN
        )
    >;
};
```

2. DTS 配置

目前已支持的配置选项都定义在：

```
./include/dt-bindings/suspend/rockchip-rk3568.h
```

2.1 常规配置

配置项：

```
rockchip,sleep-mode-config = <...>;
```

配置源：

```
// 休眠 CPU 处在 WFI 状态，只有调试时用到
#define RKPM_SLP_WFI BIT(0)
// 休眠 cpu_pd power down
#define RKPM_SLP_ARMOFF BIT(1)
// 休眠 ddr 进入自刷新且处在 retention 状态
#define RKPM_SLP_CENTER_OFF BIT(2)
// 休眠 logic 断电
#define RKPM_SLP_ARMOFF_LOGOFF BIT(3)
// 支持 uboot 低功耗模式
#define RKPM_SLP_FROM_UBOOT BIT(4)
// 休眠 PMIC 进入低功耗模式
#define RKPM_SLP_PMIC_LP BIT(5)
// 休眠 PLL poweroff
#define RKPM_SLP_HW_PLLS_OFF BIT(6)
// 休眠 pmu pd 切到 32k
#define RKPM_SLP_PMUALIVE_32K BIT(7)
// 休眠 OSC 关闭
#define RKPM_SLP_OSC_DIS BIT(8)
// 休眠 32K 时钟源由外部提供
#define RKPM_SLP_32K_EXT BIT(9)
// 休眠 32k 时钟源由内部PVTM产生
#define RKPM_SLP_32K_PVTM BIT(10)
```

2.2 唤醒源配置

配置项：

```
rockchip,wakeup-config = <...>;
```

配置源：

```
// 支持enable_irq_wake的中断唤醒
#define RKPM_CPU0_WKUP_EN BIT(0)
// 支持 GPIO 唤醒
```

```

#define RKPM_GPIO_WKUP_EN          BIT(4)
// 支持 UART0 唤醒， ， 需要24M不能关闭
#define RKPM_UART0_WKUP_EN        BIT(5)
// 支持 SDMMC 唤醒
#define RKPM_SDMMC0_WKUP_EN        BIT(6)
#define RKPM_SDMMC1_WKUP_EN        BIT(7)
#define RKPM_SDMMC2_WKUP_EN        BIT(8)
// 支持 USB 唤醒
#define RKPM_USB_WKUP_EN           BIT(9)
// 支持 PCIE 唤醒
#define RKPM_PCIE_WKUP_EN          BIT(10)
// 支持 VAD 唤醒
#define RKPM_VAD_WKUP_EN           BIT(11)
// 支持 TIMER 唤醒，需要 24M 不能关闭
#define RKPM_TIMER_WKUP_EN         BIT(12)
// 支持 PWM0 唤醒，需要 24M 不能关闭
#define RKPM_PWM0_WKUP_EN          BIT(13)
// 支持 TIMEOUT 唤醒，一般用于调试
#define RKPM_TIMEOUT_WKUP_EN       BIT(14)
// 支持 USB 协议唤醒， 需要 24M 不能关闭
#define RKPM_USB_LINESTATE_WKUP_EN BIT(16)

```

唤醒源注意事项：

- RKPM_GPIO_WKUP_EN：

仅支持 GPIO0 这组 pin 脚作为唤醒源。在硬件设计上，建议用户把需要的唤醒源设计在 GPIO0 这组 pin 脚上。

2.3 debug 配置

配置项：

```
rockchip,sleep-debug-en = <...>;
```

debug 注意点：

- 赋值1则打开debug功能，在休眠唤醒中会打印出ATF中休眠和唤醒的log。

3. 打印信息

如下简要介绍系统待机和唤醒时的 trust 打印信息含义。为注释方便，如下对一些打印内容进行分行，不同的待机功耗模式同样也会带来不同的打印，所有打印信息内容以实际显示为主。

RK356X 系统待机打印：

```

// abcdegh是休眠流程进行到哪一步骤的标志
// sleep mode config 休眠模式
abcdeghINFO:    sleep mode config[0x5ec]:
INFO:           mode: RKPM_SLP_CENTER_PD
INFO:           mode: RKPM_SLP_ARMOFF_LOGOFF

```

```
INFO:          mode: RKPM_SLP_PMIC_LP
INFO:          mode: RKPM_SLP_HW_PLLS_PD
INFO:          mode: RKPM_SLP_PMUALIVE_32K
INFO:          mode: RKPM_SLP_OSC_DIS
INFO:          mode: RKPM_SLP_32K_PVTM
// 支持的唤醒源
INFO:    wakeup source config[0x10]:
INFO:          Enable GPIO0 interrupt as wakeup source
ijsramwfi
```

RK356X 系统唤醒打印:

```
// 唤醒打印
INFO:    [TEST]: wakeup count: 0
INFO:    wake interput ID: 65
INFO:    WAKEUP SOURCE: 0x10
INFO:          GPIO0 interrupt as wakeup source
INFO:          GPIO0A3
// 唤醒源
GPIO interrupt wakeup
gpio0a3中断唤醒系统
```