

# 零死角玩转STM32



## 电源管理—实现低功耗

淘宝：[firestm32.taobao.com](http://firestm32.taobao.com)

论坛：[www.firebbs.cn](http://www.firebbs.cn)



扫描进入淘宝店铺

# 主讲内容



01

STM32的电源管理简介

---

02

低功耗模式

---

03

电源管理相关的库函数及命令

---

04

电源管理实验

---

参考资料:《零死角玩转STM32》

“电源管理—实现低功耗” 章节

# 电源管理—实现低功耗



## STM32的电源管理简介

电源对电子设备的重要性不言而喻，它是保证系统稳定运行的基础，而保证系统能稳定运行后，又有低功耗的要求。

在很多应用场合中都对电子设备的功耗要求非常苛刻，如某些传感器信息采集设备，仅靠小型的电池提供电源，要求工作长达数年之久，且期间不需要任何维护；由于智慧穿戴设备的小型化要求，电池体积不能太大导致容量也比较小，所以也很有必要从控制功耗入手，提高设备的续行时间。

STM32有专门的电源管理外设监控电源并管理设备的运行模式，确保系统正常运行，并尽量降低器件的功耗。

# 电源管理—实现低功耗



## 电源监控器

STM32芯片主要通过引脚VDD从外部获取电源，在它的内部具有电源监控器用于检测VDD的电压，以实现复位功能及掉电紧急处理功能，保证系统可靠地运行。

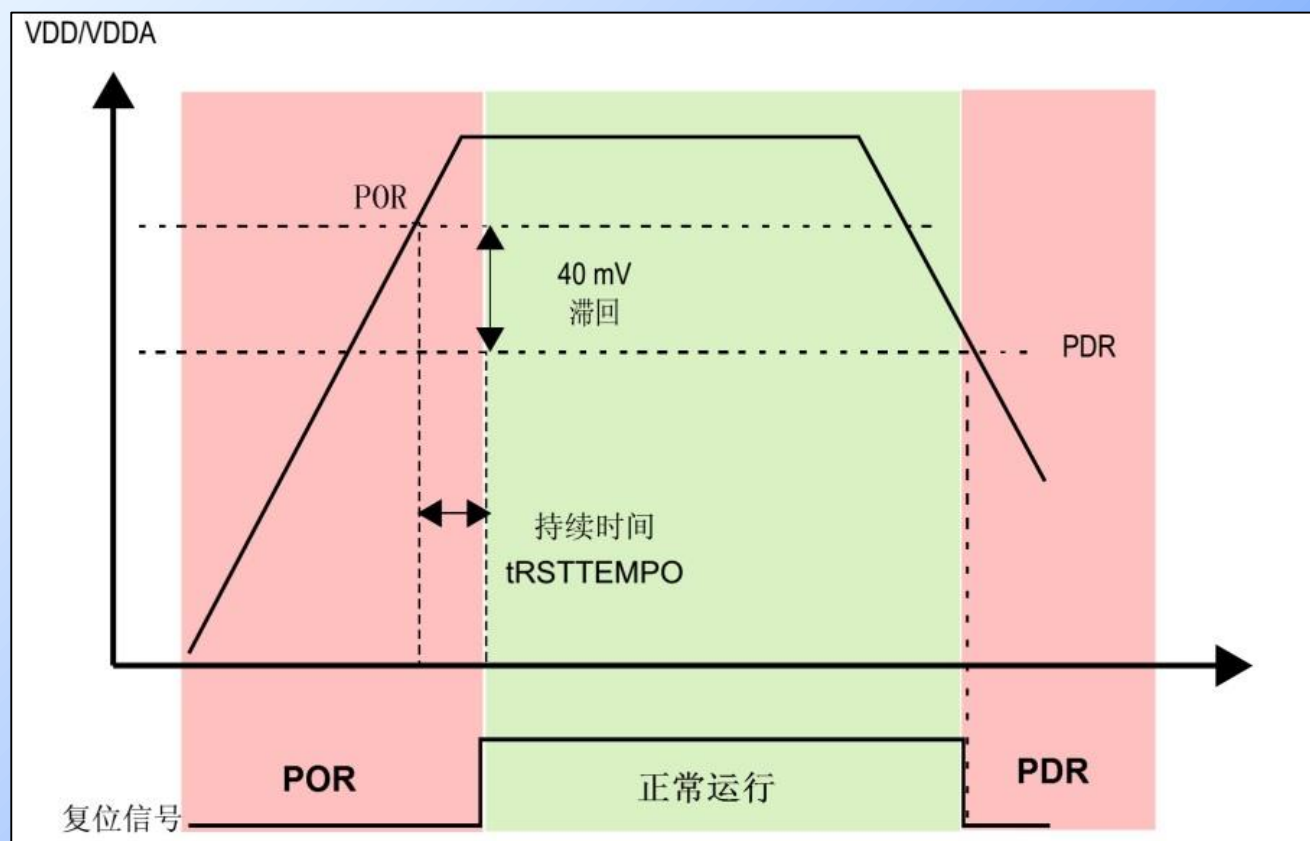
### 1. 上电复位与掉电复位(POR与PDR)

当检测到VDD的电压低于阈值VPOR及VPDR时，无需外部电路辅助，STM32芯片会自动保持在复位状态，防止因电压不足强行工作而带来严重的后果。在刚开始电压低于VPOR时(约1.92V)，STM32保持在上电复位状态(POR, Power On Reset)，当VDD电压持续上升至大于VPOR时，芯片开始正常运行，而在芯片正常运行时，当检测到VDD电压下降至低于VPDR阈值(约1.88V)，会进入掉电复位状态(PDR, Power Down Reset)。

# 电源管理—实现低功耗



## 1. 上电复位与掉电复位(POR与PDR)



# 电源管理—实现低功耗



## 3. 可编程电压检测器PVD

上述POR、PDR功能是使用其电压阈值与外部供电电压VDD比较，当低于工作阈值时，会直接进入复位状态，这可防止电压不足导致的误操作。除此之外，STM32还提供了可编程电压检测器PVD，它也是实时检测VDD的电压，当检测到电压低于编程的VPVD阈值时，会向内核产生一个PVD中断(EXTI16线中断)以使内核在复位前进行紧急处理。该电压阈值可通过电源控制寄存器PWR\_CSR设置。

# 电源管理—实现低功耗



## 3. 可编程电压检测器PVD

使用PVD可配置8个等级，如下表。其中的上升沿和下降沿分别表示类似前面图中的VDD电压上升过程及下降过程的阈值。

阈值等级	条件	最小值	典型值	最大值	单位
级别0	上升沿	2.1	2.18	2.26	V
	下降沿	2	2.08	2.16	V
级别1	上升沿	2.19	2.28	2.37	V
	下降沿	2.09	2.18	2.27	V
级别2	上升沿	2.28	2.38	2.48	V
	下降沿	2.18	2.28	2.38	V
级别3	上升沿	2.38	2.48	2.58	V
	下降沿	2.28	2.38	2.48	V
级别4	上升沿	2.47	2.58	2.69	V
	下降沿	2.37	2.48	2.59	V
级别5	上升沿	2.57	2.68	2.79	V
	下降沿	2.47	2.58	2.69	V
级别6	上升沿	2.66	2.78	2.9	V
	下降沿	2.56	2.68	2.8	V

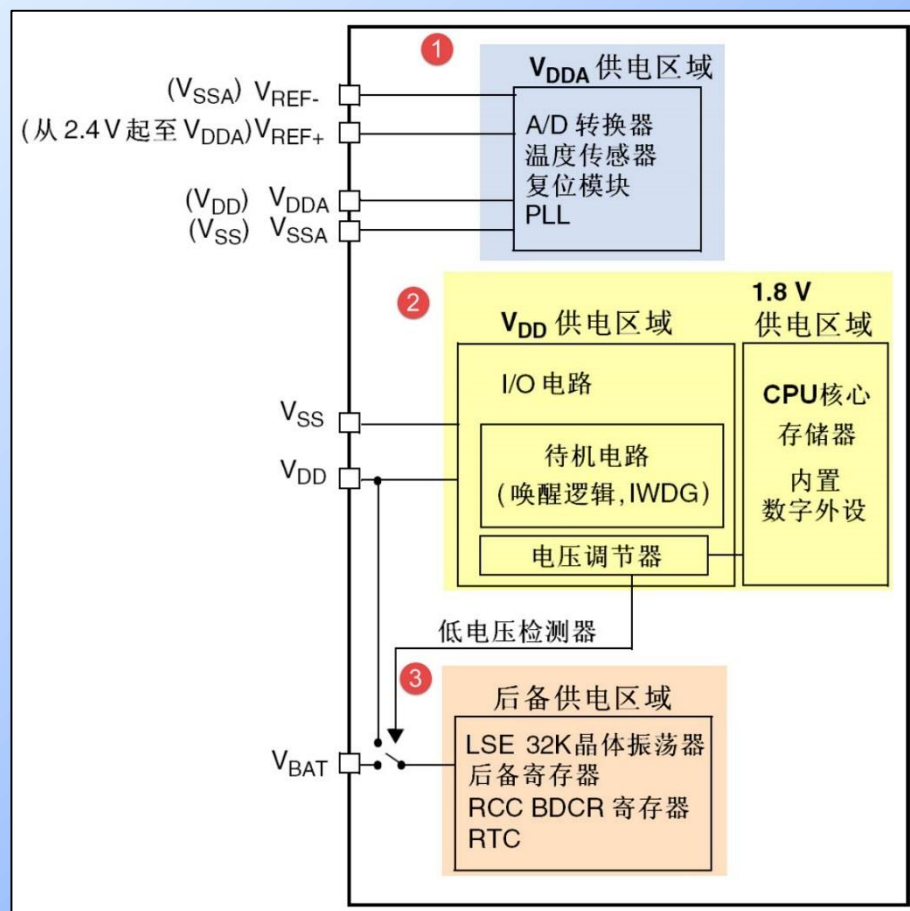


# 电源管理—实现低功耗



## STM32的电源系统

为了方便进行电源管理，STM32把它的外设、内核等模块跟据功能划分了供电区域，其内部电源区域划分如图。





# 电源管理—实现低功耗



## STM32的电源系统

STM32的电源系统主要分为备份域电路、内核电路以及ADC电路三部分，介绍如下：

- ADC电源及参考电压（ $V_{DDA}$ 供电区域）

为了提高转换精度，STM32的ADC配有独立的电源接口，方便进行单独的滤波。ADC的工作电源使用 $V_{DDA}$ 引脚输入，使用 $V_{SSA}$ 作为独立的地连接， $V_{REF}$ 引脚则为ADC提供测量使用的参考电压。

# 电源管理—实现低功耗

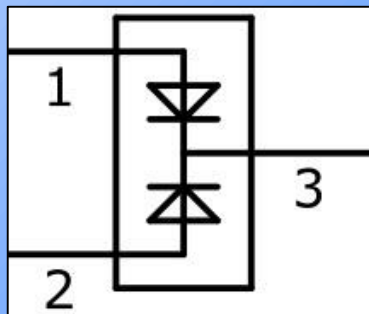


## STM32的电源系统

- 备份域电路（后备供电区域）

STM32的LSE振荡器、RTC及备份寄存器这些器件被包含进备份域电路中，这部分的电路可以通过STM32的 $V_{BAT}$ 引脚获取供电电源，在实际应用中一般会使用3V的钮扣电池对该引脚供电。

在图中备份域电路的左侧有一个电源开关结构，它的功能类似下图的双二极管，在它的“1”处连接了 $V_{BAT}$ 电源，“2”处连接了 $V_{DD}$ 主电源(一般为3.3V)，右侧“3”处引出到备份域电路中。当 $V_{DD}$ 主电源存在时，由于 $V_{DD}$ 电压较高，备份域电路通过 $V_{DD}$ 供电，节省钮扣电池的电源，仅当 $V_{DD}$ 掉电时，备份域电路由钮扣电池通过 $V_{BAT}$ 供电，保证电路能持续运行，从而可利用它保留关键数据。



# 零死角玩转STM32



**THANKS**

论坛：[www.firebbs.cn](http://www.firebbs.cn)

淘宝：[firestm32.taobao.com](http://firestm32.taobao.com)



扫描进入淘宝店铺