

MCU功耗管理模式

嵌入式应用中节省功耗的一种通用方式是在系统对MCU的资源需求很低时，定期将MCU置为休眠模式。在我们的示例中，系统每隔2秒进行一次测量。如果实际需要11 ms进行测量和存储结果，则MCU可在两次测量之间休眠1989 ms。允许MCU休眠的时间越长，则应用消耗的平均功耗就越低。系统的MCU通过中断或通过看门狗定时器超时事件唤醒。确保应用具有合适的看门狗超时持续时间很重要。通常，按如下方式工作：如果应用需要MCU每隔一段固定时间处理一次数据采样，那么看门狗定时器应在所要求的时间周期内唤醒MCU一次。使用该功能时，需要选择支持相应的看门狗周期的MCU。

计算总平均功耗

通过使用称为功耗预算的技术，我们将说明设计人员如何估算应用中的电流消耗和电池寿命。同样，以图1为例，数据记录器应用不断经历以下各种模式：休眠、传感器预热、检测、数据换算和存储。通过对处理循环的分析，可以确定每个周期中每种模式所占用的时间。然后，从厂商提供的相应器件数据手册中获取备选器件的电流消耗数值。将每种模式下需要的总电流乘以该模式的持续时间，就可以得到每个循环周期中在该模式下消耗的电荷量。根据表1可知，数据记录器应用的每个循环周期需要2000 ms，需要的总电荷量为18.8 e-6安培*秒。根据表1的数据，可以推算出平均电流为0.009 mA，如下：

$$\begin{aligned} \text{平均电流 (mA)} &= \text{总电荷量 (安培 * 秒)} / \text{总时间 (秒)} \\ &= 18.8 \text{ e-6} / 2000 \text{ e-3} = 0.009 \text{ mA} \\ \text{峰值电流} &= 2.048 \text{ mA} \end{aligned}$$

模式	处于该模式的持续时间 (ms)	电流 (mA)		电荷量 电流 * 时间 (安培 * 秒)
		按部件	总计	
休眠	1989		0.001	1.989 e-6
CPU 传感器 EEPROM	休眠 关闭 关闭	0.001 0.000 0.000		
传感器预热	1		0.166	0.166 e-6
CPU 传感器 EEPROM	休眠 开启 关闭	0.001 0.165 0.000		
检测	1		0.213	0.213 e-6
CPU 传感器 EEPROM	运行 开启 关闭	0.048 0.165 0.000		
数据换算	1		0.048	0.048 e-6
CPU 传感器 EEPROM	运行 关闭 关闭	0.048 0.000 0.000		
存储	8		2.048	16.384 e-6
CPU 传感器 EEPROM	运行 关闭 开启	0.048 0.000 2.000		
总时间 (ms)	2000	总电荷量 (安培*秒)		18.800 e-6

表1：医疗数据记录器应用的功耗预算计算；对于图1中采用的元件，使用数据手册中的典型值来计算电流消耗。

结论

本文介绍了通过使用最新的MCU，设计人员如何在电子医疗设备的设计中实现功耗管理技术并降低其功耗。通过最大程度降低医疗设备中的功耗，可以减少热量的产生，并支持采用较小的电池。进而，可以延长设备的工作寿命，提高患者的配合度，并减小设备的物理尺寸。