

负载开关技术的发展在现代应用的电源管理中发挥重要作用

电源是推动我们现代世界技术的命脉，我们越来越依赖高科技产品在忙碌的工作中和工作外的生活中帮助我们。管理和控制电源是高科技、低功耗应用的一个重要主题。无论是为更大的设备开发复杂的多轨电源系统，还是利用电池供电设备的最后一小部分电量，电源管理都是设计人员的首要优先项目。

在大大小小的系统中，负载开关在电源管理和负载保护中发挥重要作用。在为特定应用选择负载开关时有一些因素要考虑，此外，现在还可以使用一些性能和功能得以改进的新器件。

任何负载开关的主要功能是连接/断开电源和负载。可采用仅使用一个简单的通路MOSFET的分立方案来实现这个功能；但全集成的负载开关器件通常比分立方案小，减少了器件的数量，并且提供更强大的功能，包括对过温、欠电压和过电流故障条件的检测和保护等功能。有时还包括反向电流保护，使任何试图从负载流向源的电流被阻断。这对于许多应用使用的最新的供电标准USB-C尤其有用。

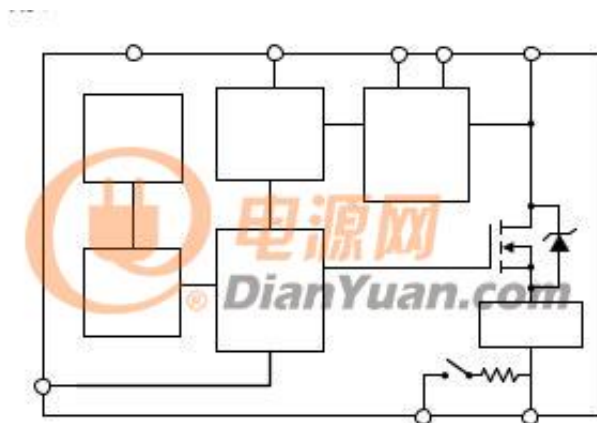


图1：典型的集成负载开关框图

所有集成负载开关至少包括四个引脚——VIN、VOUT、GND和EN(Enable)，尽管通常添加其他引脚以支持更多功能并为系统输出提供保护功能，如图1所示。

除了提供简单的开关控制和保护外，负载开关还可通过控制Vout来控制负载导通的速度。通过控制FET栅的充电，在Vout的上升时间控制浪涌电流。此软启动保护负载不受负载与电源的无控制连接所造成的电流尖峰的影响，特别是在负载不是纯电阻的情况下。

有些负载开关还包含一个泄流电阻器，支持存储在负载中任何能量的快速放电，在负载开关关断时，消除负载电源引脚上的浮动节点。

负载开关系统使用和配置

负载开关最常见的一个应用是管理系统中独立的电源域。该控制在电池供电设备中特别有用，防止任何不必要的能量消耗对获得最长的电池运行时间至关重要。



图2：负载开关可管理多个负载域的电力传输

负载开关可用于控制系统中被划分为逻辑域的各个部分的功率，如图2所示。在实际使用中，只需要很短时间的部分，如传感器或发射/接收电路，只在需要激活的短时间内接通电源。

此外，针对单个负载有多个电源的系统，如图3所示，可使用负载开关。在这样的系统中，可以控制负载的功率传输，例如，从主电源或备用电池供电。



图3：电源多路复用支持单个负载利用多个电源

复杂的系统通常需要多个电源轨，在许多情况下，这些轨道必须按照一定的顺序工作，以便系统正常运行。例如，可能有必要在启用无线电发射机前完全启动核心处理器，以避免混淆或难以理解的传输。



图4：负载开关可有利于自驱动电源序列

虽然可以使用外部微控制器来实现上电序列，从而以正确的时序启用负载开关，但如果使用“power good”输出，负载开关还可以提供独立序列，如图4所示。通过将一个负载开关的Power Good引脚链接到下一个负载开关的EN引脚，可“菊链(daisy chained)”多个负载开关。如果相位间需要更大的延迟，则可添加一个电容器到接地控制线以增加延迟。

为应用选择合适的负载开关

目前有许多类型的负载开关，为设计人员在为特定应用选择器件时提供广泛的选择。虽然最初选择起来似乎很困难，但通过考虑六个主要参数，评估选项并找到最佳器件就相对简单了。

能效很重要，而且通常是在应用中使用负载开关的一个关键原因。设计人员应密切关注所考虑器件的导通电阻 R_{ON} 。开关电阻越低，工作时从 V_{IN} 到 V_{OUT} 的压降越低，从而降低了负载开关的功耗和散热。

在器件最大允许负载电流和输入电压(V_{IN})范围方面，需要针对应用指定正确的额定值。虽然确保针对应用有足够的额定电流，但应注意额定值不要过高，因为更大的FET有更高的门极电容，需要更多的能量才能导通。此外，更高额定值的器件也可能更大，更昂贵。

静态电流(负载开关开启时使用的能量)应尽可能低，就像任何漏电流(负载开关MOSFET关断时从电源到负载的电流)一样低。

最后，对于特定应用，响应速度对于开关所需的时间以及任何故障保护操作的时间都至关重要。该响应时间受MOSFET尺寸的影响，器件尺寸越大，需要更多的电荷，因此运行速度越慢。同样，过度设计过大的FET会导致更差的瞬态性能。

ecoSWITCH™ - 全面的负载开关系列

安森美半导体的ecoSWITCH™系列负载管理器件为设计人员提供目前同类最佳的导通电阻RON。该系列包括20多个不同的产品，并随着安森美半导体推出新的负载开关还在不断壮大阵容。

NCP45560仅是ecoSWITCH系列之中的其中一个器件。该器件采用省空间的3mm x 3 mm DFN12封装，能持续高效地开关达24A的电流，导通电阻低至4.1mΩ。NCP45560极其适用于要求小占位方案的电源管理和热插拔应用，结合许多保护功能，同时比分立方案大大节省空间和成本。

总结

随着电源需求变得越来越复杂，对小型便携式电池供电设备尽可能高效工作的要求在增长，负载开关越来越受欢迎，因为它使设计人员能实现高效、精密的电源方案，即使是在最小的设备中。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/143496.html>