

开关电源开发过程中产生浪涌电流的原因

在各种过去和现在常用的电源中，开关电源是很普及的，一般可以满足任何设计要求。这种电源很经济，但在工业设计中也存在一些问题。这就是很多开关电源(特别是大功率开关电源)，都存在一个固有的缺点：在加电瞬间要汲取一个较大的电流。这个浪涌电流可能达到电源静态工作电流的10倍~100倍。由此，至少有可能产生两个方面的问题。第一，如果直流电源不能供给足够的启动电流，开关电源可能进入一种锁定状态而无法启动；第二，这种浪涌电流可能造成输入电源电压的降低，足以引起使用同一输入电源的其它动力设备瞬间掉电。

传统的输入浪涌电流限制方法是串联负温度系数热敏限流电阻器(NTC)，然而这种简单的方法具有很多缺点：如NTC电阻器的限流效果受环境温度影响较大、限流效果在短暂的输入主电网中断(约几百毫秒数量级)时只能部分地达到、NTC电阻器的功率损耗降低了开关电源的转换效率……。其实上面提出的这两个问题可以通过一个“软启动电路”来解决，下面详细介绍之。

1 开关电源浪涌电流产生的原因

开关电源的输入电路大都采用电容滤波型整流电路，在进线电源合闸瞬间，由于电容器上的初始电压为零，电容器充电瞬间会形成很大的浪涌电流，特别是大功率开关电源，采用容量较大的滤波电容器，使浪涌电流达100A以上。在电源接通瞬间如此大的浪涌电流，重者往往会导致输入熔断器烧断或合闸开关的触点烧坏，整流桥过流损坏；轻者也会使空气开关合不上闸。上述现象均会造成开关电源无法正常工作，为此几乎所有的开关电源都设置了防止浪涌电流的软启动电路，以保证二手机器人电源正常而可靠运行。

2 软启动电路电气工作原理

如果采用“软启动电路”来消除开关电源启动时的浪涌电流，可以很好地避免上述传统浪涌电流限制方法的缺点。通过“软启动”来控制开关电源的启动以消除浪涌电流，包含这样两条设计原则：即在加电瞬间除去负载、同时限制有用的电流。如果不驱动负载，开关电源启动时一般电流很小。在很多情况下，启动电流实际有可能要比利用这种方法保持的稳态工作电流小。