

IGBT 模块电磁兼容性设计

(1) IGBT 模块的优化布局

变流器主电路在空间产生的磁场强度随输入、输出母线中通过电流的强弱而变化，同时 IGBT 模块产生的空间交变电磁场的强度随其两端电压和电流突变的剧烈程度而变化。这些干扰信号很容易耦合到 IGBT 模块的驱动线上。通过合理的布局，可以使在功率驱动端附近和驱动线一带的空间交变电磁场强度最小，即干扰信号最小。设计中应采取以下措施。

- 1) 从滤波电容到 IGBT 模块的直流连接采用双层镀锡铜板叠加技术。
- 2) 输入、输出母线与外部直流输入端和外部交流输出端采用铜条连接。

这种结构不仅可以减小寄生电感，而且对于 IGBT 模块产生的空间交变电磁场起到了很好的屏蔽作用。

(2) IGBT 模块的接地设计

当 IGBT 模块的栅极驱动或控制信号与主电流共用一个接地回路时，在开关过渡过程中，由于主电流具有很高的 di/dt ，功率电路漏电感上有感应电压存在。一旦发生这种情况，电路中应该为“地”电位的各点实际上会处于高于“地电位”几伏的电位上。这个电压会出现在 IGBT 模块的栅极，从而使 IGBT 模块有可能误导通。为了避免这个问题的出现，需要慎重考虑栅极驱动与控制电路的设计。在设计中应采取以下措施。

1) 下桥臂每个栅极 IGBT 驱动电路都采用了分离绝缘措施，且各自的电源零线按在 IGBT 模块的辅助端子上，不与主电流共用电流支路，以消除接地回路噪声问题。

- 2) 在功率器件关断期间，使用负的反向偏置电压，以避免噪声干扰。

经过电磁兼容性设计的变流器，在实际运行中可以获得良好的技术性能指标，对此可以得到以下结论。

1) 变流器所处的电磁环境十分复杂，带来很多电磁干扰，良好的电磁兼容性设计是变流器安全可靠运行的关键。

2) 吸收电路设计是变流器电磁兼容设计的难点，由于在功率母线的设计中采用了独特的双层镀锡铜板叠加技术，母线电感足够小，吸收电路只需简单的无感电容即可。

3) 在设备或系统设计的初始阶段应同时进行电磁兼容设计，把电磁兼容的大部分问题解决在设计定型之前，这样可得到最高的性能价格比。