

1.4.2.6 内部结构与电磁干扰

由于 MOSFET 和 IGBT 模块的电流和电压上升时间极短,多位于纳秒级范围之内,所以它们会产生频率远在兆赫之外的电磁干扰。干扰电压的幅度主要受模块内部的寄生元件,还有干扰在模块内以及接口处的传播途径影响。

通过选择合适的绝缘材料、减小耦合面积或者应用导电屏蔽可以降低非对称性干扰 [193]。

此外,选择合适的内部连线结构,避免由于外部电磁场或者变压器式耦合对控制线的干扰而引起的误动作。

电磁干扰在另一方面的体现是对地电流，即 $i_E = C_E \cdot dv_{CE}/dt$ 。该电流源于绝缘基片的电容 C_E ，由 IGBT 在开关时所产生的 dv_{CE}/dt 所引起，并通过接地的散热器流入保护地端子。

这一对地电流会被电网监视设备作为误电流探测到。根据最近正在讨论的欧洲标准 EN50178，它的允许最大值应该不大于额定输出电流的 0.1—5%（估计多为 1%）。

相对来说，绝缘底板的电容越低，则允许的开关速度便越高。

图 1.56 列举了常用的具有标准厚度的基片材料的电容值。基于材料不同的电介质常数以及不同的标准厚度，电容值 C_E 也相应不同，并决定了在最大允许对地电流条件下所允许的最高开关速度。标准厚度是由导热能力所决定的，例如，AlN 基片的值最大（630 μm ），而 IMS 的值最小，为 120 μm （采用环氧树脂绝缘时）或 25 μm （采用聚酰亚胺绝缘时）。

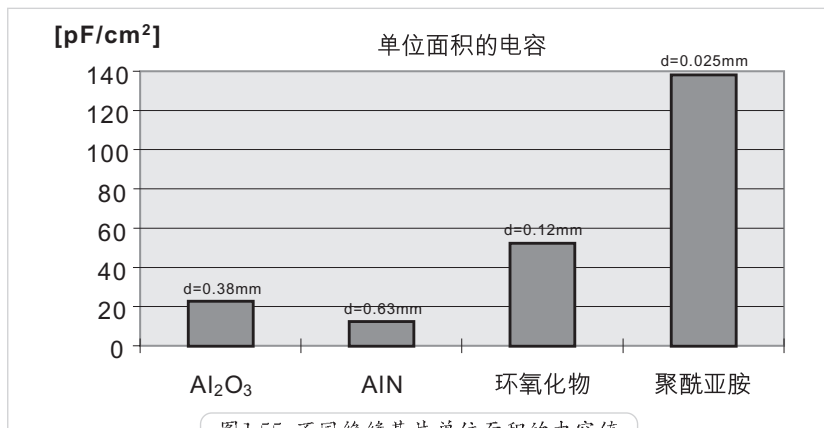


图 1.55 不同绝缘基片单位面积的电容值