

电力半导体器件用散热器选用导则

一 散热器选择的基本原则

1 选用散热器的依据

选用散热器的主要依据是电力半导体器件的内热阻(结壳热阻与接触热阻之和)和耗散功率,其次是器件的最高工作结温和冷却介质温度。

2 确定紧固力(力矩)的原则

紧固力(力矩)是使散热器与器件组装后具有良好的安装力或安装力矩。

紧固力(力矩)是连接器件和散热器的不可缺少的重要参数,正确确定和使用它,对保证器件长期稳定地工作和可靠性起着重要的作用。

紧固力(力矩)是具有一定允差范围的额定值,组装时应严格遵守这个范围。紧固力(力矩)由器件制造厂或器件标准给出,或根据紧固力(力矩)与有关参数的特性曲线确定。当器件厂未给出紧固力时,按器件管壳与散热器接触的面积,可采用 $1.3-1.6\text{kN/cm}^2$ 的紧固力。

为了改善散热器与器件的接触,增加有效接触面积,提高散热效果,在散热器和器件之间可涂一薄层导电导热性物质,如硅脂。

3 散热器的额定冷却条件

自冷散热器：环境空气温度不高于 40° C、空气自然对流的风速不大于 0.5m/s。

风冷散热器：进口空气温度不高于 40° C，进口端风速为 6m/s

水冷散热器：进口水温度不高于 35° C，水流量为 4L/min。

4 选用散热器的一般原则

首先应根据器件在电路中的稳、瞬态工作情况，并考虑一定的余量选择器件参数，然后根据器件参数再选用所需的散热器。

5 选用散热器的综合考虑

选用散热器应正确识别散热器、绝缘件和紧固件的型号和意义，了解各系列散热器的散热能力范围、冷却方式、技术参数和结构特点。一种器件仅从热阻参数看，可能有两、三种散热器均能满足，但应结合冷却、安装、通用互换和经济性综合考虑选取一种最佳的散热器。

二 选用散热器的一般方法

整机中器件的散热器，应根据器件在整机中工作时的实际冷却条件(冷却介质温度和流量)和稳、瞬态负载情况，并适当考虑安全系数应有的余量，按稳态不超过最高工作结温来选取。(红色代表网上翻译)

1 根据器件在电路中工作的电流波形和导通角，确定器件工作时的平均电流 I_{AV} ，由 I_{AV} 计算出该电流的有效值 I_{RMS} 。

$$I_{RMS} = F \cdot I_{AV} \quad F \text{ 为波形系数。}$$

2 由 I_{RMS} 或 180° 导通角 I_{AV} ，并结合器件浪涌电流等器件参数的考虑，确定器件型号。

3 由所需器件的最大允许管壳温度 T_C 与主电流 I_{AV} 的关系曲线，查得工作点 I_{AV} 值对应的 T_C 值。或由所需器件的有关参数按如下方法计算出 T_C 值。

$$T_C = T_{jm} - R_{jc} P_{AV}$$

$$T_C = T_{jm} - R_{jc} P_{AV}$$

T_{jm} 为器件的允许的最高工作结温，一般整流管为 $150^\circ C$ ，普通晶闸管为 $125^\circ C$ ，快速晶闸管为 $115^\circ C$

$$T_{jm} = 150^\circ C$$

R_{jc} 为器件的结壳热阻。

P_{AV} 为器件的耗散功率。其计算公式为：

$$P_{AV} = 0.785 V_{TM} \cdot I_{AV} + 0.215 V_{TO} \cdot I_{AV} \quad \text{或}$$

$$P_{AV} = V_{TO} \cdot I_{AV1} + 2.47 r_T \cdot I_{AV}^2$$

$$P_{AV} = 0.785 V_{TM} \cdot I_{AV} + 0.215 V_{TO} \cdot I_{AV} \quad \text{OR}$$

$$P_{AV} = V_{TO} \cdot I_{AV1} + 2.47 r_T \cdot I_{AV}^2$$

V_{TM} 为器件的通态峰值压降。

V_{TM} Peak on state voltage drop

V_{TO} 为器件门槛电压。器件参数无标注时可取：整流管 $0.8V$ ，普通晶闸管 $1.0V$ ，快速晶闸管 $1.2V$ 。