

# 晶闸管、二极管主要参数及其含义

IEC 标准中用来表征晶闸管、二极管性能、特点的参数有数十项，但用户经常用到的有十项左右，本文就晶闸管、二极管的主要参数做一简单介绍。

## 1. 正向平均电流 $I_{F(AV)}$ (整流管)

### 通态平均电流 $I_{T(AV)}$ (晶闸管)

是指在规定的散热器温度  $T_{HS}$  或管壳温度  $T_C$  时,允许流过器件的最大正弦半波电流平均值。此时,器件的结温已达到其最高允许温度  $T_{jm}$ 。仪元公司产品手册中均给出了相应通态电流对应的散热器温度  $T_{HS}$  或管壳温度  $T_C$  值,用户使用中应根据实际通态电流和散热条件来选择合适型号的器件。

## 2. 正向方均根电流 $I_{F(RMS)}$ (整流管)

### 通态方均根电流 $I_{T(RMS)}$ (晶闸管)

是指在规定的散热器温度  $T_{HS}$  或管壳温度  $T_C$  时,允许流过器件的最大有效电流值。用户在使用中,须保证在任何条件下,流过器件的电流有效值不超过对应壳温下的方均根电流值。

## 3. 浪涌电流 $I_{FSM}$ (整流管)、 $I_{TSM}$ (晶闸管)

表示工作在异常情况下,器件能承受的瞬时最大过载电流值。用 10ms 底宽正弦半波峰值表示,仪元公司在产品手册中给出的浪涌电流值是在器件处于最高允许结温下,施加 80%  $V_{RRM}$  条件下的测试值。器件在寿命期内能承受浪涌电流的次数是有限的,用户在使用中应尽量避免出现过载现象。

## 4. 断态不重复峰值电压 $V_{DSM}$

### 反向不重复峰值电压 $V_{RSM}$

指晶闸管或整流二极管处于阻断状态时能承受的最大转折电压,一般用单脉冲测试防止器件损坏。用户在测试或使用中,应禁止给器件施加该电压值,以免损坏器件。

## 5. 断态重复峰值电压 $V_{DRM}$

### 反向重复峰值电压 $V_{RRM}$

是指器件处于阻断状态时,断态和反向所能承受的最大重复峰值电压。一般取器件不重复电压的 90% 标注(高压器件取不重复电压减 100V 标注)。用户在使用中须保证在任何情况下,均不应让器件承受的实际电压超过其断态和反向重复峰值电压。

## 6. 断态重复峰值(漏)电流 $I_{DRM}$

### 反向重复峰值(漏)电流 $I_{RRM}$

为晶闸管在阻断状态下,承受断态重复峰值电压  $V_{DRM}$  和反向重复峰值电压  $V_{RRM}$  时,流过元件的正反向峰值漏电流。该参数在器件允许工作的最高结温  $T_{jm}$  下测出。

## 7. 通态峰值电压 $V_{TM}$ (晶闸管)

### 正向峰值电压 $V_{FM}$ (整流管)

指器件通过规定正向峰值电流  $I_{FM}$ (整流管)或通态峰值电流  $I_{TM}$ (晶闸管)时的峰值电压,也称峰值压降。该参数直接反映了器件的通态损耗特性,影响着器件的通态电流额定能力。

器件在不同电流值下的的通态（正向）峰值电压可近似用门槛电压和斜率电阻来表示：

$$V_{TM}=V_{TO}+r_T*I_{TM} \quad V_{FM}=V_{FO}+r_F*I_{FM}$$

仪元公司在产品手册中给出了各型号器件的最大通态（正向）峰值电压及门槛电压和斜率电阻，用户需要时，可以提供该器件的实测门槛电压和斜率电阻值。

## 8. 电路换向关断时间 $t_q$ （晶闸管）

在规定条件下，在晶闸管正向主电流下降过零后，从过零点到元件能承受规定的重加电压而不至导通的最小时间间隔。晶闸管的关断时间值决定于测试条件，仪元公司对所制造的快速、高频晶闸管均提供了每只器件的关断时间实测值，在未作特别说明时，其对应的测试条件如下：

- 通态峰值电流  $I_{TM}$  等于器件  $I_{TAV}$ ；
- 通态电流下降率  $di/dt=-20A/\mu s$ ；
- 重加电压上升率  $dv/dt=30A/\mu s$ ；
- 反向电压  $V_R=50V$ ；
- 结温  $T_j=115^\circ C$ 。

如果用户需要在某一特定应用条件下的关断时间测试值，可以向我们提出要求。

## 9. 通态电流临界上升率 $di/dt$ （晶闸管）

是指晶闸管从阻断状态转换到导通状态时，晶闸管所能承受的通态电流上升率最大值。器件所能承受的通态电流临界上升率  $di/dt$  受门极触发条件影响很大，因此我们建议用户应用中采用强触发方式，触发脉冲电流幅值： $I_G \geq 10I_{GT}$ ；脉冲上升时间： $t_r \leq 1 \mu s$ 。

## 10. 断态电压临界上升率 $dv/dt$

在规定条件下，不会导致晶闸管从断态转换到通态所允许的最大正向电压上升速度。仪元公司产品手册中给出了所有品种晶闸管的最小  $dv/dt$  值，当用户对  $dv/dt$  有特殊要求时，可在订货时提出。

## 11. 门极触发电压 $V_{GT}$

门极触发电流  $I_{GT}$

在规定条件下，能使晶闸管由断态转入通态所需的最小门极电压和门极电流。晶闸管开通过程中的开通时间、开通损耗等动态性能受施加在其门极上的触发信号强弱影响很大。如果在应用中采用较临界的  $I_{GT}$  去触发晶闸管，将不能让晶闸管得到良好的开通特性，某些情况下甚至会引起器件提前失效或损坏。因此我们建议用户应用中采用强触发方式，触发脉冲电流幅值： $I_G \geq 10I_{GT}$ ；脉冲上升时间： $t_r \leq 1 \mu s$ 。为了保证器件可靠工作， $I_G$  必须远大于  $I_{GT}$ 。

## 12. 结壳热阻 $R_{jc}$

指器件在规定条件下，器件由结至壳流过单位功耗所产生的温升。结壳热阻反映了器件的散热能力，该参数也直接影响着器件的通态额定性能。仪元公司产品手册中对平板式器件给出了双面冷却下的稳态热阻值，对半导体功率模块，给出了单面散热时的热阻值。用户须注意，平板式器件的结壳热阻直接受安装条件的影响，只有按手册中推荐的安装力安装，才能保证器件的结壳热阻值满足要求。