



## 电子电路及其应用

为了适应维修电工的需要，本章介绍基本电子电路和部分常用电子元件型号与参数。国产半导体器件型号通常由四部分组成，如表 8-1 所示。

表 8-1 国产半导体器件型号命名表

| 第一部分           | 第二部分   | 第三部分   | 第四部分   |
|----------------|--|--|--|
| 用数字表示电极的数目     | 用汉语拼音字母表示器件所用的材料和结构  | 用汉语拼音字母表示器件的类型(或功能)  | 用数字表示同一类型器件的序列号  |
| 2—二极管<br>3—三极管 | 二极管<br>A—N 型锗制成<br>B—P 型锗制成<br>C—N 型硅制成<br>D—P 型硅制成<br>三极管<br>A—PNP 型锗<br>B—NPN 型锗<br>C—PNP 型硅<br>D—NPN 型硅 | P—普通管<br>V—微波管<br>W—稳压管<br>C—参量管<br>Z—整流管<br>L—整流堆<br>S—隧道管<br>U—光电管<br>K—开关管<br>X—低频小功率管<br>G—高频小功率管<br>D—低频大功率管<br>A—高频大功率管<br>T—可控整流器 | 1, 2, 3, ...<br>11, 12, 13, ...<br><br>为了表示同一型号器件某些参数的差别，可以在型号后面再附加 A、B、C、D、...，以示区别 |

注：截止频率  $\geq 3$  兆赫为高频管；截止频率  $< 3$  兆赫为低频管；  
耗散功率  $\geq 1$  瓦为大功率管；耗散功率  $< 1$  瓦为小功率管。

### 8-1 半导体二极管和整流电路

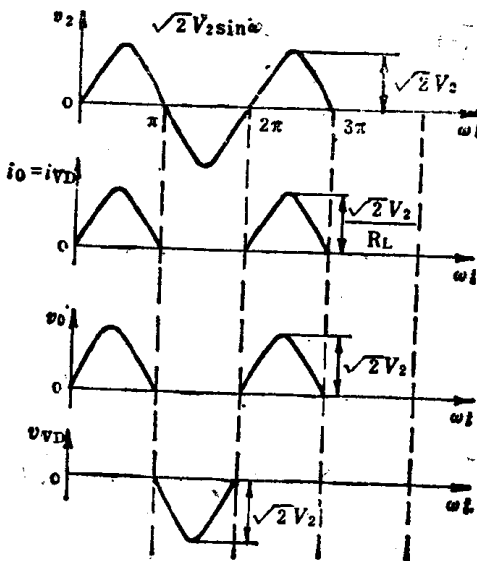
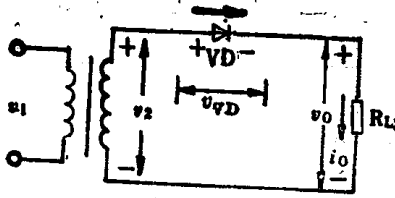
#### 一、单相整流电路

1. 常用单相整流电路 图 8-1 是几种常用的单相整流电路及电压、电流波形。

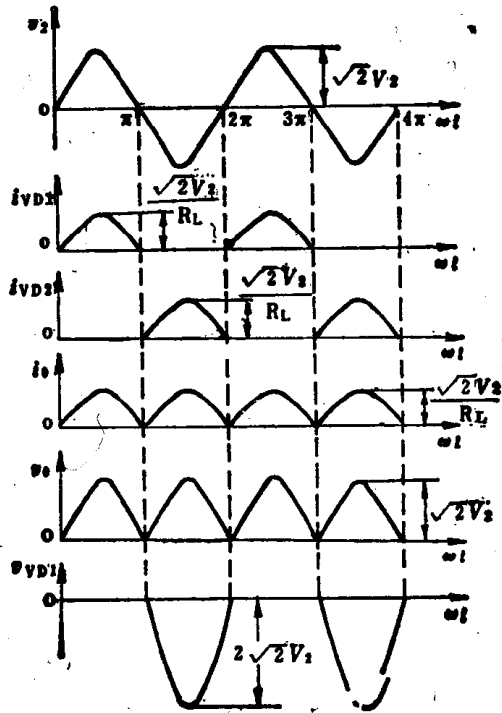
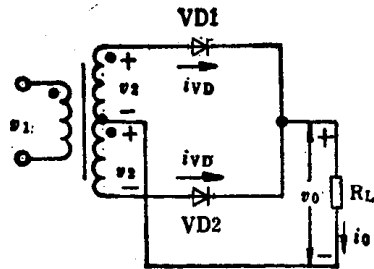
2. 单相整流电路的电量关系 如表 8-2 所示。
3. 小功率滤波电路的特点及参数关系 如表 8-3 所示。
4. 倍压整流电路 在电源变压器二次侧电压不高情况下, 而需要获得较高直流电压时可采用倍压整流电路。倍压整流电路只能用来供给要求输出电压较高, 但电流小的场合, 电路如图 8-2 所示, 二极管与电容的耐压要求均为  $2\sqrt{2} V_2$ ,  $V_2$  为变压器二次侧电压有效值。

输出电压

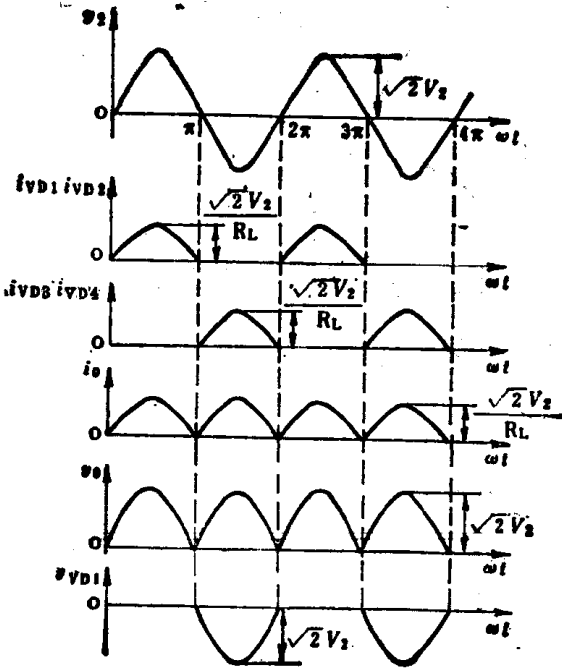
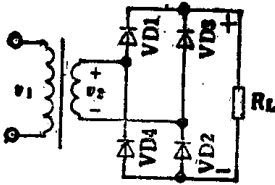
$$V_{VDn} = 2\sqrt{2} n V_2 - \frac{i_{VD}}{f n^3} \left( \frac{2}{3} n^3 + \frac{3}{4} n^3 + \frac{n}{12} \right)$$



(a) 半波



(b) 全波



(c) 桥式

图 8-1 单相整流电路、波形

表 8-2 小功率单相整流电路的电量关系

| 电 路 名 称              | 单相半波整流 | 单相全波整流                        | 单相桥式整流                        |                               |              |
|----------------------|--------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------|
| 输出直流电压 $V_o$         | 电阻负载   | $0.45 V_2$                    | $0.9 V_2$                     | $0.9 V_2$                     |              |
|                      | 电容滤波   | 空载                            | $1.41 V_2$                    | $1.41 V_2^*$                  | $1.41 V_2^*$ |
|                      |        | 负载                            | $1.1 V_2^*$                   | $1.1 V_2^*$                   | $1.1 V_2^*$  |
| 元件所受反向电压峰值 $V_{im}$  | 电阻负载   | $3.14 V_2$<br>( $=1.41 V_2$ ) | $3.14 V_2$<br>( $=2.83 V_2$ ) | $1.57 V_2$<br>( $=1.41 V_2$ ) |              |
|                      | 电容滤波   | 空载                            | $2 V_2$                       | $2 V_2$                       | $1 V_2$      |
|                      |        | 负载                            | $2.56 V_2^*$                  | $2.56 V_2^*$                  | $1.98 V_2^*$ |
| 流过元件的电流平均值           |        | $1 I_2$                       | $0.5 I_2$                     | $0.5 I_2$                     |              |
| 流过元件的电流最大值           | 电阻负载   | $3.14 I_2$                    | $1.57 I_2$                    | $1.57 I_2$                    |              |
|                      | 电容负载   | 由电容的大小决定                      |                               |                               |              |
| 整流变压器二次侧电压有效值 $V_2$  | 电阻负载   | $2.22 V_2$                    | $1.11 V_2$                    | $1.11 V_2$                    |              |
|                      | 电容滤波   | 空载                            | $0.707 V_2$                   | $0.707 V_2$                   | $0.707 V_2$  |
|                      |        | 负载                            | $0.91 V_2^*$                  | $0.91 V_2^*$                  | $0.91 V_2^*$ |
| 整流变压器二次侧电流有效值 $I_2$  | 电阻负载   | $1.57 I_2$                    | $0.79 I_2$                    | $1.11 I_2$                    |              |
| 整流变压器二次侧容量 $P_2$     | 电阻负载   | $3.49 V_2 I_2$                | $1.74 V_2 I_2$                | $1.23 V_2 I_2$                |              |
| 整流变压器一次侧容量 $P_1$     | 电阻负载   | $2.69 V_2 I_2$                | $1.23 V_2 I_2$                | $1.23 V_2 I_2$                |              |
| 整流变压器平均计算容量 $P_T$    | 电阻负载   | $3.09 V_2 I_2$                | $1.48 V_2 I_2$                | $1.23 V_2 I_2$                |              |
| 脉动系数 $S$ (电阻负载)      |        | 1.57                          | 0.667                         | 0.667                         |              |
| 纹波系数 $\gamma$ (电阻负载) |        | 1.21                          | 0.48                          | 0.48                          |              |
| 输出电压脉动的最低频率          |        | $1f$                          | $2f$                          | $2f$                          |              |

注:  $S$ ——脉动系数—— $\frac{\text{交流分量的基波(或最低次谐波)的振幅值}}{\text{直流分量(即平均值)}}$ ;

$\gamma$ ——纹波系数—— $\frac{\text{交流分量的有效值}}{\text{直流分量(即平均值)}}$ ;

$f$ ——交流电源频率。

\* 指一般情况下工程估算的参考数据,此值随  $R_o$  的增大而升高。

表 8-3 常用小功率滤波电路的比较和参数

| 名称   | 电容滤波  | 倒 L 型滤波   | 阻容滤波  | π 型滤波                            |
|------|---|---|---|----------------------------------|
| 电路   |   |   |   |                                  |
| 滤波效果 | 当 $B_g$ 大时<br>当 $B_g$ 小时  | 较好  | 当 $B_g$ 大时<br>当 $B_g$ 小时  | 好                                |
| 输出电压 | 高   | 低   | 较高  | 高                                |
| 输出电流 | 较小  | 大   | 小   | 较小                               |
| 负载特性 | 差   | $B_g < 942L$ 时  | 差   | 差                                |
| 适用场合 | 负载电流小, 平滑要求一般   | 负载电流大, 平滑要求较高   | 负载电流小, 平滑要求高  | 负载电流稍大, 平滑要求高                    |
| 参数选择 | <p>全波整流 <math>C = \frac{1.44 \times 10^3}{r B_g}</math> (微法)</p> <p>半波整流 <math>C = \frac{2.88 \times 10^3}{r B_g}</math> (微法)</p> | <p>全波整流 <math>LC = \frac{1.19}{r}</math></p> <p>当 <math>C &gt; 1</math> 微法时<br/>取 <math>L \geq 2 R_g / 942</math> (亨)</p> | <p>全波整流 <math>RC^2 = \frac{2.3 \times 10^6}{r B_g}</math></p> <p>当 <math>C &gt; 1</math> 微法时<br/><math>B</math> 取几十至几百欧</p> | <p>由于体积、重量都较大, 所以在小功率电源中较少应用</p> |

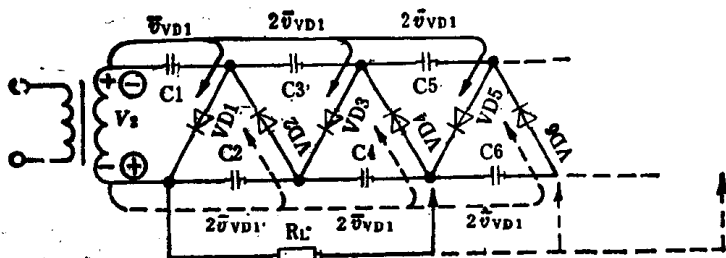


图 8-2 倍压整流电路

式中  $n$  为倍压整流的段数,  $f_n$  为电网频率,  $V_2$  为变压器二次侧电压,  $i_{VD}$  为负载电流平均值。各只电容的容量认为是相等的。

脉动系数

$$S \approx \frac{\frac{1}{2} V_{VDPP}}{V_{VD}} = \frac{n(n+1)}{4f_n U R_L}$$

## 二、多相整流电路

多相整流电路具有三相负荷平衡, 输出电压脉动成分少、变压器利用率高等优点, 因而在大功率整流和要求脉动量少的小功率整流中广泛采用。常用多相整流电路如图 8-3 所示。

## 三、常用二极管的型号和主要参数

1. 整流二极管 表 8-4、8-5 列出了常用整流二极管型号和重要参数。

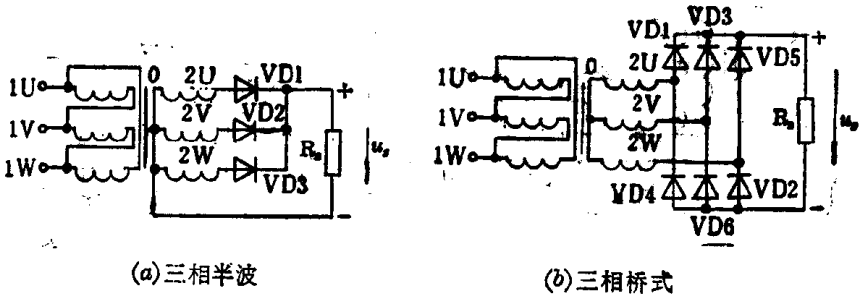
2. 开关二极管 开关二极管的部分型号和主要参数如表 8-6 所示。

3. 2CZ 系列大功率整流元件 该系列元件的主要参数:

额定正向平均电流: 在规定环境温度和标准散热条件下, 允许连续通过的工频正弦半波电流的平均值。

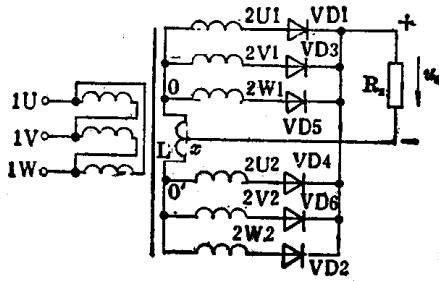
额定反向峰值电压: 它等于反向最高测试电压的一半。反向最高测试电压规定为反向漏电流急速增加反向特性曲线开始弯曲时的电压。

2CZ 系列大功率整流元件的参数如表 8-7。外形如图 8-4 所示。

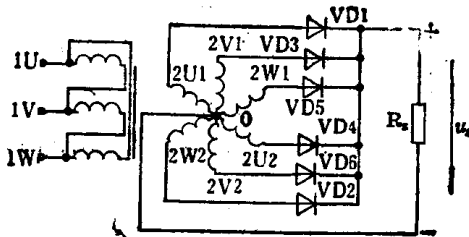


(a) 三相半波

(b) 三相桥式



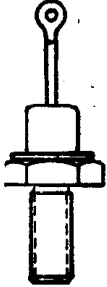
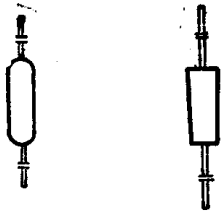
(c) 带平衡电抗器的双反星形式



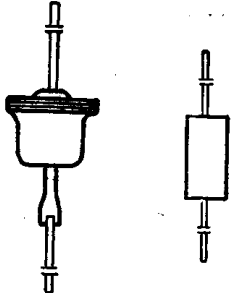

(d) 六相半波

图 8-3 多相整流电路



表 8-4 2CP 型硅二极管型号和主要参数

| 型 号    | 最大整<br>流电流<br>(毫安) | 最高反向工<br>作电压峰值<br>(伏) | 最大整流电流<br>时正向压降<br>(伏) | 外 形   |  |
|--------|--------------------|-----------------------|------------------------|---|--|
| 2CP1A  | 500                | 50                    | <1                     |  <p>使用时需另加<br/>60×60×1.5<br/>毫米的铝散热片</p> |  |
| 2CP1   | 500                | 100                   | <1                     |   |  |
| 2CP2   | 500                | 200                   | <1                     |   |  |
| 2CP3   | 500                | 300                   | <1                     |   |  |
| 2CP4   | 500                | 400                   | <1                     |   |  |
| 2CP5   | 500                | 500                   | <1                     |   |  |
| 2CP1E  | 500                | 600                   | <1                     |   |  |
| 2CP1G  | 500                | 800                   | <1                     |   |  |
| 2CP6K  | 100                | 50                    | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP6A  | 100                | 100                   | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP6B  | 100                | 200                   | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP6C  | 100                | 300                   | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP6D  | 100                | 400                   | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP6E  | 100                | 600                   | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP6F  | 100                | 800                   | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP10  | 100                | 25                    | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP11  | 100                | 50                    | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP12  | 100                | 100                   | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP13  | 100                | 150                   | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP14  | 100                | 200                   | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP15  | 100                | 250                   | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP16  | 100                | 300                   | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP17  | 100                | 350                   | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP18  | 100                | 400                   | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP19  | 100                | 500                   | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP20  | 100                | 600                   | ≤1.5                   |   |  |
| 2CP20A | 100                | 800                   | ≤1.5                   |   |  |

(续表)

| 型 号      | 最大整<br>流电流<br>(毫安) | 最高反向工<br>作电压峰值<br>(伏) | 最大整流电流<br>时正向压降<br>(伏) | 外 形  |
|----------|--------------------|-----------------------|------------------------|--|
| 2CP21A   | 300                | 50                    | $\leq 1.2$             |   |
| 2CP21    | 300                | 100                   | $\leq 1.2$             |  |
| 2CP22    | 300                | 200                   | $\leq 1.2$             |  |
| 2CP23    | 300                | 300                   | $\leq 1.2$             |  |
| 2CP24    | 300                | 400                   | $\leq 1.2$             |  |
| 2CP25    | 300                | 500                   | $\leq 1.2$             |  |
| 2CP26    | 300                | 600                   | $\leq 1.2$             |  |
| 2CP27    | 300                | 700                   | $\leq 1.2$             |  |
| 2CP28    | 300                | 800                   | $\leq 1.2$             |  |
| (2CP21G) |                    |                       |                        |  |
| 2CP31    | 250                | 25                    | $\leq 1$               |  |
| 2CP31A   | 250                | 50                    | $\leq 1$               |  |
| 2CP31B   | 250                | 100                   | $\leq 1$               |  |
| 2CP31C   | 250                | 150                   | $\leq 1$               |  |
| 2CP31D   | 250                | 200                   | $\leq 1$               |  |
| 2CP31E   | 250                | 250                   | $\leq 1$               |  |
| 2CP31F   | 250                | 300                   | $\leq 1$               |  |
| 2CP31G   | 250                | 350                   | $\leq 1$               |  |
| 2CP31H   | 250                | 400                   | $\leq 1$               |  |
| 2CP31I   | 250                | 500                   | $\leq 1$               |  |
| 2CP32    | 350                | 25                    | $\leq 1$               |  |
| 2CP32A   | 350                | 50                    | $\leq 1$               |  |
| 2CP32B   | 350                | 100                   | $\leq 1$               |  |
| 2CP32C   | 350                | 150                   | $\leq 1$               |  |
| 2CP32D   | 350                | 200                   | $\leq 1$               |  |
| 2CP32E   | 350                | 250                   | $\leq 1$               |  |
| 2CP32F   | 350                | 300                   | $\leq 1$               |  |
| 2CP32G   | 350                | 350                   | $\leq 1$               |  |
| 2CP32H   | 350                | 400                   | $\leq 1$               |  |
| 2CP32I   | 350                | 500                   | $\leq 1$               |  |

(续表)

| 型 号    | 最大整<br>流电<br>流<br>(毫安) | 最高反向工<br>作电<br>压峰<br>值<br>(伏) | 最大整<br>流电<br>流<br>时正<br>向压<br>降<br>(伏) | 外 形   |
|--------|------------------------|-------------------------------|--|---|
| 2CP33  | 500                    | 25                            | $\leq 1$                               | 与 2CP31、2CP32 相同  |
| 2CP33A | 500                    | 50                            | $\leq 1$                               |   |
| 2CP33B | 500                    | 100                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP33C | 500                    | 150                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP33D | 500                    | 200                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP33E | 500                    | 250                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP33F | 500                    | 300                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP33G | 500                    | 350                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP33H | 500                    | 400                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP33I | 500                    | 450                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP35A | 150                    | 50                            | $\leq 1$                               |    |
| 2CP35B | 250                    | 125                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP35C | 150                    | 225                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP35D | 250                    | 225                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP35E | 250                    | 300                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP41  | 100                    | 50                            | $\leq 1$                               |  |
| 2CP42  | 100                    | 100                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP43  | 100                    | 150                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP44  | 100                    | 200                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP45  | 100                    | 250                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP46  | 100                    | 300                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP47  | 100                    | 350                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP48  | 100                    | 400                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP49  | 100                    | 450                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP50  | 100                    | 500                           | $\leq 1$                               |   |
| 2CP51  | 75                     | 50                            | $\leq 1.3$                             |   |
| 2CP52  | 75                     | 100                           | $\leq 1.3$                             |   |
| 2CP53  | 75                     | 150                           | $\leq 1.3$                             |   |
| 2CP54  | 75                     | 200                           | $\leq 1.3$                             |   |
| 2CP55  | 75                     | 250                           | $\leq 1.3$                             |   |
| 2CP56  | 75                     | 300                           | $\leq 1.3$                             |   |
| 2CP57  | 75                     | 350                           | $\leq 1.3$                             |   |
| 2CP58  | 75                     | 400                           | $\leq 1.3$                             |   |
| 2CP59  | 75                     | 450                           | $\leq 1.3$                             |   |
| 2CP60  | 75                     | 500                           | $\leq 1.3$                             |   |

注：半导体制造工艺(例如塑料外壳封装等)发展很迅速，各厂生产的晶体管外形有差异。

表 8-5 2CZ11~14 型硅二极管部分型号和主要参数

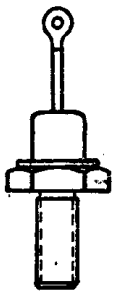
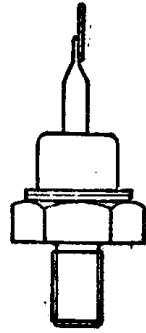
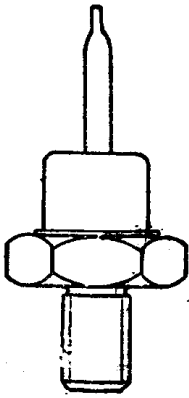
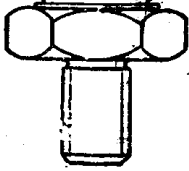

| 型 号    | 最大整<br>流电流<br>(安) | 最高反向<br>工作电压<br>(伏) | 最大整流电流<br>时正向压降<br>(伏) | 铝散热片<br>(毫米)    | 外 形   |
|--------|-------------------|---------------------|------------------------|-----------------|---|
| 2CZ11K | 1                 | 50                  | $\leq 1$               | 60×60<br>×1.5   |    |
| 2CZ11A | 1                 | 100                 | $\leq 1$               |                 |   |
| 2CZ11B | 1                 | 200                 | $\leq 1$               |                 |   |
| 2CZ11C | 1                 | 300                 | $\leq 1$               |                 |   |
| 2CZ11D | 1                 | 400                 | $\leq 1$               |                 |   |
| 2CZ11E | 1                 | 500                 | $\leq 1$               |                 |   |
| 2CZ11F | 1                 | 600                 | $\leq 1$               |                 |   |
| 2CZ11G | 1                 | 700                 | $\leq 1$               |                 |   |
| 2CZ11H | 1                 | 800                 | $\leq 1$               |                 |   |
| 2CZ11I | 1                 | 900                 | $\leq 1$               |                 |   |
| 2CZ11J | 1                 | 1000                | $\leq 1$               |                 |   |
| 2CZ12A | 3                 | 50                  | $\leq 0.8$             | 80×80<br>×1.5   |   |
| 2CZ12B | 3                 | 100                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ12C | 3                 | 200                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ12D | 3                 | 300                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ12E | 3                 | 400                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ12F | 3                 | 500                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ12G | 3                 | 600                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ13A | 5                 | 50                  | $\leq 0.8$             | 80×80<br>×1.5   |  |
| 2CZ13B | 5                 | 100                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ13C | 5                 | 200                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ13D | 5                 | 300                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ13E | 5                 | 400                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ13F | 5                 | 500                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ13G | 5                 | 600                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ14  | 10                | 50                  | $\leq 0.8$             | 160×160<br>×1.5 |  |
| 2CZ14A | 10                | 100                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ14B | 10                | 200                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ14C | 10                | 300                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ14D | 10                | 400                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ14E | 10                | 500                 | $\leq 0.8$             |                 |   |
| 2CZ14F | 10                | 600                 | $\leq 0.8$             |                 |   |

表 8-6 开关二极管型号和主要参数

| 型 号   | 最大正向电流<br>(毫安) | 最高反向工作电压<br>(伏) | 外 形   |
|-------|----------------|-----------------|---|
| 2AK1  | 100            | 10              |  |
| 2AK2  | 150            | 20              |   |
| 2AK3  | 200            | 30              |   |
| 2AK4  | 200            | 35              |   |
| 2AK5  | 200            | 40              |   |
| 2AK6  | 200            | 50              |   |
| 2AK7  | 10             | 30              |   |
| 2AK8  | 10             | 35              |   |
| 2AK9  | 10             | 40              |   |
| 2AK10 | 10             | 50              |   |
| 2AK11 | 250            | 30              |   |
| 2AK12 | 250            | 35              |   |
| 2AK13 | 250            | 40              |   |
| 2AK14 | 250            | 50              |   |
| 2AK15 | 2              | 12              |   |
| 2AK16 | 3              | 12              |   |
| 2AK17 | 10             | 20              |   |
| 2AK18 | 250            | 35              |   |
| 2AK19 | 250            | 40              |   |
| 2AK20 | 250            | 50              |   |



| 型 号   | 最大正向电流<br>(毫安) | 最高反向工作电压<br>(伏) | 外 形   | 型 号    | 最大正向电流<br>(毫安) | 最高反向工作电压<br>(伏) | 外 形   |
|-------|----------------|-----------------|---|--------|----------------|-----------------|---|
| 2CK1  | 100            | 30              |  | 2CK20A | 50             | 20              |  |
| 2CK2  | 100            | 60              |   | 2CK20B | 50             | 30              |   |
| 2CK3  | 100            | 90              |   | 2CK20C | 50             | 40              |   |
| 2CK4  | 100            | 120             |   | 2CK20D | 50             | 50              |   |
| 2CK5  | 100            | 150             |   | 2CK22  | 10             | A: 10           |   |
| 2CK6  | 100            | 180             |   | 2CK23  | 50             | B: 20           |   |
| 2CK9  | 30             | 10              |   | 2CK24  | 100            | C: 30           |   |
| 2CK10 | 30             | 20              |   | 2CK25  | 150            | D: 40           |   |
| 2CK11 | 30             | 30              |   | 2CK30A | 150            | 20              |   |
| 2CK12 | 30             | 40              |   | 2CK30B | 150            | 30              |   |
| 2CK13 | 30             | 50              |   | 2CK30C | 150            | 40              |   |
| 2CK14 | 30             | 20              |   | 2CK30D | 150            | 50              |   |
| 2CK15 | 30             | 10              |   |        |                |                 |   |
| 2CK16 | 30             | 20              |   |        |                |                 |   |
| 2CK17 | 30             | 30              |   |        |                |                 |   |
| 2CK18 | 30             | 40              |   |        |                |                 |   |
| 2CK19 | 30             | 50              |   |        |                |                 |   |

表 8-7 2CZ 系列整流元件电参数

| 系 列      | 额定正向平均电流 $I_{F(A)}$ (安) | 额定反向峰值电压 $V_{RM(1)}$ (伏) | 正向平均电压降 $V_{P(2)}$ (伏) | 反向平均漏电流 $I_{R(3)}$ (毫安) | 整流结温升高 $\Delta T$ ( $^{\circ}C$ ) | 散热器与散热器间散热阻 $R_{T}$ (欧) | 散热器最小散热面积 (厘米 <sup>2</sup> ) | 冷却方式         | 电流过载倍数 |      |      |       |      |
|----------|-------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------|--------|------|------|-------|------|
|          |                         |                          |                        |                         |                                   |                         |                              |              | 1 周期   | 3 周期 | 6 周期 | 15 周期 | 5 秒钟 |
| 2CZ0.5~1 | 0.5~1.50                | 1000                     | 0.4~0.5E               | 0.005~0.25              | 100                               | —                       | —                            | 自冷<br>(无散热器) | 12     | 9    | 6    | 4     | 5    |
| 2CZ5     | 5                       | 30~1000                  | 0.45~0.6E              | 0.1~8                   | 100                               | 2.5                     | 100                          | 自冷           | 11.5   | 8.5  | 5.5  | 4     | 5    |
| 2CZ10    | 10                      | 30~1000                  | 0.45~0.6E              | 0.2~4                   | 100                               | 1.5                     | 200                          | 自冷           | 10     | 7.5  | 5.5  | 4     | 5    |
| 2CZ30    | 30                      | 30~1000                  | 0.45~0.6E              | 0.5~10                  | 100                               | 1                       | 600                          | 自冷           | 9      | 6.5  | 5    | 4     | 5    |
| 2CZ50    | 50                      | 30~1000                  | 0.45~0.6E              | 0.5~10                  | 100                               | 0.5                     | 600                          | 风冷           | 8      | 6    | 5    | 4     | 2    |
| 2CZ100   | 100                     | 30~1000                  | 0.5~0.7                | 0.75~15                 | 100                               | 0.35                    | 900                          | 风冷           | 7      | 5.5  | 4.5  | 4     | 1.25 |
| 2CZ200   | 200                     | 30~1000                  | 0.5~0.7                | 1~20                    | 100                               | 0.25                    | 1200                         | 风冷           | 7      | 5    | 4    | 3     |      |
| 2CZ300   | 300                     | 30~1000                  | 0.5~0.75               | 1~15                    | 140                               | 0.2                     | 1500                         | 风冷           | 6      |      |      |       |      |
| 2CZ500   | 500                     | 30~1000                  | 0.5~0.75               | 1~20                    | 140                               | 0.15                    | 2500                         | 风冷           | 5      |      |      |       |      |

注: 风冷时散热器出口风速为 5 米/秒, 散热器散热面积应包括正反两面。表中 ①、②、③ 见下列附表。

表 8-7① 2CZ 系列整流元件的分级

|                       |     |     |     |     |      |     |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 级 别                   | 0.3 | 0.5 | 1   | 1.5 | 2    | 2.5 |
| 额定反向峰值电压 $V_{RM}$ (伏) | 30  | 50  | 100 | 150 | 200  | 250 |
| 级 别                   | 3   | 3.5 | 4   | 4.5 | 5    | 5.5 |
| 额定反向峰值电压 $V_{RM}$ (伏) | 300 | 350 | 400 | 450 | 500  | 550 |
| 级 别                   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10   |     |
| 额定反向峰值电压 $V_{RM}$ (伏) | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 |     |

表 8-7② 2CZ 系列整流元件的分组

| 系 列           | 正向平均压降 $V_F$ (伏) |          |          |          |          |
|---------------|------------------|----------|----------|----------|----------|
|               | A 组              | B 组      | C 组      | D 组      | E 组      |
| 2CZ0.5~1      | 0.4~0.55         |          |          |          |          |
| 2CZ5~2CZ50    | $\leq 0.45$      | 0.45~0.5 | 0.5~0.55 | 0.55~0.6 | 0.6~0.65 |
| 2CZ100~2CZ200 | $\leq 0.5$       | 0.5~0.55 | 0.55~0.6 | 0.6~0.65 | 0.65~0.7 |

表 8-7③ 2CZ 系列整流元件的分类

| 系 列         | 反向平均漏电流 $I_R$ (毫安) |         |         |         |       |
|-------------|--------------------|---------|---------|---------|-------|
|             | I 类                | II 类    | III 类   | IV 类    | V 类   |
| 2CZ0.5~1    | 0.005~0.25         |         |         |         |       |
| 2CZ5        | $\leq 0.1$         | 0.1~0.4 | 0.4~0.8 | 0.8~1.2 | 1.2~2 |
| 2CZ10       | $\leq 0.2$         | 0.2~0.8 | 0.8~1.6 | 1.6~2.4 | 2.4~4 |
| 2CZ30~2CZ50 | $\leq 0.5$         | 0.5~2   | 2~4     | 4~6     | 6~10  |
| 2CZ100      | $\leq 0.75$        | 0.75~3  | 3~6     | 6~9     | 9~15  |
| 2CZ200      | $\leq 1$           | 1~4     | 4~8     | 8~12    | 12~20 |

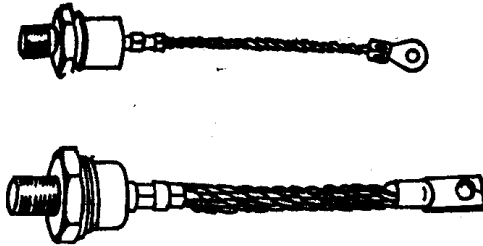


图 8-4 2CZ 大功率硅整流元件外形图

#### 四、小功率单相整流电路计算

工程上要求根据设定的已知参数输出直流电压  $V_o$ 、直流电流  $I_o$  (或负载电阻值  $R_L$ )、波纹系数  $\gamma$  等, 设计和计算滤波电路。步骤为: 计算选择整流二极管、计算确定电源变压器的参数, 滤波电路的结构及其元件的选择等。下面以 12 伏、0.5 安晶体管直流稳压电源(图 8-5)为例, 具体计算电路。该电路由主电源和辅助电源两部分组成, 其要求是:

主电源: 输出直流电压  $V_o = 16.5$  伏, 输出直流电流  $I_o = 0.5$  安, 波纹系数  $\gamma < 10\%$ 。

辅助电源:  $V_s = 30$  伏,  $I_s = 30$  毫安,  $\gamma < 1\%$ 。

计算:

(1) 整流电路和滤波电路的选择 在选择整流电路和滤波电路时, 应根据使用场合的具体要求, 参考图 8-1 所示各种整流电路和表 8-3 所示各种滤波电路的性能进行全面比较, 然后合理确定符合客观需要的电路。

主电源: 为了提高变压器利用率并减小脉动, 选择单相桥式整流电路。考虑到对整流后电压的波纹系数要求不太高(还要经过一套稳压环节, 使波纹系数大大减少), 因此采用最简单的电容滤波。

辅助电源: 由于输出电流较小, 变压器利用率不是主要矛盾, 考虑到为了尽量减少整流元件而输出脉动又较小, 因而采用单相全波整流电路。为了获得较小的波纹系数, 所以采用阻容滤波, 电路如图 8-5 所示。

(2) 变压器计算: 根据表 8-4 所示不同整流电路、不同负载性质的计算关系, 近似估算变压器二次侧电压  $V_2$ 、二次侧电流  $I_2$  和计算容量  $P_s$ 。本例由于采用电容滤波和阻容滤波, 均属于容性负载。

主电源方面: