

## 产品特点

150W, 宽电压输入, 隔离稳压单路输出



RoHS

- ◆ 超宽输入电压范围(4:1)
- ◆ 效率高达90%
- ◆ 隔离电压2250VDC
- ◆ 输入欠压保护, 输出短路, 过流, 过压, 过温保护
- ◆ 工作温度范围: -40℃to+70℃
- ◆ 金属五面屏蔽封装
- ◆ 1/4砖国际标准引脚方式

## 选型表

| 产品型号 <sup>①</sup> | 输入电压(VDC)     |                  | 输出            |                   | 效率(%Min./Typ.)<br>@满载 | 最大容性负载<br>( $\mu$ F) |
|-------------------|---------------|------------------|---------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
|                   | 标称值<br>(范围值)  | 最大值 <sup>②</sup> | 输出电压<br>(VDC) | 输出电流(A)<br>(Max.) |                       |                      |
| CFDQR150-24S05    | 24<br>(9-36)  | 40               | 5             | 30                | 90/92                 | 6000                 |
| CFDQR150-24S12    |               |                  | 12            | 12.5              | 90/92                 | 2000                 |
| CFDQR150-24S15    |               |                  | 15            | 10                | 90/92                 | 2000                 |
| CFDQR150-24S24    |               |                  | 24            | 6.3               | 88/90                 | 1000                 |
| CFDQR150-24S28    |               |                  | 28            | 5.4               | 88/90                 | 1000                 |
| CFDQR150-24S48    |               |                  | 48            | 3.2               | 88/90.5               | 470                  |
| CFDQR150-48S05    | 48<br>(18-75) | 80               | 5             | 30                | 90/92                 | 6000                 |
| CFDQR150-48S12    |               |                  | 12            | 12.5              | 89/91                 | 2000                 |
| CFDQR150-48S15    |               |                  | 15            | 10                | 89/91                 | 2000                 |
| CFDQR150-48S24    |               |                  | 24            | 6.3               | 89/90.5               | 1000                 |
| CFDQR150-48S28    |               |                  | 28            | 5.4               | 89/90.5               | 1000                 |
| CFDQR150-48S48    |               |                  | 48            | 3.2               | 89/91.5               | 470                  |

注:

① 产品型号后缀加“S”为带散热片封装, 如应用于对散热有更高要求的场合, 可选用我司带散热片模块;

② 输入电压不能超过此值, 否则可能会造成永久性不可恢复的损坏

## 输入特性

| 项目              | 工作条件    | Min.                     | Typ.     | Max.     | 单位  |
|-----------------|---------|--------------------------|----------|----------|-----|
| 输入电流(满载/空载)     | 标称输入电压  | --                       | 4682/120 | 4789/160 | mA  |
| 反射纹波电流          | 标称输入电压  | --                       | 30       | --       |     |
| 冲击电压(1sec.max.) |         | -0.7                     | --       | 50       | VDC |
| 启动电压            |         | --                       | --       | 9        |     |
| 输入欠压保护          |         | 7.0                      | 7.5      | --       |     |
| 输入滤波器类型         |         | Pi 型                     |          |          |     |
| 遥控脚(CNT)*       | 模块开启    | CNT悬空或接TTL高电平(3.5-12VDC) |          |          |     |
|                 | 模块关断    | CNT接-Vin或低电平(0-1.2VDC)   |          |          |     |
|                 | 关断时输入电流 | --                       | 2        | 10       | mA  |
| 热插拔             |         | 不支持                      |          |          |     |

注: \*遥控脚CNT的电压是相对于输入引脚-Vin。

## 输出特性

| 项目     | 工作条件             | Min.          | Typ. | Max.  | 单位    |
|--------|------------------|---------------|------|-------|-------|
| 输出电压精度 | 从0%-100%的负载      | --            | ±1   | ±3    | %     |
| 线性调节率  | 满载, 输入电压从低电压到高电压 | --            | ±0.2 | ±0.5  |       |
| 负载调节率  | 从5%-100%的负载      | --            | ±0.5 | ±0.75 |       |
| 瞬态恢复时间 | 25%负载阶跃变化        | --            | 200  | 500   | μs    |
| 瞬态响应偏差 | 25%负载阶跃变化        | 5V 输出         | ±3   | ±7.5  | %     |
|        |                  | 其他型号          | ±3   | ±5    |       |
| 温度漂移系数 | 满载               | --            | --   | ±0.03 | %/℃   |
| 纹波/噪声* | 20MHz带宽          | 12V, 15V输出    | 100  | 200   | mVp-p |
|        |                  | 其他型号          | 130  | 250   |       |
| 输出过压保护 | 输入电压范围           | 110           | 125  | 160   | %Vo   |
| 输出过流保护 |                  | 110           | 125  | 150   | %Io   |
| 短路保护   |                  | 打嗝式, 可持续, 自恢复 |      |       |       |

注: \*纹波和噪声的测试方法采用平行线测试法

## 通用特性

| 项目             | 工作条件                     | Min.             | Typ. | Max. | 单位  |
|----------------|--------------------------|------------------|------|------|-----|
| 绝缘电压           | 输入-输出, 测试时间1分钟, 漏电流小于1mA | 2250             | --   | --   | VDC |
|                | 输入-外壳, 测试时间1分钟, 漏电流小于1mA | 1600             | --   | --   |     |
|                |                          | 500              | --   | --   |     |
| 绝缘电阻           | 输入-输出, 绝缘电压500VDC        | 100              | --   | --   | MΩ  |
| 隔离电容           | 输入-输出, 100KHz/0.1V       | --               | 2200 | --   | pF  |
| 输出电压可调节(Trim)* | 5V, 15V输出                | 91               | --   | 110  | %Vo |
|                | 其他型号                     | 90               | --   | --   |     |
| Sense 功能       |                          | --               | --   | 110  |     |
| 工作温度           |                          | -40              | --   | +70  | ℃   |
| 存储温度           |                          | -55              | --   | +125 |     |
| 过温保护           | 外壳表面最高温度                 | --               | 115  | 120  |     |
| 热阻             | 自然对流                     | CFDQR150-24S05   | --   | 8    | ℃/W |
|                |                          | CFDQR150-24S05S  | --   | 5.7  |     |
| 引脚耐焊接温度        | 波峰焊焊接, 10秒               | --               | --   | 260  | ℃   |
|                | 焊点距离外壳1.5mm, 10秒         | --               | --   | 300  |     |
| 存储湿度           | 无凝结                      | 5                | --   | 95   | %RH |
| 振动             |                          | IEC/EN61373车体1B类 |      |      |     |
| 开关频率           | PWM模式                    | --               | 250  | --   | KHz |
| 平均无故障时间(MTBF)  | MIL-HDBK-217F@25℃        | 500              | --   | --   | Kh  |

## 物理特性

|      |                       |                             |
|------|-----------------------|-----------------------------|
| 外壳材料 |                       | 铝合金外壳, 黑色阻燃耐热材料底盖 (UL94V-0) |
| 尺寸   | CFDQR150-24S05        | 61.8×40.2×12.7mm            |
|      | CFDQR150-24S05S(带散热器) | 62.0×56.0×27.7mm            |
|      |                       |                             |
| 重量   | CFDQR150-24S05        | 86.0g(Typ.)                 |
|      | CFDQR150-24S05S(带散热器) | 117g(Typ)                   |
| 冷却方式 |                       | 自然空冷或强制风冷                   |

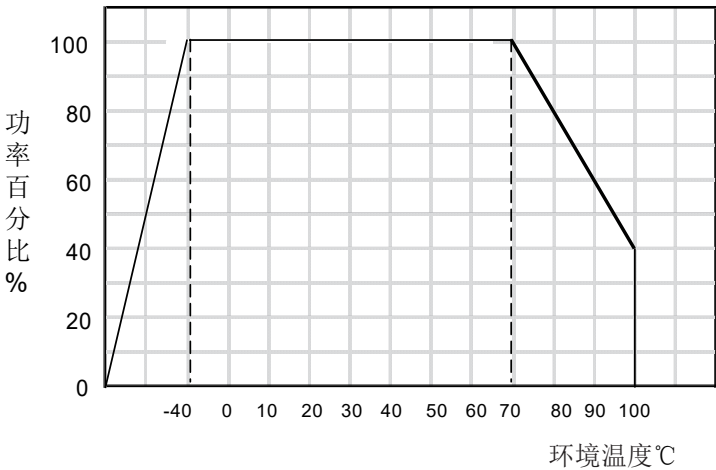
EMC 特性

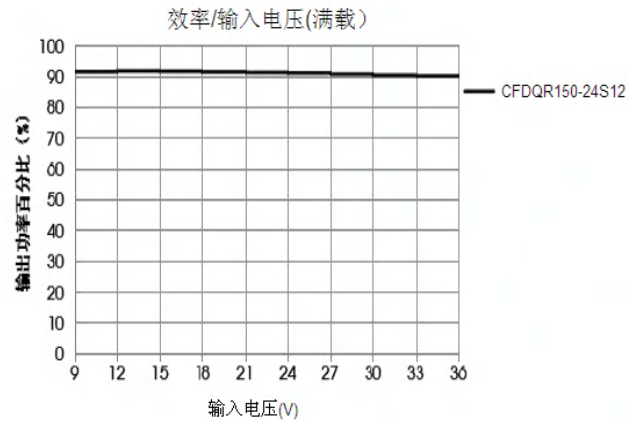
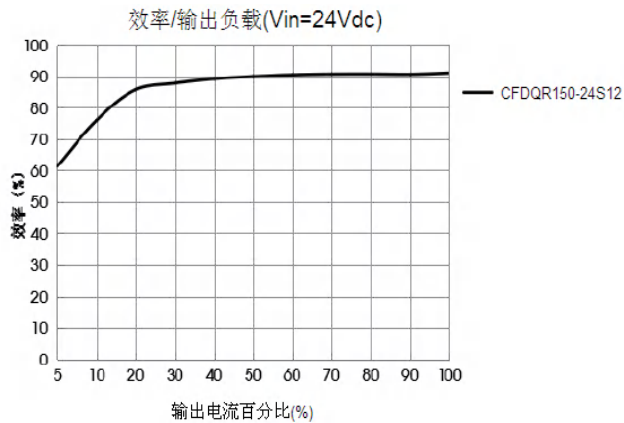
|     |         |                 |                         |                  |
|-----|---------|-----------------|-------------------------|------------------|
| EMI | 传导骚扰    | CISPR32/EN55032 | CLASSA和CLASSB (推荐电路见图3) |                  |
|     | 辐射骚扰    | CISPR32/EN55032 | CLASSA和CLASSB (推荐电路见图3) |                  |
| EMS | 静电放电    | EC/EN61000-4-2  | Contact±6KV/Air±8KV     | perf. Criteria B |
|     | 辐射抗扰度   | IEC/EN61000-4-3 | 20V/m                   | perf. Criteria A |
|     | 脉冲群抗扰度  | IEC/EN61000-4-4 | ±2KV (推荐电路见图2)          | perf. Criteria A |
|     | 传导骚扰抗扰度 | IEC/EN61000-4-6 | 10Vr.m.s                | perf. Criteria A |

EMC特性(EN50155)

|     |         |             |                                       |  |
|-----|---------|-------------|---------------------------------------|--|
| EMI | 传导骚扰    | EN50121-3-2 | 150kHz-500kHz 99dBuV (推荐电路见图3)        |  |
|     |         | EN55016-2-1 | 500kHz-30MHz 93dBuV                   |  |
| EMS | 辐射骚扰    | EN50121-3-2 | 30MHz-230MHz40dBuV/m at 10m (推荐电路见图3) |  |
|     |         | EN55016-2-1 | 230MHz-1GHz47dBuV/m at 10m            |  |
|     | 静电放电    | EN50121-3-2 | Contact ±6KV/Air ±8KV                 |  |
|     | 辐射抗扰度   | EN50121-3-2 | 80MHz-800MHz 20V/m (rms)              |  |
|     | 脉冲群抗扰度  | EN50121-3-2 | ±2kV 5/50ns 5kHz (推荐电路见图2)            |  |
|     | 浪涌抗扰度   | EN50121-3-2 | line to line ±1KV (42Ω,0.5μF见推荐电路图2)  |  |
|     | 传导骚扰抗扰度 | EN50121-3-2 | 0.15MHz-80MHz 10V(rms)                |  |

产品特性曲线



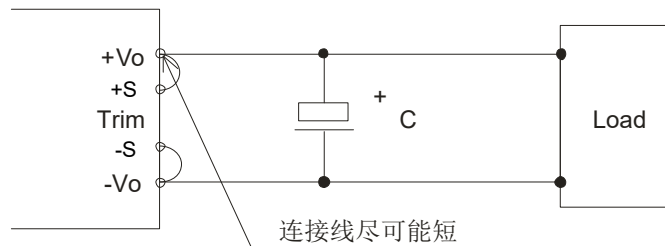


注意事项:

1 产品应用热设计需参考推荐的PCB布局及推荐的散热结构

## TRIM 的使用以及注意事项

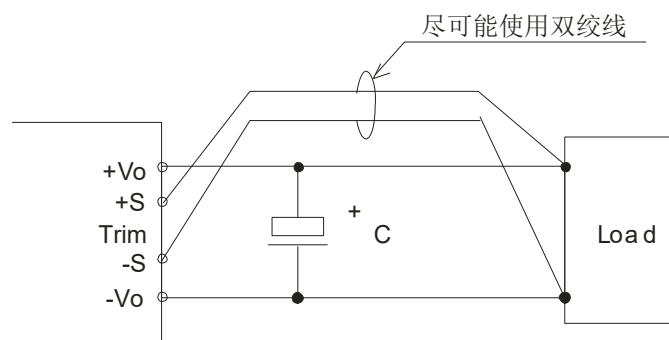
### 1. 当不使用远端补偿时:



注意事项:

- 1) 当不使用远端补偿时, 确保+Vo与+S, -Vo与-S短接;
- 2) +Vo与+S, -Vo与-S之间的连线尽可能短, 并靠近端子, 避免形成一个较大的回路面积, 当噪声进入这个回路后, 可能造成模块的不稳定

### 2. 当使用远端补偿时:



注意事项:

1. 如果使用远端补偿的引线比较长时, 可能导致输出电压不稳定, 如果必须使用较长的远端补偿引线时请联系我司技术人员。
2. 如果使用远端补偿, 请使用双绞线或者屏蔽线, 并使引线尽可能短。
3. 在电源模块和负载之间请使用宽PCB引线或粗线, 并保持线路电压降应低于0.3V, 确保电源模块的输出电压保持在指定的范围内。
4. 引线的阻抗可能造成输出电压振荡或者较大纹波, 使用之前请做好足够的评估。

设计参考

1. 应用电路

- (1)产品测试及应用时,请按照(图1)推荐的测试电路进行;至少保障外接一个电解电容Cin(≥220μF),用于抑制输入端可能产生的浪涌电压。
- (2)如果产品输入端并联瞬变能量较大的电路(如并联电机驱动电路),或会导致产品输入电压被拉低,此时关注产品输入电压的波动,建议适当增大输入端电解电容Cin的容值,以保障输入端电压稳定,避免输入电压低于欠压保护点导致产品重复启动的情况。
- (3)如果产品输出端为感性负载时(如继电器,电机),建议在容性负载规格内增大输出电容Cout容值,并增加TVS管,用以滤除电压尖峰
- (4)如需进一步减少输入输出纹波,可适当加大外接电容Cin,Cout容值或选用串联等效阻抗值小的外接电容,外接电容Cout容值不能大于产品的最大容性负载。

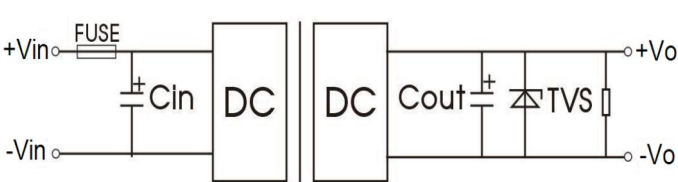


图 1

| Vo(VDC) | Fuse        | Cin <sup>①</sup> | Cout  | TVS管                     |
|---------|-------------|------------------|-------|--------------------------|
| 5       | 20A,<br>慢熔断 | 220μF            | 470μF | <a href="#">SMDJ7.0A</a> |
| 12      |             |                  | 220μF | <a href="#">SMDJ15A</a>  |
| 15      |             |                  |       | <a href="#">SMDJ18A</a>  |
| 24      |             |                  |       | <a href="#">SMDJ30A</a>  |
| 28      |             |                  | 100μF | <a href="#">SMDJ36A</a>  |
| 48      |             |                  |       | <a href="#">SMDJ64A</a>  |

注:①外接电容使用过程应注意产品工作外界环境温度,低温情况下至少应将电解电容容值提高到原参数的1.5倍。

2. EMC 解决方案——推荐电路

产品在进行EMC特性测量时,建议按照(图2)推荐的测试电路进行,具体推荐电路参数如下表所示。



图 2

| 器件编号 | 器件参数      | 器件功能     |
|------|-----------|----------|
| C1   | 150μF电解电容 | 满足脉冲群及浪涌 |
| C11  | 47μF电解电容  |          |

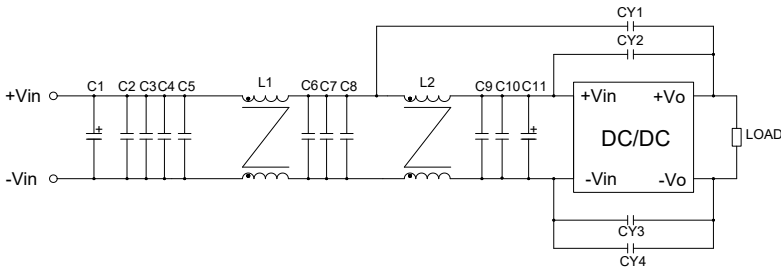
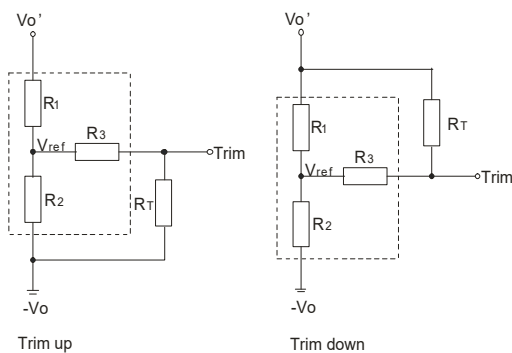


图 3

| CLASS A器件编号                         | CLASS B器件编号 | 器件参数        | 器件功能        |
|-------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| C1                                  |             | 150μF电解电容   | 满足传导骚扰及辐射骚扰 |
| C11                                 |             | 47μF电解电容    |             |
| C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10 |             | 10μF陶瓷电容    |             |
| L1, L2                              |             | 1.6mH共模电感   |             |
| CY3                                 | CY1, CY2    | 2.2nFY1安规电容 |             |
|                                     | CY3, CY4    | 1nFY1安规电容   |             |

3. TRIM的使用以及TRIM电阻的计算



Trim的使用电路(虚线框为产品内部)

Trim电阻的计算公式:

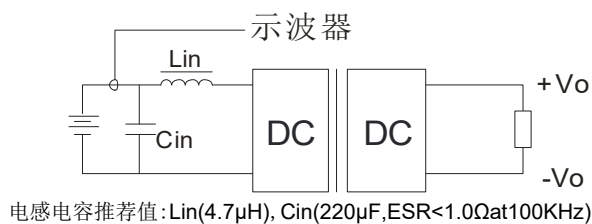
$$\begin{aligned} \text{up: } R_T &= \frac{aR_2}{R_2 - a} - R_3 & a &= \frac{V_{\text{ref}}}{V_{o'} - V_{\text{ref}}} \cdot R_1 \\ \text{down: } R_T &= \frac{aR_1}{R_1 - a} - R_3 & a &= \frac{V_{o'} - V_{\text{ref}}}{V_{\text{ref}}} \cdot R_2 \end{aligned}$$

$R_T$ 为Trim电阻  
 $a$ 为自定义参数,无实际含义  
 $V_{o'}$ 为实际需要的上调或下调电压

| Vout(VDC) | R1(KΩ) | R2(KΩ) | R3(KΩ) | Vref(V) |
|-----------|--------|--------|--------|---------|
| 5         | 3.036  | 3      | 10     | 2.5     |
| 12        | 11.00  | 2.87   | 15     | 2.5     |
| 15        | 14.03  | 2.8    | 15     | 2.5     |
| 24        | 24.872 | 2.87   | 15     | 2.5     |
| 28        | 29.201 | 2.851  | 15     | 2.5     |
| 48        | 53.017 | 2.894  | 15     | 2.5     |

当Trim功能下调使用时,如果 $R_T$ 电阻够选择过小或Trim和+Vo引脚直接短接,使得下调后输出电压,可能会导致产品不可恢复的损坏。

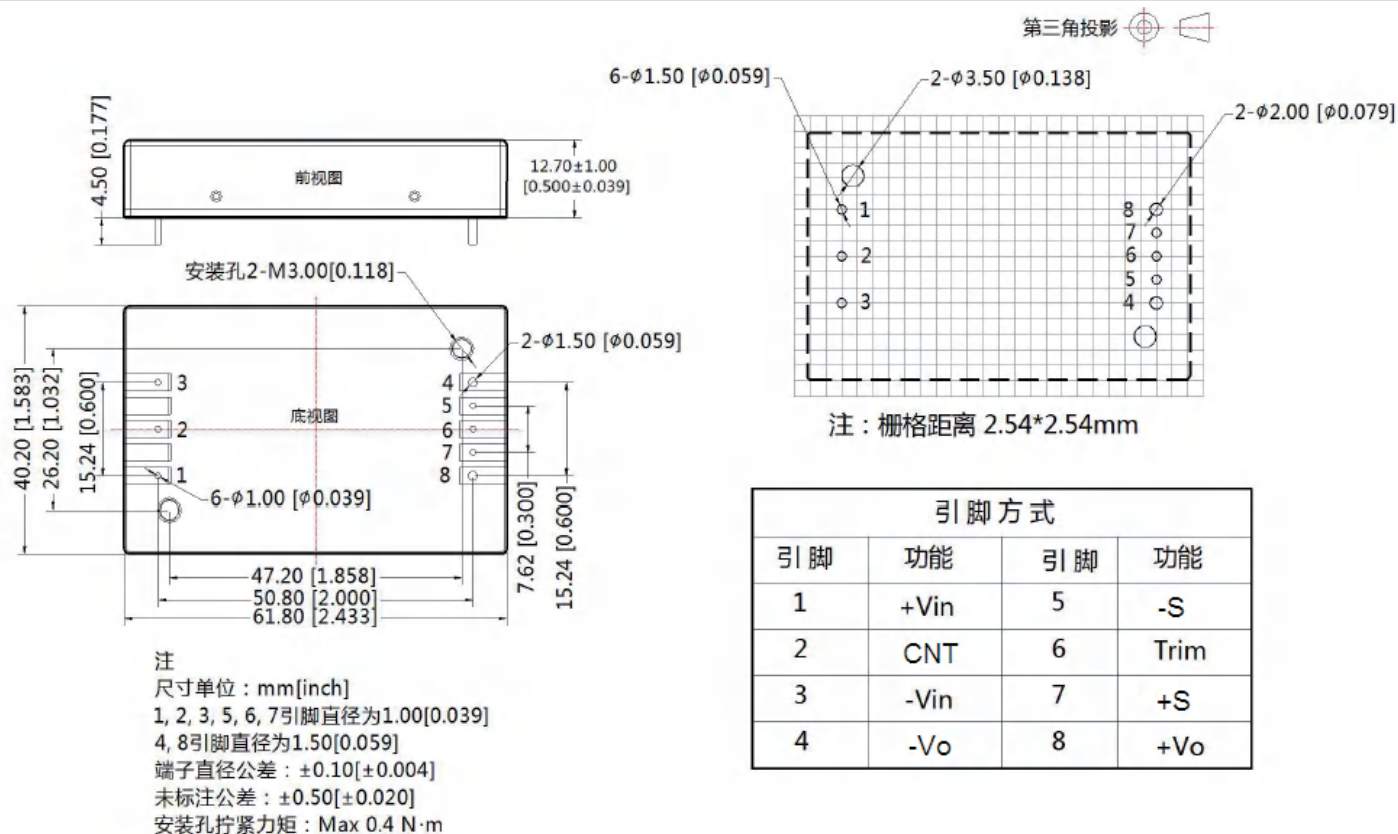
#### 4. 反射纹波电流测试电路



#### 5. 产品不支持输出并联升功率使用

#### 6. 产品测试过程需保证输入端的电流满足启动电流要求, 确保产品供电不出现欠功率状况

## 封装尺寸



## 带散热片封装尺寸：

