

1W, 宽电压输入, 隔离稳压正负双路/单路输出  
DC/DC 模块电源



CE 专利保护 RoHS

### 产品特点

- 超小型 SIP 封装
- 宽输入电压范围: 2:1
- 工作温度范围:  $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$
- 隔离电压 1500VDC
- 低纹波噪声
- 短路保护 (自恢复)
- 输出可关断
- 通过 EN60950 认证

WRA\_S-1WR2 & WRB\_S-1WR2 系列产品是 2:1 输入, 常规电压输出的隔离 1W DC-DC 产品。该产品为较小体积 SIP-8 的塑料引脚封装, 较高的效率, 满足  $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$  工作温度, 并且具有远程遥控和可持续短路保护功能。较小的尺寸和优良的成本设计, 使得该变换器成为在通信设备、仪器仪表和工业电子应用中的理想解决方案。

### 选型表

| 认证 | 产品型号          | 输入电压(VDC)     |                  | 输出            |                         | 纹波&噪声<br>(mVp-p,<br>Typ./Max.) | 效率(%,<br>Min./Typ.)<br>@满载 | 最大容性负载 <sup>②</sup><br>( $\mu\text{F}$ ) |
|----|---------------|---------------|------------------|---------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------------|--|
|    |               | 标称值<br>(范围值)  | 最大值 <sup>①</sup> | 输出电压<br>(VDC) | 输出电流(mA)<br>(Max./Min.) |                                |                            |  |
| CE | WRA0505S-1WR2 | 5<br>(4.5-9)  | 11               | $\pm 5$       | $\pm 100/\pm 5$         | 70/100                         | 71/73                      | 1000                                     |
|    | WRA0512S-1WR2 |               |                  | $\pm 12$      | $\pm 42/\pm 2$          |                                | 74/76                      | 470                                      |
|    | WRA0515S-1WR2 |               |                  | $\pm 15$      | $\pm 33/\pm 2$          |                                | 73/75                      | 330                                      |
|    | WRB0503S-1WR2 |               |                  | 3.3           | 303/15                  |                                | 69/71                      | 1800                                     |
|    | WRB0505S-1WR2 |               |                  | 5             | 200/10                  |                                | 70/72                      | 2200                                     |
|    | WRB0512S-1WR2 |               |                  | 12            | 83/4                    |                                | 74/76                      | 1000                                     |
|    | WRB0515S-1WR2 |               |                  | 15            | 67/3                    |                                | 73/75                      | 680                                      |
|    | WRB0524S-1WR2 |               |                  | 24            | 42/2                    |                                | 71/73                      | 470                                      |
|    | WRA1205S-1WR2 | 12<br>(9-18)  | 20               | $\pm 5$       | $\pm 100/\pm 5$         | 100/150                        | 76/78                      | 1000                                     |
|    | WRA1212S-1WR2 |               |                  | $\pm 12$      | $\pm 42/\pm 2$          |                                | 79/81                      | 470                                      |
|    | WRA1215S-1WR2 |               |                  | $\pm 15$      | $\pm 33/\pm 2$          |                                | 76/78                      | 330                                      |
|    | WRB1203S-1WR2 |               |                  | 3.3           | 303/15                  |                                | 73/75                      | 2700                                     |
|    | WRB1205S-1WR2 |               |                  | 5             | 200/10                  |                                | 75/77                      | 2200                                     |
|    | WRB1209S-1WR2 |               |                  | 9             | 111/6                   |                                | 77/79                      | 1800                                     |
|    | WRB1212S-1WR2 |               |                  | 12            | 83/4                    |                                | 77/79                      | 1000                                     |
|    | WRB1215S-1WR2 |               |                  | 15            | 67/3                    |                                | 78/80                      | 680                                      |
|    | WRB1224S-1WR2 | 24            | 42/2             | 74/76         | 470                     |                                |                            |  |
|    | WRA2405S-1WR2 | 24<br>(18-36) | 40               | $\pm 5$       | $\pm 100/\pm 5$         | 70/100                         | 77/79                      | 1000                                     |
|    | WRA2409S-1WR2 |               |                  | $\pm 9$       | $\pm 56/\pm 3$          |                                | 77/79                      | 680                                      |
|    | WRA2412S-1WR2 |               |                  | $\pm 12$      | $\pm 42/\pm 2$          |                                | 77/79                      | 470                                      |
|    | WRA2415S-1WR2 |               |                  | $\pm 15$      | $\pm 33/\pm 2$          |                                | 77/79                      | 330                                      |
|    | WRB2403S-1WR2 |               |                  | 3.3           | 303/15                  |                                | 73/75                      | 2700                                     |
|    | WRB2405S-1WR2 |               |                  | 5             | 200/10                  |                                | 75/77                      | 2200                                     |
|    | WRB2412S-1WR2 |               |                  | 12            | 83/4                    |                                | 76/78                      | 1000                                     |
|    | WRB2415S-1WR2 |               |                  | 15            | 67/3                    |                                | 76/78                      | 680                                      |
|    | WRB2424S-1WR2 | 24            | 42/2             | 75/77         | 470                     |                                |                            |  |
|    | WRA4805S-1WR2 | 48<br>(36-75) | 80               | $\pm 5$       | $\pm 100/\pm 5$         | 100/150                        | 74/76                      | 1000                                     |
|    | WRA4812S-1WR2 |               |                  | $\pm 12$      | $\pm 42/\pm 2$          |                                | 76/78                      | 470                                      |
|    | WRA4815S-1WR2 |               |                  | $\pm 15$      | $\pm 33/\pm 2$          |                                | 78/80                      | 330                                      |
|    | WRB4803S-1WR2 |               |                  | 3.3           | 303/15                  |                                | 73/75                      | 2700                                     |

|    |               |               |    |    |        |         |       |      |
|----|---------------|---------------|----|----|--------|---------|-------|------|
| CE | WRB4805S-1WR2 | 48<br>(36-75) | 80 | 5  | 200/10 | 100/150 | 74/76 | 2200 |
|    | WRB4812S-1WR2 |               |    | 12 | 83/4   |         | 78/80 | 1000 |
|    | WRB4815S-1WR2 |               |    | 15 | 67/3   |         | 77/79 | 680  |

注: ①.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;  
②.正负输出两路容性负载一样。

### 输入特性

| 项目                 | 工作条件     | Min.                                 | Typ.   | Max.   | 单位  |
|--------------------|----------|--------------------------------------|--------|--------|-----|
| 输入电流 (满载/空载)       | 5VDC 输入  | --                                   | 281/40 | 290/60 | mA  |
|                    | 12VDC 输入 | --                                   | 111/15 | 114/30 |     |
|                    | 24VDC 输入 | --                                   | 55/6   | 57/10  |     |
|                    | 48VDC 输入 | --                                   | 27/4   | 28/6   |     |
| 反射纹波电流             | 5VDC 输入  | --                                   | 30     | --     | mA  |
|                    | 12VDC 输入 | --                                   | 40     | --     |     |
|                    | 24VDC 输入 | --                                   | 55     | --     |     |
|                    | 48VDC 输入 | --                                   | 45     | --     |     |
| 输入冲击电压(1sec. max.) | 5VDC 输入  | -0.7                                 | --     | 12     | VDC |
|                    | 12VDC 输入 | -0.7                                 | --     | 25     |     |
|                    | 24VDC 输入 | -0.7                                 | --     | 50     |     |
|                    | 48VDC 输入 | -0.7                                 | --     | 100    |     |
| 启动电压               | 5VDC 输入  | --                                   | --     | 4.5    | VDC |
|                    | 12VDC 输入 | --                                   | --     | 9      |     |
|                    | 24VDC 输入 | --                                   | --     | 18     |     |
|                    | 48VDC 输入 | --                                   | --     | 36     |     |
| 输入滤波器类型            |          | 电容滤波                                 |        |        |     |
| 热插拔                |          | 不支持                                  |        |        |     |
| 遥控脚 (Ctrl)*        | 模块开启     | Ctrl 端悬空或高阻                          |        |        |     |
|                    | 模块关断     | 接高电平 (相对于输入地), 使流入 Ctrl 端的电流为 5-10mA |        |        |     |

注: \*遥控脚 (Ctrl) 功能说明请参考本手册中之“设计参考”部分。

### 输出特性

| 项目       | 工作条件               | Min.       | Typ.  | Max.  | 单位   |
|----------|--------------------|------------|-------|-------|------|
| 输出电压精度   | 5%到 100%负载, 输入电压范围 | --         | ±2    | ±5    | %    |
|          | 3.3V/5V 输出<br>其他   | --         | ±1    | ±3    |      |
| 空载输出电压精度 | 输入电压范围             | --         | ±1.5  | ±5    |      |
| 输出电压平衡度  | 双路输出, 平衡负载         | --         | ±0.3  | ±0.5  |      |
| 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%到 100%的负载      | --         | ±0.4  | ±0.75 |      |
| 瞬态恢复时间   | 25%负载阶跃变化          | --         | 0.5   | 2     | ms   |
| 瞬态响应偏差   |                    | --         | ±2.5  | ±5    | %    |
| 温度漂移系数   | 满载                 | --         | ±0.02 | ±0.03 | %/°C |
| 短路保护     |                    | 可持续短路, 自恢复 |       |       |      |

注: \*纹波和噪声的测试方法采用平行线测试法, 具体操作方法参见《DC-DC 模块电源应用指南》。

### 通用特性

| 项目   | 工作条件                        | Min. | Typ. | Max. | 单位  |
|------|-----------------------------|------|------|------|-----|
| 隔离电压 | 输入-输出, 测试时间 1 分钟, 漏电流小于 1mA | 1500 | --   | --   | VDC |
| 绝缘电阻 | 输入-输出, 绝缘电压 500VDC          | 1000 | --   | --   | MΩ  |
| 隔离电容 | 输入-输出, 100KHz/0.1V          | --   | 120  | --   | pF  |

|                 |                    |      |     |     |         |
|-----------------|--------------------|------|-----|-----|---------|
| 工作温度            | 见图 1               | -40  | --  | 85  | ℃       |
| 存储温度            |                    | -55  | --  | 125 |         |
| 引脚耐焊接温度         | 焊点距离外壳 1.5mm, 10 秒 | --   | --  | 300 |         |
| 存储湿度            | 无凝结                | --   | --  | 95  | %RH     |
| 开关频率 (PFM 工作模式) | 满载, 标称输入           | --   | 200 | --  | KHz     |
| 平均无故障时间 (MTBF)  | MIL-HDBK-217F@25℃  | 1000 | --  | --  | K hours |

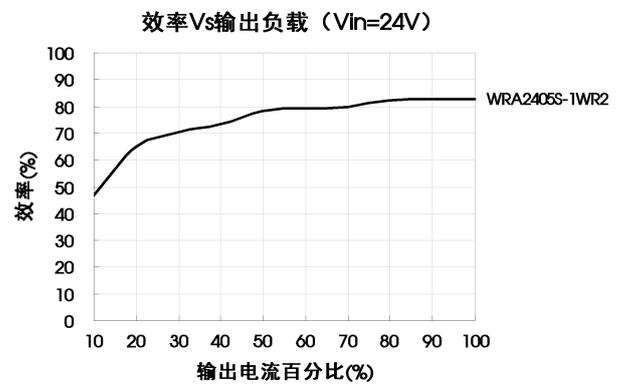
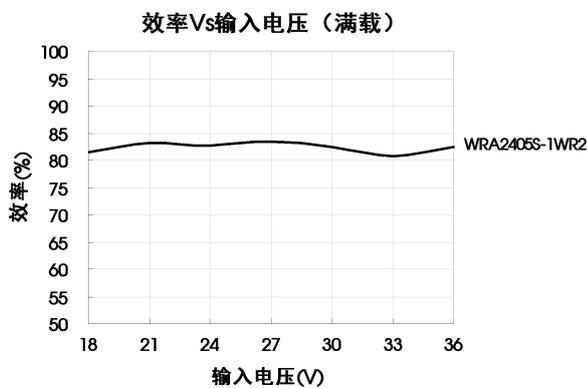
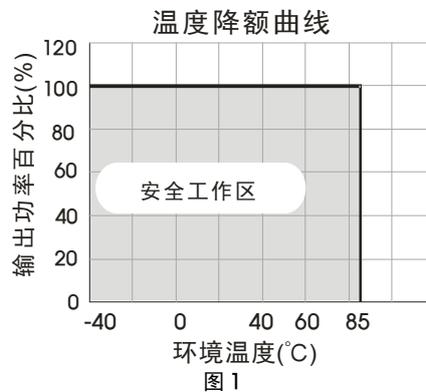
## 物理特性

|      |                     |
|------|---------------------|
| 外壳材料 | 黑色阻燃耐热塑料 (UL94-V0)  |
| 封装尺寸 | 22.00*9.50*12.00 mm |
| 重量   | 4.90g(Typ.)         |
| 冷却方式 | 自然空冷                |

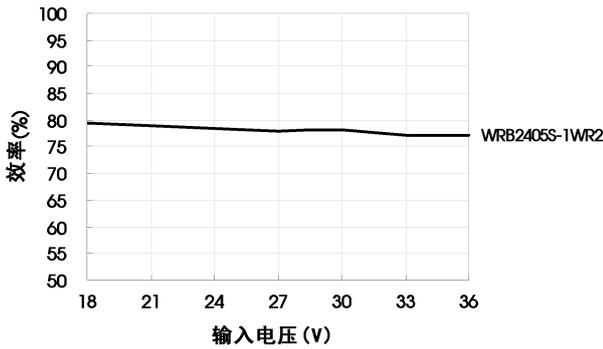
## EMC 特性

|     |                 |                  |                      |                  |
|-----|-----------------|------------------|----------------------|------------------|
| EMI | 传导骚扰            | CISPR22/EN55022  | CLASS B (推荐电路见图 3-②) |                  |
|     | 辐射骚扰            | CISPR22/EN55022  | CLASS B (推荐电路见图 3-②) |                  |
| EMS | 静电放电            | IEC/EN61000-4-2  | Contact ±4KV         | perf. Criteria B |
|     | 辐射抗扰度           | IEC/EN61000-4-3  | 10V/m                | perf. Criteria A |
|     | 脉冲群抗扰度          | IEC/EN61000-4-4  | ±2KV (推荐电路见图 3-①)    | perf. Criteria B |
|     | 浪涌抗扰度           | IEC/EN61000-4-5  | ±2KV (推荐电路见图 3-①)    | perf. Criteria B |
|     | 传导骚扰抗扰度         | IEC/EN61000-4-6  | 3 Vr.m.s             | perf. Criteria A |
|     | 电压暂降、跌落和短时中断抗扰度 | IEC/EN61000-4-29 | 0%-70%               | perf. Criteria B |

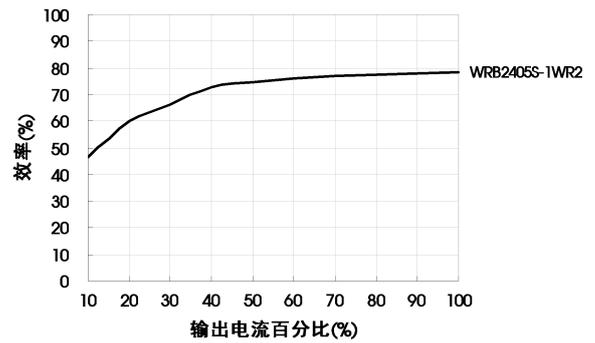
## 产品特性曲线



效率Vs输入电压 (满载)



效率Vs输出负载 (Vin=24V)



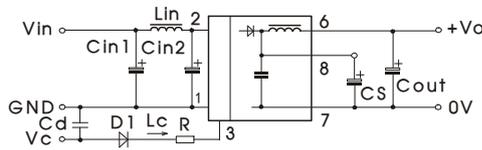
### 设计参考

#### 1. 典型应用电路

所有该系列的 DC/DC 转换器在出厂前，都是按照（图 2）推荐的测试电路进行测试的。

若要求进一步减小输入输出纹波，可将输入输出外接电容 Cin1、Cin2、Cs 和 Cout 适当加大或选用串联等效阻抗值小的电容器，Cs 用于降低纹波，若纹波已满足需求，则无需再添加 Cs。但应选用合适的滤波电容值，若电容太大，很可能会造成启动问题。对于每一路输出，在确保安全可靠工作的条件下，其滤波电容的最大容值须小于最大容性负载。

单路



正负双路

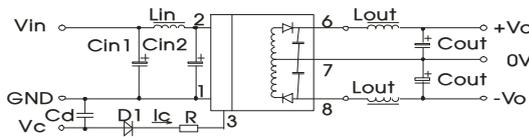


图 2

| 输入电压 | 5VDC&12VDC   | 24VDC&48VDC |
|------|--------------|-------------|
| Cin1 | 100μF        | 10μF        |
| Cin2 | 47μF         | 1μF         |
| Lin  | 4.7μH~12μH   |             |
| Cs   | 10μF~22μF    |             |
| Cout | 100μF(Typ.)  |             |
| Lout | 2.2 μH~10 μH |             |
| Cd   | 47nF/100V    |             |

#### 2. EMC 解决方案——推荐电路

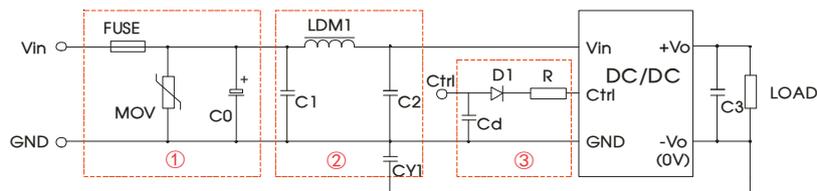


图 3

参数说明:

| 型号   | Vin:5VDC   | Vin:12VDC                                     | Vin:24VDC | Vin:48VDC  |
|------|------------|---|-----------|------------|
| FUSE |            | 慢熔断保险丝，根据客户实际输入电流选择                           |           |            |
| MOV  | --         | 14D390K                                       | 14D560K   | 14D101K    |
| C0   | 1000μF/16V | 1000μF/25V                                    | 330μF/50V | 330μF/100V |
| C1   |            | 4.7μF/50V                                     |           | 4.7μF/100V |
| LDM1 |            | 12μH  |           |            |
| C2   |            | 4.7μF/50V                                     |           | 4.7μF/100V |
| C3   |            | 参照图 2 中 Cout 参数                               |           |            |
| CY1  |            | 1nF/2KV                                       |           |            |
| D1   |            | RB160M-60/1A                                  |           |            |
| R    |            | 根据公式： $R = \frac{V_C - V_D - 1.0}{I_C} - 300$ |           |            |
| Cd   |            | 47nF/100V                                     |           |            |

注:

- ①图 3 中第①部分用于 EMS 测试；第②部分用于 EMI 滤波，可依据需求选择；
- ② $V_C$  为 Ctrl 端相对于输入地 GND 的电压， $V_D$  为 D1 的正向导通压降， $I_C$  为流入 Ctrl 端的电流，一般取 5-10mA，Ctrl 端外围电路如图 3-③；
- ③若图中元器件无附其参数说明，则此型号外围中不需要这个元器件。

EMC 解决方案——推荐电路 PCB 布板图

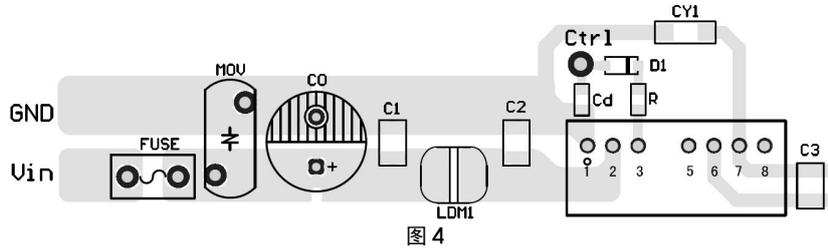


图 4

注：输入输出地之间(CY)焊盘最小距离要保证≥2mm。

3. Ctrl 端

悬空或高阻时，模块正常输出；接高电平（相对于输入地）时，模块关断；注意流入该引脚的电流在 5—10mA 为宜，电流超过其最大值（一般为 20mA）会造成模块的永久性损坏。其中 R 值可按：

$$R = \frac{V_C - V_D - 1.0}{I_C} - 300$$

计算得到，详细参数参考“EMC 解决方案——推荐电路”部分。

4. 输入电流

当使用不稳定的电源供电时，请确保电源的输出电压波动范围和纹波电压并无超出模块本身的指标。输入电源的输出电流必须足够应付该 DC/DC 模块的瞬时启动平均电流  $I_{ave}$ （见图 5）。

- 一般:  $V_{in}=5V$  系列  $I_{ave}=445mA$
- $V_{in}=12V$  系列  $I_{ave}=205mA$
- $V_{in}=24V$  系列  $I_{ave}=104mA$
- $V_{in}=48V$  系列  $I_{ave}=53mA$

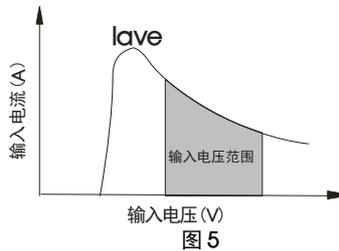


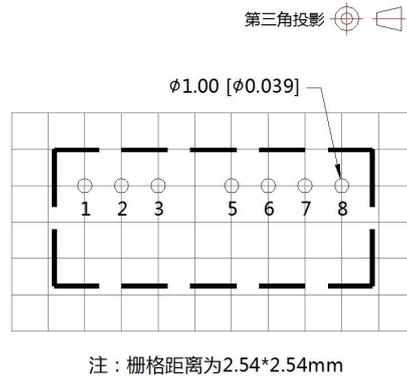
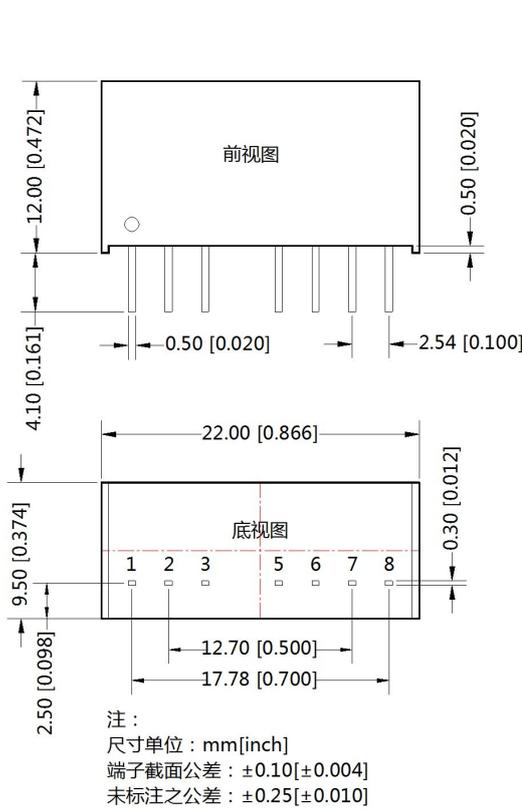
图 5

5. 输出负载要求

使用时，模块输出最小负载不能小于额定负载的 5%。以符合本技术手册的性能指标，请在输出端并联一个 5% 的假负载，假负载一般为电阻，请注意电阻需降额使用。

6. 更多信息，请参考 DC-DC 应用笔记 [www.mornsun.cn](http://www.mornsun.cn)

外观尺寸、建议印刷版图



| 引脚方式 |      |      |
|------|------|------|
| 引脚   | 单路   | 正负双路 |
| 1    | GND  | GND  |
| 2    | Vin  | Vin  |
| 3    | Ctrl | Ctrl |
| 5    | NC   | NC   |
| 6    | +Vo  | +Vo  |
| 7    | 0V   | 0V   |
| 8    | CS   | -Vo  |

WR\_XS-1WR2 系列无3、5引脚  
NC:不能与任何外部电路连接

注：

1. 包装信息请参见《产品出货包装信息》，包装包编号：58210004；
2. 建议在 5%以上负载使用，如果低于 5%负载，则产品的纹波指标可能超出规格，但是不影响产品的可靠性；
3. 建议双路输出模块负载不平衡度：≤±5%，如果超出±5%，不能保证产品性能均符合本手册中之所有性能指标，具体情况可直接与我司技术人员联系；
4. 最大容性负载均在输入电压范围、满负载条件下测试；
5. 本文数据除特殊说明外，都是在 Ta=25℃，湿度<75%，输入标称电压和输出额定负载时测得；
6. 本文所有指标测试方法均依据本公司企业标准；
7. 以上均为本手册所列产品型号之性能指标，非标准型号产品的某些指标会超出上述要求，具体情况可直接与我司技术人员联系；
8. 我司可提供产品定制；
9. 产品规格变更恕不另行通知。

广州金升阳科技有限公司

地址：广东省广州市萝岗区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街5号

电话：400-1080-300

传真：86-20-38601272

E-mail: sales@mornsun.cn