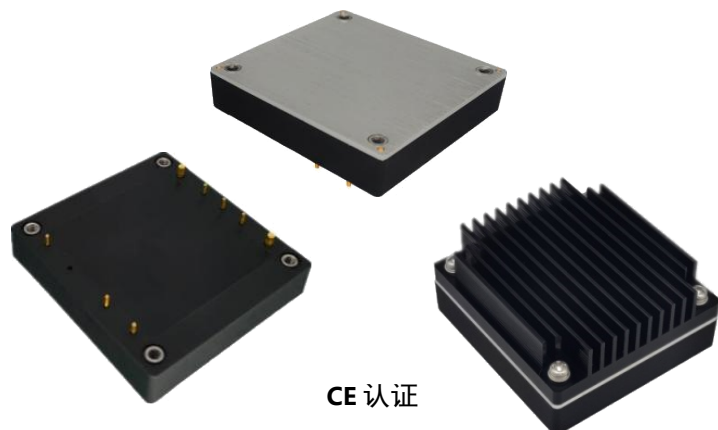




CE 认证

## 产品特点

- ◆宽输入电压范围: 4:1
- ◆效率高达 90%
- ◆低空载功耗
- ◆工作温度范围:  $-40^{\circ}\text{C}$  to  $+105^{\circ}\text{C}$
- ◆高绝缘电压: 输入-输出 3000VAC, 输入-外壳 2100VAC
- ◆输入欠压保护, 输出过流、过压、过温、短路保护
- ◆标准 1/2 砖

MDH400-110S28A 是为铁路领域设计的一款高性能电源, 额定输入电压 110VDC, 输出 28V/400W, 无最小负载要求, 宽电压输入 43-160VDC, 稳压单路输出。高隔离绝缘电压, 允许工作温度高达  $105^{\circ}\text{C}$ , 具有输入欠压保护、输出过流保护、过压保护、过温保护、短路保护、远程遥控及远端补偿、输出电压调节等功能。符合 EN50155 铁路标准, 广泛运用于铁路系统及其关联设备中。

## 选型表

| 产品型号             | 输入范围<br>(VDC) | 输出功率<br>(W) | 输出电压<br>(VDC) | 输出电流<br>(A) | 纹波&噪声<br>(mV) | 满载效率(%)<br>Min/Typ. | 备注     |
|------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|---------------|---------------------|--------|
| MDH400-110S28A   | 43-160        | 400         | 28            | 14.3        | 280           | 88/90               | 标准型正逻辑 |
| MDH400-110S28AN  |               |             |               |             |               |                     | 标准型负逻辑 |
| MDH400-110S28AH  |               |             |               |             |               |                     | 散热器正逻辑 |
| MDH400-110S28ANH |               |             |               |             |               |                     | 散热器负逻辑 |

注: 43-60V 输入时, 输出呈线性降额; 43V 输入时最大输出功率为 200W。

## 输入特性

| 项目                 | 工作条件                                   | Min. | Typ. | Max. | 单位       |
|--------------------|----------------------------------------|------|------|------|----------|
| 最大输入电流             | 60V 输入电压，满载输出                          | --   | --   | 9    | A        |
| 空载输入电流             | 额定输入电压                                 | --   | --   | 20   | mA       |
| 输入冲击电压(1sec. max.) | 超出该范围输入可能会造成永久性的损坏                     | -0.7 | --   | 185  | VDC      |
| 启动电压               |                                        | --   | --   | 43   |          |
| 输入欠压保护             | 空载测试，满载测试会提前过流保护                       | --   | --   | 42   |          |
| 遥控脚(CNT)           | 正逻辑：CNT 悬空或接 3.5-15V 开机， 接 0-1.2V 电压关机 |      |      |      | 参考电压-VIN |
|                    | 负逻辑：CNT 悬空或接 3.5-15V 关机， 接 0-1.2V 电压开机 |      |      |      |          |

## 输出特性

| 项目               | 工作条件                    | Min.  | Typ.      | Max.      | 单位                    |
|------------------|-------------------------|-------|-----------|-----------|-----------------------|
| 输出电压精度           | 标称输入电压, 从 0%-100%的负载    | --    | $\pm 0.2$ | $\pm 1.0$ | %                     |
| 线性调节率            | 满载, 输入电压从低电压到高电压        | --    | $\pm 0.1$ | $\pm 0.2$ |                       |
| 负载调节率            | 标称输入电压, 从 10%-100%的负载   | --    | $\pm 0.1$ | $\pm 0.2$ |                       |
| 瞬态恢复时间           | 25%负载阶跃变化(阶跃速率 1A/50uS) | --    | 200       | 250       | $\mu\text{S}$         |
| 瞬态响应偏差           |                         | -5    | --        | 5         | %                     |
| 温度漂移系数           | 满载                      | -0.02 | --        | +0.02     | $\%/^{\circ}\text{C}$ |
| 纹波&噪声            | 20M 带宽, 外接 220uF 以上电容测试 | --    | 240       | 280       | mVp-p                 |
| 输出电压可调节 (TRIM)   |                         | -20   | --        | +10       | %                     |
| 输出电压远端补偿 (Sense) |                         | --    | --        | 105       | %                     |

DC-DC 1/2砖  
隔离转换器

|        |              |               |     |     |   |
|--------|--------------|---------------|-----|-----|---|
| 过温保护   | 产品金属基板表面最高温度 | 105           | 115 | 125 | ℃ |
| 输出过压保护 |              | 125           | --  | 140 | % |
| 输出过流保护 |              | 15            | --  | 20  | A |
| 输出短路保护 |              | 打嗝式, 可持续, 自恢复 |     |     |   |

## 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 3mA | --   | --   | 3000 | VAC     |
|         | 输入-外壳 | 测试时间 1 分钟, 漏电流小于 3mA | --   | --   | 2100 | VAC     |
|         | 输出-外壳 | 测试时间 1 分钟, 漏电流小于 3mA | --   | --   | 500  | VDC     |
| 绝缘电阻    | 输入-输出 | 绝缘电压 500VDC          | 100  | --   | --   | MΩ      |
| 开关频率    |       |                      | --   | 310  | --   | KHz     |
| 平均无故障时间 |       |                      | 150  | --   | --   | K hours |

## 环境特性

| 项目      | 工作条件                     | Min.                  | Typ. | Max. | 单位  |
|---------|--------------------------|-----------------------|------|------|-----|
| 工作温度    | 见温度降额曲线                  | -40                   | --   | +105 | ℃   |
| 存储湿度    | 无凝结                      | 5                     | --   | 95   | %RH |
| 存储温度    |                          | -40                   | --   | +125 | ℃   |
| 引脚耐焊接温度 | 焊点距离外壳 1.5mm，焊接时间小于 1.5S | --                    | --   | +350 |     |
| 冷却要求    |                          | EN60068-2-1           |      |      |     |
| 干热要求    |                          | EN60068-2-2           |      |      |     |
| 湿热要求    |                          | EN60068-2-30          |      |      |     |
| 冲击和振动   |                          | IEC/EN 61373 车体 1 B 级 |      |      |     |

## EMC 特性

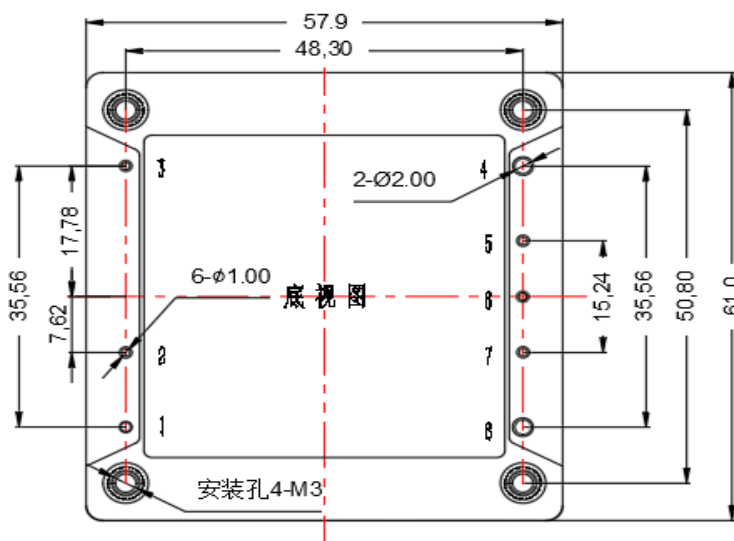
|     |         |                                   |                                 |                  |
|-----|---------|-----------------------------------|---------------------------------|------------------|
| EMI | 传导骚扰    | EN50121-3-2                       | 150kHz-500kHz 79dBuV            |                  |
|     |         | EN55016-2-1                       | 500kHz-30MHz 73dBuV             |                  |
|     | 辐射骚扰    | EN50121-3-2                       | 30MHz-230MHz 40dBuV/m at 10m    |                  |
|     |         | EN55016-2-1                       | 230MHz-1GHz 47dBuV/m at 10m     |                  |
| EMS | 静电放电    | IEC/EN61000-4-2/GB/T 17626.2-2006 | Contact ±6KV/Air ±8KV           | perf. Criteria A |
|     | 辐射抗扰度   | IEC/EN61000-4-3/GB/T 17626.3-2006 | 10V/m                           | perf. Criteria A |
|     | 脉冲群抗扰度  | IEC/EN61000-4-4/GB/T 17626.4-2008 | ±2kV 5/50ns 5kHz                | perf. Criteria A |
|     | 浪涌抗扰度   | IEC/EN61000-4-5/GB/T 17626.5-2008 | line to line ± 1KV (42Ω, 0.5μF) | perf. Criteria A |
|     | 传导骚扰抗扰度 | IEC/EN61000-4-6/GB/T 17626.6-2008 | 0.15MHz-80MHz 10 Vr.m.s         | perf. Criteria A |

## 物理特性

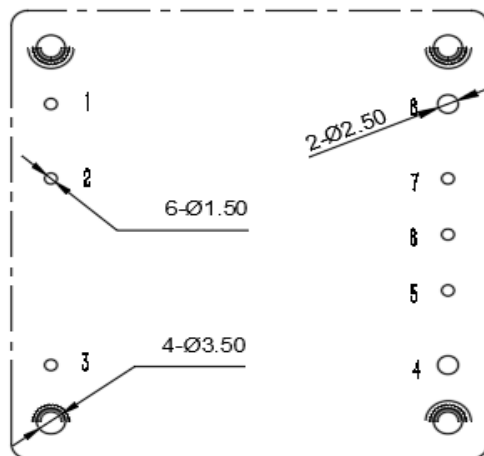
|        |                                        |
|--------|----------------------------------------|
| 外壳材料   | 金属底壳+黑色阻燃材料外壳 (UL94-V0)                |
| 散热器    | 尺寸 61*57.9*15mm, 重量 74g, 铝合金材质, 阳极氧化黑色 |
| 散热冷却方式 | 传导散热或者强制风冷                             |
| 整机重量   | 标准型 125g, 散热器型 203g                    |



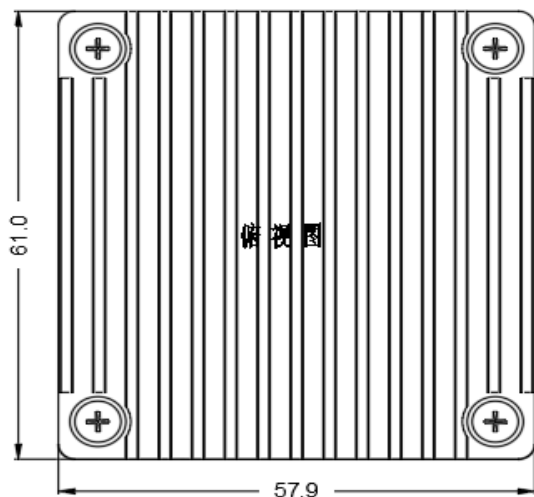
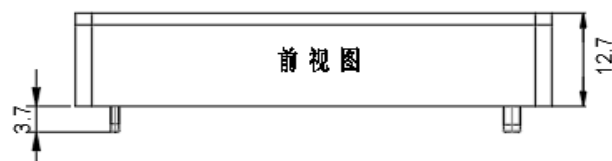
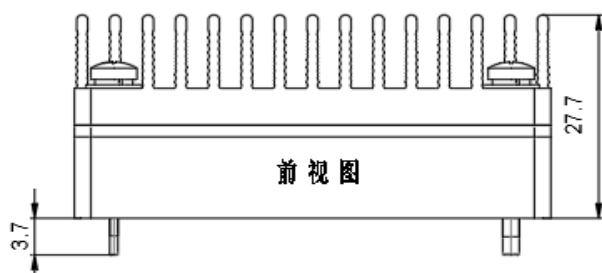
## 结构尺寸及引脚定义



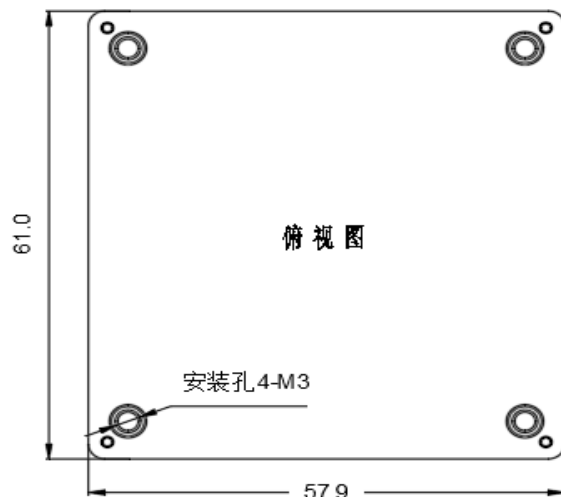
第一视角投影



推荐PCB开槽尺寸



标准型+散热器  
61.0\*57.9\*27.7mm



标准型  
61.0\*57.9\*12.7mm

注:

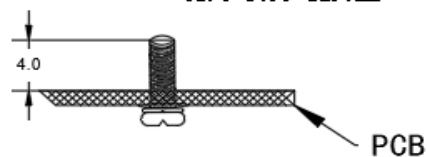
尺寸单位: mm

1, 2, 3, 5, 6, 7 引脚直径: 1.00

4, 8 引脚直径: 2.00

公差: X, Y  $\pm$  0.50mm X, YZ  $\pm$  0.10mm

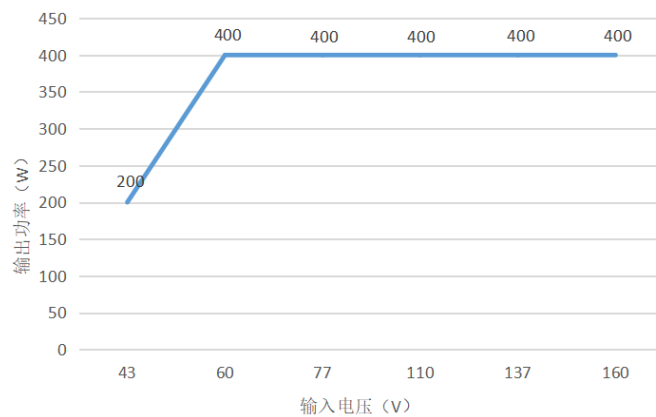
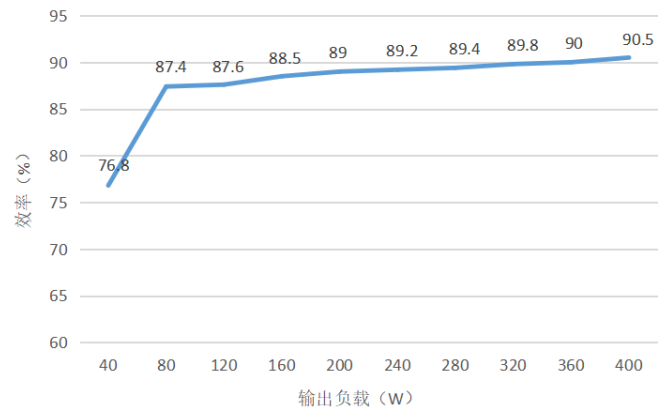
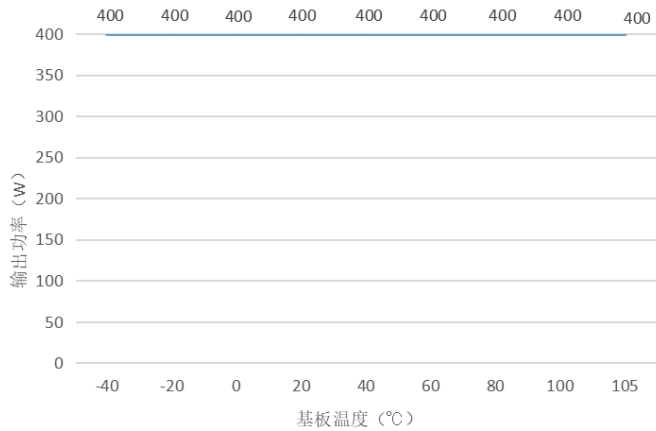
安装孔拧紧力矩: Max 0.4 N·m



| 序号   | 1    | 2   | 3    | 4     | 5      | 6      | 7      | 8     |
|------|------|-----|------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 管脚定义 | Vin+ | CNT | Vin- | Vout- | -S     | TRIM   | +S     | Vout+ |
| 功能   | 输入正极 | 遥控端 | 输入负极 | 输出负极  | 远端补偿负极 | 输出电压微调 | 远端补偿正极 | 输出正极  |



## 产品特性曲线



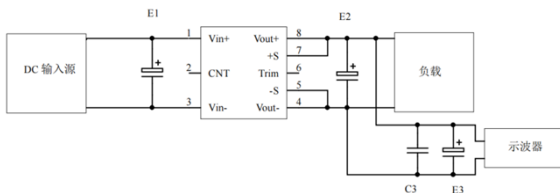
注:

1. 温度降额曲线和效率曲线均为典型值测试;
2. 温度降额曲线按照我司实验室测试条件进行测试, 客户实际使用的环境条件如若不一致, 需保证产品铝外壳温度不超 **100°C**, 可在任意额定负载范围内使用。

## 设计参考

## 1. 纹波&amp;噪声

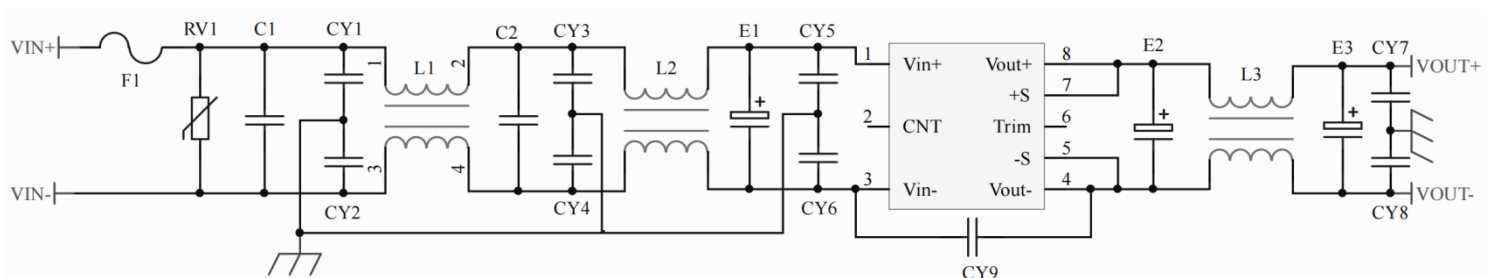
所有该系列的 DC/DC 转换器在出厂前, 均是按照下图推荐的测试电路进行测试。



| 电容取值   | E1 (μF) | E2 (μF) | C3 (μF) | E3 (μF) |
|--------|---------|---------|---------|---------|
| 输出电压   |         |         |         |         |
| 3.3VDC | 100     | 470     | 1       | 10      |
| 5VDC   |         |         |         |         |
| 12VDC  |         |         |         |         |
| .....  |         |         |         |         |
| 48VDC  | 68      | 68      | 1       | 10      |
| .....  |         |         |         |         |
| 110VDC |         |         |         |         |

## 2. 推荐应用电路

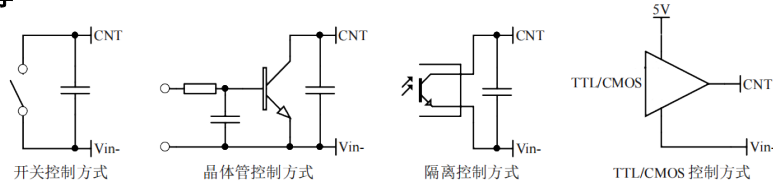
若客户未使用我司推荐电路时, 输入端请务必并联一个至少 **100 μF** 的电解电容, 用于抑制输入端可能产生的浪涌电压。





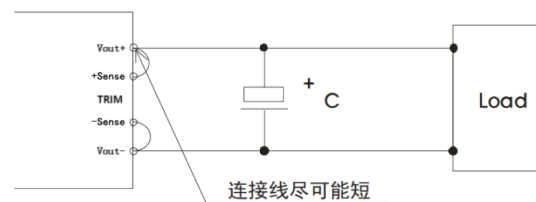
|                         |                                |
|-------------------------|--------------------------------|
| F1                      | T10A/250V 保险管                  |
| RV1                     | 14D 200V 压敏电阻                  |
| C1,C2                   | 105/450V 聚酯膜电容                 |
| CY1,CY2,CY3,CY4,CY5,CY6 | 102/250Vac 安规 Y2 电容            |
| CY7,CY8                 | 103/2KV 瓷片电容                   |
| CY9                     | 471/250Vac 安规 Y1 电容            |
| E1                      | 220μF/200V 电解电容                |
| E2, E3                  | 470μF/35V 电解电容                 |
| L1,L2                   | 电感量大于 5mH, 过电流 9A 温升小于 25°C    |
| L3                      | 电感量大于 0.1mH, 过电流 15A 温升小于 25°C |

### 3. 遥控端 (CNT) 控制方式应用推荐



### 4. Sense 的使用以及注意事项

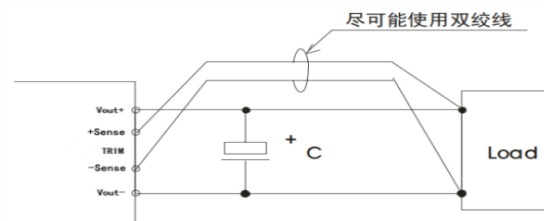
#### (1) 不使用远端补偿:



注意事项:

1. 不使用远端补偿, 确保 Vout+ 与 Sense+, Vout- 与 Sense- 短接;
2. Vout+ 与 Sense+, Vout- 与 Sense- 之间的连线尽可能短, 并靠近引脚, 否则可能造成模块的不稳定。

#### (2) 使用远端补偿:



注意事项:

1. 使用远端补偿引线较长时, 可能导致输出电压不稳定;
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, 使用之前请做好验证。

### 5. TRIM 的使用以及 TRIM 电阻的计算

输出变化电压  $\Delta U$  和电阻关系如下:



### 6. 本产品不支持直接并联升功率使用, 若需并联使用, 请咨询我司技术人员

### 其它

1. 本产品保修期两年, 任何正常使用损坏, 免费负责修护。使用方法或制造技术错误而导致损坏, 可以提供有偿服务。
2. 我司可提供产品定制及配套的滤波器模块, 具体情况可直接与我司技术人员联系。