

## HV3500-10DBxx 系列

3500W, DC/DC 开关电源

## 产品描述

HV3500-10DBxx 系列—350-1000VDC 超高电压输入高效率高可靠性的 DC-DC 开关稳压电源模块, 该产品已参照 UL1741、EN/IEC62109、EN62477 标准进行设计。可广泛应用于光伏逆变器、储能系统、充电桩和工控等场合, 为负载设备提供稳定的工作电压, 且其自带的多重保护功能可提升模块电源工作异常情况下电源及其负载的安全性能。该产品应用在电磁兼容比较恶劣的环境下时使用需增加防护器。



## 产品特点

- 超宽输入电压范围: 350 - 1000VDC(瞬态 1100VDC 可持续 30s)
- 瞬态功率 4500W 持续 5s
- 工业级工作温度: -40℃ to +85℃
- 4000VAC 高隔离电压
- 支持 3+1 并机冗余、均流
- 无风扇设计
- 可靠性高、效率高达 96%
- 输入欠压保护、防反接保护, 过温保护, 输出短路、过流、过压保护
- 满足 5000m 海拔高度要求
- 设计参考 UL1741、EN/IEC62109、EN62477 认证标准

## 应用领域

- 光伏逆变器
- 储能系统
- 充电桩
- 工控

## 选型表

| 认证 | 型号            | 输出功率  |        | 标称输出电压及电流<br>(Vo/Io) | 输出电压可调范围<br>ADJ(V) | 效率<br>(550VDC, %/Typ.) | 最大容性负载<br>(μF) |
|----|---------------|-------|--------|----------------------|--------------------|------------------------|----------------|
|    |               | 稳态    | 瞬态(5s) |                      |                    |                        |                |
| —  | HV3500-10DB24 | 3500W | 4500W  | 24V/146A             | 23.5-28.5          | 95                     | 20000          |
|    | HV3500-10DB48 |       |        | 48V/73A              | 47.0-57.0          | 96                     | 10000          |

注: 产品图片仅供参考, 具体请以实物为准。

## 产品特性

| 产品特性     | 项目      | 工作条件     |     | Min.                                          | Typ. | Max. | 单位  |
|----------|---------|----------|-----|-----------------------------------------------|------|------|-----|
| 输入特性     | 输入电压范围  | 瞬态(30s)  |     | --                                            | --   | 1100 | VDC |
|          |         |          |     | 350                                           | --   | 1000 |     |
|          | 输入电流    | 400VDC   |     | --                                            | --   | 12   | A   |
|          |         | 1000VDC  |     | --                                            | --   | 5    |     |
|          | 冲击电流    | 550VDC   | 冷启动 | --                                            | --   | 100  |     |
|          |         | 1000VDC  |     | --                                            | --   | 200  |     |
|          | 输入欠压保护  | 欠压保护开始   |     | 300                                           | --   | 330  | VDC |
|          |         | 欠压保护释放   |     | 330                                           | --   | 350  |     |
|          | 输入防反接保护 |          |     |                                               | 支持   |      |     |
| 外接保险丝推荐值 |         |          |     | 1500VDC/20A, 必接<br>(品牌: 好利来 型号: HC10LPV20U15) |      |      |     |
| 热插拔      |         |          |     | 不支持                                           |      |      |     |
| 输出特性     | 输出电压精度  | 全负载范围    |     | --                                            | ±2   | --   | %   |
|          | 线性调节率   | 额定负载     |     | --                                            | ±1   | --   |     |
|          | 负载调节率   | 550VDC   |     | --                                            | ±2   | --   |     |
|          | 纹波噪声*   | 20MHz 带宽 | 24V | --                                            | --   | 300  | mV  |

## HV3500-10DBxx 系列

3500W, DC/DC 开关电源

|                |           |                   |                           |               |                                     |        |        |       |        |   |
|----------------|-----------|-------------------|---------------------------|---------------|-------------------------------------|--------|--------|-------|--------|---|
|                |           |                   | (峰-峰值)                    | 48V           | —                                   | —      | 500    |       |        |   |
| 输出特性           | 待机功耗      |                   | 1000VDC                   |               | —                                   | 10     | 20     | W     |        |   |
|                | 温漂系数      |                   |                           |               | —                                   | ±0.02  | —      | %/℃   |        |   |
|                | 短路保护      |                   |                           |               | 恒流模式，可长期短路保护，自恢复                    |        |        |       |        |   |
|                | 过压保护      |                   | 24V                       |               | ≤35V                                | 输出电压打嗝 |        |       |        |   |
|                |           |                   | 48V                       |               | ≤63V                                |        |        |       |        |   |
|                | 过流保护      |                   | 全电压范围                     |               | 120% - 170% Io，恒电流限制，5s 后输出电压关断，自恢复 |        |        |       |        |   |
|                | 过温保护**    |                   |                           |               | 输出电压关断，自恢复                          |        |        |       |        |   |
|                | 最小负载      |                   |                           |               | 0                                   | —      | —      | %     |        |   |
|                | 启动延迟时间*** |                   |                           |               | —                                   | 1      | 3      | s     |        |   |
| 通用特性           | 隔离电压      | 输入 - 输出           | 测试时间 1 分钟，漏电流<10mA        |               | 4000                                | —      | —      | VAC   |        |   |
|                |           | 输入 - PE           |                           |               |                                     |        |        |       |        |   |
|                |           | 输出 - PE           |                           |               |                                     |        |        |       |        |   |
|                | 绝缘类型      |                   |                           |               | 原副边满足加强绝缘等级                         |        |        |       |        |   |
|                | 绝缘电阻      | 输入 - 输出           | 测试电压：500VDC               |               | 100                                 | —      | —      | M Ω   |        |   |
|                |           | 输入 - PE           |                           |               |                                     |        |        |       |        |   |
|                |           | 输出 - PE           |                           |               |                                     |        |        |       |        |   |
|                | 工作温度      |                   |                           |               | -40                                 | —      | +85    | ℃     |        |   |
|                | 存储温度      |                   |                           |               | -40                                 | —      | +85    |       |        |   |
|                | 存储湿度      |                   | 无冷凝                       |               | —                                   | —      | 95     | %RH   |        |   |
|                | 输出功率降额    |                   | 工作温度降额                    | -40℃ to -25℃  |                                     | 2.66   | —      | —     | % /℃   |   |
|                |           |                   |                           | +50℃ to +85℃  |                                     | 无铝板    | 2.29   | —     |        | — |
|                |           |                   |                           | +60℃ to +70℃  |                                     | 带铝板    | 3.00   | —     |        | — |
|                |           |                   |                           | +70℃ to +85℃  |                                     |        | 3.34   | —     |        | — |
|                |           |                   | 输入电压降额                    | 350VDC-500VDC |                                     | 0.15   | —      | —     | % /VDC |   |
|                |           |                   |                           | 600VDC-850VDC |                                     | 0.06   | —      | —     |        |   |
| 850VDC-1000VDC |           |                   |                           | 0.10          | —                                   | —      | % /VDC |       |        |   |
| 海拔降额           |           |                   | 3000m - 5000m             |               | 10                                  | —      | —      | % /Km |        |   |
| 平均无故障时间（MTBF）  |           | MIL-HDBK-217F@25℃ |                           | ≥300,000 h    |                                     |        |        |       |        |   |
| 物理特性           | 外壳材料      |                   | 金属                        |               |                                     |        |        |       |        |   |
|                | 封装尺寸      |                   | 292.00 x 225.00 x 58.00mm |               |                                     |        |        |       |        |   |
|                | 重量        |                   | 4475g (Typ.)              |               |                                     |        |        |       |        |   |
|                | 冷却方式      |                   | 自然空冷                      |               |                                     |        |        |       |        |   |

注: \*纹波和噪声的测试方法采用平行线测试法+靠测法;

\*\*过温保护触发后, 输出电压关断, 过温异常解除后自恢复;

\*\*\*启动延迟时间测试条件: 全输入电压范围, 全输出负载范围 (产品输入掉电到输入电压再次上电的冷机时间要大于 15s);

\*\*\*\*为了优化散热性能, 带铝板辅助散热时, 需注意: 1. 铝板尺寸为 450mm x 450mm x 3mm; 2. 铝板表面须涂导热硅脂; 3. 产品须紧紧安装在铝板中心位置。

HV3500-10DBxx 系列  
3500W, DC/DC 开关电源

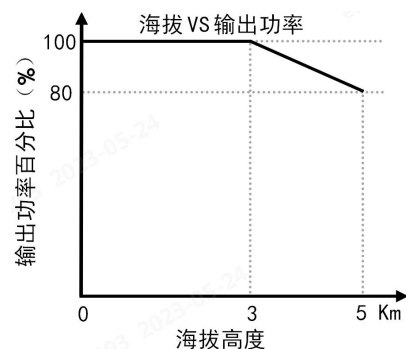
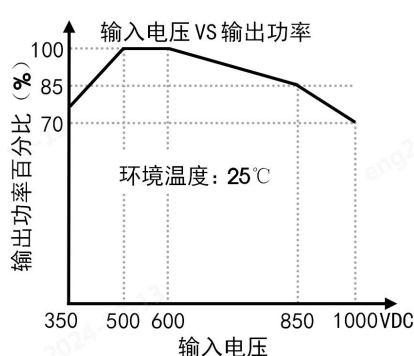
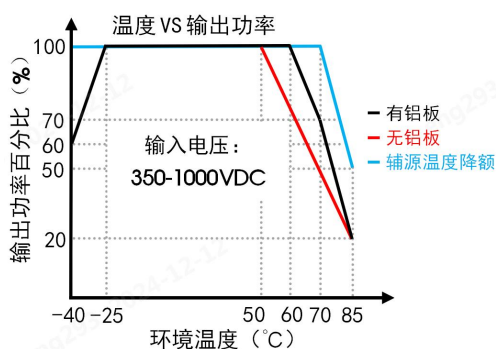
## EMC 特性

|        |     |                     |                 |                                                                          |                  |
|--------|-----|---------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------|
| EMC 特性 | EMI | 传导骚扰                | CISPR32/EN55032 | CLASS A                                                                  |                  |
|        |     | 辐射骚扰                | CISPR32/EN55032 | CLASS A                                                                  |                  |
|        |     | EN61000-6-4         |                 |                                                                          |                  |
|        | EMS | 静电放电                | IEC/EN61000-4-2 | Contact $\pm 6\text{KV}$ /Air $\pm 8\text{KV}$                           | Perf. Criteria A |
|        |     | 辐射抗扰度               | IEC/EN61000-4-3 | 10V/m                                                                    | Perf. Criteria A |
|        |     | 脉冲群抗扰度              | IEC/EN61000-4-4 | $\pm 4\text{KV}$                                                         | Perf. Criteria A |
|        |     | 浪涌抗扰度               | IEC/EN61000-4-5 | Line to line $\pm 1\text{KV}$ /line to PE $\pm 2\text{KV}$               | Perf. Criteria A |
|        |     |                     | IEC/EN61000-4-5 | Line to line $\pm 2\text{KV}$ /line to PE $\pm 4\text{KV}$<br>(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 |
|        |     | 工频磁场抗扰度             | IEC/EN61000-4-8 | 30A/m                                                                    | Perf. Criteria A |
|        |     | EN55035、EN61000-6-2 |                 |                                                                          |                  |

## 功能规格

| 产品特性 | 项目       | 工作条件                          |                                     | Min.                         | Typ. | Max. | 单位 |
|------|----------|-------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------|------|----|
| 功能规格 | 均流精度（并机） | 输入全电压范围, 子模块分流单台机 50%额定负载以上   |                                     | -5                           | --   | +5   | %  |
|      | 防倒灌功能    | 外加电压, 产品不损坏                   | 24V                                 | --                           | --   | 30   | V  |
|      |          |                               | 48V                                 | --                           | --   | 60   |    |
|      | 远端补偿     | VS+与 VS-分别短接至输出负载 2 端时的总补偿电压值 |                                     | --                           | 200  | --   | mV |
|      | 外部使能脚    | 外部增加信号给 PS_ON/OFF 与 AGND      |                                     | 1.高电平产品无输出<br>2.不接或低电平产品正常输出 |      |      | /  |
|      | DC OK 信号 | 发出 TTL 信号                     | 电源开启                                | 4.5                          | --   | 5.5  | V  |
|      |          |                               | 电源关断                                | -0.1                         | --   | 0.5  |    |
|      | 辅助电源     | 12V/0.5A 辅路输出                 | 电压精度                                | ±10% (具有短路保护功能)              |      |      |    |
|      |          |                               | 纹波                                  | 150mVp-p (具有短路保护功能)          |      |      |    |
| 温度   |          |                               | +70℃ to +85℃ 按 3.33%/℃ 降额(具有短路保护功能) |                              |      |      |    |

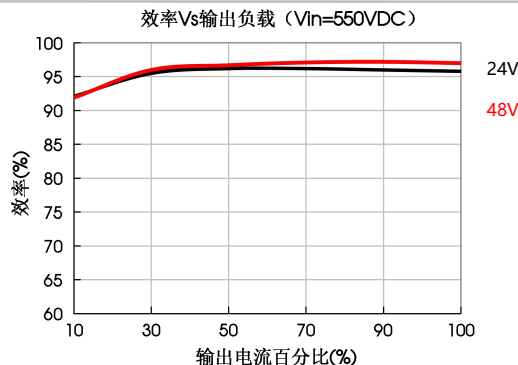
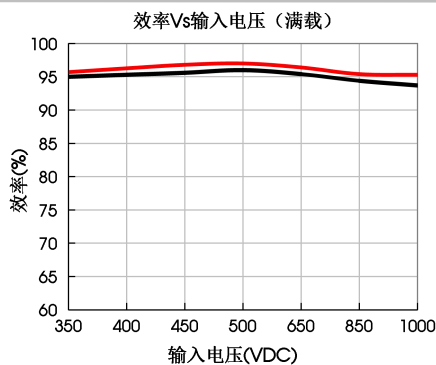
## 产品特性曲线



注: 1.对于输入电压为 350-500VDC/600-1000VDC 需在温度降额的基础上进行输入电压降额;  
2.本产品适合在自然空冷却环境中使用。

## HV3500-10DBxx 系列

3500W, DC/DC 开关电源



### 设计参考

#### 1. 典型应用电路

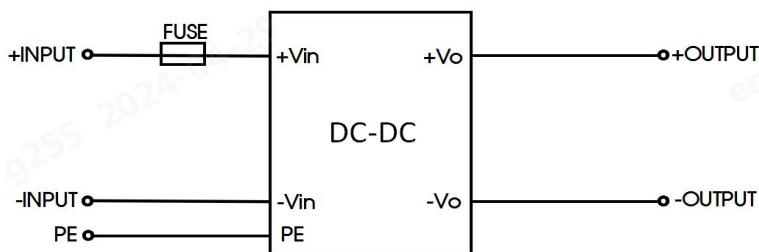


图 1

| 型号            | FUSE            |
|---------------|-----------------|
| HV3500-10DBxx | 1500VDC/20A, 必接 |

#### 2. EMC 解决方案—推荐电路

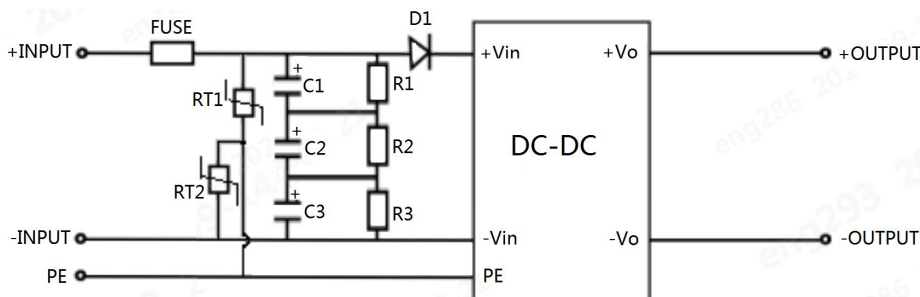


图 2

| 元件型号     | 推荐值                                           |
|----------|-----------------------------------------------|
| FUSE     | 1500VDC/20A, 必接                               |
| D1       | 4000V/150A(3 个 1000V/50A 整流桥并联为 1 组, 2 组进行串联) |
| C1/C2/C3 | 560μF/450VDC                                  |
| R1/R2/R3 | 1MΩ/2W                                        |
| RT1/RT2  | 14D182K                                       |

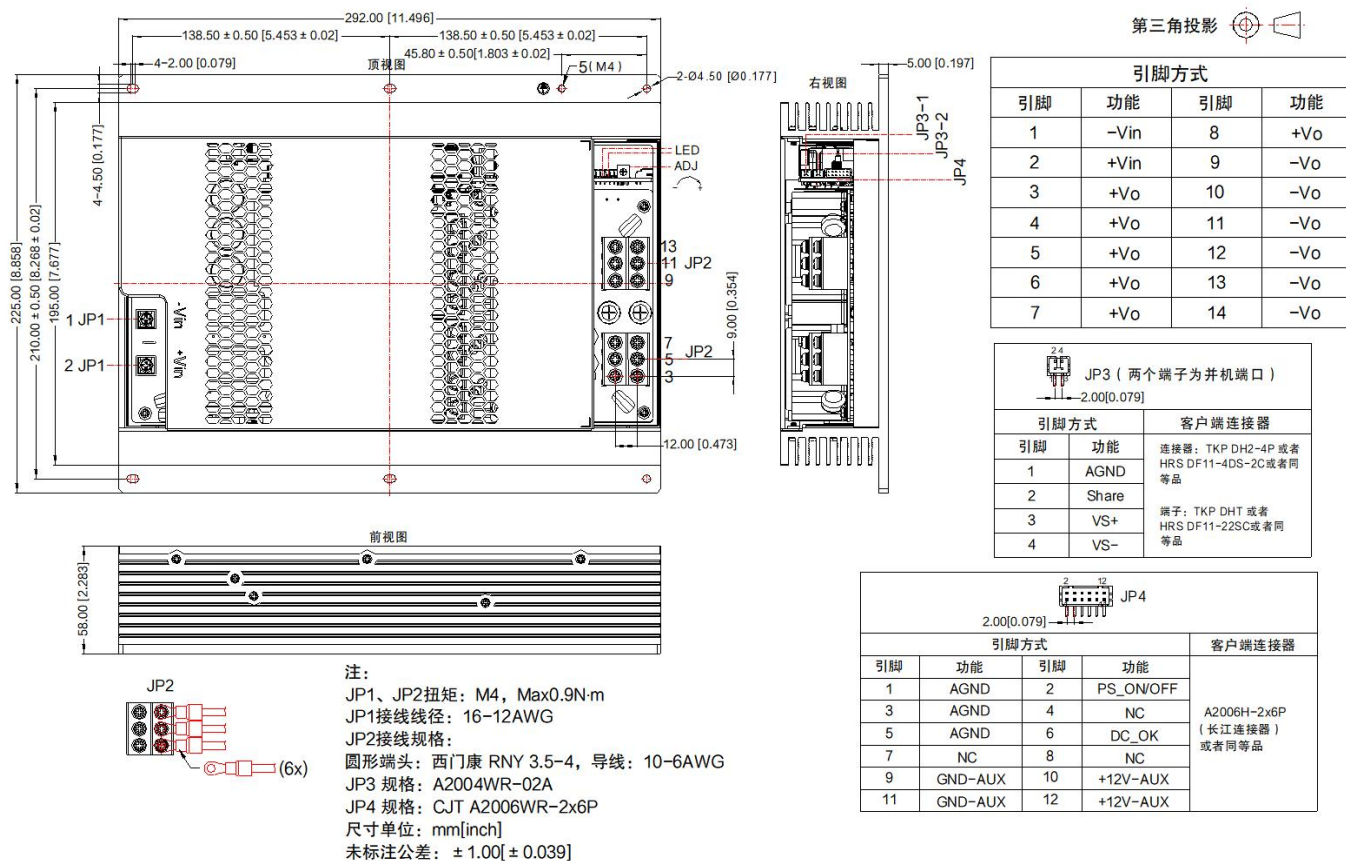
#### 3. 重要安全说明

“在系统应用中的产品的输入端，若会出现瞬时脉冲电压大于 6KV，则需添加额外防护器件，如防雷器（SPD）等；若瞬时脉冲电压小于 6KV，则无需额外防护”。

## HV3500-10DBxx 系列

3500W, DC/DC 开关电源

## 外观尺寸图、建议印刷版图



## 警告:

1. 注意: “为了降低火灾风险, 只能连接到最大 20A 的电路以符合国家电气规范 ANSI/NFPA70 中关于分支电路过流保护部分规定。”
2. 警告: 只能更换相同额定值和类型的保险丝。
3. 高压危险。

## 注:

1. 除特殊说明外, 本手册所有指标都在  $T_a=25^{\circ}\text{C}$ , 湿度 $<75\%$ , 标称输入电压和输出额定负载时测得;
2. 本手册所有指标的测试方法均依据本公司企业标准;
3. 我司可提供产品定制, 具体需求可直接联系我司技术人员;
4. 产品涉及法律法规: 见“产品特点”、“EMC 特性”;
5. 输出电压可通过输出可调电阻 ADJ 进行调节, 顺时针方向调高;
6. 我司产品报废后需按照 ISO14001 及相关环境法律法规分类存放, 并交由有资质的单位处理;
7. 产品应用到光伏阵列板, 则需要接地且产品正负极电压不得大于 1000VDC。
8. 包装包编号: 58220794V

## HV3500-10DBxx 系列

3500W, DC/DC 开关电源



## HV3500-10DBxx 系列并机冗余、均流与安装方式应用说明

## HV3500-10DBxx 系列

3500W, DC/DC 开关电源

### 并联工作

#### 1. 冗余

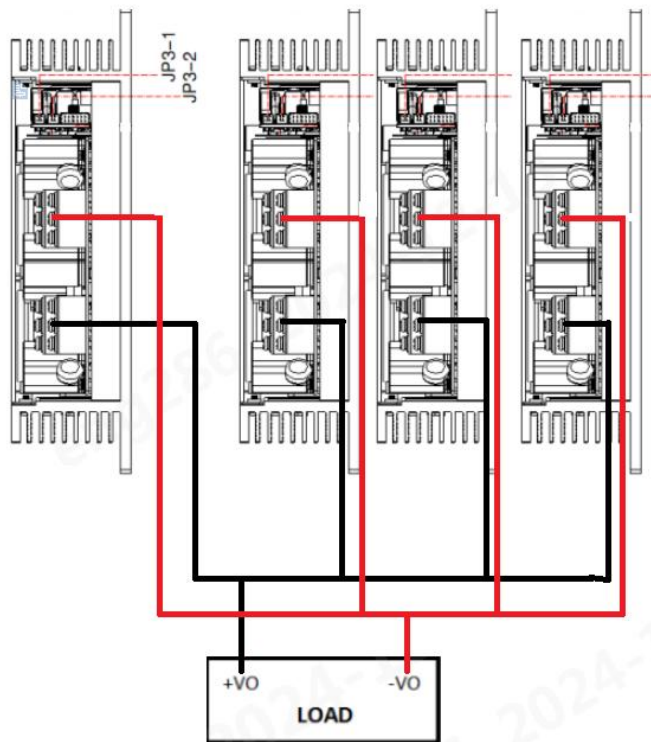
电源模块输出可以并联连接实现冗余，从而提高系统可靠性。冗余系统的最大功率需要做降额设计，确保某个电源模块故障时冗余系统仍然可以满足额定负载要求，目前通用做法是 N+1 方法构建冗余系统，即 N+1 台电源并联，支持最大负载电流  $N \cdot I_{\text{omax}}$ ，其中  $I_{\text{omax}}$  为每台电源额定输出电流，例如每台电源额定输出电流为 146A，3+1 只并联，从而构建  $3 \cdot 146\text{A} = 438\text{A}$  冗余系统。

电源模块支持 3+1 并联冗余工作，当并联中的任意一台电源模块发生故障时其他电源模块可持续工作。

注意：并联使用时，启动时最大负载电流不能超过单台电源模块的最大输出电流，否则整个并联电源系统将无法正常启动工作。并联中任意一台电源发生故障后，需将其均流连接端子去除，以避免其他电源模块受其影响，导致输出电压降低。

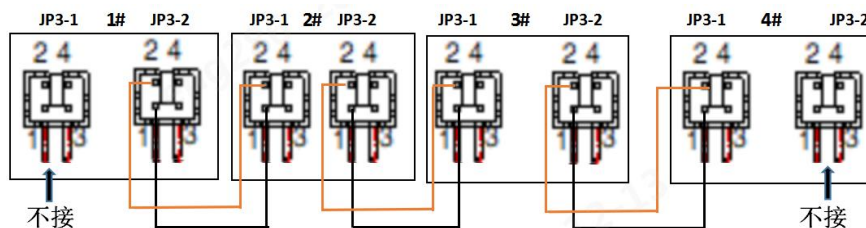
#### 2. 均流

每台电源模块都有均流连接端子（JP3-1 和 JP3-2），若需使用均流功能，并联工作时所有电源模块的均流端子必须要连接在一起。该均流功能的接线方式如下图所示：



## HV3500-10DBxx 系列

3500W, DC/DC 开关电源



注意：每台电源模块的 JP3-1 和 JP3-2 端口功能一致，无先后顺序。

每台电源模块的输出电压不同都会影响均流精度，建议电源模块的输出电压为额定电压 $\pm 50\text{mV}$ 。在实际应用中如果需要调整输出电压值，所有并联电源模块的输出电压需要调整到相同电压，推荐电压范围为：目标电压值 $\pm 50\text{mV}$ 。

在每台电源模块的输出负载大于 50%额定负载后，要求均流精度为 $\pm 5\%$ 。均流计算公式为：

$$\text{均流精度} = \frac{I_{o\max} - I_{o\min}}{I_{o\max}} * 100\%$$

$I_{o\max}$ : 并联电源模块中最大的输出电流值

$I_{o\min}$ : 并联电源模块中最小的输出电流值

## 安装方式

外加铝板方式如下

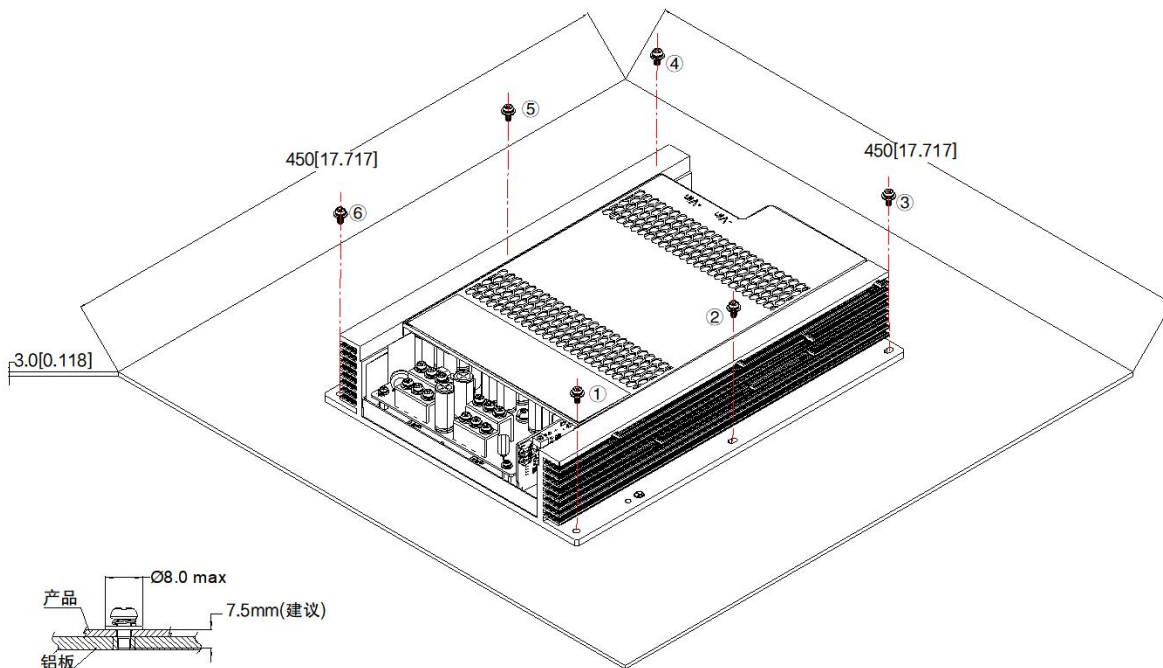
为了符合“降额曲线”“静态特性曲线”，HV3500-10DBxx 系列必须安装在一个铝板上（或者相同尺寸的机壳），建议铝板尺寸 450mm\*450mm\*3mm，安装如下图所示：

注意：为了优化散热性能，铝板表面必须光滑（或者均匀涂抹导热硅脂），且电源模块应安装在铝板中心位置。

# HV3500-10DBxx 系列

## 3500W, DC/DC 开关电源

第三角投影



| 安装位置  | 螺丝规格 | L (建议) | 扭力 (MAX) |
|-------|------|--------|----------|
| ① ~ ⑥ | M4   | 9MM    | 0.9N · m |

注: 1. 为了满足“降额曲线”, 产品必须安装在铝板上进行测试, 铝板建议尺寸如图所示, 同时为了保证导热性能, 需在产品底部涂抹导热硅脂。  
2. 推荐用M4 x 9组合螺丝安装, 确保将产品牢固安装在铝板中心处