

## 技术文件修订记录

日期	版本	描述	制作人	审核	备注

# 目 录

一、概述.....	3
二、产品主要规格.....	3
三、引用标准及规范.....	3
四、环境条件.....	3
五、电气特性.....	4
六、安规及环保特性.....	5
七、可靠性.....	7
八、典型应用电路.....	7
九、效率曲线.....	8
十、热性能.....	9
十一、机械特性.....	10
十二、包装、运输、贮存、重量.....	11
十三、注意事项.....	11

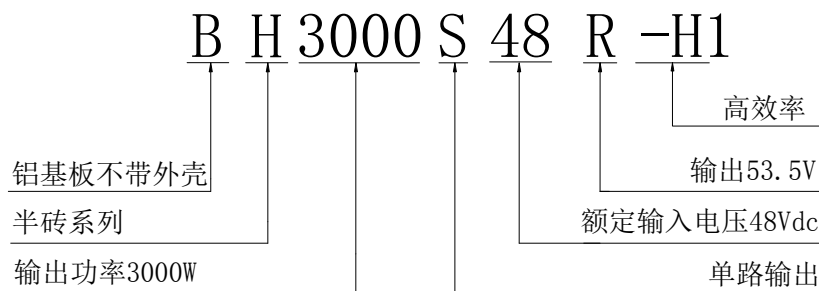
## 一、概述

BH3000S48R-H1 是 DC-DC 直流模块电源, 9-60Vdc 输入, 0-60Vdc 输出, 输出功率 3000W; 是非标准半砖封装和引脚, 开板式结构, 功率密度高。具有输出过压保护、输出短路保护、负逻辑遥控和过温保护等功能。



## 二、产品主要规格

型号	输入电压范围 (Vdc)	输出电压 (Vdc)	输出电流 (A)	输出电压可调范围 (Vdc)	输出纹波 (mVp-p)	典型效率 (%)
BH3000S48R-H1	9-60	0-60	0-50	0-60	500	95



## 三、引用标准及规范

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注明日期的引用文件, 仅注明日期的版本适用于本文件。凡是不注明日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 2423.1	电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法/试验 A: 低温
GB/T 2423.2	电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法/试验 B: 高温
GB/T 2423.3	电工电子产品基本环境试验规程—试验 Ca: 恒定湿热试验方法
GB/T 2423.4	电工电子产品基本环境试验规程—试验 Db: 交变湿热试验方法
GB/T 2423.5	电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法/试验 Ea 和导则: 冲击
GB/T 2423.6	电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法/试验 Ea 和导则: 碰撞
GB/T 2423.8	电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法/试验 Ed: 自由跌落
GB/T 2423.10	电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法/试验 Fc 和导则: 振动(正弦)
GB/T 2423.11	电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法/试验 Fd: 宽频带随机振动: 一般要求
GB/T 2423.22	电工电子产品环境试验 第2部分: 试验 N: 温度变化
GB/T 14508	等级公路货物运输机械环境条件
YD/T 282	通信设备可靠性通用试验方法
GB/T 13722	移动通信电源技术要求和试验方法
YD/T 732	通信用直流-直流变换器检验方法
YD/T 731	通信用 48V 整流器
GB4943.1	信息技术设备的安全
EN55032	信息技术设备—无线干扰特性—限值和测量方法
EN55035	多媒体设备—抗干扰特性—限值和测量方法

## 四、环境条件

项目	技术指标	单位	备注
----	------	----	----

工作环境温度	-40—+85	℃	
工作铝基板温度	-40—+100	℃	
储存温度	-55—+125	℃	
相对湿度	5—95	%	无冷凝
储存湿度	5—95	%	无冷凝
插针焊接温度	≤260	℃	波峰焊接, 时间小于 10s
	≤425	℃	烙铁焊接, 时间小于 5s
大气压力	54—106	kPa	
海拔高度	≤5000	m	
散热方式	传导散热		外加散热器风冷或自冷
MTBF	≥2×10 <sup>6</sup>	H	Telcordia Ta=25℃, 额定输入, 满载输出, 风速 2.5 m/s

## 五、电气特性

1、输入特性							
序号	项目		技术指标			单位	备注
			最小值	典型值	最大值		
1.1	输入工作电压范围		9	48	60	Vdc	
1.2	允许输入最高非工作电压		-	-	80	Vdc	输入 80V/100ms 内不损坏
1.3	最大输入电流		-	55	-	A	
1.4	空载输入功耗		-	8	12	W	Vin=28Vdc, Vout=48V
1.5	待机输入电流		-	2	-	mA	Vin=48Vdc, CNT 关机
1.6	ON/OFF	开启电平	-0.3	-	0.8	Vdc	低电平, 机子工作; 高电平时或悬空时, 机子停止工作。信号地为 GND (原边地网络)
		关断电平	3.5	-	Vin	Vdc	
1.7	输入 欠压保护	欠压关断点	6	7.5	8	Vdc	
		欠压恢复点	8	8.5	9	Vdc	
		欠压保护回差	-	1	-	Vdc	
1.8	输入 过压保护	过压关断点	64	65	66	Vdc	
		过压恢复点	62	63	64	Vdc	
		欠压保护回差		2		Vdc	
1.9	输入外接电容		-	2000	-	μF	高频低 ESR 电解电容, 耐压≥100V

2、输出特性							
序号	项目		技术指标			单位	备注
			最小值	典型值	最大值		
2.1	输出电压范围		0	48	60	Vdc	通过调节引脚 9 (Vset) 电压或 PMBus 设置, 全输入电压, 5%-100%载, 全温度范围
2.2	电压调整率		-	-	±2	%	
2.3	负载调整率		-	-	±4	%	
2.4	稳压精度		-	-	±2	%	
2.5	效率	100%负载	-	91	-	%	Vin=12V, Vout= 48V

		100%负载	-	95	-	%	Vin=24V, Vout= 48V
		100%负载	-	91	-	%	Vin=48V, Vout= 12V
2.6	输出电流		0		50	A	
2.7	输出过流保护			55		A	打嗝方式,可自动恢复;
2.8	输出过压保护			5		V	$V_o < 3.5V$ , 过压锁死, 重启后恢复
				$1.43 \cdot V_o$ (设置点 $V_o$ )		V	$3.5V < V_o < 47.5V$ , 过压锁死, 重启后恢复
				68		V	$V_o > 47.5V$ , 过压锁死, 重启后恢复
2.9	输出短路保护		-	-	-	A	打嗝方式,可自动恢复
2.10	输出纹波与噪音				500	mVp-p	
2.11	输出外接电容		100		15000	$\mu F$	低 ESR, 高低温特性好电容
2.12	输出电压上升速率			0.3		V/ms	输出电压从 10% 上升至 90% 的时间
2.13	输出电压开机延时时间			30		ms	开机到输出电压上升至 10% 的时间
2.14	ON/OFF 开机延时时间			30		ms	ON/OFF 开机到输出电压上升至 10% 的时间
2.15	瞬态响应	过冲幅度	-	-	$\pm 5$	%	$di/dt=0.1A/\mu s$ , $T_a=25^\circ C$ , 25%-50%-25%, 50%-75%-50% 额定负载阶跃变化
		恢复时间	-	-	-	ms	
2.16	均流不平衡度		-	-	$\pm 5$	%	负载 20%~100% 范围内

### 3、其它特性

序号	项目	技术指标			单位	备注	
		最小值	典型值	最大值			
3.1	过温保护	过温关断	100	110	120	$^\circ C$	Vin=48V、Vout=12V、负载 80%，热敏电阻附近的 PCB 板温度,可自动恢复
		过温恢复	90	100	110	$^\circ C$	
		过温回差		10	-	$^\circ C$	
3.2	温度系数	-	-	$\pm 0.02$	%/ $^\circ C$		
3.3	开关频率		200			kHz	
				280			kHz
3.4	输出电流读数精度		-5	-	+5	%	$I_o=50\% \sim 100\%$ of $I_o, \max$ ;
			-3	-	+3	A	$I_o=5\% \sim 50\%$ of $I_o, \max$ ;
3.5	输出电压读数精度	-2	-	+2	%		
3.6	输入电压读数精度	-4	-	+4	%		
3.7	温度读数精度	-5	-	+5	$^\circ C$		
3.8	重量	-	155	-	g	单模块重量	

## 六、安规及环保特性

### 1、安规特性

1.1、安规标准		
认证	安规标准	检测实验室
UL	UL 60950-1 C22.2 NO. 60950-1	<input checked="" type="checkbox"/> 第三方认证 <input type="checkbox"/> 本公司EMC实验室测试
CE	EN 60950-1	<input type="checkbox"/> 第三方认证 <input type="checkbox"/> 本公司EMC实验室测试

CB	IEC 60950-1	<input checked="" type="checkbox"/> 第三方认证 <input type="checkbox"/> 本公司EMC实验室测试
TUV	EN 60950-1	<input checked="" type="checkbox"/> 第三方认证 <input type="checkbox"/> 本公司EMC实验室测试
CQC/CCC	GB 4943.1	<input type="checkbox"/> 第三方认证 <input type="checkbox"/> 本公司EMC实验室测试
CSA	C22.2 NO. 60950-1	<input type="checkbox"/> 第三方认证 <input type="checkbox"/> 本公司EMC实验室测试

### 1.2、安规特性

项目		技术指标	单位	备注
抗电强度	输入对基板	500	Vdc	无击穿、无飞弧 测试条件: 3.5mA /min, 上升速率 500V/s
	输出对基板	500	Vdc	
绝缘电阻	输入对输出	≥100	MΩ	在正常大气压力下, 相对湿度为90%, 试验直流电压 500V 时
	输入对基板	≥100	MΩ	
	输出对基板	≥100	MΩ	

### 1.3、EMC特性

项目		标准/级别	准据
电磁干扰 (EMI)	传导干扰	EN55032	Class B 6dB 裕量, 测试条件: 蓄电池, 外加 EMI 电路。输入外接电容 47μF/450V, 输出外接电容 2200μF/50V。
	浪涌	IEC/EN61000-4-5	判据见备注 1, 直流电源输入口满足差模 0.6kV/共模 0.6kV 的测试要求, 输入外接电容 220μF/100V
	电压暂降、短时中断和电压变化	EN61000-4-29	判据见备注 2, 测试条件为-48Vdc

#### 备注 1) 浪涌判断方法

- 上述配置条件下, 按照规定等级测试, 不出现任何问题, 该测试结果可以直接判为通过 (PASS)。
- 上述配置条件下, 按照规定的等级测试, 出现电源模块过压保护或者欠压保护导致输出关断, 或者器件损坏导致电源模块故障, 判为不通过 (FAIL)。
- 上述配置条件下, 按照规定等级测试, 出现暂时的输出电压波动, 如果电源模块的输出电压不超过稳压精度, 停止测试后立即恢复正常, 没有出现电源模块复位、器件损坏, 该测试结果可以判为通过 (PASS)。
- 上述配置条件下, 按照规定等级测试, 出现暂时的输出电压波动, 如果输出电压出现超过稳压精度外的毛刺或低谷, 这种情况下无法直接判断是否满足要求, 需要在应用的产品上进行进一步验证。

#### 备注 2) DIP 测试表和验收方法

A:测试表

跌落至%Ut	跌落时间 (ms)						
40	1	3	10	30	100	300	1000
70	1	3	10	30	100	300	1000
0	1	3	10	30	100	300	1000

B:判断方法

- 测试过程中出现电压波动或者复位, 但是测试结束后模块能够自动恢复到正常的输出规格要求范围内, 测试结果判断为 PASS。
- 当电源模块输出异常, 比如说出现电源模块中断后发生锁死或者恢复异常等现象, 测试结果判断为 FAIL。

## 2、环保特性

产品符合 RoHS 要求

项目	产品要求	备注
RoHS5	-	符合RoHS材料+铅焊接
RoHS6	√	符合RoHS材料+无铅焊接
无RoHS	-	
其它要求	-	

## 七、可靠性

### 1、可靠性要求

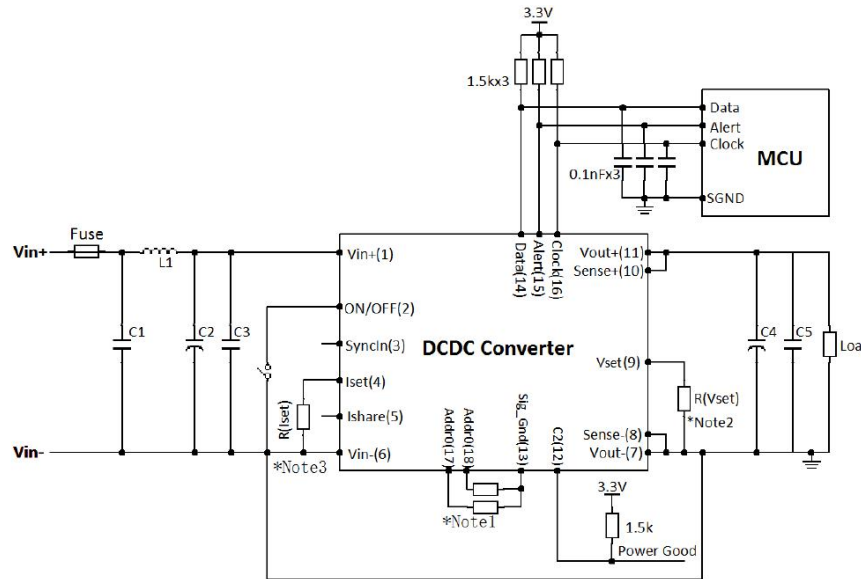
项目	数值	单位	条件	备注
MTBF	≥1,200,000	H	Telcordia Ta=25°C, Io=80%到满载输出	可靠性预计报告

### 2、可靠性测试

试验项目	正样阶段	小批量阶段	原因
<b>2.1、高加速寿命试验 (HALT)</b>			
高温步进应力试验	√	/	<input type="checkbox"/> 新系列原型产品 <input checked="" type="checkbox"/> 具高可靠性要求的重要产品 <input checked="" type="checkbox"/> 在复杂环境中应用 <input type="checkbox"/> 客户要求
低温步进应力试验	√	/	
快速热循环试验	/	/	
振动步进应力试验	√	/	
综合应力试验	√	/	
工作温度应力试验	√	/	
<b>2.2、符合可靠性定量要求试验</b>			
符合可靠性定量要求试验	/	√	<input checked="" type="checkbox"/> 需要定量地进行MTBF评估的产品 <input checked="" type="checkbox"/> 具高可靠性要求的重要产品 <input type="checkbox"/> 新系列原型产品 <input type="checkbox"/> 客户要求 <input checked="" type="checkbox"/> 大功率输出
<b>2.3、耐久性试验</b>			
温度冲击测试	/	√	<input checked="" type="checkbox"/> 需评估耐久力的产品 <input type="checkbox"/> 新系列原型产品 <input checked="" type="checkbox"/> 具高可靠性要求的重要产品 <input type="checkbox"/> 在复杂环境中应用 <input type="checkbox"/> 客户要求
高温高湿测试	/	√	
工作寿命	/	√	
<b>2.4、其它可靠性试验</b>			
客户要求	/	/	<input type="checkbox"/> 客户要求

## 八、典型应用电路

电源有内置滤波器, 能满足一般电源应用要求。如果需要更高要求的电源系统, 可以在输入电路部分增加外部滤波网络(可采用 LC 或  $\pi$  型网络)。典型偏置应用电路如图(1)所示:



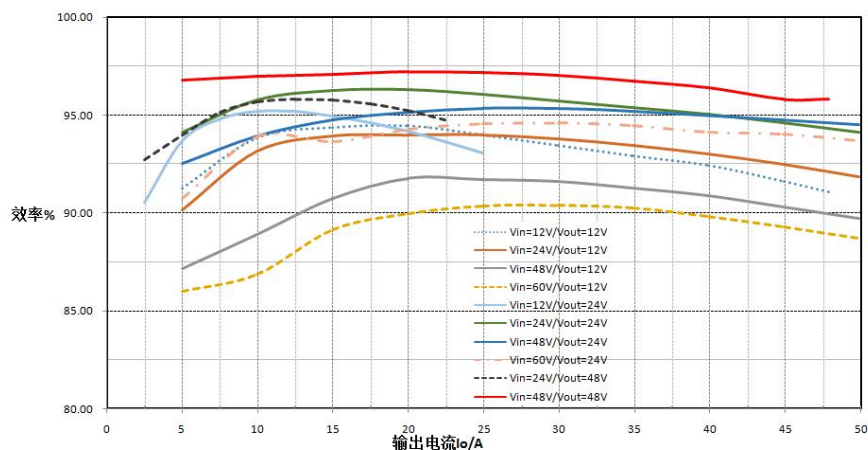
图(1) 基本使用电路

### 外部元件

器件符号	器件描述	数量
fuse	80A	2 (慢熔保险丝 40A)
L1	3.3uH	1
C1	2.2uF/100V	4
C2	470uF/100V 电解电容	1
C3	2.2uF/100V	18
C4	470uF/100V 电解电容	1
C5	2.2uF/100V	4

## 九、效率曲线

输出额定电压, 常温下 ( $T_a=25^\circ\text{C}$ ) 的效率曲线如下图 (2) 所示:



图(2) 效率曲线

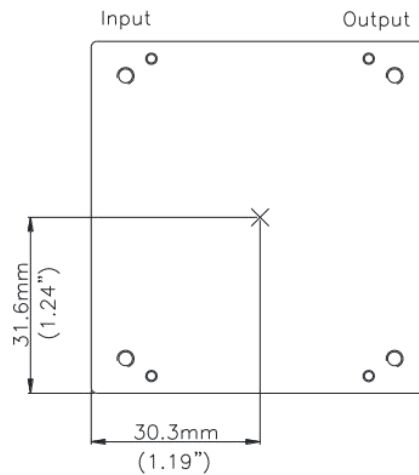


## 十、热性能

为了提高模块的可靠性，需考虑的热因数包括环境温度、基板温度、气流、功率损耗。发热元件布在模块铝基板上，热量通过导热、对流、辐射的方式传递到周围环境中。外加散热器必须和铝基板紧密接触、导热性良好，不然会引起铝基板局部器件温度过高不能及时保护使功率器件损坏。

变压器、电感的体积较大，其热量不能及时通过铝基板与空气散掉，需要在磁芯顶部加散热片散热，磁芯顶部和散热片之间通过导热片导热。

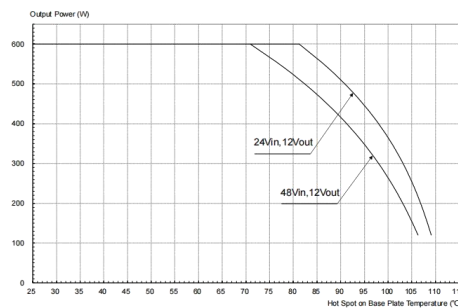
模块温度测试点的位置如图(3)所示。要保证正常工作时的基板最高温度不高于 90℃，不同输入电压及基板温度所对应的输出带载情况见图(4)、图(5)、图(6)。



图(3) 温度测试点

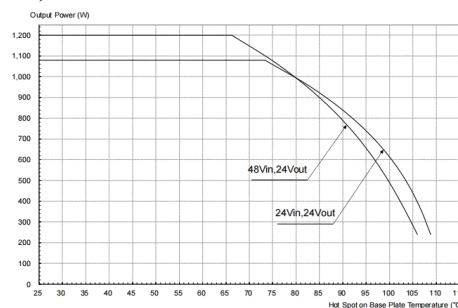
降额曲线如图:

输入  $V_{in}=24V$  &  $V_{in}=48V$ ,  $V_{out}=12V$ ;



图(4)

输入  $V_{in}=24V$  &  $V_{in}=48V$ ,  $V_{out}=24V$ ;



图(5)

输入  $V_{in}=24V$  &  $V_{in}=48V$ ,  $V_{out}=48V$ ;

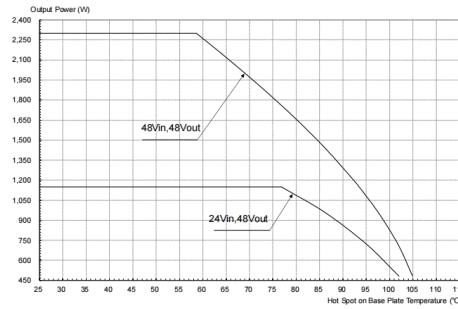
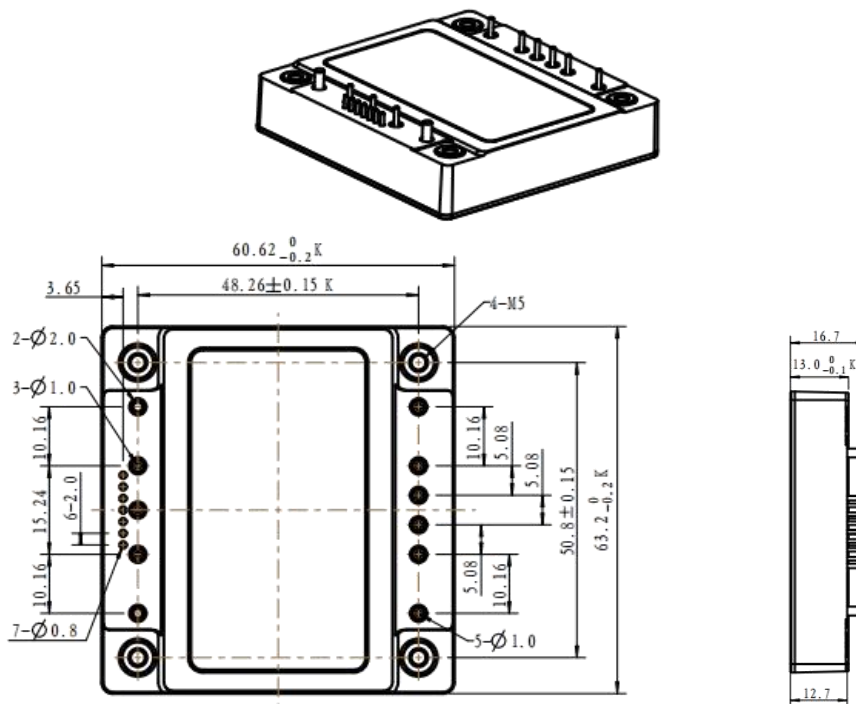


图 (6)

## 十一、机械特性

- 1、长×宽×高 = 63.2×60.6×13.0(单位: mm)  
2.49×2.39×0.51 (单位: inch)



注: 未标尺寸公差: X.X mm = ±0.5 mm (X.XX in = ±0.02 in)  
X.XX mm = ±0.25 mm (X.XXX in = ±0.010 in)

## 2、引脚定义

引脚序号	1	2	3	4	5	6	7
符号	+Vin	ON/OFF	Syncln	Iset	Ishare	-Vin	-Vout
功能	输入正端	遥控端	同步信号	设置最大输出电流	均流母线	输入负端	输出负端
引脚序号	8	9	10	11	12	13	14
符号	-Sense	Vset	+Sense	+Vout	C2	Sig_Gnd	Data
功能	远端补偿负端	输出电压设置	远端补偿正端	输出正端	状态指示信号	信号地	PMBus 数据线

引脚序号	15	16	17	18			
符号	SMBAlert	Clock	Addr1	Addr0			
功能	PMBus SMBAlert 线	PMBus 时 钟线	地址线	地址线			

## 十二、包装、运输、贮存、重量

### 1、包装

包装箱上有产品名称、型号、厂家标识、厂家质量部门的检验合格证、制造日期等；包装箱内有附件清单。

### 2、运输

适应于车、船、飞机运输，运输中应该遮蓬、防晒、文明装卸。

### 3、贮存

产品未使用时应存放在包装箱内，仓库环境温度为-55—+125℃，相对湿度为5%—95%，仓库内不允许有有害气体，易燃，易爆的产品及有腐蚀性的化学物品，并且无强烈的机械振动，冲击和强磁场作用，包装箱应垫离地至少20cm高，距离墙壁、热源、窗口或空气入口至少50cm，在本规定条件下的贮存期一般为2年，超过2年后应重新进行检验。

### 4、重量

产品净重 (kg)	每箱个数 (PCS)	每箱毛重 (kg)	包装箱尺寸 (mm)	每托箱数 (箱*层)	每托毛重 (kg)	托架尺寸 (mm)
0.155	100	16.826	500*350*230	/	/	/

## 十三、注意事项

- 此模块输入端添加80A的慢速熔断型保险丝或其它过流保护装置。
- 模块铝基板须可靠连接到保护地。