



GDQ33S12B

## 产品描述

GDQ33S12B模块是一款高效率、高功率密度的标准1/4砖隔离模块，可提供额定输出电压12V，最大输出电流33A。模块的封装尺寸为57.9mm×36.8mm×12.7mm（2.28inch×1.45inch×0.5inch）。

## 应用场景

- 无线通信
- 数据通信
- 网络通信
- 服务器、工作站

## 关键特性

- 高效率、高功率密度
- 支持Pre-bias功能
- 免剪引脚

## 工作特性

- 输入电压范围：36V DC~72V DC
- 输出电流范围：0A~33A
- 额定输出电压：12V DC
- 高效率：95.6%@12V/33A

## 机械特性

- 标准1/4砖（长×宽×高）：  
57.9mm×36.8mm×12.7mm（带基板）
- 重量：约60g

## 控制特性

- CNT使能控制

## 保护特性

- 输入欠压保护
- 输出过流保护（打嗝模式）
- 输出短路保护（打嗝模式）
- 输出过压保护（打嗝模式）
- 过温保护（自恢复）

## 安全&EMC&环境特性

- 符合UL60950-1第二版标准
- 获得UL认证
- 满足EN55022的Class B级要求（配合外部滤波电路）
- 所有材料满足UL94V-0 阻燃等级
- 满足RoHS6要求

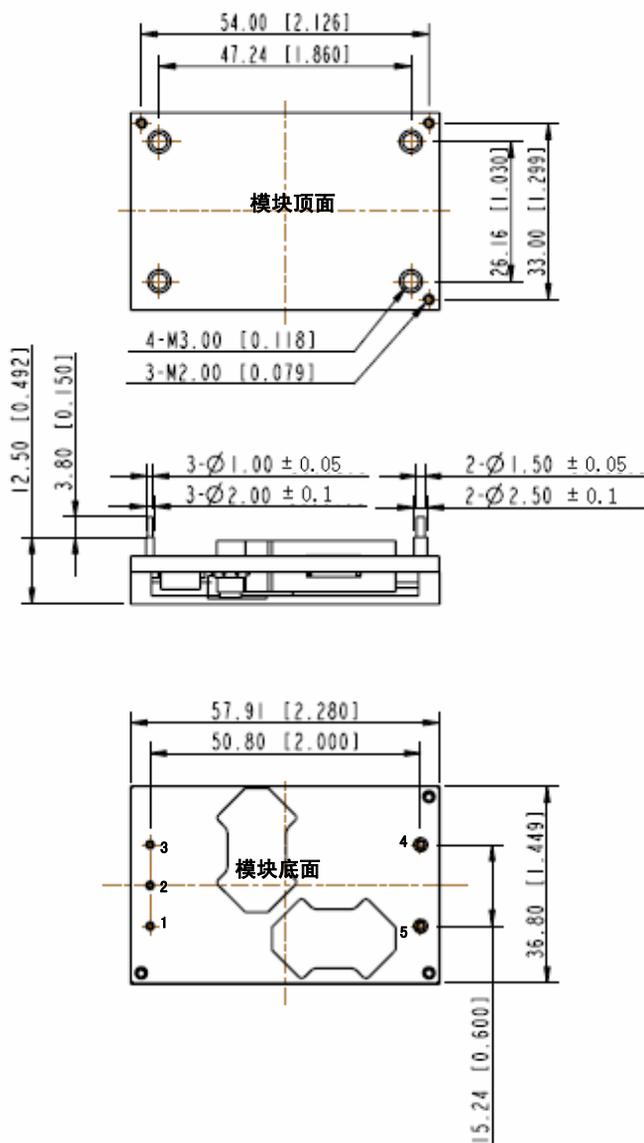
## 命名规则

<u>G</u>	<u>D</u>	<u>Q</u>	<u>33</u>	<u>S</u>	<u>12</u>	<u>B</u>
1	2	3	4	5	6	7

- 1 — 隔离
- 2 — 数字
- 3 — 1/4砖
- 4 — 输出电流33A
- 5 — 单路输出
- 6 — 输出电压12V
- 7 — 带基板

## 结构尺寸图

单位: mm [inch]



### 引脚描述

引脚号	名称	功能
1	Vin+	输入电压正端
2	CNT	使能控制
3	Vin-	输入电压负端
4	Vout-	输出电压负端
5	Vout+	输出电压正端

### 尺寸公差

尺寸范围	公差
<2.00mm	$\pm 0.05\text{mm}$
2.00mm~5.00mm	$\pm 0.1\text{mm}$
>5.00mm	$\pm 0.25\text{mm}$

## 电气特性

典型条件:  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ , 风速=1.5m/s,  $V_{in}=48\text{V DC}$ 。

参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
<b>绝对最大值</b>					
输入电压	-	-	80	V	-
	-	-	100	V	-
工作环境温度	-40	-	85	$^{\circ}\text{C}$	参考热降额曲线
存储温度	-55	-	125	$^{\circ}\text{C}$	-
工作湿度	5	-	95	RH%	无冷凝
<b>输入特性</b>					
输入工作电压范围	36	48	72	V	-
最大输入电流	-	-	14	A	$V_{in}=36\text{V}\sim 72\text{V}$ ; $I_{out}=33\text{A}$
空载损耗	-	3	-	W	$V_{in}=48\text{V}$ ; $I_{out}=0\text{A}$
输入电容	100	220	-	$\mu\text{F}$	电解电容
瞬态冲击	-	-	1	$\text{A}^2\text{s}$	-
输入反射纹波电流	-	111	200	mA	示波器带宽5Hz~20 MHz; 测试点如图11 A点
<b>输出特性</b>					
输出电压设定值	11.88	12	12.12	V	$V_{in}=48\text{V}$ ; $I_{out}=33\text{A}$ ; $T_A=25^{\circ}\text{C}$
输出功率	0	-	396	W	-
输出线性调整率	-	-	0.2	% $V_o$	$V_{in}=40\text{V}\sim 72\text{V}$ ; $I_{out}=33\text{A}$
	-	-	10	% $V_o$	$V_{in}=36\text{V}\sim 40\text{V}$ ; $I_{out}=33\text{A}$
输出负载调整率	-	-	0.3	% $V_o$	$V_{in}=48\text{V}$ ; $I_{out}=0\sim 33\text{A}$
温度系数	-	-	0.02	% $V_o/^{\circ}\text{C}$	$T_A=-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ ; $V_{in}=48\text{V}$
输出电压范围	11.64	-	12.36	V	$V_{in}=40\text{V}\sim 72\text{V}$
	10.8	-	12.36	V	$V_{in}=36\text{V}\sim 40\text{V}$
容性负载	660	-	10000	$\mu\text{F}$	电解电容 ( $10\text{m}\Omega < \text{ESR} < 1\Omega$ )
输出电流	0	-	33	A	-
输出纹波和噪声	-	100	250	mV	示波器带宽5Hz~20MHz 测试点如图11 B点
开关机电压过冲	-	-	5	% $V_o$	全范围满足

## 电气特性

典型条件: TA=25℃, 风速=1.5m/s, Vin=48V DC。

参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
<b>输出特性</b>					
输出电压上升时间	-	40	100	ms	10%~90% Vout
输出电压上电延迟时间	-	50	-	ms	Vin~10%Vout
开关频率	-	140	-	kHz	-
<b>保护特性</b>					
输入欠压保护					
开机点	31	34	36	V	-
关机点	30	33	35	V	-
输出过流保护点	36	-	42	A	打嗝模式; Vin=36V~72V
输出短路保护	-	-	-	A	打嗝模式; 长时间短路不损坏
输出过压保护点	14	15	16	V	打嗝模式
过温保护					自恢复
保护点	115	125	135	℃	检测点参考“散热注意事项”
回差	-	10	-	℃	中热测试点(图18)
<b>动态特性</b>					
过冲幅度	-	-	5	%Vo	负载25%~50%~25%; 50
恢复时间	-	-	300	us	%~75%~50%; 电流变化率 0.1A/us
<b>效率</b>					
100%负载	-	95.6	-	%	Vin=48V; Iout=33A;
50%负载	-	96.2	-	%	Vin=48V; Iout=16.5A;
20%负载	-	94	-	%	Vin=48V; Iout=6.6A;

## 电气特性

典型条件: TA=25℃, 风速=1.5m/s, Vin=48V DC。

参数	最小值	典型值	最大值	单位	备注
<b>绝缘特性</b>					
输入对输出绝缘电压	-	-	1500	V DC	功能绝缘
绝缘电阻	10	-	-	MΩ	输入相对输出
<b>其它特性</b>					
CNT电压					
低电平	-0.7	-	1.2	V	-
高电平	2.8	-	8	V	-
CNT电流					
低电平	-	-	1	mA	-
高电平	-	-	-	uA	-
<b>可靠性特性</b>					
平均故障间隔时间(MTBF)	-	1.5	-	Million hours	Telcordia SR332;80%负载;300LFM;TA=40℃

## 可靠性测试项目

试验项目	数量 (个)	测试条件 <sup>a</sup>
HALT	4	高低温工作极限达到-50℃和100℃, 振动极限40G。
POS	4	80个温度循环, 50%振动极限应力(20G)。
HASA	8 (研发阶段)	4个温度循环, 50%振动极限应力(20G)。
Thermal shock	32	-40℃~125℃之间温度循环, -40℃和125℃保持时间分别为30分钟, 温度变化率20℃/min, 500循环。
THB	16	85℃温度, 85%湿度, 最小负载工作1000小时。

注a:测试条件主要参考IPC-9592和通信产品试验标准。

## 特性曲线

图1 效率曲线  
(TA=25°C)

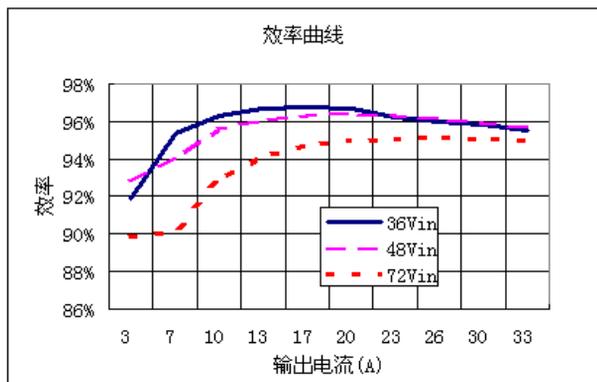


图2 功率损耗曲线  
(TA=25°C)

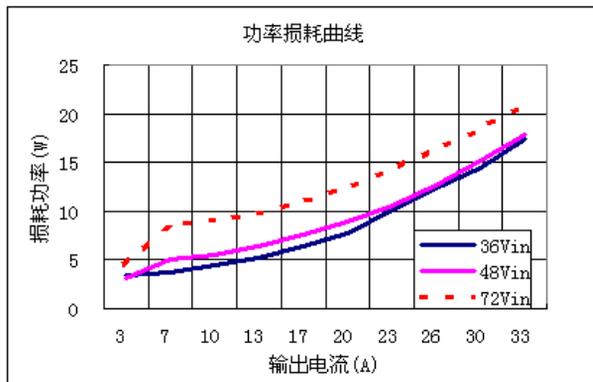


图3 热降额曲线 (风向Vin至Vout)  
(Vin=48V, Vout=12V)

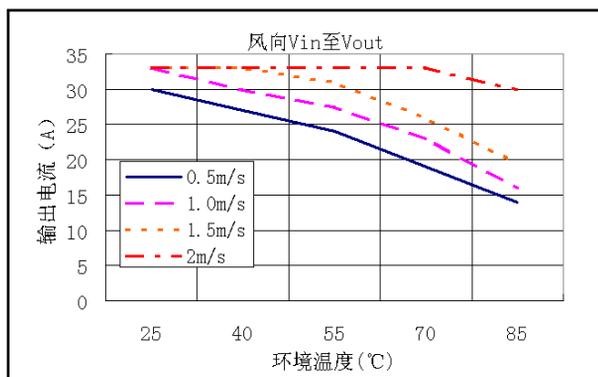
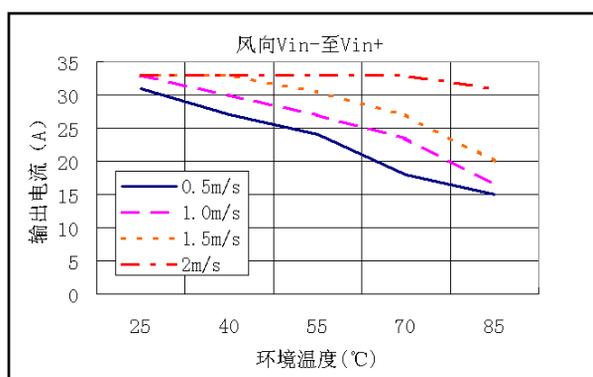


图4 热降额曲线 (风向Vin-至Vin+)  
(Vin=48V, Vout=12V)



## 典型波形

条件:  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{in}=48\text{V DC}$ 。

图5 CNT开机波形



图6 CNT关机波形



图7 电源开机波形

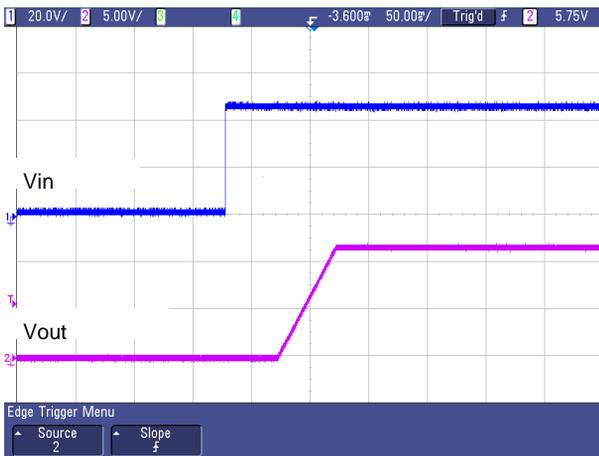


图8 电源关机波形

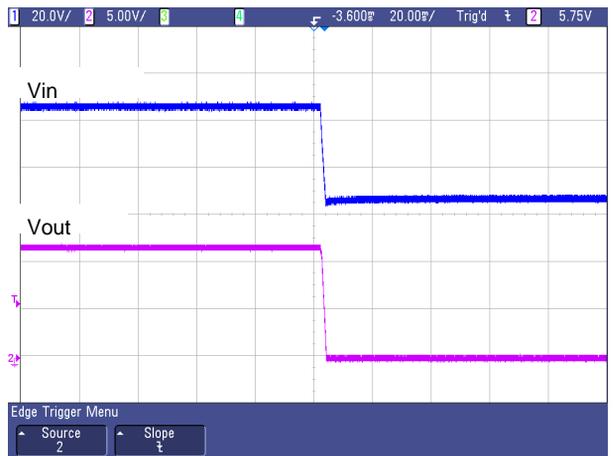


图9 输出动态波形  
(负载25%~50%~25%,  $di/dt=0.1\text{A}/\mu\text{s}$ )



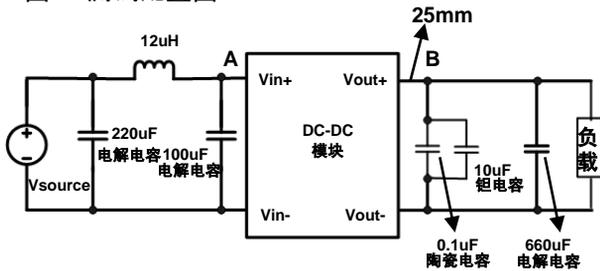
图10 输出动态波形  
(负载50%~75%~50%,  $di/dt=0.1\text{A}/\mu\text{s}$ )



## 典型波形

条件:  $T_A=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{in}=48\text{V DC}$ ,  $V_{out}=12\text{V}$ ,  
 $I_{out}=33\text{A}$ 。

图11 测试配置图



### 说明

1. 测试输入反射纹波电流时，输入端必须外接 12uH电感和220uF电解电容。其余测试没有该要求。
2. 输出电压的纹波测试点B距离Vo(+)引脚的距离为25mm

图12 输入反射纹波电流 $I_s$  (测试配置图A点)

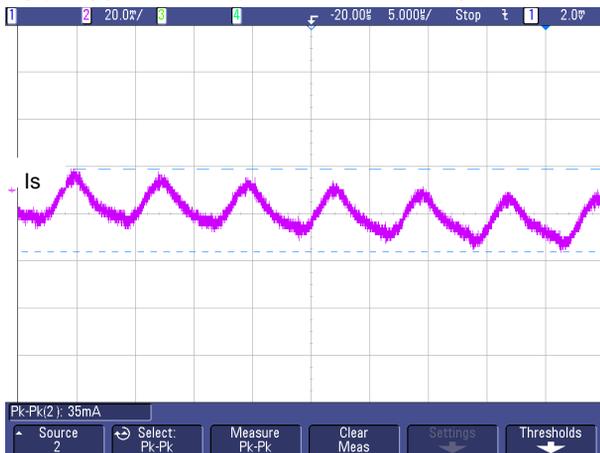
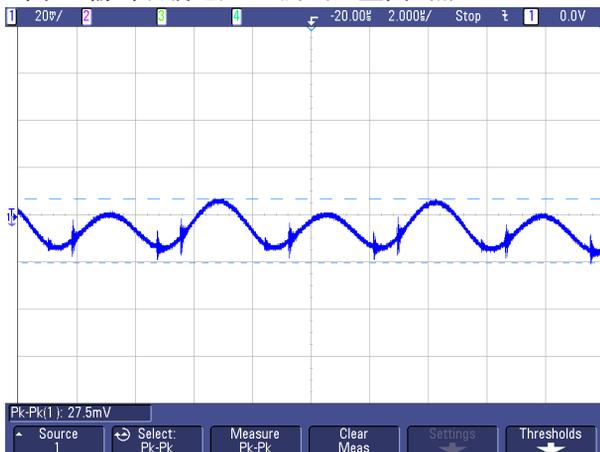


图13 输出纹波电压 (测试配置图B点)



## 特性描述

### CNT使能控制功能

CNT引脚处于不同的电平，模块对应不同的状态。对应的关系如下表。

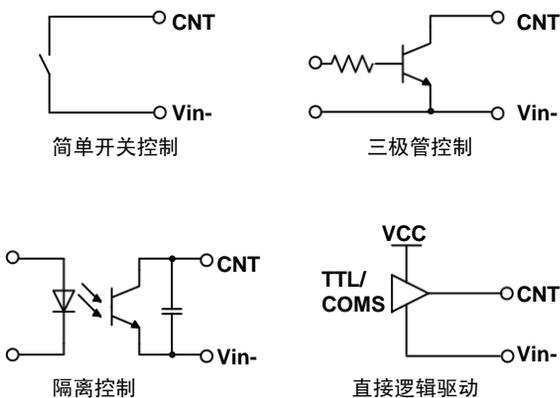
逻辑使能	CNT引脚电平	模块状态
负逻辑	低电平	开机
	高电平或悬空	关机



注意

GDQ33S12B模块为负逻辑。

图14 推荐CNT外接控制线路



### 过温保护

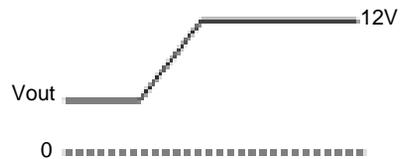
模块过温保护为防止模块在高温下的损坏。当模块的温度达到过温保护的设定点时，过温保护线路控制模块关闭输出。当模块过温检测点的温度下降到恢复点，模块自动恢复工作。

### 软启动

输出电压上电延迟时间 ( $V_{in} \sim 10\%V_{out}$ )，缺省值为50ms。输出电压上升时间 ( $10\%V_{out} \sim 90\%V_{out}$ )，缺省值为40ms。

### 预偏置 (Pre-bias)

模块具有预偏置功能。当输出端有预偏置电压时，模块启机时，输出电压直接从预偏置电压上升至额定电压。典型波形如下。



### MTBF

MTBF预计参考的标准为Telcordia, SR332 Method 1 Case3。

如果模块使用在大于40℃的环境温度条件下，为了保持MTBF值不变，可以增加模块的风量。

### 输入欠压保护

模块开机后，当输入电压下降到输入欠压保护的关机点的范围时，模块关机；当输入电压上升到输入欠压保护的开机点的范围时，模块才会重新工作。

### 输出过流保护

当输出电流达到过流保护范围时，模块进入打嗝模式；当过流存在，模块将保持打嗝；当输出电流恢复到模块额定电流范围内，模块正常工作。

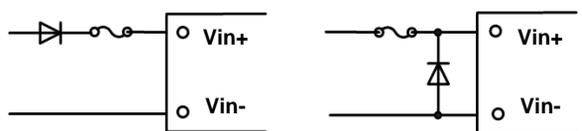
### 输出过压保护

模块有输出过压保护功能。当输出端的电压达到到过压保护值时，模块内部过压保护线路动作，模块输出进入打嗝模式；当输出过压排除后，模块可自恢复。

### 外部输入端反接保护推荐线路

模块的安装和接线时，会出现输入电压接反的情况，这时需要模块的应用具有防反接保护。

图15 防反接保护推荐线路



### 推荐保险丝

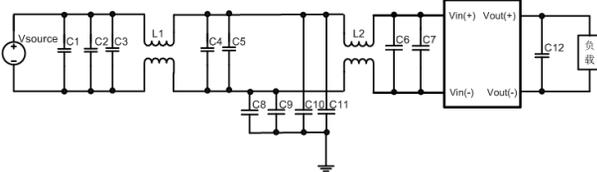
模块内部无保险丝，在模块应用时，模块一般外接保险丝。为了满足安规的要求，推荐的保险丝规格为20A（快熔）。

#### ⚠ 注意

用户应考虑模块实际带载情况，选用保险丝规格为实际会出现的最大工作电流的1.5~2倍。

### EMC

图16 EMC测试配置图



#### C1、C2、C3、C4、C5:

SMD陶瓷电容 100V/1000nF/X7R/1210

#### C6:

SMD陶瓷电容 100V/100nF/±10%/X7R/1206

#### L1、L2:

共模电感器单相 473uH/±25%/14A磁环

#### C8、C9、C10、C11:

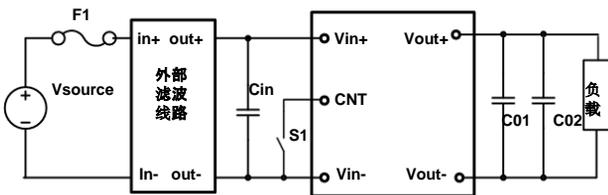
高耐压表贴陶瓷电容 100nF/1000V/X7R /2220，满足1kV耐压要求。

C7:100uF/100V电解电容

C12:660uF 电解电容

### 应用指导

图17 典型应用线路



F1:20A保险丝（快熔）

Cin:推荐220uF/100V高频低ESR电解电容。

C01:推荐1uF/25V陶瓷电容。

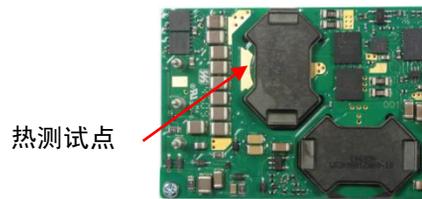
C02:推荐470uF 电解电容。

### 散热注意事项

#### 过温保护测试场景

模块工作在不同的散热环境；因此，需要足够的风量保证模块的可靠工作。热耗器件布局在模块的顶部。通过传导、对流和辐射把热传递到周围的环境。风量是否合适，可以通过测量模块底部测试点的温度，如下图。

图18 热测试点



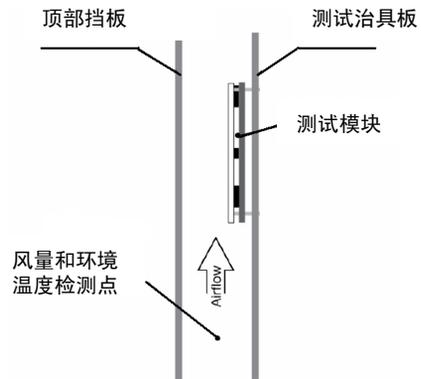
#### ⚠ 注意

为了保证模块的可靠工作，要求模块的负载电流不超过额定值且模块底部热测试点的温度不超过125℃，否则模块会过温保护。

#### 热降额曲线测试场景

测试治具板：长△宽=200mm△110mm，2oz，4层板  
风洞的横截面：800mm△45mm

图19 降额曲线测试场景



热降额曲线是基于模块热测试点（如图18）的温度不超过120℃测试得出的。

## 模块损耗功率

根据模块的效率，可以计算出模块的功率损耗。损耗功率(Pd)、效率(η)和输出功率(Po)满足下面的公式：

$$P_d = P_o(1 - \eta) / \eta$$

## 安装和焊接注意事项

### 模块安装

模块可以安装在不同方位，但是必须保证风道畅通。一般功率器件放在风道的尾部或者有单独的风道。这样安装，可以保证电源模块的冷却，且增加器件的使用寿命。

#### 注意

1. 必须保证模块的基板和安全地之间、基板和其它引脚之间无电气连接。
2. 如果模块的基板上外加散热器，固定螺钉不应该太长，推荐使用伸入基板2mm~3mm螺纹长的螺钉。螺钉的位置和尺寸参考结构尺寸图。

### 模块焊接

模块满足标准的波峰焊接技术，当波峰焊接时，模块的引脚必须在110℃预热20秒~30秒，波峰焊在235℃少于10秒。

手工焊接时，烙铁设置温度425℃，需要保证直接接触引脚的时间不超过3秒。长时间的高温焊接能导致模块内部的损伤。

模块焊点可以使用IPA或适当的溶剂清洗。

华为技术有限公司  
深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼  
邮编：518129  
www.huawei.com

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.