

## 概述



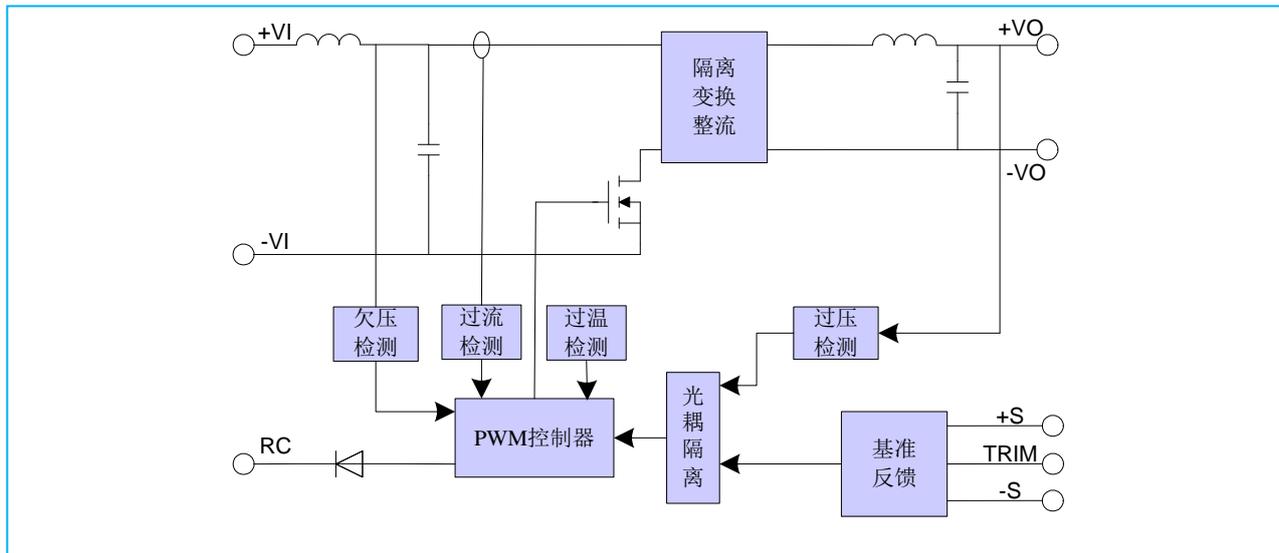
EQ150-110SXXB 系列为宽范围、高可靠、高效率的单路输出隔离 DC/DC 变换器。该系列模块电源输入电压为 66-160VDC，最大输出电流为 30A，最大功率 150W。EQ150-110SXXB 系列模块提供使能控制，有正逻辑或负逻辑控制可选；散热安装方式有通孔或者螺纹孔可选；工作基板温度 $-40^{\circ}\text{C}\sim+100^{\circ}\text{C}$ 。

## 主要特性

- 150W 隔离输出
- 额定满载最大效率高达 90%
- 固定开关频率
- 输入过欠压保护
- 输出过压/过流/短路保护
- 过温保护
- 远程禁止/使能控制
- MTBF 50 万小时
- 标准 1/4 砖封装 (57.9mm×36.8mm×12.7mm)
- 隔离电压 1500VAC

## 应用领域

- 轨道交通
- 地面通信设备
- 分布式电源系统
- 半导体设备
- 车载系统
- 工业控制系统



模块功能框图



## 产品订购编码

系列名	输出功率	输入电压范围	-	额定 输入电压	输出 路数	输出 电压	特征 码	控制逻辑	质量等级	散热器 安装方式
EQ	150		-	110	S	24	B	P	I	T
EQ: 1/4 砖	150: 150W	缺省: 66-160V	-	110: 110V	S: 单路	12: 12V 24: 24V		P: 正逻辑 N: 负逻辑	I: -40℃~+100℃	T: 通孔 L: 螺纹孔

## 产品选型列表

型号	输入电压	输出电压	输出电流		额定空载 输入电流	纹波与噪声 (峰-峰值)	额定 效率	容性负载
			最小	最大				
EQ150-110S12B□□□	66V-160V	12V	0mA	12.5A	30mA	120mV	89%	(100-3300) uF
EQ150-110S24B□□□	66V-160V	24V	0mA	6.25A	30mA	240mV	90%	(100-2200) uF



## EQ150-110SXXB 系列规格

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
<b>极限参数</b>					
持续输入电压	-0.7		160	V	持续通电
瞬间输入电压			180	V	瞬间 <100ms
禁止/使能引脚 电压	0		75	V	相对输入负作参考。
禁止/使能引脚 电流	0	0.25	1.0	mA	相对输入负作参考
工作基板温度 (I 档)	-40		100	°C	
工作环境温度 (I 档)	-40		85	°C	
存储温度 (I 档)	-45		125	°C	
针脚焊接温度			260	°C	波峰焊接, 时间小于 10s
			425	°C	手工焊接, 时间小于 5s
<b>输入特性</b>					
输入电压范围	66	110	160	V	
输入欠压保护	59		63	V	
输入欠压恢复	62		66	V	
最大输入电流			3	A	低压输入, 满载输出
空载输入电流		30	50	mA	额定输入
静态输入电流		6	10	mA	使能禁止输出
推荐输入保险丝		5		A	慢速熔断
推荐外部输入电容		100		uF	典型应用为 1uF CBB 与 100uF 电解电容组合使用。
输入反射电流纹波		50	100	mA	输入接 4.7uH 差模电感和 100uF 电容

**EQ150-110SXXB 系列规格**

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
<b>一般特性</b>					
开关频率		250		KHz	
开机时间			100	ms	输入电压上升至欠压恢复点到输出电压上升至 90%
上升时间			50	ms	容性负载值：参考具体型号容性负载典型值。
使能开机电压					
正逻辑	3.0		75	V	高电平或悬空不接
负逻辑	0		1.2	V	
使能关机电压					
正逻辑	0		1.2	V	高电平或悬空不接
负逻辑	3.0		75	V	
使能引脚电流	0	0.25	1.5	mA	
过温保护	100	110	120	°C	基板温度
过温恢复	90	100	110	°C	基板温度
平均无故障时间 MTBF		500		K hours	T <sub>c</sub> =25°C, I <sub>o</sub> =80%I <sub>o</sub> 根据 MIL-HDBK-217F 计算
重量			66	g	
尺寸	57.9×36.8×12.7			mm	
外壳材料	铝基板加塑料外壳				
<b>安规特性</b>					
绝缘性能					
隔离电压：					
输入-输出		1500		V <sub>ac</sub>	
输入-外壳		1500		V <sub>ac</sub>	
输出-外壳		1500		V <sub>dc</sub>	
绝缘电阻：					
输入-输出	100			MΩ	直流 500V
输入-外壳	100			MΩ	直流 500V
输出-外壳	100			MΩ	直流 500V
绝缘电容：					
输入-输出		1500		pF	
输入-外壳				pF	
输出-外壳				pF	
安规标准	符合 IEC/EN60950 要求				



## EQ150-110SXXB 系列规格

EMC 试验特性			
传导骚扰	配合外接滤波器		EN50121-3-2
辐射骚扰	配合外接滤波器		EN50121-3-2
静电放电试验	接触放电 6KV, 空气放电 8KV		GB/T17626.2-2008 3 级
辐射骚扰抗扰度试验	10V/m 配合外接滤波器		GB 9254-2009 A 级
传导骚扰抗扰度试验	10Vr.m.s 配合外接滤波器		GB 9254-2009 A 级
脉冲群抗扰度试验	±2KV(5Khz, 100Khz) 配合外接滤波器		GB/T17626.4-2008 4 级
浪涌抗扰度试验	±2KV(5uS/50Us/100Ω) 配合外接滤波器		GB/T17626.5-2008 3 级
环境试验特性			
随机振动试验	每轴向 1 次 每次 5h		GB/T21563-2008 车体安装 B 级
冲击试验	三个正交平面每个平面正向和反向各 3 次, 共 18 次。		GB/T21563-2008 车体安装 B 级
交变湿热试验	25°C ~ 55°C ; 95% ; 24h/ 循环 ; 循环次数: 2 次		GB/T2423.4-2008 方法 1
低温试验	<50% ; <1°C/min ; -40°C ; 2h		GB/T2423.1-2008 试验 Ab
高温试验	<50% ; <1°C/min ; +85°C ; 6h		GB/T2423.2-2008 试验 Bb
盐雾试验	NaCl: 5 ± 1% ; PH:6.5 ~ 7.2 ((35 ± 2)°C) ; 96h		GB/T2423.17-2008 试验 Ka
低温存放试验	-40°C ; 16h		GB/T2423.1-2008 试验

注: 除非特别说明, 所有规格均在 25°C 环境温度、额定输入、满载输出条件下测得。

**EQ150-110S12B 电气特性**

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
<b>输出特性</b>					
输出电压设定值	11.82	12.00	12.18	V	额定输入, 半载输出
电压调整率	-0.2		+0.2	%	输入: 全电压输入 输出: 半载到满载和空载到半载
负载调整率	-0.5		+0.5	%	输入: 额定输入 输出: 全负载
温度系数	-0.02		+0.02	%/°C	
输出电压范围	11.70		12.30	V	
额定输出电流			12.5	A	
输出纹波与噪声(峰峰值)			120	mV	20MHz 参考纹波测试方法
容性负载电容值	100		3300	uF	阻性负载
负载动态跳变					
电压变化值			±5	%	负载变化 75%~100%~75%额定负载, di/dt=1A/us. 输出电容: 100uF
恢复时间			500	us	
输出电压调节范围	-10		10	%	TRIM 端调节
远端补偿电压			10	%	
输出过压保护	115		140	%	打嗝保护
输出过流保护	110		160	%	打嗝保护
输出短路保护	--	--	--	--	打嗝保护
<b>效率</b>					
半载效率	85	88		%	常温, 额定输入 (具体参考效率曲线)
满载效率	87	90		%	常温, 额定输入 (具体参考效率曲线)



## EQ150-110S12B 典型曲线和波形

效率曲线	损耗曲线
启动波形(额定输入, 满载) CH1: 输入电压      CH2: 输出电压	使能起机波形 (正逻辑) CH1: 使能引脚电压      CH2: 输出电压
输出电压纹波(额定输入, 满载)	输出电压动态波形 (额定输出, 75%~100%~75% Iout)

**EQ150-110S24B 电气特性**

项目	最小值	典型值	最大值	单位	备注
<b>输出特性</b>					
输出电压设定值	23.64	24.00	24.36	V	额定输入, 半载输出
电压调整率	-0.2		+0.2	%	输入: 全电压输入 输出: 半载到满载和空载到半载
负载调整率	-0.5		+0.5	%	输入: 额定输入 输出: 全负载
温度系数	-0.02		+0.02	%/°C	
输出电压范围	23.40		24.60	V	
额定输出电流			4.17	A	
输出纹波与噪声(峰峰值)			240	mV	20MHz 参考纹波测试方法
容性负载电容值	100		2200	uF	
负载动态跳变					
电压变化值			±5	%	负载变化 75%~100%~75%额定负载, di/dt=1A/us, 输出电容: 100uF
恢复时间			500	us	
输出电压调节范围	-10		10	%	TRIM 端调节
远端补偿电压			10	%	
输出过压保护	115		140	%	打嗝保护
输出过流保护	110		160	%	打嗝保护
输出短路保护	--	--	--	--	打嗝保护
<b>效率</b>					
半载效率	85	88		%	常温, 额定输入 (具体参考效率曲线)
满载效率	88	90		%	常温, 额定输入 (具体参考效率曲线)

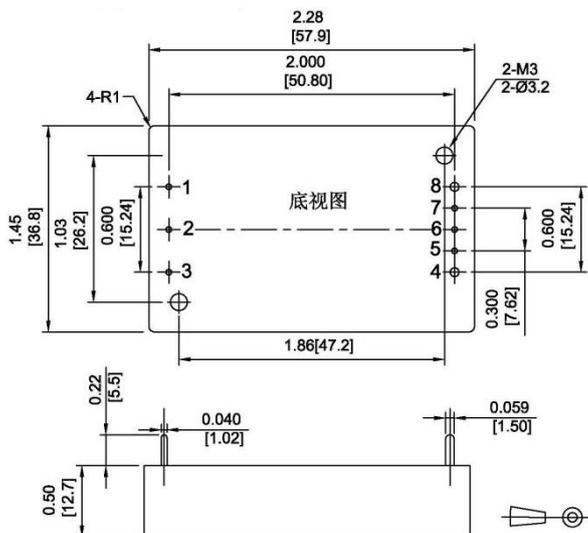


## EQ150-110S24B 典型曲线和波形

效率曲线	损耗曲线
启动波形(额定输入, 满载) CH1: 输入电压      CH2: 输出电压	使能起机波形 (正逻辑) CH1: 使能引脚电压      CH2: 输出电压
输出电压纹波(额定输入, 满载)	输出电压动态波形 (额定输出, 75%~100%~75% Iout)



## 外形尺寸及引脚定义



- 公差：英寸：X.XX=±0.02, X.XXX=±0.010，毫米：X.X=±0.5, X.XX=±0.25。
- Pin4、Pin8 为  $\Phi 1.5$  的圆柱 Pin 针，作用应力应不大于 9.8N。
- Pin1、Pin2、Pin3、Pin5、Pin6、Pin7 为  $\Phi 1.0$  的圆柱 Pin 针，作用应力应不大于 4.9N。
- 材质：Pin 针材质为红铜 C1100，表面镀金 3~5 $\mu\text{m}$ ；底板材质为铝板；盒盖材质为塑料。
- 安装方式：模块安装通过 M3 或者  $\Phi 3$  的螺丝，每个螺丝施加的扭矩不超过 0.7Nm；模块与散热器之间推荐使用导热硅脂或导热垫片。
- 引脚功能说明如下：

序号	引脚符号	引脚定义	功能说明
1	-VI	输入负	模块输入负端
2	RC	禁止/使能	远程控制端，控制模块工作/停止。即使能控制引脚。
3	+VI	输入正	模块输入正端
4	+VO	输出正	模块输出正端
5	+S	输出正补偿	输出远端补偿正端
6	TRIM	输出调节	输出电压调节端。通过在+S或-S间外接电阻，可调节输出电压。
7	-S	输出负补偿	输出远端补偿负端
8	-VO	输出负	模块输出负端

## 应用说明

### 典型应用接法

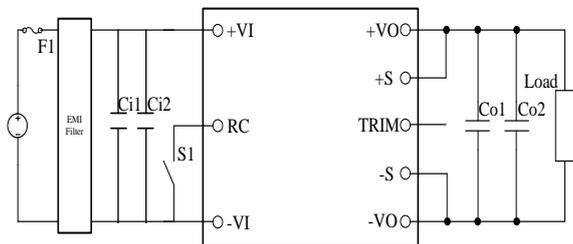
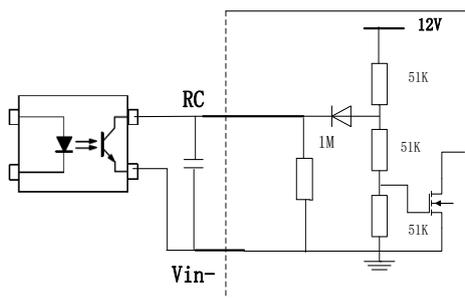


图 1 典型应用线路

图 1 给出了模块典型的使用接法。模块电源输入端因输入源引线距离长短差异较大,为了防止输入线过长引起输入震荡,建议在模块的输入引脚附近增加输入电容。同理在模块的输出端增加输出电容。具体推荐参数为:输入电容  $C_{i1}=100\mu\text{F}$  电解电容,  $C_{i2}=1\mu\text{F}$  CBB 电容。输出电容  $C_{o1}$  用  $10\mu\text{F}$  钽电容,  $C_{o2}$  电容  $\text{ESR}<0.1\Omega$ , 具体容值参考电气特性表中容性负载电容典型值。

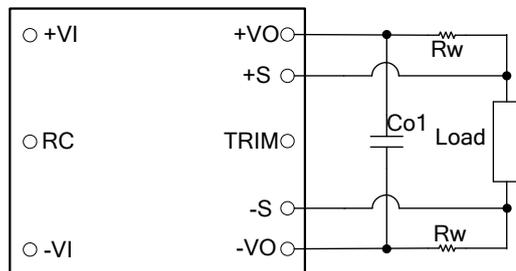
### 遥控功能

模块电源遥控引脚 (Remote Control) 或者叫做使能引脚供用户对电源输出进行控制。控制采用高低电平控制方式,一般有两种控制逻辑,正逻辑或者负逻辑控制方式。



图示为模块遥控引脚连接简图,引脚输出采用串二极管方式,可以多个模块直接并联进行控制。为减少外部 PCB 走线干扰,建议用户使用时在 RC 引脚与输入负之间增加  $100\sim 1000\text{PF}$  的高频滤波电容。

### 远端补偿功能

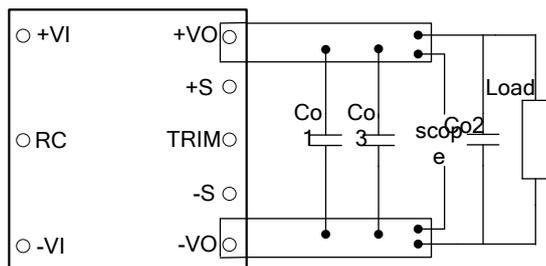


远端补偿功能可以弥补输出线路上的压降。模块补偿功能不超过 10%, 也就是:

$$[(+Vo) - (-Vo)] - [(+S) - (-S)] \leq 10\%Vo, nom$$

如果远端补偿功能不使用,需要将 +S 引脚和 +VO, -S 引脚和 -VO 直接在模块输出端附近短接。

### 输出纹波



纹波测量一般在额定输入和输出情况下测量,在模块输出 3-5cm 左右的附近接测量。电容采用  $10\mu\text{F}$  的钽电容并联  $0.1\mu\text{F}$  的陶瓷电容,示波器带宽设置为  $20\text{MHz}$ 。

### 输入欠压保护

电源模块具有输入欠压保护功能,当输入电压低于欠压保护点,电源关闭输出电压;当输入电压回到欠压恢复点时,电源重新启动工作。

### 输出过流及短路保护

模块输出电流超过过流保护电流或者模块输出处于短路状态时,模块进入过流保护,保护方式采用打嗝保护。当外部过流或者短路条件消失,模块自动恢复正常工作。

## 输出过压保护

当模块输出电压超过过压保护设定值之后，模块进入过压保护，保护方式为打嗝保护。当外部过压条件消失之后，模块自动恢复正常工作。

## 过温保护

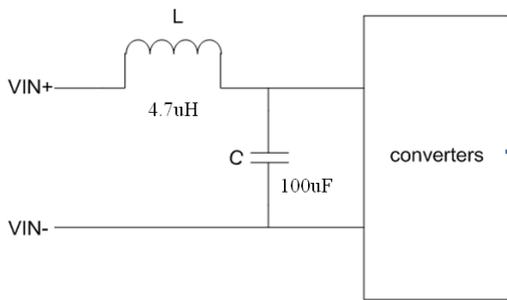
模块基板上有过温保护检测元件，防止模块因工作温度过高而损坏。当基板温度超过设定的过温保护点，模块输出关闭。当模块基板温度低于设置的回滞温度之后，模块重新工作。

## 输入保险丝

电源模块没有内置输入保险丝，应用时推荐在模块输入正端安装一颗慢速熔断型保险丝。

## 输入滤波器与电容

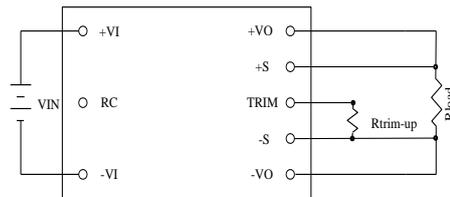
电源模块在前端接入 LC 滤波器，降低纹波电流对直流母线的干扰，L 推荐值为 4.7uH，C 推荐值为 100uF。



## 输出电压调节

模块 TRIM 引脚提供输出电压调节功能。输出电压调节范围最大为 -10%~10%，调节后的输出功率不超过额定输出功率。如果输出调节功能不用，TRIM 脚悬空即可。

输出上调：在模块 TRIM 和 -S 之间外接电阻，可以实现输出电压上调。



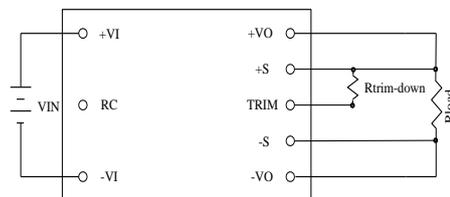
$$R_{trim-up} = R1 \times \frac{Vf - \frac{0.46 \times R2}{R2 + R3}}{\Delta \times Vo,set} - \frac{R2 \times R3}{R2 + R3}$$

“Vo,set”为 TRIM 悬空时输出电压，“Δ”为输出电压的变化量。

其中：R1、R2、R3 为电阻值 Vf 为电压值  
不同输出电压对应的阻值如下：

输出电压	R1	R2	R3	Vf
12V	20K	100K	5.6K	1.24V
24V	20K	100K	5.6K	2.5V

输出下调：在模块 TRIM 和 +S 之间外接电阻，可以实现输出电压下调。



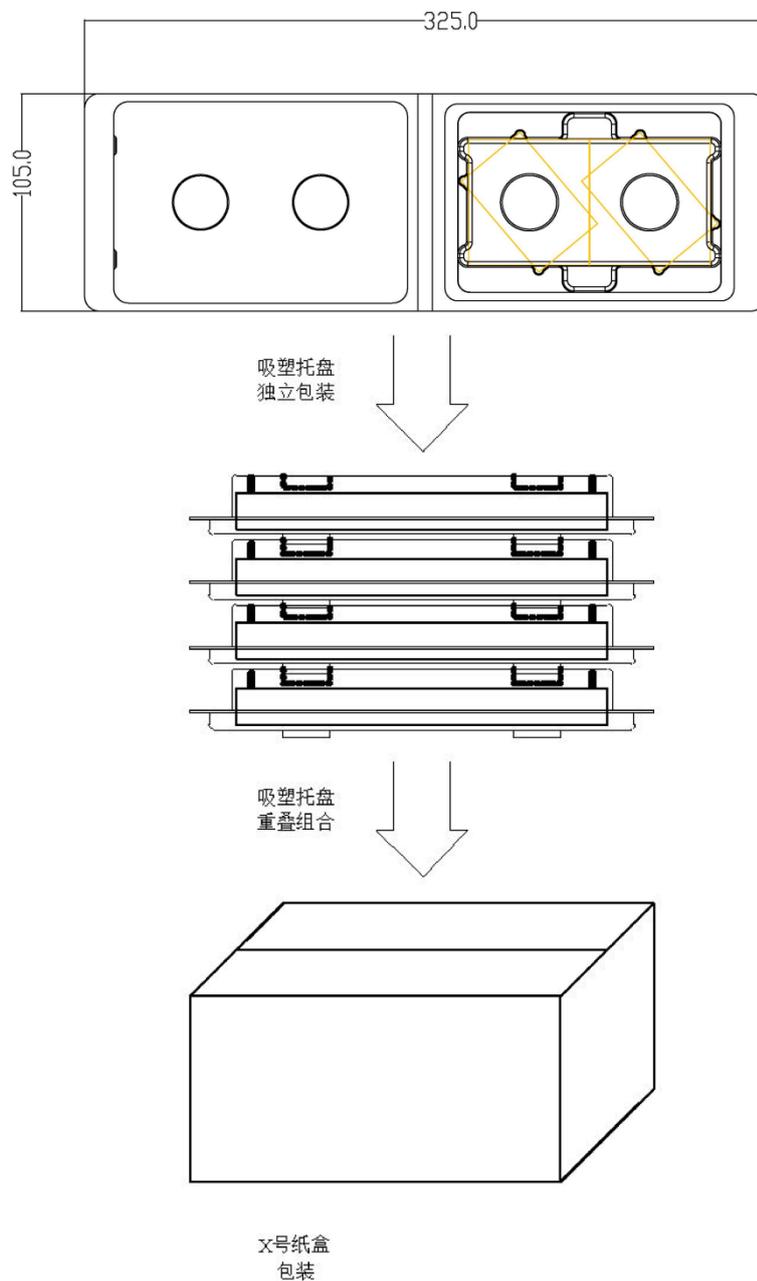
$$R_{trim-down} = R1 \times \frac{Vo,set - \Delta \times Vo,set - Vf}{\Delta \times Vo,set} - R2$$

“Vo,set”为 TRIM 悬空时输出电压，“Δ”为输出电压的变化量。

其中：R1、R2 为电阻值 Vf 为电压值。具体值参考上述表格。

## 包装

采用本公司全砖用吸塑托盘独立包装，能够有效防止搬运、运输过程中产品碰撞造成损伤。包装示意图如下图所示。



包装示意图



## 模块筛选试验项目

项目	试验条件及方法	引用标准	C 档
贮存温度	-45℃~125℃	《Q/HW-QD-19》产品分类、质量等级及生产筛选标准	全检
封前目检	GJB548B 方法 2017.1	《Q/HW-QD-19》产品分类、质量等级及生产筛选标准	全检
老炼	GJB548B 方法 1015.1	《Q/HW-QD-19》产品分类、质量等级及生产筛选标准	2h~24h
最终电测试	产品规格书	《Q/HW-QD-19》产品分类、质量等级及生产筛选标准	25℃
外部目检	GJB548B 方法 2009.1	《Q/HW-QD-19》产品分类、质量等级及生产筛选标准	全检

## 引用标准/设计规范

序号	编号	名称	备注
1	GB/T25119-2010	轨道交通机车车辆电子装置	
2	GB/T21563-2018	轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验	
3	GB/T 21413.1-2018	机车车辆电气设备 第 1 部分：一般使用条件和通用规则	
4	GB/T2423.1-2008	低温试验方法	
5	GB/T2423.2-2008	高温试验方法	
6	GB/T2423.4-2008	交变湿热(12h+12h 循环)	
7	GB/T2423.17-2008	盐雾试验方法	
8	GB/T17626-2019	电磁兼容 试验和测量技术	
9	GB 9254-2008	信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法标准	
10	EN 50155-2017	铁路应用--机车车辆上使用的电子设备	
11	GB/T 21562-2008	轨道交通机车车辆设备可靠性可用性可维修性和安全性规范	
12	QHW-613-001	成品逐批检验规范	
13	Q/HW-QD-02	试验大纲	
14	Q/HW-QD-19	产品分类、质量等级及生产筛选标准	



## 用户须知

使用产品前请注意警告和注意事项部分，不正确的操作可能导致电源模块永久性损坏或引起火灾，使用产品前请确认已阅读警告和注意事项。

## 警告

- ◇ 产品通电时，请保持手部和脸部远离产品，避免受到意外伤害。
- ◇ 请不要改造、分解产品，否则可能会引起触电。若用户加工或改造，后果我司概不负责。
- ◇ 产品内部有高压和高温的地方，若触摸后可能引起触电或烧伤的可能，请不要触摸内部元器件。
- ◇ 产品通电时，请不要触摸产品外壳，避免烧伤的可能。

## 注意事项

- ◇ 确认产品输入/输出终端和信号终端按照产品说明书连接无误；接线时，请切断输入电源。
- ◇ 此电源模块输入端添加适当的慢速熔断型保险丝或其他过流保护装置。
- ◇ 产品的电路图以及参数仅供参考，完成电路设计之前请认真核实电路图及参数的有效性。
- ◇ 请在技术参数范围内使用电源；若超出范围使用，可能会引起产品永久性损坏。
- ◇ 必须考虑产品使用时输出端可能存在电击危险，确认终端产品用户不会接触到产品；终端设备制造商必须设计相应保护方案，确保操作时不会因为工程人员或工具因意外碰触电源端子而导致危险。
- ◇ 未经许可，不能以任何方式进行复制或转载。

## 存放要求

- ◇ 产品未使用应放在包装箱里，仓库的环境温度  $-10\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于 80%，干燥、通风、无腐蚀性气体。
- ◇ 包装箱距离地面应超过 20cm，距离墙壁，热源，通风口，窗口至少 50cm。
- ◇ 本规定条件下，储存期为 2 年，超过 2 年后应重新检验。

## 其它

- ◇ 本规格书最终解释权归本公司所有。