

开关电源 技术指南

各产品详细情况请参见1517页。

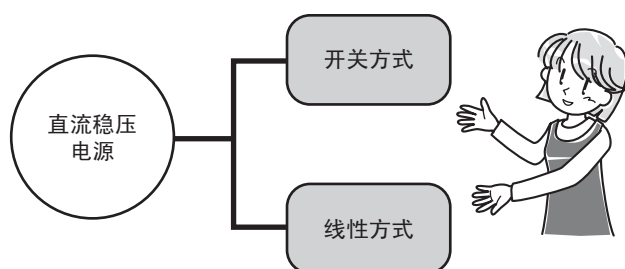
电源概要

■电源的作用

我们为了得到电能，使用发电厂输送的商用电源。然而，这种交流电压不能使OA、FA等电子机器部件内部使用的IC和电子部件动作，反而会因高电压致使它们破损。为了使这些IC、电子部件动作，必需提供稳定的直流电源。使商用电源从交流电压转换为稳定的直流电压的装置被称作「电源」或「直流稳压电源」。

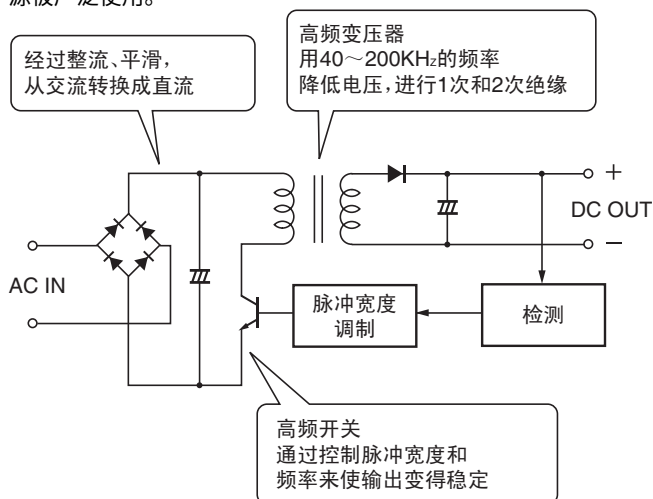
■直流稳压电源的分类

如果从控制方式来大致区分直流稳压电源，则可分为以下2类。一般来说，被称作电源的是指「开关方式」和「线性方式」的电源。目前以开关方式为主流。



●开关方式电源

开关电源是指：输入商用电源，利用半导体的高速开关作用将它转换成高频电能，从而得到所需的直流电。它的特长是小型、重量轻、高效率，几乎作为所有电子机器的电源被广泛使用。



优点

- 高功率
- 小型 · 重量轻
- 能扩大输入电压范围

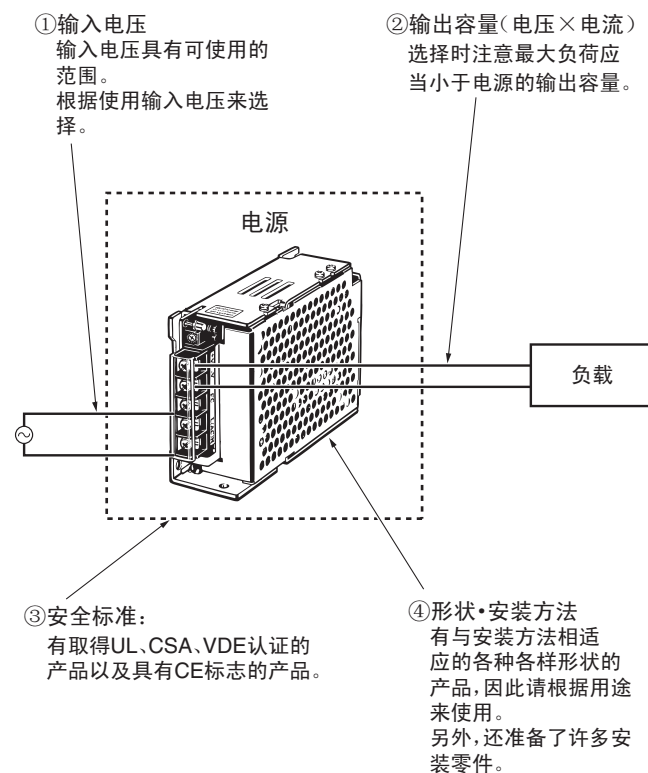
缺点

- 产生噪声
- 1次侧冲击电流大

■开关电源的选择方法

●选择的基础

选择开关电源时的要点如下。

其他
控制设备/
外国设备

电源

轴流风扇

电力·设备用
保护设备/
电量传感器

省布线设备

技术指南

共用插座/
DIN导轨
相关商品

开关电源术语的说明

项目		内容	详细说明
效率(%)		输出功率、输入有效功率。可以说，电源效率越高，内部损耗就越小。	— —
输入条件	电压范围	外加在交流输入端子上的电压。电压的变动范围记载在（ ）中。	— —
	频率	外加在交流输入端子上的电压的频率。	— —
	电流	交流输入端子上流过的电流值。正常时的电流因负荷的变动而变动。	请参照1725页「●输入电流」。
	功率	输入有效功率 / 视在功率。	— —
	高谐波电流	电流中含有的基本波以外的高次谐波电流成分。	请参照1731页「■关于抑制高谐波电流」。
	漏电流	从电源输入线通过机壳等流向大地的电流。	请参照1726页「●漏电流」。
输出特性	冲击电流	接通输入时流过的电流的峰值电流。	请参照1726页「●冲击电流」。
	电压可变范围	利用输出电压微调电容器（V.ADJ）使输出电压可变的范围。	请参照1726页「●电压可变范围」。
	脉动噪声电压	输出端子间出现的脉动以及高频噪声的合成值。表现为从峰值到峰值（P-P）。	请参照1726页「●脉动噪声」。
	输入变动	使输入电压慢慢地在输入电压变动范围内变动时的输出电压的变动值。	请参照1727页「●输入变动」。
	负载变动(额定输入电压)	使输出电流慢慢地在指定负荷范围内变动时的输出电压的变动值。	请参照1727页「●负载变动」。
	起动时间	从接通输入电压后，到输出电压达到额定输出电压的90%时启动为止的时间。	— —
附属功能	输出保持时间	切断输入电压后，输出电压保持稳定电压精度范围输出的时间。	— —
	过电流保护	超过额定输出电流时（包括输出短路时），避免开关电源自身损坏的保护功能。	请参照1727页「●过电流保护功能」。
	过电压保护	检测输出端子间的过大电压并切断输出的保护功能。	请参照1728页「●过电压保护功能」。
	并联运转	将多个开关电源并联连接，使容量增大。	请参照1729页「●并联运转」。
其他	串联运转	将多个开关电源串联连接，增加输出电压。	请参照1730页「●串联运转」。
	使用环境温度	能连续使用的环境温度的容许范围。环境温度是指不受开关电源自身发热影响的位置的温度。（见注）	请参照1536页「●关于使用环境」。
	保存温度	长时期保存后性能也不发生老化的环境温度的容许范围。开关电源自身处于非动作状态。	请参照1536页「●关于使用环境」。
	使用环境湿度	能连续使用的环境湿度的容许范围。	请参照1536页「●关于使用环境」。
	耐电压	在规定的时间内将规定的电压外加到规定的2点之间来确认绝缘强度的试验。	请参照1727页「●关于耐电压试验」。
	绝缘电阻	表示规定的2点之间的绝缘性能的直流电阻。	请参照1727页「●关于绝缘电阻试验」。
	耐振动	表示耐振动性能。	— —
	耐冲击	表示耐冲击性能。	— —
	噪声端子电压	开关电源自身的交流输入端子上产生的噪声电压。	— —

注：环境温度一般规定为距离开关电源机身50mm以内。

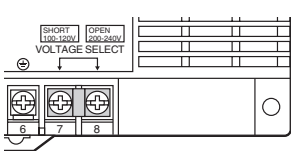
●输入电压

所示为可满足各规格标准项目的输入电压及其频率范围。交流输入时，输入电压表现为有效值。输入电压AC100V/200V的切换方式为通过短路片将输入电压切换端子短路的场合为AC100V输入，将其开放的场合为AC200V输入。

对象机种：S82V、S82K（90W、100W）、S82J（300W、600W）

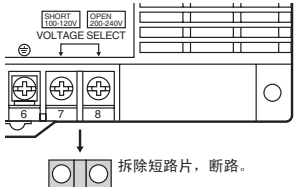
注：AC100V/200V切换型在交货时设定为AC200V输入，因此使用时请先仔细确认输入电压切换端子。如果弄错电压，则无论AC200V还是AC100V都可能导致本体的故障。

100V的场合



用短路片短路。

200V的场合



拆除短路片，断路。

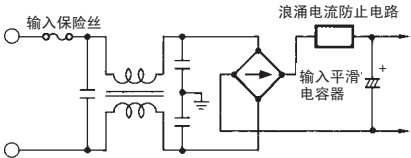
●输入电流

标准的开关电源对交流输入进行直接整流。此时，整流方式基本上为电容器输入型，无效的电流流过平滑电容器。因此，输入电流取决于输出功率、输入电压、功率因数和效率。

输入电源 = $\frac{\text{输出电压}}{\text{输入电压} \times \text{功率因数} \times \text{效率}}$

开关电源一般功率因数为0.4~0.6左右。关于效率请参考个别型号页。

输入部整流平滑电路



其他
控制设备/
外围设备

电源

轴流风扇

电力・设备用
保护设备/
电量传感器

省布线设备

技术指南

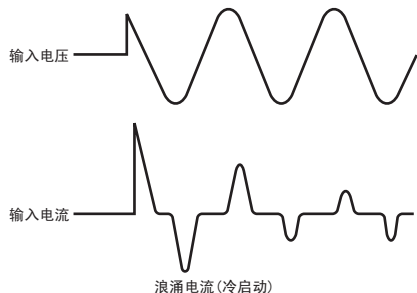
共用插座/
DIN导轨
相关商品

●关于内置保险丝

一般来说，内置保险丝熔断时，开关电源的内部电路都会破损。除了保险丝以外，其他部件也必须更换，因此请原样退还。另外，内置保险丝熔断后，不会造成电源一次侧（外部）电路电流的持续流动，但对所使用的输入电线则没有保护功能。

●浪涌电流

开关电源在输入接通时，会产生给输入平滑电容器充电的峰值电流。这个电流叫作浪涌电流。浪涌电流的数值根据输入接通的时间和浪涌电流防止电路而不同，和正常状态下的输入电流相比，大几倍或几十倍。



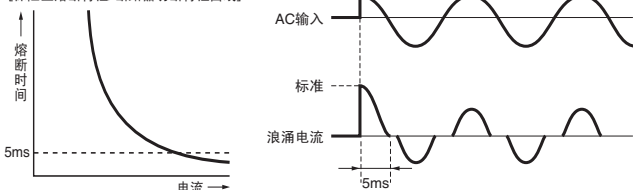
此外，使用多台开关电源时，要将浪涌电流相加。特别要仔细确认保险丝的熔断特性和断路器的动作特性加以选用，确保外接保险丝没有被浪涌电流烧断，且断路器在工作。此时，浪涌电流的脉冲宽度以5ms为标准（参照下图）

尤其是AC100~240V自由输入型，浪涌电流能量大于同一输出容量的单额定输入、切换输入型的浪涌电流能量，请注意和断路器的协调。

请按下面的要点选择。

选择要点	外接保险丝	电路断路器
额定电压	满足电源的输入电压	
额定电流	和内置保险丝相同	满足电源的额定电流
浪涌电流	电源的浪涌电流（脉冲宽度：约5ms）下不会熔断或跳闸	
熔断型	普通熔断型或半时延型	

[保险丝熔断特性/断路器切断特性曲线]



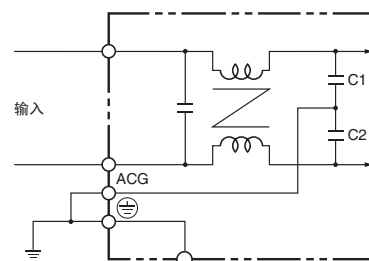
注：浪涌电流的流动时间幅度为5ms以下。因此熔断特性为5ms以下，因此必须有充分的浪涌电流流过

●漏电流

开关电源为了限制电源内部的串扰回到输入线上，内部设置有一个过滤电路。漏电流大都流经这个输入过滤电路部的电容器（C₁或C₂）。

有些开关电源内部的过滤电路结构可以减小漏电流。

〈有ACG端子的机种〉

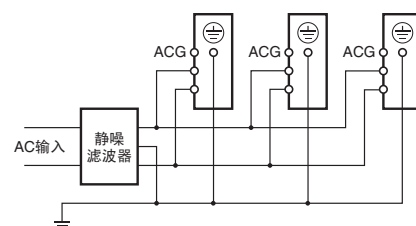


S82H、S82H-P、S82H-3、S82G、S82F、S82F-P、S82D、S82L、S82W中，将过滤器的C₁、C₂的中点端子（ACG端子）和⊕端子用短路片连接。拆下该短路片可以减小漏电流。

使用多台开关电源等漏电流可能造成故障的场合，请拆除短路片使用。

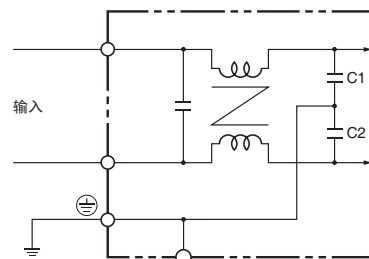
为了防止触电⊕端子必须与地线连接。

此时，输入过滤器将不起作用，输出波纹噪声电压和返回噪声会加大，因此请如图所示在电源的前段插入静噪滤波器。



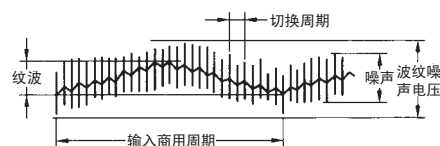
其中没有ACG端子的机种在过滤回路构成上不能降低漏电流。

〈没有ACG端子的机种〉



●波纹噪声电压

开关电源快速（20kHz以上）进行切换动作，在输出时会产生纹波和噪声。纹波噪声电压的代表波形如下图所示。



纹波噪声电压中没有高频成分，因此请缩短示波器测管的地线测定。如果太长，地线会变成天线，受到噪声的影响而无法测得正确的数值。

●电压可变范围

在保证指定输出特性的同时，输出电压的可变范围。

- 注1. 从理论上说在规定的可变范围基础上有进一步的输出电压可变余地，因此调整时请务必在确认输出电压后在规定的输出电压可变范围内进行调整。
- 注2. 输出电压×输出电流不超过额定输出容量，并且输出电流应在额定输出电流以下进行使用。
- 注3. 输出电压调整片（V.ADJ）可能破损，请尽量不要施加过强的力量。

●输入变动

是指在一定的输出条件下， 仅当输入电压在输入范围内缓慢变动时输出电压的变动值。

●负载变动

是指在一定的输出条件下， 仅当输出电流在输入范围内缓慢变动时输出电压的变动值。

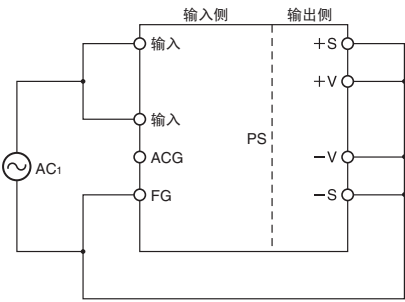
●温度变动

仅当操作环境温度变化时输出电压的变动值。

●关于耐压试验

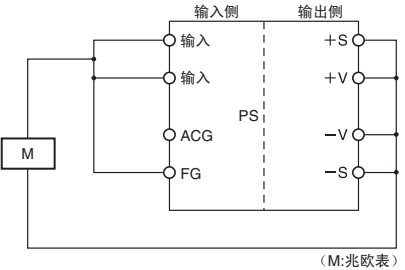
在输入-外壳(FG)之间施加高压时，通过内部静噪滤波器的L.C，能量积蓄起来。然后将耐压实验的高压用开关、计时器等接通、切断，产生脉冲，内部部件可能损坏。为了防止这种脉冲电压的产生，可以用试验机的电位器逐渐降低外加电压，或者零交叉接通、切断。

此外有些机种为了保护开关电源不受输入浪涌电压的影响，在输入线间和输入-ACG间插入了浪涌吸收器。进行耐压试验前，请拆下前面的FG端子和ACG端子间的短路片。如果不拆除短路片，在耐压实验中会被切断。
(参照右图)



●关于绝缘电阻实验

有些机种为了保护开关电源不受输入浪涌电压的影响，在输入线间和输入-ACG间插入了浪涌吸收器。测定绝缘电阻前，请拆下前面的FG端子和ACG端子间的短路片。如果不拆除短路片，电阻值将降低。(参照下图)



●过电流保护功能

对象机种：所有机种

避免过电流（包括输出短路时）导致开关电源本身和负载破损的保护功能。如果负载电流超过过电流检测值（因机种而异），保护功能将启动，限制输出电流。

还可根据过载情况（负载的阻抗）降低输出电压。

降低水平根据过载情况、负载线的阻抗而变化。

主要机种的过电流保护功能动作时的输出电压的下降特性可分为以下6种。

这些降低特性还代表了AC输入接通时输出电压启动过程中可实际提供给负载的输出电流的限制值。

连接低压启动的负载（DC-DC变压器内置）和容易流过浪涌电流的电容性负载等的场合，请考虑过电流保护降低特性的倾向和负载侧的启动特性选择开关电源。

一般认为倒L降低在启动时有利。

过电流降低特性	输出电压和输出电流的关系	倾向	主要的型号
ㄱ形降低		电压下降时的输出电流也象被限制一样下降。当过电流状态解除后输出会自动恢复正常（自动复位）。	S82K 3W、7.5W、15W S8VS 15W
倒L形降低		电压下降时的输出电流基本保持一定。当过电流状态解除后输出会自动恢复正常（自动复位）。	S82J 100W(5V、12V、15V)、 150W、300W S82K 90W、100W S8TS S8T-DCBU-02 S8VS 240W

其他
控制设备/
外围设备

电源

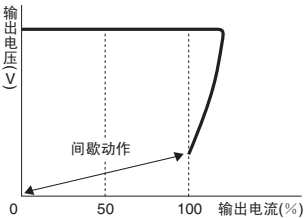
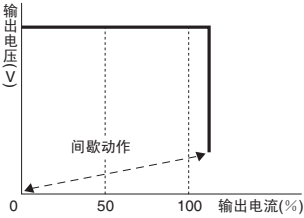
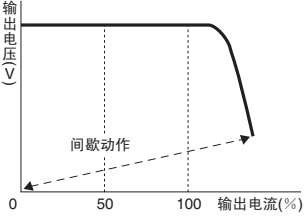
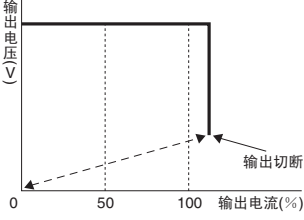
轴流风扇

电力・设备用
保护设备/
电量传感器

省布线设备

技术指南

共用插座/
DIN导轨
相关商品

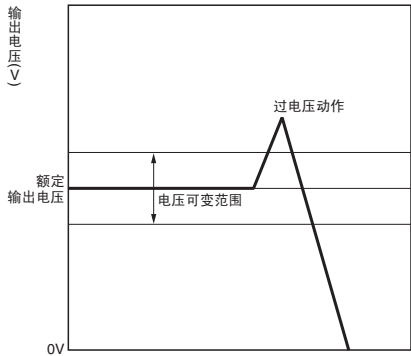
过电流降低特性	输出电压和输出电流的关系	倾向	主要的型号
ㄱ形降低 间歇动作		电压下降时的输出电流也象被限制一样下降。当电压下降到一定程度后输出变为断续，以减轻开关电源自身的负担（自动复位）。	S82J 10W、25W
倒L形降低 间歇动作		电压下降时的输出电流基本保持一定。当电压下降到一定程度后输出变为断续，以减轻开关电源自身的负担（自动复位）。	S8PS 300W S8VS 30W、60W、90W、120W、180W
へ形降低 间歇动作		电压下降时的输出电流增加。当电压下降到一定程度后输出变为断续，以减轻开关电源自身的负担（自动复位）。	S82J 50W、100W(24V) S82K 30W、50W S8PS 50W、100W、150W
倒L形降低 切断		电压下降时的输出电流基本保持一定。但当过电流状态持续一定时间后输出将会被切断。复位时需要重通电。	S82J 600W S8PS 600W

注1. 连接内置了DC-DC变压器的负载（PLC、数字面板仪表等电子设备）和容量性负载时，启动时过电流保护可能启动，导致开关电源无法输出。
注2. 在输出短路和过电流状态下持续使用时，可能导致内部元件的劣化、破损，请注意。
注3. 在负载侧短路时，根据正在使用的负载线的阻抗等，实际降低的电压会有所变化。
注4. 降低特性倾向即使相同，但实际的特性(输出的电流、电压等)因机种而异。
注5. 每种机种都有各自的注意事项。详情请分别参照各页。

●过电压保护功能

对象机种：S8E1（5V输出）、S82J（100W/5V、24V输出、300W、600W）、S82J-D7、S82W、S8TS、S8E3（仅V1输出）、S8PS、S8VS、S8PE-J、S8T-DCBU-02、S8VM

为防止因开关电源内部复位电路的故障等给传感器等负载造成过大的电压，检测到过电压后立刻切断输出的一种保护功能。
复位时，请将输入电源OFF后放置一定时间再重新接通输入电源。



注1. 开关电源的过电压保护电路动作时，开关电源本身可能发生故障。过电压保护电路工作后重新接通电源时请在拆除负载线的状态下确认输出电压。
注2. 输出侧受到来自外部（负载等）的浪涌等过电压时，过电压保护电路也可能动作。

但是一部分机种为齐纳二极管方式，因此保护电路工作后不会重新启动。请将产品送去修理。

（S8E1（5V输出）的10W、15W、
S82J-D7（10W）、S8VS(15W)）

※详情请参考各型号页。

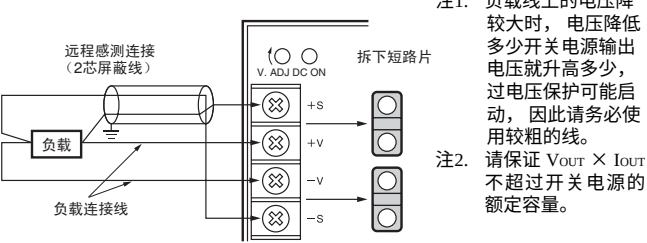
●远程感测功能

利用负载线补充电压降时使用。（补正范围为额定输出电压的±10%）

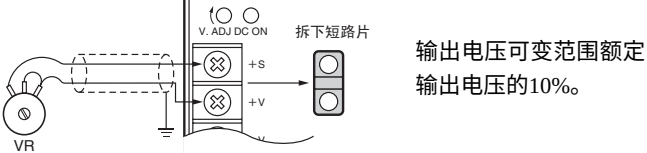
使用远程感测功能时，请拆下远程感测端子（通常交货时设为短路）的短路片，如下图所示连接。

远程感测螺钉如果松动，输出电压将消失。请注意不要让螺钉松动。

加粗负载连接线，利用开关电源的V.ADJ补充降低部分，有助于动作稳定性。



通过在远程感测端子的+V、+S端子间加入可变电阻，即可通过外部操作实现输出电压的可变。



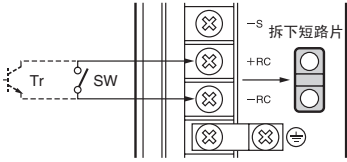
请用0.5W以上的可变电阻器。

●远程控制功能

在有输入电压的情况下通过外部信号将输出电压ON、OFF的功能。使用时，请拆下远程控制端子（通常交货时设为短路）的短路片，如下图所示连接开关或晶体管。

远程控制端子间开放时输出电压消失。

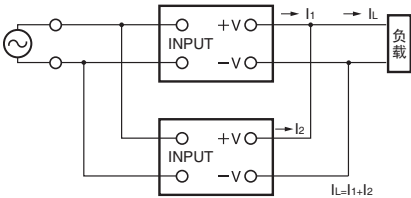
远程控制螺钉如果松动，输出电压将消失。请注意不要让螺钉松动。



使用晶体管时请使用 $V_{CE} = 20V$ 以上 $I_C = 5mA$ 以上的产品。

●并联运行

· 对一台输出电流不够的负载，将开关电源并联来增加输出电流的一种运行方法。



可并联运行输出的机种和接线方法一览表。

型号	接连方式
S82K-10024 S8PS(300、600W) S8T-DCBU-02	仅限输出的+V、-V并联连接。
S82K (100 (仅限-P型) W) S82J(300、600W)	输出的+V、-V并联连接。 并联运行切换开关「PARALLEL」侧使用。
S8TS(12V、24V)	总线连接器连接。

- S82K(100W)、S8PS(300、600W)最多可连接同一型号的2台，S8TS、S8T-DCBU-02可连接4台，S82J(300、600W)最多可连接同一型号的5台。
- 关于其他机种，可能由于负载电流的不均衡使得使用时超出额定输出电流，因此无法并联运行。
- 为了使各开关电源和负载间的电压降相同，请使用相同长度和粗细的负载连接线。

●N+1冗余运行

对象机种：S8TS

将同一机种的开关电源N台并联（N=1时为独立运行）时，在并联运行台数(N)上加上冗余的1台形成N+1台来提高系统可靠性的一种运行方式。

其他
控制设备/
外围设备

电源

轴流风扇

电力·设备用
保护设备/
电量传感器

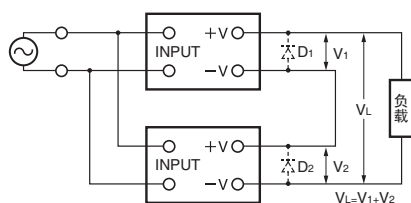
省布线设备

技术指南

共用插座/
DIN导轨
相关商品

●串联运行

- 增加输出电压的运行方式。



出可串联的机种一览表

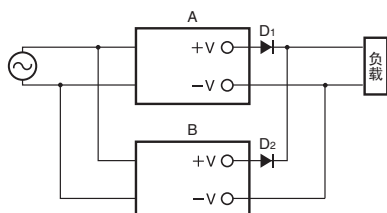
型号	输出容量	定额输出电压
S82K	90、100W	DC24V
S8PS	50W	DC5、12、24V
	100、150、300、600W	DC24V
S82J	100W	DC5、12、15、24V
	50、150、300、600W	DC24V
S8E1	50W	DC5、12、15、24V
S8TS	25、30、60W	DC5、12、24V
S8VS	15、30、60、90、120、180、240W	DC24V
S8PE-J	120、240W	DC24V

- 上述一览表中的型号可以串联2台电源运行。
- 上述一览表以外的型号不能串联运行。
- AC输入投入时可能会出现单侧开关电源不能输出的现象，在这种状态下放置不顾的话可能会导致内部回路破损。
- 上述一览表的型号在串联连接运行下，可以进行不同输出容量、输出电压的组合。但负载中的电流应低于输出容量中较小一方的额定输出电流。
- (S8PE-J只能是同一型号下的串行运行)。
- S82J-05024□□、S82J-10024□□、S8PS、S8VS和S8TS-02505的负载如果短路，开关电源内部会产生反向电压导致开关电源劣化、破损。建议您如上图所示连接二极管 (D1、D2)。
- 二极管的种类、耐压、电流标准如下所示。

- 种类：肖特势垒二极管
- 耐压(V_{RRM})：电源额定输出电压的2倍以上
- 正向电流(I_F)：电源额定输出电流的2倍以上

●后备运行

- 一台的输出电流足够，但为了在一台出现故障时能用另一台开关电源进行保护(后备)的一种运行方式。
- (单输出开关电源所有机种均可进行后备运行)。



开关电源A、B请使用相同机种。

- 应确保由A或B中的一台可以提供负载容量。
- 后备运行时，为了确保开关电源故障模式后备侧的开关电源不受影响，开关电源A·B都必须如上图所示连接二极管。
- 二极管的种类、耐压、电流的标准如下。

- 种类：肖特势垒二极管
- 耐压(V_{RRM})：电源额定输出电压的2倍以上
- 正向电流(I_F)：电源额定输出电流的2倍以上

- 二极管D1、D2的正向电压下降多少，开关电源A、B的输出电压设定就高多少。

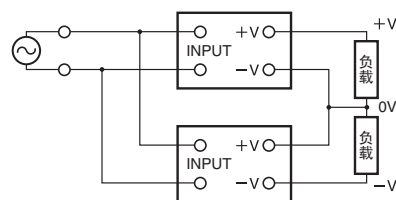
此外，二极管会产生开关电源输出电流 (I_{OUT}) 二极管正向电压 (V_F) 的功率损耗，因此为了让二极管的温度降到规定值以下，必须进行冷却。

- 负载的功率和二极管会产生功率损耗，请确保不要超过一台开关电源的额定功率 (额定输出电压×额定输出电流)。

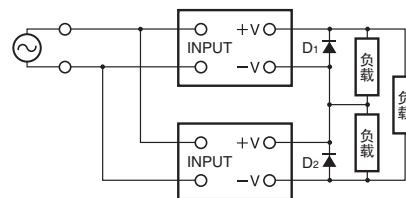
●±(正负)输出的做法

- 由于是浮动输出 (初级电路和次级电路分离)，可以用2个开关电源形成±输出。

作为±输出使用时，请如下图所示连接同一个开关电源。



- ±输出在所有机种中都能实现，但如果负载是操作放大器等可能串联运行的场合，开关电源接通时可能发生启动不良，引起内部电路损坏，因此请如下图所示连接旁路用二极管 (D1、D2)。
- 可串联运行的机种不需要二极管。



- 二极管的种类、耐压、电流的标准如下。

- 种类：肖特势垒二极管
- 耐压(V_{RRM})：电源额定输出电压的2倍以上
- 正向电流(I_F)：电源额定输出电流的2倍以上

其他
控制设备/
外国设备

电源

轴流风扇

电力·设备用
保护设备/
电量传感器

省布线设备

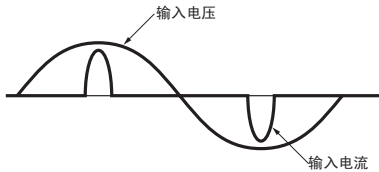
技术指南

共用插座/
DIN导轨
相关商品

■关于谐波电流抑制

●什么是谐波电流

大部分的开关电源都是电容器输入方式，因此相对于正弦波的输出电压，输入电流不是正弦波，而是尖耸的脉冲状的电流波形。



这样的谐波电流如果流到工厂、大楼等的受变电设备中该设备中的机器会产生多余的热量，损伤设备，此外，会浪费能源，因此也是一个社会问题。

●谐波电流规定

国际标准IEC555-2，在1994年制定了IEC1000-3-2作为修订版。在欧洲已和IEC1000-3-2整合为EN61000-3-2，自2001年1月开始实施。

对象为额定输入功率为75W以上的开关电源。

日本国内通产省发行了「家电・通用品谐波抑制对策方针」并进行了实施。

· 适合的机种

- S82K-P□□□24 （仅限200V系列）
- S8PS
- S8TS
- S8VS

注. 有关输入投入时的噪声。
搭载谐波电流抑制的机种，输入投入时有噪声，到内部电压稳定为止，并非异常现象。
对象机种：S8PS
 S8TS
 S8VS （120、 180、 240W）

■预期寿命

期待寿命为额定输入电压，负载率50%，环境温度+40℃、通过标准安装状态时铝电解电容器温升试验算出的结论，不是保证值。

数据供维护、更换时参考。

注. 带风扇型产品的风扇除外。

- 8年以上：S82J-D7、S82K、S82S、S82V、S8E1、S8E3、S82R
- 10年以上：S82J、S8TS、S8VS、S8PS、S82W-102、S82W-103、S8PE-J

其他
控制设备/
外围设备

- 电源
- 轴流风扇
- 电力・设备用
保护设备/
电量传感器
- 省布线设备

技术指南

共用插座/
DIN导轨
相关商品

开关电源使用注意事项

■设置

●各机种的安装方法

由于散热的关系，建议您按照标准安装方向安装。如果不按照标准方向安装，散热不良将导致开关电源内部温度上升，所以必须降低环境温度、负载率。请参考右边的内容。

〈DIN导轨安装型〉

安装方向	标准安装	横向	朝上	朝下
型号				
S82K	○	×	△	×
S82V	○	×	△	×
S82S	○	×	△	×
S8TS	○	×	×	×
S8VS(15、30W)	○	×	○	×
S8VS(60、90、120、180、240W)	○	×	×	×
S8T-DCBU-01	○	×	×	×
S8T-DCBU-02	○	×	×	×
S8PE-J	○	×	×	×

〈螺钉定位安装型〉

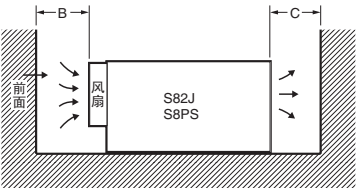
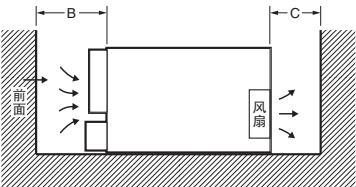
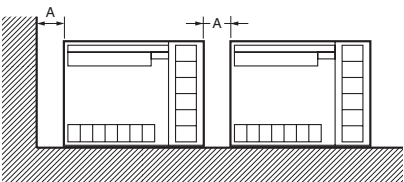
安装方向	标准安装	横向	朝上	朝上	横向
型号					
S82J	○	○*1	△*2	△*2	×
S8E1	○	○	△	△	×
S82R	○	△	△	△	×
S82W	○	△	△	△	×
S8E3	○	○	△	△	×
S8PS	○	○*1	△*2	△*2	×

*1. 300W型为△
*2. 600W型为○

○：可用
×：不可用
△：环境温度50℃,负载率50%以下的条件下可用。

●安装空间

并列安装2台以上的开关电源时，请确保尺寸超过右表的尺寸



注. 安装方向应充分考虑遮蔽物（包括管通等）以确保安装。

各机种的空间尺寸一览表

(单位：mm)

型号	A尺寸	B尺寸	C尺寸
S82J	20	20(300、600W)	20(300、600W)
S82K	10		
S8E1	15		
S82V	10		
S82S	10		
S82R	20		
S82W	20		
S8E3	20		
S8PS	50、600W	20	20(600W)
	100、150、300W	30	20(300W)
S8VS	20		
S8PE-J	50*		

*使用环境温度为50℃时：100(mm)

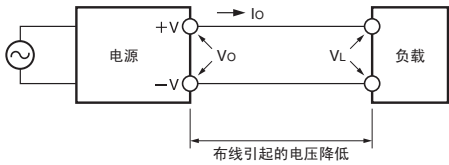
●延长寿命的方法

- 开关电源的寿命取决于内部使用的电解电容器的寿命。根据10℃2倍法则「即Arrhenius法则」，环境温度升高10℃，电容器的寿命减少一半，反之，降低10℃，则增加一倍。因此，通过降低开关电源内部的温度可延长其寿命。
- 降低开关电源内部温度的方法
开关电源的内部温度在发热量和散热量相等时，温度达到饱和。如果散热不足，则内部温度增高，因此在实际安装时必须考虑到散热。
请将开关电源的使用环境温度设定在额定值衰减曲线规定的温度范围内。
〈自然空气冷却时的散热〉
- 设置能产生空气对流的周围空间以及气孔。
- 安装面推荐使用金属板。
- 推荐尽量使用强制风冷。
- 开关电源的发热量用下列算式表达。

发热量(W) = 输入功率 - 输出功率
= $\frac{\text{输出功率}}{\text{效率}}$ - 输出功率

●考虑到电压降低的布线

为了尽量减小电压降低，输入・输出的布线请尽可能地布得又短又粗。



- ①选择能容许负荷电流Io的线径。
- ②开关电源的输出电压Vo不可超出规定的输出可变范围。
- ③考虑到负荷短路时的容许电流（以开关电源的额定输出电流的1.6倍以上为标准）。

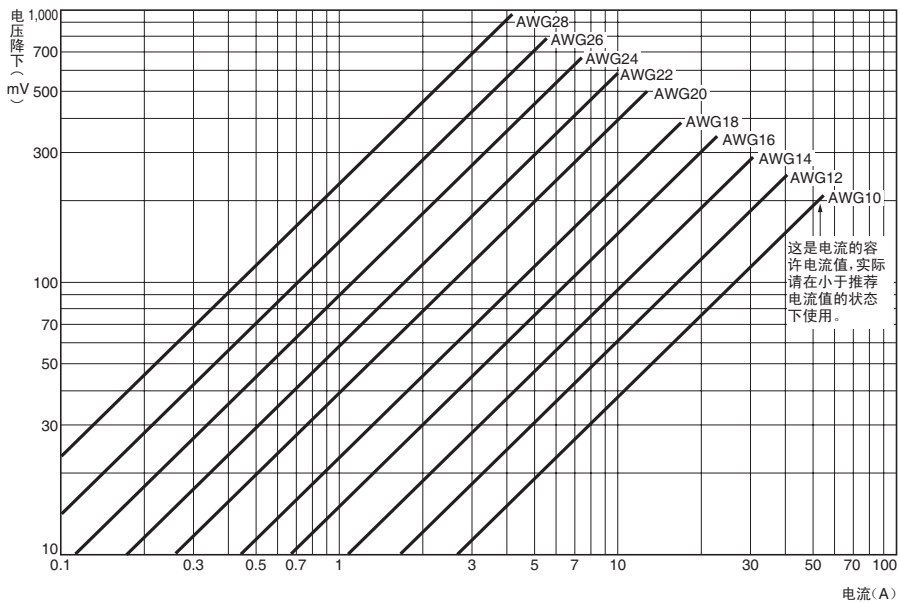
关于线材的选择

选择开关电源上使用的线材是很重要的。在选择线材时请参照下表。

AWG No.	截面积 (mm²)	构成 (根/mm)	每1A的电压降低 (mV/m)	推荐最大电流 (A)	
				UL1007(300V 80℃)	UL1015(600V 105℃)
30	0.051	7/0.102	358	0.12	—
28	0.081	7/0.127	222	0.15	0.2
26	0.129	7/0.16	140	0.35	0.5
24	0.205	11/0.16	88.9	0.7	1.0
22	0.326	17/0.16	57.5	1.4	2.0
20	0.517	26/0.16	37.6	2.8	4.0
18	0.823	43/0.16	22.8	4.2	6.0
16	1.309	54/0.18	14.9	5.6	8.0
14	2.081	41/0.26	9.5	—	12.0
12	3.309	65/0.26	6.0	—	22.0
10	5.262	104/0.26	3.8	—	35.0

推荐最大电流：上表所示的值是每束1~4根时的值。5根以上时，请将电流值控制为该值的80%左右。另外，下图是用电流与线径的关系来表示每1m的电压降低。此时，请注意不要让使用电流超过推荐最大电流。

每1m的电压降低（UL 1015耐热机器布线用聚乙烯线材）



其他
控制设备/
外围设备

电源

轴流风扇

电力・设备用
保护设备/
电量传感器

省布线设备

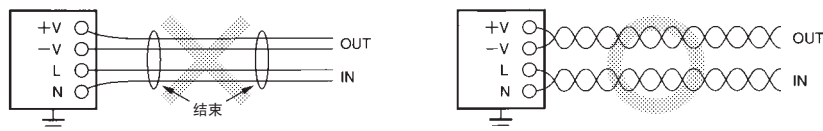
技术指南

共用插座/
DIN导轨
相关商品

●考虑到噪声的布线

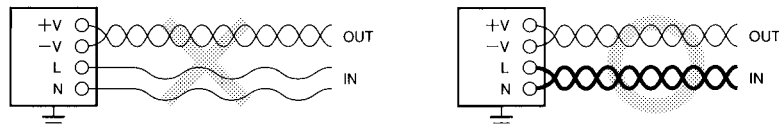
- 将开关电源的输入线和输出线切实地分离开来，绞接布线。

一旦将输入线和输出线捆束在一起或靠在一起布线后，输出时将会感应噪声。



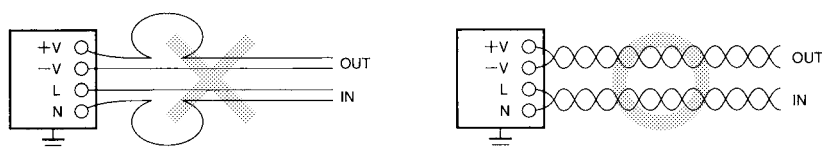
- 使输入线变粗变短。

输入线会引起幅射噪声，因此请将布线变粗变短。



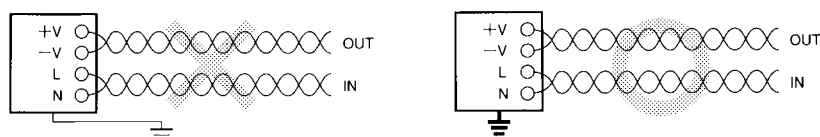
- 不要使输入线和输出线形成环状。

布线形成环状后，将会成为其他电子机器的幅射噪声源，或变成感应高频噪声的天线。



- 使接地线变粗变短。

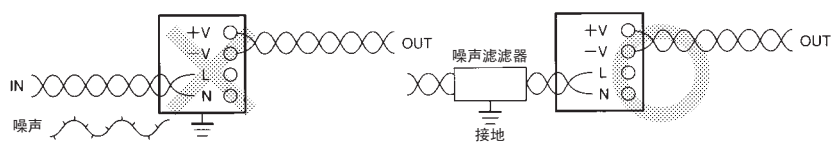
接地的布线变长后，由于会使开关电源内置的噪声滤波器的衰减效果降低，因此请将布线变粗变短。



- 连接噪声滤波器。

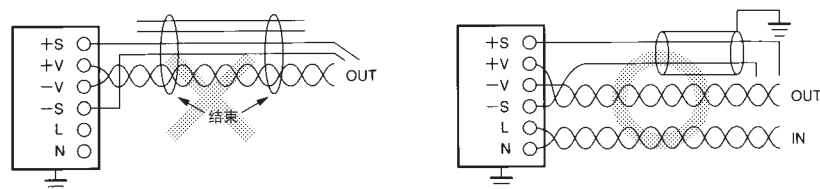
在AC输入线上存在着大型电磁继电器等的电涌发生源，连接开关电源输出的电路误动作时，请将噪声滤波器连接到开关电源的输入侧。

另外，请将噪声滤波器的布线变短变粗且接地。



- 遥感、遥控的信号线请使用屏蔽线。

输入线、动力线捆束在一起时容易产生噪声，靠在一起时也会接收感应噪声，为了不使它们误动作，请将遥感线和遥控线分离开来，并且使用屏蔽线。



其他
控制设备/
外国设备

电源

轴流风扇

电力·设备用
保护设备/
电量传感器

省布线设备

技术指南

共用插座/
DIN导轨
相关商品

开关电源故障检查

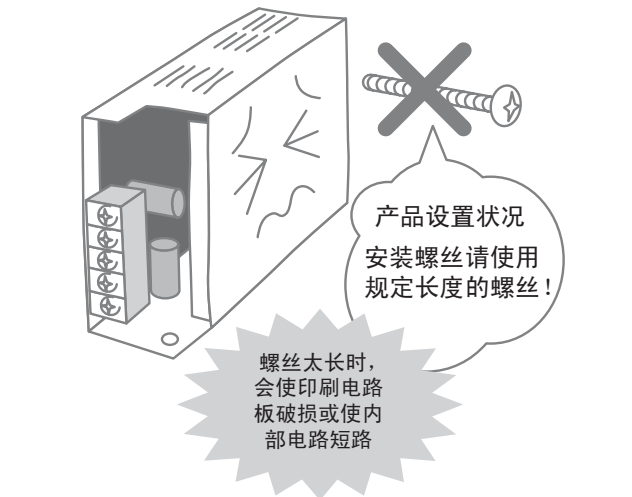
在使用之前

●购买产品时
产品外观、产品型号、规格



*详细请参照1736页“确认项目”的「产品外观」、「产品型号·规格」。

●设置时
产品设置状态



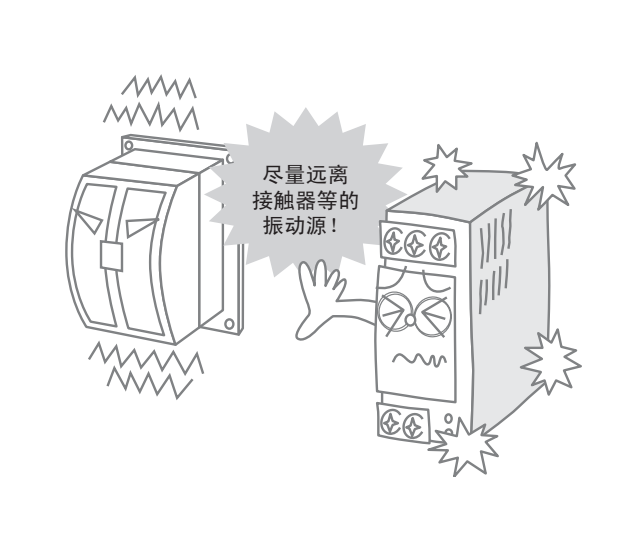
*详细请参照1736页“确认项目”的「产品设置状态」。

产品设置场所



*详细请参照1736页“确认项目”的「产品设置场所」。

使用环境①



*详细请参照1736页“确认项目”的「使用环境」。

使用环境②



*详细请参照1736页“确认项目”的「使用环境」。

其他
控制设备/
外围设备

电源

轴流风扇

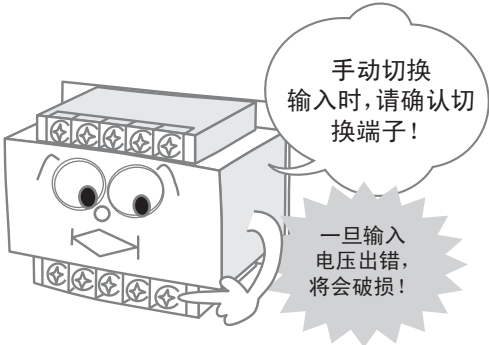
电力·设备用
保护设备/
电量传感器

省布线设备

技术指南

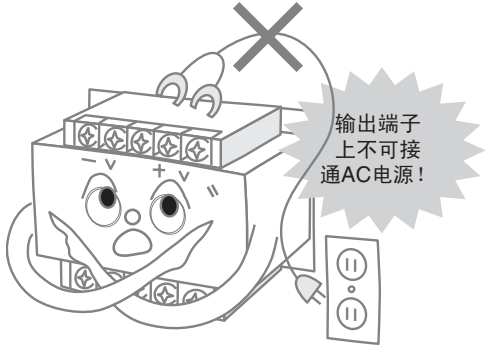
共用插座/
DIN导轨
相关商品

●布线时
输入电压切换端子



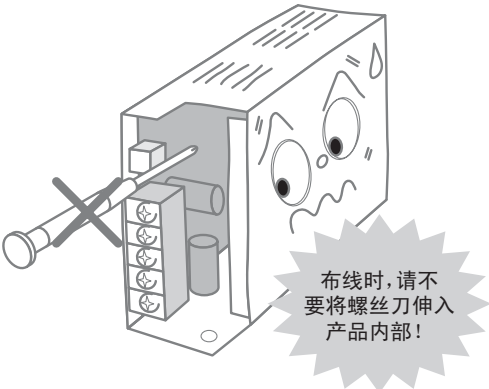
※详细请参照下表中的“确认项目”的「输入电压切换端子」。

输入端子



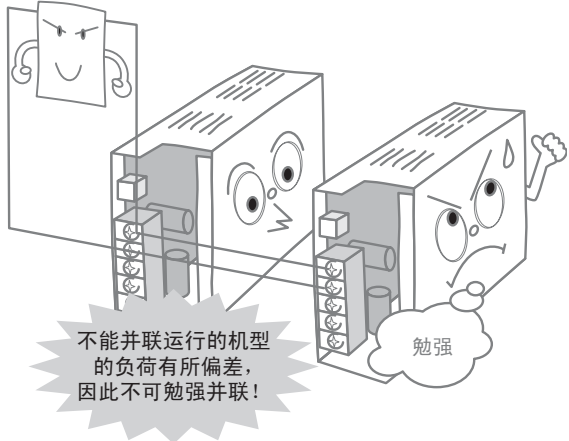
※详细请参照下表中的“确认项目”的「输入端子」。

端子配线



※详细请参照下表中的“确认项目”的「端子布线」。

串联・并联・±输出运转



※详细请参照下表中的“确认项目”的「串联・并联・±输出运转」。

请在阅读产品附属的使用说明书的基础上确认下列项目。

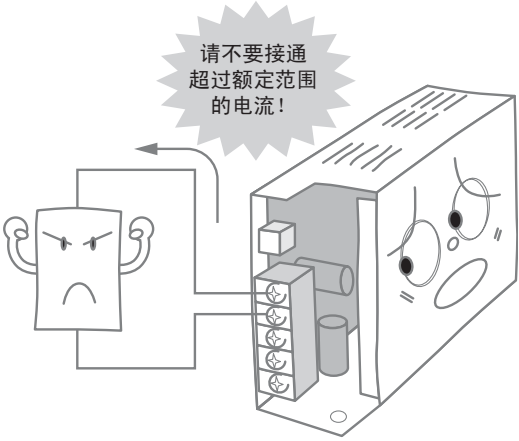
何时确认	确认项目	确认内容
购买产品时	产品外面	请在购买后确认产品以及捆包箱上有无受冲击痕迹。 内部破损时, 有的破损部位可能会出现过电压。 (发现受冲击痕迹或变形时请不要使用)。
	产品型号・规格	请确认购买的电源的输入电压・输出电压・输出电流是否与期望的相符。 (在型号标签上记载着输入输出规格)。
设置时	产品设置状态	请使用规定长度的安装螺丝。螺丝太长时会使印刷电路板破损, 或螺丝使内部电路短路。
	产品设置场所	关于产品的设置, 请充分考虑散热, 充分确保安装空间。
	使用环境	关于环境温度、设置环境的振动, 请确认各商品是否满足规定的标准。 (由于接触器附近的振动・冲击会施加到产品上, 因此请尽量设置在远离接触器的场所)。 另外, 请设置在液体、异物入侵不到的场所。
布线时	输入电压切换端子	通电前请确认电压规格是否与装置的电压相符。 出厂时, 输入电压切换端子处于开放的状态(设定为AC200V)。
	输入端子	请将电源的输入正确布线。将交流输入线布线到输出端子或布线到电压切换端子时, 将会使内部电路破损。
	端子布线	在端子上进行螺丝紧固时, 请不要在紧固螺丝时施加过大的冲程(压入)。 另外, 用规定的扭力紧固螺丝后请确认是否松动。 在端子上进行螺丝紧固时, 请注意不要让螺丝刀的尖端划伤印刷电路板和内部部件。 为了防止触电, 请将接地端子接地。
	遥感端子	请确认遥感是否切实地连接。不使用遥感时请用短路片进行短路。(出厂时处于用短路片短路的状态)。
	遥控端子	请确认遥控是否切实地连接。不使用遥控时请用短路片进行短路。(出厂时处于用短路片短路的状态)。
	串联・并联・±输出运转	串联・并联・±输出运转时请确认能否连接。 布线方法请参照本文。
	输出电压微调电容器	输出电压微调电容器有时会损坏, 因此请不要施加过分的力量。 另外, 调整时, 请注意不要让螺丝刀的尖端划伤印刷电路板等。

在认为是故障之前

现象1

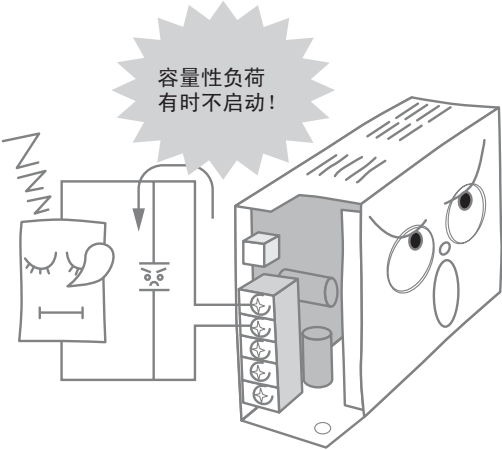
没有输出 · 输出启动迟缓

●第一次通电时
输出不启动



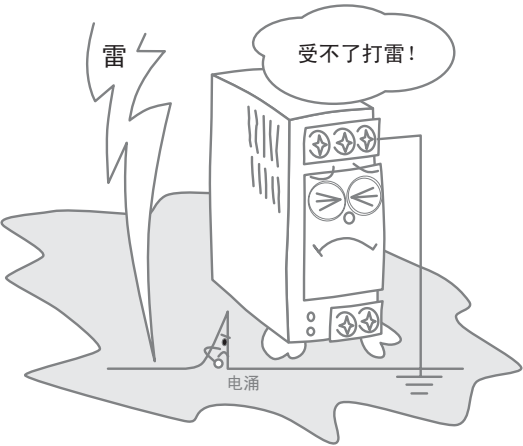
*详细请参照1739页“现象”的「输出不启动」。

输出启动迟缓



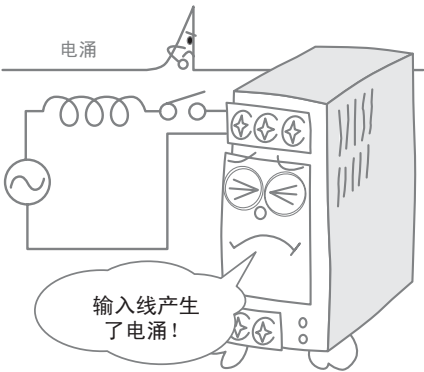
*详细请参照1739页“现象”的「输出启动迟缓」。

●使用时
开关电源不输出（打雷时）



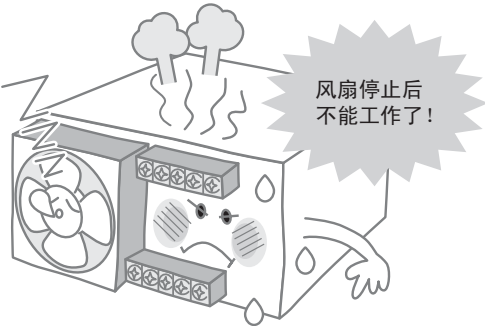
*详细请参照1740页“现象”的「电源不输出（打雷时）」。

开关电源不输出
（位于产生强高频噪声的附近时）



*详细请参照1740页“现象”的「电源不输出(位于产生强高频噪声的附近时)」。

●长时期使用时
开关电源不输出（风扇停止）



*详细请参照1740页“现象”的「电源不输出（风扇停止）」。

输出下降



*详细请参照1740页“现象”的「输出下降」。

其他
控制设备/
外围设备

电源

轴流风扇

电力·设备用
保护设备/
电量传感器

省布线设备

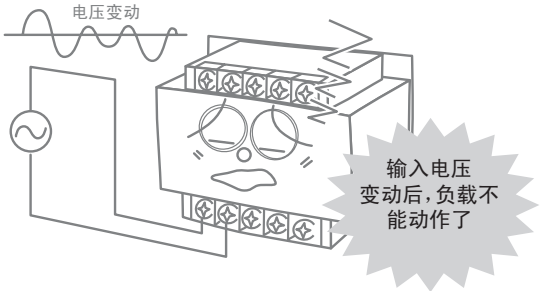
技术指南

共用插座/
DIN导轨
相关商品

现象2

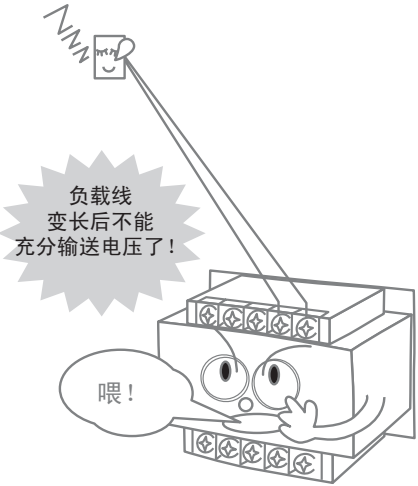
输出变得不稳定

●使用时
输出电压变得不稳定



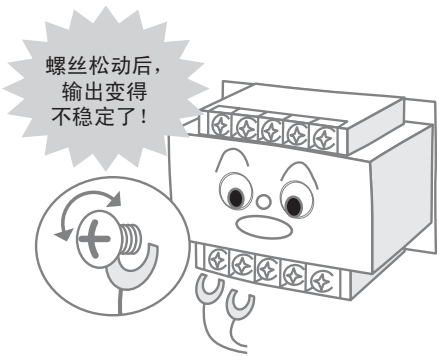
※详细请参照1740页“现象”的「输出电压变得不稳定」。

输出变得不稳定



※详细请参照1740页“现象”的「外加在负荷上的电压降低」。

●长时期使用时
输出变得不稳定



※详细请参照1740页“现象”的「输出变得不稳定」。

输出下降



※详细请参照1740页“现象”的「输出下降」。

其他
控制设备/
外围设备

电源

轴流风扇

电力·设备用
保护设备/
电量传感器

省布线设备

技术指南

共用插座/
DIN导轨
相关商品

开关电源不正常动作时，请在委托修理之前确认下列的项目。
确认后还是不能正常动作时， 请向本公司营业部门咨询。

何时	现象	内容	措施
耐电压检查时	耐电压试验时NG	用开关外加或切断耐电压后产生脉冲，使开关电源破损。	请用电位器等使外加耐电压慢慢地变化,或在0交叉点(从0V开始外加)上外加电压。
		耐电压的外加部位出错。	耐电压值因外加部位的不同而不同，请按照各产品规定的电压值来检查。
		在ACG和FG端子间装有短路片的状态下检查。	对于ACG与⊕之间被短路的机型，请在拆除短路片的状态下检查耐电压和绝缘电阻。
第一次通电时	输出不能启动 (· 输出电压降低 · 输出LED熄灭 · 输出LED变暗)	正常时，即使在开关电源容量以内，连接开关电源的负荷的起动电流也会使过电流保护动作。	请采用过电流保护特性为倒L字的产品，或将开关电源容量提升1档来进行研究。
		由于开关电源的负荷超出了额定范围，因此过电流保护动作。	请选择对于负荷电流具有充分余量的开关电源容量。
		开关电源输出短路。	请排除输出短路的原因。
	接通输入时发出峰鸣间	装载有高谐波电流抑制电路的机型的内部冲击电流导致接通输入时发出声音。	装载有高谐波电流抑制电路的机型在接通输入时会发出声音，这在内部电压稳定之前是过渡性的，作为产品来说并不是异常。
	输出启动迟缓	在开关电源的负荷上连接容量性负荷（电容器）时，负荷侧的冲击电流在启动时进行保护动作区域。	冲击电流流过负荷时，请研究选择把冲击电流考虑进去的容量。
	输出电压高	电压量设定过高。	请通过电压量的调整来调整输出电压。
	输出电压高 (使负载破损)	内部部件破损后，反馈控制变得不能控制。	内部电路破损，因此请退返给本公司。
	输出LED点亮，但迅速熄灭 (带有过电压保护功能)	遥感端子被开放。	不使用遥感时，请使端子 (+V和+S、-V和-S) 短路。 另外，此时由于过电压保护正在动作，因此请切断电源，再次接通。 +S +V -V -S
		内部控制电路误动作，使过电压保护动作。	请切断输入电源，再次接通。此现象又出现时，说明是内部电路破损，请退还给本公司。
	碰到开关电源后触电	机壳的接地线接地不完全。	请将接地端子接地。
	输入的电流断路器动作 外接的保险丝断线	开关电源的冲击电流致使电流断路器动作。	请确认各商品的冲击电流，确认是否与保险丝、电流断路器相协调。 (开关电源的冲击电流是正常时的数倍到数十倍)。
	电源的保险丝断线	内部电路因切屑、安装螺丝等引起短路。	内部电路破损，因此请退返给本公司。
	从开关电源上冒出白烟	错误外加输入电源。 白烟是内部电解电容器被过电压电解成液体后气化的结果。	请再次确认开关电源的输入部位和输入电压。 此时，是由于内部电路破损，因此请更换电源。
	不输出	在遥感端子上连接了负荷。	不能从遥感端子（+S、-S）上得到输出电流。请将负荷线连接在输出端子上（+V、-V）。 另外，此时由于过电压保护正在动作，因此请切断电源，再次接通。
		遥控端子被开放。	不使用遥控时，请使端子（+RC、-RC路）。 +RC -RC

其他
控制设备/
外围设备

电源

轴流风扇

电力・设备用
保护设备/
电量传感器

省布线设备

技术指南

共用插座/
DIN导轨
相关商品

其他
控制设备/
外国设备

电源

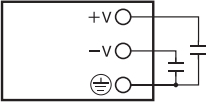
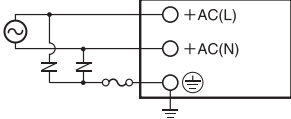
轴流风扇

电力·设备用
保护设备/
电量传感器

省布线设备

技术指南

共用插座/
DIN导轨
相关商品

何时	现象	内容	措施
使用时	开关电源保险丝断线	在有些使用环境中，异物・液体入侵・结露・粉尘等进入产品内部，导致内部电路破损。	由于在产品上开了许多散热用的孔，因此请设置在异物和液体等入侵不到的场所。 此时，内部电路会破损，因此请更换开关电源。
	开关电源发热过大	开关电源的设置空间狭小，不能充分散热。	由于开关电源使用较大的功率，因此即使在通常使用时也会发热。请再次确认安装空间、开关电源负荷、环境温度。特别是负荷电流超出开关电源的额定范围时，请在额定范围内使用。 任其使用后有可能使开关电源破损。
		开关电源的负荷超出了额定范围。	
		环境温度过高。	
	从开关电源上发出声音	由于负荷超出了额定范围，导致过电流保护电路动作，使内部的振荡频率进入可听区域。	保护电路动作时，有时会听到从开关电源发出振荡声音。另外，即使在通常动作过程中，由于开关电源电路带有振荡电路，因此多多少少会发出一些声音。 与同一种商品相比较，振荡音还是很大时，说明内部部件已破损，因此请退还给本公司。
	连接的传感器常时处于ON的状态 数字面板表的显示有偏差 模拟传感器的数据有偏差	开关电源的噪声（输出与接地间的噪声）致使连接传感器误动作。	开关电源内部存在着振荡电路，通常动作时也会产生噪声。 因此，有的传感器会误动作。传感器误动作时，请在输出（+V或-V）和接地端子（⊕）之间连接0.1μF左右（耐电压为DC500V以上）的薄膜电容器。 
	开关电源不输出（打雷时）	打雷的感应脉冲给开关电源外加过电压。（过电压保护动作，不能输出）。	过电压保护动作时，请切断输入电源后再次接通。即便如此还是不能恢复时，说明内部部件已被过电压破损，因此请更换开关电源。
	输出电压变得不稳定	负荷的变动导致过电流保护动作。	考虑到负荷变动，为了不超出额定输出电流范围，请选择开关电源的容量。
		因输入电压的降低不能充分供应负荷电流，导致过电流保护动作。	输入电压请在容许范围内使用。
	负载上外加的电压变得不稳定	负荷的冲击电流致使开关电源的输出电压下降。	冲击电流流过负荷时，请研究选择把冲击电流考虑进去的容量。
	负载上外加的电压降低	负荷线太细或太长，致使电压下降。	负荷线请使用符合额定输出电流的线径。
	开关电源不输出	从外部（负荷等）给输出侧外加了电涌等过电压，致使过电压保护动作。	请在电涌发生源追加非线性电阻或二极管，以免在开关电源的输出上施加过电压。
		错误外加输入电压（设定为200V，但外加了100V）。(设定为200V时，使用100V外加电压后，虽然在外加后不久不会破损，但继续使用时会破损)。	输入电压请使用由切换端设定的电压。 此时，说明内部电路已破损，因此请更换开关电源。
长时期使用时	开关电源不输出（位于振动、冲击的发生源附近时）	振动环境致使内部焊锡产生裂纹，从而不导电。（特别是在接触器旁边会受到振动和冲击）。	关于使用中的振动，请研究安装位置以减轻振动，或在开关电源的安装面上插入防振橡胶。
	开关电源不输出（位于产生强高频噪声的附近时）	来自于输入线的脉冲导致破损。	从输入线上发生脉冲时，请将开关电源的输入线从发生源上分离开。不能分离时，请在噪声发生源或开关电源的输入端子上连接非线性电阻。 另外，请插入非线性电阻短路破损时的保护用保险丝。 
	开关电源不输出（风扇停止）	风扇到达寿命期限后不能进行强制风冷，导致内部温度上升，使过热保护动作。	请对强制风冷的风扇进行定期维护，发现风扇有异常时请立即更换。
	输出变得不稳定	周围环境（尘埃、粉尘等）加速了风扇轴承部的磨损。	请对强制风冷的风扇进行定期维护，并且在没有尘埃和粉尘的环境中使用。
	输出降低	端子的紧固变得松弛。	请用规定的扭力重新紧固端子。
	脉冲噪声增加	内部部件到达寿命期限。	开关电源内部安装的电解电容器的寿命取决于环境温度和负荷率，结构性的寿命取决于周围环境（振动、冲击）。 请将同一时期购买的开关电源相对照后更换。

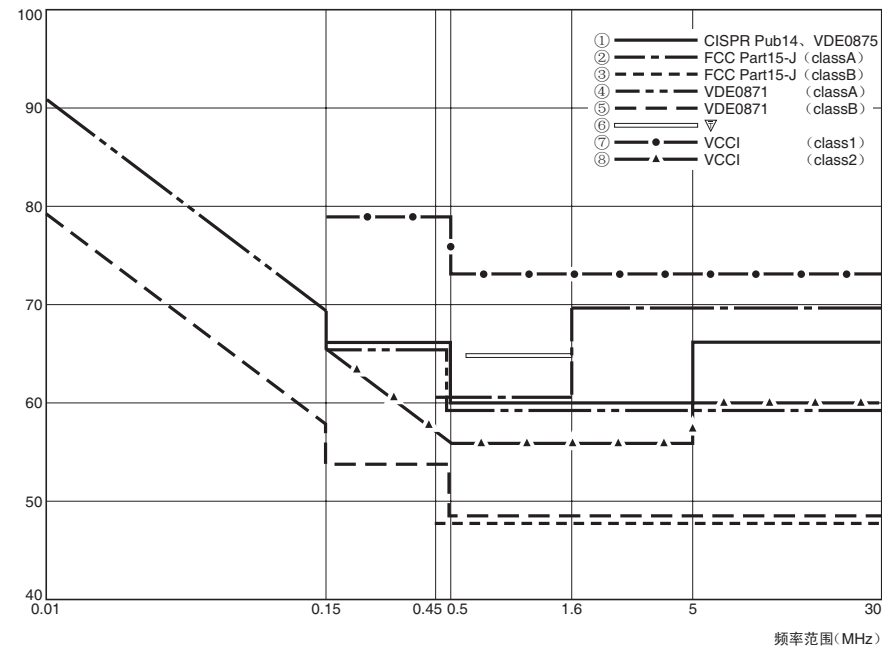
开关电源参考资料

■噪声相关标准适用表

	日本	欧洲		美国																																								
适用法令	电气用品安全法（附表第八）	C.I.S.P.R.Pub.14（办公机器）	VDE0871（高频应用机器）	FCC Part15（计算机）																																								
噪声容许值 (噪声端子电压)	<table><tr><th>频率范围 MHz</th><th>电压 dB(μV)</th></tr><tr><td>0.525~1.605</td><td>65</td></tr></table> (1线对地之间，最大值) (1KW以下时动作的机器)	频率范围 MHz	电压 dB(μV)	0.525~1.605	65	<table><tr><th>频率范围 MHz</th><th>电压 dB(μV)</th></tr><tr><td>0.15~0.5</td><td>66</td></tr><tr><td>0.5~5</td><td>60</td></tr><tr><td>5~30</td><td>66</td></tr></table> (1线对地之间，最大值)	频率范围 MHz	电压 dB(μV)	0.15~0.5	66	0.5~5	60	5~30	66	等级A <table><tr><th>频率范围 MHz</th><th>电压 dB(μV)</th></tr><tr><td>0.01~0.15</td><td>91~69.5</td></tr><tr><td>0.15~0.5</td><td>66</td></tr><tr><td>0.5~30</td><td>60</td></tr></table> 等级B <table><tr><th>频率范围 MHz</th><th>电压 dB(μV)</th></tr><tr><td>0.01~0.15</td><td>79~57.5</td></tr><tr><td>0.15~0.5</td><td>54</td></tr><tr><td>0.5~30</td><td>48</td></tr></table> (1线对地之间，最大值)	频率范围 MHz	电压 dB(μV)	0.01~0.15	91~69.5	0.15~0.5	66	0.5~30	60	频率范围 MHz	电压 dB(μV)	0.01~0.15	79~57.5	0.15~0.5	54	0.5~30	48	等级A <table><tr><th>频率范围 MHz</th><th>电压 dB(μV)</th></tr><tr><td>0.45~1.6</td><td>60</td></tr><tr><td>1.6~30</td><td>69.5</td></tr></table> 等级B <table><tr><th>频率范围 MHz</th><th>电压 dB(μV)</th></tr><tr><td>0.45~1.6</td><td>48</td></tr><tr><td>1.6~30</td><td>48</td></tr></table> (1线对地之间，最大值)	频率范围 MHz	电压 dB(μV)	0.45~1.6	60	1.6~30	69.5	频率范围 MHz	电压 dB(μV)	0.45~1.6	48	1.6~30	48
	频率范围 MHz	电压 dB(μV)																																										
	0.525~1.605	65																																										
	频率范围 MHz	电压 dB(μV)																																										
0.15~0.5	66																																											
0.5~5	60																																											
5~30	66																																											
频率范围 MHz	电压 dB(μV)																																											
0.01~0.15	91~69.5																																											
0.15~0.5	66																																											
0.5~30	60																																											
频率范围 MHz	电压 dB(μV)																																											
0.01~0.15	79~57.5																																											
0.15~0.5	54																																											
0.5~30	48																																											
频率范围 MHz	电压 dB(μV)																																											
0.45~1.6	60																																											
1.6~30	69.5																																											
频率范围 MHz	电压 dB(μV)																																											
0.45~1.6	48																																											
1.6~30	48																																											

适用法令	电气用品安全法（附表第八）	EC 380（办公机器）	UL 114（办公机器）																													
漏电流	1mA以下（测定电阻：1kΩ）	<table><tr><td>等级Ⅰ（固定安装型）</td><td>3.5mA以下</td></tr><tr><td>等级Ⅰ（可搬型）</td><td>0.75mA以下</td></tr><tr><td>等级Ⅲ</td><td>0.25mA以下</td></tr></table> (测定电阻：1.5kΩ、0.15μF) (输入：106%)	等级Ⅰ（固定安装型）	3.5mA以下	等级Ⅰ（可搬型）	0.75mA以下	等级Ⅲ	0.25mA以下	<table><tr><td>一般</td><td>5mA以下</td></tr><tr><td>双重绝缘</td><td>0.25mA以下</td></tr></table> (测定电阻：1.5kΩ、0.15μF) (输入：110%)	一般	5mA以下	双重绝缘	0.25mA以下																			
等级Ⅰ（固定安装型）	3.5mA以下																															
等级Ⅰ（可搬型）	0.75mA以下																															
等级Ⅲ	0.25mA以下																															
一般	5mA以下																															
双重绝缘	0.25mA以下																															
耐电压	●一般 ・充电部与非充电金属部之间 <table><tr><td>150V以下</td><td>1,000V</td></tr><tr><td>超过150V</td><td>1,500V</td></tr></table> ・充电异极之间〔附表第四〕 2.3×额定电压（AC、1分钟） ●双重绝缘（充电部与非充电金属部之间） <table><tr><td></td><td>150V以下</td><td>超过150V</td></tr><tr><td>功能绝缘</td><td>1,000V</td><td>1,500V</td></tr><tr><td>保护绝缘</td><td>1,500V</td><td>2,500V</td></tr><tr><td>强化绝缘</td><td>2,500V</td><td>4,000V</td></tr></table> (AC、1分钟)	150V以下	1,000V	超过150V	1,500V		150V以下	超过150V	功能绝缘	1,000V	1,500V	保护绝缘	1,500V	2,500V	强化绝缘	2,500V	4,000V	●充电部与绝缘机体表面之间： <table><tr><td></td><td>等级Ⅱ</td><td>等级Ⅲ</td></tr><tr><td>功能绝缘</td><td>1,250V</td><td>—</td></tr><tr><td>强化绝缘</td><td>1,250V</td><td>1,250V</td></tr></table> (AC、1分钟) ●充电异极之间：1,250V（AC、1分钟） ●电容器：〔VDE0565〕 ・蒸镀型X电容器：43×额定电压 (DC、1分钟) ・薄膜型Y电容器：1,500V (AC、1分钟)		等级Ⅱ	等级Ⅲ	功能绝缘	1,250V	—	强化绝缘	1,250V	1,250V	●1次的非充电金属部之间以及全线路电容器端子间 <table><tr><td>250V以下</td><td>1,000V</td></tr><tr><td>超过250V</td><td>1,000V+2U</td></tr></table> (AC、1分钟) U：最大显示电压	250V以下	1,000V	超过250V	1,000V+2U
150V以下	1,000V																															
超过150V	1,500V																															
	150V以下	超过150V																														
功能绝缘	1,000V	1,500V																														
保护绝缘	1,500V	2,500V																														
强化绝缘	2,500V	4,000V																														
	等级Ⅱ	等级Ⅲ																														
功能绝缘	1,250V	—																														
强化绝缘	1,250V	1,250V																														
250V以下	1,000V																															
超过250V	1,000V+2U																															

各国的噪声端子电压限制值



	频率范围 MHz	电压dB (μV)
①	0.15~0.5、0.5~5、5~30	66、60、66
②	0.45~1.6、1.6~30	60、69.5
③	0.45~1.6、1.6~30	48、48
④	0.01~0.15、0.15~0.5、0.5~30	91~69.5、66、60
⑤	0.01~0.15、0.15~0.5、0.5~30	79~57.5、54、48
⑥	0.525~1.605	65
⑦	0.15~0.5、0.5~30	79、73
⑧	0.15~0.5、0.5~5、5~30	66、56、60

CISPR…… 适用于办公机器
FCC…… 美国的噪声限制
classA：产业机器
classB：家电、包括传送信息机器
VDE…… 欧洲的噪声限制
(美国FCC的欧洲版)
▽ (取电)… 日本国内的家电、业务机器
VCCI…… 日本的信息处理装置

其他
控制设备/
外围设备

电源

轴流风扇

电力·设备用
保护设备/
电量传感器

省布线设备

技术指南

共用插座/
DIN导轨
相关商品

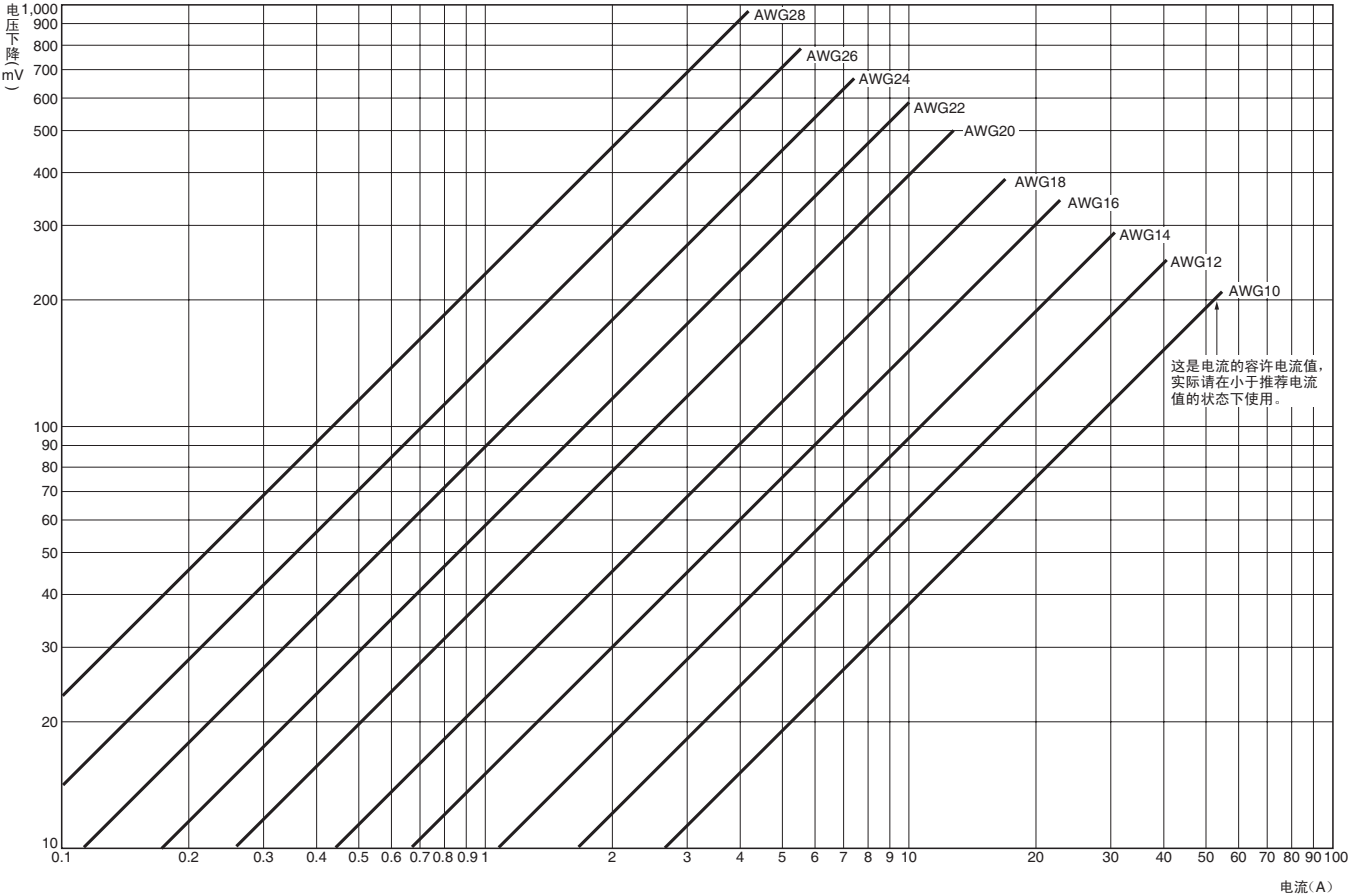
■关于线材的选择

选择开关电源上使用的线材是很重要的。在选择线材时请参照下表。

AWG No.	截面积 (mm ²)	构成 (根/mm)	每1A的电压降低 (mV/m)	推荐最大电流 (A)	
				UL1007(300V 80°C)	UL1015(600V 105°C)
30	0.051	7/0.102	358	0.12	—
28	0.081	7/0.127	222	0.15	0.2
26	0.129	7/0.16	140	0.35	0.5
24	0.205	11/0.16	88.9	0.7	1.0
22	0.326	17/0.16	57.5	1.4	2.0
20	0.517	26/0.16	37.6	2.8	4.0
18	0.823	43/0.16	22.8	4.2	6.0
16	1.309	54/0.18	14.9	5.6	8.0
14	2.081	41/0.26	9.5	—	12.0
12	3.309	65/0.26	6.0	—	22.0
10	5.262	104/0.26	3.8	—	35.0

推荐最大电流：上表所示的值是每束1~4根时的值。5根以上时，请将电流值控制为该值的80%左右。另外，下图是用电流与线径的关系来表示每1m的电压降低。此时，请注意不要让使用电流超过推荐最大电流。

每1m的电压降低 (UL 1015耐热机器布线用聚乙烯线材)



其他
控制设备/
外国设备

电源

轴流风扇

电力・设备用
保护设备/
电量传感器

省布线设备

技术指南

共用插座/
DIN导轨
相关商品

MEMO

[illegible]