

简介

本文共分为四部分：

- (1) 一般应用的准则。
- (2) 继电器操作的指导。
- (3) 选择触点保护电路的建议。
- (4) 为实际应用场合选择适当耐温等级的继电器。

除了技术信息外，在此样本里列出的所有数据表格也包含了有关继电器的注意事项。请参考这些注意点，其中包含了继电器最佳性能至关重要的信息。

一般应用

1. 小心使用

作为一个机电式装置，继电器是敏感的器件。为保证最佳的性能，应避免继电器受到摔、击打及其它不必要的震动等。

2. 不要拆去外壳

外壳是一颗继电器的组成部分。

松川没有设计可拆去外壳使用的继电器，不要试图拆去外壳，否则继电器的性能将不能保证。

3. 环境因素的考虑

松川推荐您将非密闭的继电器使用于仅有少量灰尘及其它微量污染物的环境中。如果继电器需使用在十分恶劣的环境时，松川建议您选用密闭型的继电器。

4. 警告—硅基(silicon-base)树脂

部分有机硅树脂会引起继电器的触点失效。硅基树脂不需要直接接触及触点而引起破坏，只需接近继电器就会产生影响。在使用硅基树脂的情况下，推荐使用密闭型的继电器。

5. 电压

为保证继电器电性能和其它特性，在线圈端施加正确的额定电压。也就是，供给继电器交流线圈施加正弦波电压，继电器直流线圈施加直流方波电压。

6. 过电压

虽然正常情况下的尖峰电压不会影响继电器的性能，但施加于线圈两端的电压仍不可长时间超过最大允许电压。

7. 触点电流

应避免通过触点的电流超过设计值。

8. 核实您的负载及使用条件

本样本提供的特性值为典型值，仅提供给您做参考。触点性能在很大程度上依赖负载的类型及使用的环境条件。请考虑您的特定负载条件及工作环境以选择合适的继电器来满足您的使用。

9. 警告—环境温度

在特性表中列出的每个继电器的环境温度范围必需得到保证，以确保继电器的正常工作。注意，即使是同一型号，灵敏型和标准型的继电器其储存及使用温度的范围也是不同的，请参考数据图表获取相关信息。

10. 超声波清洗

不要使用任何型式的超声波清洗。超声波清洗会造成继电器内部损伤，故不建议使用。

11. 吸合及释放电压

当选取继电器线圈额定电压时应考虑到吸合及释放电压。如有特殊要求，请联系我们。

12. 继电器线圈的瞬态抑制

使用单个二极管并联线圈来抑制瞬态电路，会造成触点释放时间延长。对于功率继电器，较长的释放时间会缩短继电器寿命。为了延长触点寿命，应使用齐纳二极管和二极管组合、阻容组合或单个电阻。

13. 保管

避免将继电器存放于特别潮湿的环境中，因为有些情况下潮湿会影响继电器的性能。

继电器的操作

松川采用广泛的质量控制措施，且极谨慎的关注于包装，以保证您收到的继电器处于最佳的性能状态。一旦继电器进入您的企业，一些常用的注意事项可防止在操作过程中对继电器产生损伤。需特别注意的地方包括：

1. 取放

◆ 避免用手触及继电器的引出端

来自于人手上的油污，水气会导致继电器引出端表层的污染，最终将引起焊接不可靠的发生。

◆ 将继电器存放于建议的温度下

不要将您的继电器存放于环境温度高于最高允许存放温度的地方。该温度值可以在继电器性能表中查到。

◆ 避免引出端与PC板孔的错位

即使是轻微的错位，继电器在受压状态下强迫进入线路板，也会产生诸如密闭性破坏，性能受损，可靠性降低等不良影响。

◆ 将继电器存放于清洁的环境中

您得到的继电器是现代技术水平机电元件，因此储存与使用时应特别注意。即使是塑封的继电器也有可能受到污染，所以应把继电器受到存储及加工环境的影响减至最低。

2. 安装

◆ 正确的PC板孔位

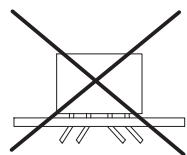
请参考位于数据图表中的PC板开孔图来设计您的线路板。

◆ 自动插件

松川继电器能够适用于各种自动插件机器设备。请联系我们的技术支持部门获取相关信息。

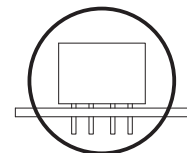
◆ 绝不要弯折引出端

一旦继电器的引出端被弯折，性能可能无法保证。不可试图弯折引出端使它们自锁于线路板上或匹配错位的线路板孔。



错误的做法

无论什么理由，绝不弯折继电器引出端，避免引起性能失效。

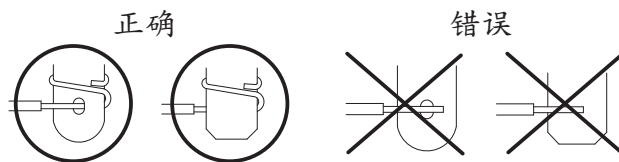


正确的做法

继电器的引出端保持竖直的状态完全穿过PC板。

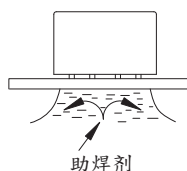
◆ 使用导线的连接安装

将导线连接在引出端上或安装在线路板上时，正确的缠绕方式如下图所示。



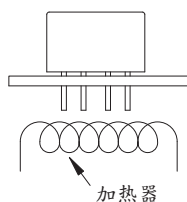
3. 焊接和清洗

◆ 助焊剂的涂覆



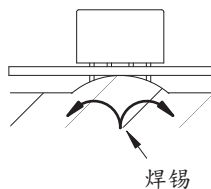
- 调整线路板的位置以免助焊剂液面漫过线路板的正面。
- 使用无腐蚀性免清洗型助焊剂。
- 对于防尘罩型的继电器不要使用自动助焊剂浸润方法。
- 应注意助焊剂不可漫到PC板的正面，因为在这种情况下，即使是助焊剂防止型的产品也可能受到助焊剂的影响。

◆ 预热



- 在焊接前请确认已经过预热。
- 预热是为了改善焊锡性能。
- 请参考下面的参数进行预热。
温度 — $\leq 100^{\circ}\text{C}$ (212°F)。
时间 — 约1分钟。

◆ 焊接



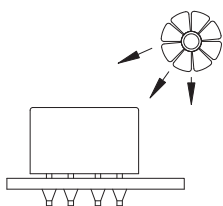
自动焊接

- 波峰焊是最佳的一种焊接方法。
- 调整焊接的液面，防止焊锡漫到PC板正面。
- 除另有规定，根据继电器类型，焊接请参考如下参数。
- 焊锡温度—SnPb焊锡约 $250^{\circ}\text{C}/482^{\circ}\text{F}$ ，无铅焊锡 $260^{\circ}\text{C}/500^{\circ}\text{F}$ 。
- 焊锡时间—约5秒内。
- 焊锡料比例—SnPb=60/40或63/37。

手工焊接

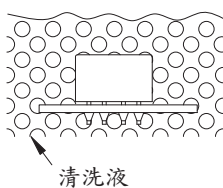
- 保持烙铁头尖端的清洁。
- 烙铁—30W到60W。
- 烙铁尖端温度—约300°C (572°F)。
- 焊接时间—3秒以内。

◆ 冷却



- 建议焊接完成后立即用压缩空气进行冷却，以防因焊接的热量造成继电器及周边元器件的变异。
- 尽管密闭型的继电器可以采用浸没式的清洗，但也应避免焊接完成后立即浸到清洗液中，因为这样做会破坏产品的密闭性。

◆ 清洗

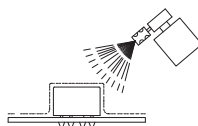


- 助焊剂防止型和防尘罩型产品不可采用浸没式清洗的方法。
- 清洗不当有可能造成清洗液浸入继电器内部。
- 密闭可清洗型继电器可使用浸没式清洗。推荐使用的清洗溶剂见表1。
- 建议选用水溶性型的清洗剂，使用其它清洗剂可能会腐蚀继电器的外壳和底盖，也可能造成清洗液侵入继电器内部。避免使用含有禁用物质的清洗剂。
- 推荐采用清洗剂沸腾的方法进行清洗。应避免使用超声波进行清洗。因超声波可能引起线圈的断线或触点的轻微粘结。

表 1. 清洗溶剂的密封型继电器兼容性图表

	氟化型	水溶型	氯化型	醇溶型
溶剂名称	Freon TF	Aqua flux	Perclean B-5	IPA
	Freon TE	#VL 1000	Perclean D	Ethanol
	Freon TES	Indusco 624	Cholorothene VG	
	Freon TMC	Indusco1000	Cholorothene N	
	Alpha 1001	Lonco terge 530	Cholorosolve	
	Alpha 1003	Hollis 310	Alpha 564	
		Lonco Terg	Trichloroethan	

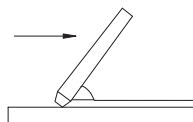
◆ 喷涂



- 如果PC板需要进行喷涂以防止由于腐蚀性气体和高温造成绝缘不良请注意以下几点。
- 防尘罩型和助焊剂防止型的产品不可进行喷涂处理。
- 有些喷涂剂可能对部分产品造成不利影响，请慎重选择喷涂剂。
- 禁止使用硅基 (silicon-base) 树脂。

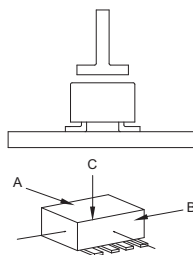
4. 表面贴装

◆ 锡膏的涂覆



- 请使用含有助焊剂且不含有大量氯的锡膏，以免侵蚀引出端。

◆ 贴装



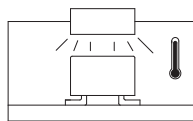
- 夹取继电器的压力必须等于或小于以下参考数值。否则无法保证继电器的性能。

方向A：1.96N以下

方向B：4.9N以下

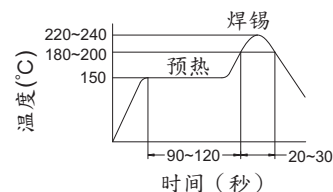
方向C：1.96N以下

◆ 回流焊

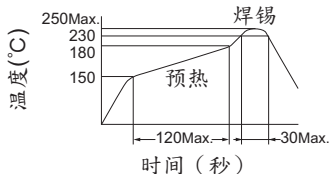


- 建议焊锡条件如下。(以下温度曲线图是指PC板的温度)
- 焊锡后，不可立即将继电器置入冷的清洗液，以免破坏继电器的密闭性能。

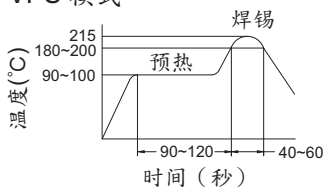
(1) IRS 模式 (SnPb焊锡时)



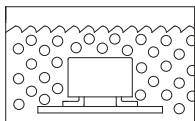
(2) IRS 模式 (无铅焊锡时)



(3) VPS 模式



清洗



- 建议以清洗剂沸腾的方法进行清洗。
- 使用超声波清洗可能会造成线圈断线或是触点的轻微黏着。
- 推荐使用的清洗溶剂为水溶性型和酒精型的溶剂。而且溶剂的温度需低于40°C。

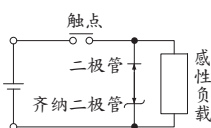
清洗剂

	氯化型	水溶型	醇溶型
溶剂	Perochlene	Indusco	IPA
	Chlorosolder	Holys	Ethanol

触点保护电路

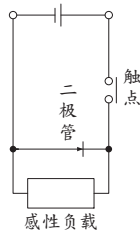
设计一个触点保护电路来延长继电器触点的寿命是可取的。保护电路有抑制噪音及抑制触点打开时触点表面产生碳化的优点。但是，如果触点保护电路设计不当，也会产生诸如释放时间延长等其它不利影响。以下列举的是一些典型的触点保护电路：

二极管和齐纳二极管电路



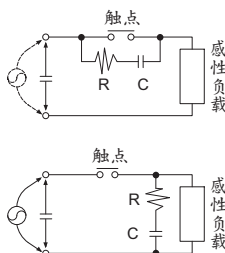
- 只适用于直流电路。
- 使用二极管方式而释放时间太长时间时，可以使用此方式。
- 齐纳二极管的稳压电压请选用与电源电压相近者。

二极管电路



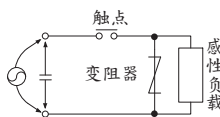
- 只适用于直流电路。
- 此种方式的释放时间，会比RC方式延迟较长时间。
- 对于高电压电路，请选用反向电压值为回路电压之10倍以上且正向电流比负载电流大的二极管。
- 若回路电压不是很高时，也可以使用只有电源电压2~3倍反向电压的二极管。

RC 电路



- 该保护电路交直流线路都可使用但当继电器在交流电压上工作时，负载电路的阻抗值应比RC电路小得多。此线路不可用于定时电路，因为泄漏电流可能导致误动作。
- 该保护电路交直流线路都可使用。如果负载是一个继电器或螺线管，负载的释放时间将会变长。电源电压在负载上是100~200V时，将此电路跨接于触点两端是有效的。
- R,C的简易指标
C：触点电流为1A时，0.5~1 μF，
R：触点电压为1V时，0.5~1 Ω，
但会因为负载性质或特性的误差，而产生差异。请以实验确认。

变阻器线路



- 对于交直流线路都是有效的。
- 此电路对释放时间有轻微的延迟。电源电压在负载上是100~200V时，将此电路跨接于触点两端是有效的。

冲击电流

负载的类型与其冲击电流的特点，再加上开闭的频率，会造成触点的粘接。对于有冲击电流的负载而言，量测其稳态电流与冲击电流的大小以决定选择合适的继电器。表2中列举了一些典型的负载及它们产生的冲击电流情况。注意线径阻抗会降低冲击电流，使冲击电流减小低于下表所示。

表 2. 不同类型负载的电流特性

负载型式	冲击电流大小
纯阻性	稳态电流
螺线管	10~20倍稳态电流
电动机	5~10倍稳态电流
白炽灯	10~15倍稳态电流
水银灯	3倍稳态电流
钠光灯	1~3倍稳态电流
电容器	20~40倍稳态电流
变压器	5~10倍稳态电流

继电器耐温的选择

越来越多的电器设备需要继电器工作在一个高温的环境里。继电器的发热源来自于工作环境的高温以及触点电弧产生的热量。这些热量将会破坏继电器的绝缘系统，导致产品失效。

为了防止此种不良，多年来松川已经能够提供符合UL标准的A级、B级、F级绝缘系统的小型继电器，F级继电器比105°C的A级继电器与130°C的B级继电器具有更杰出的热特性。这种F级绝缘系统已被UL机构认定。在这个章节里我们将讨论为什么和什么时候工程师需要选用高耐温的产品。

首先，让我们来定义一下绝缘系统。绝缘系统通常指在电子设备中与使用绝缘材料相关联的部分。在继电器中，它指线圈骨架，漆包线及线圈的外包胶带。

一个适当的绝缘系统是十分重要的，因为它分隔了继电器的控制侧(线圈侧)和开关侧(触点侧)。继电器的开关侧通常用于开闭可能造成人身伤害的高电压，而低压的控制线路侧通常接在继电器的线圈侧。

因此，当选取一个继电器时，需在其实工作可能达到的最高温度下进行评估。如果绝缘系统因热造成破坏，它将导致电流从开关侧流入控制侧，既会造成产品失效，甚至出现安全方面的危险。

UL深知时间和温度是绝缘系统的危害者，正像涂在屋子上的漆，随着时间的推移和暴露于炎热下，漆将剥离一样，绝缘系统也会因时间和热量的影响而被破坏。因此，UL设计和管理着一系列的试验，以确保在热与时间的侵袭下，绝缘系统不会产生失效。

UL1446文件是一份涉及绝缘材料系统的文件。绝缘系统按它们能够承受的温度被分级。从这份文件，我们知道了A、B、F级的区分。

表 3. 绝缘系统最高热点温度

绝缘等级	°C	°F
B	130	266
F	155	311
H	180	356
N	200	392
R	220	428
S	240	464

表3是直接来自UL文件中摘录的，从表中我们可以看出，B级的产品最高耐热温度是130°C，而F级的产品为155°C。对于继电器而言，最高温度是基于线圈温度的。因线圈的温度除了本身电流通过而发热外，还受到触点通或断负载时产生的热量及环境温度的影响。

在室温条件下，大多数继电器线圈的温度即使在触点满载及连续使用的情况下都不会超过130°C。但是，如果因设计的需要，继电器必须工作在高温环境下时，或者，继电器的线圈通以超过正常状态的工作电压，或者两种情况同时存在时，线圈的温度就可能超过130°C。有时，设计者并没有意识到这点直到将产品送到UL机构，这时，一个高耐温的绝缘系统就是必须的了。如果B级（耐高温达130°C的产品仍不能满足要求时，F级（耐高温达155°C）的产品就是符合逻辑的选择了。F级的继电器用在以下的场合是理想的：

- 家电设备控制
- 汽车设备控制
- 卫浴，水利设备控制
- 工业控制

另外，由于功率继电器越来越广泛的被用于控制设备上，而且随着PC板越来越小，散热的空间也随之减小，因此，B级、F级的产品将会得到更广泛的使用。

■ 保证

松川特别保证所有产品自出售日期开始的12个月内，无任何材料及成品上的不良。松川拒绝所有其它包含明确或暗示性之保证，松川不对任何非侵权、销售性或是针对特定用途的产品做保证或声明。透过在松川或者松川之经销商采购，客户承认自己单方面决定产品是否符合需求。

另外，松川对于产品侵权或其它智能财产权的索赔也不做任何保证或声明。

松川的责任仅限于：(i) 以原始出货的形式更换不符合要求之产品(客户有责任负担劳工搬运及更换之费用)；(ii) 修复不符合要求之产品；(iii) 偿还或让客户积欠与采购不符合要求产品的同等金额；松川不保证、维修赔偿及其它索赔和产品相关的支出，除非松川的分析证实该产品得到妥善处理、存放、安装、维护及未受到污染、滥用、误用及不当修改。松川必须在运送前以书面形式同意客户任何产品的退还。对于产品合不合适或者与其它电器、电子组件、电路组合或其它材料、物质或环境会产生结果，松川集团不具任何责任。任何口头或书面形式上的意见、建议及信息不能视为保证书的修正或附注。

■ 责任限制

松川集团不负任何特殊、间接或附带的损害、利益损失或生产相关的责任。无论这些是建立在契约、保证书，疏忽或严格之责任如是。此外，在任何情况之下，松川集团负责的部份不超过产品本身的价值。