

OMRON

# The 解决

[基本开关篇]

使用开关前务必阅读！



预防故障，延长开关使用寿命！

## 前言

首先真诚地感谢您一直以来对欧姆龙开关的支持。

欧姆龙开发开关已逾半个世纪，为尽可能回应客户的需求，通过反复开发、改进各种各样的开关，不断地提高着品质。

承蒙您的惠顾，本公司的开关得到各领域设备、装置的使用，年供货量达到了10亿个(2016年度实际数据 本公司调查结果)。这里再次表示感谢。

为了让客户能更放心地使用开关，我们此次汇总编订了这本“故障预防措施”。

衷心希望这本《The解决》能够作为在客户现场预防并排除故障的工具，尽量为您提供帮助。

本公司将以注重核心技术的产品制造，继续回应客户需求，希望您在今后一如既往地给予支持。

欧姆龙株式会社

## 注意事项

- 《The解决》在本公司客户实际出现的故障现象中选取了常见事例进行介绍。  
客户出现的现象可能与介绍的事例不完全一致，敬请知悉。
- 委托本公司分析开关前，客户在自行确认开关状态时，请只进行外观确认、动作确认，以未经拆解(打开盖板等)的状态返还。  
客户如果自行拆解开关(打开盖板等)，可能会无法查明真实原因，敬请注意。

# 目录

<b>小型基本开关 (V、D3V、VX、D2MV、D2RV)</b>	
■故障发生机制	A-1
附着异物时 · · ·	A-3
附着液体时 · · ·	A-4
附着助焊剂时 · · ·	A-5
过电流流通时 · · ·	A-7
驱动杆承受外力时 · · ·	A-9
承受冲击时 · · ·	A-10
有硅气体发生源时 · · ·	A-11
有硫化气体发生源时 · · ·	A-13
<b>超小型基本开关 (D3M、SS、SS-P、D2S)</b>	
■故障发生机制	B-1
附着异物时 · · ·	B-3
附着液体时 · · ·	B-4
附着助焊剂时 · · ·	B-5
过电流流通时 · · ·	B-7
驱动杆承受外力时 · · ·	B-9
承受冲击时 · · ·	B-10
有硅气体发生源时 · · ·	B-11
有硫化气体发生源时 · · ·	B-13
<b>超级小型基本开关 (D2LS、D2FS、D2FD、D2F、D2MQ)</b>	
■故障发生机制	C-1
附着异物时 · · ·	C-3
附着液体时 · · ·	C-4
附着助焊剂时 · · ·	C-5
有硅气体发生源时 · · ·	C-7
驱动杆承受外力时 · · ·	C-9
<b>密封型基本开关 (D2VW、D2SW、D2SW-P、 D2HW、D2JW、D2QW)</b>	
■故障发生机制	D-1
过电流流通时 · · ·	D-3
承受过大的焊锡热量时 · · ·	D-5
过度按压开关时 · · ·	D-7
承受冲击时 · · ·	D-8
驱动杆承受外力时 · · ·	D-9
有硅气体发生源时 · · ·	D-11
<b>检测开关 (D2A、D3C、D2X)</b>	
■故障发生机制	E-1
承受过大的外力时 · · ·	E-3
有硫化气体发生源时 · · ·	E-4
在高温高湿环境下通电时 · · ·	E-5
<b>参考资料</b>	
焊锡步骤	F-1

# 小型基本开关 故障发生机制

起因及原因	使用时可能发生的故障现象
开关上附着尘埃等异物	<接触不良> 接点不ON 接触电阻值高(不稳定)
开关上附着液体	<接触不良> 接点不ON或始终为ON 接触电阻值高(不稳定) 端子间绝缘不良
开关上附着助焊剂	<接触不良> 接点不ON 接触电阻值高(不稳定)
过电流流入开关	<接触不良> 接点不ON或始终为ON 按下按钮后导通不切换 <动作不良> 按钮不复位 按下按钮后听不到接点切换声
开关的驱动杆承受过大的外力	<外观不良> 驱动杆变形 <动作不良> 驱动杆的操作触感硬 操作驱动杆后按钮不下降
开关承受冲击	<接触不良> 按下按钮后导通不切换 <动作不良> 按钮不复位 无法按下按钮 按下按钮后听不到接点切换声
开关周围有硅气体发生源	<接触不良> 接点不ON 接触电阻值高(不稳定)
开关周围有硫化气体发生源	<外观不良> 端子变色 <接触不良> 接点不ON 接触电阻值高(不稳定) <焊锡不良> 端子不上锡



## 导致故障现象的直接原因

接点表面附着异物

接点表面腐蚀  
端子间绝缘劣化

接点表面附着助焊剂

接点熔着  
接点转移  
内部零件熔断  
接点表面生成碳化物

外力导致驱动杆变形

内部零件脱落

接点表面生成氧化硅

接点表面硫化  
端子表面硫化

## 预防检查要点(对策)

保存、安装、使用时，请注意避免异物附着在开关上。也请考虑采用密封型基本开关。

请注意避免液体附着在开关上。  
作为延寿措施，也请考虑采用密封型基本开关。

焊锡时请注意避免助焊剂附着在开关上。  
也请考虑采用接线片端子型。

请注意避免过电流流入开关。

请注意避免使驱动杆承受操作方向以外的外力。

请注意避免使开关承受掉落等冲击。

开关周围和成型品脱模剂等使用硅材料时，请排除或变更材质。  
必须在有硅气体发生源的环境下使用时，请对开关实施定期检查和定期更换。

请在适当的环境下保存开关。  
请在没有硫化气体、硫化氢气体发生源的场所使用开关。

# 【附着异物时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



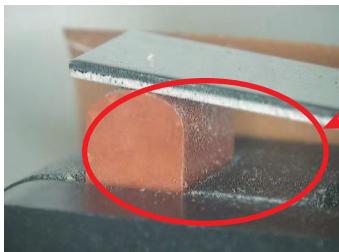
<接触不良>  
开关不ON  
接触电阻值高(不稳定)

## ■ 故障案例

●从开关外周进入的异物附着在接点上，造成接触不良。

例) VX

外观照片



可以看到异物附着

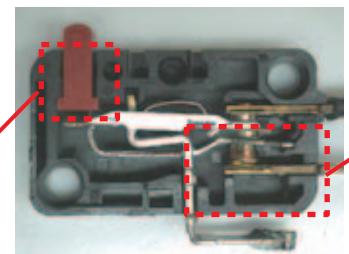


可以看到异物附着

内部照片



异物从按钮滑动部进入



接点部和接点周围  
可以看到异物附着

## ■ 预防检查要点！



开关周围有无尘埃、基板粉末等异物？

本开关并非密封型开关，无法完全防止异物和液体等进入。  
保存、安装、使用时，请注意避免异物附着在开关上。



也请考虑采用密封型基本开关！(D2VW系列)

密封型基本开关可防止异物进入开关内部，请考虑采用。

# 【附着液体时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



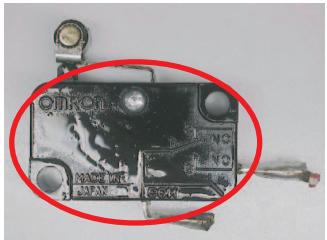
<接触不良>  
接点不ON或始终为ON  
接触电阻值高(不稳定)  
绝缘老化

## ■ 故障案例

### ●附着液体后发生绝缘劣化，接点不OFF。

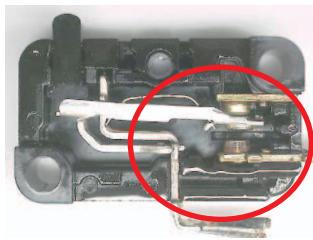
例)V

外观照片



附着了液体

面盖内部

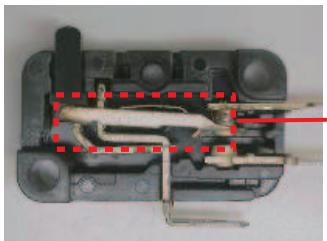


液体进入了内部

### ●附着液体后接点受到腐蚀，造成接触不良。

例)V

面盖内部



面盖内部放大



液体进入的痕迹

接点表面



生成了腐蚀物

## ■ 预防检查要点！



是否处在开关上会附着液体的环境？

本开关并非密封型开关，无法完全防止异物和液体等进入。请注意避免液体附着在开关上。



作为延寿措施，也请考虑采用密封型基本开关！(D2VW系列)

密封型基本开关可阻止液体进入内部，请考虑采用。

但并非完全防水，请勿直接浸泡在油中、水中等，或是在持续接触液体的状态下使用。

# 【附着助焊剂时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



<接触不良>  
接点不ON  
接触电阻值高(不稳定)

## ■ 故障案例

### ●进入内部的助焊剂附着在接点上，造成接触不良。

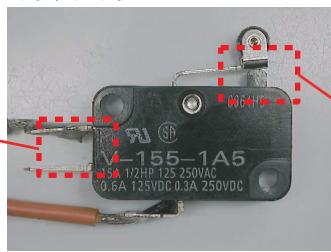
例)V

端子部照片



助焊剂附着在端子周围

外观照片



按钮部照片



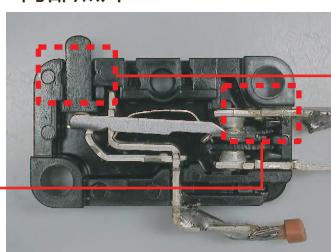
飞溅的助焊剂附着在按钮上

端子部照片



助焊剂顺着端子进入，  
附着在接点上

内部照片



按钮滑动部照片



助焊剂从按钮滑动部  
进入内部

## ■ 预防检查要点！



开关上是否附着了助焊剂？

请将焊锡时使用的助焊剂控制在最低剂量，避免避免助焊剂附着在开关上。



请考虑采用接线片端子型！

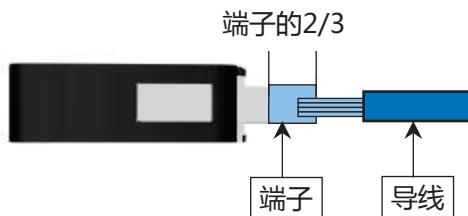
V、D3V、VX还备有使用插座配线的接线片端子型，请考虑采用。



### 开关焊锡条件是否为本公司的推荐条件？

请按照以下条件进行焊锡作业。

① 焊锡范围请控制在端子的2/3以下。



② 焊锡作业以使用60W电烙铁头(烙铁头温度为 + 250 ~ + 350°C)、时长在5秒以下为目标。

③ 焊锡后1分钟之内请勿对其施加外力。

# 【流通超过额定的电流时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



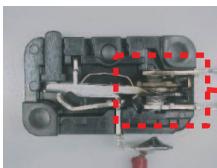
- <接触不良>  
接点不ON  
导通不切换
- <动作不良>  
接点不切换  
按钮不复位

## ■ 故障案例

### ●接点熔着

例)V

内部照片



接点部照片

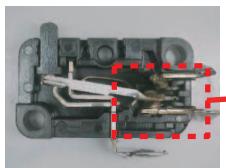


接点熔着，不切换

### ●内部零件熔断

例)V

内部照片



接点部照片



内部零件发生了熔断

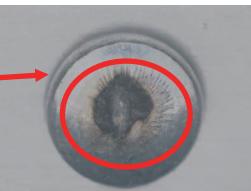
### ●生成碳化物

例)V

内部照片



接点部照片

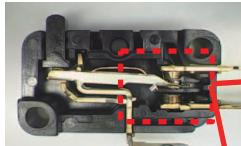


生成碳化物，接点不ON

### ●接点转移

例)V

内部照片



可动接点



接点熔化，表面凸出

固定接点



接点熔化，表面凹陷

熔化的固定接点  
转移至可动接点

## ■ 预防检查要点！



**电路中是否会有超过额定值的电流流入开关？**

请注意避免过电流流入开关。(也包含短路电流)

另外，根据负载的种类，冲击电流与恒定电流，或恒定电流与反相电压相差较大，流通的电流也有可能在额定值以上，请一并进行确认。

※下面列出了常用的接点保护电路事例以供参考，请进行参照。

### 常用的接点保护电路事例

	电路示例	适用		特点及其他	元件选型方法
		AC	DC		
CR方式		* △	○	* 在AC电压下使用时 负载的阻抗应远小于C、R的阻抗。	C、R的大致标准如下 C：接点电流1A对应1~0.5 R：接点电压1V对应0.5~1 受负载的性质等影响，具体情况并不一定一致。 考虑到C具备在触点分离时抑制放电的效果，R具备在下次接通时限制电流的作用，请通过实验进行确认。 C请使用耐电压一般为200~300V的电容器。如为AC电路，请使用AC用电容器(无极性)。 但是，在直流高电压下，接点间电弧的断路能力成为问题时，将C、R连接在接点之间，而非负载之间可能更加有效，请在实际设备上进行确认。
		○	○	负载如为继电器、螺线管等，动作时间会滞后。 电源电压为24、48V时连接在负载间，100~200V时连接在接点间效果更佳。	
二极管方式		×	○	利用并联二极管，使线圈中储存的能量以电流的形式通入线圈，被感性负载的电阻作为焦耳热消耗。 与C、R方式相比，这种方式的复位时间更滞后。	二极管的反向耐压为电路电压的10倍以上，因此请使用正向电流在负载电流以上的二极管。
二极管 + 齐纳二极管方式		×	○	在二极管方式的复位时间过于滞后时使用可以起到良好的效果。	因为在某些环境下负载不动作，齐纳二极管使用的齐纳电压为电源电压×1.2倍左右。
可变电阻方式		○	○	利用可变电阻电压恒定的特性，避免在接点间施加过高电压的方式。 这种方法的复位时间也略有滞后。 电源电压为24~48V时连接在负载间、100~200V时连接在接点间效果更佳。	请选择截止电压Vc在以下条件内的可变电阻。交流需要为 $\sqrt{2}$ 倍。 $V_c > (\text{电流电压} \times 1.5)$ 但是，设定的Vc如果过高，将无法切断高电压，效果会减弱。

# 【承受过大的外力时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



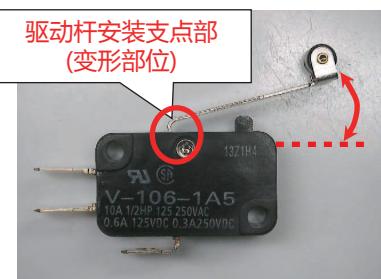
- <外观不良>
- 驱动杆变形
- 驱动杆开度过大
- 驱动杆晃动
- <动作不良>
- 驱动杆操作触感硬
- 操作驱动杆后按钮不下降

## ■ 故障案例

### ● 驱动杆变形

例)V

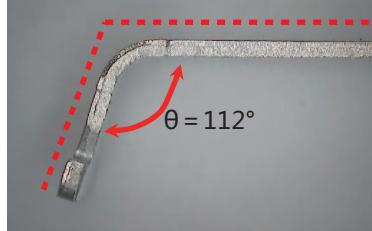
故障产品



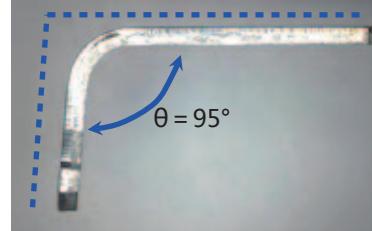
正常产品



驱动杆安装支点部(故障产品)



驱动杆安装支点部(正常产品)



## ■ 预防检查要点！



驱动杆是否承受了操作方向以外的力？

使用时请避免使驱动杆承受偏力或动作方向以外的力。  
否则会造成动作不良、驱动杆及开关损坏、耐久性降低等。

# 【开关承受冲击时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



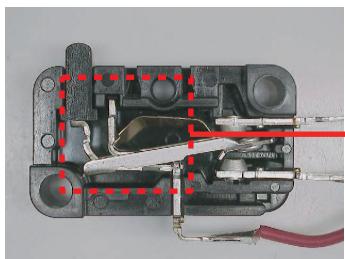
- <接触不良>  
导通不切换(不ON或始终为ON)
- <动作不良>  
按钮未复位  
无法按下按钮  
没有操作开关时的触感(D2RV除外)

## ■ 故障案例

### ● 内部零件的组合错位，不正常导通、动作

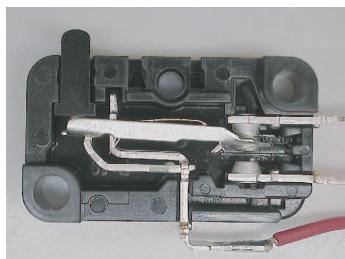
例)V

故障产品 内部照片



可动片的位置降低，  
无法按下按钮

正常产品 内部照片



内部零件(弹片)从接合部脱落

## ■ 预防检查要点！



请注意避免向开关施加过大的冲击！

请注意避免使开关承受掉落等过大的冲击。

关于耐久冲击的详情，请通过商品目录、规格书进行确认。

# 【有硅气存在时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



<接触不良>  
接点不ON  
接触电阻值高(不稳定)

## ■ 故障案例

### ●接点表面生成氧化硅，造成接触不良

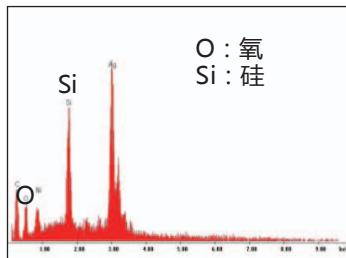
例)VX

接点照片



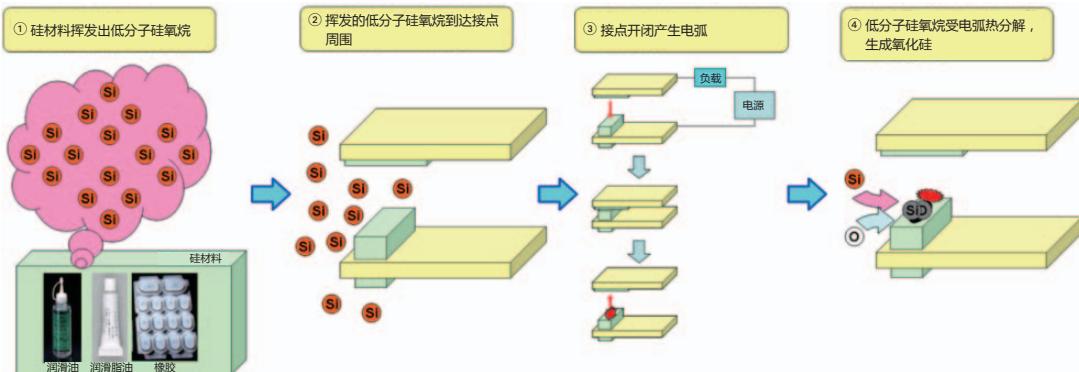
生成了黑色异物

○部元素分析结果



检出氧化硅

氧化硅是开关周围的含硅材料释放出的气体与负载开关时的电弧热发生反应，在接点表面生成的物质。



## ■ 预防检查要点！



Check!

开关使用部位周围有无含硅(低分子硅氧烷)成分的材料？

硅气发生源的示例如下。

### 【发生源】

硅基涂层剂、硅基粘结剂、硅橡胶、  
硅油/润滑脂油、含硅脱模剂、硅填充剂、  
硅胶电线等

有硅气体发生源时，请利用接点保护电路抑制电弧并将其从开关周围排除，或改换其他材料。

例如，成型品等的模具可能会使用含硅脱模剂，

请确认周围有无此类物质。

(本公司的开关成型品使用含氟脱模剂。)

另外，必须在有硅气体发生源的环境下使用时，请实施定期检查和定期更换。

# 【发生了硫化气体时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



- <外观不良>  
端子变色
- <接触不良>  
接点不变为ON，接触电阻值高(不稳定)
- <焊锡不良>  
端子不上锡

## ■ 故障案例

### ● 端子变色，导致不上锡。

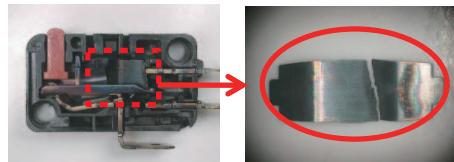
例)V  
接点部照片



出现变色

### ● 可动弹片因硫化而折损，发生动作不良。

例)V  
可动弹片折损



弹片发生了折损

### ● 接点表面硫化，造成接触不良。

接点照片



接点发生了硫化

## ■ 预防检查要点！



Check! 开关的保存环境、保存状态是否合适？

### ● 保存环境

为防止本产品在保存过程中发生端子变色等老化变质，请避免在以下条件下保存。

- ①高温、潮湿环境
- ②有腐蚀性气体的环境
- ③阳光直射的场所

### ● 保存状态

请以包装状态保存。

打开包装后请尽快使用，对于剩余产品，请在采取适当的防湿、防气等处理后进行保存。



### 开关使用环境中有无硫化气体或硫化氢气体？

如果有硫化气体和硫化氢气体，接点接触不良和腐蚀会导致损坏等功能性故障，因此请在没有气体发生源的场所使用。

#### ●硫化气体发生源的示例如下。

##### 【发生源】

汽车尾气、石膏板、木材、纸板箱等纸类、纤维屑、海水、污物、  
污泥、火山气体、温泉等

##### 【发生场所】

石膏储存仓库、污水及废水处理场、垃圾处理场、废矿场、炼油厂等

除此之外，在空气稀薄或无氧状态的场所，以及高湿环境下必然会发生硫化氢气体。

通入氧气是抑制硫化氢气体发生最有效的方式，保持干燥状态、清除作为营养源的污物也能抑制其发生。

# 超小型基本开关 故障发生机制

起因及原因	使用时可能发生的故障现象
开关上附着尘埃等异物	<接触不良> 接点不ON 接触电阻值高(不稳定)
开关上附着液体	<接触不良> 接点不ON或始终为ON 接触电阻值高(不稳定) 端子间绝缘不良
开关上附着助焊剂	<接触不良> 接点不ON 接触电阻值高(不稳定)
过电流流入开关	<接触不良> 接点不ON或始终为ON 按下按钮后导通不切换 <动作不良> 按钮不复位 按下按钮后听不到接点切换声
开关的驱动杆承受过大的外力	<外观不良> 驱动杆变形 <动作不良> 驱动杆的操作触感硬 操作驱动杆后按钮不下降
开关承受冲击	<接触不良> 按下按钮后导通不切换 <动作不良> 按钮不复位 无法按下按钮 按下按钮后听不到接点切换声
开关周围有硅气体发生源	<接触不良> 接点不ON 接触电阻值高(不稳定)
开关周围有硫化气体发生源	<外观不良> 端子变色 <接触不良> 接点不ON 接触电阻值高(不稳定) <焊锡不良> 端子不上锡



D3M



SS



SS-P



D2S

## 导致故障现象的直接原因

接点表面附着异物

接点表面腐蚀  
端子间绝缘劣化

接点表面附着助焊剂

接点熔着  
接点转移  
内部零件熔断  
接点表面生成碳化物

外力导致驱动杆变形

内部零件脱落

接点表面生成氧化硅

接点表面硫化  
端子表面硫化

## 预防检查要点(对策)

保存、安装、使用时，请注意避免异物附着在开关上。也请考虑采用密封型基本开关。

请注意避免液体附着在开关上。  
作为延寿措施，也请考虑采用密封型基本开关。

焊锡时请注意避免助焊剂附着在开关上。  
也请考虑采用接线片端子型。

请注意避免过电流流入开关。

请注意避免使驱动杆承受操作方向以外的外力。

请注意避免使开关承受掉落等冲击。

开关周围和成型品脱模剂等使用硅材料时，请排除或变更材质。  
必须在有硅气体发生源的环境下使用时，请对开关实施定期检查和定期更换。

请在适当的环境下保存开关。  
请在没有硫化气体、硫化氢气体发生源的场所使用开关。

# 【附着异物时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



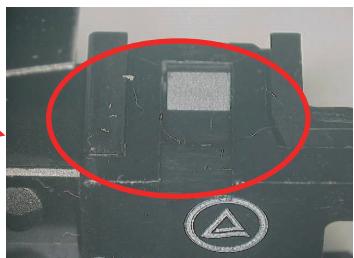
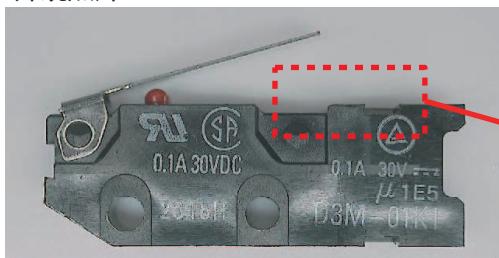
<接触不良>  
接点不ON  
接触电阻值高(不稳定)

## ■ 故障案例

●从开关外周进入的异物附着在接点上，造成接触不良。

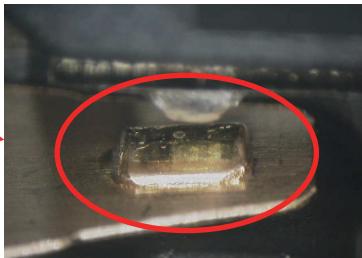
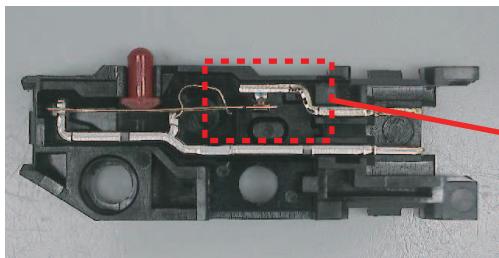
例)D3M

外观照片



可以看到异物附着

内部照片



接点部附着了异物

## ■ 预防检查要点！



开关周围有无尘埃、基板粉末等异物？

本开关并非密封型开关，无法完全防止异物和液体等进入。  
保存、安装、使用时，请注意避免异物附着在开关上。



也请考虑采用密封型基本开关！(D2SW系列)

密封型基本开关可防止异物进入开关内部，请考虑采用。

# 【附着液体时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



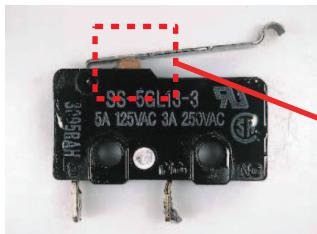
- <接触不良>
- 接点不ON或始终为ON
- 接触电阻值高(不稳定)
- 绝缘老化

## ■ 故障案例

### ●附着液体后内部零件不正常动作

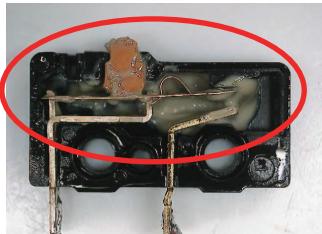
例)SS

外观照片



附着液体

面盖内部

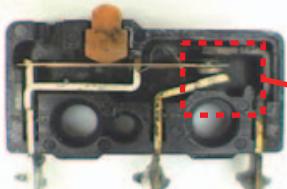


液体进入了内部

### ●附着液体后受到腐蚀，接点不ON

例)SS

面盖内部



接点部



接点部受到了腐蚀

## ■ 预防检查要点！



是否处在开关上会附着液体的环境？

本开关并非密封型开关，无法完全防止异物和液体等进入。请注意避免液体附着在开关上。



作为延寿措施，也请考虑采用密封型基本开关！(D2SW系列)

密封型基本开关可阻止液体进入内部，请考虑采用。

但并非完全防水，请勿直接浸泡在油中、水中等，或是在持续接触液体的状态下使用。

# 【附着助焊剂时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



<接触不良>  
接点不ON  
接触电阻值高(不稳定)

## ■ 故障案例

### ●进入内部的助焊剂附着在接点上，造成接触不良

例)SS

外观照片

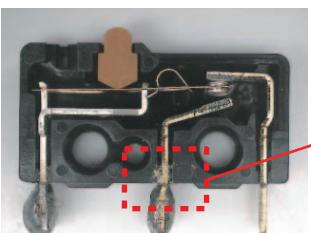


端子部照片



助焊剂附着在端子周围

内部照片



端子部照片



助焊剂顺着端子  
进入开关内部

接点部照片



进入开关内部的助焊剂  
附着在接点上

## ■ 预防检查要点！



开关上是否附着了助焊剂？

请将焊锡时使用的助焊剂控制在最低剂量，避免避免助焊剂附着在开关上。



请考虑采用接线片端子型！

SS、SS-P还备有使用插座配线的接线片端子型，请考虑采用。



### 开关焊锡条件是否为本公司的推荐条件？

请按照以下条件进行焊锡作业。

机型	焊锡方法	焊锡温度	焊锡时间
SS	手工焊锡	烙铁头温度350°C以下	5秒内
SS-P (焊锡端子)	手工焊锡	烙铁头温度350 ~ 400°C	3秒内
SS-P (印刷电路板用端子)	自动焊锡槽	260°C±5°C	5秒内
	手工焊锡	烙铁头温度350 ~ 400°C	3秒内
D2S	自动焊锡槽	260°C±5°C	5秒内
	手工焊锡	烙铁头温度350 ~ 400°C	3秒内

#### ● 手工焊锡

焊锡后1分钟之内请勿对其施加外力。

请从远离开关面盖的位置供应锡线，避免锡线及助焊剂流入面盖上。

#### ● 自动焊锡槽(流动焊锡槽)

请避免锡线、助焊剂的液面高出基板。

对于SS，请勿使用自动焊锡槽进行焊锡。

否则助焊剂可能会进入开关内部。



### 焊锡方法是否正确？

请参考F-1页的焊锡步骤。

# 【流通超过额定的电流时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



- <接触不良>  
接点不ON  
导通不切换
- <动作不良>  
接点不切换  
按钮不复位

## ■ 故障案例

### ●接点熔着

例)SS

内部照片



接点部照片



接点熔着，不切换

### ●内部零件熔化

例)SS

外观照片



内部照片



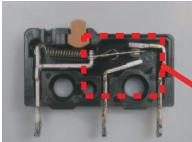
按钮未复位

内部零件发生了熔化

### ●生成碳化物

例)SS

内部照片



接点部照片

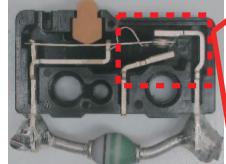


生成碳化物，  
接点不ON

### ●接点转移

例)SS

内部照片



固定接点



接点熔化，表面凸出

可动接点



接点熔化，  
表面凹陷  
熔化的可动接点  
转移至固定接点

## ■ 预防检查要点！



**电路中是否会有超过额定值的电流流入开关？**

请注意避免过电流流入开关。(也包含短路电流)

另外，根据负载的种类，冲击电流与恒定电流，或恒定电流与反相电压相差较大，流通的电流也有可能在额定值以上，请一并进行确认。

※下面列出了常用的接点保护电路事例以供参考，请进行参照。

### 常用的接点保护电路事例

电路示例	适用		特点及其他	元件选型方法	
	AC	DC			
	*	△	○	* 在AC电压下使用时 负载的阻抗应远小于C、R的阻抗。	
			○	负载如为继电器、螺线管等，动作时间会滞后。 电源电压为24~48V时连接在负载间，100~200V时连接在接点间效果更佳。	
二极管方式		×	○	利用并联二极管，使线圈中储存的能量以电流的形式通入线圈，被感性负载的电阻作为焦耳热消耗。 与C、R方式相比，这种方式的复位时间更滞后。	二极管的反向耐压为电路电压的10倍以上，因此请使用正向电流在负载电流以上的二极管。
二极管 + 齐纳二极管方式		×	○	在二极管方式的复位时间过于滞后时使用可以起到良好的效果。	因为在某些环境下负载不动作，齐纳二极管使用的齐纳电压为电源电压×1.2倍左右。
可变电阻方式		○	○	利用可变电阻电压恒定的特性，避免在接点间施加过高电压的方式。 这种方法的复位时间也略有滞后。 电源电压为24~48V时连接在负载间、100~200V时连接在接点间效果更佳。	请选择截止电压Vc在以下条件内的可变电阻。交流需要为 $\sqrt{2}$ 倍。 $V_c > (\text{电流电压} \times 1.5)$ 但是，设定的Vc如果过高，将无法切断高电压，效果会减弱。

# 【承受过大的外力时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



- <外观不良>
- 驱动杆变形
- 驱动杆开度过大
- 驱动杆晃动
- <动作不良>
- 驱动杆操作触感硬
- 操作驱动杆后按钮不下降

## ■ 故障案例

### ● 驱动杆变形

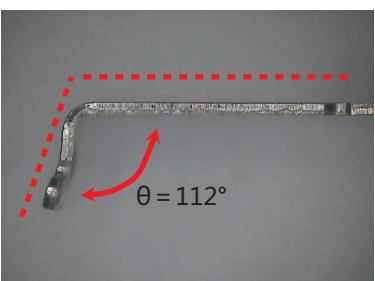
例) SS

故障产品

驱动杆安装支点部  
(变形部位)



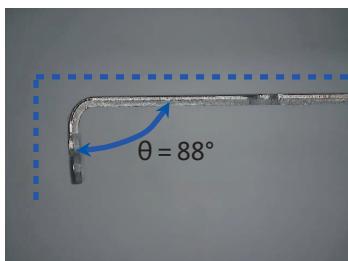
驱动杆安装支点部(故障产品)



正常产品



驱动杆安装支点部(正常产品)



## ■ 预防检查要点！



驱动杆是否承受了操作方向以外的力？

使用时请避免使驱动杆承受偏力或动作方向以外的力。  
否则会造成动作不良、驱动杆及开关损坏、耐久性降低等。

# 【开关承受冲击时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



- <接触不良>  
导通不切换(不ON或始终为ON)
- <动作不良>  
按钮未复位  
无法按下按钮  
没有操作开关时的触感

## ■ 故障案例

### ● 内部零件的组合错位，不正常导通、动作

例)D2S

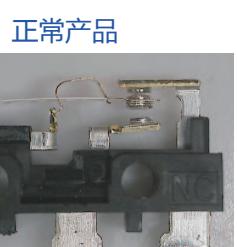
开关内部照片



按钮未复位



可动片从接合部脱落

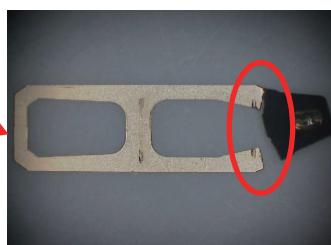
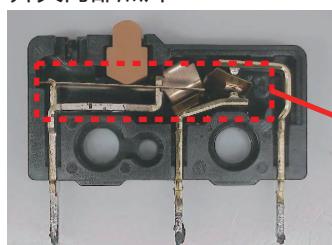


正常产品

### ● 内部零件损坏，不正常导通、动作

例)SS

开关内部照片



可动片发生了折损

## ■ 预防检查要点！



请注意避免向开关施加过大的外力！

请注意避免使开关承受掉落等过大的冲击。

关于耐久冲击的详情，请通过商品目录、规格书进行确认。

# 【有硅气存在时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



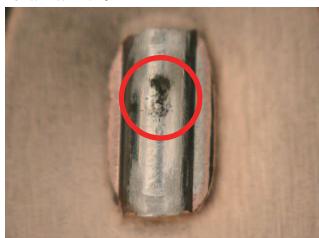
<接触不良>  
接点不ON  
接触电阻值高(不稳定)

## ■ 故障案例

### ●接点表面生成氧化硅，造成接触不良

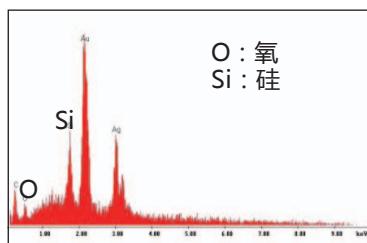
例)SS

接点照片



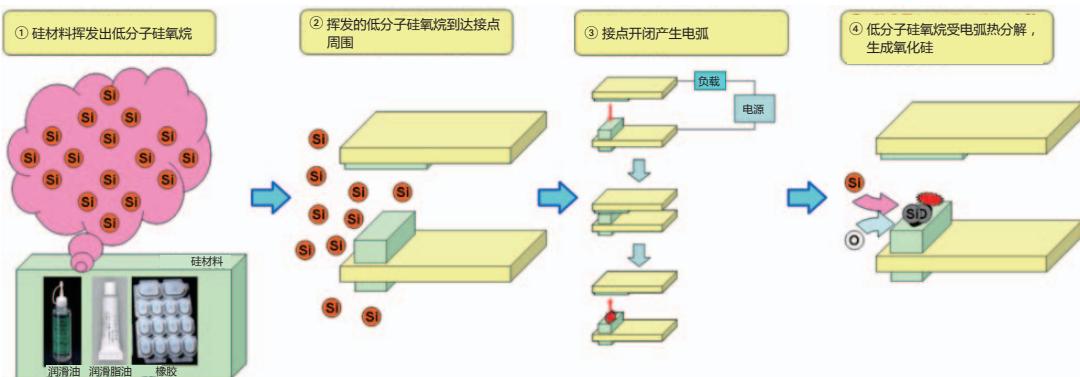
生成了黑色异物

○部元素分析结果



检出氧化硅

氧化硅是开关周围的含硅材料释放出的气体与负载开关时的电弧热发生反应，在接点表面生成的物质。



## ■ 预防检查要点！



开关使用部位周围有无含硅（低分子硅氧烷）成分的材料？

硅气发生源的示例如下。

### 【发生源】

硅基涂层剂、硅基粘结剂、硅橡胶、  
硅油/润滑油脂、含硅脱模剂、硅填充剂、  
硅胶电线等

有硅气体发生源时，请利用接点保护电路抑制电弧并将其从开关周围排除，或改换其他材料。

例如，成型品等的模具可能会使用含硅脱模剂，请确认周围有无此类物质。

(本公司的开关成型品使用含氟脱模剂。)

另外，必须在有硅气体发生源的环境下使用时，请实施定期检查和定期更换。

# 【发生了硫化气体时...】

## ■ 预想到的故障是什么？

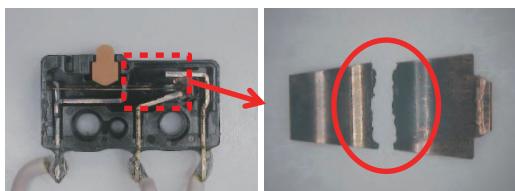


- <外观不良>  
端子变色
- <接触不良>  
接点不变为ON，接触电阻值高(不稳定)
- <焊锡不良>  
端子不上锡

## ■ 故障案例

### ●可动弹片因硫化而折损，发生动作不良。

例)SS

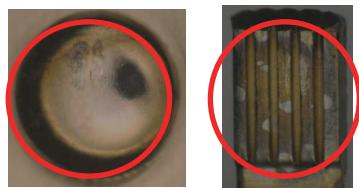


可动弹片发生了折损

### ●接点表面硫化，造成接触不良。

例)SS

接点照片



接点发生了硫化

### ●端子变色，导致不上锡。

例)SS

接点部照片



发生了变色

## ■ 预防检查要点！



开关的保存环境、保存状态是否合适？

### ●保存环境

为防止本产品在保存过程中发生端子变色等老化变质，  
请避免在以下条件下保存。

- ①高温、潮湿环境
- ②有腐蚀性气体的环境
- ③阳光直射的场所

### ●保存状态

请以包装状态保存。

打开包装后请尽快使用，对于剩余产品，请在采取适当的防湿、防气等处理后进行保存。



### 开关使用环境中有无硫化气体或硫化氢气体？

如果有硫化气体和硫化氢气体，接点接触不良和腐蚀会导致损坏等功能性故障，因此请在没有气体发生源的场所使用。

#### ●硫化气体发生源的示例如下。

##### 【发生源】

汽车尾气、石膏板、木材、纸板箱等纸类、纤维屑、海水、污物、  
污泥、火山气体、温泉等

##### 【发生场所】

石膏储存仓库、污水及废水处理场、垃圾处理场、废矿场、炼油厂等

除此之外，在空气稀薄或无氧状态的场所，以及高湿环境下必然会发生硫化氢气体。

通入氧气是抑制硫化氢气体发生最有效的方式，保持干燥状态、清除作为营养源的污物也能抑制其发生。

# 超级小型基本开关 故障发生机制

起因及原因	使用时可能发生的故障现象
开关上附着尘埃等异物	<接触不良> 接点不ON 接触电阻值高(不稳定)
开关上附着液体	<接触不良> 接点不ON或始终为ON 接触电阻值高(不稳定) 端子间绝缘不良
开关上附着助焊剂	<接触不良> 接点不ON 接触电阻值高(不稳定)
开关周围有硅气体发生源	<接触不良> 接点不ON 接触电阻值高(不稳定)
开关的驱动杆承受过大的外力	<外观不良> 驱动杆变形 <动作不良> 驱动杆的操作触感硬 操作驱动杆后按钮不下降

D2LS



D2FS



D2FD



D2F



D2MQ



## 导致故障现象的直接原因

接点表面附着异物

接点表面腐蚀  
端子间绝缘劣化

接点表面附着助焊剂

接点表面生成氧化硅

外力导致驱动杆变形

## 预防检查要点(对策)

保存、安装、使用时，请注意避免异物附着在开关上。  
也请考虑采用密封型基本开关。

请注意避免液体附着在开关上。  
作为延寿措施，也请考虑采用密封型基本开关。

焊锡时请注意避免助焊剂附着在开关上。

开关周围和成型品脱模剂等使用硅材料时，请排除或变更材质。  
必须在有硅气体发生源的环境下使用时，请对开关实施定期检查和定期更换。

请注意避免使驱动杆承受操作方向以外的外力。

# 【附着异物时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



<接触不良>  
开关不ON  
接触电阻值高(不稳定)

## ■ 故障案例

●从开关外周进入的异物附着在接点上，造成接触不良。

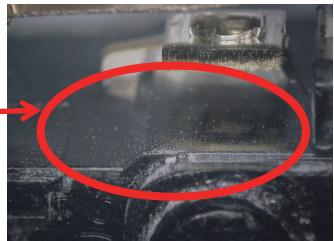
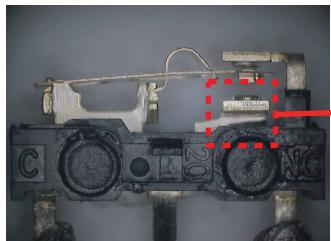
例)D2FN

按钮周围



异物发生了飞溅

开关内部状态



异物进入了内部

接点(使用电子显微镜观察)



附着了异物

## ■ 预防检查要点！



开关周围有无尘埃、基板粉末等异物？

本开关并非密封型开关，无法完全防止异物和液体等进入。  
保存、安装、使用时，请注意避免异物附着在开关上。



也请考虑采用密封型基本开关！(D2JW系列)

密封型基本开关可防止异物进入开关内部，请考虑采用。

# 【附着液体时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



- <接触不良>
- 接点不ON或始终为ON
- 接触电阻值高(不稳定)
- 绝缘老化

## ■ 故障案例

●液体进入后零件受到腐蚀，造成接触不良。

例)D2F

开关端子部



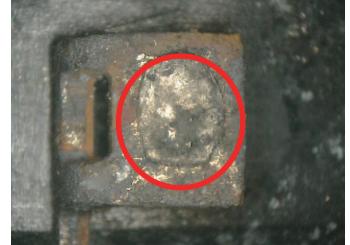
液体附着的痕迹

开关内部



发生了腐蚀

接点



## ■ 预防检查要点！



Check! 是否处在开关上会附着液体的环境？

本开关并非密封型开关，无法完全防止异物和液体等进入。请注意避免液体附着在开关上。



作为延寿措施，也请考虑采用密封型基本开关！(D2JW系列)

密封型基本开关可阻止液体进入内部，请考虑采用。

但并非完全防水，请勿直接浸泡在油中、水中等，或是在持续接触液体的状态下使用。

# 【助焊剂侵入时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



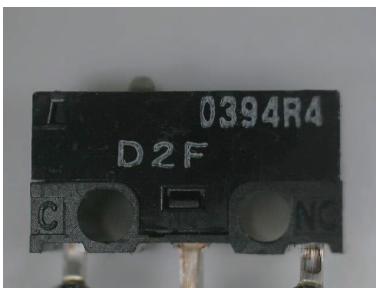
- <外观不良>  
附着了助焊剂
- <接触不良>  
接点不ON  
接触电阻值高(不稳定)

## ■ 故障案例

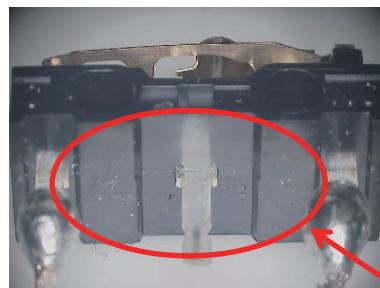
● 焊锡时，气化的助焊剂和飞溅的助焊剂进入内部，附着在接点表面造成接触不良。

例) D2FN

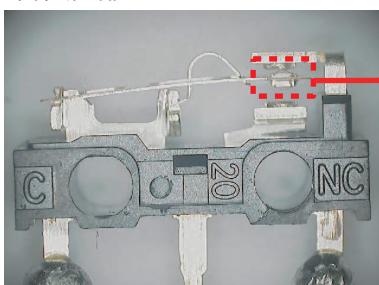
外观



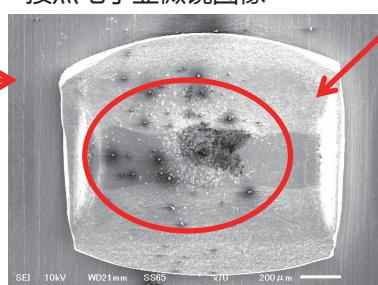
开关底面



开关内部



接点电子显微镜图像



可以看到助焊剂附着

## ■ 预防检查要点！



开关上是否附着了助焊剂？

请将焊锡时使用的助焊剂控制在最低剂量，避免助焊剂附着在开关上。



焊锡时是否使用了排烟器？

超级小型基本开关为插入成型，助焊剂不会从端子部进入，但在焊锡时，气化的助焊剂可能会进入开关内部。

为防止气化的助焊剂进入开关内部，焊锡时请务必使用排烟器。

另外，请定期清洁烟雾过滤器，以确保吸力。



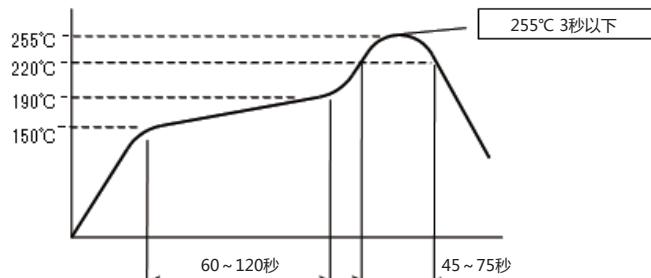
### 开关焊锡条件是否为本公司的推荐条件？

请按照以下条件进行焊锡作业。

另外，请注意避免飞溅的助焊剂附着在开关上。

机型	焊锡方法	焊锡温度	焊锡时间
D2FN(焊锡端子) D2MQ	手工焊锡	烙铁头温度300°C以下	3秒内
D2FD(焊锡端子)	手工焊锡	烙铁头温度350°C以下	3秒内
D2FN(印刷电路板用端子) D2FD(印刷电路板用端子) D2FS	自动焊锡槽	260°C±5°C	5秒内
	手工焊锡	烙铁头温度350°C以下	3秒内
J	手工焊锡	烙铁头温度280°C以下	3秒内
D2LS	手工焊锡	烙铁头温度350°C以下	3秒内
	回流炉	下图的端子温度曲线的范围	

### ●D2LS 端子温度曲线



有些回流焊锡的装置峰值很高，因此请务必预先进行确认试验。

另外，D2LS不可清洗。

如果进行清洗，助焊剂可能会进入开关内部。

### ●手工焊锡

焊锡后1分钟之内请勿对其施加外力。

请从远离开关面盖的位置供应锡线，避免锡线及助焊剂流入面盖上。

### ●自动焊锡槽(流动焊锡槽)

请避免锡线、助焊剂的液面高出基板。



### 焊锡方法是否正确？

请参考F-1页的焊锡步骤。

# 【有硅气存在时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



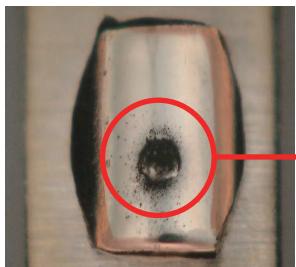
<接触不良>  
接点不ON  
接触电阻值高(不稳定)

## ■ 故障案例

### ●接点表面生成氧化硅，造成接触不良。

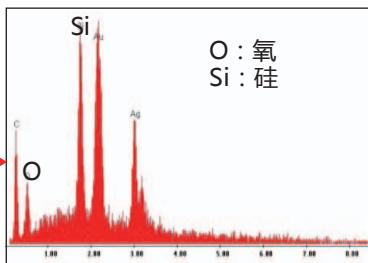
例)D2F

接点照片



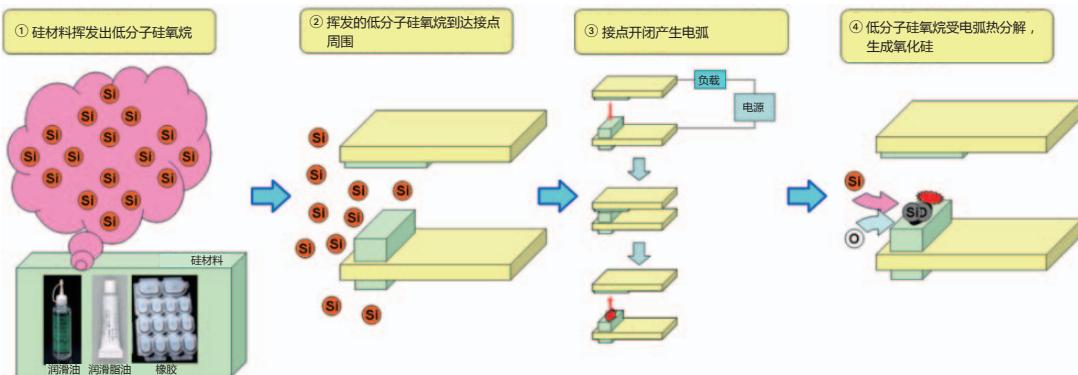
生成了黑色异物

○部元素分析结果



检出氧化硅

氧化硅是开关周围的含硅材料释放出的气体与负载开关时的电弧热发生反应，在接点表面生成的物质。



## ■ 预防检查要点！



开关使用部位周围有无含硅(低分子硅氧烷)成分的材料？

硅气发生源的示例如下。

### 【发生源】

硅基涂层剂、硅基粘结剂、硅橡胶、  
硅油/润滑脂油、含硅脱模剂、硅填充剂、  
硅胶电线等

有硅气体发生源时，请利用接点保护电路抑制电弧并将其从开关周围排除，或改换其他材料。  
例如，成型品等的模具可能会使用含硅脱模剂，请确认周围有无此类物质。  
(本公司的开关成型品使用含氟脱模剂。)

另外，必须在有硅气体发生源的环境下使用时，请实施定期检查和定期更换。

# 【承受过大的外力时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



- <外观不良>  
驱动杆变形  
驱动杆脱落
- <动作不良>  
开关的动作位置不正常(接点的动作位置与通常情况不同)

## ■ 故障案例

### ● 驱动杆变形

例)D2F

故障产品



正常产品



### ● 驱动杆脱落

例)D2F



驱动杆安装支点部(正常产品)



## ■ 预防检查要点！



驱动杆是否承受了操作方向以外的力？

使用时请避免使驱动杆承受偏力或动作方向以外的力。  
否则会造成动作不良、驱动杆及开关损坏、耐久性降低等。

m e m o

# 密封型基本开关 故障发生机制

起因及原因	使用时可能发生的故障现象
过电流流入开关	<接触不良> 接点不ON或始终为ON 按下按钮后导通不切换 <动作不良> 按钮不复位 按下按钮后听不到接点切换声
开关承受过大的焊锡热量	<接触不良> 接点不ON或始终为ON 按下按钮后导通不切换 <动作不良> 驱动杆/按钮不复位 按下按钮后听不到接点切换声
按压开关超过TTP(动作限度位置)	<外观及动作不良> 驱动杆变形 驱动杆/按钮不复位 <接触不良> 导通不切换
开关承受冲击	<接触不良> 接点不ON 按下按钮后导通不切换 <动作不良> 驱动杆/按钮不复位 按下按钮后听不到接点切换声
开关的驱动杆承受过大的外力	<外观不良> 驱动杆变形 <动作不良> 无法操作驱动杆 操作驱动杆后按钮不下降
开关周围有硅气体发生源	<接触不良> 接点不ON 接触电阻值高(不稳定)



## 导致故障现象的直接原因

接点熔着  
接点转移

树脂熔化导致端子位置改变

外力导致驱动杆变形  
按钮损坏

内部零件脱落

外力导致驱动杆变形

接点表面生成氧化硅

## 预防检查要点(对策)

请注意避免过电流流入开关。

请在本公司推荐的焊锡条件下实施焊锡作业。  
刚完成焊锡后，请注意避免使端子受力。

按压驱动杆/按钮时，请注意不要超过TTP(动作限度位置)。

请注意避免使开关承受掉落等冲击。

请注意避免使驱动杆承受操作方向以外的外力。

开关周围和成型品脱模剂等使用硅材料时，请排除或变更材质。  
必须在有硅气体发生源的环境下使用时，请对开关实施定期检查和定期更换。

# 【流通超过额定的电流时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



<接触不良>

接点不ON

导通不切换

<动作不良>

接点不切换

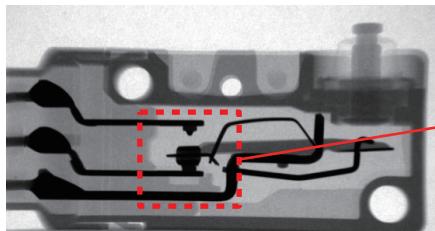
按钮不复位

## ■ 故障案例

### ●接点熔着

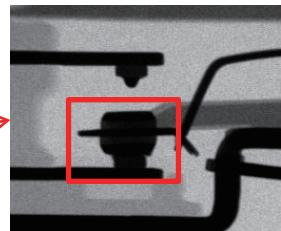
例)D2VW

X射线照片\_FP(自由位置)

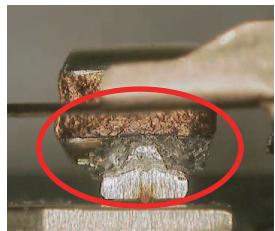


可动接点未从NO侧复位

接点部放大



接点照片

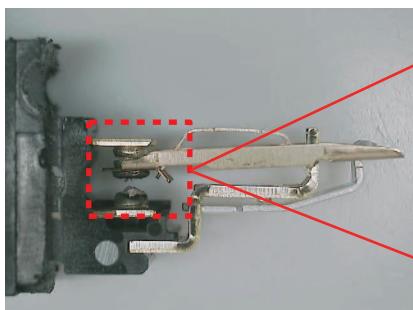


可动接点和固定接点熔着

### ●接点转移

例)D2VW

内部照片



可动接点



接点熔化，表面凹陷

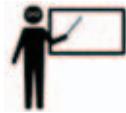
固定接点



熔化的可动接点  
转移至固定接点

接点熔化，表面凸出

## ■ 预防检查要点！



**电路中是否会有超过额定值的电流流入开关？**

请注意避免过电流流入开关。(也包含短路电流)

另外，根据负载的种类，冲击电流与恒定电流，或恒定电流与反相电压相差较大，流通的电流也有可能在额定值以上，请一并进行确认。

※下面列出了常用的接点保护电路事例以供参考，请进行参照。

## 常用的接点保护电路事例

	电路示例	适用		特点及其他	元件选型方法
		AC	DC		
CR方式		* △	○	*在AC电压下使用时 负载的阻抗应远小于C、R的阻抗。	C、R的大致标准如下 C：接点电流1A对应1~0.5 R：接点电压1V对应0.5~1 受负载的性质等影响，具体情况并不一定一致。 考虑到C具备在触点分离时抑制放电的效果，R具备在下次接通时限制电流的作用，请通过实验进行确认。 C请使用耐电压一般为200~300V的电容器。如为AC电路，请使用AC用电容器（无极性）。 但是，在直流高电压下，接点间电弧的断路能力成为问题时，将C、R连接在接点之间，而非负载之间可能更加有效，请在实际设备上进行确认。
		○	○	负载如为继电器、螺线管等，动作时间会滞后。 电源电压为24、48V时连接在负载间，100~200V时连接在接点间效果更佳。	
二极管方式		×	○	利用并联二极管，使线圈中储存的能量以电流的形式通入线圈，被感性负载的电阻作为焦耳热消耗。与C、R方式相比，这种方式的复位时间更滞后。	二极管的反向耐压为电路电压的10倍以上，因此请使用正向电流在负载电流以上的二极管。
二极管+齐纳二极管方式		×	○	在二极管方式的复位时间过于滞后时使用可以起到良好的效果。	因为在某些环境下负载不动作，齐纳二极管使用的齐纳电压为电源电压×1.2倍左右。
可变电阻方式		○	○	利用可变电阻电压恒定的特性，避免在接点间施加过高电压的方式。这种方法的复位时间也略有滞后。 电源电压为24~48V时连接在负载间、100~200V时连接在接点间效果更佳。	请选择截止电压Vc在以下条件内的可变电阻。交流需要为 $\sqrt{2}$ 倍。 $V_c > (\text{电源电压} \times 1.5)$ 但是，设定的Vc如果过高，将无法切断高电压，效果会减弱。

# 【承受过大的焊锡热量时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



- <接触不良>  
接点ON或始终为ON  
导通不切换
- <动作不良>  
驱动杆/按钮不复位  
按下按钮后听不到接点切换声(D2QW除外)

## ■ 故障案例

●如果端子在承受过大的焊锡热量的同时承受外力，内部零件的位置会发生变化，无法正常动作

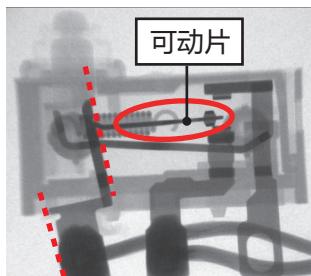
例)D2HW

端子部放大



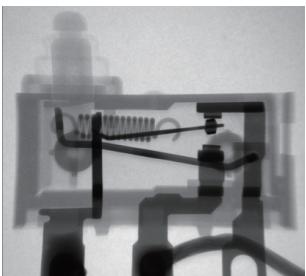
端子根部的树脂熔化，  
端子歪倒

故障产品 X射线照片



端子倾斜，可动片出现复位不良

正常产品 X射线照片



●如果端子在承受过大的焊锡热量的同时承受外力，滑块会发生变形，无法正常动作

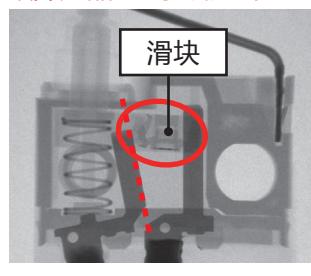
例)D2QW

端子部放大



端子根部的树脂熔化，  
端子歪倒

故障产品 X射线照片



端子倾斜，滑块发生了变形

正常产品 X射线照片



## ■ 预防检查要点！



### 开关焊锡条件是否为本公司的推荐条件？

请按照以下条件进行焊锡作业。

在过高的温度下作业、长时间处于过热状态或重复焊锡等会导致开关特性劣化。

手工焊锡时，请勿在焊锡期间施加过大的外力，例如大力按压烙铁头、拉扯导线等。

焊锡后1分钟之内请勿对其施加外力。

机型	焊锡方法	焊锡温度	焊锡时间
D2AW D2QW D2HW	手工焊锡	烙铁头温度300°C以下	3秒内
	自动焊锡槽	260°C以下	5秒内
D2VW D2SW (焊锡端子)	手工焊锡	烙铁头350~400°C以下	5秒内
	自动焊锡槽	260°C±5°C	5秒内
D2SW (印刷电路板用端子)  D2SW-P (焊锡端子) D2JW	手工焊锡	烙铁头350~400°C以下	3秒内
	自动焊锡槽	260°C±5°C	5秒内
D2SW-P (印刷电路板用端子)	手工焊锡	烙铁头350~400°C以下	3秒内



### 焊锡方法是否正确？

请参考 F-1 页的焊锡步骤。

# 【按压超过TTP时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



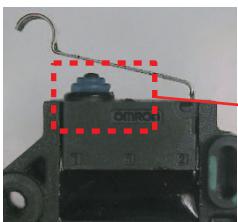
- <外观及动作不良>  
驱动杆变形，驱动杆/按钮不复位
- <接触不良>  
导通不切换(不ON或始终为ON)

## ■ 故障案例

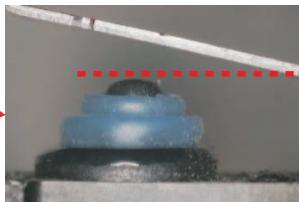
### ●按钮损坏，复位不良

例)D2HW

外观



故障产品 按钮

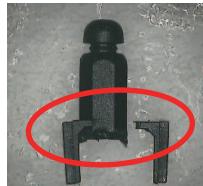


按钮未复位

正常产品 按钮



故障产品 按钮单品



发生了损坏

正常产品 按钮单品



### ●驱动杆变形，复位不良

例)D2HW

故障产品 开关外观

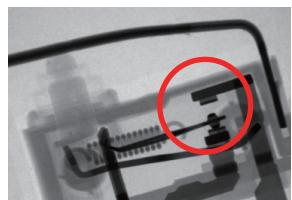


正常产品 开关外观



驱动杆变形，处于按下按钮的状态

故障产品 X射线照片



接点未复位

## ■ 预防检查要点！



设定的开关操作行程是否合理？

请设定在按压时不会超过TTP(动作限度位置)的行程。

按压时，请将操作行程控制在过行程(OT)规格值的70 ~ 100%。

# 【开关承受冲击时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



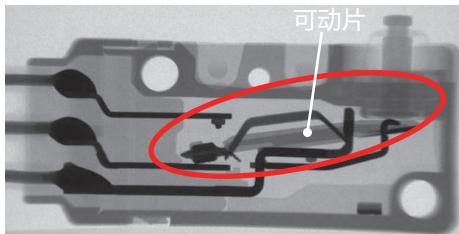
- <接触不良>  
接点不ON  
导通不切换
- <动作不良>  
接点不切换  
按钮/驱动杆不复位

## ■ 故障案例

### ●可动片折损，无法正常动作

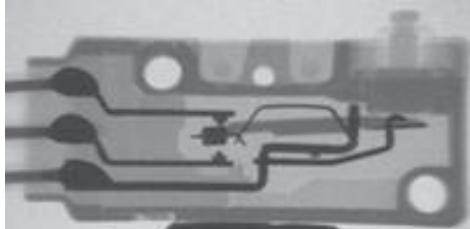
例)D2VV

故障产品 X射线照片



可动片折损造成内部零件发生了倾斜

正常产品 X射线照片



可动片照片



发生了折损

## ■ 预防检查要点！



请注意避免向开关施加过大的冲击！

请注意避免使开关承受掉落等过大的冲击。

关于耐久冲击的详情，请通过商品目录、规格书进行确认。

# 【承受过大的外力时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



- <外观不良>  
驱动杆变形
- <动作不良>  
无法操作驱动杆  
操作驱动杆后按钮不下降

## ■ 故障案例

### ●从驱动杆下方(箭头方向)施加过大外力而导致变形

例)D2QW

故障产品 外观照片



正常产品 外观照片

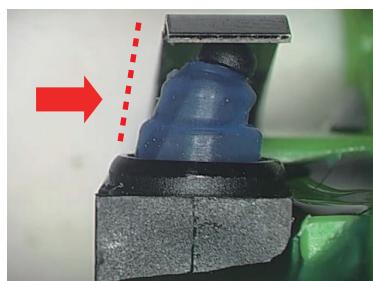


驱动杆沿箭头方向发生了变形

### ●从驱动杆侧面(箭头方向)施加过大外力而导致变形

例)D2HW

故障产品 外观照片

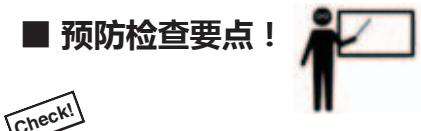


正常产品 外观照片



驱动杆沿箭头方向发生了变形

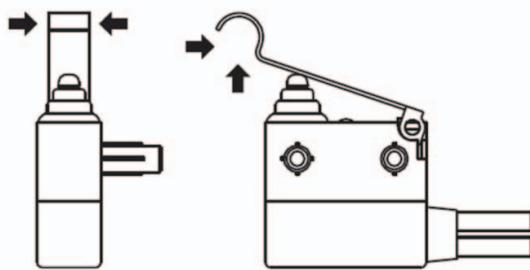
## ■ 预防检查要点！



Check!

驱动杆是否承受了操作方向以外的力？

请注意避免使驱动杆承受偏力或下图所示的动作方向以外的力。  
否则会造成驱动杆及开关损坏、耐久性降低等。



另外，操作开关时请注意以下内容。

- 从包装盒中取出开关时，不要将驱动杆挂在盒子上。
- 对多个开关实施统一保存等，驱动杆不得相互缠绕。
- 对带长导线的多个开关实施统一保存等，不得将导线挂在驱动杆上。

# 【有硅气存在时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



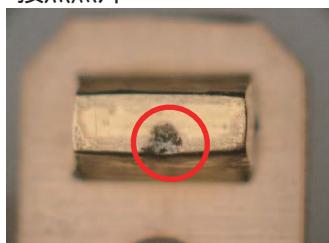
<接触不良>  
接点不ON  
接触电阻值高(不稳定)

## ■ 故障案例

### ●接点表面生成氧化硅，造成接触不良。

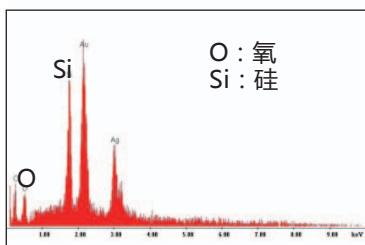
例)D2HW

接点照片



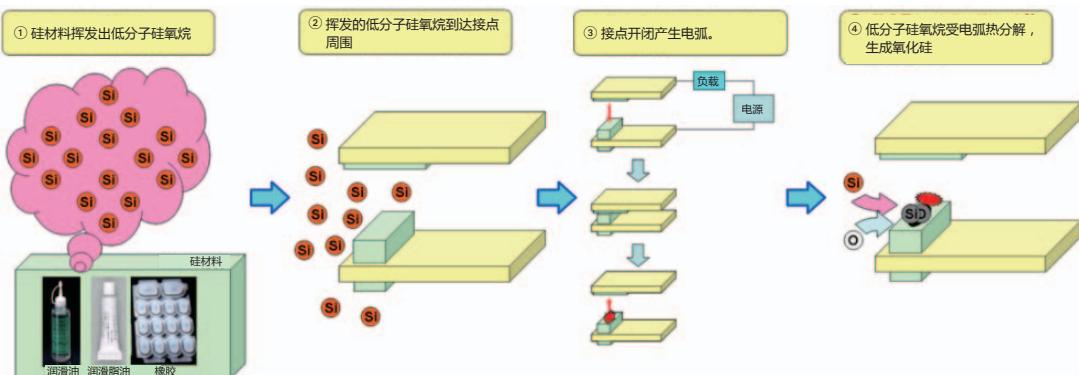
生成了黑色异物

○部元素分析结果



检出氧化硅

氧化硅是开关周围的含硅材料释放出的气体与负载开关时的电弧热发生反应，在接点表面生成的物质。



## ■ 预防检查要点！



Check!

开关使用部位周围有无含硅(低分子硅氧烷)成分的材料？

硅气发生源的示例如下。

### 【发生源】

硅基涂层剂、硅基粘结剂、硅橡胶、  
硅油/润滑脂油、含硅脱模剂、硅填充剂、  
硅胶电线等

有硅气体发生源时，请利用接点保护电路抑制电弧并将其从开关周围排除，或改换其他材料。  
例如，成型品等的模具可能会使用含硅脱模剂，请确认周围有无此类物质。  
(本公司的开关成型品使用含氟脱模剂。)

另外，必须在有硅气体发生源的环境下使用时，请实施定期检查和定期更换。

本密封型基本开关虽然具备防止水、尘埃进入的保护结构，但无法完全防止硅气所造成的影响。

# 检测开关 故障发生机制

起因及原因	使用时可能发生的故障现象
开关承受过大的外力	<外观不良> 盖板挂钩部损坏， 开关散开 <动作不良> 不正常动作
开关周围有硫化气体发生源	<外观不良> 端子变色 <接触不良> 接点不ON 接触电阻值高(不稳定) <焊锡不良> 端子不上锡
在高温高湿环境下使开关通电	<接触不良> 接点不OFF

D2A



D3C



D2X



## 导致故障现象的直接原因

外力导致开关损坏

接点表面硫化  
端子表面硫化

发生转移，接点间处于短路状态

## 预防检查要点(对策)

按压开关时，请注意不要超过TTP(动作限度位置)。  
请注意避免使开关侧面承受过大的力。

请在适当的环境下保存开关。  
请在没有硫化气体、硫化氢气体发生源的场所使用开关。

请避免在高温、高湿环境下通电。  
也请考虑采用固定接点镀金型。

# 【承受过大的外力时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



- <外观不良>  
盖板挂钩部损坏，开关散开
- <动作不良>  
不正常动作

## ■ 故障案例

### ●如果按压超过TTP、开关侧面承受过大的力，盖板挂钩部会损坏

例)D2A

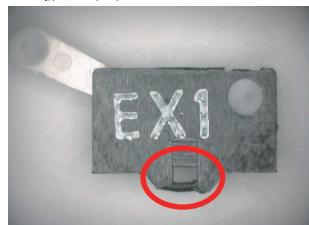
外观照片



盖板挂钩部损坏

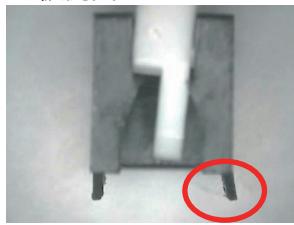
例)D3C

盖板正面



盖板挂钩部损坏

盖板侧面



盖板挂钩部变形

### ●以过大的扭矩紧固螺丝，盖板会发生变形，导致开关无法正常动作

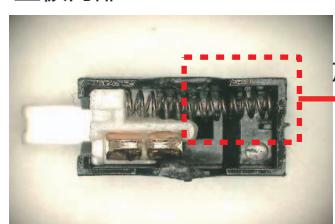
例)D2A

外观照片



安装孔部可以看到破损

盖板内部



放大

盖板内部放大



盖板变形，  
内部零件无法正常动作

## ■ 预防检查要点！



### 开关的操作方法是否正确？



①操作开关时，请勿按压驱动杆超过TTP(动作限度位置)。

②请注意避免使开关侧面承受过大的力。

③对于螺丝紧固型(D2A、D3C)，在安装时请勿施加紧固扭矩以上的力。

紧固扭矩： $4.9 \sim 9.8 \times 10^{-2} N \cdot m$ 以内

# 【在高温高湿环境下通电时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



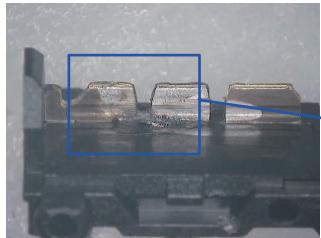
<接触不良>  
接点不 OFF

## ■ 故障案例

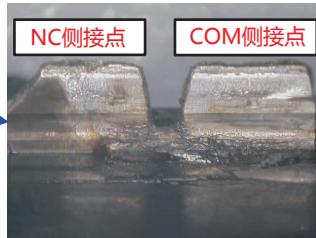
### ●接点的银发生转移，接点间处于短路状态。

例)D3C

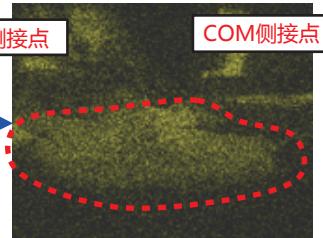
固定接点照片



接点部放大



银的分布(黄色部分)



COM-NC接点间出现银的  
析出(转移)。  
因此，接点间发生短路，  
接点无法OFF。

## ■ 预防检查要点！



开关的保存环境、保存状态是否合适？

- ①银的析出(转移)是在高温、高湿环境下通电后，容易在绝缘接点间发生的现象。请注意避免高温、高湿的使用环境。
- ②在比一般环境恶劣的环境下使用时，请定期检查并更换开关。
- ③请考虑改换固定接点镀金型，以避免发生银的析出(转移)。

# 【发生了硫化气体时...】

## ■ 预想到的故障是什么？



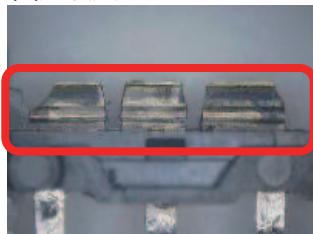
- <外观不良>  
端子变色
- <接触不良>  
接点不变为ON，接触电阻值高(不稳定)
- <焊锡不良>  
端子不上锡

## ■ 故障案例

### ● 硫化导致接点部变色，造成接触不良

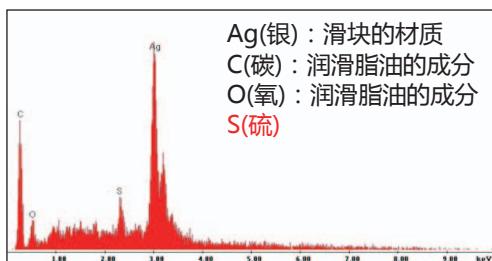
例) D3C

固定接点



固定接点出现变色

变色部元素分析结果



检出硫(S)

## ■ 预防检查要点！



Check! 开关的保存环境、保存状态是否合适？

### ● 保存环境

为防止本产品在保存过程中发生端子变色等老化变质，请避免在以下条件下保存。

- ①高温、潮湿环境
- ②有腐蚀性气体的环境
- ③阳光直射的场所

### ● 保存状态

请以包装状态保存。

打开包装后请尽快使用，对于剩余产品，请在采取适当的防湿、防气等处理后进行保存。



### 开关使用环境中有无硫化气体或硫化氢气体？

如果有硫化气体和硫化氢气体，接点接触不良和腐蚀会导致损坏等功能性故障，因此请在没有气体发生源的场所使用。

#### ●硫化气体发生源的示例如下。

##### 【发生源】

汽车尾气、石膏板、木材、纸板箱等纸类、纤维屑、海水、污物、  
污泥、火山气体、温泉等

##### 【发生场所】

石膏储存仓库、污水及废水处理场、垃圾处理场、废矿场、炼油厂等

除此之外，在空气稀薄或无氧状态的场所，以及高湿环境下必然会发生硫化氢气体。

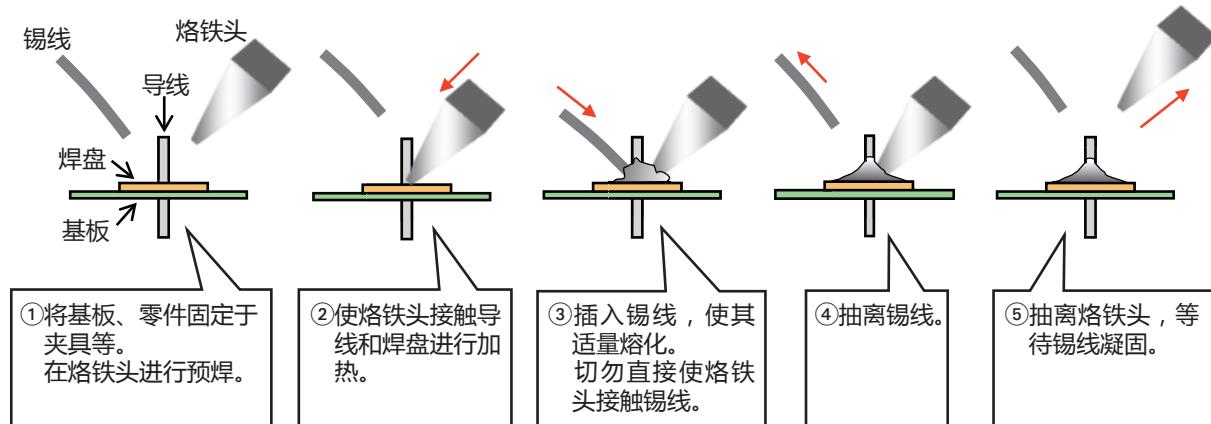
通入氧气是抑制硫化氢气体发生最有效的方式，保持干燥状态、清除作为营养源的污物也能抑制其发生。

# 【参考资料：焊锡步骤】

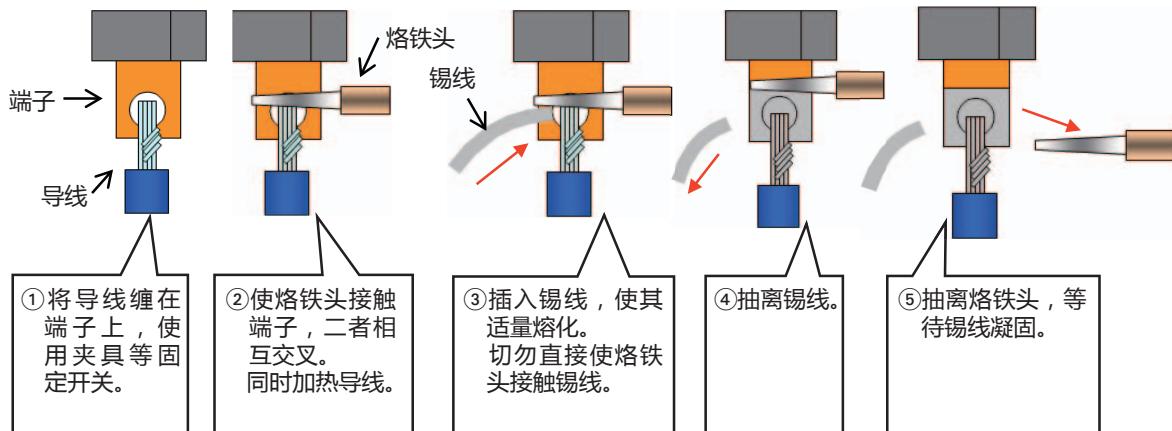


请参考以下内容进行焊锡。

## ■ 在基板上焊锡时



## ■ 在端子上焊锡导线时



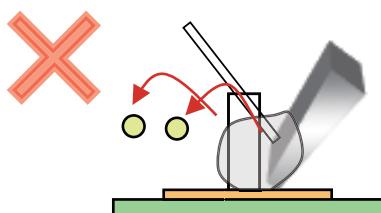
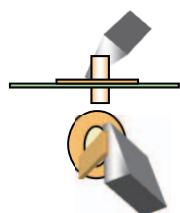
母材同时升温。



如果直接使烙铁头接触锡线，助焊剂会发生飞溅，因此要通过加热的母材来熔化锡线。



焊锡时请务必使用排烟器。  
请定期清洁烟雾过滤器，以确保吸力。



订购前请务必阅读我司网站上的“注意事项”。

## 欧姆龙电子部品(中国)统辖集团

网站

欧姆龙电子部件贸易(上海)有限公司

<https://www.ecb.omron.com.cn>