

# 限位开关共通注意事项

## 注意

请勿触摸通电中之开关端子部（充电部）恐有触电之危险。



各商品之个别注意事项，请参照各商品别之

附接地端子之限位开关，务必接上接地端子。恐有触电之危险。

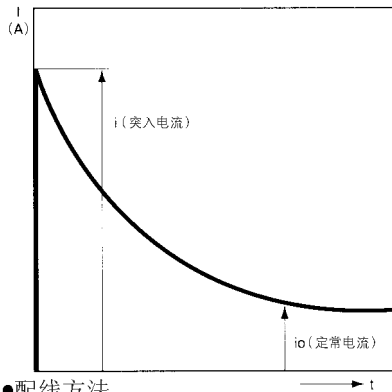


通电中请勿分解或触摸内部。恐有触电之危险。



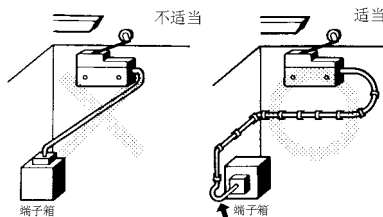
## 注意事项

- 为防止因回路短路而引起开关发生破损，请将额定电流1.5~2倍之切断电流值之保险丝与开关串联。
- 配线作业时，请勿通电。
- 配线完成后，请确保适当之绝缘距离。
- 无接地端子之机种，请于安装板（机械）侧接地。但2重绝缘（触电保护级、class II）之限位开关，本身已具有充足之绝缘性，不必接地，因此未附接地端子。D4D-N型、D4D-R型、D4DS型、SHL型、D4E-N型、ZC型、D4MC型皆为class II商品。
- 开关请勿单独使用于引火性气体或爆炸性气体之环境中。开闭时由于电弧与热度之发生，恐引发出火与爆炸。若欲使用于可能发生引火性气体或爆炸性气体之环境中时，务必充分确认危险场所与气体种类后，再选用开关与防爆屏障之搭配组合或选用防爆型近接开关。因危险场所与气体种类不同，有时可能不能使用。
- 外部导线（CABLE）之防爆型限位开关本体之内部安装方法，请依工厂电气设备防爆指南安装之。
- 开关之寿命，因环境条件、开闭条件的不同而有很大的差异。使用时，必需依实际之使用条件做实机之确认，确定开闭次数在性能上没问题后，再使用。
- 若在性能劣化之状态下，仍要持续使用，终会造成绝缘不良、接点溶著、接触不良、外壳本身的破损或烧损的情形。
- 负荷电流必需要使用于额定值以下。
- 负荷之种类不同时，额定电流与突破量有时会有很大的差异。要在突破之容许范围值内使用之。闭路时之突破愈大，接点之消耗量、移转量也将增大，由于接点溶著移转、造成接点法开离，绝缘不良等标准规定之性能损坏，也会造成开关本体损坏。



### 配线方法

- 配线方法不好，会造成导线缠绕或导线拉扯太紧。有上述情形时，请变更配线方式，拿捏导线之松紧度后，予以固定。



- 各端子之配线，绝对不可出错。一旦有配线错误情形，将使开关功能发挥受阻，不仅会影响外部回路，还会造成开关本身破损、烧毁。安装
- 传动轴不可加工，若使用加工之传动轴，恐将发生动作特性等性能上之变化。
- 不可对开关本体加工，例如安装孔之加大等。恐会造成绝缘不良或外壳破损。使用附强制开离功能之限位开关时，加工往往造成人身事故。
- 安装调整后，务必实施动作之确认。
- 传动轴等之活动部，不可使用油类、润滑油等润滑剂。会造成活动部之活动低下、或油剂浸入。
- 安装时，请确保本体与安装板间之绝缘距离在1mm以上。绝缘距离不足时，

请使用绝缘体或隔离板。

绝缘距离不足时，会造成漏电、触电、火灾等。

- 安装螺丝时，请按指定尺寸之大小，使用平面垫片、弹簧垫圈端子等，牢固安装之。并要依循旋转扭力规定值，旋转扭力过大，会造成传动轴活动不良。
- 配管时要注意导线管口，不可有异物、切削屑等杂物侵入。
- 使用接著剂、相关化学剂等时，要注意不可粘著于可动部。若不慎侵入内部时，会造成动作不良、接触不良。因种类不同，可能产生有害气体，带来不良影响，因此要确实选用确认后，再予以使用。
- 请勿掉落或分解，会造成特性之不足与外壳破损、烧毁。
- 没有长时间使用 ON / OFF 之开关，接点可能氧化，造成接触准确度之劣质化。
- 押入状态之时间过长，将使零件提早劣化与复归不良。
- 头部方向可变之机种在变更头部方向时，为确保其密封性，切勿沾到异物。另，安装头部时，要注意各机种的适合旋转扭力。
- 为防止异物或油水之浸入，请依正确方法做导线管口之处理。特别在选用适合使用环境与管径之连接器及正确的安装，以适当的旋转扭力安装。
- 门的开关确认与紧急状况停止路方面，则请使用具有强制开离功能的D4BS、D4BL型等。
- 在押入状态，若施加振动与冲击在传动轴上，将造面局部磨损，导致传动轴动作不良，要避免。

# N

限位开关用语说明

## 正确使用方法

### ●开关

- 实际使用开关时，会有想像不到之临时事故，要尽可能测试。
  - 实施实机确认时，不仅负荷条件方面，使用环境也要以实际使用状态之相同条件做测试。
  - 目录中所登载之各额定值，没有特别标记时，皆为下值。
- 电感负荷：功率0.4以上（交流）、  
额定时间7ms以下（直流）

### 灯负荷：

突波为额定电流之10倍。

### 马达负荷：

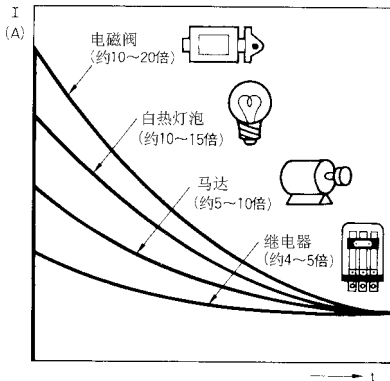
突波为额定电流之6倍。

以上额定值乃根据JIS C4508实施检测测试所得之值。

(1) 周围温度：+5~35°C

(2) 周围湿度：40~70% RH

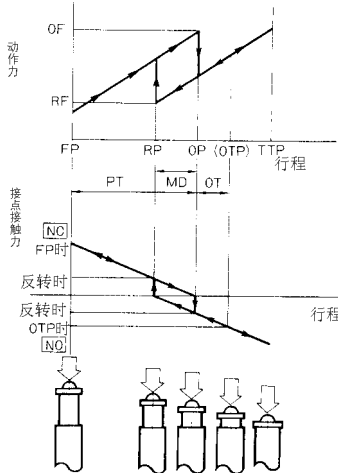
注：电感负荷在直流回路下避免造成问题，有必要知道负荷的时数(L/R)



### ●机械性

#### 关于动作力、行程、接触特性

- 下图为有关 动作量 → 行程 → 接触力之相互关系。为得到高可靠性必须要在适当触力范围内使用。为此，使用常时闭路(NC)时必须设定常时操作体动作轴能返回自由位置。另处，使用常时开路(ON)时，重要的动作后移动(OT)接至规格值的70~100%，以吸收仅有移与误差。
- 下图表示在行程增减的同时，动作量（接触力）变化的代表例。在点的设定，由于接触力不稳定，故不能保持高可靠性，而且，不耐振幅和冲击，应予以注意。



### ●机械性条件

- 依操作方式选择传动轴。
- 请确认操作速度与操作频率。
- 操作速度极为缓慢时，将形成接点切换的不安定，造成接触不良与溶著等情形。  
操作速度极为缓慢或欲将按钮设定于自由位置与动作位置之间时，请事先洽询。
- 操作速度极为快速时，将形成冲击动作，造成提早破损之原因。动作频率过高时，将形成接点切换不及的现象，使用频率不可超过规定标准。在此建议使用近接开关。
- 不可施加外力于传动轴，否则会造成破损及活动不良。
- 行程之设定，要依照各机种所规定之范围。若超出规定之范围值，将发生开关破损、毁坏。
- 设定按钮型传动轴之操作方向与传动轴之轴芯成平行状态。若其动作发生偏斜，则会造成偏磨损与传动轴之提早破损。

### ●电气性

#### 电气性条件

- 由于交流与直流电的开闭能力有很大差别，请在额定值内使用。直流电之控制容量极低，不似交流电有0点（电流0交叉点），因此一旦发生电弧，就很难消除，电弧时间变长是其主要原因。而且电流有一定的方向，会发生接点转移现象，因凹凸关造成接点不能离开。
- 含电感负荷时，会发生逆向电压，接点能量就会愈大，接点的消耗转移也增大，因此请在额定值内使用。
- 微小电压电流请使用微小负荷用开关，一般银系接点，其接触准确度较低。

# 限位开关共通注意事项

## ●接点保护回路

之所以采用接点保护回路之原因，乃在于延长接点之寿命、防止杂讯及因电弧而形成之碳化物，以减少硝之生成。使回路时，负荷的动作时间会有些缓慢。使用不当时会变面反效果。使用接点保护回路时，负荷的动作时间会有些缓慢。

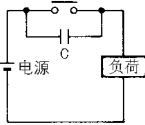
下表为接点保护回路之代表例。在湿度高的状况下，负载易生电弧，例如在开闭电感负荷开关时，因电弧而产生NO<sub>x</sub>与水分，再由NO<sub>x</sub>与水分生成硝酸（HNO<sub>3</sub>），因而造成内部金属部分被腐蚀，而引起动作故障。在高湿度环境中，高频率且出现电弧的情况

下，请务必遵照下表使用接点保护回路。

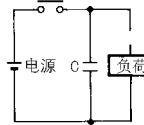
接点保护回路代表例

回路例	适用		特点、其他	素子的选用方法	
	AC	DC			
CR方式		* △	○	*使用于AC电压时负荷的阻抗较CR的阻抗小	CR的大致目标 C：接点电流1A：1~0.5 (μF) R：接点电压1V：0.5~1 (Ω) 负荷之性质等不必于上述一致。 可考虑分别让C负责接点开离时之抑制放电效果，R负责下次投入限制电流流量之任务。 C之耐电压一般使用于200~300V者。 AC电路则请使用AC用电容器（无极性）。
		○	○	负荷为继电器、螺形线圈等情形时，动作时间较慢。电源电压在24、48V时连接于负荷间，在100~200V时连接于接点间，效果较好。	
二极管式		×	○	将储存于线圈的能量，经由并联连接二极管，以电流的方式流向线圈，以电感负荷之阻抗，使以焦耳热之方式消耗。此方式比CR方式之复归时间慢。	二极管的耐电压方面，请选用电路电压10倍以上者，顺向电流则选负荷电流以上者。
二极管式 + 稳压二极管		×	○	在二极管方式下，复归时间太慢时，可使用此法。效果较好。	稳压二极管的稳压电压因环境而异，有时会出现负载不动作之状况，因此请选用低于电源电压左右者。
闸流体式		○	○	此方式为利用闸流体式的电压特性，不加高电压于接点间之方式，此方法在复归时间方面，亦较缓慢。电源电压在24、48V时连接于负荷间，在100~200V时则连接于接点间，效果较好。	

请勿使用下图的接点保护回路之使用方法。



对于切断时的去除电弧非常有效，但接点为开路时，由于被施加于C容量里，因此在接点投入时，会流著C的短路电流，造成接点易被溶著之情形。



对于切断时的电弧去除非常有效，但接点投入时，会流著往C方向的充电电流，造成接点被溶著之情形。

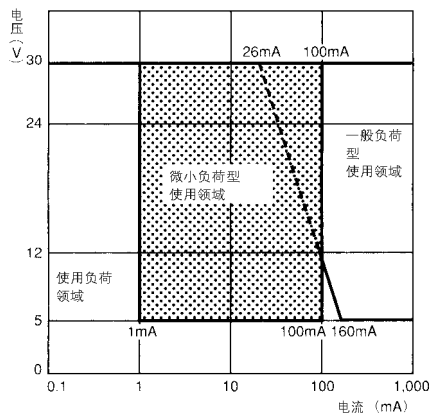
N  
限位开关共通注意事项

### •有关微小负荷型之使用

微小负荷电路在开闭时，若采用一般负荷用开关，会有接触不良情形。参考右图，请在使用领域许可范围内使用。而即使在右图领域许可范围内使用微小负荷型，在开闭之际若发生突发之负荷时，会造成开关大量消耗，而影响寿命。此时可视需要插入接点保护回路。最小适用负载以N水准参考值为主。

以精度度60% (λ<sub>60</sub>) 的故障水准为标准表示之。(参照 JISC 5003)

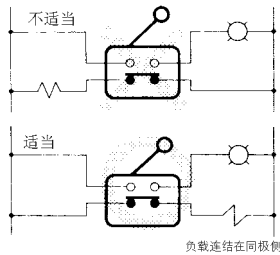
(λ<sub>60</sub>) = 0.5 × 10<sup>-6</sup> / 次表示精度度60%，推定其故障值为1 / 2,000,000 次以下。



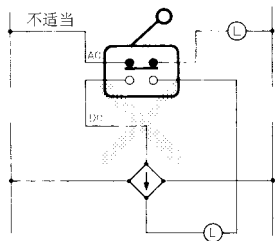
## ● 连结

- 同一开关之接点上勿连结不同极、不同种之电源。

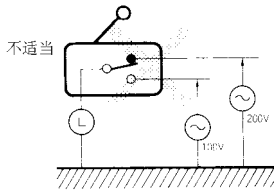
电源的连接例（异极连接）



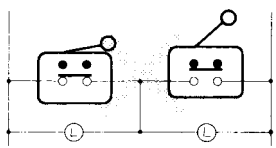
不适当之电源连结例（不同极之连结）有直流与交流混触之危险。



- 设定回路时，勿使发生接点间施加电压。



- 异常发生时，勿使用短路回路（造成导电部溶断之原因）。



- 如何利用开关之电子回路（低电压、低电流）。

1. 接点发生跳动与振动时，请实施下述对策。

(a) 插入积分回路

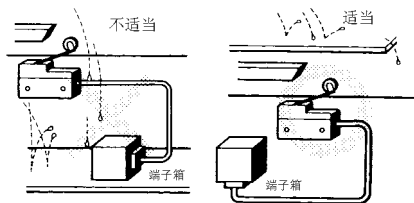
(b) 将由于接点的跳动与振动所产生的脉冲控制在负载的杂讯限值以下。

2. 要求接角准确性高时，银系接点并不适合。金系接点微小电压与电流在性能上较优异。
3. 紧急停止用开关，基于安全上之考量，请做b连结使用。

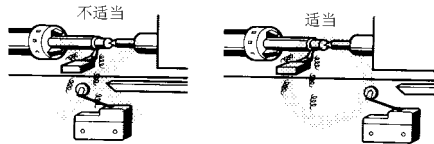
- 为了防止因短路而造成开关破损，请将额定电流 倍之切断电流值之瞬间切断型保险丝，与开关作串联。若有个别指定型式（如D4B-N型、D4BS型等）使用时，请依其指定要求使用。

## ● 使用环境

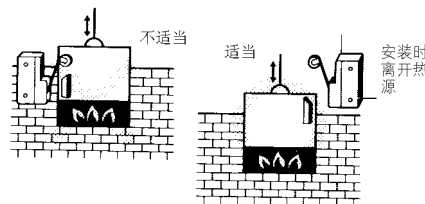
- 没有耐水性
- 密封规格的开关，要慎防油、水等液体之飞溅、喷出以及灰尘，可以用保护盖避开直接的飞沫。



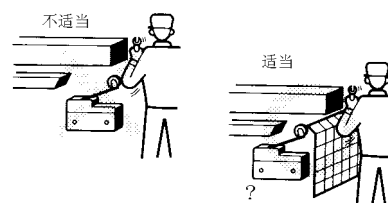
- 限位开关有时会因为置于屋外或特殊切削屑油，使开关材质发生变质与劣化。
- 开关安装时，不可直接安装于加工屑、灰尘沾得到之处。要保护开关、传动轴之本体，不可使加工屑、泥状物质等堆积于上。



- 不可使用于60度以上之热水溅得到、或蒸气环境中。
- 规定以外之温度与外气条件下，不可使用。
- 环境温度之容许范围会因机种之不同而异。遇到激烈的热变化时，热冲击会使其变歪，致发生故障。

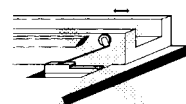


- 为要避免因作业者不注意而引起的误动作或灾害，要安装保护装置。

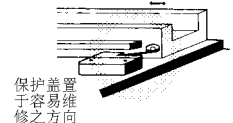


- 连续的振动与冲击下，产生磨损的粉尘，会导致接点故障、动作不良、寿命低。过大的振动与冲击，会导致接点发生误动作或破损，安装时，应置于不会发生振动与冲击之处与不会发生共振之方向。
- 银系接点长期以较低频率使用或微小负载时，因接点表面所生成之硫化被膜没有被破坏，会造成接点接触不良，请使用镀金接点或微小负荷用之开关。
- 避免使用于含有硫化气体（H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>）、氨气（NH<sub>3</sub>）、硝酸气体（HNO<sub>3</sub>）、氯化钠（Cl<sub>2</sub>）等恶气或高温多湿环境中。会造成接点接触不良与因腐蚀引起之破损等故障。
- 环境中若存在有矽气体时，由于电弧能量，氧化硅（SiO<sub>2</sub>）会堆积于接点上，造成接触不良。若开关周围有矽油、矽填充物、矽电缆线等矽制品时，请安装接点保护回路，以抑制电弧、去除矽之发生根源。  
定期保养与定期更换
- 持续押入之状态下，开闭频率少（大约一次以下/日）时，会随著零件之劣化而造成复归不良，请事先确认并定期实施保养。
- 关于开关的使用寿命方面，性能栏所登载之机械性与电气性之使用寿命。会因使用环境的不同而改变，也会因各部劣化（特别是橡胶、树脂类之劣化或金属部之腐食等）的不同而异。请实施定期保养与定期更换。
- 开关请安装于保养与更换都容易且牢靠的地方。对于保养与维修困难之场所或较暗的地方，使用附动作显示灯者较方便。

维护安装困难



维护安装容易



# 安全门缆线共通注意事项

## ● 保管环境

- 开关在保管时，请避免置于易发生恶性气体（H<sub>2</sub>S、SO<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>、HNO<sub>3</sub>、Cl<sub>2</sub>等）或灰尘、高温、高湿之场所。
- 在制造后经过3个月的制品，请于重检后再使用。

## ● 主要的故障发生状况及其推定原因与对策

故障状况	故障之主要原因	对策	
机械性故障	1. 不动作 2. 不复归 3. 变形 4. 磨损 5. 破损	凸爪凸轮之形状不合适	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 检讨使凸爪凸轮之加工处理更圆滑</li> <li>• 传动轴之合适与否之再检讨（不可发生传动轴剧烈弹回的状况）</li> </ul>
		凸爪凸轮之加工处理粗糙	
		选用不合适之传动轴	
		传动轴之加压方向不合适	
		操作速度超过容许范围值	
	动作位置移位（误动作）	行程设定不合适	• 安装减速装置、变更安装位置
		低温导致橡皮材质、润滑油硬化	• 重新设定行程
		泥状物质、切削屑、灰尘之滞积	• 采用耐寒规格
	端子零件摇晃有异音（端子铸型歪斜）	活动部橡皮材质之溶解、收缩、膨胀	• 改换成防滴型、保护构造较好者
		内部可动弹簧弹性低劣、折损	• 设置保护盖、更换溶剂、更换材料
内部机构之磨损与劣化		• 实施定期的预防保全	
化学、物理性故障	振动	本体之安装螺丝松弛、不固定	• 使用开关性能最好的等级
		使用适合通电电流与额定之导线	• 实施加强固定
		因使用直径过大之导线，造成拉力过大	• 变更焊锡作业之加热时间
	油、水之侵入	端子铸型歪斜	• 使用适合通电电流与额定之导线
		因使用直径过大之导线，造成拉力过大	• 采用高温用之开关、变更安装位置
		高温热冲击所造成	• 安装防震装置
		其他机构零件产生冲击发生源	• 缓冲造成冲击源之螺形管
	橡皮材质之劣化	操作速度太慢	• 提高操作之速度（加速装置）
		密封部太松	• 采用防滴型、防水型
		连接器之选用错误或电缆线不合适	• 选用合适的连接器与电缆线（专用密封连接器）
腐蚀（生锈）（化学变化产生的龟裂）	开关之选用不合适	• 使用端子部树脂凝固剂以提升密封性	
	端子部没有铸型	• 使用耐油性橡皮材质	
	由于灰尘、油之侵入产生碳化造成烧损	• 安装耐候性橡皮材质或保护盖	
电气性故障	不能投入不能切断溶著	因溶剂、切削油导致膨胀溶解	• 更换成附有金属 bellous 之保护盖
		因日光直射、臭氧导致龟裂	• 适用耐腐蚀型开关
	直流回路之电感部分多	因高热之切削屑尘埃飞散导致破裂	• 更换切削油、变更安装位置
		因腐蚀性液剂（含切削油）造成酸化	• 更换成耐龟裂之化学用剂
		使用于腐蚀性环境、海岸、船	• 添加去除回路
不能投入不能切断溶著	冷却水、切削油之硫化造成电蚀	• 使用特殊合金接点、使用气密型开关	
	温度周期高（高温）导致铜合金之电蚀	• 降低开关频率（使用容量大之开关）	
	由于开闭产生褐色粉末	• 变更回路设计	
	接点移转造成短路、溶著	• 设置保护盒	

### 在屋外使用时

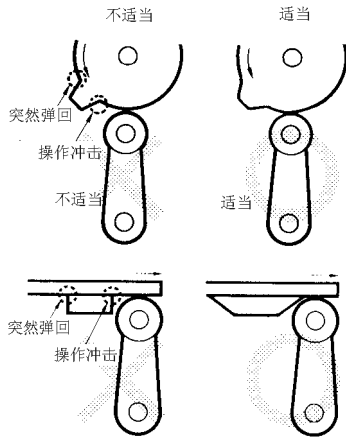
- 选用有机械部密封构造之开关。
- 因臭氧劣化导致橡皮材质之劣化。选用耐候性佳之橡皮材质（矽胶、氟素系列等）。  
（推荐产品）  
WL□-P1 型  
D4C-□P 型
- 在有泥水、粉尘的地方，请使用机械部有密封构造橡皮盖之开关。
- 有关导线、电缆线之末端处理方面，由于考虑到导线本身及导线套部，因毛细管现象而发生雨水浸入之情形，请于端子盒内作配线处理，以防止雨水浸入。
- 限动开关使用于屋外时，铁系列零件（螺丝类、活塞等）较易生腐蚀之现象。
- 特定机种之开关，有一系列屋外使用型之产品，可考虑使用。（WL□-P1型、D4C-□P型）。也可考量使用间接开关。
- 要排除像外立体停车场等会受日晒、雨打、腐蚀性气体与侵害之影响。结冰时会有复归不良或规格不能满足之影响。

N

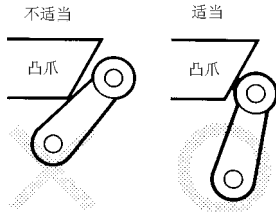
安全门缆线共通注意事项

## ●操作

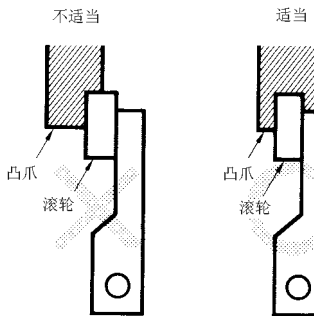
- 要注意操作体（凸轮 凸爪等）之设置，勿使开关的传动轴激烈弹回或受到撞击。以快速动作运作开关时，继电器与阀会产生十分强大的磁力，因此需要使用保持行程长的凸轮与凸爪。
- 操作方式、凸轮与凸爪之形状、频率、动作后移动等对于开关之使用寿命与精准度有巨大的影响、因此必将凸轮与凸爪做成平滑之形状。



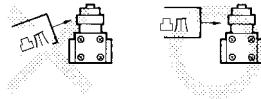
- 开关之传动轴在作旋转动作与直线动作时，都要设定在正常的负载状态之下。当凸爪撞击手杆时，动作位置会不安定，如下图所示。



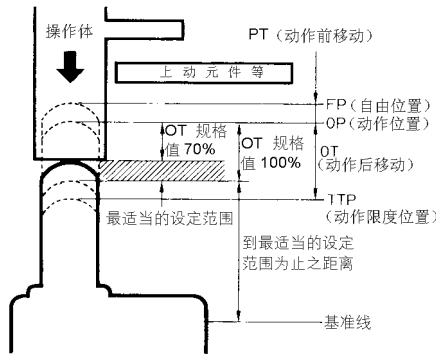
- 操作时要注意传动轴之准确性，不可偏移中心位置。也不可造成局部之磨损。



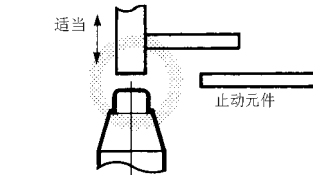
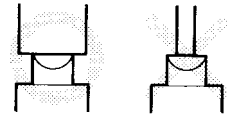
- 以倾斜的方向施力于开关之传动轴（滚轮）时，会造成传动轴及旋转轴变形与折损。



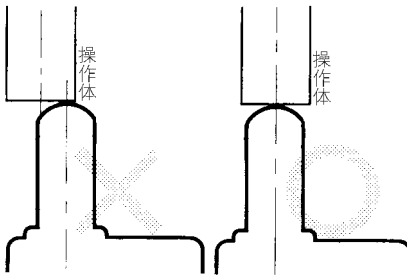
- 传动轴设定时，要注意不可超过动作后移动（OT）。若超过动作后活动（OT）之限制，将会造成故障。因此在作安装调整时，务必充分检讨操作整体之移动。



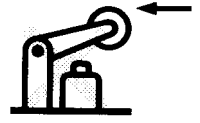
- 动作后移动过大时，会造成提早故障之原因。因此安装时要做调整，且对于操作体之预定工程要作充份检讨。（见原稿图）



- 若选用按钮型传动轴，在安装时，按钮之行程与操作体之行程要调整成一垂直线。



- 开关要配合传动轴之特性使用。若为滚轮 手臂杆型时，请依下图箭头所示之方向操作。



- 不可因传动轴加工等原因，而变更动作位置。
- 使用可变杆等长杆时，容易发生传动轴动作的错误现象。建议以下述方法为对策。
  1. 将凸爪之后端做成15~30°之平滑角度，或以2次曲线做连结。
  2. 回路上若出现误动作信号时，请作变更。
  3. 使用单向动作之开关。（或设定为单向动作）
- 若为斜面柱塞型时，要用操作体宽度大于柱塞宽度之传动轴。

# 限位开关共能注意事项

## ●凸爪设计

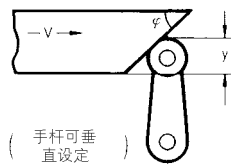
凸爪的速度与角度，与传动轴之关系。

- 设计凸爪时，需要充份考虑凸爪的速度及角度( $\phi$ )，与传动轴之形状等的关系。一般来说，凸爪的角度在30~45度之范围时，凸爪的操作速度(V)，在0.5m/s以下较为适当。

<滚轮 手杆型传动轴>

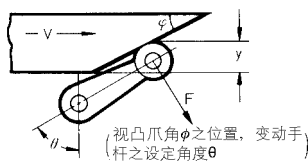
(1) 当凸爪速度未超过传动轴时

凸爪之速度在 0.5m/s 以下时 (普通)



$\phi$	Vmax (m/s)	Y
30°	0.4	0.8 (TT) 全行程之 80%
45°	0.25	
60°	0.1	
60°~90°	0.05 (低速)	

凸爪速度在 0.5m/s ≤ V ≤ 2m/s 时 (高速)

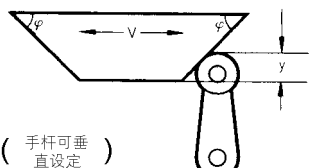


$\theta$	$\phi$	Vmax (m/s)	Y
45°	45°	0.5	0.5~0.8 (TT)
50°	40°	0.6	0.5~0.8 (TT)
60°~55°	30°~35°	1.3	0.5~0.7 (TT)
75°~65°	15°~25°	2	0.5~0.7 (TT)

注: y 为对全行程 (TT) 之比率, 由此表可知凸爪之压入量在 TT 的 50~80% (50~70%) 最适合。

(2) 当凸爪速度超过传动轴时

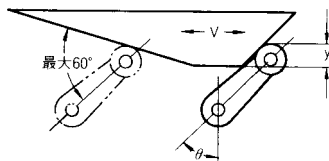
凸爪速度在 0.5m/s 以下时



$\phi$	Vmax (m/s)	Y
30°	0.4	0.8 (TT) 全行程之 80%
45°	0.25	
60°	0.1	
60°~90°	0.05 (低速)	

凸爪速度在 0.5m/s 以上时

当凸爪以比较快的速度超过传动轴时，将凸爪之后端做成15°~30°之平滑角度，或以2次曲线做连结，可减少手杆的跳动。



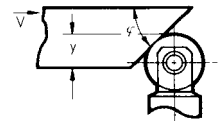
$\theta$	$\phi$	Vmax (m/s)	Y
45°	45°	0.5	0.5~0.8 (TT)
50°	40°	0.6	0.5~0.8 (TT)
60°~55°	30°~35°	1.3	0.5~0.7 (TT)
75°~65°	15°~25°	2	0.5~0.7 (TT)

注: y 为对全行程 (TT) 之比率, 由此表可知凸爪之压入量在 TT 的 50~80% (50~70%) 最适合。

<柱塞型传动轴>

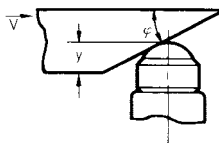
即使在凸爪速度超过传动轴之状况下，前进方向与后退方向的形状也要相同，要避免传动轴急剧离开凸爪之形状。

滚轮●柱塞型



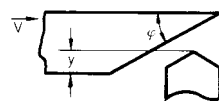
$\phi$	Vmax (m/s)	Y
30°	0.25	0.6~0.8 (TT)
20°	0.5	0.5~0.7 (TT)

球状●柱塞型



$\phi$	Vmax (m/s)	Y
30°	0.25	0.6~0.8 (TT)
20°	0.5	0.5~0.7 (TT)

斜面●柱塞型



$\phi$	Vmax (m/s)	Y
30°	0.25	0.6~0.8 (TT)
20°	0.5	0.5~0.7 (TT)

注: y 之值为全行程 TT 的 60~80% (50~70%)。

# N

## 限位开关共通注意事项

### ●视凸爪移动量设定行程

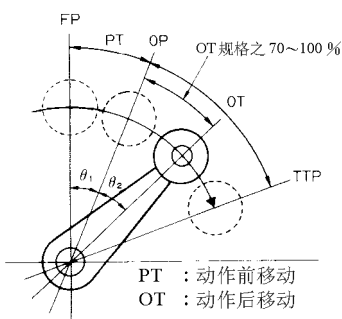
- 下图是有关以凸爪之移动量设定行程之方法。

限动开关之适当的行程如下:

适当的行程: PT + {OT 规格 × (0.7~1.0)}

+

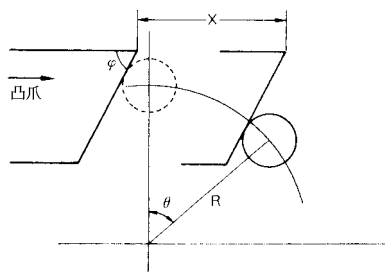
若以角度表示则为  $\theta_1 + \theta_2$



- 下图公式为对应适当行程之凸爪移动量

凸爪移动量

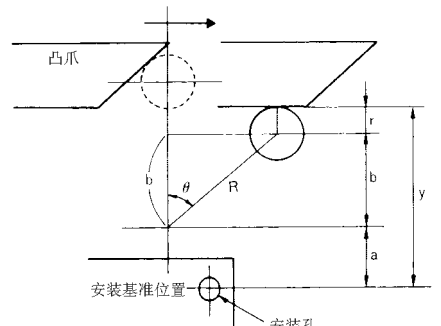
$$X = R \sin \theta + \frac{R(1 - \cos \theta)}{\tan \phi} \text{ (mm)}$$



$\phi$  : 凸爪角度  
 $\theta$  : 适当的行程角度  
R : 传动轴长度  
X : 凸爪移动量

- 为对应适当的行程从安装基准位置至凸爪下面的尺寸如下。

$$Y = a + b + r \text{ (mm)}$$



a : 安装基准位置至传动轴中心之尺寸  
b :  $R \cos \theta$   
r : 滚轮半径  
Y : 安装基准位置至凸爪下面之尺寸