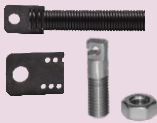


产品分类

种类	压缩弹簧			波形弹簧	碟形弹簧	恒力弹簧
	圆线压簧	矩形压簧	塔簧			
特征	提供线性力值，广泛用于减震、缓冲，提供定制服务（耐高温500℃、高寿命、微型弹簧等）	标准化程度高，广泛用于模具行业，同体积较圆线弹簧提供更高的力值	阻尼效果明显，安装尺寸更灵活，特殊情况下可压至一根线径厚度	较圆线弹簧提供相同力值仅需一半空间，用于有限空间的设计	极小压缩量提供超高载荷	提供接近恒定的力值输出
外观						

种类	拉伸弹簧		扭转弹簧		高负载氮气弹簧	
	圆线拉簧	拉簧配件	单扭	双扭	高负载型	配件
特征	提供线性拉力，广泛用于需提供拉力的场合	用于安装拉簧的部件	用于转动部件轴心，提供扭矩	用于转动部件轴心，提供更高的扭矩	体积小、载荷高、初始即有载荷、力值曲线平稳、行程长	用于安装高负载氮气弹簧的部件
外观						

种类	氮气弹簧					
	支撑型	拉伸型	任意停	自锁型	可控型	配件
特征	提供稳定的支撑力，广泛用于门板、机盖等场合	提供稳定的拉伸力，主要运用于平衡盖板等功能	在准确的力值范围内可实现任意位置悬停	氮气弹簧完全打开时自锁生效，可防止门板意外掉落	通过开关控制氮气弹簧的锁定	用于氮气弹簧的支架、接头
外观						

简易选型步骤

-钢丝弹簧-

- 确定需要使用的弹簧类型（需提供压缩弹力、拉力、扭矩等）
- 确定弹簧的安装工况（轴配合或孔配合，重点复核弹簧的内外径）
- 确定选型的必要条件（材料、外径或内径、长度、压缩量等）
- 确定弹簧所提供的力（弹簧常数、特定位置处的载荷等）
- 确定弹簧

-氮气弹簧-

- 确定需要使用的弹簧类型（支撑型、拉伸型、阻尼型、耐高温型等）
- 确定选型的必要条件（门板重量、力臂长度、安装距最大值、最小值等）
- 确定弹簧所提供的弹力（通过计算公式得出气弹簧的力值）
- 选择合适的接头（考虑活塞杆径、安装底座尺寸搭配）
- 确定弹簧

力值计算

计算公式

K: 弹簧常数 (N/mm)
P: 载荷 (N)
F: 变形量 (mm)
G: 切变模量 (MPa)
碳钢80300MPa
不锈钢71700MPa
d: 线径 (mm)
Na: 有效圈数 (圈)
D: 中径 (mm)

$$K = \frac{G \times d^4}{8 \times Na \times D^3}$$

$$P = K \times F$$

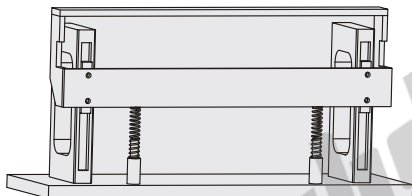
计算实例

EX: 不锈钢
d-线径: 1.0mm
Na-有效圈数: 5
D-中径: 7mm
F-变形量: 3mm

$$K = \frac{71700 \times 1^4}{8 \times 5 \times 7^3} \approx 5.226 \text{ N/mm}$$

$$P = 5.226 \times 3 = 15.678 \text{ N}$$

使用案例



● **压缩弹簧**：提供线性轴向弹力，广泛应用于模具制造、汽车、医疗、半导体、自动化行业。主要用于提供弹力支撑、缓冲减震、精密控制等。具有体积小、刚度稳定、成本低、多样化、可定制化等优势。

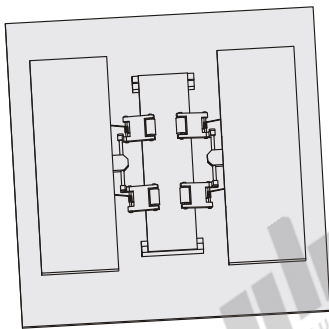
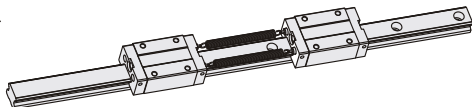
应用场景：

- 1、弹簧通过导柱安装用于支撑设备部件，工作时部件下压，复位的过程中由弹簧实现变形能的储存与释放；
- 2、应用于安全阀中，将弹簧压至特定高度后保持静止，当出现危险情况时弹簧失效触发警报；
- 3、应用于仪器设备中，由于压缩弹簧的力值和变形量满足线性关系，通过特定的变形量反推对应力值，再通过力值转化为不易检测的某项数据。

● **拉伸弹簧**：提供线性轴向拉力，广泛应用于设备中滑块的拉伸、复位。具有体积小、刚度稳定、成本低、多样化、可定制化等优势。

应用场景：

- 1、直线导轨中用于连接相邻滑块，通过动能和弹簧变形能的转化，实现滑块自动复位功能；
- 2、应用于垂直方向上平衡工件的重力与气缸施加的合力，在卸载外加气缸力后，弹簧回拉工件至平衡状态位置。



● **扭转弹簧**：翻转机构中提供扭矩，实现压紧、复位、储能的作用。

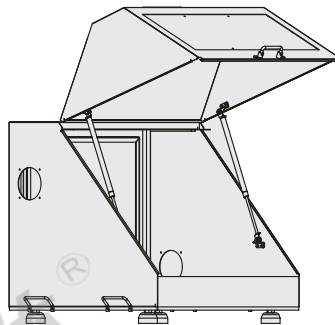
应用场景：

- 1、套轴使用，实现按压机构的翻转，提供一定的扭矩使盖板能够压紧下方工件，避免滑移；
- 2、铰链中实现自动回位的功能，实现储能与能量转换。

● **氮气弹簧**：通过气缸中的高压氮气提供稳定的力值输出，在门板模具、医疗设备等机构中提供支撑力/拉伸力。

应用场景：

- 1、用于支撑机盖打开至最大角度，避免部件闭合时的冲击力起到缓冲功能，可选择自锁型气弹簧，在开至最大角度后锁定行程，防止意外砸落；
- 2、家具产品中多采用可控式氮气弹簧，通过开关实现结构的开启与锁定；
- 3、医疗器械中广泛运用阻尼型气弹簧，实现机械臂或工作台等部件的运行阻尼效果。



使用及注意事项

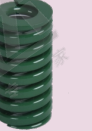
- (1)压缩弹簧外径基准型或是内径基准型，需要考虑基准值结合公差后的尺寸是否符合穿轴或套筒，避免出现干涉影响使用；
- (2)目录中所涉及的弹簧寿命参考数值均指在常温条件下，高温或低温均会引起弹簧的提前失效；
- (3)拉伸弹簧使用时需尽可能保持轴向受力，由于拉伸弹簧的拉钩需将线材成型至特定钩子形状，因此拉钩折弯处会存在应力集中，通常拉伸弹簧断裂均发生在拉钩位置；
- (4)扭转弹簧在扭转的过程中内径会有一定程度收缩，若与轴的间隙不够出现抱死状态，则会出现扭臂弯曲变形。因此在选型时尽可能选择D值比轴大一号；
- (5)避免超参数表中提供的最大压缩量使用，由于继续下压可能出现部分弹簧圈贴合，弹簧载荷突然升高且直接影响弹簧的使用寿命；
- (6)氮气弹簧侧向刚度较低，运动方向只允许沿轴向运动，禁止侧向受力；
- (7)弹簧的寿命受到多方因素影响，工作行程、温度、干涉磨损、环境腐蚀等都会显著降低弹簧使用寿命。若使用条件特殊，请联系怡合达技术人员。

■ 弹簧的种类及特点 (以下种类仅为本目录涉及类型)

- ① 圆形截面压缩弹簧：是承受轴向压力的螺旋弹簧，它所用的材料截面为圆形。一般为等节距的，压缩弹簧的圈与圈之间有一定间隙，当受到外载荷时弹簧会收缩变形。其刚度稳定，结构简单，制造方便，应用较广。
- ② 矩形截面压缩弹簧：性质和圆形截面圆柱螺旋弹簧相似，区别在于它所用的材料截面为矩形。在同样空间条件下，矩形截面螺旋压缩弹簧刚度更大，吸收的能量更多。
- ③ 拉伸弹簧：是承受轴向拉力的螺旋弹簧，一般用圆截面材料制成。在不承受负载时，拉伸弹簧的圈与圈之间一般都是并紧的，没有间隙。
- ④ 扭转弹簧：是承受扭转变形的螺旋弹簧，它的工作部分是紧密绕成的螺旋形。扭转弹簧的端部结构被加工成各种形状的扭臂而不是钩环。
- ⑤ 碟形弹簧：是在轴向上呈锥形并承受负载的特殊弹簧，在承受负载变形后，储蓄一定的势能，当螺栓出现松弛时，碟形弹簧释放部分势能以保持兰连接间的压力达到密封要求。碟形弹簧应力分布由里到外均匀递减，能够实现低行程高补偿力的效果。

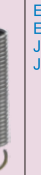
■ 分类选型表

名称	波形弹簧	波形垫圈	恒力负载弹簧	恒力负载弹簧	恒力负载弹簧用安装支架	塔簧	碟形弹簧
图例	YUC 	YUC02 	YCFS YLCF 	YFS 	YFSB 	YUE YWE 	FEN01/02/03 J-FEN01/02 
页码	P1104	P1107	P1108	P1109	P1183/1184	P1109	P1183/1184

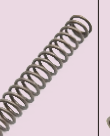
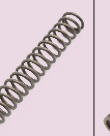
名称	矩形弹簧						
类型	超轻载	极轻载	轻载	中载	重载	超重载	特重载
图例	YSWC J-YSWC 	YSWF J-YSWF E-YSWF 	YSWL J-YSWL E-YSWL 	YSWM J-YSWM E-YSWM 	YSWH J-YSWH E-YSWH 	YSWB J-YSWB E-YSWB 	YSWG 
外观颜色	紫色	黄色	蓝色	红色	绿色	棕色	黑色
最大压缩量	L×60%/L×50%	L×50%	L×40%	L×32%	L×24%	L×20%	L×20%
页码	P1110	P1112	P1114	P1116	P1118	P1120	P1122

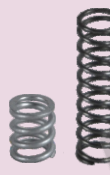
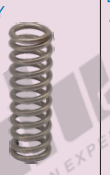
名称	矩形弹簧				ISO标准矩形弹簧			
类型	中压缩量弹簧	高压缩量弹簧	超压缩量弹簧	超大压缩量弹簧	轻载	中载	重载	超重载
图例	YSWS 	YSWR 	YSWU 	YSWY 	YSIL 	YSIM 	YSIH 	YSIB 
外观颜色	橙色	象牙色	浅蓝色	淡绿色	绿色	蓝色	红色	黄色
最大压缩量	L×40%	L×50%	L×60%	L×65%	L×40%	L×37.5%	L×30%	L×55%
页码	P1128	P1126	P1125	P1124	P1130	P1131	P1132	P1133

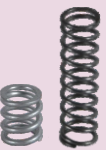
名称	美标矩形弹簧				耐热型矩形弹簧
类型	轻载	中载	重载	超重载	
图例	YMSB 	YMSR 	YMSY 	YMSG 	YWSW YWSV 
外观颜色	蓝色	红色	金色	绿色	黑色
最大压缩量	L×40%	L×30%	L×25%	L×20%	L×40%/L×25%
页码	P1128	P1126	P1125	P1124	P1130

名称	拉伸弹簧							
类型	耐热型	超轻载型	轻载型		中轻载型		中载型	
图例	YNUS YNUT 	YAWA YAUUA E-YAWA E-YAUUA J-YAWA J-YAUUA 	YBWY YBUY J-YBWY J-YBUY 	YAWY YAUUY E-YAWY E-YAUUY J-YAWY J-YAUUY 	YBWU YBUU J-YBWU J-YBUU 	YAWU YAUU E-YAWU E-YAUU J-YAWU J-YAUU 	YBWS YBUS J-YBWS J-YBUS 	YAWS YAUS E-YAWS E-YAUS J-YAWS J-YAUS 
挂钩相对角度	90°/180°	180°	90°	180°	90°	180°	90°	180°
页码	P1134	P1134	P1135		P1136		P1137	

名称	拉伸弹簧								
类型	中重载型		重载型		重载型 (圆形双重挂钩)	尺寸指定型		转动型	缓冲型
图例	YAWF E-YAWF J-YAWF	YAWG	YBWT YBUT J-YBWT J-YBUT	YAWT YAUT E-YAWT E-YAUT J-YAWT J-YAUT	E-YBWT E-YBUT E-YAWT E-YAWT E-YAWT E-YAUT	YBWFSP YBUFSP	YWFSP YUFSP	YHWF YPUFM	YBS01
									
挂钩相对角度	180°	180°	90°	180°	90°/180°	90°	180°	360°	360°
页码	P1138	P1138	P1139		P1140	P1141		P1141	

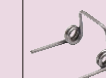
名称	拉伸弹簧		环形弹簧	耐热压缩弹簧				
类型	加长型	带挂板	无连接/螺旋连接/焊接连接	外径基准型				
图例	YLWS YLUS 	YLWSH YLUSH 	YAS01 YAS02 YAS03 	YWHH 	YWMH 	YUS 	YWLH 	YWFH 
容许位移量	—	—	—	L×35%	L×40%	L×(40~50)%	L×50%	L×60%
页码	P1142	P1142	P1146	P1150	P1149	P1149	P1148	P1147

名称	压缩弹簧						
类型	内径基准型			内径基准不锈钢型			
图例	YNWM J-YNWM 	YNWL J-YNWL 	YVUH YVUT YVUY 	YVUF E-YVUF J-YVUF 	YVUR E-YVUR J-YVUR 	YVUM E-YVUM J-YVUM 	YVUL E-YVUL J-YVUL 
容许位移量	L×32%	L×40%	L×(25~30)% L×(35~40)% L×(65~75)%	L×45%	L×60%	L×35%	L×40%
页码	P1151			P1152		P1153	

名称	压缩弹簧							
类型	外径基准型							
图例	YWY J-YWY 	YWR J-YWR 	YWF J-YWF 	YWL J-YWL 	YWT J-YWT 	YWM J-YWM 	YWH J-YWH 	YWB J-YWB 
容许位移量	L×75%	L×60%	L×45%	L×40%	L×(35~40)%	L×(27~35)%	L×(20~30)%	L×25%
页码	P1154	P1155	P1156	P1157	P1158	P1159	P1160	P1161

名称	压缩弹簧								
类型	外径基准不锈钢型								
图例	YUV E-YUV J-YUV 	YUY E-YUY J-YUY 	YUF E-YUF J-YUF 	YUR E-YUR J-YUR 	YUL E-YUL J-YUL 	YUM E-YUM J-YUM 	YUH E-YUH J-YUH 	YUTT E-YUTT J-YUTT 	YUBB E-YUBB J-YUBB 
容许位移量	L×70%	L×(60~75)%	L×45%	L×(50~60)%	L×(28~35)%	L×40%	L×(20~30)%	L×(27~40)%	L×(15~25)%
页码	P1162		P1162		P1163	P1164		P1165	P1166

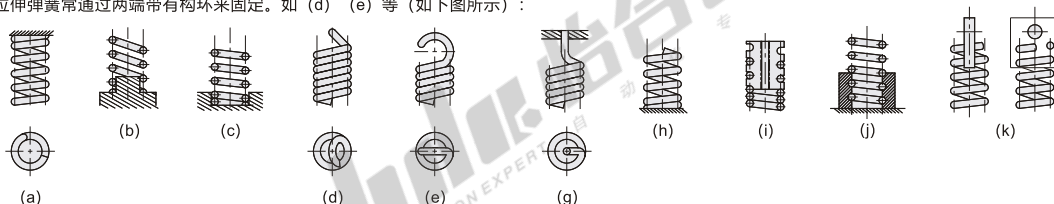
名称	压缩弹簧	加长型压缩弹簧	微型压缩弹簧	双圆环压缩弹簧	高寿命压缩弹簧		
类型	外径基准型 (L尺寸指定型)	外径基准不锈钢型	外径基准型		外径基准型		
图例	YFWR YFWF YFWT YFUR YFUF YFUT 	YLR 	YCIM01 YCIM02 	YRW 	YUG YWG 	YMUG YMWG 	YHUG YHWG 
容许位移量	L×(40~60)%	—	—	—	L×45%	L×35%	L×(50~55)%
页码	P1166	P1168	P1169	P1169	P1169	P1169	P1169

名称	扭簧								双边扭簧	双螺旋碟形弹簧
角度	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	90°/135°	—
图例	FHC07 FHC08 	FHC09 FHC10 	FHC01 FHC02 	FHC03 FHC04 	FHC05 FHC06 	FHC11 FHC12 	FHC13 FHC14 	FHC15 FHC16 	FHC21 FHC22 	YDSP 
页码	P1176	P1176	P1178	P1178	P1178	P1180	P1180	P1180	P1182	P1182

拉伸弹簧和压缩弹簧的固定方法

压缩弹簧常通过将端圈磨平或通过凸台、凹槽来固定。如下图中 (a) (b) (c) 所示。

拉伸弹簧常通过两端带有钩环来固定。如 (d) (e) 等 (如下图所示)：

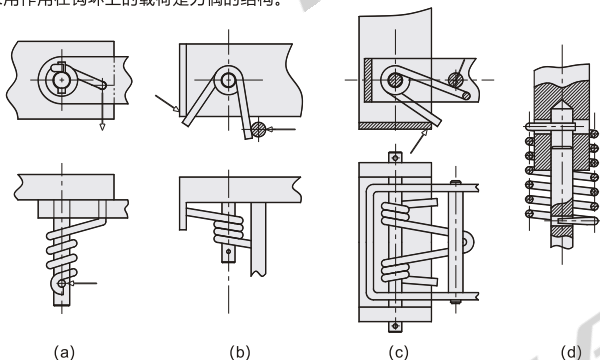


扭转弹簧的固定方法

在工作扭转角不大的情况下采用下图所示的固定方法。

在工作扭转角不较大的情况下可采用双股式扭转弹簧。

也可采用作用在钩环上的载荷是力偶的结构。



使用注意事项

- 不能在无弹簧引导时使用：如果在弹簧在无引导的情况下使用，很容易造成弹簧底部及本体的扭曲，从而造成扭曲部的高压力导致弹簧变形、断裂，请一定要在使用过程中使用内径导销或外径引导等装置。
- 不能超过最大压缩量：会使得弹簧定数变高而造成载荷曲线升高，随之产生高压时弹簧断裂，请不要超过最大压缩量。
- 不能在无预压的使用：因为有空隙，从而造成弹簧上下震动导致弹簧扭曲。如有预压，弹簧较为稳定。
- 不能在夹杂异物时使用：夹杂异物部分会造成有效圈数无作用，仅其它部分在压缩，实际的有效圈数变小而造成高应力并断裂，使用时请将异物清除。
- 不能在装配面不平时使用：装配面的平行度不良时会造成弹簧扭矩局部产生高应力断裂。
- 不能弹簧叠加使用：弹簧在叠加使用时，会导致弹簧弯曲，并超过导销或沉头孔高度，从而造成断裂。
- 弹簧内径及导销的间隙：当弹簧的内径与导销之间间隙过小时，会造成弹簧的磨损，从而造成弹簧的断裂。相反，如果间隙过大，则会造成弹簧扭曲断裂。最佳的间隙为弹簧内径-1.0mm左右。
- 弹簧外径与沉头孔：沉头孔与弹簧的间隙太小时，会因弹簧压缩导致外侧胀大与沉头孔摩擦造成力集中断裂。最佳的沉头孔直径为弹簧外径+1.5mm左右。

氮气弹簧产品简介

氮气弹簧是一种具有弹性功能的部件。它将高压氮气密封在密闭的容器中，外力通过柱塞杆将氮气压缩，当外力去除时靠高压氮气膨胀来获得一定的弹压力，这种部件称为氮气缸或气体弹簧，简称氮气弹簧。

特点

氮气弹簧具有体积小，弹力大，寿命长，弹压力恒定的特点。体积小可节约模具空间，弹力大可减少弹簧数量，寿命长可减少模具维修次数。

用途

利用密闭容器中空气的可压缩性制成的弹簧。它的变形与载荷关系特性线为曲线,可根据需要进行设计。空气弹簧能在任何载荷作用下保持自振频率不变,能同时承受径向和轴向载荷,也能传递一定的扭矩,通过调整内部压力可获得不同的承载能力。空气弹簧的结构形式很多,有囊式和膜式等,常用于车辆的悬架和机械设备的防振系统。

参数计算

氮气弹簧力值的确定

所需最小伸展力F1的确定,可按公式 $F1 = (GL)/bn \times k$ 计算。

式中: F1:最小伸展力,单位为N;

G:举撑重力,单位为N;

L:重力到回转中心的距离,单位为mm;

b:气弹簧杆臂伸展时,有效力臂,单位为mm;

n:气弹簧数量;

k:安全系数,一般 $k=1.1$ 。

氮气弹簧安装及注意事项

- ① 氮气弹簧为高压制品,严禁随意拆卸、烘烤、砸碰,以防发生意外。
- ② 氮气弹簧活塞杆需向下安装,不得倒装,这样可以减低摩擦和确保最好的阻尼质量及缓冲性能。
- ③ 氮气弹簧在工作中不应受到倾斜力或横向力的作用,不得作扶手用,以防产品弯曲变形损坏。
- ④ 为确保密封的可靠性,不得破坏活塞杆表面,严禁将油漆和化学物质等涂在活塞杆上,否则会影响其使用寿命。
- ⑤ 一般使用环境温度: $-30^{\circ}\text{C} \sim +80^{\circ}\text{C}$ 。
- ⑥ 安装连接点应转动灵活,不能有卡阻现象。
- ⑦ 选择尺寸要合理,力的大小要合适,活塞杆行程尺寸要留有一定余量。

产品简介

氮气弹簧是指在密封的气缸内充入高压氮气（氮气：不燃性），并将氮气的反作用力用作弹簧使用。在整个工作行程中支撑力是恒定的，避免了物体闭合时的冲击，常用于提升、支撑、重力平衡等功能，具有安装方便、使用安全、无需保养的特点。现已广泛用于洗车引擎盖、后门开启、绘图机、印刷机械、食品加工、家具行业、橱柜、机械设备箱盖、木工行业、办公设备、各种箱类、医疗设备、健身器材、模具设备等行业。

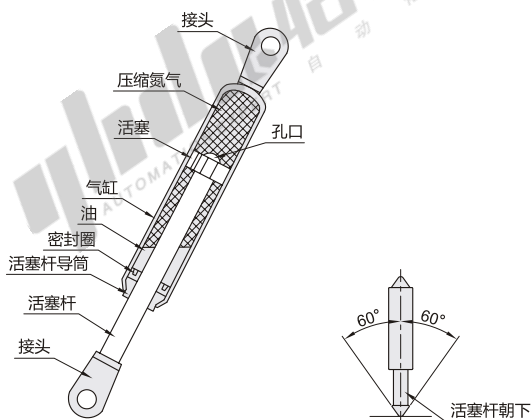


图1

关于选型

1、如（图2）所示，根据下式计算所需的反作用力（F），找到可以使用的形式范围。

$$F = \frac{G \times A}{B}$$

F：所需的反作用力（最大长度时）；
G：门板重量；
A：支点与门板重心之间的水平距离；
B：支点与氮气弹簧轴线的垂直距离。

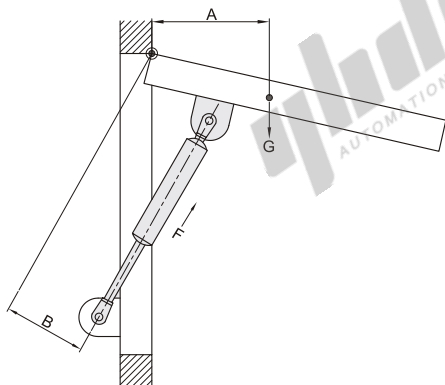


图2

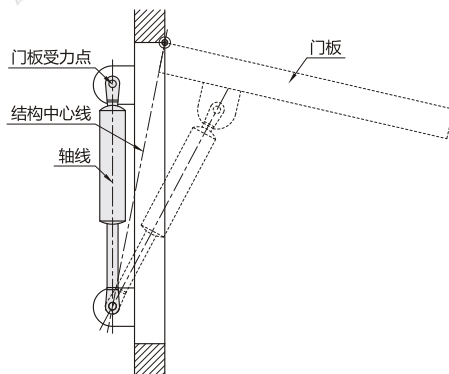


图3

- 2、氮气弹簧活塞杆必须向下位置安装（图1）不得倒装，这样可以保证内部油能始终保护橡胶密封件，达到减低摩擦和确保最好的阻尼质量效果。
- 3、支点安装位置是氮气弹簧能否正确进行工作的保证，当关闭时让门板受力点移过结构中心（图3），否则氮气弹簧会经常自动将门推开。
- 4、即使在活塞杆最小行程时，也要保持至少有10毫米的余量。
- 5、安装联接点，应转动灵活，不能有卡滞现象。

使用及注意事项：

- 请注意氮气弹簧的使用温度。请勿长期贮存，否则可能因密封圈的早期老化而导致反作用力降低；
- 本产品属压力容器，不可拆卸剖析，严禁碰撞撞击和随手乱抛，更不得施加横向力和当扶手使用，勿近火源；
- 氮气弹簧活塞杆严禁向左旋转。如需要调整接头方向，只能向右转动；
- 请勿损伤气缸、活塞杆。如果用塑料绳等缠绕活塞杆，可能因沾粘结剂或纤维导致内部卡死，从而引起氮气和油的泄漏。使用前请务必检查活塞杆部分是否生锈、损伤、沾附粘剂或杂质。