

KEYSTONE F89 角行程气动执行器

通用/危险区域

主要特点紧凑、可靠及低运行成本，适用于各类角行程阀门



特征

- 直接安装到各类Keystone蝶阀和球阀。
- 阀门连接与Keystone（英制及公制）和ISO 5211标准兼容。
- 双齿轮齿条设计消除齿轮轴的侧向负载，减少轴承磨损并延长使用寿命。
- 产品结构优化，标配机械行程限位可调整阀门全开和全关位置（双方向+/-5°可调）。
- 阳极氧化铝外壳和静电粉末表面喷涂（ESPC）提供了耐久的防腐性环境保护。
- 有双作用和弹簧复位单作用两种版本适用于不同成本效益和安全运行需要。
- 高达12个独立的弹簧适用于不同扭矩的球阀和蝶阀。
- 预压缩弹簧设计及防吹出驱动齿轮确保运行维护安全。

材料

机身： 挤压铝（ESPC涂层）
端盖： 铸铝（ESPC涂层）

安装技术规格

执行器与阀门： ISO及Keystone标准
附件： Namur VDI/VDE 3845

技术数据

扭矩输出范围：
双作用型： 11 - 4173 Nm (97 - 36955 in-lb)
弹簧复位型： 6 - 1663 Nm (51 - 14729 in-lb)
操作介质： 压缩空气（干燥或润滑）
供气压力： 8.3 bar (120 psi) 动态最大
10 bar (140 psi) 静态最大
行程调整： 双向终端±5°
0-100% 行程限位可选
温度范围： -20°C 至 +80°C
(-4°F 至 +176°F)
低温型： -40°C 至 +65°C
(-40°F 至 +149°F)
高温型： -15°C 至 +150°C
(5°F 至 +302°F)

KEYSTONE F89 角行程气动执行器

通用/危险区域

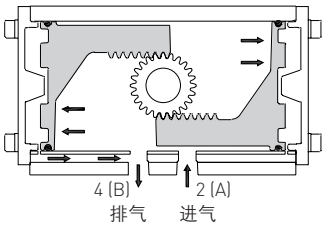
操作原理

双作用和弹簧复位型执行器均为紧凑型设计，具有不同的端盖。执行器可在现场从双作用轻松转换为单作用（或相反）而无需特殊工具。弹簧复位执行器的弹簧设置值为2.8 bar（40 psi）到8.3 bar（120 psi），递增间隔为0.7 bar（10 psi）。弹簧均采用粗钢丝制造以确保其使用寿命，同时采用抗腐蚀的ESPC涂层。它们均采用专用容器预先压缩，以确保运行及维护安全。

双作用型

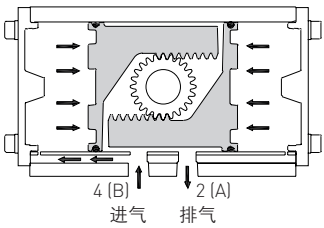
阀门开启

在双作用应用中，气压被引入端口2（A），活塞之间加压驱动活塞朝执行器两端运动。活塞两端的空气则被排放到大气中。这使得活塞齿条驱动齿轮逆时针方向转动，带动阀门开方向动作。



阀门关闭

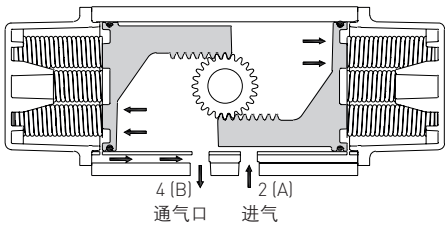
气压被引入端口4（B），活塞两端加压驱动活塞朝内侧运动。活塞之间的空气则被排放到大气中。这使得活塞齿条驱动齿轮顺时针方向转动，带动阀门关方向动作。



弹簧复位型

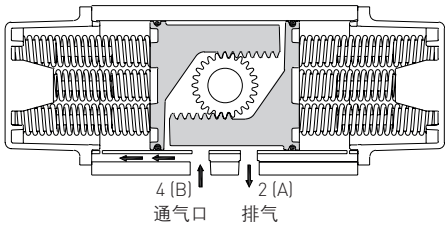
阀门开启

在单作用应用中，气压被引入端口2（A），活塞之间加压驱动活塞朝执行器两端运动同时压缩弹簧。这使得活塞齿条驱动齿轮逆时针方向转动，带动阀门开方向动作。



阀门关闭

释放气压时，弹簧张力向内推动活塞将空气从端口2（A）排出。这使得活塞齿条驱动齿轮顺时针方向转动，带动阀门关方向动作。



双键输出轴使其可平行或垂直于阀门流向安装。通常情况下执行器与阀门流向平行安装，逆时针方向转动操作阀门从关闭到开启位置。

故障关时弹簧动作的标准操作方向为顺时针方向。将内部活塞相对于齿轮转动180度，可反转执行器的操作方向。尽管转动执行器90度会有类似的效果，但我们建议最好是转动活塞，因为这样即保持了执行器平行安装又确保阀门在正确的区域内动作。

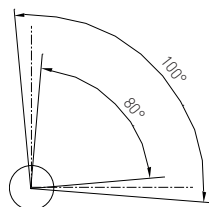
KEYSTONE F89 角行程气动执行器

通用/危险区域

行程调整

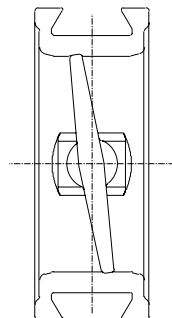
阀门与执行器之间的驱动机械连接部分有多个制造公差点，包括阀板或阀球到阀杆，阀杆到适配器，以及适配器到执行器之间的公差，这些必须在装配过程中进行补偿。因此，必须进行行程调整来确保阀门达到所需的精度。F89带双机械限位可在行程两端允许 $\pm 5^\circ$ 调整，这使得全行程在 80° - 100° 的范围内可调。

如有特殊应用需求，可选用线性行程限位，在0-100%范围内缩小行程。



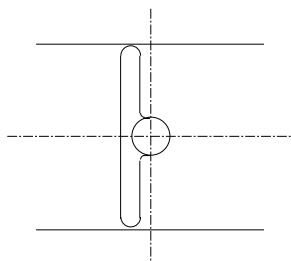
弹性阀座蝶阀

阀板从全开位置转动 90° 之前实现关断。因此行程调整可以防止过行程，从而避免过行程可能会导致的过扭矩和阀座寿命的缩短。在开启位置，有必要进行行程调整确保通过阀门的流量最大而阀板上的动态作用力最小。



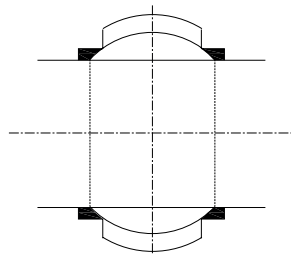
高性能蝶阀

双偏心设计的高性能蝶阀关闭时阀板以凸轮动作方式转入阀座。防止阀板行程超出入座位置非常重要，否则将损坏阀座。



球阀及旋塞阀

在全开位时阀球及旋塞必须精确地与阀门端口对应以防止损坏阀座。在全关位时也有必要调整关闭位置确保达到完全关断。

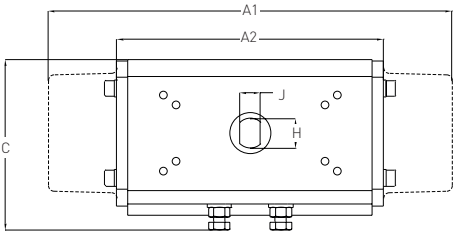


KEYSTONE F89 角行程气动执行器

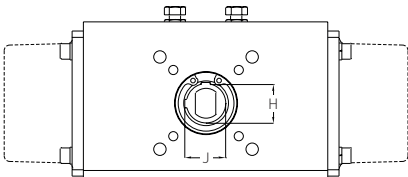
通用/危险区域

尺寸

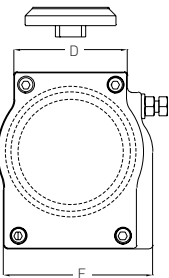
俯视图



仰视图



侧视图



前视图

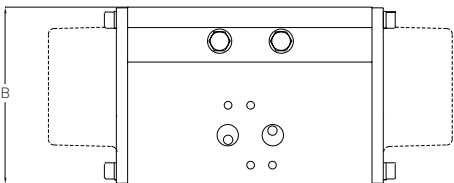


表1 - F89尺寸 公制 (mm)

型号	A1 ⁽¹⁾	A2 ⁽¹⁾	B	C	D	E	阀杆顶部 ⁽²⁾		
							H	J	键
F89-002	-								
F89-003	186	125	86	81	59	79		DD 16.0 x 11.0	
F89-004	217	143	95	91	61	80		DD 16.0 x 11.0	
F89-006	259	169	101	108	64	87		DD 16.0 x 11.0	
F89-009	257	174	119	124	64	99		DD 16.0 x 11.0	
F89-014	307	193	138	141	78	112		DD 16.0 x 11.0	
F89-020	378	236	155	157	81	123		DD 16.0 x 11.0	
F89-032	462	283	171	182	95	136	20.7	21.4	4.8
F89-052	476	298	213	210	111	159	20.7	21.4	4.8
F89-085									
F89-140									
F89-240									

表2 - F89尺寸 英制 (英寸)

型号	A1 ⁽¹⁾	A2 ⁽¹⁾	B	C	D	E	阀杆顶部 ⁽²⁾		
							H	J	键
F89-002	-								
F89-003	7.30	4.90	3.39	3.18	2.32	3.09		DD 5/8 x 7/16	
F89-004	8.53	5.63	3.74	3.60	2.40	3.15		DD 5/8 x 7/16	
F89-006	10.20	6.65	3.97	4.26	2.52	3.42		DD 5/8 x 7/16	
F89-009	10.10	6.85	4.69	4.87	2.52	3.91		DD 5/8 x 7/16	
F89-014	12.07	7.60	5.42	5.55	3.07	4.41		DD 5/8 x 7/16	
F89-020	14.89	9.29	6.10	6.20	3.19	4.82		DD 5/8 x 7/16	
F89-032	18.20	11.14	6.73	7.18	3.74	5.35	0.81	0.84	0.19
F89-052	18.72	11.73	8.37	8.25	4.37	6.26	0.81	0.84	0.19
F89-085									
F89-140									
F89-240									

注释

1. A1 = 双作用; A2 = 弹簧复位
2. 所有执行器均采用DD16.0 x 11.0 (DD 5/8 x 7/16)顶部轴连接或配有插入该尺寸的塑料盖, 这个尺寸可以直接安装AVID附件。

KEYSTONE F89 角行程气动执行器

通用/危险区域

F89 执行器有4种不同的阀门连接规格：F89D - ISO 5211（公制螺纹）；F89E - Keystone ISO（公制螺纹）；F89U - Keystone 英制 + 公制螺纹

表3A - 阀门连接 ISO法兰（mm）

	Keystone ISO				ISO 5211		
型号	底部轴孔 H J 键		PCD	安装孔 个数 x 尺寸 x 深度	底部轴孔 方轴尺寸	PCD	安装孔 个数 x 尺寸 x 深度
F89-002	16.0	11.0	F03 F05	4x M5 x 10.0 4x M6 x 10.0	14	F03 F05	4x M5 x 10.0 4x M6 x 10.0
F89-003	16.0	11.0	F05 F07	4x M6 x 10.0 4x M8 x 12.0	14	F05 F07	4x M6 x 10.0 4x M8 x 12.0
F89-004	16.0	11.0	F05 F07	4x M6 x 10.0 4x M8 x 12.0	14	F05 F07	4x M6 x 10.0 4x M8 x 12.0
F89-006	20.0	14.0	F05 F07	4x M6 x 10.0 4x M8 x 12.0	17	F05 F07	4x M6 x 10.0 4x M8 x 12.0
F89-009	20.0	14.0	F05 F07	4x M6 x 10.0 4x M8 x 12.0	17	F05 F07	4x M6 x 10.0 4x M8 x 12.0
F89-014	20.0	14.0	F07	4x M8 x 12.0	17	F07	4x M8 x 12.0
F89-020	25.0	18.0	F07	4x M8 x 12.0	22	F07	4x M8 x 12.0
			F10	4x M10 x 15.0		F10	4x M10 x 15.0
			F12	4x M12 x 19.0		F12	4x M12 x 19.0
F89-032	35.0	10 x 8	F10	4x M10 x 15.0	27	F10	4x M10 x 15.0
			F12	4x M12 x 19.0		F12	4x M12 x 19.0
F89-052	35.0	10 x 8	F10	4x M10 x 15.0	27	F10	4x M10 x 15.0
			F12	4x M12 x 19.0		F12	4x M12 x 19.0
F89-084	50.0	14 x 9	F10	4x M10 x 15.0	36	F10	4x M10 x 15.0
			F14	4x M16 x 24.0		F14	4x M16 x 24.0
F89-085	50.0	14 x 9	F12	4x M12 x 19.0	36	F12	4x M12 x 19.0
			F16	4x M20 x 30.0		F16	4x M20 x 30.0
F89-140	60.0	18 x 11	F12	4x M12 x 19.0	46	F12	4x M12 x 19.0
			F16	4x M20 x 30.0		F16	4x M20 x 30.0
F89-141	60.0	18 x 11	F14	4x M16 x 24.0	46	F14	4x M16 x 24.0
F89-240	70.0	20 x 12	F16	4x M20 x 30.0	46	F16	4x M20 x 30.0
			F25	8x M16 x 24.0		F25	8x M16 x 24.0

表3B - 阀门连接 KEYSTONE法兰

	Keystone 公制 (mm)				Keystone 英制 (英寸)			
	底部轴孔			安装孔	底部轴孔			安装孔
型号	H	J 键	PCD	个数 x 尺寸 x 深度	H	J 键	PCD	个数 x 尺寸 x 深度
F89-002	15.9	11.1	44.5	4x M6 x 10.0	5/8	7/16	13/4	4x 1/4-20 UNC x 0.38
F89-003	14.3	9.5	44.5	4x M6 x 10.0	9/16	3/8	13/4	4x 1/4-20 UNC x 0.38
			82.5	4x M10 x 15.0			31/4	4x 3/8-16 UNC x 0.56
F89-004	20.6	4.8 x 4.8	44.5	4x M6 x 10.0	13/16	3/16 x 3/16	13/4	4x 1/4-20 UNC x 0.38
			82.5	4x M10 x 15.0			31/4	4x 3/8-16 UNC x 0.56
F89-006	25.4	6.4 x 6.4	82.5	4x M10 x 15.0	1	1/4 x 1/4	31/4	4x 3/8-16 UNC x 0.56
F89-009	25.4	6.4 x 6.4	82.5	4x M10 x 15.0	1	1/4 x 1/4	31/4	4x 3/8-16 UNC x 0.56
F89-014	25.4	6.4 x 6.4	82.5	4x M10 x 15.0	1	1/4 x 1/4	31/4	4x 3/8-16 UNC x 0.56
F89-020	28.6	6.4 x 6.4	82.5	4x M10 x 15.0	11/8	1/4 x 1/4	31/4	4x 3/8-16 UNC x 0.56
			127.0	4x M12 x 15.0			5	4x 1/2-13 UNC x 0.63
F89-032	28.6	6.4 x 6.4	82.5	4x M10 x 15.0	11/8	1/4 x 1/4	31/4	4x 3/8-16 UNC x 0.56
			127.0	4x M12 x 15.0			5	4x 1/2-13 UNC x 0.63
F89-033	34.9	7.9 x 7.9	82.5	4x M10 x 15.0	13/8	5/16 x 5/16	31/4	4x 3/8-16 UNC x 0.56
			127.0	4x M12 x 15.0			5	4x 1/2-13 UNC x 0.63
F89-051	28.6	6.4 x 6.4	82.5	4x M10 x 15.0	11/8	1/4 x 1/4	31/4	4x 3/8-16 UNC x 0.56
			127.0	4x M12 x 15.0			5	4x 1/2-13 UNC x 0.63
F89-052	34.9	7.9 x 7.9	82.5	4x M10 x 15.0	13/8	5/16 x 5/16	31/4	4x 3/8-16 UNC x 0.56
			127.0	4x M12 x 15.0			5	4x 1/2-13 UNC x 0.63
F89-085	41.3	9.5 x 9.5	127.0	4x M12 x 15.0	15/8	3/8 x 3/8	5	4x 1/2-13 UNC x 0.63
F89-140	47.6	12.7 x 9.5	127.0	4x M12 x 15.0	17/8	1/2 x 3/8	5	4x 1/2-13 UNC x 0.63
	47.6	12.7 x 9.5	165.0	4x M20 x 30.0	17/8	1/2 x 3/8	61/2	4x 3/4-10 UNC x 1.00
F89-240	47.6	12.7 x 9.5	165.0	4x M20 x 30.0	17/8	1/2 x 3/8	61/2	4x 3/4-10 UNC x 1.00

注释

F89-033除钻孔较大，与F89-032完全相同

F89-051除钻孔较小，与F89-052完全相同

F89-084带F10-F14法兰，其余特性与F89-085完全相同

F89-141带F12-F16法兰，其余特性与F89-140完全相同

KEYSTONE F89 角行程气动执行器

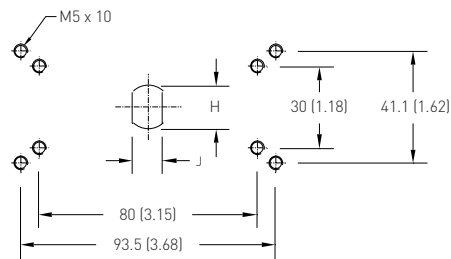
通用/危险区域

顶部安装钻孔

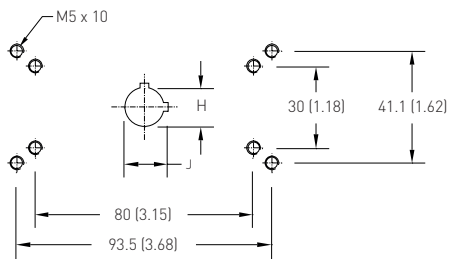
顶部安装钻孔有公制及英制螺纹。孔型尺寸完全相同。

注释

- 公制螺纹版的螺栓为 M5x1.0 x 10.0 mm深。
- 英制螺纹版的螺栓为 10-32 UNF x 0.28英寸深。



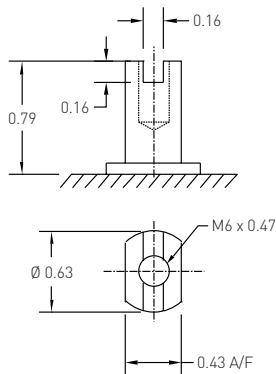
顶部安装钻孔尺寸 002 - 020



顶部安装钻孔尺寸 032 - 240

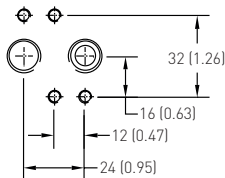
NAMUR VDI / VDE 3845安装

采用VDI/VDI 3845标准将凸型轴与执行器顶部凹轴连接。



气路连接

执行器通过压缩空气控制，气源接口尺寸为1/4寸BSP或1/4寸NPT，或采用Namur电磁阀控制。Namur电磁阀安装采用一个销钉用于电磁阀的定位和2个固定螺钉。



执行器排量

执行器排量是指执行器完成全行程动作的压缩空气体积。

表4 - 执行器气缸容积

型号	开启		关闭	
	升	立方英寸	升	立方英寸
F89-002	0.11	6.7	0.09	5.5
F89-003	0.17	10.4	0.14	8.5
F89-004	0.25	15.3	0.21	12.8
F89-006	0.36	21.8	0.29	17.7
F89-009	0.57	34.9	0.48	29.3
F89-014	0.90	54.9	0.73	44.5
F89-020	1.37	83.8	1.08	65.9
F89-032	2.10	128.2	1.66	101.3
F89-052	3.10	189.2	2.63	160.5
F89-085				
F89-140				
F89-240				

KEYSTONE F89 角行程气动执行器

通用/危险区域

表5 - 执行器周期时间（秒）

型号	双作用				弹簧复位			
	行程时间		总时间		行程时间		总时间	
	开启	关闭	开启	关闭	开启	关闭	开启	关闭
F89-002	0.1	0.0	0.1	0.1				
F89-003	0.1	0.1	0.1	0.1	0.8	0.8	1.5	1.5
F89-004	0.1	0.1	0.2	0.1	0.9	0.9	1.8	1.8
F89-006	0.1	0.1	0.2	0.2	1.1	1.1	2.1	2.1
F89-009	0.2	0.2	0.4	0.4	1.2	1.2	2.4	2.4
F89-014	0.3	0.3	0.6	0.5	1.4	1.4	2.7	2.7
F89-020	0.4	0.4	0.9	0.8	1.5	1.5	3.0	3.0
F89-032	0.6	0.6	1.1	1.1	2.3	2.3	4.5	4.5
F89-052	1.0	1.0	2.1	2.0	3.0	3.0	6.0	6.0
F89-085								
F89-140								
F89-240								

注释

- 1. 执行器周期时间由升压所需时间及活塞和阀门动作时间（行程时间）两部分组成。两部分时间的总和即总周期时间。
- 2. 执行器周期时间随气源压力、电磁阀以及阀门扭矩变化，此表仅供参考。

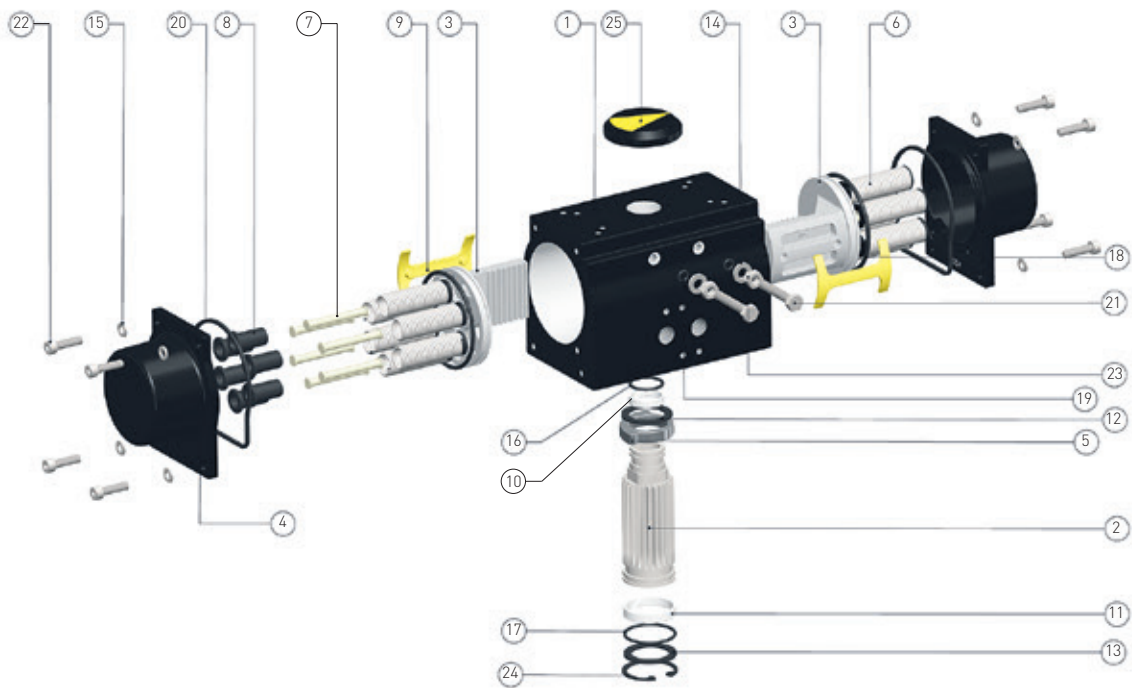
表6 - 执行器重量

型号	双作用		弹簧复位	
	公斤	磅	公斤	磅
F89-002				
F89-003	1.4	3.0	1.7	3.7
F89-004	2.1	4.7	2.6	5.8
F89-006	2.8	6.2	3.6	7.9
F89-009	3.8	8.3	4.9	10.8
F89-014	5.3	11.6	7.3	16.1
F89-020	7.7	17.0	11.1	24.6
F89-032	11.9	26.2	17.2	37.8
F89-052	18.3	40.3	25.9	57.1
F89-085				
F89-140				
F89-240				

KEYSTONE F89 角行程气动执行器

通用/危险区域

零部件材质



零部件材质

序号	名称	材料	美国材料标准	英国BS材料标准	德国DIN材料标准	表面处理
1	机身	挤压铝材 ASTM B221 6063T6类	ASTM B221	BS 1474 6063	DIN 3.33206.51	阳极电镀15-25微米 + ESPC 80-120微米
2	齿轮	热轧碳钢棒材 ASTM A108 1045级	A108	BS 970 080M40	C40	无电镀镀镍10-15微米
3	活塞	铸铝合金 ASTM B85 A380类 /BS 1490 LM24级	ASTM B85	BS 1490	DIN 1725-2300 或 226	阳极电镀
4	端盖	铸铝合金 ASTM B85 A380类 /BS 1490 LM24级	ASTM B85	BS 1490	DIN 1725-2300 或 226	ESPC 80-120微米
5	凸轮	铸造等级 SAE 1045/C45 / EN8				黑化处理
6	弹簧	符合ASTM A401的弹簧钢	ASTM A401	BS 5216 HS3	DIN 17223 Pt1	环氧涂层30-40微米
7	弹簧座	碳钢				镀锌
8	弹簧盖	铸铝合金 ASTM B85 A380类 /BS 1490 LM24级	ASTM B85	BS 1490	DIN1725-2300 或 226	阳极电镀
9	活塞杆	尼龙树脂 101F NC010				天然
10	上轴承	PAR ^[1] + 25%玻璃填充				天然
11	底部轴承	PAR ^[1] + 25%玻璃填充				天然
12	上推力垫片	POM ^[2]				天然
13	下推力垫片	POM ^[2]				天然
14	行程限位垫片	不锈钢 ^[3] ISO 3506 A2-70级				天然
15	端盖垫片（弹簧垫片）	不锈钢 ^[3] ISO 3506 A2-70级				天然
16	上密封圈（齿轮）	丁晴橡胶 70 A				天然
17	底部密封圈（齿轮）	丁晴橡胶 70 A				天然
18	密封圈（活塞）	丁晴橡胶 70 A				天然
19	密封圈（限位螺栓）	丁晴橡胶 70 A				天然
20	垫圈（端盖）	丁晴橡胶 70 A				天然
21	螺栓-机械限位	不锈钢 ^[3] ISO 3506 A2-70级				天然
22	螺栓-端盖	不锈钢 ^[3] ISO 3506 A2-70级				天然
23	螺母-机械限位	不锈钢 ^[3] ISO 3506 A2-70级				天然
24	卡环（底部）	低碳钢				天然
25	位置指示器	ABS塑料				天然

1. POM 乙缩醛树脂

2. 聚甲醛

3. 不锈钢

KEYSTONE F89 气动角行程执行器

通用/危险区域

扭矩输出

双作用执行器

双作用执行器的选型依据下表中选取能够提供高于阀门所需扭矩及所要求的安全系数且扭矩最接近的执行器。

表8 - 双作用执行器输出扭矩（Nm）

型号	气源压力(bar)						
	3	4	5	5.5	6	7	8.3
F89-002	11	15	19	21	23	26	31
F89-003	17	22	28	31	33	39	46
F89-004	25	34	42	46	50	59	70
F89-006	36	48	60	66	72	84	100
F89-009	58	77	96	106	116	135	160
F89-014	90	121	151	166	181	211	250
F89-020	132	177	221	243	265	309	366
F89-032	208	277	346	381	416	485	575
F89-052	315	420	525	577	630	735	871
F89-085	525	700	875	963	1051	1226	1453
F89-140	875	1167	1458	1604	1750	2041	2421
F89-240	1508	2011	2514	2765	3016	3519	4173

表9 - 双作用执行器输出扭矩（in-lb）

型号	气源压力(psi)						
	40	60	70	80	90	100	120
F89-002	100	134	167	184	201	234	277
F89-003	147	197	246	270	295	344	408
F89-004	223	297	372	409	446	521	617
F89-006	320	427	534	587	641	747	886
F89-009	512	683	853	938	1024	1194	1416
F89-014	801	1068	1334	1468	1601	1868	2215
F89-020	1173	1563	1954	2150	2345	2736	3244
F89-032	1841	2455	3068	3375	3682	4295	5093
F89-052	2789	3718	4648	5112	5577	6507	7715
F89-085	4652	6203	7754	8529	9304	10855	12871
F89-140	7749	10332	12915	14206	15497	18080	21438
F89-240	13357	17810	22262	24489	26715	31167	36955

弹簧复位执行器

弹簧复位执行器的选型要复杂些。首先需要确定“故障模式”（故障开启或故障关闭），其次需要利用下表确定阀门所需的关键扭矩点。

蝶阀“故障关闭”	蝶阀“故障开启”
空气启动扭矩	弹簧启动扭矩
弹簧结束扭矩	空气结束扭矩
球阀“故障关闭”	球阀“故障开启”
空气启动（开阀）扭矩	弹簧启动（开阀）扭矩
空气结束（全开）扭矩	弹簧结束（全开）扭矩
弹簧启动（闭阀）扭矩	空气启动（闭阀）扭矩
弹簧结束（重新闭合）扭矩	空气结束（重新闭合）扭矩

KEYSTONE F89 气动角行程执行器

通用/危险区域

表10 - 弹簧复位执行器输出扭矩（Nm）

		气源压力 (bar)														弹簧扭矩	
		3		4		5		5.5		6		7		8.3			
型号	弹簧数量	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	90°	0°
F89-003	4	11	8	16	13	22	19	25	22	28	24	33	30	40	37	9	6
	5	9	6	15	11	21	17	23	19	26	22	32	28	39	35	11	7
	6	8	3	14	9	19	14	22	17	25	20	30	26	37	33	13	9
	7	7	1	12	7	18	12	20	15	23	18	29	23	36	31	16	10
	8			11	4	16	10	19	13	22	16	27	21	34	28	18	12
	9			9	2	15	8	17	11	20	13	26	19	33	26	20	13
	10					13	6	16	8	19	11	24	17	32	24	22	15
	11					12	3	15	6	17	9	23	14	30	22	24	16
	12							13	4	16	7	21	12	29	19	27	17
F89-004	4	17	12	25	21	33	29	38	33	42	37	50	46	61	57	13	9
	5	15	9	23	17	31	26	36	30	40	34	48	43	59	53	16	11
	6	12	6	21	14	29	23	33	27	38	31	46	39	57	50	19	13
	7	10	3	19	11	27	19	31	23	35	28	44	36	55	47	23	15
	8			17	8	25	16	29	20	33	24	42	33	53	44	26	17
	9			14	4	23	13	27	17	31	21	40	30	50	41	29	19
	10					21	10	25	14	29	18	37	26	48	37	32	21
	11					19	6	23	11	27	15	35	23	46	34	36	23
	12							21	7	25	11	33	20	44	31	39	26
F89-006	4	23	17	35	29	47	41	53	47	59	53	71	65	87	81	19	13
	5	20	12	32	24	44	36	50	42	56	48	68	60	84	76	24	16
	6	17	7	29	19	41	31	47	37	53	43	65	55	81	71	29	19
	7	13	2	26	14	38	26	44	32	50	38	62	50	77	66	34	23
	8			22	9	34	21	40	27	46	33	58	45	74	61	39	26
	9			19	4	31	17	37	23	43	29	55	41	71	56	44	29
	10					28	12	34	18	40	24	52	36	68	51	49	32
	11					25	7	31	13	37	19	49	31	64	47	53	36
	12							27	8	33	14	45	26	61	42	58	39
F89-009	4	38	29	58	48	77	67	87	77	96	86	115	106	140	131	29	19
	5	33	21	53	41	72	60	82	70	91	79	111	98	136	123	36	24
	6	29	14	48	33	67	53	77	62	86	72	106	91	131	116	44	29
	7	24	7	43	26	62	45	72	55	82	65	101	84	126	109	51	34
	8			38	19	57	38	67	48	77	57	96	77	121	102	58	39
	9			33	11	53	31	62	40	72	50	91	69	116	94	66	44
	10					48	23	57	33	67	43	86	62	111	87	73	49
	11					43	16	52	26	62	35	81	55	106	80	80	53
	12							48	18	57	28	77	47	102	72	88	58
F89-014	4	60	46	91	76	121	106	136	121	151	136	181	166	220	205	45	30
	5	53	35	83	65	113	95	128	110	143	125	173	155	213	194	56	38
	6	45	23	75	53	106	84	121	99	136	114	166	144	205	183	67	45
	7	38	12	68	42	98	72	113	88	128	103	158	133	198	172	78	53
	8			60	31	91	61	106	76	121	91	151	122	190	161	89	60
	9			53	20	83	50	98	65	113	80	143	110	183	150	101	68
	10					76	39	91	54	106	69	136	99	175	138	112	75
	11					68	28	83	43	98	58	128	88	168	127	123	83
	12							76	32	91	47	121	77	160	116	134	90
F89-020	4	86	62	130	107	174	151	196	173	218	195	262	239	320	296	70	47
	5	74	45	118	89	162	133	184	155	206	177	251	221	308	279	88	58
	6	62	27	107	72	151	116	173	138	195	160	239	204	296	261	105	70
	7	51	10	95	54	139	98	161	120	183	142	227	186	285	244	123	82
	8			83	37	127	81	149	103	171	125	216	169	273	226	140	93
	9			72	19	116	63	138	85	160	107	204	151	261	209	158	105
	10					104	46	126	68	148	90	192	134	250	191	175	117
	11					92	28	114	50	136	72	181	116	238	174	193	128
	12							103	33	125	55	169	99	226	156	210	140

KEYSTONE F89 角行程气动执行器

通用/危险区域

表10 - 弹簧复位执行器输出扭矩（Nm）（续前页）

		气源压力 (bar)														弹簧扭矩	
		3		4		5		5.5		6		7		8.3			
型号	弹簧数量	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	90°	0°
F89-032	4	134	96	203	166	272	235	307	270	341	304	411	374	501	464	111	74
	5	115	69	184	138	254	207	288	242	323	276	392	346	482	436	139	93
	6	96	41	166	110	235	179	270	214	304	249	374	318	464	408	167	111
	7	78	13	147	82	216	151	251	186	286	221	355	290	445	380	195	130
	8			129	54	198	124	232	158	267	193	336	262	426	352	223	149
	9			110	26	179	96	214	130	249	165	318	234	408	324	251	167
	10					161	68	195	102	230	137	299	206	389	296	279	186
	11					142	40	177	75	211	109	281	178	371	269	307	204
12							158	47	193	81	262	151	352	241	334	223	
F89-052	4	195	135	300	240	405	345	457	398	510	450	615	555	751	691	180	120
	5	165	90	270	195	375	300	428	353	480	405	585	510	721	647	225	150
	6	135	45	240	150	345	255	398	308	450	360	555	465	691	602	269	180
	7	105	1	210	105	315	210	368	263	420	315	525	420	662	557	314	210
	8			180	61	285	166	338	218	390	270	495	375	632	512	359	240
	9			150	16	255	121	308	173	360	226	465	331	602	467	404	269
	10					225	76	278	128	330	181	435	286	572	422	449	299
	11					195	31	248	83	300	136	405	241	542	377	494	329
12							218	38	270	91	375	196	512	332	539	359	
F89-085	4	329	231	504	406	679	581	767	669	855	757	1030	932	1257	1159	294	196
	5	280	157	455	332	630	507	718	595	806	683	981	858	1208	1085	368	245
	6	231	83	406	258	581	433	669	521	757	609	932	784	1159	1011	442	294
	7	181	10	356	185	531	360	619	448	707	536	882	711	1109	938	515	344
	8			307	111	482	286	570	374	658	462	833	637	1060	864	589	393
	9			258	37	433	212	521	300	609	388	784	563	1011	790	663	442
	10					384	139	472	227	560	315	735	490	962	717	736	491
	11					335	65	423	153	511	241	686	416	913	643	810	540
12							374	80	462	168	637	343	864	570	883	589	
F89-140	4	548	384	840	676	1131	967	1277	1113	1423	1259	1714	1550	2094	1930	491	327
	5	466	262	758	554	1049	845	1195	991	1341	1137	1632	1428	2012	1808	613	409
	6	384	139	676	431	967	722	1113	868	1259	1014	1550	1305	1930	1685	736	491
	7	303	16	595	308	886	599	1032	745	1178	891	1469	1182	1849	1562	859	572
	8			513	186	804	477	950	623	1096	769	1387	1060	1767	1440	981	654
	9			431	63	722	354	868	500	1014	646	1305	937	1685	1317	1104	736
	10					640	231	786	377	932	523	1223	814	1603	1194	1227	818
	11					558	109	704	255	850	401	1141	692	1521	1072	1349	900
12							623	132	769	278	1060	569	1440	949	1472	981	
F89-240	4	954	676	1457	1179	1960	1682	2211	1933	2462	2184	2965	2687	3619	3341	832	554
	5	815	469	1318	972	1821	1475	2072	1726	2323	1977	2826	2480	3480	3134	1039	693
	6	676	261	1179	764	1682	1267	1933	1518	2184	1769	2687	2272	3341	2926	1247	832
	7	538	53	1041	556	1544	1059	1795	1310	2046	1561	2549	2064	3203	2718	1455	970
	8			902	348	1405	851	1656	1102	1907	1353	2410	1856	3064	2510	1663	1109
	9			764	140	1267	643	1518	894	1769	1145	2272	1648	2926	2302	1871	1247
	10					1128	435	1379	686	1630	937	2133	1440	2787	2094	2079	1386
	11					990	227	1241	478	1492	729	1995	1232	2649	1886	2287	1524
12							1102	270	1353	521	1856	1024	2510	1678	2495	1663	

KEYSTONE F89 角行程气动执行器

通用/危险区域

表11 - 弹簧复位执行器输出扭矩 (in·lb)

型号 弹簧数量		气源压力 (psi)												弹簧扭矩	
		40		60		70		80		90		100		120	
		0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°
F89-003	4	97	71	142	115	195	168	221	195	248	213	292	266	354	328
	5	80	53	133	97	186	151	204	168	230	195	283	248	345	310
	6	70	30	120	79	169	128	193	153	218	177	267	226	331	290
	7	58	10	107	59	156	108	180	133	205	157	254	207	318	270
	8			94	39	143	89	168	113	192	138	241	187	305	251
	9			81	20	130	69	155	94	179	118	229	167	292	231
	10					117	49	142	74	167	99	216	148	280	212
	11					105	30	129	54	154	79	203	128	267	192
	12							116	35	141	59	190	108	254	172
F89-004	4	151	106	221	186	292	257	337	292	372	328	443	407	540	505
	5	133	80	204	151	275	230	319	266	354	301	425	381	523	469
	6	110	51	184	125	259	200	296	237	333	274	407	348	504	445
	7	91	22	165	97	240	171	277	208	314	245	388	320	485	416
	8			146	68	221	142	258	179	295	217	369	291	466	388
	9			127	39	202	113	239	151	276	188	351	262	447	359
	10					183	85	220	122	257	159	332	233	428	330
	11					164	56	201	93	238	130	313	205	409	301
	12							182	65	220	102	294	176	391	273
F89-006	4	204	151	310	257	416	363	469	416	523	469	629	576	771	717
	5	177	106	283	213	390	319	443	372	496	425	602	531	744	673
	6	148	62	255	169	362	275	415	329	468	382	575	489	714	628
	7	119	19	226	126	333	232	386	286	440	339	546	446	685	585
	8			197	83	304	189	357	243	411	296	518	403	656	542
	9			169	39	275	146	329	200	382	253	489	360	628	499
	10					247	103	300	157	353	210	460	317	599	455
	11					218	60	271	113	325	167	431	274	570	412
	12							243	70	296	124	403	231	542	369
F89-009	4	337	257	514	425	682	593	771	682	850	762	1019	939	1240	1160
	5	292	186	469	363	638	531	726	620	806	700	983	868	1204	1089
	6	254	124	424	295	595	466	680	551	765	636	936	807	1158	1029
	7	210	60	381	230	552	401	637	486	722	572	893	742	1115	964
	8			338	166	509	336	594	422	679	507	850	678	1072	900
	9			295	101	466	272	551	357	636	443	807	613	1029	835
	10					423	207	508	293	593	378	764	549	986	770
	11					380	143	465	228	550	313	721	484	943	706
	12							422	163	507	249	678	419	900	641
F89-014	4	531	407	806	673	1072	939	1204	1072	1337	1204	1603	1470	1948	1816
	5	469	310	735	576	1001	841	1134	974	1266	1107	1532	1373	1886	1718
	6	402	207	669	474	936	741	1069	874	1202	1008	1469	1274	1816	1621
	7	335	108	602	375	869	642	1002	775	1136	909	1403	1175	1750	1522
	8			536	276	803	543	936	676	1069	810	1336	1076	1683	1423
	9			469	177	736	444	870	577	1003	711	1270	978	1617	1324
	10					670	345	803	478	937	612	1203	879	1550	1226
	11					603	246	737	379	870	513	1137	780	1484	1127
	12							670	280	804	414	1070	681	1417	1028
F89-020	4	762	549	1151	948	1541	1337	1736	1532	1931	1727	2320	2117	2834	2622
	5	655	399	1045	788	1435	1178	1630	1373	1824	1568	2223	1957	2728	2471
	6	553	243	943	633	1334	1024	1530	1220	1725	1415	2116	1806	2624	2314
	7	449	88	840	478	1231	869	1426	1065	1622	1260	2013	1651	2521	2159
	8			737	323	1128	714	1323	910	1518	1105	1909	1496	2418	2004
	9			633	168	1024	559	1220	755	1415	950	1806	1341	2314	1849
	10					921	404	1116	600	1312	795	1703	1186	2211	1694
	11					818	249	1013	445	1208	640	1599	1031	2107	1539
	12							910	290	1105	485	1496	876	2004	1384

KEYSTONE F89 角行程气动执行器

通用/危险区域

表11 - 弹簧复位执行器输出扭矩 (in-lb) (续前页)

型号 弹簧数量		气源压力 (psi)												弹簧扭矩	
		40		60		70		80		90		100		120	
		0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°	0°	90°
F89-032	4	1187	850	1798	1470	2409	2081	2719	2391	3020	2692	3640	3312	4437	4109
	5	1019	611	1630	1222	2250	1833	2551	2143	2861	2444	3472	3064	4269	3861
	6	854	360	1467	974	2081	1587	2388	1894	2695	2201	3308	2815	4106	3612
	7	689	113	1303	727	1916	1341	2223	1647	2530	1954	3144	2568	3942	3366
	8			1138	480	1752	1094	2059	1401	2366	1707	2979	2321	3777	3119
	9			974	233	1587	847	1894	1154	2201	1461	2815	2074	3612	2872
	10					1423	600	1730	907	2037	1214	2650	1828	3448	2625
	11					1258	353	1565	660	1872	967	2486	1581	3283	2378
	12							1401	413	1707	720	2321	1334	3119	2132
F89-052	4	1727	1196	2657	2126	3587	3056	4047	3525	4517	3985	5447	4915	6651	6120
	5	1461	797	2391	1727	3321	2657	3791	3126	4251	3587	5181	4517	6386	5730
	6	1198	402	2127	1332	3057	2261	3522	2726	3986	3191	4916	4120	6124	5329
	7	933	5	1862	934	2792	1864	3256	2328	3721	2793	4651	3723	5859	4931
	8			1597	536	2526	1466	2991	1931	3456	2395	4386	3325	5594	4533
	9			1332	139	2261	1068	2726	1533	3191	1998	4120	2927	5329	4136
	10					1996	670	2461	1135	2926	1600	3855	2530	5064	3738
	11					1731	273	2196	737	2661	1202	3590	2132	4799	3340
	12							1931	340	2395	805	3325	1734	4533	2942
F89-085	4	2916	2048	4467	3599	6018	5150	6793	5925	7568	6700	9119	8251	11135	10267
	5	2482	1393	4033	2944	5584	4494	6359	5270	7134	6045	8685	7596	10701	9612
	6	2048	738	3599	2288	5150	3839	5925	4614	6700	5390	8251	6940	10267	8956
	7			3156	1642	4707	3192	5482	3968	6258	4743	7808	6294	9824	8310
	8			2722	986	4273	2537	5048	3312	5824	4088	7374	5638	9390	7654
	9					3839	1882	4614	2657	5390	3432	6940	4983	8956	6999
	10					3405	1235	4180	2010	4956	2786	6506	4337	8522	6352
	11					2971	580	3746	1355	4522	2130	6072	3681	8088	5697
	12							3312	709	4088	1484	5638	3035	7654	5051
F89-140	4	4853	3400	7436	5983	10018	8566	11310	9857	12601	11149	15184	13732	18542	17090
	5	4126	2320	6709	4903	9292	7485	10584	8777	11875	10068	14458	12651	17816	16009
	6	3400	1230	5983	3813	8566	6396	9857	7688	11149	8979	13732	11562	17090	14920
	7			5266	2724	7849	5307	9140	6598	10431	7890	13014	10473	16372	13830
	8			4539	1643	7122	4226	8414	5518	9705	6809	12288	9392	15646	12750
	9					6396	3137	7688	4428	8979	5720	11562	8303	14920	11660
	10					5670	2047	6961	3339	8253	4630	10836	7213	14193	10571
	11					4944	967	6235	2258	7527	3550	10109	6133	13467	9491
	12							5518	1169	6809	2461	9392	5043	12750	8401
F89-240	4	8451	5989	12903	10441	17356	14894	19582	17120	21808	19346	26261	23798	32049	29587
	5	7220	4155	11672	8608	16125	13060	18351	15286	20577	17513	25030	21965	30818	27753
	6	5989	2313	10441	6766	14894	11218	17120	13444	19346	15671	23798	20123	29587	25911
	7			9219	4923	13671	9376	15898	11602	18124	13828	22576	18281	28364	24069
	8			7988	3081	12440	7534	14667	9760	16893	11986	21345	16439	27133	22227
	9					11218	5692	13444	7918	15671	10144	20123	14596	25911	20385
	10					9987	3849	12213	6076	14439	8302	18892	12754	24680	18543
	11					8765	2007	10991	4233	13217	6460	17670	10912	23458	16700
	12							9760	2391	11986	4618	16439	9070	22227	14858

KEYSTONE F89 角行程气动执行器

订购指南

选型指南

示例	89E				020	03	08	N	0	2	M	00	M10	D25
系列代码														
89D	ISO 5211 法兰及 阀杆													
89E	ISO 法兰及 Keystone 阀杆													
89U	Keystone 法兰及 阀杆													
型号/尺寸														
002	002	009	009	052	052									
003	003	014	014	085	085									
004	004	020	020	140	140									
006	006	032	032	240	240									
动作形式														
01	双作用													
03	弹簧复位全闭顺时针（标准）													
04	弹簧复位全闭逆时针													
弹簧等级														
04	4个弹簧	07	7个弹簧	10	10个弹簧									
05	5个弹簧	08	8个弹簧	11	11个弹簧									
06	6个弹簧	09	9个弹簧	12	12个弹簧									
气源接口														
N	NPT													
P	BSPP													
温度范围														
0	标准(NBR)													
2	高温(FKM)													
3	低温													
机械限位														
2	双杆													
3	端盖（单个）													
法兰螺纹														
M	公制													
U	英制													
可选项														
00	标准													
A4	A4 不锈钢螺栓													
阀门法兰														
F03	PCD 36 mm (ISO 5211)	M05	F03 + F05 (ISO 5211)	U1C	PCD 1.75" (Keystone 45 度)									
F04	PCD 42 mm (ISO 5211)	M07	F05 + F07 (ISO 5211)	U34	PCD 3.25" (Keystone 45 度)									
F05	PCD 50 mm (ISO 5211)	M10	F07 + F10 + F12 (ISO 5211)	U50	PCD 5.00" (Keystone 45 度)									
F07	PCD 70 mm (ISO 5211)	M12	F10 + F12 (ISO 5211)	U68	PCD 6.50" (Keystone 45 度)									
F10	PCD 102 mm (ISO 5211)	M14	F10 + F14 (ISO 5211)											
F12	PCD 125 mm (ISO 5211)	M16	F12 + F16 (ISO 5211)	C34	PCD 1.75 + 3.25" (Keystone 45 度)									
F14	PCD 140 mm (ISO 5211)			C50	PCD 3.25 + 5.00" (Keystone 45 度)									
F16	PCD 165 mm (ISO 5211)			C68	PCD 5.00 + 6.50" (Keystone 45 度)									
阀杆														
S11	11星	D12	E1 - DD12 x 8	P06	DD 3⁄8" x 1⁄4" (9.53 x 6.35 mm)									
S14	14星	D16	E2 - DD16 x 11	P09	DD 7⁄16" x 3⁄8" (14.29 x 9.53 mm)									
S17	17星	D20	E3 - DD20 x 14	P0A	DD 5⁄8" x 7⁄16" (15.88 x 11.1 mm)									
S22	22星	D25	E4 - DD25 x 18	P0C	DD 3⁄4" x 1⁄2" (19.05 x 12.7 mm)									
S27	27星	D30	E5 - DD30 x 22	P0E	DD 7⁄8" x 5⁄8" (22.2 x 15.88 mm)									
S36	36星	M35	E6 - 35K10	U0D	直径13⁄16"; K 3⁄16 x 3⁄16 (20.6K4.78 mm)									
S46	46星	M40	E7 - 40K12	U16	直径1 3⁄8"; K 5⁄16 x 5⁄16 (34.9K7.94 mm)									
S55	55星	M44	E8 - 44K12	U1A	直径1 1⁄8"; K 3⁄8 x 3⁄8 (41.3K9.53 mm)									
S75	75星	M50	E9 - 50K14	U1E	直径1 7⁄8"; K 1⁄2 x 3⁄8 (47.6K12.7 mm)									
		M60	E0 - 60K18	U24	直径2 1⁄4"; K 1⁄2 x 3⁄8 (57.2K12.7 mm)									
		M70	EA - 70K20	U26	直径2 3⁄8"; K 5⁄8 (63.3K15.9 mm)									
		M80	EB - 80K22	U2C	直径2 3⁄4"; K 5⁄8 (69.9K15.9 mm)									
		M90	EC - 90K25	U38	直径3 1⁄2"; K 7⁄8 (88.9K22.23 mm)									
		MA0	ED - 100K28											
		MS0	钻孔30xK8 (Keystone)											



PENTAIR VALVES & CONTROLS

www.pentair.com/valves

所有的Pentair 商标和标志均由Pentair Ltd. 拥有。所有其他品牌和产品名称均为其相应所有人的商标或注册商标。
鉴于我们正在不断地改进我们的产品和服务，Pentair 保留对产品设计和技术参数进行修改而不另行通知的权力。
© 2012 Pentair Ltd. 版权所有