

Roland

智能自动化阀门领域

活塞式调流调压阀

PISTON TYPE FLOW AND PRESSURE REGULATING VALVE



罗兰自控阀业（上海）有限公司
ROLAND AUTOMATIC
CONTROL VALVE (SHANGHAI) CO.,LTD
地址：上海市金山工业区林拓路258号
电话：+86-21-51099198

活塞式调流调压阀

PISTON TYPE FLOW AND PRESSURE REGULATING VALVE

活塞式调流调压阀（活塞式减压阀）是根据流体力学特性而开发出来的调速调压型阀门，其设计合理、操作简单、维修率低并且经济有效，解决了多年来流量调节阀易结垢，卡阻，驱动装置偏大的难题。活塞式调流调压阀适用于清水，对于天然江河湖泊水、轻度污水具有良好的耐受能力，在引水、供水，电站等领域得到了广泛的应用。



产品简介：

活塞式调流调压阀（活塞式减压阀）是一种控制阀，设计用于安装在管道中或安装在大坝安装中的管道末端。活塞式调流调压阀旨在实现供水系统中的特殊控制功能。

活塞式调流调压阀设计用于实现供水中的调节功能。与管道系统中仅具有关闭功能的蝶阀或闸阀不同，活塞式调流调压阀满足调节操作的特殊要求。

- 紧凑的一片式阀体由优质的球墨铸铁或碳钢制成。直径达24英寸。
- 所有内部零件均由不锈钢制成。
- 尤其重要的一个特点是——新的活塞导向器。活塞、轴承和阀座的新型密封系统保证了良好的防腐性能和高性能。



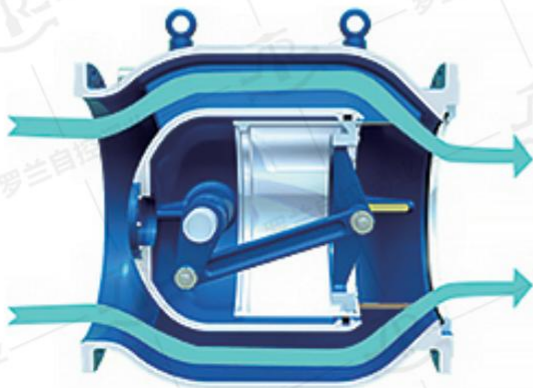
主要构成：

活塞式控制阀主要有阀体、阀座、活塞、阀轴、曲柄、连杆、驱动销、锥销、轴承和操作机构等零部件组成。

工作原理：

活塞式控制阀通过曲柄连杆机构将阀轴的转动转化为活塞沿导轨的轴向移动，在活塞前后移动的过程中，通过改变活塞与阀座之间的流通面积来实现流量调节及压力控制。

水流从轴向弧状进入阀体，活塞式控制阀内的流道为轴对称形，流体流过时不会产生紊流。无论活塞运动到任何位置，阀腔内任何位置的水流断面均为环状，在出口处向轴心收缩，从而达到最佳防气蚀，避免因节流而可能产生的气蚀对阀体和管道的破坏。



结构特点：

1、轴向对称流道

阀体采用了轴向对称流道，完全避免了不必要的流向改变，使噪音和亲流趋势明显降低，噪音小于80dB（1m范围内）。

2、开槽式/穿孔式套筒

套筒周长方向对称均布螺旋小孔，使水柱对撞消能，对撞后能量完全消失，有效防止高压差下消能带来的剧烈震动。

3、水力平衡设计

由于该阀采用压力平衡套筒设计，使得操作套筒的轴向力与阀门两端的压差无关，因此使用较小的执行机构就能达到快动的目的，加之导向条堆焊铜合金确保活塞运行更加平衡可靠。

4、不卡阻更耐用

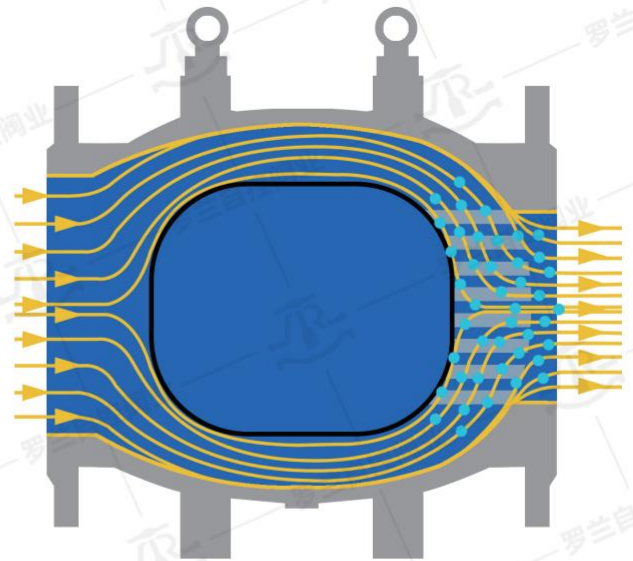
最优于传统流量调节阀的特点就在于它的特殊设计结构和材料选用使其不怕污水堵塞滑道，不怕结垢现象，不易卡阻。阀门设有手孔盖及反冲洗装置，方便定期维护及检修。

5、自动精准调节

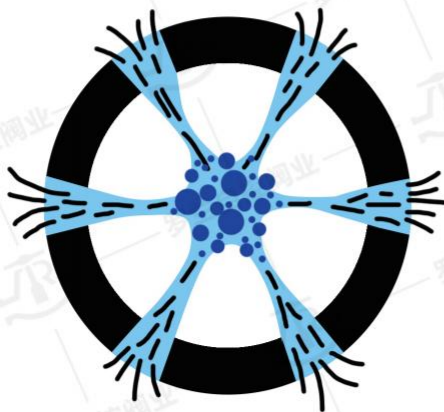
活塞式调流调压阀可自动调节预先设定的管道介质参数值，使之在一定精度内保持恒定，阀门的开度和流量呈线性，可以实现精确的调节。

6、锥孔防气蚀设计

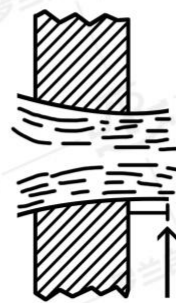
活塞式调流调压阀具有良好的耐气蚀特性，特殊锥孔设计，使水流流过套筒时加速，使气蚀现象发生在阀门的中心，有效防止高压差下气蚀对阀门零部件的损坏现象。



开槽式和穿孔式套筒
用于高压差



锥孔设计



气蚀远离
套筒壁

直孔设计



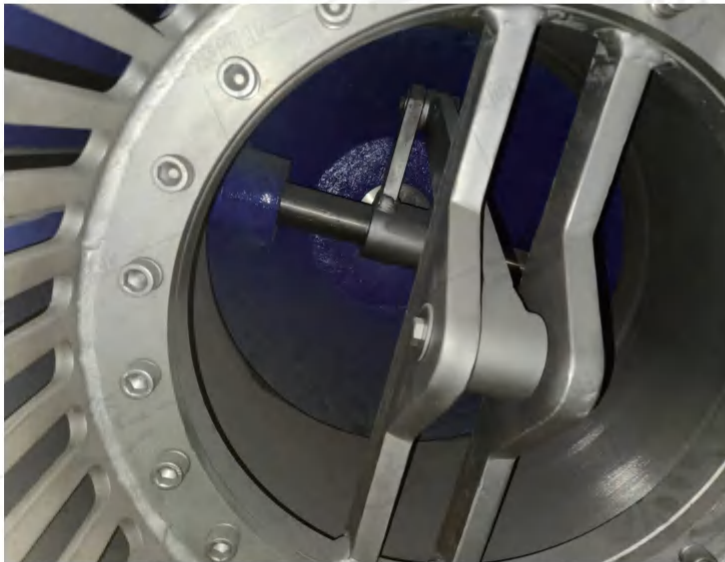
气蚀发生在
套筒壁上

7、密封性能可靠

活塞与外层阀体的密封（即主密封）具有金属与金属，金属与橡胶密封的双重效果，主密封圈由夹持环固定，并与夹持环截面形成防吹出结构。活塞与内层阀体的密封采用“工”字型密封圈，关闭时具有自增加密封效果，运行时又可防止密封圈卷曲变形。活塞与内外阀体的二项密封都能做到气泡级密封、无泄漏。

8、调节阀的关键部位如阀座、挡块、连杆等部件均采用特殊的不锈钢材料制作，硬度为普通不锈钢的三倍，材料耐磨、耐气蚀、质量更优，保证了阀门长久的使用寿命。

产品参数：



尺寸：DN100~DN2000

压力：PN10~PN40，更高压力率可根据要求提供（像CLASS900或PN160等）

阀体：球墨铸铁、WCB

活塞：不锈钢304/316/318

活塞导轨：

●DN100~DN150 不锈钢

●DN200~DN300 青铜堆焊

●DN350~DN2000 黄铜

密封件：EPDM，可根据工况需求提供

内部零件：不锈钢

起重吊环螺栓：镀锌钢AISI 1015

涂层：内外均涂有环氧树脂，环氧树脂250 μ m，做到有效的防腐保护。

流量特性：线性。调节效果好，近乎数字式控制，通过改变过流孔的数量实现流道面积的变化，具有良好的线性调节特性，并通过逐渐减慢关闭速度来防止水锤。

执行机构选配：电动、气动、液压、浮子控制等。

安装方式：立式、卧式、悬空安装，也可安装在管道的任意一侧。

适用温度：0 $^{\circ}$ C~80 $^{\circ}$ C

适用介质：水、原水、冷却水、空气。也可以适用于含有泥沙等小颗粒杂质的流体，不会因杂物造成关闭不严而导致泄漏或控制失效。

应用场景：本阀主要用在水厂、电厂、引水工程等介质为水的管网系统，起调节管道介质流量、流态以及调节管网压力的作用。可应用于水电站、水坝、饮用水蓄水池、人造水库、雨水滞留池等。

1、高端引水工程中可用作泻放阀，也可用作防爆管阀。

2、水源储存可用作液位或压力调节阀。

3、管网输水工程中，可用作流量调节阀。

4、净水或污水处理工程，可用作泵启动保护阀或水、气流量调节阀。

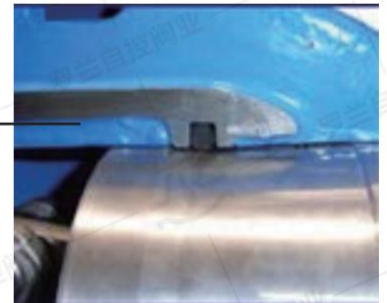
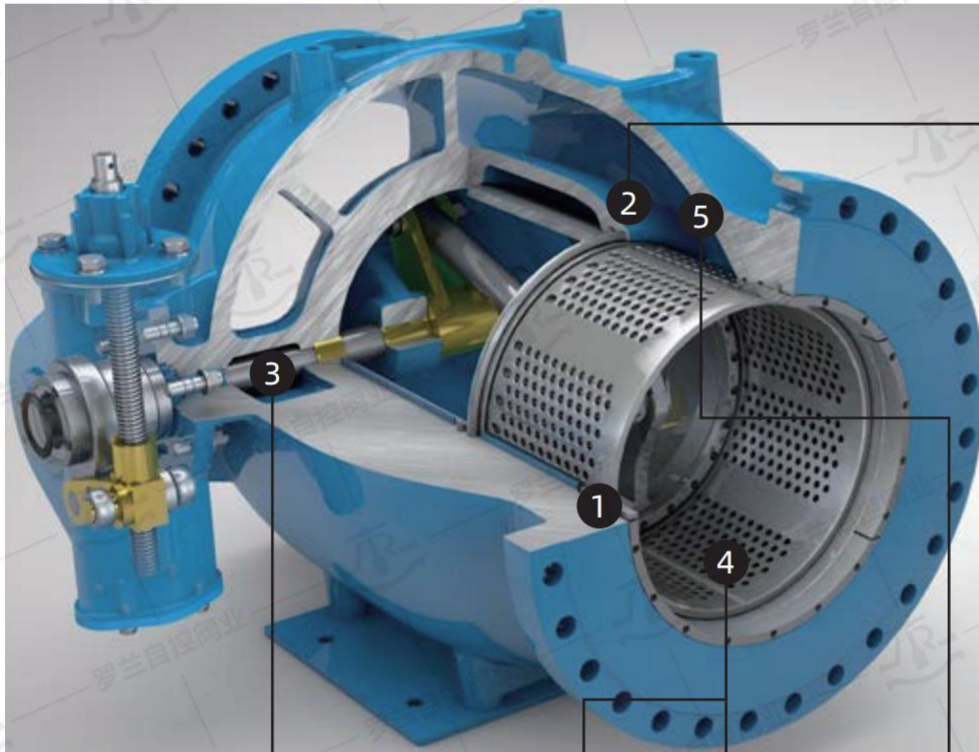
5、供水过程中调节管网压力平衡。

注意:

- 1、特殊气缸（开槽或穿孔），特别用于能量回收系统的节流环，泵试验台的控制附件，底部的控制插件，如有需要请联系罗兰。
- 2、如果阀门与含油或含气的介质一起使用，这可能会损坏EPDM所制的O型圈，因此不允许应用于此类介质。如果阀门要在偏离的操作条件下或其他应用领域操作，必须咨询罗兰。

1-低磨损密封

活塞由至少4个导轨精确引导，允许任何安装位置，设计稳定，使用寿命长。



2-低磨损密封

- 宽型主密封用在液压非临界区和无气蚀区
- 不锈钢腔室中的主密封件安全封闭
- 所有密封系统的设计都是为了尽量减少磨损



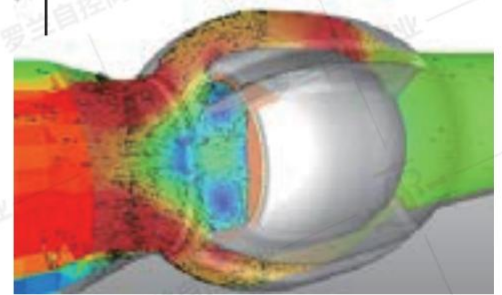
3-轴承设计

免维护自润滑衬套，额外的轴封，以保护腐蚀和积水。



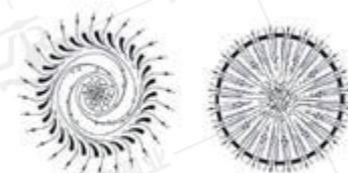
4-专业防气蚀

多种气缸类型选择。罗兰为您的应用提供最合适的设计建议。



5-环状流动

根据操作条件定制控制装置，旋转对称导流，无论活塞运动到任何位置，每个位置的环形流横截面，在出口处向轴心收缩，从而达到最佳防气蚀。



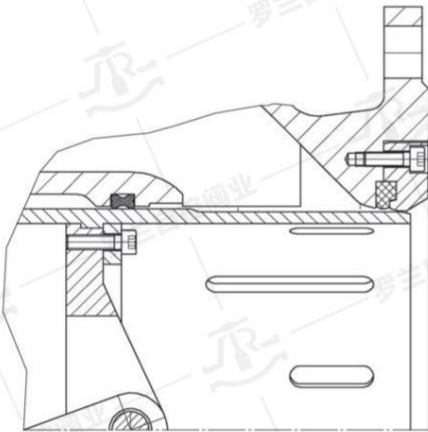
型号说明:

标准版本如所述

- 1、可应要求提供特殊设计
- 2、SZ型——带开槽气缸，用于控制含悬浮固体的水的高压差。
- 3、LH型——带孔板气缸，用于控制高压差。
- 4、E型——通过切割边缘和突然扩大阀座横截面积来控制较低的压差。
- 5、LD型——配备刚性双防气蚀气缸，用于调节高压差和对工厂条件进行最佳调整。
- 6、LHD型——带有可移动的双防气蚀气缸，用于调节高压差。
- 7、L型——带有刚性防气蚀气缸，用于调节高压差和对工厂条件进行最佳调整。

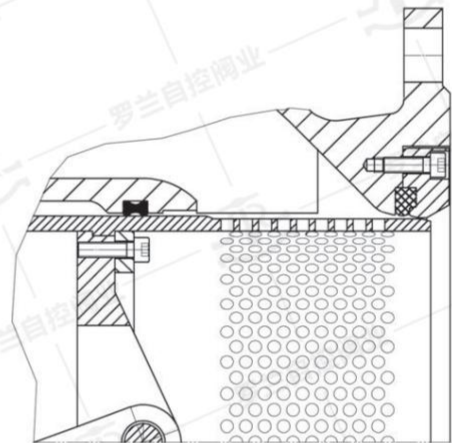
法兰尺寸符合ANSI 150/300。

SZ型带可移动开槽气缸



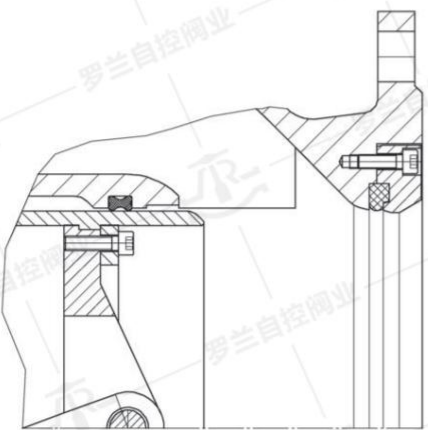
应用:
-最好作为控制阀
-在压力差较大的情况下
-对工厂条件的最佳调整
-防止气蚀
-用于含悬浮物的水

LH型带可移动多孔气缸



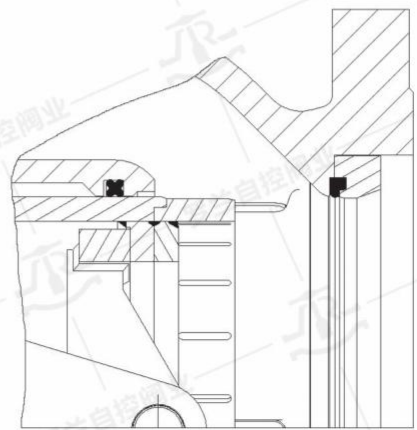
应用:
-最好作为控制阀
-在压力差较大的情况下
-对工厂条件的最佳调整
-最佳防止气蚀

E型带切割边缘



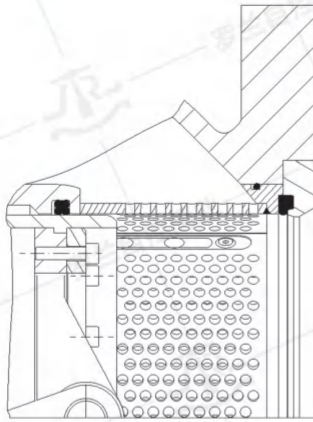
应用:
-最好作为具有足够背压的控制阀
-作为泵启动阀

SZ短型带可移动专用气缸



应用:
-最好作为控制阀
-对工厂条件的最佳调整
-最佳防止气蚀

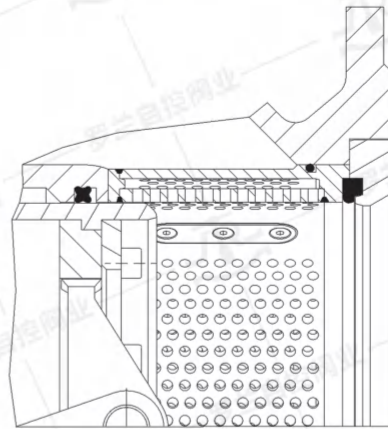
L型带刚性防气蚀气缸



应用:

- 最好作为控制阀
- 最佳防止气蚀
- 如果存在相当大的压力差
- 对水中悬浮物不敏感
- 对工厂条件的最佳调整

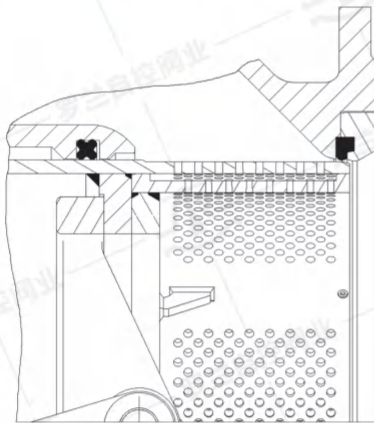
LD型带刚性双防气蚀气缸



应用:

- 最好作为控制阀
- 最佳防止气蚀
- 如果存在相当大的压力差
- 对水中悬浮物不敏感
- 对工厂条件的最佳调整

LHD型带可移动双防气蚀气缸



应用:

- 最好是控制阀
- 对工厂条件的最佳调整
- 如果存在相当大的压力差
- 最佳防止气蚀

测试和批准:

根据EN 12266进行最终检验测试。

运行数据:

查询/订购时请指定操作压力:

- 阀门上游静压
- 阀门下游静压
- 阀门上游动压
- 最大流速和最小压差
- 最小流量和最大压差
- 阀门下游动压

性能限制:

活塞式调流调压阀设计用于调节流量。在操作过程中, 必须根据罗兰的计算图遵守气蚀极限。

当已知阀门上游和下游侧的压力值以及流量时, 气蚀值计算如下:

计算公式:

$$\sigma = \frac{H_2 + H_{At} - H_d}{(H_1 - H_2) + \frac{v^2}{2 * g}}$$

H1 = 阀门入口处的超压 (mWS)

H2 = 阀门出口超压 (mWS)

HAt = 大气压 (mWS)

Hd = 蒸发压力 (mWS)

v = 管道中的流速 (m/s)

g = 标准自由落体加速度 (m/s²)

当计算出的σ值高于σK的极限曲线时, 活塞式调流调压阀的尺寸是正确的。我们建议将控制范围改为10-100%的开度, 低于10%的开度则没有可靠的控制功能。然而, 如果在调试过程中出现敲击声或严重振动, 则必须检查实际的运行额定条件。由于操作条件不同, 可能需要更换气缸。如果计算出的σ值低于σK的极限曲线, 则会发生气蚀。若发生气蚀, 我们通常建议: 换孔口或开槽气缸、改变背压或将阀门安装在另一个地方以避免气蚀现象的发生。如果计算出的σ值高于σK的极限曲线, 则一定有其他原因导致噪声。应检查整个管道。

KV系数:

- 阀门的Kv系数表示阀门100%打开时，在5°C-30°C下，阀门压降为1kg/cm²时的水流量，单位为m³/h。
- 水头损失系数 ζ (zeta)，也称为压力损失系数或阻力系数，是流体力学中反映某一液压元件阻力的无量纲度量。这种阻力取决于系统的几何形状。
- ζ值可以从Kv值中得出，反之亦然。高Kv系数和低zeta值意味着压力损失减少，因此泵容量较小。

DN	阀座环		十字环		开槽气缸	
	ζ (zeta)	Kv m3/h	ζ (zeta)	Kv m3/h	ζ (zeta)	Kv m3/h
100	1	400	1.2	365	3.1	230
125	2.7	380	2.9	366	8.3	220
150	1.6	711	2.4	580	7.3	330
200	1.3	1402	1.6	1260	7.6	580
250	1.9	1812	2.5	1580	8.5	860
300	1.4	3039	1.9	2610	7.6	1310
350	*	*	1.5	4000	6.5	1900
400	*	*	1.5	5220	6.5	2510
450	*	*	1.5	6610	6.5	3180
500	*	*	1.5	8160	6.5	3920
600	*	*	1.5	11700	6.5	5650
700	*	*	1.5	16000	6.5	7680
800	*	*	1.4	21600	6.5	10040
900	*	*	1.4	27300	6.5	12700
1000	*	*	1.3	35000	*	*
1200	*	*	1.1	54900	*	*
1400	*	*	1.1	74700	*	*
1600	*	*	1	102300	*	*
1800	*	*	1	129500	*	*

注意：标有星号 (*) 的设计需要结合精确安装情况的特殊计算，罗兰可以根据您的应用程序数据为您进行这些计算。

计算公式：

$$K_v = \frac{Q}{\sqrt{\Delta p}} \quad \zeta(\text{zeta}) = \frac{d^4}{626,3 \cdot K_v^2}$$

Q=水流量

Δp=压差

d=公称直径

v=流速

流速：

根据需要的应用，该阀可以与不同的附件（如进气口）配合使用，以将允许的流速扩展到应用需求。为确保完美运行，对于速度高于1.5m/s的情况，我们建议在阀门上游至少3~5 x DN，下游至少5~10 x DN的直管段，其中不得有配件或阀门。

操作说明:

- 不得超过技术文件中规定的最高工作温度和压力。
- 关闭的阀门只能暴露在额定压力下。
- 最大允许流速符合ANSI标准。除此之外，无论压力水平如何，阀门都可以在高达16英尺/秒的流速下运行。特殊情况是在大坝底部出口的应用，对于自由排放的大坝底部出口的安装，最大允许流速为50英尺/秒。

安装说明:

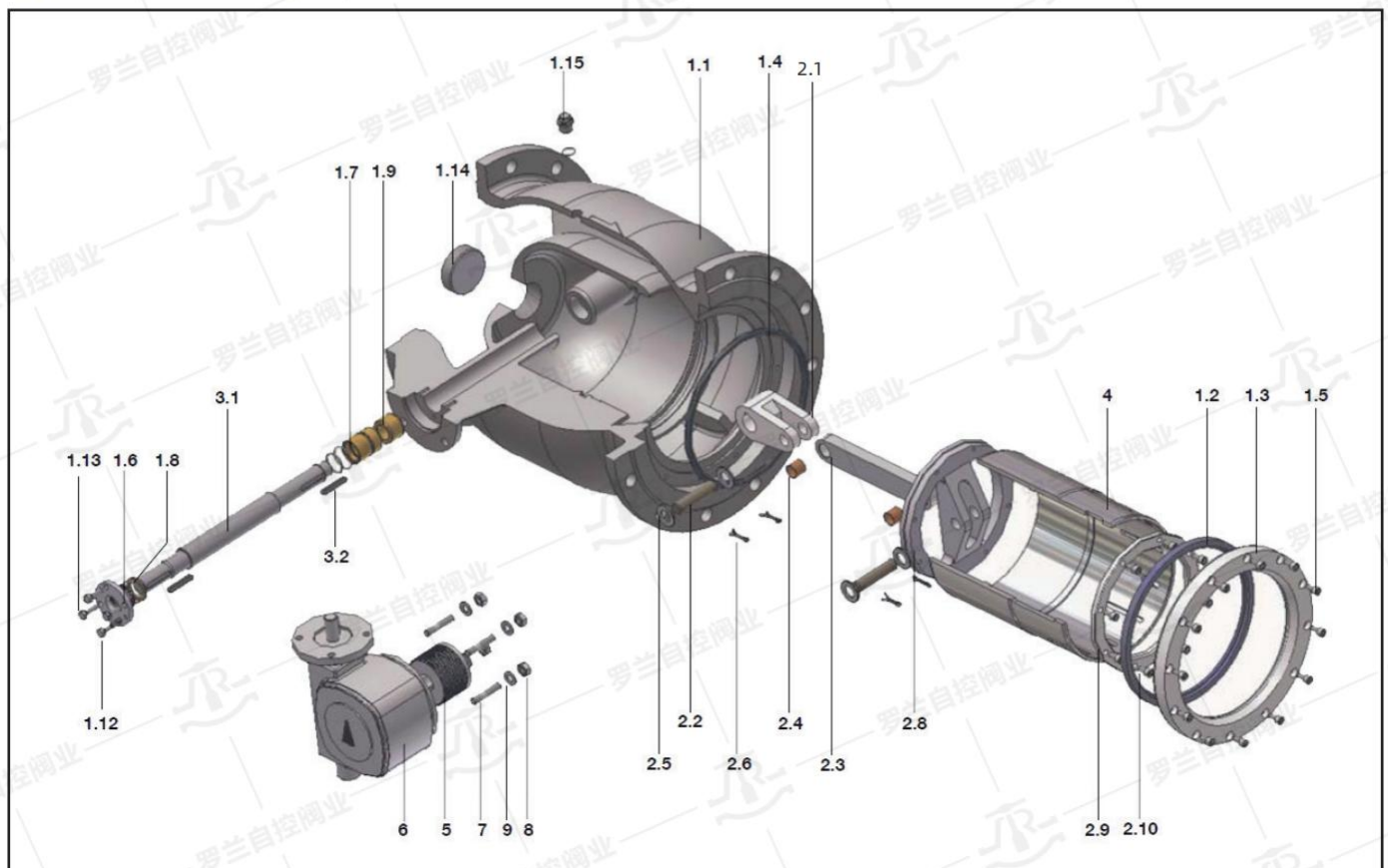
当使用污染介质时，必须在阀门上游提供具有合适网眼尺寸的过滤器，以维持控制阀的功能。

避免在调流调压阀（5倍阀门直径）的上游直接安装检查阀、弯头、T型件和Y型过滤器，因为这可能会导致上游流量不规则，从而干扰控制阀的功能。

在封闭管道中安装活塞式调流调压阀作为控制阀时，必须严格遵守调流调压阀下游提供的直出口段，即：

- 对于出口类型为E型号的活塞式调流调压阀，该部分的长度应为阀门直径的8-10倍。
- 对于带有多孔或开槽气缸的型号，该长度应至少为阀门直径的5倍。
- 不得超过流动介质的温度限制。
- 标称压力是施加在关闭阀门上的最大压力。
- 不允许通过杠杆等方式延长操作元件。

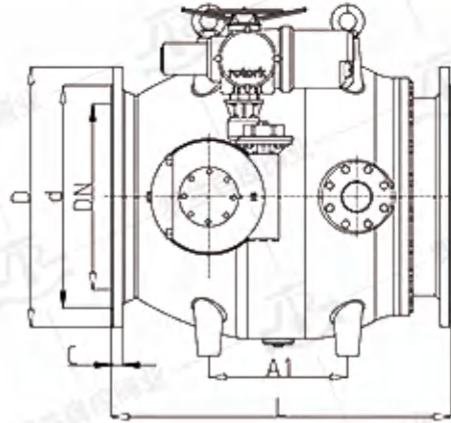
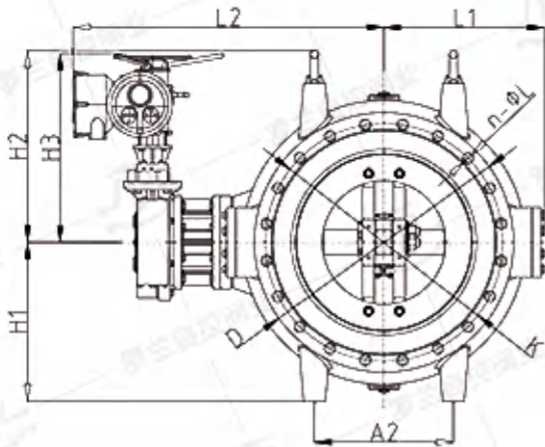
结构设计 & 主要零件:



主要零件表

序号	零件名称	零件材质
1.1	阀体Body	球墨铸铁QT450、碳钢WCB
1.2	密封圈Profile sealing ring	三元乙丙胶EPDM
1.3	扣环Retaining ring	不锈钢Stainless Steel 304/316/CA6-NM
1.4	O型圈O-ring	三元乙丙胶EPDM
1.5	内六角螺钉 Hexagon socket head cap screw	不锈钢Stainless Steel 316
1.6	轴承法兰Bearing flange	球墨铸铁Ductile Iron A536 60-40-18
1.7	轴套Bearing Bushing	青铜Bronze
1.8	止推垫圈Thrust washer	青铜Bronze
1.9	反向轴套 Counter Bearing Bushing	青铜Bronze
1.10	O型圈O-ring	三元乙丙胶EPDM
1.11	O型圈O-ring	三元乙丙胶EPDM
1.12	六角螺钉Hexagon cap screw	不锈钢Stainless Steel 316
1.13	螺纹销Threaded pin	不锈钢Stainless Steel 316
1.14	阀塞Plug	不锈钢Stainless Steel 304
1.15	螺塞Screw plug	不锈钢Stainless Steel 316
2.1	曲柄Crank	不锈钢Stainless Steel 304/316 (6 "-24")
2.1*	曲柄DN700Crank from DN700	球墨铸铁Ductile Iron A536 60-40-18 (28 "-78")
2.2	曲柄螺栓Crank bolt	不锈钢Stainless Steel 420/431/DULEX
2.3	活塞杆Piston rod	不锈钢Stainless Steel 304/316 (6 "-24")
2.3*	活塞杆DN700 Piston rod from DN700	球墨铸铁Ductile Iron A536 60-40-18 (28 "-78")
2.4	气缸轴承Cylinder bearing	青铜/聚四氟乙烯Bronze/ PTFE
2.5	垫圈Washer	不锈钢Stainless Steel 316
2.6	开口销Split pin	不锈钢Stainless Steel 420
2.7	止推垫圈Thrust washer	青铜Bronze
2.8	活塞杆轴承DN150~250 Piston rod bearing DN150~250	马氏体不锈钢X20 Cr13 (1.4021)
2.8*1	活塞杆轴承DN300~600 Piston rod bearing DN300~600	不锈钢Stainless Steel 304/316 (6 "-24")
2.8*2	活塞杆轴承DN700 Piston rod bearing from DN700	球墨铸铁Ductile Iron A536 60-40-18 (28 "-78")
2.9	挡圈活塞杆轴承 Retaining ring piston rod bearing	不锈钢Stainless Steel 304/316/CA6-NM
2.10	内六角螺钉 Hexagon socket head cap screw	不锈钢Stainless Steel 316
3.1	曲轴Crank shaft	不锈钢Stainless Steel 420/431/DULEX
3.2	键Key	不锈钢Stainless Steel 304
4	活塞Plunger	不锈钢Stainless Steel 304/316/CA6-NM
8	齿轮箱螺母Gear box nut	不锈钢Stainless Steel 316

表中零件材质可提供不同种类的不锈钢材质，如有特殊材质需求可联系罗兰。



结构与外形尺寸表

公称尺寸	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	2000	
通用	L	470	600	700	900	1100	1300	1500	1700	1800	2100	2400	2600	2800	3000
	A1	180	250	330	400	450	550	650	750	850	900	1050	1200	1300	1500
	A2	180	250	330	400	450	550	650	750	850	900	1050	1200	1300	1500
	H1	220	290	375	500	515	600	700	800	850	1000	1200	1300	1450	1600
	H2	265	420	450	574	585	727	827	932	1000	1115	1320	1420	1580	1730
	H3	400	557	557	600	615	611	740	740	740	740	750	750	860	860
	L1	180	255	325	410	520	640	731	800	900	1011	1100	1250	1500	1700
	L2	500	628	713	907	1008	1098	1203	1500	1463	1543	1750	1950	2080	2200
PN6	d	254	363	463	568	667	772	878	978	1078	1295	1510	1710	1918	2125
	K	280	395	495	600	705	810	920	1020	1120	1340	1560	1760	1970	2180
	D	320	440	540	645	755	860	975	1075	1175	1405	1630	1830	2045	2265
	C	20	24.5	24.5	26.5	30	32.5	35	37.5	40	45	46	49	52	55
	n-φL	8-19	12-23	16-23	20-23	20-26	24-26	24-31	24-31	28-31	32-34	36-37	40-37	44-40	48-43
PN10	d	266	370	480	582	682	794	901	1001	1112	1328	1530	1750	1950	2150
	K	295	400	515	620	725	840	950	1050	1160	1380	1590	1820	2020	2230
	D	340	445	565	670	780	895	1015	1115	1230	1455	1675	1915	2112	2325
	C	20	24.5	24.5	26.5	30	32.5	35	37.5	40	45	46	49	52	55
	n-φL	8-23	12-23	16-28	20-28	20-31	24-31	24-34	28-34	28-37	32-40	36-43	40-49	44-49	48-49
PN16	d	266	370	480	609	720	794	901	1001	1112	1328	1530	1750	1950	2150
	K	295	410	525	650	770	840	950	1050	1170	1390	1590	1820	2020	2230
	D	340	460	580	715	840	910	1025	1125	1255	1485	1685	1930	2130	2345
	C	20	24.5	28	31.5	36	39.5	43	46.5	50	57	60	65	70	75
	n-φL	12-23	12-28	16-31	20-34	20-37	24-37	24-40	28-40	28-43	32-49	36-49	40-56	44-56	48-62
PN25	d	274	389	503	609	720	820	928	1028	1140	1350	1560	1780	1980	2210
	K	310	430	550	660	770	875	990	1090	1210	1420	1640	1860	2070	2300
	D	360	485	620	730	845	960	1085	1185	1320	1530	1750	1975	2195	2425
	C	22	27.5	32	36.5	42	46.5	51	55.5	60	69	74	81	88	95
	n-φL	12-28	16-31	16-37	20-37	20-40	24-43	24-49	28-49	28-56	32-56	36-62	40-62	44-70	48-70
PN40	d	285	410	535	615	735	840	960	1070	1180	1380	1600	1815	—	—
	K	320	450	585	670	795	900	1030	1140	1250	1460	1680	1900	—	—
	D	375	515	660	755	890	998	1140	1250	1360	1575	1795	2025	—	—
	C	34	42	50	52	60	64	72	76	80	88	98	108	—	—
	n-φL	12-30	16-33	16-39	20-42	20-48	24-48	24-56	28-56	28-56	32-62	36-62	40-70	—	—

备注：法兰连接可按其他标准及压力等级生产制作，其它规格尺寸请具体请咨询罗兰销售部。