

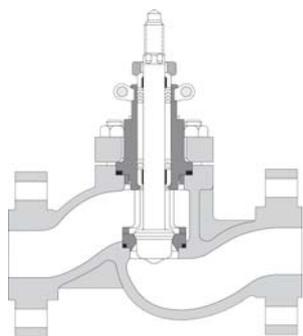


maze[®]100/200/300系列 迷宫式气动高压调节阀

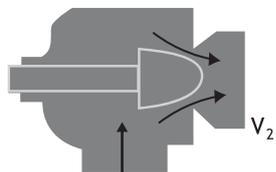


上海阀特流体控制阀门有限公司
FLOAUTO(SHANGHAI)CONTROL VALVE CO.,LTD.

迷宫式调节阀速度控制原理



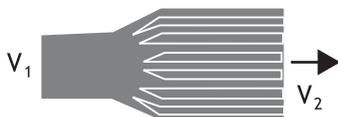
传统调节阀



$$V_2 = \sqrt{2gh}$$

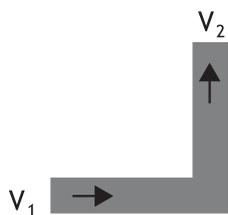
$$V_2 > V_1$$

图1:单级压降



$$V_1 = V_2$$

图2:多流道压降



$$V_2 = \sqrt{2gh}$$

$$V_1 = V_2$$

图3:直角迷宫式



$$V_2 = \sqrt{2gh/N}$$

$$V_1 = V_2$$

图4:多级压降

流过阀门的高流速介质引起的阀门气蚀、闪蒸冲刷、以及振动、噪声等造成阀门的损坏，是使系统控制失效的主要根源。

即使尚未损坏阀门，过大的噪声、剧烈的振动产生的不良过程控制，造成的产品性能降低也会影响设备在最大容量下运转的能力。

迷宫式调节阀从流体力学机理出发，采纳和应用速度控制原理的技术，利用多级降压消除气蚀、闪蒸冲刷、振动和噪声等问题，为许多不同的应用领域提供了全面的系统控制解决方案。

在严苛工况条件下，阀门的性能不良主要是由流速过高所致。阀门内流体的最大流速区往往出现在阀芯限流孔稍下游的节流面（请参照图1）。即使在阀门中使用硬度较高的材料来控制气蚀所产生的侵蚀，也只能少量消除阀门因介质流速过高所产生的故障，所有阀门必须进行介质流速控制，才能保持阀门的性能和可靠性。

迷宫流道可实现流速控制

迷宫阀可避免阀芯产生高流速，同时保证最终控制效果：在阀门的整个行程中，有效控制介质压力和流速。迷宫阀笼把流体分散为许多分流，以尽可能降低介质流速（图2）。每个流体通道都由特定数量的直角转弯组成，并形成迷宫式流道（图3），在此过程中，每个转弯都将流动介质的流速得到一定的降低。

转弯的个数N，用来分散阀芯中最大期望压差所需的个数，（如图4所示），通过变换以下方程式：

$$V_2(\text{孔}) = \sqrt{2gh}$$

得到一个新的方程式：

$$V_2(\text{maze}^{\text{®}} \text{迷宫片}) = \sqrt{2gh/N}$$

方案一



图5: maze®100迷宫阀笼

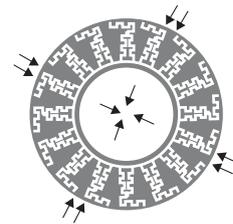


图6: 多流道、多级maze®100迷宫片

方案二



图7: maze®200迷宫阀笼和阀芯

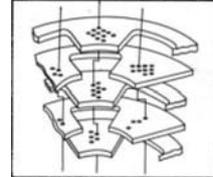


图8: 多流道、多级maze®200迷宫片

方案三

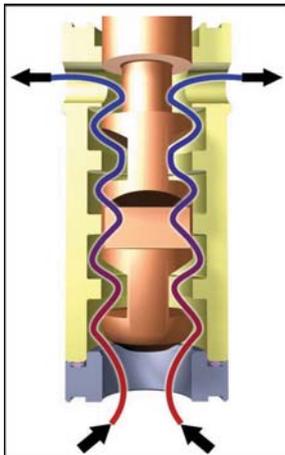


图9: maze®300阀笼和阀芯

确定转弯的数量N，选择该数量以确保流体流出该通道时的流速（图5/7/9），每个阀笼采用特殊工艺形成多层迷宫组，每片迷宫片采用特殊成型工艺加工成若干类似迷宫一样的流道（图6/8/9），而每个流道根据不同的工况，经过精确计算，结合CFD流场分析，设计成一系列的特定数量的直角弯道提供介质阻力平稳降速，该技术完全控制了迷宫片中各个通道介质的速度，使得介质能在整个使用范围内按可控制的速度流动。

为使阀门达到足够的容量，迷宫阀增加了迷宫片数量以提供必要的流道截面积。

迷宫阀各个流体通道的阻力、数目和面积可以根据您的特定应用情况进行定制，以控制流速，消除流体使用中的气蚀和闪蒸，以及振动和噪声。

气蚀问题

当流体的压力降低到饱和压力或更低时，就会发生闪蒸或气泡现象。在大多数控制阀中（图10），流体流入压力为 P_1 ，速度为 V_1 。由于流体通过阀芯的缩径面积时，加速至速度 V_{vc} ，而流体的压力突然降至 P_{vc} ， P_{vc} 等于或小于液体饱和压力 P_v ，液体将会气化，产生气泡，形成闪蒸。

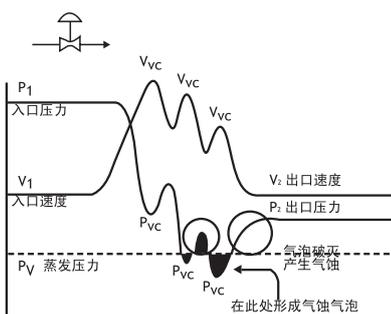


图10: 由于降压级数不足所造成的是间级气蚀破坏

流体通过阀芯以后，压力开始恢复，重新将动能转换为势能。当恢复为下游压力时，该压力表示为 P_2 ，速度 V_2 。当恢复的压力超过流体的饱和压力 P_v 时，刚刚形成的气泡就会发生破灭或破裂，形成气蚀。这样的能量释放将引起局部应力增大到200,000psi（1400MPa）以上，该应力会迅速毁坏坚硬的阀芯。

气蚀解决方案

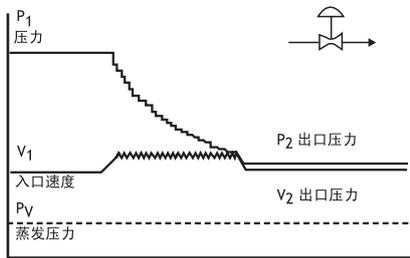


图11: maze 迷宫阀的解决方案消除了气蚀现象。

迷宫阀消除了由流体速度失控所引起的破坏作用。

首先通过将流体分散到许多小通道中来达到此目的，这样，即使形成气泡，它的体积也非常小，而且其能量也不足以产生导致材料破坏的应力。其次使流速保持在最低级别，这样，局部压力就不会降低到流体气化压力以下，因此，也就不会产生气蚀现象。

经过多年应用迷宫设计原理来控制阀门的气蚀，验证了很好的实际效果。此项技术能够解决大多数数量最为棘手的流体流动控制的工业难题。

气蚀所产生的破坏作用是流速失控的一个典型信号。正如前边所提到的，采用较高硬度的材料、绝缘管套或下游孔板只能少量消除阀门因气蚀破坏所引起的故障。高流速（如图10所示）将会导致阀芯气蚀破坏，降低阀门的调节作用，并使阀芯遭到损坏，从而导致阀门泄漏。因此，气蚀现象的解决方案就是采用如图11所示的迷宫阀笼。

根据流体的蒸发压力（在设计温度值状态下），流速要求通过以下公式计算：

$$V = \sqrt{4637(P_2 - P_v) / \rho}$$

英制

$$V = \sqrt{1000(P_2 - P_v) / \rho}$$

公制

控制气蚀的流速推荐值：

操作条件	阀笼出口流速	
	连续工作单相流体	100ft/s
气蚀和多相流体	75 ft/s	23 m/s
振动敏感系统	40 ft/s	12 m/s

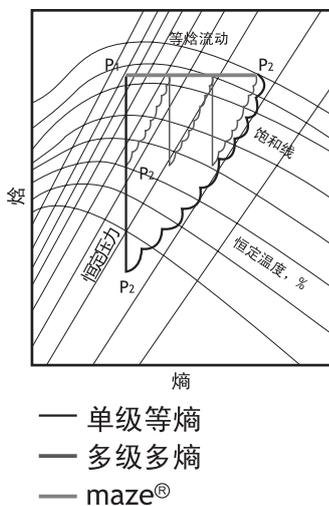
振动和噪声解决方案

maze® 迷宫式调节阀采用直角迷宫式流道阀芯，实现了直角转弯使流速降低到能控制状态的水平。通常可以使阀门或管道部件的峰值振动水平降低 90%，可确保噪声水平保持在要求之下。迷宫式调节阀是为了防止噪声的产生，而不是在噪声产生后再进行消声处理。通过保证阀芯出口处的液体在离开叠片时不在管道内产生过大的噪声，从而达到对噪声的控制。

闪蒸冲刷问题

液体的冲刷或流体中的气泡微粒的磨损都会引起阀芯的侵蚀。在高压或存在高浓度气泡微粒的情况下，冲刷现象最为严重。即使是非常纯净的水也有可能具有非常强的侵蚀性。

清洁干燥的气体往往不是人们所关注的对象，然而即使是清洁的过热蒸汽的节流也可能导致严重的问题，如图12所示，请参看以下示例：P1(入口压力)为600psia(4MPa)，T1为600°F(300°C)的过热蒸汽，流入传统阀门或阀芯经过改良的阀门后，压力降低为50psia(0.3MPa)。流过这些阀芯的流体固有的低压和高速，使得蒸汽可能发生等级或多级膨胀，压力变为P2。到达该点时，流速达到峰值，



蒸汽的湿气含量在12%和20%之间，凝结的小水滴以最大速度流动，会迅速侵蚀阀芯并损坏阀体。在出口处压力完全恢复而且温度接近平衡，使过热蒸汽以50psia(0.3MPa)的P1(出口压力)压力和515°F(270°C)的T3温度流出阀门。但是，当阀门压力达到规定压降时，继续形成的高速湿蒸汽会很快引起阀芯的严重损坏。在使用气体的系统中也会发生相同的情况，此时在相似的条件会生成水合物(冰晶)，使传统阀芯在短时间内产生阻塞。

图12: 在传统阀芯(单级和多级)内部固有的低压和高流速会因磨损而造成侵蚀，即使是清洁的过热蒸汽也是如此，因为它们会形成小水滴。

在控制阀中，气泡微粒造成的冲刷特别严重。常用的材料很快会被流体中微粒损坏，控制速度和选用抗侵蚀材料可以显著增加控制此类流体的阀门部件的寿命。

闪蒸冲刷解决方案

传统的冲刷类问题的解决方案包括频繁维修、增加强度或两者兼用。增加强度策略在存在冲刷问题的情况下，这样只是掩盖了现象，但并没有触及问题的根源。气蚀速度按流速的三到五次方(V³到V⁵)而变化。例如，如果流速按系数2减少，那么气蚀速度可以按8到32之间的系数降低。为了消除气蚀现象，使流速保持在可控制水平非常重要。迷宫阀设计通过迷宫片控制速度，降低阀芯处介质速度，使通过阀门的蒸汽发生等级膨胀。从P1-T1一直到P3-T3(请参见图12)。

通过迷宫阀笼的蒸汽没有机会生成破坏性的水露。在气体应用中，控制速度可以尽可能少生成水和水露结晶，从而防止阀芯阻塞。

速度控制原理与高度抗气蚀材料相结合，以解决由颗粒之类的固体所造成的冲刷问题。在有固体硬粒冲蚀的应用系统中，可采用碳化钨喷涂制成的迷宫阀笼，可使阀门寿命远远长于传统解决方案。

迷宫式气动高压调节阀

型号: maze[®]100

maze[®]100调节阀是针对高温高压等严苛工况特殊需求设计的, 通过多级90度直角迷宫流道对介质流速的控制, 从而消除气蚀、闪蒸冲刷及振动、噪声等问题。



maze[®]100调节阀设计特点

- 每个阀笼采用特殊工艺多层迷宫片粘接制成, 每片迷宫片采用特殊成型工艺加工成若干类似迷宫一样的流道, 而每个流道根据不同的工况, 经过精确计算, 结合 CFD 流场分析, 设计成一系列的特定数量的直角弯道提供介质阻力平稳降压, 限制介质流速在 30m/s 以下, 保持介质压力始终在饱和汽化压力之上, 从而消除气蚀、闪蒸冲刷及振动噪声等问题。
- 每片迷宫片设计, 根据用户系统的压差、流量和调节特性等工况需求, 将若干不同压降级数 (多至 60 个降压级)、不同流道数、不同入口面积、不同迷宫片层数等参数的迷宫片配制成定制的阀笼, 既保证流速始终受到控制, 又可精密控制流量, 以便获得最佳性能。
- 迷宫阀笼外缘密布很多细小入口, 相当于滤网, 阻止焊渣等杂质进入阀芯和阀座部位, 从而防止阀芯卡死和密封面损坏。由于入口细小, 出口微放大, 介质流速快, 进入入口的细小杂质, 会很快排出, 大颗粒的杂质也不容易堵住入口。即使有短暂堵塞, 迷宫阀笼设计时, 都有足够富余量, 不会造成流量不足。
- 迷宫片流道出口采用围堰结构 (图13), 使阀芯周围局部压力得到均衡, 消除可能会另外引起粘结、卡滞、径向振动或颤动的阀芯径向力, 稳定阀芯对中, 上下流道出口介质相互作用, 避免介质对密封面的直接冲刷。
- 采用一种独特设计的阀座, 阀芯与阀座接触面具有不同的角度 (图14), 可形成线接触密封。该阀座结合执行机构的高驱动力, 在阀座圈上留下周向压痕, 这种压痕消除了由流体中的细微碎粒所造成的微小划痕, 使阀门能够在高压差状态下提供了可靠且可重复的长期关闭。
- 原则上, 高压差及大规格阀门可采用平衡阀芯, 减小开启推力。高温及小规格阀门可采用不平衡阀芯, 减少内漏。高温、高压差及大规格阀门可采用先导阀结构的加压式阀芯 (图15), 关闭更紧密, 开启力 (矩) 小。

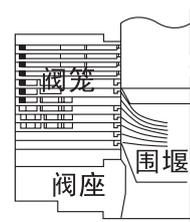


图13

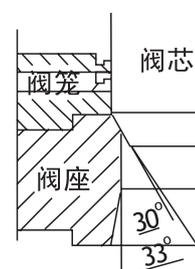


图14

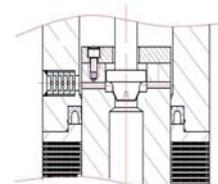
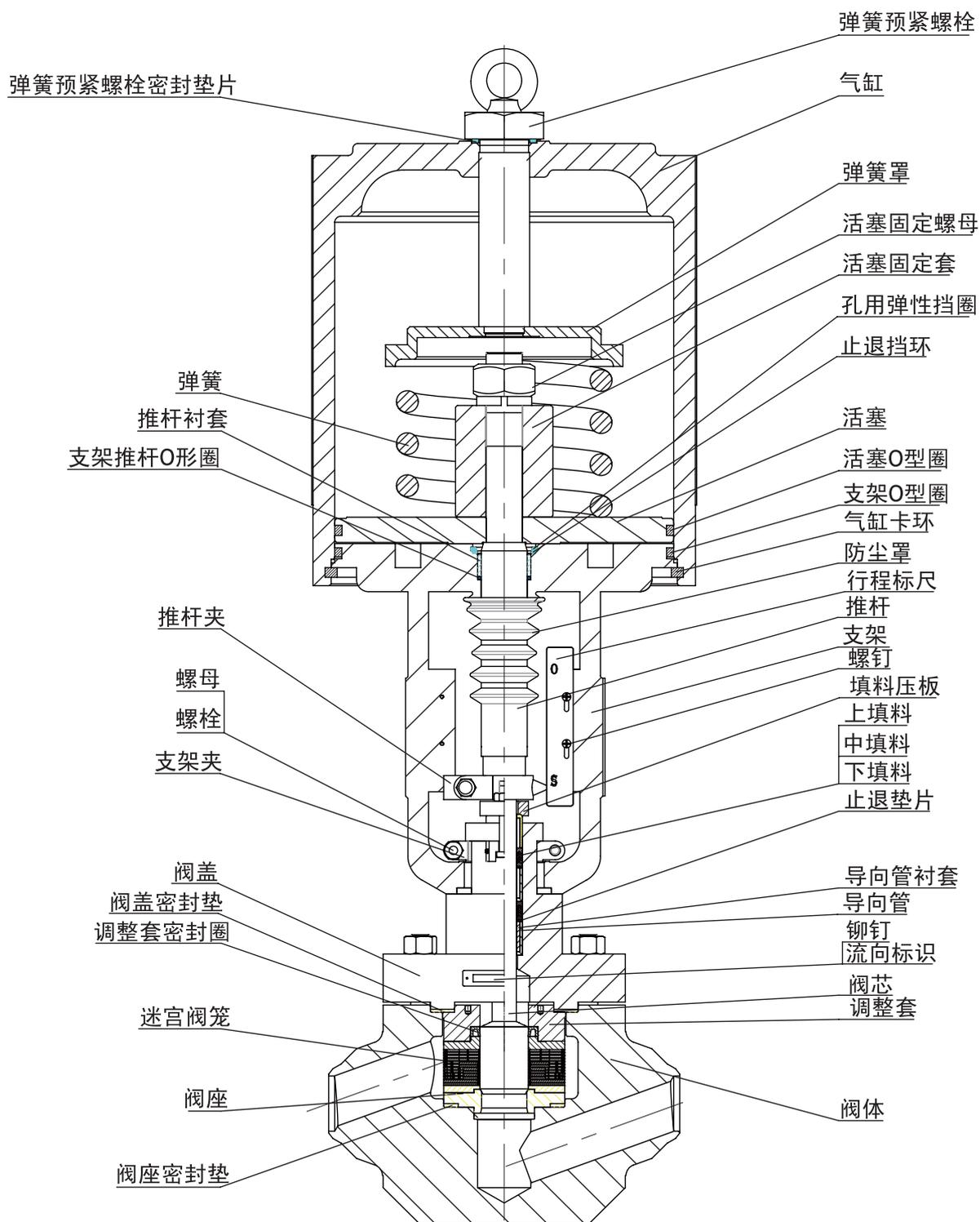


图15



maze® 100迷宫式气动高压调节阀结构图

maze[®]100流通能力 (Cv)

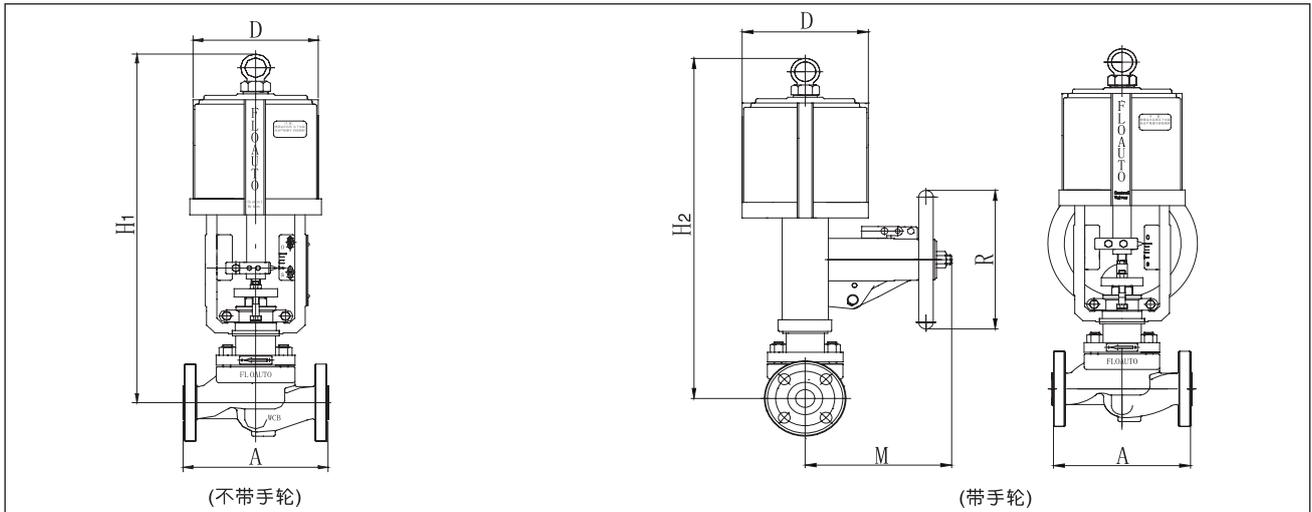
阀门尺寸	阀芯尺寸 (mm)	最大行程 (mm)	最小可控 Cv值	最大Cv值			
				流闭		流开	
				线性	等百分比	线性	等百分比
DN15	10	15	0.02	1.2	1.2	0.8	0.8
DN25	10	15	0.02	1.2	1.2	0.8	0.8
	17	38	0.05	6	6	8	8
	26	38	0.2	12	12	14	14
DN40	17	38	0.05	6	6	8	8
	26	38	0.2	12	12	14	14
DN50	26	50	0.2	20	20	22	22
	38	65	0.5	30	30	32	32
DN80	38	65	0.5	30	30	32	32
	50	65	0.8	40	40	42	42
DN100	50	65	0.8	40	40	42	42
	70	75	1.2	70	70	75	75
DN125	70	75	1.2	70	70	75	75
	90	75	1.8	100	100	108	108
DN150	90	75	1.8	100	100	108	108
	112	100	2.2	130	130	135	135
DN200	112	100	2.2	130	130	135	135
	135	100	2.8	180	180	190	190
DN250	135	100	2.8	180	180	190	190
	170	100	3.5	250	250	260	260

备注：1.公称通径≥DN300或特殊工况时，请与工厂联系。

产品系列规格

maze[®] 100调节阀有多种尺寸、压力等级、材料和结构，典型数据如下表所示：

迷宫弯角级数	多至60个，并提供特殊设计
公称口径	1/2"~10"(DN15~DN250)
压力等级	PN6~750;ANSI 150~4500
介质温度范围	-250°F~1100°F; 155°C~+590°C
阀体型式	直通阀、角阀
连接类型	对焊按ASME 816.10; 承接焊接AMSE B16.11 法兰连接按ASME B16.5 MSS SP-44和API605
阀座设计	金属、软阀座或双阀座
阀盖形式	螺栓阀或压力密封阀
导向机构	迷宫阀笼和平衡密封圈
阀芯设计	不平衡阀芯、平衡阀芯、加压阀芯
调节特性	线性、等百分比、快速打开或定制设计
可调比范围	设计满足应用需求：最小值30: 1；最大可达300: 1
阀体材料	碳钢、铬钼合金钢、不锈钢、双相不锈钢等
阀笼材料	迷宫片：410、316或316L不锈钢；Inconel718，铬钼合金钢；双相不锈钢。
阀芯/阀座	410、316或316L不锈钢；Inconel718；17-4PH；铬钼合金钢；双相不锈钢
阀芯/阀座密封面	硬质合金堆焊或喷焊及超音速碳化钨喷涂
阀杆填料密封	聚四氟乙烯PTFE、石墨、Inconel
阀盖、阀座密封垫圈	聚四氟乙烯PTFE、石墨/不锈钢
密封等级	不平衡阀芯：软阀座，ANSI VI级，金属阀座 ANSI V级，MSS-SP-61； 平衡阀芯：软阀座 ANSI VI级、金属阀座、ANSI V级或IV级； 加压阀芯：金属阀座 ANSI V级，MSS-SP-61



整机外形尺寸

单位: mm

阀门口径 (mm/英寸)	执行机构	标准 (不带手轮)			标准(带手轮)					D	拆卸执行 机构的上 部间隙
		H1			H2						
		标准型 阀盖	加长S型 阀盖	加长L型 阀盖	标准型 阀盖	加长S型 阀盖	加长L型 阀盖	M	R		
15/1/2	C15S	481	538	595	567	624	681	244	228	166	64
20/3/4	C15S	481	538	595	567	624	681	244	228	166	64
25/1	C30S-1	582	639	696	668	725	782	244	228	232	102
32/11/4	C15S	546	603	660	632	689	746	244	228	166	64
40/11/2	C15S	546	603	660	632	689	746	244	228	166	64
	C30S-1	647	704	761	733	790	847	244	228	232	102
50/2	C15S	546	603	660	632	689	746	244	228	166	64
	C30S-1	647	704	761	733	790	847	244	228	232	102
	C60S-1	847	904	961	922	979	1036	325	300	232	190
65/21/2	C30S-2	766	836	906	889	959	1029	325	300	318	102
80/3	C30S-2	766	836	906	889	959	1029	325	300	232	114
	C60S-1	952	1022	1092	1027	1097	1167	325	300	318	190
	C120-2A	1036	1106	1176	1305	1375	1445	538	450	445	277
100/4	C30S-2	828	898	968	951	1021	1091	325	300	232	114
	C60S-1	1014	1084	1154	1089	1159	1229	325	300	318	190
	C120S-2A	1077	1147	1217	1346	1416	1486	538	450	445	277
125/5	C240S-2A	1324	1394	1464	1537	1607	1677	538	450	465	350
	C60S-1	1049	1119	1189	1161	1231	1301	325	300	318	190
150/6	C120S-2A	1076	1146	1216	1345	1415	1485	538	450	445	277
	C30S-2	1030	1100	1170	1023	1093	1163	325	300	232	114
200/8	C60S-1	1049	1119	1189	1161	1231	1301	325	300	318	190
	C120S-2A	1076	1146	1216	1345	1415	1485	538	450	445	277
	C240S-2A	1357	1427	1497	1570	1640	1710	538	450	465	350
	C60S-2A	1247	1317	1387	1469	1539	1609	538	450	318	254
250/10	C120S-2A	1274	1344	1414	1487	1557	1627	538	450	445	277
	C240S-2B	1499	1569	1639	1672	1742	1812	538	450	465	350
	C60S-2B	1312	1382	1452	1534	1604	1674	538	450	318	254
250/10	C120S-2B	1324	1384	1452	1552	1622	1692	538	450	445	290
	C240S-2B	1524	1594	1664	1737	1807	1877	538	450	465	350

法兰距

阀门口径	A(直通阀)									
	英寸	3/4	1	1 1/2	2	3	4	6	8	10
mm	20	25	40	50	80	100	150	200	250	
ANSI150 PN16	184	184	222	254	298	353	451	543	673	
ANSI300 PN40	194	197	235	267	318	368	473	560	708	

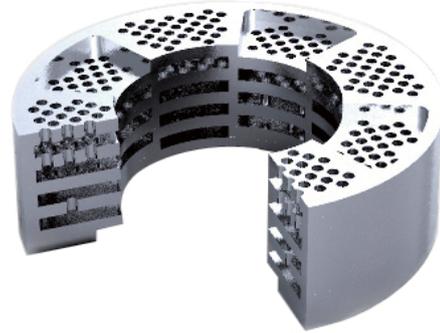
整机重量(带法兰常温直通阀体、弹簧气缸执行机构)(不带手轮)

阀门口径 (mm/英寸)	执行机构	重量 (kg)					手轮机构 附加重量	定位器减压阀 附加重量
		ANSI150 PN16	ANSI300 PN40	加长S型阀盖 附加重量	加长L型阀盖 附加重量	低温型阀盖 附加重量		
20/3/4 25/1	C15S	28	28	1	2	3	8	3.5
	C30S-1	34	34	1	2	3	10	
40/1 1/2	C15S	38	39	2	3	5	8	3.6
	C30S-1	44	45	2	3	5	10	
50/2	C15S	41	42	2	3	5	8	3.6
	C30S-1	47	48	2	3	5	10	
80/3	C30S-2	84	86	3	5	7	13	3.8
	C60S-1	95	98	3	5	7	15	
100/4	C30S-2	120	124	4	7	10	13	3.8
	C60S-1	132	136	4	7	10	15	
150/6	C30S-2	177	188	5	8	11	13	4.0
	C60S-1	188	199	5	8	11	15	
	C120-1A	219	220	5	8	11	31	
200/8	C60-2A	271	317	7	11	18	24	4.3
	C120-2A	299	346	7	11	18	31	
250/10	C60-2B	511	577	11	16	30	24	4.6
	C120-2B	539	608	11	16	30	31	

迷宫式气动高压调节阀

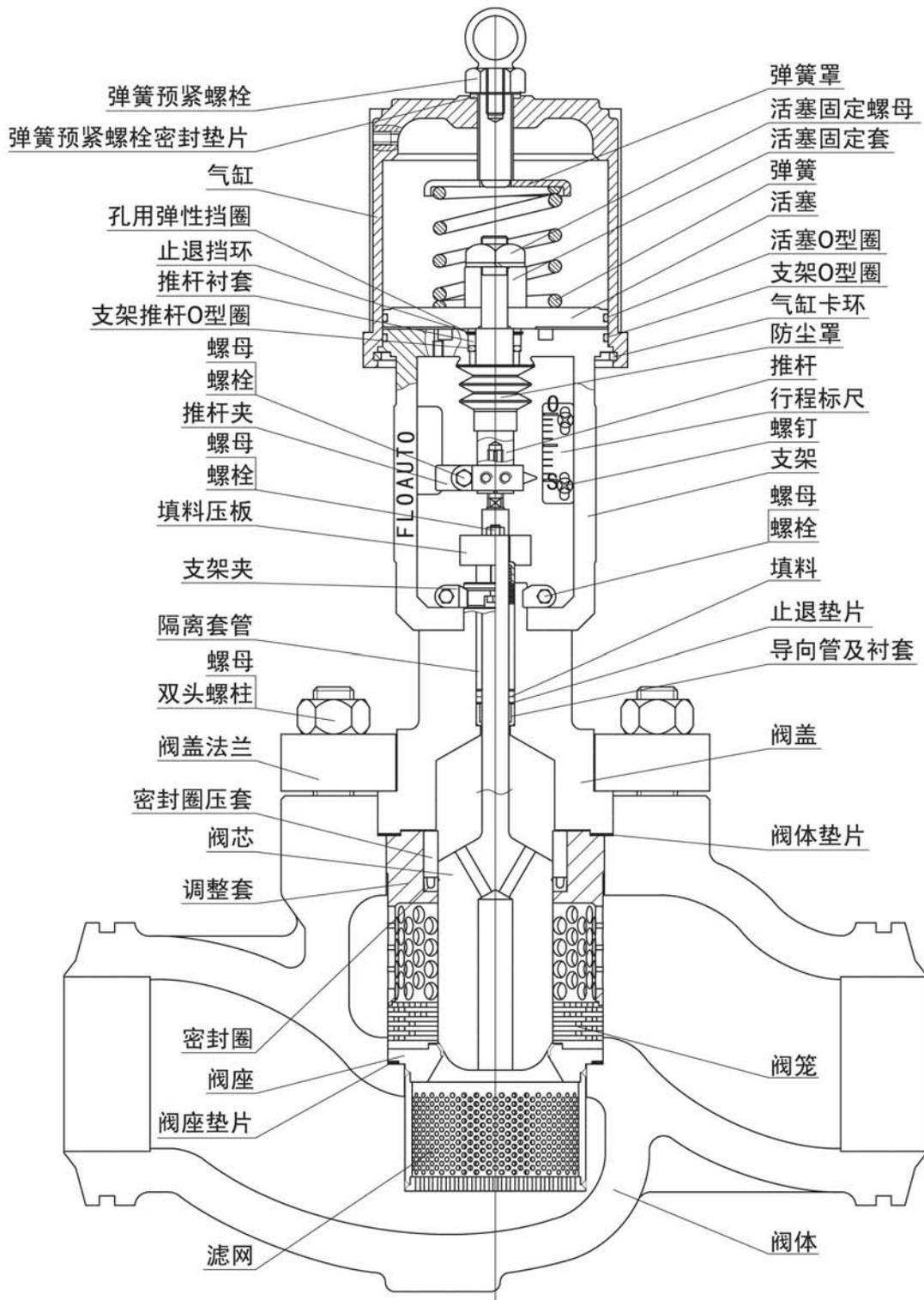
型号：maze[®] 200

maz[®] 200调节阀是针对高温高压等严酷工况特殊需求设计的，通过多个节流孔板逐级降压，对介质流速进行控制，从而消除气蚀、闪蒸冲刷及振动、噪音等问题。大压差小流量，小压差大流量的工况，表现非常出色。在流量特性上采用个性化设计从而提供比较精准的流量控制，甚至在设备调试中，只需简单更换阀笼配置即可更精细地调整流量特性和流通能力。



maze[®] 200调节阀设计特点

- 每个阀笼用特殊工艺由多层盘片粘接制成，其中每片盘片根据不同的工况，经过精确计算，结合CFD流场分析，设计成一系列不同数量的节流孔。通过不同的盘片的组合，使介质经过不同程度的节流，提供介质阻力达到平稳降压，保持介质压力始终在饱和汽化压力之上，从而消除气蚀、闪蒸冲刷及振动噪音等问题。
- 每个阀笼，根据用户系统的压差、流量和调节特性等工况需求，将若干不同降压级数、不同节流孔数量等参数的盘片配制成阀笼，既保证流速始终受到控制，又可精密控制流量，以便获得最佳性能。每台阀的介质入口处都添加了滤网，能有效的阻止焊渣等杂质进入阀芯和阀座部位，从而有效地防止了阀芯卡死和密封面损伤的问题。
- 阀的主要使用场合为机组给水调节、给水泵再循环系统、锅炉一级喷水、二级喷水、锅炉连续排污及其它高压差流量调节场合。



maze® 200迷宫式气动高压调节阀结构图

主要技术参数

阀门口径	mm	50	80	100	125	150	200	250
	英寸	2	3	4	5	6	8	10
压力等级	PN	PN6~420						
	ANSI	ANSI150~2500						
流向		流开						
流量特性		修正等百分比						
使用温度		平衡式使用温度:-100℃~500℃; 非平衡式使用温度:-100℃~650℃;						
泄漏等级		非平衡式金属阀座: ANSI B16.104 Class V; 软阀座: ANSI B16.104 Class VI 平衡式金属阀座: ANSI B16.104 Class IV						
执行机构		带弹簧的双作用气缸式执行机构; 智能型电动执行机构						
性能指标	基本误差	±1%(带定位器)						
	回差	1%(带定位器)						
	死区	0.4%(带定位器)						
连接形式		法兰连接、对焊连接(具体标准及连接形式可根据现场需求)						

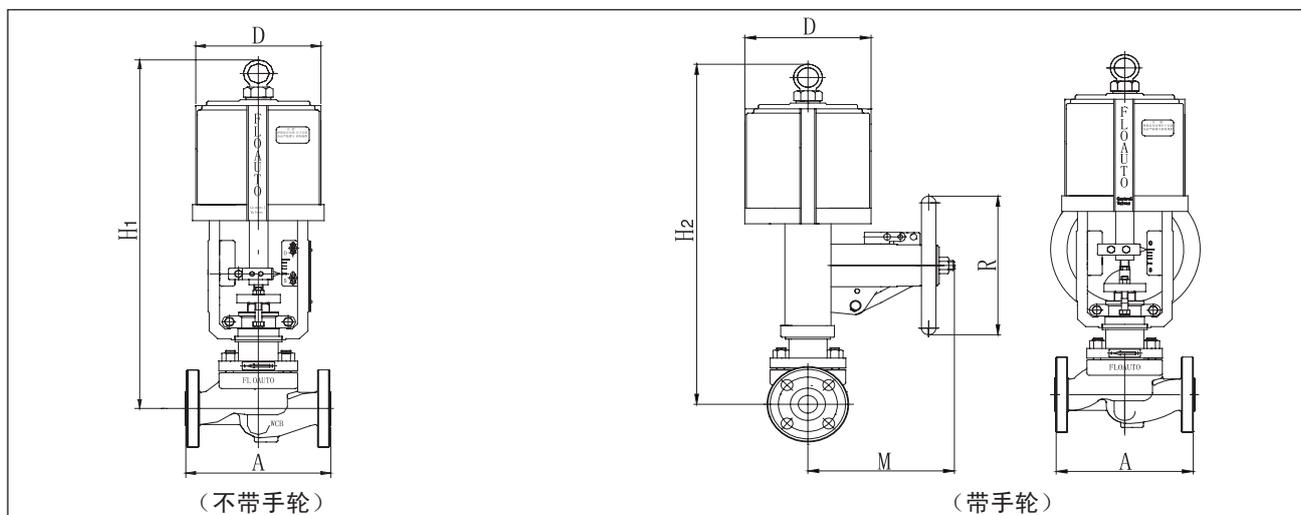
注: 技术性能指标执行标准: ANSI B16.104-1976和GB/T4213-2000

阀部分主要零部件材料

零件名称	材料
阀体	WCB、WC6、WC9、CF8(304)、CF8M(316)、CF3M(316L)、蒙乃尔合金、哈氏合金、A105、F22、12Cr2Mo1V
滤网	410、304、316
阀笼	410、304、316、蒙乃尔合金、哈氏合金
阀芯座	410、304、316、316L、630
	410、304、316、316L+ 司太立合金、蒙乃尔合金、哈氏合金、司太立合金
调整套	410、304、316、蒙乃尔合金、哈氏合金
U型密封圈	增强聚四氟乙烯、耐高温增强聚四氟乙烯、316、316L
填料	聚四氟乙烯 V型填料、柔性石墨填料、石墨+镍丝填料
填料压板	CF8、A3镀硬铬

maze[®] 200 调节阀Cv值及可调比

阀门口径 (mm)	行程(mm)	Cv值	可调比
50	50	14	50:1
80	50	35	100:1
100	65	50	100:1
125	65	80	100:1
150	75	105	100:1
200	100	460	100:1
250	100	700	100:1



整机外形尺寸

单位: mm

阀门口径 (mm/英寸)	执行机构	标准 (不带手轮)			标准 (带手轮)					D	拆卸执行机构的上部间隙
		H1			H2						
		标准型 阀盖	加长S型 阀盖	加长L型 阀盖	标准型 阀盖	加长S型 阀盖	加长L型 阀盖	M	R		
15/1/2	C15S	481	538	595	567	624	681	244	228	166	64
20/3/4	C15S	481	538	595	567	624	681	244	228	166	64
25/1	C30S-1	582	639	696	668	725	782	244	228	232	102
32/11/4	C15S	546	603	660	632	689	746	244	228	166	64
40/11/2	C15S	546	603	660	632	689	746	244	228	166	64
	C30S-1	647	704	761	733	790	847	244	228	232	102
50/2	C15S	546	603	660	632	689	746	244	228	166	64
	C30S-1	647	704	761	733	790	847	244	228	232	102
	C60S-1	847	904	961	922	979	1036	325	300	232	190
65/21/2	C30S-2	766	836	906	889	959	1029	325	300	318	102
80/3	C30S-2	766	836	906	889	959	1029	325	300	232	114
	C60S-1	952	1022	1092	1027	1097	1167	325	300	318	190
	C120-2A	1036	1106	1176	1305	1375	1445	538	450	445	277
100/4	C30S-2	828	898	968	951	1021	1091	325	300	232	114
	C60S-1	1014	1084	1154	1089	1159	1229	325	300	318	190
	C120S-2A	1077	1147	1217	1346	1416	1486	538	450	445	277
	C240S-2A	1324	1394	1464	1537	1607	1677	538	450	465	350
125/5	C60S-1	1049	1119	1189	1161	1231	1301	325	300	318	190
	C120S-2A	1076	1146	1216	1345	1415	1485	538	450	445	277
150/6	C30S-2	1030	1100	1170	1023	1093	1163	325	300	232	114
	C60S-1	1049	1119	1189	1161	1231	1301	325	300	318	190
	C120S-2A	1076	1146	1216	1345	1415	1485	538	450	445	277
	C240S-2A	1357	1427	1497	1570	1640	1710	538	450	465	350
200/8	C60S-2A	1247	1317	1387	1469	1539	1609	538	450	318	254
	C120S-2A	1274	1344	1414	1487	1557	1627	538	450	445	277
	C240S-2B	1499	1569	1639	1672	1742	1812	538	450	465	350
250/10	C60S-2B	1312	1382	1452	1534	1604	1674	538	450	318	254
	C120S-2B	1324	1384	1452	1552	1622	1692	538	450	445	290
	C240S-2B	1524	1594	1664	1737	1807	1877	538	450	465	350

法兰距

阀门口径	A(直通阀)								
英寸 mm	3/4	1	1 1/2	2	3	4	6	8	10
	20	25	40	50	80	100	150	200	250
ANSI150 PN16	184	184	222	254	298	353	451	543	673
ANSI300 PN40	194	197	235	267	318	368	473	560	708

整机重量(带法兰常温直通阀体、弹簧气缸执行机构)(不带手轮)

阀门口径 (mm/英寸)	执行机构	重量 (kg)					手轮机构 附加重量	定位器减压阀 附加重量
		ANSI150 PN16	ANSI300 PN40	加长S型阀盖 附加重量	加长L型阀盖 附加重量	低温型阀盖 附加重量		
20/3/4 25/1	C15S	28	28	1	2	3	8	3.5
	C30S-1	34	34	1	2	3	10	
40/1 1/2	C15S	38	39	2	3	5	8	3.6
	C30S-1	44	45	2	3	5	10	
50/2	C15S	41	42	2	3	5	8	3.6
	C30S-1	47	48	2	3	5	10	
80/3	C30S-2	84	86	3	5	7	13	3.8
	C60S-1	95	98	3	5	7	15	
100/4	C30S-2	120	124	4	7	10	13	3.8
	C60S-1	132	136	4	7	10	15	
150/6	C30S-2	177	188	5	8	11	13	4.0
	C60S-1	188	199	5	8	11	15	
	C120-1A	219	220	5	8	11	31	
200/8	C60-2A	271	317	7	11	18	24	4.3
	C120-2A	299	346	7	11	18	31	
250/10	C60-2B	511	577	11	16	30	24	4.6
	C120-2B	539	608	11	16	30	31	

迷宫式气动高压调节阀

型号：maze[®]300

maze[®]300调节阀是针对高温高压、介质含杂质等严苛工况特殊需求设计的，通过多级串式阀芯笼逐级降压，对介质流速进行控制，从而消除气蚀、闪蒸冲刷及振动、噪音等问题。



maze[®]300调节阀的阀芯提供了独特配置设计，采用一系列相同降压级来控制侵蚀，并在末级扩容来降低潜在的气蚀。在严酷工况下，控制流速和大大延长了阀芯的使用寿命。由于较大的流道及串式阀芯和阀笼设计的剪切作用，这类阀门特别适用于含有颗粒、粉尘、结晶等杂质的流体，在运动过程中具有显著的自清洁功能。有效的节流解决方案提供了相对较小的Cv值。简单的阀内件结构便于维护检修，还可以方便地根据客户的特殊需求进行个性化的设计。选用不同级数的阀芯结构可以满足压缩气体、两相流和闪蒸等工况。

maze[®] 300 调节阀设计特点

- 阀笼及阀芯采用特殊工艺加工而成，阀笼上每个台阶及阀芯上的每级缺口尺寸、位置都经过精确计算，结合 CFD 流场分析，根据实际工况设计。根据用户系统的压差、流量等特殊工况需求，可选择不同的降压级数来实现逐级降压效果。阀芯为全导向结构，保证运动过程中的相对稳定（如图16所示）。阀芯每级的缺口在运动过程中与阀笼的降压台阶之间有相对剪切运动，从而达到运动过程中的自清洁功能（如图17所示）。
- 针对平衡式结构，阀笼上部设计独特的 U 型密封圈（如图16所示），以达到压力自密封效果，有效的减小了整阀运行过程中的摩擦力。
- 针对非平衡式阀芯，阀芯上有独特的泄压槽设计，可减小阀盖内腔部分的压力，防止阀芯运动过程中产生的体积变化引起的压力累积造成阀体密封垫片的失效。
- 在 0-15% 低位行程，阀芯降压部分与阀笼降压部分仍有密封，到 15%-100% 行程，阀芯在与阀笼脱离产生节流及降压时，阀芯与阀座之间的流通面积已经相对较大，这样，通过阀座的压降及速度首先受到良好的控制，使阀座受冲刷程度大大减小，有效控制了阀座损坏，大大延长了阀芯座的使用寿命。（如图18）

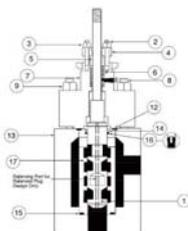


图16

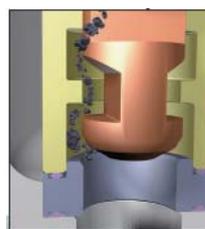


图17

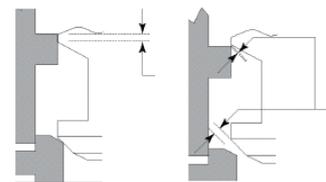
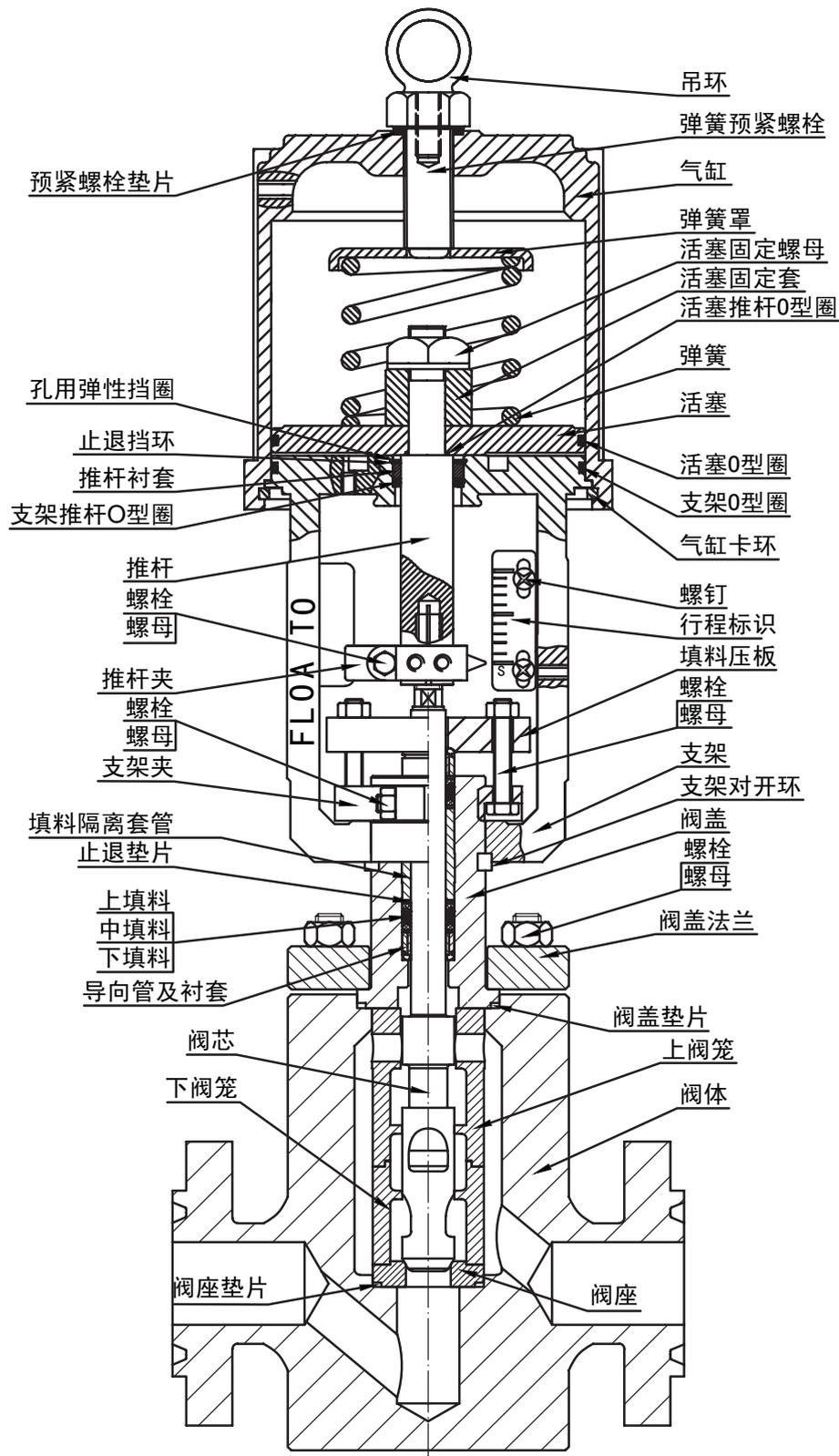


图18



maze[®] 300迷宫式气动高压调节阀结构图

主要技术参数

阀门口径	mm	25	40	50	80	100	150	200
	英寸	1	1.5	2	3	4	6	8
压力等级	PN	PN6~420						
	ANSI	ANSI150~2500						
流向		流开、流闭						
流量特性		修正线性						
使用温度		平衡式使用温度:-30℃~+280℃; 非平衡式使用温度:-30℃~+400℃;						
泄漏等级		金属阀座: ANSI B16.104 Class V; 软阀座: ANSI B16.104 Class VI						
执行机构		带弹簧的双作用气缸式执行机构; 智能型电动执行机构						
性能指标	基本误差	±1%(带定位器)						
	回差	1%(带定位器)						
	死区	0.4%(带定位器)						
连接形式		法兰连接、对焊连接(具体标准及连接形式可根据现场需求)						

注: 技术性能指标执行标准: ANSI B16.104-1976和GB/T4213-2000

阀部分主要零部件标准配置材料

零件名称	材料
阀体	WCB、WC6、WC9、CF8(304)、CF8M(316)、CF3M(316L)、蒙乃尔合金、哈氏合金、A105、F22、12Cr2Mo1V
阀笼	410、304、316、蒙乃尔合金、哈氏合金
阀芯座	410、304、316、316L、630
	410、304、316、316L+司太立合金、蒙乃尔合金、哈氏合金、司太立合金
U型密封圈	增强聚四氟乙烯、耐高温增强聚四氟乙烯、316、316L
填料	聚四氟乙烯V型填料、柔性石墨填料、石墨+镍丝填料
填料压板	CF8、A3 镀硬铬
双头螺柱螺母	35CrMo(JB/T 2773、JB/T 2775)

阀部分主要零部件抗硫配置材料

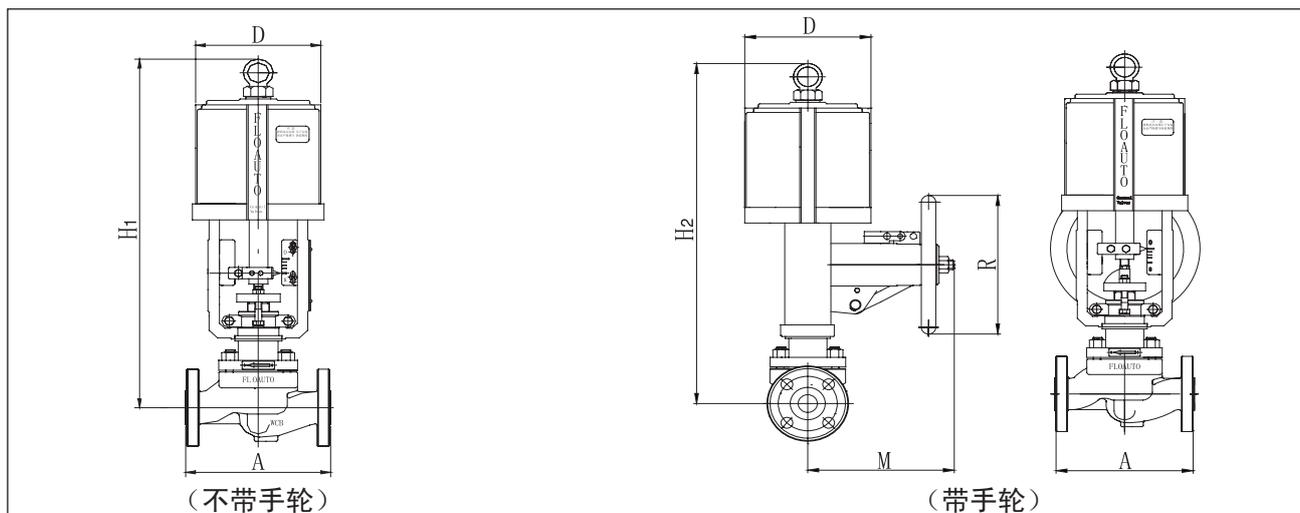
零件名称	材料
阀体	316L
阀笼	Nitronic50 ASTM A479 TY XM-19、17-4PH(H1150)
阀芯座	Nitronic50 ASTM A479 TY XM-19、316L+司太立
U型密封圈	增强聚四氟乙烯、耐高温增强聚四氟乙烯、316、316L
填料	聚四氟乙烯V型填料、柔性石墨填料、石墨+镍丝填料
填料压板	CF8、A3镀硬铬
双头螺柱螺母	35CrMo(JB/T2773 JB/T2775)

maze[®] 300 调节阀Cv值

阀门口径 (mm)	降压级数	阀芯形式	阀座直径 (mm)	行程 (mm)	Cv值	最小可控 Cv					
25	3	C	17	6.5	2	0.05					
		4			A		1				
					B		1.4				
	6	C			1.7						
		A			0.8	0.03					
					B		1				
					C		1.4				
		40			3		C	25	6.5	3.8	0.1
							4			A	
B	2.5										
6	C		3.2								
	A		1.4	0.05							
			B		1.8						
			C		2.5						
	50		3		C	38	10			9	0.15
					4					A	
B		6									
6		C	7.5								
		A	3.5	0.08							
			B		4.5						
			C		6						
		80	3		C			57	16	20	0.25
					4					A	
B	13										
6	C		16.5								
	A		7.5	0.13							
			B		9.5						
			C		13						
	100		3		C	73	19			34	0.43
					4					A	
B		22									
6		C	28								
		A	12	0.22							
			B		16						
			C		22						
		150	3		C			105	25	65	0.56
					4					A	
B	45										
6	C		56								
	A		25	0.3							
			B		33						
			C		45						
	200		3		C	137	32			135	1
					4					A	
B		90									
6		C	115								
		A	50	0.65							
			B		65						

maze[®] 300 调节阀降压级数与压差选择

阀芯类型	降压级数	降压节流面积比	每级降压比率		最大工作压差(MPa)	
			级数	降压比	持续工作压差	瞬间工作压差
C	3	1-1-2	1-2	0.44	11	14
			3	0.11		
C	4	1-1-1-2	1-3	0.31	15.5	20
			4	0.08		
B	4	1-1-2-3	1-2	0.42	13	16
			3	0.11		
			4	0.05		
A	4	1-1-2-4	1-2	0.43	13	16
			3	0.11		
			4	0.03		
C	6	1-1-1-1-1-2	1-5	0.19	25.5	32.5
			6	0.05		
B	6	1-1-1-1-2-3	1-4	0.23	24	30
			5	0.06		
			6	0.025		
A	6	1-1-1-1-2-4	1-4	0.23	23.5	29.5
			5	0.06		
			6	0.14		



整机外形尺寸

单位：mm

阀门口径 (mm/英寸)	执行机构	标准（不带手轮）			标准（带手轮）					D	拆卸执行机构的上部间隙
		H1			H2						
		标准型 阀盖	加长S型 阀盖	加长L型 阀盖	标准型 阀盖	加长S型 阀盖	加长L型 阀盖	M	R		
15/1/2	C15S	506	563	620	592	649	706	244	228	166	64
20/3/4	C15S	506	563	620	592	649	706	244	228	166	64
25/1	C30S-1	607	664	721	693	750	807	244	228	232	102
32/11/4	C15S	571	628	685	657	714	771	244	228	166	64
40/11/2	C15S	571	628	685	657	714	771	244	228	166	64
	C30S-1	672	729	786	758	815	872	244	228	232	102
50/2	C15S	571	628	685	657	714	771	244	228	166	64
	C30S-1	672	729	786	758	815	872	244	228	232	102
	C60S-1	872	929	986	947	1004	1061	325	300	232	190
65/21/2	C30S-2	806	876	946	929	999	1069	325	300	318	102
80/3	C30S-2	806	876	946	929	999	1069	325	300	232	114
	C60S-1	992	1062	1132	1067	1137	1207	325	300	318	190
	C120-2A	1076	1146	1216	1345	1415	1485	538	450	445	277
100/4	C30S-2	873	943	1013	996	1066	1136	325	300	232	114
	C60S-1	1059	1129	1199	1134	1204	1274	325	300	318	190
	C120S-2A	1122	1192	1262	1391	1461	1531	538	450	445	277
	C240S-2A	1369	1439	1509	1582	1652	1722	538	450	465	350
125/5	C60S-1	1099	1169	1239	1211	1281	1351	325	300	318	190
	C120S-2A	1126	1196	1266	1395	1465	1535	538	450	445	277
150/6	C30S-2	1080	1150	1220	1073	1143	1213	325	300	232	114
	C60S-1	1099	1169	1239	1211	1281	1351	325	300	318	190
	C120S-2A	1126	1196	1266	1395	1465	1535	538	450	445	277
	C240S-2A	1407	1477	1547	1620	1690	1760	538	450	465	350
200/8	C60S-2A	1307	1377	1447	1529	1599	1669	538	450	318	254
	C120S-2A	1334	1404	1474	1547	1617	1687	538	450	445	277
	C240S-2B	1559	1629	1699	1732	1802	1872	538	450	465	350

法兰距

阀门口径	A(直通阀)									
	英寸 mm	3/4	1	1 1/2	2	3	4	6	8	10
ANSI150 PN16	20	25	40	50	80	100	150	200	250	
ANSI300 PN40	184	184	222	254	298	353	451	543	673	
ANSI300 PN40	194	197	235	267	318	368	473	560	708	

整机重量(带法兰常温直通阀体、弹簧气缸执行机构)(不带手轮)

阀门口径 (mm/英寸)	执行机构	重量(kg)					手轮机构 附加重量	定位器减压阀 附加重量
		ANSI150 PN16	ANSI300 PN40	加长S型阀盖 附加重量	加长L型阀盖 附加重量	低温型阀盖 附加重量		
20/3/4 25/1	C15S	28	28	1	2	3	8	3.5
	C30S-1	34	34	1	2	3	10	
40/1 1/2	C15S	38	39	2	3	5	8	3.6
	C30S-1	44	45	2	3	5	10	
50/2	C15S	41	42	2	3	5	8	3.6
	C30S-1	47	48	2	3	5	10	
80/3	C30S-2	84	86	3	5	7	13	3.8
	C60S-1	95	98	3	5	7	15	
100/4	C30S-2	120	124	4	7	10	13	3.8
	C60S-1	132	136	4	7	10	15	
150/6	C30S-2	177	188	5	8	11	13	4.0
	C60S-1	188	199	5	8	11	15	
	C120-1A	219	220	5	8	11	31	
200/8	C60-2A	271	317	7	11	18	24	4.3
	C120-2A	299	346	7	11	18	31	

附录1 GB/T4213-2008
美国ANSI B16.104-1976

调节阀泄漏量标准

GB/T4213-2008 《气动调节阀》

泄漏等级	试验介质	试验压力	最大阀座泄漏量I/h
I	由用户与制造厂商定		
II	水、空气或氮气	A	$5 \times 10^{-3} \times$ 阀额定容量
III			$10^{-3} \times$ 阀额定容量
IV	水	A或B	$10^{-4} \times$ 阀额定容量
	空气或氮气	A	
IV-S1	水	A或B	$5 \times 10^{-6} \times$ 阀额定容量
	空气或氮气	A	
IV-S2	空气或氮气	A	$2 \times 10^{-4} \times \Delta P \times D$
V	水	B	$1.8 \times 10^{-7} \times \Delta P \times D$
VI	空气或氮气	A	$3 \times 10^{-3} \times \Delta P \times$ (续表泄漏量)

续表

阀座直径		20	25	40	50	65	80	100	150	200	250	300	350	400
泄漏量	ml/min	0.1	0.15	0.3	0.45	0.6	0.9	1.7	4.0	6.75	11.1	16.0	21.6	28.4
	气泡数/min	-	1	2	3	4	6	11	27	45	-	-	-	-

注 A: 试验压力 = 0.35MPa, 当阀的允许压差小于 0.35MPa 时用设计规定的允许压差。

B: 试验压力为阀的最大工作压差。

美国ANSI B16.104-1976

泄漏等级	最大允许泄漏量		试验介质	试验压力		
II	0.5% Cv		10 - 52 °C 的空气或水	最大工作压差 Δp 或 50lb/in ² (3.5巴) 压差, 取其较低者		
III	0.1% Cv		10 - 52 °C 的空气或水	最大工作压差 Δp 或 50lb/in ² (3.5巴) 压差, 取其较低者		
IV	0.01% Cv		10 - 52 °C 的空气或水	最大工作压差 Δp 或 50lb/in ² (3.5巴) 压差, 取其较低者		
V	每英寸公称通径和每磅/英寸 ² 压差时, 允许有 0.0005ml/min 的漏水		10 - 52 °C 的水	最大工作压差 Δp		
VI	阀门口径		10 - 52 °C 的空气或水	最大工作压差 Δp 或 50lb/in ² (3.5巴) 压差, 取其较低者		
	in	mm			ml/min	气泡数/min
	1	25			0.15	1
	1 1/2	38			0.30	2
	2	51			0.45	3
	2 1/2	64			0.60	4
	3	76			0.90	6
	4	102			1.70	11
	6	152			4.00	27
	8	203			6.75	45
	10	250			11.1	-
	12	300			16.0	-
14	350	21.6	-			
16	400	28.4	-			

附录2 调节阀常用材料牌号对照表

材料名称	美国(ASTM)	日本(JIS)	德国(DIN)	中国(GB)	主要化学成份
碳素钢(铸)	WCA、WCB、WCC	SCPH2	1.0501	WCA、WCB、WCC	C:≤0.30
铬钼钢(铸)	WC6	SCPH21	1.7335	15CrMo	C:≤0.20
	WC9	SCPH32		15Cr2MoV	C:≤0.18
不锈钢(铸)	CF8	SCS13	1.4308	CF8(GB12230)	C:≤0.08
		SCS13A			Cr:18.0-21.0
	CF8M	SCS14	1.4580	CF8M(GB12230)	C:≤0.08
		SCS14A	1.4581		Cr:18.0-21.0 Mo:2.0-3.0
CF3	-	1.4306	CF3(GB12230)	C:≤0.03 Cr:17.0-21.0	
CF3M	-	1.4435	CF3M(GB12230)	C:≤0.03 Cr:17.0-21.0 Mo:2.0-3.0	
不锈钢(棒)	304	SUS304	1.4301	0Cr18Ni9	C:≤0.08 Cr:17.0-20.0
	316	SUS316	1.4401	0Cr17Ni12Mo2	C:≤0.08
			1.4436		Cr:16.0-18.0 Mo:2.0-3.0
	304L	SUS304L	1.4306	00Cr19Ni10	C:≤0.03 Cr:18.0-20.0
	316L	SUS316L	1.4435	00Cr17Ni14Mo2	C:≤0.03
			1.4404		Mo:2.0-3.0
	410	SUS410	1.4006	1Cr13	C:≤0.15 Cr:11.5-13.0
	416	SUS416	1.4005	Y1Cr13	C:≤0.15 Cr:12.0-14.0
	420	SUS420	1.4021	2Cr13	C:0.16-0.25 Cr:16.0-18.0
	440B	SUS440B	1.4112	9Cr18MoV	C:0.75-0.95 Cr:16.0-18.0
440C	SUS440C	1.4125	9Cr18	C:0.75-0.95 Cr:16.0-18.0	
630	SUS630 SCS24(铸)	1.4542	0Cr17Ni4Cu4Nb (17-4PH)	Cr:16.5 Ni:4.0 Cu:3.5	



地址：上海浦东祝桥空港工业园区金亮路32号

ADD: No.32 Jinliang Road,Airport Industry Park,Zhuqiao,Pudong,Shanghai

电话(Tel): 021-33756788

传真(Fax): 021-33756766

邮编(P.C.): 201323

E-mail: floauto@floauto.cn

www.floauto.cn