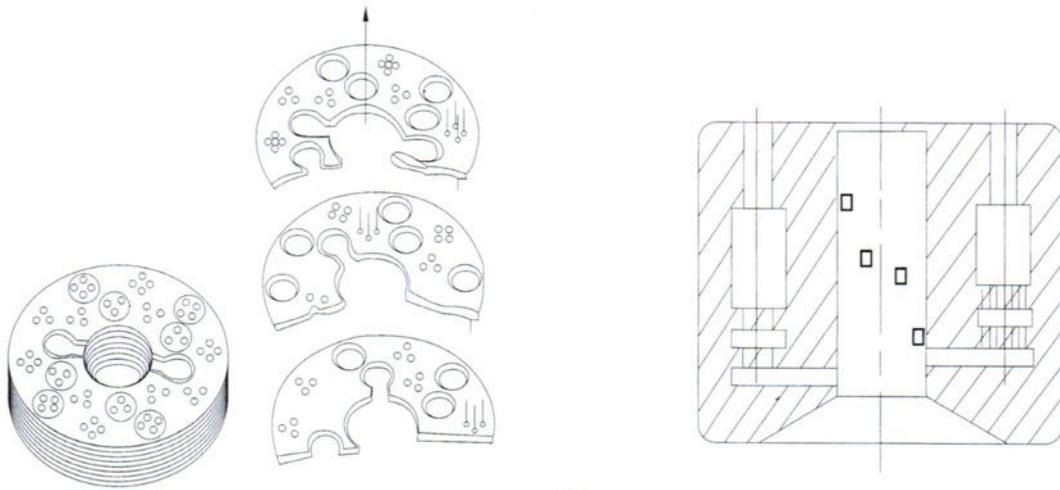


ZDFK 型、ZMFK 电动(气动)防空化高压差调节阀

■ 概述

防空化高压差调节阀的关键技术是节流组件。本产品采用的轴向多级分流叠板集成块或节流组件、即是根据多级降压防空化原理，将阀的全开度范围分为若干组相互独立的空间，在其每个独立空间都有设有径向流道、轴向节流孔和缓冲室，并按一定规律分布于若干块圆环板上，经机加工成型后叠装在一起，采用特种工艺技术将其集成一个不可分割的整体——集成块式结构(图一)。达到密封绝对可靠。阀工作时，各开度的高压流体进入节流组件后，分别在各自的独立空间内进行多级节流、缓冲膨胀和转变折流，它们之间各行其道，互不干扰。因此，各开度的高压流体，从节流组件入口到出口，其压力和差均按一定规律逐步降低，从而达到有效防止空化与空蚀。



图一

本防空化高压差调节阀由阀门和执行机构两部分组成。执行机构带动其阀杆和阀芯在节流组件中作往复运动来实现控制对象的压力、温度、流量和液位等工艺参数的调节。

根据工况特点，本产品有两种节流组件结构：一种是全多级降叠板型(图一)，这种结构适用于火力发电站锅炉给水再循环调节阀，减温水调节阀以及石油化工高压系统恒压差场合。另一种为多级降压叠板与单级节流窗孔套筒相结合的组合式节流组件(图二)，它适用于电站锅炉主给水等变压差场合。实践表明，调节阀在变压差工况运行存在两个问题，即空化和流量特性畸变。这就要求主给水调节阀必须具备适应变压差特点的变流阻结构和对流量特性和补偿能力。然而，现今通常使用的给水调节阀，其结构均为恒流阻和直线固有流量特性。因此，电厂主给水调节阀使用过程中，空蚀损坏十分严重。而且用直线固有流量特性畸变为快开特性后，调节阀通常开到 40~50% 开度，其流量就达到饱和状态。即超过 40% 开度以后，流量不再随阀的开度加大而增加，不能按照发电机组运行的需要进行全程控制，鉴于此，本产品是将 25% 以下的开度采用多降压叠板结构，>25~100% 开度范围为窗孔套筒结构，这样，当阀在 $\leq 25\%$ 的小开度下工作时，

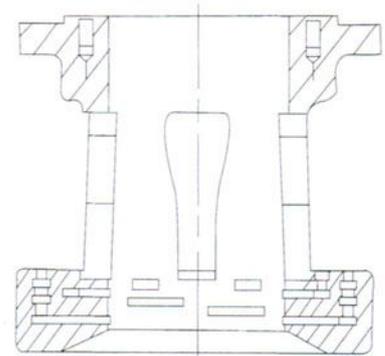
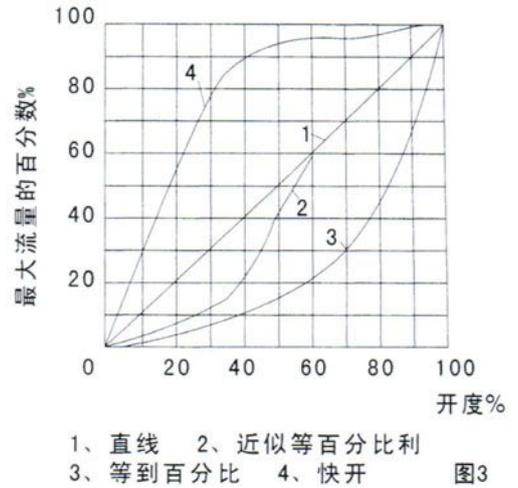


图2

由于流体进入节流组件后要经多级节流降压，虽然压差很高，但依然不会产生空化；当阀处于 >25~100% 的开度范围工作时，液体基本上由窗孔套筒控制，属于单级节流，所产生的流阻和压降远比多级叠板小，这正好符合发电机组对给水调节阀的要求。此外，为避免在变压差下运行使流量特性畸变为快开特性，将本主给水调节阀的固有流量特性，即结构特性设计成图 3 曲线 2 所示的近似等百分比曲线，>0~25% 开度

范围介于直线于等到百分比区间，>50~100%开度范围为直线，在>25~50%之间为圆滑过渡。这样，本阀的变压差下运行时，虽然流量特性仍会向快开方向产生畸变，但由于事先给予了补偿，因此，它不是变成快开特性，而是使实际工作流量特性变成直线。



主要技术参数和性能指标

1、主要技术参数

表 1

公称通径 mm	20	25	32	40	50	65	80	100	100	175 (150)	200 (250)	300	350		
公称压力 MPa	25(32)								25						
工作温度℃	250(400)														
流量特性	直线								近似等百分比						
额定流量 系数 Kv	半容量型	0.75	1.25	1.25	2.5	5	6	10	15	20	25	50	100	200	300
	全容量型	1.5	2.5	2.5	5	10	12	20	30	40	50	100	200	400	600
额定行程 mm	25			40			60		60		100				
控制信号	电	0~10mAd. c, 4~20mAd. c													
	气	40~200KPa, 80~240KPa, 气源压力 0.4MPa													

其中额定流量系数可以根据工况设计

2、主要性能指标

表 2

项目	指标	
	气动	电动
基本误差%	±1.5	±2.5
回差%	1.5	2.5
死区%	1	3
额定行程偏差%	2.5	
阀座泄漏量 l/h	$5 \times 10^{-6} \times$ 阀的额定容量	

■ 主要零部件材料

见图 4、图 5 及表 3

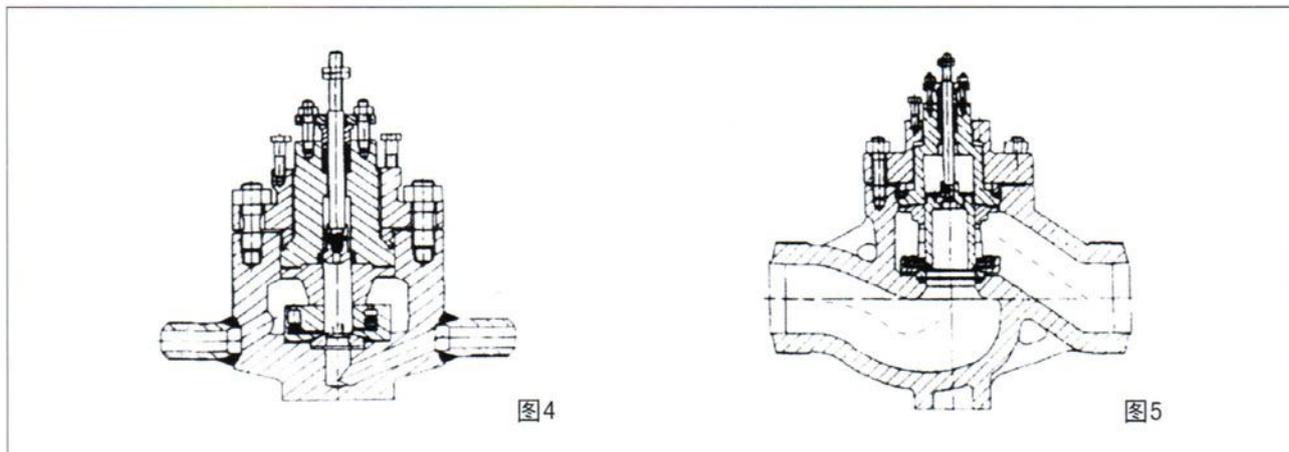


表 3

序号	零部件名称	材料	序号	零部件名称	材料
1	阀体	ZG230-450.35 锻钢	8	b 型密封环	17-4PH
2	阀座	3Cr13(堆焊硬质合金)	9	法兰	35CrMoA
3	节流组件	2Cr13	10	主螺柱	35CrMoA
4	阀芯	440C	11	主螺母	40Cr
5	套筒	2Cr13	12	阀杆	17-4PH
6	阀芯密封圈	F14 高温四氟乙烯	13	填料	柔性石墨
7	阀盖	35 锻钢	14	齿形垫	0Cr18Ni9

阀门零件会根据工况条件变更，以设计文件为准

■ 阀的驱动方式及管道连接形式

1、传动方式

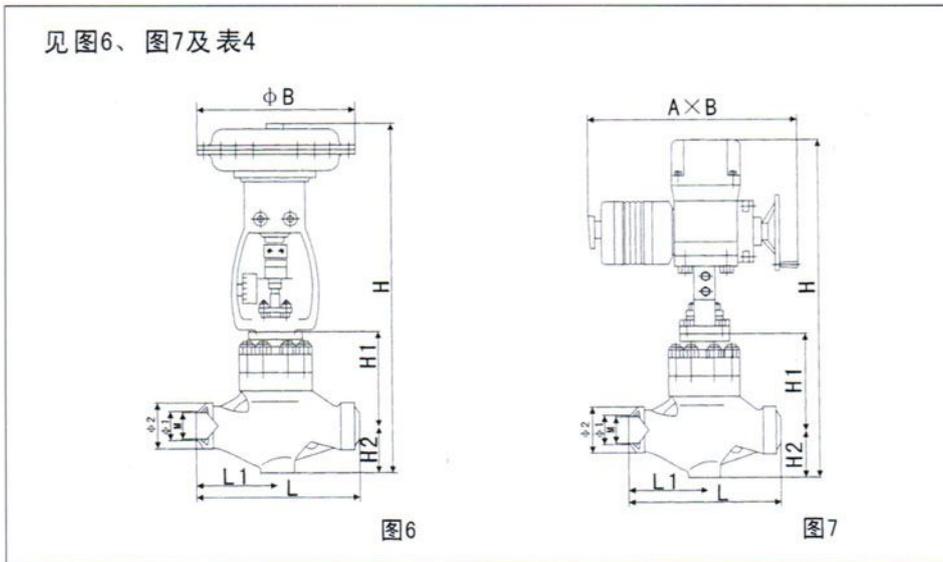
产品由阀和直行程电(气)动执行机构两大部分组成。

气动阀：配用 ZM 或 ZS 型气动执行机构，构成气动防空化高压差调节阀。

电动阀：配用 DKZ-III 型或 3610L 型或其它直行程电动执行机构，构成电动防空化高压差调节阀。

2、与管道连接形式 本产品与管道采用剖口对焊连接和透镜垫螺纹法兰两种连接形式，也可按用户要求采用其它连接形式。

■ 主要外形尺寸



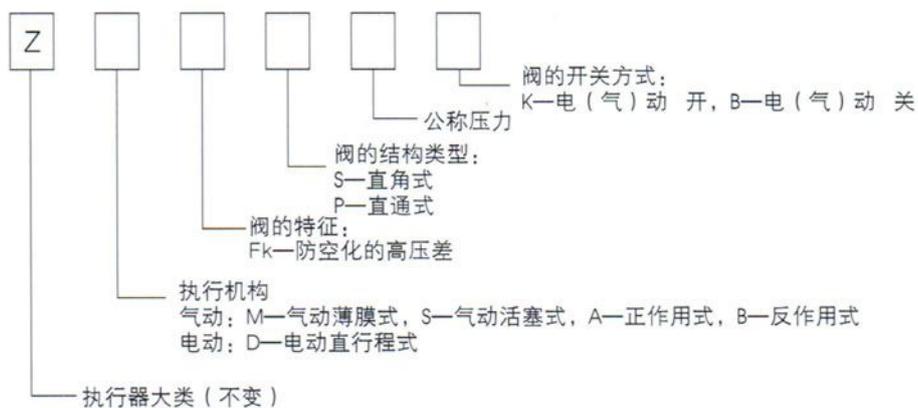
■ 用途

本产品主要用于火力发电锅炉及石油化工高压控制系统；

- 主给水调节阀
- 给水旁路调节阀
- 给水再循环调节阀
- 减温水调节阀
- 凝结水再循环调节阀
- 锅炉连续排污调节阀
- 高压加热器疏水及紧急疏水调节阀
- 合成氨、合成尿素等高压差调节阀

■ 型号编制及说明

本产品型号由两小节组成，中间以短线连相连，第一节包括四位代号表示产品大类、执行机构、阀的特征及类型。第二节包括两位代号，表示产品压力参数和开关方式，具体说明如下：



DN(mm)		20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250	
阀体 外形 尺寸 连接 尺寸 (mm)	L	250		300	350	400	450	500	550	750	950	1150	
	L1	110		135	155	175	200	225	250	350	450	550	
	$\phi 1 \times b$	22×1	27×1	34×1	42×1	52×1.5	67×1.5	82×1.5	103×1.5	154×2	204×2	255×2	
	$\phi 2$	M56×3		M64×3	M80×3	M95×3	M110×4	M130×4	M160×4	M240×4	M300×4	M380×4	
	直线流量 特性阀	H ₁	198		260	270	280	320	370	520			
		H ₂	70		90	100	116	130	145	170			
近似等百分比 流量特性阀	H ₁							226	295	390	485	610	
	H ₂							120	145	225	290	370	
气动 阀总 高度 (mm)	执行机构 型号及尺寸	型号	ZMA/B-3		ZMA/B-4			ZMA/B-5		ZMA/B-6			
		ϕA	325		410			495		620			
	直线流量 特性阀 H	ZMA 型	710	792	988	1014	1068	1241	1416				
		ZMB 型	778	860	1076	1102	1156	1349	1524				
近似等百分比 流量特性阀 H	ZMA 型							1106	1166	1623	1783	1988	
	ZMB 型							1214	1274	1803	1963	2168	
电动 阀总 高度 (mm)	执行机构 型号及尺寸	型号	DKZ-310		DKZ-410			DKZ-510					
		A×B	460×230		530×230			630×230					
	直线流量特性阀 H	758	840	940	966	1020	1160	1335					
	近似等百分比 流量特性阀 H							1025	1085	1260	1420	1625	

■ 调节阀的安装

1、高压调节阀的零部件加工、配合都很精密，因此，调节阀安装前，应彻底清洗管路系统，将污物及焊渣渣排除干净，以免调节阀运行时发生卡住现象，阀入口前的管路应加设孔尺寸小于 2mm 过滤网。

2、高压阀较重、外形尺寸较大，因此，调节阀应直立安装在接近地面或楼面的地方，在管道标高大于 1m 时，应尽量设置平台，以便于调整、检查和拆卸，使用过程或更换填料时，不能拆卸或松动联接上法兰与阀体的主螺母。

3、调节阀安装时，阀体上箭头方向应与介质流向一致。

4、如果调节阀的公称通径与管道的公称通径不同，两者之间应加渐缩管段。

5、调节阀一般应设置旁通管道，以便于在自控系统发生故障或检修时可以切换，不致停产。

6、调节阀安装时，应留足拆卸执行机构护罩的空间，以便配线、调整和检查。

7、与管道为焊接连接的调节阀，其阀体上的接口与管道对焊，焊接时，建议先用氩弧焊打底(以防焊渣坠入阀和管道内)，然后再进行常规的电(或气)焊，焊接过程要经多次打磨、多道焊接、并注意保温，法兰连接调节阀与管道相连，采用 JB2768-2778《Pg160、320kgf/cm²，管件与紧固件》标准制造的法兰，透镜垫及紧固件。

8、调节阀和执行机构组装出厂时，整机已全部调试好，不需要重新调整，但在运输或安装过程中不能完全排除猛烈冲击或跌落现象，因此，用户入厂检查或安装在管道上之后，需要和调节器(计算机)一起作组合调整，其调整方法和步骤按说明书和随机附带的执行机构使用说明书进行，在试运行或正式运行过程中，如发现阀体与上法兰处或阀盖填料泄漏，可分别将阀盖主螺母或填料压盖螺母再拧紧，并采用一个螺母多次拧紧法，如果用力不均，将使阀盖和填料压板歪斜，导致阀杆弯曲而影响阀门正常开启，其次，拧紧程度以不漏为限，不可用力太大，以免损坏机件，同时，填料拧得过紧，还可能使调节阀的调节灵敏度降低，如果发现阀座泄漏量(内漏)过大，超过其标准规定的指标，则可能是阀芯与阀座接触的机械零位或执行机构的信号零位在运输或使用过程中发生偏移所致，或者阀芯、阀座有机械损坏，对于前者，可按随阀附带的执行机构使用说明书介绍的方法重新调整，如果后者，则需拆卸阀门，将损坏的阀芯、阀座取出并经机械加工、研磨修复或更换。

9、调节阀执行机构的出轴推力在选型时已配好，如果出现推不动的情况，可先检查控制信号是否受到干扰，是否受到限位机构的限制或阀杆是否弯曲变形发生“卡死”现象等。

■ 调节阀的维修

当调节阀在使用过程中不能满足要求时，或经长期运转后，为预防事故发生而作定期检查时，都必须进行维修，其维修的主要内容为：

1、阀的拆卸

焊接连接阀维修时，通常是先将阀连同执行机构一起从工艺管线上用气割割下来后再进行解体拆卸，维修工作量大，本防空化型高压差调节阀考虑到便于维修，将包括阀座在内的所有内件作成活络配合件，因此，阀维修时，只需将阀盖主螺母卸下，即可将执行机构、阀盖、法兰、阀芯组件等吊出，再将套筒、节流组件、阀座依次取出，如阀体内部完好，密封部位未受伤，该阀体可不必从管线上割下，拆卸内件时，必须保护好精密加工件，如阀芯组件、节流组件、阀座、b 型密封环阀盖密封部位，防止其损伤。

2、阀的清洗

拆下的阀内件和阀体(包括在管线上未割下来的阀体)内部应将工艺介质、污物、锈迹等清洗去除干净。

3、主要零部件的修理和更换

阀芯、阀座的密封面如有小的损伤，可采用机械加工和研磨方法修理；如果损坏严重，则必须更换新件，修理时应保证阀芯、阀座、节流组件等的同轴度，节流组件、阀芯密封圈、b 型密封环损坏，只能更换新件。

4、易损件的更换

调节阀的易损件主要是填料、各部位密件。

5、执行机构的维修

执行机构的故障与维修可参照随阀附带的电动或气动执行机构产品使用说明书进行。

■ 调节阀的组装和调试

调节阀组装时，在零部件配合部位、导向部位及螺纹部位涂以适当润滑油脂，并注意执行机构的推杆与阀芯部件及阀座等的同轴度。组装时填料不必压得过紧，在试压过程中，如发现填料处有渗漏，可徐徐拧紧，否则调节阀的动态性能指标——基本误差、灵敏度难于保证，阀使用时难以投入自动控制操作。

在装阀和执行机构时，应注意调整阀的机械零位与执行机构信号零位同时到位。

组装完毕，必须按 GB/T4213-92《气动调节阀》，GB1069-89《电站调节阀技术条件》，JB/T7378-94《工业过程控制系统用电动控制阀》或者有关企业标准中规定的出厂试验项目测试合格后方可继续使用。

■ 保管贮存

调节阀应贮存在空气温度为 5~40℃，相对湿度不大于 90% 的室内，空气中不应含有腐蚀调节阀的有害成份。

■ 订货须知

用户在订货时须说明：

- 产品型号
- 公称压力
- 公称通径
- 阀前后压力
- 额定流量系数
- 工作温度
- 介质名称
- 阀的开关方式
- 固有流量特性
- 输入信号
- 阀体及内件材料
- 附件及其它要求