

# **30. 阀门维护检修规程**

**SHS 01030—2004**

# 目 次

1	总则 .....	(608)
2	检修周期与内容 .....	(608)
3	检修与质量标准 .....	(609)
4	试验与验收 .....	(613)
5	维护与故障处理 .....	(618)
附录 A	常用研具材料的选用(参考件) .....	(620)
附录 B	磨料的代号及应用范围(参考件) .....	(621)
附录 C	磨料粒度尺寸范围(参考件) .....	(622)
附录 D	常用填料选用表(参考件) .....	(623)

## 1 总则

### 1.1 主题内容与适用范围

1.1.1 本规程规定了通用阀门以及安全阀的检修周期与内容、检修与质量标准、试验与验收、维护与故障处理。

1.1.2 本规程适用于石油化工最高工作压力 42MPa(表压), 工作温度  $-196 \sim +850^{\circ}\text{C}$  的闸阀、截止阀、球阀、蝶阀、止回阀和安全阀等。

### 1.2 编写修订依据

GB/T 12241—12243—89 安全阀

SH 3518—2000 阀门检验与管理规程

API 598—1996 阀门的检查与试验

## 2 检修周期与内容

### 2.1 检修周期

2.1.1 阀门的检修周期, 根据生产装置的特点、介质性质、腐蚀速度和运行周期由各企业自行确定。

2.1.2 安全阀的定期校验按 SHS 01004—2004《压力容器维护检修规程》进行。

### 2.2 检修内容

2.2.1 清洗、检查阀体和全部阀件。

2.2.2 更换、修复损坏阀件。

2.2.3 研磨密封面。

2.2.4 修复中法兰、端法兰密封面。

2.2.5 更换或添加填料, 更换垫片。

### 3 检修与质量标准

#### 3.1 检修前的准备

3.1.1 备齐有关技术资料。

3.1.2 备齐机具、量具和材料。

3.1.3 阀内介质清理干净，并符合安全规定。

#### 3.2 一般规定

3.2.1 阀门应挂牌，标明检修编号、工作压力、工作温度及介质。

3.2.2 如有方向和位置要求的拆卸的阀件应核对或打上标记。

3.2.3 全部阀件进行清洗和除垢。

3.2.4 非金属材料的密封面损坏后，应予更换。

3.2.5 密封面研磨的研具材料及磨料的选用参照附录 A(参考件)、附录 B(参考件)、和附录 C(参考件)。

3.2.6 工作温度高于 250℃的螺栓及垫片应涂防咬合剂。

3.2.7 铜垫安装前应做退火处理。

3.2.8 螺栓应安装整齐。拧紧中法兰螺栓时，闸阀、截止阀应处于开启状态。

3.2.9 阀门每经过一次修理，应在阀体上做出明显标记。

#### 3.3 检修质量标准

3.3.1 阀门铭牌完整，安全阀铅封无损。

3.3.2 阀门的铸件不得有裂纹、缩孔和夹渣等缺陷。

3.3.3 阀门的锻件加工面应无夹层、重皮、裂纹、斑疤等缺陷。

3.3.4 阀门的焊接件焊缝应无裂纹、夹渣、气孔、咬肉和

成形不良等缺陷。

3.3.5 阀门螺栓应满扣，无松动。传动系统零部件齐全好用。

3.3.6 密封面

3.3.6.1 密封面用显示剂检查接触面印痕。

a. 闸阀、截止阀和止回阀的印痕线应连续，宽度不小于1mm，印痕均匀。闸阀阀板在密封面上印痕线的极限位置距外圆不小于3mm(含印痕线宽度)。

b. 球阀的印痕面应连续，其宽度不小于阀体密封环外径，印痕均匀。

c. 钢圈垫与密封槽接触面应作印痕检查，印痕线应连续。

3.3.6.2 安全阀密封面修研后的累积减薄量不大于2mm。

3.3.6.3 氨阀密封面的堆焊层厚度不小于2mm。

3.3.6.4 修研后密封面的粗糙度不低于  $R_a1.6$ ，安全阀不低于  $R_a0.4$ 。

3.3.7 阀体、阀盖及垫片

3.3.7.1 阀座与阀体连接应牢固，严密无渗漏。

3.3.7.2 阀板与导轨配合适度，在任意位置均无卡阻、脱轨。

3.3.7.3 阀体中法兰凸凹缘的最大配合间隙应符合表1要求。

表1 阀体中法兰最大配合间隙 mm

阀体中 法兰直径	42 ~ 850	90 ~ 125	130 ~ 180	185 ~ 250	255 ~ 315	320 ~ 400	405 ~ 500
最大间隙	0.40	0.45	0.50	0.55	0.65	0.75	0.80



3.3.7.4 法兰密封面洁净无划伤。

3.3.7.5 有拧紧力矩要求的螺栓，应按规定的力矩拧紧，拧紧力矩误差不应大于 $\pm 5\%$ 。

3.3.7.6 填料压盖、填料底套与填料函孔的最大配合间隙应符合表 2 要求。

表 2 填料压盖、底套与填料函孔最大配合间隙 mm

填料函孔直径	22 ~ 26	28 ~ 34	36 ~ 44	48 ~ 70	75 ~ 106	122
最大间隙	0.20	0.25	0.27	0.30	0.35	0.40

3.3.7.7 填料压盖内径与阀杆的最大配合间隙应符合表 3 要求。

表 3 填料压盖内径与阀杆的最大配合间隙 mm

阀杆直径	14 ~ 16	18 ~ 22	24 ~ 28	32 ~ 50	55 ~ 80	> 90
最大间隙	1.00	1.20	1.40	1.50	1.80	2.20

3.3.7.8 填料压盖无损坏、变形。

3.3.8 启闭件

3.3.8.1 阀杆与启闭件的连接牢靠、不脱落。

3.3.8.2 阀杆端部与阀板的连接在阀门关闭时，阀板与阀体应对中。

3.3.9 阀杆

3.3.9.1 阀杆表面应无凹坑、刮痕和轴向沟纹。表面粗糙度为  $R_a 1.6$ 。

3.3.9.2 阀杆全长直线度公差值应符合表 4 要求。

3.3.9.3 阀杆圆度公差值应符合表 5 要求。

3.3.9.4 阀杆梯形螺纹和上密封锥面的轴线与阀杆轴线的同轴度公差值应符合表 6 要求。



表 4 阀杆全长直线度公差值

mm

阀杆全长 $L$	$\leq 500$	$> 500 \sim 1000$	$> 1000$
直线度公差值	$\phi 0.30$	$\phi 0.45$	$\phi 0.60$

表 5 阀杆圆度公差值

mm

阀杆直径	圆度公差值	阀杆直径	圆度公差值
$\leq 30$	0.09	$> 50 \sim 60$	0.15
$> 30 \sim 50$	0.12	$> 60$	0.18

表 6 同轴度公差值

mm

阀杆全长 $L$	$\leq 500$	$> 500 \sim 1000$	$> 1000$
同轴度公差值	0.15	0.30	0.45

3.3.9.5 阀杆头部不应有凹陷和变形。

3.3.9.6 安全阀阀杆端部球面应圆滑。

3.3.9.7 安全阀弹簧表面无裂纹，弹簧两端支撑平面与轴线应垂直。

3.3.10 阀杆螺母

3.3.10.1 阀杆螺母的外径与支架孔的最大配合间隙应符合表 7 要求。

表 7 阀杆螺母外径与支架孔的最大配合间隙

mm

阀杆螺母外径	35 ~ 50	55 ~ 80	$> 80$
最大配合间隙	0.25	0.30	0.35

3.3.10.2 手轮、轴承压盖均不得松动。

3.3.11 填料密封

3.3.11.1 填料对口要切成  $30^\circ$  斜角，相邻两圈填料的对口

错开  $120^\circ$ ，并应逐道压紧。

3.3.11.2 填料压好后，填料压盖压入填料箱不小于 2mm，外漏部分不小于填料压盖可压入高度的  $2/3$ 。

3.3.11.3 填料装好后，阀杆的转动和升降应灵活、无卡阻、无泄漏。

3.3.11.4 填料的选用参照附录 D(参考件)。

### 3.3.12 阀门的组装

3.3.12.1 当阀板达到关闭位置时，平行式双闸板阀门的撑开机构应能迅速撑开，使其与阀体密封面吻合。工作时，双闸板不得分离和脱落。

3.3.12.2 安全阀阀体中法兰与导向套的配合应对中。

3.3.12.3 指示机构和限位机构应定位准确。

3.3.12.4 驱动机构的安装应灵活好用，并符合有关技术要求。

## 4 试验与验收

### 4.1 一般要求

4.1.1 阀门在安装前应按相应规范确定的检查数量进行壳体压力试验和密封试验，具有上密封结构的阀门，还应进行上密封试验。

4.1.2 对于壳体压力试验、上密封试验和高压密封试验，试验介质可选择空气、惰性气体、煤油、水或粘度不高于水的非腐蚀性液体，低压密封试验介质可选择空气或惰性气体。

4.1.3 用水做试验介质时，允许添加防锈剂。奥氏体不锈钢阀门试验时，水中氯化物含量不得超过  $25\text{mg/L}$ 。无特殊



规定时，试验介质的温度宜为 5 ~ 50℃。

**4.1.4** 阀门试验前，应除去密封面上的油漆和污物，严禁在密封面上涂抹防渗漏的油脂。

**4.1.5** 装有旁通阀的阀门，旁通阀也应进行壳体压力试验和密封试验。

**4.1.6** 试验介质为液体时，应排尽阀门内的空气，阀门试验完毕，应及时排除阀门内的积液。

## **4.2 阀门壳体压力试验**

**4.2.1** 阀门壳体压力试验的试验压力应为阀门公称压力的 1.5 倍。

**4.2.2** 阀门壳体压力试验最短保压时间应为 5min。如果试验介质为液体，壳体外表面不得有液滴或潮湿现象，阀体与阀体衬里、阀体与阀盖结合处不得有泄漏；如果试验介质为气体，则应按规定的检漏方法检验，不得有泄漏现象。

**4.2.3** 夹套阀门的夹套部分应以 1.5 倍的工作压力进行压力试验。

**4.2.4** 公称压力小于 1MPa，且公称通径大于或等于 600mm 的闸阀，壳体压力试验可不单独进行，可在管道系统试验中进行。

## **4.3 阀门密封试验**

**4.3.1** 阀门密封试验包括上密封试验、高压密封试验和低压密封试验。密封试验必须在壳体压力试验合格后进行。

**4.3.2** 阀门密封试验项目应根据直径和压力按规定进行选取。

**4.3.2.1** 公称通径小于或等于 100mm、公称压力小于或等于 25.0MPa 及公称通径大于或等于 125mm，公称压力小于或等于 10.0MPa 的阀门应按表 8 选取试验项目。

表 8 阀门密封试验项目(一)

试验名称	阀门类型					
	闸阀	截止阀	旋塞阀	止回阀	浮动式球阀	蝶阀及固定式球阀
上密封 <sup>①</sup>	需要	需要	不适用	不适用	不适用	不适用
低压密封	需要	供选	需要 <sup>②</sup>	备选 <sup>③</sup>	需要	需要
高压密封 <sup>④</sup>	供选	需要 <sup>⑤</sup>	供选 <sup>②</sup>	需要	供选	供选

① 除波纹管密封阀门外,所有具有上密封性能的阀门都应进行上密封试验。

② 对润滑旋塞阀来说,进行高压密封试验是强制性的,低压密封试验是可选择的。

③ 对止回阀,可用低压密封试验代替高压密封试验。

④ 弹性密封阀门经高压密封试验后,可能降低其在低压工况的密封性能。

⑤ 对于动力驱动的介质阀,高压密封试验应按确定动力驱动装置规格时设计压差的 1.1 倍进行。

**4.3.2.2** 公称通径小于或等于 100mm、公称压力大于 25.0MPa 及公称通径大于或等于 125mm,公称压力大于 10.0MPa 的阀门应按表 9 选取试验项目。

表 9 阀门密封试验项目(二)

试验名称	阀门类型					
	闸阀	截止阀	旋塞阀	止回阀	浮动式球阀	蝶阀及固定式球阀
上密封 <sup>①</sup>	需要	需要	不适用	不适用	不适用	不适用
低压密封	供选	供选	供选	备选 <sup>②</sup>	需要	供选
高压密封 <sup>③</sup>	需要	需要 <sup>④</sup>	需要	需要	供选	需要

① 除波纹管密封阀门外,所有具有上密封性能的阀门都应进行上密封试验。

② 对止回阀,可用低压密封试验代替高压密封试验。

③ 弹性密封阀门经高压密封试验后,可能降低其在低压工况的密封性能。

④ 对于动力驱动的介质阀,高压密封试验应按确定动力驱动装置规格时设计压差的 1.1 倍进行。

**4.3.3** 阀门高压密封试验和上密封试验的试验压力为阀门

公称压力的 1.1 倍，低压密封试验压力为 0.6MPa，保压时间见表 10，以密封面不漏为合格。

表 10 密封试验保压时间

公称通径/mm	保压时间/s		
	上密封试验	高压密封和低压密封	
		止回阀	其他阀门
≤50	15	60	15
65 ~ 150	60	60	60
200 ~ 300	60	60	120
≥350	120	120	120

4.3.4 公称压力小于 1MPa，且公称通径大于或等于 600mm 的闸阀可不单独进行密封试验，宜用色印方法对闸板密封副进行检查，结合面连续为合格。

4.3.5 上密封试验的基本步骤为：封闭阀门进、出口，松开填料压盖，将阀门打开并使上密封关闭，向腔内充满试验介质，逐渐加压到试验压力，达到保压时间后，无渗漏为合格。

4.3.6 进行密封实验时，应向处于关闭状态的被监测密封副的一侧腔体充满试验介质，并逐渐加压到试验压力，达到规定保压时间后，在该密封副的另一侧，目测渗漏情况。引入介质和施加压力的方向应符合下列规定：

4.3.6.1 规定了介质流向的阀门，如截止阀等应按规定介质流通方向引入介质和施加压力(止回阀除外)；

4.3.6.2 没有规定介质流向的阀门，如闸阀、球阀、旋塞阀和蝶阀，应分别沿末端引入介质和施加压力；

4.3.6.3 有两个密封副的阀门也可以向两个密封副之间的体腔内引入介质和施加压力；

4.3.6.4 止回阀应沿使阀瓣关闭的方向引入介质和施加压力。

#### 4.4 安全阀调整压力(开启压力)试验

4.4.1 安全阀的调整压力试验应包括如下项目：

4.4.1.1 开启压力

4.4.1.2 回座压力

4.4.1.3 阀门动作的重复性；

4.4.1.4 用目测或听觉检查阀门回座情况，有无频跳、颤振、卡阻或其他有害的振动。

4.4.2 安全阀应按设计要求进行调试，如无明确规定时，一般其开启压力应为工作压力与背压之差的 1.05 ~ 1.1 倍，回座压力应不小于工作压力的 0.9 倍。

4.4.3 安全阀调整压力试验的介质可按表 11 中规定选用。

表 11 试验介质

工作介质	试验介质	工作介质	试验介质
蒸 汽	饱和蒸汽*	水和其他液体	水
空气和其他气体	空 气		

\* 如无适合的饱和蒸汽，允许使用空气，但考虑调整系数，或在安全阀投入运行时，进行热态调试。

4.4.4 安全阀开启和回座试验次数一般不少于两次，试验过程中，使用单位及有关部门应在现场监督确认。试验合格后应做铅封，并填写安全阀调整压力试验记录，相关单位存档。



## 4.5 验收

4.5.1 阀门试验合格后，内部应清理干净，阀门两端应加防护盖。

4.5.2 除塑料和橡胶密封面不允许涂防锈剂外，闸阀、截止阀、节流阀、碟阀、底阀等阀门应处于全关闭位置；旋塞阀、球阀应处于全开启位置；隔膜阀应处于关闭位置，但不可关得过紧，以防损坏隔膜；止回阀的阀瓣应关闭并予以固定。启闭件和阀座密封面应涂工业用防锈油脂。

4.5.3 提交阀门压力试验记录，安全阀调整压力试验记录。

4.5.4 阀门安装结束，随装置运行，各项指标达到技术标准或满足生产要求。

4.5.5 阀门达到完好标准，安全阀铅封合格。

## 5 维护与故障处理

### 5.1 日常维护

5.1.1 定时检查阀门的油杯、油嘴、阀杆螺纹和阀杆螺母的润滑。外露阀杆的部位，应涂润滑脂或加保护套进行保护。

5.1.2 定时检查阀门的密封和紧固件，发现泄漏和松动及时处理。

5.1.3 定期清洗阀门的气动和液动装置。

5.1.4 定期检查阀门防腐层和保温保冷层，发现损坏及时修理。

5.1.5 法兰螺栓螺纹应涂防锈剂进行保护。

5.1.6 阀门零件，如手轮、手柄等损坏或丢失，应尽快配



齐，不可用活扳代替，以免损坏阀杆方头部的四方。

5.1.7 长期停用的水阀、汽阀，应注意排除积水，阀底如有丝堵，可打开排水。

## 5.2 常见故障与处理(见表 12)

表 12 常见故障与处理

序号	故障现象	故障原因	处理方法
1	阀门启、闭失效	填料过紧，压盖偏斜 启闭件脱落 阀杆弯曲，阀杆螺纹损坏，积垢 闸阀关闭力太大或阀杆受热膨胀 支架轴承松脱顶住手轮 寒冷季节冻凝	调整填料函螺栓的松紧，压盖压正 更换阀门 矫正阀杆，修理阀杆螺纹，并除垢 边敲击阀体法兰，边旋手轮 重新固定轴承压盖 用蒸汽适当加热阀门
2	填料泄漏	填料压盖松 填料不足 填料技术性能不符 阀杆粗糙、弯曲，有轴向沟纹	压紧填料压盖 增加填料 更换填料 提高表面光洁度，矫直阀杆，修复沟纹
3	中法兰泄漏	阀兰螺栓紧固不均 垫料技术性能不符 法兰密封面有缺陷	螺栓扭矩一致 更换垫料 修理密封面
4	阀门内漏	阀内掉进异物，密封面粘异物 阀杆端部的球面变形或悬空 双闸板闸阀的撑开机构磨损 密封面损坏	清除异物 修理球面 修复撑开机构 研修



**附 录 A**  
**常用研具材料的选用**  
(参考件)

材 料	应 用
铸 铁	适用于不同性质的研磨工作(敷砂或嵌砂研磨),能很好地保证研磨质量和较高的研磨效率,硬度 HB 110 ~ 190,统一工作面硬度基本保持一致,应无砂眼气孔
球墨铸铁	比一般铸铁容易嵌存磨粒,而且嵌得均匀、牢固,能得到较好的研磨效果,研具的耐用度也较高
低碳钢	韧性大,易变形,不宜用来制作精密研具,常用来制作小规格螺纹、小孔或窄小内腔工件的研具或用来制作粗研研具
铜	材质软,容易嵌入较大的磨粒,除用于研磨余量较大的粗研加工外,其他应用范围与低碳钢相同
玻 璃	材质较硬,适用于敷砂研磨或抛光工作,特别是淬火钢的最后精研磨
皮毛及毛毡	主要用来进行抛光工作

## 附 录 B

### 磨料的代号及应用范围

(参考件)

品 种	代号	应 用 范 围
氧化 物系	棕刚玉 A (GZ)	碳素钢、合金钢、可锻铸铁、硬青铜的普通磨削、切断、自由磨削
	白刚玉 WA (GB)	合金钢、高速钢、淬火钢等强度大、硬度高工件的普通磨削、刃磨、超精珩磨、齿轮、螺纹磨、仿型磨
	铬刚玉 PA (GG)	工具钢、淬火钢的内圆工具, 齿轮、仿型磨及仪表机架的磨削、高粗糙度的磨削
	单晶刚玉 SA (GD)	高钒高速钢、奥氏体不锈钢、高速钢、钛合金等高硬度、高强度材料的磨削
	微晶刚玉 MA (GW)	各种淬火硬钢、不锈钢、特殊球墨铸铁及不锈钢的磨削、重负荷磨削、镜面磨削、强力磨削、高粗糙度磨削
	锆刚玉 ZA (GA)	重负荷磨削, 耐热合金钢、奥氏体不锈钢的磨削
碳化 物系	黑碳化硅 C (TH)	铸铁、有色金属、非金属材料的磨削、切断、珩磨
	绿碳化硅 GC (TL)	脆而硬的硬质合金、玻璃、宝石、石料的磨料, 切断与超精加工
	立 方 碳化硅 SC (TF)	微型轴承、量具、仪表等精密机件的超精加工
	碳化硼 BC (TP)	研磨抛光、硬质合金、拉丝膜、宝石、玉石
	人 造 金刚石 TR	硬质合金、光学玻璃、宝石、半导体材料的磨削、切断与电解磨削
氮化 物系	立 方 氮化硼	耐热合金、高钒、高钼、高钴高速钢、钛合金钢等材料的磨削



**附 录 C**  
**磨料粒度尺寸范围**  
(参考件)

组 别	粒 度	尺寸范围/ $\mu\text{m}$
磨 粉	100 <sup>#</sup>	150 ~ 125
	120 <sup>#</sup>	125 ~ 106
	150 <sup>#</sup>	106 ~ 75
	180 <sup>#</sup>	90 ~ 63
	240 <sup>#</sup>	75 ~ 53
微 粉	W63	63 ~ 50
	W50	50 ~ 40
	W40	40 ~ 28
	W28	28 ~ 20
	W20	20 ~ 14
	W14	14 ~ 10
	W10	10 ~ 7
	W7	7 ~ 5
	W5	5 ~ 3.5
精微粉	W3.5	3.5 ~ 2.5
	W2.5	2.5 ~ 1.5
	W1.5	1.5 ~ 1
	W1	1 ~ 0.5
	W0.5	0.5 及更细

**附 录 D**  
**常用填料选用表**  
(参考件)

填料材料名称	适用条件			应用范围
	温度/ ℃	压力/ MPa	介质 pH 值	
橡胶石棉填料 (XS-250)	200	< 3.0	8 ~ 12	水、蒸汽、稀碱液
橡胶石棉填料 (XS-350)	300	< 5.0	7 ~ 12	水、蒸汽、稀碱液
橡胶石棉填料 (XS-450)	400	< 10		水、蒸汽、稀碱液
油浸石棉 (YS-250)	200	< 1.0	5 ~ 12	水、蒸汽、稀碱液
油浸石棉 (YS-350)	300	< 2.5		海水、蒸汽、稀碱、轻油
油浸石棉 (YS-450)	400	< 5.0		蒸汽、各种油类、碱液、氨水
夹金属丝石墨 石棉绳	510	< 15	7 ~ 14	蒸汽、碱液、油品
夹不锈钢丝 石墨石棉绳	450	< 20		蒸汽、碱液、油品
夹蒙乃尔金属丝 石墨石棉绳	550	< 32		蒸汽、碱液、油品
浸聚四氟乙烯 石棉绳	- 180 ~ 290	< 25	4 ~ 14	弱酸、强碱及乙烯装置的低温介质

续表

填料材料名称	适用条件			应用范围
	温度/ ℃	压力/ MPa	介质 pH 值	
聚四氟乙烯 纤维填料	- 200 ~ 260	< 30	0 ~ 14	强酸、强碱及腐蚀性介质
碳纤维浸聚 四氟乙烯填料	- 240 ~ 300	< 5.0	0 ~ 14	硝酸以外的其他酸 类、液氨、液氮
碳纤维与聚四氟 乙烯纤维混织填料	- 200 ~ 290	< 10	3 ~ 14	硝酸以外的其他酸 类、液氨、液氮

### 附加说明:

1 本规程由大连石油化工公司负责起草, 起草人王立安、苗青安(1992)。

2 本规程由安庆分公司负责修订, 修订人齐永胜(2004)。