

中华人民共和国

行业标准

XX/T XXXXX—XXXX

水击泄压阀

Hydraulic Relief Valve

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(征求意见稿)

目 录

1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语	4
3.1 水击泄压阀	4
3.2 氮气式水击泄压阀	4
3.3 先导式水击泄压阀	4
3.4 响应时间	4
4 结构型式	4
5 设计和材料	6
5.1 总则	6
5.2 公称通径和公称压力	6
5.3 结构长度	7
5.4 阀体	8
5.5 导向机构	8
5.6 弹簧	8
5.7 阀座和阀瓣	8
5.8 氮气控制系统	9
5.9 导阀	9
5.10 材料	9
6 性能	10
6.1 壳体强度	10
6.2 整定压力偏差	10
6.3 响应时间	10
6.4 密封性	10
6.5 氮气系统密封试验	11
7 试验和试验	10
7.1 试验及检验项目	11
7.2 一般要求	11

7.3 试验方法·····	11
7.4 型式试验·····	13
8 标志·····	14
8.1 标志的内容·····	14
8.2 阀体上的标志·····	14
8.3 铭牌上的标志·····	14
9 防护、包装和储运·····	14
9.1 总则·····	14
9.2 防护、包装·····	14
9.3 储运·····	15

水击泄压阀

1 范围

本标准规定了水击泄压阀的术语、结构型式、设计和材料、性能、试验方法和试验、标志和铅封。

本标准适用于压力等级PN16~PN420(Class150~Class2500)、公称尺寸DN50~600(NPS 2~NPS 24)、使用温度-46~121℃, 端部连接形式为法兰, 适用于水、石油及石油相关制品等液体介质的水击泄压阀。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件, 仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 150.1 压力容器 第一部分: 通用要求
- GB 150.4 压力容器 第四部分: 制造、检验和验收
- GB 5099 钢制无缝气瓶
- GB 18248 气瓶用无缝钢管
- GB/T 197 普通螺纹 公差
- GB/T 7306 55° 密封管螺纹
- GB/T 9113 整体钢制管法兰
- GB/T9124 钢制管法兰技术条件
- GB/T 12224 钢制阀门 一般要求
- GB/T 12220 通用阀门 标志
- GB/T 12228 通用阀门 碳素钢锻件技术条件
- GB/T 12229 通用阀门 碳素钢铸件技术条件
- GB/T 12230 通用阀门 不锈钢铸件技术条件
- GB/T 13927 工业阀门 压力试验
- JB/T 7248 阀门用低温钢铸件技术条件
- JB/T 7927 阀门铸钢件 外观质量要求
- JB/T 7928 通用阀门 供货要求
- GB 26640 阀门壳体最小壁厚尺寸要求规范
- GB/T 30832 阀门 流量系数和流阻系数试验方法
- GB/T 12241 安全阀 一般要求

GB/T1047 管道元件的公称通径 (GB/T1047-2005, IS06708:1995, MOD)

GB/T1048 管道元件的公称压力 (GB/T1048-2005, IS07268:1996, MOD)

HG/T20592~20635-2009 钢制管法兰、垫片、紧固件

GB/T 2089-2009 普通圆柱螺旋压缩弹簧尺寸及参数 (两端圈并紧磨平或制扁)

GB/T 23935 圆柱螺旋弹簧设计计算

GB4208-2008 外壳防护等级 (IP代码)

GB/T228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分: 室温试验方法

3 术语

下列术语和定义适合于本标准。

3.1 水击泄压阀 Surge relief valve

一种安装在长距离输送水、石油等液体介质管道上的自动阀门。当管道突然产生水击时,能迅速打开、快速泄压,防止管道、阀门、泵等受压设备超压破坏,从而保护管道及设备安全,当压力恢复正常后,阀门再行关闭并阻止介质继续流出。

3.2 氮气式水击泄压阀 Nitrogen-control surge relief valve

一种靠氮气加载来克服启闭零件前介质压力所产生作用力的水击泄压阀。它的主阀与外部能源装置(氮气控制系统)组合在一起,并受其控制。

3.3 先导式水击泄压阀 Pilot operated surge relief valve

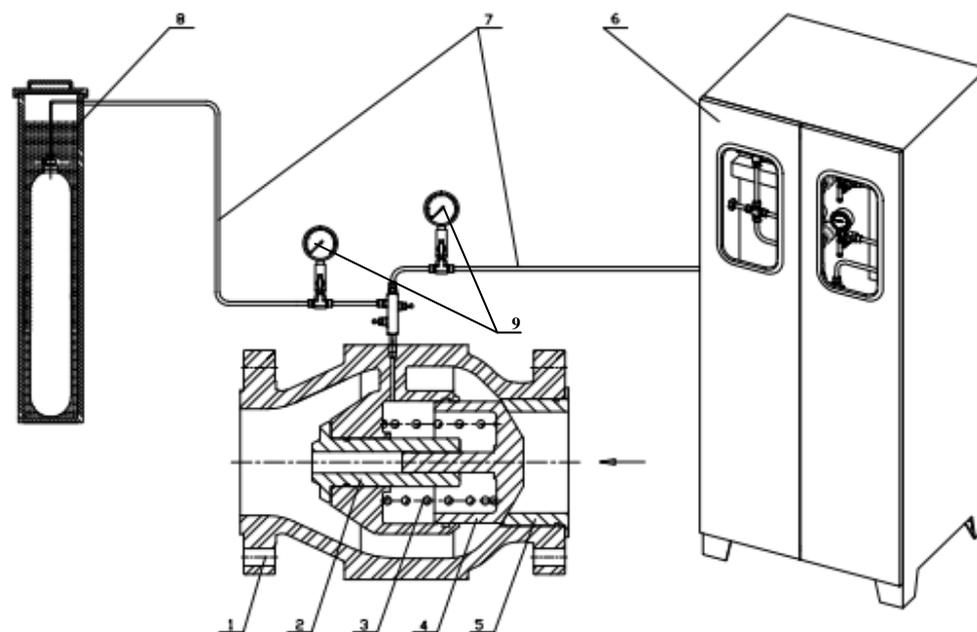
一种靠导阀排出介质来驱动或控制主阀启闭的水击泄压阀。

3.4 响应时间 Response time

水击工况下,系统压力达到整定压力时与系统监测到阀后有压力泄放时的时间差。

4 结构型式

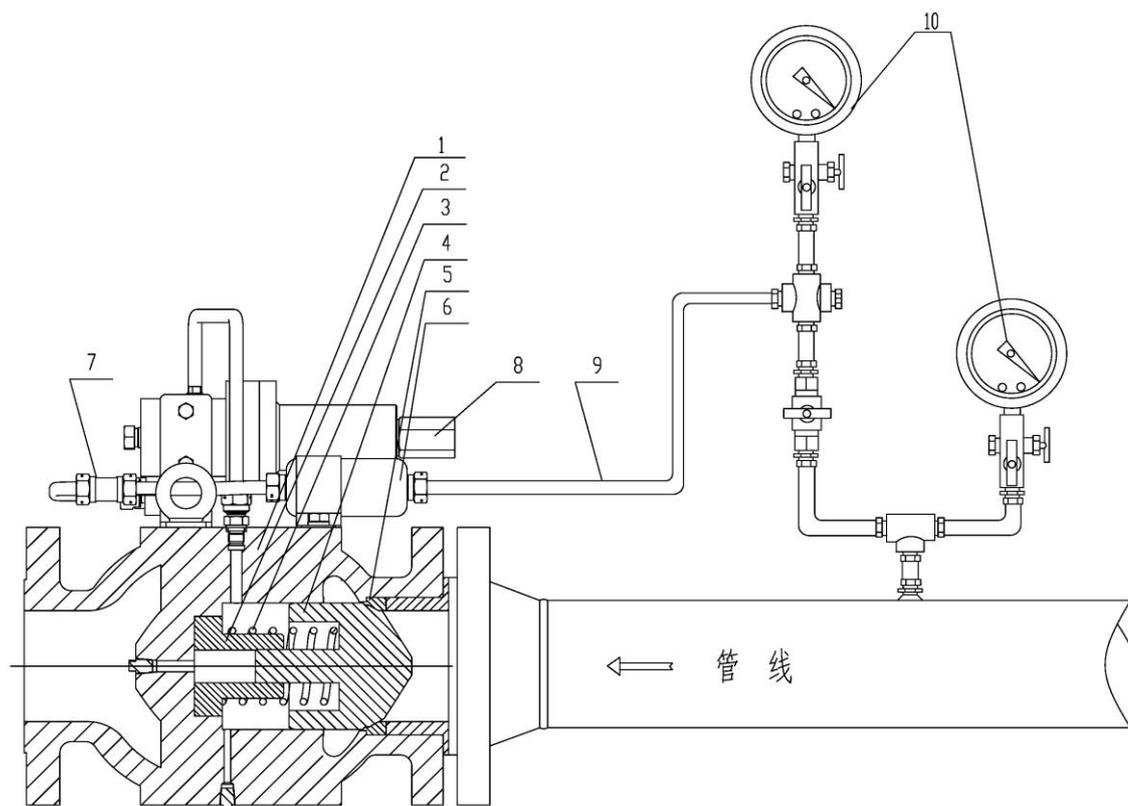
4.1 氮气式水击泄压阀主要由主阀、管路及附件、温差补偿瓶、气源瓶等组成。根据氮气源控制型式的不同又可分为气瓶控制式(氮气控制系统内无电气元件)及电气系统控制式(氮气控制系统内有电气元件)。典型结构形式如图1所示。



- 1— 阀体；
- 2— 导套；
- 3— 弹簧；
- 4— 阀瓣；
- 5— 阀座；
- 6— 氮气源；
- 7— 管路及配件；
- 8— 温差补偿瓶；
- 9— 压力表；

图 1 氮气式水击泄压阀典型结构示意图

4.2 先导式水击泄压阀由主阀、导阀、管路及配件组成。典型结构形式如图 2 所示。



- 1—阀体;
- 2—固定套;
- 3—弹簧;
- 4—阀瓣;
- 5—阀座;
- 6—过滤器;
- 7—单向阀;
- 8—导阀;
- 9—连接管路;
- 10—压力表;

图 2 先导式水击泄压阀典型结构示意图

5 设计和材料

5.1 总则

5.1.1 水击泄压阀应有整定压力可调功能。

5.1.2 奥氏体不锈钢水击泄压阀用水进行试验时，水中氯离子含量不得超过25mg/L。

5.2 公称通径和公称压力

5.2.1 阀门的公称通径应符合 GB/T1047 的规定。

5.2.2 阀门的公称压力应符合GB/T1048的规定。

5.1.3 压力-温度等级按GB/T12224的规定。

5.3 结构长度

结构长度按表1的规定,或按订货合同的要求。结构长度偏差按表2规定。

表1 结构长度

公称尺寸		压力等级				
DN	NPS	PN16~PN50	PN63~PN100	PN160	PN250	PN320~PN420
50	2	292	292	318	419	508
65	2 1/2	330	330	419	-	-
80	3	318	337	434	-	-
100	4	354	381	446	-	-
150	6	451	486	527	-	-
200	8	565	603	660	-	-
250	10	765	770	818	-	-
300	12	889	933	933	-	-
350	14	889	933	933	-	-
400	16	1130	1130	1143	-	-
450	18	1200	1200	1200	-	-
500	20	1250	1250	1250	-	-
600	24	1450	1450	1450	-	-

公称尺寸		压力等级				
DN	NPS	Class150~Class 300	Class400~Class 600	Class900	Class1500	Class2500
50	2	292	292	318	419	508
65	2 1/2	330	330	419	-	-
80	3	318	337	434	-	-
100	4	354	381	446	-	-
150	6	451	486	527	-	-
200	8	565	603	660	-	-
250	10	765	770	818	-	-
300	12	889	933	933	-	-

350	14	889	933	933	-	-
400	16	1130	1130	1143	-	-
450	18	1200	1200	1200	-	-
500	20	1250	1250	1250	-	-
600	24	1450	1450	1450	-	-

表2 结构长度偏差

公称通径DN/mm	结构长度极限偏差/mm
≤100	±1.5
>100	±3.0

5.4 阀体

5.4.1 阀体内腔不允许在泄放流道中加装可能堵塞泄放流道的部件，阀体流道截面积不得小于阀座内径通道截面积。

5.4.2 阀体应当是整体铸造或锻造成型，壁厚应满足 GB26640 的规定。

5.4.3 若阀体端法兰需要采用焊接时，该法兰应当采用对接焊形式的锻制法兰，该法兰与阀体的焊接应当符合 GB 150 的规定，并进行相应的热处理。

5.4.4 阀体与管道连接的法兰按 GB/T 9113、HG/T20592~HG/T20615 的规定。根据用户的要求，端部连接也可按其他标准的规定。

5.4.5 除非另外采取排泄措施，否则应在水击泄压阀的阀体内液体可能积聚的最低部位设置排泄接口。

5.5 导向机构

5.5.1 为确保水击泄压阀动作性能及密封性，水击泄压阀应设有运动零件的导向机构。

5.5.2 导向机构在阀体内的设置应安全可靠，不能因阀门的开启而脱落。

5.6 弹簧

5.6.1 弹簧的最小工作负荷应保证无外力情况下水击泄压阀处于关闭状态。

5.6.2 弹簧最大工作负荷下变形量应小于或等于弹簧圈并紧时变形量的 80%。

5.6.3 弹簧应进行强压处理。

5.7 阀座和阀瓣

5.7.1 密封面材料可以为本体材料，也可为堆焊的另一种材料或镶嵌的非金属弹性材料。堆焊的阀座或阀瓣密封面经加工后的合金厚度应大于或等于 2mm。

5.7.2 阀瓣外圆表面应做硬化处理，外圆表面粗糙度不大于 Ra1.6μm。

5.7.3 阀座应可靠的固定在阀体上，在阀门启闭时，阀座不能松动。

5.7.4 阀座最小流通直径不得小于法兰公称通径的90%。

5.8 氮气控制系统

5.8.1 氮气控制系统由高压氮气瓶组、管路附件、温差补偿瓶等组成，可实现经过管路附件向主阀提供控制压力的功能。

5.8.2 氮气控制系统应设有压力保护装置。在调压器失效后，压力保护装置自动启动，将高压氮气排放到大气中。

5.8.3 氮气控制系统中所有暴露于户外的仪表及电气元件的防护等级不低于 IP65。高压氮气瓶组及温差补偿瓶应设有可靠固定措施。如氮气控制系统中设有电控柜，则电控柜的防护等级不低于 IP65，并应设有观察仪表盘的可视窗口。当使用在易燃易爆的工况下，电器元件的防爆等级不应低于 ExdII BT4。

5.8.4 高压氮气瓶应符合压力容器或 GB 5099 的要求。

5.8.5 温差补偿瓶

5.8.5.1 温差补偿瓶应符合压力容器或 GB 5099 的要求。

5.8.5.2 温差补偿瓶须满足消除温度变化对整定压力的影响的要求。温差补偿瓶应埋入地下或就地采用保温措施。

5.9 导阀

5.9.1 导阀应为机械式结构，并设有现场测试接口。

5.9.2 应对导阀所有外部调节机构采取上锁或铅封措施，未经制造商许可不得对先导式水击泄压阀进行调节。

5.9.3 导阀入口应有过滤器。

5.10 材料

5.10.1 阀体

阀体材料应按 GB/T 12224 的要求，符合 GB/T 12228、GB/T 12229、GB/T 12230、JB/T 7248 的规定。有抗硫要求的应选择合适的材料。当订货合同中有特殊要求时以订货合同为准。

5.10.2 导套

导套采用抗腐蚀性能不低于阀体性能的耐磨材料。

5.10.3 弹簧

弹簧应根据GB/T23935选用，符合相应标准要求，并同其工作条件相适应

5.10.4 阀瓣与阀座

阀瓣与阀座采用抗腐蚀性能不低于阀体性能的材料。

5.10.5 氮气控制系统

氮气控制系统内所有管件、配件材料应适合于流程介质、邻接部件以及其使用环境。

5.10.6 导阀

导阀及其管件为奥氏体不锈钢，当订货合同中有特殊要求时以订货合同为准。

6 性能

6.1 壳体强度

在规定时间内，承受38℃时阀门允许的最大工作压力的1.5倍，试验后壳体不得发生渗漏和结构损伤。

6.2 整定压力偏差

整定压力偏差为±3%整定压力或±0.015MPa取大值。

6.3 响应时间

水击泄压阀的响应时间不大于0.1秒。

6.4 密封性

密封性试验介质为水，试验压力按表4的规定。

表4 试验参数表

整定压力	阀座密封性能压力	密封要求
>0.3MPa	90%整定压力	无泄漏
≤0.3MPa	比整定压力低0.03MPa	无泄漏

6.5 氮气系统密封性

氮气式水击泄压阀的氮气系统密封试验压力为阀门的控制压力，试验后不得有泄漏。

7 试验和检验

7.1 试验及检验项目

水击泄压阀型式试验及出厂试验的项目按表5的规定，每台产品出厂前均应进行出厂试验。

表 5 型式试验及出厂试验项目

序号	试验项目	试验类别		技术要求	试验方法
		出厂试验	型式试验		
1	壳体强度试验	√	√	符合 6.1	按 7.3.1
2	整定压力试验	√	√	符合 6.2	按 7.3.2
3	阀座密封试验	√	√	符合 6.4	按 7.3.3
4	氮气系统密封试验	√	√	符合 6.5	按 7.3.4
5	流量系数试验	—	√	—	按 7.3.5
6	响应时间试验	—	√	符合 6.3	按 7.3.6
7	阀体壁厚测量	—	√	符合 5.4.2	按 GB/T12224
8	壳体材料化学成分分析及机械性能分析	—	√	符合 GB/T12224	按 GB/T223 GB/T4336 GB/T228.1
9	阀门外观与标识	√	√	符合第 8 章	按 7.3.7 7.3.8 7.3.9

注：“√”为试验项目，“—”为非试验项目。

7.2 一般要求

7.2.1 出厂试验应在涂漆之前进行。

7.2.2 进行壳体强度试验时压力表的精度不低于 1.5 级，进行其他试验时压力表的精度等级不应低于 0.5 级。

7.3 试验方法

7.3.1 壳体强度试验

壳体强度试验介质为水，封堵中腔密封面及除阀门顶部接口外的各处接口，由顶部接口向中腔充入试验介质，试验压力为 90%整定压力；从主阀入口向壳体充入试验介质，试验压力为 38℃下最大允许工作压力的 1.5 倍。壳体强度试验持续时间见下表 6。试验后壳体不得发生渗漏和结构损伤。

表 6 壳体强度试验打压表

公称通径 DN/mm	公称压力/MPa		
	≤4.0	>4.0~6.4	>6.4
	试验时间的最短持续时间/min		
≤50	2	2	3
>50~65	2	2	4
>65~80	2	3	4
>80~100	2	4	5
>100~125	2	4	6
>125~150	2	5	7
>150~200	3	5	9
>200~250	3	6	11
>250~300	4	7	13
>300~350	4	8	15
>350~400	4	9	17
>400~450	4	9	19
>450~500	5	10	22
>500~600	5	12	24

7.3.2 整定压力试验

7.3.2.1 整定压力试验介质为水。先导式水击泄压阀需拧紧导阀弹簧调整压力达到整定压力要求，直到整定压力为确定和稳定值为止（至少应重复两次）。

7.3.2.2 氮气式水击泄压阀需通过氮气控制系统向水击泄压阀主阀腔室充压至控制压力后，进行整定压力试验，直到整定压力为确定和稳定值为止（至少应重复两次）。

7.3.2.3 试验中应缓慢升高水击泄压阀的进口压力，当压力达到整定压力的90%后，升压速度应不超过0.01MPa/S。

7.3.3 阀座密封试验

7.3.3.1 在进行阀座密封试验前应先证实整定压力值。

7.3.3.2 在降低进口压力后向阀体出口侧阀体腔内充水，直到有水自然溢出然后停止溢出为止，再向泄压阀进口方向逐渐加压力至规定的试验压力，在试验压力下收集、计量溢出的水量，按表7规定的保压时间不允许有渗漏。在试验合格后，应当采用气吹或者烘干的方法将水清除。

表 7 阀座密封试验最短保压时间

阀门尺寸		保压时间/min
DN	NPS	
≤100	≤4	2
150~450	6~18	5
≥500	≥20	10

7.3.4 氮气系统密封试验

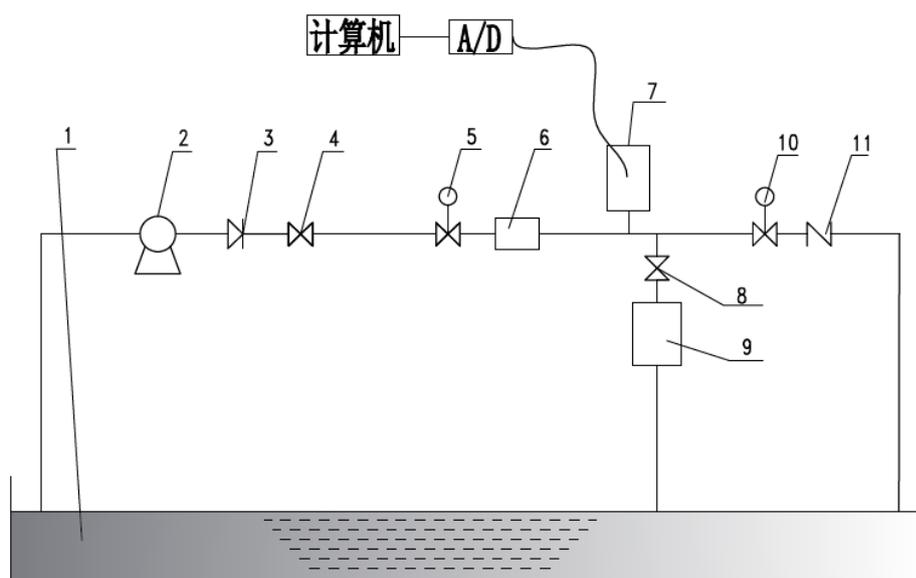
打开氮气瓶出口前的截断阀，向管路加压（空气或氮气）至氮气系统密封试验压力，保压不少于5分钟。

7.3.5 流量系数试验

流量系数的试验按GB/T 30832 阀门 流量系数和流阻系数试验方法进行。

7.3.6 响应时间试验

7.3.6.1 试验流程示意图



1——水池 2——多级泵 3——止回阀 4、8——截断阀 5、10——调节阀
6——流量计 7——压力变送器 9——待测泄压阀 11——紧急截断阀

图4 响应时间试验流程图

7.3.6.2 试验方法

- (1) 开启泵，调节调节阀5对管线系统压力进行调节；
- (2) 待运行稳定后，关闭紧急截断阀11造成水击；
- (3) 计算机数据采集系统采集压力、时间、流量等数据；
- (4) 根据计算机采集数据，计算泄压阀响应时间。

7.3.7 外观质量检查

目测铸件外观质量。

7.3.8 阀体标志检查

目测阀体表面铸造或打印标记内容。

7.3.9 铭牌内容检查

目测阀门铭牌上打印标记内容。

7.4 型式试验

7.4.1 有下列情况之一时，一般要进行型式试验：

- (1) 新产品投产前或者停止生产 1 年以上又重新生产；
- (2) 产品的结构、工艺等方面有重大改变影响安全性能；
- (3) 制造许可要求；
- (4) 产品安全性能存在问题，省级以上质量技术监督部门要求。

7.4.2 型式试验抽样规则

7.4.2.1 用于型式试验的阀门样品为 2 件不同规格的阀门（一般应当为大直径、低压力和小直径、高压力的组合）进行型式试验。一般情况下，阀门型式试验的抽样基数应不少于 5 件。

7.4.2.2 当阀门样品型式试验不合格需要复验抽样时，应当加倍抽取复验阀门样品。

8 标志

8.1 标志的内容

阀门应当按GB/T12220标准的规定进行标记，并应符合本标准8.2和8.3的规定。

8.2 阀体上的标志

在阀体上须注有下列的永久标记：

- 制造厂名或商标标志；
- 阀体材料或代号；
- 介质流向标记；
- 公称尺寸和公称压力；
- 熔炼炉号或锻打批号。

8.3 铭牌上的标志

在铭牌上应当有如下所列的内容：

- 制造厂名；
- 公称压力或压力等级；
- 公称尺寸；
- 产品型号；
- 整定压力；
- 材料(阀体、密封副等)；
- 适用温度。

9 防护、包装和储运

9.1 总则

防护、包装和贮运应符合 JB/T 7928 的规定。

9.2 防护及包装

9.2.1 所有压力试验完成后，应将水击泄压阀中腔内的液体排尽吹干。

9.2.2 除奥氏体不锈钢和高合金耐腐蚀不锈钢的阀门外，其他材料的阀门的表面按 JB/T106 的规定或按用户要求的颜色涂漆；流道表面应当涂以容易去除的防锈油脂。

9.2.3 应当用木质材料、木质合成材料或塑料的封盖，对阀门的连接管道的端口进行保护，封盖的形状应当是带凸耳边的。

9.3 储运

9.3.1 在运输期间，阀门及其配件应当装在包装箱内。包装箱内应附有产品合格证书、使用说明书和装箱单。

9.3.2 运输中应避免日晒、雨淋和重压。

9.3.3 阀门应贮存在干燥、通风的室内，堆放整齐，不允许露天存放，防止损坏和锈蚀。