

ICS XXXX

CCS XX

# 团体标准

T/CCMSA XXXX-2024

## 城镇供水管道用阀门应用技术规程

Technical regulations for the application of valves  
for urban water supply pipelines

(征求意见稿)

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

中国建筑金属结构协会 发布

中国建筑金属结构协会标准

城镇供水管道用阀门应用技术规程

Technical regulations for the application of valves  
for urban water supply pipelines

主编单位：中国建筑金属结构协会  
合肥供水集团有限公司

## 前 言

本标准依照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则》、GB/T 20004.1-2016《团体标准化 第1部分：良好行为指南》、GB/T 20004.2-2018《团体标准化 第2部分：良好行为评价指南》的有关编写要求、《中国建筑金属结构协会团体标准管理办法(试行)》（中建金协标函【2023】109号）的相关规定制定。

本规程共分9章，主要内容包括：总则、术语、技术要求、设置、选型、安装、运行管理、启闭操作、信息管理等。

本标准由中国建筑金属结构协会标准管理委员会归口管理。

本标准编制的技术依托为中国建筑金属结构协会团体标准专家委员会。

本标准在编制过程中，编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内标准，并在广泛征求意见的基础上，最后经审查定稿。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国建筑金属结构协会负责具体技术内容的解释。执行中如有意见或建议，请寄送中国建筑金属结构协会（地址：北京市海淀区车公庄西路8号 邮编100037）。

本标准主编单位：

本标准参编单位：

本标准主要起草人员：

# 目次

前    言.....	1
1  总则.....	3
2  术语.....	4
3  技术要求.....	7
3.1  一般规定.....	7
3.2  要求.....	7
4  设    置.....	10
4.1  一般规定.....	10
4.2  要求.....	10
5  选型.....	12
5.1  一般规定.....	12
5.2  要求.....	12
6  安  装.....	14
6.1  一般规定.....	14
6.2  要求.....	15
7  运行管理.....	19
7.1  一般规定.....	19
7.2  巡检要求.....	19
7.3  维护要求.....	20
7.4  应急措施.....	21
8  启闭操作.....	22
8.1  一般规定.....	22
8.2  操作前要求.....	22
8.3  停水关阀操作要求.....	23
8.4  空管开阀要求.....	24
9  信息管理.....	25
9.1  一般规定.....	25
9.2  阀门信息系统.....	25
9.3  资料和档案管理.....	25
本规程用词说明.....	27
引用标准名录.....	28
条  文  说  明.....	29

# 1 总则

1.0.1 为规范供水管道阀门的应用与管理，保障城镇输配水系统的安全、稳定、高效运行，特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于供水单位城镇供水管道及城镇输水管道系统干管阀门的技术要求、设置、选型、安装、运行维护、启闭操作、资料管理等工程应用。

1.0.3 城镇供水管道阀门主要包含供水单位加压泵站、水泵工作阀、检修阀，干管控制阀、排气阀及排水阀（泄水阀）等。

## 2 术语

### 2.0.1 供水单位 Water supply utility

承担城镇公共供水的企业或实体。

### 2.0.2 城镇供水管道 Urban water supply pipeline

城镇供水单位供水范围内从供水泵房出口至用户总表接口进水端之间的供水管道。

### 2.0.3 城镇输水管道 Town water pipeline

城镇供水单位,水源厂原水泵房出水总管及取水口重力流至净水厂沉淀池或末端水池之间的输水管道。

### 2.0.4 干管 Main pipeline

在城镇供水管道系统中管径较大,承担较大输水量的管道。

### 2.0.5 阀门井 Valve well

阀门井是为了方便安装于地下管道的阀门操作或者检修作业而设置的一个地下空间。

### 2.0.6 水泵控制阀 Pump control valve

安装于水泵出口,与水泵的启停联动,防止介质倒流,同时具有防止事故停泵时出现较高水锤升压的阀门。常用的水泵控制阀有:多功能水泵控制阀、蓄能式液控止回蝶阀、重锤式液控止回蝶阀、缓开缓闭止回阀及轴流式止回阀等。

### 2.0.7 多功能水泵控制阀 Multi-function control valve for pumping system

具有水力自动控制、启泵时缓开、停泵时先快闭,后缓闭的特点,并兼具水泵出口处水锤消除器、闸(蝶)阀、止回阀3种功能,阀门具有自适应工况参数变化、防控水锤危害、保障安全供水、降低管道漏损的特点。

### 2.0.8 蓄能式液控止回蝶阀 Energy-storage liquid-controlled butterfly valve

安装于水泵出口,水泵正常启闭时,按预定指令开启和关闭阀门,在非正常停泵时,利用蓄能罐储存的能量按设定程序分两阶段关闭,是一种减小水锤压力升值的阀门。

### 2.0.9 重锤式液控止回蝶阀 Heavy hammer type liquid control check butterfly valve

安装于水泵出口，水泵正常启闭时，按预定指令开启和关闭阀门，在非正常停泵时，利用重锤举臂所产生的势能，按设定程序分两阶段关闭，是一种减小水锤升压的阀门。

### 2.0.10 轴流式止回阀 Axial flow check valve

阀体内腔表面、导流罩、阀瓣等过流表面应为流线型态，且前圆后尖。流体在其表面主要表现为层流，没有或很少有湍流的止回阀。

### 2.0.11 水泵检修阀 Pump maintenance valve

安装在水泵进出水管道上，在检修水泵时切断水泵前后管道介质的阀门。

### 2.0.12 法兰衬里中线蝶阀 Lining flange butterfly valve

阀体内腔及法兰密封面全包覆硫化橡胶，且阀杆中线轴线位于蝶板密封截面中心线上的法兰蝶阀。

### 2.0.13 双偏心蝶阀 Double eccentric butterfly valve

密封面与阀杆轴线的偏心为一个偏心，阀杆轴线与阀体通道轴线的偏心为另一个偏心的蝶阀。

### 2.0.14 金属硬密封蝶阀 Metal hard seal butterfly valve

蝶阀密封副，即阀体密封面（也称阀座）与蝶板密封面材料同为金属的蝶阀。

### 2.0.15 软密封蝶阀 Soft sealed butterfly valve

蝶阀密封副，即阀体密封面与蝶板密封面其中有一个为非金属材料或同为非金属材料的蝶阀。

### 2.0.16 软密封闸阀 Flexible sealed valve

闸板骨架上包覆橡胶产生弹性密封，闸板在阀腔内作升降运动，阀门关闭时，闸板楔面凸筋挤压阀座楔面，将闸板与阀座之间的缝隙填满，闸板通过弹性变形将介质完全切断。

### 2.0.17 金属密封闸阀 Metal seal gate valve

闸板密封面与阀座密封面同为金属材料，阀门关闭时，闸板楔形密封面与阀座楔形密封面闭合将介质切断。

### 2.0.18 立式安装 Vertical installation

阀门安装时，阀杆与管道轴向水平截面垂直。

### 2.0.19 卧式安装 Horizontal installation

阀门安装时，阀杆与管道轴向水平截面平行。

#### 2.0.20 双向指示 Two-way indicator

蝶阀阀杆端面和操作端面都有指针盘显示阀门开度。

#### 2.0.21 执行机构 Actuator

将信号转换成相应的运动（气动、电动、液动或它们的任何一种组合），改变阀内调节机构位置的装置或机构。

#### 2.0.22 排水阀 Draw off valve (air release valve)

安装在输配水管网低洼处、阀门间管段低处、环状管网阀门之间、枝状管网的末端，用于管道施工检修放空的阀门，亦称泄水阀。

#### 2.0.23 复合式空气阀 Composite air valve

同时具备大、小进排气孔，当管道空管充水时，大量排气，当管内产生负压时，快速大量进气，在管道正常运行时可排出管道中聚积的微量气体的阀门。

#### 2.0.24 防水锤空气阀 Waterproof hammer air valve

具有复合式空气阀进排气功能，同时具有防水锤功能，即：在高速排气过程中，若排气速度持续上升，该阀门能自动控制排气速度以阻止快速的水柱弥合可能造成的压力升高。

#### 2.0.25 公称压力 (PN) Nominal pressure

阀门在指定温度下允许的工作压力。

#### 2.0.26 工作压力 Working pressure

阀门在工作稳定工况下的介质压力。

#### 2.0.27 壳体试验 Shell test

对阀体和阀盖等连接而成的整个阀门外壳进行的压力试验。目的是检验阀体和阀盖材质的致密性及整个壳体的耐压性（包括阀体与阀盖连接处）。

#### 2.0.28 密封试验 Seal test

检验启闭件和阀体密封面密封性能的试验。

#### 2.0.29 渗漏量 Leskage

作阀门密封试验时，在规定的持续时间内，由密封面间渗漏的介质量。



### 3 技术要求

#### 3.1 一般规定

3.1.1 阀门应具有清晰、明显的标志，并符合 GB/T 12220 《工业阀门标志》要求；阀体上应铸字标识制造商标、公称尺寸、公称压力、阀门材质等内容；铭牌应固定在阀体的明显部位，标识包括制造商的厂名或商标、公称尺寸、公称压力、阀门材质、阀门型号、执行标准、制造年月等内容。

3.1.2 法兰连接尺寸应符合 GB/T17241.6 的规定，法兰采用凸面密封，技术要求应符合 GB/T17241.7 的规定。

3.1.3 阀门的卫生性能应按 GB/T 17219 《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》要求执行。

#### 3.2 要求

3.2.1 软密封闸阀应按 CJ/T216 《给水排水用软密封闸阀》、CJ/T262 《给排水用直埋式闸阀》要求执行。

3.2.2 金属硬密封闸阀应按 GB/T12232 《通用阀门法兰连接铁制闸阀》要求执行。

1 阀体、阀盖、闸板选用不低于 QT450-10 球墨铸铁材质，应符合 GB/T12227 《通用阀门 球墨铸铁件技术条件》要求，球化率不低 4 级，阀门铸件应进行消除应力处理。

2 阀体密封面、闸板密封面、阀杆螺母选用铝青铜材质且符合 GB/T12225 《通用阀门 铜合金铸件技术条件》要求。阀体密封面宜采用燕尾槽铜圈压装工艺，闸板密封面可采用堆焊加工工艺。

3 闸阀密封面最小尺寸按表 1 要求执行：

表一 闸阀密封面最小尺寸要求 (单位：mm)

公称直径 (DN)	50	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450
阀体密封面宽度	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13
闸板密封面宽度	8	10	11	11	13	14	15	16	17	20	21
密封面厚度	2.5				3		3.5		4		5
公称直径 (DN)	500	600	700	800	900	1000	1200	1400	1600	1800	
阀体密封面宽度	14	18	20	20	25	35			40		
闸板密封面宽度	24	28	30		35	45			50		

密封面厚度	6	8	10	14	16	
-------	---	---	----	----	----	--

4 阀杆最小直径及阀体最小壁厚按 GB/T12232 要求执行，阀杆的最小直径为阀杆与填料接触段及阀杆螺纹的外径。PN10 球墨铸铁阀体最小壁厚按 PN10 灰铸铁壁厚执行。

5 阀门口径 DN300mm 及以上阀体法兰底部应设置站脚，阀体上应设置吊环，吊环应能承受整台闸阀的重量，并符合 GB/T 825《吊环螺钉》要求。

3.2.3 金属硬密封蝶阀应按 CCMSA40734-2022《给水排水用双偏心金属硬密封蝶阀》要求执行。

3.2.4 软密封蝶阀应按 CJ/T261《给排水用蝶阀》、GB/T12238《法兰和对夹连接弹性密封蝶阀》及 CJ/T471《法兰衬里中线蝶阀》要求执行。

3.2.5 多功能水泵控制阀应按 CJ/T167-2016《多功能水泵控制阀》要求执行。

3.2.6 蓄能式、重锤式液控止回蝶阀应按 JB/T5299《液控止回蝶阀》要求执行。

1 液控止回蝶阀由机械（包括蝶阀主体、传动装置、行程控制和开度指示机构）、液压（包括液压站、液压缸）和电气三部分组成。

2 液控止回蝶阀阀门主体应符合 CCMSA40734-2022《给水排水用双偏心金属硬密封蝶阀》和软密封蝶阀要求。

3 液控止回蝶阀主体与液压站的连接形式可采用分体式或连体式。

4 液控止回蝶阀电气控制系统应符合 GB5226.1 的规定，满足阀门启动、运行、停止和事故处理过程的监视、监测、报警和保护的要求，并采用 PLC 控制，能实现就地操作和远程控制。

3.2.7 电动蝶阀执行器应按 GB/T 24923《普通型阀门电动装置技术条件》要求执行；

1 电动蝶阀由蝶阀主体和执行机构组成，执行机构可采用整体式或分体式两种结构；

2 执行机构与阀门的连接应符合 GB/T12222 和 GB/T12223 的规定，也可按合同要求。

3 执行机构由电机、减速机、力矩限制机构/行程控制机构、手/电动切换机构、手轮、显示单元及控制单元、加热去湿装置等设备成套组装形成；

4 执行机构整体防护等级不低于 IP67。

3.2.8 轴流式止回阀应按 GB/T 21387《轴流式止回阀》要求执行，DN300mm 及

以上口径止回阀阀瓣移动不得采用轴套相互摩擦滑动结构，阀瓣移动应采用无轴无套悬浮结构，防止卡滞失效。

**3.2.9** 复合式空气阀应按 GB/T36523《供水管道复合式高速排气进气阀》、CJ/T217《给水管道复合式高速进排气阀》和 JB/T12386《给水管道进排气阀》标准执行。

**3.2.10** 防水锤空气阀技术要求：

- 1 防水锤空气阀应具备复合式空气阀低压进、排气和高压微量排气性能要求。
- 2 防水锤空气阀可采用单体式或分体式两种结构。
- 3 防水锤空气阀可采用大、小浮筒，或带有缓冲碟片等节流装置，分别负责低压进排气和控制排气速度及排气量，防止排气速度过快，产生关阀水锤及弥合水锤。

## 4 设置

### 4.1 一般规定

- 4.1.1 城镇供水管道阀门应设置在便于操作、检修的地方，避免设置在行车道上。
- 4.1.2 埋地管道上安装阀门，应设置阀门井，阀门井空间应满足操作和检修要求。
- 4.1.3 大型阀门设置场所，应留有吊装、检修空间；设置在室内的大型阀门应配备固定起吊装置，便于阀门安装及检修维护。

### 4.2 要求

- 4.2.1 城镇供水管道阀门设置应符合《室外给水设计标准》（GB50013）、《建筑给水排水设计标准》（GB50015）及《泵站设计规范》（GB50265）、CJJ207《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》等有关规定。
- 4.2.2 水泵出水管应设置工作阀和检修阀，工作阀门的额定工作压力及操作力矩应满足水泵启停的要求，并应具有停泵水锤保护功能；检修阀应能满足水泵检修时对介质的切断的功能。
- 4.2.3 水泵进、出水管及阀门应安装管路补偿接头，安装位置应便于水泵、阀门和管路的安装和拆卸，管路补偿接头宜采用可拆双法兰松套传力补偿接头。
- 4.2.4 阀门与钢制管连接，宜采用松套限位补偿接头；阀门与承插管件连接，宜安装松套传力补偿接头。
- 4.2.5 输水管道系统中设置阀门的位置，除应满足正常调度、切换、维修和维护保养外，还应满足管道事故时非事故管道通过设计事故流量的需要。
- 4.2.6 输水管道的始点、终点、分叉处以及穿越河道、铁路、公路段，应根据工程的具体情况和有关部门的规定设置阀(闸)门，输水管道应按事故检修的需要设置阀门井。
- 4.2.7 设有联通的输配水管道上，应设置联通阀门。
- 4.2.8 支管与干管相交处，宜在支管上设置阀门，干管上阀门应根据配水管网分段、分区检修的需要设置。
- 4.2.9 输配水管道阀门宜采用闸阀和蝶阀。

**4.2.10** 输配水管道系统中空气阀的位置、型式和口径，应根据瞬态水力过渡过程分析计算设置；空气阀直径与所在管道直径之比一般按 1:8~1:5 进行选择。空气阀与管道连接处应设置集气颈，集气颈口径与高度按所在管径尺寸的 1:3~1:2 进行设计。

**4.2.11** 长距离输配水管道，宜在以下位置设置空气阀：

1 原水泵站出水支管或出水母管的高点处宜设置防水锤空气阀；水厂配水泵站出水支管或出水母管高点处宜设置复合式空气阀或防水锤空气阀；

2 输配水管道水平段变下坡处应设置防水锤空气阀；

3 输配水管道上坡段坡度减小处应设置复合式空气阀或防水锤空气阀；

4 输配水管道水平管段及长上坡管段，坡度小于 1‰时，每间隔 500m~1000m 设置应复合式空气阀。

5 输配水管道突出高点处宜设置防水锤空气阀；

6 输配水管道最高点下游 20~100 米处，宜增加一个防水锤空气阀。

**4.2.12** 输水管道、配水管网低洼处、阀门间管段低处、环状管网阀门之间，可根据工程的需要设置泄（排）水阀。枝状管网的末端应设置泄（排）水阀。泄（排）水阀的直径，可根据放空管道中泄（排）水所需要的时间计算确定。泄（排）水阀口径与所在管径之比宜为 1:3。

## 5 选型

### 5.1 一般规定

5.1.1 阀门选型应满足管道压力、流量及运行工况操作需求。

5.1.2 阀门选型密封性能应满足阻止介质泄漏的需求。市政道路管道阀门的选型，在满足密封性能的基础上应优先考虑阀门的使用寿命。

### 5.2 要求

5.2.1 水泵出口控制阀应满足水泵启停及运行要求，并具备停泵水锤防护功能。水泵控制阀采用停泵缓闭保护，可选用两阶段关闭多功能水泵控制阀、蓄能式液控止回蝶阀和重锤式液控止回蝶阀等；水泵控制阀采用停泵速闭保护，可选用轴流式静音止回阀等；水泵控制阀的选型应在水锤防护基础上优先考虑水头损失。

5.2.2 水泵出口检修阀宜选用软密封结构闸阀或蝶阀，DN600mm 及以上检修阀可采用电动驱动装置。

5.2.3 城镇输配水管网，阀门口径大于等于 DN600mm 宜选用蝶阀。蝶阀选型宜遵循下列原则：

1 沿市政道路敷设管道及原水管道宜选用金属硬密封蝶阀；安装在阀门井内蝶阀宜采用卧式安装双向指示装置。

2 非市政道路敷设管道可选用软密封蝶阀。

5.2.4 城镇输配水管网，阀门口径小于等于 DN600mm，在埋设深度允许的情况下，宜优先选用闸阀。闸阀的选型宜遵循下列原则：

1 口径小于 DN400mm 的阀门宜选用软密封闸阀。

2 口径大于等于 DN400mm ，小于等于 DN600mm 的阀门宜选用金属硬密封闸阀。

5.2.5 安装在城市综合管廊中的给水管道阀门宜选用硬密封结构阀门，阀门的渗漏量应不低于 C 级要求。

5.2.6 小于等于 DN300mm 泄水管采用单阀排水，阀门选用金属硬密封闸阀，渗漏量不应低于 AA 级；大于等于 DN300mm 泄水管可采用双阀控制排水，内侧可采用软密封闸阀，外侧应采用金属硬密封闸阀，且渗漏量不低于 D 级要求。

5.2.7 城镇供水管道干管宜选用复合式空气阀，在宜出现弥合水锤的高点处应选用防水锤空气阀。

## 6 安装

### 6.1 一般规定

6.1.1 阀门安装前需通过验收，验收合格方可安装，阀门验收应包括下列内容：

- 1 阀门采购方可依据采购合同组织相关技术人员参与阀门的出厂验收；
- 2 大宗采购阀门，采购方按合同要求可采取抽检方式，委托有 CMA 或 CNAS 认证的第三方检测机构对阀门进行检验验收，检测项目按型式检验要求进行。
- 3 阀门型号、密封形式、公称压力应符合设计要求。
- 4 阀门外观应无结构损伤、裂纹、零部件缺失、铭牌脱落等现象。
- 5 阀门密封面无损伤、阀体内部应清理干净。
- 6 阀门阀体上应有铸造商标，商标图案应与阀门厂资质文件商标图案一致，无铸造商标阀门不予验收安装。
- 7 阀门验收需提供阀门合格证、质量证明文件、试验记录、产品说明书等技术资料。

6.1.2 阀门进入安装现场，应有防护措施，阀门堆放不应对阀门性能带来不利影响，如露天存放，应能防止损坏和腐蚀。

6.1.3 带有驱动装置阀门，存放时驱动装置不应受外力挤压，同时防止雨淋及暴晒。

6.1.4 有流向要求的阀门，安装方向应符合设计或产品说明书的要求。

6.1.5 大口径阀门应有起吊装置和地脚支撑，安装时应预先做好支撑座，不得将阀门重量附加在设备或管道上。

6.1.6 大口径阀门安装应采用吊装设备，并有专业人员指导吊装作业。

6.1.7 阀门安装作业面（坑）应符合施工安全规范，深基坑安装阀门，应有防护措施。

6.1.8 阀门采用焊制短管连接时，法兰短管应预先制作，避免法兰密封垫高温熔化影响密封。

6.1.9 阀门与钢管安装连接，应配套安装管路补偿接头，直管段宜选用松套限位补偿接头；转弯管段宜选用松套传力接头。

6.1.10 承插柔性接口管道或管道末端设置阀门，应选用松套传力补偿接头。

6.1.11 管路补偿接头安装时，本体与限位伸缩管或短管法兰同心，法兰压盖需



压入本体台阶，不允许密封圈外露；松套限位补偿接头限位伸缩管中法兰需调整至伸缩量长度位置（伸缩短管与压盖外侧端面的距离），同时要求限位螺栓螺母调整至限位螺栓尾端。大口径松套限位补偿接头应设置支墩，防止伸缩管下沉。

**6.1.12** 水泵进出水管采用钢制件连接时，宜选用可拆卸松套传力补偿接头。补偿接头本体宜安装于介质的出水端。

**7.1.13** 阀门采用法兰连接，安装时应对法兰密封面及密封垫片进行外观检查，不得有影响密封性能缺陷。连接法兰孔应同心，不得产生偏置，螺栓应能自如穿入。

**6.1.14** 法兰连接阀门，螺栓强度及尺寸应符合设计要求，并采用同一规格螺栓，螺栓安装方向应一致，当需要加装垫片时，各个螺栓侧不应超过 1 个垫片，且紧固后螺栓宜与螺母齐平。管道安装阀门不宜采用弹性垫圈。

**6.1.15** 设置在井内阀门，阀门井底部应预制钢筋混凝土垫层，阀门配套管路补偿接头时，补偿接头应安装在阀门井内。阀门井底部应清洁，无其他堆积物，阀门及补偿接头禁止堆埋。

**6.1.16** 软密封阀门可采用直埋安装，应配套相应的护管护套；硬密封阀门严禁直埋安装。蝶阀加设加长杆，若驱动装置延伸到地面上，周边应设围护装置。

**6.1.17** 井内安装阀门，阀门井中心位置应于阀门启闭操作杆同心，蝶阀采用卧式安装时，传动箱端面与井壁距离，DN400mm-DN900mm 蝶阀 $\geq$ 400mm，DN1000mm 蝶阀 $\geq$ 600mm。

## **6.2 要求**

### **6.2.1 软密封闸阀安装要求**

- 1 软密封闸阀宜采用立式安装；
- 2 阀门安装前应检查阀门启闭状态，阀门启闭自如，无卡阻现象。阀门安装时，阀门应处于微开状态，阀门安装后应完全开启，不应长期处于关闭状态；
- 3 阀门安装时，吊索禁止系在手轮或阀杆上，应采用阀门吊装环或吊装工艺孔吊装阀门；
- 4 DN300 及以上阀门可采用标准大阀门井安装，DN200 及以下阀门可采用小阀门井或套筒安装；
- 5 软密封闸阀直埋安装时，应加装可调节加长杆，直埋安装按 CJ/T262《给

水排水用直埋式闸阀》要求执行。市政道路不宜采用直埋安装阀门。

#### 6.2.2 硬密封闸阀安装要求

- 1 硬密封闸阀宜采用立式安装；
- 2 阀门安装前应检查阀门填料，将填料螺母拧紧，同时检查阀门启闭状态，阀门安装时，闸板应处于关闭状态；
- 3 阀门吊装，吊索禁止系在手轮或上盖填料室部位，应采用阀门吊装环起吊阀门，阀体上没有吊装环设施，可从阀门两侧法兰颈部吊装阀门；
- 4 阀门安装结束，可将阀门完全开启，阀门禁止处于微开或半开状态。安装在管网末端或用于排水阀门，通水前禁止将阀门开启，防止杂物及泥沙卡入阀门密封面；
- 5 管道通水试运行或管道试压阶段，关闭末端闸阀或排水阀出现渗漏，禁止采用加力杆等加力工具超扭矩关闭闸阀。

#### 6.2.3 蝶阀安装要求

- 1 蝶阀宜采用卧式安装，安装在阀门井内蝶阀，驱动装置操作阀杆应与地面垂直，卧式安装蝶阀宜采用双向指示驱动装置；
- 2 蝶阀安装前应清理阀门密封面，不允许有任何杂物或泥沙进入阀腔或粘连在密封面上，同时检查阀门的启闭状态，将阀门完全关闭，检查密封是否完全闭合，目测指示装置指针是否在关闭位置，然后将阀门完全开启，目测指示装置指针是否在开启位置，蝶阀启闭过程要求灵活、无卡阻；
- 3 蝶阀安装，应将蝶板处于关闭位置，吊装蝶阀应采用卸扣安装在蝶阀的吊装环上，禁止吊装驱动装置；单向密封蝶阀安装，阀体上水流方向箭头应与介质流向一致；
- 4 蝶阀安装后，应检查各部位螺栓紧固情况，用于管道控制阀门应将蝶阀开启，开启度数应不小于  $20^{\circ}$ ，用于管道预留安装蝶阀，通水时应用承压盲板将阀门封堵，管道试压时，禁止采用阀门做后背密封使用；
- 5 管道通水试运行，安装在末端蝶阀出现渗漏，禁止采用加力杆等加力工具超扭矩关闭蝶阀。

#### 6.2.4 多功能水泵控制阀的安装、调试

- 1 多功能水泵控制阀安装包括以下内容：

1) 安装时，注意检查清洗管道，不得有焊渣、螺栓等异物；  
2) 吊装、搬运时，禁止用阀门控制管承吊，以免损伤控制管件；  
3) 主阀应优先采用水平安装，阀盖朝上，安装时，阀体水流箭头应与介质流向一致；

4) 阀体应采用地脚螺栓与混凝土面固定；  
5) 阀门进、出水端应安装压力表，用于监测阀门两端压力变化。

2 多功能水泵控制阀调试包括以下内容：

1) 调试前应对控制管路系统进行检查，进出水调节阀应处于开启状态；  
2) 开启多功能控制阀两端控制阀，将多功能控制阀控制室上腔内的空气排尽。

3) 启动水泵，检查多功能水泵控制阀的运行状态；

4) 调节控制阀进、出口调节阀的开度来修正开启和缓闭的时间，使多功能水泵控制阀处于最佳工作状态。

3 调试后应满足下列要求：

1) 停泵暂态过程最高压力不大于水泵出口额定压力的 1.3~1.5 倍；

2) 停泵暂态过程最高水泵反转速度不大于水泵额定转速的 1.2 倍，超过额定转速的持续时间不应多于 2min。

4 多功能水泵控制阀安装调试工作应在专业技术人员指导下进行。

#### 6.2.5 液控蝶阀安装要求

1 安装前应核对铭牌上的各参数是否符合设计要求；

2 清洗阀体内腔及蝶板，检查各部分有无损坏现象，各连接部件螺栓是否有松动；

3 根据液控蝶阀外形图，确定驱动装置的安装方向，重锤驱动装置要确定重锤的倒向有足够的位置空间；

4 安装在水泵出口液控蝶阀，阀体箭头方向应与水泵出水方向相反；

5 液控蝶阀宜采用卧式安装，蝶阀安装在基础上应校正水平，保证阀轴与水平面平行，阀门支脚及辅助支撑主要用于保证阀门安装运行平稳，不宜大量承受与其垂直的管道轴向水推力，轴向水推力应通过阀前或阀后管道传递到承重基础上；

6 液控蝶阀驱动装置可与阀体整体安装也可拆分安装，拆分安装后，应调整阀门关闭限位；

7 液控蝶阀安装调试工作应在专业技术人员指导下进行。

#### 6.2.6 电动蝶阀安装要求

1 电动蝶阀本体安装按 6.2.3 要求；

2 根据产品说明书的要求，正确安装电动执行器。连接电源线、控制线和信号线，并进行相应的电气接地；

3 连接电动执行器与蝶阀体之间的传动机构，确保连接牢固；

4 完成安装后，先手动顺时针、逆时针各旋转一周，确认蝶板无障碍物，且无扭矩明显增大时，方可通电运行；

5 蝶阀进行调试和测试：开启电源，观察电动蝶阀的开关状态是否正常，通过控制系统对电动蝶阀进行远程控制，并测试其开启和关闭功能是否正常。

#### 6.2.7 轴流式止回阀安装要求

1 轴流式止回阀安装不受位置限制，可水平安装，也可垂直安装；

2 安装前应清理管道杂物，以防运行时，杂物卡住阀座与阀瓣，导致不止回或损坏密封面；

3 轴流式闸阀安装时，阀体水流箭头方向应与水泵出水方向一致；

4 阀门宜设置支座或支架支撑。

#### 6.2.8 空气阀安装要求

1 空气阀应垂直安装在供水管道上，与水平中心偏差不大于  $2^\circ$ ，空气阀下端应安装检修阀，检修阀宜安装闸阀，在检修阀下端应配置一个集气颈，集气颈高度和直径按主管道口径的  $1/5\sim 1/3$  要求设计。

2 用在原水等有杂质的管道空气阀应在检修阀与空气阀中间加装过滤装置；

3 空气阀安装在阀门井内，应确保井内清洁，无杂物、积水。因井盖两个孔洞较小，宜在井室内安装导气管或通气设施与井外相通。

4 阀门井内空气阀，安装高度以阀顶端与地面间距  $300\text{mm} \sim 500\text{mm}$  为宜，主管道敷设较深时，可加装竖管抬高排气阀安装高度；

5 地面以上明装空气阀，应有防冻和防尘措施。

## 7 运行管理

### 7.1 一般规定

7.1.1 供水单位应制定阀门巡检制度，发现隐患及时处置；阀门巡检应包括下列内容：

1 阀门巡检应采用周期性分区域、分口径的巡检方式。

2 巡检周期应根据阀门现状、重要程度及周边环境等因素确定，当使用频率高或出现影响阀门安全的情况时，可缩减巡检周期。

7.1.2 供水单位应制定阀门保养与维护制度，保养与维护包括以下内容：

1 阀门井清理：定期对相应阀门井进行检查，阀门井工况应不影响阀门正常启闭及检修操作；

2 阀门启闭状态保养与维护：定期对阀门进行启闭操作，阀门的启闭操作不应对水质产生影响；

3 定期对阀门驱动装置进行保养与维护：阀门驱动装置保养与维护应不影响管道的正常运行；

4 蝶阀驱动装置需拆除检修、维保，阀轴位置应进行固定；

5 定期对管道排气阀进行保养与维护。

7.1.3 阀门启闭出现故障，影响通水，应采取以下措施：

1 闸阀阀杆螺母、阀杆、上盖及填料箱损坏，应及时更换损坏部件；闸板挂耳损坏，应抽取闸板，恢复临时供水；

2 蝶阀驱动装置损坏，应及时修复或整体更换驱动装置，恢复送水；

3 阀门零部件损坏，若无匹配部件，不能及时修复，影响供水，应及时更换；

7.1.4 对性能达不到运行工况要求的阀门，应有计划地进行更换改造。

### 7.2 巡检要求

7.2.1 检查阀门井有无塌陷，井内有无明漏，及是否有堆埋、占压等影响阀门启闭的情况。

7.2.2 检查阀门井周围有无开挖、堆放、顶进、打桩、爆破等影响阀门安全的行为。

7.2.3 检查标识牌是否完好、清晰。检查蝶阀的开启状态，指示标志和刻度盘应清晰、醒目。

7.2.4 检查闸阀启闭状态，避免小开度节流产生气蚀，或半开状态，对密封面造成损伤，影响阀门的密封性能。

7.2.5 空气阀应定期检查，检查内容包括：检查要求阀井内应清洁，无杂物、积水等，严禁阀体水淹、堆埋，要求排气井通气顺畅。

7.2.6 检查泄水阀出口是否有水流出，水量异常应及时处置。

### 7.3 维护要求

7.3.1 安装年限超过 5 年阀门应定期进行维护，阀门维护包括以下内容：

1 蝶阀每年应至少进行一次启闭操作，启闭开度 5° 为宜；蝶阀启闭异常、扭矩增大，应及时维修检查，检查内容为：拆卸驱动装置端盖，检查蜗轮、蜗杆及齿轮磨损情况，磨损严重部件应及时更换，同时更换驱动装置润滑脂及轴承。

2 口径大于等于 DN400mm 闸阀每年应至少进行一次启闭操作，启闭 10 圈为宜；口径小于 DN400 闸阀应不定期进行启闭操作。

7.3.2 空气阀维护包括以下内容：

1 空气阀应有专人维护管理，岗位操作和维护人员应经专业培训后上岗；

2 输配水管道应建立周期性拆洗、维护制度，及时更换密封垫及变形浮球或浮筒；

3 复合式空气阀日常维护应检查微量排气孔是否堵塞，分体式结构关闭微量排气检修阀，直接拆除清理微量排气孔和阀体内污垢；整体式结构关闭检修阀，拆除排气罩，清理微量排气孔；

4 检查空气阀时应对检修阀进行检查，检查检修阀是否处于全开状态。

5 检查空气阀滤网，及时清理滤网杂物；

6 空气阀有漏水现象，应检查密封面是否损坏或有异物；在工作压力不足 20kPa 时，少量渗漏属正常现象，无需检修；

7 拆卸空气阀阀体，必须注意阀体内部存气的可能性，必须在小心缓慢放气后再拆卸阀体。

7.3.3 维修人员下井维修或操作阀门前，必须先检测井内情况并确认消除异常

后方可作业，作业时，应有保护作业人员安全的措施。

## **7.4 应急措施**

**7.4.1** 供水单位应建立专业阀门维修队伍，维修人员应经培训后上岗；培训内容包括专业技能培训、应急处置方案及演练、井下有限空间作业演练和安全操作规程培训等要求。

**7.4.2** 阀门维修单位应建立 24 小时待命机制。

**7.4.3** 阀门维修单位应对阀门易损配件进行仓储，或建立稳定的配件供应链。

## 8 启闭操作

### 8.1 一般规定

8.1.1 阀门启闭应纳入供水企业统一调度，重要主干管阀门启闭应进行管网运行动态分析，分析包括下列内容：

- 1 启闭阀门对用户的影响范围；
- 2 启闭阀门对供水压力的变化；
- 3 启闭阀门对水质的影响；
- 4 启闭阀门对停水区域时间的影响。

8.1.2 启闭阀门出现故障，应有应急措施，应急措施主要内容为：阀门关闭不严影响施工作业补救措施，以及施工完成，阀门无法开启应急方案。

8.1.3 主要主干管阀门启闭操作应有经专业培训人员进行作业。

8.1.4 DN300mm 及以上阀门操作应凭单作业，操作单应包括下列内容：

- 1 记录阀门的位置；
- 2 启闭原因；
- 3 启闭日期；
- 4 启闭圈数；
- 5 启闭状况和止水效果等。

8.1.5 阀门启闭应在地面上作业，阀门埋设过深应设加长杆；凡不能在地面上启闭作业的阀门应进行改造。

### 8.2 操作前要求

8.2.1 阀门启闭操作前应对操作区域阀门进行检查，检查包括下列内容：

1 检查所启闭操作阀门井工况，检查阀门是否有被水淹、堆埋等现象，要求阀门各部位要清晰，蝶阀驱动装置指示标志应醒目；

2 检查阀门启闭扭矩是否正常，如启闭中有卡阻或扭矩增大，应由专业人员进行检查、维保；

3 对所启闭阀门区域管道，要做好进、空气阀及泄（排）水阀的检查；

4 查看排气阀要求：浮球无变形、阀腔无结垢、微量排气孔无堵塞，橡胶密封垫无老化，浮体与密封面无粘连等要求；



5 检查排水阀是否可以正常排放至市政排水管或河道，避免排水管堵塞或旱排，影响排水阀的正常工作。

8.2.2 操作阀门前应对阀门操作性能进行了解，如阀门的密封性能、启闭圈数、操作力矩，阀门开度与流量、流速关系等因素。

### 8.3 停水关阀操作要求

8.3.1 停水关阀应优先考虑止水效果和水质影响，应根据管网情况制定关阀方案。

8.3.2 关闭阀门不宜过快，防止流速变化过大，造成关阀水锤以及流速变化对水质的影响。

8.3.3 关闭闸阀可根据闸阀的开度与流量特性关系匀速关闭阀门，闸阀开度与流量特性如图 1 所示。

8.3.4 关闭蝶阀可根据蝶阀开度与流量特性关系，按过阀流量的变化控制关阀开度。蝶阀开度与流量关系，如图 1 所示。

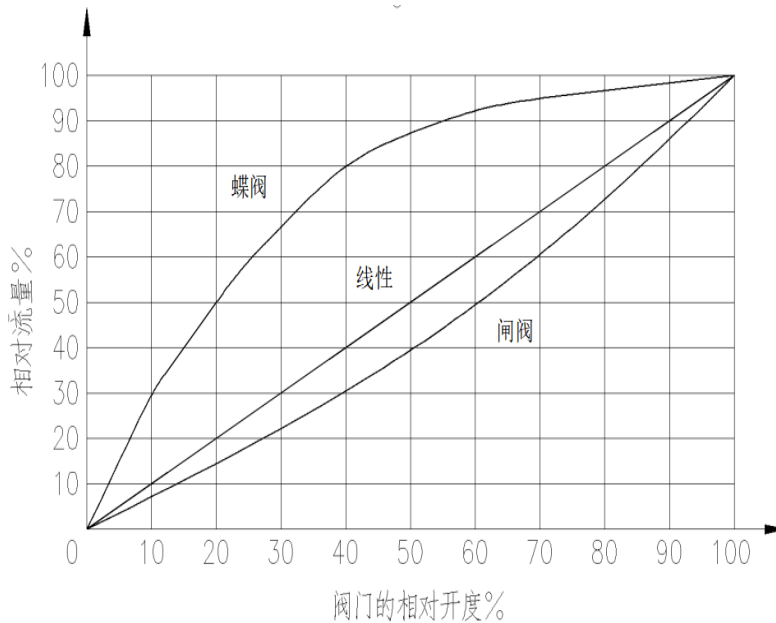


图 1 阀门开度与流量特性关系

8.3.5 阀门关闭后开启泄水阀，泄水阀泄水不宜过快，防止管道局部产生负压。

8.3.6 观察空气阀工作情况，若空气阀进气不畅或不进气，应及时拆除进排气阀，破坏真空；或利用沿线室外消防栓进气，破坏真空。

8.3.7 阀门关闭不严，严禁采用加力杆等辅助加力工具关闭阀门，应有专业技

术人员检查原因并指导关阀。

## 8.4 空管开阀要求

8.4.1 空管开阀充水前应先检查空气阀是否正常。若空气阀出现故障，应及时更换；或拆除空气阀，安装导管与检修阀连接，充水时，将管道气体直接排出，导管末端要求安装控制阀，控制排气量。

8.4.2 空管开阀充水初期应依据阀门的开度与流量特性关系控制充水流量和流速，充水流速不宜超过  $0.3\text{m/s}\sim 0.5\text{m/s}$ ，水泵充水宜开启泵站最小机组充水，或控制出水阀门开度。

8.4.3 管道开阀充水应对空气阀工作状态进行监测，要求排气过程中不产生空气闭阀。

8.4.4 配水管开阀充水，应注意观察排水阀水质变化，水质达到饮用水标准方可关闭排水阀。

8.4.5 配水管道空管开阀充水应优先考虑水质变化，要求流向在充水过程中不发生改变。

## 9 信息管理

### 9.1 一般规定

9.1.1 阀门信息应纳入供水单位 GIS 数据中心，由 GIS 主管部门统一管理。

9.1.2 阀门信息资料管理应包括下列内容：

- 1 供水管网及阀门附属设施设计、施工、验收纸质档案及数字化档案；
- 2 阀门的规格、型号、工作压力、阀体材质、驱动方式、连接形式、结构形式、启闭圈数、制造厂家、出厂编号等基础信息；
- 3 阀门安装日期、安装地点、阀井坐标、高程、阀门埋深及施工单位等信息；
- 4 与阀门连接管段材质及附属基础信息。

9.1.3 阀门运行维护管理信息应包括下列内容：

- 1 阀门维护、维修计划及实施方案；
- 2 阀门维护、维修时间、地点；
- 3 阀门维护、维修内容及更换零部件名称和零部件尺寸；
- 4 阀门启闭记录，启闭原因，止水效果等内容。

### 9.2 阀门信息系统

9.2.1 GIS 主管部门应制定阀门信息资料收集制度，配备专业信息维护人员管理阀门信息资料，承担阀门信息收集、整理和保存管理工作。

9.2.2 供水单位宜建立供水管网阀门综合信息数据库，包括阀门数据采集、运行调度、启闭信息等数学模型。

9.2.3 应根据阀门及附属设施的动态变化情况，及时更新管网阀门信息。

### 9.3 资料和档案管理

9.3.1 阀门资料应包括管网阀门设计、施工、竣工验收和运行维护产生的图纸及文字资料，分长期保存的档案资料和应用性技术资料。需要长期保存的资料，应作为档案保存和管理。

9.3.2 阀门资料的编制除应符合现行国家标准《建设工程文件 归档整理规范》GB/T50328 的规定外，还应满足供水单位的使用要求，竣工资料中的阀门空间坐标、高程等测量成果也应满足相关勘测管理部门的要求。

9.3.3 供水单位宜采用计算机管理技术，建立阀门档案数据库，健全安全保密措施和配置相应设备。

9.3.4 阀门信息档案和数字化档案数据应备份，重要档案的备份宜异地保存。

10.3.5 供水单位在收到施工单位提交的竣工资料并验收合格后，应及时输入阀门信息管理系统，并编撰相关技术资料。

9.3.6 供水单位在新建、拆除、改建管道时，应及时建立资产台账，标注阀门的规格、材质和数量等。

9.3.7 供水单位应将阀门信息系统与管网地理信息系统密切关联，分层开发和管理，无缝衔接的配合使用，也可采用计算机应用软件，建立管网数学模型，包括水力模型、水质模型、阀门控制模型等，进行阀门运行状态的在线模拟和在线评估。

## 本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应该这样做的:正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其有关标准执行时的写法为:“应符合.....的规定”或“应按.....执行”。

## 引用标准名录

- 1 《室外给水设计规范》 GB50013
- 2 《建筑给水排水设计规范》 Gb50015
- 3 《泵站设计规范》 GB50265
- 4 《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》 CJJ207
- 5 《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》 GB/T17219
- 6 《工业阀门标志》 GB/T12220
- 7 《给水排水软密封闸阀》 CJ/T216
- 8 《通用阀门 法兰连接铁制闸阀》 GB/T12232
- 9 《给水排水用双偏心金属硬密封蝶阀》 T/CCMSA 40734
- 10 《法兰和对夹连接弹性密封蝶阀》
- 11 《给水排水用蝶阀》 CJ/T261
- 12 《法兰衬里中心蝶阀》 CJ/T471
- 13 《轴流式止回阀》 GB/T21387
- 14 《供水管道复合式高速排气进气阀》 GB/T36523
- 15 《管路补偿接头选型与安装要求》 GB/T29751
- 16 《液控止回蝶阀》 JB/T5299
- 17 《液压系统通用技术条件》 GB/T3766
- 18 《液压元件 通用技术条件》 GB/T7935
- 19 《普通型阀门电动装置技术条件》 GB/T 24923
- 20 《液压缸》 JB/T10205
- 21 《金属阀门 结构长度》 GB/T12221
- 22 《部分回转阀门驱动装置的连接》 GB/T12223
- 24 《通用阀门球墨铸铁件技术条件》 GB/T12227
- 27 《工业阀门试验》 GB/T13927

# 城镇供水管道用阀门应用技术规程

T / CCMSA XXXX-2023

条文说明

## 编制说明

供水用阀门属于阀门工业中的一个主要应用类别，是供水管网中起控制和调节作用的重要设备，其工作性能、科学选型、正确安装、规范操作、合理维护对供水管网的安全、稳定、高效运行至关重要。

在供水阀门的产业链上，工程设计单位、阀门生产企业、施工安装企业以及供水企业分别承担着设置、选型、制造、采购、安装、管维等上下游环节的应用职能。在阀门的全寿命周期内，要实现其预期的工作性能，与上下游所有的应用环节都密切相关，同时也需要上下游所有的应用环节在技术应用上形成一定程度的共识。

在近些年工作实践和调研中，我们发现供水阀门产业链上下游的“产学研”结合不够密切，存在着设置选型差异、制造参照标准不统一、采购验收缺少技术规则、施工安装缺少技术规范、运维管理缺少技术规程，先进技术和革新性产品推广较慢等问题。分析问题产生的原因，主要是供水阀门产业链上的工程设计单位、阀门生产企业、施工安装企业以及供水企业虽然在各自的领域积累了大量的应用技术经验，但缺少高效的跨行业应用技术交流平台 and 贯穿产业链的指导性应用技术标准文件，不能及时凝聚应用技术上的共识，不能及时对应用成果进行推广，没有在推动产业链高质量发展上形成合力。

鉴于上述问题，我们希望凝聚业内专家共识，综合阀门生产企业、工程设计单位、施工安装企业、供水企业的技术积累及应用经验，编制一本贯通产、研、用的指导性应用规程，引导产业良性竞争，推动供水阀门的技术革新和产品迭代，为城镇供水管网建设提供有力的技术支撑，引领供水企业持续进步发展。



# 目次

目次.....	31
1 总则.....	32
3 技术要求.....	33
3.2 要求.....	33
3.2.2 金属硬密封闸阀技术要求.....	33
4 设置.....	34
4.1 一般规定.....	34
4.2 要求.....	34
5 选型.....	38
5.1 一般规定.....	38
5.2 要求.....	39
6 安装要求.....	42
6.1 一般规定.....	42
6.2 要求.....	44
6.2.3 蝶阀安装要求.....	45
6.2.5 液控蝶阀安装要求.....	45
6.2.8 空气阀安装要求.....	45
8 启闭操作.....	46
8.3 停水关阀操作要求.....	46
8.4 空管开阀要求.....	47
9 信息管理.....	48
9.3 资料和档案管理.....	48

# 1 总则

**1.0.1** 阀门是供水系统重要设备，承担流体控制和调节，阀门质量的好坏，选用是否得当、操作维护是否合理，直接影响供水安全运行及人民生活需要，编制本规程旨在对阀门规范管理，为阀门在供水管道上设计，为阀门生产企业对阀门技术需求以及阀门应有单位对阀门使用要求提供参考依据，以保证阀门在供水系统中的合理使用及安全运行。编制人员结合阀门在供水管网的实践应用基础知识，编制本规程。

**1.0.2** 本规程所述阀门主要是指原水水泵出口（或高位取水口重力流）至制水厂沉淀池或加压前池及配水水泵出口至用户单位表前供水系统干管阀门的技术要求、设置、选型、安装、维护、操作、阀门信息管理 etc 要求。

**1.0.3** 供水系统阀门种类很多，主要有水泵保护类泵控阀，如多功能水泵控制阀、液控止回蝶阀、静音止回阀等，有管网控制截断类阀门，如闸阀、蝶阀等，以及管路通气类排气阀和管道泄放类排水阀等。

## 3 技术要求

### 3.2 要求

#### 3.2.2 金属硬密封闸阀技术要求

1 硬密封阀门阀体需通过时效或退火处理消除铸造残余应力，防止阀体应力释放产生变形，影响阀门的密封性能。

2 阀座密封面采用燕尾槽压装工艺，阀门在关闭时，阀座会产生微量变形，使阀座密封面与闸板密封面闭合间隙减少，可提高阀门的密封性能。

4 城镇供水管道阀门通用公称压力一般为 PN10，GB/T12232 标准中只对公称压力 PN10 的灰铁壁厚做规定，而 PN10 球墨铸铁壁厚没有做规定，本规程球墨铸铁闸阀阀体壁厚按 GB/T12232 标准中只灰铸铁 PN10 壁厚要求执行。

## 4 设置

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 阀门属于设备类产品,需要操作及维护,阀门设置位置应方便操作和维护,设置在市政道路上的阀门,在操作、维护阀门时,应避免影响交通。

**4.1.3** 大型阀门设置安装场所应考虑安装及检修所需的吊装设备以及阀门操作及检修时空间位置;室内安装场所如泵房等位置移动吊装设备无法进入,应设置固定起重设备,如行车等。

### 4.2 要求

**4.2.2** 水泵进出水管道阀门设置的规定,离心泵一般采用关阀启动,关阀启动时的扬程即零流量时的扬程,一般达到设计扬程的 1.3~1.4 倍,所以水泵出口操作阀门的工作压力应按零流量时压力选定。

**4.2.3** 水泵进出水管道上伸缩接头设置及形式的选择的规定,伸缩接头设置时为了方便阀门装卸,考虑水泵运行时产生振动及水泵停车时,逆流对止回阀的水击,因此应采用可拆卸双法兰松套传力节头。

**4.2.4** 管路钢制管与阀门连接一般采用焊接方式,法兰与焊缝及管段之间焊缝易产生应力,为防止应力释放对对焊缝撕拉,应采用限位伸缩接头,对于采用承插管件与阀门连接伸缩器,主要是补偿安装误差,因此宜应采用松套双法兰传力补偿接头。

**4.2.5** 长距离输水管道应考虑定期检修需要、爆管维修的需要和排水的需要,以及穿越河道、铁路、公路的安全需要而设置检修阀门,一般宜隔 5~10Km 设置一处,输水管道系统中阀门的设置位置,除应满足正常调度、切换、维修和维护保养需要设置必要的阀门外,还应通过水流计算分析,对最不利管段发生事故停水时,所设阀门的位置对事故管段隔断后,其他管段能否满足设计事故流量的有效通过进行校核。

**4.2.6** 输水管的始点、终点、分叉处一般设置阀门;管道穿越大型河道、铁路主干线、高速公路的主干线,根据有关部门的规定结合工程的具体情况设置阀门。输水管还应考虑自身检修和事故维修所需要设置的阀门,并考虑阀门拆卸方便。

**4.2.7** 设置管道联通阀门,便于流量及流速的调节,同时在事故管段维修时,通

过联通阀门控制故障管段，不影响非事故管段正常输水。

**4.2.8** 支管与干管连接设置阀门，便于对支管流量控制，在支管检修时，关闭支管与干管连接阀门，而不影响干管正常输水；干管上控制阀门设置，应能控制干管及支管事故检修，通过网格支管阀门调控，尽量减小停水管段距离。

**4.2.9** 闸阀流体阻力小，启闭方便，可以在介质双向流动的状态下使用，没有方向性，因为阀板是楔形体，开启省力，全开时密封面不易冲蚀；蝶阀同样流阻小，可快速启闭，操作简单快捷，可双向切断介质，同时具有较好的流量控制特性。在输配水压力不大于 1.6MPa 的输配水管道上，宜采用闸阀和蝶阀。

**4.2.10** 空气阀功能上分低压高速进排气空气阀、有压微量排气空气阀、低压高速吸气不排气的真空破坏阀和复合式空气阀等，管线的高点特别是驼峰点。水柱易出现断裂，应根据水力过渡过程计算选用高速进气微量排阀或高速缓冲空气阀。输水管、配水管道的通气设施是管道安全运行的重要措施。通气设施一般采用空气阀，其设置（位置、数量、形式、口径）可根据管线纵向布置等分析研究确定，在管道的隆起点上应设置空气阀，在管道的平缓端、根据管道安装运行的要求，宜间隔 500m~1000m 左右设置一处空气阀，空气阀直径按所在管径 1:8~1:5 进行选择。管道带压运行时，从水中析出微量气体一般在管顶随水流运行，遇空气阀处进入阀腔，带压排出，空气阀微量气体的收集，过流面积越大，收集量越多，如 DN800 管道安装 DN100 空气阀，空气阀流道面积为 78.5c m<sup>2</sup>，按管径 1:4 设置集气颈，过流直径为 DN200，微量气体收集面积为 314c m<sup>2</sup>，微量气体收集量增加 4 倍，可有效排出管道微量气体，减少水阻。）

**4.2.11** 排气阀的安装位置与选型一样重要，确定合适的安装位置，是保证整个供水管道系统安装运行的基础。

**1** 水泵停机时，由于回流，水泵出口高点处通过排气阀大量进气，避免产生负压；水泵启动时，通过排气阀快速排出管道中空气，防止产气气阻，影响供水；对于原水泵站或管线复杂的送水泵站，为防止事故停泵所产生水锤升压，应安装防水锤空气阀，防止产生弥合水锤。

**2** 水平段变下坡节点处为下坡段的高点，在事故停泵时，会出现水柱拉断，弥合时宜产生弥合水锤，应设置防水锤空气阀。

**3** 管道中压力随水头高度增加，压力降低，水体中溶解性气体从水中析出，

形成气囊，或气团，随坡度上升，在坡度减小时，气体上升速度减慢，产生气阻，因此在上坡段减小点设置复合式空气阀，排出水体中析出的微量气体。由于此处接近与管线高点，宜产生水柱拉断，可设置防水锤空气阀。

**4** 水泵的作用，水在水泵前后压力发生较大的变化，因此水体中会产生 2% 的溶解性气体，为防止产生气囊，因此管线沿线需设置复合式空气阀排出微量气体。

空气阀在管线上的布设间隔：美国《水业空气阀应用规程》AWWA M51 建议值为 1/4~1/2 英里=402~805m；德国 DVGW 标准值建议为 300~600m；中国的《城镇供水长距离输水管道设计标准》CECS 193-2020 推荐值为 500~1000m。对管线通气而言，几乎每个高凸节点都需要设置微量排气阀用于稳态微量排气；对空管充水或维修后的二次充水而言，若长距离没有出气孔，滞留气囊有引发水力共振的可能性，不敢长距离不设置合适孔径的排气孔口；对吸气功能而言，管线中途某个检修阀的关阀，会在其一侧引发降压甚至负压，此工况下，需要较大布设密度的吸气孔口。总而言之，凡突出的高凸节点，起码需要安装微量排气阀，建议安装复合式空气阀或小口径的经济型复合式空气阀；凡 500~1000m 的主要高凸节点上，应该安装复合式空气阀；至于是否需要改成抗水锤型空气阀，需要经过水锤分析确定；或者，简单地，凡缺乏主动型强补水式的水锤防护措施的管线，其高凸节点皆需要抗水锤型空气阀，而且布设密度较大；重力流管线的关阀水锤，其上游管线的正水锤也有可能被反射成负水锤，也有引发沿线节点瞬态负压的可能性，故重力流管线上的高凸节点上也需要设置被动的抗水锤型空气阀作为负水锤的二级防护措施。

**5** 水体在运行到管线高点处，压力降低，微量气体析出，宜产生气囊，同时在泵房事故停电时，管线高点处水柱宜拉断，形成真空穴，在水柱弥合时，真空穴溃灭，产生水击，因此需设置防水锤空气阀。

**6** 最高节点下游侧陡坡处，逆坡水流与顺坡的气泡浮力有可能形成动态平衡，从而形成气囊聚集，而不容易逆流到达其上游的最高节点被排气孔口排除；稳态气囊的滞留，增加了管系的容性与弹性，增大了发生水力共振的可能性，成了可能的爆管事故的源头。此处设置防水锤型空气阀，将能够起到消除水锤作用。

**4.2.12** 管道中泄(排)水所需要的时间计算确定。泄(排)水阀口径与所在管径

之比宜为 1:3。泄排水阀井的作用是考虑管道排泥和管道检修排水以及管道爆管维修的需要而设置。根据一些自来水公司反馈的意见，配水管网在事故修复后，由于缺少必要的冲洗设施，造成用户水质污染的事例时有发生，故环状管网在两个阀门间宜设置排水阀井，在枝状管网的末端应设置排水阀井。

## 5 选型

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 阀门的公称压力需满足管道最大运行时的工作压力,也就是水阀门的公称压力不低于管道的公称压力。

**5.1.2** 阀门的密封性能根据工况密封要求选择,如室内场所安装阀门,渗漏等级要求为 A 级,防止检修设备时被水淹的风险。

**5.1.3** 根据管网运行实际工况要求,选择不同结构,不同性能阀门;

**5.1.4** 市政管道阀门很多在交通主干道上,阀门出现故障更换,需要破路,对交通影响很大,因此需要阀门的使用寿命不低于管道的使用年限。阀门选型可参照表中阀门性能属性:

密封类型	软密封结构	硬密封结构
密封副材质	软密封副通常为金属—非金属,或者非金属—非金属。两者硬度差较大,非金属通常为软质材料,如橡胶(丁腈橡胶、氟橡胶等)和塑料(聚四氟乙烯、尼龙等)	硬密封副通常为金属—金属,故也称金属密封副,如铜合金(用于低压阀门)、铬不锈钢(用于普通高中压阀门)、司太立合金(用于高温高压阀门及强腐蚀阀门)、镍基合金(用于腐蚀性介质)等。
密封性能	能达到极高的密封性能,可以达到零泄漏,橡胶阀座弹性记忆较差,不可做排水使用。缺点是容易老化、磨损,寿命短。	密封性能相对较差,一般为 D 级。
适用介质	多用于空气、水等非腐蚀介质。	多用于供水、供热、供气、油品、酸碱等环境,一般介质含固体颗粒或有磨损,或温度超过 200 度时最好选择硬密封。
适用压力	中低压。软密封材料容易受到压力的影响	可以用于中高压等工况
适用工况	对密封要求比较严格的场所,如室内、泵站内等场所。	对密封要求不是太高,如室外安装及市政道路等场所。
使用寿命	密封副橡胶件易老化,使用寿命短	使用寿命较长



价格	便宜	较贵
----	----	----

## 5.2 要求

5.2.1 缓闭是由于高压水锤波返回时，阀门未关闭，其能量通过水泵回流泄出；多功能水泵控制阀在正向流量为零时，重力作用关闭大阀瓣，水锤波返回时，小阀瓣缓闭，通过水泵回流，将能量泄出，液控蝶阀在事故停泵瞬间通过蓄能罐或重锤在 3~20s 左右将阀板关闭 70%~90%左右（速闭时间及角度可调），然后在 10~60s 内将阀门缓慢关闭（缓闭时间及角度可调），其水锤波返回的能量通过缓闭回流泄出；

速闭不是指一般所谓速闭，是指当管道中水的流速降为零或接近零时，阀门速闭，从公式  $\Delta h = \alpha * \Delta v / g$  看出（水锤的约克夫斯基公式）， $\Delta v \approx 0$  时，水锤增压值  $\Delta h$  极小。轴流式止回阀和蝶式止回阀在事故停泵出水流量接近零时，利用弹簧作用力将阀瓣迅速关闭，此时水流状态没有发生逆变。

选择泵控阀在功能可靠的前提下，应注重水头损失，这类阀门的水头损失差别很大。如下表所示：

各类阀门水头损失比较表（仅供参考）

阀门种类	阀门水头损失系数 $\xi$	V=2m/s 时阀门水头损失 $\Delta h$ (m)
液控蝶阀	0.3~0.5	0.06~0.1
蝶形（缓闭）止回阀	0.6 (0.3~0.55)	0.12
多功能水泵控制阀（Y 型）	1.4~2.5	0.28~0.5
轴流式止回阀	0.8~2.5	0.16~0.5

5.2.2 水泵出口检修阀平时为常开状态，要求水损小，检修水泵及泵控阀时要求密封性能好，应首选闸阀或蝶阀，室内安装应选用渗漏量为零软密封结构，DN600 及以上启闭圈数较多，可采用电动驱动装置启闭阀门。

5.2.3 市政供水管道敷设安全深度从管顶到路面一般在 1.5m 左右，DN600 闸阀从法兰中心到阀杆顶部高度为 1.7m，因此 DN600 闸阀在敷设时，阀杆顶部离地面高度尚有 0.1m 空间。（阀杆顶部高度 1.7 米-阀门半径 0.3 米=1.4 米）而 DN800 闸阀，法兰中心离阀杆顶部高度为 2.0m，在 1.5m 敷设管道工况下无法安装，对于管道敷设，深度越深，其施工成本越大。蝶阀高度相对闸阀要小，所以大口径阀门敷设宜安装蝶阀。

1 市政供水管道多安装在城市道路上，阀门一旦出现损坏，其更换需破路及影响交通，因此需要使用寿命长的金属密封结构阀门。

对于原水管道，取水点多为江、湖及水库，这些水体中含有贻贝等生物，由于管道中始终有空气的存在，贝类生物会附着在阀门密封面周围，软密封结构阀门在关闭时，贝类会对密封面造成损伤，影响阀门的密封，原水管道阀门宜采用硬密封结构。）

供水用硬密封阀门渗漏量一般要求为 D 级，阀门关闭时最大渗漏量为  $DN \times 0.1 \text{mm}^3 / \text{S}$ ，其渗漏量完全可以满足爆管抢修及勾点施工等工况。如 DN600 阀门最大允许渗漏量为  $600 \times 0.1 \text{mm}^3 / \text{S} = 60 \text{mL} / \text{秒}$ 。

市政供水管道阀门一般安装在地面以下阀门井内，蝶阀优先采用卧式安装，方便在地面以上观察阀门启闭开度，因此要求阀门有两个开度指示。

2 非市政道路一般都是非机动车道，阀门出现故障，其更换和维修对交通影响较小，因此可以选用价格相对便宜，密封性能较好的软密封蝶阀。

5.2.4 闸阀操作性能较好，中小口径闸阀没有驱动装置，维护简单，只需要对轴封进行维护，防止渗漏；蝶阀驱动装置由蜗轮蜗杆、齿轮等部件组成，需要周期性做维保，防止零部件锈蚀，影响运行，因此 DN600 及以下阀门，在埋设深度允许的情况下，宜优选闸阀。

1 软密封闸阀相对硬密封闸阀使用寿命要短，一般厂家宣传为十五年，而 DN400 及以上阀门，多用于市政道路安装，所以 DN400 以上闸阀不建议采用软密封结构。

2 大于等于 DN400 闸阀多用于市政供水管道，因此应采用使用寿命较长的金属密封阀门。

5.2.5 城市综合管廊阀门应要求使用寿命不低于管道的使用寿命，综合管廊里阀门一旦出现问题，更换代价很大，所以宜选用使用寿命较长的金属密封结构阀门；同时又考虑到综合管廊属于室内建筑物内，管路维修施工阀门必须关严，防止阀门渗漏量过大，管廊被淹，因此需要阀门密封性能要好，故要求阀门的渗漏等级不低于 C 级。

5.2.6 排水阀门为单边承压，一端敞口始终与空气接触，阀门属于常闭状态，阀门一旦渗漏，对管道漏损率造成影响，软密封结构阀门密封性能好，但橡胶在空

气中容易老化并产生龟裂，影响阀门使用寿命，其次橡胶具有弹性记忆，阀门处于关闭状态，一旦开启，弹性记忆在短时间内难以恢复，对密封产生影响，因此软密封闸阀不能直接用于排水阀使用。硬密封闸阀密封面采用铜合金，具有很高的抗氧化性能，使用寿命长，但硬密封结构实现零渗漏成本很高，用于供水管道主控一般渗漏量 D 级完全可以满足工况要求。因此在设计排水阀安装时，宜采用内侧软密封结构，外侧硬密封结构，双阀控制排水，或要求提高加工工艺，将硬密封闸阀渗漏等级提高到 AA 级，为单阀硬密封闸阀控制排水。

**5.2.7** 市政输配水管道多为大口径管道，承载水体流量较大，由于水泵前后压力差，泵后流体会产生 2% 的弥合性气体，这些气体如不及时释放，会产生气囊，对输水安全造成威胁，同时会产生很高的能耗，复合式排气阀可以及时排出管道中带压微量气体，降低能耗，增加输水安全，对于长距离输水管线，通过水锤分析计算，在压力包络线以外高点出宜采用防水锤空气阀。

## 6 安装要求

### 6.1 一般规定

6.1.1 阀门属于设备类产品，因此需要检验，对于城镇供水管道其安装和敷设具有隐蔽性，对施工而言敷设安装后，阀门因性能不合格，更换代价很大，设置无法更换，所以阀门必须检验验收合格，才可以安装。

2 编写此条是为了在大宗采购阀门时，为保证采购阀门满足技术要求，委托有 CMA 或 CNAS 认证的第三方检测机构对阀门进行型式检验，由第三方判别阀门质量是否达到产品技术要求，并依据第三方型式检测报告对阀门质量进行评判。

6.1.5 大口径阀门由于重量较重，若阀门底部不设置支撑座，阀门重量会附加在管件，伸缩器等附件上，引起附属设备的形变或锁紧螺栓的变形，造成法兰部位出现渗漏，伸缩器压盖密封处产生渗漏等现象，同时地基下沉可造成管道及阀门损坏。

6.1.7 深基坑作业应有防护措施，防止基坑塌陷造成人员伤亡等安全事故，深基坑作业防护措施按 GB50268 中 4.3 沟槽开挖与防护条款要求执行。

6.1.9 阀门与钢制管连接，需安装松套限位补偿接头，其目的是为了焊接时应力释放，其次是补偿钢管热胀冷缩时所产生的轴向位移。碳素钢的线膨胀系数为  $12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ ，

管材受热后的线膨胀量，按下式进行计算：

式中  $\Delta L$ ——管道热膨胀伸长量 (m)；

$\alpha$  ——管材的线膨胀系数 ( $1 / \text{K}$ ) 或 ( $1 / ^\circ\text{C}$ )；

$t_2$ ——管道运行时的介质温度 ( $^\circ\text{C}$ )；

$t_1$  ——管道安装时的温度 ( $^\circ\text{C}$ )， $L$ ——计算管段的长度 (m)。

如安装时温度为  $20^\circ\text{C}$ ，夏季管道温度上升到  $35^\circ\text{C}$ ，冬季管道温度降为  $5^\circ\text{C}$ ，计算 100m 管伸缩长度

夏季延长长度： $\Delta L = \alpha (t_1 - t_2)L = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C} * (35 - 20) * 100\text{m} = 0.018\text{m} = 18\text{mm}$

冬季收缩长度： $\Delta L = \alpha (t_1 - t_2)L = 12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C} * (5 - 20) * 100\text{m} = 0.018\text{m} = -18\text{mm}$

如过桥管为 DN600 钢管，总长为 500m，DN600B2F 伸缩节最大收缩量为 0.032m，温差变化可引起过桥伸缩 90mm，因此过桥管需安装 3 台 B2F 限位补偿接头。

对于钢制件管与阀门连接 10 米内有垂直或  $45^\circ\text{C}$  转角时，为防止伸缩器在推

力作用下产生脱落，需安装松套传力接头，钢管 10 米内最大收缩量为 1.8mm，最大延长长度 1.8mm，总伸缩量为 3.6mm，由于管道末端为直角或 45°转角，此伸缩量对管线系统不会产生威胁。

**6.1.10** 阀门与球墨铸铁管或承插配件连接时，管路补偿接头只起到安装时位置补偿作用，不需要轴向补偿功能，所以需采用松套传力补偿接头。

**6.1.11** 此条规定是保证管路补偿接头规范安装，防止压盖密封圈外露产生渗漏，其次调整伸缩短管长度，可有效发挥因温度变化而产生的补偿量，大口径限位补偿接头在限位螺栓螺母松开时，伸缩器在自重和介质重量叠加下，伸缩短管与本体产生挠度，影响伸缩器的密封，故需在伸缩器底部设置支墩。

**6.1.12** 阀门与水泵连接采用松套传力补偿接头，补偿安装误差及水泵检修拆除要求，同时防止水泵振动对伸缩器的影响，以及防止水泵启、停时水流对水泵作用阀阀板产生水击，造成伸缩短管轴向窜动，致使伸缩器产生渗漏，造成水淹事故。

**6.1.14** 弹簧垫圈用于有震动、脉冲或介质的温度有比较大的场所，以防止螺母产生松动；而平垫是用于增大紧固接触面积，防止螺栓与工件的摩擦，保护连接件的表面防止螺栓螺母拧紧时划伤工件表面。管道介质正常运行时，没有振动及脉冲现象，安装弹簧垫圈，螺母紧固时，需增加弹簧垫圈的预紧力，从而减少法兰连接紧固力，法兰连接处易产生渗漏，因此管道法兰连接不宜采用弹簧垫圈。

**6.1.16** 阀门用于直埋安装时，阀体受覆土的重量作用，壳体会产生微量变形，软密封阀门属于弹性密封，阀座密封面与阀板密封面闭合时，橡胶产生弹性变形，可补偿密封面闭合时的缝隙，硬密封阀门属于强制性密封，阀体一旦产生变形，密封面不能有效闭合，影响阀门的密封性能。蝶阀在关闭状态时，蝶板受阀座密封面的挤压，甚至无法开启。

**6.1.17** 编制此条是为了阀门井设计尺寸应满足阀门维护需求。通常蝶阀驱动装置高度 DN400mm-DN900mm 在 200mm 左右，DN1000mm-DN1200mm 在 250mm 左右，DN1400mm 以上驱动装置高度在 350mm 左右，驱动装置在故障检修拆卸时，需有足够的空间用于检修操作。本规程按卧式安装，驱动装置轴向端面与阀门井壁间的空间距离，来确定阀门井砌筑要求。

## 6.2 要求

### 6.2.1 软密封闸阀安装

2 软密封闸阀密封副为橡胶，橡胶具有弹性记忆特性，因此不宜长期处于关闭状态。

4 (DN300 及以上阀门大多数设在市政道路上，阀门出现故障需要检修，大阀门井便于检修阀门，无需破路；DN200 及以下阀门多用于小区或支管，用于小阀门井安装或直埋安装，可减少安装成本，阀门一旦出现故障，可破复维修或更换，对路面及交通影响很小。)

### 6.2.2 金属硬密封闸阀安装

2 硬密封闸阀密封面为金属材料，阀门在安装时，为防止杂物进入密封面之间缝隙，在安装前必须将阀门关闭，如做预留末端阀或排水阀使用时，在通水前严禁将阀门开启；用于管道主控阀门，在安装后可将阀门完全开

3 阀门手轮及阀门调料颈部是阀门最薄弱部位，不可以承载重量，强行吊装此部位，可致使手轮或颈部断裂。应要求阀门厂家在生产阀门时，设置吊环。在没有吊环情况下，从阀门两侧法兰颈部起吊阀门，以保证安装安全

4 闸阀工作应为全关或全开状态，闸阀在小开度运行时，密封面易产生气蚀，在半开状态时，闸板受水流的冲击与阀座密封面产生碰撞，可造成密封面损伤，影响阀门的密封性能。用于排水或末端预留闸阀，在通水前处于开启状态，阀座密封面与闸板密封面间隙处易进入泥沙等杂物，在通水关闭阀门时，部分杂物卡在密封面间隙处，影响密封面的有效闭合，造成渗漏，强制性关闭阀门，可导致密封面的损坏。

5 阀门在水压下产生内漏，可能是密封面之间有异物，影响阀座密封面与闸板密封面的有效闭合，如超扭矩关闭阀门，可致使密封面损坏而无法修复。应将内漏阀门在泄压时开启，让介质冲刷密封面，然后关闭阀门，再加压观察阀门渗漏情况

### 6.2.3 蝶阀安装要求

3 编写此条是防止蝶阀开启状态下安装密封面受到损伤。其次蝶阀驱动装置是传递力矩装置，颈部很脆弱，吊装驱动装置容易造成损伤。蝶阀用于末端控制阀时，如沉淀池、清水池等场所时，按蝶阀箭头方向安装，有利于阀门的密封。

4 蝶阀用于控制和调节流量时，开度不宜小于 20°，防止小开度产生气蚀；蝶阀用于预留安装，通水前需用盲板封堵，防止误操作产生此生灾害；GB50268《给排水工程管道工程施工及验收规范》9.2.8 中要求试验管段不得用闸阀做堵板，其目的是防止阀门产生结构变形，影响密封效果。阀门出厂做密封试验压力为公称压力 1.1 倍，但保持时间为 120s，而管道试验泵压时间一般会持续几个小时以上，用阀门做后背，阀门即使不损坏，内部结构也会受到不良影响，同时降低阀门的使用寿命。

5 管道供水时，对于末端控制蝶阀或支管控制蝶阀及预留管段控制蝶阀出现内漏时，不能盲目超扭矩关闭阀门，应对上述蝶阀采用盲板封堵，或请专业技术人员进行处置，防止误操作将阀门损坏

#### 6.2.5 液控蝶阀安装要求

4 液控蝶阀也是单向阀，水流只允许一个方向流动，阀门关闭为背压关闭，所以阀门安装方向应与阀体水流方向相反

#### 6.2.8 空气阀安装要求

2 原水管道水体杂质较多，不设置滤网，杂物进入排气阀腔体，影响排气阀的密封性能，造成排气阀跑水。

3 排气阀在空管充水排气或负压吸气时，进、排气量很大，阀门井盖在关闭时，透气孔很小，影响排气阀的工作效果，设置导气管，便于排气阀大量进气及大量排气工作。

4 规定此条，避免排气阀安装过深，易造成水淹及杂物沉积阀井底部，在管道负压时，污水及杂物被吸入管道，造成水质污染；安装过浅离路面距离太近，灰尘及杂物容易进入排气阀腔体内，负压时，同样会造成水质污染。

## 8 启闭操作

### 8.3 停水关阀操作要求

8.3.1 供水管道大多为环状管网，纵横交错，对某一处施工需关闭多个阀门，在关闭阀门时，首先要求止水效果要好，不能影响施工，同时又要考虑因关闭阀门，流向发生变化对水质的影响，因此关闭阀门需综合考虑，一般可采取以下几种方案：

- 1 首先关闭上游端主控阀，再关闭下游端主控阀，然后关闭与主管相连的支管阀门，最后开排水阀放空管道。这样关闭步骤，阀门两端压差较小，关闭扭矩小，止水效果也好，缺点是主管下游端水的流向会发生改变，下游端水质有所影响。
- 2 先关下游端主控阀，再关上游端主控阀，最后关闭支管阀门，开排水阀放空管道。这样关阀步骤，水的流向不会发生改变，但主管上游端主控关闭时，阀板两端压差较大，当控制阀为蝶阀，反向止水，止水效果不是很理想，
- 3 上游主控阀和下游主控阀同步关闭，发生改变，然后再关闭支管阀门。这样关阀步骤，水的流向不会，上、下游主控阀两端压差不大，止水效果较好。
- 4 对于环状管网，在不影响支管供水前提下，可提前关闭支管控制阀，管道施工时再关闭主管控制阀，这样可缩短停水时间，延长施工时间。

8.3.2 水流速度的突然变化，是产生水锤的根本原因，只要谁的流速发生变化，系统压力必然发生变化，根据水锤计算公式： $\Delta H = \Delta V * C / g$  可以看出，水流速度从 1m/s，突然降为零时， $\Delta H$  压力升高为： $\Delta H = 1\text{m/s} * 1000\text{m/s} / 9.8\text{m/s}^2 = 102\text{m}$  的水头变化，对系统影响很大，因此要求缓慢匀速关闭阀门，将流速逐渐降低，这样管路系统压力变化不大。

8.3.3 闸阀启闭流量与开度基本上为线性关系，因此流量变化与开度变化基本一致，关闭闸阀可以匀速控制关阀节奏。

8.3.4 从蝶阀的流量特性图可以看出，蝶阀从 90° 关闭到一半 45° 位置时，流量仅减少 12% 左右，因此在关闭蝶阀时可迅速关闭到一半 45° 位置，然后按流量曲线变化，控制关阀节奏。

8.3.5 管道放空时，如泄水量过大而空气阀进气量不足，管道容易产生负压，对管道造成损伤。

8.3.6 管道在放空时，应注意观察空气阀进气，如空气阀不进气，说明空气阀浮



球与密封面粘黏，无法下落，应及时拆除空气阀，直接进气，或开启沿线消防栓进气，破坏真空。同时控制排水阀开度，排水速度过快，进气不足，管道局部会产生负压，管道接口胶圈易被吸入或松动，送水时造成漏水。

**8.3.7** 阀门关闭不严原因很多，主要有密封面损坏、密封面周围滋生铁细菌、加工精度不高、阀体因铸造应力释放产生形体变形以及腔体内有异物等因素。阀门关闭不严不可采用加力杆超扭力关闭阀门，闸阀超扭力关闭，阀板密封面与阀座密封面易产生烧结，蝶阀操作力一般不大于 360N，超扭力关闭，驱动装置会造成损坏。遇到阀门关闭不严应由专业技术人员判断原因，指导操作，具体原因，具体解决。

## 8.4 空管开阀要求

**8.4.1** 空管开阀（启泵）充水比关阀更为重要，操作不当会造成管道充水困难，充水中断，甚至造成爆管事故。空管开阀（启泵）充水前应检查沿线管路空气阀是否正常，排气井是否满足排气要求等因素，保障在充水过程中，管内气体能及时排出，防止产生气阻或水锤。对于排气性能达不到工况要求的空气阀应及时拆除，采用导管直接排气。

**8.4.2** 开阀充水同样要根据开度与流量关系控制开阀速度，控制流量和流速，一般要求充水流速  $v=0.3\text{m/s}$  即可，过高的充水速度可造成排气不足，产生气阻，甚至爆管。同时流速过快，管壁附着物被带入水体，对水质产生影响。

供水泵站分为原水泵站和配水泵站，供水泵站空管开阀充水，即要气阻，又要考虑水质变化，原水泵站大多为长距离输水管道，起伏点较多，水头变化大，因此要格外关注水锤防护；泵站空管开阀充水要抓住两大要素，一是排气，二是充水流速。

**8.4.5** 对于供水管道开阀充水首先考虑的是水质变化，在充水过程中，应利用排水阀，冲洗施工段管道，待水质符合饮用水标准后方可并网运行，管道并网开阀，不能改变原管道流向变化。供水管道系统从某一稳定状态过度到另一种稳定状态的过度过程中，压力变化非常大，可造成管路爆管，其次瞬变流引起管道“海啸”，将管壁附着物带入水体，可造成极大的水质变化，因此开阀充水一定要关注瞬变流变化。

## 9 信息管理

### 9.3 资料和档案管理

9.3.1 供水管道工程阀门设计、施工、竣工验收和运行维护资料应作为长期保存的档案资料立卷归档，阀门信息资料应完整准确，文件书写和载体材料应能耐久保存，文件资料整理规格符合国家档案管理规定，立卷归档的电子文档应有相应的纸质文件材料一并归档保存。

9.3.2 竣工资料阀门信息及技术资料的编制除满足国家现行规范、规程要求外，应满足供水单位的使用要求（包括图、文档和电子竣工资料），包括一下内容：

- 1 阀门合格证、质量证明文件、试验记录、产品说明书等技术资料；
- 2 原设计图及设计变更图；
- 3 阀门安装主要工序的检查、监理报告。