

ICS 27.140  
K 55  
备案号: 50750-2015

**NB**

# 中华人民共和国能源行业标准

NB / T 42056 — 2015

---

## 小型水轮机进水阀门基本技术条件

Fundamental technical requirements for inlet valves of small hydraulic turbine

2015-07-01 发布

2015-12-01 实施

---

国家能源局 发 布

目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 技术要求 ..... 2

    4.1 一般要求 ..... 2

    4.2 材料要求 ..... 2

    4.3 焊接及无损检测要求 ..... 3

    4.4 公称压力要求 ..... 3

5 试验 ..... 3

    5.1 出厂试验 ..... 3

    5.2 现场试验 ..... 3

6 安装与焊接 ..... 4

7 运行与维护 ..... 5

8 供货范围和备品备件 ..... 5

9 验收与保证 ..... 5

    9.1 检验与验收 ..... 5

    9.2 性能保证 ..... 5

10 铭牌、包装、运输、储存 ..... 6

    10.1 铭牌 ..... 6

    10.2 包装 ..... 6

    10.3 运输 ..... 6

    10.4 储存 ..... 6

附录 A（资料性附录） 小型水轮机进水阀门备品备件 ..... 7

附录 B（规范性附录） 小型水轮机进水阀门产品型号的编制方法 ..... 8

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由能源行业小水电机组标准化技术委员会（NEA/TC14）归口。

本标准主要起草单位：水利部农村电气化研究所、湖北洪城通用机械有限公司、浙江伟光泵阀制造有限公司、神州阀门有限公司、天津电气科学研究院有限公司、株洲南方阀门有限公司。

本标准主要起草人：徐伟、王洪运、张士来、章瑜、李丰、苏大明、王晓罡。

# 小型水轮机进水阀门基本技术条件

## 1 范围

本标准规定了小型水轮机进水阀门的技术要求，试验，安装与焊接，运行与维护，供货范围和备品备件，验收与保证，以及铭牌、包装、运输、储存方面的要求。

本标准适用于水轮机进水阀门公称直径小于 1000mm 的蝶阀，公称直径小于 500mm 的球阀及公称直径小于 1200mm 的闸阀。

## 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（所有部分） 压力容器

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2900.45 电工术语 水电站水力机械设备

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 7233.1 铸钢件 超声检测 第 1 部分：一般用途铸钢件

GB/T 7233.2 铸钢件 超声检测 第 2 部分：高承压铸钢件

GB/T 12465 管路补偿接头

GB/T 21718 小型水轮机基本技术条件

GB/T 24923 普通型阀门电动装置技术条件

NB/T 42041 小水电机组安装技术规范

NB/T 47013（所有部分） 承压设备无损检测

JB/T 4711 压力容器涂敷与运输包装

## 3 术语和定义

GB/T 2900.45 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**进水阀门公称直径** **nominal diameter of inlet valve**

进水阀门与上、下游压力引水管法兰相联处阀体的通流内径，若两侧内径不相同，则取小值，单位为毫米（mm）。

### 3.2

**最大静水压力** **maximum static pressure**

进水阀门关闭后，进水阀门水平中心线至上游最高水位所形成的水压，单位为兆帕（MPa）。

### 3.3

**最高瞬态压力** **maximum momentary pressure**

过渡过程中，在进水阀门进口水平中心线处所产生的最高压力，单位为兆帕（MPa）。

### 3.4

**设计压力** **design pressure**

用于进水阀门过流部件强度设计的压力，不应小于最高瞬态压力，单位为兆帕（MPa）。

### 3.5

#### 公称压力 nominal pressure

为了设计、制造和使用方便而规定的一个用数字表示的与压力有关的代号，是系列化的设计压力值，单位为兆帕（MPa）。

## 4 技术要求

### 4.1 一般要求

4.1.1 进水阀门的设计、制造和检验应符合《小型水轮机基本技术条件》GB/T 21718 和 GB 150 的有关规定。

4.1.2 机组在事故停机或者检修时，进水阀门应能可靠关闭。

4.1.3 机组在任何工况下，进水阀门均应能正常动水关闭，不产生有害振动。

4.1.4 进水阀门活门工作状态应仅有全开或全关两个位置，进水阀门不应作部分开启来调节流量。

4.1.5 进水阀门应设有旁通阀或采用能起相同作用的其他结构用于动水情况下的开启操作。对跨过压力钢管伸缩节的旁通管路应设置伸缩节。旁通管路应采用可靠的固定装置。旁通阀的公称直径宜不小于进水阀门公称直径的 10%。

4.1.6 进水阀门操作电源应可靠，在紧急情况下，操作电源发生故障时应能够手动操作关闭。

4.1.7 蝶阀活门的型线设计应避免由卡门涡引起的振动。蝶阀在全开时的阻力系数应小于 0.15。

4.1.8 进水阀门在两侧压力差不大于 30% 最大静水压力时，应能正常开启。

4.1.9 进水阀门在制造厂应进行总装。总装及电站安装后，应保证动作灵活，全开、全关位置准确。

4.1.10 进水阀门结构应能在不拆开阀体的情况下，更换下列零件：

- a) 蝶阀的轴颈密封及活门周围密封；
- b) 球阀的轴颈密封及工作密封、检修密封。

4.1.11 蝶阀活门密封可采用金属硬密封或非金属软密封。球阀工作密封、检修密封应采用不锈钢制作，密封副处应贴合紧密。

4.1.12 进水阀门应设置伸缩节，其结构应装拆方便。在电站安装完成后伸缩节密封不应漏水。

4.1.13 进水阀门的操作包括手动、电动及液压驱动方式，对自动化要求高的电站，进水阀门宜采用电动或液压驱动方式。

4.1.14 进水阀门应设下列信号装置：

- a) 活门全开和全关位置信号；
- b) 锁锭投入和退出信号；
- c) 旁通阀开、关信号；
- d) 活门上、下游压差信号；
- e) 液压型进水阀门的液压系统油压过高、过低和事故油压信号；
- f) 若有检修密封时，应有检修密封投入退出信号装置。

4.1.15 进水阀门的电动装置应符合 GB/T 24923 的规定。

4.1.16 液压驱动的进水阀门宜采用重锤式或蓄能罐式液控装置，并设置机械或液压锁定装置。

4.1.17 手动操作的进水阀门，应在进水阀门上设置明显的指示开关方向的箭头。

4.1.18 进水阀门宜设空气阀，其公称直径应不小于进水阀门公称直径的 5%。空气阀应满足机组充水时自动排气和机组运行时自动补气的要求，不应有渗漏。

### 4.2 材料要求

4.2.1 进水阀门的材料应根据使用条件及订货合同要求选择。承压件及焊接件的材料应符合有关的国家标准、行业标准及订货合同的规定。

4.2.2 进水阀门前后联接钢管与上下游压力钢管采用焊接联接时，宜采用相同材质、相同壁厚的材料。



4.2.3 进水阀门的阀轴与轴承及轴颈密封接触部位，宜采用相应的防锈措施，如不锈钢材料或具有自润滑功能的复合材料。

4.2.4 进水阀门的密封件应选用耐腐蚀、抗空蚀、抗泥沙磨损的材料。对于与油类接触的密封件应采用耐油密封材料。

### 4.3 焊接及无损检测要求

4.3.1 进水阀门零部件的焊接办法、工艺及焊工应符合 GB 150 中的有关规定，焊工应取得相应的焊工资质证。

4.3.2 对于需要消除内应力的部件，应在消除内应力后再进行精加工。在厂内焊接的主要零件，应采用整体消除内应力的方法。

4.3.3 重要部件的焊缝，应严格按图纸及技术要求规定进行无损检测。

4.3.4 焊缝无损检测应符合 NB/T 47013（所有部分）、GB/T 7233.1、GB/T 7233.2 相关部分及订货合同的规定。

### 4.4 公称压力要求

进水阀门的公称压力宜优先在以下数值中选择，单位为 MPa：0.6，1.0，1.6，2.5，4.0，6.4，10.0，16.0。

## 5 试验

### 5.1 出厂试验

#### 5.1.1 强度水压试验的要求：

- a) 阀体及上、下游连接短管应做强度水压试验，试验压力应至少为进水阀门公称压力的 1.5 倍，持续时间 30min，不应有有害的永久变形及渗漏等异常现象。
- b) 活门应做强度水压试验，试验压力应至少为进水阀门公称压力的 1.2 倍，持续时间 30min，不应有有害的永久变形及渗漏（除活门密封外）等异常现象。
- c) 进水阀门伸缩节宜在厂内做水压试验，水压试验应符合 GB/T 12465 的要求。

#### 5.1.2 密封试验的要求：

- a) 进水阀门密封试验压力为公称压力，持续时间 30min，检查渗漏情况。其中轴颈密封不应有渗漏，检修密封和工作密封可有点滴渗漏或浸漏，不应有喷雾状泄漏。
- b) 进水阀门伸缩节宜在厂内做密封试验，密封试验应符合 GB/T 12465 的要求。

#### 5.1.3 进水阀门动作试验的要求：

- a) 进水阀门的电气控制柜应在厂内完成所有的电气试验。
- b) 进水阀门组装完毕后应进行开关动作试验。开关过程应顺畅，无卡阻现象。
- c) 试验完毕后应对进水阀门及其附属设备进行详细检查，不应有有害的永久变形及渗漏等异常现象。

#### 5.1.4 进水阀门接力器试验的要求：

- a) 接力器在组装完毕后应做耐压试验，试验压力为任何工况下操作进水阀所承受的最大油压的 1.5 倍，持续时间为 10s。
- b) 接力器活塞密封应做相应的渗漏试验，试验压力为任何工况下操作进水阀所承受的最大油压，持续时间 30min，不应有渗漏或浸漏。

### 5.2 现场试验

5.2.1 在压力钢管无水情况下，分别用工作油泵和备用油泵操作活门及旁通阀，其动作应平稳，开关时间应符合设计要求。活门实际全开位置的偏差，不应超过  $\pm 1^\circ$ ，并记录动作油压值。

5.2.2 对重锤关闭的进水阀门应该按照设计要求分别在压力钢管无水和静水情况下，进行重锤关闭试验，并记录关闭时间。

5.2.3 现场焊接的油、气、水管路，应进行水压或油压试验。试验压力为相应管路公称压力的 1.5 倍，持续时间为 30min。

## 6 安装与焊接

### 6.1 进水阀门安装的一般要求：

- a) 在工地现场安装时，应根据设计图纸及有关技术文件的要求进行。
- b) 各轴承间隙应符合设计要求。
- c) 阀体各组合面应光洁无毛刺。合缝间隙用 0.05mm 塞尺检查，应不能通过；允许有局部间隙，用 0.10mm 塞尺检查，深度不应超过组合面宽度的 1/3，总长不应超过周长的 20%；组合螺栓及销钉周围不应有间隙。
- d) 进水阀门上、下游侧的压力钢管或蜗壳管口露出混凝土墙面的长度，宜不小于 500mm。
- e) 进水阀门安装时，沿水流方向的中心线，应根据蜗壳及钢管的实际中心确定；横向中心线（上、下游位置）与设计中心线的偏差，宜不大于 10mm；蝶阀的水平度和垂直度，在法兰焊接后测量，其偏差不应大于 1mm/m。
- f) 进水阀门基础螺栓与螺孔之间，朝伸缩节反方向应留有足够的空隙，其值不应小于法兰间密封材料的厚度。

### 6.2 蝶阀的安装要求：

- a) 活门在关闭位置时与阀壳的间隙应均匀，偏差不应超过实际平均间隙值的  $\pm 20\%$ 。
- b) 若采用充气型橡胶密封，活门在关闭位置，橡胶水封在未充气状态下，其水封间隙应符合设计要求，偏差不应超过设计间隙值的  $\pm 20\%$ 。在工作气压下，橡胶水封应无间隙。
- c) 阀体的地脚螺栓承受蝶阀的全部重量和操作进水阀门时的力和力矩，在地脚螺栓和孔的配合间，应沿进水阀门轴向留有 30mm~50mm 间隙。

### 6.3 球阀的安装要求：

- a) 球阀工作密封及检修密封的止水面接触应严密，用 0.05mm 塞尺检查，应不能通过。
- b) 密封盖行程及配合尺寸，应符合设计要求，其实际行程宜不小于设计值的 80%，动作应灵活。
- c) 球阀的活门转动应灵活，与固定部件的间隙应不小于 2mm。
- d) 密封盖与密封圈之间的最大间隙，应小于密封盖的实际行程。
- e) 安装完成后做严密性耐压实验，在最大静水压力下，保持 30min，其前后密封的漏水量不应超过设计允许值。

### 6.4 伸缩节的安装要求：

- a) 伸缩节的内外套管间隙，应调整均匀，不应有卡阻现象；密封槽宽度的允许偏差应小于 2mm。
- b) 伸缩节与内外套管的伸缩距离，应符合设计要求，其偏差应不超过  $\pm 6\text{mm}$ ，并应考虑凑合节焊接的收缩尺寸。
- c) 伸缩节与蝶阀以法兰螺栓连接，伸缩缝中装有密封圈，用压环压紧，以阻止伸缩缝漏水。

### 6.5 旁通阀的安装要求：旁通阀安装后连同旁通管一起，应做严密性耐压试验。

### 6.6 操作机构的安装要求：

- a) 油压装置的安装，应符合设计要求。
- b) 操作进水阀门的接力器安装除应符合设计要求外，还应符合以下要求：摇摆式接力器的基础板和底座安装，应根据活门在全关位置时，拐臂连接销孔的实际位置来确定；基础板的位置偏差应不大于 3mm。接力器安装后水平或垂直偏差不大于 1mm/m，底座高程偏差不超过  $\pm 1.5\text{mm}$ ，销轴连接处应灵活。

### 6.7 进水阀门的焊接要求：

- a) 在现场与水轮机蜗壳及引水钢管焊接的伸缩节及联接管路，在焊接过程中应防止焊接变形，保



证法兰面的垂直度和与进水阀门中心线的同轴度。

- b) 伸缩节四周间隙应均匀, 焊后检查伸缩节的伸缩距离, 其偏差不宜超过设计伸缩值的  $\pm 15\%$ 。
- c) 焊缝质量应符合 NB/T 42041 的相关规定。

## 7 运行与维护

7.1 电站引水系统第一次充水前应彻底清除引水系统中的杂物, 严防异物对进水阀门造成损害。

7.2 对于高水头电站及长引水管道的电站, 为避免充水对进水阀门造成的破坏, 应该缓慢开启前池闸门, 进行小流量缓慢充水。充水过程中密切检查进水阀门状况, 遇有异常情况, 立即停止充水, 进行检查处理。待所有问题处理结束后方可继续进行充水试验。

7.3 进水阀门的运行及日常维护应严格按照有关技术文件及自动化操作程序进行, 并定期对进水阀门的主要设备及附件进行维护保养。

## 8 供货范围和备品备件

8.1 供货范围及备品备件由供需双方在订货合同中规定。小型水轮机进水阀门备品备件参见附录 A。

8.2 采用油压操作的进水阀门, 成套设备宜包括:

- a) 进水阀门本体及操作机构、伸缩节、前后联接管、旁通阀及旁通管路、空气阀、排水阀、其他管路及密封圈等辅件;
- b) 油压装置及电气控制柜;
- c) 自动化元件及仪表;
- d) 装拆和维护的专用工具;
- e) 易损件的备品备件及供需双方签订的额外增加的备品备件。

8.3 随同产品一起提供的资料包括:

- a) 合格证书及质量检测报告;
- b) 现场安装使用维护手册或使用说明书;
- c) 安装布置图、基础受力图、外形图、液压操作系统原理图、电气原理图及接线图、自动化操作系统图、主要零件图;
- d) 交货清单。

## 9 验收与保证

### 9.1 检验与验收

9.1.1 进水阀门产品及其主要的零部件以及电气控制柜等应经制造厂检验合格才能出厂, 并附有证明产品合格的文件。

9.1.2 进水阀门在工厂完成的焊接件主要焊缝应提供无损检验报告, 其余焊缝至少应提供焊缝外观检查报告。

9.1.3 进水阀门本体、主要的零部件及电气控制柜等, 应在厂内完成订货合同规定的试验内容并提供相应的试验报告。

### 9.2 性能保证

9.2.1 在符合本标准及相关的运输、保管、安装和使用条件下, 质量保证期为最后一批货物发货之日起两年或者自现场通过初步验收起一年, 上述期限以先到为准。

9.2.2 在质量保证期内, 正常工作条件下进水阀门的漏水量应符合订货合同的规定。

9.2.3 进水阀门大修期为五年, 但对于泥沙比较多, 运行条件比较恶劣的电站, 大修时间可缩短。



## 10 铭牌、包装、运输、储存

### 10.1 铭牌

每台产品应在明显位置装设产品铭牌，其主要内容应包括：

- a) 产品名称；
- b) 供方名称；
- c) 产品型号；
- d) 公称直径；
- e) 公称压力；
- f) 出厂编号；
- g) 出厂日期。

小型水轮机进水阀门产品型号的编制方法见附录 B。

### 10.2 包装

#### 10.2.1 产品在包装前应做好下列准备工作：

- a) 产品外露的加工表面应采取必要的防锈措施；
- b) 将易碎怕震部件及表计拆下，另行妥善包装；
- c) 产品内部可动零部件应与机体固定；
- d) 随产品一起供应的技术文件及备品备件，经包扎后固定在合适位置。

#### 10.2.2 产品的包装、运输和保管等应符合 GB/T 191、GB/T 6388、JB/T 4711 的有关规定。

#### 10.2.3 包装箱应按照装箱图样制作，标志应符合 GB/T 191 的有关规定。

#### 10.2.4 装箱单开列的名称、数量应与箱内的实物和图纸资料相符。

### 10.3 运输

产品运输及装卸过程应按包装箱上的标志及有关规则进行。供方发运的件数、箱数、标志、发运时间、车次等应在发运的同时通知需方。

### 10.4 储存

#### 10.4.1 产品应放置在环境温度为 $-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度不大于 85%，无酸、碱、盐及腐蚀性、爆炸性气体和强电磁场作用，不受灰尘、雨蚀的库房内。

#### 10.4.2 自供方发货之日起，在正常的储存条件下，供方应保证在 1 年内不致因包装不善而引起产品的锈蚀、精度降低等。

附 录 A  
(资料性附录)  
小型水轮机进水阀门备品备件

表 A.1 小型水轮机进水阀门备品备件

序号	备品、备件名称	单位	数 量		备 注
			1~2 台机	3 台机及以上	
1	各种规格的 O 形密封圈	套	1	2	
2	活门轴颈密封	套	1	2	
3	活门周圈密封	套	1	2	仅限蝶阀
4	活动密封环上的密封	套	1	2	
5	接力器活塞密封	套	1	2	
6	接力器活塞杆密封	套	1	2	
7	伸缩节密封	套	1	2	
8	固定密封环与活动密封环	套	1	1	
9	分半键或销	套	1	1	
10	各种规格的轴套	套	1	2	
11	各种规格的轴瓦	套	1	2	阀轴处
12	各种规格的弹簧	套	1	2	

附 录 B  
(规范性附录)  
小型水轮机进水阀门产品型号的编制方法

B.1 进水阀门型号



B.2 进水阀门类型代号规定见表 B.1。

表 B.1 进水阀门类型和代号规定

进水阀门类型	代号
铁饼型蝶阀	DF
平板型蝶阀	PDF
球 阀	QF
闸 阀	ZF

B.3 阀轴布置方式和代号规定见表 B.2。

表 B.2 阀轴布置方式和代号规定

阀轴布置方式	代号
卧 轴	W
立 轴	L

B.4 操作机构形式和代号规定见表 B.3。

表 B.3 操作机构形式和代号规定

操作机构形式	代号
重锤式液压操作	YZ
蓄能罐式液压操作	YX
电动操作	D
手动操作	S

中 华 人 民 共 和 国  
能 源 行 业 标 准  
小型水轮机进水阀门基本技术条件  
NB/T 42056 — 2015

\*

中国电力出版社出版、发行  
(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京九天众诚印刷有限公司印刷

\*

2016年2月第一版 2016年2月北京第一次印刷  
880毫米×1230毫米 16开本 0.75印张 18千字  
印数 0001—1500册

\*

统一书号 155123·2782 定价 9.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪  
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究