

ICS 27.140
K 55



中华人民共和国国家标准

GB/T 14478—2012
代替 GB/T 14478—1993

大中型水轮机进水阀门基本技术条件

Fundamental technical requirements for large and medium
inlet valves of hydraulic turbine

2012-06-29 发布

2012-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
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
5 试验	3
6 安装与运行	4
7 成套供应范围	4
8 验收与保证	5
9 铭牌、包装、运输、保管	5
附录 A (规范性附录) 进水阀门型号的编制方法	6
附录 B (资料性附录) 进水阀门备品备件	7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 14478—1993《大中型水轮机进水阀门基本技术条件》。本标准与 GB/T 14478—1993 相比,主要技术变化如下:

- 删除了第 1 章第 2 段中“及以上”,分别改为“至 10 000 mm”和“至 5 000 mm”(见第 1 章,1993 年版的第 1 章);
- 增加了规范性引用文件(见第 2 章,1993 年版的第 2 章);
- 修改了“阻力系数”,由“0.2”改为“0.15”(见 4.5,1993 年版的 4.4);
- 增加了“蝴蝶阀活门密封宜采用实心围带密封,并设置在蝴蝶阀的下游侧,围带与密封座应有足够的压紧量”(见 4.9);
- 修改明确了进水阀门的锁定方式,“进水阀在全关位置应设置可靠的自动液压锁锭装置,全开、全关位置应设置检修用的手动机械锁锭装置。蝴蝶阀在全开位置原则不设自动液压锁锭装置,是否设置自动液压锁锭装置由供需协商确定;球形阀在全开位置不设置自动液压锁锭装置。”(见 4.10,1993 年版的 4.9);
- 增加了“活门的检修密封应设置可靠的锁锭装置。”(见 4.10);
- 增加了“旁通阀开关信号”和“活门上、下游压差信号”[见 4.18d)和 e)];
- 增加了“进水阀门在操作油源采用单独的油压装置的情况下,若用一套油压装置控制 2 或 3 台进水阀门,在油泵不能启动的情况下,应保证进水阀门能动水关闭”(见 4.16);
- 修改了“强度水压试验时间”,由“10 min”改为“30 min”(见 5.1,1993 年版 5.1);
- 修改了漏水量计算公式中的系数,由“ $K=0.402$ ”、“ $K=0.223$ ”、“ $K=0.103$ ”分别改为系数“ $K=0.052$ ”、“ $K=0.023$ ”、“ $K=0.004$ ”(见 5.1,1993 年版 5.3);
- 修改了接力器漏油试验基准压力,由“2.5 MPa”改为“4 MPa”[见 5.2b),1993 年版 5.4];
- 增加了备品备件推荐清单(参见附录 B)。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国水轮机标准化技术委员会(SAC/TC 175)归口。

本标准主要起草单位:东方电气集团东方电机有限公司、中国水电顾问集团成都勘测设计研究院、哈尔滨电机厂有限责任公司、华能漫湾水电厂。

本标准主要起草人:林洪德、蒋登云、高洪军、王文彬。

本标准所代替标准的历次版本发布情况:

- GB/T 14478—1993。

大中型水轮机进水阀门基本技术条件

1 范围

本标准规定了大中型水轮机进水阀门的基本技术条件和型号编制方法等。

本标准适用于水轮机进水阀门公称直径 1 000 mm~10 000 mm 的蝶阀,公称直径 500 mm~5 000 mm 的球形阀。其他(包括蓄能泵和水泵水轮机)的蝶阀、球形阀可参照本标准执行。

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 8564 水轮发电机组安装技术规范

GB/T 15468 水轮机基本技术条件

GB/T 2900.45 电工术语 水电站水力机械设备(GB/T 2900.45—2006,IEC/TR 61364:1999,MOD)

GB/T 28546 大中型水电机组包装、运输和保管规范

HG 4-329 密封橡胶制品(环形)

ASME 第Ⅷ卷第一分册

3 术语和定义

GB/T 2900.45 界定的以及下列术语适用于本文件。

3.1

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

D

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,单位为毫米(mm)。

注:若两侧内径不相同,则取小值。

3.2

最大静水头 **maximum static head**

H_{st}

进水阀门关闭后,进水阀门水平中心线至上游最大水位所形成的水柱高,单位为米(m)。

3.3

最大静水压 **maximum static pressure**

p_c

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

3.4

最高瞬态压力 maximum momentary pressure

$p_{m \max}$

过渡过程中,在进水阀门水平中心线处所产生的最高表计压力,单位为兆帕(MPa)。

3.5

设计压力 design pressure

p_d

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

4 技术要求

- 4.1 进水阀门设计、制造、检验应符合 GB/T 15468、GB 150(所有部分)或 ASME 第Ⅷ卷第一分册。
- 4.2 机组正常停机或检修时,进水阀门应能可靠关闭。
- 4.3 机组在任何运行工况下,进水阀门应能动水关闭且不产生有害振动。
- 4.4 进水阀门活门工作状态应处于全开或全关位置,不作调节流量用。
- 4.5 蝴蝶阀活门的型线设计应避免卡门涡引起的振动。蝴蝶阀在全开时的阻力系数应小于 0.15。
- 4.6 在进水阀门两侧压力差不大于 30%最大静水压时,应能正常开启。
- 4.7 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,开启、关闭时间根据用户要求可调。

进水阀门在制造厂无总装条件时,只需进水阀本体组装,接力器不参与装配。

- 4.8 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) 蝴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;
- c) 阀轴轴瓦。

- 4.9 蝴蝶阀活门密封宜采用实心围带密封,并设置在蝴蝶阀的下游侧,围带与密封座应有足够的压紧量。

若蝴蝶阀活门密封采用空气围带密封,应采用外径为 50 mm、内径为 30 mm 统一的标准断面尺寸,围带的工作气压一般比最大静水压高 0.1 MPa~0.2 MPa,最高气压允许调整到比最大静水压高 0.4 MPa。

球形阀工作密封、检修密封应采用不锈钢制作,要求密封副处贴合紧密。

- 4.10 进水阀在全关位置应设置可靠的自动液压锁锭装置,全开、全关位置应设置检修用的手动机械锁锭装置。

蝴蝶阀在全开位置原则不应设自动液压锁锭装置,是否设置自动液压锁锭装置由供需协商确定;球形阀在全开位置不应设置自动液压锁锭装置。

进水阀活门的检修密封应设置可靠的锁锭装置。

- 4.11 进水阀门应设置旁通阀,或采用能起相同作用的其他结构。对跨过压力钢管伸缩节的旁通管路应设置伸缩节。旁通管路应采取可靠的固定措施。

旁通阀的公称直径一般应为进水阀门公称直径的 10%。

- 4.12 进水阀门应设置空气阀,空气阀应具有自动进、排气的功能,其公称直径不小于进水阀门公称直径的 5%~10%。

- 4.13 进水阀门应设置伸缩节,其结构应装拆方便。在电站安装后伸缩节密封不得漏水。

- 4.14 旁通阀、空气阀前一般应设置检修阀门。

- 4.15 进水阀的移动密封环可采用水压操作或油压操作;若水压操作,应采用清洁水源,并考虑密封腔

底部排污措施;若油压操作,应保证操作油压大于钢管水压,并考虑油水混合排污措施。

4.16 进水阀门采用油压接力器操作时,宜设置漏油装置,用以收集自动化元件的泄油及接力器检修时的排油。

进水阀门在操作油源采用单独的油压装置的情况下,若用一套油压装置控制 2 或 3 台进水阀门,在油泵不能启动的情况下,应保证进水阀门能动水关闭。

4.17 进水阀门应能自动或手动操作。

4.18 进水阀门一般应设下列信号装置:

- a) 活门开启和关闭位置信号;
- b) 移动密封环的位置信号;
- c) 锁锭投入和拔出的信号;
- d) 旁通阀开关信号;
- e) 活门上、下游压差信号;
- f) 空气围带压力信号(若有);
- g) 液压系统油压过高、过低和事故低油压信号。

4.19 材料要求

4.19.1 进水阀门前后的联接钢管应采用可焊性好的材料。

4.19.2 阀轴与轴承及轴颈密封接触的部位,应采取防锈措施。

4.19.3 移动密封环与阀体上相对滑动面应采取防锈措施。

4.19.4 移动密封环与固定密封环的金属密封表面应采用抗空蚀、抗泥沙磨损材料。

4.19.5 蝴蝶阀的周围密封压板及压板螺钉应采用不锈钢材料。

4.19.6 空气围带或实心密封围带应采用优质耐磨橡胶制造,应符合 HG 4-329 要求。

4.19.7 进水阀门的轴头密封及其他与油类接触的密封应采用耐油材料。

4.19.8 旁通阀、空气阀的工作密封表面应采用抗空蚀、抗泥沙磨损材料、阀杆应采用不锈钢材料。

4.19.9 阀轴轴瓦应采用自润滑材料。

4.20 进水阀门的型号编制方法见附录 A。

5 试验

5.1 进水阀门在制造厂内总装后应做以下试验:

- a) 阀体及上游连接管应做强度水压试验,试验压力为设计压力的 1.5 倍,时间 30 min,不得产生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,试验压力为设计水压的 1.2 倍,时间 30 min,不得产生有害的永久变形及渗漏(除活门密封外)等异常现象;
- c) 密封应做漏水试验,试验压力为最大静水头,时间 30 min,进水阀门的漏水量不得超过式(1)的计算值:

$$Q = KD \sqrt{H} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

Q ——进水阀门的漏水量,单位为升每分钟(L/min);

D ——进水阀门公称直径,单位为米(m);

H ——最高静水头,单位为米(m);

K ——系数;对采用空气围带密封的双平板蝴蝶阀: $K=0.052$;对采用实心密封的双平板蝴蝶阀: $K=0.023$;对球形阀: $K=0.004$ 。

漏水试验时,阀门的轴颈密封和阀体分半面不允许漏水;球形阀的检修密封及工作密封只允许点滴

渗漏或浸漏,不允许喷雾状泄漏。

5.2 进水阀的操作机构采用直缸接力器时,接力器在设备承包商内总装后应做以下试验:

- a) 接力器应做油压(水压)试验,试验压力为任何工况下操作进水阀所承受最大油压(水压)的1.5倍,时间30 min。
- b) 若为油压直缸接力器,活塞密封应做漏油试验,当油质为L-TSA46油,油温为20℃,在工作油压等于4 MPa时,活塞两侧的允许最大漏油量按式(2)计算:

$$q = 0.000 1 D_c \sqrt{p/4} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- D_c —— 接力器油缸内径,单位为毫米(mm);
- q —— 额定工作油压为4 MPa时的允许最大漏油量,单位为升每分钟(L/min);
- p —— 额定工作油压,单位为兆帕(MPa)。

5.3 进水阀门活门的水密封焊缝在设计压力小于或等于0.6 MPa时,应做煤油渗透试验,要求不得渗透;当设计压力大于0.6 MPa时,应做磁粉或着色探伤,以保证水密性。

5.4 进水阀门进行动水关闭试验前,应与设备承包商制定详细的试验大纲,以确保试验安全。试验后,应对进水阀门及其附属设备进行详细检查,不应产生任何有害损伤。

6 安装与运行

6.1 工地安装时,应按GB/T 8564的要求及设备承包商的图样及有关技术文件的要求进行。

6.2 在工地成形并焊接的油、水、气管路,应进行水压或油压试验。试验的压力为相应管路最大工作压力的1.5倍,时间为30 min。

6.3 伸缩节及联接管在工地与蜗壳延伸管或引水钢管焊接时,应严格控制焊接变形,以保证法兰面的垂直度和与进水阀门中心线的同轴度;并保证伸缩节的四周间隙均匀,满足图样的规定。焊缝应进行100%无损探伤检查。

6.4 运行时必须严格按有关技术文件及自动化操作程序进行,并定期对进水阀门设备及附件进行维护。

7 成套供应范围

7.1 采用油压操作的进水阀门成套设备,一般包括:

- a) 进水阀门本体及操作机构、伸缩节、进水阀前、后的联接管、旁通阀及旁通管路、空气阀、集油装置、管路及其附件等;
- b) 油压装置或油泵组;
- c) 自动控制元件。

7.2 装拆和维护进水阀门的专用工具及易损件备品。

7.3 每台进水阀门供应下列技术文件:

- a) 产品安装使用维护说明书;
- b) 交货明细表;
- c) 厂内产品检查及试验记录卡;
- d) 主要装配图、基础受力图、油压装置图、自动化操作系统图、主要零件图、专用工具图、易损件加工图。

注: d)项中图样种类在供需双方签订的技术条件中具体规定。

8 验收与保证

- 8.1 进水阀门产品及主要零部件,应经制造厂检验合格后才能出厂,并附有证明产品合格的文件。用户有权检查产品的质量及性能指标。
- 8.2 在产品保证期内,正常工作条件下的进水阀门漏水量应符合供需双方技术协议的规定。
- 8.3 在符合本技术条件及有关保管、使用规定的条件下,产品保证期为最后一批货发货之日起三年内或自通水之日起两年之内为有效,上列期限以先到为准。
- 8.4 大修保证期为五年,但对于泥沙较多的电站,由供需双方共同商定。

9 铭牌、包装、运输、保管

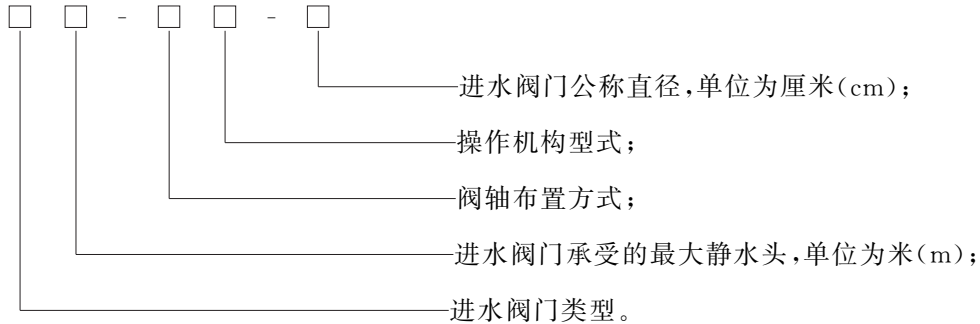
- 9.1 在进水阀门上应装设金属铭牌,内容包括制造厂名称、阀门型号、公称直径、最大静水头、设计压力、额定油压、出厂日期等。
- 9.2 阀门的包装、运输、保管等,应符合 GB/T 191、GB/T 28546 的有关要求。

附录 A

(规范性附录)

进水阀门型号的编制方法

A.1 进水阀门型号的编制方法。



A.2 阀门类型用汉语拼音字母表示,其类型代号规定见表 A.1。

表 A.1

进水阀门类型	代 号
铁饼型蝴蝶阀	DF
平板型蝴蝶阀	PDF
球形阀	QF

A.3 阀轴布置方式用一个汉语拼音字母表示,阀轴布置方式和代号规定见表 A.2。

表 A.2

阀轴布置方式	代 号
卧轴	W
立轴	L

A.4 操作机构型式用一个汉语拼音字母表示,操作机构型式和代号规定见表 A.3。

表 A.3

操作机构型式	代 号
油压操作	Y
水压操作	C
电动操作	D
手动操作	S

附 录 B
(资料性附录)
进水阀门备品备件

进水阀门备品备件见表 B.1。

表 B.1

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