

ICS 27.040
K 54
备案号: 57145-2017

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 531 — 2016
代替 DL/T 531 — 1994

电站高温高压截止阀闸阀技术条件

Specification for high-temperature and high-pressure
globe valve and gate valve used in power plant

2016-12-05 发布

2017-05-01 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 典型结构	3
4 技术要求	5
5 试验方法和检验规则	16
6 标志、包装、运输和保管	20
附录 A (资料性附录) 阀体焊接坡口型式	22
附录 B (资料性附录) 阀门密封面材料、硬度及焊接方法	24

前 言

本标准按 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。

本标准代替 DL/T 531—1994《电站高温高压截止阀闸阀技术条件》。

本标准与 DL/T 531—1994 相比，主要变化如下：

- 扩大了适用范围，适用于超（超）临界及以下火电机组用高温高压截止阀、闸阀，扩大了 PN 系列压力级别范围，增加了 Class 系列的压力级别，扩大了阀门公称尺寸的范围等；
- 修订了阀体焊接坡口型式的内容（见附录 A）；
- 修订了阀门密封面材料、硬度及焊接方法的内容（见附录 B）；
- 增加了阀体壁厚计算公式；
- 增加了阀门公称尺寸与内径关系表（见表 1）；
- 增加了阀门辅助连接件的内容；
- 增加了超（超）临界火电机组用高温材料和 ASTM 材料的内容（见表 6）；并增加了阀杆常用材料表（见表 7）和紧固件常用材料表（见表 8）；
- 修订了承压件无损检测的内容；
- 修订了试验方法和检验规则的内容。

本标准的附录 A、附录 B 是资料性附录。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电站阀门标准化技术委员会归口。

本标准的起草单位：哈电集团哈尔滨电站阀门有限公司、西安热工研究院有限公司、武汉锅炉集团阀门有限公司、环球阀门集团有限公司、西安交通大学。

本标准的主要起草人：万胜军、张学延、宋一新、张娜、田世忠、谭厚章。

本标准的历次版本发布情况：

- DL/T 531—1994。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。

电站高温高压截止阀闸阀技术条件

1 范围

本标准规定了火力发电厂用高温高压截止阀和闸阀的结构型式、技术要求、试验方法和检验规则、标志、包装、运输和保管等内容。

本标准适用于火力发电厂汽、水系统用压力级别大于 PN100 (Class600) 小于或等于 PN760 (Class4500), 或工作温度大于 425℃ 小于或等于 630℃ 的焊接连接的截止阀和闸阀。

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/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 984 堆焊焊条
- GB/T 1047 管道元件 DN (公称尺寸) 的定义和选用
- GB/T 1184 形状和位置公差未注公差值
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 1221 耐热钢棒
- GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 3077 合金结构钢
- GB/T 4622 缠绕式垫片 (所有部分)
- GB/T 5796 梯形螺纹 (所有部分)
- GB/T 6414—1999 铸件尺寸公差与机械加工余量
- 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 12221 金属阀门结构长度
- GB/T 12222 多回转阀门驱动装置的连接
- 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 15056 铸造表面粗糙度 评定方法
- GB/T 16253 承压钢铸件
- GB/T 17854 埋弧焊用不锈钢丝和焊剂
- GB/T 19066 柔性石墨金属波齿复合垫片
- GB/T 21469 锤上钢质自由锻件机械加工余量与公差一般要求
- GB/T 24922 隔爆型阀门电动装置技术条件
- GB/T 24923 普通型阀门电动装置技术条件
- GB/T 28270 智能型阀门电动装置
- DL/T 439 火力发电厂高温紧固件技术导则
- JB/T 106 阀门的标志和涂漆

- JB/T 3168 喷焊合金粉末
- JB/T 5263 电站阀门铸钢件技术条件
- JB/T 6617 阀门用柔性石墨填料环技术条件
- JB/T 6439 阀门受压件磁粉探伤检验
- JB/T 6440 阀门受压铸钢件射线照相检验
- JB/T 6902 阀门液体渗透检查方法
- JB/T 6903 阀门锻钢件超声波检查方法
- JB/T 7370 柔性石墨编织填料
- JB/T 7927 阀门铸钢件外观质量要求
- JB/T 7928 工业阀门供货要求
- JB/T 8531 阀门手动装置技术条件
- JB/T 8858 闸阀静压寿命试验规程
- JB/T 8859 截止阀静压寿命试验规程
- JB/T 9625 锅炉管道附件承压铸钢件技术条件
- JB/T 9626 锅炉锻件技术条件
- JB/T 12000 火电超临界及超超临界参数阀门用水压锻件技术条件
- NB/T 47013.2 承压设备无损检测 第2部分:射线检测
- NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分:超声检测
- NB/T 47013.4 承压设备无损检测 第3部分:磁粉检测
- NB/T 47013.5 承压设备无损检测 第5部分:渗透检测
- NB/T 47008 承压设备用碳素钢和合金钢锻件
- NB/T 47010 承压设备用不锈钢和耐热钢锻件
- NB/T 47037 电站阀门型号编制方法
- NB/T 47044 电站阀门

ASTM A105/A105M 管道元件用碳钢锻件 (Standard specification for carbon steel forgings for piping applications)

ASTM A182/A182M 高温用锻制或轧制合金钢和不锈钢公称管道法兰、锻制管配件、阀门和零件 (Standard specification for forged or rolled alloy and stainless steel pipe flanges, forged fittings, and valves and parts for high-temperature service)

ASTM A193/A193M 高温用合金钢和不锈钢螺栓材料 (Standard specification for alloy-steel and stainless steel bolting for high temperature or high pressure service and other special purpose applications)

ASTM A194/A194M 高压或高温螺栓用碳钢及合金钢螺母 (Standard specification for carbon and alloy steel nuts for bolts for high pressure or high temperature service, or both)

ASTM A216/A216M 高温用可熔焊碳钢铸件标准规范 (Standard specification for steel castings, carbon, suitable for fusion welding, for high-temperature service)

ASTM A217/A217M 高温承压件用马氏体不锈钢和合金钢铸件标准规范 (Standard specification for steel castings, martensitic stainless and alloy, for pressure-containing parts, suitable for high-temperature service)

ASTM A351/A351M 承压件用奥氏体铸钢件标准规范 (Standard specification for castings, austenitic, for pressure-containing parts)

ASTM B637/B637M 高温工作沉淀硬化镍合金棒材、锻件及锻坯的标准规范 (Standard specification for precipitation-hardening and cold worked nickel alloy bars, forgings, and forging stock for

moderate or high temperature service)

3 典型结构

3.1 截止阀

直通式截止阀的典型结构如图 1 所示；直流式截止阀的典型结构如图 2 所示；角式截止阀的典型结构如图 3 所示。

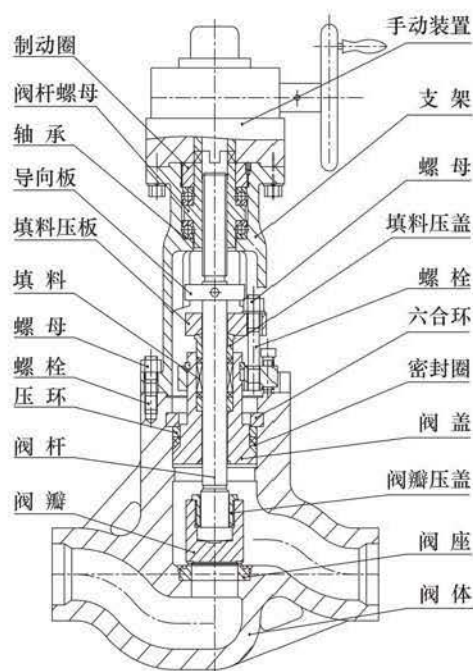


图 1 直通式截止阀

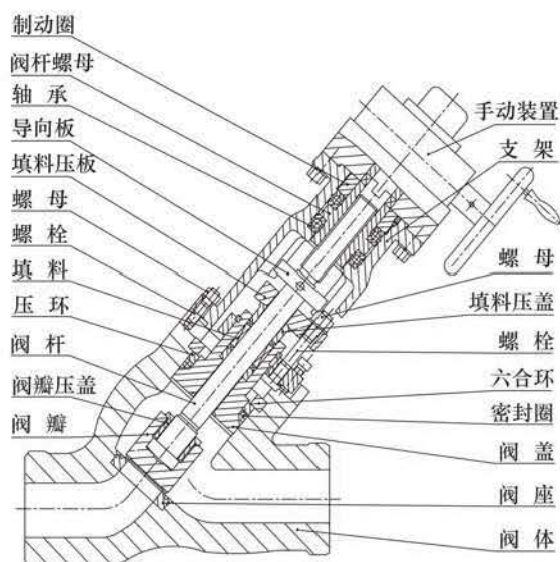


图 2 直流式截止阀

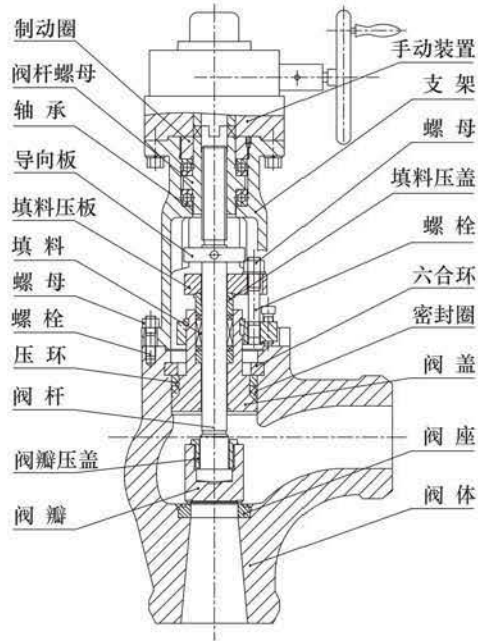


图3 角式截止阀

3.2 闸阀

闸阀应采用明杆结构。楔式弹性单闸板闸阀的典型结构如图 4 所示；楔式刚性双闸板闸阀的典型结构如图 5 所示；平行式刚性双闸板闸阀的典型结构如图 6 所示。

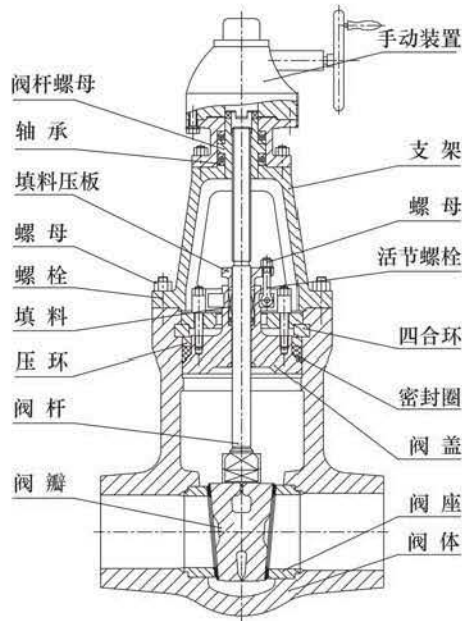


图4 楔式弹性单闸板闸阀

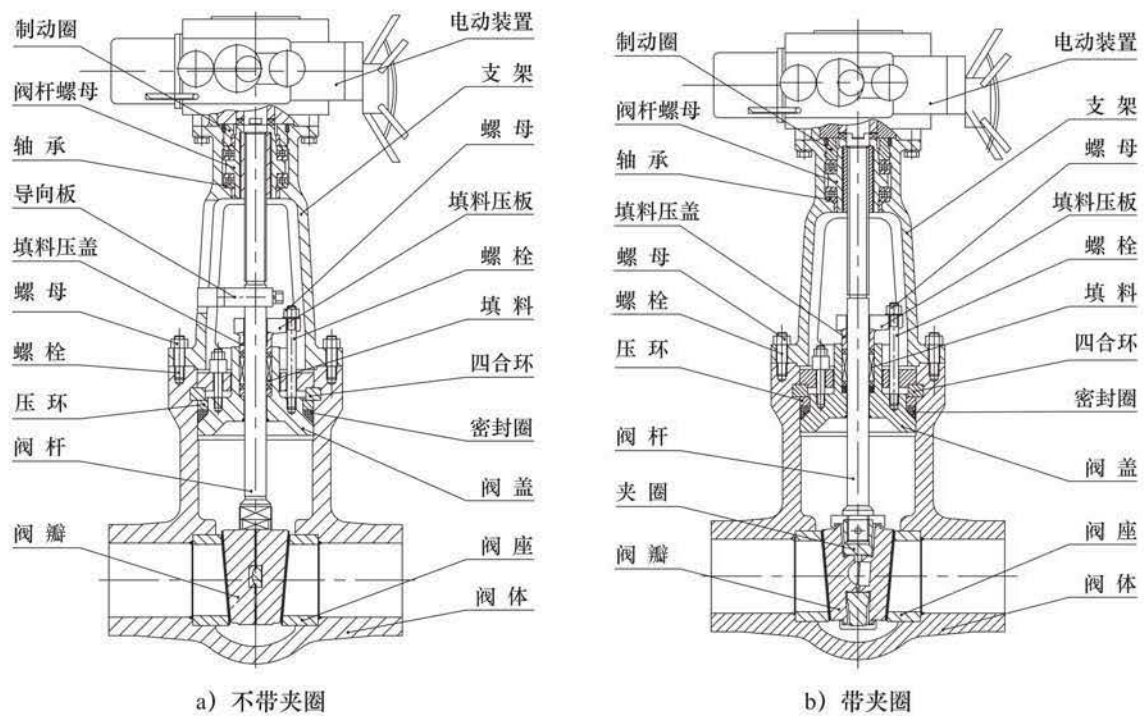


图5 楔式刚性双闸板闸阀

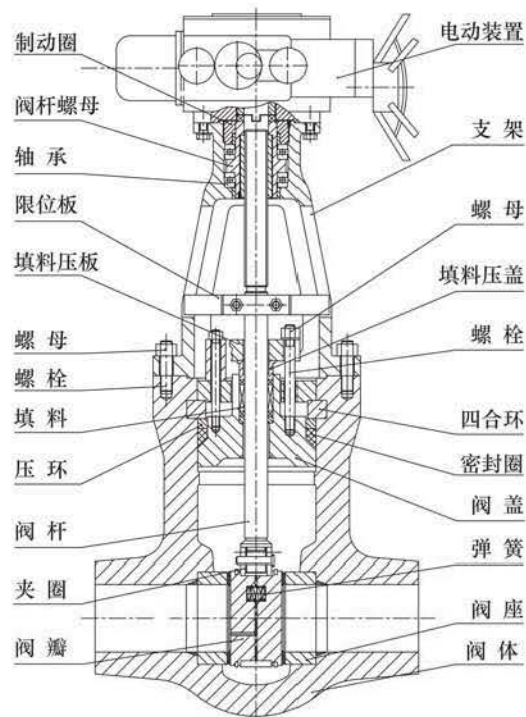


图6 平行式刚性双闸板闸阀

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 阀门在设计、选型时，其压力-温度额定值应按 NB/T 47044 的规定。

4.1.2 阀门公称尺寸应按 GB/T 1047 的规定。

4.1.3 阀门压力级别应按 NB/T 47044 的规定。

4.1.4 阀门型号的编制应按 NB/T 47037 的规定。

4.1.5 阀门结构长度应按 GB/T 12221 的规定，或按订货合同的要求。

4.2 设计

4.2.1 为确定闸阀阀体壁厚，内径 d 应按流道的最小直径选取，但不小于表 1 规定内径值的 90%，或按订货合同的要求。

4.2.2 为确定截止阀阀体壁厚，内径 d 应按流道的最小直径选取，但不小于表 1 规定内径值的 80%，或按订货合同的要求。

4.2.3 阀体壁厚可按式 (1) 计算，其设计壁厚应不小于计算壁厚 t_1 。

$$t_1 = \left(\frac{pd}{2.3[\sigma] - p} \right) + C \quad (1)$$

式中：

t_1 —— 计算壁厚，mm；

p —— 计算压力（如 PN 系列压力级别为 PN 250 时，计算压力可按 $p=25$ MPa），MPa；

d —— 阀体内径，mm；

$[\sigma]$ —— 材料许用应力，MPa；

C —— 附加裕量，mm。

表 1 公称尺寸与内径的关系

公称尺寸		压力级别									管子外径		
		Class900		Class1500		Class2500			Class4500				
		PN160	PN200	PN250	PN320	PN400	PN420	PN500	PN630	PN760			
DN mm	NPS in	内径 d mm									mm	in	
10	3/8	13	11	11	—	—	—	—	—	—	17.2	0.675	
15	1/2	13	13	13	11	11	11	—	—	10	21.3	0.84	
20	3/4	17	17	17	14	14	14	—	—	13	26.7	1.05	
25	1	22	22	22	19	19	19	—	—	16	33.4	1.32	
32	1 1/4	28	28	28	25	25	25	—	—	21	42.4	1.66	
40	1 1/2	35	35	35	28	28	28	—	—	25	48.3	1.90	
50	2	47	47	47	38	38	38	—	—	29	60.3	2.38	
65	2 1/2	57	57	57	47	47	47	—	—	36	73.0	2.88	
80	3	73	70	70	57	57	57	43	43	43	88.9	3.50	
100	4	98	92	92	73	73	73	64	56	56	114.3	4.50	
125	5	121	111	111	92	92	92	84	76	69	141.3	5.56	
150	6	146	136	136	111	111	111	104	88	82	168.3	6.62	

表 1 (续)

公称尺寸		压力级别									管子外径	
		Class900	Class1500		Class2500			Class4500				
		PN160	PN200	PN250	PN320	PN400	PN420	PN500	PN630	PN760		
DN mm	NPS in	内径 d mm									mm	in
200	8	190	178	178	146	146	146	139	119	107	219.1	8.62
250	10	238	222	222	184	184	184	153	143	133	273	10.75
300	12	282	263	263	219	219	219	194	175	158	323.9	12.75
350	14	311	289	289	241	241	241	206	196	173	355.6	14
400	16	356	330	330	276	276	276	216	198	186	406.4	16
450	18	400	371	371	311	311	311	—	223	210	457	18
500	20	445	416	416	343	343	343	—	247	234	508	20
550	22	489	457	457	378	378	378	—	272	260	559	22
600	24	533	498	498	413	413	413	—	297	286	610	24
650	26	578	539	539	448	448	448	—	—	323	660	26
700	28	622	584	584	483	483	483	—	—	346	711	28

4.2.4 圆柱形或球形阀体的附加裕量应不小于表 2 的推荐值，由设计者自行确定。

表 2 附加裕量 C

单位: mm

$t_m - C$	≤ 5	6~10	11~20	21~30	>30
C	5	4	3	2	1

注: t_m 为阀体设计壁厚。

4.2.5 设计时应考虑阀体具有足够的强度和刚性，其附加厚度应考虑材料铸造偏差、阀门启闭应力、装配负荷应力、阀体形状、振动、介质温度变化和金属腐蚀等诸多因素。

4.3 阀体和阀盖

4.3.1 阀体应采用整体铸造、锻造或组焊结构，组焊阀体的承压焊缝应采用全焊透型焊缝。

4.3.2 不宜采用铸造成型的法兰端连接阀体去除端法兰加工成焊接端连接的阀门，否则制造单位应对去除法兰后的铸件质量进行检查，并按 5.3.2 的要求进行水压强度试验。

4.3.3 阀体过渡管可采用铸件、锻件或无缝钢管，阀体与过渡管应采用全焊透对接焊。

4.3.4 阀盖应采用整体铸件或锻件。

4.3.5 阀门要求有上密封时，可在阀盖上镶嵌不锈钢的上密封座，或在阀盖处堆焊不锈钢或硬质合金上密封座，加工后堆焊层厚度应不小于 2mm；不锈钢阀盖可直接在阀盖上加工上密封面。

4.3.6 工作压力不小于 10MPa 的阀门，其阀体与阀盖间宜采用压力自密封结构。自密封圈应采用柔性石墨密封圈或金属密封圈。采用金属密封圈时，阀体中腔放置金属密封圈的相应部位应堆焊奥氏体不锈钢。

4.4 阀体连接端

4.4.1 对焊连接阀体的焊接坡口型式可参见附录 A，或按订货合同的要求。

4.4.2 承插焊连接阀体的坡口尺寸可参见图 7，或按订货合同的要求。在整个承插深度范围内，任何阶梯孔或扩孔的最小壁厚都应满足表 3、表 4 的规定。

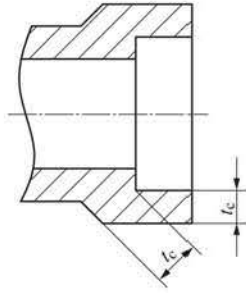


图 7 阀体承插焊接端

表 3 PN 系列阀门承插焊连接的最小壁厚

DN mm	PN 系列压力级别								
	PN160	PN200	PN250	PN320	PN400	PN420	PN500	PN630	PN760
	最小壁厚 t_c mm								
10	4.3	4.3	4.3	5.5	6.8	7.1	7.6	8.5	9.4
15	5.3	5.3	5.3	6.5	7.8	8.1	8.8	10.0	11.2
20	6.1	6.1	6.1	7.1	8.3	8.6	9.6	11.3	13.0
25	6.9	6.9	6.9	8.1	9.5	9.9	11.3	13.5	15.7
32	7.1	7.5	8.1	9.6	11.3	11.7	13.4	16.3	19.1
40	7.9	8.3	8.9	10.6	12.5	13.0	15.0	18.1	21.3
50	9.7	10.1	10.7	12.8	15.1	15.7	18.1	22.0	25.9
65	10.4	11.3	12.4	15.0	17.8	18.5	21.4	26.3	31.0

表 4 Class 系列阀门承插焊连接的最小壁厚

DN mm	NPS in	Class 系列压力级别			
		Class900	Class 1500	Class 2500	Class 4500
		最小壁厚 t_c mm			
10	$\frac{3}{8}$	4.3	4.3	7.1	9.4
15	$\frac{1}{2}$	5.3	5.3	8.1	11.2
20	$\frac{3}{4}$	6.1	6.1	8.6	13.0
25	1	6.9	6.9	9.9	15.7
32	$1\frac{1}{4}$	7.1	8.1	11.7	19.1
40	$1\frac{1}{2}$	7.9	8.9	13.0	21.3
50	2	9.7	10.7	15.7	25.9
65	$2\frac{1}{2}$	10.4	12.4	18.5	31.0

4.5 阀瓣

4.5.1 对于楔式单闸板闸阀，宜按弹性阀瓣设计。

4.5.2 对于楔式双闸板闸阀，两阀瓣间应采用万向顶或其他球形接触面，带球面的接触部分应堆焊硬质合金或经表面硬化处理。

4.5.3 对于平行式双闸板闸阀，两阀瓣间应设置一个内部撑开机构或采用弹簧撑开两个阀瓣。

4.6 阀杆和阀杆螺母

4.6.1 阀杆与阀杆螺母应采用梯形螺纹连接。梯形螺纹按 GB/T 5796 的规定，或按订货合同要求加工。

4.6.2 阀杆与阀杆螺母的旋合长度应不小于阀杆梯形螺纹直径的 1.4 倍。

4.6.3 阀杆应是整体材料，不得采用组合焊接结构。

4.6.4 阀门要求有上密封时，阀杆应有一个圆锥形或球面形的上密封座，当阀门全开时应与阀盖的上密封座吻合，或阀瓣等零件上有与阀盖密封的上密封结构。

4.7 辅助连接件

4.7.1 一般要求

4.7.1.1 辅助连接件（包括平衡管和旁路阀）的设计、制造及检验应保证其至少具有与阀门相同的压力-温度额定值。

4.7.1.2 辅助连接件宜在阀门进行壳体水压强度试验前安装在阀门上，经供需双方同意，可在阀门壳体水压强度试验后再安装辅助连接件。

4.7.1.3 除另有规定外，辅助连接件规格与阀门公称尺寸的关系应满足表 5 的规定。

表 5 辅助连接件规格与阀门公称尺寸的关系

阀门公称尺寸	DN mm	50~100	125~200	225~300	≥350
	NPS in	2~4	5~8	9~12	14
辅助连接件规格	DN mm	15	20	25	40
	NPS in	1/2	3/4	1	1 1/2

4.7.2 对接焊

辅助连接件可直接与阀体外壁进行对接焊（见图 8），当开孔需要补强时，应按图 9 设计凸台。

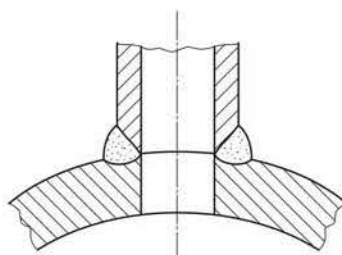
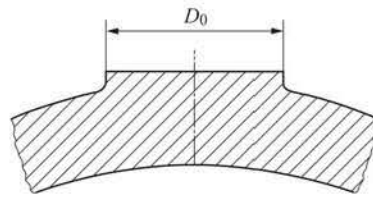


图 8 辅助连接的对接焊

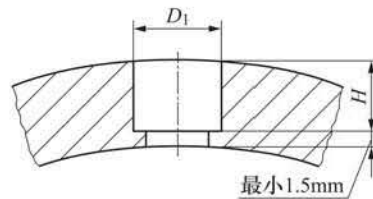


连接规格	DN mm	10	15	20	25	32	40	50
	NPS in	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
凸台最小直径 D_0 mm		31	38	44	53	63	69	85

图 9 辅助连接用的凸台

4.7.3 承插焊

辅助连接件可与阀体采用承插焊连接，承插孔尺寸按图 10 的规定。当壁厚不足或承插孔需要加强时，应按图 9 的规定设计凸台。焊脚尺寸应不小于辅助连接件公称管壁厚的 1.09 倍或 3.2mm (0.12in)，取较大值。



连接规格	DN mm	10	15	20	25	32	40	50
	NPS in	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
承插孔最小直径 D_1 mm		17.5	21.7	27.1	33.8	42.5	49.5	61.1
承插孔最小深度 H mm		4.8	4.8	6.4	6.4	6.4	6.4	7.9

图 10 辅助连接的承插焊

4.8 材料

4.8.1 阀体和阀盖

阀体、阀盖等承压件宜选用表 6 推荐的材料，材料的化学成分和机械性能应符合表 6 所列标准。也可使用机械性能不低于表 6 推荐材料的其他材料。

表 6 承压件常用材料

序号	锻 件		铸 件	
	材料牌号	执行标准	材料牌号	执行标准
1	20	NB/T 47008	ZG200-400	JB/T 9625、GB/T 16253
2	25	JB/T 9626	ZG230-450	JB/T 9625、GB/T 16253
3	A105	GB/T 12228、ASTM A105	WCB	GB/T 12229、ASTM A216

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/415304123003011102>