



中华人民共和国国家标准

GB/T 12237—2021
代替 GB/T 12237—2007

石油、石化及相关工业用的钢制球阀

Steel ball valves for petroleum, petrochemical and allied industries

2021-03-09 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 结构型式	2
5 技术要求	4
5.1 压力-温度额定值	4
5.2 结构长度	5
5.3 连接端	5
5.4 球体流道尺寸	6
5.5 阀体	7
5.6 阀体间的连接	8
5.7 阀杆防脱结构	8
5.8 阀杆结构	9
5.9 球体	9
5.10 填料压盖和螺栓	9
5.11 导静电结构	9
5.12 操作机构	9
5.13 耐火结构	9
5.14 无损检测	10
5.15 球阀的压力试验	10
5.16 订货要求	10
6 材料	10
6.1 球阀的壳体	10
6.2 球体和阀座	10
6.3 阀杆	10
6.4 阀体间的连接螺柱和螺栓	11
6.5 填料压盖与阀盖连接螺栓	11
6.6 密封材料	11
6.7 填料压套和填料压板	11
6.8 螺塞	11
6.9 手柄或手轮	11
6.10 抗硫化氢	11
7 试验方法和检验规则	11
7.1 试验方法	11
7.2 检验规则	12

8 标志	13
8.1 标志的内容	13
8.2 阀体上的标记	13
8.3 标牌上的标志	14
8.4 其他标记	14
9 防护、包装和贮运	14
附录 A (资料性) 订货合同数据表	15



前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 12237—2007《石油、石化及相关工业用的钢制球阀》，与 GB/T 12237—2007 相比，除编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 扩大了球阀的适用范围并增加了磅级要求，增加了适用结构和适用温度要求（见第 1 章，2007 年版的第 1 章）；
- b) 增加了阀体中腔超压情况要求（见 5.1.3）；
- c) 修改了阀体间连接最小截面积要求（见 5.6.8，2007 年版的 5.6.6）；
- d) 删除了填料箱要求（2007 年版的 5.12.2）；
- e) 增加了操作机构的限位要求（见 5.12.3）；
- f) 修改了材料要求（见第 6 章，2007 年版的第 6 章）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国阀门标准化技术委员会（SAC/TC 188）归口。

本文件起草单位：合肥通用机械研究院有限公司、中核苏阀科技实业股份有限公司、苏州纽威阀门股份有限公司、特技阀门集团有限公司、上海电气阀门有限公司、浙江伯特利科技股份有限公司、慎江阀门有限公司、奥工阀门有限公司、四川飞球（集团）有限责任公司、成都成高阀门有限公司、四川精控阀门制造有限公司、江苏神通阀门股份有限公司、凯瑞特阀业有限公司、浙江石化阀门有限公司、江苏苏盐阀门机械有限公司、上海沪工阀门厂（集团）有限公司、江苏诚功阀门科技有限公司、希佛隆阀门集团有限公司、上海高中压阀门股份有限公司、江苏圣泰阀门有限公司、南京坚固高中压阀门制造有限公司、永隆阀门有限公司、克里特集团有限公司、上正阀门集团有限公司、自贡自高阀门有限公司、凯喜姆阀门有限公司、大通互惠集团有限公司、江苏庆海石油机械有限公司、上海凯科阀门制造有限公司、远大阀门集团有限公司、宣达实业集团有限公司、环球阀门集团有限公司、天津百利展发集团有限公司、维都利阀门有限公司、河南省高山阀门有限公司、浙江天胜阀门股份有限公司、良正阀门有限公司、浙江永园阀门有限公司、良工阀门集团有限公司、方圆阀门集团有限公司、上海双高阀门（集团）有限公司、埃尼斯阀门集团有限公司、江苏盐电阀门有限公司、温州滨特尔控制设备有限公司、唐工阀门集团有限公司、成都川力智能流体设备股份有限公司、江苏远洋阀门智控股份有限公司、凯斯通阀门有限公司、上海科科阀门集团有限公司、欧维克集团有限公司。

本文件主要起草人：王晓钧、周玉、高开科、吴显金、蔡守连、胡道忠、叶迅良、智佐长、张雄杰、朱永平、曾品其、刘沛鑑、张清双、彭宇林、薛红权、韩正海、杨雄军、陈双河、陈维宾、邓继林、严涛、王俊贤、余金贤、马磊、赵安东、顾才利、章成选、蔡天志、韩文豪、王鸿、杜利波、陈小平、吴光忠、代占伟、王学丰、杨全庆、钱忠义、孙宁、李海平、张鹏、张荣伟、李国祥、黄光文、马正平、季忠贤、项策、侯伯忠、玉金贵、滕新庭、吴斌彬、邵力平、胡建田。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——1989 年首次发布为 GB/T 12237—1989，2007 年第一次修订；

——本次为第二次修订。

石油、石化及相关工业用的钢制球阀

1 范围

本文件规定了石油、石化及相关工业用弹性密封副钢制球阀的结构型式、技术要求、材料、试验方法和检验规则、标志、防护、包装和贮运。

本文件适用于：

- 法兰连接端和对接焊连接端的球阀，公称压力 PN16~PN100、公称尺寸 DN15~DN600，压力等级 Class150~Class600、公称尺寸 NPS $\frac{1}{2}$ ~NPS24；
- 螺纹连接端和承插焊连接端的球阀，公称压力 PN16~PN140、公称尺寸 DN8~DN50，压力等级 Class150~Class800，公称尺寸 NPS $\frac{1}{4}$ ~NPS2；
- 全通径和缩径的球阀，浮动球结构和固定球结构的球阀；
- 适用温度 -46℃~260℃。

金属与陶瓷材料密封副的球阀可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 150.4 压力容器 第4部分：制造、检验和验收
- GB/T 152.4 紧固件 六角头螺栓和六角螺母用沉孔
- GB/T 196 普通螺纹 基本尺寸
- GB/T 197 普通螺纹 公差
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 7306.2 55°密封管螺纹 第2部分：圆锥内螺纹与圆锥外螺纹
- GB/T 9124(所有部分) 钢制管法兰
- GB/T 12220 工业阀门 标志
- GB/T 12221 金属阀门 结构长度
- GB/T 12223 部分回转阀门驱动装置的连接
- GB/T 12224 钢制阀门 一般要求
- 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 20801.5 压力管道规范 工业管道 第5部分：检验与试验
- GB/T 26479 弹性密封部分回转阀门 耐火试验
- GB/T 26480 阀门的检验和试验
- GB/T 35741 工业阀门用不锈钢锻件技术条件
- JB/T 106 阀门的标志和涂漆
- SY/T 7024 高含硫化氢气田金属材料现场硬度检验技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

导静电结构 conducting electrostatic design

保证阀体、球体和阀杆之间能连续性导静电的结构。

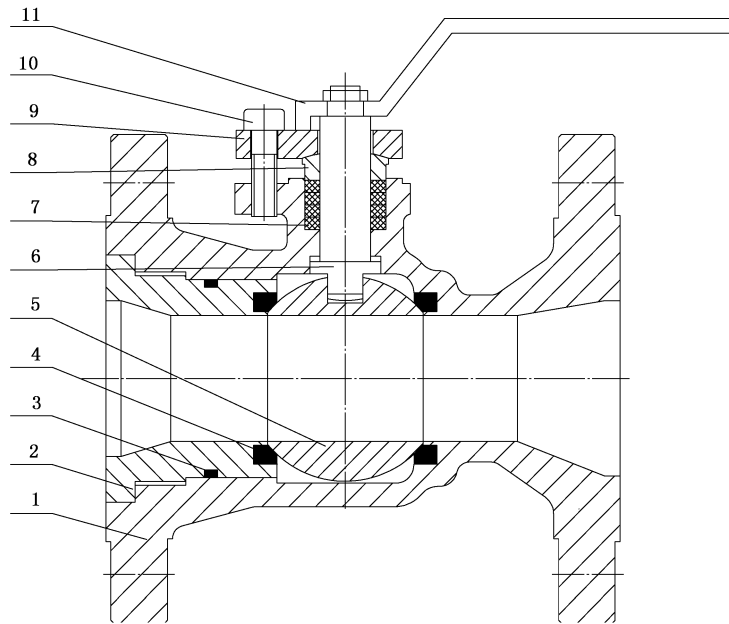
3.2

耐火结构 fire resisting design

一种在弹性密封材料被火烧损坏时,仍能保持一定密封性能要求的结构。

4 结构型式

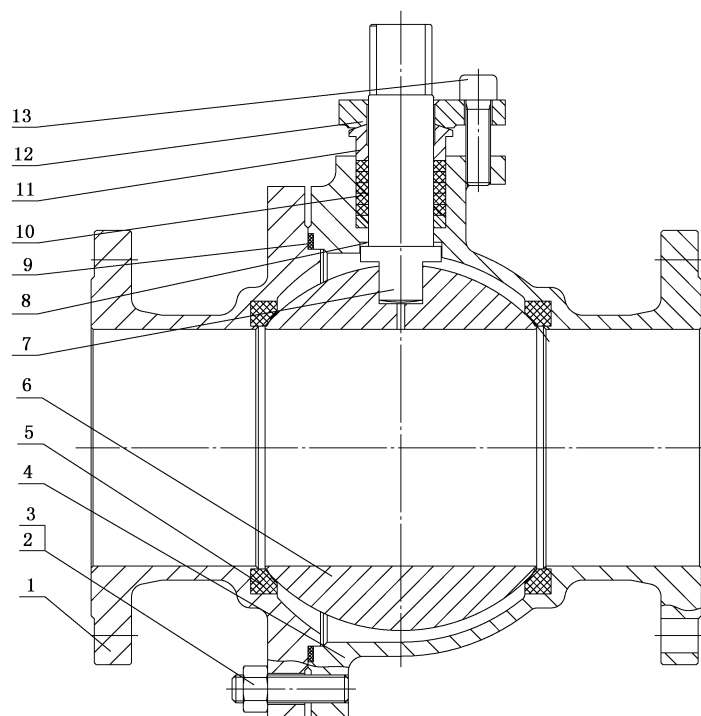
浮动球阀(一片式)的典型结构如图 1 所示,浮动球阀(两片式)的典型结构如图 2 所示,固定球阀的典型结构如图 3 所示。



标引序号说明:

- | | | |
|-------------|----------|----------|
| 1——阀体; | 5——球体; | 9——填料压板; |
| 2——阀座压盖; | 6——阀杆; | 10——螺钉; |
| 3——阀座压盖密封圈; | 7——阀杆填料; | 11——手柄。 |
| 4——阀座密封圈; | 8——填料压套; | |

图 1 浮动球阀(一片式)典型结构示意图



标引序号说明：

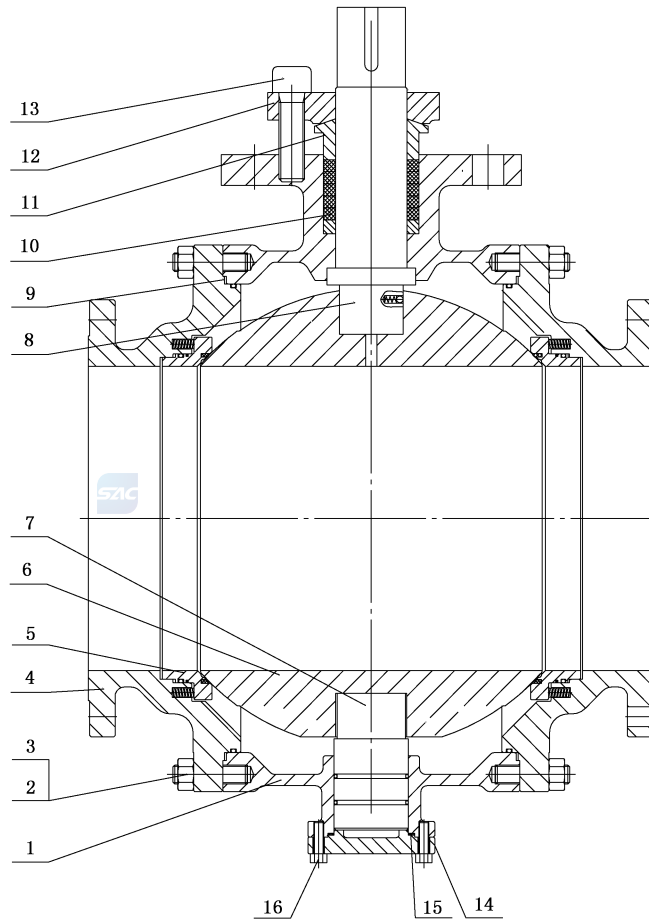
1——左阀体；
2——螺柱；
3——螺母；
4——阀体；
5——阀座；

6——球体；
7——阀杆；
8——阀杆止推垫片；
9——阀体垫片；
10——填料；

11——填料压套；
12——填料压板；
13——螺钉。

图 2 浮动球阀(二片式)典型结构示意图





标引序号说明:

- | | | |
|---------|-----------|------------|
| 1——阀体; | 7 ——下阀杆; | 13——螺钉; |
| 2——螺柱; | 8 ——上阀杆; | 14——下阀杆端盖; |
| 3——螺母; | 9 ——密封圈; | 15——密封圈; |
| 4——左阀体; | 10——填料; | 16——螺栓。 |
| 5——阀座; | 11——填料压套; | |
| 6——球体; | 12——填料压板; | |

图 3 固定球阀(三片式)典型结构示意图

5 技术要求

5.1 压力-温度额定值

5.1.1 受球阀内的非金属密封件材料允许使用压力、使用温度和工作压差的限制,球阀允许使用的压力-温度额定值应按所用的非金属密封件和球阀壳体的压力-温度额定值两者中的较小值确定,应在铭牌上予以明确规定。

5.1.2 球阀壳体的额定压力-温度额定值按 GB/T 12224 的规定。

5.1.3 球阀在关闭位置,两个阀座密封的阀体中腔内会积存介质,当温度升高或降低时,介质的膨胀会造成中腔内压力的升高值过大,可能使球阀壳体超压破坏。有这种情况的,在订货合同中予以说明,制造厂应考虑在阀体的中腔有防止超压的措施,使用者也应予以注意。

5.1.4 球阀阀座材料使用聚四氟乙烯(PTFE)和改良聚四氟乙烯、增强聚四氟乙烯(R-PTFE)和改良增强聚四氟乙烯,其最大允许工作压力-温度额定值按表 1 的规定。

表 1 聚四氟乙烯类阀座的最大压力-温度额定值

单位为兆帕

阀座 使用温度 ℃	聚四氟乙烯(PTFE)和改良的阀座				增强聚四氟乙烯(R-PTFE)和改良的阀座			
	浮动球结构			固定球结构	浮动球结构			固定球结构
	≤DN50	DN50~DN100	>DN100	≥DN50	≤DN50	DN50~DN100	>DN100	≥DN50
	≤NPS2	NPS2~NPS4	>NPS4	≥NPS2	≤NPS2	NPS2~NPS4	>NPS4	≥NPS2
-29~38	6.90	5.10	1.97	5.10	7.59	5.10	1.97	5.10
66	5.69	4.21	1.62	4.21	6.38	4.31	1.66	4.31
93	4.55	3.34	1.31	3.34	5.24	3.55	1.38	3.55
122	3.45	2.45	0.97	2.45	3.97	2.76	1.07	2.76
149	2.24	1.90	0.62	1.59	2.90	1.90	0.76	1.90
177	1.17	0.69	0.28	0.69	1.72	0.86	0.35	0.86
205	—	—	—	—	0.55	0.34	0.14	0.34

5.1.5 使用聚四氟乙烯类材料以外的其他非金属材料的阀座和密封件材料的,其压力-温度额定值按制造厂的规定,但该材料的压力-温度额定值低于该球阀壳体的额定压力-温度额定值。

5.2 结构长度

球阀的结构长度和允许偏差按 GB/T 12221 的规定,或按订货合同要求。

5.3 连接端

5.3.1 法兰端按 GB/T 9124(所有部分)的规定,或按订货合同要求。

5.3.2 一片式结构的法兰球阀,阀座和球体等从阀体一侧法兰端的流道装入,该端法兰的密封面不完整,如图 4 所示装配后的法兰端面,尺寸 a 应不超过 0.25 mm,尺寸 b 应不超过 0.75 mm。

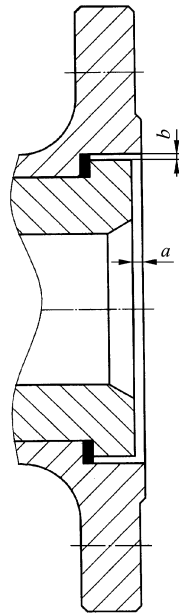


图 4 浮动球阀一片式阀体的法兰端面

5.3.3 对接焊连接端按 GB/T 12224 的规定,或按订货合同要求。

5.3.4 承插焊连接端孔的最小壁厚按表 2 的规定;承插焊孔应与阀体通道同轴,其端面应与承插焊孔轴垂直。订货合同另有要求时,按订货合同要求。

5.3.5 螺纹连接端的球阀,螺纹连接端按 GB/T 7306.2 的规定,螺纹端的最小壁厚按表 2 的规定;螺纹孔应与阀体通道同轴,在端部应有一个近似 45°及螺纹齿高度一半的倒角。订货合同另有要求时,按订货合同要求。

表 2 螺纹端、承插焊孔的最小壁厚

单位为毫米

公称压力 压力等级	公称尺寸							
	DN8	DN10	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
	NPS $\frac{1}{4}$	NPS $\frac{3}{8}$	NPS $\frac{1}{2}$	NPS $\frac{3}{4}$	NPS1	NPS $1\frac{1}{4}$	NPS $1\frac{1}{2}$	NPS2
最小壁厚								
PN16~PN40 Class150	3.0	3.0	3.3	3.6	3.8	3.8	4.1	4.6
PN63~PN100 Class300	3.3	3.6	4.1	4.3	5.1	5.3	5.6	6.1
Class800	3.3	3.6	4.1	4.3	5.1	5.3	5.8	6.9

5.4 球体流道尺寸

球阀全开时,球阀的流道各处截面应是圆形的;流道的形状有全通径、单缩径孔和双缩径孔。球体流道的最小直径见表 3 的规定。

表 3 球体的流道最小尺寸

单位为毫米

公称尺寸	全通径	单缩径孔	双缩径孔	公称尺寸
DN8	5	—	—	NPS $\frac{1}{4}$
DN10	8	5	—	NPS $\frac{3}{8}$
DN15	11	8	—	NPS $\frac{1}{2}$
DN20	17	12	8	NPS $\frac{3}{4}$
DN25	24	17	14	NPS1
DN32	30	22	18	NPS1 $\frac{1}{4}$
DN40	37	27	23	NPS1 $\frac{1}{2}$
DN50	49	37	30	NPS2
DN65	62	49	37	NPS2 $\frac{1}{2}$
DN80	75	56	49	NPS3
DN100	100	75	62	NPS4
DN150	151	100	75	NPS6
DN200	202	151	100	NPS8
DN250	251	202 ^a	151	NPS10
DN300	302	251 ^b	202	NPS12
DN350	334	302	251	NPS14
DN400	385	334	302	NPS16
DN450	436	385	334	NPS18
DN500	487	436	385	NPS20
DN600	586	487	436	NPS24
^a 一体(整体)式设计的最小流道直径可以是 186 mm。 ^b 一体(整体)式设计的最小流道直径可以是 227 mm。				

5.5 阀体

5.5.1 阀体(阀体和左阀体)应是铸造或锻造成型。

5.5.2 订货合同允许采用阀体与端法兰采用焊接的,阀体与端法兰应采用对接焊结构型式,法兰应采用锻造材料的,焊接应按 GB/T 150.4 的规定,焊后应按材料的特性进行相应的热处理。

5.5.3 除对接焊的焊接坡口区域外,阀体按所处位置的内径,其最小壁厚按 GB/T 12224 的规定;焊接连接端阀体,在距焊接端 1.33 倍距离内的壁厚应不小于 GB/T 12224 规定的最小壁厚的 0.77 倍,应考虑从靠阀体中部外表面沿阀体通道方向予以适当的增厚加强。

5.5.4 采用法兰端侧(进口端)阀座压力密封的固定球阀,应在球阀的中腔处开设一个 DN15 的带堵头螺纹的密封试验测试孔,螺纹按 GB/T 7306.2 的规定。

5.5.5 订货合同有球阀排泄、旁路或其他类型的辅助连接要求的,应按 GB/T 12224 的规定。

5.6 阀体间的连接

5.6.1 阀体间的连接可采用法兰栓接或螺纹连接形式。

5.6.2 螺纹连接形式只适用于公称尺寸 DN50 及以下的螺纹连接端和焊接端的球阀。阀体间的连接强度应当考虑能承受管道的拉伸载荷和弯曲载荷,连接螺柱和连接螺纹的最小截面积应按 5.6.8 进行校核计算。

5.6.3 一片式法兰球阀,其固定阀座的阀座压盖与阀体之间的连接螺纹,在 38 °C 时球阀最大允许工作压力时,螺纹的剪切应力应不超过 70 MPa。

5.6.4 阀体连接采用法兰栓接连接形式的,应采用强度等级满足要求的螺母配螺柱,也可以是六角螺柱,螺母应采用六角厚螺母。螺纹牙距的确定应考虑阀体材料及螺纹的剪切承载力。当螺纹小于或等于 M27 时,可采用粗牙螺纹,当螺纹大于 M27 时,应采用牙距不超过 3 mm 的螺纹。螺纹尺寸和公差按 GB/T 196 和 GB/T 197 的规定。

5.6.5 阀体间连接为法兰栓接形式的,其螺母或螺栓的受力面应与螺纹孔轴线垂直,垂直度偏差在 ±1.0° 范围内。阀体的连接法兰其背面应加工或按 GB/T 152.4 的规定铰平。

5.6.6 阀体间连接的密封垫片应采用有内外径止口定位的结构形式放置。装配时,可使用黏度不超过煤油的轻质润滑油,不准许使用重油脂或密封剂。

5.6.7 阀体与左阀体螺栓连接形式的螺柱的数量应不少于 4 个,其最小直径按表 4 的规定。

表 4 阀体间连接的螺柱最小直径

公称尺寸	螺柱最小直径	公称尺寸
≤DN65	M10	≤NPS2½
DN80~DN200	M12	NPS3~NPS8
≥DN250	M16	≥NPS10

5.6.8 阀体间连接螺纹,其最小截面积应符合式(1)、式(2)要求:

a) 阀体间采用法兰栓接形式的螺纹:

$$60 \times p_c \times \frac{A_g}{A_b} \leq 50.76 \times S_b \leq 7\,000 \quad \dots\dots\dots(1)$$

b) 阀体间采用螺纹连接形式的螺纹:

$$60 \times p_c \times \frac{A_g}{A_b} \leq 3\,300 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

S_b ——螺柱材料在 38 °C 时的许用应力(当大于 138 MPa 时,用 138 MPa),单位为兆帕(MPa);

p_c ——球阀在 38 °C 时的最高工作压力值,单位为兆帕(MPa);

A_g ——由垫片或 O 形圈的有效外周边或其密封件的有效周边所限定的面积,垫环连接面情况除外,该限定面积由圆环中径确定,单位为平方毫米(mm²);

A_b ——螺柱总抗拉应力有效面积,单位为平方毫米(mm²)。

5.6.9 阀体与其他连接件连接螺纹,按 GB/T 12224 的规定。在最大工作压力时,其工作应力(拉应力和剪切应力)应不超过螺纹的许用应力。

5.7 阀杆防脱结构

球阀的结构应保证:当设计成在任何使用或更换填料时,或当阀杆失效时,在阀体内(填料函以内压

力区域)的阀杆在介质压力作用下,不会因内部压力而被排出或脱出的结构。

5.8 阀杆结构

5.8.1 与球体的连接处及在压力区域内的阀杆部分,其抗扭强度应至少超过在压力区域外阀杆部分 10%。

5.8.2 阀杆及阀杆与球体的连接处,应有足够的强度,能保证在使用手柄或齿轮箱直接操作时,不产生永久变形或损伤。阀杆应能承受 $20 \text{ N} \cdot \text{m}$ 与 2 倍球阀推荐操作力矩中较大值。

5.8.3 制造厂提供的启闭操作力矩是:清洁无油脂润滑密封面的,球阀静置 48 h 以上,用干燥的空气或氮气作介质,在球阀最大允许工作压差下的启闭操作力矩。

5.9 球体

5.9.1 球体应为实心球,球体的通道应是圆形的;除非买方许可,可以用空心密封球体。

5.9.2 球阀全开时球体通道应与阀体通道在同一轴线上。

5.9.3 阀杆与球体的连接面应能经受 5.8.2 所规定的最大操作力矩。

5.10 填料压盖和螺栓

5.10.1 可调节阀杆填料密封的球阀,应不拆卸球阀的任何零件就可调节填料密封力。

5.10.2 填料压盖的螺栓应能穿过填料压板的通孔固定在阀盖或阀体颈部的法兰上;填料压盖的螺栓孔不准许采用开口槽形式的。

5.10.3 按最大允许工作压力压缩填料,填料压盖栓接件的拉伸应力应不超过栓接材料的抗拉强度的三分之一。

5.10.4 填料压盖的螺栓不应承受球阀操作的扭力产生的剪切力。

5.11 导静电结构

如订货合同有规定,球阀应设计成导静电结构。公称尺寸不大于 DN50 的球阀,阀体和阀杆之间应能保证导静电连续性;公称尺寸大于 DN50 的球阀,则要保证球体、阀杆和阀体之间能导静电,其结构应满足下列要求:取一台经压力试验合格的、经干燥并至少开关过 5 次的球阀,其阀杆、阀体、球阀的电路电阻应小于 10Ω 。

5.12 操作机构

5.12.1 用扳手操作或齿轮箱操作,应配尺寸合适的扳手或手轮,扳手长度或手轮直径应按下列要求设计:在制造厂推荐的最大允许工作压差下,启闭球阀的最大操作力应小于 360 N。

5.12.2 用扳手或手轮直接操作的球阀,以顺时针方向为关闭;扳手或手轮上应有表示开关方向的标志。扳手或手轮应安装牢固,并在需要时可方便地拆卸和更换;拆卸和更换扳手或手轮时,不会影响球阀的密封、阀杆的密封和启闭位置。

5.12.3 用扳手或手轮直接操作的球阀应设置有全开和全关的限位机构,该限位不应采用填料压盖的螺钉头部作为限位机构。

5.12.4 除齿轮或其他动力操作机构外,球阀开启时,扳手的方向应与球体通道平行;球阀应有表示球体通道位置的指示牌或在阀杆顶部刻槽。

5.12.5 气动、电动或液动球阀,其驱动装置与阀门的连接尺寸按 GB/T 12223 的规定。

5.13 耐火结构

5.13.1 如果订货合同有耐火性能的要求,球体与阀座间应有弹性密封和金属后座密封的结构。

5.13.2 球阀各处密封材料的选择应满足耐火性能并通过 GB/T 26479 的耐火试验。

5.14 无损检测

阀体与端法兰组焊的,焊接端部位应进行无损检测,并符合 GB/T 20801.5 的要求。

5.15 球阀的压力试验

5.15.1 球阀的压力试验结果应符合 GB/T 26480 规定。

5.15.2 带有电动、气动、液动等驱动装置的球阀,密封试验时,应使用其所配置的驱动装置启闭操作球阀进行密封试验检查。

5.15.3 弹性密封副的球阀,密封试验应符合 GB/T 26480 的规定,且经过高压液体密封试验后的阀座不应产生变形、损伤及影响低压气体密封试验;不应出现阀座背面或阀杆密封处的泄漏。

5.15.4 金属-陶瓷密封副的球阀,在试验压力的最短持续时间后,每个阀座密封副的泄漏量应不超过表 5 的规定。不应出现阀座背面或阀杆密封处的泄漏。

表 5 阀座最大允许泄漏量

单位为立方毫米每秒

公称尺寸	液体试验时,阀座最大允许泄漏量	公称尺寸
≤DN50	6.3	≤NPS2
DN65~DN150	12.5	NPS2½~NPS6
DN200~DN300	20.8	NPS8~NPS12
DN350~DN600	29.2	NPS14~NPS24

5.16 订货要求

阀门需方订货时,应确定订货合同的阀门类型和技术要求,保证应有足够的信息传递给各方。阀门需方可参照附录 A 进行订货。

6 材料

6.1 球阀的壳体

6.1.1 如订货合同中无特殊要求,球阀壳体(阀体、阀盖、固定球阀的底盖等)的金属材料应符合 GB/T 12228、GB/T 12229、GB/T 12230、GB/T 35741 的规定。

6.1.2 碳素钢焊接端连接的球阀阀体,材料的最大含碳量为 0.23%,其碳当量(CE)不应超过 0.43%,碳当量的计算:CE = w(C) + w(Mn)/6 + [w(Cr) + w(Mo) + w(V)]/5 + [w(Ni) + w(Cu)]/15,用百分号表示。

6.2 球体和阀座

球阀内金属的材料应采用不低于壳体材料的耐腐蚀性能的材料。

6.3 阀杆

阀杆应采用抗腐蚀性能不低于壳体材料的不锈钢材料,可按表 6 选用,并按相应的要求进行热处理。

表 6 阀杆的材料

材料类型	典型牌号	热处理要求和硬度
铬不锈钢	12Cr13、22Cr13 等	调质处理, 200HB~275HB
铬-镍不锈钢	304、12Cr18Ni9 等	固溶化处理, 没有硬度要求
铬-镍-钼不锈钢	316、06Cr17Ni12Mo2 等	固溶化处理, 没有硬度要求
蒙乃尔合金	Ni-Cu 合金	没有硬度要求

6.4 阀体间的连接螺柱和螺栓

连接螺柱材料应采用铬钼合金钢, 螺母材料应采用优质碳素钢; 当有耐腐蚀要求时, 螺柱及螺母材料应当采用铬-镍-钼不锈钢。螺柱和螺栓材料的适用温度应满足球阀的标示适用温度范围。

6.5 填料压盖与阀盖连接螺栓

除订货合同有要求, 填料压盖与阀盖连接的螺栓和螺母材料应为优质碳素钢、合金钢或不锈钢。

6.6 密封材料

阀杆密封、阀体连接处和阀盖垫片等的密封材料应采用抗腐蚀性能不低于壳体的材料, 应按球阀最大允许使用温度及相应的压力等级选取材料, 并应根据垫片材料确定球阀的使用温度限制。可选用聚四氟乙烯或增强聚四氟乙烯、非金属平垫片(非石棉垫片)、柔性石墨金属缠绕垫、柔性石墨复合增强垫等的一种。

6.7 填料压套和填料压板

填料压套应采用铬不锈钢或铬-镍不锈钢, 填料压板可采用碳钢或不锈钢材料。

6.8 螺塞

螺塞采用与阀体材料抗腐蚀性能相同的材料。

6.9 手柄或手轮

手柄或手轮应采用碳素钢铸件、碳素钢锻件、球墨铸铁或可锻铸铁。

6.10 抗硫化氢

球阀有抗硫要求时, 阀体与左阀体、连接螺栓等应对硫化物应力腐蚀开裂敏感的材料通过热处理的方法, 使其抗硫性能得到改善。材料的硬度控制应按 SY/T 7024 的要求或按订货合同的要求。制造厂应提供材料的化学成分、机械性能、热处理报告等质量文件。

7 试验方法和检验规则

7.1 试验方法

7.1.1 壳体试验

球阀的壳体试验方法按 GB/T 26480 的规定。

7.1.2 密封试验

7.1.2.1 在密封试验前,应将密封面上的油和油脂去除干净。球阀的密封试验按 GB/T 26480 和 7.1.2.2、7.1.2.3 的规定。

7.1.2.2 双向密封的球阀每个阀座应进行密封试验。

7.1.2.3 固定球进口端密封结构的球阀,应进行进口端阀座的密封试验,在球阀两个阀座间中腔的泄压螺纹孔处引管插入水中观察;固定球出口端密封结构的球阀,应进行出口端阀座的密封试验,在球阀的出口端灌水观察。

7.1.3 阀体壁厚测量

用测厚仪或专用卡尺量具测量阀体流道、中腔部位的壁厚。

7.1.4 阀杆硬度测量

在阀杆的上下两个端部各测量一点,取平均值。

7.1.5 导静电试验

对带有导静电结构的球阀应按 5.11 进行导静电连续性试验。

7.1.6 耐火试验

对有耐火结构要求的球阀,应按有关防火试验的标准进行耐火试验验证。

7.1.7 阀体化学成分分析

在壳体材料本体上或同炉号试棒上的加工面采用光谱分析法分析,或粉末取样采用化学法分析。

7.1.8 阀体材质力学性能

用壳体材料同炉号、同批热处理的试棒按 GB/T 228.1 规定的方法进行。

7.1.9 阀体标志检查

目测阀体表面铸造或打印标记内容。

7.1.10 铭牌内容检查

目测阀门铭牌上打印标记内容。

7.1.11 无损检测

按 5.14 的规定,对焊接端部位进行检查。

7.2 检验规则

7.2.1 出厂检验

球阀应逐台进行出厂检验,检验合格后方可出厂。出厂检验项目、技术要求和检验试验方法按表 7 的规定。

表 7 检验项目、技术要求和检验方法

检验项目	检验类别		技术要求	检验和试验方法
	出厂检验	型式试验		
壳体试验	√	√	5.15	7.1.1
高压密封试验	—	√	5.15	7.1.2
低压气体密封试验	√	√	5.15	7.1.2
阀体壁厚测量	—	√	5.5.3	7.1.3
阀杆硬度测量	—	√	6.3	7.1.4
导静电试验	—	√	5.11	7.1.5
耐火试验	—	√ ^a	5.13	7.1.6
阀体化学成分分析	√ ^b	√	符合有关材料标准的要求	7.1.7
阀体材质力学性能	—	√ ^c	符合有关材料标准的要求	7.1.8
阀体标志检查	√	√	8.2	7.1.9
铭牌内容检查	√	√	8.3	7.1.10
无损检测	√ ^d	√	5.14	7.1.11

^a 仅具有耐火结构的球阀。
^b 可接受材料进货检验的结果。
^c 阀体材质力学性能应当用与阀体同炉号、同批热处理的试棒进行检查。
^d 当符合 5.14 规定时,该项目在零件进货检验、加工过程阶段适时进行检查。

7.2.2 型式试验

7.2.2.1 有下列情况之一时,应对样机进行型式试验,试验合格后方可批量生产:

——新产品试制定型;

——正式生产后,如产品结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能。

7.2.2.2 技术协议要求进行型式试验时,应抽样进行型式试验。抽样可在生产线终端的检验合格产品中随机抽样,也可在产品成品库中随机抽取,或从已供给用户但还未使用,并保持出厂状态的产品中随机抽取 1 台。对整个系列产品进行质量考核时,应根据该系列范围的大小情况,抽取 2 个或 3 个典型规格进行试验。

7.2.2.3 型式试验的全部试验项目应符合表 7 的规定。

8 标志

8.1 标志的内容

阀门应按 GB/T 12220 的规定进行标记,并应符合 8.2、8.3 和 8.4 的规定。

8.2 阀体上的标记

在阀体上应注有下列的永久标记:

——制造厂名称或商标标志;

——阀体材料;

- 公称压力或压力等级；
- 公称尺寸或管道名义直径数；
- 阀体材料批号[铸件炉号或锻打批号,大于或等于 DN50(NPS2)的];
- 产品生产系列编号[大于或等于 DN50(NPS2)的]。

8.3 标牌上的标志

在球阀的铭牌上应有如下所列的内容:

- 制造厂名称;
- 公称压力或压力等级;
- 公称尺寸或管道名义直径数;
- 在 38 °C 时的最大工作压力;
- 极限温度和对应的工作压力;
- 极限压力和对应的工作温度(如果有必要);
- 阀体、球体、弹性密封阀座的材料牌号;
- 螺纹端连接的标记 Rc(螺纹连接端的球阀);
- 产品执行的号文件编号;
- 产品出厂编号。

8.4 其他标记

8.4.1 带有导静电结构的球阀应标记“AS”;

8.4.2 带有耐火结构的球阀应标记“FD”;

8.4.3 若球阀设计制造为单向流时,应在阀体上注有允许流向“箭头”的永久标记,或用一个独立的流向“箭头”标牌牢固地钉到阀体的法兰上。

9 防护、包装和贮运

9.1 试验后,应将每台球阀中腔内水排除干净吹干。

9.2 除奥氏体不锈钢球阀外,其他材料球阀的表面应按 JB/T 106 要求涂漆(不包括阀门的连接端部)。

9.3 除奥氏体不锈钢球阀外,其他材料的球阀的流道表面,包括螺纹应涂以容易去除的防锈油。

9.4 应用木质材料、木质合成材料、塑料或金属材料封盖,封盖的形状应是带凸耳边的,对球阀的连接管道的端口进行保护。

9.5 在运输期间,球阀应处于全开状态,球阀是弹簧复位的常闭式结构除外。

9.6 球阀应装在包装箱内,或按用户的要求包装。

附 录 A
(资料性)
订货合同数据表

球阀的订货合同数据表见表 A.1。

表 A.1 订货合同数据表

<p>工作条件</p> <p>阀门要求的文件: <u>GB/T 12237—2021</u></p> <p>阀门安装的位置和要求功能: _____</p> <p>阀门的公称尺寸: _____ 阀门的压力等级: _____</p> <p>最高工作压力: _____ 最大压差: _____</p> <p>最高工作温度: _____ 最低工作温度: _____</p> <p>使用介质及组分: _____</p>
<p>阀门结构形式</p> <p>阀门的类型: 一片式 _____ 二片式 _____ 三片式 _____</p> <p>密封形式要求: 阀前密封 _____ 阀后密封 _____ 双关双泄放 _____</p> <p>要求全径圆通道: _____ 最小孔径 _____</p>
<p>结构长度和端部连接</p> <p>结构长度的要求: _____</p> <p>进口管: 外径(OD) _____ 内径(ID) _____ 材质 _____</p> <p>连接方式: 法兰 _____ 法兰的要求: 平面、凹面、榫槽或环接 _____</p> <p>焊接 _____ 焊接端形状和技术要求: _____</p>
<p>阀门的操作要求</p> <p>需要的操作机构(手动、蜗轮传动、电动、气动、液动等): _____</p> <p>手柄或手轮尺寸限制或其他的说明: _____</p> <p>对于水平轴的手轮,要求阀门通道中心线到手轮中心线的距离: _____ mm</p> <p>是否需要锁紧装置 _____ 型式 _____</p>
<p>阀门的支承</p> <p>需要支承筋或支承腿 _____</p>
<p>其他要求</p> <p>承压元件是否需抗硫处理: _____</p> <p>放泄装置、旁通装置的要求: _____</p> <p>需要的涂漆和涂层: _____</p> <p>是否耐火结构设计: _____</p> <p>承压元件是否需抗硫处理: _____</p> <p>如果需泄压装置,对泄压装置有特殊的要求: _____</p> <p>要求提供的文件: _____</p> <p>其他要求说明: _____</p>