

ICS 23.060.30

J 16

备案号: LM330324-004-2009

YBF

永嘉县泵阀行业协会联盟标准

YBF 04-2009

石油、石化、天然气及相关工业用 钢制球阀

Steel ball valves for petroleum, petrochemical, natural gas and allied industries

(ISO 17292:2004 Metal ball valves for petroleum, petrochemical and allied
industries, MOD)

2009-03-05 发布

2009-03-15 实施

永嘉县泵阀行业协会 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	5
5.1 压力-温度额定值	5
5.2 结构长度	5
5.3 连接端	5
5.4 球阀的流道	6
5.5 壳体	7
5.6 壳体的连接	7
5.7 填料压盖的螺栓	8
5.8 防静电结构	8
5.9 耐火结构	8
5.10 阀杆防脱结构	8
5.11 阀杆结构	8
5.12 球体	9
5.13 填料和填料箱	9
5.14 操作	9
5.15 无损检测	9
5.16 压力试验	10
5.16.1 壳体试验	10
5.16.2 启闭件密封试验	10
6 材料	11
6.1 球阀的壳体	11
6.2 球体和阀座	12
6.3 阀杆	12
6.4 阀体与阀盖连接螺柱和螺母	12
6.5 填料压盖与阀盖连接螺栓	12
6.6 密封材料	12

6.7	填料压套和填料压板	12
6.8	螺塞	12
6.9	手柄、扳手或手轮	12
6.10	弹簧	12
7	试验方法和检验规则	13
7.1	总则	13
7.2	试验方法	13
7.2.1	压力试验	13
7.2.2	壳体壁厚测量	13
7.2.3	阀杆硬度测量	13
7.2.4	防静电试验	13
7.2.5	耐火试验	13
7.2.6	材质成分分析	13
7.2.7	阀体材质力学性能	13
7.2.8	阀体标志检查	13
7.2.9	铭牌内容检查	13
7.2.10	无损检测	13
7.3	检验规则	13
7.3.1	出厂检验	13
7.3.2	检验项目、技术要求和检验方法	13
7.3.3	型式检验	14
7.3.4	抽样方法	14
8	标志	14
8.1	标志的内容	14
8.2	阀体和阀盖上的标志	14
8.3	铭牌上的标志	15
8.4	单流向阀的标志	15
9	防护、包装和贮运	15
附录 A	(资料性附录) 本标准与 ISO 17292: 2004 章条编号对照	16
附录 B	(资料性附录) 本标准与 ISO 17292:2004 技术差异及其原因	18
附录 C	(资料性附录) 石油、石化、天然气及相关工业用钢制球阀订货合同数据表	19
附录 D	(资料性附录) 国内外主要零部件材料对照表	20

前 言

本标准修改采用 ISO 17292:2004《石油、石化和相关工业用钢制球阀》。

本标准根据 ISO 17292:2004 重新起草。在附录 A 中列出了本标准章条编号与 ISO 17292:2004 章条编号的对照一览表。

考虑到我国国情和永嘉阀门产业质量提升的需要，在采用 ISO 17292:2004 时，本标准做了一些修改。有关技术性差异已编入正文中并在它们所涉及的条款的页边空白处用垂直单线标识。在附录 B 中给出了这些技术差异及其原因的一览表以供参考。

为便于使用，对于 ISO 17292:2004 本标准还做了下列编辑性修改：

- 编制格式按 GB/T 1.1 的规定编写；
- 删除了 ISO 17292:2004 的前言和引言；
- 删除了术语和定义。

本标准在编写过程中，主要参考了 GB/T 12237-2007《石油、石化及相关工业用的钢制球阀》，本标准与 GB/T 12237-2007 相比，主要变化如下：

- 修改了标准名称；
- 根据 GB/T 12224-2005，公称压力范围增加 PN110，取消 PN64、PN250；
- 增加了压力试验的技术要求，修改了密封试验的最大允许泄漏率；
- 增加了主要零部件的国内外对照表。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 均为资料性附录。

本标准由永嘉县泵阀行业协会提出。

本标准由浙江省阀门标准化技术委员会 (ZJQS/TC 22) 归口。

本标准主要起草单位：浙江超达阀门股份有限公司、保一集团有限公司、伯特利阀门集团有限公司、永嘉县产品质量监督检验所、永嘉县科技开发服务中心、良精集团有限公司、永一阀门集团有限公司。

本标准主要起草人：陈敬秒、张晓忠、吴文景、余海跃、陈国顺、吴建东。

本标准由浙江省阀门标准化技术委员会负责解释。

本标准为首次发布。

石油、石化、天然气及相关工业用

钢制球阀

1 范围

本标准规定了浮动球和固定球的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、包装和贮运。

本标准适用于公称压力 PN16~PN100，公称尺寸 DN15~DN600，端部连接形式为法兰或焊接端，密封副形式为金属密封副、弹性密封副和非金属密封副，用于石油、石化、天然气及相关工业制品等介质的钢制球阀。也适用于公称压力 PN16~PN150，公称尺寸 DN8~DN50，端部连接形式为螺纹或焊接端的钢制球阀。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修订单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 150	钢制压力容器
GB/T 152.4	紧固件 六角头螺柱和六角螺母用沉孔
GB/T 196	普通螺纹 基本尺寸(GB/T 196-2003, ISO 724:1993, MOD)
GB/T 197	普通螺纹 公差(GB/T 197-2003, ISO 965:1998, MOD)
GB/T 228	金属材料 室温拉伸试验方法(GB/T 228-2002, ISO6892:1998, EQV)
GB/T 1220-2007	不锈钢棒
GB/T 1221-2007	耐热钢棒
GB/T 3077-1999	合金结构钢
GB/T 5235-2007	加工镍及镍合金化学成分和产品形状
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 7306.2-2000, ISO 7-1:1994, EQV)
GB/T 9113.1~GB/T 9113.4	整体钢制管法兰
GB/T 9124	钢制管法兰 技术条件
GB/T 12220	通用阀门 标志(GB/T 12220-1989, ISO 5209:1977, IDT)
GB/T 12221	金属阀门 结构长度(GB/T 12221-2005, ISO5752:1982, MOD)
GB/T 12223	部分回转阀门驱动装置的连接(GB/T 12223-2005, ISO5211:1991, MOD)
GB/T 12224	钢制阀门 一般要求(GB/T 12224-2005, ASME B16.34a:1998, NEQ)
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
JB/T 106	阀门的标志和油漆
JB/T 6440	阀门受压铸钢件 射线照相检验

JB/T 6899 阀门耐火试验
JB/T 9092 阀门的检验与试验

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

防静电结构 Anti-Static design

保证阀体、球体和阀杆之间能导电的结构。

3.2

耐火结构 Fire type design

一种在软密封被烧坏时仍能保持一定要求密封性能的结构。

4 结构型式

4.1 浮动球钢制球阀(整体式)的典型结构型式如图 1 所示。

4.2 浮动球钢制球阀(分体式)的典型结构型式如图 2 所示。

4.3 固定球钢制球阀(三段式)的典型结构型式如图 3 所示。

4.4 金属密封浮动球钢制球阀的典型结构型式如图 4 所示。

4.5 金属密封固定球钢制球阀的典型结构型式如图 5 所示。

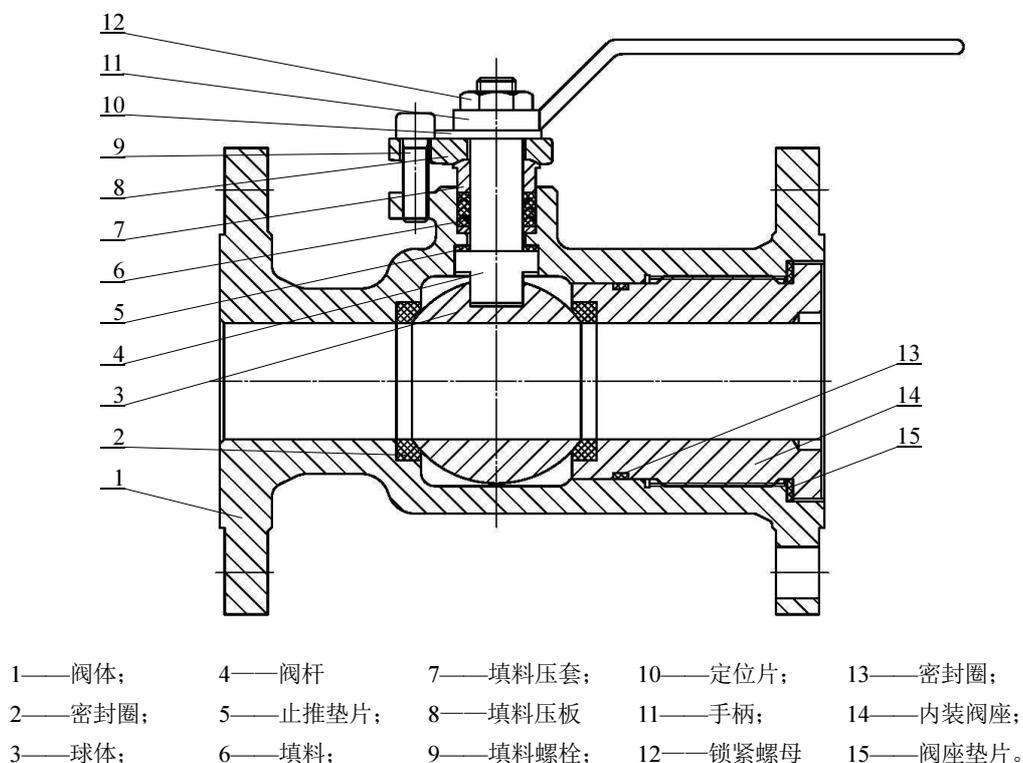


图 1 浮动球钢制球阀(整体式)的典型结构型式示意图

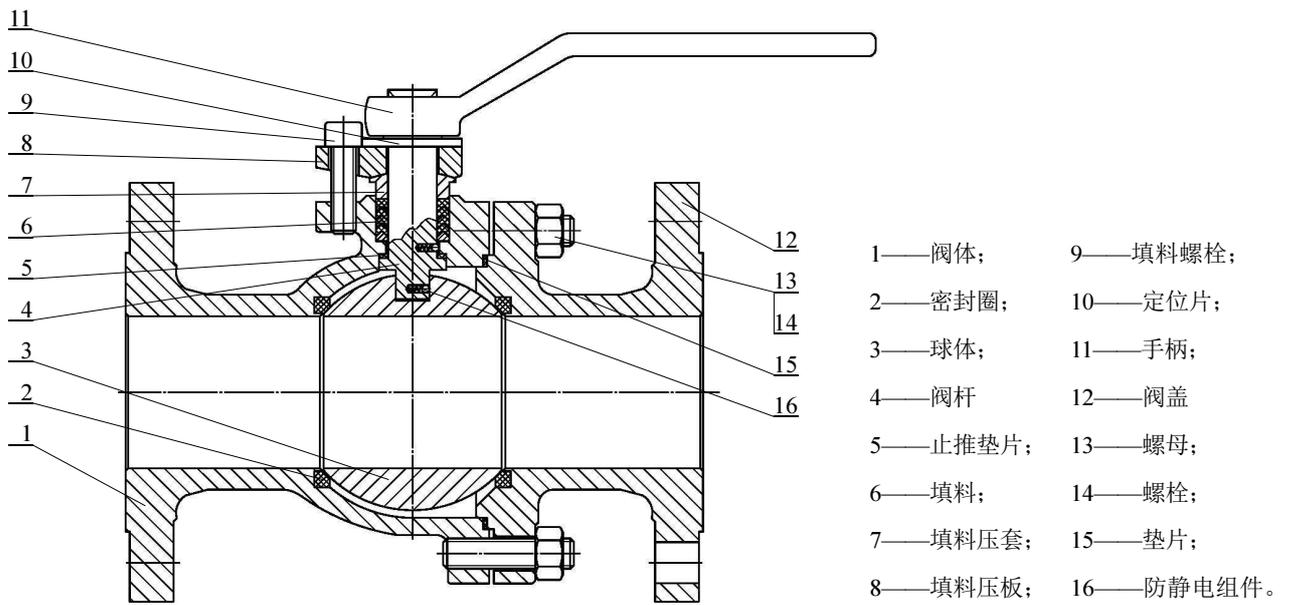


图 2 浮动球钢制球阀(分体式)的典型结构型式示意图

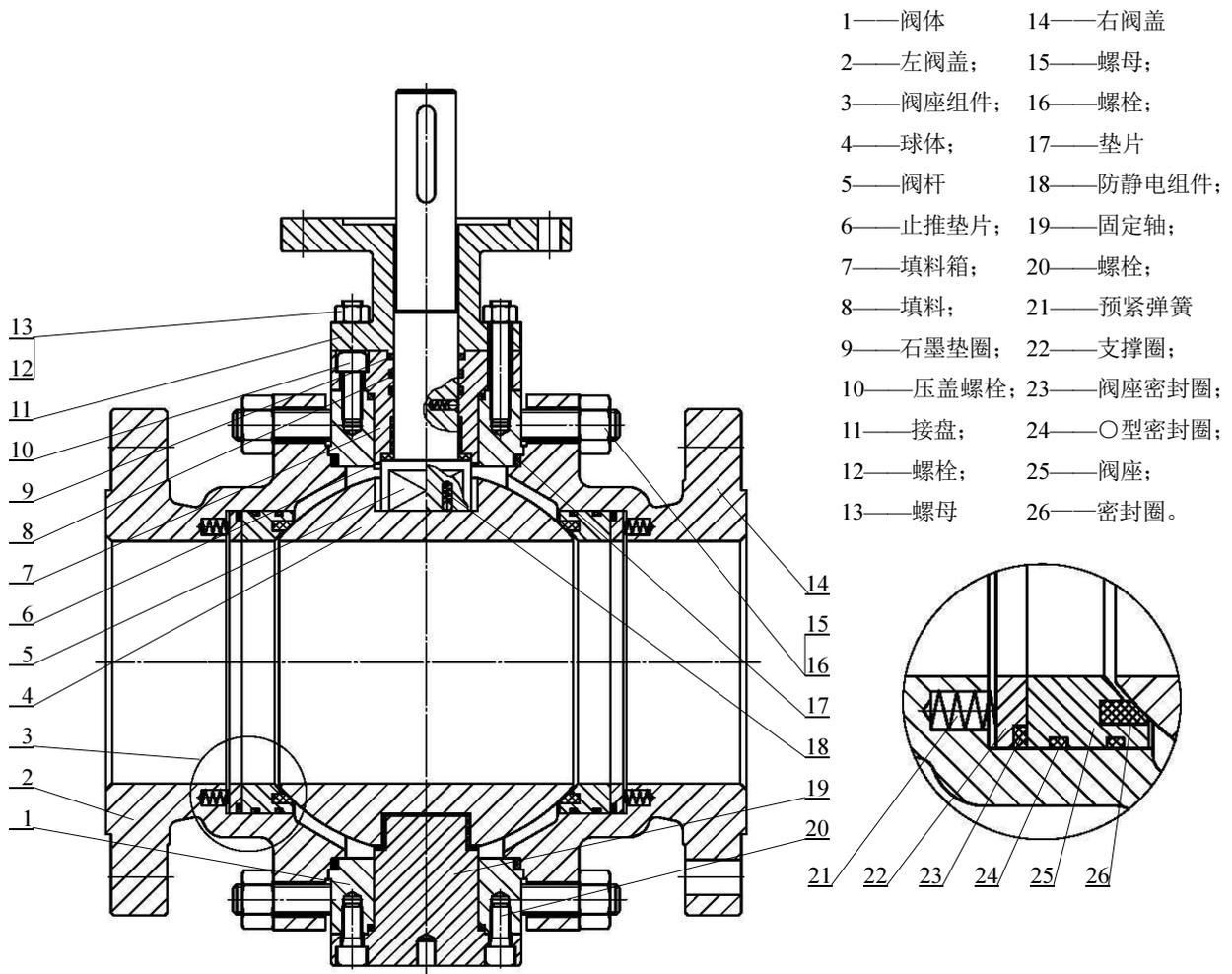


图 3 固定球钢制球阀(三段式)的典型结构型式示意图

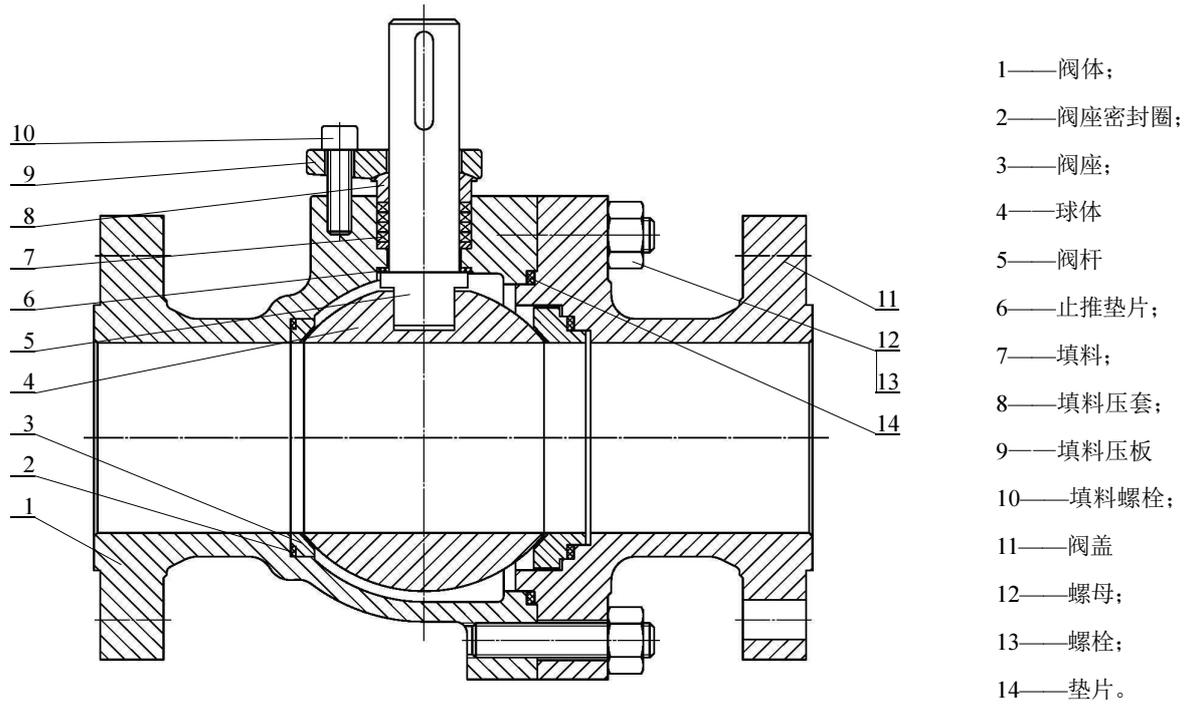


图 4 金属密封浮动球钢制球阀的典型结构型式示意图

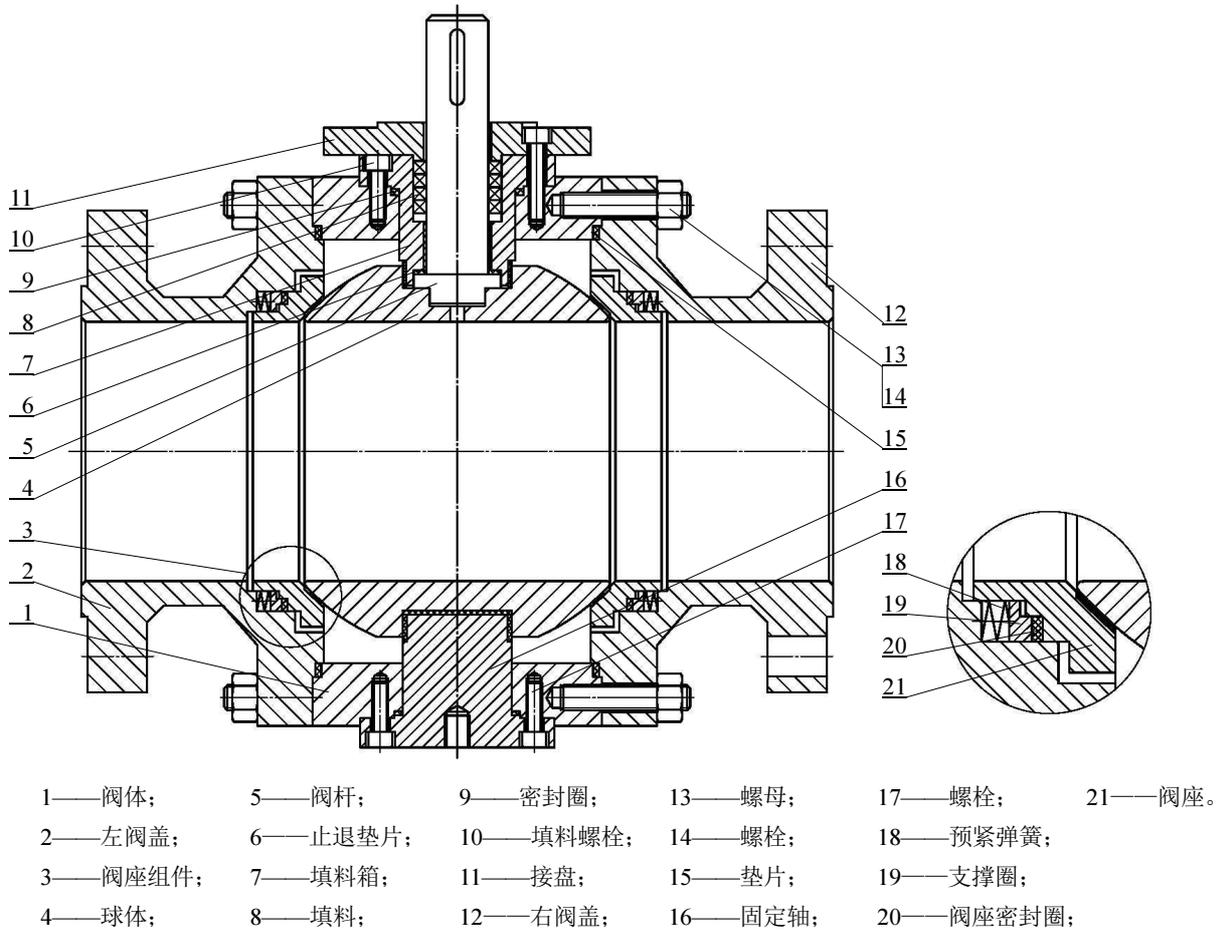


图 5 金属密封固定球钢制球阀的典型结构型式示意图

5 技术要求

5.1 压力-温度额定值

5.1.1 球阀壳体的压力-温度额定值

球阀壳体的压力-温度额定值按 GB /T 12224 的规定。

5.1.2 球阀阀座和密封件的压力-温度额定值

5.1.2.1 由于受球阀的阀座和密封件等非金属材料的使用压力-温度额定值的限制,球阀允许使用的压力-温度额定值会被限制,应按所用阀座和密封件等非金属材料的压力-温度额定值,在铭牌上予以明示规定,应不高于该球阀壳体的压力-温度额定值。

5.1.2.2 球阀阀座和密封件材料使用聚四氟乙烯或增强聚四氟乙烯时,球阀阀座和密封件材料的最大允许工作压力-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				增强聚四氟乙烯			
	浮动球			固定球	浮动球			固定球
	≤DN50	DN65~ DN100	>DN100	>DN50	≤DN50	DN65~ DN100	>DN100	>DN50
-29~38	6.90	5.10	1.97	5.10	7.59	5.10	1.97	5.10
50	6.36	4.71	1.82	4.71	7.04	4.78	1.84	4.78
75	5.33	3.92	1.52	3.92	5.99	4.04	1.56	4.04
100	4.30	3.13	1.21	3.13	4.94	3.31	1.28	3.31
125	3.27	2.33	0.91	2.33	3.89	2.58	1.00	2.58
150	2.24	1.54	0.61	1.54	2.83	1.84	0.72	1.84
175	1.21	0.75	0.30	0.75	1.78	1.11	0.44	1.11
200	—	—	—	—	0.73	0.37	0.16	0.37
205	—	—	—	—	0.52	0.23	0.10	0.23

5.1.3 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-温度额定值不应高于该球阀壳体的压力-温度额定值。

5.2 结构长度

球阀的结构长度和最大允许偏差按 GB/T 12221 的规定,或按订货合同的要求。

5.3 连接端

5.3.1 法兰连接端

5.3.1.1 法兰连接端按 GB/T 9113 的规定,其密封面的表面粗糙度按 GB/T 9124 的规定,或按订货合同的要求。

5.3.1.2 整体式法兰球阀(如图 1 所示)非完整密封面的要求:内装阀座从阀体一侧法兰端的流道装入并固定在阀体内,该阀座与阀体的间隙要求见图 4,尺寸 a 应不超过 0.25mm,尺寸 b 应不超过 1.5mm。

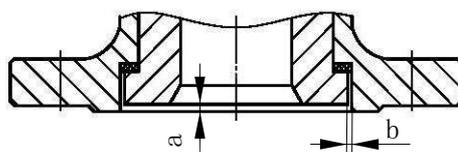


图 4 整体式法兰球阀的内装阀座侧的法兰端面

5.3.2 对接焊连接端的尺寸按 GB/T 12224 的规定，或按订货合同的要求。

5.3.3 螺纹连接端，螺纹尺寸按 GB/T 7306.2 的规定，螺纹端的最小壁厚按表 3 的规定；螺纹孔应与阀体通道同轴，在端部应当有一个近似 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

公称尺寸 DN	公称压力, PN								
	16		25	40		63	100		
		20			50			110	150
连接端的最小壁厚/mm									
8	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.3	3.3	3.3	3.3
10	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.6	3.6	3.6	3.6
15	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	4.1	4.1	4.1	4.1
20	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	4.3	4.3	4.3	4.3
25	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	5.1	5.1	5.1	5.1
32	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	5.3	5.3	5.3	5.3
40	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	5.6	5.6	5.6	5.8
50	4.6	4.6	4.6	4.6	4.6	6.1	6.1	6.1	6.9

5.3.4 承插焊连接端，承插焊孔的直径和深度按表 3 的规定，承插焊孔的最小壁厚按表 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。

表 3 承插焊孔的直径和深度

单位为毫米

公称尺寸, DN	8	10	15	20	25	32	40	50
承插焊孔的直径	14.1	17.5	21.7	27.0	33.8	42.5	48.6	61.1
承插焊孔的最小深度	9.5	9.5	10	13	13	13	13	16
注：承插焊孔的直径的允许偏差为 $^{+0.50}_0$ 。								

5.4 球阀的流道

球阀的阀体流道截面都应该是圆形的，其最小直径按表 4 的规定。

表 4 阀体流道的最小直径

公称尺寸 DN	球阀流道类型					
	全通径		标准通径		标准缩径	缩径
	PN16~PN110	PN150	PN16~PN50	PN63~PN110	PN16~PN150	PN16~PN150
阀体流道的最小直径/mm						
8	8	8	6	6	6	不适用
10	10	10	9	9	6	不适用
15	13	13	11	11	8	不适用
20	19	19	17	17	11	不适用
25	25	25	24	24	17	14
32	32	32	30	30	23	18
40	38	38	37	37	27	23
50	49	49	49	49	36	30
65	62	62	62	62	49	41

表 4 (续)

公称 尺寸 DN	球阀流道类型					
	全通径		标准通径		标准缩径	缩径
	PN16~PN110	PN150	PN16~PN50	PN63~PN110	PN16~PN150	PN16~PN150
	阀体流道的最小直径/mm					
80	74	74	75	75	55	49
100	100	100	98	98	74	62
125	125	125	123	123	88	—
150	150	150	148	148	98	74
200	201	201	198	194	144	100
250	252	252	245	241	186	151
300	303	303	295	291	227	202
350	334	322	325	318	266	230
400	385	373	375	365	305	250
450	436	423	430	421	335	305
500	487	471	475	453	375	335
600	589	570	570	544	450	402

5.5 壳体

5.5.1 壳体(包括阀体、阀盖、左阀盖和右阀盖)应采用铸造或锻造成型,并应符合 GB/T 12228、GB/T 12229 或 GB/T 12230 的规定。

5.5.2 若阀体端法兰和阀盖连接的阀体中法兰需要采用焊接时,该法兰应当采用对接焊形式的锻造材料的法兰,该法兰与壳体的焊接应当按 GB 150 的规定,并按材料的特性进行相应的热处理。

5.5.3 除对接焊的焊接破口区域外,壳体的最小壁厚按 GB/T 12224 的规定;焊接连接端壳体,在距焊接端 1.33 倍 t_m 距离内的壁厚不得小于最小壁厚的 0.77 倍 t_m ,应当考虑从靠壳体中部外表面沿壳体通道方向予以适当的增厚加强。

5.5.4 采用上游端密封的固定球阀,应当在阀体中空处开设一个小于等于 DN15 的带堵头螺纹试验孔,螺纹按 GB/T 7306.2 的规定。

5.5.5 整体式法兰球阀的内装阀座的螺纹,在 38℃ 最大允许工作压力时,螺纹的剪切应力应不超过 70MPa。

5.5.6 不允许采用铸造成型为法兰端连接的球阀将端法兰去除后成为焊接端的球阀。

5.6 壳体的连接

5.6.1 阀体、阀盖、左阀盖和右阀盖等各壳体之间的连接可以采用螺柱螺母连接或螺纹连接,应考虑能承受管道的拉伸载荷和弯曲载荷。

5.6.2 阀体与阀盖采用螺柱连接形式的,应当采用螺柱配螺母或螺栓,螺母应采用粗制六角厚螺母。当螺栓小于等于 M27 时,可以采用粗牙螺纹;当螺栓大于 M27 时,应采用螺距不大于 3mm 的螺纹。螺纹尺寸和公差按 GB/T 196 和 GB/T 197 的规定。

5.6.3 阀体与阀盖连接螺柱螺母的头部支撑连接平面与法兰面应当平行,应当垂直于螺柱的中心轴线;阀体的连接法兰,其背面应加工或按 GB/T 152.4 的规定铲平。

5.6.4 阀体与阀盖的垫片或 O 型圈应该采用合适的结构。装配时,严禁采用重油脂或密封剂,允许使用黏度不超过煤油的轻质润滑油。

5.6.5 阀体与阀盖螺柱连接形式的螺柱的数量不得少于 4 个，其最小直径按表 5 的规定。

表 5 阀体与阀盖连接的最小螺柱直径

公称尺寸, DN	最小螺柱直径
25~65	M10
80~200	M12
≥250	M16

5.6.6 阀体与阀盖的连接螺柱或螺纹，其最小截面积应符合式(1)~式(4)的要求：

a) 阀体与阀盖用螺柱螺母连接形式的螺柱：

$$6 \times P \times \frac{A_g}{A_b} \leq 50.76 \times S_b \leq 7000 \quad \dots\dots\dots (1)$$

b) 阀体与阀盖用螺纹连接形式的螺纹：

$$6 \times P \times \frac{A_g}{A_b} \leq 3300 \quad \dots\dots\dots (2)$$

c) 阀体上用螺栓连接阀盖形式的螺栓：

$$6 \times P \times \frac{A_g}{A_b} \leq 65.26 \times S_b \leq 9000 \quad \dots\dots\dots (3)$$

d) 阀体上用螺纹连接阀盖形式的螺纹：

$$P \times \frac{A_g}{A_b} \leq 4200 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

S_b ——螺柱在 38℃时的许用应力(当大于 138MPa 时，用 138MPa)，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)；

P ——阀门的公称压力(PN)，或 38℃时阀门最大允许工作压力的 10 倍，单位为兆帕(MPa)。

5.7 填料压盖的螺栓

按照最大允许工作压力压缩填料，压紧填料压盖的栓接件的拉伸应力应当不超过栓接材料的最大抗拉强度的四分之一。

5.8 防静电结构

如订货合同有规定，球阀应设计成带防静电的结构。对不大于 DN50 的球阀，应使壳体和阀杆之间能导电；对大于 DN50 的球阀，则要保证球体、阀杆和壳体之间能导电，其结构应满足下列要求：取一台经压力试验并至少开关过 5 次的新的干燥的球阀作试验，在电源电压不超过 12V 时，阀杆、壳体和球体之间的防静电电路的电阻值应不大于 10 Ω。

5.9 耐火结构

如订货合同有规定，球阀应设计成带符合 JB/T 6899 或订货合同要求的耐火结构。

5.10 阀杆防脱结构

球阀阀体与阀杆的配合，应设计成在介质压力作用下，拆开填料压盖、阀杆密封挡圈时，阀杆不会脱出阀体的结构。

5.11 阀杆结构

5.11.1 阀杆若发生破坏，破坏断裂处应在球阀的压力区域外，在介质压力作用下，阀杆不会飞出。

5.11.2 与球体的连接处及在球阀的压力区域内的阀杆，阀杆的抗扭强度应当至少超过在阀体外阀杆扭矩强度的 10%。

5.11.3 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驱动装置直接操作时，不产生永久变形或损伤。阀杆应能承受 $20\text{N} \cdot \text{m}$ 或 2 倍球阀推荐操作扭矩中的较大值。

5.11.4 制造厂推荐的力矩是：以一个清洁球阀，用干燥的空气或氮气作介质，在球阀最大工作压差下的操作扭矩。

5.12 球体

5.12.1 除在订货合同中有规定外，球体应为实心球，不能采用空心组合球等非实心球的球体，且球体的通道应是圆形的。

5.12.2 球体全开时应保证球体通道与阀体通道在同一轴线上。

5.12.3 阀杆与球体的连接面应能承受最大操作扭矩。

5.13 填料和填料箱

5.13.1 填料在未压紧之前，填料的截面可以是方形、矩形或 V 形的。

5.13.2 除有特殊要求外，填料箱的深度应不少于 5 圈未经压缩的填料的高度。填料箱与填料接触表面粗糙度应小于等于 $\text{Ra}3.2\ \mu\text{m}$ 。

5.13.3 球阀填料应采用可调节密封结构，应不拆卸球阀的任何零件就可以调节填料密封力。当采用不可调节密封结构时，应有可靠的紧急密封结构。

5.13.4 填料为可调节密封结构的，填料压盖应由填料压板和填料压套(用球面自动对准)组成，填料压板应是带有两个安装活节螺栓的通孔(不开口)法兰，填料压套球面顶端外径应有一个台肩，以防止压套完全进入填料函中。填料压盖的螺栓应能通过填料压板的通孔固定在阀盖或阀体颈部的法兰上。

5.14 操作

5.14.1 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。

5.14.2 用杠杆扳手操作或齿轮箱操作，扳手长度或手轮直径的设计，应满足在制造厂推荐的最大压差下，启闭球阀的操作力不大于 360N 。

5.14.3 除齿轮或其他动力操作机构外，球阀应配尺寸合适的扳手操作。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。

5.14.4 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；球阀应有全开或全关的限位机构。

5.14.5 扳手或手轮应安装牢固，并在需要时可方便地拆卸或更换；拆卸或更换扳手或手轮时，不会影响球阀的密封或阀杆的保持。

5.15 无损检测

5.15.1 所有焊接连接端的球阀，焊接端部位须进行渗透探伤检测，检查结果应当是无有害缺陷。

5.15.2 当有下列连接条件的焊接端，应当按 JB/T 6440 的要求进行射线探伤检查，其检查结果应当符合 JB/T 6440 标准的规定或订货合同的要求：

a) 外径大于 273mm 且壁厚大于 19mm 的碳素钢材料连接管到，外径大于 410mm 且壁厚大于 19mm 的合金钢材料管道；

b) 除上述 a) 外，壁厚大于 29mm 的碳素钢材料管道，壁厚大于 41mm 的合金钢材料管道。

5.15.3 按 GB/T 12224 规定的特殊压力级的球阀，应当按 JB/T 6440 的要求进行射线探伤检查，其检查结果应当符合 JB/T 6440 标准的规定或订货合同的要求。

5.16 压力试验

球阀应进行包括壳体试验和密封试验的压力试验，密封试验应安排在壳体试验后进行。带有电动、气动、液动等驱动装置的球阀，在进行密封试验时，应当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。

5.16.1 壳体试验

5.16.1.1 壳体试验压力应为球阀在 38℃时最大允许工作压力的 1.5 倍，并加大圆整到最近的 0.1MPa 的倍数。

5.16.1.2 壳体试验时，保持壳体试验压力的最短持续时间应按表 6 的规定。持续时间应在表压稳定后开始计算。

表 6 壳体试验的最短持续时间

公称尺寸, DN	持续时间/s
≤50	15
65~150	60
200~300	120
≥350	300

5.16.1.3 在壳体压力试验的整个试验期间，球阀的承压件外壁及连接处不允许有目视可见的泄漏，且球阀不应有结构损伤。

如无特殊规定，在壳体试验压力下允许可调节填料部位的泄漏，但当试验压力降至密封试验压力时，应无目视可见泄漏。

5.16.2 启闭件密封试验

5.16.2.1 启闭件密封试验项目应按表 7 的规定进行。

表 7 密封试验项目

试验项目	试验介质	试验压力/MPa
高压密封试验	空气、惰性气体、煤油、水或粘度不高于水的其他液体	球阀在 38℃时最大允许工作压力的 1.1 倍，并加大圆整到最近的 0.1MPa 的倍数。
低压密封试验	空气或惰性气体	0.4~0.7

5.16.2.2 对于公称尺寸小于等于 DN100，公称压力小于等于 PN260 和公称尺寸大于 DN100，公称压力小于等于 PN110 的球阀，如经买方同意，球阀制造厂可用低压密封试验代替高压密封试验，但球阀仍应达到高压密封试验要求的能力。

5.16.2.3 在球阀的每一个密封方向上，每次只做一个方向的启闭件密封试验。试验时应确保阀座和阀盖之间的阀体空腔充满试验介质。

对于上游密封结构的球阀，应在进口端加压，通过球阀中空观察密封性能；对于上下游同时密封结构的球阀，应在球阀的中空加压，观察进口端和出口端；对单向密封并标有介质流动方向标志的球阀，应在进口端加压。

5.16.2.4 启闭件密封试验时，保持启闭件密封试验压力的最短持续时间应按表 8 的规定。持续时间应在表压稳定后开始计算。

表 8 密封试验的最短持续时间

公称尺寸, DN	持续时间/s
≤50	15
65~150	60
200~300	120
≥350	120

5.16.2.5 在启闭件密封压力试验的整个试验持续时间内，通过密封面的最大允许泄漏率应符合表 9

的规定。密封泄漏量的收集应在表压稳定后在表 8 规定的持续时间内进行。在规定的密封试验持续时间内, 气体试验小于 3mm^3 (1 个气泡) 或液体试验无目视可见泄漏的, 该球阀的密封试验被定义为零泄漏 (泄漏率为 0)。

表 9 密封试验的最大允许泄漏率

公称尺寸 DN	金属密封副球阀				弹性密封副球阀
	液体试验		气体试验		mm^3/s (滴/秒, 气泡/秒)
	mm^3/s	滴/秒	mm^3/s	气泡/秒	
≤50	0	0	0	0	0
65	0.65	0.01	20	0.30	
80	0.80	0.01	24	0.37	
100	1.00	0.02	25	0.40	
125	1.25	0.02	25	0.40	
150	1.50	0.02	25	0.40	
200	2.00	0.03	42	0.70	
250	2.50	0.04	42	0.70	
300	3.00	0.05	42	0.70	
350	3.50	0.06	58	0.90	
400	4.00	0.06	58	0.90	
450	4.50	0.07	58	0.90	
500	5.00	0.08	58	0.90	
600	6.00	0.10	58	0.90	

注 体积和数量的测量方法, 制造商任选其一, 采用另一种方法测试时也应符合要求。

5.16.2.6 非金属材料(如陶瓷, 不包括非金属的弹性密封材料)密封的球阀密封试验的允许泄漏率与表 9 中规定的金属密封副球阀相同。

5.16.2.7 在启闭件密封压力试验的整个试验持续时间内, 承压件及连接处、填料部位或组装的密封圈背后的不允许有目视可见泄漏。且经过高压密封试验的阀座不得产生变形、损伤及影响低压密封试验。

5.16.2.8 在使用体积测量方法测量球阀密封泄漏率时, 应对体积测量仪器在与球阀密封试验相同的条件下进行标定, 以便使测量结果与表 9 相一致。

5.17 石油、石化、天然气及相关工业用钢制球阀的订货合同数据表可参见附录 C(资料性附录)。

6 材料

如订货合同中无特殊要求, 球阀的材料应符合以下的规定要求。国内外主要零部件材料对照可参见附录 D(资料性附录)。

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 12224 的要求。

6.1.2 球阀有抗硫要求时, 球阀的承压壳体等应对硫化物应力腐蚀开裂敏感的材料通过热处理的方式, 使其抗硫性能得到有利的改善。材料热处理后的性能应符合有关标准的规定。分体式的阀座, 其本体材料的抗硫性能应不低于阀体材料, 供货方应提供材料的化学成分、力学性能、热处理报告等质量文件。

6.1.3 焊接端连接的阀门的阀体其碳含量还应符合下列要求：

- a) 碳素钢或碳锰钢的最大含碳量为 0.25%；
- b) Cr5Mo 合金钢的最大含碳量为 0.15%。

6.2 球体和阀座

球体和阀座采用抗腐蚀性能不低于阀体性能的不锈钢材料。金属密封的球体和阀座还应根据要求对密封面进行硬化处理，制造厂应确保硬化处理的结果符合订货合同的要求。

6.3 阀杆

阀杆应当采用具有抗腐蚀性能不低于阀体材料的材料，并按要求进行热处理，可按表 10 选用。

表 10 阀杆材料

材料类型	材料标准	典型牌号	热处理要求和硬度
铬不锈钢	GB/T 1220-2007、 GB/T 1221-2007	12Cr13(旧牌号 1Cr13)、 20Cr13(旧牌号 2Cr13)等	调质处理，HB200~HB275
铬-镍不锈钢		12Cr18Ni9(旧牌号 1Cr18Ni9)等	固溶化处理，硬度不作要求
铬-镍-钼不锈钢		(旧牌号 1Cr18Ni12Mo2Ti)等	固溶化处理，硬度不作要求
铬-镍-钒合金钢	GB/T 3077-1999	25Cr2Mo1VA 等	调质处理，硬度由制造厂规定，表面还须经防腐处理
蒙乃尔合金	GB/T 5235-2007	Ni-Cu 合金	硬度不作要求

6.4 壳体的连接

6.4.1 使用温度在-29℃~205℃的球阀，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，并应进行相应的热处理。螺柱性能应符合相关标准的要求。其他温度范围用的连接螺柱材料按订货合同的要求。

6.4.2 当有抗硫要求时，连接螺柱应对硫化物应力腐蚀开裂敏感的材料进行热处理，使其抗硫性能得到有利的改善，热处理方法应符合有关标准的规定。

6.5 填料压盖的螺栓

除订货合同有要求外，填料压盖与连接螺栓和螺母材料均应为优质碳素钢或不锈钢。

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，并根据密封材料中，最大允许使用温度为最低且不高于阀体最大允许使用温度的，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其中的一种。

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，填料压板可用碳钢或不锈钢材料。

6.8 螺塞

螺塞应采用与阀体材料抗腐蚀性能相同的材料。

6.9 手柄、扳手或手轮

手柄、扳手或手轮应用碳素钢铸件、碳素钢锻件、球墨铸铁或可锻铸铁材料。

6.10 弹簧

阀座配蝶形弹簧或圆柱弹簧的，弹簧材料可选用不锈钢或镍基合金。

7 试验方法和检验规则

7.1 总则

如果在订货合同中没有规定其他附加检验要求，买方的检验内容限于：

- a) 在装配过程中对阀门进行检验，应使用非破坏性检验的方法；
- b) 查“加工记录”、“热处理记录”等；
- c) 按本标准 5.14 的要求，检查“无损检测记录”；
- d) 压力试验。

7.2 试验方法

7.2.1 压力试验

除了符合本标准 5.15 的规定内容外，球阀的压力试验还应符合 JB/T 9092 的有关规定。

7.2.2 壳体壁厚测量

用测厚仪或专用卡尺测量阀体流道和中腔及阀盖部位的壁厚。

7.2.3 阀杆硬度测量

用硬度计在阀杆光杆部位测量，测量三点取平均值。

7.2.4 防静电试验

对带有防静电结构的球阀，应按 5.8 的要求进行防静电试验。

7.2.5 耐火试验

对有耐火结构要求的球阀，应按 JB/T 6899 或订货合同要求的标准进行耐火试验验证。

7.2.6 材质成分分析

在阀体、阀盖和闸板的本体材料上取样，钻屑取样应在表面 6.5mm 之下处。

7.2.7 阀体材质力学性能

用阀体同炉号、同批热处理的试棒，按 GB/T 228 规定的方法进行。

7.2.8 阀体标志检查

目测阀体表面铸造或打印标记内容。

7.2.9 铭牌内容检查

目测球阀铭牌上打印标记内容。

7.2.10 无损检测

按本标准 5.14 的规定，对相关部位进行检查。

7.3 检验规则

7.3.1 出厂检验

球阀须逐台进行出厂检验和试验，合格后方可出厂。

7.3.2 检验项目、技术要求和检验方法

检验项目、技术要求和检验方法按表 11 的规定。

表 11 检验项目、技术要求和检验方法

序号	检验项目	检验类别		技术要求	检验和试验方法
		出厂检验	型式检验		
1	壳体试验	√	√	符合本标准 5.16.1	符合本标准 7.3.1
2	密封试验	√	√	符合本标准 5.16.2	符合本标准 7.3.1
3	壳体壁厚测量	√	√	符合本标准 5.5.3	按本标准 7.2.2
4	阀杆硬度测量	—	√	符合本标准 6.3	按本标准 7.2.3
5	防静电试验 ^a	—	√	符合本标准 5.8	按本标准 7.2.4
6	耐火试验 ^a	—	√	符合本标准 5.9	按本标准 7.2.5
7	材质成分分析	—	√	符合本标准 6.1	按本标准 7.2.6
8	阀体材质力学性能 ^b	—	√	符合本标准 6.1.1	按本标准 7.2.7
9	阀体标志检查	√	√	符合本标准 8.2	按本标准 7.2.8
10	铭牌内容检查	√	√	符合本标准 8.3	按本标准 7.2.9
11	无损检测 ^c	√	√	符合本标准 5.15	按本标准 7.2.10
<p>a 具有相应设计结构时进行。</p> <p>b 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。</p> <p>c 当符合本标准 5.15 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。</p>					

7.3.3 型式检验

7.3.3.1 有下列情况之一时，一般要进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定；
- b) 正式生产时，定期或积累一定产量后应当周期性进行一次检验；
- c) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
- d) 产品长期停产后恢复生产时；
- e) 国家产品质量监督检验部门提出型式检验要求时。

7.3.3.2 型式检验时，采用抽样的方式。

7.3.4 抽样方法

7.3.4.1 抽样可以在生产线的终端经检验合格的产品中随机抽取，也可以在产品成品库中随机抽取，或者从已供给用户但未使用并保持出厂状态的产品中随机抽取。每一规格供抽样的最小基数和抽样数按表 12 的规定。到用户抽样时，供抽样的最少基数不受限制，抽样数仍按表 12 的规定。对整个系列产品进行质量考核时，根据该系列范围大小情况从中抽取 2~3 个典型规格进行检验。

表 12 抽样的最少基数和抽样数

公称尺寸, DN	最少基数/台	抽样数/台
≤150	10	2
>150	3	1

7.3.4.2 型式检验的全部检验项目都应符合表 11 中技术要求的规定。

8 标志

8.1 标志的内容

球阀应按 GB/T 12220 的规定进行标记，并应符合本标准 8.2 和 8.3 的规定。

8.2 阀体上的标志

在阀体上须注有下列的永久标记：

- 制造厂名或商标标志；
- 阀体材料或代号；
- 公称压力或压力等级；
- 公称尺寸或管道名义直径数；
- 熔炼炉号或锻打批号；
- 产品的生产系列编号。

8.3 铭牌上的标志

在球阀的铭牌上应有如下的内容：

- 制造厂名；
- 公称压力或压力等级；
- 公称尺寸或管道名义直径数；
- 产品的生产系列编号；
- 在 38℃时的最大工作压力；
- 最高允许使用温度和对应的最大允许工作压力；
- 材料或代号(阀体、闸板、密封副等)；
- 执行标准号；
- 带有防静电结构的球阀应标志“AS”；
- 带有耐火结构的球阀应标志“FD”。

8.4 单流向阀的标志

若球阀设计制造为单流向时，应在阀体上标注允许流向箭头的永久性标记，或用一个独立的流向标志铭牌牢固地钉到阀体与管道连接的法兰上。

9 防护、包装和贮运

9.1 除奥氏体不锈钢和高合金耐腐蚀不锈钢的球阀外，其他球阀的表面均应按 JB/T 106 的规定或按用户要求的颜色涂漆；流道表面、螺纹连接端的螺纹应当涂以容易去除的防锈油脂。

9.2 球阀宜采用包装箱包装并加以固定，应用木质材料、木质合成材料、塑料或金属材料的封盖对阀门的连接管道的端口进行保护，封盖的形状应该是带凸耳边的。采用其他包装形式时，应满足运输和贮运的要求。

9.3 在运输期间，球阀应当处于全开启状态(驱动装置为常闭式结构除外)，防止贮运和安装过程中损坏球体密封面。

附 录 A
(资料性附录)

本标准与 ISO 17292: 2004 章条编号对照

表 A.1 本标准与 ISO 17292: 2004 章条编号对照

本标准章条编号	ISO 17292: 2004 章条编号
目次	—
—	目录
前 言	—
—	ISO 标准前言、引言
1 范围	1
2 规范性引用文件	2
3 术语和定义	3
4 结构型式	附录 B
—	3
5.1 压力-温度额定值	4
5.2 结构长度	5.2.2.2、5.2.3.2、5.2.4.2、5.2.5.3
5.3 连接端	5.2.2、5.2.3、5.2.4
5.4 球阀的流道	5.1
5.5 壳体	5.2.1、5.2.2、5.2.3、5.2.4、5.2.5
5.6 壳体的连接	5.2.14
5.7 填料压盖的螺栓	5.2.15
5.8 防静电结构	5.2.7
5.9 耐火结构	8.4.3
5.10 阀杆防脱结构	5.2.8
5.11 阀杆结构	5.2.9
5.12 球体	5.2.10
5.13 填料和填料箱	5.2.12
5.14 操作	5.2.11
5.15 无损检测	8.4.2
5.16 压力试验	8.1
5.16.1 壳体试验	8.1.2
5.16.2 启闭件密封试验	8.1.3
5.17	—
6 材料	第 6 章
6.1 球阀的壳体	6.1、6.2
6.2 球体和阀座	6.3
6.3 阀杆	6.3
6.4 壳体的连接	6.5
6.5 填料压盖的螺栓	6.5
6.6 密封材料	6.6

表 A.1 (续)

本标准章条编号	BS 1873: 1975 (R1990) 章条编号
6.7 填料压套和填料压板	6.1
6.8 螺塞	6.7
6.9 手柄、扳手或手轮	—
6.10 弹簧	—
7.1 总则	8
7.2 试验方法	8.1、8.2
7.2.1 压力试验	8.1
7.2.2 壳体壁厚测量	—
7.2.3 阀杆硬度测量	—
7.2.4 防静电试验	5.2.7
7.2.5 耐火试验	8.4.3
7.2.6 材质成分分析	—
7.2.7 阀体材质力学性能	—
7.2.8 阀体标志检查	7.2
7.2.9 铭牌内容检查	7.4
7.2.10 无损检测	—
7.3 检验规则	8.2、8.3、8.4
7.3.1 出厂检验	8.2.1
7.3.2 检验项目、技术要求和检验方法	—
7.3.3 型式检验	8.2、8.3、8.4
7.3.4 抽样方法	—
8 标志	7
8.1 标志的内容	7.1
8.2 阀体上的标志	7.2
—	7.3
8.3 铭牌上的标志	7.4
8.4 单流向阀的标志	7.5
9 防护、包装和贮运	9

附 录 B
(资料性附录)

本标准与 ISO 17292:2004 技术差异及其原因

表 B.1 给出了本标准与 ISO 17292:2004 的技术差异及其原因的一览表。

表 B.1 本标准与 ISO 17292:2004 的技术差异及其原因

本标准的章条编号	技术性差异	原 因
	标准名称改为石油、石化、天然气及相关工业用钢制球阀	以适用范围来命名, 便于用户选用
1	范围中公称压力采用 PN16~PN100	采用 ISO/CD 7268: 1996 的 GB/T 1048 国家标准的规定
2	规范性引用文件一览表中都引用我国标准	因条文中都引用我国标准, 适合我国国情
5.1	压力-温度额定值按 GB/T 12224 的规定	引用与 ASME B16.34 a-1998 的一致性程度为非等效的 GB/T 12224 国家标准, 适合我国国情
5.2	球阀的结构长度及偏差按 GB/T 12221 的规定	引用修改采用 ISO 5752: 1982 的 GB/T 12221 国家标准, 适合我国国情。
5.3	引用 GB/T 9113、GB/T 9124、GB/T 12224、GB/T 7306.2 等国家标准	连接端引用国家标准, 有利于产品的配套使用。
5.16.2.5、5.16.2.6	提高了密封试验允许泄漏率指标, 表 9 中作出允许泄漏率指标提高的明确规定	满足易燃、易爆、剧毒介质的特殊工艺管道和装置无可见泄漏或微泄漏的阀门配套要求及永嘉阀门产业质量提升的需要
6	阀门的材料按国家标准或行业标准编制	阀门的材料一般按国家标准或行业标准生产供应, 便于阀门的材料采购供应
7.2.2	壳体壁厚测量	规范测量操作方法, 便于测量操作
7.2.3	阀杆硬度测量	规范测量操作方法, 便于测量操作
7.2.6	材质成分分析	规范测量操作方法, 便于测量操作
7.2.7	阀体材质力学性能	规范测量操作方法, 便于测量操作
7.2.10	无损检测	规范测量操作方法, 便于测量操作
附录 D	增加主要零部件国内外材料对照表	便于主要零部件国内外材料对照

附 录 C

(资料性附录)

石油、石化、天然气及相关工业用钢制球阀订货合同数据表

<p>工作条件:</p> <p>球阀要求的标准: YBF 04-2009 石油、石化、天然气及相关工业用钢制球阀 (ISO 17292:2004, MOD) _____</p> <p>球阀安装的位置和要求功能: _____</p> <p>球阀的公称尺寸: _____ 球阀的公称压力: _____</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>球阀结构形式:</p> <p>球阀类型: 整体式 _____ 分体式 _____ 三段式 _____</p> <p>密封形式: 阀前密封 _____ 阀后密封 _____ 双关双泄放 _____</p> <p>密封副形式: 金属-非金属密封副 _____ 金属-金属密封副 _____</p> <p>球阀流道类型: 全通径 _____ 标准通径 _____ 标准缩径 _____ 缩径 _____ 最小直径(毫米) _____</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: 法兰或焊接: _____ 法兰的要求: 平面、凹面、榫槽或环接: _____</p> <p>焊接端形状和技术要求: _____</p>
<p>球阀的操作要求:</p> <p>操作机构(电动、液动、气动、齿轮传动等): _____ 尺寸限制或其它说明: _____</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(毫米): _____</p> <p>锁紧装置要求和型式: _____</p>
<p>球阀的支承:</p> <p>是否需要支承筋或支承腿: _____</p>
<p>球阀零件材料:</p> <p>阀体: _____ 阀盖: _____ 球体: _____ 密封面: _____ 阀杆: _____</p> <p>填料: _____ 螺柱: _____ 阀体阀盖连接垫片: _____ 其他: _____</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: _____ 如需要泄压装置, 对泄压装置的特殊要求: _____</p> <p>是否防静电结构设计(AS): _____ 是否耐火结构设计及耐火试验标准(FD): _____</p> <p>需要的涂漆和涂层: _____</p> <p>要求提供的文件或其他说明: _____</p>
<p>注: 建议买卖双方在合同签订前填写本表, 经双方确认后作为订货合同附件。当买方已提供要求明确的采购数据表或双方认可的产品规格型号的, 卖方宜将采购数据表转化成本合同数据表, 作为合同评审的依据之一。未填写的项目由制造厂根据设计确定。</p>

附 录 D
(资料性附录)

国内外主要零部件材料对照表

材料	中国 GB	俄罗斯 GOST	美国 ASTM	欧洲 EN/BS	德国 DIN	日本 JIS
承压件						
铸钢件	WCA		A216-WCA	161-430F		SCPH1
	WCB		A216-WCB	GP240GH	1. 0619	SCPH2
	WCC		A216-WCC			
	CF8		A351-CF8	GX5CrNi19-10	1. 4308	SCS13
	CF8M		A351-CF8M	GX5CrNiMo19-11-2	1. 4408	SCS14
	CF3		A351-CF3	304C12	1. 4306	SCS19
	CF3M		A351-CF3M	316C12	1. 4404	SCS16
锻钢件	25	25	A105	060A25	CK25	S25C
	06Cr19Ni10 (0Cr18Ni9)		A182-F304	X5CrNi18-10	1. 4301	SUS304
	06Cr17Ni2Mo2 (0Cr17Ni12Mo2)	10X17H13M2T	A182-F316	X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	SUS316
内 件						
铬 不锈钢	12Cr13 (1Cr13)	12X13	SUS410	X12Cr13	1. 4006	SUS410
	20Cr13 (2Cr13)	20X13	SUS420	X20Cr13	1. 4021	SUS420J1
铬-镍 不锈钢	12Cr18Ni9 (1Cr18Ni9)	12X18H9	SUS302	X10CrNi18-8	1. 4310	SUS302
	06Cr19Ni10 (0Cr18Ni9)	—	SUS304	X5CrNi18-10	1. 4301	SUS304
铬-镍-钼 不锈钢	06Cr17Ni2Mo2 (0Cr17Ni12Mo2)	10X17H13M2T	SUS316	X5CrNiMo17-12-2	1. 4401	SUS316
	06Cr17Ni12Mo3Ti (0Cr18Ni12Mo3Ti)	08X17H13M3T	SUS316Ti	X6CrNiMoTi17-12-2	1. 4571	SUS316Ti
紧固件						
螺栓	35CrMoA	35XM	4135 (B7)	708A37	1. 7220	SCM435
	06Cr19Ni10 (0Cr18Ni9)	—	304 (B8)	304S15	1. 4301	SUS304
螺母	45	45	1045 (2H)	060A47	1. 1191	S45C
	06Cr19Ni10 (0Cr18Ni9)	—	304 (8)	304S15	1. 4301	SUS304
密封副						
铬 不锈钢	EDCr-A2					
	EDCrMn-C					DF-ME
硬质 合金	EDCoCr-A		AWS ECoCr-A		E20-UM-40-CTZ	DF-CoCrA
	EDCoCr-B		AWS ECoCr-B		E20-UM-50-CTZ	DF-CoCrB
	EDCoCr-C		AWS ECoCr-C		E20-UM-55-CTZ	DF-CoCrC
其他零部件						
手轮	KTH350-10	K ч 35-10	A47-32510	B340/12	GTS-35-10	FCMB340
	QT400-18	B ч 40	60-40-18	400/18	GGG-40	FCD400-18
中国 GB 标准的括号内是指 GB/T 1220-2007 相应材料的旧牌号。						