

ICS 23.060.99

J 16

备案号: 40517—2013



中华人民共和国机械行业标准

JB/T 11484—2013

高压加氢装置用阀门技术规范

High pressure valve used in hydrogenation device

2013-04-25 发布

2013-09-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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.....	3
4 技术要求.....	3
4.1 基本参数.....	3
4.2 阀门设计.....	3
4.3 阀门结构.....	3
4.4 壳体强度.....	4
4.5 密封性能.....	4
4.6 连接端.....	4
4.7 最小壁厚.....	8
4.8 阀门内径.....	8
4.9 阀座.....	8
4.10 上密封座.....	8
4.11 密封副堆焊材料.....	9
4.12 闸阀、闸板结构.....	9
4.13 止回阀.....	9
4.14 截止阀.....	9
4.15 阀体与阀盖连接.....	9
4.16 阀门操作力.....	9
4.17 阀杆.....	9
4.18 填料结构.....	9
4.19 除锈和清洁处理.....	9
5 材料.....	10
5.1 总则.....	10
5.2 壳体材料.....	10
5.3 铸锻件质量控制.....	11
5.4 承压铸钢件.....	12
5.5 承压锻钢件.....	13
5.6 对焊连接阀门端部检验.....	14
5.7 填料.....	14
6 质量保证.....	14
6.1 质量管理体系要求.....	14
6.2 质量控制要求.....	14
7 试验方法.....	14
7.1 压力试验.....	14
7.2 壳体壁厚测量.....	15

7.3 化学成分分析	15
7.4 力学性能试验	15
7.5 无损检测	15
7.6 晶间腐蚀试验	15
7.7 晶粒度检验	15
7.8 夹杂物检验	15
7.9 CF8C “铁素体” 测量	15
7.10 阀体标志检查	16
7.11 阀门铭牌标记检查	16
8 检验规则	16
8.1 检验项目	16
8.2 出厂检验	16
8.3 型式试验	16
9 标志、防护和包装	17
附录 A (资料性附录) 质量控制要求	19
A.1 产品质量计划	19
A.2 承压零件的控制	19
A.3 测量和试验设备	19
A.4 无损检测人员资格	20
参考文献	21
图 1 阀体与阀盖采用螺栓连接的闸阀典型结构示意图	4
图 2 内压自密封闸阀典型结构示意图	5
图 3 整体锻造内压自密封升降式止回阀结构示意图	5
图 4 内压自密封旋启式止回阀结构示意图	6
图 5 三偏心斜盘蝶式止回阀结构示意图	6
图 6 内压自密封 Y 型截止阀结构示意图	7
图 7 阀体与阀盖采用螺栓连接的 T 型截止阀结构示意图	7
图 8 内压自密封 Y 型截止止回阀典型结构示意图	8
表 1 壳体材料和内件材料选用	10
表 2 铸钢件中非金属夹杂物	12
表 3 重大焊补数量	13
表 4 非金属夹杂物级别	13
表 5 检验项目	16
表 6 抽样的最少基数和抽样数	17

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国阀门标准化技术委员会（SAC/TC188）归口。

本标准负责起草单位：兰州高压阀门有限公司、合肥通用机械研究院、中核苏阀科技实业股份有限公司。

本标准参加起草单位：中国石化集团洛阳石油化工工程公司、中国石化工程建设公司、中国石油工程建设公司华东设计分公司、中国石化集团上海工程有限公司、苏州高中压阀门厂、大连大高阀门有限公司、上海开维喜阀门有限公司、中国石油兰州石化公司、中国石化茂名分公司、苏州纽威阀门有限公司、浙江石化阀门有限公司、浙江超达阀门股份有限公司、北京市阀门总厂（集团）有限公司、四川自贡高压阀门有限公司、慎江阀门有限公司。

本标准主要起草人：乐精华、黄明亚、龙云飞、王金富、丘平、郝迎俊、陆伟民、刘洪福、姚雪鸣、郎咸东、高开科、于国良、单清涛、李保升、邱晓来、张清双、朱永平、殷连波、陈清流、张大船、姜万军、柯松林、汪建羽、邱宏斌、顾伟。

本标准为首次发布。

高压加氢装置用阀门技术规范

1 范围

本标准规定了高压加氢装置用阀门（以下简称“阀门”）的术语和定义、技术要求、材料、质量保证、试验方法、检验规则、标志、防护和包装。

本标准适用于加氢精制装置、加氢裂化装置等用途的阀门，包括闸阀、截止阀、止回阀等类型。阀门的公称压力 PN100~PN420、压力级 Class600~Class2500；公称尺寸 DN15~DN500；适用介质：氢气（硫化氢）、氢气加油气、氢气加油品（硫化氢）等。

其他类似用途的阀门也可参照使用。

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 150.3 压力容器 第3部分：设计
- GB/T 4334 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法
- GB/T 5796（所有部分） 梯形螺纹
- GB/T 9113 整体钢制管法兰
- GB/T 10561—2005 钢中非金属夹杂物含量的测定—标准评级图显微检验法
- GB/T 12220 通用阀门 标志
- GB/T 12221 金属阀门 结构长度
- GB/T 12224—2005 钢制阀门 一般要求
- GB/T 12230 通用阀门 不锈钢铸件技术条件
- GB/T 12234 石油、天然气工业用螺柱连接阀盖的钢制闸阀
- GB/T 12235 石油、石化及相关工业用钢制截止阀和升降式止回阀
- GB/T 12236 石油、化工及相关工业用的钢制旋启式止回阀
- GB/T 14383 锻制承插焊和螺纹管件
- GB/T 19001 质量管理体系 要求
- GB/T 26480 阀门的检验和试验
- GB/T 26481 阀门的逸散性试验
- JB/T 6439 阀门受压件磁粉检测
- JB/T 6440 阀门受压铸钢件射线照相检测
- JB/T 6617 阀门用柔性石墨填料环 技术条件
- JB/T 6902 阀门液体渗透检测
- JB/T 6903 阀门锻钢件超声波检测
- JB/T 7746 紧凑型钢制阀门
- JB/T 7927 阀门铸钢件 外观质量要求
- TSG D2001—2006 压力管道元件制造许可规则
- ISO 9001 质量管理体系 要求（Quality management systems-Requirements）

ISO 15848-2 工业阀门 逸散性介质泄漏的测量、试验和鉴定程序第二部分：阀门产品验收试验
(Industrial valves—Measurement, test and qualification procedures for fugitive emissions—Part 2: Production acceptance test of valves)

API 598 阀门的检验与试验 (Valve inspection and testing)

API 600: 2009 钢制闸阀-法兰连接端和对焊端、螺栓连接阀盖 (Steel gate valves—Flanged and butt—Welding ends, bolted bounets)

API 602: 2009 石油天然气工业用公称尺寸小于和等于 DN100 的钢制闸阀、截止阀和止回阀 (Steel gate, globe, and check valves for sizes NPS 4 (DN100) and smaller for the petroleum and natural gas industries)

ASME B1.5 ACME 螺纹 (Acme screw threads)

ASME B1.8 短牙 ACME 螺纹 (Stub acme screw threads)

ASME B16.5 管法兰和法兰管件 (Pipe flanges and flanged fittings)

ASME B16.10 阀门结构长度 (Face to face and end to end dimension of valves)

ASME B16.11 承插焊和螺纹连接的锻造管件 (Forged fittings, socket-welding and threaded)

ASME B16.25: 2007 对焊端部 (Buttwelding ends)

ASME B16.34: 2009 法兰、螺纹和焊接端连接的阀门 (Valves-flanged threaded, and welding end)

ASME BPVC 第 II 卷 (2007) 材料 (Materials)

ASME BPVC 第 VIII 卷 (2007) 第 1 册 压力容器建造规则 (Division 1: rules for construction of pressure vessels)

ASTM A105 管道部件用碳钢锻件标准规范 (Standard specification for carbon steel forgings for piping applications)

ASTM A182 高温用锻制或轧制合金钢和不锈钢法兰、锻制管件、阀门和部件 (Standard specification for forged or rolled alloy and Stainless steel pipe flanges, forged fittings, and valve and parts for high-temperature service)

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

ASTM A217 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 A262: 2010 探测奥氏体不锈钢晶间腐蚀敏感度的标准实施规程 (Standard practices for detecting susceptibility to intergranular attack in austenitic stainless steels)

ASTM A351 承压件用奥氏体铸钢件技术规范 (Standard specification for castings, austenitic, for pressure-containing parts)

ASTM A388 钢锻件超声波检验规程 (Standard practice for ultrasonic examination of steel forgings)

ASTM A488 铸钢件焊接工艺规程和焊接人员资格评定 (Standard practice for steel castings, welding, qualifications of procedures and personnel)

ASTM A638 高温用沉积硬化铁基超耐热不锈钢棒材、锻件及锻坯标准规范 (Standard specification for precipitation hardening iron base superalloy bars, forgings, and forging stock for high-temperature service)

ASTM A800 奥氏体合金铸钢件铁素体含量测标的标准规范 (Standard practices for stell casting, austenitic alloy, estimating ferrite content)

ASTM E45: 2010 钢中夹杂物含量的评定方法 (Standard test methods for determining the inclusion content of steel)

ASTM E94-04 射线照相检验标准指南 (Standard guide for radiographic examination)

ASTM E112: 2010 平均晶粒度的测定方法 (Standard test methods for determining average grain size)

ASTM E165 液体渗透检验方法 (Standard test method for liquid penetrant examination)

ASTM E709 磁粉检验推荐标准 (Standard guide for magnetic particle testing)

BS 1868: 1975 (R2007) 石油、石化及相关工业用法兰端和对焊端钢制止回阀 (Specification for steel check valves (Flanged and butt-welding ends) for the petroleum, petrochemical and allied industries)

BS 1873: 1975 (R2007) 石油、石化及相关工业用法兰端和对焊端钢制截止阀和截止止回阀 (Steel globe and globe stop and check valves for the petroleum, petrochemical and allied industries)

MSS SP-25 阀门、管件、法兰和管接头的标准标记方法 (Standard marking system for valve, fittings, flanges and unions)

MSS SP-55: 2006 阀门、法兰、管件和其他管道部件用铸钢件质量标准——表面缺陷评定的目视检验方法 (Quality standard for steel castings for valves, flanges, and fittings and other piping components—visual method for evaluation of surface irregularities)

NACE MR0103 腐蚀性石油精炼环境抗硫化应力开裂的材料 (Materials resistant to sulfide stress cracking in corrosive petroleum refining environments)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

内压自密封 pressure seat

利用介质的压力, 使阀体与阀盖连接处实现自动密封的结构。

4 技术要求

4.1 基本参数

4.1.1 压力温度额定值

阀门的压力温度额定值按 ASME B16.34: 2009 或 GB/T 12224—2005 的规定。

4.1.2 结构长度

阀门的结构长度按 ASME B16.10 或 GB/T 12221 的规定, 焊接端的阀门结构长度按订货合同的规定。

4.2 阀门设计

4.2.1 闸阀设计应符合 API 600: 2009 中第 5 章或 GB/T 12234 的规定。

4.2.2 截止阀设计应符合 BS 1873: 1975 中第 2 章或 GB/T 12235 的规定。

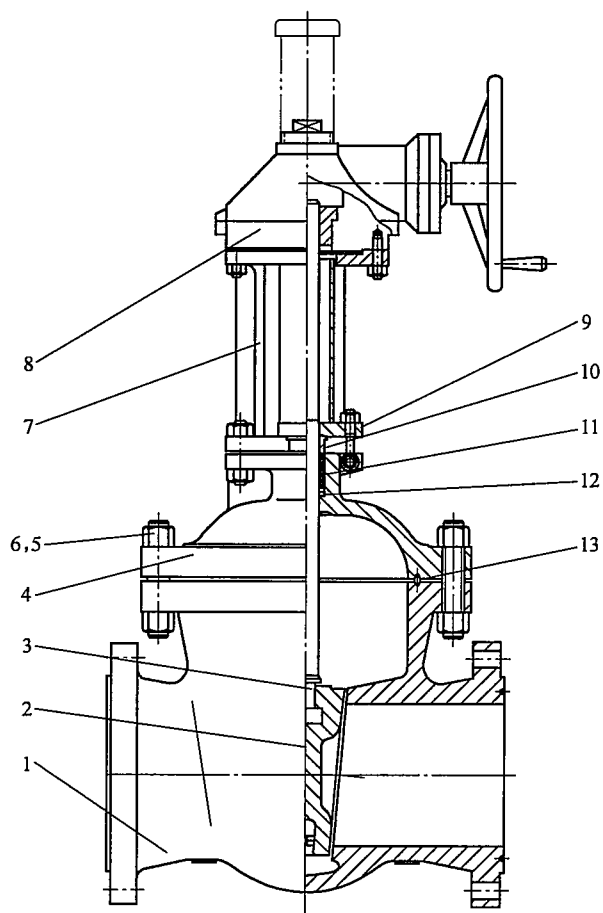
4.2.3 止回阀设计应符合 BS 1868: 1975 中第 2 章或 GB/T 12236 的规定。

4.2.4 对于公称尺寸不大于 DN100 紧凑型锻钢闸阀、截止阀和止回阀, 阀门设计应符合 API 602: 2009 中第 5 章或 JB/T 7746 的规定。

4.2.5 闸阀、截止阀和止回阀的阀体内压自密封件的强度设计计算应按 GB 150.3 的规定, 计算结果应满足 ASME BPVC 第 II 卷 (2007) D 篇中规定的材料许用应力值。

4.3 阀门结构

4.3.1 钢制闸阀参照 API 600: 2009 或 GB/T 12234 的规定, 主要分为阀体与阀盖采用螺栓连接的闸阀和内压自密封闸阀, 典型结构见图 1 和图 2。



1——阀体；2——闸板；3——阀杆；4——阀盖；5——螺栓；6——螺母；7——支架；8——传动装置；
9——填料压盖；10——填料压套；11——填料；12——填料垫；13——法兰金属密封环。

图 1 阀体与阀盖采用螺栓连接的闸阀典型结构示意图

4.3.2 内压自密封结构的阀门参照 ASME B16.34: 2009 或 GB/T 12224—2005 的规定。

4.3.3 公称尺寸不大于 DN100 的锻钢阀按 API 602: 2009 或 JB/T 7746 的规定。

4.3.4 止回阀按 BS 1868: 1975 或 GB/T 12236 的规定，主要类型有：立式或水平升降式止回阀、旋启式止回阀、三偏心斜盘蝶式止回阀。典型结构如图 3、图 4 和图 5 所示。

4.3.5 截止阀按 BS 1873: 1975 或 GB/T 12235 的规定。主要类型有：Y 型截止阀、T 型截止阀和截止止回阀，典型结构如图 6、图 7 和图 8 所示。

4.4 壳体强度

阀门经过壳体强度试验后，不应有结构损伤，不允许有可见渗漏通过阀门壳壁及各连接处。

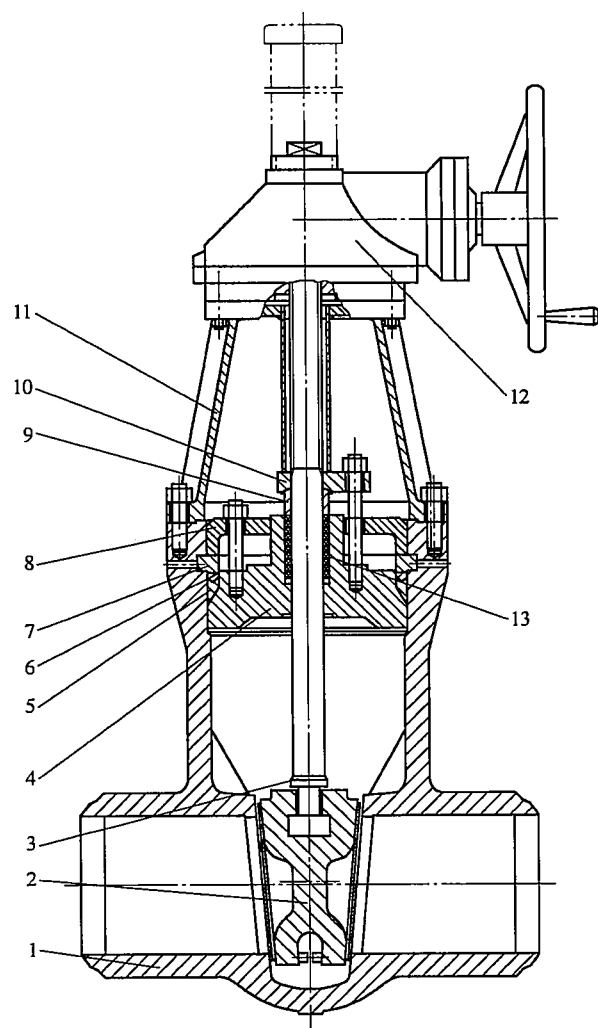
4.5 密封性能

4.5.1 阀门应密封可靠。闸阀、截止阀密封试验，在试验压力的持续时间之内，阀门的各个部位应无可见泄漏。止回阀密封试验泄漏量按 API598 或 GB/T 26480 的规定。

4.5.2 阀门的微泄漏量按 ISO 15848-2 或 GB/T 24681 的规定。

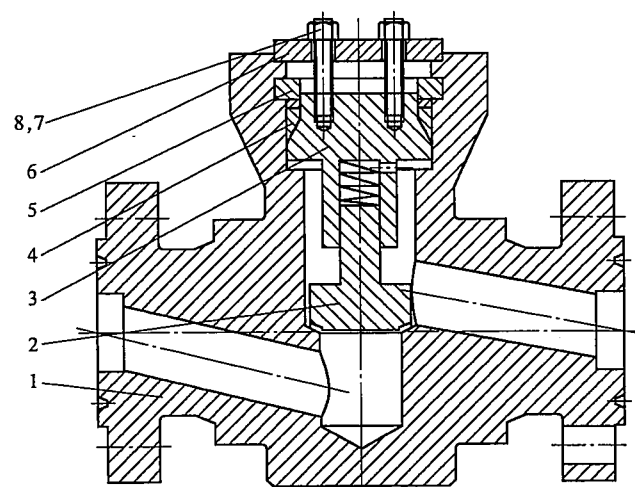
4.6 连接端

4.6.1 法兰连接按 ASME B16.5 或 GB/T 9113 的规定。



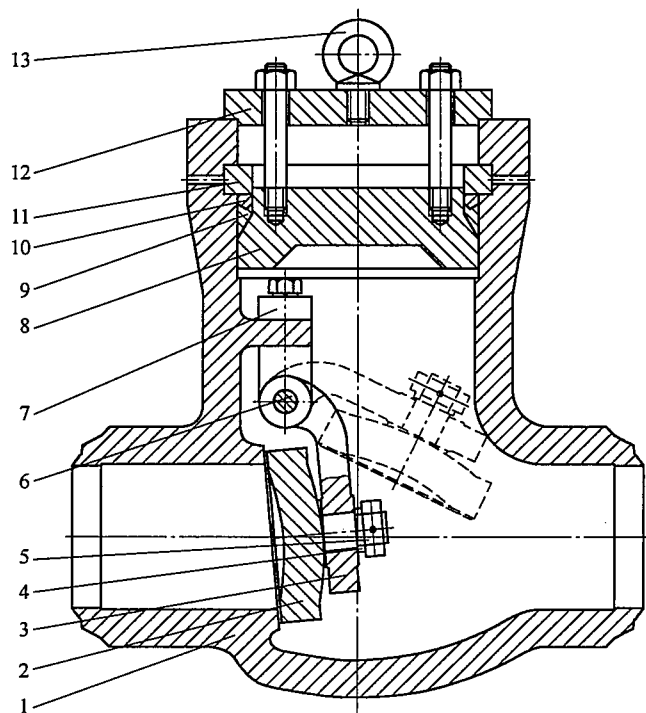
1——阀体；2——闸板；3——阀杆；4——填料箱（阀盖）；5——密封圈；6——压环；7——四开环；
8——压盖；9——填料压套；10——填料压盖；11——支架；12——传动装置；13——填料。

图2 内压自密封闸阀典型结构示意图



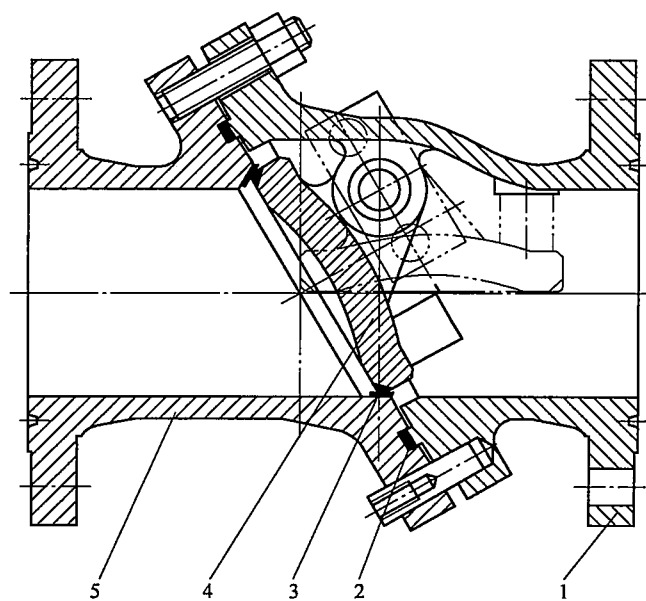
1——阀体；2——阀瓣；3——填料箱（阀盖）；4——金属密封环；5——四开环；
6——压盖；7——调节螺栓；8——螺母。

图3 整体锻造内压自密封升降式止回阀结构示意图



1——阀体；2——阀瓣；3——摇杆；4、7——螺母；5——销；
6——销轴；8——填料箱（阀盖）；9——密封圈；10——压环；
11——四开环；12——压盖；13——吊环。

图4 内压自密封旋启式止回阀结构示意图



1——右阀体；2——垫片；3——密封面；4——阀瓣；5——左阀体。

图5 三偏心斜盘蝶式止回阀结构示意图

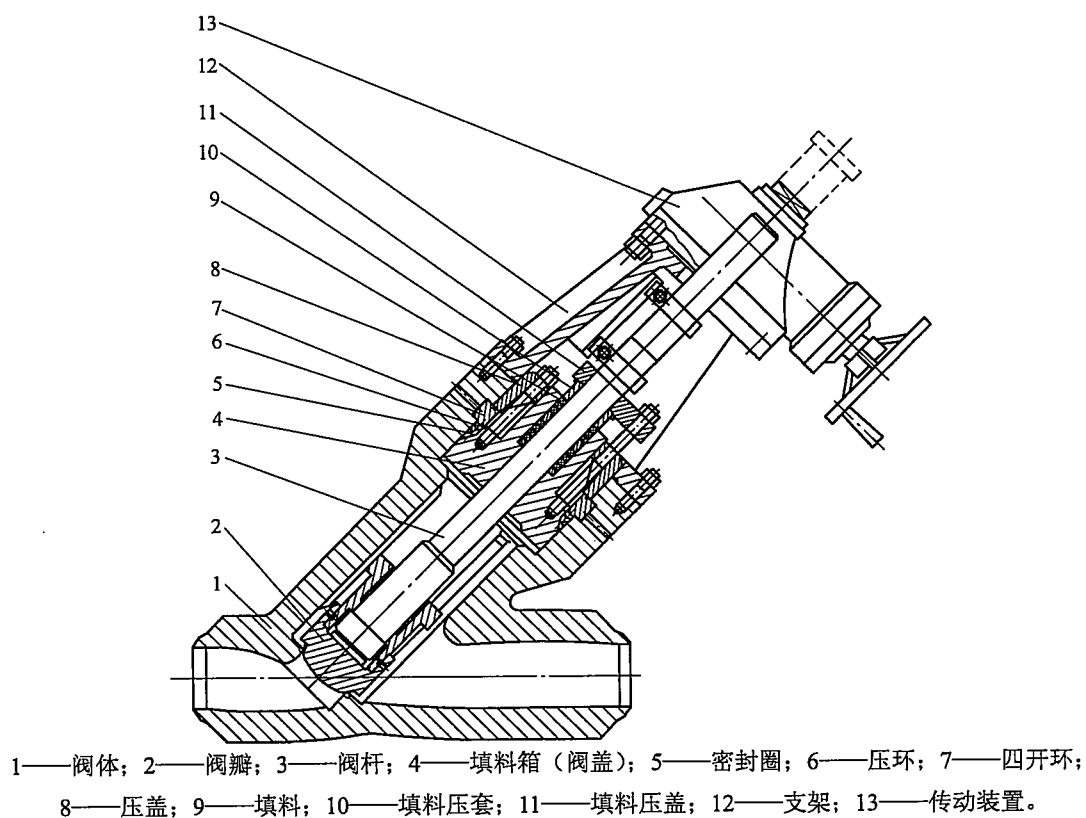


图6 内压自密封Y型截止阀结构示意图

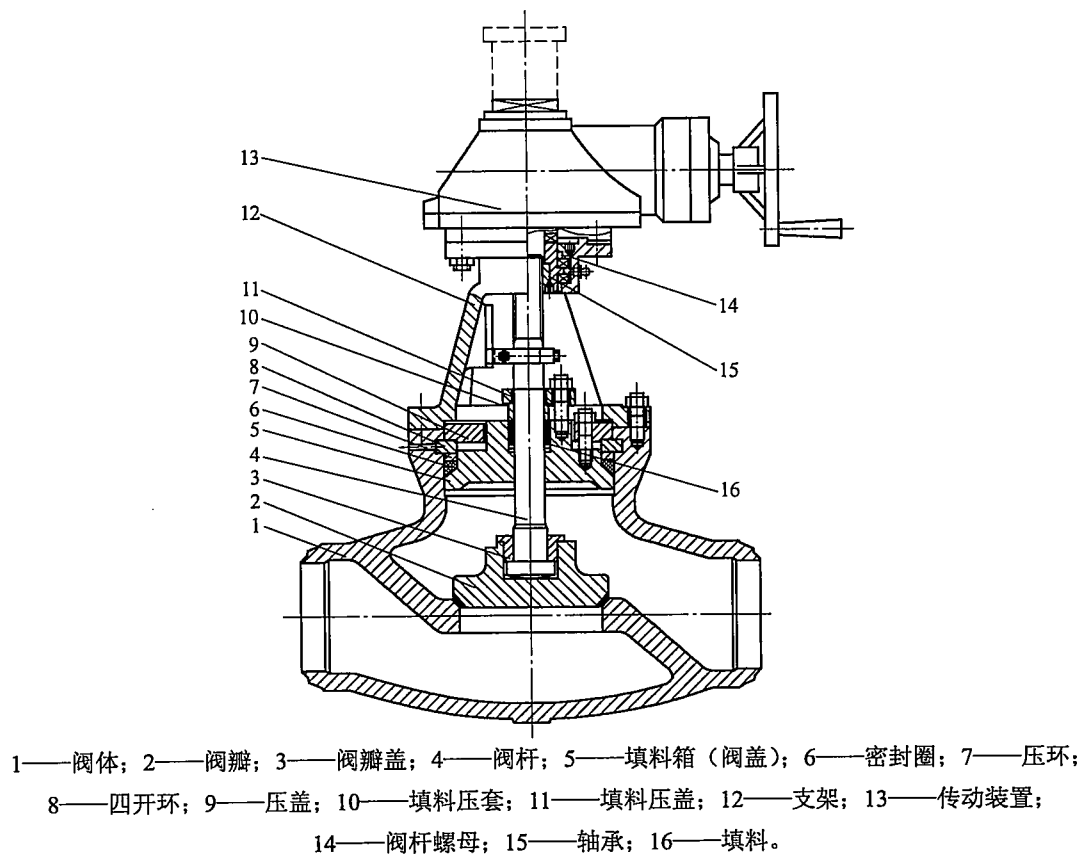
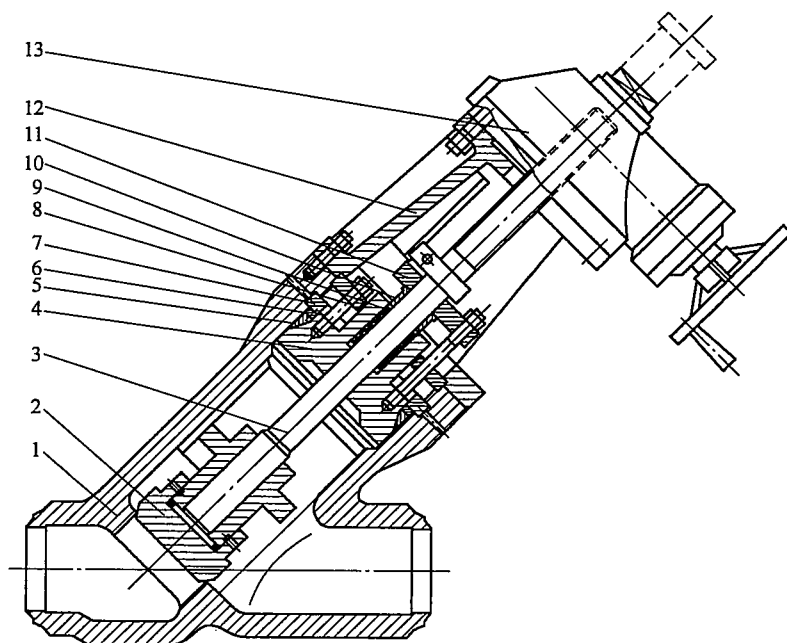


图7 阀体与阀盖采用螺栓连接的T型截止阀结构示意图



1——阀体；2——阀瓣（浮动）；3——阀杆；4——填料箱（阀盖）；5——金属密封圈；
6——压环；7——四开环；8——压盖；9——填料；10——填料套；
11——填料压盖；12——支架；13——传动装置。

图8 内压自密封Y型截止止回阀典型结构示意图

4.6.2 承插焊连接按 ASME B16.11 或 GB/T 14383 的规定。

4.6.3 对焊端部连接按 GB/T 12224—2005 或 ASME B16.25: 2007 的规定，不应使用法兰连接阀门切除法兰的方法制造。

4.6.4 法兰连接阀门，端部法兰应与阀体整体铸造。锻钢阀门应优先考虑整体锻造，如果采用锻件焊接法兰结构时，焊缝应采用全焊透对接焊，不应采用阀门的端法兰与阀体承插焊连接的结构。

4.7 最小壁厚

4.7.1 闸阀壳体最小壁厚按 API 600: 2009 或 GB/T 12234 的规定。

4.7.2 截止阀壳体最小壁厚按 BS 1873: 1975 或 GB/T 12235 的规定。

4.7.3 止回阀壳体最小壁厚按 BS 1868: 1975 或 GB/T 12236 的规定。

4.7.4 公称尺寸不大于 DN100 的紧凑型锻钢阀按 API 602: 2009 或 JB/T 7746 的规定。

4.8 阀门内径

阀门内径应符合 ASME B16.34: 2009 的要求。对于公称尺寸不大于 DN100 的紧凑型锻钢阀的阀门内径应符合 API 602 或 JB/T 7746 的规定。

4.9 阀座

阀座应采用阀体本体堆焊或焊接阀座。紧凑型锻钢阀门可以采用胀接阀座，但不允许采用螺纹阀座。

4.10 上密封座

4.10.1 闸阀和截止阀的阀盖上密封座应采用焊接上密封座或在阀盖本体上堆焊钴-铬-钨硬质合金的上密封座。不应采用螺纹上密封座。

4.10.2 上密封座应采用锥面或球面密封面。

4.11 密封副堆焊材料

阀门密封副堆焊材料为钴-铬-钨硬质合金,焊前及焊后应按工艺要求进行热处理,加工后堆焊层厚度应不小于 2 mm,硬度符合相关材料的规定。

4.12 闸阀、闸板结构

4.12.1 公称尺寸不大于 DN50 的锻造闸阀可采用刚性楔式单闸板。

4.12.2 公称尺寸不小于 DN50 的闸阀宜采用弹性楔式闸板。

4.13 止回阀

旋启式止回阀阀瓣摇杆的转轴应采用“内置式”结构,不应采用从阀体外部穿入的结构。

4.14 截止阀

Y 型截止阀及公称尺寸不小于 DN150 的 T 型截止阀和截止止回阀,其阀瓣升降应在阀体中腔设导向结构。

4.15 阀体与阀盖连接

4.15.1 公称尺寸不大于 DN40 的阀门,阀体中法兰与阀盖采用法兰螺栓连接或内压自密封式结构。

4.15.2 公称压力 PN100、压力级 Class600 的阀门,阀体中法兰与阀盖宜采用法兰螺栓连接结构,不宜采用内压自密封式结构。

4.15.3 阀体中法兰和中法兰紧固件应按 ASME BPVC 第Ⅷ卷(2007)第 1 册附录 2 的要求进行计算,计算结果应满足 ASME BPVC 第Ⅱ卷(2007)D 篇中规定的材料许用应力值。

4.15.4 公称压力不小于 PN160、Class900、公称尺寸不小于 DN50 的阀门,宜采用内压自密封式结构。密封圈应采用金属密封圈(锻造不锈钢或耐蚀合金)或金属密封圈加柔性石墨的复合型密封圈。密封圈应与阀体中腔紧密配合。对内压自密封阀门,在中腔放置金属密封圈的內腔相应部位应堆焊钴-铬-钨硬质合金。

4.16 阀门操作力

阀门手动操作力应不超过 360 N。

4.17 阀杆

4.17.1 闸阀阀杆最小直径按 API 600: 2009 或 GB/T 12234 的规定。

4.17.2 截止阀阀杆要由设计计算确定,但最小直径尺寸不得小于 BS 1873: 1975 或 GB/T 12235 的规定。

4.17.3 紧凑型锻钢阀门阀杆最小直径按 API 602: 2009 或 JB/T 7746 的规定。

4.17.4 阀杆梯形螺纹应符合 GB/T 5796、ASME B1.5 或 ASME B1.8 的规定。

4.18 填料结构

在填料函的上、下处各放置一圈夹不锈钢丝纺织柔性石墨填料,中间放成型柔性石墨压环。

4.19 除锈和清洁处理

阀门装配前应进行除锈和清洁处理。

5 材料

5.1 总则

5.1.1 闸阀材料选择和制造应符合 API 600: 2009 中第 6 章和 NACE MR0103 的规定。

5.1.2 截止阀材料选择和制造应符合 BS 1873: 1975 中第 3 章和 NACE MR0103 的规定。

5.1.3 止回阀材料选择和制造应符合 BS 1868: 1975 中第 3 章和 NACE MR0103 的规定。

5.1.4 公称尺寸不大于 DN100 的紧凑型锻钢闸阀、截止阀和止回阀, 材料选择和制造应符合 API 602: 2009 中第 6 章和 NACE MR0103 的规定。

5.1.5 阀门材料除满足 5.1.1~5.1.4 的规定外, 还应符合 5.2~5.5 的规定。

5.2 壳体材料

5.2.1 基本要求

在使用温度区域内, 壳体材料应符合抗氢和抗硫腐蚀的要求, 不宜使用马氏体不锈钢和沉淀硬化不锈钢。

5.2.2 碳素钢

5.2.2.1 应选用低碳、低硫、低磷的优质碳素钢, 锻材选用 ASTM A105; 铸材选用 ASTM A216 WCB、WCC。

5.2.2.2 钢中的 S、P 含量分别不大于 0.02%; 对焊连接阀门用 WCB 和 WCC 材料, 碳含量 C 不大于 0.23%; 碳当量[CE]不大于 0.43%, 工作温度不大于 204℃。

碳当量[CE]按式 (1) 计算:

$$[CE]=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15\cdots\cdots (1)$$

5.2.3 铬-钼钢

应选用碳含量不大于 0.16%的低碳、低硫、低磷的铬-钼钢, 钢中的 S、P 含量分别不大于 0.02%。锻材选用 ASTM A182 F11 Class1、F22 Class1; 铸材选用 ASTM A217 WC6、WC9, 工作温度为 205℃~350℃。

5.2.4 不锈钢

应选用含合金元素 Nb 或 Ti 的优质稳定化不锈钢, 锻材选用 ASTM A182 F321、F347; 铸材选用 ASTM A351 CF8C、GB/T 12230 ZG0Cr18Ni9Ti, 最高工作温度为 500℃, 碳含量应不小于 0.04%。

5.2.5 材料选用

壳体材料和内件材料选择参见表 1。

表 1 壳体材料和内件材料选用

介质	温度	阀门壳体材料	内件材料
氢气	≤204℃	ASTM A105、ASTM A216 WCB	ASTM A182 F6a
氢气+硫化氢	≤204℃	ASTM A105、ASTM A216 WCB	ASTM A182 F6a
	205℃~280℃	ASTM A182 F11、ASTM A217 WC6	ASTM A182 F321/F347+ENP
	281℃~350℃	ASTM A182 F22、ASTM A217 WC9	ASTM A182 F321/F347+ENP

表 1 (续)

介质	温度	阀门壳体材料	内件材料
氢气+ 硫化氢	281℃~500℃	ASTM A182 F321 或 F347、ASTM A351 CF8C; GB/T 12230 ZG08Cr18Ni9Ti	ASTM A182 F321/F347+ENP 或 ASTM A638 Gr660
油品+ 氢气+ 硫化氢	≤204℃	ASTM A105、ASTM A216 WCB	ASTM A182 F6a
	205℃~280℃	ASTM A182 F11、ASTM A217 WC6	ASTM A182 F321/F347+ENP
	281℃~350℃	ASTM A182 F22、ASTM A217 WC9	ASTM A182 F321/F347+ENP
	281℃~500℃	ASTM A182 F321 或 F347、ASTM A351 CF8C; GB/T 12230 ZG08Cr18Ni9Ti	ASTM A182 F321/F347+ENP 或 ASTM A 638 Gr660
注 1: 阀门内件包含阀杆(轴)、闸板(阀瓣)、阀座及密封面和上密封座及密封面等。 注 2: 闸板(阀瓣)可选用与壳体一致的材料或表 1 中“内件材料”。 注 3: 密封面(含上密封座密封面)均为堆焊钴-铬-钨硬质合金。			

5.3 铸锻件质量控制

5.3.1 化学成分

5.3.1.1 铸钢的化学成分应符合相关标准的规定。

5.3.1.2 锻件锻造用钢的化学成分应符合 ASTM A105 或 ASTM A182 的规定。

5.3.2 力学性能

5.3.2.1 铸钢的力学性能应符合相关标准的规定。

5.3.2.2 锻件锻造用钢的力学性能应符合 ASTM A105 或 ASTM A182 的规定。

5.3.3 热处理

5.3.3.1 铸钢件和锻件都应进行热处理, 锻件热处理应在锻后进行。

5.3.3.2 热处理工艺为: 碳钢应进行“正火”处理; 铬-钼合金钢应进行: “淬火加回火”或“正火加回火”处理; 稳定型奥氏体不锈钢应进行: “固溶处理加稳定化处理”。

5.3.4 铸、锻件毛坯表面要求

5.3.4.1 铸钢件外观质量应符合 MSS SP-55: 2006 的 B 级或 JB/T 7927 的要求。

5.3.4.2 对不影响最小壁厚的结疤、折叠、夹渣等缺陷, 锻件的缺陷深度不大于设计壁厚的 10%, 允许打磨清除, 消除缺陷后剩余的壁厚不得小于最小壁厚。

5.3.4.3 对于磁粉检查、渗透检查出的深度不大于 0.8 mm 的微裂纹, 允许打磨清除; 微裂纹深度大于 0.8 mm, 该铸、锻件应予以报废。

5.3.4.4 碳素钢件及铬-钼合金钢件磁粉检测, 应符合下列要求:

- a) 无任何热裂纹和冷裂纹。
- b) 任何线性显示的长度:
 - 1) 材料厚度小于等于 13 mm 时, 长不大于 5 mm;
 - 2) 材料厚度为 13 mm~25 mm 时, 长不大于 6 mm;
 - 3) 材料厚度大于 25 mm 时, 长不大于 8 mm;
 - 4) 对于线性显示, 各显示之间的分隔距离必须大于可验收的显示长度。
- c) 单个圆形缺陷的尺寸不大于下列要求:

- 1) 材料厚度小于等于 13 mm 时, 直径不大于 5 mm;
- 2) 材料厚度大于 13 时, 直径不大于 6 mm;
- 3) 在一条直线上, 边缘之间相隔小于等于 2 mm 的 4 个或更多的圆形显示为不合格;
- 4) 缺陷累积长度在 100 mm×100 mm 的面积中不大于 2 mm。

5.3.4.5 不锈钢铸、锻件非加工表面应酸洗钝化处理。

5.4 承压铸钢件

5.4.1 铸造工艺

5.4.1.1 铸造工艺应能保证铸件实现顺序凝固; 铸件应采用呋喃树脂砂或性能优于呋喃树脂砂的造型材料制造。

5.4.1.2 承压件铸造不应采用失蜡精密铸造工艺。

5.4.2 钢的冶炼

5.4.2.1 钢的铸造应采用电弧炉冶炼, 在出钢前应对钢液采用 VOD 或 AOD 炉或更好的方法精炼处理。

5.4.2.2 不应采用中频感应电炉熔炼。

5.4.3 晶间腐蚀

不锈钢铸件应按 ASTM A262: 2010 中的 E 法或 GB/T 4334 作晶间腐蚀试验, 应无晶间腐蚀倾向。

5.4.4 铸件内部质量要求

5.4.4.1 承压铸钢件必须逐件进行射线检测。

5.4.4.2 铸件内部质量评定方法按 ASME A16.34: 2009 的规定, 并应符合下列要求:

- a) 气孔 (A): 不低于 II 级;
- b) 夹砂 (B): 不低于 II 级;
- c) 缩孔 (CA、CB、CC、CD): 不低于 II 级;
- d) 热裂纹和冷裂纹 (D、E): 无;
- e) 嵌入物: 无。

5.4.5 材料金相组织

5.4.5.1 无枝晶和柱状晶组织。

5.4.5.2 非金属夹杂物应符合 ASTM E45: 2010 或 GB/T 10561—2005 的规定, 并应符合表 2 的要求。

表 2 铸钢件中非金属夹杂物

材料	硫化物 ≤	硅酸盐 ≤	氧化铝 ≤	球化氧化物 ≤	总级别数 ≤
碳素钢、合金钢	1.0 级	1.5 级	1.5 级	2.0 级	6.0 级
不锈钢	0.5 级	1.5 级	1.5 级	2.0 级	4.5 级

5.4.5.3 不允许有尺寸大于 ASTM E45: 2010 中的 2.5 级的偏析和带状不均匀组织。

5.4.5.4 不允许有条状夹渣和裂纹。

5.4.5.5 CF8C 不锈钢的金相组织中 ferrite 的含量应控制在 4%~16% 范围内。

5.4.6 铸钢件补焊

5.4.6.1 补焊应按 ASTM A488 的规定。

5.4.6.2 填充金属的物理性能、化学性能及耐腐蚀性均应与母体金属接近。

5.4.6.3 补焊区应进行射线检测，补焊区表面还应进行渗透检测。

5.4.6.4 对于深度超过铸件壁厚的 20%或 25 mm（取两者之小值）的补焊，或面积超过 65 cm² 的补焊均属重大补焊。

5.4.6.5 每个承压铸件的重大焊补数量不应超过表 3 的规定。

表 3 重大焊补数量

公称尺寸	DN50~DN100	DN150~DN250	DN300~DN400	DN400~DN500
重大焊补数量（处） ≤	1	2	3	4

5.4.6.6 上述铸造缺陷的焊补应在最终热处理之前进行。当在射线检测时发现有缺陷，且属于可焊补修复的，允许进行 1 次补焊。焊补后应重新拍片检验，检验合格后该铸件必须重新进行热处理。

5.4.6.7 铸钢件在最终热处理之后，不允许补焊。

5.5 承压锻钢件

5.5.1 锻造用钢

5.5.1.1 对碳素钢应采用电炉加 VOD 或更好的方法冶炼，对奥氏体不锈钢应采用电炉加 AOD 或更好的方法冶炼。

5.5.1.2 锻件锻造比应不低于 3。

5.5.2 晶间腐蚀

不锈钢锻件应按 ASTM A262: 2010 中的 E 法或 GB/T 4334 做晶间腐蚀试验，应无晶间腐蚀倾向。

5.5.3 锻件内部质量

承压锻件进行超声检测，应满足下列要求：

- 直探头检验：不允许出现任何裂纹，单个缺陷尺寸应不大于当量直径 $\phi 4$ mm（对阀杆为 $\phi 2$ mm）；
- 斜探头检验：不允许出现任何裂纹，V 形槽深为工件壁厚的 3%，最大值为 3 mm；
- 密集缺陷（指尺寸小于 0.5 mm 的集中缺陷）累积长度在任何 100 mm×100 mm 的面积中不大于 2 mm。

5.5.4 金相组织要求

5.5.4.1 材质无枝晶和柱状晶组织。

5.5.4.2 对于碳钢晶粒度应不低于 ASTM E112: 2010 标准中的 5 级要求；对于不锈钢晶粒度应不低于 ASTM E112: 2010 标准中的 7 级要求。

5.5.4.3 非金属夹杂物评定方法执行 ASTM E45: 2010 的规定，非金属夹带物级别按表 4 的规定。

表 4 非金属夹杂物级别

材料	硫化物 ≤	硅酸盐 ≤	氧化铝 ≤	球化氧化物 ≤	总级别数 ≤
碳素钢、合金钢	1.0 级	1.5 级	1.5 级	2.0 级	6.5 级
不锈钢	0.5 级	1.5 级	1.0 级	2.0 级	4.5 级

5.5.4.4 不允许有尺寸大于 ASTM E45: 2010 中的 2.5 级的偏析和带状不均匀组织。

5.5.5 锻件焊补

锻钢承压组件的缺陷不允许焊补。

5.6 对焊连接阀门端部检验

5.6.1 对焊连接阀门的铸件的连接端部加工完后, 必须进行射线检测, 该部位射线检测合格标准为 I 级片。

5.6.2 对焊连接阀门的铸件、锻件的连接端部加工完成后, 必须进行液体渗透检测。

5.7 填料

5.7.1 填料应采用纯石墨(纯碳含量不小于 98%), 并应符合按 JB/T 6617 的要求, 填料为不锈钢丝或其他耐腐蚀合金丝交叉编织的石墨环及成型柔性石墨压环, 预成形石墨环的密度应在 $1\,120\text{ kg/m}^3 \sim 1\,440\text{ kg/m}^3$ 范围内。

5.7.2 所有填料环应含有缓蚀剂。

5.7.3 填料可滤性氯化物的含量不大于 $100\text{ }\mu\text{g/g}$ (ppm), 且不得含有粘结剂、润滑剂或其他添加剂。

6 质量保证

6.1 质量管理体系要求

6.1.1 按本标准制造的产品应在质量体系大纲的指导下进行, 该大纲应符合 ISO 9001 或 GB/T 19001 的要求。

6.1.2 制造厂至少应按 ISO 9001 或 GB/T 19001 的要求建立一套完整的质量管理体系, 并通过 TSG D2001—2006 中 A1 级别认证。

6.2 质量控制要求

产品质量控制要求参见附录 A 的规定。

7 试验方法

7.1 压力试验

7.1.1 阀门的壳体强度、密封试验和高压气密封试验按 API 598 或 GB/T 26480 的规定。

7.1.2 奥氏体不锈钢阀门水压试验时, 水中氯离子含量不得超过 $100\text{ }\mu\text{g/g}$ (ppm)。气密封试验的气体介质, 应为干燥、洁净的空气、氮气或其他惰性气体。

7.1.3 强度试验及密封试验(含上密封试验)的保压持续时间为 API 598 或 GB/T 26480 中规定的 2 倍时间。

7.1.4 高压气体强度试验应在壳体水压试验合格后才能进行。闸阀、截止阀、止回阀高压气体强度试验的保压时间为 API 598 或 GB/T 26480 中规定的 2 倍时间, 试验气体压力按订货合同的要求。

由于高压气体强度试验具有危险性, 试验时必须采取足够的安全措施和防护手段, 确保试验人员和试验设备的安全。

7.1.5 如技术协议或合同书上有要求, 阀门密封的微泄漏试验按 ISO 15848-2 或 GB/T 26481 的规定进行。

7.2 壳体壁厚测量

用测厚仪测量壳体壁厚。

7.3 化学成分分析

7.3.1 对壳体材料进行化学成分分析时，对材料标准中规定的钢的所有元素都应进行分析，并出具分析报告。

7.3.2 每批同炉号的锻件至少检验一次化学成分。

7.4 力学性能试验

7.4.1 每炉钢液浇注铸件时，必须用同炉钢液浇注不少于 3 个标准的试棒，用做力学性能试验。若试验不合格，则该炉铸件必须重新进行热处理，并加倍进行试验。重新热处理不能超过两次。

7.4.2 每批锻件（指同材质、同炉号、同热处理条件）至少检验一次力学性能。如一次不合格可重新热处理后再加倍检验。重复热处理次数不超过 2 次。

7.4.3 力学性能试验方法按相关标准的规定。

7.5 无损检测

7.5.1 磁粉检测

碳素钢件及铬-铝合金钢件按 ASTM E709 或 JB/T 6439 的规定进行磁粉检测。

7.5.2 液体渗透检测

渗透检测应按 ASTM E165 或 JB/T 6902 的规定进行。

7.5.3 射线检测

射线检测部位按 GB/T 12224—2005 中 C.1～图 C.6 或 ASME B16.34: 2009 中图 6～图 16 的规定，也可根据技术协议的要求。检查方法可按 ASTM E94 或 JB/T 6440 的规定进行。

7.5.4 超声检测

超声检测按 ASTM A388 或 JB/T 6903 的规定进行。

7.6 晶间腐蚀试验

7.6.1 每批不锈钢铸件（同炉号、同热处理）应做晶间腐蚀试验，按 ASTM A262: 2010 中的 E 法进行。

7.6.2 每批不锈钢锻件（同炉号、同热处理）至少抽验一件做晶间腐蚀试验，按 ASTM A262: 2010 中的 E 法进行。

7.7 晶粒度检验

晶粒度检验按 ASTM E112: 2010 的规定。

7.8 夹杂物检验

夹杂物检验按 ASTM E45: 2010 的规定。

7.9 CF8C “铁素体”测量

CF8C 不锈钢阀体“铁素体”的测量按 ASTM A800 的规定，也可用专用铁素体测定仪测量，测量

部位应避开机械加工的表面，测量点应不少于 6 处，然后计算其平均值，或使用金相试块检验。

7.10 阀体标志检查

检查阀体表面铸造或打印标记内容。

7.11 阀门铭牌标记检查

检查阀门铭牌上打印标记内容。

8 检验规则

8.1 检验项目

阀门的检验项目按表 5 的规定。

表 5 检验项目

试验项目	检 验 种 类		要 求	检验和试验方法
	出厂检验	型式检验		
壳体强度	√	√	4.4	7.1
密封性能（具体）	√	√	4.5	7.1
高压气体强度 ^a	—	√	4.5	7.1
微泄漏试验	—	√	4.5	7.1
阀体壁厚	—	√	4.7	7.2
材料化学成分	√	√	5.3.1	7.3
材料力学性能	√	√	5.3.2	7.4
毛坯无损检验	√	√	5.3.4、5.4.4、5.5.3	7.5
晶粒度	√	√	5.5.4.2	7.7
夹杂物	√	√	5.4.5.2、5.5.4.3	7.8
CF8C 铁素体	√	√	5.4.5.5	7.9
对焊连接阀门端部	√	√	5.6	7.5
阀体标志检查	√	√	9.2	7.10
铭牌标识检查	√	√	9.3	7.11
注：“√”为检验项目，“—”为不检验项目。				
^a 高压气体密封试验是否进行按订货合同的规定。				

8.2 出厂检验

阀门须逐台进行出厂检验与试验，检验合格后方可出厂。检验项目、技术要求和检验方法按表 5 的规定。

8.3 型式试验

8.3.1 型式试验项目按表 5 的规定。

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

- a) 新产品试制定型；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品质量；

c) 产品长期停产后恢复生产。

8.3.3 有下列情况之一时，应抽样进行型式试验：

- a) 正常生产时，定期或积累一定产量后，应进行周期性检验；
- b) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求；
- c) 技术协议或用户提出进行型式检验的要求。

8.3.4 型式试验采用抽样的方法，检验项目应全部符合表 5 中技术要求的规定。

8.3.5 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少基数和抽样数按表 6 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 6 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 个~3 个典型规格进行检验。

表 6 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	5	2
≥200	3	1

9 标志、防护和包装

9.1 阀门的标志应按 MSS-SP-25 或 GB/T 12220 的规定，并应符合本标准 9.2 和 9.3 的规定。

9.2 阀体上应永久标志下列内容：

- a) 公称尺寸；
- b) 公称压力或压力等级；
- c) 阀体材料；
- d) 铸造炉号或锻打批号；
- e) 制造商的商标；
- f) 介质流向（截止阀和止回阀）。

9.3 阀门铭牌上应标志下列内容：

- a) 公称尺寸；
- b) 公称压力或压力等级；
- c) 阀体材料；
- d) 阀杆和密封面材料；
- e) 制造商名称及商标；
- f) 由买方提供的阀门代号；
- g) 工作温度；
- h) 生产日期。

9.4 检查和试验后，应清除可能滞留在阀腔内的水，对阀门进行干燥处理。

9.5 对奥氏体不锈钢阀门酸洗、钝化后保留金属本色，不涂刷油漆。

9.6 对非奥氏体钢的阀门表面应涂漆，油漆的漆膜应厚薄均匀，色调一致。锻钢阀门表面允许进行磷化处理。

9.7 在阀门包装前，非奥氏体钢阀门的裸露加工表面应涂上防锈保护。

9.8 应将不锈钢和碳钢、合金钢阀门分别包装，不允许混装。

9.9 所有阀门包装应考虑吊装、运输过程中整个阀门不承受导致其变形的外力，且应避免盐雾海水和

大气及其他外部介质的腐蚀。

9.10 阀门的连接端部应采用木材、塑料或橡胶帽进行保护，以避免连接端面在装运过程中受到机械损坏。

9.11 闸阀、截止阀和截止止回阀在出厂时，闸板或阀瓣应在全关闭位置，旋启式止回阀在包装和运输时应将阀瓣固定或支撑。在运输过程中，所有阀部件和密封面都应避免机械损坏，安装时应去掉包装和支撑。

9.12 阀门出厂技术文件应与阀门一起发运。如使用包装箱运输，则应放入箱内。

9.13 阀门出厂时，应随带下列技术文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 化学成分和力学性能检测报告；
- d) 无损检测报告；
- e) 产品性能试验报告；
- f) 买方需要提供的其他技术文件。

附 录 A
(资料性附录)
质量控制要求

A.1 产品质量计划

A.1.1 为了确保加氢阀门的生产制造活动符合质量保证要求,制造厂应编制产品质量计划,加强对阀门制造过程的控制,只有在上一个制造节点满足控制要求后,才能转入下一个制造节点。

A.1.2 当采购方要求时,产品质量计划应提交给采购方批准后执行,如果采购方对某项制造节点选择了现场见证,那么制造厂应在该制造节点开始前至少 5 个工作日通知采购方到场见证。

A.2 承压零件的控制

A.2.1 承压零件的范围

根据加氢阀门零件的重要程度,承压零件范围应至少包括:阀体、阀盖(填料箱)、闸板、中法兰紧固件、阀杆。

A.2.2 承压零件的质量控制要求

A.2.2.1 加氢阀门的承压零件,应进行生产制造过程的严格控制,并详细记录这些零件的化学成分、力学性能、晶间腐蚀、金相结构、焊接、热处理及无损检测等过程数据。

A.2.2.2 承压零件的记录或报告应作为提供给采购方的交工资料的一部分,同时制造厂应保存这些记录至少 10 年,以备查询。

A.3 测量和试验设备

A.3.1 通用要求

测量和试验设备应按制造商的说明书在规定的期限进行鉴定、控制和标定。

A.3.2 尺寸测量仪器

尺寸测量仪器应按内部受控程序规定的方法进行控制和标定。

A.3.3 压力测量仪器

A.3.3.1 类型和精度

试验压力测量仪器的精度应达到满刻度读数的 $\pm 2\%$ 之内。如果压力测量需要采用压力传感器来进行,应选择测量压力在其满量程的 20%~80%之内。

A.3.3.2 测量范围

压力测量应在测量仪器的全部压力范围的 25%~75%之间。

A.3.3.3 标定程序

压力测量仪器应定期用一台标准压力测量仪器或静重试验机在其满量程上用至少 3 个等距点重新校准（需要的校准点不包括零刻度和满量程刻度）。

A.3.3.4 校准周期

A.3.3.4.1 校准周期应根据使用的重复性和使用程度的频次来确定。

A.3.3.4.2 校准周期可根据记录的校准历史记载延长或缩短。若制造商尚不能建立已记录的校准史，并确定更长的周期（3 个月的最大增量），校准周期应最大为 3 个月。

A.4 无损检测人员资格

无损检测人员资格应按 GB/T 9445、ISO 9712 或 ASNT SNT-TC-1A 规范要求编制而成的制造商书面培训大纲进行评定。

参 考 文 献

- [1] GB/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证
 - [2] ISO 9712 无损检测 人员的资格鉴定与认证 (Non-destructive testing—Qualification and certification of personnel)
 - [3] ASNT SNT-TC-1A 无损检测人员的资格评定和证书 (Personnel qualification and certification in nondestructive testing)
-

中 华 人 民 共 和 国
机械行业标准
高压加氢装置用阀门技术规范
JB/T 11484—2013

*

机械工业出版社出版发行
北京市百万庄大街 22 号
邮政编码：100037

*

210mm×297mm·1.75 印张·51 千字
2013 年 11 月第 1 版第 1 次印刷
定价：27.00 元

*

书号：15111·10861
网址：<http://www.cmpbook.com>
编辑部电话：(010) 88379778
直销中心电话：(010) 88379693
封面无防伪标均为盗版



JB/T 11484-2013

版权专有 侵权必究