

ICS 23.060.01

J 16

团 体 标 准

T/CAMER 017-2022

阀门产品再制造 通用技术规范

Remanufacturing-General technical Specification for

Valves products

2022-10-11 发布

2022-11-11 实施

中国机电装备维修与改造技术协会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	3
4 安全环保要求	4
5 通用要求	4
5.1 总则	4
5.2 一般要求	4
6 技术要求	4
6.1 阀门产品再制造流程	4
6.2 再制造性能检测及评估	5
6.3 阀门产品再制造总体方案的制定	5
6.4 拆卸、分类	5
6.5 清洗、检查	5
6.6 阀门再制造设计	6
6.7 阀门零部件再制造工艺方案制定	6
6.8 组装与调试	6
7 再制造阀门的试验与检验	6
8 标志、包装、储存和运输	6
附录 A（规范性）驱动阀门再制造	7
附录 B（规范性）自动阀门再制造	9
附录 C（规范性）特殊要求阀门的再制造	12
附录 D（规范性）工业过程控制阀（调节阀）的再制造	23
附录 E（资料性）阀门产品再制造流程	27
参考文献	28

前 言

本文件按照GB/T1.1-2020给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本文件由中国机电装备维修与改造技术协会阀门维修与再制造分会提出。

本文件由中国机电装备维修与改造技术协会标准化委员会归口。

本文件起草单位：上海开维喜阀门有限公司、天津百诚阀门制造股份有限公司、哈电集团哈尔滨电站阀门有限公司、南通市电站阀门有限公司、上海远高阀业（集团）有限公司、天津百利展发集团有限公司、上海凯科阀门制造有限公司、宁波市天基隆智控技术有限公司、山东菲特自控阀门制造有限公司、深圳市威拓机电设备有限公司、重庆川仪调节阀有限公司、保一集团有限公司、鞍山拜尔自控有限公司、山野控制阀集团有限公司、四川威卡自控仪表有限公司、无锡安捷特阀技术有限公司、浙江中德自控科技股份有限公司、浙江派沃自控仪表有限公司、北京航天长征机械设备制造有限公司、常州电站辅机股份有限公司、上海合创广虹科技股份有限公司、良正阀门有限公司、本效流体控制（上海）有限公司、永一阀门集团有限公司、新疆北锋阀门制造有限公司、北京好利阀业集团有限公司、欧拉姆阀门科技有限公司、温州弘球机械有限公司、良工阀门集团有限公司、江苏诚功阀门科技有限公司、北京舜天伟业流体控制科技有限公司、上海凯工阀门股份有限公司、圣博莱阀门有限公司、无锡智能自控工程股份有限公司、四川苏克流体控制设备有限公司、温州海米特阀门厂、德科隆（无锡）流体控制设备有限公司、江苏圣泰阀门有限公司、西姆流体技术（上海）有限公司、汇正自控阀门集团（丽水）有限公司、山东耐苛流体控制设备有限公司、中国机电装备维修与改造技术协会阀门维修与再制造分会。

本文件主要起草人：卓育成、梁连金、刘新红、李亮、金成波、万胜军、孟新凌、郑仕三、洪春杰、洪岩忠、王玉成、王鸿、易松达、施海峰、王永涛、靳明伟、张保民、甘东铭、蒋永兵、尚洪宝、张晓忠、张德庆、谢宗华、陈忠丽、袁平仁、汤锋、周哲、粟飞、王汉克、刘永良、汪欢、姜迎新、邵杰、胡国柱、何兵全、孙宁、赵贤、干爱根、洪铨锋、李虎山、李云山、庞士军、金志远、陈阿龙、周伟、曲德湖、张鹏、陈双河、冯涛、吴万里、吴枫、王垂宏、王泽、卓桂朝、王攀、陈彦、刘超、张道军、陈昌华、陈积富、舒时勇、朱国良、朱国财、史可任、何玉雷、黄福荣、熊文峰、文平、马胜勇、陆培文、李兴胜、赵海燕。

本文件为首次发布。

阀门产品再制造 通用技术规范

1 范围

本文件规定了驱动阀门、自动阀门、特殊要求的阀门、工业过程控制阀（调节阀）产品再制造通用技术规范。

本文件适用于驱动阀门、自动阀门、特殊要求的阀门、工业过程控制阀（调节阀）的产品再制造。

2 规范性引用文件

本文件中的内容通过文件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 90.1	紧固件 验收检查
GB/T 191	包装储运图示标志
GB/T 230.1	金属材料 洛氏硬度试验 第一部分：试验方法
GB/T 231.1	金属材料 布氏硬度试验
GB/T 983	不锈钢焊条
GB/T 984	堆焊焊条
GB/T 3670	铜及铜合金焊条
GB/T 4157	金属在硫化氢环境中抗硫化物应力开裂和应力腐蚀开裂的实验室试验方法
GB/T 4213	气动调节阀
GB/T 4295	碳化钨粉
GB/T 4340.1	金属材料 维氏硬度试验 第1部分：试验方法
GB/T 5117	非合金钢及细晶粒钢焊条
GB/T 5118	热强钢焊条
GB/T 6388	运输包装收发货标志
GB/T 8642	热喷涂 抗拉结合强度的测定
GB/T 8650	管线钢和压力容器钢抗氢致开裂评定方法
GB/T 9460	铜及铜合金焊丝
GB/T 9969	工业产品使用说明书 总则
GB/T 10044	铸铁焊条及焊丝
GB/T 12220	工业阀门 标志
GB/T 12224	钢制阀门 一般要求
GB/T 12233	通用阀门 铁制截止阀与升降式止回阀
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、石化及相关工业用钢制旋启式止回阀
GB/T 12237	石油、石化及相关工业用的钢制球阀
GB/T 12241	安全阀 一般要求
GB/T 12242	压力释放装置 性能试验规范

GB/T 12243	弹簧直接载荷式安全阀
GB/T 12244	减压阀 一般要求
GB/T 12245	减压阀 性能试验方法
GB/T 12246	先导式减压阀
GB/T 12250	蒸汽疏水阀 术语、标志、结构长度
GB/T 12251	蒸汽疏水阀 试验方法
GB/T 12348	工业企业厂界环境噪声排放标准
GB/T 13814	镍及镍合金焊条
GB/T 13927	工业阀门 压力试验
GB/T 17213.4	工业过程控制阀 第4部分：检验和例行试验
GB/T 17213.9	工业过程控制阀 第2-3部分：流通能力 试验程序
GB/T 17213.10	工业过程控制阀 第2-4部分：流通能力固有流量特性和可调比
GB/T 19805	焊接操作工技能评定
GB/T 19868.3	基于标准焊接规程的工艺评定
GB/T 20173	石油天然气工业 管道输送系统 管道阀门
GB/T 20972.1	石油天然气工业 油气开采中用于含硫化氢环境的材料 第1部分：选择抗裂纹材料的一般原则
GB/T 20972.2	石油天然气工业 油气开采中用于含硫化氢环境的材料 第2部分：抗开裂碳钢、低合金钢和铸铁
GB/T 20972.3	石油天然气工业 油气开采中用于含硫化氢环境的材料 第3部分：抗开裂耐蚀合金和其他合金
GB/T 21385	金属密封球阀
GB/T 21387	轴流式止回阀
GB/T 22513	石油天然气工业 钻井和采油设备 井口装置和采油树
GB/T 22130	钢制旋塞阀
GB/T 22652	阀门密封面堆焊工艺评定
GB/T 22653	液化气体设备用紧急切断阀
GB/T 22654	蒸汽疏水阀 技术条件
GB/T 24918	低温介质用紧急切断阀
GB/T 24919	工业阀门 安装使用维护 一般要求
GB/T 24925	低温阀门 技术条件
GB/T 26146	偏心半球阀
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 26481	阀门的逸散性试验
GB/T 26482	止回阀 耐火试验
GB/T 27611	再生利用品和再制品通用要求及标识
GB/T 28619-2012	再制造 术语
GB/T 28776	石油和天然气工业用钢制闸阀、截止阀和止回阀 (\leq DN 100)
GB/T 28778	先导式安全阀
GB/T 30832	阀门 流量系数和流阻系数试验方法
JB/T 106	阀门的标志和涂漆

JB/T 6440	阀门受压铸钢件射线照相检测
JB/T 6617	柔性石墨填料环技术条件
JB/T 6903	阀门锻钢件超声波检测
JB/T 7744	阀门密封面等离子弧堆焊用合金粉末
JB/T 7928	工业阀门 供货要求
JB/T 8527	金属密封蝶阀
JB/T 11484	高压加氢装置用阀门 技术规范
JB/T 13604	氧化铝专用料浆阀
JB/T 12797	煤化工装置用阀门 技术条件
JB/T 12955	氧气用阀门 技术条件
JB/T 13885	气体调压装置用安全切断阀
HG 20202	脱脂工程施工及验收规范
SHS 02019-2004	特殊阀门维护检修规程
SHS 03014-2004	超高压阀门维护检修规程
SY/T 6470	油气管道通用阀门操作维护检修规程
DL/T 748.3	火力发电厂锅炉机组检修导则 第3部分：阀门与汽水系统检修
NB/T 20010.8	压水堆核电站阀门 第8部分：安装和维修技术条件
NB/T 20010.13	压水堆核电站阀门 第13部分：核电非核级阀门 技术条件
TSG 07-2019	特种设备生产和充装单位许可规则
TSG ZF001	安全阀安全技术监察规程

3 术语和定义

GB/T 28619-2012 界定的术语和定义适用于本文件。

3.1 阀门再制造 Valve remanufacturing

基于坏/旧阀门产品资源循环利用的制造模式，运用现代先进的制造、信息、数控及自动化等技术，对坏/旧阀门产品进行可再制造性评估、拆卸以及创新性再设计、再加工、再组装，使其功能、性能、环保、经济及安全性不低于原型新品水平的过程。

3.2 再制造阀门 Remanufactured valves

基于坏/旧阀门产品资源循环利用的制造模式，经过专业化阀门产品再制造流程，使其技术性能达到或优于原型新品的阀门产品。

3.3 阀门产品拆解 Valves products disassembly

采用一定的工具和手段，将原坏/旧阀门产品进行拆卸、解体的过程。

3.4 再制造设计 Redesign

以坏/旧阀门产品或零部件为基础，通过功能强化、技术条件优化等手段对再制造阀门产品及其零部件进行重新设计的过程。

3.5 更新件 Replacement parts

根据再制造阀门产品组装要求而选用的新零件。

3.6 阀门再组装 Valve reassembly

按照再制造阀门的技术要求，将再利用和再制造后的阀门零部件、更新件及驱动装置等重新组装成再制造阀门产品的过程。

3.7 再制造性 Remanufacturability

再制造阀门产品可以进行再制造的属性和能力。

3.8 修理 Repair

对阀门产品零部件进行功能恢复的作业，包括更换零件（易损件除外），但不包括再制造。

3.9 易损件 Expendable parts

在正常使用过程中容易损坏或在规定期间必须更换的零部件。

注：如密封圈、垫片、填料、O形圈等。

4 安全环保要求

4.1 阀门产品拆卸或阀门壳体清理过程中应确保安全。

4.2 阀门产品拆卸或阀门壳体清理应符合 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》的规定。

4.3 对双阀座的阀门（闸阀、球阀、旋塞阀等）在全开或全闭状态应特别保证安全，应确保腔体泄压和工作介质的排放符合环保安全要求。

4.4 阀门产品的压力试验（壳体试验和密封试验）用水，应符合相应产品试验标准对试验用水的要求，用水可循环使用，不应随地排放。

4.5 对再制造阀门产品组装后试验合格的产品应进行喷漆，喷漆工序应符合环保部门对喷漆的规定，应有安装净化设备的喷漆房、调漆房和打磨房。

5 通用要求

5.1 总则

5.1.1 阀门再制造商需取得符合 TSG07-2019《特种设备生产和充装单位许可规则》E2 压力管道元件制造许可条件的中华人民共和国《特种设备生产许可证》方可从事阀门产品再制造。

5.1.2 对于进口阀门产品应按产品制造商采用的产品标准，性能试验标准和压力试验标准进行进口阀门的再制造。

5.2 一般要求

5.2.1 进口阀门产品的再制造的质量特性和安全性能应不低于原进口阀门新品。

5.2.2 国产阀门产品的再制造的质量特性和安全性能应不低于原型新品。

5.2.3 再制造的阀门产品出厂前应通过产品壳体试验和密封试验合格。

5.2.4 再制造的阀门产品必须明示再制造标识，标识应符合 GB/T 27611 的规定。

5.2.5 阀门产品再制造基本流程参见附录 E。

6 技术要求

6.1 阀门产品再制造流程

包括对坏/旧阀门性能检测及再制造性评估、阀门产品再制造总体方案的制定、拆卸、分类、清洗、检测、阀门再制造设计、零部件再制造工艺方案制定、再制造加工与方案实施、组装调试、试验与检验、随机技术文件准备、包装发货等。

6.2 再制造性能检测及评估

对坏/旧阀门整机进行性能测试,评价坏/旧阀门的工况及性能指标,并综合考虑技术、经济、环境、资源等因素的基础上、进行坏/旧阀门产品的再制造性评估。

6.3 阀门产品再制造总体方案的制定

结合阀门产品再制造性评估结果及再制造要求,制定阀门再制造总体方案,其中应明确制定再制造阀门产品的总体技术要求。

6.4 拆卸、分类

要求将坏/旧阀门拆卸成壳体、内件和部件,并按照可重用、再制造、再生利用等类别对零部件进行分类,并标识和记录。

6.4.1 壳体

1) 壳体检验符合 GB/T 12224 局部最小壁厚,只要满足下述所有限制条件而不必更换。

①所测最小壁厚 t 。不小于 $0.75t_0$ 。;

②小于最小壁厚 t 。的面积能被直径不大于 $0.35\sqrt{d_0 t_0}$ 的圆所包围。 d_0 。---阀门通道直径, mm;

③各包围圆边缘之间相隔的距离不小于 $1.75\sqrt{d_0 t_0}$ 。

2) 壳体表面有裂纹、腐蚀等缺陷,在深度超过壁厚的 20%或 25mm (取小值) 或面积大于 65cm^2 的可以补焊,焊后都要消除焊接应力,不必更换。

壳体焊补应按 GB/T 19805 对焊接操作工技能评定,按 GB/T 19868.3 作基于标准焊接规程的工艺评定。使用 GB/T 983 的不锈钢焊条,GB/T5117 的碳钢焊条、GB/T 5118 的低合金钢焊条。GB/T10044 的铸铁焊条及焊丝、GB/T13814 镍及镍合金焊条补焊或堆焊。

6.4.2 内件

1) 密封副: 阀座、启闭件 (闸板、阀瓣、蝶板、球体)

密封副部位的腐蚀、磨损、冲蚀等,主要采用恢复原尺寸和修配两种方式修复;

采用堆焊、喷焊、超音速喷涂、热喷涂等工艺,恢复到原来的尺寸大小并校正。应按照 GB/T 22652 进行阀门的密封面堆焊工艺评定,使用 GB/T 984 堆焊焊条、GB/T 3670 铜及铜合金焊条、GB/T 4295 碳化钨粉、GB/T 9460 铜及铜合金焊丝、JB/T 7744 阀门密封面等离子堆焊用合金粉末等堆焊和喷焊。满足原来的技术和性能要求。

2) 阀杆

所有的阀杆都要进行缺陷检查。有缺陷但能进行再制造的阀杆,要进行再制造重用;对于有较大缺陷且不能再制造的阀杆使用更新件。

6.5 清洗、检查

拆卸后的零部件必须进行清洗、检测,以确定其失效、腐蚀、冲蚀、磨损、老化等情况,从经济、技术、资源、环境等方面分析其再利用或再制造的可行性。

6.6 阀门再制造设计

根据阀门再制造总体方案要求，对再制造阀门结构及零件进行设计，形成设计文件。

6.7 阀门零部件再制造工艺方案制定

应根据坏/旧阀门零部件检测结果及再制造阀门对零部件的技术规范和性能要求，确定零部件再制造工艺设备、工艺参数、热处理要求等，并制定再制造工艺方案。

6.8 组装与调试

再制造阀门应按图样和再组装工艺规程进行组装。组装到再制造阀门上的零部件（包括再制造零部件、更新件）均应符合阀门的质量要求。再制造阀门的再组装过程及再组装质量应符合相关阀门标准的规定。

7 再制造阀门的试验与检验

再制造阀门的试验与检验应按照相应新产品设计、制造。试验与检验标准执行，包括：

- ① 外观检查；
- ② 尺寸检查；
- ③ 材料检查；
- ④ 压力试验；
- ⑤ 逸散性试验；
- ⑥ 性能试验；
- ⑦ 流通能力试验；
- ⑧ 特殊性能试验；
- ⑨ 其他。

8 标志、包装、贮存和运输

8.1 标志

8.1.1再制造阀门产品应有明确的再制造标识，标识应符合再制品标识要求。

8.1.2再制造阀门产品标识应符合GB/T27611的规定。

8.1.3再制造阀门产品除应符合GB/T27611的规定外，还应符合GB/T12220、GB/T12250和JB/T106的规定。

8.2 包装

8.2.1再制造阀门产品出厂文件应包含以下内容：

- 1) 再制造阀门产品合格证
- 2) 再制造阀门使用维修说明书，编制应符合GB9969的规定
- 3) 质保卡。

8.2.2再制造阀门产品的包装应符合GB/T191、GB/T6388、JB/T7928的规定。

8.3 贮存和运输

再制造的阀门产品的贮存和运输应符合JB/T7928的规定。

附录 A
(规范性)
驱动阀门再制造

借动手动、电力、液力或气力来操纵的阀门。如闸阀、截止阀、节流阀、蝶阀、球阀、旋塞阀的再制造的要求如下：

附录 A.1 技术要求

应符合本文件 6.1 节、6.2 节、6.3 节的所有要求。

附录 A.1.1 一般要求

附录 A.1.1.1 再制造后的驱动阀门零部件，其基本尺寸及偏差应尽量恢复到原设计要求或符合国家标准规定的互换性技术要求。

附录 A.1.1.2 不满足互换性技术要求的再制造加工件，其图样及技术文件应建立相应的永久档案作为随机资料提供给用户方。

附录 A.1.1.3 对再制造驱动阀门重要的零部件及易磨损、易冲刷、易腐蚀的壳体、密封件（如阀座、密封圈）、启闭件（如闸板、阀瓣、蝶板、球体、旋塞）等主要零件应采取堆焊、喷焊、超音速喷涂、热喷涂等，提高其使用寿命，并达到技术要求。

附录 A.1.2 零部件要求

附录 A.1.2.1 壳体

壳体包括阀体、阀盖及阀体组合件。凡符合本文件 6.4.1 要求的壳体，可以不必更换。凡不符合 6.4.1 要求的壳体即为弃用件。

附录 A.1.2.2 支架

所有支架都要进行清洗，然后进行缺陷检查，有缺陷但能进行再制造的支架，要进行再制造重用；对有较大缺陷且不能再制造的支架即为弃用件。

附录 A.1.2.3 内件

内件包括阀座、启闭件（闸板、阀瓣、蝶板、球体等）、上密封座、阀杆及内部小零件。凡符合本文件 6.4.2 要求的内件，可以不必更换；凡不符合本文件 6.4.2 要求的内件即为弃用件。

附录 A.1.2.4 填料装置

填料装置包括填料箱、填料压盖、填料压套、填料垫、填料等零件。除填料要求更换外，其他零件都要进行清洗，然后进行缺陷检查。有缺陷但能进行再制造的填料装置，要进行再制造重用；对有较大缺陷且不能再制造的填料装置即为弃用件。

附录 A.1.2.5 轴承

轴承（包括滑动轴承和滚动轴承）应更换为同等或更高精度等级的轴承。

附录 A.1.2.6 密封圈、O 形圈、平衡密封圈（唇形密封圈）、垫片

密封圈、O 形圈、平衡密封圈（唇形密封圈）、垫片应全部更换。

附录 A. 1. 2. 7 弹簧

包括螺旋压缩弹簧和蝶形弹簧应进行清洗和检测弹簧力，如符合标准要求，则继续使用；如弹簧力不符合设计要求，应更换。

附录 A. 1. 2. 8 紧固件

螺栓、螺柱、螺母、销等紧固件应视损坏情况进行更换。紧固件的验收检查应符合 GB/T 90.1 的有关规定。

附录 A. 1. 2. 9 驱动装置

附录 A. 1. 2. 9. 1 手动装置

1) 手轮、手柄、扳手

应进行清洗和缺陷检查，首先进行目测检查，如果有缺陷，则为弃用件。

2) 带减速装置的手动装置

带减速装置的手动装置，首先进行目测检查，如有缺陷应由具备生产能力的减速装置的生产厂进行检修或更换成相同型号相同规格的新品。

附录 A. 1. 2. 9. 2 电动装置

电动装置应进行目测检查和连电空载测试，如无缺陷，则继续使用；如有缺陷，则应由具备生产能力的阀门电动装置的生产厂进行检修或更换为同型号、同规格、同出力转矩的新品。

附录 A. 1. 2. 9. 3 气动装置

气动装置应目测检查，如无缺陷，则继续使用；如有缺陷，则应由具备生产能力的阀门气动装置的生产厂进行检修或更换为相同型号、相同规格、相同出力的新品。

附录 A. 1. 2. 9. 4 液动装置

液动装置应目测检查，如无缺陷，则继续使用；如有缺陷，则应由具备生产能力的阀门液动装置的生产厂进行检修或更换为相同型号、相同规格、相同出力的新品。

附录 A. 1. 2. 9. 5 电-液联动装置

电-液联动装置应目测检查，如无有缺陷，则应继续使用；如有缺陷，则应由具备生产能力的阀门电-液联动装置的生产厂进行检修或更换为相同型号、相同规格、相同出力的新品。

附录 A. 1. 2. 9. 6 气-液联动装置

气-液联动装置应目测检查，如无有缺陷，则应继续使用；如有缺陷，则应由具备生产能力的阀门气-液联动装置的生产厂进行检修或更换为相同型号、相同规格、相同出力的新品。

附录 A. 2 驱动阀门再制造检验与试验

驱动阀门再制造的检验与试验应符合本文件第 7 章的要求。

附录 A. 2. 1 驱动阀门再制造的压力试验应符合 GB/T13927 或 GB/T26480 的要求。

附录 A. 2. 2 驱动阀门再制造的性能试验应符合 GB/T26479 或 GB/T26481 的规定。

附录 B
(规范性)
自动阀门再制造

依靠介质（液体、气体、蒸汽等）本身的能控制阀门启闭动作。如：安全阀、减压阀、蒸汽疏水阀、空气疏水阀、紧急切断阀、止回阀等的再制造的要求如下：

附录 B.1 技术要求

应符合本文件第 6.1 节、第 6.2 节、第 6.3 节的所有要求。

附录 B.1.1 一般要求

附录 B.1.1.1 再制造后的阀门零部件、其基本尺寸及公差应尽量恢复到原设计要求或符合国家标准规定的互换性技术要求。

附录 B.1.1.2 不满足互换性技术要求的再制造加工作件，其图样及技术文件应建立相应的永久档案作为随机资料提供给用户方。

附录 B.1.1.3 对再制造自动阀门重要的部件及易磨损、易冲刷、易腐蚀的壳体、密封件（如阀座、密封圈、启闭件、阀瓣、浮球、调节器（双金属片）、膜盒、半浮球、杠杆浮球、圆盘等）等主要零件应采取堆焊、喷焊、超音速喷涂、热喷涂等，提高其使用寿命，并达到技术要求。

附录 B.2.1 零部件要求

附录 B.2.1.1 壳体

壳体包括阀体、阀盖及阀体组合件。凡符合本文件 6.4.1 节要求的壳体，可以不必更换。凡不符合 6.4.1 节要求的壳体即为弃用件。

附录 B.2.1.2 支架

所有支架都要进行清洗，然后进行缺陷检查，有缺陷但能进行再制造的支架，要进行再制造重用；对有较大缺陷且不能再制造的支架即为弃用件。

附录 B.2.1.3 内件

内件包括阀座、启闭件（阀瓣、阀片）、放气阀及内部的零件，凡符合本文件 6.4.2.1 要求的内件，可以不必更换；凡不符合本文件 6.4.2.1 要求的内件即为弃用件。

附录 B.2.1.4 填料装置

填料装置包括填料箱、填料压盖、填料压套、填料垫、填料等零件。除填料要求更换外，其他零件都要进行清洗，然后进行缺陷检查。有缺陷但能进行再制造的填料装置，要进行再制造重用；对有较大缺陷且不能再制造的填料装置即为弃用件。

附录 B.2.1.5 轴承

轴承（包括滑动轴承和滚动轴承）应更换为同等或更高精度等级的轴承。

附录 B. 2. 1. 6 密封圈、O 形圈、垫片

密封圈、O 形圈、垫片应全部更换。

包括螺旋压缩弹簧、螺旋拉伸弹簧和蝶簧应进行清洗和检测弹簧力，如符合标准要求，则继续使用；如弹簧力不符合设计要求，应更换。

附录 B. 2. 1. 8 紧固件

螺栓、螺柱、螺母、销等紧固件应视损坏情况进行更换。紧固件的验收检查应符合 GB/T 90.1 的有关规定。

附录 B. 2 各种再制造的自动阀门的特殊要求

附录 B. 2. 1 安全阀

再制造的安全阀除应满足 TSG ZF001-2006《安全阀安全技术监察规程》的要求外，还应满足 GB/T 12241《安全阀 一般要求》、GB/T 12243《弹簧直接载荷式安全阀》以及 GB/T 28778《先导式安全阀》的要求。

附录 B. 2. 2 减压阀

再制造的减压阀还应满足 GB/T 12244《减压阀 一般要求》和 GB/T 12246《先导式减压阀》的规定。

附录 B. 2. 3 蒸汽疏水阀

再制造的机械型、热动力型、热静力型蒸汽疏水阀应满足 GB/T 22654《蒸汽疏水阀 技术要求》的规定，对于氧化铝疏水专用阀还应符合 JB/T 13604《氧化铝专用料浆阀》的规定。

再制造的机械型蒸汽疏水阀中的浮球、半浮球（UF0）、杠杆浮球、热静力型蒸汽疏水阀的双金属棱形调节器，双金属圆形调节器、膜盒需要更换时，应从蒸汽疏水阀专业生产厂取得。

附录 B. 2. 4 紧急切断阀

再制造的汽车槽车紧急切断阀、火车罐车用的紧急切断阀、贮罐用的紧急切断阀应满足 GB/T 22653《液化气体设备用紧急切断阀》和 GB/T 24918《低温介质用紧急切断阀》的规定。

再制造的直接作用式安全切断阀和间接作用式安全切断阀应符合 JB/T 13885《气体调压装置用安全切断阀》的规定。

附录 B. 2. 5 止回阀

再制造止回阀应符合 GB/T 12233《通用阀门 铁制截止阀与升降式止回阀》、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、石化及相关工业用钢制旋启式止回阀》、GB/T 21387《轴流式止回阀》的规定。

附录 B. 3 自动阀门再制造检验与试验

自动阀门再制造的检验与试验应符合本文件第 7 章的要求。

附录 B. 3. 1 自动阀门再制造的压力试验应符合 GB/T 13927 的规定

附录 B. 3. 2 自动阀门再制造的性能试验

附录 B. 3. 2. 1 安全阀

再制造的安全阀的性能试验应符合 GB/T 12242 《压力释放装置 性能试验规范》的规定。

附录 B. 3. 2. 2 减压阀

再制造的减压阀的性能试验应符合 GB/T 12245 《减压阀 性能试验方法》的规定。

附录 B. 3. 2. 3 蒸汽疏水阀

再制造的蒸汽疏水阀的性能试验应符合 GB/T 12251 《蒸汽疏水阀 试验方法》的规定。

附录 B. 3. 2. 4 紧急切断阀

再制造紧急切断阀的性能试验应符合 GB/T 2265 《液化气体设备用紧急切断阀》和 GB/T 24918 《低温介质用紧急切断阀》的规定。

气体调压装置用安全切断阀的性能试验应符合 JB/T 13885 《气体调压装置用安全切断阀》的规定。

附录 B. 3. 2. 5 止回阀

止回阀的性能试验应符合 GB/T 26481 《阀门的逸散性试验》和 GB/T 26482 《止回阀 耐火试验》的规定。

附录 C
(规范性)
特殊要求阀门的再制造

在各种结构的阀门产品中，对材料、结构或性能有特殊要求的阀门的再制造的要求如下：

附录 C.1 技术要求

应符合本文件 6.1 节、6.2 节、6.3 节的所有要求。

附录 C.1.1 一般要求

附录 C.1.1.1 再制造的特殊要求的阀门，其基本尺寸及公差应尽量恢复到原设计要求或符合国家标准规定的互换性技术要求。

附录 C.1.1.2 不满足互换性技术要求的再制造加工件，其图样及技术文件应建立相应的永久档案作为随机资料提供给用户方。

附录 C.1.1.3 对再制造的特殊要求的阀门的壳体（阀体、阀盖）凡符合本文件 6.4.1 节要求的壳体，可不必更换；凡不符合本文件 6.4.1 节要求的壳体，即作为弃用件。

附录 C.1.1.4 对于再制造特殊要求阀门的内件，包括阀座、启闭件（闸板、阀瓣、蝶板、球体等）、阀杆，凡符合本文件 6.4.2 节要求的内件，可以不必更换；凡不符合本文件 6.4.2 节要求的内件，即为弃用件。

附录 C.2.1 具有特殊要求的阀门

再制造具有特殊要求的阀门除满足本文件的所有要求外，还应满足附录 C.1.1 一般要求，也要满足特殊要求阀门相关的标准要求和具体的有关要求。

附录 C.2.1.1 中国石化行业使用的特殊要求的阀门的再制造应符合中国石化行业标准 SHS 02019《特殊阀门维护检修规程》的要求，具体包括：

- 1) 用于炼油厂催化裂化装置的单动滑阀和双动滑阀；
- 2) 用于炼油厂催化裂化装置的高温平板闸阀；
- 3) 高温蝶阀；
- 4) 应用于待生管底部，调节待生和再生催化剂的循环量的待生管塞阀；
- 5) 阻尼单向阀；
- 6) 防湍振动 用于各机组出口阀门之后的放空或回流支线上；
- 7) 四通阀：用于炼油厂延迟焦化装置的焦炭塔进油管道上；
- 8) 切焦阀：也叫除焦控制阀或者三位阀，用于炼油厂焦化装置高压水泵出水经过的管道上。

附录 C.2.1.2 高压聚乙烯装置中设计压力 $\geq 100.0\text{MPa}$ 超高压阀门。

高压聚乙烯装置中设计压力 $\geq 100.0\text{MPa}$ 超高压阀门的再制造应符合 SHS 03014-2004《超高压阀门维护检修规程》的要求。

附录 C.2.1.3 油气管道通用阀门

油气管道通用阀门的再制造可参考 SY/T 6470-2011《油气管道通用阀门操作 维护检修规程》的标准规定。

附录 C. 2. 1. 3. 1 零部件要求

1) 壳体

(1) 碳素钢壳体（阀体、阀盖）凡符合本文件 6. 4. 1 要求的壳体，可不必更换；凡不符合本文件 6. 4. 1 的壳体即作为弃用件。

(2) 奥氏体不锈钢，铁素刚-奥氏体双相不锈钢壳体（阀体、阀盖）凡符合本文件 6. 4. 1 要求的壳体，可不必更换；凡不符合本文件 6. 4. 1 要求的壳体，即作为弃用件。

(3) 碳素钢壳体内表面整体堆焊镍基合金的壳体（阀体）凡符合本文件 6. 4. 1 要求的壳体，可不必更换，凡不符合本文件 6. 4. 1 的壳体即作为弃用件。

2) 内件

(1) 阀座：需要按设计要求为 DBB、DIB-1、DIB-2 的结构，按公称尺寸 DN/NPS，公称压力 PN/class 到专业生产厂去购买，换为新品。

(2) 启闭件（球体、闸板）

按本文件 6. 4. 2-1 恢复原尺寸。对于采用超音速喷涂或热喷涂的启闭件，须按照标准 GB/T 8642 作抗拉结合强度测定。还要对密封面按标准 GB/T 230. 1、GB/T 4340. 1 作硬度测试，看密封面硬度不符合再制造标准要求。

(3) 阀杆

再制造的阀杆应符合本文件 6. 4. 2-2) 的要求；符合本文件 6. 4. 2-2) 要求的阀杆，还要按标准 GB/T 230. 1 和 GB/T 231. 1 进行硬度检测，若阀杆的硬度高于 35HRC（321HBW）为弃用件。

3) 填料装置

填料装置包括填料箱、填料压盖、填料压套、填料、O 形密封圈，平衡密封圈（唇形密封圈）等零件，除填料、O 形密封圈、唇形密封圈要求更换外，其他零件都要进行清洗，然后进行缺陷检查。有缺陷的能进行再制造的填料装置，要进行再制造重用；对有较大缺陷且不能再制造的填料装置为弃用件。

4) 轴承

轴承（包括滑动轴承和滚动轴承）应更换为同等或更高精度等级的轴承。

5) 成形填料、O 形圈、平衡密封圈（唇形密封圈）、垫片

成形填料、O 形圈（抗失压爆裂 O 形圈）、平衡密封圈（唇形密封圈、弹簧材料为 R30003）、垫片应全部更换。

6) 弹簧

包括螺旋压缩弹簧和碟形弹簧应进行清洗和检测弹簧压力，如弹簧压力符合标准要求，则继续使用；如弹簧压力不符合设计要求，则应更换。

7) 紧固件

螺柱、螺母等紧固件应全部更换。紧固件的验收检查应符合 GB/T 90. 1 的有关规定；还应按有关标准 GB/T 230. 1、GB/T 231. 1 进行硬度检查，如果硬度高于 35HRC（321HBW）则螺柱不能用，需要更换硬度符合低于 35HRC（321HBW）的螺柱。

附录 C. 2. 1. 3. 2 材料要求

1) 碳素钢在硫化氢环境中抗硫化物应力开裂（SSC）实验室试验，应符合 GB/T 4157-2006 的要求；

2) 碳素钢在硫化氢环境中抗氢致裂开（HIC）试验。应符合 GB/T 8650-2006 的规定；

3) 公称压力大于或等于 PN100/class 600，供烃类气体装置用的阀门的弹性材料，应考虑具有抗释压爆裂的功能；

4) 碳钢和低合金钢的螺柱材料的硬度超过 35HRC（321HBW）不得用于可能发生氢脆的阀门。

附录 C.2.1.3.3 阀门密封结构

1) 双截断-泄放阀 (DBB)

阀门进出口同为压力源, 当阀门关闭时, 阀门进出口同时截断, 在阀体的两个阀座之间可以泄放

2) 双隔离-泄放阀 (DIB-1)

阀门有一个压力源, 阀门有两个阀座, 每个阀座均为双向密封。

3) 双隔离-泄放阀 (DIB-2)

阀门只有一个压力源, 阀门有两个阀座, 一个阀座单向密封, 一个阀座双向密封。

4) 阀杆密封

与球体连接的一端要加平衡密封圈 (唇形密封圈), 唇形密封圈的弹簧材料为 R30003, 是钴基合金, 阀杆密封要通过逸散性泄漏标准检查。

5) 阀门体腔内额定压力超过 1.33 倍的额定压力应自动泄压。

附录 C.2.1.3.4 再制造油气管道通用阀门的检验与试验

1) 压力试验

① 上密封试验

闸阀应按标准要求做上密封试验。

② 壳体试验

a. 凡符合本文件 6.4.1-1) 的壳体, 可不必做壳体试验;

b. 凡符合本文件 6.4.1-2) 的壳体, 按标准要求作壳体试验;

③ 静水压阀座试验

应按标准要求逐台作静水压阀座试验;

2) 补充试验

如用户有要求时, 再制造商应进行这些试验

(1) 低压气密封试验

试验压力为 $0.55\text{MPa} \sim 0.69\text{MPa}$, 试验介质为空气或氮气。

(2) 高压气密封试验

① 高压气体壳体试验: 试验压力为额定压力的 1.1 倍, 试验介质为 99%氮气+1%氦气。

② 高压气体密封试验: 试验压力为额定压力的 1.1 倍, 试验介质为空气。

(3) 防静电试验

(4) 转矩推力性能试验

(5) 传动链强度试验

(6) 腔体泄压试验

(7) 双截断-泄放阀 (DBB) 试验

(8) 双隔离-泄放阀 (DIB-1) 试验

(9) 双隔离-泄放阀 (DIB-2) 试验

(10) QSL 试验要求-对 QSL-1、QSL-2、QSL-3、QSL-4、进行试验

① 高压壳体液体试验: 试验压力为额定压力的 1.5 倍

a. QSL-3: 要求 2 次试验, 第 1 次试验后减少压力至 0, 然后重复试验;

b. QSL-4: 要求 3 次试验, 每次试验后, 减少压力至 0, 试验 1 和 3 的保压时间按照标准 GB/T 20173 表 10 中规定的保压时间进行, 试验 2 的保压时间应为 GB/T 20173 标准表 10 中所列的保压时间的 4 倍。

- ② 高压阀座液体试验：试验压力为额定压力的 1.1 倍
- a. QSL-3：要求 2 次试验，第 1 次试验后减少压力至 0，然后全开和全关循环后，重复试验；
 - b. QSL-4：要求每个阀座 3 次试验，每次试验后减少压力至 0，全开和全关循环，试验 1 和 3 的保压时间按照标准 GB/T 20173 表 11 规定的保压时间进行，试验 2 的保压时间应为标准 GB/T 20173 表 11 中所列保压时间的 4 倍
- ③ 低压阀座气密封试验：试验压力为 0.55MPa~0.69MPa，试验介质为空气或氮气。
- a. QSL-3：要求每个阀座 2 次试验，第 1 次试验后减少压力至 0，然后循环开启和关闭后重复每个阀座试验；
 - b. QSL-4：要求每个阀座 3 次试验，在每次试验后减少压力至 0，全开和全关循环，试验 1 和 3 的保压时间按照标准 GB/T 20173 表 11 规定的保压时间进行，试验 2 的保压时间应为标准 GB/T 20173 表 11 所列的保压时间的 4 倍。
- ④ 高压气体壳体试验：试验压力为额定压力的 1.1 倍，试验介质为试验介质为 99%氮气+1%氦气。
- a. QSL-3：要求 2 次试验，第 1 次试验后，减少压力至 0，然后重复试验；
 - b. QSL-4：要求 3 次试验，在每次试验后，减少压力至 0，试验 1 和 3 的保压时间应按照标准 GB/T 20173 表 C.1 中规定的保压时间进行，试验 2 的保压时间应为标准 GB/T 20173 表 C.1 中所列的保压时间的 4 倍。
- ⑤ 高压气体阀座试验：试验压力为额定压力的 1.1 倍，试验介质为空气。
- a. QSL-3：要求每个阀座 2 次试验，第 1 次试验后减少压力至 0，然后全开和全关，循环后重复试验；
 - b. QSL-4：要求每个阀座 3 次试验，在每次试验后，减少压力至 0，全开和全关循环，试验 1 和 3 的保压时间应按照标准 GB/T 20173 表 11 中规定的保压时间进行，试验 2 的保压时间应为标准 GB/T 20173 表 11 中所列保压时间的 4 倍。

(11) 试验或清洗用水的要求

对与介质接触的零件材料为奥氏体和双相不锈钢的阀门试验或清洗用水其氯化物含量不得超过 30_μg/g (30ppm 质量分数)。试验用水中的氯化物含量最少每年检验一次。

附录 C. 2. 1. 4 石油天然气工业 钻井和采油设备 井口装置和采油树 (GB/T 22513)

井口装置和采油树再制造的阀门包括：

- ① 单层完井阀
- ② 多层完井阀
- ③ 驱动阀
- ④ 驱动器用阀
- ⑤ 止回阀
- ⑥ 节流阀
- ⑦ 地面安全阀及驱动器、水下安全阀及驱动器
- ⑧ 背压阀

附录 C. 2. 1. 4. 1 再制造阀门性能要求

1) 额定工作压力

13. 8MPa/2000psi; 20. 7MPa/3000psi; 34. 5MPa/5000psi; 69. 0MPa/10000psi; 103. 5MPa/15000psi; 138. 0MPa/20000psi。

2) 额定温度

K : -60℃ ~ 82℃

L : -46℃ ~ 82℃

P : -29℃ ~ 82℃

R : 室温

S : -18℃ ~ 66℃

T : -18℃ ~ 82℃

U : -18℃ ~ 121℃

V : 2℃ ~ 121℃

3) 材料要求

材料级别	壳体	控压件、阀杆
AA -- 一般使用	碳钢或低合金钢	碳钢或低合金钢
BB -- 一般使用	碳钢或低合金钢	不锈钢
CC -- 一般使用	不锈钢	不锈钢
DD -- 酸性环境 ^a	碳钢或低合金钢 ^b	碳钢或低合金钢 ^b
EE-酸性环境 ^a	碳钢或低合金钢 ^b	不锈钢 ^b
FF-酸性环境 ^a	不锈钢 ^b	不锈钢 ^b
HH-酸性环境 ^a	耐蚀合金 ^b	耐蚀合金 ^b

注：“a”指按GB/T 20972.1定义；

“b”指符合GB/T 20972.2和GB/T 20972.3。

4) 壳体材料性能要求

材料代号	0.2%屈服强度/MPa _{36K}	Rm/MPa	A/%	Z/%
36K	≥248	≥483	≥21	不要求
45K	≥310	≥483	≥19	≥32
60K	≥414	≥586	≥18	≥35
75K	≥517	≥655	≥17	≥35

5) 壳体强度设计计算

$$S_r = 0.83S_y \text{ 和 } S_m = \frac{2}{3} S_y$$

S_r—静水压试验压力下的最大许用的总体一次薄膜应力强度；S_y—材料规定的最小屈服强度；S_m—额定工作压力下的设计应力强度。

6) 螺柱强度计算

$$S_A = 0.83S_y$$

S_A—最大许用拉应力；S_y—螺柱材料规定的最小屈服强度。

7) 性能要求

PR1—阀操作3个工作循环；

PR2—阀操作200个工作循环。

阀（包括手动阀和为驱动器设计的阀）应符合标准4.1的一般性能要求。

8) 产品规范级别

PSL1—产品标准附录A中所推荐的使用条件；

PSL2—包括PSL1的全部要求，及标准附录A中所推荐的规定范围的使用条件；

PSL3—包括PSL2的全部要求，及标准附录A中所推荐的规定范围的使用条件；

PSL3G—包括PSL3的全部要求，及标准附录A中所推荐的规定范围的使用条件，PSL3G的标志仅用于那些必须规定装置的附加气密封试验要求。

PSL4—包括PSL3G的全部要求及一些附加要求。

附录 C. 2. 1. 4. 2 再制造阀门的拆卸和阀拆卸的要求

再制造阀门的拆卸见标准GB/T 22513附录K（规范性附录）“阀拆卸制备和阀拆卸的规范”。

附录 C. 2. 1. 4. 3 再制造阀范围

再制造阀的所有技术要求及再制造的过程应符合标准GB/T 22513附录M（规范性附录）修理和修造要求的规定。

附录 C. 2. 1. 5 低温阀门（GB/T 24925）

低温阀门包括闸阀、截止阀、止回阀、球阀和蝶阀。

附录 C. 2. 1. 5. 1 一般要求

1) 再制造阀门应符合本文件的规定外，还应符合GB/T 12234、GB/T 12235、GB/T 12236、GB/T 12237、GB/T 21387、GB/T 28776、JB/T 8527等相应阀门产品标准的规定。

2) 双阀座阀门应设置泄压孔。双向密封球阀，应设置自泄压阀座。泄压方向的标志宜标示在阀门外侧或隔离滴盘上，具有泄压结构的阀门应进行泄压试验。

3) 用于易燃易爆介质的非金属阀座的阀门应具有防静电结构。

4) 当用户有耐火要求时，应符合GB/T 26479和GB/T 26482的规定。

附录 C. 2. 1. 5. 2 性能

再制造阀门进行低温循环寿命试验后，其低温性能试验结果应符合标准GB/T 24925表1的规定。

附录 C. 2. 1. 5. 3 再制造阀门的零部件

1) 阀盖

阀盖应根据不同的使用温度要求设计成便于保冷的阀盖加长颈结构。非冷箱用阀门阀盖加长颈伸长量最小值和隔热层长度最小值应符合标准GB/T 24925表2的规定；冷箱用阀门阀盖加长颈伸长量最小值应符合标准GB/T 24925表3的规定。

阀盖上需带有隔离滴盘时，隔离滴盘和加长阀盖之间应密封。隔离滴盘最小间距a应符合标准GB/T 24925表4的规定。

2) 填料和填料函

填料函装置包括填料箱、填料压盖、填料压套、填料垫，其零件都要进行清洗（奥氏体钢清洗用水的氯化物含量低于 $30\mu\text{g/g}$ ），然后进行缺陷检查。有缺陷但能进行再制造的零件，要进行再制造重用；对有较大缺陷而不能再制造的零件即为弃用件。

填料为PTFE、柔性石墨、唇形密封圈应全部更换。

填料函表面粗糙度Ra应不大于 $1.6\mu\text{m}$ 。

阀杆密封可采用波纹管密封。

订货合同有要求时，填料函结构设计应符合逸散性要求。

附录 C. 2. 1. 5. 4 驱动装置

驱动装置再制造的要求应符合附录A 1. 2. 9的规定。

附录 C. 2. 1. 5. 5 低温阀门材料

1) 低温阀门再制造常用铸件材料应符合标准GB/T 24925附录A (资料性附件) 低温阀门推荐选用材料表A. 1材料;

2) 低温阀门再制造常用锻件材料应符合标准GB/T 24925附录A (资料性附件) 低温阀门推荐选用材料表A. 2材料;

3) 低温阀门再制造常用密封材料应符合标准GB/T 24925附录A (资料性附件) 低温阀门推荐选用材料表A. 3材料;

附录 C. 2. 1. 5. 6 脱脂处理

订货合同有要求时, 再制造阀门应进行脱脂处理。脱脂介质宜采用三氯化二乙烯、二氯乙烷、三氯乙烯进行脱脂处理。

附录 C. 3 低温试验

低温阀门再制造的试验需按照GB/T 24925的规定进行。

附录 C. 2. 1. 6 氧气用阀门 (JB/T 12955)

再制造氧气用阀门包括截止阀、球阀、蝶阀和止回阀。

附录 C. 2. 1. 6. 1 通用要求

1) 碳钢及奥氏体不锈钢材料管道流速限制, 按表8-1的规定。

表8-1 碳钢及奥氏体不锈钢材料管道流速限制

材料	工作压力P/MPa					
	P≤0.1	0.1<P≤1.0	1<P≤3.0	3.0<P≤10.0	10.0<P≤15.0	15.0<P≤21.0
碳钢		≤20m/s	15m/s	不允许	不允许	不允许
奥氏体 不锈钢	根据管 道压降 确定	30m/s	25m/s	P≤45MPa·m/s (撞击场合) P≤80MPa·m/s (非撞击场合)	4.5m/s (撞击场合) 8.0m/s (非撞击场合)	4.5m/s

2) 受压力-流速限制的材料选用, 按表8-2的规定。

表8-2 受压力-流速限制的材料选用

最高工作压力P/MPa	P≤0.1	0.1<P≤0.6	0.6<P≤3.0	3.0<P≤10.0	10.0<P≤21.0
壳体材料	碳钢、不锈钢	不锈钢	不锈钢及铜合金	不锈钢及非铁基材	铜合金、镍及镍
内件材料	不锈钢	不锈钢	或两者组合	料或两者组合	基合金

3) 豁免材料的豁免压力及厚度限制, 按表8-3的规定。

表8-3 豁免材料的豁免压力及厚度限制

豁免材料	最小厚度/mm	豁免压力/MPa
铸造和锻造铜合金、锡青铜	不限制	20.68
钴基合金	不限制	3.44
铜合金、铜镍合金	不限制	20.68
Ni合金 (Hastelloy C-276, Inconel600)	3.18	8.61
Ni合金 (Inconel625、Inconel x-750)	3.18	6.90
Ni合金 (MoneL400、MoneL k-500)	0.672	20.68

4) 受流体冲击的阀内件(阀座、阀芯、阀瓣), 当工作压力不大于2.58MPa时, 可以用厚度不小于6.35mm的奥氏体不锈钢、奥氏体不锈钢堆焊钴基合金; 当工作压力在 $2.58\text{MPa} < P \leq 3.0\text{MPa}$ 范围内时, 宜选用豁免材料或用不锈钢堆焊铜、镍或Mone1合金。以上堆焊层在加工后的厚度不应小于相应豁免材料的最小厚度, 且不小于1.5mm, 工作压力 $P > 3.0\text{MPa}$ 应选用豁免材料。

5) 防静电: 进、出口法兰上应有导电接地螺栓。

附录 C. 2. 1. 6. 2 再制造氧气阀一般要求

再制造氧气阀的一般要求应符合表8.1的规定。

附录 C. 2. 1. 6. 3 性能

再制造阀门的性能试验应符合GB/T26480的规定。

但还应作高压气密封试验, 其试验压力为最大工作压力的1.1倍, 保压时间按标准的表4进行。

附录 C. 2. 1. 6. 4 脱脂

宜采用三氯化二乙烯、二氯乙烷、三氯乙烯脱脂; 脱脂处理应按HG20202的规定。

附录 C. 2. 1. 6. 5 润滑禁油

所有润滑脂应采用耐高温、耐低温、不易燃烧的氟化脂润滑剂。

应按标准附录A(规范性附录)进行油及油脂残留量检测。

附录 C. 2. 1. 6. 6 无损检测

承压件铸件按JB/T6440检测不低于2级; 锻件按JB/T6903超声波检测方法检测。

附录 C. 2. 1. 6. 7 组装

组装应在清洁、无尘的室内进行。

附录 C. 2. 1. 7 高压加氢装置用阀门 (JB/T11484)

高压加氢装置用阀门的再制造包括;

- ① 楔式弹性板闸阀: 法兰连接阀盖(公称压力 $\leq \text{PN}100/\text{class}600$), 内压自密封阀盖;
- ② 截止阀: Y型截止阀, T型截止阀; 内压自密封阀盖;
- ③ 止回阀: 升降式止回阀、旋启式止回阀、三偏心蝶式止回阀; 内压自密封阀盖。

附录 C. 2. 1. 7. 1 一般要求

1) 再制造后的阀门零件中, 其基本尺寸、偏差和形状位置公差应尽量恢复到原设计要求或符合国家标准规定的互换性技术要求。

2) 对不能满足互换性技术要求的再制造加工件, 其图样及技术文件应建立相应的永久档案作为随机资料提供给用户方。

3) 对再制造高压加氢装置用阀门的壳体的最小壁厚符合标准GB/T12234、GB/T12235、GB/T12236、GB/T28776规定的, 可不必更换; 小于标准的作为弃用件, 不允许焊补。

4) 对再制造高压加氢装置用阀门的密封副[阀座(或在阀体上堆焊)、阀瓣、上密封座(或在阀盖上堆焊)]直接堆焊钴-铬-钨硬质合金, 焊前要经过预热处理, 堆焊层的厚度, 经机械加工后不小于2mm。

附录 C. 2. 1. 7. 2 材料要求

再制造零件的材料应按JB/T11484标准要求。承压铸钢件在铸造工艺、钢的冶炼(采用VOD、AOD炉)、晶间腐蚀、铸件的内部质量要求、材料金相组织都有严格要求; 承压锻件在锻件用钢、晶间腐蚀、锻件内部质量、金相组织也有严格要求。

壳体材料应符合抗氢和抗硫腐蚀要求, 不宜使用马氏体不锈钢和沉淀硬化不锈钢。

附录 C. 2. 1. 7. 3 再制造零件要求

1) 阀杆

所有的阀杆都要然后进行缺陷检查。有缺陷但能进行再制造的阀杆, 要进行再制造重用; 对有较大缺陷且不能再制造的阀杆使用更新件。

2) 填料装置

填料装置包括填料箱、填料压板、填料压套、填料等零件。除填料要求全部更换外, 其他零部件都要进行清洗, 然后进行缺陷检查, 有缺陷但能进行再制造的填料装置, 要进行再制造重用; 对有较大缺陷且不能再制造的填料装置即为弃用件。

填料采用纯石墨(纯碳含量不小于98%)并符合JB/T6617标准要求, 填料的可滤性氯化物含量不大于 $100\mu\text{g/g}$ (100PPm)。柔性石墨的密度为 $1120\text{Kg/m}^3 \sim 1440\text{Kg/m}^3$ 。填料结构为上下处各放置一圈夹不锈钢丝编织柔性石墨填料, 中间放成型柔性石墨压环。

3) 上密封座

所有上密封座都要进行清洗, 然后进行缺陷检查, 有缺陷的能进行再制造的上密封座, 进行再制造重用; 对有较大缺陷且不能再制造的上密封座即为弃用件。

4) 内压自密封式阀盖

内压自密封式阀盖的密封零件包括阀盖、密封圈、压环、四开环、压盖等零件。除密封圈要求更换外, 其他零件都要进行清洗, 然后进行缺陷检查, 有缺陷的能进行再制造的零件, 应进行再制造重用, 对有较大缺陷且不能再制造的零件即为弃用件。

5) 垫环

应按环号要求换成新品。

6) 紧固件

螺柱、螺母等紧固件应全部更换。紧固件的验收应符合GB/T90.1的有关规定, 还应按有关标准GB/T230.1、GB/T231.1进行硬度检查。如果硬度高于35HRC(321HBW)则螺柱不能用, 需更换硬度符合低于35HRC(321HBW)的螺柱。

附录 C. 2. 1. 7. 4 驱动装置

驱动装置应符合附录A 1. 2. 9的要求。

阀门手动操作力不超过360N。

附录 C. 2. 1. 7. 5 试验与检验

1) 压力试验

除壳体静压试验外，每台阀门应按GB/T 26480进行密封试验，有上密封要求的再制造阀门进行上密封试验。

2) 逸散性试验

有逸散性要求的再制造阀门按GB/T 26481要求，作逸散性试验。

应用试验介质为97%纯度甲烷作3个热循环(260℃)周期50次常温、50次260℃、50次常温、50次260℃、50次常温、50次260℃、最后10次常温。

附录 C. 2. 1. 8 煤化工装置用阀门 (JB/T 12797)

煤化工装置用阀门的再制造包括：

- ①金属密封球阀 (GB/T 21385)
- ②偏心半球阀 (GB/T 26146)
- ③钢制旋塞阀 (GB/T 22130)
- ④钢制止回阀 (GB/T 12235、GB/T 12236)

附录 C. 2. 1. 8. 1 一般要求

煤化工装置用阀门的再制造应符合附录C.6 1. 1、附录C.6 1. 2、附录C.6 1. 3的要求；介质中含有硫化氢的材料应符合附录C. 2. 1. 3. 2的要求。

附录 C. 2. 1. 8. 2 再制造阀门零部件的要求

1) 阀门内件

(1) 金属内件：要求密封副的耐磨合金密封面与金属基体结合可靠，喷涂的耐磨合金密封面机加工后的厚度不小于0.25mm，密封面的硬度不小于58HRC；喷焊的耐磨合金密封面机加工后的厚度不小于0.5mm，密封面的硬度不小于55HRC；堆焊的耐磨合金密封面机加工后的厚度不小于1.6mm，密封面硬度不小于45HRC，密封面表面粗糙度Ra不大于0.4_μm；

(2) 陶瓷（实体烧结碳化钨、氧化铝、氧化锆等）内件：球体或旋塞与阀杆的连接面应能承受最大挤压应力，陶瓷阀瓣或阀座与金属零件的结合必须牢固。

凡符合以上要求的阀门内件可不必更换；凡不符合以上要求的阀门内件即为弃用件。

2) 阀体与阀盖的连接

(1) 紧固件：螺柱、螺母等紧固件应全部更换。紧固件的验收应符合GB/T90.1的有关规定；介质中含有硫化氢的紧固件还应按有关标准GB/T230.1、GB/T231.1进行硬度检查，如果硬度高于35HRC（321HBW），则螺柱不能应用，需更换硬度符合低于35HRC（321HBW）的螺柱。

(2) 内压自密封阀盖

内压自密封阀盖的密封零件包括阀盖、密封圈、压环、四开环、压盖等零件。除密封圈要求更换外，其他零件都要进行清洗，然后进行缺陷检查，有缺陷的能进行再制造的零件，应进行再制造重用，对有较大缺陷且不能再制造的零件即为弃用件。

密封圈应更换为022Cr19Ni10或镍基合金密封圈，或柔性石墨组合的密封圈。

(3) 阀杆

所有的阀杆都要进行清洗，然后进行缺陷检查，有缺陷的能进行再制造的阀杆，进行再制造重用；对有较大缺陷而不能再制造的阀杆即为弃用件。介质中含有硫化氢的阀杆还应按有关标准GB/T230.1、GB/T231.1进行硬度检查，如果硬度高于35HRC（321 HBW），则阀杆不能应用，需更换硬度符合低于35HRC（321HBW）的阀杆。

(4) 填料装置

填料装置包括填料箱、填料压板、填料压套、填料等零件。除填料要求全部更换外，其他零部件都要进行清洗，然后进行缺陷检查，有缺陷但能进行再制造的填料装置，要进行再制造重用；对有较大缺陷且不能再制造的填料装置即为弃用件。

填料应更换为内置组合填料，每套组合填料的两端为防挤出的耐磨编制填料。中间为成型柔性石墨环填料并带有金属隔环的组合填料。柔性石墨环符合标准JB/T6617。

附录 C. 2. 1. 8. 3 驱动装置

驱动装置应符合附录A 1. 2. 9的规定。阀门手动操作力不应超过360N。

附录 C. 2. 1. 8. 4 试验与检验

- 1) 再制造阀门在工作压差下全开、全关至少3次。
- 2) 再制造的金属密封球阀、偏心半球阀、钢制旋塞阀的密封性试验应按GB/T13927标准进行；钢制止回阀（旋启式、升降式）的密封试验应按GB/T26480标准进行。

附录 C. 2. 1. 9 火电厂阀门

火电厂阀门再制造应遵循标准DL/T748.3《火力发电厂锅炉机组检修导则 第3部分：阀门与汽水系统检修》进行。

附录 C. 2. 1. 10 非核级阀门

非核级阀门的再制造应按标准NB/T20010.13《压水堆核电厂阀门 第13部分：核电非核级阀门技术条件》的规定执行。

附录 C. 2. 1. 11 核级阀门

核级阀门的再制造应遵循标准NB/T20010.8《压水堆核电厂阀门 第8部分：安装和维修技术条件》的规定执行。

附录 D
(规范性)
工业过程控制阀（调节阀）再制造

工业过程控制阀（调节阀）的再制造的要求如下：

附录 D.1 技术要求

应符合本文件 6.1 节、6.2 节、6.3 节的所有要求。

附录 D.1.1 一般要求

附录 D.1.1.1 再制造的控制阀的零部件，其基本尺寸及偏差和形状位置公差应尽量恢复到原设计要求或符合国家标准规定的互换性技术条件。

附录 D.1.1.2 对不能满足互换性技术要求的再制造加工件，其图样及技术文件应建立相应的永久档案作为随机资料提供给用户方。

附录 D.1.2 再制造零部件要求

附录 D.1.2.1 壳体

附录 D.1.2.1.1 介质中不含硫化氢的壳体材料

1) 碳素钢和低合金钢壳体（阀体、阀盖）凡符合本文件 6.4.1 要求的壳体，可不必更换；凡不符合本文件 6.4.1 的壳体作为弃用件；

2) 奥氏体不锈钢、铁素体-奥氏体双相不锈钢壳体（阀体、阀盖）凡符合本文件 6.4.1 要求的壳体，可不必更换；凡不符合本文件 6.4.1 的壳体作为弃用件。

3) 碳素钢壳体内表面整体堆焊镍基合金的壳体（阀体）凡符合本文件 6.4.1-1) 要求的壳体，可不必更换；凡不符合本文件 6.4.1-1) 的壳体作为弃用件。

附录 D.1.2.1.2 介质中含有硫化氢的壳体材料

1) 碳素钢和低合金钢壳体（阀体、阀盖）凡符合本文件 6.4.1-1) 要求的壳体，可不必更换；凡不符合本文件 6.4.1-1) 的壳体作为弃用件。

2) 奥氏体不锈钢、铁素体-奥氏体双相不锈钢壳体（阀体、阀盖）凡符合本文件 6.4.1 要求的壳体，可不必更换；凡不符合本文件 6.4.1 的壳体作为弃用件。

3) 碳素钢壳体内表面整体堆焊镍基合金的壳体（阀体）凡符合本文件 6.4.1-1) 要求的壳体，可不必更换；凡不符合本文件 6.4.1-1) 的壳体作为弃用件。

附录 D.1.2.2 阀芯

有直线流量特性、等百分比（对数）流量特性、抛物线流量特性、快开流量特性的阀芯。

附录 D.1.2.2.1 阀芯的种类

- 1) 柱塞阀芯
- 2) 套筒窗口阀芯
- 3) 套筒打孔阀芯
- 4) 多级降压柱塞阀芯

- 5) 多级降噪迷宫式冲孔叠加阀芯
- 6) 多级降噪迷宫套筒打孔阀芯

附录 D. 1. 2. 2. 2 主要故障

阀芯起到调节和切断流体作用，是经常活动的节流元件，因此受流体的冲刷、腐蚀、磨损、颗粒的碰撞，在高压差、空化情况下更易损坏。

附录 D. 1. 2. 2. 3 阀芯再制造

主要采用恢复原尺寸的三种修复方式：

- 1) 采用机械加工方法改变阀座和阀芯的接触角度，也就是改变密封部位。
- 2) 小的磨损和划痕，进行研磨。
- 3) 采用堆焊、喷焊、超音速喷涂、热喷涂等工艺，恢复到原来的尺寸大小并校正。但要对阀芯密封面的对焊工艺按GB/T22652进行评定，使用GB/T984堆焊焊条，GB/T4295碳化钨粉、JB/T7744阀门密封面等离子堆焊用合金粉末等堆焊和喷焊或喷涂，满足要设计的技术要求。

附录 D. 1. 2. 3 阀座

所有的阀座都要进行缺陷检查，有缺陷但能进行再制造的阀座，按9.2.2.3的要求，进行再制造重用；对有较大缺陷且不能再制造的阀座使用更新件。

附录 D. 1. 2. 4 阀杆

所有的阀杆都要进行缺陷检查，有缺陷但能进行再制造的阀杆，要进行再制造重用；对有较大缺陷的阀杆且不能再制造的使用更新件。对于有抗硫要求的阀杆，还要按标准GB/T230.1、GB/T231.1进行硬度检测，若阀杆的硬度高于35HRC（321HBW）为弃用件。

附录 D. 1. 2. 5 填料装置

填料装置的再制造应符合附录C.2.1.3.1-3)的要求。

附录 D. 1. 2. 6 成型填料

成型填料的再制造应符合附录C.2.1.3.1-5)的要求。

附录 D. 1. 2. 7 弹簧

弹簧的再制造应符合附录C.2.1.3.1-6)的要求。

附录 D. 1. 2. 8 轴承

轴承的再制造应符合附录C.2.1.3.1-4)的要求。

附录 D. 1. 2. 9 紧固件

紧固件的再制造应符合附录C.2.1.3.1-7)的要求。

附录 D. 1. 3 驱动装置

驱动装置的再制造应符合附录A 1.2.9的要求。

附录 D.2 调节机构

调节机构的再制造见《工业过程控制阀设计选型与应用技术》一书第1章 控制阀的故障分析和维修。

附录 D.3 控制阀的附件

附录 D.3.1 控制阀附件的种类

- 1) 阀门定位器
 - (1) 气动阀门定位器
 - (2) 电-气阀门定位器
 - (3) 双向阀门定位器
 - (4) 智能电-气阀门定位器
- 2) 电-气转换器
- 3) 阀位传送器
 - (1) 气动阀位传送器
 - (2) 电动阀位传送器
- 4) 空气过滤器
- 5) 空气安全阀
- 6) 气动锁定装置
- 7) 气动保位阀
- 8) 气动继动器
- 9) 阀位控制器
- 10) 其他附件：其他附件还有储气罐、蓄能器、缓冲器、快开装置、位置指示开关等。

附录 D.3.2 控制阀附件的再制造

控制阀的全部附件应进行目视检查，如无缺陷，则继续使用；如有缺陷，则应由原控制阀附件生产厂家进行检修，或更换为相同型号、相同规格、形同性能的新品。

附录 D.4 试验与检验

附录 D.4.1 液体静压和阀座泄漏试验

- 1) 液体静压试验
再制造工业过程控制阀的液体静压试验按GB/T17213.4/IEC60534-4标准规定；
- 2) 阀座泄漏试验
再制造工业过程控制阀的阀座泄漏试验按GB/T17213.4/IEC60534-4标准规定；

附录 D.4.2 性能试验

- 1) 控制阀额定行程试验
再制造工业过程控制阀额定行程试验按GB/T4213标准规定；
- 2) 死区试验
再制造工业过程控制阀的死区试验按GB/T4213标准规定；
- 3) 基本误差
再制造工业过程控制阀的基本误差按GB/T4213标准规定；
- 4) 回差

再制造工业过程控制阀的回差按GB/T4213标准规定；

5) 始终点偏差

再制造工业过程控制阀的始终点偏差按GB/T4213标准规定；

6) 流通能力试验

再制造工业过程控制阀的流通能力试验按GB/T17213.9/IEC60534-2-3的标准规定；

7) 固有流量特性和可调比试验

再制造工业过程控制阀的固有流量特性和可调比试验按GB/T17213.10/IEC60534-2-4的标准规定。

全国团体标准信息平台

附录 E
(资料性)
阀门产品再制造流程

阀门产品再制造工艺流程见图E.1

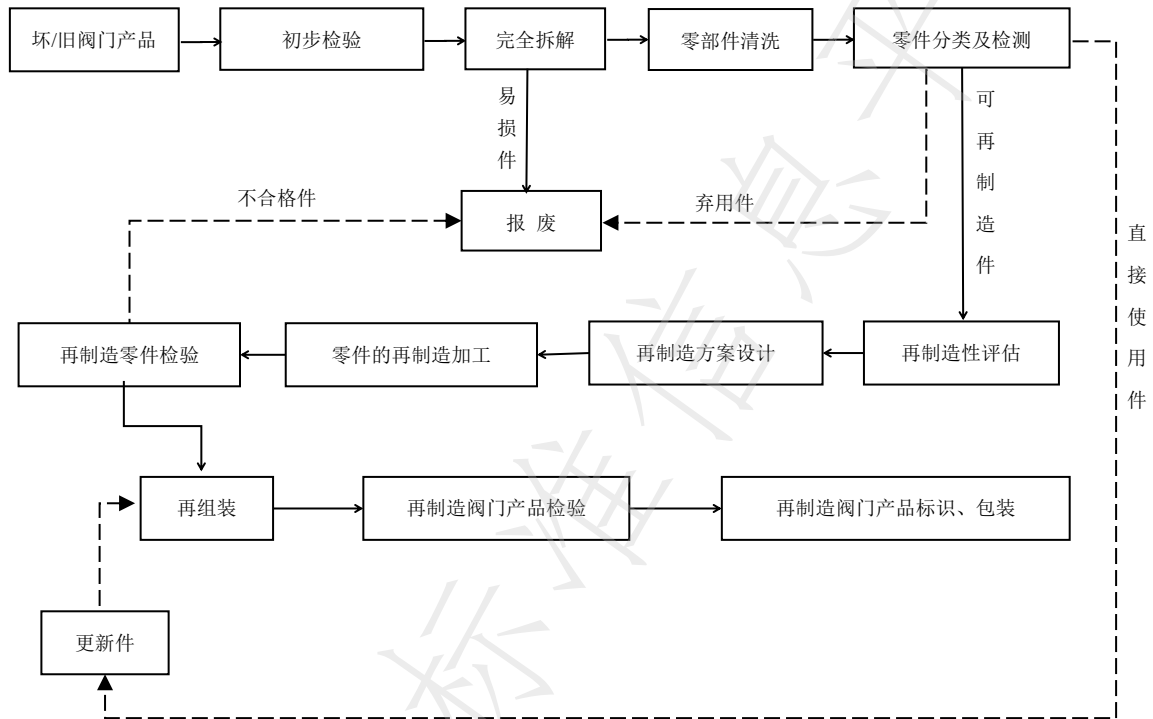


图 E.1 阀门产品再制造流程

参 考 文 献

- [1] GB/T 18719-2002 热喷涂 术语、分类
- [2] GB/T 21465-2008 阀门 术语
- [3] ASME B16.34-2020 法兰、螺纹和焊接端阀门
- [4] ASME PTC25-2014 压力泄放装置性能试验规范
- [5] ANSI/FCI 70-2-2013 控制阀阀座泄漏
- [6] NACE MR 0103-2010 腐蚀性石油炼制环境中抗硫化物应力开裂材料的选择
- [7] NACE MR 0175-2008 油田设备用抗硫化应力腐蚀断裂和应力腐蚀裂纹的金属材料
- [8] NACE MR TM0177-2016 硫化氢环境中抗特殊形式的环境开裂材料的试验室试验方法
- [9] API641-2016 转四分之一阀门逸散性型式试验