

### 氧气用蝶阀

Butterfly valves for oxygens

2024-03-15 发布

2024-03-15 实施

温州市泵阀工业协会

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.....	1
4 结构型式 .....	1
5 技术要求 .....	3
6 检验和试验方法 .....	7
7 检验规则 .....	8
8 标志.....	9
9 防护、包装和储运.....	9

## 前 言

本标准依据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。

本标准阀门主体材料压力—温度等级符合GB/T 12224《钢制阀门 一般要求》标准。

本文件由浙江石化阀门有限公司牵头组织制订。

本文件由温州市泵阀工业协会提出并归口。

本标准主要起草单位：浙江石化阀门有限公司、温州理工学院、浙江东方职业技术学院、浙江北泽阀门有限公司、凯喜姆阀门有限公司、温州金星阀门有限公司、浙江中特气动阀门成套有限公司、浙江中信阀门有限公司、浙江奥工阀门有限公司、浙江瑞尔铸造有限公司、浙江万鑫阀门有限公司。

本标准主要起草人：项炜、黄家巧、何少凯、王森、熊帮国、邵文文、王忠渊、项忠、章成选、柳相卿、金相阳、杨选建、张雄杰、季忠信、章吉祥、李保升。

本标准于2024年3月15日首次提出。

# 氧气用蝶阀

## 1 范围

本文件规定了氧气用蝶阀的术语和定义、结构型式、技术要求、检验和试验方法、检验规则、标志、以及防护、包装和储运。

本文件适用于工作压力不大于 10MPa 且大于 0.1MPa，公称尺寸 DN100~DN1000 (NPS4~NPS40)，氧气介质温度为-30℃~200℃、露点不高于-30℃，纯度(体积分数)大于 23.5%，连接方式为法兰、对夹或支耳式氧气用蝶阀的制造。

## 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。

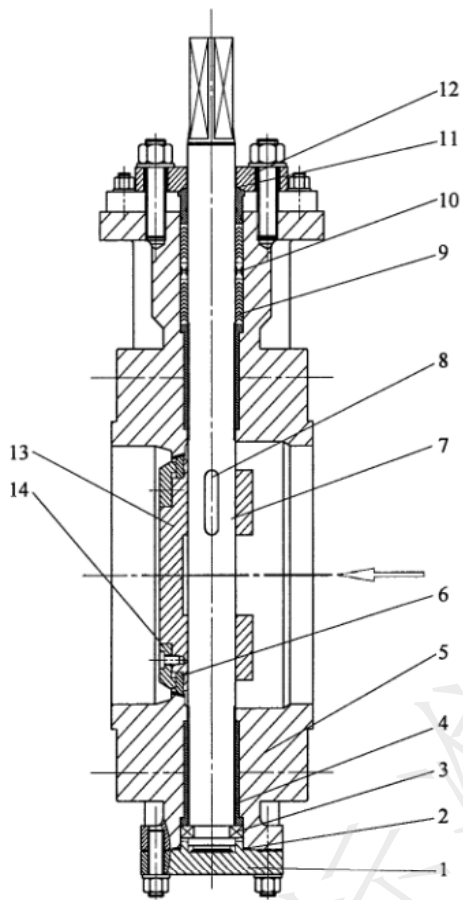
- GBT 150.4 压力容器 第4部分:制造、检验和验收
- GBT 1184 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 9124 (所有部分) 钢制管法兰
- GBT 12220 工业阀门 标志
- GBT 12221 金属阀门 结构长度
- GBT 12223 部分回转阀门驱动装置的连接
- GB/T 12224 钢制阀门 一般要求
- GB/T 12238 法兰和对夹连接弹性密封蝶阀
- GB 16912 深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程
- GB/T 26480 阀门的检验和试验
- JB/T 7927 阀门铸钢件外观质量要求
- JB/T 8527 金属密封蝶阀
- JB/T 12955 氧气用阀门 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 47013.5 承压设备无损检测 第5部分:渗透检测
- JB/T 14318 氧气用蝶阀

## 3 术语和定义

JB/T 12955—2016' ) 界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 结构型式

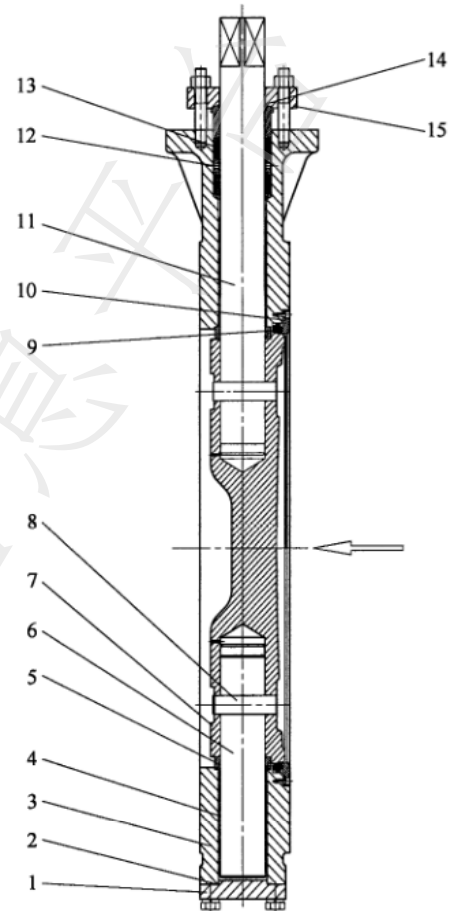
氧气用蝶阀(以下简称“蝶阀”)的典型结构型式如图 1~图 3 所示。在符合本文件要求的条件下,其允许设计成其他结构型式。



标引序号说明:

- 1—后端盖;
- 2—垫片;
- 3—对开圆环;
- 4—轴套;
- 5—阀体;
- 6—密封圈;
- 7—阀杆;
- 8—键;
- 9—填料;
- 10—隔环;
- 11—防尘圈;
- 12—填料压盖;
- 13—蝶板;
- 14—密封圈压板。

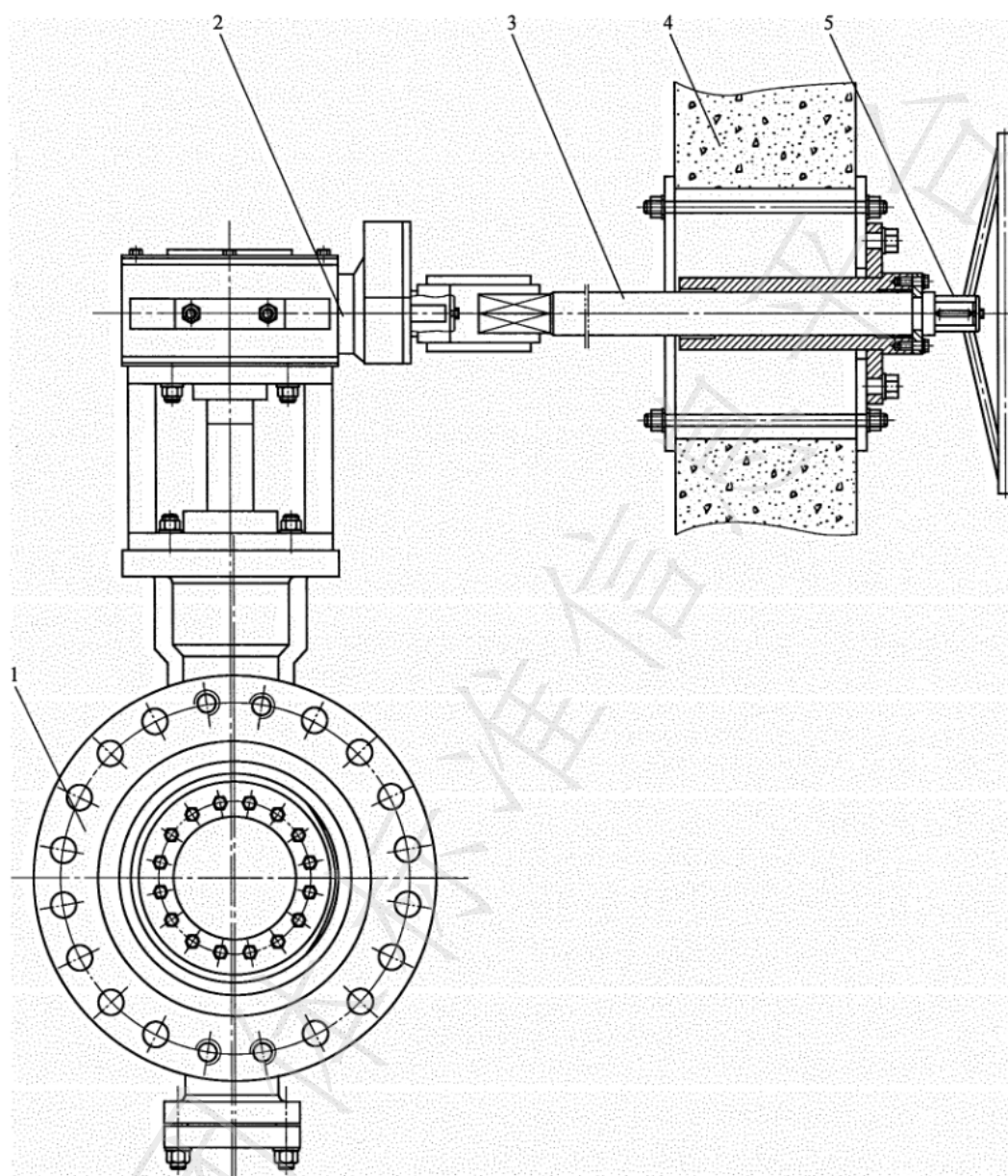
图1 三偏心蝶阀



标引序号说明:

- 1—后端盖;
- 2—垫片;
- 3—阀体;
- 4—轴套;
- 5—垫环;
- 6—下阀杆;
- 7—蝶板;
- 8—销;
- 9—密封圈;
- 10—密封圈压板;
- 11—上阀杆;
- 12—隔环;
- 13—填料;
- 14—防尘圈;
- 15—填料压盖。

图2 双偏心蝶阀



标引序号说明:

1—蝶阀本体;  
2—手动机构;  
3—加长杆;

4—隔爆墙;  
5—手轮。

图3 隔爆加长杆蝶阀

## 5 技术要求

### 5.1 总则

5.1.1 蝶阀除应符合本标准的规定外,还应符合 GB16912、GB/T 12224、GB/T12238、JB/T12955、JB/T8527 的要求。

5.1.2 蝶阀的设计和制造:应根据工艺要求的氧气温度、纯度、压力、流量、开度等参数,确定阀门流道内的氧气介质的压力-流速,采用合理的结构型式、材料、零件最小厚度。

- 5.1.3 蝶阀用于两位式切断工况时，阀体按照非撞击场合进行选材；蝶阀用于调节场合时，阀体按撞击场合进行选材；蝶板及阀杆等阀内件按撞击场合选材。
- 5.1.4 蝶阀内流道应圆滑过渡，无棱角、锐边、凸起等现象。与氧气接触的零部件应避免锐边、毛刺的存在。
- 5.1.5 蝶阀的压力—温度额定值应是其阀体额定值、阀座额定值、或压差额定值的较小者。
- 5.1.6 蝶阀阀体和阀杆之间相对转动部位、阀杆填料部位应有避免摩擦静电积聚的措施。
- 5.1.7 执行机构传动部分、手动机构齿轮箱应采用与氧气兼容的含氟聚醚脂。
- 5.1.8 蝶阀所有零部件宜设计成可拆卸便于氧清洗的结构。
- 5.1.9 蝶阀用于压差大于 0.3 MPa 的氧气切断系统时，应设有旁通均压阀并确保在压差小于或等于 0.3 MPa 的条件下缓慢开启。其无法满足该开启压差要求时，应进行安全评估和风险分析确定没有问题。
- 5.1.10 设有隔爆墙的氧气输送管路应采用隔爆加长杆蝶阀。

## 5.2 结构长度

蝶阀的结构长度按 GB/T 12221 的规定，或按订货合同的要求。

## 5.3 连接端

蝶阀的连接端为法兰连接、对夹式连接或支耳式连接，公称压力大于或等于 PN100 的蝶阀宜采用法兰式。连接端尺寸按 GB/T9124(所有部分) 的规定或按订货合同的要求。

## 5.4 蝶阀的流道

阀体流道最小尺寸应满足 GB/T 12238 的要求。

## 5.5 阀体

- 5.5.1 阀体可铸造、锻造或焊接成形，焊接应符合 GB/T 150.4 的规定。阀体内腔应打磨光滑，无氧化皮、焊瘤、锐边、凸起等现象。
- 5.5.2 法兰式阀体两端法兰应相互平行并与蝶阀通道轴线垂直，其平行度和垂直度误差按 GB/T 1184--1996 中 12 级精度的规定。
- 5.5.3 钢制蝶阀阀体最小壁厚应符合 5.1.1 中相关产品标准的规定。铜合金及非铁基合金材料的承压壳体最小壁厚，按相应材料标准进行强度设计。
- 5.5.4 阀体与阀座分体时，阀体与阀座的连接应保证阀门在使用过程中不松动、不渗漏。
- 5.5.5 蝶阀设计有阀座沟槽时，其沟槽区域的薄壁件应符合 JB/T 12955 的规定。

## 5.6 阀杆

- 5.6.1 阀杆应有足够的强度，能够保证在使用各类执行机构直接操作时，不产生永久变形或损伤。阀杆应能承受至少 1.5 倍最大允许压差下的载荷。
- 5.6.2 阀杆应设计成一个整体轴。
- 5.6.3 阀杆应设计有防吹出结构，不应依靠驱动装置防止阀杆的吹出。
- 5.6.4 除奥氏体不锈钢材料外，与填料接触面应进行硬化处理，经处理后的硬度应不小于 200HBW。
- 5.6.5 阀杆与蝶板的连接应设计成能防止由振动引起的松动。

## 5.7 阀座、蝶板

5.7.1 蝶阀密封副应设计成金属材料对金属材料或金属与非金属的复合材料。蝶板和阀座之间的密封副根据工作压力选择密封结构。工作压力小于等于 0.6MPa，且压差小于 0.3MPa 时，可选用非金属密封蝶阀；工作压力大于 0.6MPa，或压差大于等于 0.3MPa 时，宜选用全金属硬密封蝶阀。

5.7.2 硬密封阀座或密封圈采用堆焊钴基合金或镍基合金时，堆焊层在加工后的厚度应不小于 2mm，且堆焊后应进行消除应力处理。

5.7.3 蝶阀启闭过程流量快速变化，对于阀内无法避免的弹性元件，应进行绝热压缩和温度升高的风险评估。

5.7.4 蝶板设计应能承受介质的载荷，可采用一体式结构或密封圈安放在蝶板上的可拆装结构，可拆装结构应能防止由启闭引起的松动。

5.7.5 蝶板在 1.5 倍最大允许工作压差下应不发生永久变形。

5.7.6 蝶阀内腔流道内应避免有小于各种材料豁免压力对应的最小厚度锐边存在。

## 5.8 填料和填料函

5.8.1 阀杆填料密封可采用 V 型填料、编制盘根、唇式密封圈等密封结构或几种形式的组合结构。填料应满足摩擦系数小、密封性好、氧用安全的要求。

5.8.2 在不拆卸阀门的情况下，应可以调节填料密封预紧力。

5.8.3 填料应满足阀门压力-温度额定值下规定的工况。

5.8.4 填料函应有防止外部物质进入阀杆填料内侧的措施。

## 5.9 轴套

5.9.1 阀杆轴套与阀杆间应有不小于 30HBW 的硬度差，保证轴套与阀杆不咬合。

5.9.2 轴套表面粗糙度 Ra 应不大于 0.8 μm。

## 5.10 操作

5.10.1 蝶阀可采用手动机构、气动、电动等驱动方式。

5.10.2 驱动装置与蝶阀的连接法兰尺寸按 GB/T 12223 的规定。

5.10.3 对于用手轮操作的蝶阀，除订货合同另有规定外，当面向手轮时顺时针方向转动手轮应为关。手轮的轮缘上应有明显的指示蝶板关闭方向的标记和“开”“关”字样。

5.10.4 蝶阀应有表示蝶板位置的指示机构，蝶板在全开和全关位置应有限位和锁紧机构。

5.10.5 隔爆加长杆蝶阀应在隔爆墙外进行操作。

5.10.6 空载启闭操作：在空载情况下操作，配置的驱动机构应能平稳地启闭蝶阀，无卡阻和异响。

5.10.7 带压启闭操作：配置的驱动机构应能平稳地启闭蝶阀，无卡阻等现象，并能达到密封要求。

## 5.11 防静电设计

蝶阀应设计成防静电结构。阀杆、阀体、蝶板之间的防静电电路，电阻应小于 10 Ω。

## 5.12 防尘设计

在阀杆填料上方宜设有防尘圈，避免外界灰尘进入阀腔内。

## 5.13 材料

5.13.1 在保证阀门内腔中无碳氢化合物前提下，氧气纯度对材料选用的规定：23.5% < 氧气纯度（体积分数）≤ 35% 时，碳素钢和不锈钢都是豁免材料；35% < 氧气纯度（体积分数）< 99.5% 时，可以根据标准纯度（≥ 99.5%，体积分数）原则选用 JB/T 12955 规定的材料，也可以将混合气体中氧气分压作为选用材料的依据；氧气纯度为标准纯度（≥ 99.5%，体积分数）时，应严格按照 JB/T 12955 的规定进行材料选用。

5.13.2 蝶阀应根据使用工况，确定非撞击场合或撞击场合。计算阀体进出口压力对应的流速，根据

JB/T12955 规定的材料选用原则进行阀体选材。

5.13.3 阀内材料应根据阀内压力、流速、氧气纯度、材料厚度、温度来选择。最大允许工作压力  $p > 0.6$  MPa 的蝶阀阀内过流部件应尽量避免非金属材料的使用。应根据实际工况，计算实际压力对应的流速，再根据 JB/T 12955 规定的材料选用原则选择阀内件材料。

5.13.4 推荐选用的材料见表 1，实际使用应选择不低于表 1 规定的推荐材料。

表1 推荐选用材料

阀门零件	最大允许工作压力 $p$ MPa		
	$0.1 < p \leq 0.6$	$0.6 < p \leq 3$	$3 < p \leq 10$
阀体	碳素钢 (WCB)、 不锈钢 (CF8)	不锈钢 (CF8)、 铜镍合金 (M35-1)	不锈钢 (CF8)、铜镍合金 (M35-1)、镍合金 (CY40)
阀体密封面	不锈钢本体 (CF8)	堆焊钴基合金	堆焊钴基合金、堆焊 Monel
阀杆	不锈钢 (06Cr19Ni10)	不锈钢 (06Cr19Ni10、 05Cr17Ni4Cu4Nb)、 铜镍合金 (Monel K-500)	铜镍合金 (Monel K-500)
蝶板	不锈钢 (CF8)	不锈钢 (CF8)、 铜镍合金 (M35-1)	铜镍合金 (M35-1)、 镍合金 (CY40)
密封圈	氟橡胶	不锈钢 (XM-19)、 铜镍合金 (Monel 400)	铜镍合金 (Monel 400)
<p><math>p &gt; 0.6</math> MPa 时，如果阀内无法避免使用非金属材料，非金属材料应用足够厚的金属来包覆，并进行绝热压缩和温度升高的风险评估。</p> <p>阀内件厚度应满足豁免压力对应的最小厚度要求。</p>			

5.13.5 填料处需要有润滑脂时，应采用与氧气兼容的含氟聚醚脂。

5.13.6 阀门垫片应按 JB/T 12955 选用。

#### 5.14 壳体试验

蝶阀壳体试验的结果应符合 GB/T 26480 的要求，壳体无结构性损伤，无可见渗漏通过阀体表面、填料及壳体各连接的密封处。

#### 5.15 密封试验

密性试验的结果应符合 GB/T 26480 的规定。

#### 5.16 清洗要求

与氧气接触的阀门零部件油脂含量应不大于 125 mg/m<sup>2</sup>，或按 JB/T 12955 的要求。

#### 5.17 无损检测

5.17.1 铸锻件按 JB/T 12955 的规定。

5.17.2 组焊件全焊透焊缝应进行射线检测，综合评定合格等级应不低于 NB/T 47013.2—2015 中 II 级要求；角焊缝应进行表面渗透检测，检测结果应不低于 NB/T47013.5—2015 中 I 级要求。

#### 5.18 外观质量

蝶阀阀体表面的铸字、钢印、介质流向箭头应清晰完整。铸钢阀门的外观质量应符合 JB/T7927 的

规定;锻钢件外观应无肉眼可见的裂纹、折叠等有害缺陷;不锈钢和有色金属的铸锻件外表面应经彻底的酸洗钝化处理,直至露出金属本色,表面应无皱褶和有害缺陷。阀体内腔流道应打磨光滑,无锐边及小凸起等缺陷。

## 6 检验和试验方法

### 6.1 外观检验

目测检查。

### 6.2 尺寸检查

6.2.1 用测厚仪或专用量具测量壳体壁厚。

6.2.2 对蝶阀的结构长度和端部尺寸进行测量。

6.2.3 用游标卡尺测量与填料接触区域的阀杆直径和阀杆最小危险截面直径。

### 6.3 材料成分分析

对主要承压件进行化学成分分析,并出具分析报告。每批同炉号的材料至少检验一次化学成分。

### 6.4 材料力学性能检验

对主要承压件材料每批(指同炉号、同制造工艺、同热处理条件)至少检验一次力学性能。

### 6.5 阀杆硬度检测

用硬度计在阀杆两端部测量,各测量三点取平均值。

### 6.6 无损检测

6.6.1 铸锻件阀体应按 JB/T 12955 的规定进行无损检测。

6.6.2 组焊件阀体应按 GB/T 150.4 的规定进行无损检测。

### 6.7 压力试验

#### 6.7.1 一般要求

6.7.1.1 用水作试验介质时,水中氯离子含量不应超过 25 mg/L。用气体作试验介质时,应采用无油干燥的氮气。

6.7.1.2 压力试验的保压时间按 JB/T 12955 的规定。

6.7.1.3 高压气体试验应在壳体水压试验之后进行。在高压气体试验时,应有相应防护措施避免高压气体试验的危险。

#### 6.7.2 壳体试验

壳体试验应按 GB/T26480 规定的方法进行。先用水作试验介质,试验压力为 38℃时最大允许工作压力的 1.5 倍。

试验后阀门应进行解体处理,并进行去油脱脂、更换填料垫片及油脂残留量检查,检验合格后重新组装阀门,再进行高压气体壳体试验,试验压力为 38℃时最大允许工作压力的 1.1 倍。

#### 6.7.3 密封试验

按 GB/T 26480 规定的方法进行高压气体密封试验。试验压力为 38℃时最大允许工作压差的 1.1 倍。

## 6.8 空载启闭操作试验

利用阀门所配置的驱动装置从全关到全开再到全关循环启闭操作蝶阀 5 次进行检查。

## 6.9 蝶板承载能力试验

关闭阀门，从阀门进口端施加压力到 1.5 倍最大允许工作压差（气压），持续试验压力时间不少于 10 min，蝶板应无可见变形和损坏。

在试验过程中，密封面发生泄漏，不作为判定密封试验不合格和本项目试验不合格的依据。

## 6.10 脱脂检验

脱脂处理应在壳体试验合格后进行，脱脂检验按 JB/T 12955 的规定执行，合格后进行吹净封闭。

## 6.11 防静电试验

取一台经压力试验并至少开关过 5 次新的干燥的蝶阀做典型试验，采用不超过 12V 的直流电源电压进行电阻值测量。

## 6.12 标志、铭牌检查

目测阀体表面和铭牌上打印的标记内容。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类和检验项目

蝶阀的检验分为出厂检验和型式试验，检验项目、技术要求和试验方法按表 2 的规定。

表2 检验项目、技术要求和试验方法

检验项目	检验类别		技术要求	试验方法	
	出厂检验	型式试验			
外观检验	√	√	5.18	6.1	
尺寸检查	√ <sup>a</sup>	√	5.2、5.5.3	6.2	
承压部件材料检验	材料化学成分	—	√	5.13	6.3
	材料力学性能	—	√	5.13	6.4
阀杆硬度检测	—	√	5.6.4	6.5	
无损检测	√ <sup>b</sup>	√	5.17	6.6	
壳体试验	√	√	5.14	6.7.2	
密封试验	√	√	5.15	6.7.3	
空载启闭操作试验	√	√	5.10.6	6.8	
蝶板承载能力试验	—	√	5.7.5	6.9	
脱脂检验	√	√	5.16	6.10	
防静电试验	—	√	5.11	6.11	
标志、铭牌检查	√	√	第 8 章	6.12	

注：“√”为需检验项目；“—”为不需检验项目。

<sup>a</sup> 该项目可在零件进货检验、加工过程阶段时进行检验。

<sup>b</sup> 该项目当阀体为组焊件或者特殊压力级阀门以及有堆焊层时，在加工过程阶段进行检验。

### 7.2 出厂检验

蝶阀应逐台进行出厂检验，经检验合格后方可出厂。

### 7.3 型式试验

7.3.1 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，产品结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能；
- 产品长期停产后恢复生产。

7.3.2 技术协议要求进行型式试验时，应抽样进行型式试验。可在生产线的终端经检验合格的产品中随机进行抽样，也可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1台。对整个系列产品进行质量考核时，根据该系列范围大小从中抽取2个或3个典型规格进行试验。

7.3.3 型式试验的全部项目应符合表2的规定。

## 8 标志

### 8.1 标志的内容

蝶阀应按 GB/T 12220 的规定进行标记，并设有红色明显的“禁油”字样，同时应符合本文件 8.2、8.3 的规定。

### 8.2 阀体上的标志

在阀体的明显部位应有下列标志：

- 特种设备制造许可标志；
- 制造厂名称或商标；
- 阀体材料；
- 公称压力或压力等级；
- 公称尺寸；
- 熔炼炉号或锻打批号；
- 介质流向。

### 8.3 铭牌上的标志

在蝶阀的铭牌上应注有下列内容：

- 特种设备制造许可标志；
- 产品许可编号；
- 制造厂名称或商标；
- 公称压力或压力等级；—公称尺寸；
- 38℃时的最大允许工作压力；
- 适用温度范围；
- 材料（阀体、阀杆、密封等）；
- 适用介质；
- 产品编号；
- 制造年月。

## 9 防护、包装和储运

蝶阀的防护、包装和储运应符合 JB/T 12955 的规定。