

# T/CANSI

## 中国船舶工业行业协会团体标准

T/CANSI 220—2025

### 船舶尾气脱硫塔用烟道蝶阀

Butterfly valve for flue of marine exhaust gas scrubber tower



2025-12-22 发布

2026-04-01 实施

中国船舶工业行业协会 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 ..... 2

4 分类与标记 ..... 2

5 技术要求 ..... 3

6 试验方法 ..... 7

7 检验规则 ..... 9

8 标志、包装、运输和贮存 ..... 10



## 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。

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。

本文件由中国船舶工业行业协会提出并归口。

本文件起草单位：连云港远洋流体装卸设备有限公司、上海研途船舶海事技术有限公司、南通海工阀业有限公司、瑟维斯泵阀制造（浙江）有限公司、威海中远海运重工科技有限公司、上海蓝魂环保科技有限公司、福建船政交通职业学院、温州市特蝶阀门厂、福伦赛工业科技（上海）有限公司。

本文件主要起草人：张俊远、周长江、焦胜、黄勤超、冯健、夏新梅、朱永辉、卓文前、卓飞群、王建、陈文勤、吴文伟、魏金标、项云弟、谢段玲。



# 船舶尾气脱硫塔用烟道蝶阀

## 1 范围

本文件规定了船舶尾气脱硫塔用烟道蝶阀的分类、结构型式与型号，技术要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于公称压力不大于PN10，公称尺寸DN100~DN6000，温度不大于600℃，介质为船舶尾气，用于截断和调节流量的法兰连接船舶尾气脱硫塔用烟道蝶阀（以下简称烟道蝶阀）。

## 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 700 碳素结构钢
- GB/T 713 锅炉和压力容器用钢板
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 2423.10 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）
- GB/T 2423.18—2021 环境试验 第2部分：试验方法 试验Kb：盐雾，交变（氯化钠溶液）
- GB/T 2423.101 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验：倾斜和摇摆
- GB/T 4171 耐候结构钢
- GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
- GB/T 9113 整体钢制管法兰
- 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 12229 通用阀门 碳素钢铸件技术条件
- GB/T 13927 工业阀门 压力试验
- GB/T 20878 不锈钢 牌号及化学成分
- GB/T 32808 阀门 型号编制方法
- JB/T 6626 聚四氟乙烯编织盘根
- JB/T 6627 碳（化）纤维浸渍聚四氟乙烯 编织填料
- JB/T 7370 柔性石墨编织填料
- JB/T 7927—2014 阀门铸钢件外观质量要求
- JB/T 7928 工业阀门 供货要求
- JB/T 8692 烟道蝶阀

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**烟道蝶阀 butterfly valve for flue**

安装在船舶脱硫塔烟道中，用于控制脱硫前后烟气流量、隔离脱硫塔或旁通烟道的专用阀门。

4 分类与标记

4.1 分类

4.1.1 烟道蝶阀按作用分为：

- a) 截流型；
- b) 调节型。

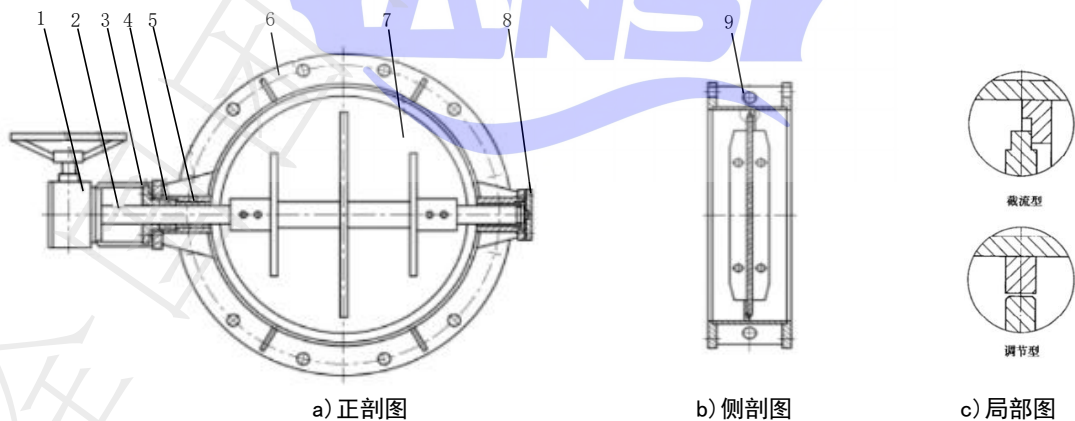
4.1.2 烟道蝶阀按密封型式分为：

- a) 接触密封烟道蝶阀；
  - 1) 弹性密封烟道蝶阀；
  - 2) 金属密封烟道蝶阀。
- a) 空气密封烟道蝶阀。

4.2 结构型式

4.2.1 工作温度不大于 300 °C 的典型结构如图 1 所示。

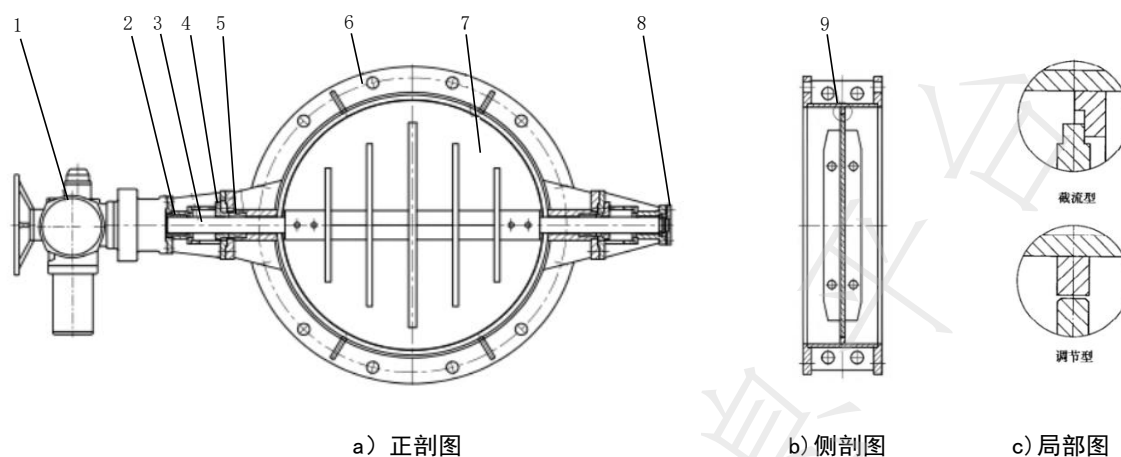
4.2.2 工作温度 300 °C~600 °C 的典型结构如图 2 所示。



标引序号说明：

- |          |        |          |        |        |
|----------|--------|----------|--------|--------|
| 1——驱动装置； | 2——阀杆； | 3——填料盖板； | 4——填料； | 5——轴承； |
| 6——阀体；   | 7——蝶板； | 8——端盖；   | 9——阀座  |        |

图 1 不大于 300 °C 烟道蝶阀



标引序号说明:

- 1——驱动装置; 2——轴承; 3——阀杆; 4——填料盖板; 5——填料;  
6——阀体; 7——蝶板; 8——端盖; 9——阀座

图2 300 °C ~ 600 °C 烟道蝶阀

### 4.3 型号

烟道蝶阀的型号编制按GB/T 32808的规定。

## 5 技术要求

### 5.1 一般要求

#### 5.1.1 压力-温度额定值

烟道蝶阀阀体的压力-温度额定值按GB/T 12224的规定。

#### 5.1.2 阀体

5.1.2.1 阀体结构长度, 阀座的最小通径应符合 JB/T 8692 的要求。

5.1.2.2 公称尺寸不大于 DN2000 烟道蝶阀应符合下列要求:

- a) 法兰密封面形式和链接尺寸按 GB/T 9113 的规定;
- b) 法兰厚度按设计图样规定。

5.1.2.3 公称尺寸不小于 DN2100 烟道蝶阀法兰应符合下列要求:

- a) 密封面形式和链接尺寸按 JB/T 8692 的规定;
- b) 法兰厚度按设计图样规定。

5.1.2.4 法兰密封面垂直度、平行度、螺栓孔要求应符合 JB/T 8692 的要求。

5.1.2.5 阀体可采用焊接或铸造成型。采用焊接成型时, 应符合《材料与焊接规范(2025)》的要求; 采用碳素钢铸件时, 应符合 GB/T 12229 的要求。

5.1.2.6 阀体最小壁厚可参照 GB/T 12238—2008 的附录 A 计算。

#### 5.1.3 蝶板与阀杆

5.1.3.1 蝶板可采用单蝶板或双蝶板结构。如采用双蝶板结构，两平行蝶板之间的连接装置应具有足够的强度和可靠性。

5.1.3.2 蝶板与阀杆应设计成介质向任意方向流动时都能承受介质作用在蝶板上的最大压差的 1.5 倍的负荷。

5.1.3.3 阀杆可以设计成一个整体轴，也可以设计成两个分离的短轴，其嵌入轴孔的长度应不小于轴径的 1.5 倍。

5.1.3.4 阀杆和蝶板的连接强度应能承受阀杆所传递的最大转矩，阀杆和蝶板的连接应保证在正常工作情况下不松动。

5.1.3.5 阀杆端部应有明显表示蝶板位置的标识。

#### 5.1.4 轴承

5.1.4.1 在烟道蝶阀的试验和使用中，轴承应能承受阀杆所传递的最大载荷，且阀杆转动灵活。

5.1.4.2 对于公称尺寸不小于 DN350 的烟道蝶阀，阀杆端部应选用能承受轴向推力的轴承，并应留有适当间隙。

5.1.4.3 温度大于 300 ℃ 的烟道蝶阀本体与驱动装置的连接处应设置隔热、散热结构。

#### 5.1.5 金属密封

5.1.5.1 介质温度大于 120 ℃、含飞灰或脱硫剂颗粒等磨损性介质的工况，密封副材质应选用符合表 1 要求的奥氏体不锈钢或双向不锈钢。

5.1.5.2 密封面表面粗糙度 (Ra) 应不大于 1.6 μm。

#### 5.1.6 弹性密封

5.1.6.1 介质温度小于等于 120 ℃、介质相对清洁且要求低泄漏率的工况，弹性密封可采用符合表 1 要求的聚四氟乙烯等弹性材料，形成唇形或 O 形密封结构。

5.1.6.2 蝶板密封面应为不锈钢或经表面处理的碳钢、低合金钢，表面粗糙度 (Ra) 应不大于 1.6 μm。

#### 5.1.7 空气密封

5.1.7.1 采用空气密封时，烟道蝶阀空气密封腔应设计为独立环形结构，宽度应不小于 10 mm。

5.1.7.2 阀板与阀座密封面的平行度误差应不大于 0.02 mm，密封面的表面粗糙度 (Ra) 应不大于 1.6 μm。

5.1.7.3 密封风机宜选用离心式，风机选择裕量系数宜为 150%~200%，应保证烟道蝶阀接入口处的密封风压力比烟道内烟气工况压力高 500 Pa 以上。

5.1.7.4 密封空气鼓入烟道蝶阀前应进行加热，密封空气加热可采用电加热器、蒸汽加热器等方式，温度应不低于 100 ℃。

#### 5.2 外观质量

5.2.1 烟道蝶阀外表面涂漆层应光洁、完好，不应有剥落、碰伤及斑痕等缺陷。

5.2.2 烟道蝶阀阀体非涂漆金属表面应平整、光滑，不应有疤痕、碰伤等缺陷。

5.2.3 紧固件不应有松动、损伤等现象。

5.2.4 铸钢件外观质量应符合 JB/T 7927—2014 中 B 级及以上的要求。

### 5.3 环境适应性

#### 5.3.1 烟道蝶阀在下列条件下应能正常工作：

- a) 纵倾 $\pm 10^{\circ}$ 、横倾 $\pm 22.5^{\circ}$ ；
- b) 振动：频率 2 Hz~13.2 Hz、振幅 $\pm 1$  mm；频率 13.2 Hz~100 Hz，加速度 $\pm 0.7$  g。

#### 5.3.2 烟道蝶阀应具有耐盐腐蚀性能，在 GB/T 2423.18 规定的严酷等级 1 条件下，经 4 个周期金属表面不应产生腐蚀损坏及影响正常工作。

### 5.4 材料

烟道蝶阀的材料选用应与其接触介质的特性及工作条件相适应，主要零件材料应符合表1的规定或采用其他已经证明同样适用的原材料。

表1 烟道蝶阀的主要零件材料

零件名称	材料名称	牌号	文件编号
阀体、蝶板	碳素钢	Q235B	GB/T 700
		Q355B	GB/T 1591
		Q355NH	GB/T 4171
	低合金钢	Q245R、Q345R	GB/T 713
		WCB	GB/T 12229
	奥氏体不锈钢	06Cr19Ni10、06Cr17Ni12Mo2、 022Cr17Ni12Mo2、06Cr25Ni20	GB/T 4237
		015Cr20Ni18Mo6CuN	GB/T 20878
	双相不锈钢	022Cr23Ni5Mo3N、022Cr25Ni7Mo4N	GB/T 4237
阀杆	奥氏体不锈钢	20Cr13	GB/T 20878
		06Cr19Ni10、06Cr17Ni12Mo2、 022Cr17Ni12Mo2、06Cr25Ni20	GB/T 4237
	双相不锈钢	022Cr23Ni5Mo3N、022Cr25Ni7Mo4N	
阀座	碳素钢	Q235B	GB/T 700
		Q355B	GB/T 1591
		Q355NH	GB/T 4171
	低合金钢	Q245R、Q345R	GB/T 713
	奥氏体不锈钢	06Cr19Ni10、06Cr17Ni12Mo2、 022Cr17Ni12Mo2、06Cr25Ni20	GB/T 4237
		022Cr23Ni5Mo3N、022Cr25Ni7Mo4N	
	聚四氟乙烯	SFW/260、SFGS/260、SFP/260、SEPS/250	JB/T 6626
填料	柔性石墨	RBTN1-450、RBTW1-300、RBTW2-450	JB/T 7370
	聚四氟乙烯	SFW/260、SFGS/260、SFP/260、SEPS/250	JB/T 6626
	柔性石墨	RBTN1-450、RBTW1-300、RBTW2-450	JB/T 7370
	碳（化）纤维	T1101、T2101、T3101	JB/T 6627



## 5.5 耐压性能

烟道蝶阀经耐压试验后，不应有结构损伤，阀门壳壁和任何固定的阀体连接处不应有可见渗漏。

## 5.6 密封性能

5.6.1 烟道蝶阀的密封性能以泄漏率表示，分为 A、B、C、D 四个等级。泄漏率为实际泄漏量与阀门最大流量的比值。烟道蝶阀的密封性能应符合表 2 的要求。

表 2 烟道蝶阀的泄漏等级

泄漏等级	A	B	C	D
泄漏率	$\leq 0.3\%$	$\leq 0.5\%$	$\leq 1.0\%$	不作要求

5.6.2 空气密封烟道蝶阀关闭状态下的泄漏率应为 0。

5.6.3 烟道蝶阀不同泄漏等级的应用环境宜按表 3 规定，空气密封烟道蝶阀的应用环境宜按表 4 的规定。

表 3 不同泄露等级烟道蝶阀的应用环境

泄漏等级	技术要求	应用环境
A	应能实现严格切断	适用于必须严格隔离的工况，应用于： a) 旁通阀； b) 脱硫塔出口切断阀（当其在旁通模式下处于关闭状态时）。
B	应能实现良好切断与调节	适用于对密封性有较高要求的调节与切断工况，应用于： a) 脱硫塔入口调节阀； b) 对泄漏有严格控制的出口阀。
C	适用于一般调节	适用于介质相对洁净、对泄漏要求不严格的工况。应用于： c) 脱硫塔后的净烟气出口调节阀； d) 系统内部的通风、换向或平衡阀。
D	密封性不作要求	适用于仅需实现通断功能或密封性非主要考核指标的工况。应用于： a) 仅起隔离作用的开关阀； b) 磨损极其严重，需优先保证阀门寿命的特殊工况阀。
注 1：泄漏等级的选择应综合考虑阀门在系统中的功能、介质的腐蚀性与磨损性以及运行模式。		
注 2：具体泄漏等级最终应以系统设计文件要求为准。		

表 4 空气密封烟道蝶阀的应用环境

密封类型	技术要求	应用环境
空气密封	关闭状态下泄漏率为 0	适用于要求绝对切断的苛刻工况。应用于： a) 旁通阀； b) 脱硫塔入口阀、出口阀（当其在旁通模式下处于关闭状态时）； c) 其他需要实现气密性隔离的场合。
注：泄漏率为 0 时，密封等级为 A。		

5.6.4 烟道蝶阀应在 1.1 倍最大允许工作压力的试验压力下无气压下降。

5.7 操作性能

5.7.1 烟道蝶阀可采用手动、电动、液动、气动形式驱动。其驱动装置应按设计要求配置，确保在空载和最大允许工作压差工况下，可平稳启闭操作蝶阀，无卡阻现象，且满足密封性能要求。

5.7.2 烟道蝶阀与驱动装置的连接尺寸按 GB/T 12223 的规定，如需特殊尺寸，应由供需双方协商确定。

5.7.3 采用手轮（包括驱动装置的手轮）或扳手操作的烟道蝶阀，其手轮或扳手的操作逻辑及标识应在设计阶段明确，当面向手轮或扳手时，顺时针转动为关闭动作。手轮的轮缘应设置指示蝶板关闭方向的箭头和“关”字样标识。

5.7.4 烟道蝶阀应有表示蝶板位置的指示机构和保证蝶板在全开和全关位置时的限位机构，且应具备蝶板位置、启闭状态等信号的输出功能。

5.7.5 旁通烟道蝶阀和对应的脱硫塔入口烟道蝶阀之间应设置安全连锁功能，确保二者不同时处于开启或同时处于关闭状态。

6 试验方法

6.1 外观质量检查

目视检查烟道蝶阀的外观质量，结果应符合6.1的要求。

6.2 环境适应性

6.2.1 倾斜和摇摆

倾斜与摇摆试验按GB/T 2423.101规定的试验方法进行。结果应符合5.3.1 a) 的要求。

6.2.2 振动

振动试验按GB/T 2423.10规定的试验方法进行。结果应符合5.3.1 b) 的要求。

6.2.3 抗盐雾

抗盐雾试验按GB/T 2423.18—2021规定的方法1进行盐雾试验，结果应符合5.3.2的要求。

6.3 材料检验

6.3.1 查验原材料附带的质量证明文件，结果应符合 6.2 的要求。检查文件包括但不限于以下：

- a) 出厂合格证；
- b) 化学成分分析报告；
- c) 力学性能报告。

6.3.2 如有抽检要求，检验方式及方法由双方协商。

6.4 压力试验

阀门压力试验按GB/T 13927的规定进行，结果应符合6.3的要求。

6.5 密封检验

6.5.1 将被测烟道蝶阀置于关闭状态，用塞尺或游标卡尺检查蝶板与阀座结合处的间隙。测量点数量及位置要求按表 5 的规定。

表 5 间隙测量要求

公称尺寸 DN	测量点数量及位置
<1000	测量 6 个点，每 2 个测点之间间隔 60°
1000~2000	测量 8 个点，每 2 个测点之间间隔 45°
2200~3000	测量 10 个点，每 2 个测点之间间隔 36°
3200~6000	测量 12 个点，每 2 个测点之间间隔 30°

6.5.2 当用塞尺进行检查时，间隙尺寸不大于表 6 规定的尺寸，选取相应的塞尺伸入蝶板与阀座的结合处，塞尺在结合处不能通过则检验合格。检验时塞尺不得弯曲。

表 6 蝶板和阀座的间隙尺寸

单位为 mm

公称尺寸 (DN)	间隙尺寸		
	A 级	B 级	C 级
100~250	0.15	0.23	0.47
300~500	0.30	0.35	0.70
600~900	0.57	0.95	1.90
1000~1600	1.00	1.70	3.40
1800~2600	1.70	2.90	5.80
2800~3800	2.60	4.30	8.70
4000~4800	3.30	5.50	11.00
5000~6000	4.20	6.70	13.00

6.5.3 当用游标卡尺进行检测时，测量蝶板与阀座的间隙，测量结果不大于表 5 规定的间隙尺寸。

6.5.4 将被测烟道蝶阀充压至 1.1 倍最大允许工作压力，保压 5 min，检查烟道蝶阀各连接处泄漏情况，结果应符合 6.4 的要求。

6.6 操作检验

操作检验应在烟道蝶阀空载下进行，每台产品除用手动启闭1次外，采用其所具有的驱动方式启闭3次，检查烟道蝶阀启闭是否正常，结果应符合6.5的要求。

7 检验规则

7.1 检验分类

烟道蝶阀的检验分型式检验和出厂检验。检验项目见表7。

表 7 检验项目及顺序

序号	检验项目	型式试验	出厂检验	要求的章条号	检验方法的章条号
1	外观质量	●	●	5.2	6.1
2	环境适应性	●	—	5.3	6.2
3	材料	●	—	5.4	6.3
4	耐压性能	●	●	5.5	6.4
5	密封性能	●	●	5.6	6.5
6	操作性能	●	●	5.7	6.6

注：“●”表示必检项；“—”表示不检项。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情形之一时，应对烟道蝶阀进行型式检验，检验合格后方可成批生产：

- a) 新产品首制样机；
- b) 转厂产品；
- c) 正式生产后，如设计、结构、材料或工艺有较大变更，可能影响产品性能时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 产品停产2年及以上再次生产时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.2.2 烟道蝶阀在型式检验中全部项目符合要求，则判定烟道蝶阀型式检验合格。若有不符合要求的项目，允许加倍取样，进行复验。若复验符合要求，则仍判烟道蝶阀型式检验合格；若复验中仍有不符合要求的项目，则判烟道蝶阀型式检验不合格。

7.3 出厂检验

7.3.1 每台烟道蝶阀出厂时均应做出厂检验。

7.3.2 烟道蝶阀全部出厂检验项目符合要求，则判定该烟道蝶阀出厂检验合格。若有任何一项不符合要求，允许采取纠正措施后进行复验。若复验符合要求，则仍判该烟道蝶阀出厂检验合格；若复验仍不符合要求，则判该烟道蝶阀出厂检验不合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

#### 8.1.1 一般要求

阀门标志、标识应完整、清楚、正确。

#### 8.1.2 阀体标志

烟道蝶阀阀体上应注有下列永久标记：

- a) 制造厂名称或商标；
- b) 阀体材料或代号；
- c) 公称压力；
- d) 公称尺寸；
- e) 工作温度；
- f) 介质流向（有要求时）；
- g) 启闭方向；
- h) 熔炼炉号或材料批号；
- i) 产品的生产系列编号；
- j) 警示信息（如有）：如定期开启、高温阀门等

#### 8.1.3 铭牌标志

烟道蝶阀铭牌材质应采用奥氏体不锈钢，铭牌上应有如下的内容：

- a) 制造厂名称或商标；
- b) 产品的型号；
- c) 公称压力；
- d) 公称尺寸；
- e) 产品的生产系列编号；
- f) 材料或代号（阀体、阀座等）；
- g) 本文件编号。

### 8.2 包装、运输和贮存

烟道蝶阀的包装、运输、贮存和供货应按JB/T 7928的规定。