



# 团 体 标 准

T/ZZB 3999—2025

汽轮机用抽汽止回阀

Steam turbine extraction check valve

QUALITY

DEFINED

2025-12-20 发布

2025-12-31 实施

浙江省质量协会 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.....	1
4 典型结构及控制原理.....	1
5 基本要求.....	2
6 技术要求.....	4
7 试验与检验.....	5
8 检验规则.....	6
9 标志、包装和储运.....	7
10 质量承诺.....	7



## 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。

本文件由浙江省质量协会提出并归口管理。

本文件主要起草单位：浙江高中压阀门有限公司。

本文件参与起草单位：上海博兰登阀门制造有限公司、浙江省质量科学研究院。

本文件主要起草人：王栋、励剑辉、伍张斌、楼水能、吴亚莲、汪立明、朱博恩、吴玉清、余洁清。

本文件评审专家组长：邹新强。

本文件由浙江省质量协会负责解释。



# 汽轮机用抽汽止回阀

## 1 范围

本文件规定了汽轮机专用抽汽止回阀（简称抽汽止回阀）的典型结构及控制原理、基本要求、技术要求、试验与检验、检验规则、标志、包装和储运及质量承诺。

本文件适用于公称压力为PN16~PN500，公称尺寸为DN65~DN1 800，工作（介质）温度不大于608℃的汽轮机专用抽汽止回阀，对于其他类似工况亦可参照使用。

## 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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 699 优质碳素结构钢
- GB/T 1222 弹簧钢
- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求
- GB/T 9124.1 钢制管法兰 第1部分：PN系列
- GB/T 12220 工业阀门 标志
- GB/T 12221 金属阀门 结构长度
- GB/T 12224 钢制阀门 一般要求
- 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 13927—2022 工业阀门 压力试验
- GB/T 21465—2008 阀门 术语
- GB/T 30308—2013 氟橡胶 通用规范和评价方法
- JB/T 6439—2008 阀门受压件磁粉探伤检验
- JB/T 6440—2008 阀门受压铸钢件射线照相检验
- JB/T 6617 柔性石墨填料环技术条件
- JB/T 6902—2008 阀门液体渗透检查方法
- JB/T 6903—2008 阀门锻钢件超声波检查方法
- JB/T 12000 火电超临界及超超临界参数阀门用承压锻钢件技术条件
- JB/T 12002—2014 汽轮机用抽汽止回阀
- NB/T 11268 锅炉承压铸钢件技术条件
- NB/T 47008 承压设备用碳素钢和合金钢锻件
- NB/T 47044 电站阀门

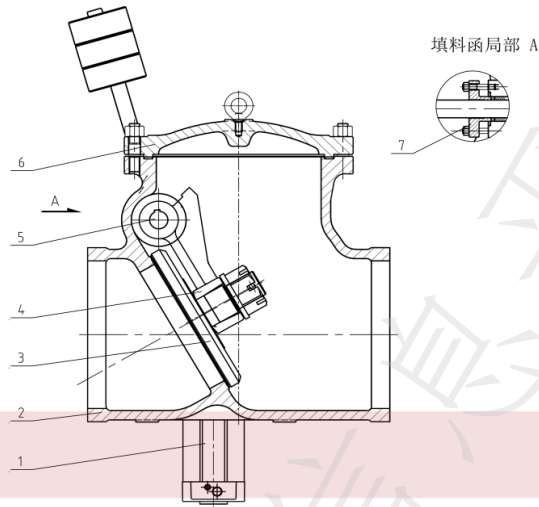
## 3 术语和定义

GB/T 21465—2008界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 典型结构及控制原理

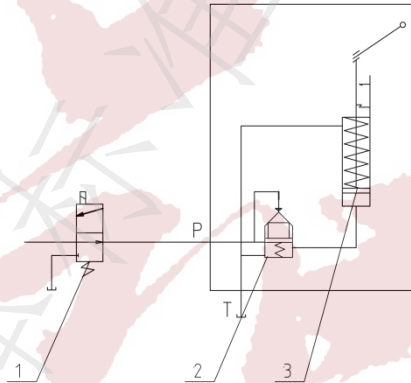
抽汽止回阀分为侧置气动储能旋启式、顶置气动旋启式、顶置液动旋启式、下置液动升降式、侧置液动（油动）储能旋启式、侧置液动（水动）储能旋启式。侧置气动储能旋启式、顶置气动旋启式、顶置液动旋启式、下置液动升降式、侧置液动（油动）储能旋启式其典型结构及控制原理示

意应符合JB/T 12002—2014中第3章要求,侧置液动储能旋启式其典型结构及控制原理示意如图1~图3所示。除典型结构外,不限制其他结构型式和工程方案的应用。



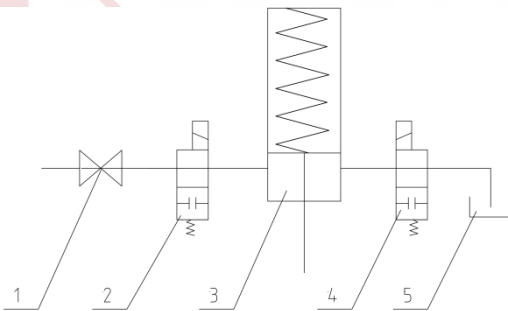
标引序号说明:  
1——液缸; 2——阀体; 3——阀瓣; 4——摇杆; 5——摇杆轴; 6——阀盖; 7——填料压盖。

图1 侧置液动储能旋启式



标引说明:  
1——电磁阀; 2——插装阀; 3——液缸; P——进油口; T——回油口

图2 侧置液动(油动)储能旋启式控制原理示意



标引序号说明:  
1——球阀; 2——电磁阀; 3——液缸; 4——电磁阀; 5——水箱

图3 侧置液动(水动)储能旋启式控制原理示意

## 5 基本要求

### 5.1 设计研发

- 5.1.1 应采用计算机辅助软件对产品的结构进行设计。
- 5.1.2 应采用有限元分析软件对产品的承压部件进行受力分析、载荷计算等。
- 5.1.3 控制系统的设计与制造应满足阀门安全、快速关闭以及可靠开启的功能要求。气动系统的设计应符合 GB/T 7932 的规定。
- 5.1.4 液动系统的设计应符合 GB/T 3766 的规定。
- 5.1.5 当阀门工作温度高于 200℃时，控制系统和阀门之间应采用隔热设计。

## 5.2 原材料与零部件

5.2.1 主要零件材料应根据使用温度、工作压力及介质性质等因素选择表 1 的规定材料，或选用强度和温度性能优于表 1 材料性能的其他材料。阀瓣和阀座密封面应当用有抗腐蚀性能的不锈钢或硬质合金材料，可按表 2 选用。

表 1 主要零件材料

主要零件材料	材料名称	牌号	标准号
阀体、阀盖、阀瓣	碳素钢	20、35	NB/T 47008
	合金钢	12Cr1MoV	NB/T 47008
		F11、F22、F91、F92	JB/T 12000
	碳素钢铸钢	ZG250-485、ZG275-485	NB/T 11268
合金钢铸钢	ZG20CrMoV、ZG15Cr1Mo1V ZG14Cr1Mo、ZG12Cr2Mo、ZG10Cr9Mo1VNbN	NB/T 11268	
摇杆轴、阀杆	不锈钢	12Cr13、20Cr13、14Cr17Ni2	GB/T 1220
	合金钢	20Cr1Mo1V1A	NB/T 47008
		22Cr12NiWMoV	GB/T 1221
38CrMoAlA	JB/T 9626		
端盖 填料压盖	碳素钢	20、35	NB/T 47008
	合金钢	12Cr1MoV	NB/T 47008
		F11、F22、F91、F92	JB/T 12000
	碳素钢铸钢	ZG250-485、ZG275-485	NB/T 11268
合金钢铸钢	ZG20CrMoV、ZG15Cr1Mo1V ZG14Cr1Mo、ZG12Cr2Mo、ZG10Cr9Mo1VNbN	NB/T 11268	
填料	柔性石墨	单一柔性石墨类、金属复合类	JB/T 6617
气缸	碳素钢	25	GB/T 699
液压缸	碳素钢	25	GB/T 699
	不锈钢	06Cr19Ni10	GB/T 1220
活塞	碳素钢	25	GB/T 699
弹簧	弹簧钢	60Si2Mn	GB/T 1222

表 2 常用密封面材料

材料类型	密封面硬度	备注
铬不锈钢(13Cr 系列)	最小 250HBW <sup>a</sup>	-
铬-镍不锈钢(18Cr-8Ni、18Cr-8Ni-Mo、25Cr2-20Ni 等)	由制造厂规定	-
硬质合金	最小 400HBW <sup>b</sup>	-
蒙乃尔合金(Cu-Ni)	175HBW <sup>c</sup>	-
13Cr	300HBW <sup>c</sup>	硬化
硬 13Cr	750HBW <sup>c</sup>	硬化

<sup>a</sup> 阀座密封面和阀瓣密封面的最小硬度是 250HBW，两者最小硬度差为 50HBW。

<sup>b</sup> 阀座密封面和阀瓣密封面间不要求硬度差。

<sup>c</sup> 阀座密封面和阀瓣密封面的硬度差由制造厂规定。

5.2.2 当工作温度小于等于 450℃时，阀杆填料应采用 JB/T 6617 中的单一柔性石墨填料；当工作温度大于 450℃时，阀杆填料应采用 JB/T 6617 中的金属复合型柔性石墨编织填料。

5.2.3 阀座密封面应采用强度和温度性能不低于 STL6、12(牌号)硬质合金材料或其它合金材料。

5.2.4 液缸(油动)密封圈应采用符合 GB/T 30308 中氟橡胶的要求。

- 5.2.5 气缸弹簧应进行强压稳定性处理。
- 5.2.6 气缸、液压缸、活塞用碳素钢材料应进行防腐处理，弹簧用弹簧钢材料应进行防腐处理。
- 5.2.7 阀体底部疏水接口按订货合同要求。
- 5.2.8 摇杆轴和阀杆应是整体锻件制成，不允许采用组合焊接方式，必须有足够的强度和刚度。
- 5.2.9 填料压盖应由填料压板和填料压套组成，填料压板应带有安装螺栓的通孔(不开口)法兰，填料压套的结构设计应能防止压套完全进入填料函中。

### 5.3 工艺装备

- 5.3.1 宜采用 ERP、MES 等信息化软件及物联网技术对生产过程进行管理控制。
- 5.3.2 机加工应采用加工中心、高精度数控机床等设备进行作业。
- 5.3.3 密封面焊接应采用等离子堆焊工艺。
- 5.3.4 应采用高精度数控研磨设备对密封面进行研磨加工。

### 5.4 检验检测

- 5.4.1 应具备化学成分、力学性能、硬度、无损检测等项目的检测能力并开展检测。
- 5.4.2 应配备光谱分析仪、金相分析试验仪、拉力试验机、硬度测试机、超声（UT）、渗透（PT）、磁粉（MT）无损检测等设备。

## 6 技术要求

### 6.1 一般要求

- 6.1.1 抽汽止回阀除符合本文件规定外，还应符合 NB/T 47044 的规定，旋启式抽汽止回阀还应符合 GB/T 12236 的规定，升降式抽汽止回阀还应符合 GB/T 12235 的规定。
- 6.1.2 抽汽止回阀应具备防气缸或液压缸卡阻的功能，且在气动或液动装置发生卡阻情况下，仍能够在介质作用下关闭，以确保汽轮机系统安全。

### 6.2 参数

- 6.2.1 阀门的公称尺寸按 GB/T 1047 的规定。
- 6.2.2 阀门的公称压力按 GB/T 1048 的规定。
- 6.2.3 阀门的压力-温度额定值按 GB/T 12224 的规定。
- 6.2.4 阀门的结构长度按 GB/T 12221 的规定。
- 6.2.5 阀门的法兰连接尺寸按 GB/T 9124.1 的规定。
- 6.2.6 阀门的焊接连接端尺寸按 GB/T 12224 的规定。

### 6.3 性能要求

#### 6.3.1 启闭操作

阀门在工作压差在不低于0.05 MPa情况下能可靠、无卡阻地开启，在关闭状态时应满足密封要求。

#### 6.3.2 快速关闭

阀门在接到关闭信号后应具有快速关闭的性能，气动执行机构关闭时间要求不大于0.5 s；液动执行机构关闭时间要求不大于1 s。

#### 6.3.3 壳体强度

阀门壳体不得有永久性变形和结构损伤；阀门壳壁和任何固定的阀体连接处不得有可见渗漏。

#### 6.3.4 密封性能

密封泄漏量不超过GB/T 13927—2022中D级要求。

### 6.4 阀体、阀盖、阀瓣

- 6.4.1 阀体的最小壁厚应不低于NB/T 47044的规定。
- 6.4.2 阀体、阀盖、阀瓣的技术要求按NB/T 47044、GB/T 12236、GB/T 12235的规定。

## 6.5 摇杆、摇杆轴和阀杆

- 6.5.1 摇杆和摇杆轴应转动灵活，在阀瓣启闭过程中不得产生卡阻现象。
- 6.5.2 阀杆应进行滚压处理，保证阀杆同填料接触区域的阀杆表面粗糙度Ra不大于 $0.4\ \mu\text{m}$ 。

## 6.6 填料、填料压盖和填料箱

- 6.6.1 除有特殊要求外，填料函的深度应不少于5圈未经压缩的填料的高度。填料箱与填料接触表面的表面粗糙度值Ra应不大于 $1.6\ \mu\text{m}$ 。
- 6.6.2 填料函的内径应是摇杆轴或阀杆直径加2倍填料的宽度再加 $0.8\ \text{mm}$ 之和。

## 6.7 无损检测

### 6.7.1 射线检测

承压铸锻件的射线检测应满足JB/T 6440—2008的规定，坡口部位满足1级的规定。

### 6.7.2 超声检测

承压锻件的超声检测应满足JB/T 6903—2008中3级的规定，坡口部位满足1级的规定。

### 6.7.3 磁粉检测

承压件的磁粉检测应满足JB/T 6439—2008中1级的规定，铁磁性材料优先采用磁粉检测。

### 6.7.4 渗透检测

承压件的渗透检测应满足JB/T 6902—2008中1级的规定。

## 6.8 控制系统

控制系统具有记录阀门动作次数、关闭时间的功能。

## 7 试验方法

### 7.1 启闭操作

按JB/T 12002—2014中6.7的规定进行。

### 7.2 快速关闭

按JB/T 12002—2014中6.8的规定进行。

### 7.3 壳体强度

按GB/T 13927—2022中7.1的规定进行。

### 7.4 密封性能

按GB/T 13927—2022中7.3的规定进行。

### 7.5 阀体、阀盖、阀瓣

#### 7.5.1 阀体厚度

阀体按JB/T 12002—2014中6.3的规定进行。

#### 7.5.2 材料成分分析

在阀体、阀盖和阀瓣的本体材料上取样，钻屑取样应当在表面 $6.5\ \text{mm}$ 以下处。或表面加工平整采用光谱仪进行分析。

#### 7.5.3 力学性能试验

用阀体、阀盖和阀瓣同炉号、同批热处理的试棒按GB/T 228.1规定的方法进行。

## 7.6 摇杆、摇杆轴和阀杆

7.6.1 在阀门试验台通入额定工作压力的介质，手动转动摇杆，完成5次阀门启闭循环，观察并记录摇杆和摇杆轴转动及卡阻情况。

7.6.2 用粗糙度仪在填料箱与填料接触表面的中心区域，各测量三点取平均值。

## 7.7 填料、填料压盖和填料箱

### 7.7.1 粗糙度

用粗糙度仪在填料箱与填料接触表面的中心区域，各测量三点取平均值。

### 7.7.2 填料箱内径

用游标卡尺测量填料箱内径。

## 7.8 无损检测

承压铸件按GB/T 12224的要求进行无损检测。检测方法分别按JB/T 6439—2008、JB/T 6440—2008、JB/T 6902—2008和JB/T 6903—2008的规定。

## 7.9 控制系统

通过智能控制系统上位机向阀门发送“开启-关闭”动作指令，完成1次完整动作循环，观察系统记录阀门动作次数数据，重复上述动作3次；通过智能控制系统上位机向阀门发送“关闭”指令，观察阀门关闭情况，同时观察系统记录的本次阀门关闭时间记录值，重复上述动作3次。

## 8 检验规则

### 8.1 出厂检验

出厂检验项目见表3，产品须逐台进行出厂检验，所有检验项目合格为合格，出厂检验合格后方可出厂。

表3 检验项目、技术要求和检验方法

检验项目	检验类别		技术要求	试验方法	
	出厂检验	型式检验			
启闭操作	√	√	6.3.1	7.1	
快速关闭	-	√	6.3.2	7.2	
壳体试验	√	√	6.3.3	7.3	
密封试验	√	√	6.3.4	7.4	
阀体、阀盖、 阀瓣	阀体厚度	-	√	6.4.1	7.5.1
	材料成分分析	√	√	6.4.2	7.5.2
	力学性能试验	√	√	6.4.2	7.5.3
摇杆、摇杆轴和阀杆	√	√	6.5	7.6	
填料、填料压盖和填料箱	√	√	6.6	7.7	
<sup>a</sup> 无损检测	√	√	6.7	7.8	

注：“√”表示检测项目，“-”表示不检项目。  
<sup>a</sup>无损检测依据部件或材质选用适用的检测方式。

### 8.2 型式检验

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

- 新产品试制定型；
- 产品正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能；
- 停产3个月以上，恢复生产时；

——技术协议要求进行型式检验时。

8.2.2 样机可在生产线的终端从经出厂检验合格的产品中随机抽取,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。

8.2.3 型式检验项目见表 3。

8.2.4 型式检验项目经检验全部合格为合格,否则为不合格。

## 9 标志、包装和储运

### 9.1 标志

标志及标记内容应符合GB/T 12220的规定。

### 9.2 包装和储运

9.2.1 除奥氏体不锈钢和高合金耐腐蚀不锈钢的产品外,其他材料产品的表面按 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涂容易去除的防锈油脂。

9.2.2 应采用木质材料、木质合成材料、塑料或金属材料的封盖,对产品的连接管道的端口进行保护,封盖应带凸耳边。

9.2.3 在运输期间,产品的阀瓣应处于开启状态并固定。

## 10 质量承诺

10.1 自发货之日起 24 个月内或投入使用 18 个月内,如出现因制造商原因造成的质量问题,应免费更换或退回。

10.2 客户有诉求时,应在 24 h 内响应,48 h 内提供解决方案。

10.3 按本文件生产的产品应具有可永久追溯的唯一生产序列号,以实现产品的可追溯性。