





















工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

### 7.11 外观检验

对球阀外观质量进行目测检查。

## 8 检验规则

### 8.1 出厂检验

球阀应逐台进行出厂检验，检验合格后方可出厂。其检验项目、技术要求和试验方法按表1的规定。

表 1 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	型式试验		
壳体试验	√	√	5.14	7.1.2
密封试验	√	√	5.15	7.1.3
可靠性试验	√	√	5.13.9	7.2
阀体壁厚测量	—	√	5.5.1	7.3
化学成分	—	√	6	7.4
力学性能	—	√	6	7.5
防静电试验	—	√	5.9	7.6
耐火试验	—	√	5.10	7.7
脱脂检验	√	√	5.16	7.8
无损检测	√	√	5.17	7.9
标志检查	√	√	10	7.10
外观检查	√	√	5.18	7.11

注：“√”为需检验项目；“—”为不需检验项目。

### 8.2 型式试验

8.2.1 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，如产品结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能。

8.2.2 技术协议要求进行型式试验时，应抽样进行型式试验。抽样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情况从中抽取2个或3个典型规格进行试验。

8.2.3 型式试验的全部试验项目应符合表1的规定。

## 9 质量证明文件

9.1 球阀应当提供内容齐全、完整、清晰并且具有可追溯性的产品质量证明文件，质量证明文件包括产品合格证和质量证明书。

9.2 质量证明书应有制造单位名称、制造许可证编号、产品编号、出厂检验文件、出厂技术文件等。

9.3 出厂检验文件应包含：

- 阀门承压件材料的牌号、化学成分和力学性能报告；

- 无损检测报告；
- 零部件的脱脂检查报告；
- 外观质量检验报告；
- 壳体、密封等压力试验报告。

9.4 出厂技术文件应包含产品竣工图（含性能规范、产品名称和型号规格、执行标准、主要零部件材料、连接尺寸、最大外形尺寸）、产品使用说明书和合同要求的质量计划等。

9.5 球阀合格证内容要求应按 JB/T 7928 的规定。

## 10 标志、包装和供货

标志、包装和供货按 JB/T 12955 的规定，与驱动装置能力相匹配的球阀最大允许工作压差也应在铭牌上标记。

## 11 订货要求

订货要求按 JB/T 12955 的规定。

## 附录 A

(资料性)

## 煤化工气化炉氧气用球阀

A.1 煤化工气化炉的氧气助燃点火系统批量选用了金属密封氧球阀，比如气化炉烧嘴前的氧球阀，该球阀高压差快速启闭以控制氧气与燃料的混合时机和喷射状态，确保煤的安全气化。

A.2 煤化工气化炉用氧球阀的设计、选材、制造和操作要符合本文件要求，要避免高流速、绝热压缩等可能导致氧气系统火灾的能量来源。

较小启闭压差导致的氧气流速可能超过球阀金属材料的推荐流速，而高流速增加了氧气夹带颗粒的动能，使氧气系统具有更高的撞击起火危险。球阀的上游气源压力 $P_U$ 、下游排放压力 $P_D$ 、下游最大排放流速 $V_D$ 之间的关系可用公式(1)表达；假定氧气为等熵流动的理想气体，公式(1)中下游氧气密度 $\rho_D$ 用 $P_D/(R_{O_2}T_D)$ 代替得到公式(2)，已知球阀上游压力 $P_U$ 和允许的最大下游流速 $V_D$ 时，可用公式(2)近似评估球阀下游氧气压力 $P_D$ ：

$$P_U = P_D \left( \frac{V_D^2 \rho_D^2}{2KP_D} + 1 \right)^K \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$P_D = \frac{P_U}{\left( \frac{V_D^2}{2KR_{O_2}T_D} + 1 \right)^K} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$P_U$ ——上游绝对压力，MPa(a)；

$P_D$ ——下游绝对压力，MPa(a)；

$V_D$ ——最大下游氧气流速，m/s；

$\rho_D$ ——下游氧气密度，kg/m<sup>3</sup>；

$K = \gamma / (\gamma - 1)$ ，氧气的比热比系数 $\gamma = 1.4$ ；

$R_{O_2} = 260 \text{ Nm/kgK}$ ，氧气的气体常数；

$T_D$ ——下游绝对温度，K。

A.3 类似绝热过程的氧气快速压缩会导致氧气温度升高，由于氧气压缩产生的热量被称为压缩热。快速升高的氧气温度能够点燃氧气系统的污染物或部件材料，压缩热的危害随着氧气系统的压力和增压速度的增加而增加。压缩热是氧气系统非金属材料着火燃烧的最常见机理，金属材料一般不易因压缩热的原因而被点燃。容积增压足够快到近似绝热升温才能导致点火，化工工艺对氧球阀的快开要求不应导致其中腔或下游容积的绝热压缩，上下均压后再开启的双切断球阀还要防止球阀两端高压对球阀中腔的绝热压缩风险。

A.4 大压缩比( $P_f/P_i$ )才能产生点燃氧气环境中大多数材料的温度。公式(3)显示，绝热工况下，把氧气从某一温度和压力压缩到另一个更高压力时，所能得到的最高温度( $T_f$ )：

$$\frac{T_f}{T_i} = \left( \frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$T_f$ ——最终绝对温度，K；

$T_i$ ——初始绝对温度，K；

$P_f$  ——最终绝对压力, MPa(a);

$P_i$  ——初始绝对压力, MPa(a);

$\gamma=1.4$ , 对氧气。

A.5 绝热压缩只有在压缩速度(或者增压时间)非常迅速的情况下才能近似得到。相对于几秒或几分钟, 几分之一秒的增压时间是危险的。为此, 球阀的实际启闭时间要保持与其规定启闭时间一致或略慢。

A.6 制造厂应根据氧气球阀的各项工艺参数, 按本文件的要求设计、制造、调试煤化工氧气球阀。

附 录 B  
(规范性)  
金属材料豁免压力和最小厚度

金属材料豁免压力和最小厚度见表B.1。

表 B.1 金属材料豁免压力和最小厚度

工程合金	最小厚度	豁免压力
黄铜合金 <sup>a</sup>	不规定	20.68MPa
钴合金 <sup>b</sup>		
Stellite 6	不规定	3.44MPa
Stellite 6B	不规定	3.44MPa
铜 <sup>c</sup>	不规定	20.68MPa
铜镍合金 <sup>a,c</sup>	不规定	20.68MPa
铸铁件		
灰铸铁	3.18mm	0.17MPa
球墨铸铁	3.18mm	0.34MPa
高镍铸铁 D-2	3.18mm	2.07MPa
不锈钢铸件		
CF3/CF8, CF3M/CF8M, CG8M	3.18mm	1.38MPa
CF3/CF8, CF3M/CF8M, CG8M	6.35mm	2.6MPa
CN7M	3.18mm	2.58MPa
CN7M	6.35mm	3.44MPa
镍合金 <sup>c</sup>		
Hastelloy C-276	3.18mm	8.61MPa
Inconel-600	3.18mm	8.61MPa
Inconel 625	3.18mm	6.90MPa
Inconel X-750	3.18mm	6.90MPa
Monel 400	0.762mm	20.68MPa
Monel K-500	0.762mm	20.68MPa

表B.1 (续)

工程合金	最小厚度	豁免压力
镍 200	不规定	20.68MPa
不锈钢锻件		
304/304L, 316/316L, 321, 347	3.18mm	1.38MPa
304/304L, 316/316L, 321, 347	6.35mm	2.58MPa
20 号合金	3.18mm	2.58MPa
410	3.18mm	1.72MPa
430	3.18mm	1.72MPa
X3 NiCrMo 13-4	3.18mm	1.72MPa
17-4PH (时效硬化状态)	3.18mm	2.07MPa
锡青铜	不规定	20.68MPa
<p>注：此列表不包括所有可能的豁免材料。其他材料可根据富氧环境燃烧测试结果添加。</p> <p>注：这些豁免压力适用温度为 200℃。</p> <p>注：豁免压力的定义见 JB/T 12955。</p>		
<p><sup>a</sup> 铸造和锻造成型。</p> <p><sup>b</sup> 钴合金通常用于耐磨堆焊层，高于本附录豁免压力的使用压力应按相关标准或规范进行风险评估或进一步试验验证其合理性。</p> <p><sup>c</sup> 小于本附录所列厚度的镍合金（虽然在某些氧气工况中有安全使用记录）应按相关标准或规范进行风险评估或进一步试验验证其合理性。</p>		

## 参 考 文 献

- [1] ASTM G72/G72M-09 在高压富氧环境中液体和固体自燃点的标准测试方法 (Standard Test Method for Autogenous Ignition Temperature of Liquid and Solids in a High-Pressure Oxygen-Enriched Environment)
- [2] ASTM G88-13 氧气用系统设计规范 (Standard Guide for Designing Systems for Oxygen Service)
- [3] ASTM G94-05 氧气设备用金属的评定指南 (Standard Guide for Evaluating Metals for Oxygen Service)
- [4] ASTM G124-10 在富氧环境中金属材料燃烧特性的测定标准试验方法 (Standard Test Method for Determining the Combustion Behavior in Oxygen-Enriched Atmospheres)
- [5] IGC Doc 13/12/E 氧气管道和管道系统规范. 欧洲工业气体协会 (OXYGEN PIPELINE AND PIPING SYSTEMS. EUROPEAN INDUSTRIAL GASES ASSOCIATION)
- [6] DEP 31.10.11.31-Gen 氧气系统技术规范. 壳牌全球解决方案国际公司, 壳牌国际勘探与生产公司 (GASEOUS OXYGEN SYSTEMS. Shell GSI, SIEP)