

T/CIEP

中国工业环保促进会团体标准

T/CIEP XXXX—XXXX

PDS 高频球阀

PDS high frequency ball valve

（征求意见稿）

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中国工业环保促进会 发布

目 次

前言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义、缩略语 3

4 结构型式 3

5 基本要求 5

6 技术要求 6

7 试验方法 8

8 检验规则 9

9 标志、包装、运输和贮存 10

参考文献 11

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这些专利的责任。

本文件由中国工业环保促进会提出。

本文件由中国工业环保促进会归口。

本文件起草单位：XXXXX

本文件主要起草人：XXXXX

PDS 高频球阀

1 范围

本文件规定了PDS高频球阀的结构型式、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本文件适用于聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）等介质，公称尺寸NPS $\frac{1}{2}$ ~NPS16，公称压力Class300~Class600，或公称尺寸DN15~DN400，公称压力PN40~PN100的快速及高频开关类型的PDS高频球阀（以下简称“球阀”）。

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 4213 气动控制阀
 GB/T 9113.1~9113.4 整体钢制管法兰
 GB/T 9124 钢制法兰技术条件
 GB/T 12221 金属阀门 结构长度
 GB/T 12224 钢制阀门 一般要求
 GB/T 12228 通用阀门 碳素钢锻件技术条件
 GB/T 12229 通用阀门 碳素钢铸件技术条件
 GB/T 12230 通用阀门 不锈钢铸件技术条件
 GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
 GB/T 13927 工业阀门 压力试验
 GB/T 21385 金属密封球阀
 GB/T 26480 阀门的检验和试验
 GB/T 26481 工业阀门的逸散性试验
 GB 30439.4 工业自动化产品安全要求 第4部分 控制阀的安全要求
 GB/T 40079 阀门逸散性试验分类和鉴定程序
 JB/T 5300 工业用阀门材料 选用指南
 NB/T 47013 承压设备无损检测（全部部分）

3 术语和定义、缩略语

下列术语和定义、缩略语适用于本文件。

3.1 术语和定义

3.1.1

PDS 高频球阀 PDS high frequency ball valve

适用于PDS系统聚乙烯（PE）、聚丙烯（PP）等生产应用工况，满足不低于100万高频次动作和长周期使用的快速及高频开关的球阀。

3.2 缩略语

PDS：产品排料系统 Products Discharge System

4 结构型式

NPS2及以上口径应采用固定球结构，NPS2以下口径可采用浮动球结构。球阀典型结构如图1和图2所示。

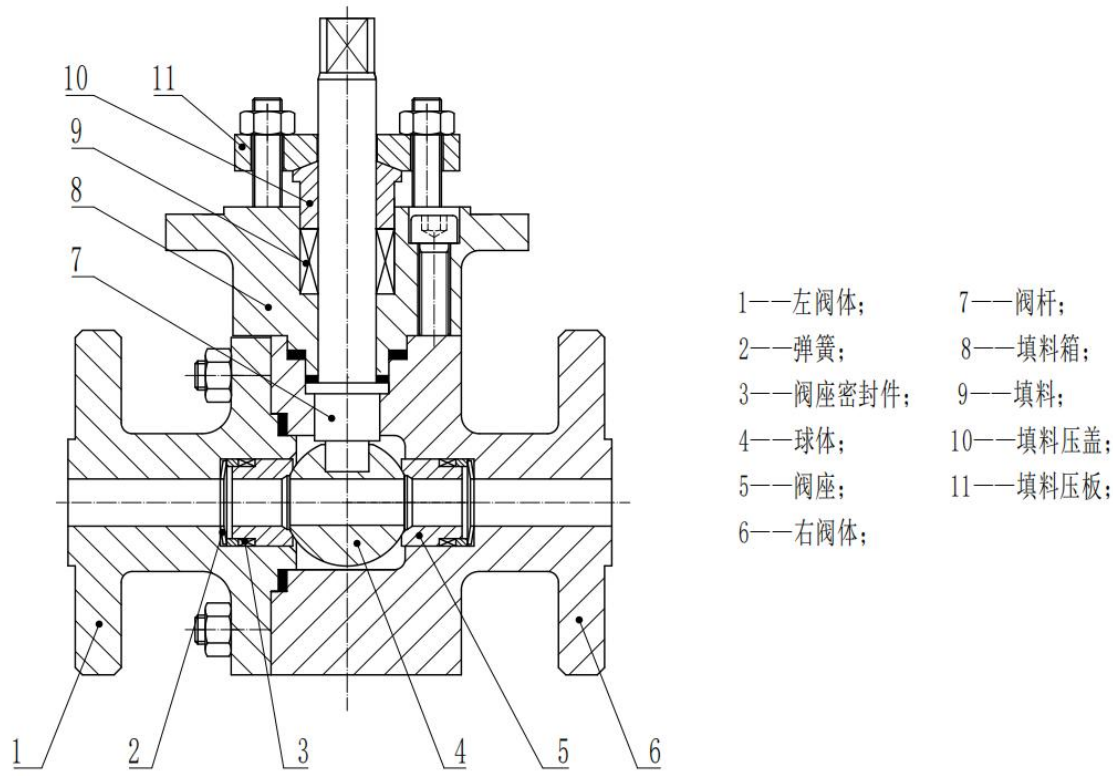


图 1 PDS 高频球阀典型浮动球结构示意图

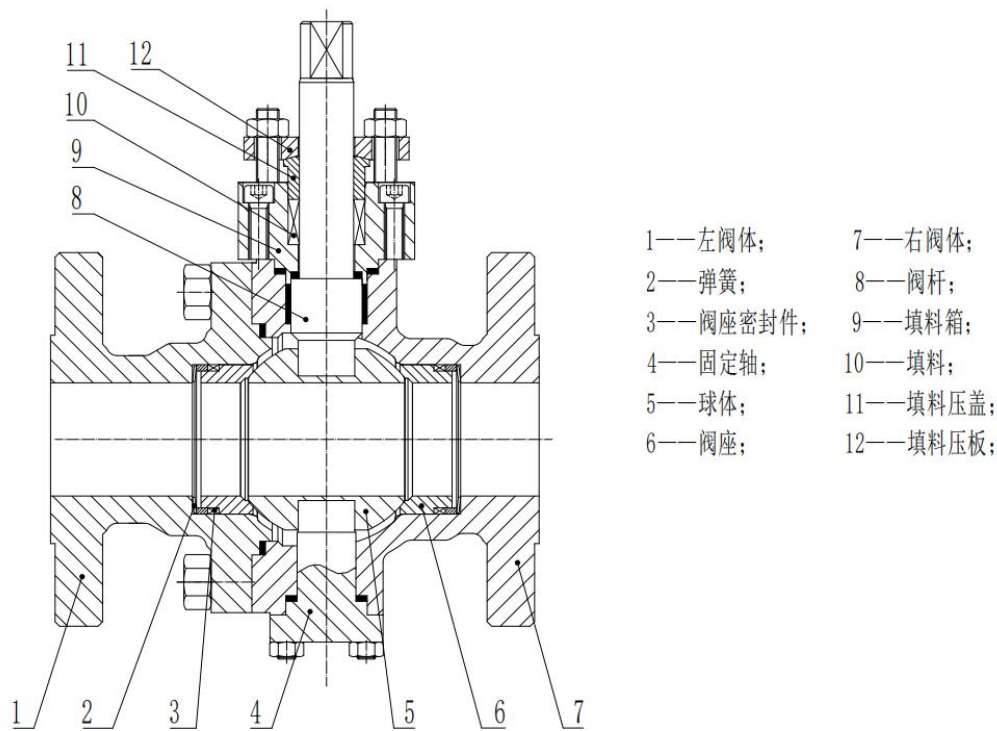


图 2 PDS 高频球阀典型固定球结构示意图

5 基本要求

5.1 设计

- 5.1.1 应对壳体、球体、阀杆等结构进行强度计算和应力分析。
- 5.1.2 应对产品结构和性能仿真模拟。
- 5.1.3 球阀及所有相关配件均满足现场环境要求及设计规范。
- 5.1.4 可参照 GB/T 12224 进行设计。

5.2 结构

5.2.1 壳体

- 5.2.1.1 壳体为一体式结构或分体式结构。
- 5.2.1.2 壳体的压力-温度额定值应符合 GB/T 12224 的规定。
- 5.2.1.3 阀门应该采用全通径设计，最小流道直径满足 GB/T 21385 标准要求。
- 5.2.1.4 法兰与阀体应整体锻造或铸造。

5.2.2 球体和阀座

- 5.2.2.1 球体与阀座的密封应采用面密封。
- 5.2.2.2 球体完全开启时，应保证球体通道、阀座通道与壳体通道在同一轴线上。
- 5.2.2.3 阀座应有介质温度变化或安装误差等情况下自补偿密封的结构。
- 5.2.2.4 阀座背面应有碟形弹簧加载，避免聚合物进入造成密封失效或球阀卡涩。
- 5.2.2.5 阀座应采用刮刀设计，具有自清洁能力。

5.2.3 阀杆

- 5.2.3.1 阀杆应能承受 2 倍设计扭矩，使阀门运行过程中不产生永久变形或损伤。
- 5.2.3.2 阀杆动密封位置和阀杆配合位置应进行表面硬化处理。

5.2.4 填料

- 5.2.4.1 填料箱深度不少于 5 圈未经压缩的填料高度。
- 5.2.4.2 填料箱与填料接触面粗糙度不低于 Ra1.6μm。
- 5.2.4.3 阀杆与填料接触面粗糙度不低于 Ra0.8μm。
- 5.2.4.4 填料应设计有碟簧预紧结构，至少采用双重密封设计。

5.3 材料

5.3.1 材料选用

球阀各零部件的材料选用及性能应符合表1的规定。

表 1 球阀各零部件选用要求

序号	部件	要求	备注
1	壳体	GB/T 12228、GB/T 12229、GB/T 12230	
2	球体	GB/T 12224	性能不应低于壳体材料要求
3	阀座	GB/T 12224	性能不应低于壳体材料要求
4	阀杆	JB/T 5300、GB/T 12224、GB/T 1220及其它耐介质、大气腐蚀的材料	性能不应低于壳体材料要求
5	填料	改性四氟乙烯或其它材料	
8	气源管	不锈钢金属软管、不锈钢金属硬管	
9	紧固件	不锈钢、合金钢	

5.3.2 材料性能

应按材料批次对球阀承压件、控压件材料进行化学成分分析、常温力学性能检测，同批次（指同炉号、同制造工艺、同热处理条件）承压件材料应至少检验一次，并提供检测报告等质量文件。

5.3.3 冲击试验

低温承压件用铁素体和马氏体铸钢件应进行冲击试验。对于铸造的阀体，应同时浇铸随炉试样，并随铸件进行热处理。1组冲击试样数量至少三个，试验温度按照客户要求或阀门设计温度的较低值，冲击性能指标应不低于相应的材料标准规定或用户合同要求。

5.4 工艺

5.4.1 球体、阀座应采用锻造，保证球阀的抗冲击韧性、抗拉强度等机械性能指标，以及高频次动作下的长周期稳定运行。

5.4.2 球体和阀座密封面应进行硬化处理，最低硬度不低于 HRC 65，球体和阀座的密封面需要有不低于 HRC 5 硬度差。

5.4.3 阀门应用合适的脱脂溶剂冲洗，用干燥、无油的空气或氮气吹干，或用干净的布擦干。

5.5 防火、防静电

5.5.1 球阀应设计成防火结构，并提供有效的耐火试验证明文件。

5.5.2 球阀应设计成防静电结构，在设计时应保证阀体、球体和阀杆具有导电性。在不超过 12V 的直流电源进行电阻值检测时，放电路径最大电阻应不超过 10 Ω。

6 技术要求

6.1 外观

6.1.1 球阀表面应涂漆，涂漆要满足现场的防腐要求，表面防腐涂层光洁完好。

6.1.2 球阀表面应光滑，无明显凹凸不平、折叠等。表面不应有气孔、砂眼、毛刺、夹渣等影响使用性能的缺陷。

6.1.3 应符合 GB/T 12224 的要求，球阀腔体内应清洁，无油污、锈蚀等残留。阀门启闭部件应安装端正，无歪斜或松动。

6.2 连接端

6.2.1 平面、突面式法兰按 GB/T 9113.1 的规定或客户合同的要求；凹凸面式法兰按 GB/T 9113.2 的规定或客户合同的要求；槽面式法兰按 GB/T 9113.3 的规定或客户合同的要求；环连接式法兰按 GB/T 9113.4 的规定或客户合同的要求。

6.2.2 法兰密封连接面的表面粗糙度符合 GB/T 9124 的规定或客户合同的要求。

6.3 结构长度和壁厚

6.3.1 球阀的结构长度应符合表 2 的规定。

6.3.2 球阀阀体的最小壁厚应符合 GB/T 12224 的规定。

表 2 球阀的结构长度

公称尺寸		结构长度/mm				
NPS	DN	Class300	Class600	PN40	PN63	PN100
1/2	15	140	165	140	165	165
3/4	20	152	190	152	190	190
1	25	165	216	165	216	216
1-1/2	40	190	241	190	241	241
2	50	216	292	216	292	292
3	80	283	356	283	356	356
4	100	305	432	305	406	432
6	150	403	559	403	495	559
8	200	502	660	502	597	660

公称尺寸		结构长度/mm				
10	250	568	787	568	673	787
12	300	648	838	648	762	838
14	350	762	889	762	826	889
16	400	838	991	838	902	991

6.4 壳体强度

应按照1.5倍38℃时最大允许工作压力的试验压力进行壳体强度试验，试验时，不应有结构损伤，不应有可见渗漏通过阀门壳壁及各连接处。

6.5 填料函及其连接处的密封性

球阀的填料函及其他连接处的密封性应按GB/T 4213的规定。

6.6 泄漏量

泄漏量应符合GB/T 4213中VI级、GB/T 13927或GB/T 26480的规定，具体以客户要求为准。双向密封的球阀，每个阀座（左、右阀体两方向）均应满足泄漏量的要求。

6.7 逸散性

球阀的出厂试验逸散性泄漏量应不低于GB/T 24681中B级规定的要求，型式试验逸散性泄漏量应不低于GB/T 40079中B级规定的要求。

6.8 功能试验

6.8.1 行程时间

执行机构输入规定气源压力，进行空载动作试验，开关应顺畅，球阀行程时间应满足表3或者用户合同要求。

表3 球阀行程时间

公称通径/mm	行程时间s
DN<200	打开时间<1.5S，关闭时间<1.5S
DN≥200	打开时间<2.5S，关闭时间<2.5S

6.8.2 故障安全位置

断气源/电源后的故障位置，应与设计的故障位置一致。

6.8.3 部分行程动作控制

当合同有规定时，对配置定位器、限位开关等控制部件的PDS高频球阀进行部分行程动作控制。发送模拟输出信号—信号连接到阀门定位器—阀门在2s内移动到20%的开启位置。短暂延迟后，阀门随模拟信号逐渐开启。阀门开启顺序和速率在调试期间进行调整。

当执行器内的压力平衡后，阀门通过电磁阀排出空气，在小于1.5s时间内关闭。模拟输出逐渐降至0%，阀门关闭速度根据实际情况调整。

6.9 空载动作寿命

6.9.1 执行机构输入规定气源压力，出厂试验时空载动作不低于300次；型式试验时空载动作次数不低于100万次。

6.9.2 型式试验时以每5万次为一个节点观察球阀开关时的动作情况，开关应顺畅，不应出现卡涩、爬行、密封面划伤等现象。行程时间应满足6.8.1的要求。

6.9.3 应由驱动装置操作控制球阀的关闭位置，行程位置的重复角度偏差应不超过1°。以全关保持密封位置为起点，阀门的开度应达到其实际开度的100%。

6.9.4 动作试验合格后，对球阀进行泄漏试验和填料函及其连接处的密封试验，试验结果应满足本文

件 6.5 和 6.6 的要求。

6.10 驱动装置

气动执行机构性能满足不低于100万次高频次动作和长周期使用。气动执行机构输出力矩不低于1.5 倍的阀门操作力矩。

6.11 安全性

除满足TSG型式试验证书范围外，还应满足GB 30439.4的要求。

7 试验方法

7.1 试验条件

试验条件满足GB/T 4213中6.1要求。

7.2 外观

采用目测法检查。

7.3 连接端

符合GB/T 9113、GB/T 9124的规定或客户合同的要求。

7.4 结构长度和壁厚

应使用计量合格的量具或仪器测量阀门的承压件壁厚和结构长度。

7.5 壳体强度试验

球阀的壳体强度试验应按照GB/T 13927的方法进行测试。试验时间满足表4的要求。

表 4 壳体强度试验持续时间

公称尺寸		试验持续时间/min
		Class300、Class600、PN40、PN63、PN100
≤NPS4	≤DN100	2
NPS6、NPS8	DN150、DN200	3
NPS10、NPS12	DN250、DN300	5
NPS14、NPS16	DN350、DN400	15

7.6 填料函及其连接处的密封性试验

球阀的填料函及其连接处的密封性试验应按照GB/T 4213的方法进行测试。

7.7 泄漏量试验

球阀的泄漏量试验按照GB/T 4213、GB/T 13927或GB/T 26480的方法进行测试。

7.8 逸散性试验

球阀的出厂试验逸散性泄漏量应按GB/T 26481的方法进行测试，型式试验逸散性泄漏量应按GB/T 40079的方法进行测试。

7.9 功能试验

7.9.1 行程时间

使用秒表测试球阀打开和关闭时间。

7.9.2 故障安全位置检测

气源故障安全位置检测：减压阀通气使球阀动作，减压阀断气，通过限位开关显示检查球阀故障位置，气开式处于关闭状态，气关式处于打开状态，保位式处于保位状态。

电源故障安全位置检测：电磁阀通电使球阀动作，电磁阀断电，通过限位开关显示检查球阀故障位置，电开式处于关闭状态，电关式处于打开状态。

7.9.3 部分行程动作控制

- a) 分段动作试验
 - 1) 使用测试系统 输入 4-7.2mA 阶跃信号，使用系统监测输入信号及阀位信号，读取 0-20% 开度动作时间，要求时间：小于 2s。
 - 2) 测试系统保持电流 7.2mA 30s 以上。
 - 3) 使用信号发生器 输入 7.2-20mA 斜坡信号（最小阶跃 0.002mA）按照客户指定时间进行斜坡动作，应用测试系统采集。
 - 4) 测试系统保持电流 7.2mA 30s 以上。
- b) 电磁阀快关试验
 - 1) 通过控制定位器实现阀门全开。
 - 2) 通过手动切换电磁阀对执行器进行排气，使用系统监测电磁阀电流信号及阀位信号，读取电磁阀断电到阀门完全关闭用时，要求时间 $T \leq 1.5s$ 。
- c) 定位器快开试验
 - 1) 阀门处于关闭状态。
 - 2) 通过测试系统将输入信号从 4mA 阶跃至 20mA，使用系统监测输入信号电流及阀位信号，读取输入信号阶跃到阀门完全开启用时，要求时间 $T \leq 10s$ 。

7.10 空载动作寿命试验

- 7.10.1 按 6.9 的要求对球阀进行空载动作寿命试验，检验密封面空载动作性能，如果出现卡涩或密封面划伤，立即终止试验。
- 7.10.2 开关情况合格后（型式试验是每次节点开关情况合格后），从进口端通气，对球阀做泄漏和填料函密封试验，对于双向密封球阀，分别从左、右阀体两方向施加规定的试验介质和压力，试验结果应满足 6.5 和 6.6 的要求。
- 7.10.3 型式试验时如每个节点能满足密封要求，则继续重复该项试验，直至试验结束。试验各节点处应注意阀门开关时间是否有变化，检查各紧固件连接是否牢固，以及支架连接是否稳定，有无震动等情况。

8 检验规则

8.1 检验项目

阀门的检验项目按表5进行。

表 5 检验项目

序号	试验项目	参考条款		试验分类	
		技术要求	试验方法	型式试验	出厂检验
1	材料	应符合5.3要求		√	√
2	工艺	应符合5.4要求		√	√
3	外观	6.1	7.2	√	√
4	连接端	6.2	7.3	√	—
5	结构长度和壁厚	6.3	7.4	√	—
6	壳体强度	6.4	7.5	√	√
7	填料函及其连接处的密封性	6.5	7.6	√	√
8	泄漏量	6.6	7.7	√	√
9	逸散性	6.7	7.8	√	*
10	行程时间	6.8.1	7.9.1	√	√
11	故障安全位置	6.8.2	7.9.2	√	√

序号	试验项目	参考条款		试验分类	
12	部分行程动作控制 (配定位器时)	6.8.3	7.9.3	√	*
13	空载动作寿命	6.9	7.10	√	—
14	驱动装置	6.10	—	√	—
注：“√”表示试验必做项目，“—”表示试验可选项目，“*”为用户合同要求时。					

8.2 型式试验

8.2.1 有下列情况之一时，应进行型式试验：

- 新产品的试制定型鉴定；
- 正常生产后，如结构、材料、工艺有较大的改变可能影响产品的性能时；
- 产品停产二年后恢复生产时；
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时；
- 用户在合同中有要求时。

8.2.2 检验项目：型式试验应按本文件的全部要求和试验方法进行。

8.2.3 抽样方案：型式试验样本应从出厂检验的合格批中随机任意抽取两台。

8.2.4 应由具有 CANS 认证的第三方出具。

8.3 出厂检验

每台产品应经制造厂的质量检验部门试验合格，并出具产品合格证书后方可出厂。球阀整机产品或阀本体出厂时，出厂试验项目见表5。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

球阀的标志应按 GB/T 4213 的规定执行，用户有特殊要求时按照用户要求执行。

9.2 包装、运输和贮存

9.2.1 球阀两端通道及信号传导管口、螺纹孔应进行密封，并按 GB/T 13384 妥善包装，保证运输途中不致损坏。

9.2.2 球阀在运输过程中应防止受剧烈冲击、雨淋及暴晒。

9.2.3 球阀应贮存在空气温度为 5℃~40℃，相对湿度不大于 90% 的室内，空气中不应含有腐蚀球阀的有害成分。

参 考 文 献

- [1] GB/T 12220 工业阀门 标志
 - [2] JB/T 8861 球阀 静压寿命试验规程
 - [3] ASME B16.34 法兰、螺纹和焊接端连接的阀门
-