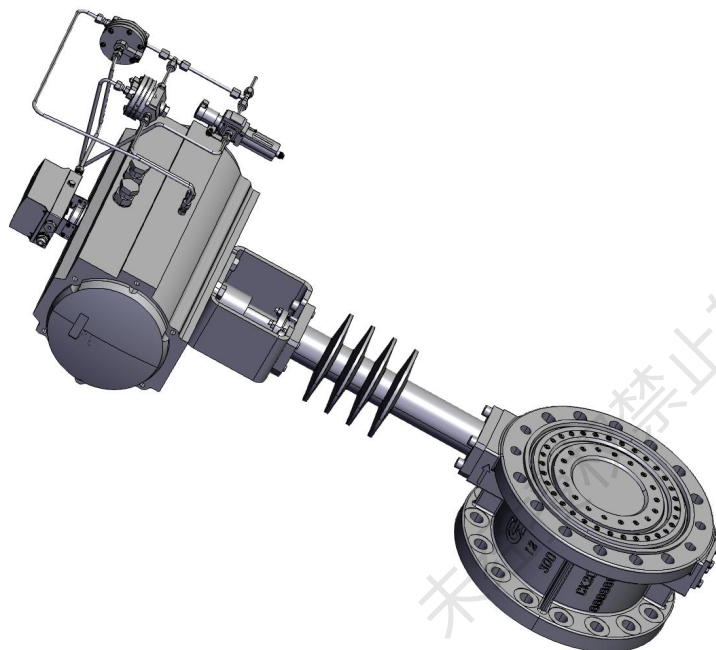




超高温阀门检测规程

一、阀门技术参数、工况



1. 气动配置

配置双作用执行机构 + 智能阀位反馈定位器 + 过滤减压阀；标准气源压力：
0.4~0.7MPa。

2. 调节性能

流量特性：近似等百分比；调节比 $\geq 10:1$ ；控制精度 $\leq 1\%$ ；防护等级：IP65。

3. 配套备件

标配配对法兰、密封垫片、高强度紧固件；配置 $\Phi 8$ 气源铜管专用接头。

4. 控制功能

具备故障保位 + 快速切断双重功能；全开 / 全闭动作时间 $\leq 4s$ 。

5. 介质工况

工作介质：氢氮混合气（氢气占比 $>90\%$ ）；

工作压力：5~10Pa，设计压力上限：100Pa；

工作温度：1150℃，设计温度上限：1250℃。

6. 结构形式

驱动方式：气动调节型；连接方式：法兰式。

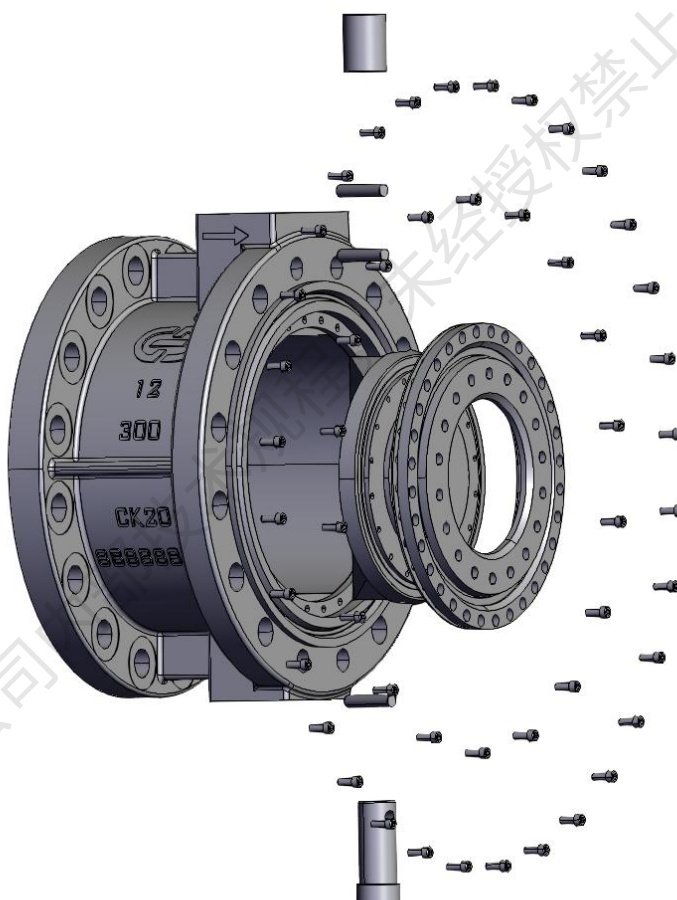
7. 规格压力

口径压力等级：DN300/PN40、DN350/PN40。

8. 密封等级

密封等级：CLASS V。

二、原材料常规理化检测



1. 光谱化学成分分析

a. 检测内容：基体主要合金元素含量

b. 验收标准：化学成分完全匹配设计牌号国标 / 行标，杂质含量不超标。



2. 硬度检测

- a. 检测部位：阀体本体、阀板本体、法兰密封端面、阀轴关键受力部位。
- b. 验收标准：各部位硬度符合材质标准，整体硬度均匀，无局部软硬偏差，杜绝应力集中、高温开裂隐患。

3. 外观及表面无损检测

- a. 检测方式：磁粉探伤 / 渗透探伤。
- b. 验收标准：外观无损伤，表面无裂纹、气孔、砂眼、缩孔、夹渣；

4. 铸件射线探伤 RT

- a. 执行标准通用国标：GB/T 5677-2018《铸件射线照相检测》
- b. 阀体、阀盖、法兰等承压主铸件：射线探伤等级不低于 II 级
- c. 不允许有：裂纹、冷隔、贯穿性缩孔、大面积集中疏松
- d. 厚壁关键部位：100% B 级优化技术射线拍片

三、第三方专项检测（出具正式检测报告）

1. 高低温力学性能试验

- a. 检测项目：常温抗拉强度、屈服强度、伸长率、冲击功；1150℃、1250℃高温短时力学性能。
- b. 检测目的：验证阀体承压能力、高温结构强度及抗高温蠕变变形能力。

2. 金相组织分析

- a. 检测内容：晶粒形貌、析出相分布、碳化物形态及排布。
- b. 验收标准：金相组织均匀，无晶粒粗大、无网状碳化物析出，规避网状组织引发的氢脆及高温脆断风险。

3. 抗氢脆 / 氢腐蚀专项试验

- a. 试验条件：模拟氢气占比>90% 氢氮混合气工况，开展高温氢环境时效加速试验。
- b. 判定标准：试验后力学性能、金相组织无明显劣化，无氢致微裂纹、宏观裂纹产生。

四、密封性能检测（执行标准：API 598、FCI 70-2/ASTM B16.104）

分壳体强度、阀座内漏、外部泄漏三类逐项检测。



1. 壳体强度试验

试验介质：洁净压缩空气 / 清水；按 PN40 公称压力进行强度试压，保压周期内阀体无塑性变形、无渗漏。

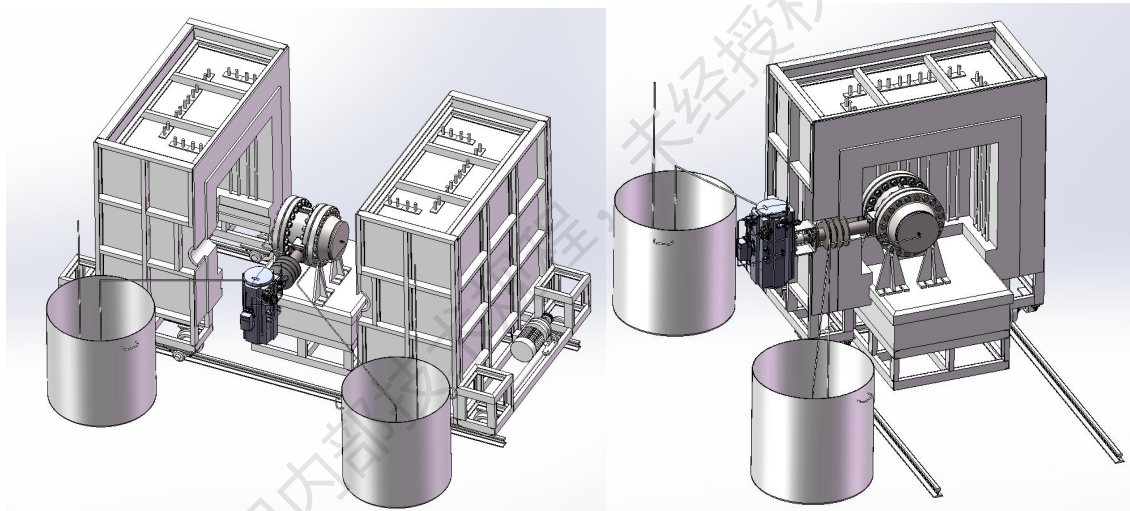
2. 阀座内漏检测（CLASS V 级）

试验介质：空气 / 高纯氮气；阀门全闭状态下，分别在 0.1MPa、0.2MPa、0.3MPa、0.6MPa 多压力点复测，泄漏量满足 FCI 70-2 V 级要求。

3. 外部泄漏检测

- 检测部位：阀杆填料函、阀体法兰面、对夹结合面、气动附件装配密封面。
- 验收标准：所有密封结合面无可见外漏；法兰、垫片、紧固件装配后无渗透、无泄漏。

五、高温工况模拟专项检测



1. 试验设备配置

定制高温电炉、高精度微流量计 2 台、耐高温金属管路、温度传感器、专用法兰测试腔体 2 套、止回阀 2 个、循环冷却水箱 2 套。

2. 试验前置安装流程

- 将专用法兰腔体紧固于阀门两端；
- 阀门整体固定专用测试工装；
- 接耐高温金属管路及配套附件，先做常温气密性预检；
- 将阀门置入电炉腔体内并固定；
- 进气端配置减压阀，进出口串联流量计并接入冷却水箱循环系统；



f. 全面检查各连接密封面，气源联动测试阀门启闭动作，无卡滞、无漏气后方可升温测试；

g. 关闭电炉箱门，封堵外接缝隙，设定温控参数启动试验。

3. 升温阶段高温性能试验

a. 温度梯度：450~1250℃，按 50℃梯度逐级升温（450、500、550.....1250℃）；

b. 升温速率：≤5℃/min，匀速升温；

c. 保温要求：每档温度保温≥0.5h，保证阀体、内件、阀杆、密封件温度场均匀；

d. 检测项目：

e. 每温阶全行程启闭、调节动作循环≥5 次，无卡涩、无爬行、无抱死；

f. 实测全开 / 全闭时间始终≤4s，高温环境下动作速度无衰减；

g. 定位器、过滤减压阀、气源铜管接头耐高温工况运行正常；

h. 执行机构支架及连接构件无热变形，不影响阀门行程及动作精度；

i. 各温阶保温稳定后，按 API 598 气泡皿法、FCI 70-2 标准复测，高温下阀座内漏仍满足 CLASS V 级要求。

4. 降温阶段高温性能试验

a. 温度梯度：1250℃逐级降至室温（1250、1150、1050.....150℃、室温）；

b. 降温速率：≤5℃/min，匀速缓降；

c. 保温要求：每档温度保温≥0.5h，温度场均衡稳定；

d. 检测项目：同升温阶段全部检测内容；

e. 室温复检：自然冷却至室温后开箱检查，填料函、法兰密封面、密封面无高温松弛、无渗漏；复测全套密封性能指标（同第四部分）合格。