

航征阀门技术改进与长周期运行 经验分享

市场部：颜震

北京航天长征机械设备制造有限公司



中国航天

目录

CONTENTS

一

航征阀门公司简介

二

技术改进与经验分享

三

创新服务模式



中国航天

1.航征阀门公司简介

北京航天长征机械设备制造有限公司隶属于中国航天科技集团、中国运载火箭技术研究院，是航天工程公司的全资子公司。公司依托航天火箭发动机在特种阀门方面的技术积累，研发生产适用于煤化工、石油化工、涉核等领域的高温高压特种阀门及其执行器。

专注于苛刻工况高端阀门的研制

以国代进解决各类阀门卡脖子问题



利用航天产品研制条件



依托航天动力技术积累





中国航天

1.航征阀门公司简介-基地介绍

1 个研发、装配及销售中心
(北京, 占地100亩)

2 个关键零部件生产制造基地
(河北, 江苏)

8 个阀门仓储调配中心
(北京X2、新疆、内蒙、宁夏、
吉林、福建、贵州)





中国航天

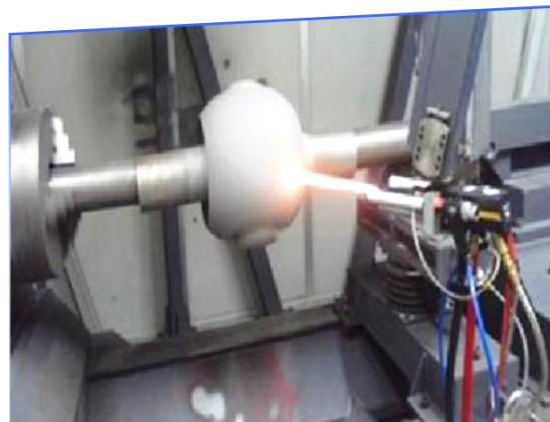
1.航征阀门公司简介-设备情况



进口品牌的加工中心



进口品牌的球面磨床



美国进口超音速喷涂设备



Emerson的自动脱脂设备



多功能液流试验台氧阀



专用气体压力试验台



中国航天

1.航征阀门公司简介-发展历程

2005

301工程

2008

两套航天炉示范装置一次点火成功！
国产第一台氧气切断阀和氧气调节阀上线

2011

氧气切断阀
国产化

2012

航天工程启动IPO上市
航征公司成立

2019

通过AP公司认证

2016

航天炉特种阀门100%
实现国产化，保障航天炉长周期运行

2015

Air Liquide认证
国家级科技成果鉴定

2014

氧气切断阀
三个成套业绩
国际创新专项奖

2021

承担中石化首套
氧阀国产化项目

2022

承担中石化、中石油国产化课题
高温阀门进军储能领域

2023

承担中核工程国家级课题
聚烯烃PDS高频球阀成套业绩

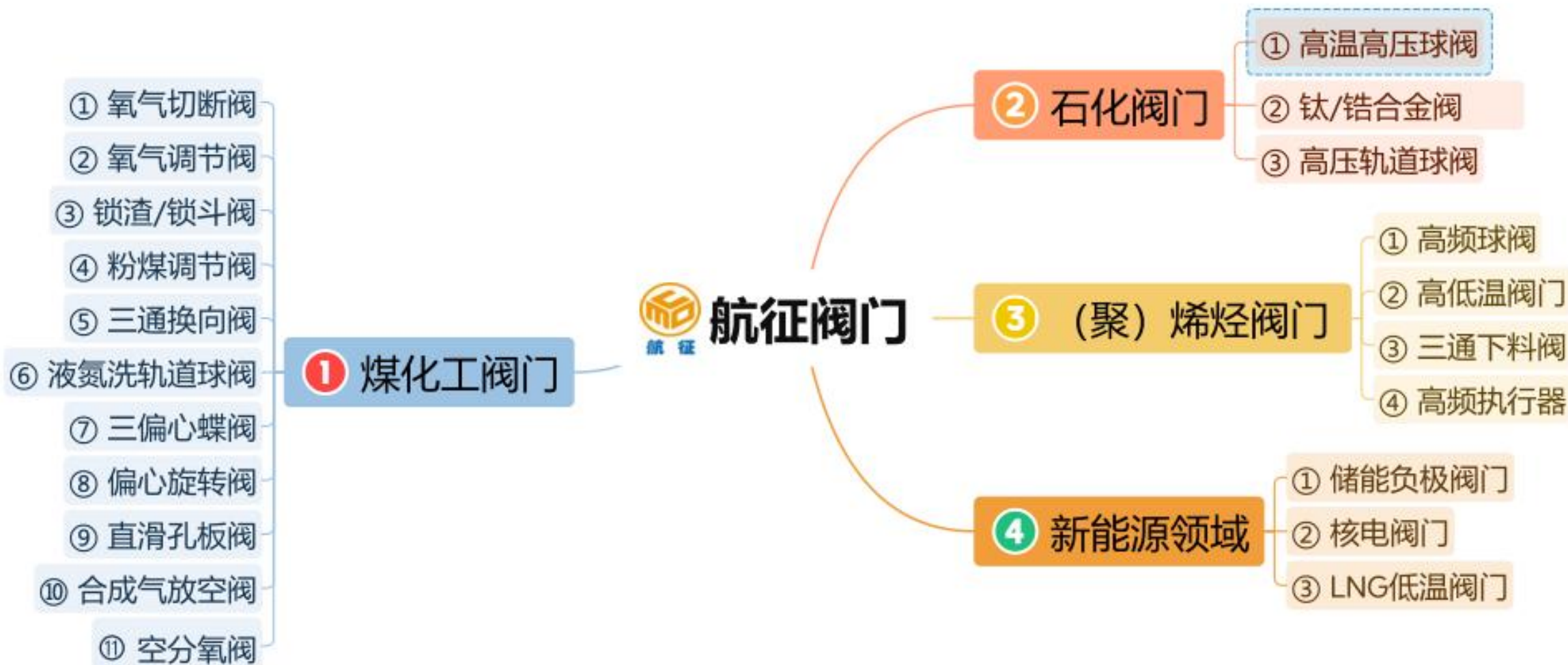
2024

高温高压浮动球阀、
PCV超临界球阀



中国航天

1.航征阀门公司简介-产品型谱





中国航天

目录

CONTENTS

一

航征阀门公司简介

二

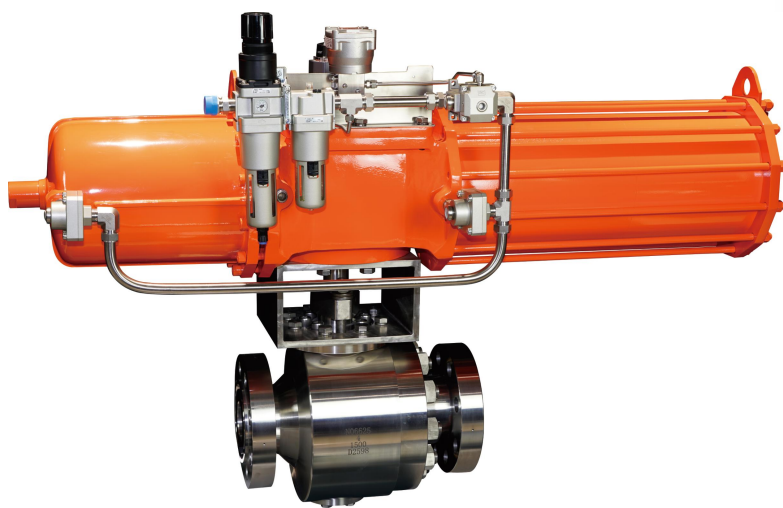
技术改进与经验分享

三

创新服务模式

产品介绍1-氧气切断球阀

专利： ZL200710146377.8、 ZL200720176335.4



介 质

氧气、蒸汽、氮气

设计温度

-29 °C ~ 500°C

密封等级

ANSI /FCI 70-2 VI级/API 598 （双向）

公称通径

DN15~DN400

公称压力

PN20-PN260

业 绩

6000多台，最长运行已超17年

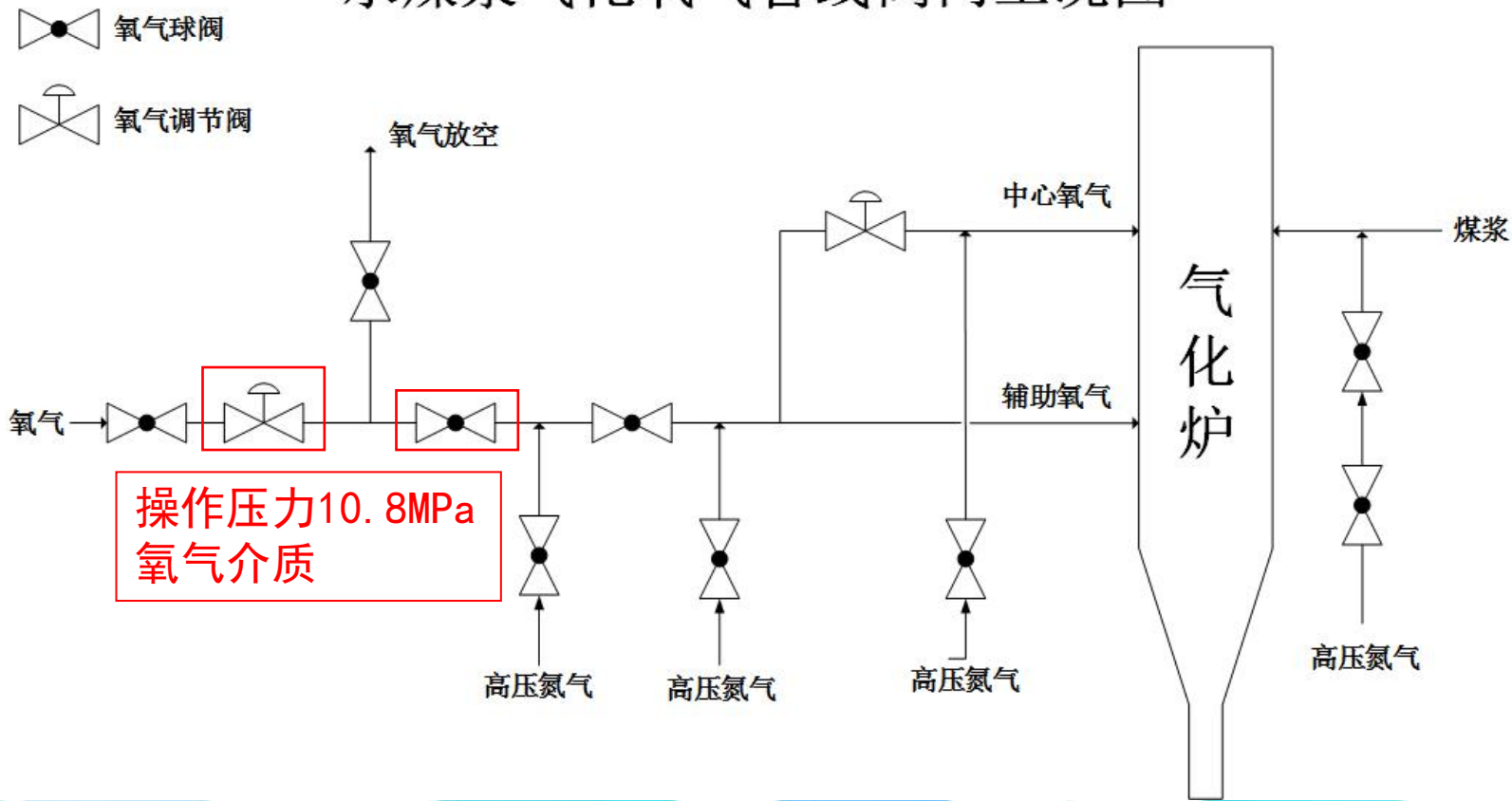


中国航天

典型工况2：高压氧气球阀（高压、干摩擦）

水煤浆炉高压氧阀

水煤浆气化氧气管线阀门工况图





中国航天

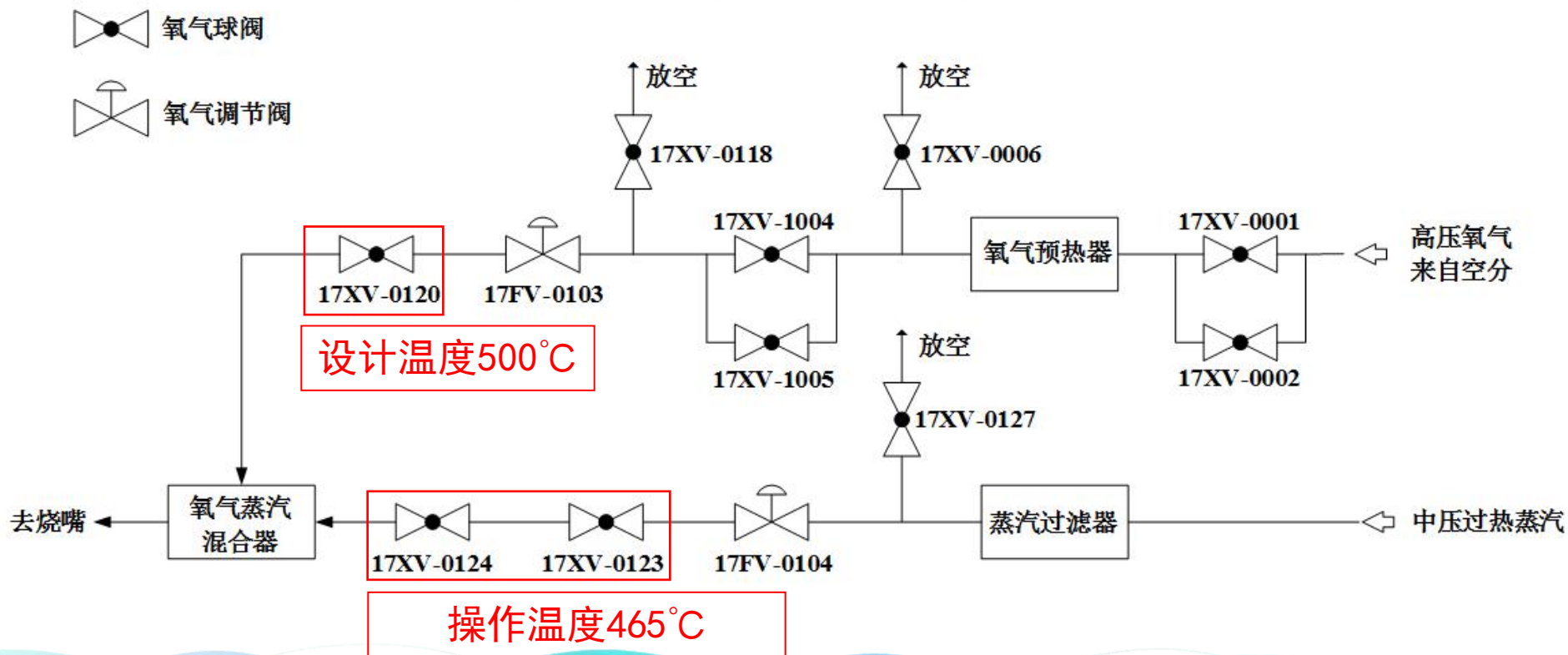
典型工况1：高温氧气球阀（高温、干摩擦）

粉煤炉高温氧阀

4.5MPa

6.5MPa

粉煤气化氧气管线阀门工况图





中国航天

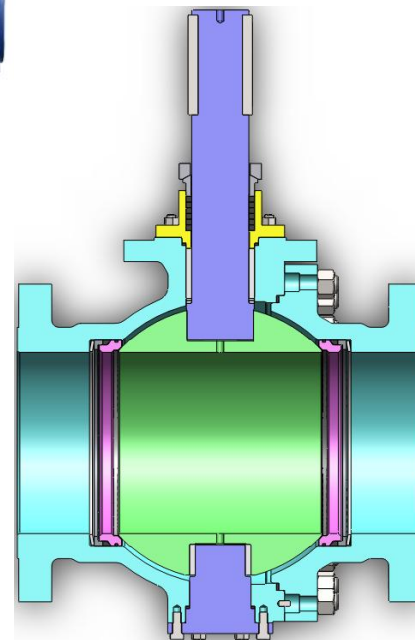
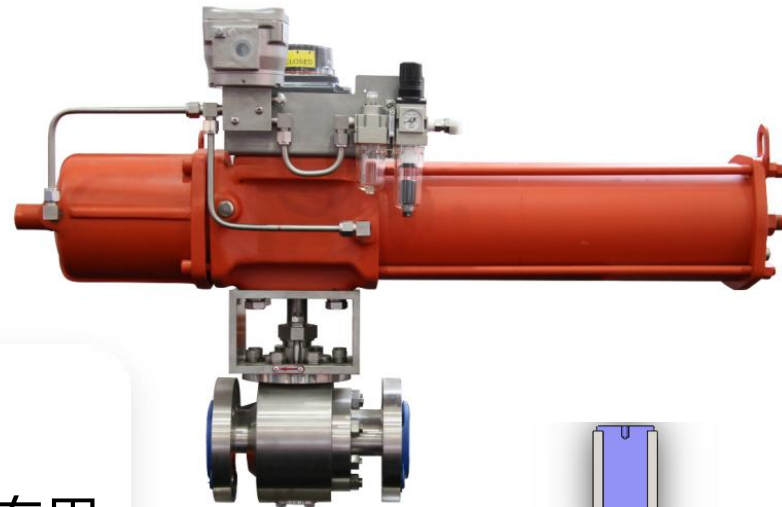
产品介绍1-氧气切断球阀

问题
导向

针对氧气阀门存在的
动作卡涩及开关
时间较长等问题

解 决
方 案

- 1.更改填料为低摩擦扭矩的氧阀专用组合填料;
- 2.提高关键零部件的加工精度;
- 3.升级适用于氧阀的自润滑涂层;
- 4.合理选择气缸型号;
- 5.升级球体研磨设备, 提高研磨质量。





中国航天

产品介绍1-氧气切断球阀

总结氧气球阀关键技术：

一个核心：氧用涂层技术

两个基本点：选材+过程控制

五项改进：填料，气缸选型，关键尺寸保证，研磨工艺，高压气打压



中国航天

产品介绍1-氧气阀门取得的成绩

- 2011年“氧气切断阀”经过中国石油化工联合会、氮肥协会鉴定：“**打破了国外产品长期垄断的格局，填补了国内空白，成功实现了氧气切断阀的国产化**”。
- 2015年,氧气球阀和氧气调节阀通过国家级科技成果鉴定，鉴定结论：性能指标达到**国际先进水平**。
- 2015年氧阀通过Air Liquide认证（**国内唯一**），成为法液空合格供应商。
- 2019年氧阀通过AP公司认证（**国内唯一**），成为AP合格供应商。
- 最大口径**16寸**，最大磅级**1500磅**，最高温度500度。
- **65公斤级粉煤气化炉氧阀等相关特种阀门的市场占有率为100%。**



中国航天

产品介绍1-氧气阀门业绩

氧气切断阀业绩6000多台，氧气调节阀业绩2000多台，安全质量零事故！

成套供应100多个项目200多台气化炉（覆盖流化床、气流床、碎煤加压等工艺）；

超过120台已开车运行，超过50台气化炉稳定运行超过5年。

- 2016年安徽昊源项目气化炉连续A级运行320天；
- 2017年新疆晋煤中能玛纳斯项目航天炉连续A级运行407天，打破当时煤气化连续运行世界纪录，荣登当年化工报十大新闻；
- 2017年河北阳煤深州项目气化炉连续A级运行419天；
- 2018年安徽晋煤昊源项目气化炉连续A级运行467天；
- 2021年安徽昊源项目气化炉连续A级运行489天；
- 2025年安徽昊源项目气化炉连续A级运行**超两年**（至今未停）；

产品介绍1 --氧气阀门取得的成绩

- 口径规格大：摩擦力矩大
- 密封等级要求高：密封比压高
- 开关时间要求严格 ($< 3s$)：结构设计、气路控制严格



新疆哈密广汇16寸氧气切断球阀，全球最大口径氧气切断阀！



中国航天

产品介绍2-氧气调节阀

专利： [ZL201220602726.9](#)、[ZL201320240824.7](#)

介 质	氧气、蒸汽
设计温度	-29 °C ~ 250°C
密封等级	ANSI /FCI 70-2 V级
公称通径	DN25~DN400
公称压力	PN20-PN150
业 绩	2000多台，最长运行已超17年

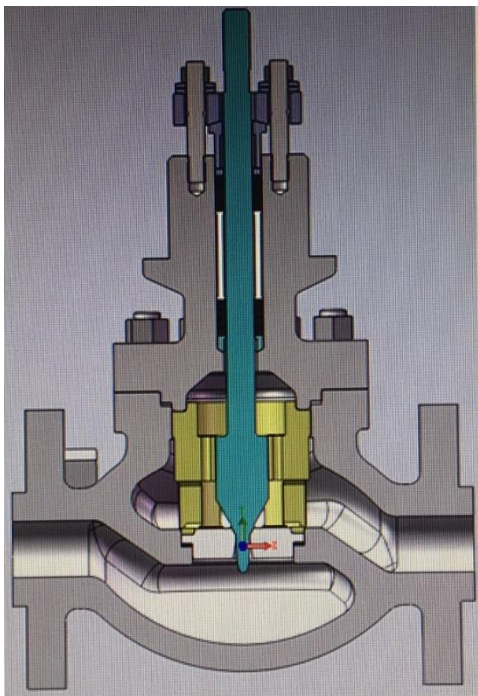




中国航天

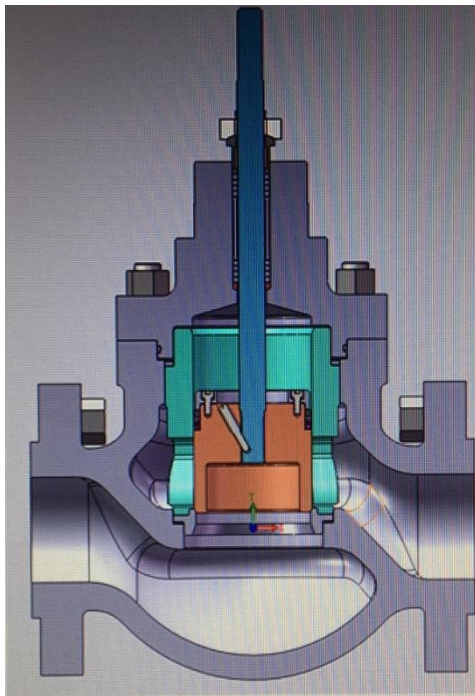
产品介绍2-氧气调节阀

单座直通式



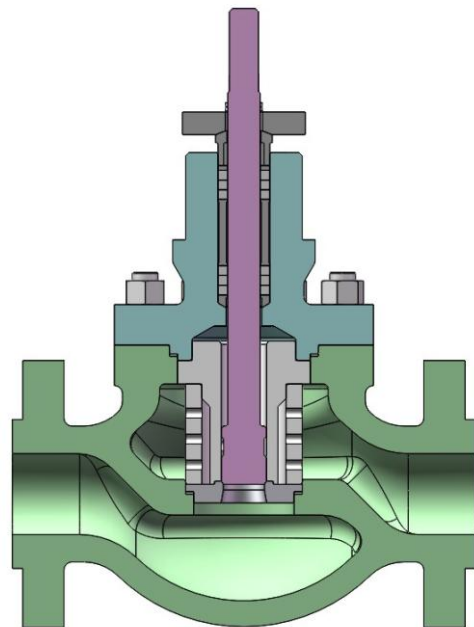
开工或点火氧气调节阀
小流量、调节精度高工况

平衡笼式



主氧路调节阀
大流量、调节稳定性好工况

多级笼式



放空氧气调节阀
大压差、流速高等放空工况

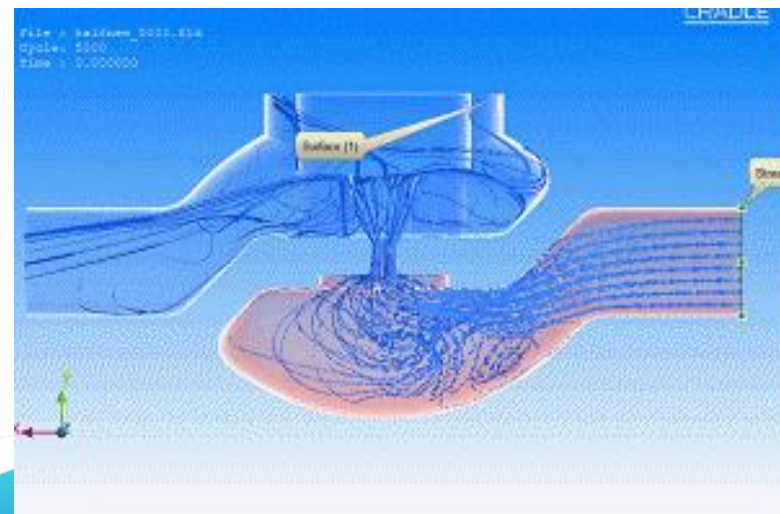
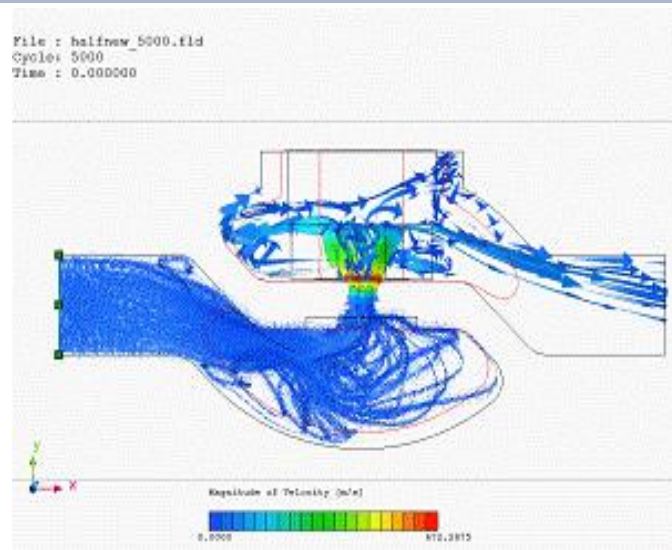
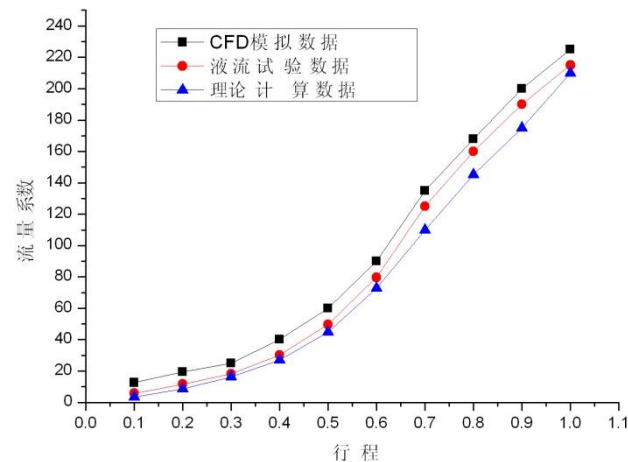
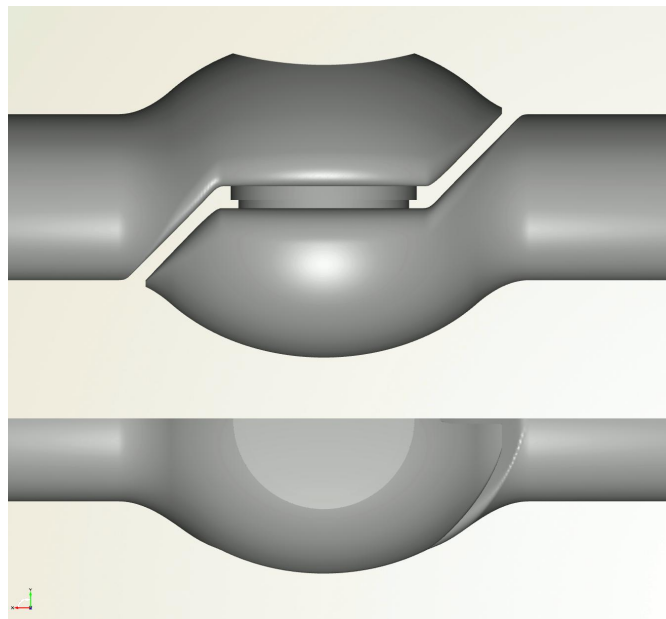
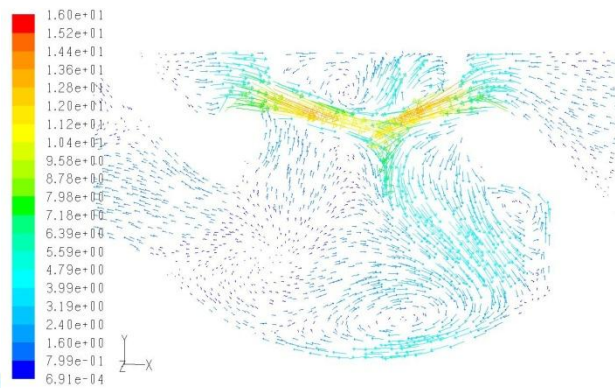


中国航天

产品介绍2-氧气调节阀



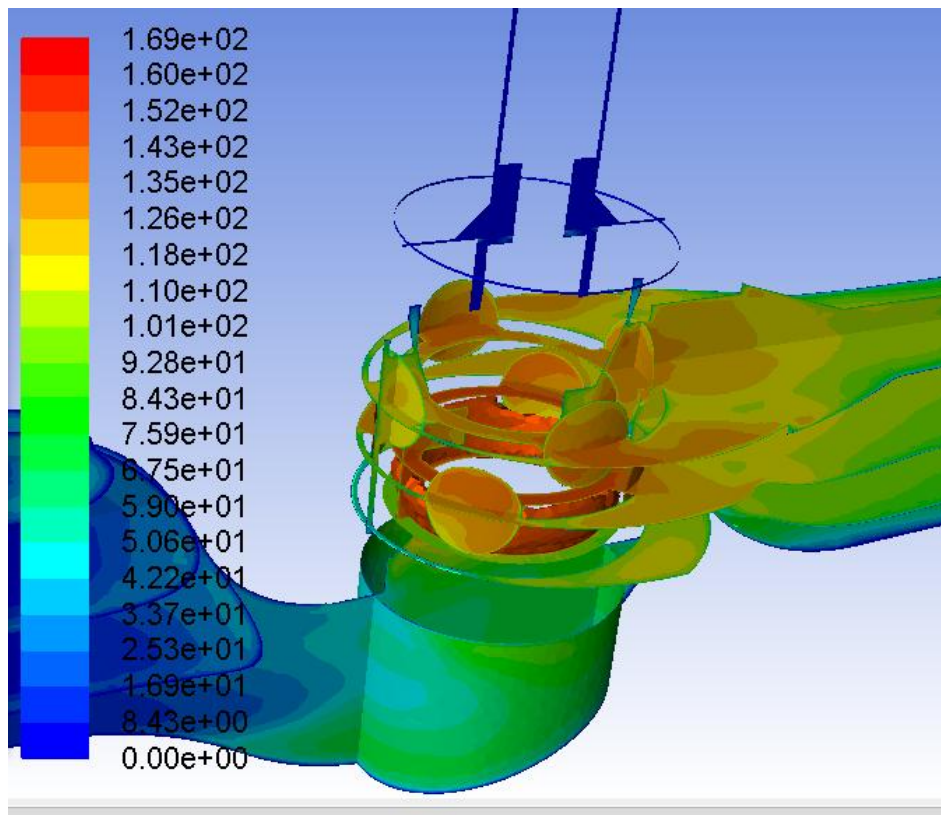
高性能计算中心



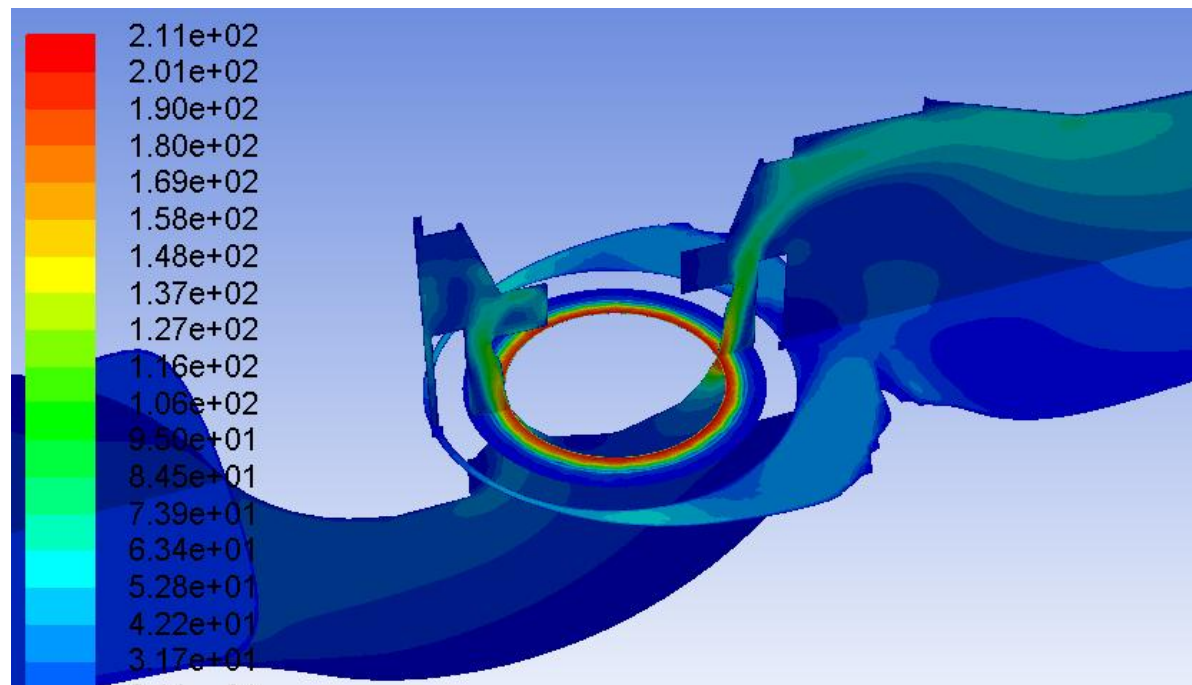


中国航天

产品介绍-氧调维修



噪音与速度分布相吻合，速度越高噪音越大，
最高达到160dB以上



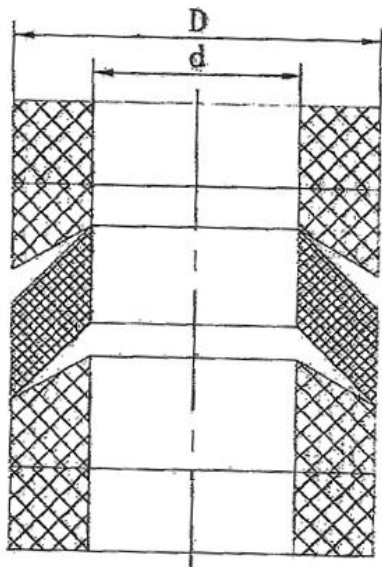
所有气流均从环形缝隙进入调节阀内部，该处面积最小
起到咽喉效果，处气流速度最大（200m/s以上）。



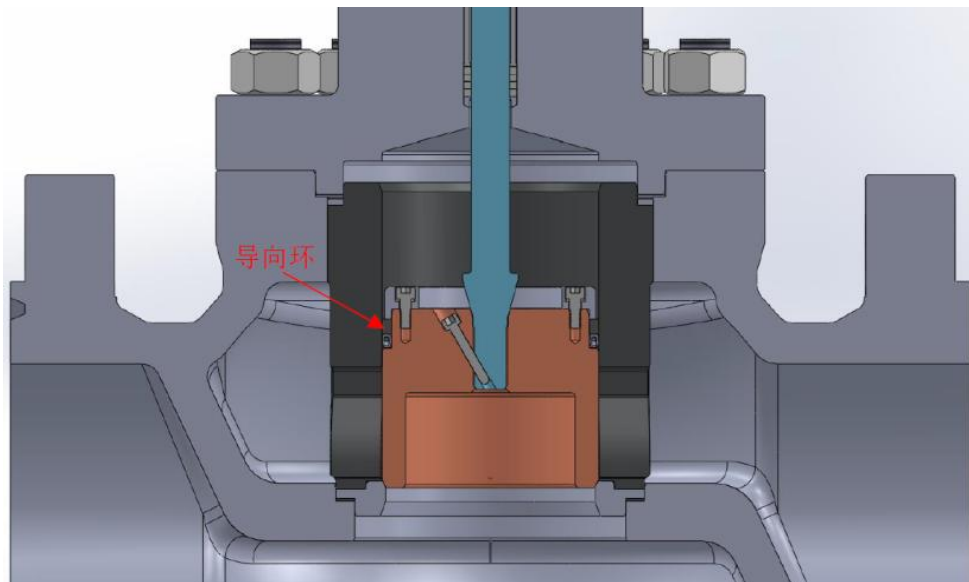
中国航天

氧气调节阀改进方案

氧气调节阀在现场的故障普遍集中在动作卡涩及流量波动方面，为此我公司做了优化改进：



新型组合填料



- 填料方案优化
- 阀杆双导向设计
- 阀芯硬化处理
- 气路优化设计

全球最大的氧气调节阀--16寸600磅（宝丰）



调节精确，流通能力强：精确设计阀芯流通窗口面积，模拟流场分析。



调节动作顺畅：精确执行机构和气控附件选型，选用低摩擦系数的轴套和填料。



具有切断要求，密封等级要求高：精确计算执行机构、阀芯与阀座密封比压。



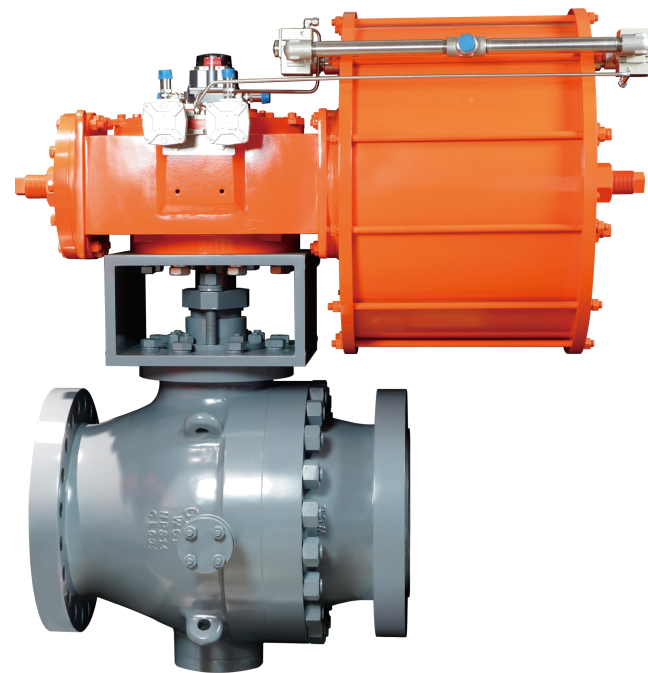


中国航天

产品介绍3-锁渣/锁斗阀

专利：[ZL200810246581.1](#)、[ZL200720176335.4](#)

业 绩	6000多台，锁渣阀平均3年以上免维护
介 质	煤粉、渣水、煤浆、黑水等
设计温度	-29 °C ~ 425°C
密封等级	API 598/ ANSI /FCI 70-2 V级
阀门类型	全通径、浮动/固定球
公称通径	DN25~DN500
公称压力	PN20、PN50、PN110、PN150、PN260





中国航天

产品介绍3-锁渣锁斗阀

- 1. 开发锁渣阀专用涂层
- 2. 重载气缸结构改进
- 3. 特殊位号定制化方案

为保障装置长周期运行，方案改进永远在路上！

锁渣阀平均寿命3年，粉煤锁斗阀5年

锁渣阀锁斗阀早期使用1.5年左右



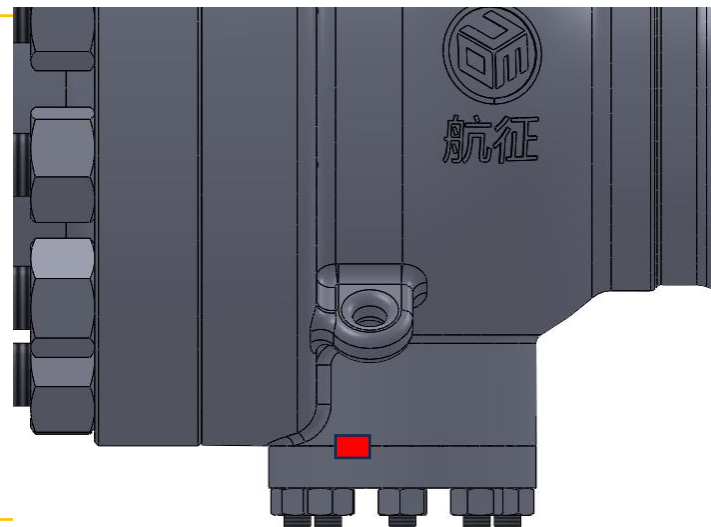


中国航天

关注锁斗阀固定轴螺栓松动问题

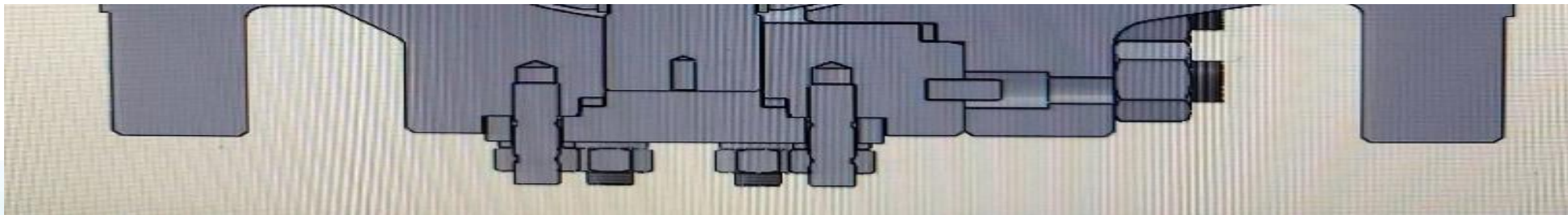
在线运行阀门解决方案：

- (1) 立即检查现场紧固件是否有松动；
- (2) 陆续在线增加防转销，如下图；
- (3) 督促用户将其巡检工作清单中增加固定轴螺栓的检查；
- (4) 停车或返厂维修时更换分体式固定轴。



后续项目改进方案：

将固定轴更改为分体式结构，消除紧固件往复扭转力矩。（此结构已在PDS高频球阀中成熟应用）





中国航天

产品介绍3-锁渣锁斗阀业绩

行业业绩最多、质量最稳定的龙头企业

成套供应90多个项目200多台气化炉

锁渣阀平均运行3年以上免维护

粉煤锁斗阀平均运行5年以上免维护

业绩

神华榆林项目，20寸锁渣阀替代进口

中石化镇海炼化项目锁渣阀（900LB）24台+备阀8台

大连恒力、盛虹炼化项目，替代进口



中国航天

产品介绍4-粉煤调节阀

专利： ZL200710146376.3

业 绩

1000多台

介 质

煤粉

设计温度

-29 °C ~ 230°C/310°C

密封等级

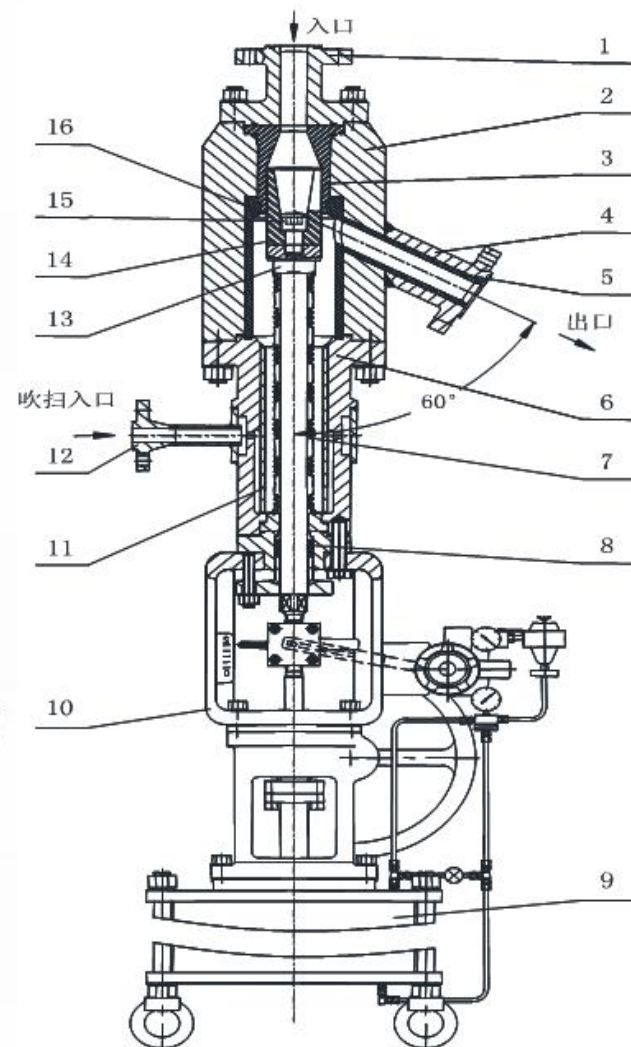
ANSI/FCI 70-2 IV级

公称通径

DN25~DN65

公称压力

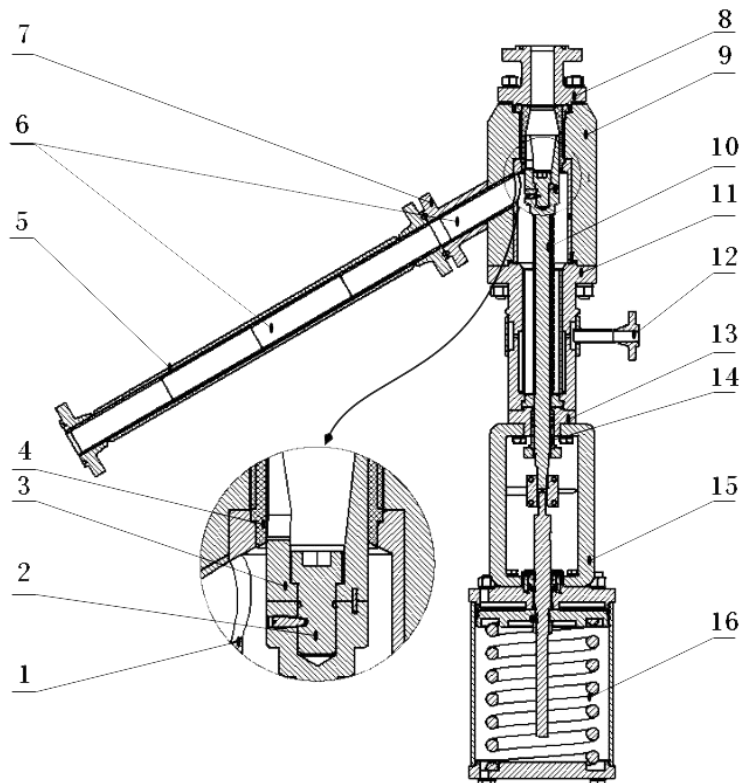
PN110、PN150





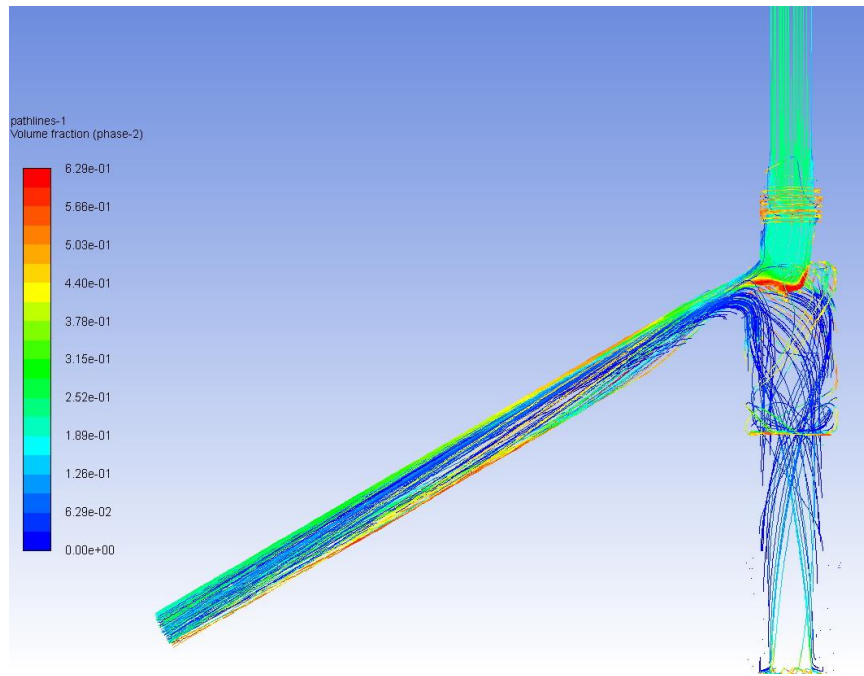
中国航天

产品介绍4-粉煤调节阀后管道磨损问题解决方案



- | | | | |
|---------|---------|----------|--------|
| 1 阀体内衬套 | 2 螺栓 | 3 阀头 | 4 阀座 |
| 5 出口延长管 | 6 出口管衬套 | 7 出口法兰 | 8 入口法兰 |
| 9 阀体 | 10 阀杆组件 | 11 阀盖 | 12 吹扫口 |
| 13 填料函 | 14 填料 | 15 执行器支架 | 16 执行器 |

粉煤调节阀结构示意图



阀后加0.3-1m延长管

阀后的不稳定流动造成磨损，管道在使用一段时间后壁厚变薄，因此建议阀后对接一段带有耐磨衬套的管道来抵抗阀后气固两相紊流带来的介质冲刷。



中国航天

产品介绍5-粉煤三通换向阀

专利： ZL200820124595.1

业 绩	1000多台
介 质	煤粉
设计温度	-29 °C ~ 230°C/310°C
密封等级	ANSI/FCI 70-2 IV级
公称通径	DN25~DN65
公称压力	PN110、PN150





中国航天

产品介绍5-粉煤三通换向阀

解决换向阀卡涩问题：

- 转子与壳体间再加一道密封；
- 控制粉煤的含水量；
- 停车后及时进行吹扫；
- 采用双作用气路。



在应用中不断改进和优化方案，航征粉煤三通换向阀
已经过了A、B、C、D四种结构的迭代！



中国航天

产品介绍6-航征气缸



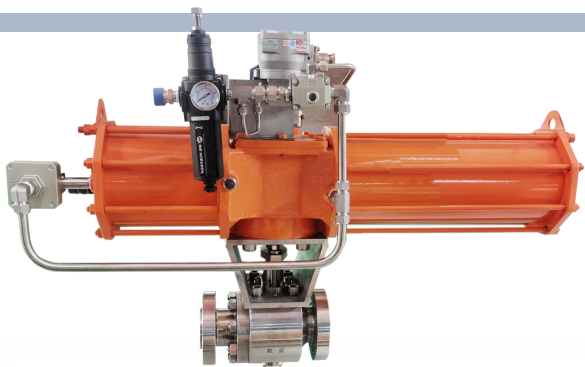
目前，我公司阀门配套的气动执行器，全部根据阀门的扭矩需要配套研制，性能十分稳定。

使用寿命可达到400万次，**产品质量高于进口品牌**
5年只换不修



中国航天

产品介绍7-高频球阀



动作频率

20-200万次/年

介 质

PP、PE；合成气；重质蜡+释放气+催化剂

公称通径

DN15-DN350

公称压力

PN50, PN110

业 绩

超500台，宝丰内蒙项目供货195台

特点

- 开关速度快
- 动作频次高
- 具有自润滑功能
- 铸钢结构，温度适用广，强度高
- 使用寿命长，维护量少,对于特高频工况特别适用



高频气动执行器

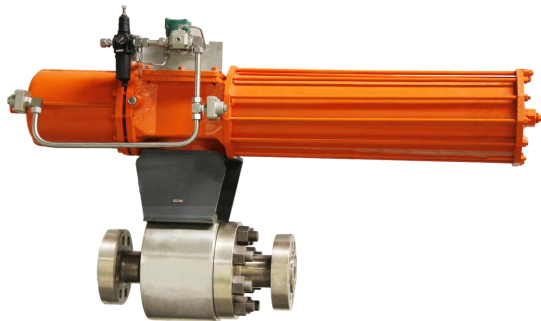
航征高频球阀

- (1) 应用：航征高频球阀已成功应用于聚烯烃、合成气反吹、油品合成等高频工况。
- (2) 核心结构设计：通过“四个三”的关键位置冗余设计，保证高频动作下的可靠性。
- (3) 成功开发出高频气动执行器（**国内唯一**），最高可达200万次/年，体现了产品的高可靠性。



中国航天

产品介绍8-高温高压浮动球阀



介 质

蒸汽；渣油；乙烯等

设计温度

425 °C ~900°C

公称通径

DN25~DN400

公称压力

PN20-PN420

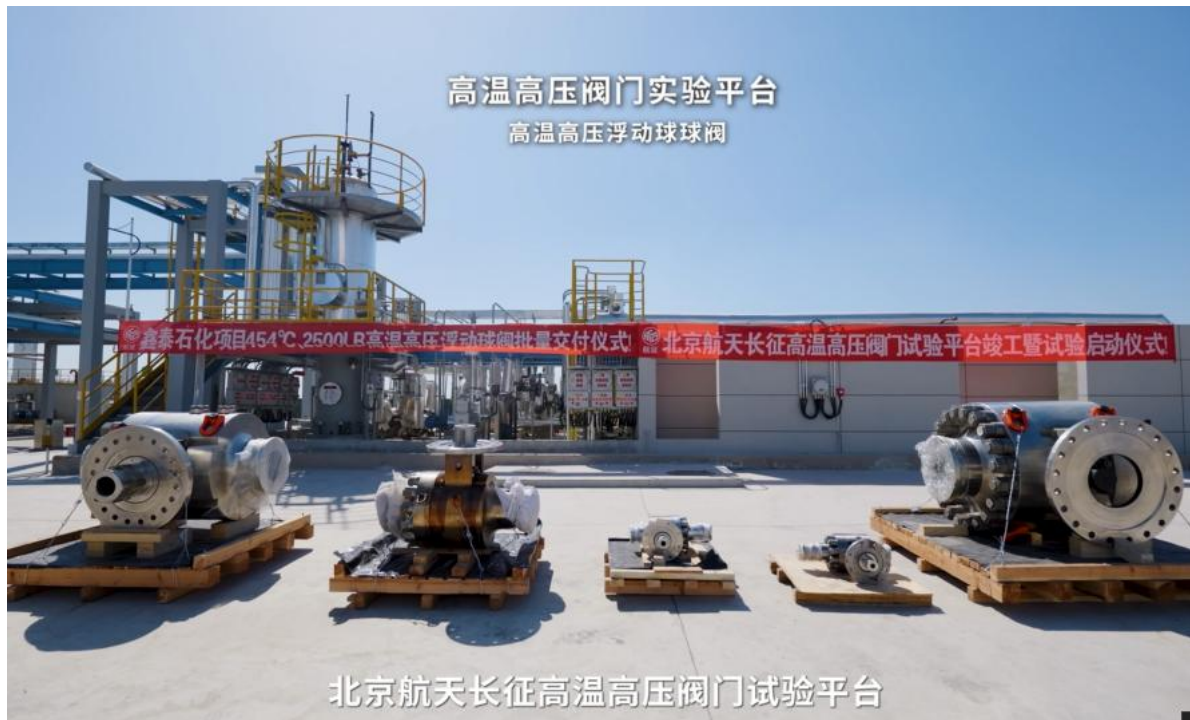
业 绩

中石化首套沸腾床重油加氢装置

(1) 应用：高温高压浮动球阀主要应用于煤直接/间接液化、渣油加氢、乙烯裂解、天然气裂解等工艺。

(2) 技术核心：实现金属对金属面对面密封！阀门内部无需非金属密封件！属本质回归！

(3) 解决高温下的阀门卡涩、抱死问题。



公司自主研发设计的高温浮动球阀热油试验平台已成功运行，达到了设计指标。

设计温度高达**480度**，设计压力达到**23Mpa**，是目前国内首创的高温高压球阀试验平台。

这一平台不仅能够模拟实际工况下的极端环境，还为后续高温高压球阀及其他管阀件的研发提供了可靠的试验场所和数据支持。



中国航天

目录

CONTENTS

一

航征阀门公司简介

二

技术改进与经验分享

三

创新服务模式



中国航天

3.创新服务模式

(1) 备阀联储框架协议： 已签订20余个项目框架





中国航天

3.创新服务模式

- 北京
- 宁夏银川
- 内蒙鄂尔多斯
- 新疆乌鲁木齐
- 贵州贵阳
- 河南郑州
- 吉林长春
- 福建福州



为客户实现
零库存!





中国航天

3.创新服务模式

(2) 维修框架协议：已经建立**阀门零部件库**，维修阀门可直接更换内件，
维修时间很短。





中国航天

3.创新服务模式

(3) 联合研发：以双方设立研发课题的形式解决卡脖子问题。



中石化高含硫大口径气液联动球阀国产化课题

中石化1500磅高压轨道球阀

中石油PDH催化剂球阀国产化课题



中核工程核电相关高温球阀开发



电厂PCV高温高压球阀（625℃，38.48MPa）



航天品质 信而有征

航征阀门铸就高端阀门智造中国梦

