



# 煤化工恶劣工况阀门解决方案之 高压氧气球阀的技术及应用



苏州安特威

祝您安心享受幸福生活

演讲人：吴俊伟



# 安特威 耐磨阀专家

安特威是壳牌认证的关键设备供应商，具有国家A1资质，同时通过了ISO9001，PED，API-6D认证，是一家专业硬密封阀门集研发、生产及销售一体的企业，其产品 in 行业享有美誉：

■盘阀：将锁煤阀，平衡阀，锁渣阀，锁灰阀免维护寿命延长到4年以上

■球阀：将锁煤阀，平衡阀，锁渣阀，锁灰阀免维护寿命延长到18个月以上；将煤粉进料阀等提到3年以上；将放空阀寿命提到1年以上；激冷水泵进出口阀免维护寿命2年以上；锁渣放空阀寿命18个月以上

■滑板阀：将煤锁放空调节阀寿命提到2年以上，将黑水调节阀寿命提到2年以上

■脉冲清洁阀：寿命可达2年以上

■黑水角阀：寿命1年半



# 质量体系认证



## EC CERTIFICATE OF CONFORMITY

In accordance with the requirements of the Pressure Equipment Directive 97/23/EC and the Pressure Equipment Regulations 1999, UK Statutory Instrument 1999 No. 2001 and SI 2002 No. 1267

This is to certify that the Quality Management System of:

**Suzhou Antiwear Valves Co., Ltd.**  
No. 988, Yuexiu Road,  
Fenhu Economic Development Zone,  
Wujiang City, Jiangsu Province  
People's Republic of China

has been assessed against the requirements of Annex II, Module H of the Pressure Equipment Directive 97/23/EC, and Schedule 4, Module H of the Pressure Equipment Regulations 1999 and conforms to the requirements for the products shown below:

**Design and Manufacture of Ball Valves.**  
(See attached schedule)

Approval is subject to the continued maintenance of the quality system in accordance with the requirements of the above Directive and Regulations.

Authorisation is hereby given to use the LRV Notified Body Identification Number in accordance with the requirements of the specified Directive and Regulations in relation to the products as identified above.

Certificate No: 0038PED/SHAQAC60140404

Original Approval: 4 December 2012

Current Certificate: 4 December 2014



Antiwear (Suzhou) Valve Co., LTD  
Mr Forrest Wu  
9 Xiangmeihuayuan  
1650 Nang, Jinxiu Street  
Pudong district, Shanghai  
China.

20 October 2011

Our ref.: Qualification for SCGP Main Sluicing Valves

Dear Sirs,

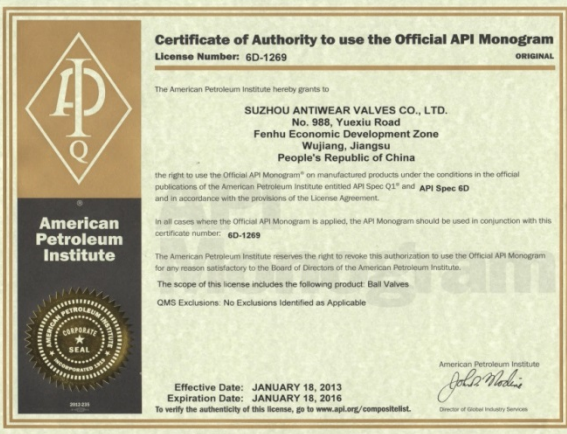
This message serves to inform you on the full qualification of Antiwear (Suzhou) Valve Co., LTD in China as Authorized Vendor for the SCGP main sluicing valves (rotating disc-design) in the pulverized coal feed system, the slag and ash lock hopper systems.

We have finalized the qualification process that was started two years ago. We have been looking at the design and manufacturing processes as well as to the performance of equipment delivered to one SCGP Licensee. This has provided us with sufficient and adequate information to base our conclusions on. In addition to the technical capabilities, the commitment and efforts by Antiwear (Suzhou) Valve Co., LTD ensures in our view that they are a partner who not only is capable of providing adequate products to our Licensees but who is also prepared to adequately service our Licensees in case of difficulties with the equipment involved.

Shell Global Solutions  
International BV  
P.O. Box 38000  
1030 BN Amsterdam  
The Netherlands  
Tel +31 (0)20 630 2922  
Fax +31 (0)20 630 2027  
Email [gent.vanelsburg@shell.com](mailto:gent.vanelsburg@shell.com)  
Internet  
[www.shell.com/global/solutions](http://www.shell.com/global/solutions)

Established at The Hague, Amsterdam Office,  
Oudegracht 31, 1021 9WV Amsterdam,  
Commercial Register: The Netherlands 57143405

Shell Global Solutions is a trading style used  
by a network of technology companies



- ISO-9001 认证
- PED 认证
- API-6D 认证
- 壳牌认证的  
关键恶劣工况  
阀门供应商



## CERTIFICATE OF APPROVAL

This is to certify that the Quality Management System of:

**Suzhou Antiwear Valve Co., Ltd.**  
No. 988, Yuexiu Road,  
Fenhu Economic Development Zone,  
Wujiang City, Jiangsu Province,  
People's Republic of China

has been approved by Lloyd's Register Quality Assurance to the following Quality Management System Standards:

ISO 9001:2008

The Quality Management System is applicable to:

**Design, manufacture and repair of valves.**

Approval Certificate No: QAC6014404

Original Approval: 12 May 2012

Current Certificate: 4 December 2012

Certificate Expiry: 27 September 2014

Issued by: *Amelia W*  
Lloyd's Register Quality Assurance (Shanghai) Co., Ltd.  
for and on behalf of Lloyd's Register Quality Assurance Limited



This document is subject to the provision on the reverse.  
Room 0118, Green Tower, 101 Park Road, Shanghai, P. R. China  
For and on behalf of 71 Fenchurch Street, London EC3M 4BS United Kingdom. Registration number 1879376  
Number of this certificate: QAC6014404. This certificate is issued by the Accreditation Centre Number 2011

苏州安特威

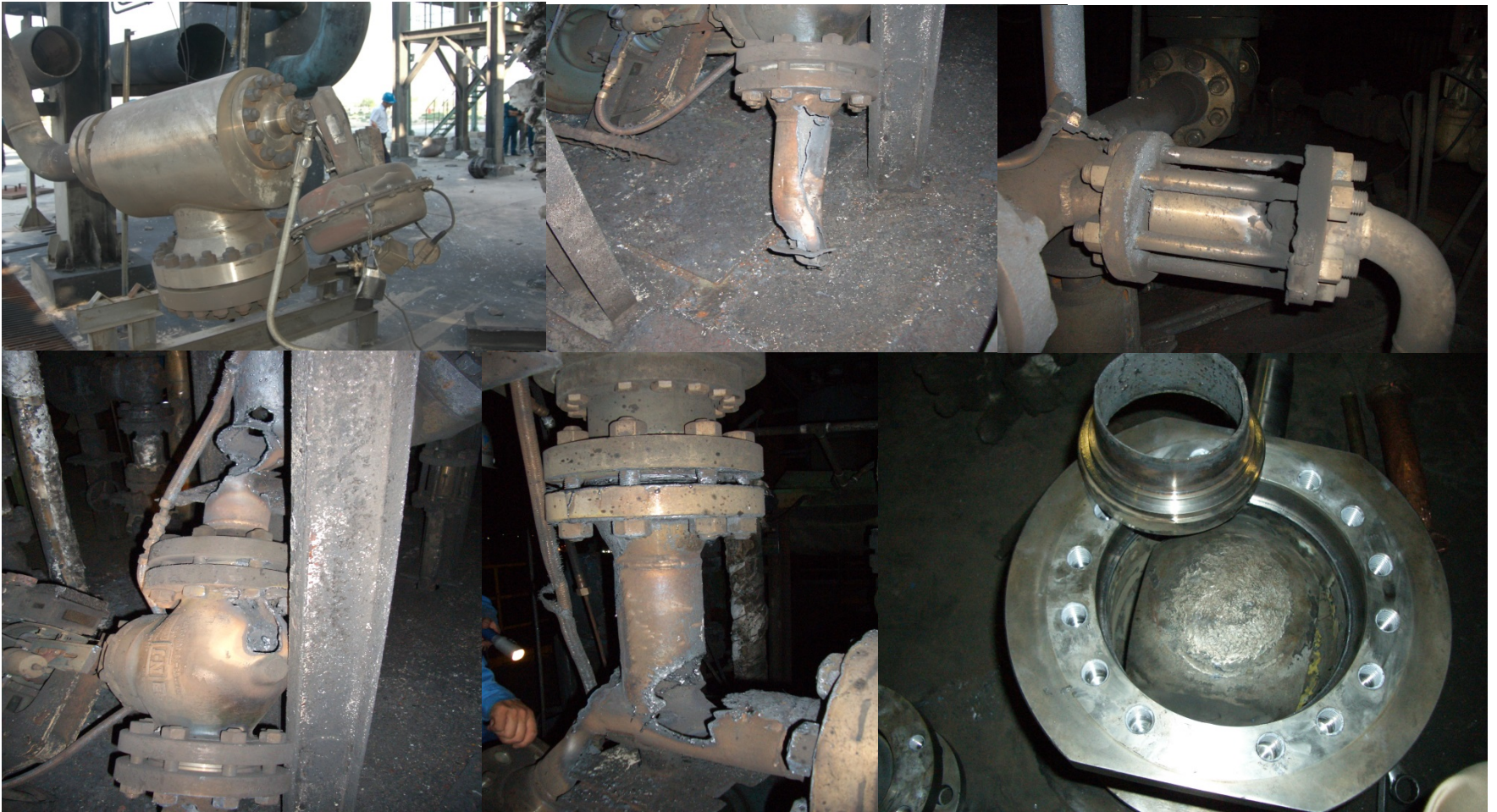
祝您安心享受幸福生活

演讲人: 吴俊伟





# 氧气管线爆炸后



苏州安特威

祝您安心享受幸福生活

演讲人：吴俊伟



# 氧气管线着火原因

- 颗粒碰撞
- 绝热压缩、声共振、流体摩擦
- 有机材料等氧化
- 摩擦生热
- 静电

当着火机制触发后，燃烧就会通过一系列燃烧链传播，在封闭空间内和纯氧环境下，燃烧传播的速度非常快，一旦起火，往往会形成爆炸。



# 和氧系统危险相关的运行参数

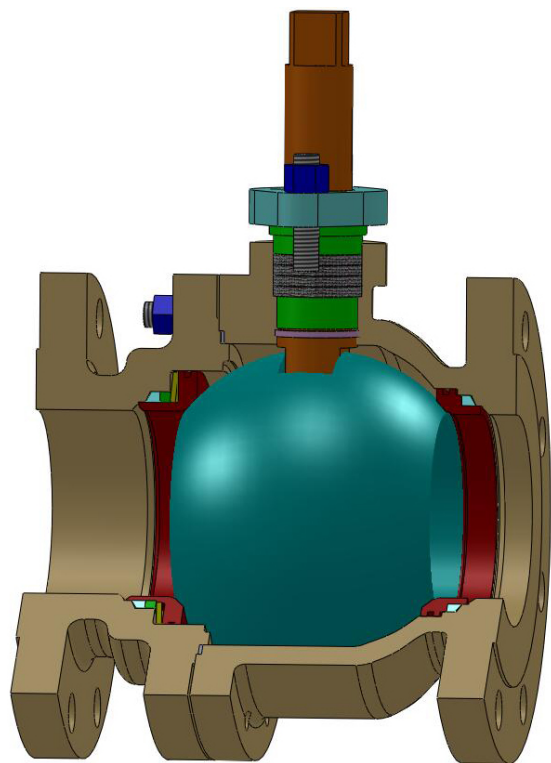
- 氧气浓度
- 压力
- 温度
- 速度



# 设计的一般性注意事项

- 选择兼容的非金属材料并尽量减少使用
- 维持氧气清洁
- 避免颗粒的产生，例如，过滤颗粒
- 尽量避免尘土产生和减少冲击区
- 选择兼容的金属材料，尽可能选用免疫的金属材料
- 通过相应的防火措施，最大限度地降低火灾的影响

金属材料的选择很重要，数据显示，金属是火传递的主要媒介，它影响着火的传播速度和范围。在关键位置上阻燃材料的使用可以限制管道内的火灾。



氧气系统的切断阀一般选择闸阀，蝶阀，截止阀和球阀，对于氧气切断阀来讲往往有快速切断或者打开的要求，所以氧气球阀的使用越来越多

- 1/4 旋转快速开关
- 双向密封
- 高、中、低压
- 内外密封好
- 寿命长





## 讨论范围

硬密封氧气专用球阀，尤其专注于气动快速开关氧阀

- 纯氧环境（99.5%）或者富氧环境（后者可以用分压折算成纯氧来考虑压力）
- 压力大于2MPa,（压力低于此压力的，可以使用软密封球阀，如钢铁厂的应用）
- 温度大于-30℃（空分等制氧系统不包含在里面）



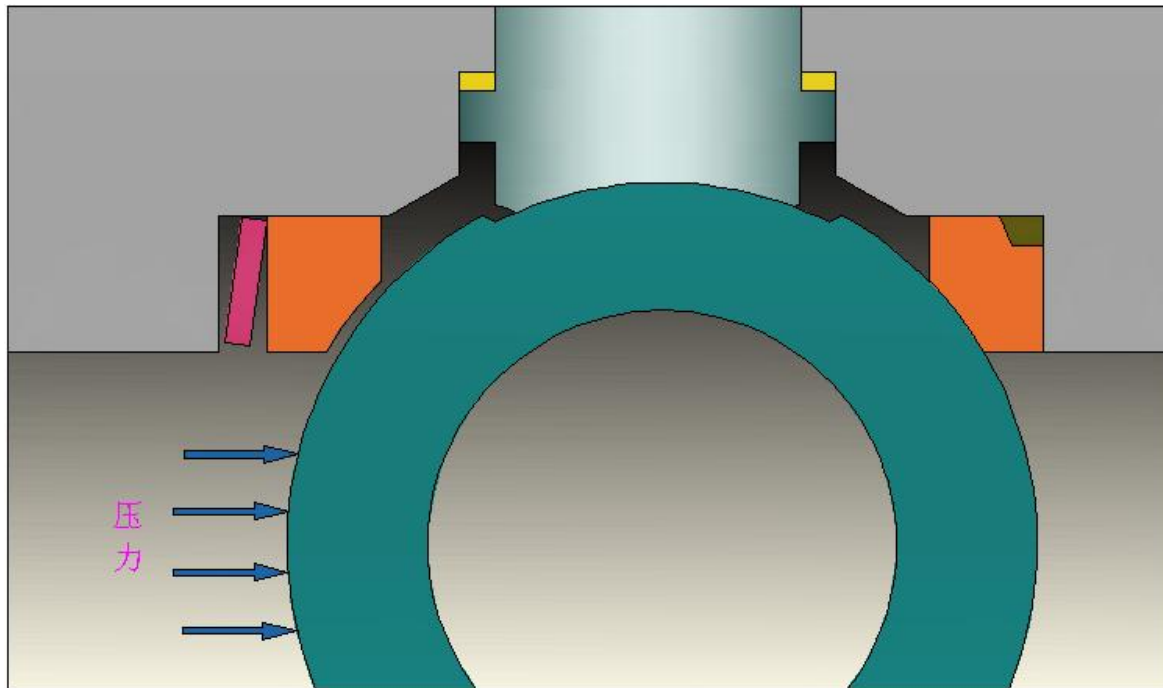
# 氧气球阀关键技术

- 防内漏
- 防外漏
- 防金属粘结
- 防卡涩
- 防氧化
- 防静电
- 防热积聚

清洁和脱脂非常重要，但不是技术难题

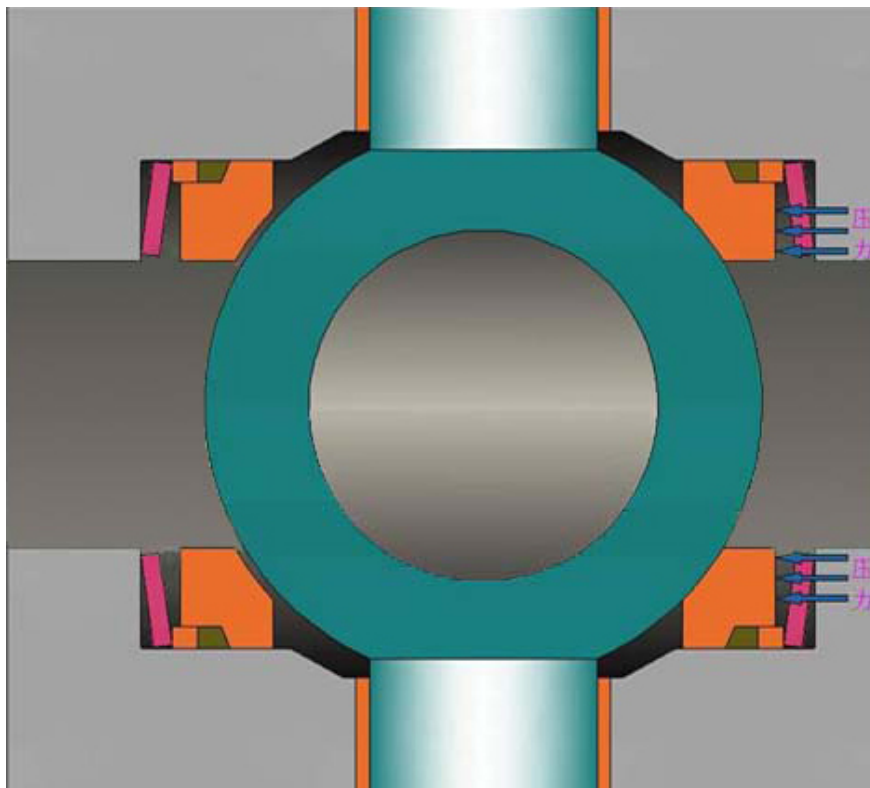


# 浮动球阀





# 固定球阀







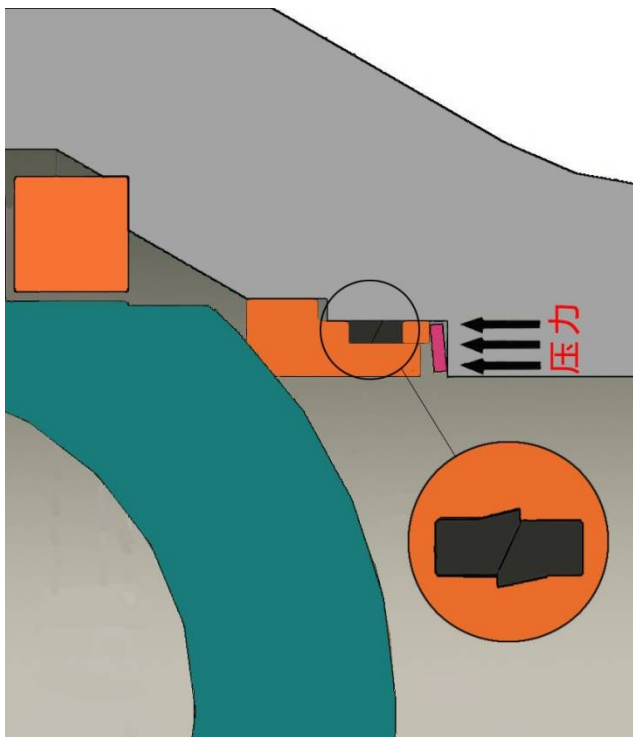
# 技术规范

---

- 设计标准：API6D/API608/ASME B16.34
- 材料选择：EIGA-OXYGEN BAM
- 结构长度：ASME B16.10
- 法兰尺寸：ASME B16.5
- 检查与试验：API598/ASME 16.104



# 防内漏之阀座阀体密封



脱脂禁油后，密封变得非常困难，一般工况下，很多企业产品的密封是通过加密封脂或者O型圈来实现的

- 自补偿密封，随温度和压力变化自动补偿，对磨损也自动补偿
- 无油石墨填料
- 导电
- 导热
- 无O型圈

专利所有，仿冒必纠



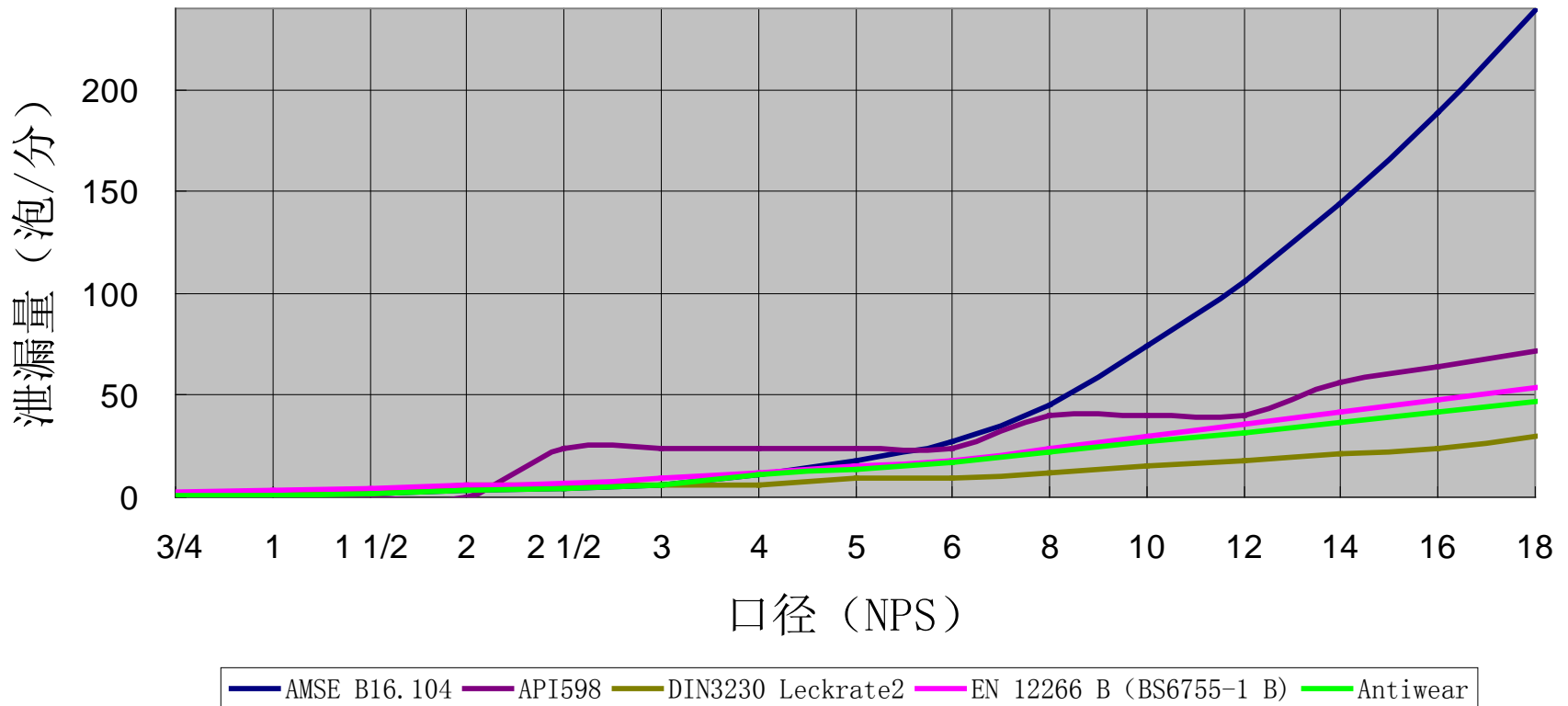
# 防内漏之阀座阀球密封



- 先进的球磨机和四轴加工中心等设备保证球座圆度DN500以下都小于0.01mm
- 通过机器研磨加上手工研磨保证光洁度
- 球座无压酒精检测

# ATV<sup>®</sup> 高于 ASME B16.104 VI 标准

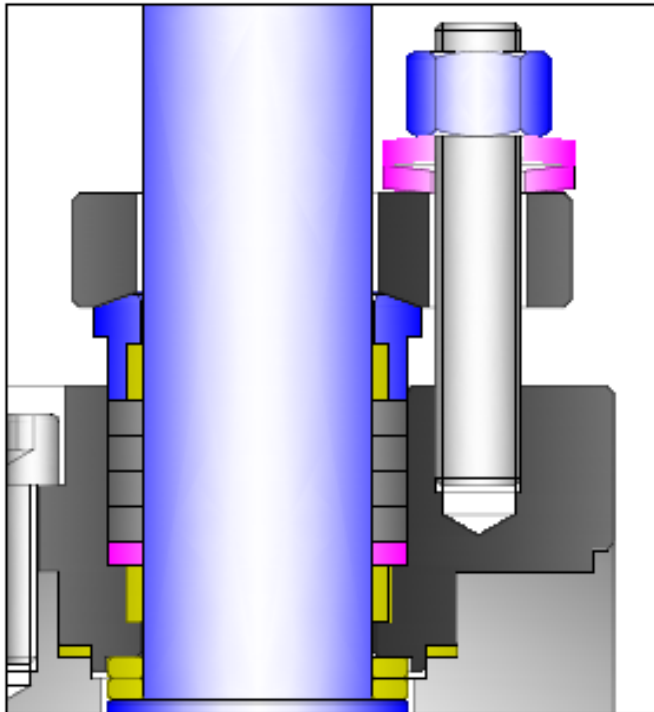
阀门泄露表



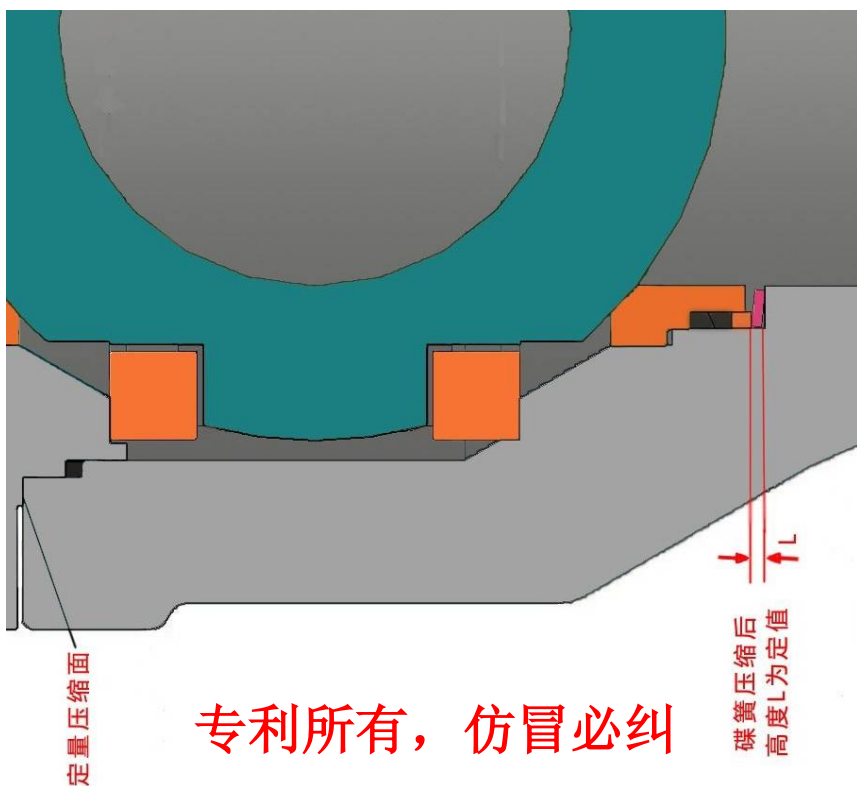




# 防外漏之弹簧承载盘根

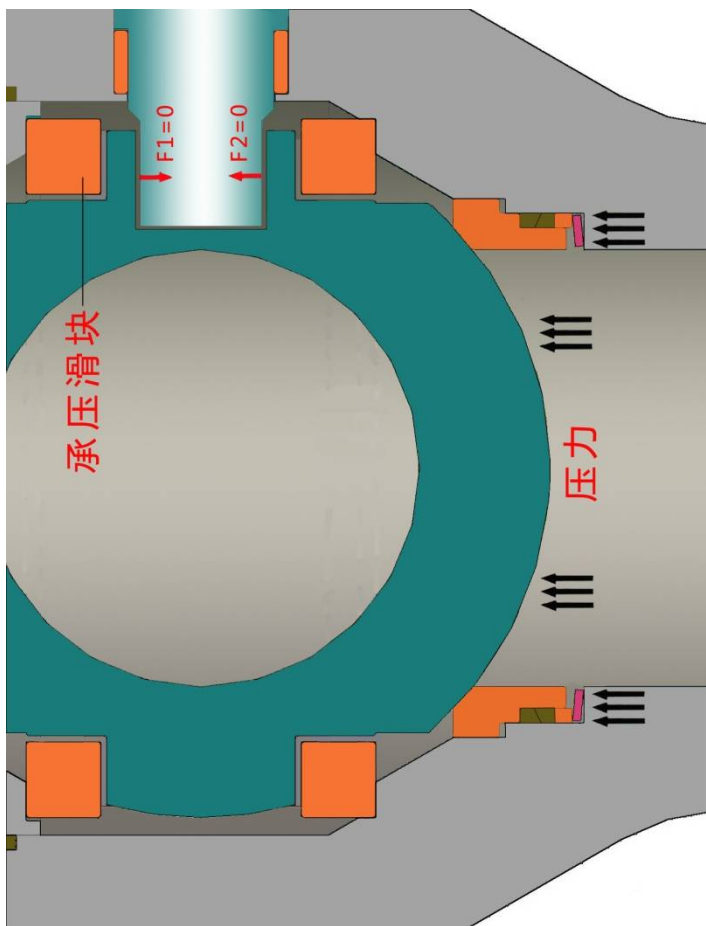


- 弹簧承载盘根设计
- 防火防静电设计
- 双轴套并硬化处理
- 符合EPA标准
- 无油石墨



专利所有，仿冒必纠

- 装配简单可靠
- 不依赖于人的感觉和经验，重复性高
- 无阀体外泄露
- 扭矩稳定，开关可靠



- 对于固定球结构
- 压力由滑块承受
  - 阀杆不受径向力，有助于外密封
  - 承压滑块同时还起到固定轴的作用



# 防外漏之特殊检测办法

Not only EPA or TA-LUFT

1.5倍公称压力水压强度测试

+

脱脂后，在工作压力和压差下开关50次后，  
再在1.1倍设计压力下使用干燥氮气检  
测外泄漏





# TA-LUFT测试

ANTIWEAR在2009年，测试了AB-3-F22-600型号弹簧承载结构的氧阀。在脱脂氮气压力为5.5MPa的条件下，10000开关过程及之后，采用氦作为测试介质对阀杆密封处的泄漏进行了测量，测试结果如下：

日期	氮气压力为5.5MPa时的开关次数	氦在不同压力下的泄漏速率（毫升/秒）：				结果	备注
		0.05MPa	0.66MPa	2.0MPa	5.0MPa		
2009年7月4日	0	$2.8 \times 10^{-9}$	$2.7 \times 10^{-9}$	$3.2 \times 10^{-9}$	$7.8 \times 10^{-9}$	满足要求	
2009年7月4日	50	$2.7 \times 10^{-7}$	$2.8 \times 10^{-7}$	$3.3 \times 10^{-4}$	$5.3 \times 10^{-3}$	略超要求	50次开关后 泄漏量最大
2009年7月4日	100	$2.8 \times 10^{-7}$	$2.9 \times 10^{-7}$	$3.4 \times 10^{-4}$	$5.3 \times 10^{-3}$	略超要求	
2009年7月5日	1400	$2.5 \times 10^{-7}$	$1.6 \times 10^{-6}$	$2.9 \times 10^{-5}$	$4.4 \times 10^{-4}$	满足要求	100次开关 完后，重新 紧固阀杆密 封螺栓半圈
2009年7月7日	4300	$2.6 \times 10^{-7}$	$2.2 \times 10^{-7}$	$3.5 \times 10^{-7}$	$6.1 \times 10^{-4}$	满足要求	
2009年7月10日	8600	$2.6 \times 10^{-7}$	$2.3 \times 10^{-7}$	$3.5 \times 10^{-7}$	$6.2 \times 10^{-4}$	满足要求	
2009年7月11日	10000	$2.7 \times 10^{-7}$	$2.3 \times 10^{-7}$	$3.5 \times 10^{-7}$	$6.2 \times 10^{-4}$	满足要求	

# 关键难题



金属密封面损伤的主要原因：金属粘  
结/氧化/冲刷/腐蚀/蠕变/磨损

■在纯净高压高温脱脂气体工况下，最  
容易发生金属粘接

■氧气工况非常容易发生氧化磨损  
这两者发生后都会导致内漏和扭矩增  
加，甚至导致无法开关。

金属粘接和氧化磨损主要发生在：

- 球、座之间
- 轴承之间
- 轴和轴承之间
- 下阀轴和轴套之间
- 下轴套

■氧阀的关键技术就是克服金属粘接和  
氧化磨损



# 特殊的硬质合金

硬质合金	使用温度(°C)	硬度	基本组分	涂层厚度(um)	处理方式	基体材料
FSLLOY2	<850	84.5~89.5(HRA)	W-C-Co	--	整体烧结(a)	--
FSLLOY4	<680	45~55(HRC)	W-Cr-C-Co	120~220	超音速喷涂(b)	Cr13, SS, F51
FSLLOY6	<315	51~57(HRC)	Cr-Mo	--	棒材加工	--
FSLLOY8	<550	55~59(HRC)	W-Cr-Si-Ni	400~600	高温喷焊(c)	SS, F51
FSLLOY10	<550	59~65(HRC)	W-Cr-Si-Ni-C	400~600	高温喷焊	SS, F51
FSLLOY12	<550	62~67(HRC)	W-Cr-Si-Ni-C	400~600	高温喷焊	SS, F51
FSLLOY14	<450	68~74(HRC)	W-C-Co	120~220	超音速喷涂	Cr13, SS, F51
FSLLOY16	<800	65~72(HRC)	Cr-C-Ni	120~220	超音速喷涂	Cr13, SS, F51
FSLLOY18	<450	68~72(HRC)	W-Cr-C-Co	120~220	超音速喷涂	Cr13, SS, F51
FSLLOY20	<300	82.5~85.5(HRA)	Al-O-Zr	--	整体烧结	--
FSLLOY26	<550	--	--	--	--	SS, MONEL, INCONEL

• 碳化钨在纯净脱脂5MPa高压下一般寿命低于30次，导电性也不符合要求

• STELLITE合金允许的使用压力低于3.6MPa，在纯净脱脂5MPa高压下一般寿命低于100次

• 大多数常用硬质合金在高压干燥脱脂环境中开关，摩擦系数都会增加，导致摩擦生热，导致金属粘接，导致氧化的趋势增加，甚至导致起火



# 扭矩稳定之氧阀专用硬质合金

## FSLLOY26配对硬质合金



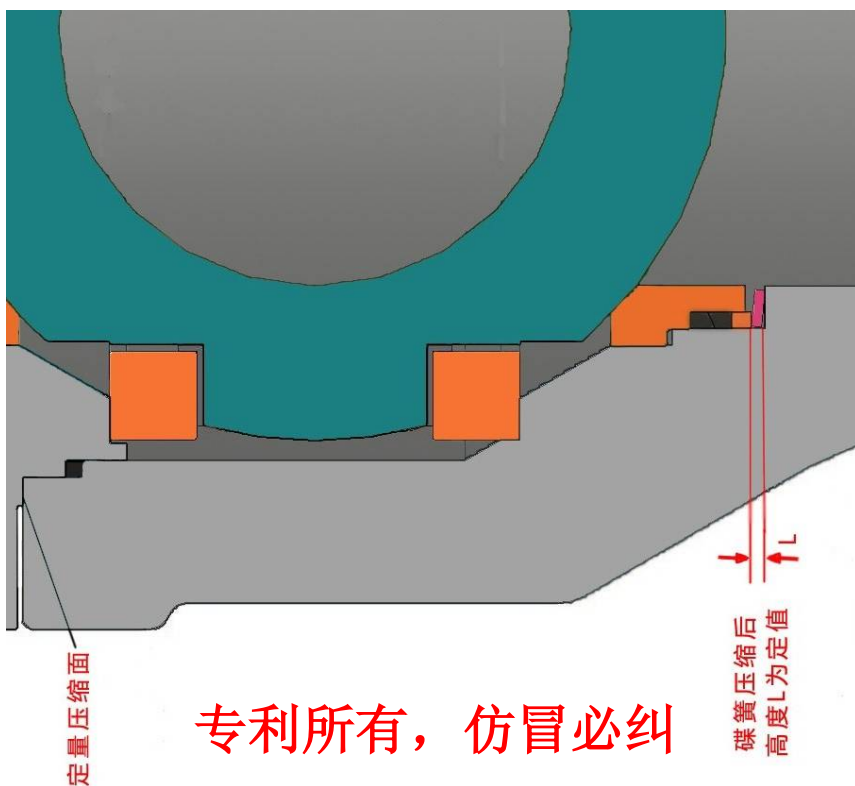
脱脂高压氮气开关10000次后

- 跟基体完全融合，永远不剥落
- 加工后厚度不小于0.4mm
- 硬度可高达HRC61~64
- 抗氧化性好
- 导热性好
- 导电性好
- 脱脂后摩擦系数低，产生热量小
- 彻底解决金属粘结问题
- 氧气、氮气、氢气专用
- 正常运行条件下，可以保证**30年内**硬质合金涂层无损伤



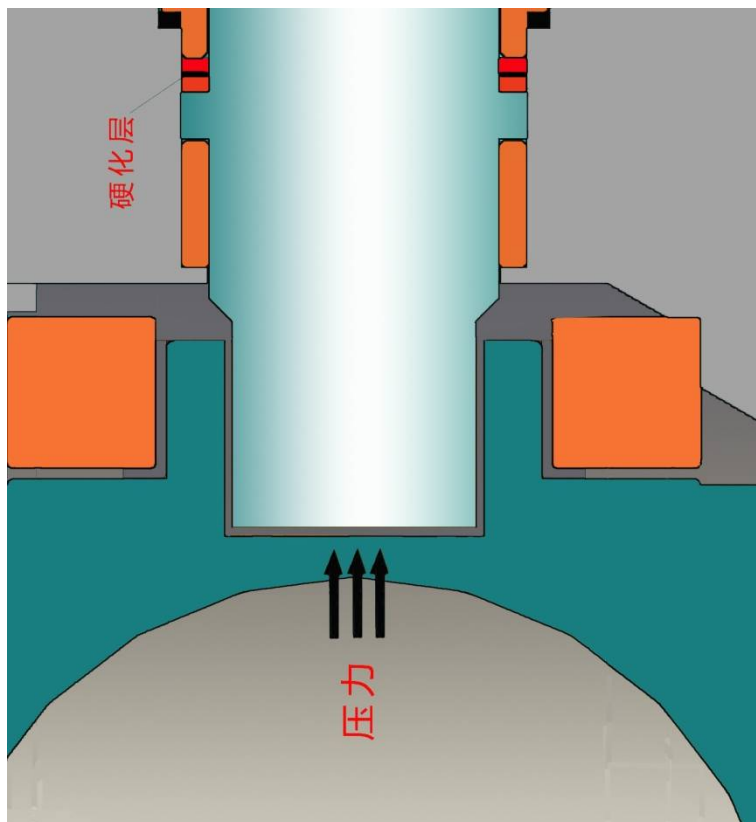
# 扭矩稳定之定量压缩

- 装配简单可靠，重复性高
- 无阀体外泄露
- 扭矩稳定，开关可靠





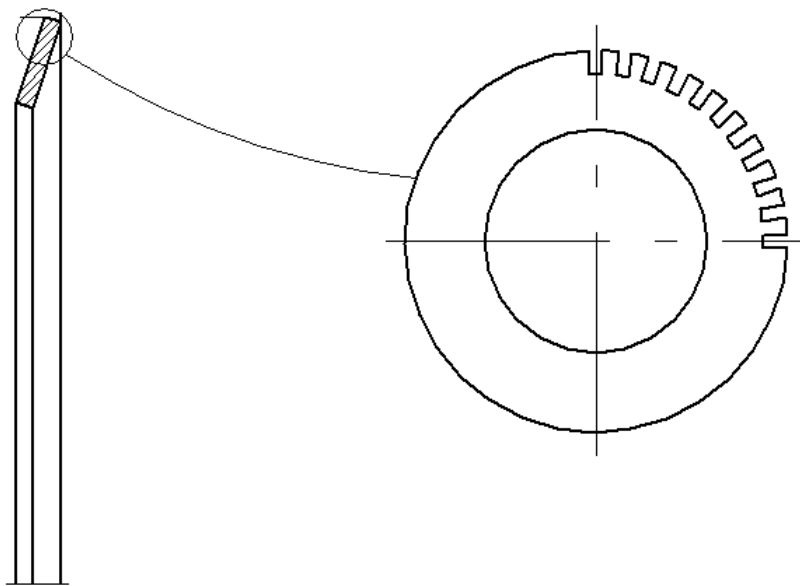
## 扭矩稳定之双轴承结构



- 三个摩擦副
- 减少摩擦扭矩
- 轴承硬化处理
- 双轴承硬化材料不同
- 开关顺畅，不易卡涩
- 尤其适合高压，脱脂等应用

专利所有，仿冒必纠

# 扭矩稳定之蝶型弹簧



- 刚性系数稳定，基本跟温度无关，扭矩稳定，特别适合炉头氧气切断阀的使用
- 刚性系数大
- 物料堆积不会影响使用，阀座不易卡涩
- 开过程和关过程扭矩一致





# 开关可靠之执行器及配件



■ 扭矩的安全系数：2.2，因为脱脂后金属之间的摩擦系数会比脱脂前增加3倍左右

- 拨叉式气缸： BETTIS
- 电磁阀： ASCO
- 过滤减压阀： SMC
- 气控阀： SMC



# 非金属材料的选择

根据德国BAM，以下材料都适合于氧气系统应用：

- 氟塑料如PTFE、TFE、PCTFE
- 氟橡胶 NEOFロン、KALREZ、FLUOREL
- VESPEL SP21

但同时建议**3MPa**以上谨慎使用时，为安全可靠起见，一般建议 使用压力小于 **2.3MPa**  
以上材料都含氟，一旦燃烧时，都会产生剧毒气体，对生命造成安全



最好的解决:

高压氧阀工况下不要使用上述软材料

上述材料使用在氧气系统，存在风险及解决办法：

- 导热性差，考虑热积聚的风险，至少保证50度以上的允许使用温差
- 导电性差，需有防静电设计
- 高压工况下冷流，冷流发生后可能导致密封比压不足，无法密封；也有可能碎裂成颗粒进入系统，需要考虑防冷流设计
- 装配过程中碎裂，这无法预知，无法控制，也无法检测，人为因素大，使用寿命也无法预知
- 不同非金属材料有不同的硬度，不同的压缩量；不同的压力也需要不同的压缩量，不具备互换性
- 如果采用 O型圈密封的阀体，其结构设计针对的是具体的软密封材料，不具备互换性。如要更改材料，得重新更改O圈尺寸，或者重新修正阀体



石墨具有以下特性：

- 良好的导热性
- 良好的导电性
- 很好的阻火材料
- 耐高温550摄氏度，通过金属编织，可达650摄氏度
- 高压不敏感，可以在3MPa以上使用

是最合适的氧阀密封材料，但要注意粘接剂本身的抗氧化性能。

无油石墨是最好的氧阀非金属材料选择，无论是动密封还是静密封



# 100%材料检测及跟踪



- 根据零部件原材料的实际需求进行射线探伤（RT）,超声波探伤（UT）,磁粉探伤（MT）,渗透探伤（PT）,并100%的要求材料成分检测及力学性能试验
- 严格使用BAM允许材料,并从认证的企业中采购
- 中州特钢-长期固定的金属特材供应商

# ATV<sup>®</sup>先进设备保证及100% 零件可追踪



- 4轴卧式及立式加工中心可以保证DN500以下的阀体一次性加工成型，无需二次装夹
- 数控车床加工轴、轴套、阀座以及轴承等关键零件
- 数控球磨机和研磨机有效地保证了的加工精度和效率
- 所有零件都有零件编号，100%可追踪







# 洁净厂房



- 阀门的装配，包装都在洁净车间内进行，洁净车间设计满足GB50073-2001《洁净厂房设计规范》。

- DN200以下全自动脱脂清洗及干燥设备

- 紫外线检测脱脂及无尘

- 作业标准：欧洲4WPI-SW70003《氧气清洗和检查验收要求》







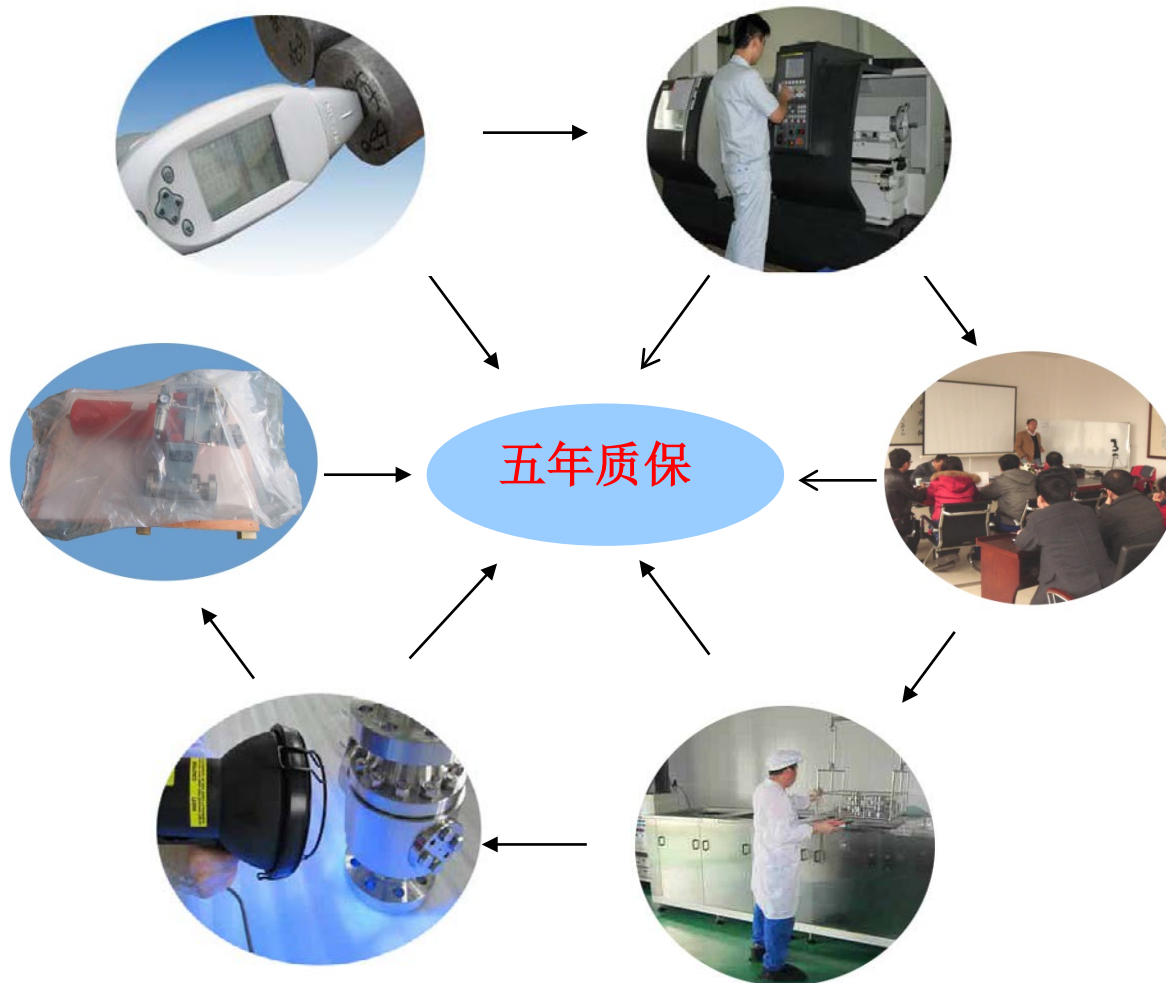
# 标准包装



阀门先封盖，然后  
整阀装入无油袋中，  
充氮气保护后封口，  
杜绝二次污染



# 五年质保





# 一些建议

■关于业绩，区分高压高温和低压、低温，低温，低压的业绩不能作为选择的依据；

■只有2年以上的成功应用才能作为业绩，因为大多数企业氧阀一年的开关不会超过30次，而即使不合格的大多数密封面材料也可以在50次开关内不会出现粘结和氧化损伤，所以两年的成功应用是一个有效的分水岭；

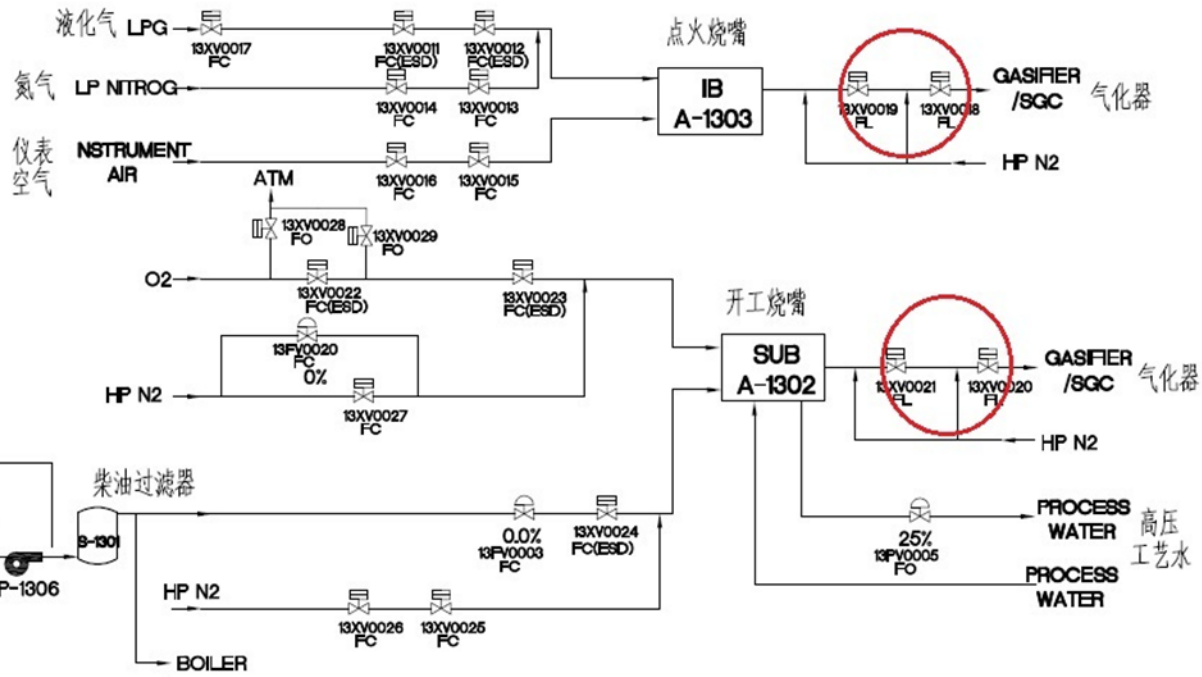
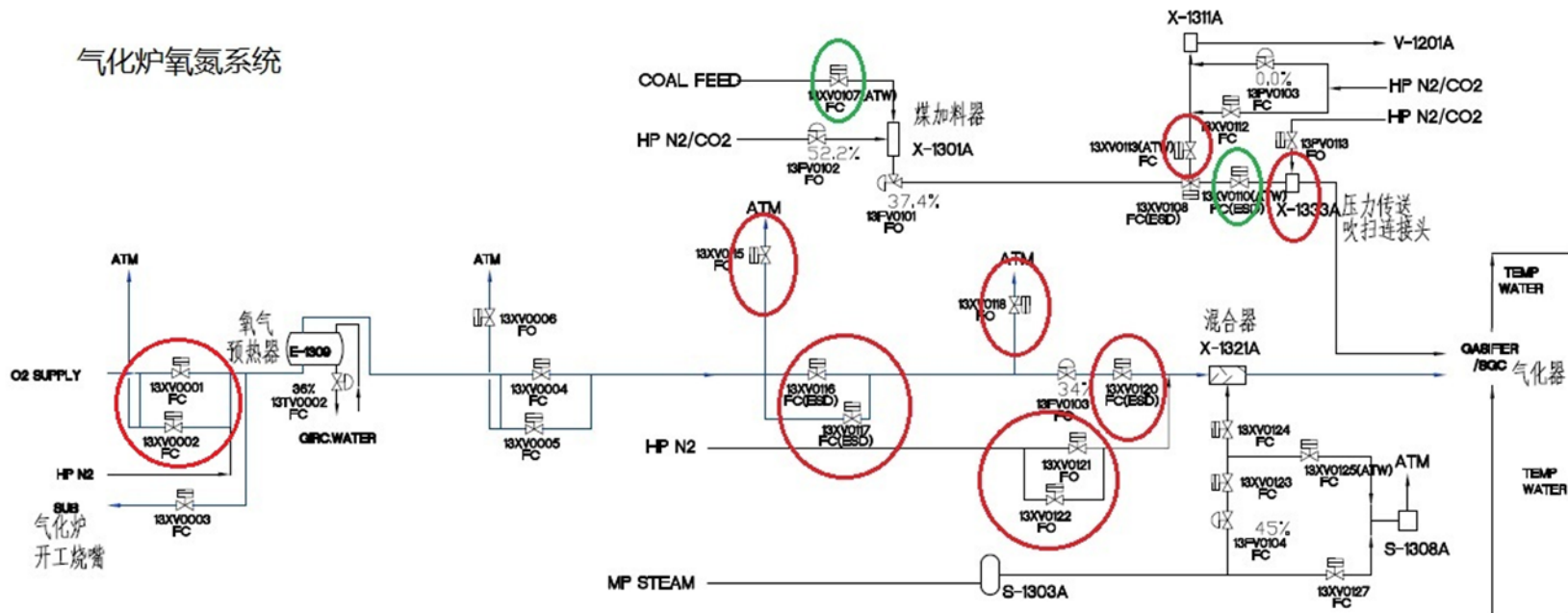
■对于高压高温氧阀，最好不要使用O型圈，因为即使是认证过可以使用于氧气工况下的O型圈也无法保证一个稳定的使用寿命，换而言之，使用O型圈的氧阀都有可能随时发生问题；另外，O型圈一般不导电也不导热，加剧了热积聚和静电积聚的风险

■对于小口径氧阀最好选用浮动球结构，对于大尺寸的氧阀考虑到执行器的成本因素，选用固定球结构的，一定要有防止阀杆受力的结构，这样可以保证外密封的可靠性；

■流通通道一定要光滑，阀座等零部件不能出现尖角，超薄件，尤其是绝对不能有刮刀，刮刀等尖角容易因热积聚和静电放电而发生着火。

■另外金属材料的选择是阻断燃烧链最关键的问题，绝对不能马虎

# 气化炉氧氮系统





# 维修再造

原品牌：某德国品牌  
用户：某国内用户  
尺寸：DN50 数量24台  
材料：316SS/Inconel 625  
主要问题：内漏及无法开关  
轴没有硬化处理  
轴套没有硬化处理  
轴承没有硬化处理  
球座密封金属粘结

再造内容：  
更换金属密封材料  
硬化处理轴/轴承/轴套

再造效果：全部解决问题  
其他多家用户

维修改造过的品牌：ARGUS, VTI, KINDER, V&W, FCT, KTM等



# 氧阀的国产化时代



DN200 CLASS1500 INCONEL材质的高压氧阀在新奥集团新能能源有限公司(内蒙包头) 2013年9月9日正式投入运行,应用工位为XV-1201A。主要用于氧气管线放空切断, 2014年4月再次订购XV-1201B工位的氧气切断阀(合同履行中)

苏州安特威

随着在新奥的成功应用,安特威公司的氧阀已经有了13个用户,近50台的成功使用业绩,而且大多数的氧阀为INCONEL材质,普遍应用于炉头切断阀、放空切断阀以及氮吹阀等最为关键的工位上。最长使用时间已经超过3年,至今为止,所有产品使用良好,无一出现过问题。

维修改造过世界各大品牌的过100台氧阀,大多数改造后的性能超出原来的性能。

高压高温氧阀已经迎来告别进口、彻底国产化的时代!

祝您安心享受幸福生活

演讲人: 吴俊伟





安特威 耐磨阀专家

## 助您安心享受美好生活

由于时间紧张，产品介绍没有深入展开，如需了解更加  
详细信息，请和我们相关销售部同事联系

肖 杰：18962567636

邓长松：13601707573

欢迎参观网站：[WWW.ANTIWEARVALVE.COM](http://WWW.ANTIWEARVALVE.COM)