

# 笼式调节阀



英国KENT INTROL公司  
自1967年成立以来，一直  
专注于各种阀门的设计、  
研发及精密制造，产品系  
列包括普通控制阀、高端  
调节阀、Choke Valve节流  
阀、蝶阀，广泛应用于电  
力、石化、陆上及海底油  
气田领域，享誉全球。



## 目录

- 阀内件选择	8
- 特殊阀内件选择	9
- VECTOR™系列迷宫式阀芯	13
- 选型参考指导	14



## KOSO KENT INTROL公司简介 (原ABB Kent Introl公司)

Koso Kent Introl公司创立于1967年，座落于全球工业革命的发源地英国曼彻斯特市附近的布里格豪斯镇，区域内及周边的基础工业非常完善，吸引了来自世界各地的优秀工程技术人员，孕育出一系列全球著名的工业产品制造商。**kentintrol™**自创立之初就一直致力于调节阀的研究和发展，运用时代最前沿的尖端科技进行工程设计、精密制造和测试分析，不断地优化提高产品的性能和可靠性。

**kentintrol™**产品系列包括普通调节阀、高端调节阀、高端蝶阀、Choke节流阀、油嘴、气嘴等系列产品，广泛应用于石油、化工、电力等行业。

Koso Kent Introl公司擅长解决恶劣工况下调节阀的疑难问题，是行业内公认的解决问题的专家，诸多全球著名石油化工企业、锅炉发电设备成套公司都将**kentintrol™**作为最关键设备的优选供货品牌，如**ABB™**、BP、Mobile、Shell、Chevron等，并可根据用户提出的特殊要求进行特殊设计和制造。

Koso Kent Introl公司是欧洲第一批获得ISO9001质量管理体系认证及ISO14001环境管理体系认证的设计及制造公司，所有产品都可以提供ATEX、PED认证，以及EUR系统内的其它认证，产品上都有CE认证标识。还可以设计制造符合NACE、MR0175、NORSOK、API 6A、IBR等认证标准的产品。

# 产品范围

---

## 顶部和底部导向型调节阀

顶部和底部导向型调节阀包括单座调节阀、用于小尺寸大流量控制的双座调节阀、混合及分流比例调节的三通阀，在油气管道、电力行业用于压降和流量控制。我们的专家会根据所有的不同工况条件进行选型校核，设计制造出合适的调节阀。

## 笼式调节阀

1200/7200系列笼式调节阀是我公司的核心产品，这种优越的阀门结构紧凑，阀体阀盖螺栓系统严格按ASME VIII标准设计制造，流通能力大，低噪音，抗汽蚀，可配多级降压阀芯。应用于各种行业内的最关键的过程流体调节控制。

## Choke Valve节流阀

73系列Choke Valve在石油及天然气行业的主要节流工况应用中提供了综合的解决方案。结合各种不同的阀芯以及各种阀体材质，设计灵活，满足了各种应用工况。我们已向全世界范围内的所有著名的大型石油天然气公司提供了有上千只73系列节流阀。

## 蝶阀

针对于常规蝶阀控制不太稳定，且易于产生汽蚀及噪音的问题，我们已经找到了成功的解决方案，采用ROTROL系列蝶阀，在阀板两侧增加带小孔的护翼，上述问题均得以解决。这种革命性的ROTROL系列蝶阀在恶劣工况下如高压差条件下，提供较低的压力恢复，增加了抗汽蚀能力。另外在要求提供大流量但低压损的条件下，ROTROL系列更是优于普通笼式调节阀。

## 特殊工况定制阀门

经过近半个世纪的考验，在各种恶劣工况下，我们都提供了成功的解决方案，这使得KENT INTROL在各大著名石油公司获得了极高的荣誉。针对于用户遇到的各种容易出现问题的调节阀，我们开发出一系列的尖端产品，从高温高压到低温，我们的产品都成功地解决了诸如汽蚀、闪蒸、冲刷、携带杂质的流体、腐蚀、高流速、振动、噪音以及能量散失等一系列问题。

## 阀门配套仪表

为了配合调节阀的高性能运行，我们还设计制造出一系列控制仪表，如气-气定位器、电-气定位器、过滤减压阀、流量放大器、闭锁阀。所有仪表都能满足大多数用户的要求，还能针对于用户的特殊要求，提供定制产品。

## 气动执行器

我们的产品还包含G系列、C系列、D系列气动执行器，结构坚固、性能可靠、实用性强，满足所有调节阀的应用，应用于海上及岸上油田、石化电力等行业。另外我们还提供各种电动、电-液、气动步进式、液动步进式等特殊要求的执行器成套方案。

---

## 顶部和底部导向型

---

10/71系列单座调节阀



20系列双座调节阀



30系列三通调节阀



---

## 笼式调节阀

---

1200 / 7200系列



---

## 地面油气井口节流阀

---

73系列



---

## 蝶阀

---

60蝶阀



---

## 特殊阀门

---



---

## 阀门配套仪表

---



---

## 气动执行器

---

G系列薄膜弹簧式气动执行器



C系列弹簧气缸式气动执行器



D系列无弹簧气缸式气动执行器



## 笼式调节阀

Kent Introl公司的1200 / 7200系列笼式调节阀早已在石油、天然气、电力及石化等领域得到成功应用，作为Kent Introl 公司的主打产品，能够满足绝大多数应用工况。

该系列调节阀结构非常紧凑，按ASME VIII标准设计，流通能力大，阀芯选择范围广。这意味着该系列调节阀能够满足绝大多数过程控制要求。

1200系列的阀体为直通式设计，7200系列为角式设计，二者所配阀芯结构完全相同。

### 性能特点：

- 阀芯具有良好的降噪、抗汽蚀、抗冲刷性能
- 优化的阀内流道设计
- 高可调比、高稳定控制

### 灵活的配置：

- 同一阀体尺寸配有多种端口尺寸及连接型式
- 同一阀体尺寸配有多种阀芯尺寸及多种阀芯型式，有单层笼套、多层笼套及变级笼套可选
- 可选配用于噪音控制的消音器及动态衰减装置
- 固有流量特性曲线有等百分比、修正等百分比、线性及快开特性曲线可选
- 平衡式阀芯及非平衡式阀芯设计
- 所有阀内件均可从阀门顶部取出，便于快速维护及部件更换
- 对夹式笼套
- 大阀体容积便于多种阀芯配置

### 一体化设计：

- 高度一体化紧凑型阀体设计，符合ASME VIII标准
- 对夹式笼套设计满足恶劣工况下非常稳定可靠地阀芯导向
- 高度一体化阀芯运动导向系统
- 低扩散泄漏阀杆填料设计满足ISO 15878泄漏标准

### 严格的质量控制：

- 出厂前各项严格的测试保证现场实际工况下的操作性能
- 按照ISO 9001质量控制系统设计制造
- 可选 ISO 15156/NACE MR-01.75认证设计
- 进入欧洲石油及天然气控制设备认证供货FPAL会员名单



图1. 1200系列气动调节阀

## 设计规范

### 阀体及连接端口尺寸

- 1" to 36" (25mm to 900mm)公称直径

### 压力等级

- ANSI 150磅 到ANSI 4500磅级 (PN10 to PN640)
- API美国石油协会压力等级全系列

### 设计参考标准

- ASME B16.34阀门栓接系统标准
- ASME VIII
- ASME FCI 70-2调节阀阀座标准
- ASME B16.25 -对焊标准
- ASME B16.5-管道法兰标准
- NACE MR-01.75/ ISO 15156腐蚀匹配材料标准
- PED压力容器认证

### 泄漏等级

- ANSI III级至ANSI VI级

### 阀内件配置方案

提供多种阀内件配置方案以满足各种不同的特殊应用工况。HF（单层高阻笼套）阀内件作为该系列调节阀的标准配置，具有低噪抗汽蚀的特性。另有多级降压型阀内件可选，从2级最高到9级（经过20次流向变换），具体地将在后面详细阐述。还有更先进的VECTOR迷宫式阀内件。

### 阀塞型式

- 平衡式
- 非平衡式
- 先导阀式

### 阀体材料

1200 / 7200系列阀体根据运行条件可选择绝大多数可铸材料。所有材质都符合PED认证要求，可选标准材料如下：

- 碳钢系列 - WCB/LCB/LCC
- 不锈钢系列 - CF8M, CF3M 等
- 铬钼合金钢系列 - WC6, WC9
- 双相不锈钢系列 - A995 Gr 4A/5A/6A, A351-CK- 3MCUN 等
- 高合金钢系列 - Monel, Hastelloy B/C, Alloy 625, Alloy 825
- 铝青铜合金
- 钛合金

锻造材料以及HIPED高等静压系列材料

### 阀内件材料选择

与上述阀体材料相匹配的材料将在后面详细介绍。对于高压降工况、超高温工况、超低温工况、流体含有粒性杂质的工况，在阀内件表面可堆焊斯钛立合金（Stellite）或镶嵌碳化钨硬质合金。

### 阀盖选择

- 标准型/高颈型/低温型
- 螺栓紧固式/夹箍式/自密封式

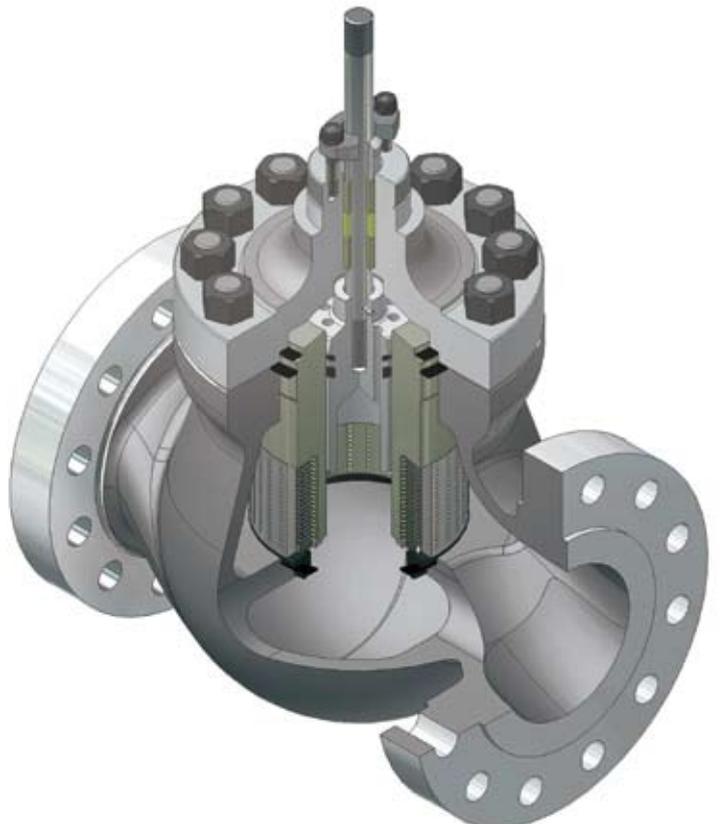
### 执行器

标准配置是薄膜弹簧式气动执行器。对于其它复杂功用要求，如偶尔遇到大推力要求，可以配置弹簧气缸式执行器或无弹簧式双作用气缸。

当然也可以根据用户要求配置第三方生产的执行器如电动执行器、电液执行器等。

- G系列薄膜弹簧式气动执行器
- C系列弹簧气缸式执行器
- D系列无弹簧式双作用气缸
- 大多数第三方生产的执行器

图1. 为12系列调节阀-三层笼套（5次折流）



# 阀内件选择

## 概要描述

图2 显示了标准的HF阀内件的结构特点。笼套由上部的阀盖和下部的阀体隔桥对夹在中间，靠金属石墨缠绕垫片或纯金属垫片（ANSI2500#到ANSI4500#）密封，笼套通过上下两个端面被阀盖和阀体稳固在阀体正中央，使得阀体、阀盖、笼套及阀塞的几何轴心准确可靠地对中，笼套下半部分沿阀塞行程部分径向开有很多小孔。图2所示阀塞处于全开状态。阀塞上下移动可以改变笼套下部小孔的被阀塞堵住的数量从而改变流体流通的截面积，因而流量就可以通过阀塞上下的行程来控制。笼套同时也是阀塞上下运动的导向部件，因而阀塞与导向笼套之间的径向间隙的大小至关重要，为了确保阀塞与笼套之间不会互相刮伤，笼套内表面需经过镀铬处理或者在阀塞外表面和笼套内表面都堆焊Stellite（司太立合金，一种钴基铬钨硬质合金，Stellite也是商标名），Stellite之间有非常好的抗擦伤性能以及较低的摩擦系数，对于高温工况，笼套和阀塞的基材需使用420不锈钢或17/4PH不锈钢并进行硬化处理。这两种材料都具有良好的抗磨损性能。

阀塞与导向笼套之间的径向间隙需根据设计温度进行精心计算和设计，为了增强阀塞的稳定性（高速流体会导致阀塞剧烈振动），阀塞可能会增加导向阻尼环，视温度而定。

1200 / 7200系列各种阀内件的一个共同点就是平衡式阀塞设计，与非平衡式阀塞相比，流体作用于阀塞上的非平衡力明显降低。

如图2所示，阀塞上的平衡孔使得阀塞上部和下部的压强相等，因此在阀塞处于非关闭状态下时，作用于阀塞上的非平衡力只是阀杆直径与阀塞下部压强之积。为了保证阀塞在全关状态下平衡孔不会变成泄漏通道，在阀塞上部设计有阀塞密封环，用于切断平衡孔上部与笼套之间的间隙沿着轴向的这条泄漏通道。

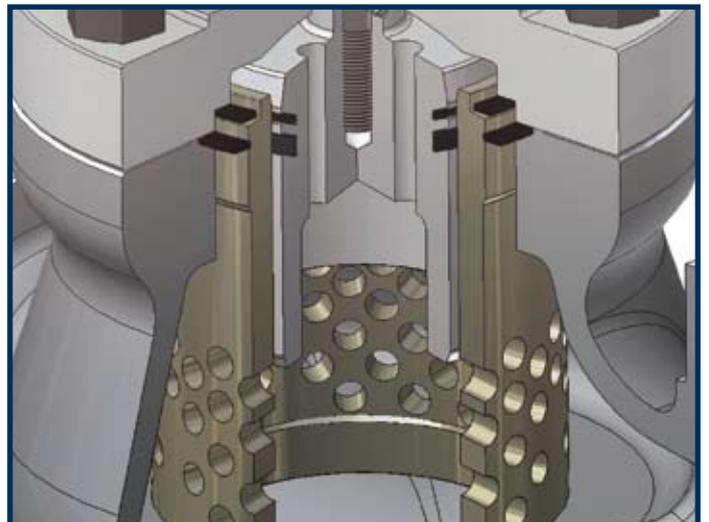
## HF-高阻阀芯

KENT INTROL于1968年开发出HF高阻笼式阀芯，HF-高摩擦阻力阀内件结构适用于大多数过程流体控制，与常规型阀内件结构型式相比，具有较低的压力恢复特性，因而具有优异的抗汽蚀性能，同时能够大幅降低运行噪音。流向既可以下进上出（流体顺序通过阀座、笼套中间、笼套小孔、笼套外部）也可以上进下出。

流向选择主要依据过程流体介质的性质，对于液体，首选上进下出。液态介质通过笼套上的小孔分流成若干小股径向喷射流汇聚于笼套中心，在笼套内部互相撞击，能够造成冲刷破坏作用的动能绝大部分就此消散，然后从笼套内部向下经过阀座流向出口，从而非常有效的降低了阀体冲刷破坏作用。阀内件材质硬度越高，抗冲刷性能越高。对于某些恶劣的特殊工况，如高压降流体介质含有粒性杂质等，为了维持阀内件的寿命，需要在阀内件表面堆焊Stellite司太立合金或者镶嵌碳化钨硬质合金材料。

对于气体或蒸汽介质，介质流向首选下进上出，主要考虑的是比上进下出流向的噪音更低。这要归因于介质从笼套向外流出时笼套上的小孔会把流束分解成若干小股，并将紊流限制在小范围内，紊流的频率会增加，频率增加会导致噪音水平衰减，因而从HF笼套传导到下游管道的噪音水平也会大幅度降低。HF笼套结构比常规的葫芦头式阀芯以及大开口套筒式阀内件结构型式的噪音水平低15到20分贝。对于某些特殊工况，HF的噪音还是偏高的话，还可以进一步减小笼套上的小孔直径到3或4mm，这样噪音水平还可以再次衰减3到10分贝。

图2. 1200系列HF阀内件示意图



# 特殊阀内件选择

## 闪蒸工况/内含粒性杂质工况

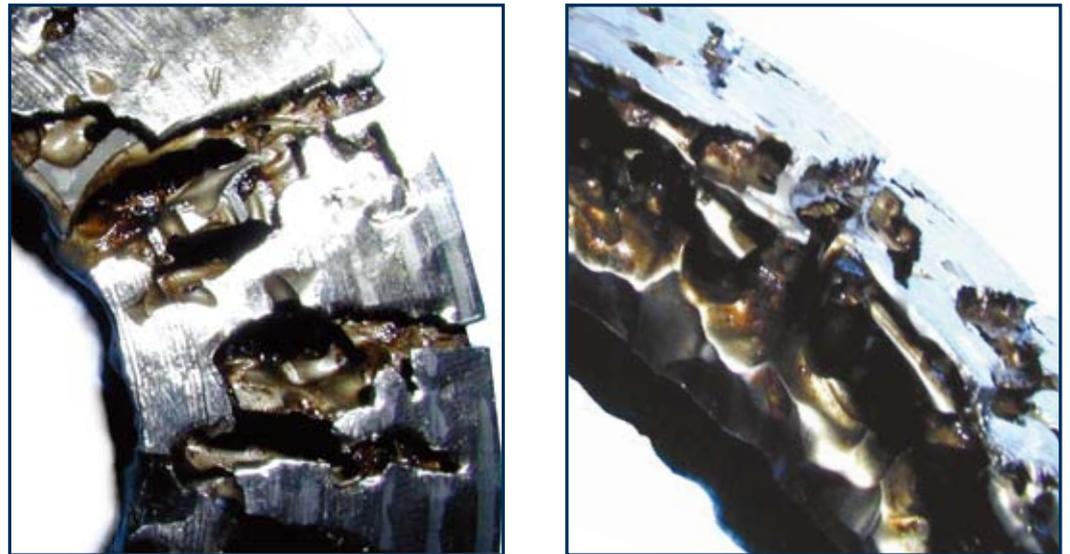
**Kent Introl**在石油、天然气、电力、化工等行业内，供货历史已经超过**30**年，对各种恶劣工况，非常复杂且难以解决的问题提供了成功的解决方案，累积了丰富的、深入的个案经验。

虽然对于恶劣工况没有严格的定义和快速的辨别规则，但是对于液体介质流体，我们姑且认为如下情况之一为潜在的恶劣工况：

- 压降 大于5MPa
- 严重地闪蒸工况且饱和压力比出口压力高出3MPa
- 多相流工况且出入口压差超过3MPa
- 液体中含有颗粒杂质

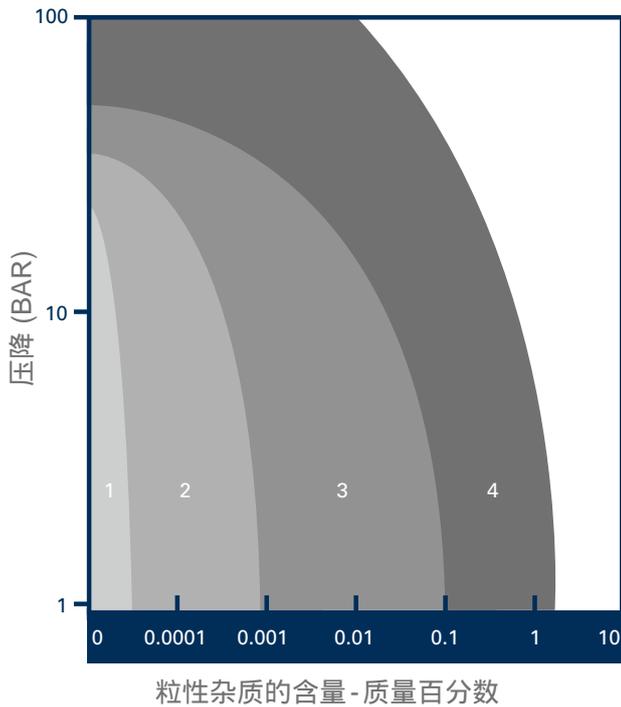
针对上述各种苛刻条件，根据经验，Kent Introl认为，如果错误地选择多级降压阀内件设计型式，这将导致严重的冲刷磨损问题。下图3中的照片显示出明显的磨损破坏迹象，对于多相流工况或含有粒性杂质的工况，选用多级降压型笼套就会发生这种现象。

图3. 磨损破坏的多级笼套



这种加速磨损的原因是在各级笼套之间出现了过高的流速。在闪蒸工况或多相流工况中，局部压力一旦降低到低于饱和压力，或降低到混入液体的气体能够析出时，液体的体积会显著增加，伴随着流速明显加快，这将导致冲刷破坏力显著增强。Kent Introl认识到该问题发生的根本原因，并且将发生问题的迷宫式笼套设计型式或多级降压笼套设计型式的阀门改为单层笼式设计型式的阀门，结合阀内件镶嵌碳化钨材料增加硬度的措施，解决了很多磨损问题。上述问题的成功解决直接催生了80年代Kent Introl节流阀系列产品的诞生，该系列节流阀在石油、天然气行业已经获得了极高的声誉。

图4. 应用于粒性杂质工况的阀内件选型



1	基材
2	基材+密封面堆焊司太立Stellite
3	基材 + 阀内件整个表面堆焊司太立Stellite
4	碳化钨或陶瓷

图4给出了不同运行压降以及不同杂质含量条件下阀内件材质的选择指标，还有其它影响材质正确选择的因素，如闪蒸指数、多相流体中在过程压力降低后溶解于液体的气体能够析出的水平等。

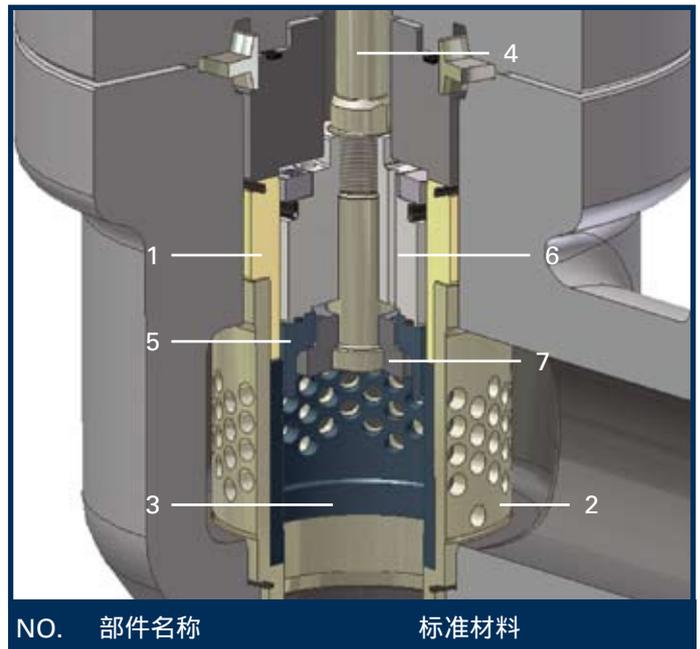
碳化钨阀内件

上面图5阐明了碳化钨阀内件的结构型式。在一些必要的设计标准限制下、以及众多的干扰条件下，特别是阀门最关键的正确运行，该结构型式研发耗时多年终于成功。根据特定的规范要求以及流体性质，有多种等级的碳化钨材料可选。

碳化钨导向套被固定在金属防护套筒内，免受外部大块残渣的撞击。

图5中的阀座为标准设计，与碳化钨导向笼套为一整体。然而对于粒性杂质工况，Kent Introl 还用到了获得专利权的阀座设计型式，这里称之为LCV阀内件，它的命名来源于它的第一次应用-采油分离器的液面控制阀（专业术语叫界面控制阀，其工况特点是油中富含极易分离出来的天然气，并携带有大量的砂粒）。它是通过牺牲性的消能元件来改变流束的方向，使得节流部件和密封部位远离高速流束冲刷区域，提高阀内件的运行寿命。这将在另一本关于恶劣工况专属解决方案的资料中详细描述。

图5. 镶嵌碳化钨硬质合金的阀内件



NO.	部件名称	标准材料
1	上部导向套	17/4 PH ST.ST.
2	下部支撑套筒	17/4 PH ST. ST
3	碳化钨阀座及主笼套	碳化钨
4	阀杆	17/4 PH ST. ST
5	碳化钨阀塞头	碳化钨
6	阀塞上部固定基座	17/4 PH ST. ST
7	阀塞头固定器	17/4 PH ST. ST

阀座出口散流器

对于高压差闪蒸工况和杂质工况，通用经验是采用角式阀体结构。如果受安装条件所限，不得不采用直通式阀体结构，如果没有其它措施，高速流体从笼套经过阀座后集中地冲刷阀体内壁固定部位，很快就会把阀体冲刷穿孔。对此，Kent Introl 研究出专属的解决方案：阀座底部设计一个牺牲性的散流器。

如下图所示，让底板接受冲击，通过圆柱面上的小孔，将比较集中的流束分解成若干小股流束分散向外流出，让整个阀体内壁都能相对均匀地接受冲刷，从而极大地延长了阀体的寿命。



散流器的上部分为一体化阀座，采用硬质材料经过硬化处理，或者堆焊Stellite以提高抗冲刷性能。

## 多级降压笼套 HFD, HFT & HFL

多级降压笼套是以HF笼套为基础的加强版本，用于解决噪音或汽蚀难题。双层笼HFD是英文High Friction Double的首字母缩写，三层笼HFT是英文High Friction Triple的缩写。如图6所示，对于某些高压差工况如果选型不当，会产生严重的汽蚀破坏。对于一些常规的阀芯结构型式如葫芦头式、窗口套筒式等阀芯结构型式，即使相对较低的压差也可能发生汽蚀。

为了避免发生汽蚀，需要将出入口压降通过多级降压阀芯结构进行分摊。Knet Introl有两种不同的阀芯系列专门用于解决容易出现汽蚀的难题—HFD/HFT系列以及HFL系列，其抗汽蚀能力类同于50/57系列和Vector迷宫阀芯系列。

HFD和HFT阀芯系列，在每一层套筒上钻出一系列径向小孔，形成分散的小尺寸流道，并在两层或三层笼套之间错开，形成分级，每层笼平均分摊压降。在工况不是特别恶劣情况下，一般会用HFD和HFT来抗汽蚀。

HFL型阀芯结构型式，参阅插图7，该设计型式也是采用了多层套筒，在每层套筒（除最外层外）的外圆柱面上，开有环形凹槽，从下向上排列，在每层凹槽处，在每个套筒上都开有小孔。请参阅图9，小孔配合凹槽沿径向建立起经过多次折向的流道，HFL阀芯就是通过这个原理来控制出口流速的。每一层套筒上的小孔在同一高度上是完全错开排列的，通过小孔分流出小股流体、并在套筒外侧出口折弯转向、进

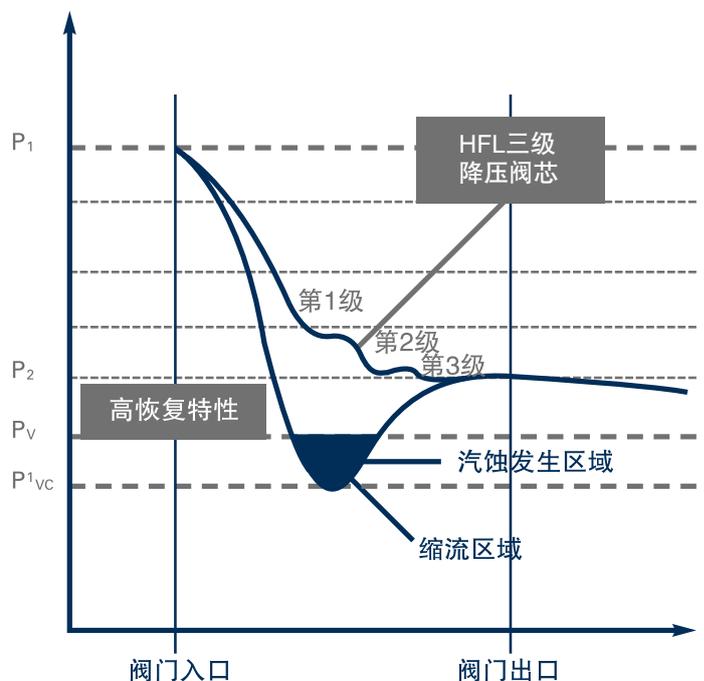
而又在套筒之间的凹槽内互相撞击，从而大大地消耗了流体的动能。由于套筒外部凹槽的流通面积大于小孔的流通面积，因而流体压力在套筒之间只有非常小的压力回升现象。

相对于阀门整体压降而言，最后一级套筒只有相对较小的压降，且具有低回复特性，这就明显地减少了汽蚀的可能性。图8说明了单级高恢复特性的阀芯与三级降压笼式结构阀芯的压力降低过程的比较。

图6. 汽蚀破坏典型照片



图8. 阀门内部压降



压力恢复系数  $C_r = (P_1 - P_2) / (P_1 - P_{vc})$   
 $C_r \leq 1$ ,  $C_r$  越接近1, 消除气蚀能力越高

图7. HFL - 3阀芯

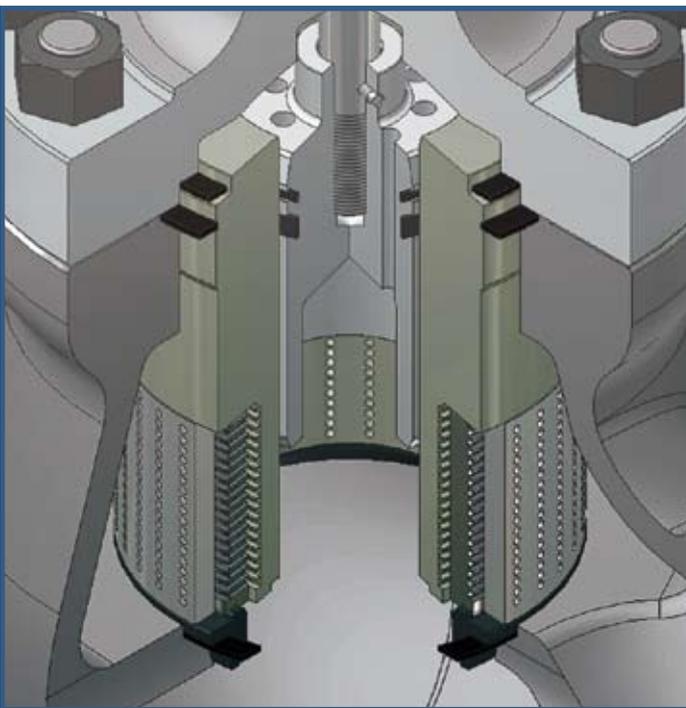
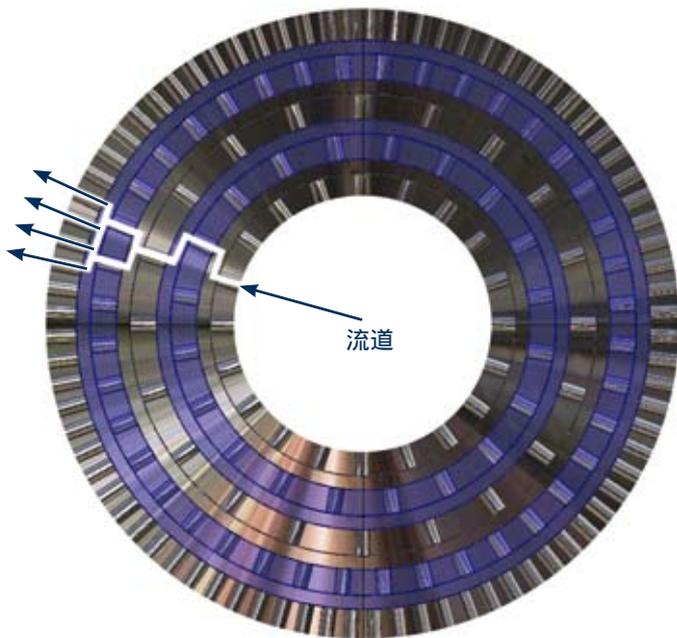


图9. 低噪音阀芯HFL系列的流道示意图



HFL低噪系列阀芯结构



### 气体介质的阀芯选择

对于天然气/蒸汽应用调节阀的选型，主要考虑气动噪音、振动、高流速等重要因素。这些因素都是互相关联的，高流速会导致机械振动，机械振动又会导致机械噪音，高流速还会导致气动噪音。所以除了必须控制阀芯各级之间的流速外，还要控制阀门出口流速以及下游管道内的流速。管道布置不合理如前后弯头过近，也会严重影响阀门运行。

Kent Introl在上个世纪80年代曾经进行过一次非常深入的关于阀门内部气动噪音形成机制的研究。根据这个研究，开发出了HFQ1和HFQ2低噪阀芯，作为前面已经被实际应用验证非常有效的低噪阀芯HFD/HFT的补充。它们的工作原理与液体工况非常相似，也是将气体/蒸汽通过径向的开孔分流成很多小股流体，见图9。对于气体应用首选下进上出流向，这样沿流向上流通截面积逐级增加，与上进下出相比，出口流速更低，气动噪音大幅衰减。

这种几何结构使流体被径向小孔分解成一系列小股喷射流体，在流入下一套筒之前发生流向转折，并互相碰撞，消耗动能，这就很好地控制了噪音的形成。对于大多数恶劣工况，上面讨论描述过的HFL系列阀芯都具有非常好的噪音衰减控制能力。

### 消音器

在解决气动噪音问题方面，必须认识到调节阀下游的流速也必须得到很好的控制，否则会在下游管道内产生二次噪音，而且这种噪音水平显著高于阀芯内部。通用解决办法是将下游流速严格地限制在0.3倍音速以内。可压缩性气体的流速出现显著变化也是在0.3倍的音速。为了解决这个问题，Kent Introl在阀门下游加装一个消音器，实际上就是在口径逐级增大的管道内设置一系列阻流挡板（在圆盘上开有一些小孔），以此提高阀门的出口背压，使阀芯出口到下游管道内的流速低于0.3马赫。在选择阻流挡板的级数以及各级挡板的流通Cv值时，必须结合阀芯的Cv值，确保在全部可能的工况下都能有效控制流速。这种成功的解决办法已经被Kent Introl应用了30多年。如今已经有大量的这种装置安装在石油、天然气以及电站行业。

### 变级笼套

变级笼套适用于既要求多级降压，又要求较大的流通能力的情况下。在低开度范围内采用多级笼套降压，在高开度范围内采用单级降压。有些工况在较低流量时压差非常大，但在正常流量时压差又很小，如母管制给水旁路调节阀，变级笼套就非常适合这种特殊工况。多级笼套的级数以及多层笼套与单层笼套在行程上的比例选择要视过程工况的具体参数而定。简单地分为25%VHFD、50%VHFD、25%VHFT、50%VHFT共4种阀芯。

# 恶劣工况专用VECTOR™ 系列迷宫式阀芯

如今KENT INTROL公司已经取得了KOSO 集团的Vector系列迷宫式阀芯的使用权，对于我们来说，又增加了一种恶劣工况的解决方案，适用于各行业。无论是高压差、高汽蚀指数、高压差闪蒸工况、高压差气体流体，我们都能从容面对，这种阀芯经过验证，其性能特点是使用寿命长、控制精度高、消除汽蚀、抗冲刷能力强、解决了震动和噪音超标问题。

Vector系列阀芯经过了几十年的开发研究和应用试验，逐渐演变成型，满足在大多数恶劣工况下用户提出的耐用性好、控制重复特性高、控制精度高、可靠性高的要求。这种先进的流速控制技术成功地消除了噪音和汽蚀产生的源头。Vector系列迷宫式阀芯的典型应用是压缩机的再循环控制和汽机旁路控制。Vector系列迷宫式阀芯通过将流体通道分解成很多小通道，并使小通道发生多次折弯，极大地增加了流体阻力，从而有效地限制了流速，并将很高的入口压力逐步降压到出口压力。这也是HFL系列阀芯设计的基本原理，但是，Vector使得每一级的压降更小，流速更低，因而适合于大多数可用阀芯材料。

根据图10所示的Vector D系列阀芯，KOSO又开发出Vector M系列阀芯，参见图11，它的流量特性曲线比Vector D系列更平滑一些。因为Vector D系列阀芯的套筒是一层一层的碟片堆积组合的，所以流量特性曲线有很小的阶跃特性，详见图12所示的对比曲线图。

图10. VECTOR D阀芯



图11. VECTOR M阀芯流道

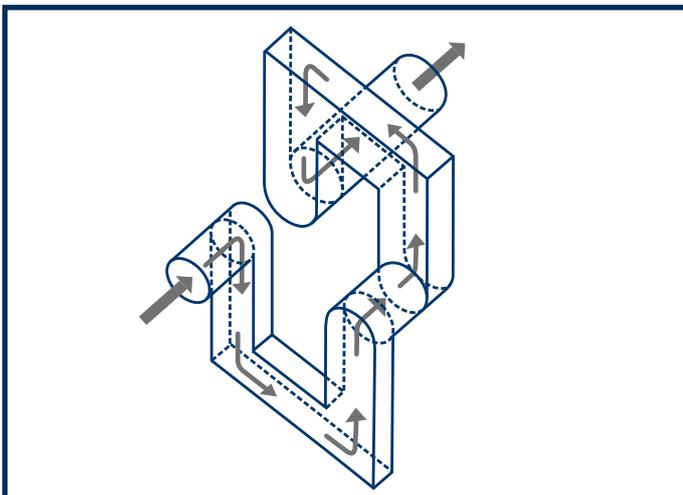
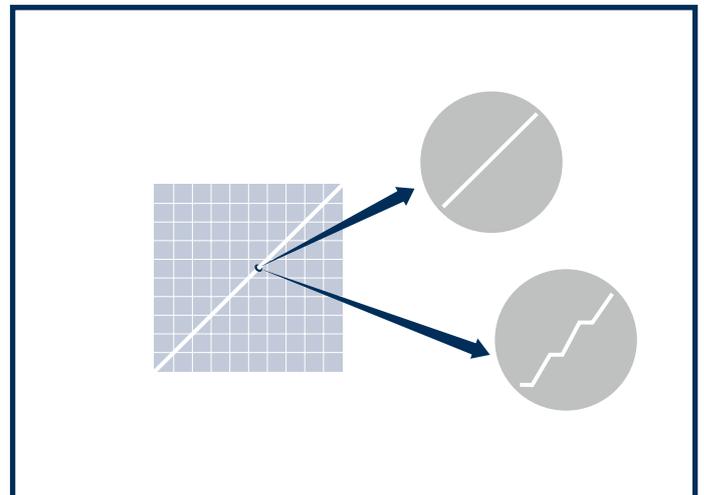


图12. Vector D和Vector M的流量特性曲线对比示意图。



# 选型参考指导

下表在阀门选型过程中会使用到，设计Cv值需结合选型样本来选择。

阀门的端口尺寸一般按公称直径表示，但是它的实际内径与压力等级有关，压力等级越高，内径越小，因而对于高压等级阀门来说，与相同名义尺寸的阀体相比，其内径尺寸可能大大地低于阀体内部尺寸，它会限制阀门的流通能力。为了解决此问题，端口选用尺寸应扩大一些，下表就是不同阀体尺寸在不同压力等级下的选用参考表。

表13. 法兰连接端口尺寸表

阀体尺寸		可选端口尺寸 最大到ANSI 600	ANSI 900	ANSI 1500	ANSI 2500
inch	mm				
1	25	1	1	1	1
1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	40	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 2,	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 2, 3	2, 3
2	50	2	2, 3,	2, 3, 4	3, 4
3	80	3	3, 4,	3, 4, 6	4, 6
4	100	4	4, 6,	6, 8	6, 8
6	150	6	6, 8,	8, 10	8, 10
8	200	8	8, 10,	10, 12	12, 14
10	250	10	10, 12,	12, 14	14, 16
12	300	12	12, 14,	14, 16	18, 20
14	350	14	16, 18,	16, 18	
16	400	16	18, 20,	20, 24	
18	450	18			
20	500	20			
24	600	24			

表14. 对焊连接端口尺寸表

阀体尺寸		可选端口尺寸 to ANSI 600	ANSI 900	ANSI 1500	ANSI 2500
inch	mm				
1	25	1	1	1	1
1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	40	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 2, 3	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 2, 3	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 2, 3	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> , 2, 3, 4
2	50	2, 3, 4	2, 3, 4,	2, 3, 4	2, 3, 4, 6
3	80	3, 4, 6	3, 4, 6	3, 4, 6	4, 6, 8
4	100	4, 6, 8	4, 6, 8	8, 10	6, 8, 10
6	150	6, 8, 10	6, 8, 10	8, 10, 12	8, 10, 12
8	200	8, 10, 12	8, 10, 12	10, 12, 14	12, 14, 16
10	250	10, 12, 14	10, 12, 14		
12	300	12, 14, 16	12, 14, 16		
14	350	14, 16, 18	16, 18, 20		
16	400	16, 18, 20	20, 24		

表15. 阀盖及填料的选择

阀门部件	-100 以下 (-15° F)	-100 到 -29 (-148° F TO -4° F)	-29 到 250 (-4° F TO 482° F)	250 到400 (482° F TO 752° F)	400 以上 (752° F)
阀盖	低温型	高颈保温型	标准型	高颈散热型	高颈散热型
填料	人字形特氟隆	人字形特氟隆	人字形特氟隆	石墨(*)	石墨(*)

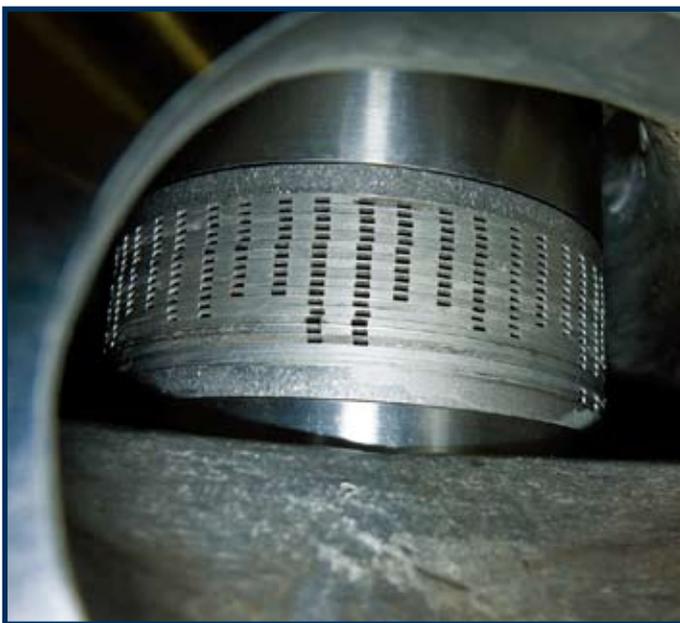
注：\*不适用于氧化环境。对于Envirograph 4级到6级低散失区域，须选用相应的低散失石墨填料。

表16. 压降限制

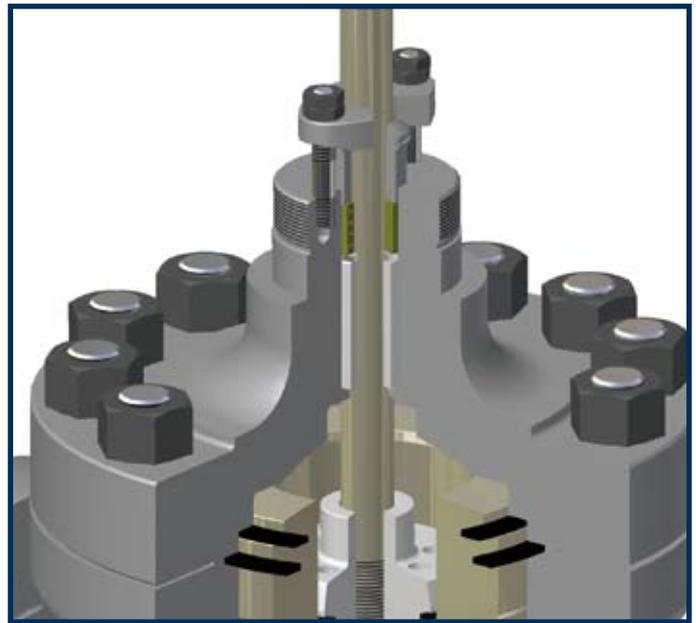
液体 阀芯型式	流向.	液体最大压降 (BAR)	气体/蒸汽最大压降 (BAR)
HF	下进上出	10	75*
	上进下出	50*	100
HFD	下进上出	20	150*
	上进下出	95*	150
HFT	下进上出	30	180*
	上进下出	125*	180
HF4	上进下出	185	不适用
HF5	上进下出	230	不适用
HFQ1	下进上出	不适用	150
HFQ2	下进上出	不适用	180
HFL - 2	下进上出	80	150
HFL - 3	下进上出	125	180
HFL - 4	下进上出	140	210
HFL - 5	下进上出	190	230

注：1闪蒸工况下不适用上述压降限制表

2. 必须保证完全消除汽蚀
  3. 对于出现湿蒸汽的情况，需按液体考虑
  4. 对于液体应用，如果最后一级压降大于5MPa，推荐采用角式阀体
  5. 对于高压差工况，可以采用VECTOR™ 迷宫式阀芯
- \* 打星号处为推荐流向



VECTOR™ 阀芯



填料布置图

表17. 阀芯的可调比

阀芯尺寸 inch	HF 单层笼套的可调比	多级笼套的可调比
1/4" ~ 1/2"	20: 1	15: 1
3/4" ~ 1"	30: 1	25: 1
1.5" ~ 2"	40: 1	35: 1
3" ~ 6"	50: 1	45: 1
8" ~ 12"	60: 1	55: 1
14" ~ 24"	70: 1	60: 1
24"以上	80: 1	70: 1

注：可调比就是设计Cv值与最小可控Cv值的比值

表24. 1200&amp;7200系列气体/蒸汽应用的流速限制表

阀门尺寸	要求的噪音 dBA	入口流速		出口流速		马赫数
		ft/s	m/s	ft/s	m/s	
所有	> 95	670	204	1150	350	0.65
所有	< 95	670	204	1150	350	0.5
1/2" ~ 2"	< 85	670	204	1150	350	0.4
3" ~ 24"	< 85	670	204	1150	350	0.3

注：马赫数为流速与当地音速之比值，它是衡量气体压缩性的最重要参数，它与特定区域的压强、温度有关，无单位，不能直接转换为速度。对于气体流速，除了要低于限制速度外，马赫数也不能超出限制指标。

火炬放空调节阀



表18. 标准材料配合表

应用行业	典型工况	套筒	阀塞	阀杆	阀座	温度范围
石油和天然气	常规应用 /NACE	316 ST. ST.镀硬铬 or 17/4 PH ST.ST.	316 ST. ST.	316 ST. ST. or 17-4PH ST. ST.	与笼套一体化 / 316 ST. ST.	-40 to 250
	海水/腐蚀性气体	Duplex 镀硬铬	Duplex	Duplex	与笼套一体化 / Duplex ST. ST.	-40 to 250
	海水/腐蚀性气体	Super Duplex 镀硬铬	Super Duplex	Super Duplex	与笼套一体化 / Super Duplex ST. ST.	-40 to 250
	强腐蚀	Monel K500 硬化处理	Monel 400	Monel K500	与笼套一体化 / Monel K 500;	-40 to 250
	强腐蚀	Hastelloy (B/C) 镀硬铬	Hastelloy (B/C)	Hastelloy (B/C) Hastelloy (B/C)	与笼套一体化 /	-40 to 250
	强腐蚀	Alloy 625 镀硬铬	Alloy 625	Alloy 625	与笼套一体化 / alloy 625	-40 to 250
	强腐蚀	Titanium/titanium nitride	Titanium	Titanium	与笼套一体化 / titanium	-40 to 250
	低温	Hard chrome plate	Gr. 6 Stellite	-	-	-100 to 250
	超低温	Gr. 6 Stellite	Gr. 6 Stellite	-	-	<-100
	中温	Hard chrome plate	Gr. 6 Stellite	-	-	250 to 350
	高温	Gr. 6 Stellite	Gr. 6 Stellite	-	-	350 to 400
	快速动作如 压缩机循环 > 1.75"(45mm)/sec	Gr. 6 Stellite	Gr. 6 Stellite	-	-	-
	液体 – 压降 20 - 35bar	-	Gr. 6 Stellite	-	Gr. 6 Stellite	-
	液体 – 压降 35bar	-Gr. 6 Stellite	Gr. 6 Stellite	-	Gr. 6 Stellite	-
	液体 – 压降 > 150bar	碳化钨硬质合金	碳化钨硬质合金	-	碳化钨硬质合金	-
内含粒性杂质	碳化钨硬质合金	碳化钨硬质合金	-	碳化钨硬质合金	-	
电力	水	420 ST. ST. 316 ST. ST. 堆焊硬质合金	420 SS / 316 SS 17-4PH Rc 39-41 堆焊硬质合金	431 SS / 316 SS / 17-4PH	316 ST.ST. / CS 喷焊科尔莫诺依合金	< 371.5
	低温蒸汽	420 ST. ST. 硬化处理	420 SS Rc 35-43 17-4PH Rc 39-41	431 ST. ST.	与笼套一体化 / 碳钢堆焊Stellite 并喷焊科尔莫诺依合金	250 to 427
	高温蒸汽	Cr/Mo 气体渗氮硬化 Rc>64	Cr/Mo 堆焊Stellite 431 ST. ST. stellite	431 ST. ST.	与笼套一体化 / 316 / 316 堆焊Stellite	428 to 595

注：上述材料适合于大多数工况，更多材料请查询。对于更加恶劣的工况可选碳化钨 硬质合金或陶瓷阀芯。根据水中所含其它成分如胺的情况，材质会作相应调整。

表19. 泄漏等级的选择

阀芯型式	阀座密封面	平衡式阀芯密封环	泄露等级	应用温度范围
非平衡式	金属对金属	无	III, IV & V	超低温 ~ 565
非平衡式	金属对软密封面	无	VI	超低温 ~ 315
平衡式	金属对金属	石墨环	III	250 ~ 565
平衡式	金属对金属	碳环/特氟隆	IV & V	超低温 ~ 265
平衡式	金属对金属	Alloy 25	IV	265 ~ 565
先导阀平衡式	金属对金属	碳环	V	265 ~ 565
平衡式	金属对软密封面	碳环/特氟隆	VI* (最大阀芯尺寸到10")	超低温 ~ 265

注：如果介质中含有粒性杂质，阀芯密封环上下有刮渣器防护 \*

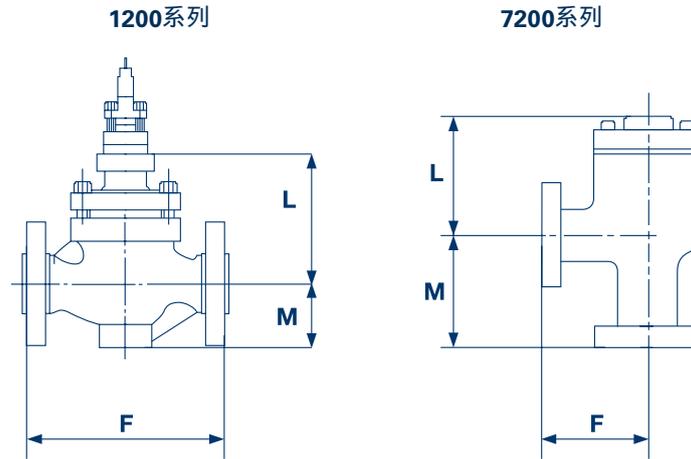


表20. 1200 &amp; 7200共用外形尺寸数据表

		1/2"	1/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"
		15mm	20mm	25mm	40mm	50mm	80mm	100mm	150mm	200mm	250mm	300mm	350mm	400mm	450mm	500mm	600mm
ANSI 150 AND PN10 & 16	F	184	184	184	222	254	298	352	451	543	673	737	889	1016	1153	1334	1480
ANSI 300 PN 25 & 40	F	191	191	197	235	267	218	368	473	568	708	775	927	1057	1194	1372	1524
ANSI 600 PN 100	F	203	203	210	251	286	333	394	508	610	752	819	972	1108	1251	1524	1600
ANSI150 ~ ANSI 600	M			67	82	89	318	143	203	222	254	318	330	400	362	489	464
标准阀盖																	
SERIES 12/72 TO ANSI 600	L	146	146	146	206	187	251	279	333	400	454	521	622	721	714	902	864
高颈阀盖																	
BONNET SERIES 12/72 TO ANSI 600	L	222	222	222	308	314	384	422	479	552	683	775	908	1013	1020	1082	1180
STANDARD BONNET SERIES 12/72	L																
NORMALISING BONNET SERIES 12/72	L																
阀芯行程		28	28	28	28	38	57	57	89	102	127	152	178	203	229	254	305
阀盖安装直径 (到 ANSI 600)	L	54	54	54	54	54	71	71	90	90	90	90	146	146	146	146	146
阀盖安装直径 ANSI 900/1500	L	54	54	54	54	54	71	71	90	90	146	146	146	146	146	146	146
阀盖安装直径 ANSI 2500	L	54	54	54	71	71	71	90	90	90	146	146	146	146	146	146	146

表21. 7200系列数据

		1/2"	1/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"	18"	20"	24"
		15mm	20mm	25mm	40mm	50mm	80mm	100mm	150mm	200mm	250mm	300mm	350mm	400mm	450mm	500mm	600mm
ANSI 150 AND PN10 & 16	F				111	127	148	352	225	271	337	368	889	508	576	667	740
ANSI 300 PN 25 & 40	F				117	267	159	184	237	284	354	387	464	529	597	686	762
ANSI 600 PN 100	F				125	163	168	197	254	305	376	410	486	5548	625	724	800

注：具体尺寸以生产订单中设计尺寸为准。

# KOSO KENT INTROL公司发展历史

Koso Kent Introl公司更名自ABB Kent Introl，其调节阀商标经历过Introl™、Kent Introl™、**ABB**™、**kentintrol**™的变更，每一次变更，都给产品带来新的技术和活力。

1967年：为了解决石油平台排气调节阀高噪音难题，技术专家Edward Sigleton先生成立了Introl公司。

1968年：开发出HF系列高阻低噪单级和多级笼套导向式降压阀芯，诞生了欧洲北海油田第一套低噪音火炬排气调节阀。

1969年：进入锅炉发电行业，开发出锅炉高压给水调节阀及高压差启动给水调节阀。

1971年：被当时世界最大的仪表制造商George Kent收购，更名为KENT INTROL公司。

1974年：因KENT集团加入BBC集团，故更名为 BBC Kent Introl公司。

1975年：开发出油气井口的油嘴和气嘴。

1981年：开发出油气管道防浪涌低噪阀芯，并建立起自己的噪音水平测试系统。

1984年：开发出抗汽蚀的、修正等百分比流量特性的高端蝶阀。

1985年：BBC与瑞典ASEA公司合并为ABB公司，故更名为ABB Kent Introl公司，使用集团统一的**ABB**™ 商标。同年开发出海底电液驱动油嘴，并由ROV检修维护。首次在阀芯上应用碳化钨硬质合金。

1987年：成为第一个获得ISO9001认证的欧洲阀门公司。

2000年：从ABB仪表公司内部转移至ABB集团Oil&Gas业务部下的 Vetco Gray（维高格雷）石油成套设备公司。

2002年：获得PED认证

2004年：ABB集团剥离整个Oil & Gas业务，Kent Introl成为Vetco Gray（维高格雷）石油成套设备公司的控股子公司。

2005年：KOSO集团为拓展欧洲业务，收购了Kent Introl公司，并更名为Koso Kent Introl公司，商标由**ABB**™ 变更为**kentintrol**™ 商标。

2007年：获得Vector™ 迷宫式高压降阀芯技术。

**KOSO KENT INTROL LTD.**  
Armytage Road Brighouse  
West Yorkshire HD6 1QF  
Manchester, U.K.

电话：  
**+44 (0)1484 710311**

传真：  
**+44 (0)1484 407407**

邮箱：**info@kentintrol.com**  
网址：**www.kentintrol.com**

中国代理：新光科技有限公司  
电话：**+86 10 6338 1305/6/7**  
传真：**+86 10 6338 1308**



**KOSO** Koso Kent Introl公司隶属于KOSO集团

因发展需要，数据可能会有所更新，如未能及时通知敬请谅解。

2012年3月出版

Koso Kent Introl公司拥有该出版物的所有版权