

直流无推力套筒补偿器的设计与应用

黄恒章, 焦金增

(北京首航波纹管制造有限公司, 北京 102602)

摘要: 对直流套筒补偿器的产品性能、结构形式进行了简单介绍, 分析讨论了其平衡原理, 介绍了产品的使用情况。

关键词: 直流; 无推力; 套筒补偿器; 平衡

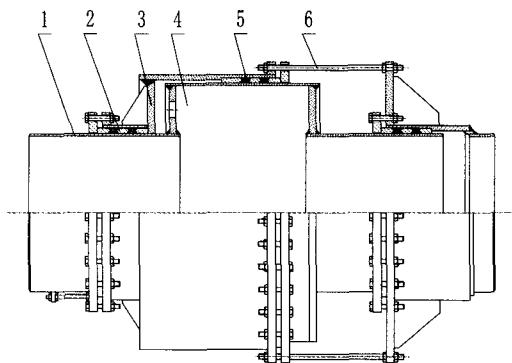
直流无推力套筒补偿器是近年来设计开发的一种新型套筒补偿器, 主要用于因管道安装位置限制而无法设置固定支架的管道上。下面对直流无推力套筒补偿器的原理和应用进行分析。

1 产品介绍

直流无推力套筒补偿器是消除了介质压力对固定支架轴向力的套管补偿器。其具有对介质氯离子含量无要求, 补偿量大, 对管道固定支架无推力, 流阻小, 成本低, 易安装, 免维护等特点。一般安装于维修井内或架空管线, 用于吸收管道因温度变化而产生的变形(热胀冷缩), 起到降低管道变形应力, 提高管道使用寿命的作用。

2 产品结构

直流无推力套筒补偿器由活动芯管、工作密封腔、环板、平衡腔、平衡密封腔和承力拉杆组成, 结构如下图所示:



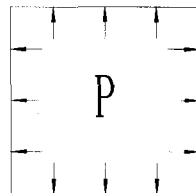
1 活动芯管、2 工作密封腔、3 环板、4 平衡腔、5 平衡密封腔、6. 承力拉杆

该结构设置了防拉脱装置, 可保证在其伸缩到极限位置时不被拉开, 从而使整个管网运行的安全性大大提高。填料函采用橡胶(石墨)密封材料, 能耐高温、防腐蚀、抗老化。填料函结构上采用“V”型宽唇饶性结构, 利用流体动压密封原理来达到可靠的密封效果, 从而减小摩擦力, 密封效果更好。根据使用温度不同, 采用不同的耐温且耐腐蚀、化学性能稳定的密封材料, 且具有自润滑性能, 摩擦系数小, 压缩回弹率高, 不含有高温中易挥发的润滑剂和添加剂, 密封性能稳定, 其使用寿命远远大于其它补偿器。该补偿器还具有随温度和压力增大而密封性能增强的特点, 能解决管道运行中的跑、冒、泄漏等问题, 确保管道的安全运行。

3 平衡原理分析

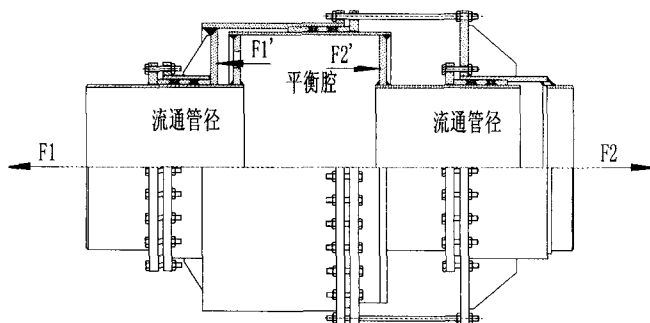
静力平衡原理是基于帕斯卡静力原理(内力平衡原理), 帕斯卡

静力平衡原理是利用作用力的大小相等方向相反从而达到静力平衡。假设一个密封的圆形容器或一个两端盲端的管道。见下图:



圆形容器内压力 P , 在 P 的作用下, 圆形容器的圆周面任意点都承受 P 的载荷, 因容器是圆形, 所以在圆筒内任意一点都产生 P 对应的作用力和反作用力, 且力的大小相等而方向相反, 使 P 的力在容器内处于静力平衡状态。

假设我们把管道盲端力平移至补偿器上, 如下图:



F_1 、 F_2 为介质压力产生的轴向推力, 其大小相等方向相反。为了满足帕斯卡静力原理, 我们人为的创造一个平衡腔, 平衡腔的受压截面面积完全等于流通管径截面面积, 以满足力的大小相等方向相反的平衡条件。而介质压力产生的轴向推力并没有消除, 它是利用拉杆作为承力构件来承受内压推力。即: $F_1' = F_1$, 通过拉杆连接在补偿器右面的套管上, F_2' 与 F_1' 是一对作用力与反作用力, 大小相等, 方向相反, 于是, $F_2' = F_1$, $F_2 = F_1'$, 这两对作用力大小相等, 方向相反, 作用在一条直线上, 使介质压力产生的轴向推力得到平衡。

4 直流无推力套筒补偿器的应用前景

直流无推力套筒补偿器的问世无疑是热力管道补偿器产品的一项突破性前进。它不仅为补偿器的生产开拓了新的领域, 更重要的是它不但解决管道内存在工作介质推力的致命弱点, 同时也解决了旁通式无推力补偿器应力过于集中, 介质阻力大弊端。

我们相信随着技术的进步, 直流无推力套筒补偿器也必将以其成本低、补偿量大、对氯离子含量无要求、易安装、免维护、对固定支架要求低等优势获得在管道补偿中广泛应用。