



New Hard Sealing Technology of Butterfly Valve

技

术

培

训

# 蝶阀密封、执行器 新技术

主讲人：季能平

上海上龙供水设备有限公司





**季能平**

主讲人

全国阀门标准化委员会 委员

中国工程标准化协会 理事

出生：1964年5月5日

职称：教授级高工

职务：董事长 / 总工程师

专业：流体力学

上海上龙供水设备有限公司

江苏上龙供水设备有限公司

## 由我司主编、参编和参与的行业标准和国家标准

- 1、机械工业行业标准《低阻力倒流防止器》 JB/T11151-2011（主编）
- 2、中国工程建设协会标准《低阻力倒流防止器应用技术规程》CECS 259:2009（主编）
- 3、中国工程建设协会标准《建筑给水减压阀应用技术规程》CECS 109:2013（主编）
- 4、团体标准《压力式空气阀》立项起草（主编）
- 5、团体标准 上海市节能环保服务业协会《止回阀能效等级及评价方法》（主编）
- 6、住建部行业标准《二次供水工程技术规程》CJJ140-2010（参编）
- 7、国家标准《消防给水和消火栓系统技术规范》GB50974-2014（参编）
- 8、住建部建设行业标准《真空破坏器》CJ/T 324-2010（参编）
- 9、中国工程建设协会标准《真空破坏器应用技术规程》CECS 274:2010（参编）
- 10、住建部建设行业标准《管网叠压供水设备》CJ/T 254-2007（参编）
- 11、中国工程建设协会标准《叠压供水技术规程》T/CECS 221-2022（参编）
- 12、国家建筑标准设计图集《管网叠压供水设备的选型与安装》06SS109（参编）
- 13、金属结构协会团体标准《金属硬密封蝶阀》JB/T8527（参编）
- 14、国家标准《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019（参编）
- 15、中国工程建设协会标准《供水管道空气阀应用技术规程》CECS（主编）
- 16、国家标准《减压型倒流防止器》GB/T 25178-2020（参编）
- 17、团体标准《倒流防止器》T/CCMSA 40624-2021（参编）
- 18、中国工程建设协会标准《管网叠压供水设备应用技术规程》CECS 221:2022（参编）
- 19、国家建筑标准设计图集《倒流防止器选用与安装》12S108-1（参编）
- 20、国家建筑产品专项图集《倒流防止器及真空破坏器设计选用与安装》（参编）

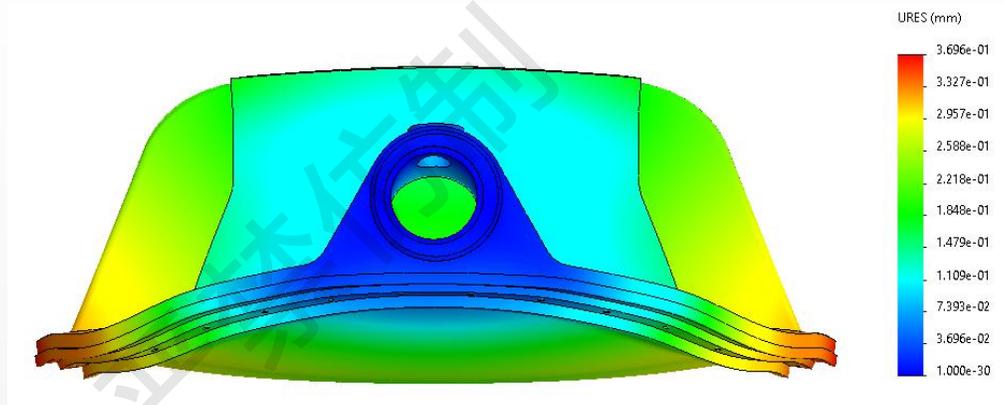
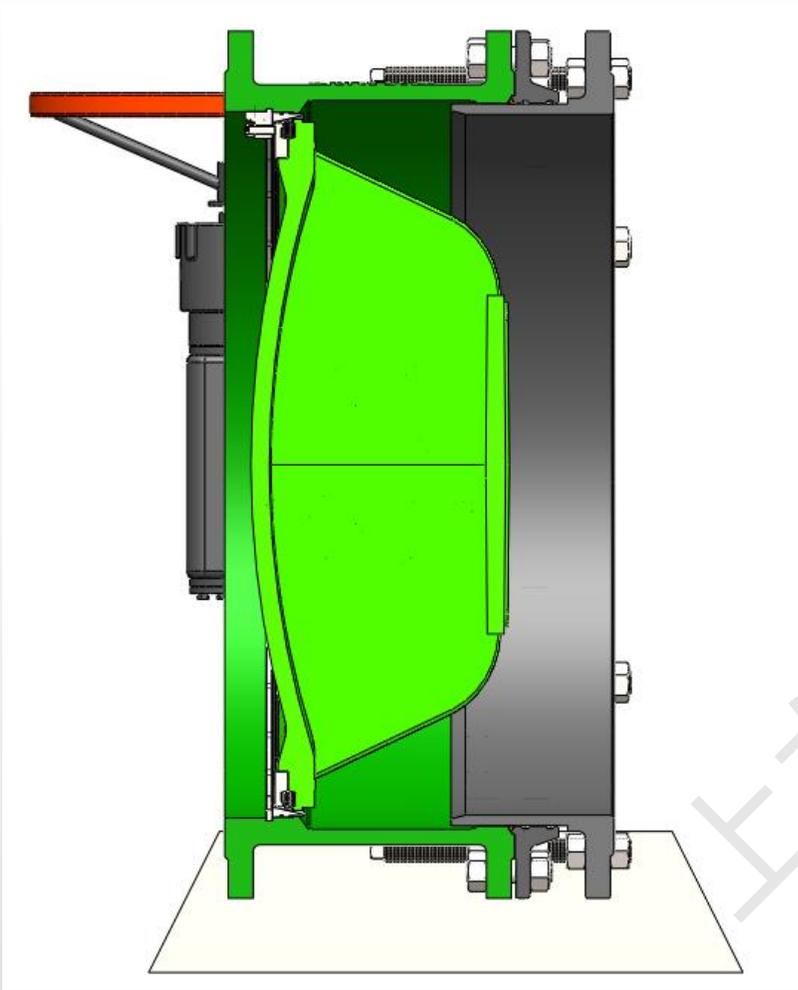


# 主讲内容

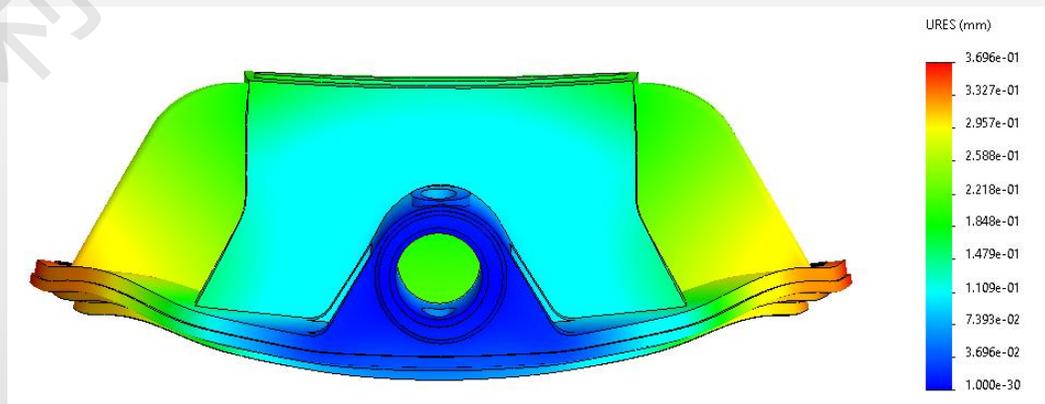
- 一、蝶阀硬密封问题
- 二、蝶阀软密封问题
- 三、密封问题解决方法
- 四、硬密封+PTFE组合密封
- 五、蝶阀执行器改进方案——三连杆执行器
- 六、上龙 蝶阀
- 七、上龙 蝶式水泵控制阀

# 一、硬密封蝶阀 泄漏问题

泄漏的原因1：——蝶板变形大



后方受压变形



前方受压变形

## 一、蝶阀硬密封 泄漏问题

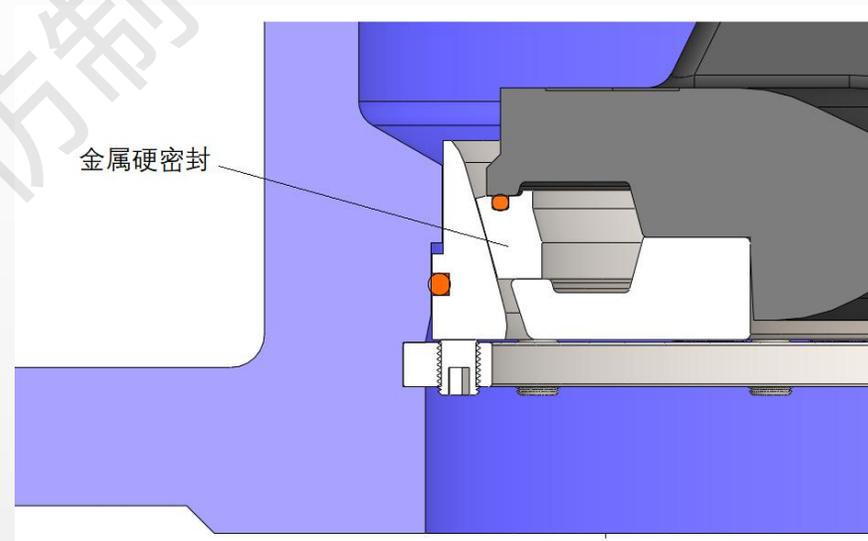
硬密封泄漏的原因1——阀板变形大，密封圈与阀座之间的密封力（沿周长分别）不均匀；

①在前方受压时，蝶板两翼的密封力小于上下轴位，则两翼容易渗漏。

②在后方受压时，蝶板两翼的密封力大于上下轴位，则上下轴位置容易渗漏。

硬密封泄漏的原因2——密封挤压强度超过材料的屈服强度；在带载开关一次后，密封面即被损坏，引起泄漏。

硬密封泄漏的原因3——在阀门经过长时间运行后，密封面上的附粘小颗粒（微小的沙粒、氧化渣），在关闭过程中被夹持，损伤密封面，引起渗漏。



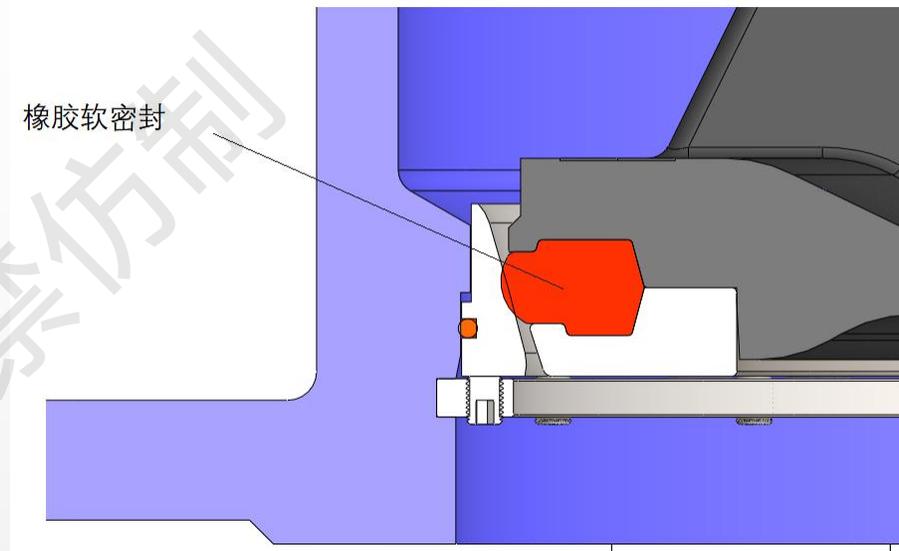
金属硬密封蝶阀

## 二、蝶阀橡胶软密封 泄漏问题

**橡胶软密封：**密封性能好，但是缺点很多：

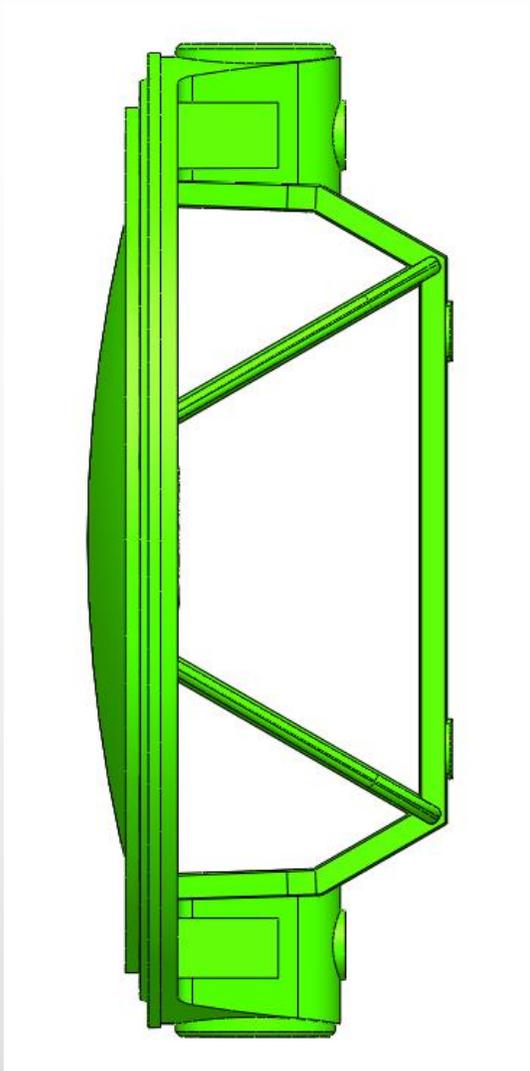
- ①橡胶不耐磨，在使用一段时间后，阀座上有异物后，关闭时容易损伤橡胶，造成密封面损坏，结果也会发生渗漏。
- ②橡胶容易老化，在管线中使用时间满10年左右时，出现老化，同样会发生较大渗漏。
- ③橡胶容易发生粘连，对常闭阀门，橡胶长期与阀座接触，发生原电池反应，产生粘连现象，使阀门开启力过大，导致开启困难，有时可能对操作机构的蜗轮齿造成损伤。

所以，橡胶软密封的使用寿命仅为管线使用年限的1/3左右，是比较短的。后期很难处理，更换困难，更换的代价高，尤其是安装在输水管线上的阀门。



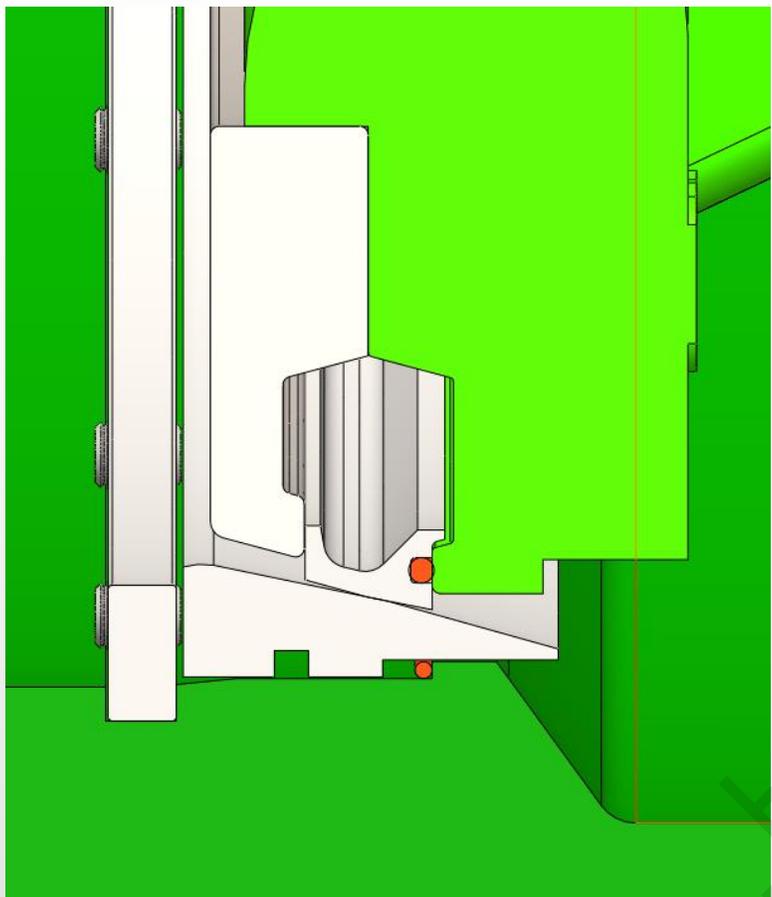
橡胶软密封蝶阀

### 三、密封问题解决方法



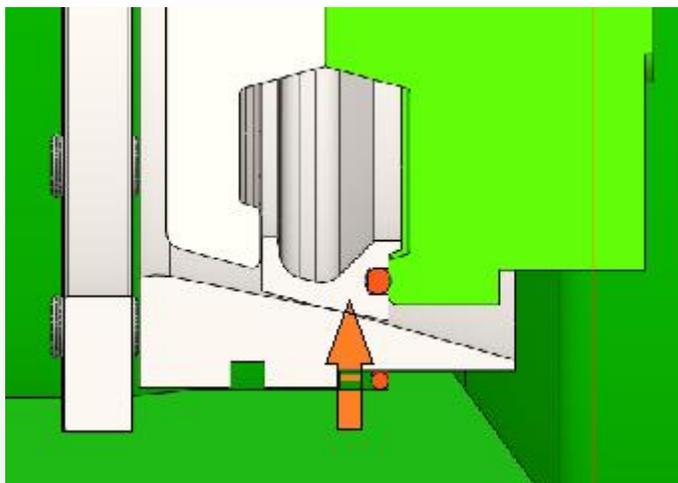
- 1) 尽量采用刚性好的蝶板结构——减小变形量；  
——蝶板采用行架平行板斜板支撑结构，这是至今为止，在相同投影面积时，刚性最好的蝶板结构形式，变形量最小。但是，蝶板的受力变形是无法避免的。

### 三、密封问题解决方法

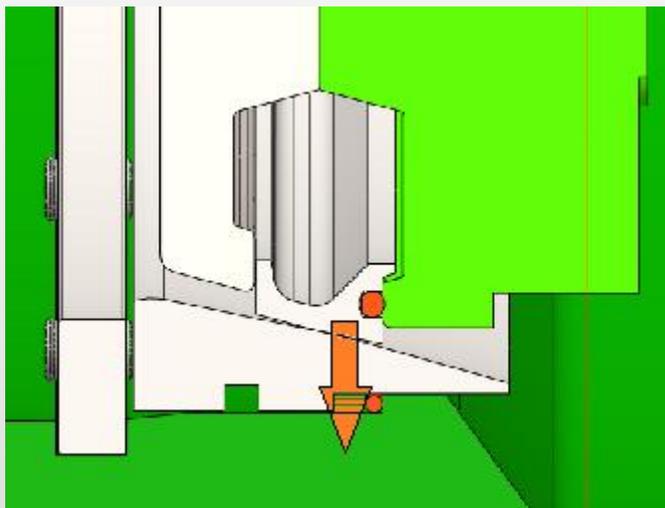


- 2) 采用弹性金属密封圈——解决密封力不均匀问题；  
——弹性金属密封圈，安装在蝶板的四周，轴向受约束，径向可以小范围移动。密封圈随阀瓣变形而变形，变形后与阀座之间的密封力重新分配，在整个密封面上的密封力尽量均匀。  
——上龙的特有结构。

### 三、密封问题解决方法



后方受压——阀瓣被水力压缩



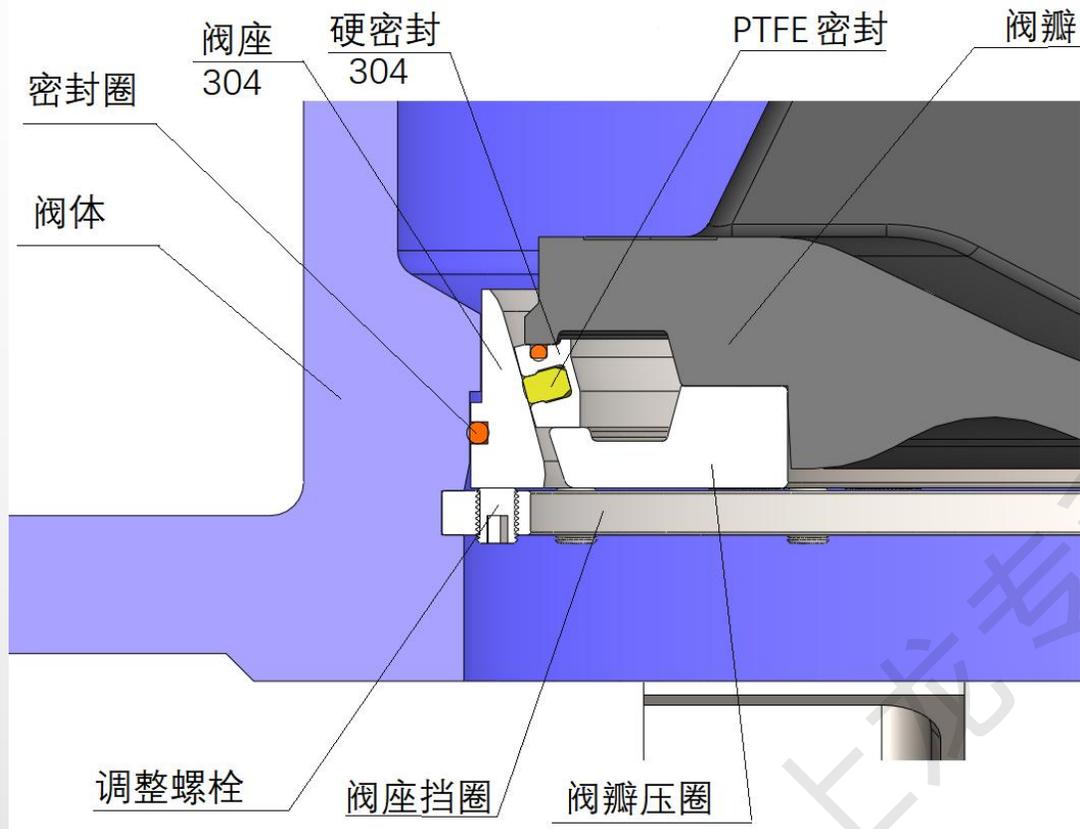
前方受压——阀瓣被水力扩张

#### 3) 利用管道压力调整密封力——实现双向均匀密封:

——在后方受压时：阀瓣变形使密封力增大，此时，橡胶密封圈与金属密封圈的密封线之间形成向内的径向压差，利用金属密封圈弹性，使密封圈有向内压紧趋势，使之与阀座之间的密封力减少，减少密封面接触应力。

——在前方受压时：阀瓣变形使密封力减小，此时，橡胶密封圈与金属密封圈的密封线之间形成向外的径向压差，利用金属密封圈弹性，使密封圈有向外扩张趋势，使之与阀座之间的密封力增加，增大密封面接触应力。

## 四、金属硬密封+PTFE组合密封



金属硬密封+聚四氟乙烯 (PTFE) 的组合密封

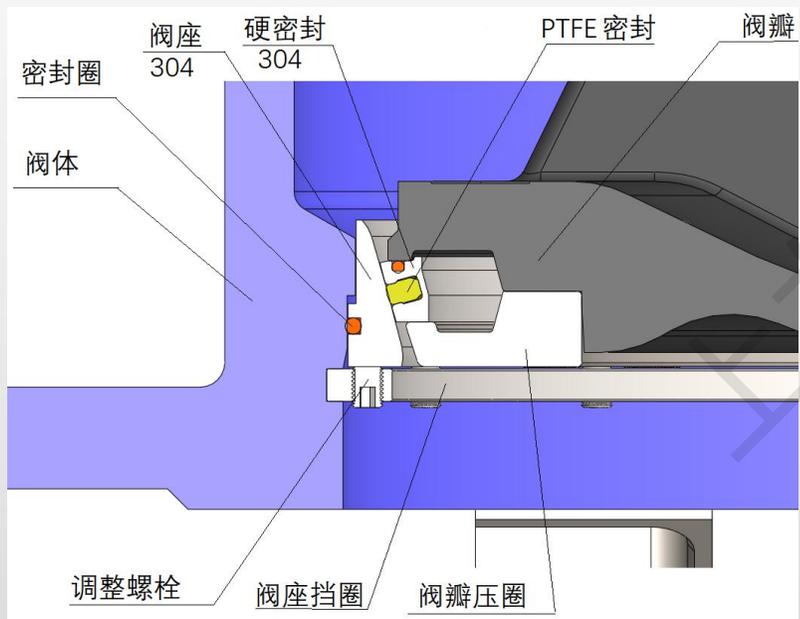
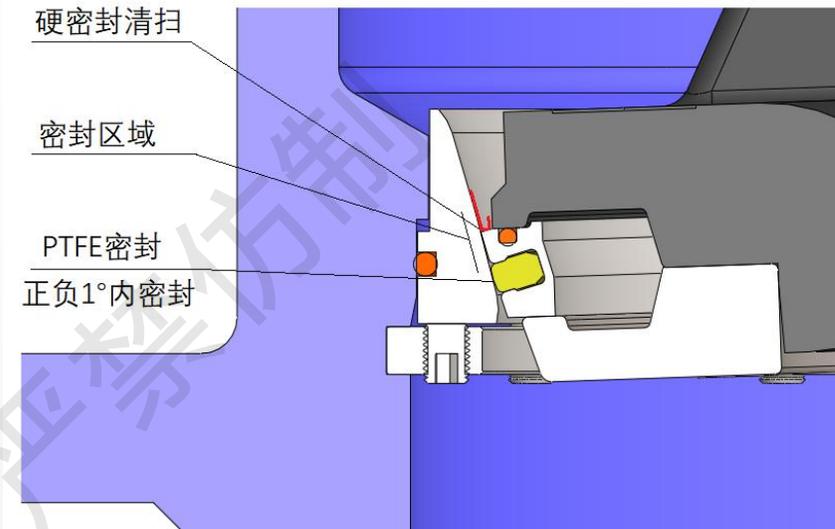
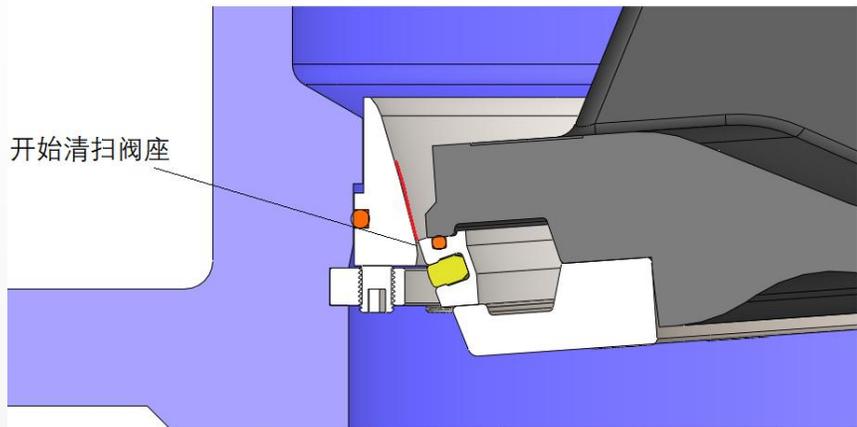
4) 采用金属硬密封+聚四氟乙烯 (PTFE) 的组合密封结构:

聚四氟乙烯: 具备不老化特性\不粘连特性\摩擦系数小\使用寿命长等特点, 其寿命超过输水管线的设计寿命, 可长期使用, 硬度高, 塑性大, 但不耐磨。

聚四氟乙烯密封: 是依靠压差和初始预紧力实现密封的, 但其实现密封性能的先决条件是阀座密封面一定要清洁, 如果阀座表面有异物, 同样会损伤聚四氟乙烯密封面, 产生渗漏。

金属硬密封+聚四氟乙烯 (PTFE) 的组合密封: 利用金属硬密封的清扫功能, 关闭时, 先行清刷阀座密封面, 到位后依靠聚四氟乙烯 (PTFE)实现密封。结合软、硬密封优点, 有效地解决了阀门密封问题。

## 四、金属硬密封+PTFE 组合密封



金属硬密封+聚四氟乙烯（PTFE）的组合密封：

利用金属硬密封的清扫功能，关闭时，先行清刷阀座密封面，到位后依靠聚四氟乙烯（PTFE）实现密封。结合软、硬密封优点，有效地解决了阀门密封问题。

## 五、蝶阀执行器改进方案——三连杆执行器

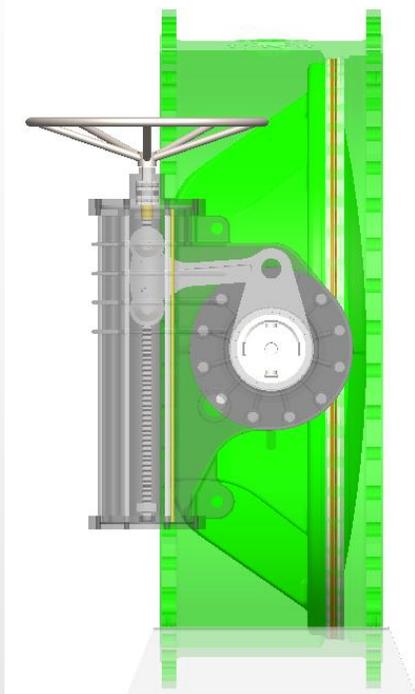
蝶阀三连杆执行器：

采用国际先进的三连杆执行器，利用螺杆直线运动带动阀瓣的圆周运动。

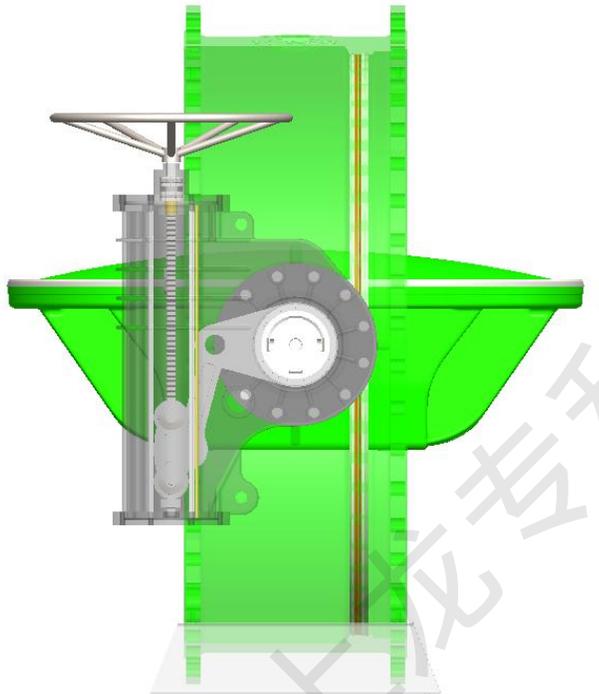
最大特点：

在手轮匀速关闭情况下，先快后慢，到最终关闭时，阀瓣关闭扭矩最大，手轮操作力不增加，关闭速度最慢。

由于上述特点，对于输水管线最大好处是关闭水锤几乎可以避免。

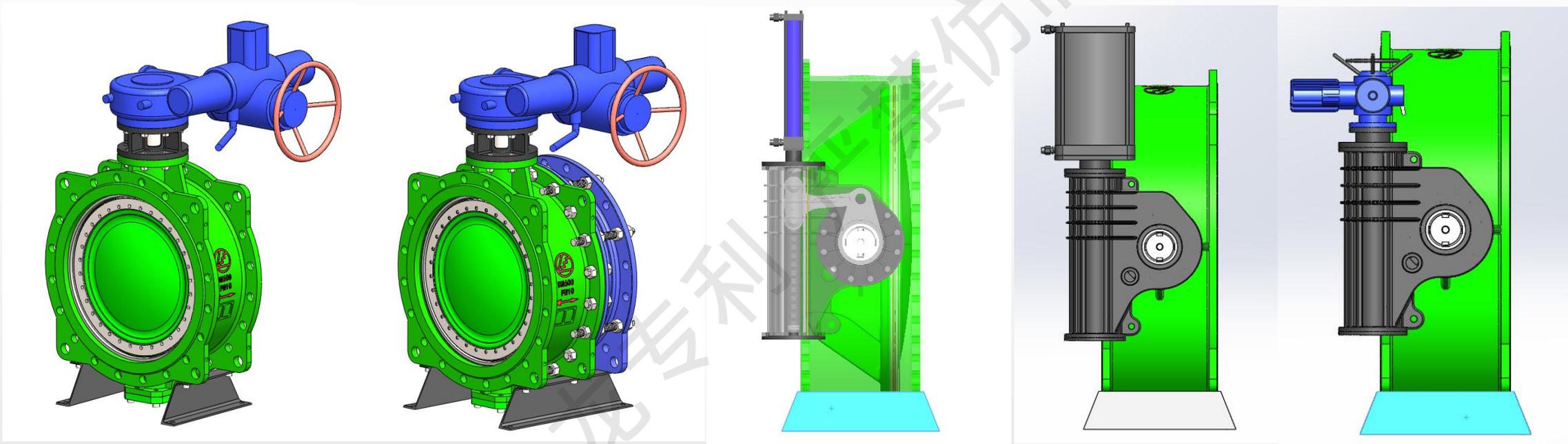


关闭



开启

## 六、上龙蝶阀



蝶阀

伸缩蝶阀

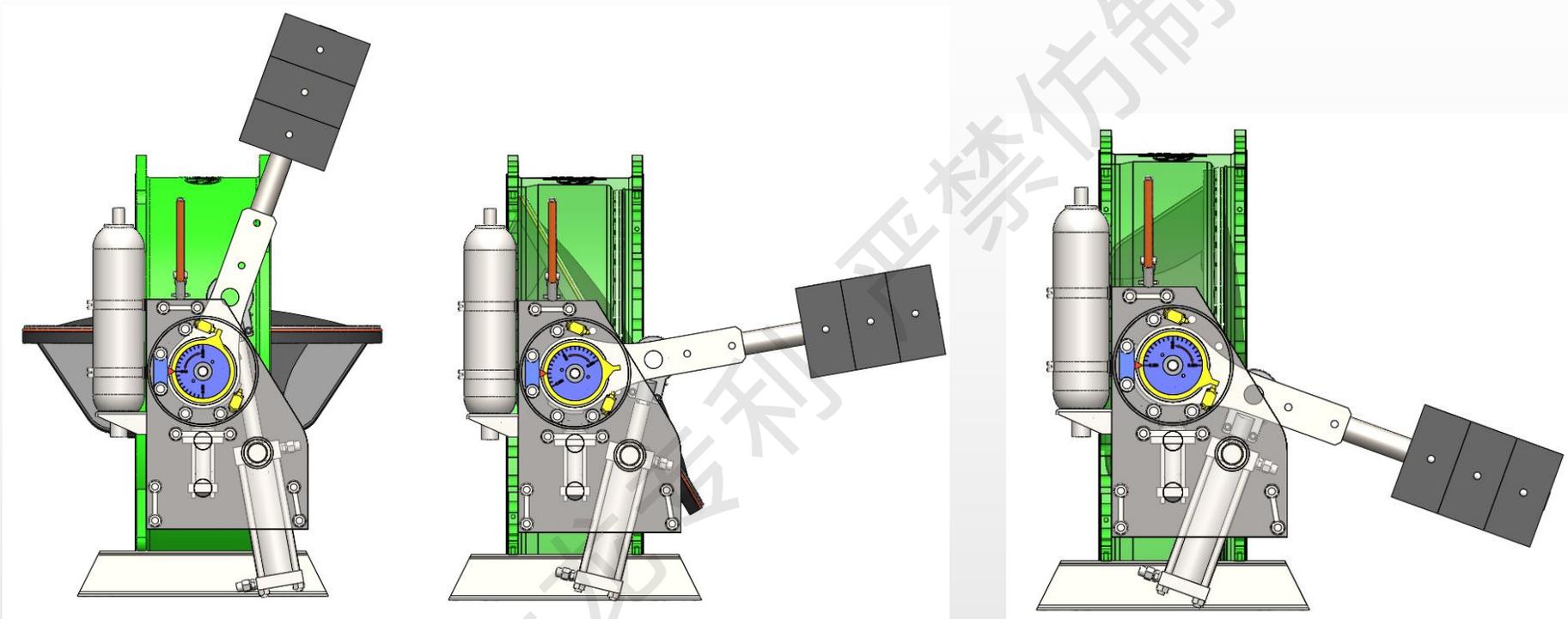
液动蝶阀

气动蝶阀

电动蝶阀

前方受压变形

## 七、上龙 蝶式水泵控制阀



全开状态

第一阶段关闭

第二阶段关闭

蝶式 水泵控制阀 工作原理图