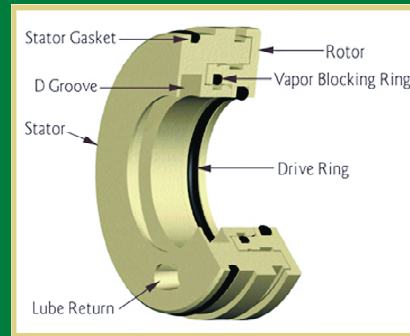


# 泵用轴承保护：轴承隔离器 ( Bearing Isolator)

随着生产成本的上升，人们越来越注重对泵用轴承的保护，以避免意外停机事故的发生！



轴承隔离器 ( Bearing Isolator)  
结构图：带水蒸气阻挡O型圈设计

你是否在维修现场检查过刚从泵里面拆除下来的轴承？多数情况下，这些轴承被一层黑色的污垢包裹，完全不像从油脂枪里注射出来的油脂，这种污垢其实是由油脂，水，灰尘及其他进入轴承箱的大气中存在的污染物。

究竟这这杂质是怎样进入轴承箱的呢？答案会令人非常吃惊。

### 老的技术依然在沿用

虽然技术在不断进不，但是目前仍然有很大比例的泵用轴承依旧采用弹簧预紧的骨架油封技术来防止润滑脂被外界水及灰尘等杂质污染。弹簧预紧的骨架油封是半个多世纪以前发明的用来保护飞机起落架润滑脂的装置。很明显，它只适合于间歇的工作方式，很长的工作寿命不是设计

所考虑的主要因素。即使现在，骨架油封的生产厂家标注的预期使用寿命在2000小时左右。对一个处于连续工作状态的泵而言，2000小时实际折合不到3个月的时间。

没有人能真正注意到究竟在什么时候骨架油封开始失效。然而泵仍在持续工作，运行的时间长短取决于外部环境。那些在有水喷洒，或者非常脏的环境下运行的泵会面临由于润滑介质的污染而导致的轴承突然失效。而那些在较洁净的室内环境中工作的泵，在每隔几个月定期注入润滑脂的情况下，可以持续工作较长的时间。

一旦骨架油封失效，润滑脂便会被稀释并发生泄漏，很快就会导致轴承失效。一般的流程泵会经历温度变化，产生水蒸气凝结。这些凝结的水蒸气会和润滑脂混合，形成一种乳化液。即便润滑脂中的水份含量达到0.0002%轴承的预期寿命将降低50%以上。同样，即使微量的杂质或灰尘污染，也将导致轴承寿命的锐减。

据美国电器设备服务协会（EASA）统计，大约51%的电机故障由轴承失效引发，而润滑失效是导致轴承失效的最主要原因，润滑油脂的污染又是致使润滑油失效的主要原因。

所有负责泵类设备运行和维护的人员都应清楚是什么在保护润滑脂不从轴承箱里泄漏并阻止外界杂质进入。若果答案是弹簧预紧的骨架油封，那么就on应该仔细检查维修记录，因为轴承润滑失效是导致设备故障的根本原因。

## 主要替代方案

幸运的是，随着技术的进步，目前有三种可行的骨架油封替代方案，他们分别是：

- 1) 磁力密封
- 2) 干运行机械密封
- 3) 带水蒸气阻挡环的迷宫密封

\* 磁力密封是一种干运行的端面密封，由磁力作用结合在一起

\* 干运行机械密封也是一种端面密封，由弹簧的作用力结合在一起

\* 带水蒸气阻挡环的迷宫密封设计有曲折的通道，防止密封

润滑介质外泄并阻挡外界杂质进入系统。任何液体或杂质污物在设备处于运行状态时进入密封系统，都会在离心力的作用下被甩出或经回流孔回流，或者经杂质排出孔排出。由于在设备运行期间轴承箱内的温度上升，足可以防止水蒸气冷凝，因此动态水蒸气阻挡环的功能是防止外部液态或其他污染物在设备处于停机状态时进入轴承箱内部。

由于以上技术方案都明显优于弹簧预紧的骨架油封，究竟哪种方案更适合实际给定的工况呢？共有以下4个方面的因素需要考虑，分别是：相对成本，使用寿命，密封性能及能量消耗。

## 相对成本

参考图表1，骨架油封是最便宜的密封方案，其次是迷宫密封，机械密封，成本最高的是磁力密封。

## 预期寿命

参考图表2，骨架油封预期寿命最短，在2000小时左右，迷宫密封超过100000小时，所有密封中最长。机械密封和磁力密封预期寿命在17000至25000小时之间。以上数据为估值，品牌不同，数值有所差异。

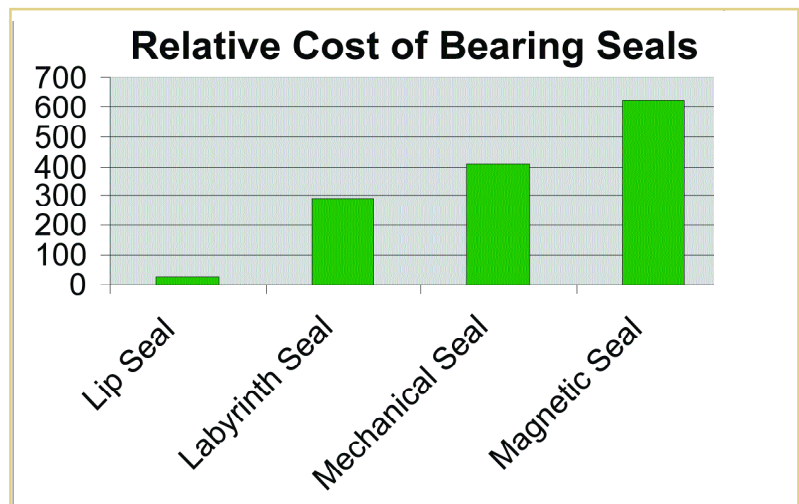


Figure 1.

## Relative Life of Bearing Seals Operating Hours X 1000

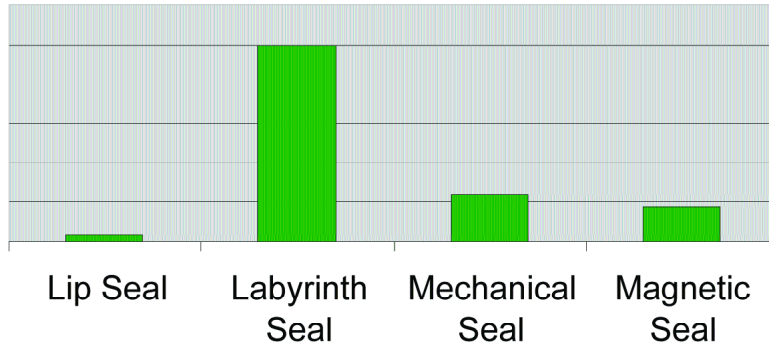


Figure 2. (Note: Scale is 20,000 hours per horizontal line shown)

### 密封性能

骨架油封在发生磨损以前具有非常出色的密封性能，但是它的有效寿命是如此之短，因此它在密封性能排名方面非常靠后。磁力密封和机械密封的生产厂家宣称他们独特的技术可以创造出一种密闭的环境。针对那些十分担忧密封状况的用户，可以提供双端面密封产品。

迷宫类密封生产厂家宣称，迷宫密封对比弹簧预紧的骨架油封是一种巨大的改进，针对绝大多数泵的应用环境，它足以应对外界湿气和污染物的侵入。而且，设计了动态水蒸气阻挡环（一种最新的发明）用来应对设备停止运转时外界污染物的侵入。那些面临苛刻应用工况的用户可以近距离观测，甚至针对不同的型号进行现场测试，以找到针对工厂特殊环境的解决方案。

### 节能

节能情况也是必须要考虑的一个因素。当设备运行时每个骨

架油封大约消耗0.15KW的功率，以一台设备装有2个骨架油封，每个油封以2000小时的工作寿命计算，总计消耗600度的电能。这对一台泵来讲，或许不是很大的问题，但对于一个拥有数百台泵的厂家而言，总计的耗电量将相当巨大。

机械密封的生产厂家标注的能量消耗相对来讲不是很高。迷宫密封的生产厂家坚持他们的设计能量消耗为零。

### 结论

这里主要考虑到轴承润滑系统的污染已成为制约工厂努力延长设备无故障运行时间的主要阻碍，而用来密封弹簧预紧的骨架油封是半个多世纪以前的陈旧技术，他的设计初衷是应用于间歇的设备运行。在最终用户没有指定的情况下，默认的泵轴承保护仍会选用骨架油封。

那些注重提高设备稳定性的用户，会受益于对泵用轴承保护方案的重视，延长轴承使用寿命，预防设备意外停机事故。新的轴承保护技术和方案应当得到相应的重视，在适当的时候，应纳入新泵采购及旧泵改造的技术规范。

# BEYOND PREDICTIVE MAINTENANCE.....



旋转设备故障预测只是加强设备维护，提高设备整体运行效率体系中众多环节中的一环。找到应对设备意外停机事故的解决方案，显得尤为重要。



免维护应当成为终极目标，简单的更新配件，而允许它继续磨损失效，不会有太多实际意义。不要期望从老的维护方案中收到意想不到的效果。

博锐密封轴承隔离器(Bearing Isolator)应当成为您提高设备稳定性的重要因素之一。不论是泵，电机，齿轮箱，透平机和其旋转设备的OEM生产或改造项，采用轴承隔离器取代消耗能量，并且会在短期内磨损失效的接触型密封产品，无疑是一种理想的永久解决方案。



博锐密封技术

BRSeal Technology