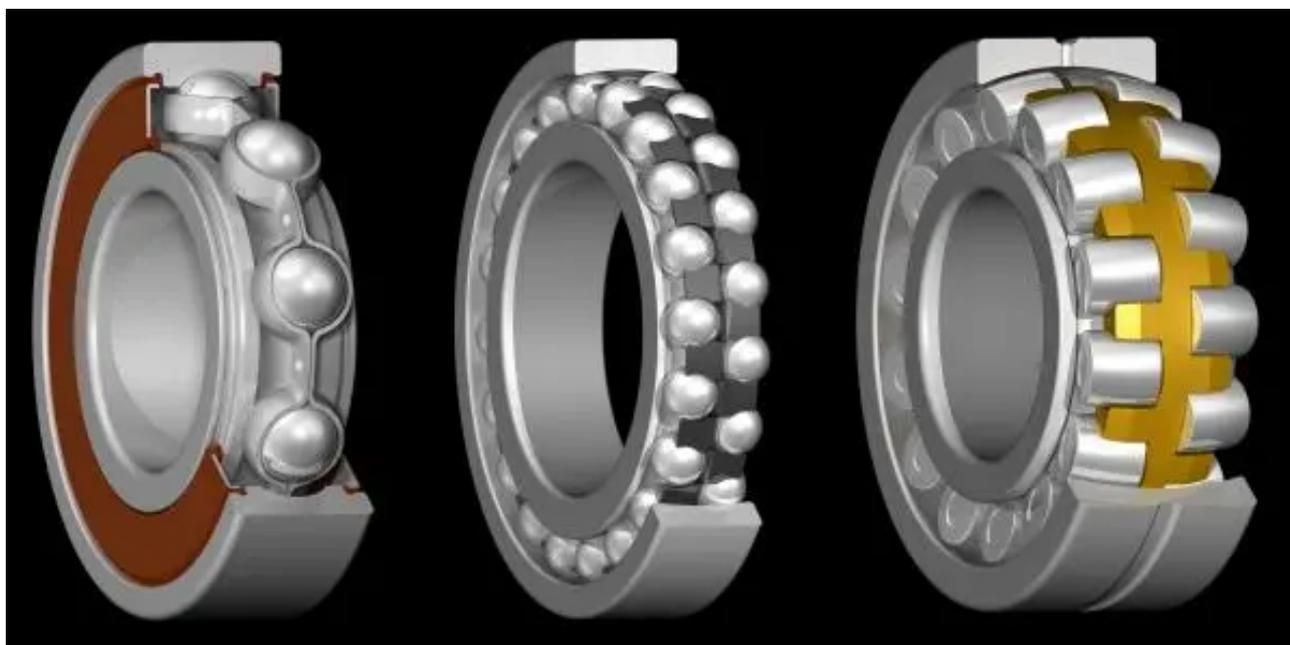


# 涨知识！你有了解过什么是空气轴承吗？

## 什么是空气轴承？



轴承，相信大家都不会陌生，我们常用的滚动轴承应该是最熟悉的，它是当代机械设备中的重要零部件。那什么是空气轴承呢？

**空气轴承(gas bearing)：**用气体作润滑剂的滑动轴承。最常用的气体润滑剂为空气，根据需要也可用氮、氩、氦、氖或二氧化碳等。在气体压缩机、膨胀机和循环器中，常以工作介质作为润滑剂。

空气轴承是指借助于轴承滑动副表面之间形成的压力空气膜将负荷支撑起来的轴承，工作时滑动副表面之间完全由气膜分开。空气轴承属于滑动轴承中之流体滑动轴承，工作时为流体润滑，其润滑介质为空气。



根据压力空气膜形成机理，空气轴承主要分为两类：空气动压轴承和空气静压轴承。

空气动压轴承的压力空气膜是通过滑动副的相互运动将空气带入滑动副表面之间收敛性的区域而形成的，气膜大致为楔形，见图1。由于空气动压轴承不需要外部气源，因此也称为“自作用轴承”。

空气静压轴承的压力空气膜是由外部的压缩空气通过节流器导入滑动副表面之间形成，见图2。空气静压轴承需要洁净的外部气源。

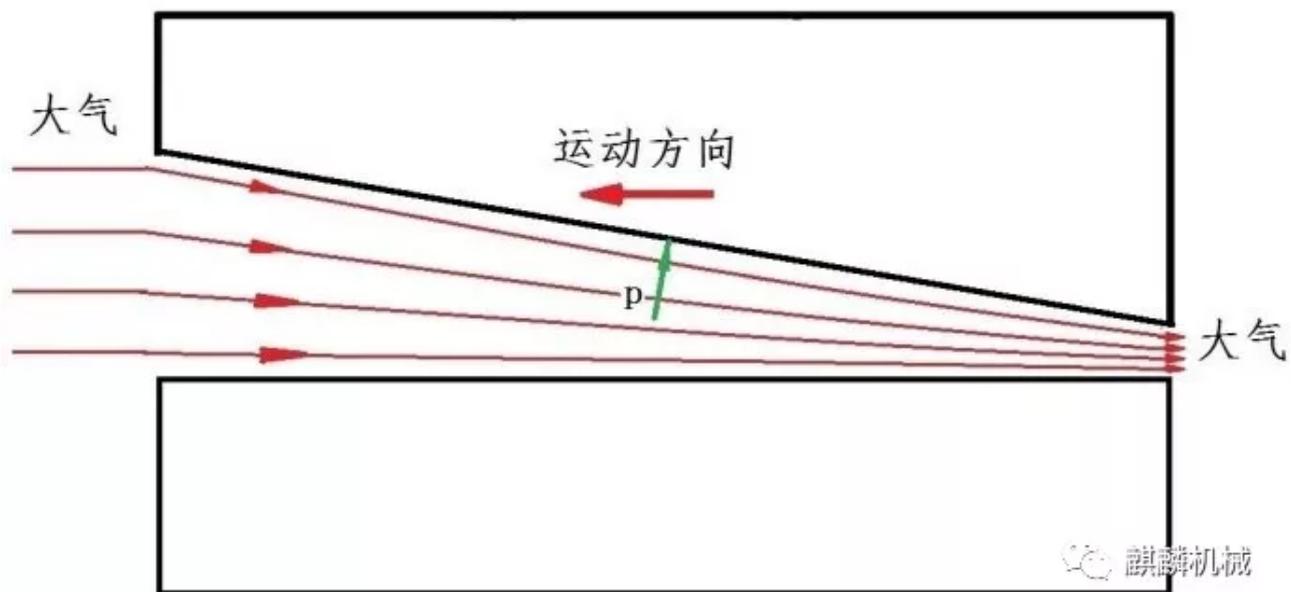


图1 空气动压轴承工作原理

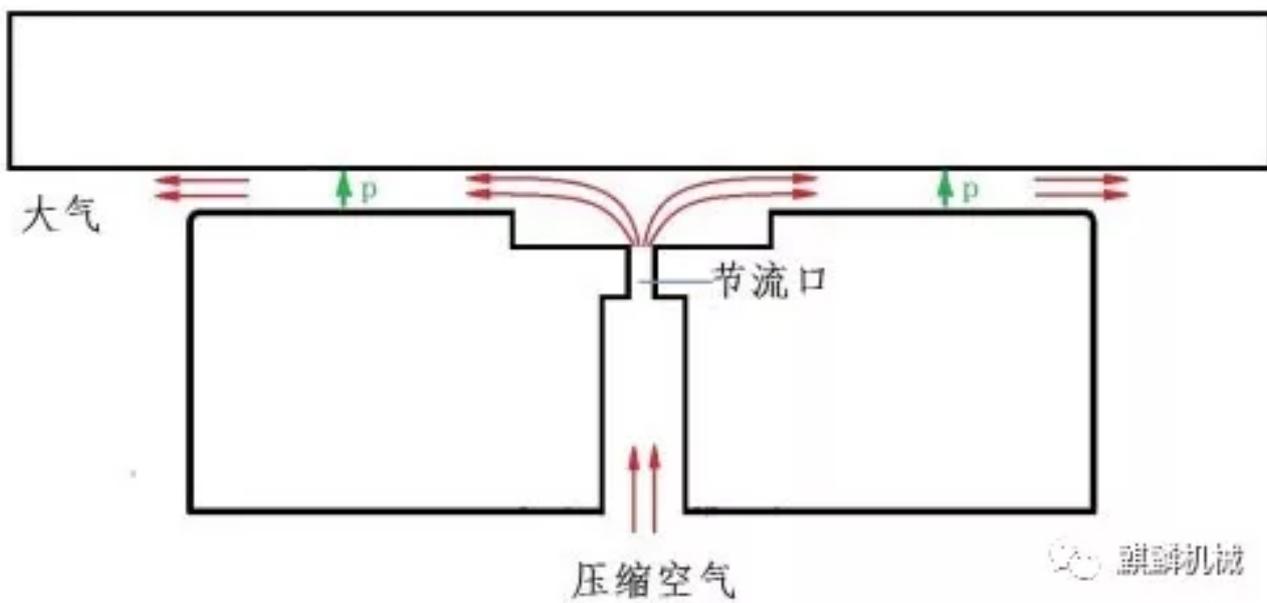


图2 空气静压轴承工作原理

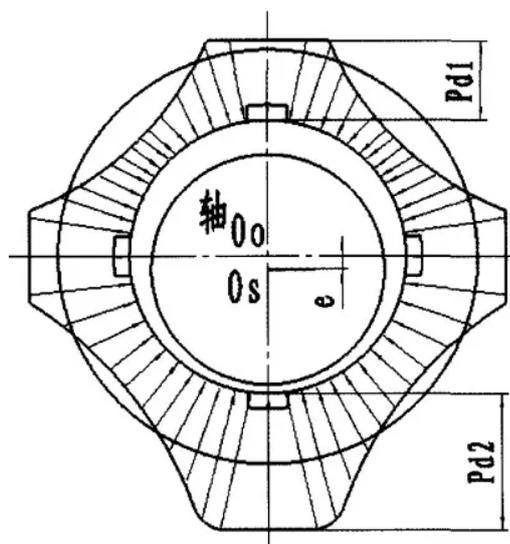


图 4-3 静压支撑原理图

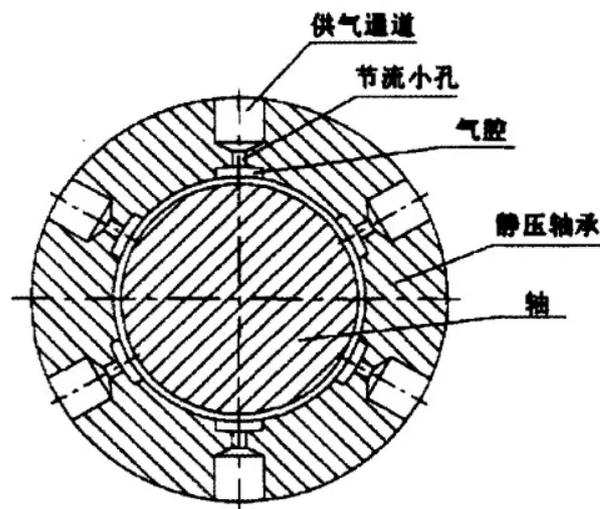


图 4-4 空气静压轴承径向截面示意图

## 空气轴承特点

### ① 摩阻极低

由于气体粘度比液体低得多，在室温下空气粘度仅为10号机械油的五千分之一，而轴承的摩阻与粘度成正比，所以气体轴承的摩阻比液体润滑轴承低。

### ② 适用速度范围大

气体轴承的摩阻低，温升高，在转速高达5万转/分时，其温升不超过 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，转速甚至有高达130万转/分的。气体静压轴承还能用于极低的速度，甚至零速。

### ③ 适用温度范围广

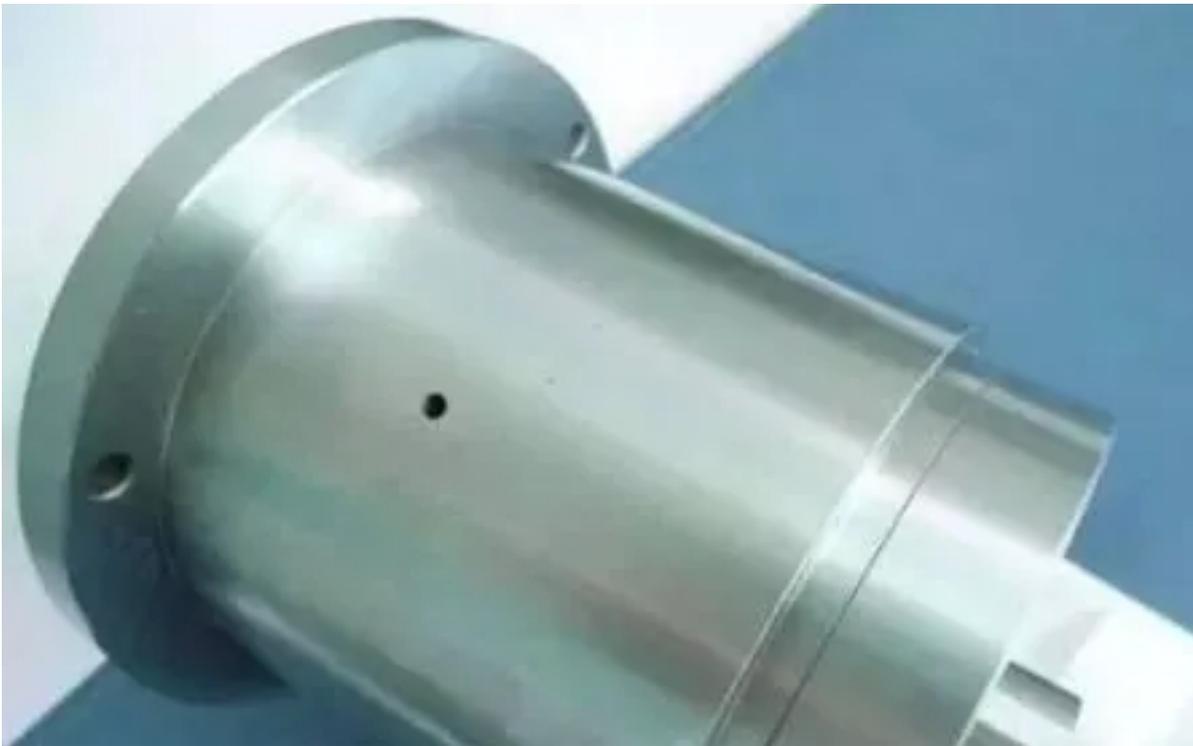
气体能在极大的温度范围内保持气态，其粘度受温度影响很小(温度升高时粘度还稍有增加，如温度从 $20^{\circ}\text{C}$ 升至 $100^{\circ}\text{C}$ ，空气粘度增加23%)，因此，气体轴承的适用温度范围可达 $-265^{\circ}\text{C}$ 到 $1650^{\circ}\text{C}$ 。

#### ④ 承载能力低

动压轴承的承载能力与粘度成正比，气体动压轴承的承载能力只有相同尺寸液体动压轴承的千分之几。由于气体的可压缩性，气体动压轴承的承载能力有极限值，一般单位投影面积上的载荷只能加到0.36兆帕。

#### ⑤ 加工精度要求高

为提高气体轴承的承载能力和气膜刚度,通常采用比液体润滑轴承小的轴承间隙(小于0.015毫米), 需要相应地提高零件精度。



## 空气轴承的应用

空气轴承是利用空气弹性势能来起支承作用的一种新型轴承。唯一使用的润滑剂是空气；因此，对于必须要求无污染的工作、或者工作环境来说，空气轴承技术是理想的。

在空气轴承中，滚珠由气垫代替。空气轴承最为人熟知的应用之一或许是气垫船。

巨大的风扇在气垫船下方吹动空气，通过弹性橡胶“裙边”阻止空气的逸出。气垫船下方所产生的高压能够支撑船体重量，因而使其漂浮在气垫上。

50年代以来，气体轴承的应用越来越广泛，并且受到广泛和深入的研究。目前气体轴承可用于纺织机械、电缆机械、仪表机床、陀螺仪、高速离心分离机、牙钻、低温运转的制冷机、氢膨胀机和高温运转的气体循环器等。