

关于真空的获得和 测量 (2)

目 录

何谓真空环境？

为什么需要获得真空环境？

如何划分真空的级别？

如何获得真空？

如何测量真空度？

何谓真空环境？

本指没有任何实物粒子存在的空间，但什么都没有的空间是不存在的。

而假设你把一个空间的气体都赶跑，会发现还是不时有基本粒子在真空中出现又消失，无中生有。

物理上的真空实际上是一片不停波动的能量之海。当能量达到波峰，能量转化为一对对正反基本粒子，当能量达到波谷，一对对正反基本粒子又相互湮灭，转化为能量。

工业上的真空指的是气压比一标准大气压小的气体空间，是指稀薄的气体状态，

为什么需要获得真空环境？

生活中

（食品的保存----防腐）

（保温瓶---隔热）

科研领域

（样品制备；性能测试-----防氧化）

如何划分真空的级别？

真空环境可粗略地分为：

低真空	$>10^2\text{Pa}$
中真空	$10^2\sim 10^{-1}\text{Pa}$
高真空	$10^{-1}\sim 10^{-5}\text{Pa}$
超高真空	$<10^{-5}\text{Pa}$

如何获得真空？

人们通常把能够从密闭容器中排出气体或使容器中的气体分子数目不断减少的设备称为真空获得设备或真空泵

目前在真空技术中，采用各种不同的方法，已经能够获得和测量从大气压力 10^5Pa 到 10^{-13}Pa ，宽达18个数量级的压力范围

在真空获得技术中，目前用以获得真空的技术方法有两种

- 通过某此机构的运动把气体直接从密闭容器中排出
- 通过物理、化学等方法将气体分子吸附或冷凝在低温表面上。

利用这两种方法所制造的各种真空泵种类较多，分类方法各异，但是，最常用的方法还是按泵的工作原理或其结构特点加以分类

真空泵的分类

气体传输泵：

气体传输泵是一种能使气体不断的吸入和排出，借以达到抽气目的的真空泵

气体捕集泵：

这种泵是一种使气体分子被吸附或凝结在泵的内表面上，从而减小了容器内的气体分子数目而达到抽气目的的真空泵

气体传输泵的分类

变容真空泵

是利用泵腔容积的周期性变化来完成吸气和排气过程的一种真空泵。气体在排出前被压缩

动量传输泵

这种泵是依靠高速旋转的叶片或高速射流，把动量传输给气体或气体分子，使气体连续不断地从泵的入口传输到出口

气体捕集泵的分类：

吸附泵：它主要依靠具有大表面的吸附剂（如多孔物质）的物理吸附作用来抽气的一种捕集式真空泵

吸气剂泵：它是一种利用吸气剂以化学结合方式捕获气体的真空泵。吸气剂通常是以块状或沉积新鲜薄膜形式存在的金属或合金

吸气剂离子泵：它是使被电离的气体通过电磁场或电场的作用吸附在有吸气材料的表面上，以达到抽气的目的

低温泵：利用低温表面捕集气体的真空泵

实际应用中常用到的真空泵有哪几种？

- 旋片式机械真空泵
- 罗茨真空泵
- 油扩散泵
- 涡轮分子泵
- 低温吸附泵
- 溅射离子泵

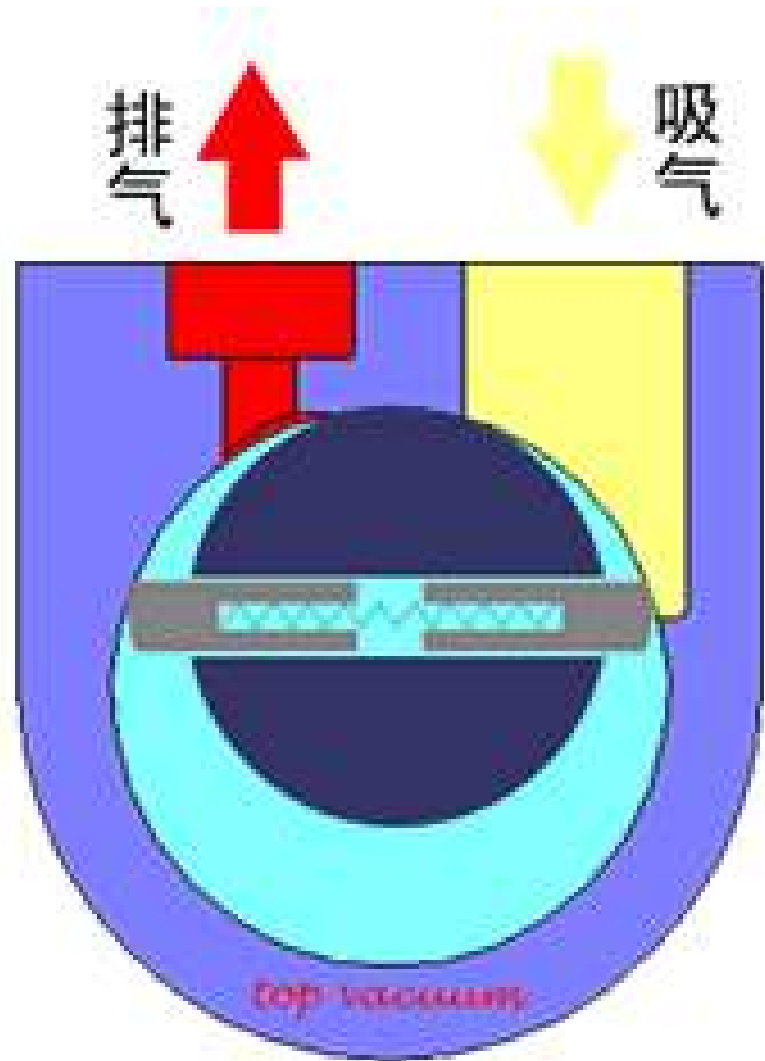
气体运输泵

气体捕集泵

旋片式机械真空泵

工作原理：

旋片泵主要由泵体、转子、旋片、端盖、弹簧等组成。在旋片泵的腔内偏心地安装一个转子，转子外圆与泵腔内表面相切（二者有很小的间隙），转子槽内装有带弹簧的二个旋片。旋转时，靠离心力和弹簧的张力使旋片顶端与泵腔的内壁保持接触，转子旋转带动旋片沿泵腔内壁滑动。



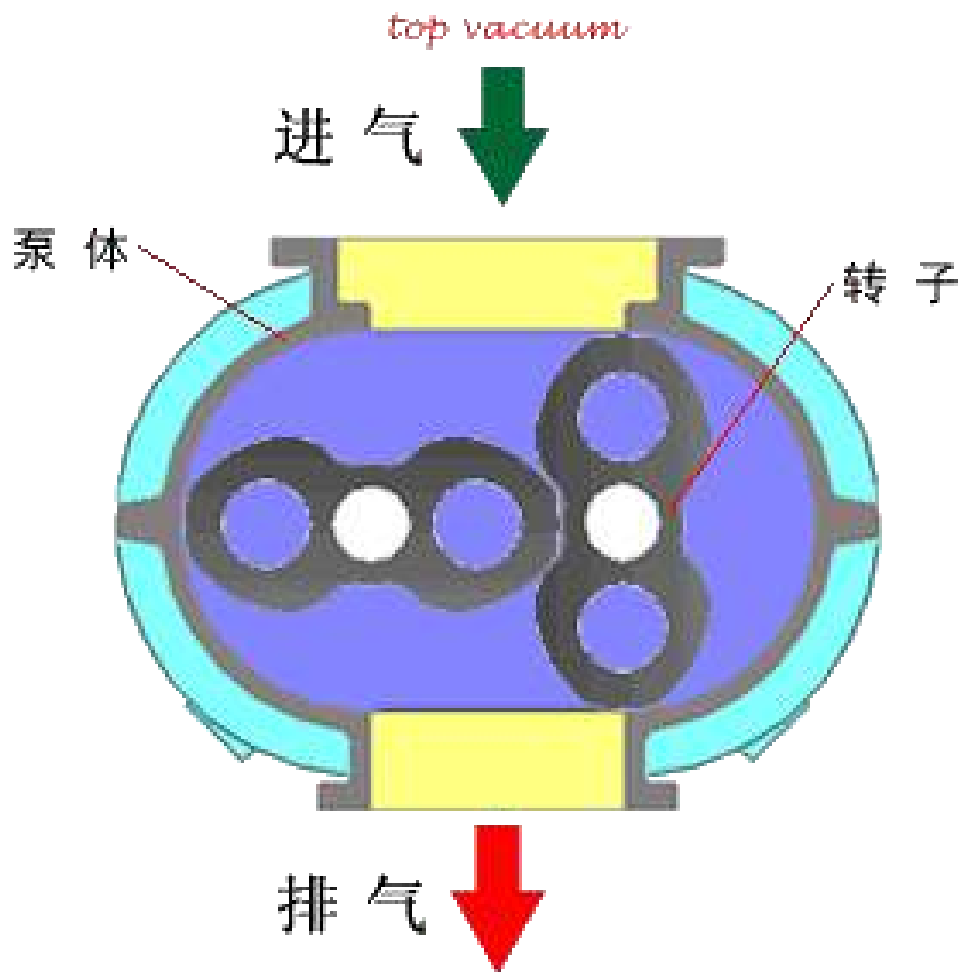
旋片式机械真空泵特点：

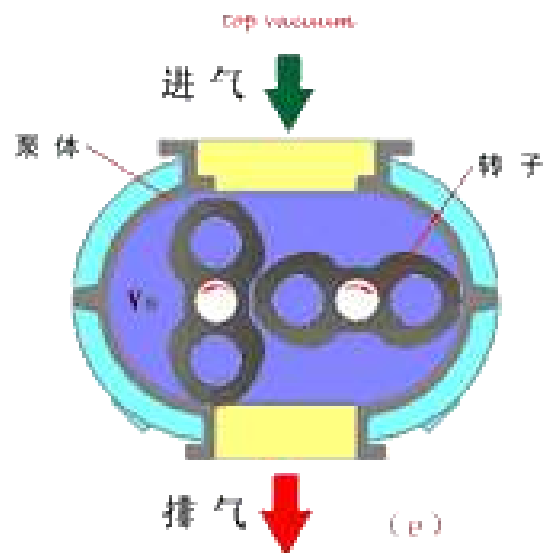
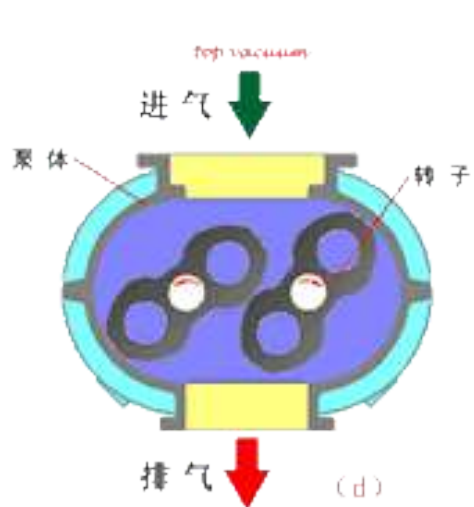
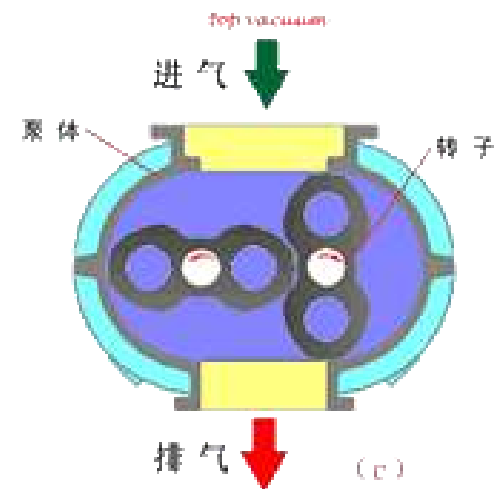
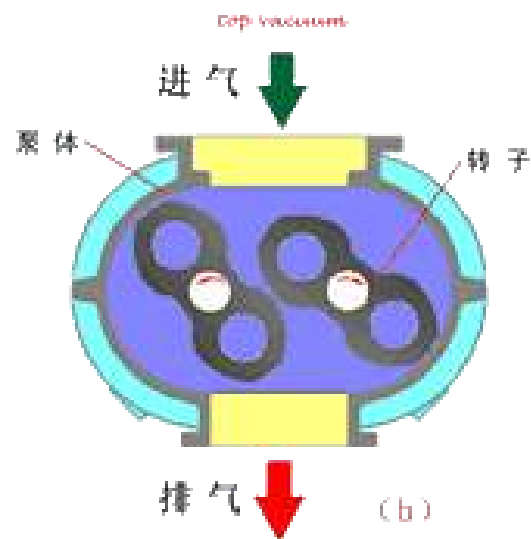
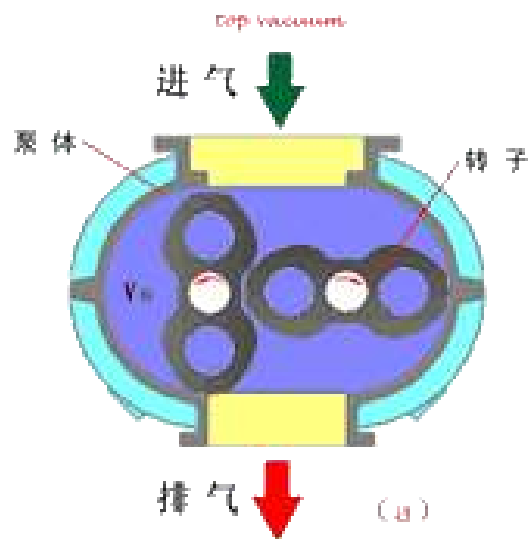
- 其工作压强范围为 $101325-1.33 \times 10^{-2}$ (Pa) 属于低真空泵。
- 它可以单独使用，也可以作为其它高真空泵或超高真空泵的前级泵。
- 结构简单，工作可靠
- 由于它以油作为密封物质，因此它会造成油蒸气的回流和对真空系统造成油的污染。

罗茨真空泵

工作原理：

在泵腔内，有二个“8”字形的转子相互垂直地安装在一对平行轴上，由传动比为1的一对齿轮带动作彼此反向的同步旋转运动。在转子之间，转子与泵壳内壁之间，保持有一定的间隙，可以实现高转速运行。





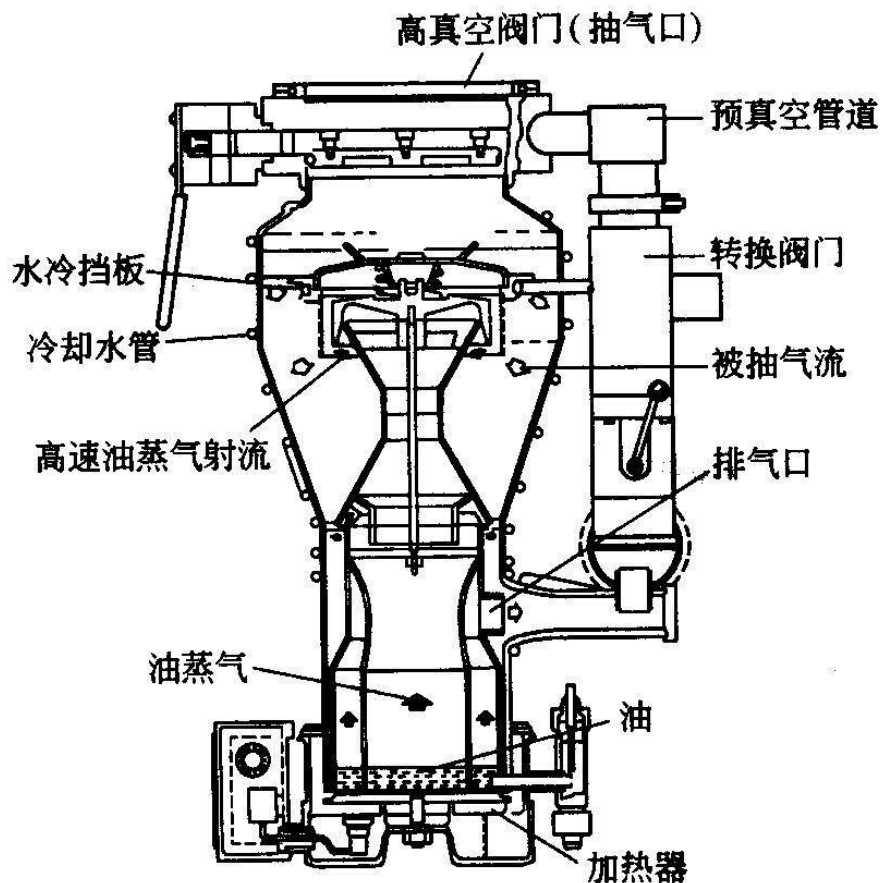
罗茨泵的特点：

- 在较宽的压强范围内有较大的抽速；
- 起动快，能立即工作；
- 对被抽气体中含有的灰尘和水蒸气不敏感；
- 转子不必润滑，泵腔内无油；
- 振动小，转子动平衡条件较好，没有排气阀；
- 驱动功率小，机械摩擦损失小；
- 结构紧凑，占地面积小；
- 运转维护费用低
- 压力范围为：0.1-1000Pa
- 其极限真空度可以达到 10^{-2} Pa

油扩散泵

工作原理：

在前级真空泵所造成的低真空条件下，加热泵内硅油，使受热沸腾蒸发，生成蒸气，以极高速度通过该泵的各级喷口的缝隙喷出，使容器内部的气体分子扩散到蒸汽中被带到前级真空泵所能作用的位置，由前级真空泵迅速抽出，使系统达到高真空的要求。



油扩散泵的特点:

- 其工作压力范围为 $1-10^{-6}$ (Pa)
- 不能直接与大气相连, 在使用油扩散泵之前需要采用各种形式的机械泵将系统预抽到1Pa左右。
- 由于泵内油蒸气的回流会直接造成真空系统的油污染, 因此在材料表面分析仪器和其他超高真空系统中一般不采用油扩散泵。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/568033045002007003>