

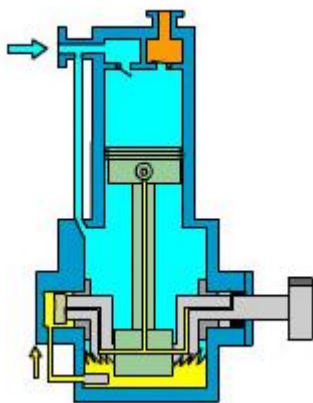
史上最全的各类泵的工作原理合集(含图解)



一、容积式

1、往复式

基本原理：借活塞在汽缸内的往复作用使缸内容积反复变化，以吸入和排出流体。如活塞泵。



2、回转式

基本原理：机壳内的转子或转动部件旋转时，转子与机壳之间的工作容积发生变化，借以吸入和排出流体。如齿轮泵，螺杆泵。



二、叶片式

叶片式泵与风机的主要结构是可旋转、带叶片的叶轮和固定的机壳。

通过叶轮旋转对流体做功，从而使流体获得能量。

根据流体的流动情况，可将它们再分为下列数种：

1、离心式

叶轮高速旋转时产生的离心力使流体获得能量。如中央空调用离心风机。

做功部件



整体结构



2、轴流式

旋转叶片的挤压推进力使流体获得能量，升高其压能和动能。如中央空调或冷库用轴流式送水泵。

做工部件



整体结构



3、混流式

离心式和轴流式的混合体。如混流送水泵

4、贯流式

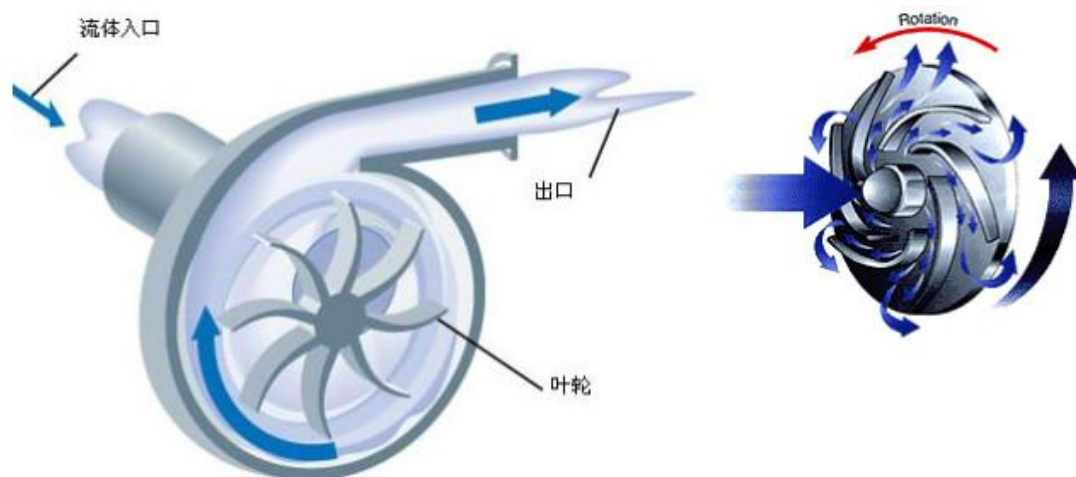
原理同离心式，如家用空调室内风机。

三、泵与风机的工作原理

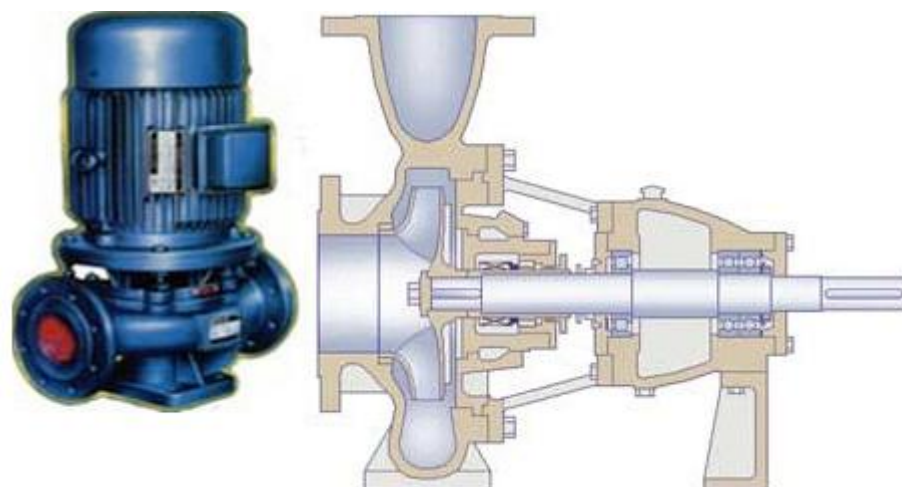
1、离心式泵与风机的工作原理

叶轮高速旋转时产生的离心力使流体获得能量，即流体通过叶轮后，压能和动能都得到提高，从而能够被输送到高处或远处。叶轮装在一个螺旋形的外壳内，当叶轮旋转时，流体轴向流入，然后转 90 度进入叶轮流道并径向流出。叶轮连续旋转，在叶轮入口处不断形成真空，从而使流体连续不断地被泵吸入和排出。

图样表现

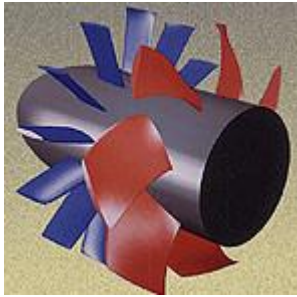


整体结构



2、轴流式泵与风机工作原理

旋转叶片的挤压推进力使流体获得能量，升高其压能和动能，叶轮安装在圆筒形(风机为圆锥形)泵壳内，当叶轮旋转时，流体轴向流入，在叶片叶道内获得能量后，沿轴向流出。轴流式泵与风机适用于大流量、低压力，制冷系统中常用作循环水泵及送引风机。



3、贯流式风机的工作原理

由于空气调节技术的发展，要求有一种小风量、低噪声、压头适当和在安装上便于与建筑物相配合的小型风机。贯流式风机就是适应这种要求的新型风机。



贯流式风机的主要特点如下：

- (1) 叶轮一般是多叶式前向叶型，但两个端面是封闭的。
- (2) 叶轮的宽度 b 没有限制，当宽度加大时，流量也增加。
- (3) 贯流式风机不像离心式风机是在机壳侧板上开口使气流轴向进入风机，而是将机壳部分地敞开使气流直接径向进入风机。气流横穿叶片两次。某些贯流式风机在叶轮内缘加设不动的导流叶片，以改善气流状态。

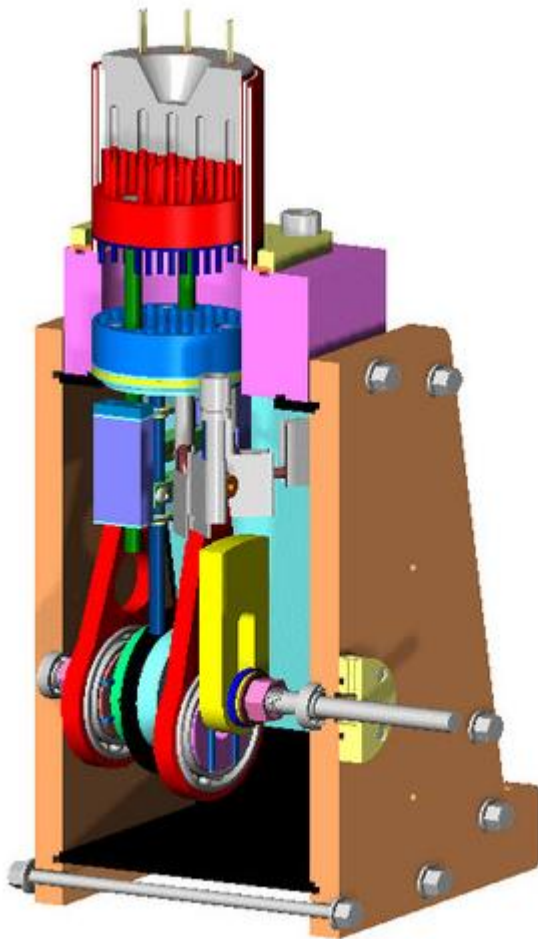
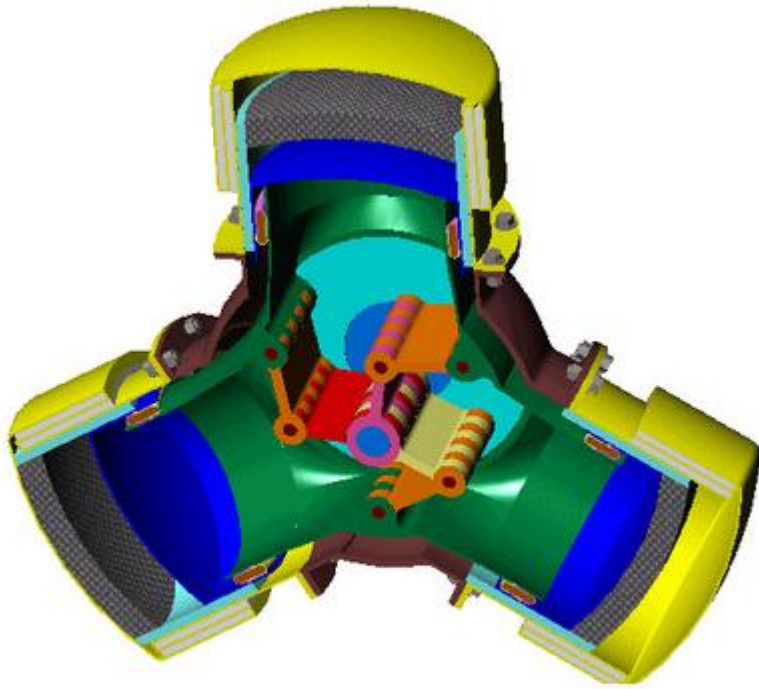
(4) 在性能上，贯流式风机的全压系数较大。性能曲线是驼峰型的，效率较低，一般约为 30%—50%。

(5) 进风口与出风口都是矩形的，易与建筑物相配合。贯流式风机至今还存在许多问题有待解决。特别是各部分的几何形状对其性能有重大影响。不完美的结构甚至完全不能工作，但小型的贯流式风机的使用范围正在稳步扩大。

4、其它常用泵

1) 往复泵

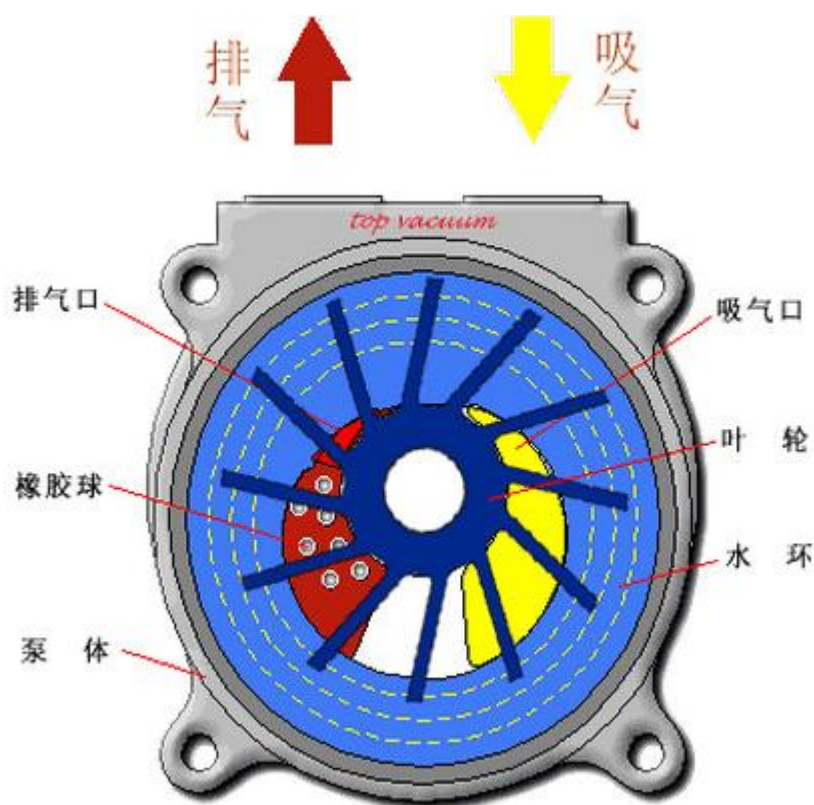
利用偏心轴的转动通过连杆装置带动活塞的运动，将轴的圆周转动转化为活塞的往复运动。活塞不断往复运动，泵的吸水与压水过程就连续不断地交替进行。



2) 水环式真空泵

水环式真空泵叶片的叶轮偏心地装在圆柱形泵壳内。泵内注入一定量的水。叶轮旋转时，将水甩至泵壳形成一个水环，环的内表面与叶轮

轮毂相切。由于泵壳与叶轮不同心，右半轮毂与水环间的进气空间 4 逐渐扩大，从而形成真空，使气体经进气管进入泵内进气空间。随后气体进入左半部，由于毂环之间容积被逐渐压缩而增高了压强，于是气体经排气空间及排气管被排至泵外。



3) 罗茨真空泵

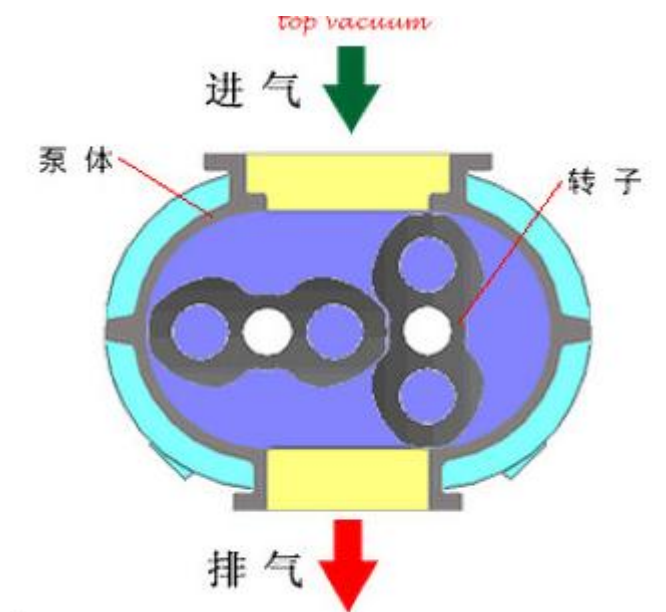
罗茨泵的工作原理与罗茨鼓风机相似。由于转子的不断旋转，被抽气体从进气口吸入到转子与泵壳之间的空间 v_0 内，再经排气口排出。

由于吸气后 v_0 空间是全封闭状态，所以，在泵腔内气体没有压缩和膨胀。但当转子顶部转过排气口边缘， v_0 空间与排气侧相通时，由于排气侧气体压强较高，则有一部分气体返冲到空间 v_0 中去，使气体压强突然增高。当转子继续转动时，气体排出泵外。

一般来说，罗茨泵具有以下特点：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。

因此，罗茨泵在冶金、石油化工、造纸、食品、电子工业部门得到广泛的应用。



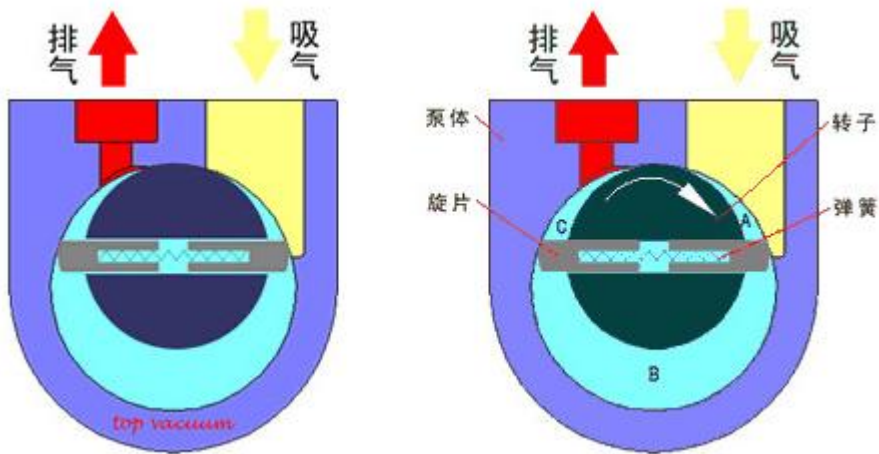
4) 旋片式真空泵

旋片式真空泵（简称旋片泵）是一种油封式机械真空泵。其工作压强范围为 $10^{1325} \sim 1.33 \times 10^{-2}$ (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。它已广泛地应用于冶金、机械、军工、电子、化工、轻工、石油及医药等生产和科研部

门。

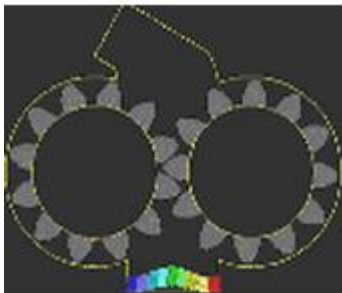
旋片泵主要由泵体、转子、旋片、端盖、弹簧等组成。在旋片泵的腔内偏心地安装一个转子，转子外圆与泵腔内表面相切（二者有很小的间隙），转子槽内装有带弹簧的二个旋片。旋转时，靠离心力和弹簧的张力使旋片顶端与泵腔的内壁保持接触，转子旋转带动旋片沿泵腔内壁滑动。

两个旋片把转子、泵腔和两个端盖所围成的月牙形空间分隔成 A、B、C 三部分。当转子按箭头方向旋转时，与吸气口相通的空间 A 的容积是逐渐增大的，正处于吸气过程。而与排气口相通的空间 C 的容积是逐渐缩小的，正处于排气过程。居中的空间 B 的容积也是逐渐减小的，正处于压缩过程。由于空间 A 的容积是逐渐增大（即膨胀），气体压强降低，泵的入口处外部气体压强大于空间 A 内的压强，因此将气体吸入。当空间 A 与吸气口隔绝时，即转至空间 B 的位置，气体开始被压缩，容积逐渐缩小，最后与排气口相通。当被压缩气体超过排气压强时，排气阀被压缩气体推开，气体穿过油箱内的油层排至大气中。由泵的不断运转，达到连续抽气的目的。如果排出的气体通过气道而转入另一级（低真空级），由低真空级抽走，再经低真空级压缩后排至大气中，即组成了双级泵。这时总的压缩比由两级来负担，因而提高了极限真空度。



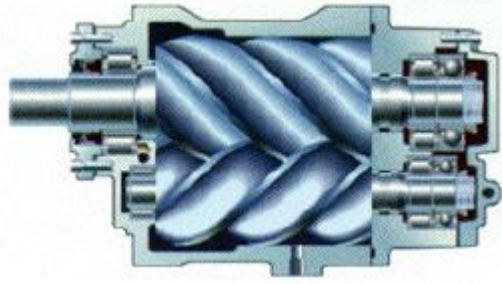
5) 齿轮泵

齿轮泵具有一对互相啮合的齿轮，如图所示，齿轮主动轮固定在主动轴上，轴的一端伸出壳外由原动机驱动，另一个齿轮从动轮装在另一个轴上，齿轮旋转时，液体沿吸油管进入到吸入空间，沿上下壳壁被两个齿轮分别挤压到排出空间汇合（齿与齿啮合前），然后进入压油管排出。



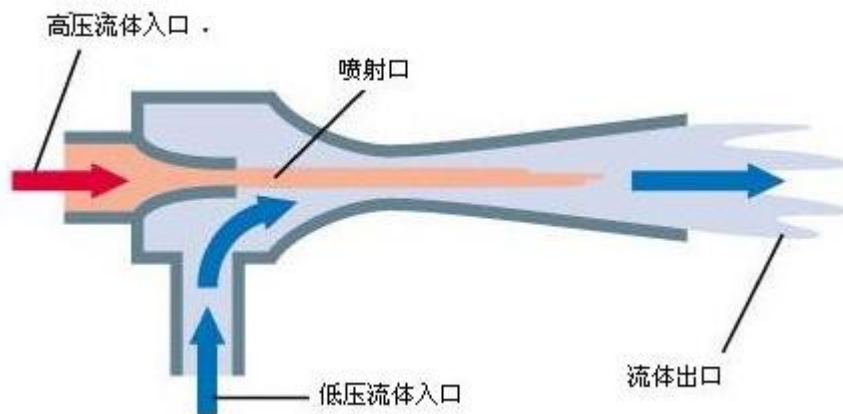
6) 螺杆泵

螺杆泵乃是一种利用螺杆相互啮合来吸入和排出液体的回转式泵。螺杆泵的转子由主动螺杆（可以是一根，也可有两根或三根）和从动螺杆组成。主动螺杆与从动螺杆做相反方向转动，螺纹相互啮合，流体从吸入口进入，被螺旋轴向前推进增压至排出口。此泵适用于高压、小流量。制冷系统中常用作输送轴承润滑油及调速器用油的油泵。



7) 喷射泵

将高压的工作流体 7，由压力管送入工作喷嘴 6，经喷嘴后压能变成高速动能，将喷嘴外围的液体(或气体)带走。此时因喷嘴出口形成高速使扩散室 2 的喉部吸入室 5 造成真空，从而使被抽吸流体 8 不断进入与工作流体 7 混合，然后通过扩散室将压力稍升高输送出去。由于工作流体连续喷射，吸入室继续保持真空，于是得以不断地抽吸和排出流体。工作流体可以为高压蒸汽，也可为高压水，前者称为蒸汽喷射泵，后者称为射水抽气器。这种泵在制冷系统中较为少见。



三晶电气作为驱动零碳节能技术领航者，致力于提供专业领先的电机驱动与控制技术，可再生能源能量转换、传输及存储解决方案。通过提供针对各种泵类的变频控制技术，为水的生产供应分销提供变频恒压供水系统解决方案，在满足精准化系统控制同时，最大化降低动力利用能耗。