

» 您现在的位置: 压缩机杂志 &gt;&gt; 2007年10月刊 &gt;&gt; 正文

[用户登录](#)

载入中...

[每期杂志](#)[最新热门](#) [\[组图\]常用空气压缩机选型参考](#)

热 ★★★

## 常用空气压缩机选型参考

作者: 文/高岩 文章来源: 本站原创 点击数: 847 更新时间: 2007-10-16 15:47:29

面对市场上各式各样不同功效的压缩机,很多用户对压缩机的选型上无法有一个确切的认识,有时候是因为对不同压缩机的功效和性能不能完全了解,而导致无法合理选型,无法选择可靠、高效、节能的压缩机型。

根据用户的具体情况和实际工艺要求,选用适合生产需要的空气压缩机。既不宜贪大求洋盲目选择优质高价的机型而多花费不必要的支出,也不能为了节省开支而一味选取故障频发的劣质机型充数,毕竟空气压缩机是工业生产中的重要动力设备。

现将常用的几种压缩机型的优缺点和其适用范围做一个简单的介绍,希望能为用户在选择压缩机的时候做一个参考。

若按照压缩机气体方式的不同,通常将压缩机分为两大类,即容积式和动力式(又名速度式)压缩机。容积式和动力式压缩机由于其结构形式的不同,又做了以下分类:

### 螺杆压缩机

螺杆空压机是回转容积式压缩机的一种,在其中两个带有螺旋型齿轮的转子相互啮合,从而将气体压缩并排出。

螺杆空气压缩机按照数目分,分为单螺杆和双螺杆;按压缩过程中是否有润滑油参与分为喷油和无油螺杆空压机,无油压缩机又分为干式和喷水两种。

螺杆空压机总的来说结构简单,易损件少,排气温度低,压比大,尤其不怕气体中带液、带尘压缩,喷油螺杆式压缩机的出现,使动力工艺和制冷用的螺杆式压缩机(包括螺杆式空压机、螺杆式制冷机等)在国内外得到了飞速的发展。

### 工作原理

螺杆式空气压缩机是利用阴阳螺杆转子的相互啮合使齿间容积不断减小、气体的压力不断提高,从而连续地产生压缩空气。螺杆式空气压缩机也属于容积式压缩机,但由于螺杆机型的工作原理,决定了相对于活塞式空气压缩机而言,螺杆式空气压缩机供气稳定,一般不需要配备储气罐。工作过程如下图所示。

## 主要优点

- 1、可靠性高：螺杆空压机零部件少，易损件少，因而它运转可靠，寿命长。
- 2、操作维护方便：操作人员不必经过长时间的专业培训，可实现无人值守运转，操作相对简单，可按需要排气量供气。
- 3、动力平衡性好：螺杆空压机没有不平衡惯性力，机器可以平稳地高速工作，可实现无基础运转，特别适合用作移动式压缩机，体积小，重量轻，占地面积少。
- 4、适应性强：螺杆空压机具有强制输气的特点，排气量几乎不受排气压力的影响，运转平稳、振动小，排气稳定，在宽广的范围内能保持较高的效率。
- 5、多相混输：螺杆空压机的转子齿面间实际上留有间隙，因而能耐液体冲击，可压送含液气体、含粉尘气体、易聚合气体等。
- 6、单位排气量体积小，节省占地面积。

虽说螺杆压缩机具有以上优点，但是要保持螺杆压缩机组工作运行正常，安全可靠，工作寿命长，还必须制定详细的维护计划。最好执行定人操作、定期维护、定期检查保养，使压缩机保持清洁、无油、无污垢。只有全面的掌握维护常识和熟悉故障的解决方法，才能保证压缩机的平稳运行。

## 主要缺点

- 1、运转噪音较大、一般情况下需安装消声降噪设备。
- 2、由于其具有较强的平衡性，能高速运转，因此功耗相对稍高。
- 3、长期运转后螺杆间隙会变大，定期修复或更换费用较大。

## 应用范围

螺杆压缩机具有可靠性高、维护方便、适应性强等独特的优点，随着对其研究的不断深化和设计技术的持续提高，螺杆压缩机的性能将会得到进一步的改善，其应用领域会越来越广泛。除传统的应用场合外，螺杆压缩机在燃料、电池等新领域的应用将迅速扩大。同时，由于螺杆式压缩机工作可靠性的不断提高，使之在中等制冷量范围内已逐渐替代往复式压缩机，并占据了离心式压缩机的部分市场。

## 发展趋势

在石化领域，目前国内离心压缩机在高技术和特殊产品等方面还不能满足国内的需要。另外在技术水平、质量、成套性等方面与国外还有差距。随着我国石化生产规模的不断扩大，离心压缩机在大型化方面将面临新的课题，国内在设计制造这些大型气体压缩机上还没有成熟的经验。由于受到单螺杆压缩机的挑战，部分双螺杆空气压缩机市场将被单螺杆压缩机挤占。但国内双螺杆工艺压缩机一直依靠进口，故双螺杆工艺压缩机将是一个发展方向。

## 离心压缩机

离心式压缩机是一种动力式压缩机，在其中有一个或多个旋转叶轮（叶片通常在侧面）使气体加速，主气流是径向的。动力式压缩机又分为喷射式和透平式压缩机，离心式压缩机就属于透平式压缩机组。在离心式压缩机中，高速旋转的叶轮给予气体的离心力作用，以及在扩压通道中给予气体的扩压作用，使气体压力得到提高。

## 工作原理

离心式空气压缩机是由叶轮带动气体做高速旋转，使气体产生离心力，由于气

体在叶轮里的扩压流动，从而使气体通过叶轮后的流速和压力得到提高，连续地生产出压缩空气。离心式空气压缩机属于速度式压缩机，在用气负荷稳定时离心式空气压缩机工作稳定、可靠。

#### 主要优点

- 1、流量大、功率大、利于节能。透平机械流经叶轮的介质，一直是连续不断的，气缸的容积较大，叶轮能够高速旋转，故透平机械的排气流量和发生的功率可大大增加。所以离心压缩机排气均匀，气流无脉冲。
- 2、结构紧凑、密封效果好，泄露现象少，尺寸小，因而机组占地面积及重量都比同一气量的活塞式压缩机小得多。
- 3、运转平稳，操作可靠，因此它的运转率高，有平坦的性能曲线，操作范围较广，维护费用及人员少。
- 4、离心式压缩机的压缩过程可以做到绝对无油，机内不需要润滑，这对许多行业的生产是很重要的。
- 5、易损件少、运转周期长，运动零件少而简单，且制造精度低，所以其制造费用相对低且可靠性高。易于实现自动化和大型化。

#### 主要缺点

- 1、离心式压缩机的目前还不适用于气量太小及压比过高的场合。
- 2、离心式压缩机的稳定工况区较窄，其气量调节虽较方便，但经济性较差。气流速度大，流道内的零部件有较大的摩擦损失。
- 3、离心式压缩机的效率一般仍低于活塞式压缩机。操作的适应性差，气体的性质对操作性能有较大影响。在机组开车、停车、运行中，负荷变化大。
- 4、离心式压缩机转速较高，有可能产生机械振动，在运行特性方面，会有喘振现象，对机器的危害极大。
- 5、操作相对复杂，齿轮箱噪声大，设备技术含量高，维护费用较大。

#### 应用范围

近些年，化学工业和大型化工厂的陆续建立，使得离心式压缩机成为了压缩和输送化工生产中各种气体的关键机器，占有及其重要的地位。随着气体动力学研究的成就使离心压缩机的效率不断提高，又由于高压密封，小流量窄叶轮的加工，多油楔轴承等技术关键的研制成功，解决了离心压缩机向高压力，宽流量范围发展的一系列问题，使离心式压缩机的应用范围大为扩展，以致在很多场合可取代往复压缩机，而大大地扩大了应用范围。

有些化工基础原料，如丙烯、乙烯、丁二烯、苯等可加工成塑料、纤维、橡胶等重要化工产品。在生产这种基础原料的石油化工厂中，离心式压缩机也占有重要地位，是关键设备之一。除此之外，其他如石油精炼，制冷等行业中，离心式压缩机也是极为关键的设备。

#### 发展趋势

目前离心式压缩机可用来压缩和输送化工生产中的各种气体，并且它的排气压力比早期有了很大的提高，其最小气量也有所降低，这就相应的扩大了离心式压缩机的应用范围。

离心式压缩机需要向大容量发展，以满足我国石化生产规模不断扩大的要求，同时随着新技术的发展、新型气体密封、磁力轴承和无润滑联轴器的出现，离心压

论机的发展趋势主要表现为：不断开发高压和小流量产品；进一步研究三元流动理论，将其应用到叶轮和叶片扩压器等元件的设计中，以期达到高效机组；低噪声化，采用噪声防护以改善操作环境。尤其是随着化工和石油化工生产的发展，生产规模不断地增大，离心式压缩机凭借其优越的性能，在诸多工业领域的应用就愈来愈为广泛，发展趋势良好。

## 活塞式压缩机

活塞式压缩机是一种最常见的容积式压缩机。它由曲柄连杆机构将驱动机的旋转运动变为活塞的往复运动。活塞与气缸共同组成压缩机工作腔，依靠活塞在气缸内的往复运动，并借助进、排气阀的自动开闭，使气体周期性地进入气缸工作腔，进行压缩和排出。

活塞式压缩机主要由三大部分组成：运动机构（曲轴、轴承、连杆、十字头、皮带轮或联轴器等）、工作机构（气缸、活塞、气阀等）与机身。此外还有3个辅助系统：即润滑系统、冷却系统及调节系统。

运动机构是一种曲柄连杆机构，把曲轴的旋转运动变为十字头的往复运动。机身用来支承和安装整个运动机构和工作机构。工作机构是实现压缩机工作原理的主要部件。

## 工作原理

在气压传动中，通常采用容积型活塞式空气压缩机。活塞式空气压缩机是利用曲轴带动活塞的往复运动使气缸腔内的气体受到压缩而不断地产生压缩空气。活塞式空气压缩机属于容积式压缩机，该机型的工作原理、特性所限，为了供气稳定，一般活塞式空气压缩机都配备有储气罐。

## 主要优点

- 1、适用压力范围广。因依靠容积变化的原理工作，因而不论其流量大小，都能达到很高的工作压力。目前已制成低、中、高、超高压各种压缩机，其中工业上超高压压缩机的工作压力可达350MPa（3500kgf/cm<sup>2</sup>）。
- 2、设备价格低、初投资少、操作方便、使用寿命长。
- 3、因压缩过程属封闭过程，所以热效率较高。
- 4、适应性强，排气量范围广，且受排气压力变化的影响较小，当介质重度改变时，其容积排量和排气压力的变化也较小。

## 主要缺点

- 1、惯性力大，转速不能太高，故而机器较笨重，大排量时尤甚。
- 2、结构复杂，易损件多，维修工作量大、维护费用相对较高。
- 3、排气不连续，气流压力脉动，易产生气柱振动。
- 4、运行时振动和噪声较大，设备安装基础要求高。

由于活塞式机械仅能间断地进气、排气，气缸容积较小，活塞往复运动的速度不能太快，因而活塞机械的排气量和发出的功率要受到很大的限制。

## 适用范围

活塞式压缩机属于一种往复式压缩机，压力等级属于中压、高压、超高压等级，适合压力较高场合适用，流量为中、小流量范围主要适用于中、小排量，压力较高场合。



## 发展趋势

活塞式压缩机是传统领域应用最广泛的压缩机，但是随着其它回转压缩机等产品的崛起，其在很多领域，比如制冷的市场正逐步缩小。

国内石化领域的重点乙烯建设工程以及近年来在煤炭领域的大力整顿，都将带动活塞式压缩机技术及其行业的发展。活塞式压缩机主要是向大容量、高压力、低噪声、高效率、高可靠性等方向发展；不断开发变工况条件下运行的新型气阀，提高气阀寿命；在产品设计上，应用热力学、动力学理论，通过综合模拟预测压缩机在实际工况下的性能；强化压缩机的机电一体化，采用计算自动控制，实现优化节能运行和联机运行。

为发扬优点，克服缺点，在结构参数上趋向高转速、短行程，使结构紧凑。同时延长气阀、密封元件等易损件的寿命，以提高运转率。随着优化设计理论和计算机技术的发展，为合理选取设计参数，提高效益开创了新的前景。

## 滚动活塞式压缩机

滚动式活塞压缩机又名转子压缩机，在原偏心轮外加一套圈后称之为滚动活塞压缩机或滚动转子压缩机。在我国还简称滚子压缩机、定片压缩机或旋转式压缩机。

这种压缩机不需要吸气阀，其最大特点是适用于变速运行，从而可以通过变频控制提高系统性能。滚动活塞式压缩机包括气缸、气缸上的进气口、排气阀，气缸内的可作平面运动的套圈，套圈与气缸间配以滑片和滑片弹簧，套圈内有一与轴相联的偏心压块，气缸内壁与套圈周向和径向都采用阻塞密封，在套圈和偏心压块间形成滚动摩擦接触，从而提高了该种压缩机的密封性能、润滑性能和容积系数，不需要配制复杂的润滑系统，在压缩空气系统中不需加润滑油也能有效地使用。

## 工作原理

滚动活塞压缩机由滚动活塞、气体缸、滑板及其背部弹簧、偏心轮轴和气缸两端盖等主要配件组成。偏心轮轴的旋转中心与气缸内孔的圆心重合，滚动活塞安装在偏心轮轴上，及滚动活塞与偏心轮轴同心，从而滚动活塞外表面与气缸内表面相切，气缸内表面与滚动活塞外表面之间形成一个月牙空间，由此构成了压缩机的工作腔。

## 主要优点

- 1、振动小、运转平稳，气体在进气孔口与排气阀中的流速较低。
- 2、滚动活塞压缩机无需安装进气阀，没有吸、排气消声器，从而进气、排气流动阻力损失小，容积率高。
- 3、易损件少、结构简单、体积小、重量轻。

## 主要缺点

- 1、由于滚动活塞压缩机在工作过程中，存在一些特征角，所以他们对压缩机性能和工作寿命都产生了不利影响，因此需要考虑特征角尽可能的小。
- 2、气体在进气、排气孔口的能量损失较大，排气阀安装需谨慎。
- 3、零件的加工要求较高、装配较复杂，检修困难。

## 适用范围

滚动活塞压缩机在小型全封闭制冷压缩机中所占比例较大，并被广泛的应用与房间空调、电冰箱及小型商用制冷设备中。

### 发展趋势

提高压缩过程的效率、降低噪声、电动机变速控制，以及采用R410A等新制冷剂后的相关技术问题等，是滚动转子压缩机的研究方向。

### 滑片式压缩机

滑片式压缩机属于回转式压缩机的一种，其轴向滑片在同圆柱缸体偏心的转子上作径向滑动，截留于滑片之间的空气被压缩后排出。回转压缩机中有两种情况：一种是滑片装在缸体上的槽内，因滑片不随转子做旋转运动，称之为固定滑（叶）片压缩机，即滚动活塞压缩机；另一种是滑片装在转子的槽内，随转子做旋转运动，称之为旋转滑（叶）片压缩机，简称滑片或旋叶、旋片压缩机。

### 工作原理

滑片压缩机主要由机体（即气缸）转子即滑片等三部分组成。转子外表面与气缸内表呈圆形，转子偏心的安装在气缸内，使二者相切，在气缸内壁与转子外表面间形成一个月牙形空间。转子上开有若干滑片槽，每个槽中装有自由滑动的滑片，转子旋转时，滑片受离心力的作用从槽中甩出，其端部紧贴在水缸内表面上，把月牙形的空间分割成若干扇形小室，称之为基元。随着转子的连续转动，基元容积从小到大周而复始在变化。

### 主要优点

- 1、结构简单、零部件少，加工与装配容易实现，维修方便。
- 2、运转平稳、噪声低、振动小、启动冲击小。
- 3、结构紧凑、体积小、重量轻，便于狭窄空间安装。
- 4、输气量大、流量均匀、脉动性小，无需安装大型储气器。

### 主要缺点

- 1、滑片与转子、气缸间机械磨擦较严重，磨损和能量损失较大。
- 2、由于磨损较大，因此使用寿命和效率较低。

### 适用范围

滑片式压缩机主要作为空气压缩机使用，排气量一般在0.3~40m<sup>3</sup>/min，市场占有率较低。按其之间的不同润滑方式可分为滴油、喷油、无油三类。滑片压缩机被广泛的应用于各种压缩空气装置、小型制冷空调装置和汽车空调系统中。在化学工业和食品工业中，无油机器可用来输送或加压各种气体，还可作为固体颗粒物料输送的气源。滑片机械还可作为真空泵使用。

### 发展趋势

旋叶式压缩机是滑片式压缩机的一种改型结构，由于它的起动性能较好、压缩过程力矩变化亦不大，目前主要用于微型轿车和一些排量较小的工具车的空调系统。高速下的动力特性是这种压缩机的主要技术研究方向。

### 涡旋式压缩机

涡旋式压缩机在过去十年中得到了快速发展，构成了压缩机技术发展的新亮

点。涡线型容积式回转压缩机，其体积小，效率高，运转平稳，已受到愈来愈多的重视，在小型压缩机中很有应用前景。高精度数控铣床的出现，也给涡旋机械的发展带来了发展机遇。

### 工作原理

涡旋压缩机由静涡盘和动涡盘、十字滑环、主轴、机架等主要配件构成，静涡盘和动涡盘的涡旋体或涡圈一般由均匀相同的渐开线型线构成，相向安装，且相位错过180°。

当涡旋压缩机工作时，动涡盘在主轴的驱动和防自转机构的相位保持下做平面圆周运动（绕主轴中心）。如下图所示。一对工作腔完成一次吸气—压缩—排气过程。不同的涡圈数，压缩过程的转角不同，涡圈数越多转角越大。当最外的吸气腔形成封闭容积开始向中心推进时，另一个新的吸气腔同时又开始形成，并重复以上过程。因此，压缩机不论涡圈数多少，每一转都完成了一次吸气与排气过程。

### 主要优点

- 1、机构简单、体积小、重量轻。
- 2、易损件少、容积效率较高。
- 3、机器摩擦相对较小，故机械效率较高。
- 4、多个工作腔同时工作，转矩均匀。

### 主要缺点

- 1、与大多数回转式机械一样，涡旋机械对零部件的精度要求较高，因此，零部件加工成本高。
- 2、变工况性能欠佳，工作腔无法实施外部冷却，因此热量难以导出。
- 3、由于工作腔密封与零部件强度条件的限制，排气压力较低。

### 应用范围

空调压缩机领域，是涡旋机械用于压缩机最适宜的领域，也是目前上产品产量最多的领域；由于涡旋压缩机压力比较大，所以也适用于制冷压缩机；涡旋压缩机压缩过程指数较大，也被应用于空气压缩及其它气体压缩；涡旋机械还可作为真空泵应用。

### 发展趋势

涡旋式压缩机目前已在柜式空调领域占有绝对优势。在车用空调领域已显示出较强的竞争力，其发展在于扩大其制冷量范围，进一步提高效率，使用替代工质和降低制造成本等方面。

### 结论

随着我国经济的发展，我国的压缩机设计制造技术也会有突飞猛进的发展，在某些方面的技术水平也已经达到国际先进水平。但在一些方面与国际先进水平还存在一定差距。

希望压缩机用户在选型上能够切合实际，结合企业需求，选择经济、可靠、高效、环保的压缩机，避免因选型错误导致的机器维修、成本加大等问题的。

- 下一篇文章: [贺尔碧格,HydroCOM压缩机气量无级调节系统](#)

[【字体: 小 大】](#) [【发表评论】](#) [【加入收藏】](#) [【告诉好友】](#) [【打印此文】](#) [【关闭窗口】](#)

 网友评论: (只显示最新10条。评论内容只代表网友观点,与本站立场无关!)

[设为首页](#) | [加入收藏](#) | [联系我们](#) | [友情链接](#) | [版权申明](#) | [征稿办法](#) | [赞助单位](#) | [关于我们](#)

主办: [中国压缩机网](#) | 协办: [流体机械及压缩机国家工程研究中心](#) [西安交通大学压缩机研究所](#)

Tel: 029-82582165 68887999 Fax: 029-82582092 Email: [magazine@compressor.cn](mailto:magazine@compressor.cn)

Copyright©2007 [www.yasuoji.com.cn](http://www.yasuoji.com.cn) All Right Reserved 陕ICP备08101635号