

力士乐 REXROTH 齿轮泵的工作原理

力士乐齿轮泵是力士乐 2011 年推出的新型的产品，根据中汇液压的总结，PGM 型齿轮泵，这种齿轮泵比以往的 PGH 系列齿轮泵有所不同的是，PGM 系列是中压型的齿轮泵，而 PGH 是高压系列齿轮泵。

力士乐 REXROTH 齿轮泵的工作原理

基本概念

力士乐 REXROTH 齿轮泵的概念是很简单的，即它的最基本形式就是两个尺寸相同的齿轮在一个紧密配合的壳体内相互

啮合旋转，这个壳体的内部类似“8”字形，两个齿轮装在里面，齿轮的外径及两侧与壳体紧密配合。来自于挤出机的物料在吸入口进入两个齿轮中间，并充满这一空间，随着齿的旋转沿壳体运动，最后在两齿啮合时排出。

在术语上讲，齿轮泵也叫正排量装置，即像一个缸筒内的活塞，当一个齿进入另一个齿的流体空间时，液体就被机械性地挤排出来。因为液体是不可压缩的，所以液体和齿就不能在同一时间占据同一空间，这样，液体就被排除了。由于齿的不断啮合，这一现象就连续在发生，因而也就在泵的出口提供了一个连续排除量，泵每转一转，排出的量是一样的。随着驱动轴的不间断地旋转，泵也就不间断地排出流体。泵的流量直接与泵的转速有关。

实际上，在泵内有很少量的流体损失，这使泵的运行效率不能达到 100%，因为这些流体被用来润滑轴承及齿轮两侧，而泵体也绝不可能无间隙配合，故不能使流体 100% 地从出口排出，所以少量的流体损失是必然的。然而泵还是可以良好地运行，对大多数挤出物料来说，仍可以达到 93%~98% 的效率。

对于粘度或密度在工艺中有变化的流体，这种泵不会受到太多影响。如果有一个阻尼器，比如在排出口侧放一个滤网或一个限制器，泵则会推动流体通过它们。如果这个阻尼器在工作中变化，亦即如果滤网变脏、堵塞了，或限制器的背压升高了，则泵仍将保持恒定的流量，直至达到装置中最弱的部件的机械极限(通常装有一个扭矩限制器)。

对于一台泵的转速，实际上是有限制的，这主要取决于工艺流体，如果传送的是油类，泵则能以很高的速度转动，但当流体是一种高粘度的聚合物熔体时，这种限制就会大幅度降低。

推动高粘流体进入吸入口一侧的两齿空间是非常重要的，如果这一空间没有填满，则泵就不能排出准确的流量，所以 PV 值(压力×流速)也是另外一个限制因素，而且是一个工艺变量。由于这些限制，齿轮泵制造商将提供一系列产品，即不同的规格及排量(每转一周所排出的量)。这些泵将与具体的应用工艺相配合，以使系统能力及价格达到最优。

PEP - II 泵的齿轮与轴共为一体，采用通体淬硬工艺，可获得更长的工作寿命。“D”型轴承结合了强制润滑机理，使聚合物经轴承表面，并返回到泵的进口侧，以确保旋转轴的有效润滑。这一特性减少了聚合物滞留并降解的可能性。精密加工的泵体可使“D”型轴承与齿轮轴精确配合，确保齿轮轴不偏心，以防齿轮磨损。Parkool 密封结构与聚四氟唇型密封共同构成水冷密封。这种密封实际上并不接触轴的表面，它的密封原理是将聚合物冷却到半熔融状态而形成自密封。也可以采用 Rheoseal 密封，它在轴封内表上加工有反向螺旋槽，可使聚合物被反压回到进口。为便于安装，制造商设计了一个环形螺栓安装面，以使与其它设备的法兰安装相配合，这使得筒形法兰的制造更容易。

PEP - II 齿轮泵带有与泵的规格相匹配的加热元件，可供用户选配，这可保证快速加温和热量控制。与泵体内加热方式不同，这些元件的损坏只限于一个板子上，与整个泵无关。

驱动装置

力士乐 REXROTH 齿轮泵由一个独立的电机驱动，可有效地阻断上游的压力脉动及流量波动。在齿轮泵出口处的压力脉动可以控制在 1%以内。在挤出生产线上采用一台齿轮泵，可以提高流量输出速度，减少物料在挤出机内的剪切及驻留时间。

力士乐 REXROTH 外啮合齿轮泵是应用最广泛的一种齿轮泵，一般齿轮泵通常指的就是外啮合齿轮泵。它的结构主要有主动齿轮、从动齿轮、泵体、泵盖和安全阀等组成。泵体、泵盖和齿轮构成的密封空间就是齿轮泵的工作室。两个齿轮的轮轴分别装在两泵盖上的轴承孔内，主动齿轮轴伸出泵体，由电动机带动旋转。外啮合齿轮泵结构简单、重量轻、造价低、工作可靠、应用范围广。

力士乐 REXROTH 齿轮泵工作时，主动轮随电动机一起旋转并带动从动轮跟着旋转。当吸入室一侧的啮合齿逐渐分开时，吸入室容积增大，压力降低，便将吸入管中的液体吸入泵内；吸入液体分两路在齿槽内被齿轮推送到排出室。液体进入排出室后，由

于两个齿轮的轮齿不断啮合，使液体受挤压而从排出室进入排出管中。主动齿轮和从动齿轮不停地旋转，泵就能连续不断地吸入和排出液体。

泵体上装有安全阀，当排出压力超过规定压力时，输送液体可以自动顶开安全阀，使高压液体返回吸入管。

力士乐 REXROTH 内啮合齿轮泵，它由一对相互啮合的内齿轮及它们中间的月牙形件、泵壳等构成。月牙形件的作用是将吸入室和排出室隔开。当主动齿轮旋转时，在齿轮脱开啮合的地方形成局部真空，液体被吸入泵内充满吸入室各齿间，然后沿月牙形件的内外两侧分两路进入排出室。在轮齿进入啮合的地方，存在于齿间的液体被挤压而送进排出管。

力士乐 REXROTH 齿轮泵除具有自吸能力、流量与排出压力无关等特点外，泵壳上无吸入阀和排出阀，具有结构简单、流量均匀、工作可靠等特性，但效率低、噪音和振动大、易磨损，用来输送无腐蚀性、无固体颗粒并且具有润滑能力的各种油类，温度一般不超过 70℃，例如润滑油、食用植物油等。一般流量范围为 0.045~30m³/h，压力范围为 0.7—20MPa，工作转速为 1200—4000r/min。

结构特点

- (1) 结构简单，价格便宜；
- (2) 工作要求低，应用广泛；
- (3) 端盖和齿轮的各个齿间槽组成了许多固定的密封工作腔，只能用作定量泵。

齿轮采用具有国际九十年代先进水平的新技术--双圆弧正弦曲线齿型圆弧。它与渐开线齿轮相比，最突出的优点是齿轮啮合过程中齿廓面没有相对滑动，所以齿面无磨损、运转平衡、无困液现象，噪声低、寿命长、效率高。该泵摆脱传统设计的束缚，使得齿轮泵在设计、生产和使用上进入了一个新的领域。

力士乐 REXROTH 泵设有差压式安全阀作为超载保护，安全阀全回流压力为泵额定排出压力 1.5 倍。也可在允许排出压力范围内根据实际需要另行调整。但是此安全阀不能作减压阀长期工作，需要时可在管路上另行安装。

该泵轴端密封设计为两种形式，一种是机械密封，另一种是填料密封，可根据具体情况和用户要求确定。

泵的分类

就核心组成部件齿轮而言，主要由公法线齿轮泵和圆弧齿轮泵。公法线齿轮泵输送含杂质的介质比圆弧齿轮泵要耐用，而圆弧齿轮泵结构特殊，输送干净的介质噪音低，寿命长，各有各的优点。