

石油气螺杆式工艺压缩机与往复机选用比较

一、螺杆式压缩机工作原理

瑞典皇家工学院教授 Lysholm 于 1934 年发明了容积型螺杆压缩机，现在市场上以双螺杆压缩机为主，其主机是由一对相互啮合的螺旋形转子组合而成，定义为阴阳转子，或者是主从转子。由于螺杆压缩机转速高、齿数又多，气流可视为平衡均匀。由于同步齿轮和轴承作用，保证了转子与转子，转子与壳体之间在工作时有极小间隙，在压缩气体过程中既没有摩擦又易起到密封作用。石油气螺杆压缩机的压缩腔采用喷液冷却，同时采用金属波纹管机械密封，确保喷液介质和滑油不接触，空气不进入，压缩介质不外泄。

各类石油气压缩介质在排气压力 3.0MPa (G) 以下时，一般均可考虑选用螺杆压缩机。

二、与往复式压缩机对比

	螺杆压缩机	往复式压缩机
转速	转速高、体积小	转速低、体积大
适应范围	常规领域。不适用于微小排气量和高压场合。	适用范围大。在微型领域有独特的成本优势。在超高压领域是唯一的选择。
力的平衡性	好。没有不平衡惯性力，虽有不平衡气体力，但对运转平顺性影响小。	差。曲轴旋转、活塞速度变化大，产生很大的惯性力。
振动、噪声	小，无须基础。	大，除微型机外一般需要基础。
气体温度	压比大，排气温度低，不会结碳	压比小，排气温度高，易结碳
效率和能耗	效率高。能耗降低 15~25%。	摩擦副多，转速低，效率低，能耗高。
主机结构	简单	复杂
体积和重量	转速高，体积小、重量轻，节约原材料。	转速低，体积大、重量重。
驱动方式	小型机多为皮带驱动。中、大型机多为电机直联，转速高时加增速齿轮。	多为皮带传动。轴承受径向力大，曲轴受弯矩大，易引发故障。
装配性	零部件少，结构简单。但装配、调整要求高。	零部件多，结构复杂，一般需在总装时现场调整。

外观	一般为箱式，整体性好，占地面积小，整齐美观。	一般没有外罩，整机结构较散，占地面积较大，且呼吸阀有油雾冒出，机身易积油污，不美观。
易损件	没有吸排气阀，运转部件少，易损件少，维护管理方便，无故障运行时间长 主机无易损件，整机只有三滤是易损件。	有吸排气阀，部件多，易损坏，易损件多。主机的气阀和活塞环都是易损件。
可靠性和寿命	可靠性高，寿命长。主机转子无磨损，寿命仅受限于轴承寿命，一般可达 6 万小时以上。更换轴承后又像新机一样。	摩擦副多，机械损耗大，负载变化大，故障率高，寿命短。阀片，活塞环等易损件寿命仅数千个小时。因不能将所有运动件都更换，所以不可能修旧如新。
冷却效果好	可带液运行，在运转中可喷液（喷水、柴油）冷却，是多变压缩，效率高。 当工艺气中含有水份及液化重烃时都不会影响机组正常工作。	不能带液运行，易液击，损坏机器，效率较低。所以对工艺气中含有水份必须先进行脱水处理。
操作和维护	自动化程度高，操作和维护简单方便，可无人职守。	自动化程度低，备件多，操作和维护复杂。
稳定性	吸排气连续，振动小，运转平稳	吸排气不连续，振动大
对气体杂质要求	同步齿轮保证螺杆型面不接触，螺杆上设有沟槽，可带杂质安全运行	不能含有杂质
可维修性	难得需要维修，但对维修人员要求高。	易损件更换频繁，维修工作量大，但维修难度较低。
压缩气体质量	排气温度低，排出前经油气分离过滤，含油量和含杂质量低。而且，气流脉动小，可以配较小的储气罐，甚至有时可不另配储气罐。压缩空气质量好。	排气温度高，一般机组上不设油气分离过滤装置，含油量和含杂质量高。而且，气流脉动大，必须配较大的储气罐，压缩空气质量差。
对环境的影响	采用优质机械密封，保证介质气不外泄，除了排放冷凝水外，没有其他排放。而且，节能、节约原材料和使用寿命长本身也是一种间接的环保。	缸体与活塞环间易泄漏 除了排放冷凝水外，还有呼吸阀有油雾冒出污染环境。
购置成本	高。	低。
使用成本	因节能，操作维护方便，可无人职守，备件少，维修维护工作量少，油耗低，机器产气稳定，使用成本低。	能耗大，备品备件多，维修维护工作量大，随时间推移产气量下降，油耗增加，寿命短等，使用成本高。
耐久性	主要运动件没有直接摩擦，出力稳定，排气量不随时间下降，旧机的工况一如新机。	使用一段时间后，因运动件磨损，工况变恶劣，排气量下降，油耗增加，振动噪声增大。