

石油化工用泵的经济运行及维护

李生安 (大连西中岛石化工业园区发展有限公司, 大连 116000)

摘要: 石油化工生产是一项复杂的过程, 生产期间中间产品、原料、最终产品均是液体, 因此用泵来进料、出料。泵是现代石油化工生产作业中的一项重要设备, 对生产作业有直接影响。受特殊输送介质、生产工艺要求影响, 石油化工生产作业期间用到多种类型的泵, 它们在结构、轴封、泵用料等方面比水泵更加复杂, 这也加大了其检修和维护的难度。在生产期间石油化工泵除了要运输清水外, 更多的是输送大量的高温、易燃、易爆、剧毒以及具有较强腐蚀性的液体, 再加上石油化工生产的特殊性, 对泵的性能提出了更加苛刻的要求。因此, 在应用石油化工泵时, 要做好相应的分析工作。

关键词: 石油化工; 化工泵; 经济运行; 维护

1 石油化工用泵的技术要求

1.1 通用规范

石油开发是一项对技术要求很高的工作, 为了保证与国际市场接轨, 在石油开发中采用的泵要符合国际标准, 并且应参照 ISO9001 国际质量认证体系, 只有石油化工用泵的质量满足需求后才能被投入使用, 进而满足生产需求。

1.2 体积小、安全可靠

受周围环境限制, 空间有限, 同时为了确保泵生产作业顺利进行, 石油化工生产作业期间要做好相应的检修作业。为了保证在具体应用期间的安全可靠, 应尽量降低泵的质量和体积, 减低后续操作和使用难度, 进而全面控制设备成本, 降低经济损失。

1.3 强度高、耐腐蚀

在具体生产过程中, 由于工作环境十分特殊, 要求石油化工用泵具有较高的强度和较强的耐腐蚀性, 因此泵可以选择超低碳双相不锈钢等材料。在节能减排的背景下, 还要求泵具有良好的运行性能, 以进一步提高其利用率, 保证生产作业顺利进行, 为人们提供高质量、充足的能源, 提高人们生活质量。

2 化工泵的经济运行

2.1 交流变频调速装置

石化工业可以从多方面提高经济效益。改变泵的调速装置是实现化工泵经济运行的一种途径。最经济的装置可以从改变化学泵速度的许多辅助装置中选择。与其他辅助装置相比, 异步交流电动机具有明显的优点, 可以实现无速度调节。异步交流电动机的工作原理是通过交流变频调速装置来调节泵的转速, 在泵没有转速时可以进行调节, 这对化工泵的经济运行具有重要意义。

2.2 液力偶合器

在化工泵的使用过程中, 调节泵流量的主要方法是节流。虽然操作步骤简单, 但能耗太大, 不适合广泛应用。化工泵的原动机是异步电动机, 不能调节泵的转速。为了方便使用和管理, 异步电动机的功率通常很大。为了配合化工泵的使用, 降低化工泵使用中节流调节的能耗, 调速方法逐渐出现在化工泵的使用中。液力偶合器

的主要工作环境是液体环境, 其中液体是油, 不仅能为液力偶合器的使用产生能量, 还能起到润滑油的作用, 维持液力偶合器的正常工作, 从而提高设备的使用寿命。

2.3 离心泵组合

在石油化工生产中, 随着石油化工的发展, 化工泵的流量和扬尘量不断增加。为了满足化工和石油工业的生产需要, 可以采用多台离心泵组合的方式来满足石油化工行业的生产需要。虽然多台离心泵的组合可以满足化工和石油工业的生产需要, 但为了达到时间成本最低、经济效益最高的目的, 也有必要了解和分析离心泵的性能, 根据实际情况控制离心泵的数量, 使经济效益最大化。在石油化工生产过程中, 多台离心泵的组合方式有两种, 一种是串联, 另一种是并联。无论哪种组合方式, 离心泵组合的目的是相同的。

3 化工泵的试用

为了检验机泵等设备的制造、安装质量、各项运行参数是否符合规范和设计要求, 以确保实现装置长周期安全生产。生产前需要泵试运行。

3.1 离心泵试运方案

3.1.1 电机单机试运

①断开电机与泵之间联轴器, 盘动电机转子, 应轻松灵活, 恢复对轮罩; ②联系电修送电; ③启动电机, 检查电机转向与标示方向是否一致, 单独运转 4h, 并检查振动、温度、声音是否正常; ④检查电流表指示正常; ⑤现场和 DCS 指示灯与实际运行情况相符合 (运行行为绿色, 停止为红色)。

3.1.2 机泵单机试运

3.1.2.1 准备工作

①机泵安装完毕, 加入合格润滑油; ②检查各附件齐全, 投用缸套循环水; ③盘车检查无卡涩现象、偏重现象; ④出入口管线已贯通吹扫完毕; ⑤机泵入口装上临时过滤网; ⑥机泵地脚螺栓、紧固螺栓无松动; ⑦专人负责记录、现场维护工作。

3.1.2.2 试运要求和注意事项

①设备管线贯通吹扫合格后可以试运机泵; ②应启用流量计、电流表, 在不超额定流量情况下运行 1h;

③保持泵前容器的液位，防止泵抽空；④泵在无介质情况下，严禁启泵。

3.1.2.3 负荷试运

①做好离心泵的正常启动前的准备工作；②联轴器装好，盘车轻松灵活，装好联轴器防护罩；③检查地脚螺栓有无松动，电机接地线是否接好；④检查机泵入口管线及附属部件、仪表是否完整无缺；⑤泵入口过滤器检查无问题，安装正确；⑥轴承箱润滑油的油位、油质是否正常；⑦循环水系统是否畅通；⑧稍开压力表手阀。

3.2 计量泵试运方案

3.2.1 启动前的准备工作

①检查基础光洁平整，泵体干净，无杂物；②机泵地脚螺栓把紧；③水冲洗合格后，入口已加过滤网；④压力表等附件齐全好用；⑤与泵相关设备、管线符合要求；⑥准备两个标定水桶，其中一个加满清水，与泵入口用临时线相连，接入水桶底部，泵出口与空桶相连；⑦传动箱内加注合格适量的润滑油；⑧盘动联轴器使柱塞前后移动数次，不得有卡涩现象；⑨将行程零位与调量表零位相对应，以消除运输过程中调量表量程的漂移。

3.2.2 负荷运转

①打开泵的出入口阀及压力表手阀；②启动电机，观察泵出口压力，根据需要调节量程，行程的调节可在停车或运行中进行，行程调节后，泵的流量约1~2min后稳定下来；③运转15min后，检查运转附件是否松动；④运转1h后，检查各部件轴承温度、润滑和运动部件的情况；⑤运转16h后，检查各部件轴承温度、润滑和运动部件的情况；⑥试运过程中进行流量标定。标定时，计量泵调节机构必须动作灵活、准确。要求分别在指示流量为额定流量的1/4、1/2、3/4和额定流量下测定其实际流量；⑦检查水桶水位情况，适当补水；⑧每1h记录一次。

4 石油化工用泵的合理维护

4.1 运行期间的监视与维护

①随时准确判断泵运行中的振动和噪声，检查电压表、电流表、压力表、流量计等各种仪表的数值是否在正常范围内。发现问题，应当采取合理措施及时处理；②注意冷却。冲洗和密封工作不得将填料压得太紧，而软填料会有滴漏。在运行过程中，如果填料过紧，摩擦会过大，从而导致轴泵在运行过程中提前磨损。为防止腐蚀性液体进入工作人员眼睛，检查机械密封时，操作人员应与密封件保持一定距离，并戴护目镜。同时要控制冷却水的温度和流量，检查管路有无漏气、膨胀、漏液等不良现象。发现上述问题，应当采取合理措施，科学处理。

4.2 运行后的维护

停止运行后，根据泵的情况及时清洗泵。特别是安装在室外的泵，在低温环境下停泵后，应立即将泵内的液体全部排出，以免液体因低温而冻结，损坏泵的性能。热备泵每半年转一次。运行中应避免重力的不利影

响，使泵轴严重变形。一般应定期启动备用泵，并派专人对备用泵进行定期维护。对备用泵内损坏质量较差的部件，应及时更换，并及时对管路进行清洗、过滤。对于生产中长期使用的备用泵，应将备用泵拆下，清除泵内的水渍和铁锈，并在螺栓和工作面上涂上保护油层，以达到保护效果。

4.3 做好密封防护工作

化工设备最为关键的一项作用就是，保护石油化工泵在生产期间不会发生泄漏。然而，要想实现无泄漏，需要工作人员在实际作业期间要不断努力，做好分析工作，确定磁力泵隔离套和屏蔽隔离套在应用期间的寿命以及材料腐问题。密封垫和密封圈是密封的两种不同形式，其中应用最广泛的就是O形密封圈。介质黏度会影响泵性能，泵扬程曲线会随着黏度增加而不断降低，最佳工况流量和扬程也会降低，并且功率会上升，这会导致生产效率降低。通常情况下，最好采用螺杆泵来完成黏度较高的浆类、粘稠液的输送。通常以氟橡胶作为化工泵的密封材料，有良好的密封效果。在特殊情况下，也可以利用聚四氟材料提高密封效果，满足应用需求，确保保证生产作业顺利进行。

4.4 检查润滑油

4.4.1 润滑油质量检验

定期检查润滑油的质量，是为了保证优质润滑油对化工泵轴承的润滑效果，防止劣质润滑油润滑效果差，造成轴承间磨损，降低轴承的使用寿命，降低化工泵的使用性能和整体使用寿命。

4.4.2 监视润滑油的温度

在使用化工泵的过程中，加润滑油升温速度变快，说明化工泵的零部件存在问题，因此有必要对化工泵进行检查。温度快速上升的原因可能是轴承安装或轴承本身的质量问题。必须停机检查轴承，以免损坏零件。

4.4.3 在使用化学泵的过程中

如果液体操作的来源没有问题，可以推断化学泵的输油管道和泵有问题。如果压力出口和进出口的管道没有问题，则可以判断管道有问题，因此有必要对管道进行检查和维修。在化工泵的实际应用过程中，我们需要时刻监控，避免化工泵损坏的现象。还要注意化工泵的维护保养，对损坏的零部件要及时更换。

5 结论

为了保证化工泵的经济运行，实现化工泵的安全维护，必须采用交流变频调速装置、液力耦合器、离心泵组合等关键设备；对化工泵进行运行中、运行后、密封和维护化工泵防泄漏，清洗油泵，保证润滑油充足，油路清洁，延长泵的使用寿命，降低石化行业的生产成本，保证石化行业的顺利生产，提高石化行业的经济效益。

参考文献：

- [1] 许鹏,张强.石油化工用泵的经济运行及维护[J].化工管理,2019(28):130-131.