

离心泵节能技术分析及应用

汪卫平

(安徽凯特泵业有限公司 安徽 泾县 242500)

摘要: 离心泵在长时间使用过程中可能会出现能耗超标的问题,这对于离心泵运行运行效果和实际作用也会产生一定影响,这就需要在相关对策和准确技术支持下对离心泵进行节能处理。本文将对离心泵展开研究,了解离心泵运行能耗过高的原因和相应处理对策,之后介绍各项节能技术在离心泵运行和维修中的作用,降低离心泵运行能耗,使得离心泵运行的稳定性和电能利用效率得以提高。

关键词: 离心泵; 运行能耗; 节能处理; 技术

0 引言

离心泵作为排水系统、供水系统和输油系统中的重要设备,保证离心泵运行效果和节能水平显得至关重要,如图所示。但是导致离心泵运行能耗过高的原因比较多,这就应在考虑离心泵运行状况和能耗过高原因的情况下确定相关对策,对离心泵整体结构和运行模式进行有效调整,逐步提升离心泵节能效果和应用价值。当然也需要强化节能技术在离心泵改造中的作用,继而推进离心泵节能改造顺利实施。

1 离心泵能耗过高的原因

1.1 离心泵设计问题

尽管离心泵在给排水系统和输油系统运行中有着重要作用,但是不可否认相关系统在实际运行过程中可能会因为前期设计不够合理而出现问题。而且针对离心泵进行综合设计时采取的方法主要时是模型换算法和速度系数法这两种,而在离心泵创新调整过程中这两种经验公式法已经不能满足相关设计工作开展要求。此外,进行离心泵出口阀设计时可能会因为运行状况管控不当而



图 离心泵示意图

出现问题,这就会造成离心泵出口阀在全开状态下出现超功率和轴承过热等问题,加大离心泵运行过程中出现能耗过高问题的可能性,离心泵运行的安全性和稳定性也会受到很大影响。

1.2 离心泵选型不当

离心泵在运行过程中可能会因为多方面不合理因素干扰而出现问题,这就应在离心泵投入使用之前做好相应选型工作。但是有关部门进行离心泵选型时没有考虑管道阻力、阀门泄露漏、负荷波动、流体性质和机械损耗等基础信息,所选择的离心泵型号与给排水系统或者输油系统实际运行要求之间也存在明显差距。如果不能有效改善离心泵选型问题,必然影响关联电机功率利用的充分性,继而造成离心泵无用功情况越来越严重,离心泵运行能耗现象持续恶化。此外离心泵选型不当也会对其实际运行成本产生不利影响,节能环保理念在离心泵运行中的作用也难以彰显。

1.3 离心泵维护不足

离心泵在长时间使用过程中可能会出现各项性能指标下降的现象,如果用户没有按照离心泵实际应用情况进行相应维护和保养工作,就会造成离心泵运行过程中各项故障问题持续恶化,这就影响离心泵的正常使用寿命,严重时也可能造成离心泵出现运行能耗超出标准的问题。不仅如此,离心泵使用不当也会对其运行稳定性和具体功能产生影响,离心泵使用问题频频发生,离心泵运行能耗问题越来越严重,继而造成离心泵出现运行成本持续增加的问题。

2 离心泵节能处理要点

2.1 离心泵节能设计

对离心泵进行节能处理时,需要根据离心泵关联系统运行模式和实际作用做好相关设计工作。加上不同系统中的离心泵运行参数和实际作用情况等方面存在一定

差异,这就应在考虑各项差异表现的情况下对离心泵设计中应用的技术和材料进行更新处理,提升各种新型材料和工艺手法在离心泵整体和零部件设计中的作用。这不仅可以增强离心泵及其零部件节能运行效果,还可以延长离心泵实际使用寿命,使得离心泵可以在适应各种环境中基础设备实际运行要求的情况下增强相关设备的耐腐蚀性和耐磨性。而且通过离心泵节能设计还能减少相关设备运行过程中电能消耗量,扩展离心泵使用范围,从而满足给排水系统和输油系统运行对离心泵节能处理提出的要求。

2.2 离心泵合理选型

离心泵的选型对于给排水工程和输油工程节能稳定开展有着重要作用,这就应根据给排水系统和输油系统运行情况选择型号合适合理的离心泵设备,使得离心泵设备可以满足相关系统节能稳步开展要求,使得离心泵运行处于高效区间,有效提升离心泵实际运行效率和节能管控效果,并在提高离心泵运行扬程参数的情况下将其节能处理目标落到实处。在离心泵投入使用前期也需要对其型号、规格、转速和配套电机的功率进行对比分析,并根据关联系统运行情况选择各项基础性能参数调整和离心泵型号选择等工作,保证离心泵及其同类设备并联使用效果和实际运行的稳定性,为离心泵节能处理和运行问题管控提供合理参考依据。

2.3 离心泵综合维护

离心泵运行过程中出现故障问题也会对其节能效果产生不利影响,这就应根据离心泵运行能耗情况和实际功能属性做好相关的维护工作,及时有效地处理离心泵实际运行过程中可能出现的故障问题,并在保障离心泵运行稳定性和连贯性的情况下将综合维护在设备节能处理中的作用表现出来。而且离心泵管道附近涉及的组件比较多,对其开展综合维护时可能会受到一定阻碍。为此,对离心泵进行综合维护时也需要根据其实际运行状况和关联系统实际作用做好相应调整工作,保证离心泵综合维护方案的合理性和故障问题处理的及时性,使得离心泵可以在最佳状态下节能稳定地运行,有效延长离心泵系统的使用寿命,借此解决离心泵实际运行过程中能耗过高的问题。

3 离心泵节能技术的应用

3.1 变频调节技术

由于不同频率下离心泵运行电流存在一定差异(表1),因此在离心泵投入使用之后需要对其最大负荷下的扬程和流量进行精准核算,之后根据详细核算结果和离心泵现实运行状况对设备的运行频率进行有效调节。在这一过程中也需要根据变频调节技术表现形式对离心泵的工作点进行精准调控,使得离心泵在不同频率下的运

行扬程和电流情况达到合理状态。就目前来看,应用在离心泵节能处理中的变频调节技术主要是流量调节,包括调节阀控制、变速控制和离心泵串并联调节等,这就需要根据离心泵运行模式和能耗情况选择合理的变频调节技术,避免各项变频调节技术在实际应用过程中受到不合理因素干扰,控制各项调节对离心泵阀门带来功率消耗,维持离心泵节能效果,从而减少离心泵运行过程中电能消耗量。

表1 不同频率下离心泵运行电流测试数据(电流单位:A)

电机功率	50Hz 电流	50Hz 电流	50Hz 电流	50Hz 电流	运行平均电流
7.5kW	14.5	3.9	2.6	1.6	2.1
5.5 kW	10.6	2.9	1.9	1.2	1.6
4 kW	7.6	2.1	1.4	0.8	1.1
3 kW	5	1.3	0.8	0.5	0.7

3.2 叶轮切割技术

叶轮作为离心泵重要组成部分,保证离心泵中叶轮运行效果和转速控制力度可以满足相关系统安全稳定运行要求。而在对离心泵进行节能改造时需要强化叶轮切割技术在其中应用力度,并对离心泵叶轮外切割量进行有效控制,从而保障离心泵运行效率和节能效果,调整离心泵运行流量、扬程和轴功率等参数信息,尽量按照相关系统功能属性和离心泵运行状况对泵的曲线表现进行改变调整。一般来说,进行离心泵叶轮切割而处理时需要将直径控制在3%以下,避免离心泵叶轮切割处理时超出既有切割量要求,严防离心泵运行过程中叶轮外径与导叶之间空间过大,使得离心泵运行过程中叶轮涡流问题可以得到有效处理。此外,也需要强化叶轮切割技术与抽级技术之间协调配合力度,改善离心泵节能改造因为相关技术过于单一而出现的问题,使得离心泵叶轮运行稳定性和节能改造效果得到同步提高。

3.3 电机更换技术

电机作为离心泵运行中的电能供给装置,保证离心泵电机运行效率和综合管控力度对于提升设备节能效果显得至关重要。但是离心泵在长时间运行过程中可能会出现电阻损失、铁耗损失、摩擦损失和杂散损失等能耗问题,如果不能有效处理离心泵运行过程中出现的电机损失问题,必然影响电机对离心泵运行的供电效果,离心泵运行的稳定性和节能处理效果也会受到很大影响。基于此,就需要借助合理技术对离心泵关联电机进行更换处理,并在保证电机运行效率和电能供给效果的同时满足离心泵良性运行要求。妥善处理离心泵运行能耗过高的问题,使得电机在离心泵运行中的供电效率平均值达到91.7%,减少离心泵实际运行过程电能消耗量,突出离心泵运行的节能和综合改造优势,逐步提升电机更

换力度和离心泵节能处理效果, 确保离心泵关联电机运行效果达到合理节能状态。

3.4 升级改造技术

在各个行业不断发展过程中, 行业相关工作实施要求也得到极大提高, 这就应在满足各项工作现实开展要求的情况下对应用在其中的离心泵进行有效的升级改造工作, 保证离心泵运行参数和综合性能的合理性和有效性, 强化离心泵与相关系统综合运行要求之间协调配合力度。而在对离心泵进行升级改造时也需要考虑具体改造工作的经济效益, 并对离心泵改造前后检泵费用进行对比分析(表2), 了解离心泵整体改造对其运行情况

表2 离心泵叶轮改造前后检泵费用对比

改造前后	检泵周期/d	平均检泵费用/(元/次)	年检费用/元
改造前	40	8500	77563
改造后	152	8500	20411

和经济价值的影响。之后在可用资金支持下对离心泵升级改造方案和应用在其中的各项技术进行优化调整, 为离心泵升级改造和节能处理提供充足资金支持, 突出各项现代化升级改造技术在离心泵节能处理中的作用, 妥善处理离心泵长时间运行过程中能耗超出固有标准的问题, 并在提升离心泵轴功率和叶轮运行效果的情况下站将设备节能稳定运行水平提升到一定高度。此外, 在对离心泵进行升级改造时也需要强化现代信息化手段在其中应用利多, 做好关联数据信息归纳收集工作, 并在保证各项资料信息合理性和完善性的情况下为离心泵升级改造和高能耗问题处理奠定坚实基础。

4 结语

为保证离心泵运行的稳定性和节能效果, 就需要根据离心泵实际运行状况和能源消耗情况制定合理的节能改造方案, 全面落实离心泵安全平稳运行的目标, 使得离心泵节能效果和运行管控效果得以提升。通过适当节能技术也能为离心泵改造提供便利支持, 增强离心泵运行节能管控力度, 维持离心泵基础零部件之间匹配性, 使得离心泵可以在高效区间内稳定运行。

参考文献:

- [1] 龚波. 基于 MCSA 的离心泵运行工况监测基础研究[D]. 镇江: 江苏大学, 2019.
- [2] 朱明亮. 基于永磁涡流技术的离心泵调速系统节能分析[J]. 工程技术研究, 2020, 5(07): 129-131.
- [3] 付荣娟. 离心泵降本增效措施分析与应用[J]. 化学工程与装备, 2020(09): 208+210.
- [4] 陈晓玲. 变频调速节能技术在水处理装置中的应用[J]. 山东化工, 2020, 49(20): 252-253.
- [5] 刘涛. 离心泵节能技术的研究及应用[J]. 设备管理与维修, 2020(21): 156-158.
- [6] 梁泽民, 杨晶, 习宁刚. 离心泵节能改造技术在热网供水系统中的应用和经济性分析[J]. 节能, 2021, 40(05): 45-47.

作者简介: 汪卫平(1973.09-), 男, 高级工程师, 研究方向: 泵的技术研发及管理。

