

HZLW型高效节能立式自吸泵在装置中的应用

曹风刚, 曹松, 李欣, 郭秀萍

中国石油天然气股份有限公司庆阳石化分公司, 甘肃 庆阳
Email: qylzy968@126.com

收稿日期: 2020年10月28日; 录用日期: 2020年11月10日; 发布日期: 2020年11月17日

摘要

某石化公司污水处理场在原始建设初期, 污油或含油污水输送全部采用了长轴液下泵, 在使用过程中故障频繁, 检维修频率高, 维修成本大, 特别是国内运用这种泵的使用单位发生过事故, 针对该泵生产存在的安全隐患及其对装置“安、稳、长、满、优”运行情况的影响, 某石化公司在污水处理场改造安装了7台江苏滔海机械制造有限公司生产的HZLW型高效节能组合式自吸泵。泵投运后, 消除了安全隐患, 机泵运行可靠度提高了, 降低了检查维修费用。

关键词

长轴液下泵, 故障, 维修频率, 维修成本, HZLW型高效节能, 自吸泵, 安全隐患

Application of HZLW High-Efficiency and Energy-Saving Vertical Self-Priming Pump in Device

Fenggang Cao, Song Cao, Xin Li, Xiuping Guo

Qingyang Petrochemical Company, China National Petroleum Corporation, Qingyang Gansu
Email: qylzy968@126.com

Received: Oct. 28th, 2020; accepted: Nov. 10th, 2020; published: Nov. 17th, 2020

Abstract

At the early stage of the original construction, the sewage treatment plant of a petrochemical company used all the long shaft liquid pumps for the transportation of sewage oil or oily sewage. In the process of operation, there were frequent failures, high frequency of inspection and maintenance, and high maintenance cost. In particular, the domestic units had accidents by using this

pump. Aiming at the hidden danger in the production of the pump and the influence on “safe, stable, long, full and excellent” operation condition, a petrochemical company installed 7 HZLW high-efficiency and energy-saving combined self-priming pumps produced by Jiangsu Binhai Machinery Manufacturing Co., Ltd. After the pump is put into operation, the hidden danger of safety is eliminated; the reliability of the pump is improved; and the cost of inspection and maintenance is reduced.

Keywords

Long Shaft Liquid Pump, Failure, Maintenance Frequency, Maintenance Cost, HZLW High-Efficiency Energy-Saving, Self-Priming Pump, Safety Risks

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 概述

某石化公司由于生产系统的油污、污水提升泵设计选型全部是长轴液下泵或无密封自吸泵，使用后故障频繁，检维修频率高，维护成本大。这种泵的机械传动部件及均浸入介质中，转动部件之间摩擦产生火花，容易引起爆炸。2010年11月28日辽阳石化公司因“长轴液下泵发生闪爆事故”后，该类型泵被中国石油天然气集团有限公司列为重大安全隐患源，下发了《关于进一步加强污水系统安全管理工作的通知》，明令禁止使用长轴液下泵，并要求限期整改。该石化厂先后选用了多种类型的泵，包括 SBTZL 型带有自吸机的自吸泵、潜污泵等，都无法长周期运行。后经过多次再考察论证，在 2017 年 7 月份对污水处理场污泥回流泵(P-40105A/B/C)、剩余污泥泵(P-4011A/B)、污泥脱水提升泵(P-40117A/B)采用了江苏滔海机械制造有限公司生产的 HZLW 型高效节能组合式自吸泵后，安全平稳运行，其他均有显著的效果。

2. HZLW 型高效节能立式式自吸泵的工作原理[1]

HZLW 型立式自吸泵为外混式自吸泵，外混式自吸泵是在一台离心泵的吸入口设置一台储液罐。这种泵在自吸过程中，吸入的气体要和输送的液体在外部混合，经过泵的叶轮输送出去。该泵在原有的标准化工流程泵的基础上改进而成的。

该泵的水力模型全部参照 API610 标准化工流程离心泵，可对叶轮流道加宽，做成无堵塞型泵。可在泵体外加伴热量管或电伴热带，对泵体保温，以达到冬季防冻效果。

3. HZLW 型高效节能立式式自吸泵泵结构形式

HZLW 型高效节能立式自吸泵的结构图，见图 1。

主要结构部件：

- (1) 泵体；(2) 底座组件；(3) 叶轮；(4) 内六角螺钉；(5) 泵轴；(6) 压板；(7) 放空管；(8) 放液冒；(9) 密封圈；(10) 吸液口法兰；(11) 联接罐；(12) 拼冒；(13) 付叶轮；(14) 放空冒；(15) 刚性联轴器；(16) 电机。

4. HZLW 型高效节能立式式自吸泵的特点

- 1) 采用“射流排气”(国内独家首创)原理，避免了泵自吸时叶轮气蚀现象。

HZLW 型立式自吸泵，在泵的吸入口储液罐顶部与泵的出口高流速区，安放射流装置，泵在自吸时排气不经过叶轮，这样做，不仅提升了泵的自吸速度，而且避免了其它自吸泵“在自吸液体时，由于空气和液体混输产生的气蚀弱点”。大大提高了泵的安全性能。

2) HZLW 型立式自吸泵结构简单、工作部在液上，安全性能可靠。与长轴泵对比，避免了长轴液下泵工作时转动部件在液下，结构复杂、维护困难、安全性能差的缺点。

3) HZLW 型立式自吸泵，可根据装置现场的现状，因地制宜，利用顶盖、污水池边等各处有限的空间，进行安装改造，安装、使用方便，维护、维修工作量小。

4) HZLW 型立式自吸泵，运行时性能曲线平稳，效率比其它的无密封自吸泵高 15%~20%。

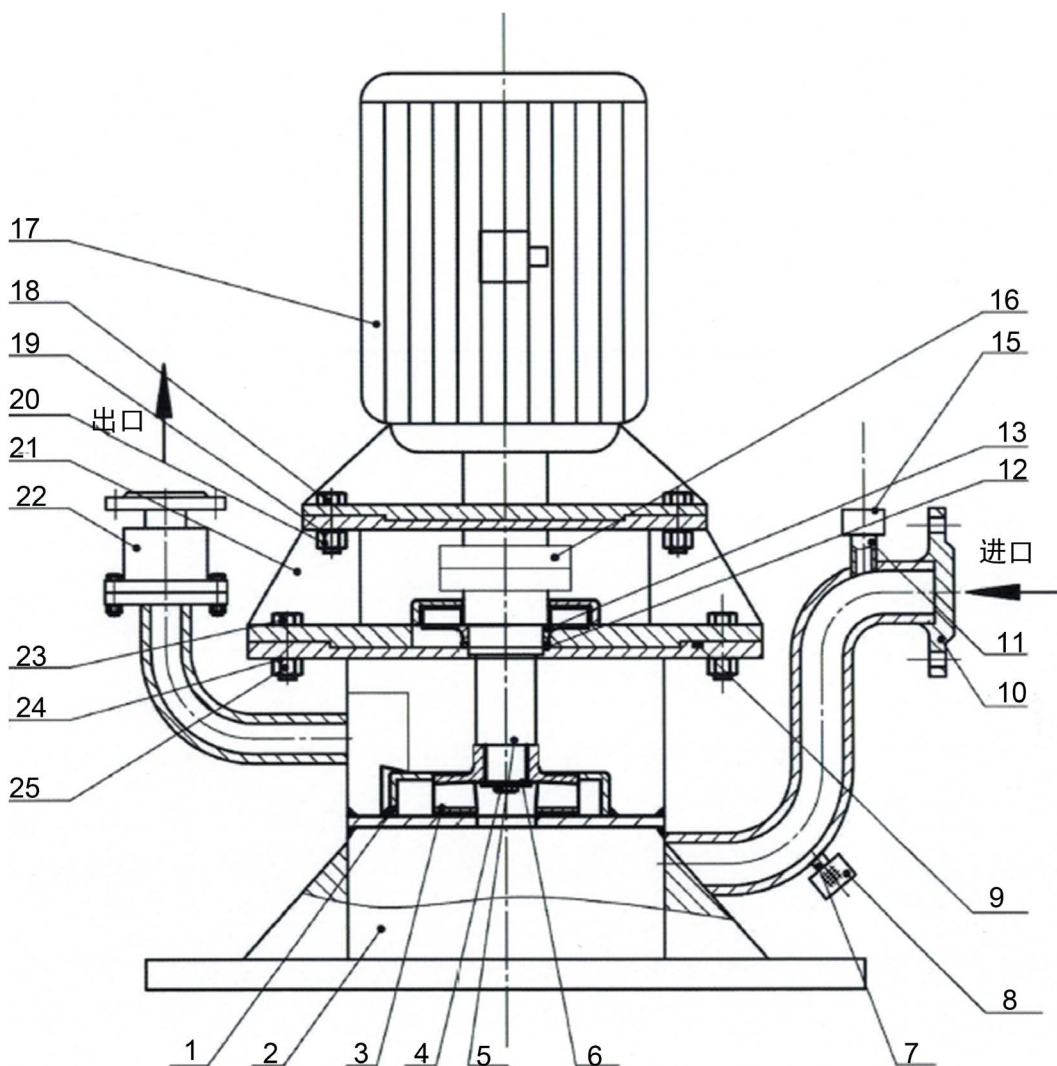


Figure 1. Structure diagram of type HZLW high-efficiency and energy-saving vertical self-priming pump
图 1. HZLW 型高效节能立式自吸泵的结构图

5. 设备型号及基本性能参数

5.1. 泵性能参数表

泵性能参数表，见表 1。

Table 1. Pum performance parameters
表 1. 泵性能参数表

| 序号 | 名称 | 型号 | 介质名称 | 池深度 m | 介质温度 °C | 流量 m ³ /h | 扬程 m | 转速 r/min | 配套电机 Kw |
|----|---------|-----------------|------|-------|---------|----------------------|------|----------|---------|
| 1 | 污泥回流泵 | HZLW150-125-250 | 活性污泥 | 3.4 | <30 | 150 | 8 | 1450 | 15 |
| 2 | 剩余污泥泵 | HZLW65-50-125 | 剩余污泥 | 3.4 | <30 | 20 | 20 | 2900 | 5.5 |
| 3 | 污泥脱水提升泵 | HZLW65-50-160 | 含油污泥 | 3 | <80 | 20 | 30 | 2900 | 7.5 |

5.2. 电机性能参数表

电机性能参数表，见表 2。

Table 2. Motor performance parameters
表 2. 电机性能参数表

| 序号 | 泵名称 | 对应电机型号 | 安装条件 | 功率 Kw | 电压 v | 防爆等级 | 防护等级 | 绝缘等级 | 相数/频率 |
|----|---------|---------------|------|-------|------|--------|------|------|---------|
| 1 | 污泥回流泵 | YB3-160L-4WF | 室外 | 15 | 380 | dIIBT4 | IP55 | F 级 | 3/50 Hz |
| 2 | 剩余污泥泵 | YB3-132S1-2WF | 室外 | 5.5 | 380 | dIIBT4 | IP55 | F 级 | 3/50 Hz |
| 3 | 污泥脱水提升泵 | YB3-132S2-2WF | 室外 | 7.5 | 380 | dIIBT4 | IP55 | F 级 | 3/50 Hz |

5.3. 泵的性能曲线图

泵的性能曲线图，见图 2。

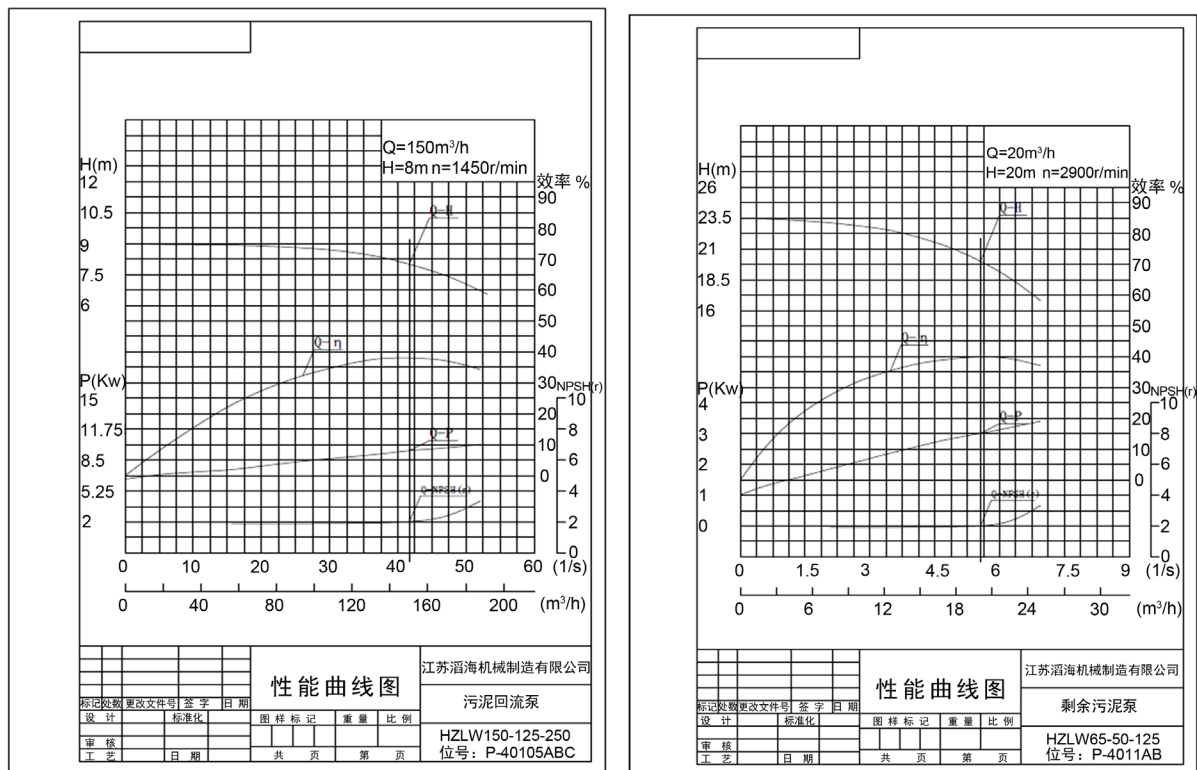


Figure 2. Performance curves of pumps
图 2. 泵的性能曲线图

6. HZLW 型高效节能立式式自吸泵在污水处理场应用困难[2]及改造方案

6.1. 现场限制条件

- 1) 安装空间狭小;
- 2) 现场作业动火困难;
- 3) 现场电气控制系统不易更改, 电缆长度不够。

6.2. 改造安装方案

1) 根据现场现状, 因地制宜, 利用池顶盖上的有限的空间, 把原有的长轴液下泵拆除, 吊开原来的液下泵, 打掉其泵基础。在合适的位置设置 HZLW 型立式自吸泵的地脚螺丝, 安装就位 HZLW 型立式自吸泵, 找正该泵并配置工艺管线。即可在很短时间内安全、可靠、方便、快捷的更新安装了 HZLW 型立式自吸泵。详见 HZLW 型立式自吸泵改造安装图, 见图 3。

2) 改造的自吸泵的技术性能参数如流量、扬程、提升高度等与原设计技术性能参数一致, 并满足原设计工艺条件要求。

3) 改造的自吸泵电气控制逻辑不变, 电动机功率小于或等于原来长轴液下泵的功率。原来泵的电缆及泵的控制系統元件不更换。

- 4) 按泵座尺寸在池子顶部打洞, 同时预埋好地脚螺栓。



Figure 3. Installation diagram of HZLW vertical self-priming pump

图 3. HZLW 型立式自吸泵改造安装图

7. HZLW 型高效节能立式式自吸泵应用后的效果

该自吸泵运行以来, 各项性能技术指标均达标, 安全可靠, 操作简单。原始起泵时只灌一次泵, 之后无需再灌泵。降低了操作人员的劳动强度, 减少了多次灌泵过程中水源的浪费。

原来使用的泵经常不上量, 而且效率低, 能耗大, 容易烧坏, 检修频繁, 费用大。更换成 HZLW 自吸泵后, 连续运行平稳无故障, 不需任何维护, 效率比原来的泵有很大的提高, 节能效果非常明显。该泵无密封, 无泄漏, 减少了因密封泄漏造成的费用成本。

8. 结论

HZLW 型高效节能自吸泵在某石化公司污水处理场的应用, 达到了预期满意的效果, 彻底消除了长轴液下泵的安全隐患, 同时, 更新后的自吸泵效率比原来长轴液下泵的效率提高了 10%, 泵的振动、噪声、轴承温升等各项性能指标都优于原有泵。应用 HZLW 型高效节能自吸泵后, 满足了工艺生产的正常运行, 提高了装置的平稳率, 保证了污水处理装置达标处理, 满足了安全环保要求, 这一改造取得的效果显著, 标志该石化公司的改造工作取得了圆满的成功。

参考文献

- [1] 缪希平. HZLW 型高效节能组合式自吸泵的开发和应用[C]//甘肃省化学会第二十八届年会暨第十届中学化学教学交流会论文集. 247.
- [2] 缪希平. HZLW 型高效节能组合式自吸泵的开发和应用[C]//甘肃省化学会第二十八届年会暨第十届中学化学教学交流会论文集. 248.