

应用力学和材料: 2014-08-12 ISSN:1662-7482, 第 685 卷, 第 228-231 页修订: 2014-09-22
DOI:10.4028/www.scientific.net/amm.685.228 接受: 2014-09-27©2014 Trans-Tech 出版物, 瑞
士在线: 2014-10-27

S 型单级双吸离心泵在振动和轴破断方面的分析

刘伟 1,a, 王凤兰 2,b

1 沈阳大学机械工程学院, 辽宁沈阳

2 沈阳大学机械工程学院, 辽宁沈阳

a774064727@qq.com, bflwang1965@sina.com

关键词:离心泵, 振动, 断轴

文摘:本文描述了振动的原因和离轴年代单级双吸离心泵,泵本身的设计和工作环境和工作的原因造成的泵的振动,从而导致轴断裂,和其他原因,导致泵轴的断裂原因的综合分析上述问题。

1 介绍

s 型单级双吸离心泵采用卧式劈裂结构, 具有结构简单、流量大、性能好、操作方便等优点。而 NPSH 体积小, 密封系统采用内循环, 可方便地更换衬套等, 已被国内外用户广泛接受[1]。是一种应用广泛的传统产品, 到目前为止还没有一种新产品可以替代它, 主要用于输送各种清水和轻腐蚀液体。可用于住宅给水及助推器、工业锅炉、空调系统循环水、水处理及反渗透系统、食品工业、医药及工业用水。

2 结构特点及结构组成

结构特点:(1)具有结构紧凑、稳定性好、安装方便等优点。

(2)运行平稳, 对双吸叶轮进行了优化设计, 使轴向力降至最小, 并具有优良的叶型水力性能, 使泵壳表面和叶轮表面具有抗汽蚀性能。

(3)选用 SKF 和 NSK 轴承, 运行平稳, 噪音低, 寿命长。

保留所有权利。未经 Trans Tech 出版物 www.ttp.net 的书面许可, 不得以任何形式或任何方式复制或传播本文的任何部分内容。(编号 69817699, 宾夕法尼亚州立大学, 大学公园, USA-18/09/16,20:04:30)

- (4)密封选用机械密封或填料密封，保证长时间运行无泄漏。
- (5)当泵安装没有调整时，根据现场情况，安装分为立式和卧式安装。
- (6)具有自吸装置，可实现自动进水，无需安装阀门，无需真空泵，无需回流，泵即可启动。S型单级双吸离心泵由泵体、泵盖、叶轮、轴、双吸环、轴套、联轴器、轴承、填料函和填料密封等组成。结构如下：

应用

3 S型单级双吸离心泵振动分析

3.1 叶轮及轴有松动部件

叶轮和泵轴通常是确定速度,高速旋转的叶轮装配普通加热套,当操作速度增加到一定速度,所以不再是轮轴之间的夹力,当车轮提供宽松和差距,转子和振动不工作[2]。所以如何选择装配尺寸,没有上述问题的影响,也有利于条目,在实践中我们发现,长期运行后的泵叶轮大小的中心是“钟”椭圆率超过标准的条件下,这是由于叶轮装配间隙。与长期运行和负载变化,有中心和轴在挤压但有时空闲的状态,随着时间的推移,差距恶化,而叶轮和轴之间的连接链,而是通过平衡精度已成为振动破坏的不稳定因素。

3.2 泵转子振动引起的密封摩擦

经过实际观察检查,发现在泵轴断裂事故现场之前,所有的剧烈振动都较为严重,尤其是在工艺条件恶化的情况下进一步加重了[3]。泵是消除振动源的事故在正常情况下,海豹有一定差距,造成的摩擦振动不发生,然而,由于某种原因,造成的转子振动较大的各级密封会发生相互摩擦后强烈的摩擦将导致密封磨损,不均匀水流内部的转子,转子励磁容易,一旦严重受损海豹将导致严重的泄漏,液体泄漏量对轴向力的影响较大。如果密封损坏,轴向力会增加很多,所以高周疲劳应力侧会大大增加。

3.3 叶轮转子表面因动平衡破坏而产生污垢

根据对泵叶轮解体的检查发现,零件表面形成1.0~2.0mm的炭黑膜,而且更厚,黑色结垢较硬,叶轮表面有些污垢已经脱落,使转子不平衡增大,转子振动强度增大。所以这是一个不容忽视的原因。

保留所有权利。未经 Trans Tech 出版物 www.ttp.net 的书面许可,不得以任何形式或任何方式复制或传播本文的任何部分内容。(编号 69817699, 宾夕法尼亚州立大学, 大学公园, USA-18/09/16,20:04:30)

3.4 泵空化引起的振动

泵在运行过程中,如果局部区域的流量由于某种原因,泵送液体的绝对压力蒸汽压降低到一定的温度,液体就会在汽化区域内开始产生蒸汽,形成气泡[4]。这些泡沫液体流动,高压,高压液体周围的泡沫急剧减少,导致破裂,泡沫破灭,而高速液体粒子将填补这个洞,相互碰撞形成水锤发生时,使泵产生的噪音和振动。而在有些地方则会出现过流部件的磨损损坏,这不可避免地会导致动平衡的破坏,泵的振动增大,随之而来的是泵叶轮能量的汽蚀和液体交换的破坏和破坏。就性能特点而言,泵外流量-升程曲线、流量-功率曲线下降严重时,泵内液体流量会中断,无法工作。

3.5 机械振动原因

机械振动的原因,如转子装配不平衡、泵、电机、联轴器失调等。该装置结构上由于泵轴较长,在运转过程中轴刚度偏小,导致静摩擦元件和动摩擦元件的发生,轴承磨损严重,轴不稳定,轴重严重,机械密封密封面受力不均,致使[5]失效。S型单级双吸离心泵轴向力平衡难以正常工作状态,轴向总力向下,随着很平板的磨损,轴向力发生变化,常出现轴向力突然增大和振动,造成轴承和机器的损坏。

4 轴断裂原因分析

由于没有对断轴进行冶金分析和力学性能试验分析,较少的理性判断数据只能从实际情况来分析断轴。

4.1 疲劳断裂

通过试验和分析,可以确定泵轴在凹坑和键槽底部的咬边处断裂,产生严重的间隙效应,从而在轴产生疲劳断裂,局部应力集中高,造成[6]。

4.2 应力分析

从力学的角度分析,由于轴承缺陷,剪应力接近容许应力,高速旋转的叶轮轴重量由交变弯曲和扭转载荷联合行动,所以轴很快达到疲劳屈服极限 σ_s ,从而打破了保留所有权利。未经 Trans Tech 出版物 www.ttp.net 的书面许可,不得以任何形式或任何方式复制或传播本文的任何部分内容。(编号 69817699, 宾夕法尼亚州立大学, 大学公园, USA-18/09/16,20:04:30)

轴的时刻。

4.3 其他原因

轴的断裂是由交变应力引起的,但由于交变应力较大是由泵轴的振动引起的,所以轴的断裂也是由泵的振动引起的。

5 结论

s 型单级双吸离心泵结构紧凑,外形美观,稳定性好,运行平稳,安装方便。但是,为了避免上述原因引起的振动,要对泵进行定期的维护和检查,避免泵轴断裂。

参考文献

- [1]关 Xingfan,现代泵技术手册[M]。北京:宇航出版社,1995
- [2]Cha Sen,叶片泵和液压设计原理[M],江苏理工学院,1987 年
- [3]陈 Gunguo 机械设备维护[M],北京:机械工业出版社,1997 年
- [4]国家机械工业泵的振动测量与评价方法[S]。北京:机械工程研究所,1999 年夏周
- [5],贝(),总结多级离心泵技术[J],化工设备和管道,2008 年,42(2)[6]用户服务手册,长沙泵工程有限公司内部参考[M], 2007