

机械化工

浅谈屏蔽泵的维修

冯存涛

(山东化工技师学院, 山东 滕州 277500)

摘 要:屏蔽泵是由屏蔽电机与机械泵组合在一起的机电一体化设备,具有结构紧凑、全封闭、运行平稳、噪音低、安全性高、无泄漏、日常维护量少等优点,在化工、制冷、给排水、核工业等方面应用越来越广泛,随着使用数量和应用范围增多,损坏量也在逐渐增加。在本文中,笔者根据经验,归纳总结了屏蔽泵修理方法。

关键词:屏蔽泵;故障;诊断;修理

Maintenance of the Canned Motor Pump

FENG Cun - tao

(Shandong College of Chemical Technicians, Shandong Tengzhou 277500, China)

Abstract: The canned motor pump was one kind of electromechanical integration equipment which was combined by canned motor and mechanical pump. Its advantages, such as compact structure, fully enclosed, running smoothly, low noise, high security, no leakage, less daily maintenance, etc., enhanced its utility in chemical industry, refrigeration system, water supply and drainage system, and the nuclear system. However, the number of worn items increased with the more widely usage. Some methods of repairing canned motor pump were summarized.

Key words: the canned motor pump; breakdown; diagnosis; repair

随着人们环保意识的日益增强和环保法规的逐步健全,对化工用泵的要求也越来越高,在一些场合对某些泵提出了绝对无泄漏要求,这种需求促进了屏蔽泵技术的发展。屏蔽泵是由屏蔽电机与机械泵组合在一起的机电一体化设备。所谓屏蔽电机,就是在电机的定子与转子之间加了一个非导磁材料制作的屏蔽套,将电机的定子与转子分成两个互不相通的独立空间^[1]。这样做的目的就是要取消机械轴封(动静配合的机械密封),以达到完全无泄露的效果。屏蔽泵采用滑动轴承代替滚动轴承,并且运转时借助所输送的液体充满转子与转子轴承之间来进行润滑。屏蔽泵具有结构紧凑、全封闭、运行平稳、噪音低、安全性高、无泄漏、日常维护量少等无法取代的优点^[2],在化工、制冷、给排水、核工业等方面得到了广泛的应用。随着使用数量和应用范围的增多,损坏量也在逐渐增加。

前段时间我带领学生在某石化工厂实习期间,正赶上屏蔽泵大修。通过与维修师傅的探讨,现将屏蔽泵的维修经验及一些特殊的维修技巧与业内同行共同探讨分享,恳请专家学者批评指正。

1 屏蔽泵一般性故障诊断及修复

(1)电机绕组线圈阻值正常,泵转不起来。原因是无液运行造成干摩擦,转子轴套与石墨轴承卡死;或是其他机械故障造成的卡死。处理方法:分解屏蔽泵,清洗配件,找到故障点,修理或更换配件。

(2)电机没问题,但运行电流过大。原因是输送液体不够,有干摩擦情况;或者有机械犯卡或电机端盖紧固有偏差。处理

方法:分解清洗后重新装配。

(3)运行噪音很大,运行电流也不稳定。原因是转子轴套推力盘与石墨轴承等严重磨损。处理方法:分解屏蔽泵,清洗更换磨损的原件。石墨轴承与轴承端盖间采用的是过渡配合,必须加热轴承端盖,才能取出或装入石墨轴承。装配时要注意配合尺寸:轴向窜动量 $0.5 \sim 1.5 \text{ mm}$,径向窜动量 $0.08 \sim 0.12 \text{ mm}$,最大磨损量不得超过 0.4 mm ^[3]。

(4)电机绕组出现问题。只要屏蔽泵电机出现问题,屏蔽泵就必须进行大修。

2 屏蔽泵的大修

屏蔽泵的大修分两种情况来分别处理。一种是屏蔽套没有损坏,只是电机出现问题;另一种是电机和屏蔽套都已损坏。无论是那种情况,都必须切开屏蔽泵电机外壳,取出电机定子才能进行维修。对于屏蔽套没有损坏的情况,分解时要尽量保持屏蔽套的完好,以减少维修成本和工时。

2.1 电机定子的取出方法

分解屏蔽泵,用扁铲铲开屏蔽套下环焊缝,用车床或切割机,沿电机外壳原焊缝处切开。打好定位点,将电机上定位盖及屏蔽套一同吊出(屏蔽套上环焊缝没有动)。检查电机外壳与定子间是否装有稳钉,如果有的话,要把稳钉取出。然后加热电机外壳,吊出定子(电机外壳与定子间,也是采用是过渡配合装配的)。

2.2 电机的修复

屏蔽泵电机与普通电机区别不是很大,只是绝缘等级要求

高些,可按 H 级电机的标准来做,最好选用 QZY 系列的漆包线和耐高温绝缘材料。更换绕组的原则是:按原样修复,尤其是线圈匝数不可随意变动,匝数变化将明显影响电机的主要性能,线径则只要接近原总面积即可,绕组形式、线圈跨距也不要变动。严格按照原电机的数据下线,以保证原电机性能。

2.3 屏蔽套的制作

对于已经无法修复的屏蔽套,只得重新制做。屏蔽套的制做是屏蔽泵维修的关键,屏蔽套的尺寸精度及形状公差要求较高,焊缝的焊接质量要求也很严格。要选用含镍量相对高些、耐腐蚀好的优质不锈钢板材,厚度要和原屏蔽套要相同,剪裁尺寸必须精确。由于屏蔽套很薄,直缝焊接是其难点。如果有条件,最好用自动焊机焊接。手工焊接也能做到,只是技术要求比较高些。制作好的屏蔽套要滚圆、打压和检漏。我采用的方法是,用氮气加压至 1 MPa 放入水中观察有无泄露。此种方法既简单也很实用。屏蔽电机的定转子间的有效间隙一般只有 0.5~1.0 mm,因此要求屏蔽套不但要能顺利压入定、转子铁心,而且要使屏蔽套紧贴铁心,只有这样才能保证定、转子之间有足够有效间隙^[4]。

2.4 初装配与校正

清理干净定子上的绝缘漆及污物,用毛刷将定子里外刷上少许冷冻机油。将屏蔽套压入定子中,装好上下保护套。加热电机外壳,压入定子,装进转子,装好上定位盖和石棉垫。将转子轴套推力盘与石墨轴承刷上少许冷冻机油,装好上下电机端盖和叶轮。然后进行调正,由于电机上盖与电机外壳已有定位,同轴度已经没有问题,这里主要是调正左右偏差,当用手转动叶轮能转动自如时,即可将电机外壳与上定位盖焊上几点定位。

2.5 空运转试验

通电运行,查看电机的空载电流、运转噪声和平稳度(时间不超过 3 min)。如果没有什么问题,即可进行下道工序。

2.6 焊接与打压

重新分解屏蔽泵。然后将电机外壳与上定位盖的焊缝焊接

好,再焊接屏蔽套的上下环焊缝。用车床车一个,内径小于屏蔽套内径 0.4 mm,长度短于屏蔽套 6 mm 的钢管作为支撑套,推入屏蔽套中,就可以打压了。方法是从电机接线口处充入 1.2 MPa 的氮气,然后将屏蔽电机放入水槽中试漏。2 h 内如果没有漏点,就可以总装。

3 结 论

屏蔽泵的叶轮和电机同轴,结构上不需要轴封装置,完全不会发生泄漏,是毒性介质及价格昂贵液体输送的首选泵。在选型时,要结合介质的物理性质、工艺操作条件等方面综合考虑合理选择。为保证维修质量,要对维修人员进行安全教育和技术培训,把屏蔽泵的结构特点、工作原理和故障排除等交待清楚,以提高维修人员的技术水平。在平时使用时要加强巡回检查,密切注意 TRG 表指针所在区域,一旦发现指针指向黄色区域,立即停泵检查,把故障消灭在萌芽状态。在进行维修时,要求维修工在检修中应严格执行检修规程,调整好轴向、径向间隙,防止间隙过大轴窜动撞裂轴承,同时应详细记录屏蔽泵每次的检修情况。

总体来讲,屏蔽泵的维修技术要求比较高,在维修过程中只有做到胆大心细,才能取得好的效果。

参考文献

- [1] 沈阳水泵研究所,中国农业机械化科学研究院.叶片泵设计手册[M].北京:机械工业出版社,1983:132-132.
- [2] 屏蔽泵结构特点优点及屏蔽泵型式使用范围注意事项[OL].http://blog.51xuewen.com/beiju222/article_26288.htm.
- [3] 薛敦松.石油化工厂设备检修手册-泵[M].北京:中国石化总公司情报研究所.2007:246-248.
- [4] 屏蔽泵的结构特点及维修要求[OL].<http://wenku.baidu.com/view/1cec77eef8c75fbfc77db2f5.html>.

(上接第 122 页)

3 结 论

采用 ICP-2000 等离子发射光谱仪对纯度 99.99% 的氧化铈中 14 种稀土杂质的分析线和基体效应进行了分析,选择了无干扰的分析线作为最佳分析线。结果发现, Nd 406.109 nm, Eu 412.970 nm, Nd 430.358 nm 应采用基体匹配法,其余元素分析线应用基体匹配工作曲线和无基体匹配工作曲线得到的样品含量值基本一致,可以直接使用无基体标准曲线测定实际样品。该方法简单、快速,检出限低,对实际样品的测定具有很好的参考价值。

参考文献

- [1] 章新泉,童迎东,刘晶磊.电感耦合等离子体质谱测定高纯氧化铈 14 种稀土杂质[J].分析测试学报,1998,17(4):68-70.
- [2] 郭玉书,费声珊.高纯氧化铈中稀土元素杂质的测定[J].分析试验室,1986,5(9):27-28.
- [3] 马志诚.高纯氧化铈 14 个稀土元素杂质的光谱测定[J].分析试验室,1984(6):7-9.
- [4] 中国质量监督检验检疫总局. GB/T 18115.2-2006 稀土金属及其氧化物中稀土杂质的化学分析方法的测定[S].北京:中国标准出版社,2006.