

# 聚甲醛工艺中屏蔽泵故障的防范措施及维护要点

## Preventive Measures and Maintenance Points of Shielding Pump Failure in Paraformaldehyde Process

董祥华

Xianghua Dong

宝泰菱工程塑料(南通)有限公司 中国·江苏南通 226009

Baotailing Engineering Plastic (Nantong) Co., Ltd., Nantong, Jiangsu, 226009, China

**摘要:** 在聚甲醛生产工艺中,屏蔽泵是一个非常重要的生产装置,屏蔽泵的质量状态直接影响聚甲醛性能质量,影响聚甲醛生产安全。为此论文运用调查法、文献法对聚甲醛工艺中屏蔽泵常见故障进行分析,并就如何做好屏蔽泵故障防范与设备展开探究,希望能为相关工作带来些许帮助。

**Abstract:** In the production process of polyformaldehyde, shielding pump is a very important production device. The quality state of shielding pump directly affects the performance and quality of paraformaldehyde and affects the production safety of polyformaldehyde. Therefore, in this paper, this paper uses the investigation method and the literature method to analyze the common faults of the shield pump in the polyformaldehyde process, and explores how to touch the shield pump fault prevention and equipment and equipment, hoping to bring some help to the relevant work.

**关键词:** 聚甲醛;屏蔽泵;常见故障;维护措施

**Keywords:** paraformaldehyde; shielded pump; common fault; maintenance measures

**DOI:** 10.12346/etr.v4i3.5811

## 1 引言

屏蔽泵是目前被广泛使用的一种生产装置,屏蔽泵有效弥补了普通离心泵的缺陷,具有更高的密封性。但尽管如此,屏蔽泵在运行过程中也还是会受到一些因素影响而出现运行故障。下面结合实际,对聚甲醛工艺中屏蔽泵故障问题做具体分析。

## 2 聚甲醛工艺与屏蔽泵

### 2.1 聚甲醛工艺

由甲醇催化氧化生成甲醛,甲醛经过三聚甲醛聚合成聚甲醛的生产工艺,是一个有毒有害物质较多介质易结晶、易自聚且自聚物硬度较大、腐蚀性较强的低压精细化工工艺<sup>[1]</sup>。

### 2.2 屏蔽泵

屏蔽泵与普通离心泵的工作原理不同。普通离心泵是将

电动机轴与泵的叶轮轴通过联轴器进行连接,进而实现电动机与叶轮的同步工作。而屏蔽泵是将泵与电机直接连接,泵与驱动电机同处在一个充满泵送介质的密封空间内,在此空间内,屏蔽泵的叶轮与电动机的转子被固定在同一根轴上,电机的定子与转子主要通过屏蔽套隔开。与普通的离心泵相比,屏蔽泵最明显的优势是密封性极强,能做到完全无泄露。处于密封空间中的电机的定子内表面与转子外表面装有非磁性的耐腐蚀金属薄板做成的定子屏蔽套与转子屏蔽套,这些屏蔽套将输送液体完全隔开,保证转子铁芯与定子铁芯不受浸蚀,使屏蔽泵有更强的密封性与更高的安全性<sup>[2]</sup>。

## 3 聚甲醛工艺中屏蔽泵故障表现与原因

### 3.1 故障表现

研究与实践证明,屏蔽泵在使用过程中会受内外因素影

【作者简介】董祥华(1967-),男,中国江苏南通人,本科,工程师,从事工程塑料的工艺技术管理研究。

响而出现各种问题。如屏蔽泵绝缘值低跳车, 定子不运转、屏蔽泵整体瘫痪等。这些故障给正常的生产活动带来极大影响, 也使企业遭受了巨大损失。因此必须从多方面、多途径了解屏蔽泵故障产生原因并做出及时有效地防范与处理, 将故障损失降到最低<sup>[3]</sup>。

### 3.2 故障原因

经调查研究发现, 屏蔽泵故障是由多种原因引起, 如下所述。

#### 3.2.1 定子绕组质量差

作为屏蔽泵装置中的一个重要组成部件, 定子的性能质量会对屏蔽泵的运行状态, 使用年限等产生直接影响。当定子绕组漆包线不够完整, 密封性与绝缘性不强时, 线圈短路事故就更容易产生, 屏蔽泵也就更容易出现绝缘值低的问题。根据以往实践经验发现, 大多数屏蔽泵故障都是由定子绕组质量不过关引起, 但也不排除其他另外现象。如在某次生产活动中, 屏蔽泵突然出现绝缘值急剧下降问题, 为避免出现更严重的事故及时组织检修人员打开定子屏蔽套进行检修。通过初步的观察、检查发现定子绕组漆包线不存在破损, 质量过关, 但线圈却出现潮湿现象, 因此判断屏蔽泵绝缘值降低是由线圈潮湿引起, 将线圈烘干, 故障果然消除。那么线圈潮湿问题又是因什么导致? 根据现场分析以及以往维修记录可得出, 绕组潮湿主要是由于绕组进液, 让接线盒受潮进水或是定子屏蔽套磨损严重时, 就会有液体进入密封空间, 并因此引起绕组潮湿、绝缘纸降低<sup>[4]</sup>。

#### 3.2.2 屏蔽套磨损

在高强度运转下, 屏蔽套极容易出现严重磨损。而众所周知, 屏蔽泵的屏蔽套起着重要的隔离、屏蔽以及保护等作用, 所以一旦屏蔽套磨损严重, 那么装置也就失去保护, 绕组线圈内会浸入液体, 定子绕组绝缘因此下降。在平常的检查维修中, 该如何判定屏蔽套磨损超出正常范围以及屏蔽泵故障是由屏蔽套磨损引起? 正确的判断步骤以及依据: 当屏蔽泵出现故障后, 先对定子端板进行检查, 查看定子端板是否出现裂纹或破损, 如果有裂纹或破损就应及时更换定子端板, 但如果定子端板正常无异常, 就应检查屏蔽套是否出现破损、裂纹等质量问题。

检查的方法: 对屏蔽泵的整个定子进行着色处理, 着色后将定子屏蔽套隔开, 查看屏蔽套内是否渗进着色剂, 如果有就说明屏蔽套出现了破损导致绕组线圈进液并最终引起屏蔽泵绝缘值降问题。对屏蔽泵的整个转子也进行着色处理, 然后隔开转子屏蔽套查看屏蔽套内是否有渗漏进的液体, 如果有就说明转子屏蔽套也出现破损, 此时就应及时修补或更换屏蔽套, 尽快消除故障。一般来说, 引起定子和转子屏蔽套同时破损的原因是屏蔽泵腔体内有硬质物, 导致转

子和定子屏蔽泵受到磨损而破裂。在检修时工作人员要找到根本原因从根源处消除故障, 防止故障反复出现<sup>[5]</sup>。

#### 3.2.3 接线盒受潮

根据以往经验可知, 聚甲醛工艺中屏蔽泵故障也可能是由接线盒受潮引起。屏蔽泵接线盒线缆是唯一与定子绕组有直接相通线缆, 因此如果接线盒进水或受潮, 那么整个屏蔽泵都会受到影响, 屏蔽泵出现故障的概率会更大。所以当屏蔽泵出现运行效率降低或瘫痪等故障时, 因首先考虑该故障是否是由接线盒受潮引起, 工作人员要通过检查排除或确定此项原因。具体的检查方法时, 将出现故障的屏蔽泵接线盒打开, 查看接线盒内是否出现液体, 如果积存有液体, 就可断定接线盒进水受潮; 但如果接线盒内无液体且接线端子没出现锈蚀现象, 就应排除这一选项。

## 4 聚甲醛工艺中屏蔽泵故障的防范措施及维护要点

### 4.1 做好预防维护

在屏蔽泵运行期间, 预防维护是必不可少的, 科学落实预防性维护工作可大大降低故障出现几率, 提高装置设备运行效率。开展屏蔽泵的预防维护工作时, 有关部门与人员要共同根据实际情况起草维护标准, 之后按照标准规范有序开展预防维护工作。为保证预防维护工作的科学性与有效性, 起草以及最终确定的预防维护标准要包括维修周期、维修项目、维修标准初始来源以及设备使用说明书等相关内容。

### 4.2 进行定期维护与计划维护

屏蔽泵运行期间, 定期维护与计划维护也至关重要。定期维护通常由设备维修人员开展, 专业维修人员参考既定标准与要求对自己负责范围内的设备定期检查维护, 通过定期的检点及时发现设备异常并做出处理, 以免故障影响扩大。屏蔽泵定期维护工作的特点: 定期维护的难度要略高, 流程环节较为复杂, 需要专业维修人员负责实施。屏蔽泵计划维护是在自主维护、定期维护的基础上开展, 通过前期的维护维修工作分析或者说预测出设备可能会发生哪种故障, 然后提前采取维修措施, 以防故障真的发生。计划维护主要是解决在自主维护以及定期维护中没有发现或未能解决的问题。开展计划维护工作时要规范编制计划维护表, 然后安排专业人员落实维修工作。

### 4.3 进行重点维护

屏蔽泵检查维修工作必须要有方向、有重点地进行, 工作人员要根据以往运维资料以及屏蔽泵当下的故障表现, 根据常见原因等采取针对性维护措施, 将故障快速消除。具体如前文已经提及屏蔽泵故障可能是由于定子绕组缺陷、屏蔽套进水。接线盒受潮等原因引起, 那么在平时的工作中就应

对这几个方面进行重点防范。

按照有关标准对滑动轴承组件、轴承套等进行检查,查看是否出现磨损;要对轴承组件间的间隙进行测量,判断是否存在渗漏隐患;要详细检查紧固件,及时发现紧固件的腐蚀问题并作出处理;详细检查耐磨盘以及叶轮口环,判断是否出现严重磨损并采取必要的修复措施;认真检查屏蔽板,确保屏蔽板密封性能良好;及时检查并更换密封垫片,防范装置出现故障;依据有关标准检查转子及定子的屏蔽套,通过测量间隙的方法判定屏蔽套是否磨损严重,并根据检查结果采取相应处理措施;更换叶轮、耐磨板、滑动轴承组件、滑动轴承套、轴套、不锈钢轴套、前后端轴承体、叶轮锁紧螺母及紧固螺钉等部件,使屏蔽泵拥有良好稳定的性能,将故障发生几率降到最低<sup>[6]</sup>。

## 5 结语

屏蔽泵是聚甲醛工艺中的重要组成部分,屏蔽泵的运行状态直接影响聚甲醛生产质量与产品的性能质量,影响企业经济效益。为此在生产过程中相关企业要加强对屏蔽泵的检

查维修与管理,企业要根据屏蔽泵的性能特征、结构特点以及运行环境、平常故障表现等制定科学可行的检修计划,采取合理有用的检修措施落实检修工作,确保屏蔽泵的正常稳定运行。

## 参考文献

- [1] 范中栋. 7.8kW屏蔽泵故障分析及解决对策[J]. 齐鲁石油化工, 2021, 49(3): 219-223.
- [2] 李增亮, 徐崧, 闫立强, 等. 基于嵌入式和Qt的屏蔽泵远程监控系统设计[J]. 仪器仪表用户, 2021, 28(9): 10-14.
- [3] 何欣语. 聚甲醛生产中聚合工艺发展现状及制备影响因素[J]. 化工管理, 2021(7): 158-159.
- [4] 张胜国, 吴金亮, 何万宏, 等. 屏蔽泵叶轮异常磨损分析及稳定运行预防维护措施[J]. 合成技术及应用, 2018, 33(3): 37-41.
- [5] 普智勤. 聚甲醛工艺中屏蔽泵故障原因分析[J]. 中国新技术新产品, 2018(12): 50-51.
- [6] 徐敬国. 提高屏蔽电泵运行可靠性的措施[J]. 中国设备工程, 2003(5): 32-33.