

Research on safe operation strategy and practice of sewage treatment plant equipment

Qiyin Zhao

Luzhou Xinglu Sewage Treatment Co., Ltd., Luzhou, Sichuan, 646000, China

Abstract

Sewage treatment plant as an important link of urban sewage treatment, its equipment safety directly affects the efficiency of sewage treatment and operating costs. With the advancement of urbanization and the increase of sewage treatment demand, the operation and maintenance of sewage treatment plant equipment are facing more and more challenges. In this paper, the safety operation of sewage treatment plant equipment is analyzed deeply, the main safety problems exist in the operation of equipment are studied, and the relevant safety operation strategies are put forward. The research shows that the implementation of equipment safety operation strategy can not only reduce the failure rate of equipment, but also extend the service life of equipment, reduce maintenance costs, and improve the economic and social benefits of sewage treatment plants.

Keywords

sewage treatment plant, equipment safety, operation strategy, equipment failure, maintenance

污水处理厂设备安全运用策略与实践研究

赵启银

泸州市兴泸污水处理有限公司, 中国·四川 泸州 646000

摘要

污水处理厂作为城市污水处理的重要环节,其设备安全直接影响到污水处理效率和运行成本。随着城市化进程的推进和污水处理需求的增加,污水处理厂设备的运行和维护面临着越来越多的挑战。本文针对污水处理厂的设备安全运用进行深入分析,研究了设备运行中存在的主要安全问题,并提出了针对性的安全运用策略。研究表明,设备安全运用策略的实施不仅能够减少设备故障率,还能延长设备使用寿命,降低维修成本,提高污水处理厂的经济效益和社会效益。

关键词

污水处理厂,设备安全,运用策略,设备故障,维护保养

1 引言

随着社会经济的持续发展和城市化进程的加速,城市污水处理的需求不断增加,污水处理厂作为城市污水处理的重要设施,其设备的安全运作在保障水质、降低环境污染以及提升资源回收率等方面发挥着至关重要的作用。污水处理厂涉及的设备种类繁多,包括泵站、管道、反应池、离心机等,每一种设备都承担着特定的功能,在日常运行中需要进行严格的安全管理和维护。设备的安全性直接影响污水处理厂的整体运行效率和污水处理质量。

本文将从污水处理厂设备的特点出发,分析设备运行中常见的安全问题,结合现有的设备管理实践,探讨污水处理厂设备安全运用的有效策略,并提出改进建议,以期

【作者简介】赵启银(1984-),男,中国四川阆中人,本科,高级工程师,从事设备技术安全运用要体现污水处理研究。

污水处理厂的设备管理提供理论支持和实践指导。

2 污水处理厂设备安全运作面临的主要问题

2.1 设备老化与故障频发

随着污水处理厂设备的使用年限不断增长,设备老化问题日益严重。设备老化是指设备由于长期使用、磨损、腐蚀等原因导致其功能逐渐下降,性能不再如新设备那样稳定高效。设备老化问题不仅影响污水处理的效率,还可能带来更高的运营成本。尤其是污水处理厂中一些关键设备,如泵站、反应池、离心机、沉淀池等,一旦出现老化,往往会引发一系列设备故障,从而影响整个污水处理过程的顺利进行。^[1]

设备老化的风险主要表现为密封性差、运转效率低、能耗高等问题。例如,泵站设备在长期运行过程中,密封性能往往会逐渐下降,导致泵站的效率降低,甚至可能发生泄漏,造成能源浪费和环境污染。此外,设备的运转效率逐渐降低也会导致处理效率的下降,使污水处理厂无法达到预期的处理效果,影响最终排放标准的达标情况。对于离心机等

核心设备,其转动部件的磨损和腐蚀可能导致设备故障或停运,进而影响到污水的分离和固体废弃物的处理过程,进而增加污水处理厂的停机时间。

老化设备的故障带来一系列连锁反应,最显著的表现就是维修成本的上升。设备故障频发时,往往需要频繁地修理和更换部件,增加了维护的成本。此外,由于设备故障导致的停机还会影响到污水处理的持续性,影响处理能力,导致污水积压,进而可能对环境造成污染。设备老化不仅仅是物理上的磨损,还可能涉及设备的控制系统、数据采集系统等方面的老化,这种系统性故障会使得污水处理厂难以进行有效的控制和监测,进一步加大了设备故障的难度和维修成本。^[2]

2.2 操作不当导致的设备故障

污水处理厂设备的安全运行依赖于操作人员的专业技能和规范操作,然而由于多方面的原因,操作人员的技能水平存在参差不齐的情况,导致在实际运行过程中出现了不规范的操作行为,这也是设备故障频发的主要原因之一。许多污水处理厂的工作人员,特别是一些新入职或经验较少的操作人员,由于缺乏必要的培训和指导,在设备操作过程中往往容易发生操作不当的问题。

常见的不规范操作行为包括设备启停不当、维护周期不规范、操作流程不清晰等。例如,在污水处理厂的日常运行中,某些设备的启停需要依照特定的操作流程进行,否则可能导致设备启动或停运过程中的冲击负荷,进而对设备造成损害。而由于操作人员缺乏系统的设备操作培训,很多时候可能会忽视这一点,随意启动或停止设备,导致设备在不适宜的工作状态下运行。^[1]长此以往,这种不当操作容易加速设备的磨损,缩短其使用寿命,甚至可能造成设备的严重损坏,导致设备停机或功能丧失。

此外,设备的维护周期不规范也是导致设备故障的重要因素之一。维护工作是确保设备长期稳定运行的基础,但由于缺乏对维护周期的重视,或是工作量大、时间紧张等原因,许多操作人员未能按时进行设备的定期检查和保养。对于一些设备部件,如电机、密封件、润滑系统等,定期地检查和保养是非常必要的。如果操作人员在运行过程中忽视了这一点,设备可能因为缺乏必要的维护而提前出现故障。对于污水处理厂中使用频繁的设备,如泵、阀门等,若不及时进行清洗、检查和润滑,极易引发故障,从而增加了维修和停机的频率。

2.3 设备维护与保养不足

设备的安全运作离不开定期的维护和保养。设备在长期高负荷、频繁使用的情况下,必须进行持续性的保养工作,以确保其各项功能正常运转。然而,许多污水处理厂由于人员不足、资金紧张等原因,往往难以保证设备的定期检查和保养。这种情况会导致设备故障隐患未能及时排除,从而增加设备损坏的风险。

长期没有进行必要的设备维护,尤其是在污水处理厂

中,对于设备的清洗、润滑、紧固等常规保养工作,往往因缺乏足够的资金和人力支持而被忽视。设备在没有得到及时维护的情况下,容易出现部件磨损、润滑不足、污水沉积等问题,导致设备运转效率下降。^[4]特别是在反应池、沉淀池、离心机等关键设备上,若没有定期清洗和润滑,设备的故障率会大幅增加,设备寿命也会缩短。此外,污水处理厂中的一些机械设备,如输送泵、离心机等,在长时间不进行维护的情况下,内部积垢、腐蚀等问题会加剧,极易引发突发性设备停机事故。

在设备高负荷运行的情况下,缺乏及时有效地维护和保养尤其容易导致设备故障。污水处理厂的设备往往需要在高负荷、高强度的工作状态下运行,长时间的运转使得设备在内部和外部环境的双重压力下加剧磨损,若没有及时检查和保养,设备将极易发生故障,甚至导致设备无法继续运行。尤其是在临近设备检修周期时,操作人员忽视了设备的正常保养和检查,往往可能导致设备在关键时刻出现问题,进而影响污水处理厂的整体运行。

因此,为了避免设备因维护不足而导致的故障,污水处理厂必须加大设备维护与保养的投入,确保设备能够得到及时地检查、保养和更新。这不仅能够减少故障发生频率,还能延长设备使用寿命,降低维修成本,提升污水处理厂的整体工作效率和经济效益。

总结而言,设备老化、操作不当和维护保养不足是导致污水处理厂设备故障的主要原因。针对这些问题,污水处理厂应采取有效的对策,通过加强设备管理、规范操作流程、定期保养与检查等手段,确保设备的长期稳定运行,提升污水处理厂的处理能力和安全性。

3 污水处理厂设备安全运用的策略

3.1 建立设备安全管理制度

为了确保污水处理厂设备的安全运作,必须建立健全的设备安全管理制度。该制度应明确设备的管理责任、操作规范、维护保养流程及应急处理预案,确保设备的运行、维护、管理工作有章可循。设备管理制度的内容应涵盖设备的采购、安装、调试、验收、运行、检修等全过程,并对每一环节进行规范化管理。^[5]同时,应设置专门的设备安全管理部门,负责日常的设备运行监控、检查和故障处理,确保设备始终处于最佳工作状态。

3.2 优化设备维护保养策略

设备的维护保养是保障其长期稳定运行的基础。污水处理厂应根据设备的使用情况、运行环境和工作负荷,制定科学合理的维护保养计划。定期对设备进行检查、清洗、润滑、紧固等操作,及时发现并排除设备隐患。此外,应定期对设备进行性能评估,针对设备的易损部件和常见故障,制定专项维护方案,以减少设备故障的发生频率。对于高风险设备,应增加备件储备,确保在设备出现故障时能够迅速进

行替换和修复。

3.3 加强操作人员的培训与考核

操作人员的专业素质和操作规范是确保设备安全运作的关键。污水处理厂应加强对操作人员的培训，定期组织技术培训和应急演练，提高操作人员的设备操作技能和应急处理能力。培训内容应涵盖设备的日常操作规范、故障诊断与处理、设备安全使用注意事项等方面。通过提高操作人员的综合素质，减少人为操作失误，确保设备在运行过程中能够得到科学、合理地操作与管理。此外，污水处理厂还应建立操作人员的考核机制，对操作人员的工作表现进行定期评估，确保每位操作人员都具备足够的能力来应对设备的日常运作和突发事件。

4 污水处理厂设备安全运作的实践案例分析

4.1 某城市污水处理厂设备安全管理实践

以某城市污水处理厂为例，该厂采用了先进的设备安全管理体系，并通过优化设备的维护保养策略，成功减少了设备故障率。在设备安全管理方面，该厂建立了专门的设备安全管理小组，负责设备的日常检查和维护。每季度进行设备全方位的检查，对重点设备如泵站、反应池进行专项维护，确保其正常运转。该厂还通过引入智能化管理系统，对设备运行状态进行实时监控，及时发现设备故障并采取应急措施，避免了因设备故障导致的停机事故。通过这些措施，污水处理厂的设备故障率明显下降，污水处理效率和水质稳定性得到了显著提升。

4.2 设备安全管理的提升策略

根据某污水处理厂的实践经验，提升设备安全管理的关键在于信息化建设和全员参与。信息化管理系统的引入，使设备的运行数据和维护记录能够实时更新并进行分析，帮助管理人员及时发现设备的潜在问题。与此同时，全员参与的管理模式提升了员工的安全意识，增强了他们对设备运行的责任感。通过优化维护流程和加强人员培训，该厂成功将设备故障率降低了15%，实现了设备的长期稳定运行，为后续污水处理厂的设备安全管理提供了可借鉴的经验。

5 污水处理厂设备安全运作的未来发展趋势

5.1 智能化设备安全管理系统的應用

随着物联网、大数据和人工智能技术的不断发展，污

水处理厂设备的智能化管理成为未来发展的趋势。通过在设备上安装传感器，实时监测设备的运行状态，采集温度、压力、振动等数据，结合大数据分析技术，可以对设备的性能进行实时评估，预测可能的故障并提前发出警报，从而实现设备故障的预防性维护。智能化设备安全管理系统的應用，不仅能够提升设备的安全性，还能够降低维修成本，提高污水处理厂的运行效率。

5.2 绿色环保设备的引进与应用

随着环保法规的日益严格，污水处理厂的设备需要满足更高的环保标准。未来，污水处理厂将在设备选型、运行和维护方面更加注重绿色环保。采用能效更高、排放更低的设备，减少能源消耗和环境污染，成为污水处理厂设备安全管理的新方向。此外，绿色环保设备的引入还能够降低故障发生率，延长设备使用寿命，进一步提升设备的安全性和经济性。

6 结语

污水处理厂设备的安全运作是保障污水处理效率、提高水质稳定性、减少环境污染的关键。通过建立科学合理的设备安全管理制度、优化设备维护保养策略、加强操作人员培训，污水处理厂能够显著提高设备的可靠性和安全性，确保设备的长期稳定运行。随着技术的发展，智能化设备安全管理和绿色环保设备的应用将成为未来设备安全管理的重要方向。污水处理厂应不断探索和实践设备安全管理的新方法，提升设备运作的安全性和经济效益，为城市污水处理和环保事业的发展作出更大贡献。

参考文献

- [1] 钟新平,朱磊.分段式河道乡镇生活污水综合治理技术研究[J].水上安全,2024,(24):160-162.
- [2] 吴耀强,王向锋.关于污水处理车间电气设备的维护策略研究[J].现代制造技术与装备,2024,(S1):53-55+58.
- [3] 李良帅.污水处理设备安全运行与维修分析[J].中国机械,2024,(19):132-136.
- [4] 卢晔楠.智慧水务驱动下的污水处理厂数字化升级[J].天津化工,2024,38(04):124-126.
- [5] 陈冬,李雷.污水处理厂设备安装与调试策略分析[J].云南水力发电,2023,39(12):172-174.