

污水处理厂污泥系统设备问题及优化

韦详海

(广西绿城水务股份有限公司, 广西 南宁 530029)

摘要:污泥处理是污水处理过程中一项重要内容,污泥能否及时有效处理,将会对污水处理厂的运行和出水水质造成直接影响。污水处理厂污泥处理系统的设备经过一段时间运行后,都无法满足污泥处理的运行需求。本文对污泥处理系统设备常见问题及优化内容进行分析,希望文中内容对相关工作人员以及行业发展有帮助。

关键词:污水处理厂;污泥泵;污泥处理

中图分类号:X703

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2022)35-0100-03

0 引言

城市污水处理厂广泛运用活性污泥处理污水,污泥的培养、过程管控、剩余污泥的处理都会直接影响整个污水处理系统的正常运行。活性污泥在处理分解污水过程中,不断新陈代谢,浓度不断增高,当污泥出泥不及时,浓度达到一定程度后会使系统污泥泵等设备超载运行,故障频繁,严重则整个系统瘫痪,这就需要对于污泥处理系统问题进行分析,依据分析结果,做好相应改进工作^[1]。

1 污泥处理系统优化的意义

对于污水处理厂来说,污泥处理系统运行相比净水工艺复杂得多,对设备性能要求也比较高,污泥处理系统优化的意义主要体现在以下方面。

(1)通过对污水处理厂系统内污泥有效控制,减少系统设备运行负载,使系统运行最佳,可以大幅度减少水中污染物,提高出水水质,改善河流生态环境^[1]。

(2)污泥处理系统涉及很多设备设施,通过系统优化,减少设备运行故障率,提高污泥处理效率,降低污水处理厂运行维护成本。

2 污水处理厂概况

某污水处理厂采取 A²O 工艺和 MSBR 工艺处理系统,经过处理后的水质达标排放,污泥处理系统:剩余污泥泵——储泥池——浓缩机——调质池——脱水机。随着城市不断发展,市政管网的不断完善,该污水处理厂处理水量日益增加,处理污泥量也随着不断增加,在污水及污泥处理中出现的问题也越来越多,剩余污泥泵系统问题、脱水机出泥问题凸显,体现在以下两个方面^[2]。

(1)该污水处理厂三期剩余污泥泵经常出现故障,其中体现为:停机 1d 再启动,出现超载故障,重启几次后能正常运行;如停机两天,基本不能运行。污泥回流井工艺如图 1 所示^[3]。

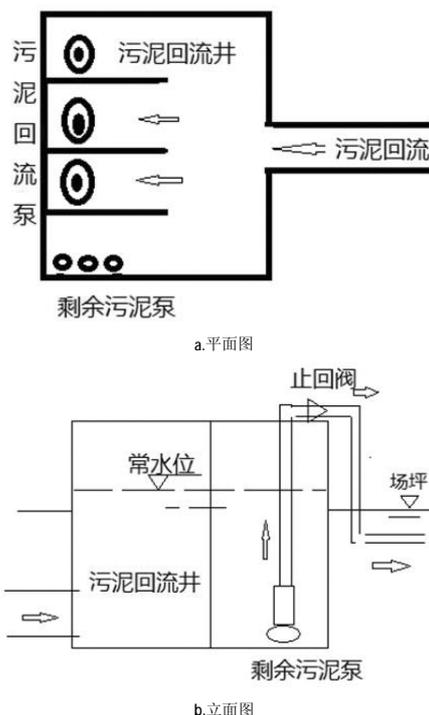


图 1 污泥回流井

(2)脱水机是污水处理厂污泥处理中终端处理设备,其运行是否稳定直接影响整个污泥系统处理效率,进而影响整个污水处理系统运行稳定性。该污水处理厂新的污泥处理脱水系统采用 5 台板框脱水机,系统比较庞大,涉及污泥泵、阀门、脱水机等设备比较

多,每个节点都会影响系统运行,进泥和出泥经常出现问题^[4]。

3 污泥处理系统设备常见问题分析与优化

3.1 剩余污泥泵常见问题分析与优化

3.1.1 剩余污泥泵常见问题分析

该工艺的污泥回流泵井池底标高 67.75,池顶面标高 77.55,常水位 74.2,选型剩余污泥泵参数:Q=120m³/h, H=16m, N=15kW,采用变频调速,剩余污泥泵出水管止回阀采用旋启式止回阀,污泥储泥池顶标高约 78。该污泥回流泵井是沉淀池沉淀后回流污泥集中回流到生物池,回流污泥泵、剩余污泥泵集中安装在这个井内,便于设备统一运行管理。剩余污泥泵因夜间污泥脱水机停止运行,为避免储泥池溢流和沉积过量污泥,同时为减少能耗,相应剩余污泥泵也停止运行,停止时间超过 10h。

剩余污泥泵和止回阀选型、扬程型号都满足要求,但调试运行发现剩余污泥泵经常出现超载故障,故障时对止回阀、主管道进行拆除清理,发现止回阀拆除检修盖后,止回阀出水端污泥浓度很高,几乎没有水分;清理后端污泥后启动剩余污泥泵,起始污泥浓度非常高,即使辅助提起止回阀阀瓣,污泥也很难通过止回阀。为排查止回阀问题,从污水处理厂内其他工艺剩余污泥系统更换止回阀,发现超载故障问题依然存在,拆除止回阀检修盖,同样出现类似问题。经过以上拆除检修,以及水力学和系统污泥运行情况分析,有以下 3 点因素^[5]。

(1)剩余污泥泵设置不合理。污泥回流井是沉淀池沉淀后回流污泥,沉淀池在生产过程中往往要加入絮凝剂,这些絮凝剂跟随污泥回流到污泥回流井内,污泥回流泵常开状态,使污泥水进入回流井后水力流向污泥回流泵内,处在剩余污泥泵位置就形成死区,污泥迅速沉淀。另外从污水管网带进很多无机污泥进入污水处理厂,经过沉淀池沉淀后集中回到回流污泥井内,同样在这个死区内沉淀,如果剩余污泥泵停止时间过长,沉积的污泥过多,底层污泥容易板结,污泥流动性差,剩余污泥泵很难将粘稠污泥抽上来。这就是拆除止回阀后发现起始抽上的污泥浓度非常高的原因。

(2)剩余污泥管设置不合理。该工艺剩余污泥管安装成 U 型,止回阀安装在高点,剩余污泥泵停机后,止回阀闭合时因污泥带有杂质,阀瓣很难完全止住污水回流,停机后,污泥管 U 顶处止回阀出水端的污水往低

处流,或者低处污泥管局部渗漏污水,也会使高处污水往低处流,造成止回阀出水端管内污泥脱水结板顶住了止回阀阀瓣,剩余污泥泵停机较久后启动起始污泥浓度很高,污泥上升动力很小,很难顶开被污泥黏住的止回阀阀瓣,造成电机超载故障。

(3)剩余污泥泵运行管理不合理。污水处理厂比较注重运行能耗控制,降低运行成本。在实际生产过程中,一般储泥池要存有一定污泥确保污泥输送泵不干抽,一般污泥脱水机运行的时候,才会启动剩余污泥泵,如果脱水机不运行,剩余污泥泵一直运行,会使储泥池溢流,污泥又回到进水泵房泵抽进入系统内,加大了能耗,所以当储泥池达到高液位后基本就停止剩余污泥泵了。如果系统污泥浓度偏低,基本就不出泥了,如此剩余污泥泵停机时间就很长,综上第 1 点、第 2 点因素影响,剩余污泥泵就基本无法运行。

3.1.2 该工艺剩余污泥泵问题改进优化

剩余污泥泵虽然不像浓缩机、脱水机设备那么复杂,但却是污泥处理系统的进泥前端,运行是否稳定也是直接影响后端系统运行效率,所以对剩余污泥泵的优化很有必要,改进该工艺剩余污泥泵存在问题有以下 3 点建议^[6]。

(1)避免剩余污泥泵区域出现死区沉积太多污泥。通过观测和对比现有比较稳定的剩余污泥泵系统,发现这些剩余污泥泵区域的污水是有流动性,或有间断搅拌作用,使得污泥不会出现死区沉积。解决该工艺剩余污泥泵位置出现死区沉积问题,可以在该工艺剩余污泥泵区域增加潜水搅拌机或其他水力推进措施,保持污泥具有很好流动性。虽然理论是希望将比较浓的污泥抽出系统,但往往控制不好就会出现故障,对比系统稳定运行来分析,还是有必要进行改进。

(2)避免止回阀出水端污泥脱水板结。解决该工艺剩余污泥泵出泥管问题主要两点措施,一个是止回阀出水端增加冲洗措施,另一个是降低出泥管至常水位以下。增加冲洗管对于现状生产系统来说比较简单,但实际效果不理想,因为很难冲洗掉止回阀空室位置的污泥。降低出泥管至常水位以下,该措施一劳永逸,但对于该系统来说,降低出泥管存在一定难度,因为 3 台剩余污泥泵是单独出泥管和止回阀才到出泥总管,需要调整工程量还是比较大。对于新建工艺,建议调整出泥管至常水位以下;对于已生产系统,使用管理单位综合评估采取何种方式。

(3)加强运行管理,避免停机过长。该工艺污泥回流井剩余污泥泵位置问题,就不能按照其他剩余污泥泵系统的运行时间来管理。比如上班时间8点钟开机、下班时间18点钟停机,从18点停机到早上8点开机,足足停机了13h,对于其他系统来说,这期间的污泥在不断流动或间隔搅拌,不会出现死区沉积,而对于该工艺来说,13h沉淀污泥的流动性已经达不到污泥泵进污泥浓度要求,如果污泥中含有较多无机杂质,板结效果更明显;如果系统污泥量偏少,出泥时间间隔长,停机时间就更长,剩余污泥泵再次启动就比较困难。因此,合理安排生产时间,避免停机过长,保持该区域的污泥有较好的流动性。

3.2 脱水机出泥常见问题分析及优化

3.2.1 脱水机进泥和出泥常见问题分析

该污泥脱水系统5台脱水机进泥设置不合理:每台脱水机都是独立的一套自控系统,单独设置进泥泵控制,每台进泥泵出泥管都没有联接管,如果进泥泵出现故障,对应的脱水机就运行不了,如果1#进泥泵故障、2#脱水机故障,那就是两套脱水机系统无法运行,大大降低了运行效率^[7]。这5台脱水机出泥系统也不合理:其中有2台脱水机出泥汇总到一台皮带输送机、另外3台出泥到另外一台皮带输送机,通过皮带输送机分别送到两台泥饼破碎机,然后装车。在实际调试过程就发现,破碎机不正常后影响皮带输送机运行,皮带输送机不正常,直接影响一组2台或一组3台的脱水机运行,严重5台都无法正常出泥。皮带输送机保养不到位、纠偏不及时,就容易出现跑偏,污泥有很强粘附性,促使各定转子卡顿磨损,一旦出现问题,就直接影响了脱水机出泥了,而且泥饼破碎机系统虽然可以增加装车泥量,但这种方式集中破碎后装车,就增加了约束出泥效率不利因素,一旦故障将直接影响几台脱水机出泥。

3.2.2 脱水机出泥优化

脱水机系统是一个庞大复杂的处理系统,尽可能的使每台脱水机进泥系统连续性、出泥体系独立性,保障进泥满足运行要求,避免出泥互相干扰。对此系统改进如下。

(1)改进进泥系统连续性。对这5台机组进泥泵增设出泥管联接管和分隔阀,通过增加自控控制模块,使各台脱水机自控系统能够切换联动控制进泥泵,达到进泥泵实现互补功能,保证脱水机进泥的连续性。

(2)改进出泥体系独立性:①建议皮带输送机、破碎机改进,使5台脱水机单独出泥到装车。②建议皮带输送机、破碎机取消,这些系统会增加制约因素,毕竟提高出泥效率才是我们要攻克的难题,如果要增加破碎系统,建议脱水机出泥斗改进自带切碎功能,出泥直接装车,单台故障检修也不影响其他台正常运行,大大提高出泥效率^[8]。

4 改进后的污泥处理系统的运行效果

(1)剩余污泥系统改进后,故障基本消除,保证污泥系统进泥稳定性,减少维护成本,提高经济效益。

(2)脱水机进泥系统和出泥系统改进后,保证了脱水机进泥连续性,有效提高脱水机运行效率和出泥效率,从而提高整个污水处理系统和污泥处理系统运行稳定性。

5 结语

针对污水处理厂污泥处理设备运行过程中存在常见的问题分析,要采取相应技术措施进行适当改进完善。经过改进后,使污泥处理设备可以长期稳定运行,确保出泥效率能够达到预期要求,保障污水处理厂生产安全。

参考文献

- [1] 孔祥娟,王洪臣,张辰,等.城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南研究[J].建设科技,2016(7):44-46.
- [2] 柯顺兴.污水处理厂的污水管网施工及管理对策分析[J].江西建材,2021(12):329-330,335.
- [3] 王涛,寇于亮.潍坊市污水处理厂污泥堆肥无害化处置工程设计[J].中国给水排水,2021,37(24):65-68.
- [4] 陈今朝.城市污水处理厂污泥处置工艺研究与探讨[J].资源节约与环保,2015(6):73-74.
- [5] 周强.排水固结法在污水处理厂污泥地基处理中的应用[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(6):165-166.
- [6] 史昊然.城镇污水处理厂污泥深度脱水设备滤布再生技术研究与应用[J].中国资源综合利用,2021,39(3):197-200.
- [7] 赵乐乐,储庆.污水处理厂污泥深度脱水系统设计及调试运行[J].净水技术,2015,34(3):72-75.
- [8] 李鹏峰,郑兴灿,孙永利,等.城镇污水处理厂系统化精准诊断技术方法构建及应用[J].中国给水排水,2021,37(12):1-6,13.

作者简介:韦详海(1984—),男,壮族,广西马山人,本科,工程师,主要从事给排水项目管理工。