

植物油厂降低废水处理成本的控制措施

杨蕊竹, 王 鹏

(中粮油脂专业化公司 生产部, 北京 100020)

摘要:植物油厂的废水主要来源于生产废水,其COD浓度高、含磷高,因此处理成本较高。从废水处理成本构成要素出发,分析各项费用降低方法,提出应对措施:源头控制,减少污泥,计量管理,变频调速,调整曝气和气浮,利用在线仪器科学加药,加强设备维保管理。经过半年降本措施的实施,某企业废水处理成本降低10.5%,年节省费用近90万元。

关键词:植物油厂;废水处理成本;降本措施

中图分类号:X785;TQ647

文献标识码:A

文章编号:1003-7969(2021)01-0089-03

Controlling measures of cost reduction for wastewater treatment in vegetable oil plant

YANG Ruizhu, WANG Peng

(Production Department, COFCO Oil & Oilseeds, Beijing 100020, China)

Abstract: The wastewater of a vegetable oil plant is mainly from production wastewater, with high-COD, high-total phosphorus, so the treatment cost is high. According to the cost components of wastewater treatment, the cost reduction methods were analyzed, and the corresponding measures were proposed as follows: source control, sludge reduction, metering management, frequency control, adjustment of aeration and air flotation, scientific dosing with on-line instruments, and strengthening equipment maintenance management. After the implementation of cost reduction measures for half year, the wastewater treatment cost of an enterprise was reduced by 10.5% and the annual cost was nearly 900 000 yuan.

Key words: vegetable oil plant; wastewater treatment cost; cost reduction measure

企业为了打好污染防治攻坚战,积极开展废水、废气、危固废等的治理。同时,在确保环保合规的基础上,企业也在挖掘各环节降本增效潜力。本文通过分析废水处理主要成本,提出各项措施,降低处理过程的电、汽、水、药耗,实现废水处理低成本,提升企业的内在竞争力。

1 植物油厂废水处理常用工艺流程

植物油厂加工工艺一般分为压榨和精炼。压榨主要工序为:除杂—加热—破碎去皮—轧坯—膨化—浸出—蒸发汽提。精炼工艺为:脱胶—脱酸—脱色—脱蜡(部分油料需脱蜡)—脱臭。植物油厂废水由生产废水和生活污水组成,其中生产废水占

比约90%。榨油车间的用水量较大,但污染物较少;精炼车间用水量约为榨油车间的一半,但污染物浓度较高,精炼车间废水COD含量平均约20 000 mg/L,是废水处理的重点和难点。

通常,生产废水处理方式为:隔油—破乳—絮凝—沉淀—气浮—生物法处理—过滤—出水;污泥处理方式:经过污泥浓缩池—压滤机—泥饼外运或处理。

2 植物油厂废水处理降本措施

以某植物油企业为例,除去折旧成本后,废水处理成本占比从大到小依次为电费、药剂费、人工费、维修费、污泥处置费、检测化验费等,以下分别介绍各项费用降本措施。

2.1 源头控制

在生产环节中,要做好前端原水的控制,可制订

收稿日期:2020-07-09

作者简介:杨蕊竹(1986),女,工程师,主要从事油脂节能环保工作(E-mail)958739840@qq.com。

各工段取水排水参考标准,包括原水质量和水量,降低后续处理难度和处理水量。

如在精炼工段,将皂脚水、煮洗滤板碱水先经过外围隔油池首次隔油,再分段分时间经过酸化隔油池二次隔油,既可回收油作为副产品实现资源化利用,又降低后续处理难度。

在压榨、精炼车间排水进污水车间前,对产生的废水水量水质进行预估,水量水质变化时与污水车间做好沟通协同。同时增加原水暂存装置,在水质发生大的波动时,先进暂存装置,调节后再进废水处理,避免原水水质波动较大冲击后续处理。

生活污水需处理时,可考虑污污分流,单独将榨油与精炼废水进行隔油、加药混凝沉淀处理,将生活污水直接进生化系统,提供碳源并增加可生化性,降低前端物化处理负荷,减少药剂添加量。

2.2 污泥处置、检测化验等辅助费用方面可采取的措施

2.2.1 污泥处置

污泥处理时产生的脱水机分离出的废水、脱水机冲洗废水、脱水机跑泥、浓缩池上清液、地面冲洗水等污泥水需要重新处理。污泥水若直接回流到进水口重新处理,会增加负荷、难度及成本。建议对这部分污泥水采用加药、浓缩沉淀等方法,进行单独预处理,并将上清液回到进水端,沉淀物进入污泥处理系统,减轻前端废水处理量和浓度^[1]。

植物油厂污泥通常为一般固废,处理方式为委托有资质单位处理或焚烧。按质量计算,对于5 500 m³/d处理量的污水厂,年委托污泥处置费超过100万元,因此减少污泥量,降低污泥处置费,废水处理降本效果也很显著。

减少污泥量的方法分为两类:一类是通过减少干污泥产量来减少污泥量,一类是通过减少污泥含水率来减少污泥量。

减少干污泥产量可从提高药剂利用效果入手,降低药剂投加量,以减少污泥产量。精炼废水通常选用石灰用于除磷和调节pH,但是石灰用于调节pH时产渣量大,且效果差、利用率低,因此使用一部分液碱代替石灰调节pH,增加废水碱度,可提高除磷效率的同时降低污泥产率。

控制污泥含水率,可从过滤入手。如及时更换滤布,选用自动化程度高和二次加压的压滤设备、目数较小的耐碱性滤布减少污泥含水率。污泥若采用传统带式压滤、板框压滤方式,含水率会在80%左右,如使用高压隔板框压滤机,可使含水率降到60%左右。

以某工厂为例,通过减少污泥产量,污泥产量

从行业平均水平4.5 kg/t(以污水质量计)降低至2.5 kg/t。

2.2.2 检测化验

分析工艺控制过程,做好关键控制过程监控,利用在线监测数据,制订自行监测计划,减少不必要的化验环节。

2.3 管理效率提升

2.3.1 人员管理

聘用专业的废水处理人员进行现场操作控制。采取节能节水激励措施,鼓励员工提出建议,对有一定贡献的人员进行表扬和物质奖励。

2.3.2 计量管理

实现重点耗能耗水设备、工段的计量管理,制作单耗报表,记录电费、药剂费、污泥处置费、维修费等费用,观察指示运行是否正常,进行数据的分析和挖潜降耗。充分应用清洁生产审核、能源审计、能量平衡测试等抓手工具进行能源用量和污染物排放量的对标,找到差距,实施技改增效。

2.3.3 自动化设备

远程监控系统可集中监控废水处理设备,通过分析数据,设置设备的开启停止数值,减少人工操作,提高精确性;使用在线溶解氧仪、自动加药设备、在线监测、超声液位计等提升处理效率;应用自动化系统的故障预警和诊断功能,发生故障立即报警并触发停运,并提升故障诊断的准确性和效率,降低风险,提升安全系数^[2]。

2.4 能耗管理方面可采取的措施

2.4.1 节电措施

废水处理中风机和水泵使用较多,大都是按照最大负荷来选择设备的能力,而正常工况时负载要比设计值小很多,不能满负荷运载会造成能源的低效利用。因此,宜采用智能化变频调速节能设备及高效电机,运用计算机模糊控制理论和变频技术,跟踪设备负载状态,调节风机风量及水泵流量,可节电、减少设备磨损、降低维修费用^[3]。需注意不是所有的电机都要使用变频,因变频器需增加能耗3%~5%,因此不应在无节能空间的电机上使用变频器^[1]。

过去风机和水泵一般采用恒速交流电动机带动,通过调节挡板或阀门开度来调节风量或流量,现在多采用智能化变频调速节能设备,以调节电动机转速的方法,综合节能效果可达20%~40%^[4]。

根据当地不同用电时段价格的差异,做好运行时间控制,调整设备运行时间,避峰就谷用电,也可降低电费^[5]。

另外,对于整个企业节省电费来讲,鼓励企业积

极参加直购电、电力市场化交易,获取补贴及降低电单价。各省市优惠力度不同,每度电优惠 0.02 ~ 0.086 元。如 2017 年东部某企业成为直购电试点企业,每度电优惠 0.02 元,年电费减少 300 余万元;2018 年西部某企业参与电力市场化交易,每度电优惠 0.086 元,每年为企业节省 500 余万元。

2.4.2 曝气方式

曝气方式影响曝气效果和能耗。如好氧池末段的溶氧值超过 2 mg/L 时会造成内回流污泥携溶氧过多,影响反硝化^[1],因此应依照反应池的尺寸、反应过程特点来布置曝气器的位置。将粗孔曝气方式改用微孔曝气,可大幅提高曝气效率,减少用电量。

过度曝气不仅会使污泥的沉降性变差,二沉池出水携带大量絮体^[6],引起“过氧化”,加速污泥自身消耗^[7],增加后续深度处理难度和药耗,还会导致能耗增加。因此,宜使用在线溶解氧仪和氧化还原电位(ORP)进行数据监测,调整曝气时间,避免过度曝气和不必要的硝化反应,提高运行效果,并且降低鼓风机风量、缩短鼓风机运行时间,减少能耗,节省电费。或将传统的离心风机更换为更节能的空气悬浮风机等,提高能源利用率。

2.4.3 气浮操作

改进气浮水泵操作方式,调整间歇处理参数,缩短气浮循环水泵运转时间。

2.5 辅料消耗方面可采取的措施

利用在线仪器和自控设备实现科学加药。设置加药自控设备,避免凭经验加药,控制药剂的使用量,降低药剂成本,并减少对后续处理的影响。使用在线 pH 计,根据 pH 变化自控酸、碱加量,控制药剂的使用量和成本。及时化验掌握水质变化及各步处理效果,调节运行参数与加药量。

2.6 设备维保管理方面可采取的措施

制订设备设施管理制度,加强巡视检查,定期维护保养、检测和调试,减少故障率,延长使用寿命,形成检查记录,掌控设备的运行状态,并进行预防性维修,减少故障性维修带来的风险和费用。如定期检查维护水泵,防止渗漏、电机过热和异常振动,定期润滑轴承,定期检查叶轮的磨损和气蚀凹陷等;定期维护和校验计量设备,避免废水中杂质堵塞计量设备,造成数据不准确,无法准确判定实际能耗、水耗^[4]。

当设备出现“跑、冒、滴、漏”现象、发生故障时,及时维修,杜绝“带病”运行,减少损失。

3 植物油厂污水处理降本成效

表 1 为企业降本措施实施半年后废水处理各项

费用组成与实施前的对比。由表 1 可知:某植物油企业废水处理费用中污泥处置、检测化验等费用占比最高,达 34% 左右;其次为人工费,占比达 27%;其他依次是电费占比约 15%,药剂费约 14%,维修费约 10%。通过源头控制、减少污泥、计量管理、变频调速、调整曝气和气浮、利用在线仪器科学加药、加强设备维保管理等措施的实施,半年后某企业废水处理成本由 6.46 元/t 降至 5.78 元/t,运行成本下降 10.5%,年节省费用近 90 万元。降本措施实施后各项费用均下降,降幅最多的为药剂费,达 26%。

表 1 企业降本措施实施前后废水处理

项目	各项费用组成对比	
	实施前	实施后
污泥处置、检测化验等费用	2.21	1.92
人工费	1.75	1.67
电费	0.97	0.93
药剂费	0.91	0.67
维修费	0.62	0.59
合计	6.46	5.78

4 结束语

通过源头控制、减少污泥、计量管理、变频调速、调整曝气和气浮、利用在线仪器科学加药、加强设备维保管理等措施,半年后某企业废水处理成本由 6.46 元/t 降至 5.78 元/t,运行成本下降 10.5%,年节省费用近 90 万元。废水处理成本的降低需要从管理和技术同时考虑,并且要站在整个企业的角度上,将前段生产产污工段和后续废水处理统筹规划,协同处理。在保证产品品质优良、废水处理达标的基础上,既要考虑前端生产成本,也要考虑后续污染物处理难度,多维度思考降低企业整体运行成本。

参考文献:

- [1] 孟鑫. 浅析污水厂的成本控制环节[J]. 中国给水排水, 2010, 26(10): 139 - 141.
- [2] 万伟. 浅谈污水处理厂自动化系统应用[J]. 中国设备工程, 2019(10): 203 - 205.
- [3] 黄小蓉. 关于降低城市污水厂电气能耗的对策思考[J]. 中国新技术新产品, 2012(24): 214 - 215.
- [4] 李春光, 徐晓宇. 污水处理厂设计和运行中的节能考虑[J]. 水工业市场, 2010(5): 21 - 29.
- [5] 李采芳. 葛洲坝凯丹水务优化运营管理——降低运营成本的措施[J]. 环境工程, 2016(S1): 244 - 246.
- [6] 原建光. 工业园区污水处理厂提标扩建后的精细化管理[J]. 中国给水排水, 2019, 35(2): 119 - 122.
- [7] 张世杰. 植物油厂精炼废水处理工艺与生产实践[J]. 中国油脂, 2003, 28(6): 20 - 22.