

提升反渗透水处理技术在垃圾渗滤液处理中的效能探讨

周林凡 林文辉 陈黎明

(中国市政工程中南设计研究总院有限公司, 湖北 武汉 430010)

摘要: 垃圾渗滤液的种类及成分复杂, 处理要求和难度水平大。在垃圾渗滤液处理的过程中, 需要应用到很多的技术方法, 由于反渗透水处理技术处理效果好, 在高标准的垃圾渗滤液处理中应用较为广泛。基于这种情况, 这就需要进一步总结反渗透处理技术在实际应用中存在设备关键部件可靠性不高、对预处理和运行管理要求过高等问题, 通过技术创新、设备改进、合理选择设备设计参数和强化运行管理等措施, 充分提升反渗透水处理设备的效能。

关键词: 反渗透 水处理 垃圾渗滤液 提升 效能

DOI: 10.12319/j.issn.2096-1200.2023.03.163

一、引言

在我国城镇化、现代化的发展进程中, 对垃圾渗滤液处理的重视程度一直在不断加大。近些年来, 虽然提倡环保及减排, 但由于城镇化带来人口聚集和生活水平的提高, 生活垃圾总量和垃圾渗滤液产量仍然居高不下。一般来说, 城市垃圾填埋场渗滤液的pH值在4~9之间, COD在2000~62000mg/L的范围内, BOD₅从60~45000mg/L, 重金属浓度和市政污水中重金属的浓度基本一致, 是一种成分复杂的高浓度有机废水, 这也导致了处理垃圾渗滤液的难度水平很大。为了最大程度上提高环境治理的质量和水平, 需要对垃圾渗滤液处理技术进行不断地优化和改进, 促进社会经济和环境保护的有效发展。由于反渗透水处理技术处理效果好, 在高标准的垃圾渗滤液处理中应用较为广泛。现阶段, 虽然反渗透技术和设备已经得到了不断的完善和进步, 但是在实际应用的过程依旧存在很多的问题, 需要不断地改进和优化, 不断总结, 提高反渗透技术和设备在垃圾渗滤液处理中的效能。

二、反渗透技术和设备的应用概况

反渗透处理技术的应用原理是使用和膜相关的技术方法, 将压力转换为动力, 实现对溶剂和溶液的分解。在进行反渗透谁处理设备应用的过程中, 当系统运行压力大于使劲水溶液的渗透压力时, 水分就能够通过多层膜向中心管流动, 通过这种方式能够形成水平, 最终可以实现净化污水的效果。反渗透水处理设备在实际使用的时候主要分为污水预处理、反渗透处理、二次处理纯化水三个环节, 能够让设备有一个比较高的运行效率水平, 最终可以实现连续性的工作要求, 而且这一设备的应用操作也比较简单, 不需要花费较多的资源。可以说, 反渗透处理设备在实际应用过程中能够起到很好的效果, 而且有着比较广

阔的未来前景, 能够在多个行业得到广泛应用^[1]。

三、反渗透水处理技术实际应用中存在的不足

(一) 设备关键部件可靠性不高

经广泛调研, 目前国内正在运行的反渗透水处理设备的正常使用率不高, 除了原水水质难以满足设备对进水水质的要求和膜元件的排列不合理等设计选型方面的原因造成非正常运行外, 膜的质量好坏也直接影响到盐及其他杂质的去除率, 应尽量选择截留率高、关键部件可靠性高的膜产品。

反渗透水处理设备在应用的过程中受外界因素影响是比较大的, 其中水压是非常重要的因素, 反渗透技术的应用需要让膜两侧的水压能够超过渗透压, 这样才能够实现该有的效果。反渗透水处理设备在实际使用的过程中, 为了能够得到比较稳定的水压差, 就需要进一步加强对设备的密封处理, 倘若密封胶圈不严, 就会导致压差达不到既定要求, 最终就会无法充分发挥出反渗透技术的效果。现阶段, 密封胶圈问题在反渗透水处理设备应用中存在的问题是比较普遍的, 这一问题同样非常容易导致出现渗漏, 极大地降低设备运行的效率水平。一方面, 密封胶圈的安装困难程度是比较高的, 而且一旦出现操作不当问题, 就会导致出现胶圈膨胀的问题, 最终达不到既定的安装要求, 反渗透水处理设备无法发挥出其优势作用, 大幅度降低了垃圾渗滤液的处理效果; 另一方面, 针对一些浓度比较高的废水, 比如垃圾渗滤液, 密封胶圈比较容易受到其腐蚀作用, 为了能够充分发挥出反渗透水处理设备的作用, 就需要确保纯水和污水之间存在的压差能够满足既定的要求, 但是由于污水中存在比较高的盐分, 而且污染物质也比较多, 导致了密封胶圈的使用环境比较差, 久而久之, 胶圈老化、变薄的问题普遍出现, 最终会直接影响到

反渗透水处理设备的实际使用效果^[2]。

（二）对预处理和运行管理要求过高

反渗透水处理设备前端通常需要设置原水预处理系统，预处理的目的是使原水达到反渗透膜分离组件的进水要求，如预处理系统不达标，会影响反渗透纯化系统的稳定运行。在应用反渗透水处理设备的时候，在给水管和淡水端之间存在着压力差，反渗透水处理设备的内部有着比较高的盐量，这就导致了在使用过程中容易出现出水端渗透压不断增高的情况。在设备使用的时候，倘若相关人员没有高度重视实现渗透压和背压，就会降低组件的产水量，并且作为污水处理中的关键设备，反渗透设备容易造成污水出现酸碱度的变化，最终引发反渗透膜的损坏^[3]。

四、反渗透水处理技术在垃圾渗滤液处理中的效能提升

（一）提升预处理效果，准确确定各种基础设计数据

在对垃圾渗滤液进行处理的过程中，反渗透水处理设备所起到的作用是非常关键的，为了能够让设备更加科学高效地运转，一方面，要结合水质特性和处理目标要求，通过充分的论证及实验，合理选择预处理工艺和参数，提升原水预处理效果和稳定性的稳定性，以保证反渗透纯化系统的稳定运行；另一方面，就需要仔细收集水质、水量等各项基础数据资料。在设计选定反渗透水处理设备之前，需要分析研究预处理后垃圾渗滤液的水质情况，在进行处理之前需要进行相应的污水检验，根据污水检验报告，对原水中存在的污染物成分、结构性质、含量等内容进行分析研究，再根据水质要求来制定科学合理的处理目标，选择设计相应的渗透膜属性和参数^[4]。

（二）合理选择设备类型

一般情况下，在进行反渗透技术应用的过程中，主要包括以下几种形式。第一，取样的浓缩。在处理一些电镀水质时，需要对水污染的实际情况进行充分的了解，操作过程要规范，并且要对原样进行有效的浓缩，通过做好前期的准备工作之后在开展电镀水的引回处理，利用分离方式实现污染物的分离。第二，分离化学物质法。一些污水中化学元素含量较高，必须要进项反渗透处理，能够实现污水内部杂质的有效分离。第三，废水浓缩法。像生活垃圾填埋场，所排放的渗滤液是较多的，需要利用废水浓缩方法来应对这一问题，在对污染物进行浓缩的过程中，能够提取其中杂质，并保留多余的水分。第四，废水的深入处理和循环利用。如果废水中存在较多的污染物，就可以通过一系列的技术方法对水中的杂质进行有效的清理和去除，最好实现污水的二次循环利用，最大程度上提高污水的利用率。在对污水处理及渗滤液的处理过程中，

一定要根据实际情况对其进行处理，进而有针对性地选择有效的设备类型来进行处理。

（三）明确操作方法，优化运行管理措施

在长时间运行的过程中，反渗透水处理设备反渗透膜系统会出现一定的脱盐率，此时工业污水处理过程中pH酸碱度的下降，同时整体浑浊度也会有所降低。保安过滤和超滤膜都是反渗透膜预处理技术中的重要组成部分，系统在运行的过程中，不仅可以降低工业废水的浑浊度，同时还能提高出水质量，满足日常饮用水需求。经过反渗透膜处理技术后，污水可以满足国家水质耗氧量的具体要求，并且符合国家相关污水排放规定，将反渗透膜处理设备应用于污水处理当中，能够将处理后的污水应用到日常生产活动中。在开展污水处理过程时，必须要对反渗透水处理系统展开科学运用，全面提升工业污水处理效果。但是一些错误操作会对反渗透膜水处理系统的运行效果产生影响，因此就需要做好反冲洗处理，降低反渗透膜运行过程中污染问题的影响。并且开展反冲洗工作，可以提高生物反应器运转的稳定性，同时提升污水处理效果。为此，相关污水处理系统工作人员就必须定期开展反冲洗作业，并明确最佳运行周期，实现反渗透水处理设备的正常运转。相关研究表明，在反渗透水处理设备中加入适量的凝聚剂，不仅可以实现泥水的有效分离，还可以形成较大的絮状物质，避免反渗透水处理设备运行过程中出现堵塞问题。但是，如果在反渗透水处理设备运行过程中加入过多的凝聚剂，就会对泥水活性产生影响，降低反渗透水处理设备的运行效率。

另外，在开展渗滤液处理的过程中，如果膜表面受到了比如说结垢、堵塞等情况的影响，或者是膜自身的物理化学变化，就会造成反渗透膜性能的下降。所以，在开展实际运行管理工作的过程中，就必须要保证膜内的余氯量，避免余氯过高而影响膜的使用性能，在醋酸纤维膜前确保余氯在规定范围内。同时，需要反复冲洗反渗透膜来降低污染程度。通过优化反冲洗，强化运行管理等方式能够进一步提高污水处理的效果，而且还需要加强对这种方法的应用频率，定期对设备进行一定的养护管理，最大限度地确保反渗透水处理设备能够高效运行。

（四）延缓反渗透膜的污染

在进行反渗透水处理的过程中，必须要对反渗透膜的情况进行重视，做好其受污染情况的分析工作，制定可靠的优化措施。想要全面降低反渗透膜的影响，在部分工程作业的过程中，就需要对中空纤维膜进行运用，可以实现整体污染的及时清理，全面提升反渗透膜运行效率水平。

另外,开展污水处理的过程中,流量降低问题无法避免,对中空纤维膜进行运用,可以有效满足污水处理要求,同时也可以采用预处理方式来提升反应膜运行的稳定性,保障污水处理质量和效率。在对相应操作细节进行分析的过程中可以发现,工作人员必须要对具体情况展开详细了解,以此为依据制定科学的对应措施,提升实践效果,确保满足具体标准要求。

生物污染、化学污染、胶体污染、细菌污染、悬浮污染是反渗透膜污染的主要表现形式,为了对以上情况进行有效处理,就需要在反渗透膜中适当加入阻垢剂,现阶段六偏磷酸钠是反渗透水处理设备中阻垢剂的主要类型,但是容易分解为磷酸根,而磷酸根作为细菌的营养源,在使用不当的情况下就会引发生物污染。并且六偏磷酸钠不易溶解,在自身结垢后也会对系统的运行产生影响。为此,需要以市场情况为依据对效果较好的阻垢剂进行合理的运用,并根据原水水质借助电脑程序对加药量进行计算,在满足效果的前提下降低药耗,实现效能提升^[5]。

五、反渗透水处理设备在实际运行中效能提升的控制要点

反渗透水处理设备在垃圾渗滤液处理实际运行环节,应该重视细节问题,关注设备的具体情况,通过完善的工艺应对方案、分析出水水质、合理应用反冲洗系统等措施,在保证处理效果的前提下,防范多种干扰因素,创造效能提升条件,最终实现效益提升^[6]。

(一) 完善工艺应对方案

由于垃圾渗滤液中含有较多有机物,为此,在开展生化处理前就需要做好耗氧量的计算工作,提高整体效果,降低污水浊度。具体处理时,需要定期开展膜系统的清洁处理,优化系统运行效果,实现正常使用。现阶段,对PES平板膜组件进行运用,不仅能够提升膜通量的稳定性,同时还可以截留部分分子。但是在这一过程中,如果出现膜通量衰减率增高,就表明膜通量衰减速度进一步加快,可能出现膜污染情况。为此,就需要展开及时的防范处理,全面提升处理效率水平,保证水质达标。

(二) 通过分析出水水质反馈调整运行工况

反渗透水处理设备的运行阶段,必须要重点关注反渗透膜系统的脱盐率情况。通常情况下,在经过一段时间的处理后脱盐率能够达到98.21%,同时垃圾渗滤液pH也出现了明显的下降,能够有效提升浊度的控制效果,充分反映系统运行效果。并且需要重视出水水质,在耗氧量达标并且满足国家相关规定时,就需要进行对应工艺运行工况的优化调整,降低运行成本,并确保出水达到标准,实现设

备的效能提升^[7]。

(三) 注重反冲洗系统的合理应用

为了有效提升分离式膜生物反应器的运行稳定性,就需要对反冲洗系统进行运用,为工作人员进行垃圾渗滤液处理情况的了解提供便利,及时掌握基本的运行实效。工作人员需要对冲洗周期展开详细分析,提高整体思路的合理性,同时利用PLC自控冲洗系统,以此更好地实现反渗透水处理设备的运行效果。比如,在进项活性污泥性状和生物分析的过程中,需要及时了解充分需求,制定科学的完善措施,降低对膜通量的影响。具体实践过程中,想要实现泥水的及时分离,就可以对添加絮凝剂的方法进行运用,可以形成黏性较小、体积较大的污泥絮状体,降低膜堵塞问题出现的可能。同时,应当科学控制絮凝剂的加入量,避免加入过多污泥的活性产生影响,工作人员做好细节把控,明确系统运行参数,实现效能提升^[8]。

六、结语

综合来看,通过应用反渗透水处理设备能够让垃圾渗滤液的处理效率以及质量得到大幅度提升,而且还可以实现渗滤液的二次利用。基于反渗透处理技术在实际应用中存在关键部件可靠性不高、对预处理和运行管理要求过高等问题,通过技术创新、设备改进、合理选择设备设计参数和强化运行管理等措施,可充分提升反渗透水处理设备的效能,最大限度地提高垃圾渗滤液处理的效果并降低运行成本。

参考文献

- [1]余志荣.反渗透水处理设备在工业污水处理中的应用探析[J].现代商贸工业,2021,42(32):164-165.
- [2]汪继刚,侯林岐,董海龙.反渗透水处理设备在污水处理中的应用[J].化学工程与装备,2021(10):250-251.
- [3]姜冰,姜盛然.反渗透水处理设备在工业污水处理中的应用[J].资源节约与环保,2020(03):87.
- [4]丁丽娜.反渗透水处理设备在工业污水处理中的应用分析[J].环境与发展,2019,31(09):39-40.
- [5]黄耀华.关于反渗透水处理设备在工业污水处理中的应用分析[J].低碳世界,2019,9(06):7-8.
- [6]郭冠军,韩梦龙,莫冰玉等.反渗透水处理技术及其应用趋势研究[J].价值工程,2020,39(03):201-202.
- [7]张宏飞.反渗透水处理设备在工业污水处理中的应用[J].科技经济导刊,2020,28(15):79,139.
- [8]孟凡瑞.工业污水处理中反渗透水处理设备的应用[J].中国设备工程,2019(07):165-166.