

MBR 膜处理技术在污水处理厂的应用研究

胡 鹏

(国能榆林化工有限公司, 陕西 榆林 719000)

摘 要 MBR 是一类十分先进的处理工艺, 其有效结合了膜分离技术与生物处理技术, 可以使水处理效率得到有效提升。MBR 处理工艺的优势十分显著, 不仅使用成本相对较低, 而且还能够有效保证出水水质, 因此, MBR 膜处理工艺在污水处理厂中也得到了广泛应用。本文针对 MBR 膜处理技术在污水处理厂中的应用展开分析, 介绍了 MBR 出水水质特征, 探讨了 MBR 的污水处理工程, 并提出具体的技术应用要点, 希望能够为相关工作人员提供一定的参考和借鉴。

关键词 MBR 膜处理技术 污水处理厂 消毒 污泥脱水机 除臭设计

中图分类号: X7

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)11-0061-03

为了使各地的污水处理需求得到满足, 相关污水处理厂需要合理采用先进的处理工艺, 以此来有效提高污水处理质量, 确保出水能够满足相关排放标准。MBR 膜处理技术是一种新型的处理工艺, 将其在污水处理厂中加以应用, 可以有效保证污水处理效果。

对此, 相关工作人员需要对 MBR 膜处理技术加大研究力度, 明确具体的技术应用要点, 使该项技术能够在污水处理厂中得到有效推广与应用, 提高我国的污水处理水平, 使环境污染现状得到改善, 促进我国的可持续发展。

1 MBR 出水水质特征

在采用 MBR 膜处理技术对生活污水处理时, 需要确保出水无色无味, 而且其浑浊度应小于 0.52, BOD₅ 要低于 4mg/L, CAD 的浓度则需要小于 14.8mg/L, 阴离子则应小于 11.8mg/L, 氨氮浓度应为 2.9mg/L。由此能够看出, 在采用此处理工艺后, 污水当中的各类污染物生产效率相对较高, 因此运用 MBR 膜处理工艺可以制造出特别的可再生水。相关研究人员对 MBR 工艺以及传统的一级浊水加工展开分析, 并充分关注了其产生水与加工后水中生物的具体数量与浓度, 从而探究此工艺和一级活性污泥工艺对污水中微生物的实际消除效果。而活性污染微生物所制造的 SNP 品种与数目, 和微生物活动具有密切联系。微生物活性需要受到许多因素带来的影响, 具体包括有毒物质、空间、环境、气候, 以及在反应器当中的停留时间等。通过采用 MBR 工艺, 可以有效提高微生物的消除率, 并在出水后对其特别杀菌, 以此来有效消除微生物。为了保证组件的膜通量良好, 确保能够连续出水, 在实际应用此工艺时, 应采用全自动化学洗、水洗以及线化

学清洗系统。而针对二级活性污泥工艺展开分析, 其对污水当中的微生物无法起到明显的杀菌效果, 因此需要在二级出水后进行相应的杀菌处理, 以此来使微生物的杀毒效率得到有效提高, 使污水中相关的病毒微生物数目得到减少^[1]。

2 MBR 污水处理工程

表 1 进水水质

指标	数值 / (mg.L ⁻¹)
化学需氧量	300
生化需氧量	150
悬浮物	200
总氮	40
氨氮	25
总磷	4

在污水处理厂的运行过程当中应用 MBR 膜处理技术, 首先需要分析进水水质, 具体如表 1。为了使格栅出水当中的有机污染物得到深度去除, 也为了使出水水质得到有效改善, 在污水处理工程当中, 需要建立 MBR 生物反应池, 其组成部分具体包括膜池、好氧池、缺氧池以及厌氧池。具体来说, 此 MBR 生物反应池一共包括两座, 需要和膜设备间有效合建。各座 MBR 反应池可以具体划分为 24 组膜池, 并由相应的独立控制产水单元所组成。这样一来, 在检修任意一组时, 其他工作组仍可以维持正常运行。与此同时, 各组独立控制的产水单元, 都设置了 8 套膜组件, 而且各套组件主要采用双层膜架布置, 其设计膜的面积能够达到 1600 平方米, 这使膜通量得到了显著提升。各个产水单元还安装了一台膜抽吸泵, 可以有效抽吸出水, 通过膜的高效截留作用将几乎所有的细菌、胶体、悬浮物、

表2 污水处理运行数据统计表

项目	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	TN	NH ₃ -N	TP
七月	16.0	4.9	5	11.16	0.12	0.38
八月	16.0	3.9	5	10.27	0.18	0.38
九月	12.7	3.4	5	9.47	0.09	0.38
十月	12.4	2.8	5	9.24	0.05	0.42
十一月	19.6	5.4	6	10.30	0.49	0.37
十二月	22.8	7.1	5	12.00	0.30	0.30
平均值	16.6	4.6	5.17	10.41	0.21	0.37
最大值	22.8	7.1	6.00	12.00	0.49	0.42
最小值	12.4	2.8	5.00	9.24	0.05	0.30
一级 A 标准	≤ 50	≤ 10	≤ 10	≤ 15	≤ 5	≤ 0.5

藻类以及一些高分子有机物有效截留,确保出水水质能够满足具体的设计要求。

2.1 污水处理工程设计

2.1.1 工艺流程

污水处理厂的建设用地相对较小,但具有较高的出水要求,因此在设计污水处理工程时,需要采用MBR膜生物反应工艺,以此来降低对周围环境的影响,有效保证出水水质。在污水的预处理阶段,需要采用固液分离方法,其组成部分具体包括粗格栅、精细格栅以及旋流沉沙池,可以将污水当中的大颗粒污染物以及砂砾有效去除。在工程施工期间,需要对粗格栅以及进水泵房合建,而细格栅则需要和旋流沉沙池合建,对相关的工程设施加以利用。在MBR出水阶段,主要采用紫外线消毒的方式有效消毒。

2.1.2 工厂运行情况

结合污水处理厂工程的试运行数据展开分析,可以发现其出水水质可以满足一级A排放标准,而且MBR膜处理工艺具有稳定的处理效果,出水水质也相对较好,相关数据详见表2。

2.1.3 污泥处理工艺流程

为了使污泥产量得到减少,也为了使其运输成本得到降低,需要采取浓缩脱水的方式来处置剩余污泥,以此来使污泥资源的利用率得到有效提升。在浓缩池当中,具体需要配置污泥浓缩池、配泥井、储泥池,其中污泥浓缩池的直径达到21米,而池边水的深度则为4.0米,可以使污泥停留17.9小时,而且在污泥浓缩后,其含水率大约为98%。储泥池共包括两池,其中单池尺寸可以达到10米×10米,水深则为4.0米。此外在污泥处理期间,需要有效控制恶臭污染物。

2.2 生产构筑物工艺设计

2.2.1 细格栅、曝气沉沙池以及致密格栅

首先,细格栅一共需要设置两台格栅,其空隙为4毫米,而水深则为0.9米,通过时的速度达到0.9米每秒,损失则为0.3米。

其次,曝气沉沙池需要设置沉沙池,其存储时间在热季为2.85分钟,水平速度则为0.25米每秒。与此同时,还需要设置刮砂机。

最后,精细格栅一共需要安装4台致密仪器,其漏洞为0.9毫米,水深则为0.9米,速度可以达到0.65米每秒,损失则为0.8米。

2.2.2 MBR生产区

对于MBR生化池,需要合理运用当代制造工艺,而在后两段需要在内部安装容器,并有效供氧,其总容量可以达到29741米,一共需要对三座生化池进行设置,而且每座还需要具体划分为膜区、好氧区以及缺氧区三个部分。

2.2.3 消毒

膜过滤属于一种杀菌方法,通过过滤膜的有效过滤,可以使细菌得到充分消除。

2.2.4 污泥脱水机

污水处理厂需要安装4台离心脱水机,其中两台使用,另外两台为备用。在经过具体的脱水处理后,污泥的脱水效率能够达到88%。

2.2.5 除臭设计

对于污水处理厂当中所安装的除臭系统,其可以有效封闭容易产生有毒气体的加工构造物池,并使用管道聚集系统,在生物除臭装置当中聚集臭气,通过微生物分离氧化臭气成分,确保其无害,然后在厂区地面有效排放,以此来达到除臭目的^[2]。

3 MBR膜处理技术在污水处理厂中的应用对策

3.1 MBR膜组器的选择

对于地上和地下污水处理厂而言,在选型与设计MBR膜组器时存在相应的差异。

首先,在选择膜通量时,地上污水处理厂具有较大的水温波动,特别对于我国北方城市而言,在冬季水温相对较低,因此膜通量也会有所下降。在设计膜通量时,需要对温度因素充分考虑。而对于地下污水处理厂,由于其在地下较深处,而且水厂周围采用箱体包裹,因此能够维持水温恒定。在对膜通量进行设计时,对比地上污水处理厂应相对较高。

其次,在设计膜组器时,地上污水处理厂需要对膜的均匀性进行考虑,确保膜组器内部各片膜元件的产水量和污染情况能够保持一致。而地下污水处理厂在设计膜组器时,不仅要对上述因素进行考虑,还需要对膜组器的外形尺寸加以减小。在实际设计过程当中,尤其需要注意地下污水处理厂的箱体结构,数据通常要达到7~8米,这样可以确保在两柱距间能够放下更多膜组器。一般情况下,地上污水处理厂的膜组距宽度应为3.6米,并在两柱子间对两列膜组器进行安置,同时还需要考虑管廊宽度,因此其柱距通常大于8米。在实际设计过程当中,膜组器设计宽度相对较小,两个柱子间的总宽度不超过8米。

3.2 MBR膜池管廊布置特点

一般情况下,在设计MBR工艺时,需要在膜池上对管廊进行设计,其主要对膜吹扫空气管以及产水管进行放置。地上类型的污水处理厂,在设计MBR膜池时,不需要受到结构柱距所带来的影响,因此其廊道只需要对产水管以及相邻膜系列的吹扫空气管等管道进行考虑即可,其管廊的宽度通常小于1.2米,布局比较简单与合理。而对于地下室的污水处理厂,其结构主要采用箱体式设计,需要在箱体内部对结构柱网进行布置。一般情况下,柱网之间的跨度通常为8米。由于存在柱网,因此限制了管廊宽度,在设计过程当中需要有效组合相邻的两个膜,并对其采用同一管廊,其宽度通常为1.5米。在此过程当中尤其要加深管廊深度,对管道采取双层布局形式。

3.3 MBR膜池回流形式和回流泵选择

MBR的污泥回流比一般为300%~500%,具有较大的回流量,而且扬程相对较低。地上污水处理厂可以对生物池与膜池进行合建,也可以采取分拣的形式,在选择污泥回流泵时具有较高的灵活性。通常情况下,回流泵主要采用管道敷设的方式,在前端生物池好氧池中进入。而对于地下污水处理厂,其结构则主要采

用箱体设计,属于封闭区域,空间相对比较狭小,如果利用管道将其送到前端好氧池,除了需要针对管道增加相应的支撑防护,而且地下空间狭小还会影响到管道施工的焊接与运输,增大了检修和维护工作难度。所以,地下室的MBR膜池,一般会与生物池进行合建,并采用渠道方式对其进出水方向加以调整。具体来说,在将进水引入后端以后,需要在膜池前端设置出水,并通过穿墙泵来有效实现污泥回流^[9]。

4 膜的运行和维护

4.1 膜的运行流程

在分离池当中,其所组合的膜组件主要在膜分离区中放置,由于中空纤维膜通道可以对细菌进行有效拦截,因此需要在膜中间保存通盘,以此来有效消灭其他有机物、病毒以及颗粒,使出水水质得到有效保证。而为了使膜组件的膜通量得到保证,确保连续出水,污水处理厂需要对全自动化学洗等方式进行采用,具体包括线化学清洗以及水洗等。通过安装自动程序可以有效收集与总结相关信息,并对其集中加工,自动调节与控制系统当中的工艺使用。

4.2 膜维护的一般要求

相关污水处理厂需要将测量仪器以及在线监控等,在膜组件出口位置进行设置,一旦发现其浓度与出水成分不符合相关标准和要求,需要及时暂停处理。在实际生产过程当中,相关工作人员需要对膜组现状及时展开分析,并做好膜组的维护工作,以此来有效发挥出膜组件的重要功能与作用。

5 结语

综上所述,在污水处理厂的的实际生产运行过程当中,通过对MBR膜处理技术进行应用,可以有效提高污水处理效果。随着我国科学技术的快速发展,MBR膜处理工艺也在不断完善和成熟当中,这为其在污水处理厂中的应用创造了良好的条件。对此,相关工作人员需要对此处理工艺加大研究力度,明确膜处理技术的实际应用要点,以此来完善污水处理流程,使出水水质得到保证,提高我国的污水处理水平。

参考文献:

- [1] 毛威,金利军.MBR膜处理工艺在大型污水处理厂中的应用[J].中国化工贸易,2019,11(10):138.
- [2] 邱云龙,韩素华.平板膜生物反应器在川西生活污水处理厂的应用[J].给水排水,2019,38(06):43-45.
- [3] 邓磊,侯晓庆,吴念鹏.MBR+高级氧化工艺在高排放标准污水处理厂中的应用[J].给水排水,2017,43(08):37-40.