

简介新型中水过滤设施 - 滤布滤池

刘健生

X799 A

摘 要 对滤布滤池这一新型的中水过滤设施进行了较为详细的介绍,对中水处理的过滤设施的选择提供了良好的借鉴。

关键词 中水处理 过滤 滤布滤池

0 引言

城市污水处理成中水后再生利用为解决水资源短缺提供了一种有效途径,为城市用水提供了新的水源。据统计,在城市用水中只有三分之一的水用于直接或间接饮用,其余的三分之二理论上都可以由中水替代,加上河湖等所需的环境生态流量,污水回用的潜力会更大。

城市污水再生利用在国外实施的时间很长,规模较大,已成为世界不少国家解决水资源不足的战略措施,满足了工农业和城市发展对水的需求。污水再生利用技术的研究与应用已有近百年的历史。当前,各国都在开展污水再生利用技术的实施,西欧和北美是世界上采用污水再生利用较早的发达地区,而美国和日本等一些发达国家走在了前列。

我国的城市污水资源化大致可以分为三个阶段,1985 前的“六五”期间是起步阶段,1986 - 2000 年的十五年时间是技术储备、示范工程引导阶段,2001 年以“十五”纲要明确提出污水再生利用为标志,进入到全面启动的阶段。

作为中水处理工艺流程中关键性处理单元,过滤设施的合理选择关系到整个中水处理的技术先进性及运行的可靠性,因此必须予以足够的重视。

1 中水过滤

过滤一般是指通过过滤介质的表面或滤层截留水体中悬浮固体和其它杂质的过程。在中水处理技术中,过滤是最普遍采用的一种技术。尽管用于给水处理的过滤设备都可以用于污水的深度处理,但需要说明的是,经二级处理后的污水对其过滤处理的主要对象是经生物处理工艺后残留在处理水中的生物絮体,因此二级处理出水的过滤处理有其特点,一是由于某些胶体类的污染物难于通过过滤法去

除,滤后水的浊度去除效果可能欠佳;二是滤池反冲洗效果可能不好,因为二级处理水的悬浮物较多,在滤料层表面易形成一层滤膜,絮凝体贴在滤料表面,不易脱落,因此需要辅助冲洗即加表面冲洗和气冲的方法来加强反冲洗效果。目前使用在中水过滤中的过滤方式主要有传统的砂滤加气水反冲滤池,中空纤维球微孔过滤加气水反冲滤池。

2 滤布滤池

随着我国加入 WTO 后,国外的一些先进的中水过滤技术也进入中国,使我们在筛选中水过滤的方式时有了更多的选择。美国的滤布滤池(Aqua Cloth Media Filtration)系统即是其中具有代表性的先进过滤装置。

· 滤布滤池的构成

滤布滤池的池体为钢筋混凝土结构,其单格净空尺寸一般为:5.3 × 10m,深度 4.2m,过滤系统主要由滤盘、中心传动装置、支架、反冲洗装置、排泥装置等组成。

· 运行方式

沉淀池出水重力流进入滤池,滤池中设有挡板消能设施。污水通过滤布过滤,过滤液通过中空管收集,重力流通过溢流槽排出滤池。过滤中部分污泥吸附于滤布外侧,逐渐形成污泥层。随着滤布上污泥的积累,滤布过滤阻力增加,滤池水位逐渐升高。通过测压装置可以监测滤池与出水池之间的水位差。当该水位差达到反冲洗设定值时,PLC 即启动反冲洗泵,开始反冲洗过程。

过滤期间,滤盘处于静态,有利于污泥的池底积泥。反冲洗期间,滤盘以 1 转/分的转速旋转。反冲洗泵利用中空管内的滤后水冲洗滤布,洗出滤布上积聚的污泥颗粒,并排除反冲洗水。

滤布滤池设有斗型池底,有利于池底污泥的收

集。污泥池底沉积减少了滤布上的污泥量,可延长过滤时间,减少反冲洗水量。经过一设定的时间段,PLC 启动排泥泵,通过池底排泥管将污泥排放至污水厂污泥脱水机房。其中,排泥间隔时间及排泥历时可予以调整。

随着时间的推移,滤布上的细颗粒物质的数量会逐渐增加,这些细颗粒物质无法通过反冲洗有效去除,导致滤布水头损失增大。此时必须进行高压喷洗。具体步骤为:1)关闭进水阀门,污水进入其它格滤池;2)开始不同反冲洗,去除滤布外层污泥;3)打开出水池内的出水阀,水位自动降低;4)水位持续降低至高压冲洗喷嘴露出水面,控制装置启动高压喷洗;5)高压泵开启,滤盘缓慢旋转,高压泵喷洗滤盘表面;6)滤盘清洗后,打开进水阀,污水进入滤池;7)打开排泥阀,排放污泥;8)排泥结束,关闭排泥阀,开始下一阶段过滤。

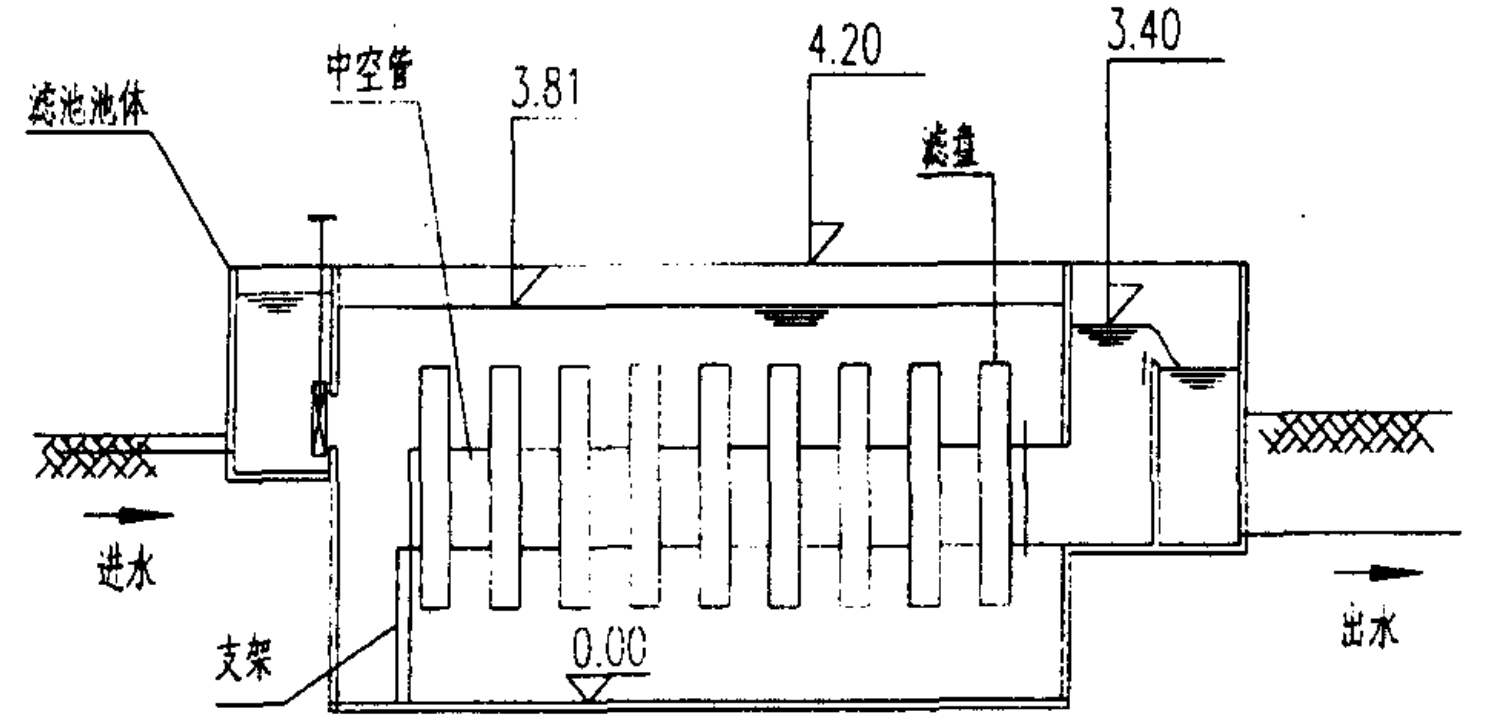


图 1 滤布滤池示意图

3 滤布滤池的主要特点

- ◇ 处理效果好。主要污染物 BOD₅、SS 的去除率达 75% 以上,处理效果同常规的气水反冲滤池相当,均能达到中水出水水质要求;
- ◇ 节省能耗。其单方处理能耗仅为 0.0012 (度电/m³),是常规的气水反冲滤池能耗的 1/3;
- ◇ 过滤水头小。过滤水头损失最大为 0.31m,而常规的气水反冲滤池过滤水头大于 2.0m,节约了中水提升扬程;
- ◇ 冲洗历时短,一般为 2 分钟,常规的气水反冲滤池冲洗历时一般为 15 分钟,节约了大量的反冲洗用水;
- ◇ 占地面积小。在相同的处理规模和过滤速度下,滤布滤池占地面积仅为常规的气水反冲滤池的 1/2,节约了大量的土地费用,在老厂改造中具有显著优势;
- ◇ 维护使用简便。由于其运动部件相对较

少,主要的易损件滤布也只需要 5 年一换,维护工作量小,同时整个滤池采用了 PLC 自动控制系统,操作简单,使用方便。

4 滤布滤池与常规滤池的比较

在昆明市节水及污水资源化工程可行性研究项目中,对目前普遍使用在中水过滤中的砂滤加气水反冲滤池、中空纤维球微孔过滤加气水反冲滤池和滤布滤池按下述设计条件进行了初步比较。

处理规模为 Q = 60000m³/d(预处理采用混凝沉淀);滤池进/出水水质指标为:进水:BOD₅ = 20mg/L;SS = 20mg/L;NH₄ - N = 5mg/L;T - P = 0.5mg/L;出水:BOD₅ ≤ 5mg/L;SS ≤ 5mg/L;NH₄ - N = 5mg/L;T - P = 0.5mg/L。

表 1 滤池比较表

项 目 \ 方 案	滤布滤池	气水反冲砂滤池	微孔过滤中空纤维球滤池
处理效果	优	优	优
技术先进性	先进	一般	优良
冲洗水量	小	大	较小
维护检修	机械维护量少,滤布 5 年一换	机械维护量大,滤料 5 年一换	机械维护量大,滤料 10 年一换
占地面积	小(27 × 10m)	大(20 × 50m)	小(10 × 15m)
过滤速度(m/hr)	5	5 ~ 7	40
冲洗历时(min)	2	15	20
能耗(度电/m ³)	0.0012	0.03	0.0433
过滤水头(m)	0.31	2.5	35
自动化程度	PLC 控制运行	PLC 控制运行	PLC 控制运行
20 年能耗费用(万元)	13.14	328.5	474
建设费用(万元) (设备+土建)	1250 + 80	380 + 200	70 + 350

注:电费按 0.5 元/度计。

从上述比较中可以看出,各种滤池处理效果均能达到设计要求,滤布滤池在中水利用中有一定的先进性;在占地面积方面,微孔过滤中空纤维球滤池具有一定优势,因为其过滤速度较高,因此所需使用面积小于前面两种池型;从运行成本上看,滤布滤池由于其耗电少,反冲洗水量小,因此其运行能耗最低,运行成本也较低;而微孔过滤中空纤维球滤池运行时为压力式,需较高的过滤水头,反冲洗时也需气冲,因此其能耗最高;从建设费用上看,尽管滤布滤池的土建费用不高,但因其为进口设备,其设备费用较高,因此其总的建设费用高于另两种池型。综合比较,如果考虑到再生水厂用地紧张,土地费用高昂和滤布滤池运行费用较低这一显著优势,其在中水

浅谈活性污泥膨胀及其诱因

王 晖 邵 青 黄海峰

A7 A

摘 要 控制活性污泥膨胀是活性污泥法工艺良好运行的关键之一。本文从进水水质和反应器环境两方面分析了可能诱发活性污泥膨胀的多种因素,可供相关工程技术人员参考。

关键词 活性污泥法 污泥膨胀 丝状菌污泥膨胀 非丝状菌污泥膨胀 诱因

活性污泥法自 1914 年提出以来,广泛应用于生活污水和工业废水的处理。其反应器的形式也不断发展,是一个古老而至今仍处于不断发展中的水处理工艺。活性污泥法中的关键是活性污泥,其沉降性能的好坏直接影响到出水水质,污泥膨胀是处理水质恶化的重要原因。污泥膨胀的发生又具有普遍性,据报道,美国 60%,德国约 50%,我国绝大部分的活性污泥处理厂都不同程度地存在污泥膨胀问题。Madoni^[1]等人调查了意大利 167 家活性污泥处理厂,其中 81 家存在污泥膨胀问题。国外对于污泥膨胀问题的研究可以追溯至 20 世纪 30 年代,而我国从 20 世纪 70 年代才开始研究这个问题。

1 污泥膨胀的概念及测定指标

1.1 污泥膨胀的概念

活性污泥是活性污泥处理系统在运行过程中出现的异常情况之一,其表现现象是活性污泥絮凝体的结构与正常絮凝体相比要松散一些,体积膨胀,含水率上升,不利于污泥底物对污水中营养物质的吸收降解,并且影响后续构筑物的沉淀效果。一般从以下三个方面定义污泥膨胀:①沉降性能差,区域沉降速度

小;②污泥松散,不密实,污泥指数较大;③由丝状菌引起的污泥膨胀中,丝状菌总长度大于 10^4 m/g。

1.2 测定指标

在污泥膨胀问题的早期研究中^[2],常用的指标有塞里奥尔特(Therault)指标、唐纳森(Donaldson)指标、哈兹尔延(Haseltine)指标和莫尔曼(Mohliman)指标。其中,由德国人莫尔曼于 1914 年提出的污泥容积指数,至今仍是常用测定指标。目前,评价污泥沉降性能常用指标有:①污泥沉降比:取活性污泥反应器中的混合液静置 30 分钟后所形成的沉淀污泥的容积占原混合液容积的百分比。正常的活性污泥静沉 30 分钟后,一般可接近其最大密度,反映二沉池中活性污泥的浓缩情况。②污泥容积指数:曝气池出口处的混合液,在经过 30 分钟静沉后,每克干污泥所形成的沉淀污泥所占有的容积。可表示活性污泥中菌胶团结合水率的高低。③污泥成层沉降速度:混合液静置一段时间后,形成清晰的泥水分界线,此后进入成层沉淀阶段,分界线将以匀速下降。④丝状菌长度:活性污泥单位体积内丝状菌的长度,该量用来表示丝状菌含量。

处理中的应用是可以期待的。

5 结语

在我国当前水资源短缺,水污染日益严重的情况下,单纯依靠传统的污水二级处理技术并不能从根本上解决水环境污染问题,只能延缓水污染的发展趋势,为此国家大力提倡城市中水利用。滤布滤池(Aqua Cloth Media Filtration)系统作为一种具有处理效果好、运行管理方便、维护工作量小、能耗低、占地小、技术先进等显著特点的具有代表性的中水过滤装置,其未来的前景是美好的!

参考文献

1. 冯生华.《城市中小型污水处理厂的建设与管理》. 化学工业出版社.
2. 沈耀良.《污水处理理论》. 化学工业出版社.
3. 雷乐成,杨岳平,汪大翠,李伟.《污水回用新技术及工程设计》. 化学工业出版社.
4. 肖锦.《城市取水处理及回用技术》. 化学工业出版社.
5. 三废处理工程技术手册(废水卷). 化学工业出版社.

△作者通讯处:610081 成都市星辉中路 11 号 中国市政工程西南设计研究院
电话:(028)83311402