



MHA 高效生物接触氧化工艺在城市污水处理中的应用

刘 念

(江西省水利水电开发总公司,江西 南昌 330001)

摘 要: 介绍了 MHA 处理工艺在河北省新乐市城市污水处理的应用. 它是一种投资较省, 运行费用较低, 而处理效果好的城市污水处理技术, 对开展城市污水处理工作具有一定的借鉴作用.

关键词: 污水处理; MHA 流程; 工艺特点; 注意问题

中图分类号: X703.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1004-4701(2006)02-0076-03

随着现代城市的发展,工业废水量和生活污水量逐年增长,城市水污染问题日益突出. 根据全国水质综合评价,对约 700 条河流近 10 万 km 河长、1 800 多个水质监测断面的资料分析,污染河长已达评价河长的 46.45%,表明全国已有近一半的河长受到污染,而且有十分之一的河长水质属于严重污染,失去了水的使用价值. 另外对全国 75 个城市资料统计,废水排放百分之九十以上都未到排放标准,导致合格的可用淡水资源不断减少,加剧城市工业和生活用水的供需矛盾,治理水污染已经成为各地经济和社会发展的重要环节.

河北省新乐市政府清醒认识到水污染的严重危害. 2001 年 10 月引进了高效 MHA 污水处理项目,采用 BOT 方式签定投资合作协议,2003 年 12 月正式投产. 项目区位于该市南 2 km 处,占地 1.6 hm²,投资 3400 万元,日处理污水能力 4 万 t. 该项目由于采用了 MHA 一体化生物接触氧化工艺,经物化处理与生化处理有机结合. 两年来,设备运行稳定,各项指标均达到环境评价的设计要求,取得显著效果. 项目具有投资低,占地少,运行管理方便,治污效果好等特点,且该项技术获得国家专利.

1 高效 MHA 的工艺流程

新乐市污水处理系统采用“横向流化床城市污水处理技术”,简称“MHA”,是一项高效的生物处理技术,其工艺流程如图 1.

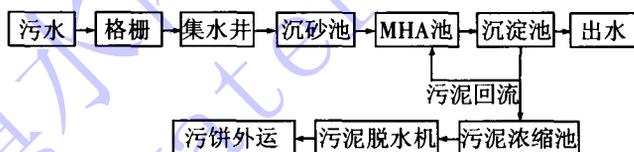


图 1 高效 MHA 工艺流程图

该项工艺采用格栅渠,利用粗、细格栅将污水中固体物去除,污水经集水井提升至平流式沉砂池,将砂粒沉降下来,用砂水分离器进行分离,出水再进入 MHA 池进行生物氧化处理. MHA 池运用活性污泥法. 活性污泥指大量繁殖的悬浮状微生物絮凝体,向活性污泥和污水混合液不断充氧,促使微生物将污水中有机污染物氧化分解,同时不断生长繁殖. 在推进器作用下,水体始终保持稳定的流速和流态,微生物菌体与污水反复混合并处于悬浮状态,微生物浓度高达 20~30 g/l,是传统活性污泥法的 5~10 倍,微生物菌体对有机污染物产生极强的吸附凝聚和氧化降解作用,最终达到高效净化污水的目的. MHA 出水进入辐流式沉淀池,实现固液分离,上清液达标排放,沉淀的污泥经脱水压缩,泥饼外运填埋,少量剩余污泥再回流到 MHA 池进行重新处理.

2 MHA 池的特点、作用与管理

2.1 工艺特点

MHA 池是城市污水处理系统的关键部分,由厌氧

池、缺氧池、好氧池等3部分组成。通过分别在厌氧、缺氧、好氧流化床中投放生物载体,利用微生物呼吸和生长特性,充分氧化分解有机污染物,达到净化污水目的。该池在构造以及与下道工序连接上,有明显的连续渐进和循环互动的特征,加上独特的填补,形成一套经济高效的污水处理系统。工艺如图2。

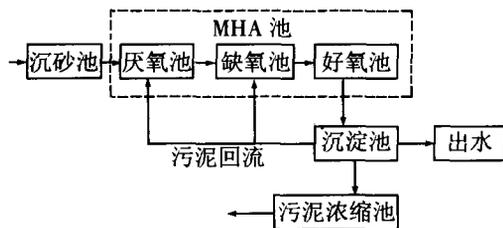


图2 污水处理工艺流程图

2.1.1 横向流化床式的耗氧处理

MHA池体现了高效氧化沟(高效A²O)、横向流化床等技术的有机结合,设计上改变了一般上流式流化床的流向和水力流态形式,采用横向流化床的方式,并以接触氧化处理为主体工作形态,厌氧、缺氧、好氧处理工艺布局流畅,各段既有独立功能,又有较好衔接,使生物氧化过程得到尽致发挥,显著提高污水处理效果。

2.1.2 良性互动的内循环模式

MHA池与沉淀池间建有独特的污泥回流通道,使沉淀池泥水分离后少量剩余污泥能够回流到MHA池中,既为沉淀池中剩余污泥解决了出路,又补充和反哺了MHA池,使MHA池始终保持必须的污泥浓度,这种污泥流动的内循环和MHA池与沉淀池之间的良性互动,正是MHA工艺的一个亮点。污泥回流能够进一步激活MHA池的净化功能,还能提高生物菌活性,大大增强生物降解能力,使这种循环和互动相得益彰。

2.1.3 填料的突破和创新

填料是MHA工艺的重要组成,所开发的填料呈微粒状,比表面积大,为15~35万m²/m³,比需要安装悬挂填料高出数百倍,极易微生物生长,极大增强生化功能。填料还具有包埋细菌的特点,通过专有包埋技术,把微生物包埋在填料里,使填料不仅效率高,而且使用方便,不需要特殊安装,可随时投放池内。

2.2 厌氧池的作用

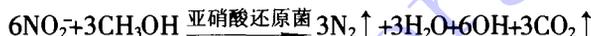
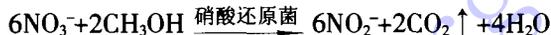
厌氧池主要进行磷的释放,使污水中磷的浓度升高,溶解性有机物被细胞吸收,而使污水中的BOD浓

度下降。另外,NH₃-N因细胞的合成而被去除一部分,使污水中的NH₃-N浓度下降。

2.3 缺氧池的作用

缺氧池主要进行反硝化脱氮,微生物利用污水中的有机物作碳源,将回流混合液中带入的大量NO₃-N和NO₂-N还原为N₂释放到空气中,因此BOD的浓度继续下降,NO₃-N的浓度大幅下降,而磷的变化很小,氮被去除,从而完成脱氮过程。

厌氧池、缺氧池反应式如下:

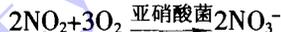
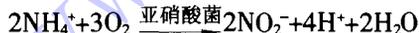


总反应式为:

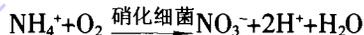


2.4 好氧池的作用

好氧池中有有机物被微生物生化降解而继续下降,有机氮被氨化继而被硝化,使NO₃-N浓度显著下降,但随着硝化过程使NO₂-N浓度增加,而磷随着聚磷菌的过量摄取吸收,也以较快速率下降。反应式如下:



总反应式为:



2.5 高效MHA的智能管理

该项工艺采用三级控制管理,以提高现代化管理水平。

现场管理。每级设备均设现场就地控制箱,控制箱中启停按钮单独手动控制现场用电设备。

PLC可编程序控制。全公司所有设备实行智能化,做到按程序管理控制。

中央控制及远程控制。实现全自动化中央控制管理,达到远程监控目的。

除了三级控制外,还设置了电脑诊断揭示,做到将故障解决在事故发生之前。

3 高效MHA与传统工艺比较

该项工艺建设工期短,水处理池结合紧凑,体积负荷高,运行费用低,还避免了一般污水处理工程占地多、投资大的问题,具有一定的比较优势。

3.1 投资省,占地少

使用MHA处理技术投资4万t/日污水处理工程



仅需 3 400 万元,比传统工艺减少 1 400 万元,投资节省 28%。该工程占地 1.6 hm²,比传统工艺建厂节约占地 1.067 hm²,节约土地 40%。

3.2 运行费用低

使用 MHA 处理技术运营 4 万 t/日污水处理厂,直接运行费仅需 0.20 元/t,比传统工艺运行费节约 50%。

3.3 体积负荷高

由于填料比表面积大,可达 15~35 万 m²/m³,比传统填料高数百倍,污泥浓度高达 20 000~30 000 mg/l,是传统工艺的 5~10 倍,有利于提高容积负荷,取得快速高效治污效果。

3.4 出水水质好、稳定,运行方便

在进水水质短期内突然变化时,出水水质影响小,出水 COD_{Cr} 可控制在 50 mg/l 以下,BOD₅ 可控制在 15 mg/l 以下,SS 可控制在 20 mg/l 以下,出水清澈透明。

设备安装简便,运行自动化程度高,易于操作和维修等特点。

4 高效 MHA 应用中应注意问题

高效工艺也要合理应用,处理好可能遇到的问题,才能获得最大效益。影响活性污泥法的环境因素主要

有废水的 pH 值、溶解氧以及营养物质含量,同时要注意有毒物质浓度。在厌氧池中污水 pH 值过高或过低,会导致厌氧酸化,影响出水质量。厌氧池如果出现污泥流失现象,要注意是否搅拌过度。如果缺氧池不进行回流或很少回流,所应用的污泥为厌氧池流入,应加强池中反硝化菌的作用,以免影响脱氧效果。如果好氧池有臭味发生,可能是供氧不足,要增加供氧,使好氧池 DO 浓度高于 2 mg/l。出现污泥发黑,可能是 DO 值低,有机物厌氧分解释放出 H₂S,与 Fe 作用生成 FeS,此时应增加供氧或加大污泥回流量。池中泡沫过多且白,可能是进水中洗涤剂过多。泡沫不易破碎、发粘,可能进水负荷过高,有机物分解不完全,应及时降低负荷。总之,要随时注意各池变化,细心调节,以取得最佳效果。

高效 MHA 城市污水处理系统投入应用,使新乐市工业和生活污水得到有效处理,改善了城市环境卫生状况,也明显改善流经城市的木刀沟水下游的生态环境,使木刀沟两岸受益匪浅,水质得到提升,水生植物逐年增加,污染纠纷减少,促进了安定团结和经济社会的和谐发展。

参考文献:

- [1] 水利部宣传中心,人民日报经济部.来自水的报道[M].北京:中国水利水电出版社,1999.

APPLICATION OF MHA HIGH EFFICIENT BIOLOGICAL CONTACT OXIDATION TECHNOLOGY IN THE URBAN WASTE WATER TREATMENT

LIU Nian

(Jiangxi Provincial Water Conservancy and Hydropower Development General Company, Nanchang 330001, China)

Abstract: The application of MHA high efficient biological contact oxidation technology in the urban waste water treatment of Xinle city in Hebei province was introduced. It is an urban waste water treatment technology of small investment, low operation cost and good effect and can be used for reference in treating waste water.

Key words: Waste water treatment; MHA technology; Technology feather; Noticed problem

编辑:张绍付