

关于制药工业生产废水特点分析及其处理方式的选择

周岩枫 (哈尔滨排水有限责任公司 黑龙江 哈尔滨 150001)
张福贵 (同方哈尔滨水务有限公司 黑龙江 哈尔滨 150001)
刘继亮 (齐齐哈尔市环境监测中心站 黑龙江 齐齐哈尔 161005)

摘要: 随着制药工业的发展, 制药废水已成为严重的污染源之一。制药工业废水主要包括四种: 抗菌素工业废水; 合成药物生产废水; 中成药生产废水; 各类制剂生产过程的洗涤水和冲洗废水。由于药物品种繁多, 在药物生产过程中, 需使用多种原料, 生产工艺又较复杂, 因而废水组成也十分复杂。结合节能减排等国家政策出台, 制药废水综合治理日显突出, 应加强对此类废水治理, 从而减少对水环境和人类的危害。

关键词: 制药废水; 污染物; 水解 - 氧化法; UASB; SBR

中图分类号: X703 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674 - 263X (2009) 02 - 0059 - 03

Analysis of Character of Pharmaceutical Wastewater and Choice of Its treatment Method

Zhou Yanfeng (Harbin Drainage Co., Ltd.)

Zhang Fugui (TongFang Harbin Water Co., Ltd.)

Liu Jiliang (Environment Monitoring Center Station of Qiqihaer City 161005)

Abstract: Along with the drugs manufacture industry's development, the drugs manufacture waste water has become one of serious sources of pollution. The drugs manufacture industrial waste water mainly includes four kinds: antibiotic industrial waste water, synthesis medicine production wastewater, traditional Chinese medicine production waste water and production process washing water and flushing waste water. As a result of the varied assortment of medicine, many kinds of raw materials must be used in the medicine production process, the technique of production is also complex. So the waste water composition is also very complex. We must strengthen treatment of this kind of waste water, cut down the damage to water environment and human being.

Key words: Pharmaceutical wastewater; Pollutant; Hydrolysis / oxidation; UASB; SBR

1 制药废水概况

制药过程中产生的有机废水是主要污染源, 尽管制药工业产值仅占全国工业总产值的 1.7%, 但其污水排放量占全国污水排放量的 2%。制药工业废水主要有抗生素类废水、中药废水和化学制药废水。

制药行业废水中含有的主要污染物有悬浮物 (SS)、化学需氧量 (COD)、生化需氧量 (BOD)、氨氮 (NH₃ - N)、氰化物及挥发酚等有毒有害物质。

中药废水的水质特点是含有糖类、苷类、有机色素类、萜醌、鞣质体、生物碱、纤维素、木质素等多种有机物; 废水 SS 高, 含泥沙和药渣多, 还含有

大量的漂浮物; COD 浓度变化大, 一般在 2 000 - 6 000 mg/L 之间, 甚至在 100 - 11 000 mg/L 之间变化; 色度高, 在 500 倍左右; 水温 25 - 60 。

化学制药废水的水质特点是废水组成复杂, 除含有抗生素残留物、抗生素生产中间体、未反应的原料外, 还含有少量合成过程中使用的有机溶剂。COD 浓度大, 一般在 4 000 ~ 4 500 mg/L 之间。

每吨抗生素平均耗水量在万吨以上, 但 90% 以上是冷却用水, 真正在生产工艺中不可避免产生的污染废水仅占 5% 左右, 这部分工艺废水都是发酵过滤后的提炼废水; 其次还有发酵废液, 洗

收稿日期: 2009 - 05 - 02

第一作者简介: 周岩枫 (1972 -), 河北省阜城, 硕士研究生, 环境工程专业, 从事排水工程工作 16 年。

罐水,洗塔水,树脂再生液及洗涤水,地面冲洗水等,排放严重超标,主要是 COD、BOD,平均超标 100 倍以上,其他还有氮、硫、磷、酸、碱、盐。每吨抗生素产生的高浓度有机废水,平均为 150 - 200 m³,发酵单位低的品种,其废水量成倍增加,这种废水的 COD 含量平均为 15 000 mg/L 左右,抗生素行业废水排放量约为 350 万 m³ 左右,造成水环境的严重污染,每年的排污费及罚款至少 2 000 万元以上。

2 制药废水污染治理

制药废水的处理方法可归纳为以下几种:物理处理、化学处理、生化处理以及多种方法的组合处理等,各种处理方法具有各自的优势及不足,现将常见的两种生化法治理制药废水的方法简要介绍并进行比较。

2.1 水解 - 接触氧化生化法处理污水

将废水引入调节池,调节废水 pH 为 7.0 -

7.5。废水经污水泵送至水解池,使废水产生水解反应去除部分较容易降解的有机污染物,还可以将较难降解的大分子有机物分解为较简单的小分子有机物。经水解处理后,废水 COD 有所降低,而 BOD₅ 有所增加,使 BOD₅/COD 比值提高,池底产生的污泥借污泥泵站送至压滤机,排出废水返至调节池,污泥渣作肥料。如图 1 所示。

经水解处理废水流出接触氧化池,氧化池由池体、填料及曝气装置等部分组成。池体为矩形的钢筋混凝土构筑物,池型采用推流式,生物膜受到迅速上升气流的强烈搅拌加速更新,促进氧的释放,使生物保持较高的活性。经部分接触氧化后的废水进入二沉池。当废水进入二沉池中心管后,由下部流入池内,自下而上流动,澄清后的处理水从池上部溢流而出,废水出水水质达到排放标准要求,该方法 COD_{Cr} 去除率为 93%,BOD₅ 去除率为 96%,SS 去除率为 82%,废水去污成本 1.0 元 / t

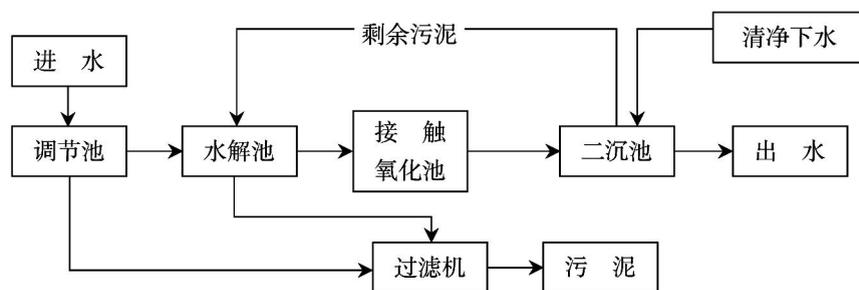


图 1 水解—接触氧化生化法处理污水工艺流程

2.2 上流式厌氧生物反应器—序列间歇式活性污泥法 (UASB—SBR) 处理污水

该方案流程主要有厌氧段和好氧段,工艺流程见图 2。厌氧水解酸化反应控制在 UASB 工艺酸化段。大致分为三个阶段:底部布水区、中部反应区和顶部分离出流区。反应区为工作主体,其中装满高活性的厌氧生物污泥,用以对废水中的可生化的有机污染物进行有效的吸附和降解。布水区位于反应区底部,其主要通过布水设备将待处理的废水均匀步入反应区,完成废水厌氧活性

污泥的充分接触。分离出流区位于反应区顶部,其主要功能是通过三相分离器完成气液分离和固液分离,截留和回收污泥固体,改善出水水质,同时将处理后的废水和产生的生物气分别排出反应区。该工程的特点是耐冲击负荷高、运行可靠,操作灵活;可同时进行脱磷除氮,而且运行费用低。

2.3 两种工艺的建设及运行费用的对比

制药废水由于其工艺复杂,故而投资成本及运行成本的多少,直接影响其经济效益。本文以 500t/d 的规模测算建设成本和运行费用,见表 1。

表 1 两种工艺的建设成本及运行费用

序号	工艺方案名称	建设成本	运行费用	出水比较
1	水解 - 接触氧化生化法	167.32 万元	1.11 元 / t	可达到要求
2	UASB—SBR	204.81 万元	1.27 元 / t	可达到要求

从表 1 对比分析可以看出:在处理相同的废水量和水质条件下,两种方案的 SS、BOD₅、COD_{Cr} 去除率基本相同,都可达到污染物排放标准要求,

但从投资费用及处理费用看,水解 - 接触氧化法稍低于 UASB - SBR 法,UASB - SBR 法主要适用于中药废水的处理。

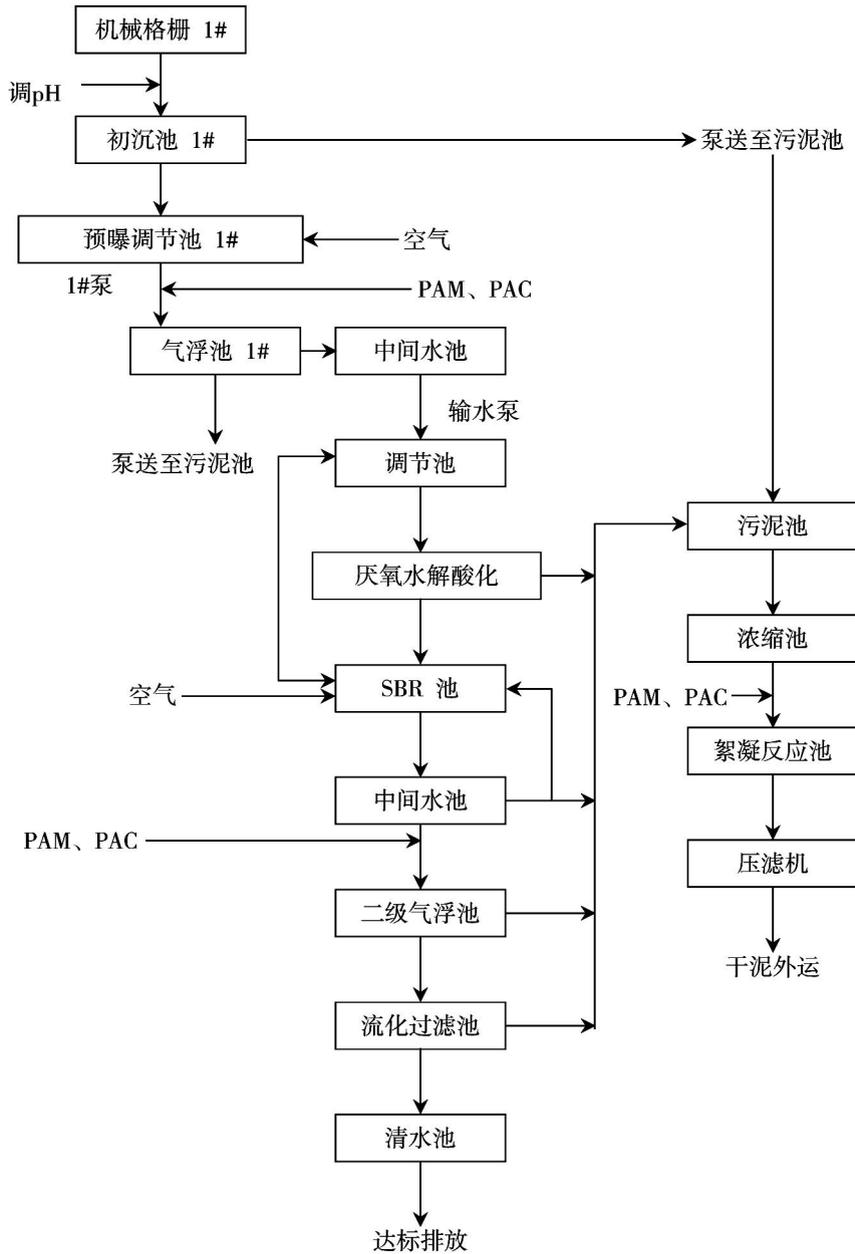


图 2 UASB—SBR 法处理污水工艺流程

3 结论

在国家节能减排减少污染的形势下,应尽量减少制药废水排放,加强废水处理综合利用。首先减少废水排放量。应对工艺用水进行清污分流,清洁废水可直接回用,以减少废水排放量及处理量,降低废水处理成本。其次,重复利用废水和

循环用水。每个企业建造一个污水储水池,对所排放的废水进行贮存,此水可一水多用,夏季可用此水浇灌树木和草坪,也可做喷泉用水及冲洗地面和厕所等用水。

(下转第 89 页)

月开始的调查期间,该公司 2006年运行中亏损了 200多万元,当然造成此局面的原因很多,一是医疗单位实住床位数问题,二是价格与合同续签问题等等多方面原因,该企业已陷入举步维艰,难以运行、面临倒闭的局面。

3 生活垃圾处理对策和建议

针对洛阳市区生活垃圾处理中存在的主要问题,结合洛阳市区的城市功能和生活垃圾组成,提出如下治理对策。

3.1 实施生活垃圾分类收集制

洛阳市区生活垃圾中不乏可供回收利用之成份,建议建立一定数量的垃圾分类收集点和转运站,逐步实行垃圾的分类收集,这样可大大减少垃圾清运、填埋量,延长垃圾填埋场的使用年限。同时,可以控制有毒有害废弃物进入一般填埋场,减少污染。

3.2 实施垃圾产生源头控制

要解决城市生活垃圾问题,关键是如何控制垃圾增长。应开展科学技术研究,树立科学管理的思想,使城市垃圾处理由单纯的末端处理向综合治理转变,注重从清洁生产的角度实现源头减量和综合利用,减少垃圾产生量。主要措施是:较大幅度提高民用燃气的使用比例,以减少生活垃圾总量;与防疫部门结合,采用纸快餐盒代替泡沫

快餐盒,提高废品的回收率;与工商管理部门配合,采用“净菜进城”达到有效削减有机垃圾的产生量,节约运转费、处理费的目的。

3.3 改革管理体制,建立有效的运行机制

应改革垃圾管理体制,强化政府宏观管理职能,发挥市场机制的作用,实行垃圾收集、转运和处理处置有偿服务。政府可以通过政策、价格机制以及资金资助等手段,鼓励先进的有利于垃圾减量和资源回收利用的无害化垃圾处理技术的发展和运用。

3.4 完善城市生活垃圾管理法规

我国城市生活垃圾管理的法规体制尚不完善,需要进一步健全。我市应充分发挥较大市立法权的优势,建立健全垃圾处理综合管理的法规体系,因地制宜地制定市区垃圾管理法规,规范垃圾排放、收集、运输、处理等环节的各种行为。规定必须承担分类和定时排放责任制。落实城市管理目标责任制,全面提高管理水平。

3.5 深入开展环保宣传教育,提高公众环境意识。

参考文献:

- [1] 狂勇,吴玉萍.中国循环经济内涵及有关理论问题探讨[J].中国人口资源与环境,2005(15)4:131-135.
- [2] 米永斌,谢维.抚顺市城市生态环境现状及对策研究[J].环境保护科学,2002,(28)2:36-38.

(上接第 61页)

参考文献:

- [1] 赵艳锋,王树岩.高浓度制药废水处理实例[J].水处理技术,2008,(03).
- [2] 刘振东,郑桂梅.制药废水处理工艺案例分析[J].水处理技术,2008,(11).
- [3] 汪志海,魏宏斌,贾志宇,卢毅明,刘霞,邹平.活性污泥法处理甲醛废水的试验研究[J].中国给水排水,2009,(01).
- [4] 阮林高,徐亚同,丁浩.抗生素制药废水处理研究进展[J].上海化工,2007,(04).
- [5] 裴秉玺,崔波,孙义涛,宫清疆.催化氧化法治理制药废水的研究[J].化工中间体,2008,(02).
- [6] 陈曦.吹脱-厌氧-好氧串联工艺处理化学合成制药废水[J].水处理技术,2008,(05).
- [7] 李莹,张宏伟,朱文亭,苗英霞,张雪花,张宝安.维生

素类制药废水处理工艺[J].天津大学学报,2008,(02).

- [8] 姚彦红,林波.抗生素制药废水的污染特点及处理研究进展[J].江西化工,2008,(04).
- [9] 吕开雷,姚宏,田盛,许建民.水解酸化—UASB—SBR处理制药废水[J].给水排水,2007,(12).
- [10] 肖广全,邓火亮,马二登.微波和超声波处理制药废水初探[J].工业水处理,2007,(02).
- [11] 韩小卫,阮文权,邹华,堵国成.高强度好氧生物反应器处理制药废水的启动和稳定性试验研究[J].环境工程学报,2007,(01).
- [12] 开龙,赵雅芝,童健,全雯.MBBR处理制药废水的试验研究[J].环境科学与技术,2007,(03).
- [13] 顾俊,王志,樊智锋,解利昕,刘广春,王世昌.化学氧化法处理抗生素制药废水[J].化学工业与工程,2007,(04).