维普资讯 http://www.cqvip.com

垃圾填埋渗滤液的处理方法

王 琳 王宝贞 李 军 王承武

（哈尔滨建筑大学市政环境工程学院，哈尔滨 150008）

摘要 不同的垃圾填埋场及其对出水水质的不同要求，采用的处理方法也不尽相同，本文针对渗滤液的特点及出水情况，介绍几种不同的垃圾渗滤的处理方法，包括生物化学方法和深度氧化方法。

关键词 垃圾填埋渗滤液 生物处理 深度氧化

1 生物处理

1.1 高浓度渗滤液的厌氧—好氧处理法

在深圳市，垃圾填埋渗滤液同国内外其他城市相比具有较大的差别，深圳市的渗滤液的 COD、BOD_5 和 NH_4^+-N 浓度如表 1 所示。

表 1 不同城市垃圾填埋渗滤液特性[1~7] m/L（除 pH 外）

参数	上海	杭州	广州	深圳	台北	布仑波托（英）	巴塞罗那（西班牙）
COD	1500～80001000～5000		1400～5000	15,000～60,000	4000～37,000	5518	86,000
BOD	200～4000	400～2500	400～2000	5000～36,000	6000～28,000	3670	73,000
TN	100～700	80～800	150～900	650～2000	200～2000	157	2750
SS	30～500	60～650	200～600	1000～6000	5000～2000	184	1500
NH_4^+-N	60～450	50～500	160～500	400～1500	100～1000	130	1750
pH	5～6.5	6～6.5	6.5～8.0	6.2～8.0	5.6～7.5	5～8	6.2

处理后出水排入城市污水处理厂，为此要求出水达到 COD≤600mg/L，NH_4^+-N≤25mg/L，由表 1 可见，BOD_5/COD_{cr} 为 0.4～0.7，可生化性较好，COD 由 25000mg/L 降至 600mg/L，去除率高达 98.6%，NH_4^+-N 由 1000mg/L 降至 2.25mg/L，去除率高达 97.5%，由于碳源不足不能完全硝化及反硝化等特点，采用如下处理流程：

原生渗滤液→复合式厌氧反应器→除氨吹脱塔→淹没式生物膜曝气池→最终沉淀池→市政下水道（流程图如图 1 所示）[1,2,8,9]。

运行结果：

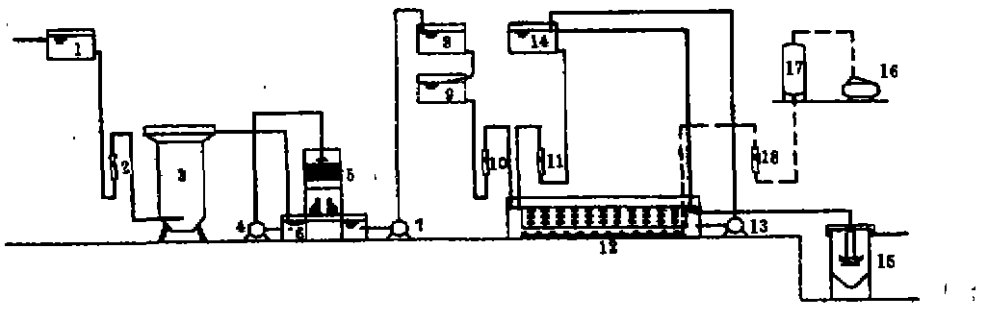

图 1 中试实验系统工艺

1. 进水高位水箱 2. 转子流量计 3. 复合式厌氧反应器 4. 泵 5. 除氨吹脱塔 6. 回流水池 7. 泵 8. 进 A/O 池的高位水箱 9. 进 A/O 池的衡位水池 10. 转子流量计 11. 转子流量计 12. A/O 淹没式生物膜曝气池 13. 泵 14. 来自 A/O 池的回流高位水箱 15. 沉淀池 16. 空压机 17. 压缩空气储存器 18. 空气流量计

采用复合式厌氧反应器→吹脱塔→缺氧/好氧曝器池→混凝沉淀流程，处理深圳市玉

收稿日期：1998-01-08

维普资讯 http://www.cqvip.com

龙坑生活垃圾填埋场渗滤液，当原生渗滤COD为25，000mg/L，BOD_5为15，000mg/L，NH_4^+—N为1000mg/L时，出水各项指标低于排放标准。

复合式厌氧反应器水力停留时间为2.0d，容积负荷9.5kgCOD/m^3·d，水温27℃～34℃时，COD平均去除率达81.6%。

当厌氧出水采用石灰调pH至9.1，在经吹脱塔吹脱5h，NH_3—N去除率67.8%，COD去除率38.4%，出水pH8.6，出水C/N为7左右，趋于合理。

A/O池回流比为300%，缺氧和好氧段水力停留时间分别为6.5h及15.6h，出水COD平均为662mg/L，去除率74.3%；BOD_5为21mg/L去除率84.7%，NH_3—N平均浓度为20mg/L。

采用聚合氯化铝PAC处理二沉池出水，当进水COD为1000mg/L，药剂量为400mg/L，沉淀1.5h后，COD去除率为39.5%。

1.2 AB法复合处理系统

苏州七子山城市生活垃圾卫生填埋渗滤液，水质如表2所示。

表2 实验期间渗滤液水质 mg/L

水质指标	pH	COD_{Cr}	BOD_5	NH_4^+—N	TN	PO_4^{3-}	TP	碱度(以$CaCO_3$计)
浓度范围	6.20～7.89	881.0～6303.7	528.6～2521.5	133.0～435.0	152.5～4690	0.80～2.80	1.90～5.05	10557.8～2941.3

出水用泵抽送至市政污水管网与城市生活污水合并处理。

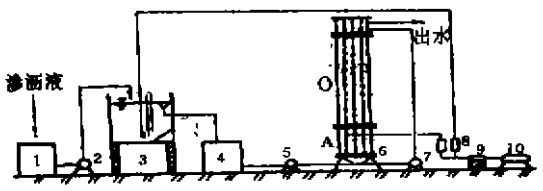

图2 实验装置示意图

1. 进水储池 2. 段进水蠕动泵 3. 段曝气池 4. 段出水储池 5. 段进水蠕动泵 6. 段系统柱 7. 硝化液回流泵 8. 空气转子流量计 9. 减压阀 10. 控压机

小试处理系统流程如图2所示，从垃圾填埋场的渗滤液用作原水，先盛于储水槽1，从其中用泵抽送至A段高复合活性污泥法曝器池，经沉淀池后进入A段出水储存槽4，用泵5将其送至B段淹没式生物膜槽中，其上为好氧段(O段)其下为缺氧段(A段)，从底部进水、顶部出水；用循环泵使出水进行回流循环[3,8,9]。

运行结果

运行参数为：A段DO=0.2～0.5mg/L，MLSS=2.5～3.0g/L，θ=3d，Fw=3.5～4.5kgCOD/(kgMLSS/d)，HRT=1h。B段DO=2.5～3.0mg/L(好氧段)和0.2～0.5mg/L(缺氧段)，r=1.5，T=25℃，$HRT_总$=24h。

填埋渗滤液，COD=1693.9mg/L，NH_4^+—N=170.0mg/L，TN=190mg/L，经A(缺氧活性污泥)/B(A/O淹没式一物膜)复合系统处理，最终出水COD<100mg/L，NH_4^+—N<10mg/L和TN<50mg/L。

2 深度氧化法[4～11]

2.1 臭氧固定床催化氧化技术

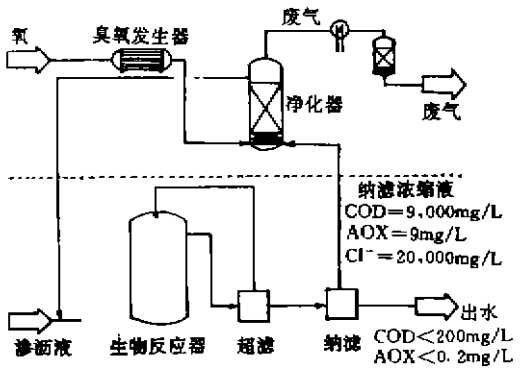

图3 BIOMEMBRAT—PLUS工艺流程

固定床催化臭氧化(ECOCLEAR)的机理，是假设臭氧和有机物分子同时吸附在催化剂表面，吸附于表面的臭氧转化O自由基并氧化其相邻吸附的有机物分子，氧化过程经几个氧化中间产物同时进行溶解的臭氧不断地在催化剂表面形成O自由基，氧化产物对催化剂表面的吸附力减弱，以碳酸盐为主

维普资讯 http://www.cqvip.com

的最终产物从催化剂表面脱吸，臭氧化催化氧化工艺臭氧需量少，受溶解自由基捕获剂如碳酸氢盐的影响不显著，并在没有自由基形成的强酸性条件及强碱性条件下也同样有效。固定床催化臭氧化中试应用装置建在50cm的容器内，中试装置由一个臭氧发生器(300g/L)2个ECOCLEAR反应器，泵与流量控制组成，停留时间在20min～30h内变化，处理单元有安全防护自动控制设备。中试试验结果如表3所示。

表3 ECOCLEAR中试结果

分类	停留时间(min)(恒控反应器计算)	转化量(mg/L)	O_3耗 $kgO_3/kgCOD$
8个不同点渗沥液	15～1000	$COD_{进水}$250～1100 $COD_{出水}$50～330	0.8～1.5

2.2 复合式AOP，工艺

2.2.1 利用一个紫外光源同时在气相产生O_3及光分解水处理。

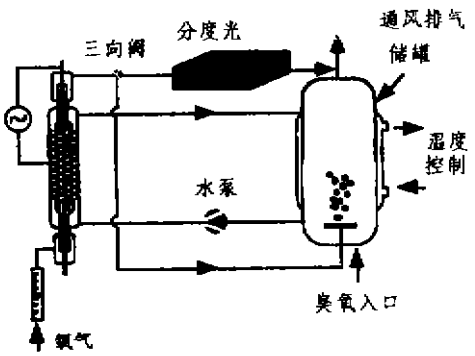

图4 光化学设备

如图4所示的光化学设备，由两个同心石英圆筒组成的氩激发源灯(外径30mm，内径17mm，辐射波长250nm)。安装在圆筒形反应器的中心轴的位置上(外径50mm，长300mm)离开筒的径向宽度为8mm，灯由高压电源驱动，电源可在100～150W之间变动，反应容器为3L，辐射溶液由一个泵形成间歇式循环。O_3由一个恒定流速的O_2气流流戏光源内管时辐射产生，外电由线网组成，并固定在反应器的反表面，内电极固定在灯的中心轴上，表面镀金以防O_3腐蚀。

2.2.2 撞击式臭氧化应器CHEMO工艺

处理德国奥古斯丁垃圾填埋场渗沥液。渗沥液的化学组成COD为1070mg/L，BOD为14.4mg/L，AOX为720μg/L，总氮为67mg/L。工艺流程如图5所示。

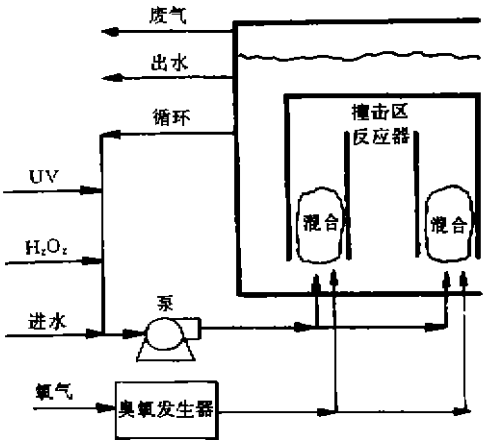

图5 CHEMOX™工艺流程图

表4 CHEMOX工艺的效能

项 目	数 值
O_3/COD(g/g)	1.7
HRT，h	4.2
进水COD	1050
出水COD	343
COD去除率(%)	67
功率(kWh/kgO_3)	4.3
进水AOX(μg/L)	720
出水AOX(μg/L)	276
AOX去除率(%)	62
pH	8.5

从反应结果来看CHEMOX工艺成功地处理了最难氧化的垃圾填埋渗沥液。

3 结论

不同的垃圾填埋场及出水水质的要求，采用的处理方法也不尽相同，本文针对渗滤液的特点及出水情况介绍几种不同的垃圾填埋渗滤液的处理方法，既生物化学方法和深度氧化方法，对不同的垃圾填埋场及出水水质的要求均能达到出水要求。

参考文献

1 Baozhen Wang, Jun Li, Lin Wang, Hongjing Zhao, Xiangdong Cao and Ji Li. A pilot scale study on the treatment of high strength sanitary landfill leachat Eurepean Water Pollution Control, 1997, 7(6): 33～40

2 王宝贞，李军，邹莲花等．城市垃圾填埋场渗滤液处理

维普资讯 http://www.cqvip.com

实验研究．给水排水，1995，(5)：13～14

3 王宝贞，王承武，场权大，刘润芬等．A(活性污泥法)/B(A/O淹没示生物膜复合系统处理垃圾填埋场滤液．给水排水，1995(5)：15～18

4 j. albaiges. F. Casado and F. Ventura. Organic indicators of groundwater pollution by a sanitary landfill. Water Res.，1986，20(9)：1153～1158

5 H. D. Robinson and P. J. Naris. The treatment of leachate form domestic waste in landfill sites. J. Water Polluton. Control. Fed.，1985，57(1)：30～38

6 Aeidi Ziu, U. R. Salim and F. Othenan. The effect of landfill leachate on the enviroment，Proceedings of 3rd International Conference on Appropriate Waste Management Technologies for Developing Countries，Nerri，Nagpur，Fez，1995，25～26，1，1921～828

7 H. D. Robinson and G. Grantham. The treatment of landfill leachate in on site aerated lagoon plant：Experience in Britain and Ireland. Water Res.，1988，22(6)：733～747

8 P. S. Qi and B. Z. wang，A Study in the treatment at high strength organic waste water by hybrid anaerobic reactor. Proceedings of Researches on Water and Wastewater Treatment Technologies. Edited by Y. J. Wang and B. J. Xu，. 358～369，Chinna Construction Indutry Publication House，1991 (In Chinese)

9 B. Wang，G. Li and R. Liu. Nitrogen removal by asubmerged biofilm process with fiborous carriers Water Sci. Tech.，1992，26(9～11)：2039～2042

10 B. Wang，Q. Tang，R. Liu，J. Uan. F. Ma，j. He and G. Li. A study on simultaneous organic and nitrogen removal by extended aeration submerged biofilm process. Water Sce. Tech.，1991 24(5)：197～214

作者简介：王琳 女，31岁，1988年毕业于华东理工大学高分子材料系，1993年毕业于哈尔滨建筑大学市政与环境工程系硕士，讲师，1995年至今哈尔滨建筑大学市政与环境工程系博士生，现主要从事饮用水深度净化技术，污水处理与利用生态工程以及活性污泥与淹没式生物膜法复合式生物处理技术等项科研工作。

Treatment Method for Landfill Leachate

Wang Lin *Wang Baozhen* *Li Jun* *Wang Chengwu*

(Harbin University of Civil Engineering and Architecture，Harbin 150008)

Abstract The different treatment methods were employed for the leachates from different landfills and the effluent quality requirement. The treatment methods for the landfill leachate described in the paper include biological and advanced oxidation technologies were developed to treat leachate which produced from different landfill.

Key words landfill leachate biological treatment advanced oxidation motheds

环境科技简讯

回收利用治理“白色污染”

天津市的“白色污染”问题，市人大、市政协两会都有较多的提案、议案反映这方面的问题、迫切要求尽快治理，市政府也多次过问。为此，由天津市市容管理办公室牵头，由市环保局、市工商局、市环卫局成立了天津治理“白色污染”领导小组，下设“白色污染防治办公室”，其职能：监督、管理、规划、指导、宣传“白色污染”防治工作。市环保局非常重视这项工作，责成物理固体废物管理处、环保产业协会和中国环境报天津记者站对“白色污染”做了大量的调查研究工作，调研、查询了国内包括台湾省等重点城市和日本、德国、韩国、美国等国家治理“白色污染”的措施及方法，并编制了“天津市治理白色污染工程可行性调研报告”，报告为天津市治理“白色污染”提供了依据。向国家环保局污染控制司做了详细的汇报，国家环保局已下文决定北京和天津作为治理“白色污染”试点城市。王德惠副市长对此做了批示。

天津市“白色污染”治理采取回收再利用方式解决。总的指导思想：“健全法制、加强管理、回收利用、综合防治。”

在管理上，市容办、市环保局、市工商局、市环卫局联合发布通告，对废弃的一次性塑料材质制品，如餐盒、碗、杯、生鲜托盘等回收再利用，以后逐步扩大到其它塑料制品。

建立回收系统，设立回收网点和再生处理厂等前期准备工作已基本就绪。1998年1月开始具体实施治理工作。

（晏彦译）