

# 城市污水处理厂恶臭对环境影响评价及预测

张 云, 单婷婷, 肖玉兵

(江苏省水文水资源勘测局南通分局, 江苏 南通 226006)

**摘要:**为进一步消除城市污水处理厂恶臭对环境的影响,以南通市某污水处理厂为例,在详细分析恶臭产生源强的基础上,对氨气和硫化氢两个污染因子进行了评价,采用导则推荐的模式定量预测了恶臭对厂界及周围居民点的影响程度,并提出了相应的控制措施.结果表明,污水处理厂在采取有效加盖防护措施的情况下,产生的恶臭对周边居民的影响较小.

**关键词:**污水处理厂;恶臭;环境;评价;预测

中图分类号: X703

文献标志码: A

文章编号: 1673-2340(2012)01-0038-03

## Assessment and Prediction of Influence of Stench in Urban Sewage Treatment Plant on Environment

ZHANG Yun, SHAN Ting-ting, XIAO Yu-bing

(The Nantong Substation of the Hydrology and Water Resources Investigation Bureau of Jiangsu Province, Nantong 226006, China)

**Abstract:** In order to eliminate the impact of stench on the environment, a sewage treatment plant in Nantong is taken as an example for analysis. On the basis of analysis about the source strength of stench in the sewage treatment plant, the two pollution factors—ammonia and hydrogen sulfide are selected and assessed, the guidelines recommended mode is used to predict the influence on the plant community and residential areas, and also the effective control measures are put forward to guide sewage treatment plant under the normal operation. The results reveal that the stench of sewage treatment plant has little effect on the surrounding residents when the effective protective measures are taken.

**Key words:** sewage treatment plant; stench; environment; assessment; prediction

城市污水处理作为一项环保工程,其运行过程中会产生废水、废气、污泥等二次污染,其中主要是废气源恶臭.恶臭源主要由氨气、硫化氢、硫醇、VFAs(挥发性脂肪酸)、VOCs(挥发性有机物)等组成<sup>[1]</sup>.由

于恶臭源对构筑物及管道具有一定的腐蚀作用,且对周围居民生活环境影响较大,若相应的治理措施及管理不到位,将直接影响到污水处理厂的正常运行及周边群众的生活质量.因此,采取合理、可行、

收稿日期: 2011-11-10

作者简介: 张云(1983—),女,工程师,主要从事环境化学与水资源保护等方面的研究. E-mail: zhangyun\_1983924@163.com

有效的恶臭污染防治措施,减少恶臭对大气环境的影响,保护污水厂周边的大气环境已成为污水处理厂建设过程中的一项重要举措<sup>[2]</sup>。本文以南通市某污水处理厂为例对恶臭污染防治进行探讨。

## 1 污水处理厂概况

南通市某污水处理厂设计规模为4.0万t/d,采用“混凝沉淀预处理+A<sup>2</sup>O工艺+转盘滤池”工艺处理废水,尾水经深度处理达到《城镇污水处理厂水污染物排放标准》(GB18918—2002)<sup>[3]</sup>一级A标准。

城市污水处理厂运行过程中恶臭污染源主要来源于进水部分和污泥处置部分,即进水格栅、曝气沉砂池、曝气池、污泥浓缩池及最终贮泥池等工

序,项目拟在恶臭产生部位全部封闭加盖,以防止臭气外逸,然后通过抽风机将臭气抽入除臭车间,由臭气处理装置(化学剂、活性炭二级吸附)集中处理后15m高排放。

## 2 恶臭对大气环境影响评价

### 2.1 恶臭源强参数

根据该污水处理厂恶臭产生部位的构筑物平面尺寸,采用类比分析法预计本项目采取全部加盖除臭处理后H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>排放总量分别为0.197t/a和0.711t/a,其中经15m高有组织排放的H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>分别为0.061t/a和0.221t/a,本项目大气污染物排放源强见表1。

表1 本项目大气污染物排放源强

污染物	有组织排放源强			无组织排放源强				合计排放	
	排放总量/ (t·a <sup>-1</sup> )	排放速率/ (kg·h <sup>-1</sup> )	排放高度/ m	排放总量/ (t·a <sup>-1</sup> )	排放速率/ (kg·h <sup>-1</sup> )	面源面积/ m <sup>2</sup>	等效半径/ m	排放总量/ (t·a <sup>-1</sup> )	排放速率/ (kg·h <sup>-1</sup> )
NH <sub>3</sub>	0.221	0.025 2	15	0.490	0.055 9	14 001.7	66.76	0.711	0.081 2
H <sub>2</sub> S	0.061	0.007 0	15	0.136	0.015 5	14 001.7	66.76	0.197	0.022 5

### 2.2 评价工作等级与评价范围的确定

#### 1) 评价工作等级

对照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2008)<sup>[4]</sup>中评价等级判据,根据估算模式(SCREEN3)预测数据,本项目最大地面浓度占标率P<sub>i</sub>计算结果见表2。

表2 环境空气评价等级计算结果

污染物	P <sub>i</sub> /%	判断值	计算等级
NH <sub>3</sub>	1.13	三级	三级
H <sub>2</sub> S	6.29	三级	

根据表2,两种大气污染物的最大地面浓度占标率P<sub>i</sub>均小于10%,因此本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

#### 2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2008)导则,评价范围为:以项目建设地点为中心,6km×6km的矩形区域。

### 2.3 防护距离确定

防护距离包括大气环境防护距离和卫生防护距离。

大气环境防护距离:是指为保护人群健康,减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响,在项目厂界以外设置的环境防护距离。根据HJ2.2—2008推荐模式计算,本项目无组织废气污染物无超标点,即本项目厂界无组织监控点浓度及附近区域环境质量均能达到相应评价标准。

卫生防护距离:根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201—91)推荐的公式计算污水处理厂与居住区之间的卫生防护距离L,L按下式计算:

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中:C<sub>m</sub>为标准浓度限值;L为工业企业所需卫生防护距离;r为有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径,根据该生产单元占地面积S计算,r=(S/π)<sup>0.5</sup>;A,B,C,D为卫生防护距离计算系数,无因次,根据工业企业所在地区近5年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从(GB/T13201—91)表5中查取;Q<sub>c</sub>为工业企业有害气体无组织排放量可

以达到的控制水平<sup>[5-7]</sup>.

根据卫生防护距离公式计算得到:厂区在采取加盖除臭情况下 NH<sub>3</sub> 卫生防护距离约 5 m, H<sub>2</sub>S 卫生防护距离约 67.4 m. 根据规定厂区卫生防护距离取 100 m.

### 3 恶臭对大气环境的影响预测

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2008)推荐的估算模式(SCREEN3)进行预测. 估算模式是一种单源预测模式,可计算点源、面源和体源等污染源的最大地面浓度,以及建筑物下洗和熏烟等特殊条件下的最大地面浓度,估算模式中嵌入了多种预设的气象组合条件,包括一些最不利的气象条件. 综合考虑项目的工程分析结果以及本项目大气污染源排放特征、评价范围、评价区的地形、污染气象条件等几方面,计算得到 NH<sub>3</sub>、H<sub>2</sub>S 污染物距源中心下风向各距离的浓度,结果见表 3.

预测结果表明:本项目建成运行后,污染物在区域内最大落地浓度均小于《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918—2002)标准(H<sub>2</sub>S:0.06 mg/m<sup>3</sup>, NH<sub>3</sub>:1.5 mg/m<sup>3</sup>),项目地附近的 A 花园(距离本项目 200 m)、B 村(距离本项目 80 m)两个环境保护目标处污染物浓度不超过《工业企业设计卫生标准》(TJ36—79)<sup>[8]</sup>规定的居住区标准(H<sub>2</sub>S:0.01 mg/m<sup>3</sup>, NH<sub>3</sub>:0.2 mg/m<sup>3</sup>)中居住区大气中有害物质的最高容许浓度. 故 NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 的排放对当地大气环境质量影响较小.

### 4 结论与建议

1)预测结果表明城市污水处理厂建成运行后,污染物在区域内最大落地浓度均小于《城镇污水处理厂厂界污染物排放标准》(GB18918—2002)标准,对周边环境的影响不大.

2)为减轻污水厂运营后恶臭物质对周围环境的影响,应加强恶臭污染源的监测与治理,对厂区进行合理布置并实行立体绿化<sup>[9-10]</sup>,严格执行恶臭污染物排放标准,确保恶臭污染物达标排放. 尽量采用封闭式构筑物并加盖除臭,并及时清运固体废弃物,减少其在厂内滞留时间,最大限度地降低恶臭

对周边环境的影响,确保厂界恶臭达标.

表 3 NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 下风向各距离浓度及占标率

距源中心下风向距离 D/m	NH <sub>3</sub>		H <sub>2</sub> S	
	下风向预测浓度/(mg·m <sup>-3</sup> )	浓度占标率/%	下风向预测浓度/(mg·m <sup>-3</sup> )	浓度占标率/%
50	0.002 264	1.13	0.000 629	6.29
100	0.002 250	1.13	0.000 625	6.25
200	0.002 072	1.04	0.000 575	5.75
300	0.001 773	0.89	0.000 492	4.92
400	0.001 328	0.66	0.000 369	3.69
500	0.001 008	0.50	0.000 280	2.80
600	0.000 789	0.39	0.000 219	2.19
700	0.000 637	0.32	0.000 177	1.77
800	0.000 527	0.26	0.000 146	1.46
900	0.000 445	0.22	0.000 124	1.24
1 000	0.000 383	0.19	0.000 106	1.06
下风向最大浓度	0.002 264	1.13	0.000 629	6.29
浓度占标准				
10%距源最远距离 D <sub>10</sub> %/m	—	—	—	—

### 参考文献:

[1] 郭静, 梁娟, 匡颖, 等. 污水处理厂恶臭污染状况分析与评价[J]. 中国给水排水, 2002, 18(2):41-42.

[2] 林长植. 城市污水处理厂恶臭污染影响分析与评价[J]. 福建广播电视大学学报, 2009, 76(4):78-80.

[3] 国家环境保护总局. GB18918—2002 城镇污水处理厂污染物排放标准[S]. 北京:中国环境科学出版社, 2002.

[4] 环境保护部. HJ2.2—2008 环境影响评价技术导则 大气环境[S]. 北京:中国环境科学出版社, 2009.

[5] 王灿, 胡洪营, 席劲璞. 城市污水处理厂恶臭污染及其评价体系[J]. 给水排水, 2005, 31(9):15-19.

[6] 睦光华, 李建军, 孙国萍. 城市污水处理厂恶臭污染源调查与研究[J]. 环境工程学报, 2008, 2(3):399-402.

[7] 白韬光. 恶臭污染防治技术及工程实践[J]. 辽宁城乡环境科技, 2002, 22(5):36-40.

[8] 中华人民共和国卫生部. TJ36—79 工业企业设计卫生标准[S]. 北京:中国环境科学出版社, 1979.

[9] 赵丽君, 范淑平, 梁力. 污水处理厂除臭技术及工程化[J]. 中国给水排水, 2003, 19(6):46-48.

[10] 孙文革, 孙永利, 黄文雄. 利用 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 控制污水处理厂的 H<sub>2</sub>S 恶臭[J]. 中国给水排水, 2003, 19(8):105-106.

(责任编辑:张燕)