

文章编号: 1005—8893 (2006) 04—0021—03

南京炼油厂生活区恶臭污染规律分析^{*}

王凯全, 程志斌

(江苏工业学院 环境与安全工程系, 江苏 常州 213164)

摘要: 炼油厂的恶臭污染问题正在成为环保领域的一个重要研究课题。对炼油厂生活区恶臭问题进行了统计分析, 探寻风向、风速、天气、季节和生产故障等因素对生活区恶臭的影响的规律, 认为生活区恶臭与炼油厂有一定的关系, 在北风或偏北风、风速为 $1 \sim 4.5 \text{ m/s}$, 在秋冬季节的晴天或小雨的气象情况下, 因生产故障引起的炼油厂的无组织排放能加剧生活区恶臭污染。

关键词: 生活区; 恶臭; 风向; 风速

中图分类号: X 512

文献标识码: B

Analysis of Odor Pollution Law in the Living Area of Nanjing Refinery Plant

WANG Kai—quan, CHENG Zhi—bin

(Department of Environmental and Safety Engineering, Jiangsu Polytechnic University, Changzhou 213164, China)

Abstract: The environmental problem caused by the odor pollution in the refinery plants has attracted more attention recently. In this paper, the odor pollution of the living area in Nanjing refinery plant was statistically analyzed. Moreover, the influence of wind direction, wind speed, weather, seasons and the breakdown in production on the living area's odor pollution is discussed. It was shown that under the condition of the north or partially north wind direction, and when wind speed ranged from 1 m/s to 4.5 m/s , with fine or light rain in autumn or winter, odor fugitive emission resulting from the breakdown in the work of the refinery plant can result in serious odor pollution of living area.

Key words: living area; odor; wind direction; wind speed

近年来, 我国加工含硫原油的比例在逐步增加, 由此带来的恶臭污染已成为炼油厂普遍关心的环保问题。恶臭污染属于大气污染的一种形态^[1], 受到气象因素和污染源的共同影响。因此弄清恶臭污染与气象条件及污染源的关系, 分析和把握恶臭污染的影响因素, 可以提高恶臭污染预报准确率, 为更有效的控制恶臭污染服务。

本文结合南京炼油厂提供的 2005 年环境空气

质量监测报告, 分析南京炼油厂生活区恶臭与气象条件和生产状况的关系, 以指导区域恶臭污染的预测和预防工作。

1 生活区恶臭规律分析

1.1 南京炼油厂地区气象和气候条件

南京地区地处于中纬度, 属北亚热带南部季风

^{*} 收稿日期: 2006—06—15

作者简介: 王凯全 (1951—), 男, 上海人, 教授, 博士, 研究方向: 环境安全监测、安全保护系统可靠性研究。

气候区, 具有长江下游明显的海洋性气候特征, 一般春夏多雨, 秋冬干燥, 夏季多东南风, 冬季多西北风。

南京炼油厂位于南京市东北部 20 km, 处于丘陵地带。东靠栖霞山, 北邻长江, 西、南部为较平缓的开阔地势。炼油厂面积约 20 km², 生活区在其东南部地势较低洼地带。

1.2 生活区恶臭与风向的关系

图 1 为 2005 年南京炼油厂生活区风向与恶臭异常次数的关系。2005 年生活区发生的 17 次恶臭异常都发生在北风向 (主要是北风和偏北风), 可见恶臭污染与风向的关系密切。

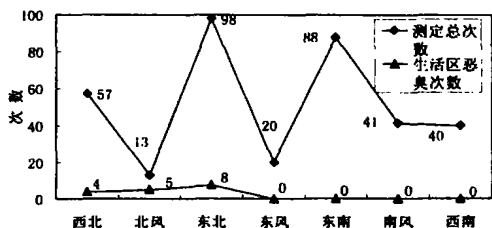


图 1 生活区恶臭与风向的关系

Fig 1 The relation between odor and wind direction in the living area

由于生活区恶臭都发生在北风或偏北风天气, 并且生活区位于南京炼油厂厂区东南方向, 因此恶臭污染源与炼油厂有着一定的相关性。

1.3 恶臭与风速的关系

从图 2 可以看到生活区发生恶臭时的风速在 1.0~4.5 m/s 之间。风速太小, 恶臭随空气发生流动迁移的距离短, 恶臭只能在污染源附近扩散, 不足以飘移到厂区之外; 风速太大, 空气的分散稀释作用较强, 恶臭物质难以积聚到相当的浓度, 同时也与人体对恶臭污染物感觉的持续性 (或一定时间内的出现频率) 有关^[2]。

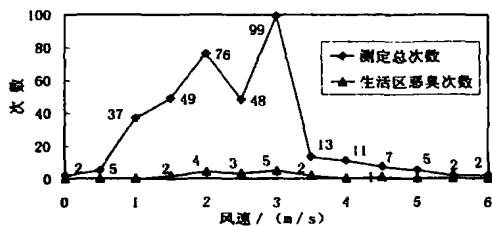


图 2 生活区恶臭与风速的关系

Fig 2 The relation between odor and wind speed in the living area

1.4 恶臭与天气的关系

从图 3 可见, 生活区恶臭仅发生在晴天到小雨时段, 中到大雨以及浓雾天气未见恶臭异常。这是由于在炼油厂所产生的恶臭气体主要是硫化氢、硫醇等污染物, 潮湿的气候能对恶臭气体产生明显的降解转化作用。

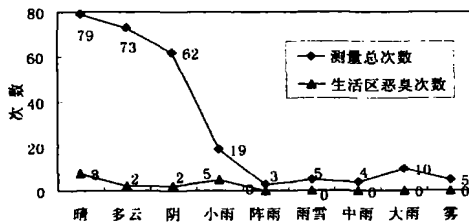


图 3 生活区恶臭与天气的关系

Fig 3 The relation between odor and weather in the living area

1.5 恶臭与季节的关系

从图 4 可以发现, 生活区恶臭现象有明显的季节规律。南京地区秋冬季多北风, 且天气比较干燥, 是生活区发生恶臭的主要季节, 由此也进一步验证了恶臭扩散与风向、天气的关系。

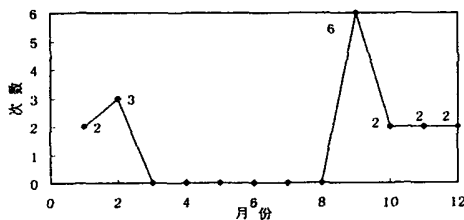


图 4 生活区恶臭与季节的关系

Fig 4 The relation between odor and season in the living area

1.6 生产故障与生活区恶臭的关系

在炼油厂含硫原油加工时, 恶臭污染调查要求充分考虑在装置正常生产、停车检修和突发性排放时三个时段下的恶臭污染程度^[3]。一般来说, 装置正常生产时恶臭污染程度小, 停车检修时恶臭污染较大, 由生产故障引起的突发性排放时造成的恶臭污染程度最大。为了分析生产故障对生活区恶臭的关系, 对 2005 年环境空气质量监测报告相关数据进行了筛选, 详见表 1。

表 1 2005 年检测到的生产故障和生活区恶臭异常数据

Table 1 The breakdown and odor data monitored in the living area in 2005

| 序号 | 月 | 日 | 天气 | 风向 | 异常气味 | 生产故障情况 |
|----|----|----|----|--------|------|----------------------------------|
| 1 | 1 | 8 | 晴 | 东北风 | 无 | 半成品车间焦化粗汽油罐浮床沉入油中, 造成大面积恶臭 |
| 2 | 1 | 11 | 多云 | 东到东北风 | 无 | 二套焦化焦炭塔 T101/1 大油汽管线在 24 m 高度附近漏 |
| 3 | 1 | 30 | 多云 | 北风 | 臭 | 三套螺杆机停运 |
| 4 | 1 | 31 | 晴 | 北风 | 臭 | 原因不明 |
| 5 | 2 | 13 | 阴 | 东北风 | 无 | 三套气压机因故停运 |
| 6 | 2 | 16 | 阴 | 东北风 | 臭 | 原因不明 |
| 7 | 2 | 17 | 小雨 | 东北风 | 臭 | 原因不明 |
| 8 | 2 | 18 | 小雪 | 东北风 | 臭 | 原因不明 |
| 9 | 3 | 9 | 晴 | 南风 | 无 | 一套常顶放空 |
| 10 | 4 | 13 | 多云 | 南到东南风 | 无 | 新加氢因故障放火炬 |
| 11 | 6 | 21 | 多云 | 南到东南风 | 无 | 化肥联合车间 V6801A 液氨储罐泄漏 |
| 12 | 8 | 10 | 晴 | 南到东南风 | 无 | 新加氢停工泄压, 火炬冒黑烟 |
| 13 | 9 | 4 | 阴 | 北风 | 臭 | 三套常减压塔顶气放空, 空气中有明显臭味 |
| 14 | 9 | 5 | 晴 | 东北风 | 臭 | 原因不明 |
| 15 | 9 | 6 | 晴 | 西北风 | 臭 | 原因不明 |
| 16 | 9 | 7 | 晴 | 西北风 | 臭 | 原因不明 |
| 17 | 9 | 8 | 晴 | 西北风 | 臭 | 加氢 (II) 酸性放火炬 |
| 18 | 9 | 12 | 中雨 | 东北风 | 臭 | 新加氢因含硫污水泵坏而直接将高分水排向高含硫污水罐 |
| 19 | 9 | 28 | 阴 | 东到东南风 | 无 | 化肥净化装置酸性气引入炼油火炬; 重催、一套加氢酸性气放火炬 |
| 20 | 10 | 5 | 小雨 | 北到东北风 | 臭 | 新加氢 V1035 液态烃往地面切水所至 |
| 21 | 10 | 12 | 晴 | 北风 | 臭 | 原因不明 |
| 22 | 10 | 16 | 晴 | 西北风转南风 | 无 | 三套焦化气压机因故障跳停, 其富气放火炬 |
| 23 | 11 | 3 | 晴 | 南风 | 无 | 催化故障富气泄放火炬 |
| 24 | 11 | 8 | 小雨 | 西北风 | 臭 | 原因不明 |
| 25 | 11 | 14 | 小雨 | 北风 | 无 | 两套污水汽提酸气放火炬 |
| 26 | 11 | 16 | 晴 | 东北风 | 无 | 气化炉酸气放炼油火炬 |
| 27 | 11 | 20 | 晴 | 东北风 | 臭 | 管网容 3 处高压瓦斯线 (Φ300) 腐蚀穿孔 |
| 28 | 12 | 1 | 晴 | 南风 | 无 | 化肥水煤浆 T6302 (提浓塔) 顶放空气 |
| 29 | 12 | 14 | 小雨 | 北风 | 臭 | 原因不明 |
| 30 | 12 | 20 | 晴 | 东北风 | 臭 | 原因不明 |

在表 1 的 30 组记录中, 有 6 次生产故障造成了生活区气味异常, 其中有 4 次生产故障均带来恶臭污染的无组织排放; 13 次生产故障没有造成气味异常, 其中有 5 次会造成恶臭的无组织排放; 另有 11 次原因不明的生活区恶臭。

因此可以认为, 生活区恶臭污染主要源于无组织排放如跑冒滴漏、污水处理厂的恶臭排放源等, 特别在北风向等合适的气象条件下使恶臭污染更加明显。

2 结 论

①生活区恶臭都发生在北风或偏北风天气下, 与炼油厂有一定的相关性; ②发生恶臭污染时的风速在 1.0~4.5 m/s 之间, 风速太小, 恶臭随空气流动发生流动迁移的距离太短, 恶臭气体只能在污染源附近扩散, 不足以飘移到厂区之外; 风速太

大, 空气的分散稀释作用较强, 恶臭气体难以积聚到被感知的浓度; ③潮湿的气候对恶臭气体有明显的降解转化作用; ④恶臭污染有明显的季节特性, 南京地区秋冬季是生活区恶臭污染易发季节; ⑤炼油厂恶臭气体的无组织排放和生活区恶臭有一定的相关性, 因此防止各类生产故障, 减少无组织排放的强度, 是降低恶臭污染的关键措施。

参考文献:

[1] 加腾龙夫, 石黑智彦, 重田芳广. 恶臭的仪器分析 [M] . 北京: 中国环境科学出版社, 1991. 1—2
[2] 石磊. 恶臭污染测试与控制技术 [M] . 北京: 化学工业出版社, 2004. 180—186.
[3] 申开莲, 曾向东, 文志明, 等. 炼油厂恶臭污染状况调查与评价 [J] . 炼油设计, 2004, 30 (4): 56—61.