

青浦工业园区 B 区大气环境影响分析及改善对策探讨

陈 俭

(上海市青浦区环境监测站, 上海 201700)

摘 要: 为探讨上海青浦工业园区 B 区对周边大气环境的影响及可持续发展对策, 选取目前入住的化工企业(主要为树脂、表面活性剂和涂料类企业)所排放的臭气浓度等特征污染因子, 模拟计算其对整个区域的环境影响。结果表明, 这些污染物的挥发量不是很大, 但其综合效应造成监测点位臭气浓度偏高。针对工业园区开发过程中对大气环境影响的特点, 提出在现有基础上调整产业结构和布局, 完善园区服务, 促进企业升级等措施, 从源头上切实减缓工业园区经济开发对周边大气环境的不利影响, 最终达到可持续发展的目的。

关键词: 大气环境; 环境影响评价; 工业园区开发; 可持续发展

中图分类号: X502

文献标识码: A

文章编号: 1674-6732(2012)-02-0011-06

Discussion on Atmospheric Environmental Impact Analysis and Improvement Strategy of Zone B in Qingpu Industrial Park

CHEN Jian

(Qingpu District Environmental Monitoring Station, Shanghai 201700, China)

ABSTRACT: To explore the environmental impact on the surrounding atmosphere and sustainable development strategy of Zone B in Qingpu Industrial Park, the odor emissions concentration from the existing chemical industry (mainly resins, surfactants and coatings enterprises) was selected as one of the characteristic pollution factors, simulating its environment impact throughout the region. The results showed that although the volatilization of these volatile contaminants was not large, the Synthetic effects would lead to high concentrations of odor in test points. In response to the effects of the atmospheric environment during the development process of industrial parks, adjusting the industrial structure and layout based on the existing, improving the park service and encouraging enterprises to upgrade are necessary to effectively slow down the adverse impact on the surrounding atmosphere from the source during economic development of industrial parks which will help achieve environmental sustainability ultimately.

KEY WORDS: atmospheric environment; EIA; industrial park development; sustainable development

随着中国经济建设的不断发展, 出现了许多区域开发型建设项目, 其特点是在一个相同的地区和相近的时间内相继开发多个建设项目^[1]。这些区域开发活动所排出的大气污染物都对大气环境造成了一定的影响, 其中尤以工业经济技术区域开发的影响最为明显^[2]。

20 世纪 80 年代, 中国环境专家从理论上提出了区域环境影响评价的概念。近年来, 从环境保护的角度出发, 通过适当的方法, 预测开发活动对开发区内、外环境的影响程度和范围, 为完善包括工业园区开发在内的区域开发规划方案和具有可持续性的区域环境管理方案提供了决策依据^[3,4]。

2004 年, 环境影响评价法的实施对规划、区域开发实施过程中提出了回顾评价的法律规定, 要求对规划、区域开发的实施过程中的环境影响进行跟

踪, 并对存在问题提出相应的对策措施。

1 工业园区开发活动环境影响的特点

由于工业园区开发的区域性特点, 与单项开发活动的环境影响相比, 工业园区开发具有如下特点^[5-7]:

(1) 影响范围广、因素复杂, 其范围在地域上、空间上、时间上都远远超过单项建设项目对环境的影响; 其影响涉及区域的所有开发行为对自然、社会、经济和生态具有全面影响。

收稿日期: 2011-3-21; 修订日期: 2011-04-08

基金项目: 上海市青浦区环境保护局资助项目。

作者简介: 陈俭(1977-), 男, 工程师, 硕士, 主要从事环境管理与监测工作。

(2) 区域开发一般是逐步的、滚动发展的,在开发初期只能确定产业方向、开发活动的基本规模和性质。

(3) 区域开发活动往往涉及较大地域、较多人口,对区域的社会、经济发展有较大影响,同时区域开发活动往往会破坏原有生态,因此其对社会经济、生态的影响也比较突出。

(4) 污染物处理体现出集中与分散结合的特点,园区的污水主要采用集中式处理方法,而工艺废气主要采用分散的处理及排放方式。

2 青浦工业园 B 区概述

2.1 青浦工业园区概况

上海青浦工业园区是经上海市人民政府批准的一家市级工业开发区,于 1995 年 11 月 25 日成立,地处上海市青浦新城区北侧,位于江浙沪的交汇点和上海经济区产业链的中心地带,是上海市通向江浙两省和内陆的西大门,更是两省一市的交通枢纽。2003 年园区规划面积由原来的 16.16 km² 扩大到 56.2 km²。主要的产业发展规划为:现代纺织及新材料、电子信息、生物医药、精密机械制造及印刷传媒等。

2.2 青浦工业园区 B 区开发状况

青浦工业园区 B 区位于青浦工业区的南部,地处青浦工业园区与青浦新城交界处。东至 G1501 绕城高速、南至上达河,北至北青公路,西至外青松公路,占地约 4.6 km² (图 1)。由于 1995 年园区刚开园,对区域产业发展缺乏科学、系统的研究,导致 B 区产业布局的乱象。到目前为止,B 区的区域开发业已完成,却形成了产出较低、污染严重的现象,对邻近的青浦城区的发展带来了一定的影响^[8,9]。

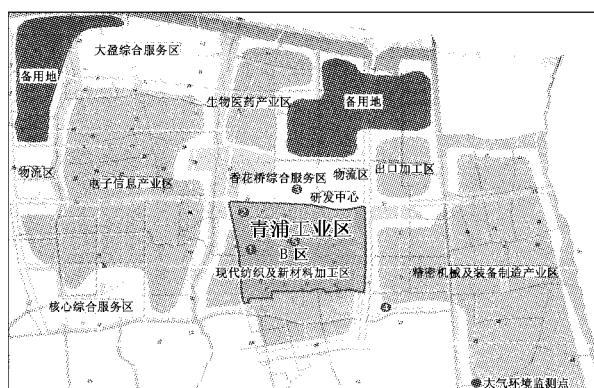


图 1 B 区在青浦工业园区内的位置及范围

2.3 B 区污染源排放状况及大气环境质量现状

2.3.1 主要大气污染源排放状况

青浦工业园区 B 区是一块北面略长 (2.48 km)、南面略短 (2.07 km) 的近似矩形地块,占地约 4.6 km²。开发建设以来,B 区共引进各类企业上百家,产业分布十分广泛,且产业布局较为杂乱,工艺废气污染的情况比较突出。

(1) 有组织排放源

从 B 区工艺废气污染源的排摸情况看,废气主要来自化工、机械制造、材料行业,废气排放物主要为颗粒物、苯系物、氯化氢、苯乙烯、臭气。根据对青浦工业园区 B 区排放大气污染物企业现场勘查及相关环评报告,综合考虑企业类型、产值及产量等因素,确定排放数据 (表 1)。

表 1 污染物汇总表

序号	主要污染物	排放源	排放速率/ (kg · h ⁻¹)	排气筒 高度/m
1	颗粒物	罗门哈斯	0.041	28
		上海昭和	2 × 10 ⁻³	15
		富臣化工	0.2 × 10 ⁻²	15
		上海涂料公司	3.0 × 10 ⁻²	15
2	苯系物	巴克曼	未检出	15
		富臣化工	未检出	15
		上海涂料公司 (二甲苯)	0.14	15
3	氯化氢	罗门哈斯	1.6 × 10 ⁻³	40
		亚士漆(二甲苯)	0.0003	15
4	苯乙烯	罗门哈斯	未检出	29
		上海昭和	4.3 × 10 ⁻³	15
5	SO ₂	上海涂料公司	0.67	15
		上海日比野压铸 有限公司	0.30	15*
		上海骐鸿运动用品 有限公司	0.16	15*
		康那香企业(上海) 有限公司	0.12	15*
6	NO ₂	上海涂料公司	0.15	15*
		上海天昱休闲用品 有限公司	0.07	15*
		上海骐鸿运动用品 有限公司	0.05	15*
		上海索菲玛汽车 滤清器有限公司	0.291	15*

注: * 假设的有组织污染源排放高度。

(2) 无组织排放源

精细化工企业涉及的原、辅材料虽用量不大,但种类繁多,废气排放到大气中综合表现为臭气。无组织排放源参数见表 2。

表 2 无组织排放源参数

污染物	排放源	备注	排放量/t	排放速率/(kg·h ⁻¹)
TMA (三甲胺)	罗门哈斯	拱顶罐	0.41	0.045
苯乙烯	罗门哈斯	拱顶罐	1.61	0.18
	上海昭和	拱顶罐	1.95	0.22
二甲苯	富臣化工	—	1.83	0.21
	上海涂料公司	—	0.87	0.10
乙酸丁酯	富臣化工	—	0.88	0.10
	亚士漆	—	0.53	0.06
乙酸乙酯	富臣化工	—	0.67	0.08

2.3.2 大气环境质量现状

(1) 常规因子及特征因子指标

采用单因子指数法进行评价,选择 SO₂、NO_x、PM₁₀ 常规因子,同时根据区内精细化工企业主要排放的废气污染物,确定氯化氢、氨、非甲烷总烃、臭气浓度、苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯等为特征因子。环境空气质量标准执行《环境空气质量标

准》(GB 3095—1996) 二级标准。该标准中未列出的二甲苯、苯、苯乙烯、氯化氢执行《工业企业设计卫生标准》(TJ 36—79) 中“居住区大气中有害物质的最高允许浓度”标准。氨和臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554—93)。甲苯参照前苏联《居住区大气中有害物质的最大允许浓度》(CH—245—71)。非甲烷总烃参照以色列标准。

根据该地区的风频和居民点分布,按以环境功能为主兼顾均匀性布点的原则设置 5 个监测点位,各点位的情况位于图 1 中,环境空气监测期间同步观测天气情况、风向、风速、气温、气压、云量等。

2009 年常规因子单项因子污染指数计算值如表 3 所示,污染指数 < 1 表明评价的污染因子处于达标状态,污染指数 < 0.6 表明污染因子处于良好状态。评价区环境空气中特征因子评价结果见表 4。

表 3 2009 年常规因子污染指数计算值

	2009 年	PM ₁₀	NO ₂	SO ₂
$C_i/(mg \cdot m^{-3})$	0.074	0.041	0.035	0.035
$C_s/(mg \cdot m^{-3})$	0.10	0.08	0.06	0.06
I_i	0.74	0.51	0.58	0.58
评价	达标	良好	良好	良好

注: C_i 表示第 i 种污染物的排放浓度, C_s 表示第 i 种污染物的标准值, I_i 表示第 i 种污染物对环境污染的程度。

表 4 评价区环境空气中特征因子评价结果

特征因子	1 [#] 都汇华庭		2 [#] 好丽友		3 [#] 香花桥社区物业		4 [#] 怡豪假日酒店		5 [#] 上实药业	
	指数	评价	指数	评价	指数	评价	指数	评价	指数	评价
苯	—	良好	—	良好	—	良好	—	良好	—	良好
甲苯	—	良好	—	良好	—	良好	—	良好	—	良好
二甲苯	—	良好	—	良好	—	良好	—	良好	—	良好
苯乙烯	—	良好	—	良好	—	良好	—	良好	—	良好
氯化氢	—	良好	—	良好	—	良好	—	良好	—	良好
氨	—	良好	—	良好	~0.26	良好	—	良好	~0.255	良好
非甲烷总烃	0.196 ~ 0.264	良好	0.19 ~ 0.254	良好	0.19 ~ 0.314	良好	0.188 ~ 0.256	良好	0.188 ~ 0.24	良好
臭气浓度	1.6 以下	污染	1.6 以下	污染	1.4 以下	污染	1.4 以下	污染	0.75 ~ 1.75	重污染

由评价结果可见,除臭气浓度外的特征污染物苯系物、氯化氢、氨、非甲烷总烃均处在良好水平。

(2) 臭气浓度

在 B 区内,本次监测除臭气浓度外,其他特征因子均处于低浓度的良好水平,各监测点位臭气浓度均超过厂界标准值(二级)。

在通常的环境影响评价工作中,对于没有环境质量标准的污染物,可以采用《工业企业设计卫生标准》(TJ 36—79) 中居住区最高允许浓度值。由于臭气浓度没有环境质量标准,也没有居住区最高允许浓度值,往往把《恶臭污染物排放标准》(GB 14554—93) 厂界标准值中的二级标准作为环境质量标准,笔者

在比较了各种污染物的厂界标准值与居住区最高容许浓度后发现,污染物的厂界标准值均比居住区最高容许浓度要高出数倍,相差最大的苯乙烯,竟达到 500 倍。因此,拿污染物的厂界标准值作为环境质量标准显然偏宽,说明臭气浓度的污染程度应比评价所得出的结论更为严重。

(3) 污染特征描述

① 很强的区域性。所布设的 5 个监测点,均检出有臭气浓度,特征为中部的浓度高,周围的浓度较低。

② 明显的综合性。从单个污染物的检测数据来看,许多样品甚至处于未检出水平,这表明 B 区内的臭气来源十分复杂,即除了以上污染源外,还存在着其他的臭气污染源,产生臭气的污染物也不仅限于上述几种。

③ 时间上的均匀性。从进行监测期间的数据分布来看,其昼夜的区别并不明显,每天的差别也不是很大,时间上的分布比较均匀。

2.3.3 主要大气污染因素影响预测分析

该区域特征污染物苯系物、氨等均未检出,但各监测点位及不同风向下均存在臭气超标现象,表明臭气主要为无组织排放。因此笔者就主要企业点源及无组织源对周围的影响进行预测分析。

(1) 无组织排放预测方法

臭气浓度的计算源自国内目前环境监测中采用的“三点比较臭袋法”的官能测定法,所得臭气浓度(N)的意义为“用 N 倍的无臭空气稀释恰好使其臭味消失的稀释倍数”,即:

$$N = \sum_{i=1}^n N_i = \sum_{i=1}^n \left[\frac{C_i}{C_{oi}} - 1 \right]$$

式中:N——所有异味物质的复合臭气浓度,无量纲;C_{oi}——某异味物质的(感知)嗅阈值,mg/m³;C_i——某异味物质的排放质量浓度,mg/m³;N_i——该物质的臭气稀释倍数。

N 的意义在于:

① N 值为空气臭气指标,最小值无限接近于 -1;N 值越接近 -1,表明空气越清洁;

② 当 N ≥ 0 时,表明臭气能嗅辨出味道,N 值表示若要达到无臭味时需稀释的倍数;

③ 当 -1 ≤ N < 0 时,表明臭气嗅辨不出味道,负值表示达到嗅阈值臭味尚需要被浓缩的倍数。据“三点比较臭袋法”定义,臭气反向稀释倍数无限趋近于 -1。

(2) 点源排放预测方法

点源排放预测方法采用文献[10]提出的在有风条件下,点源下风向地面任意点的无量纲臭气浓度预测模式,公式为:

$$Td_{(x,y)} = \frac{(Td + 1) \times V}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \cdot F - 1$$

式中:Td——稀释倍数,即无量纲臭气浓度;V——排气筒的气量,m³/s;u——排气筒出口处的平均风速,m/s;σ_y——垂直于年平均风向的水平横向扩散参数,m;σ_z——铅直扩散参数,m;y——该点与通过排气筒的平均风向轴线在水平面上的垂直距离,m。

F 采用下列公式计算:

$$F = \sum_{n=-k}^k \left\{ \exp\left[-\frac{(2nh - He)^2}{2\sigma_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(2nh + He)^2}{2\sigma_z^2}\right] \right\}$$

式中:h——混合层厚度,m;He——排气筒有效高度,m。

(3) 主要有组织和无组织排放的综合影响

由模式 SCREEN 3 估算无组织排放对各监控点臭气浓度贡献值和点源对各监控点臭气浓度贡献值^[11],得出主要有组织和无组织排放对监控点的综合影响,见表 5。

表 5 主要有组织和无组织排放的综合影响

点位	有组织臭气影响		无组织臭气影响		臭气浓度 (无量纲)
	浓度(无量纲)	占百分比/%	浓度(无量纲)	占百分比/%	
1#都汇华庭	2.28	23	7.75	77	10.03
2#好丽友	1.7	36	3.02	64	4.72
3#香花桥社区物业	2.18	32	4.74	68	6.92
4#怡豪假日酒店	1.92	43	2.59	57	4.51
5#上实药业	3.02	15	16.47	85	19.49

从表 5 可知,重点企业的主要污染物无组织和有组织点源臭气排放对 5[#]点位(上实药业)臭气贡献值较大,达到 19.49(无量纲),其次是 1[#]点位(都汇华庭),贡献值为 10.03(无量纲),对其他点位影响较小。现场监测值也为 5[#]点位臭气浓度最高,在 15~35(无量纲)。

3 改善区域大气环境影响的可持续发展对策

3.1 制定近、远期的空气环境质量控制指标

应制定关于臭气浓度的近、远期空气质量控制指标,逐步对臭气浓度环境质量标准进行严格限制。区域臭气管理目标见表 6。

表 6 区域臭气管理目标

时间	目标地点	臭气浓度目标值
“十一五”期末 (2011 年底)	B 区	20(无量纲)
“十二五”期末 (2015 年底)	B 区内及周边敏感点	15(无量纲)
2020 年	B 区内及周边敏感点	10(无量纲)

3.2 实施产品产业结构调整

结合对青浦工业园区 B 区的产业机构和工业布局调整,建议加快产业结构调整,改善大气环境。重点引进的产业应包括现代纺织及新材料、电子信息、生物医药、精密机械制造及印刷传媒等,不适宜再引进传统的化工类等高污染项目。

3.3 严格环境准入,根据嗅阈值对原、辅材料的使用进行分级管理

对工业区内企业排放臭气项目采用分级管理,对新建项目采用禁止、限制和控制分级进行项目导向;对使用量极小的控制类物质,不作为主要原、辅材料,或采用国内外先进技术、工艺和管理能够控制臭气影响的,可降一级处理;对已有企业,在现有基础上充分调动其环保改进的积极性。

3.4 推进清洁生产,实施企业工艺废气的全面减排

对青浦工业园区 B 区的企业给予一定的政策,提高企业实施清洁生产的积极性,从而促进企业推进清洁生产和按照 ISO 14000 标准建立环境管理体系,并积极实施总量控制,逐步建立排污权交易平台。

3.5 对区域空气质量实施动态监测和动态管理,强化环保法律制度的落实

为保证工业园区在今后的运行过程中,做到经济发展与环境保护相协调,建议工业园区管理委员会设立环境管理机构,并制定必要的环境管理措

施,其中包括实施区域动态管理和环境监测制度。同时,应强化环保法律制度的落实,尤其是提高建设项目环境影响评价的实施率,以及实行建设项目环境影响后评价,对提高区域动态管理将会产生积极而深远的影响^[12]。

3.6 进一步完善 B 区的环境建设和环境管理

应逐步搬迁居民,改善企业与居民混杂的现象。当布局调整较为困难时,应增加居住区环境保护的安全系数,如在企业、集中区与周边居住区之间设置必要的防护绿带,充分利用其隔离和缓冲作用。通过设置大气环境防护距离,并布局高大常绿乔木及具有吸附功能的植物品种进行防护。对于区域河道应加强整理力度,尤其是对于靠近居民住宅的河道,应重点加以整治,避免河道淤塞给居民带来环境影响。

3.7 强化公众参与,建立社区企业沟通平台

B 区的建设过程中,也必须重视和强化公众参与,建立同社区、同企业之间的沟通平台。政府环保网站采用意见箱留言形式,接受居民反馈,定期对区内企业和居民通过网络信箱、小区论坛等形式发放问卷进行调查。

4 结论与建议

通过以上分析可知,由于工业园区开发系统的复杂性,其对周边大气环境的影响有着污染源种类及污染因子的多样、影响范围广、时间上的动态变化性等特点。以青浦工业区 B 区为例,目前,该区域臭气浓度有所超标,对今后工业园的开发规划及准入条件设定具有借鉴作用,对新引进项目和原有企业的改扩建,特别是排放具有异味气体(包括无组织排放)的项目,应持慎重态度;应在现有基础上调整产业结构和布局,完善园区服务,促进企业升级,减少臭气排放;应通过可持续发展对策措施,从源头上切实减缓工业园区经济开发对周边大气环境的不利影响。

[参考文献]

- [1] 徐芙蓉. 区域开发的大气环境影响动态研究[D]. 上海: 东华大学, 2003: 4-6.
- [2] 吴健伟, 薛锐, 陈希. 化工开发区突发性大气污染事故预测预警系统建设架构[J]. 环境监控与预警, 2010, 2(6): 8-10.
- [3] 王雪梅, 陈燕, 蒋维楣, 等. 珠江三角洲城市尺度规划对大气环境的影响效应[J]. 中山大学学报: 自然科学版, 2009, 48(6): 115-120.

(下转第 26 页)

4.3 现场端基础资料不齐全

现场端基础资料包括以下材料:排污口规范化及点位确认文件、安装调试与试运行报告、联网报告、环境监测站比对监测报告、环境监测仪器质量监督检验中心适用性监测证书、国家环保产业协会认证证书、在线监测系统验收文件等。上述材料均为现场端必备的基础材料。

核查办法:(1)资料审查:核查以上文件是否齐全。

5 结语

根据环保部重点污染源自动监控平台显示,目前全国已对7716家国控重点污染源实施了自动监控,国控重点污染源自动监控能力建设项目建设阶段任务基本完成^[7]。根据2010年11月对华东地区污染源自动监控能力建设的调查,华东地区已经有7635家企业安装了自动监控设施。对在线监控系统存在的问题还需要进行深入研究、分析原

因、找出对策、进一步明确制度、强化监管、增强应用,才能使在线监测数据在减排核算、排污收费、现场执法、环境统计等方面发挥实效。

[参考文献]

- [1] HJ/T 353—2007 水污染源在线监测系统安装技术规范[S].北京:中国环境科学出版社,2007.
- [2] HJ/T 355—2007 水污染源在线监测系统运行与考核技术规范(试行)[S].北京:中国环境科学出版社,2007.
- [3] HJ/T 354—2007 水污染源在线监测系统验收技术规范[S].北京:中国环境科学出版社,2007.
- [4] HJ/T 356—2007 水污染源在线监测数据有效性判别技术规范[S].北京:中国环境科学出版社,2007.
- [5] 朱凤松,崔群,刘国才.城镇污水处理厂总量减排现场核查要点何在?[N].中国环境报,2010-3-26(2).
- [6] 喻旗,谭自强,罗洁.污染源自动监控系统常见的作弊方式及监管对策[J].环境污染与防治,2009,31(5):94-96.
- [7] 尹常庆,李晓芸.污染源自动监控设施监督管理的探析[J].环境监控与预警,2009,1(1):54-56.

(上接第15页)

- [4] 汪光焘,王晓云,苗世光,等.现代城市规划理论和方法的一次实践——佛山城镇规划的大气环境影响模拟分析[J].城市规划学刊,2005(6):18-22.
- [5] 鲁东霞.工业聚集区发展规划的大气环境影响评价方法研究[J].气象与环境科学,2008,31(1):89-90.
- [6] 王增如.城市规划大气环境评估探讨[J].现代商贸工业,2010,(4):31.
- [7] 黄浩彬.国内外大气环境影响评价软件发展现状研究[J].环境科学导刊,2008,27(5):82-83.
- [8] 中华人民共和国建设部.城市规划基本术语标准[M].北京:中国建筑工业出版社,1991.
- [9] 上海市城市规划设计研究院.青浦试点工业园区总体规划[Z].2003.
- [10] 冯霞,吴以中,宗良纲,等.无量纲臭气浓度大气扩散预测方法研究[J].环境科学与技术,2009,32(2):172-174.
- [11] 韩志敏.浅议无量纲臭气浓度与定量评价[J].环境影响评价动态,2009(12).
- [12] 俞美香.对建设项目环境影响后评价工作的思考[J].环境监测管理与技术,2010,22(6):11-13.

(本栏目编辑 周立平)