

· 研究报告 ·

苏州市区自 2011 至 2015 年大气 污染物浓度时间序列分析

吴也正

(苏州市环境监测中心, 江苏 苏州 215000)

摘 要:对苏州市区 2011 年至 2015 年 SO_2 、 NO_2 、 O_3 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO 的大气污染情况开展了时间序列分析。基于 KZ 滤波方法分析了苏州市区大气污染物季节成分时间序列以及长期趋势成分时间序列的变化特征。通过交叉小波分析,对典型污染物时间序列间的一致性和相关性进行了研究。研究发现在各时间尺度下,CO 与 NO_2 以及 SO_2 与 $\text{PM}_{2.5}$ 浓度变化呈显著的正相关,因此机动车源和燃煤源可能对苏州市区大气污染造成了较大贡献。

关键词:大气污染;KZ 滤波;交叉小波分析;苏州市区

中图分类号:X51 文献标识码:A

A Time – Series Analysis of Atmospheric Pollutants Concentrations in the Downtown Area of Suzhou from 2011 to 2015

WU Ye – zheng

(Suzhou environmental monitoring station, Suzhou, Jiangsu 215004, China)

Abstract: In this paper, a time – series analysis was applied to the atmospheric pollution situations concerning SO_2 , NO_2 , O_3 , PM_{10} , $\text{PM}_{2.5}$ and CO in the downtown of Suzhou, from 2011 to 2015. Based on the KZ filter, the character of seasonal component and trend – term component time series of the atmospheric pollutants concentrations were analyzed. By the method of Cross – Wavelet Analysis, the correlation and coherency between the time series of typical pollutants were studied, and found on varies time scales, the time series of CO and SO_2 concentrations were significantly positively correlated with those of NO_2 and $\text{PM}_{2.5}$ respectively, which meant the vehicle exhaust and coal burning might be among the major contributors of the atmospheric pollution in Suzhou during the last 5 years.

Key words: atmospheric pollution; KZ Filter; cross – wavelet analysis; downtown area of Suzhou

城市空气污染情况因其对环境质量以及公众健康的直接而巨大影响而越来越受到重视。2008 年世界银行的研究报告^[1]表明,世界污染最严重的 20 个城市中,中国占据了 16 席,已成为世界上污染程度最严重的国家和地区之一。在过去的十多年里,苏州市是中国长三角地区,经济增速较快,发展程度较高的城市之一,因此研究苏州市的大气污染趋势具有较高的代表性。由于污染物浓度变化随气象条件以及突发的污染排放有着直接的联系,利用 KZ 滤波方法可以去除短期的污染浓度波动从而获得污染物的季节性波动情况及长期变化趋势,从而对各污染物的治理措施提供长期的效果评价。利用交叉小波分析可以研究各时间尺度当地各污染物之间的相关性和一致性,对局地的污染

特征进行分析,从而为污染治理提供多个时间尺度上的理论依据。

1 方法

1.1 研究区域

苏州市位于江苏省的东南角,长江三角洲的中部,属北亚热带湿润气候。冬季干冷少雨,夏季温暖湿润,四季分明,降水充沛,无霜期长。季风变化明显,冬季以西北风及东北风为主,频率占一半以上;春季东南风盛行;夏季多半为东南风。

收稿日期:2016 – 03 – 15

* 基金项目:苏州市科技支撑计划项目(SS201524)

作者简介:吴也正(1983—),男,江苏吴江人,工程师,硕士,主要从事环境监测工作。

文中根据苏州市区国控站点 2011 年至 2015 年 5 年 SO_2 、 NO_2 、 O_3 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 的小时及日监测数据开展时间序列分析。

1.2 KZ 滤波

KZ 滤波的主要表达式^[2]为

$$\text{KZ}_{m,p}[X(t)] = \sum_{s=-p(m-1)/2m}^{p(m-1)/2} \frac{a_s}{m^p} X(t+s)$$

其中 $x(t)$ 为数据时间序列, t 表示时间, a_s 代表多项式 $(1+z+z^2+\cdots+z^{m-1})^p$ 。

由于移动平均(MA)滤波的表达式为

$$\text{MA} = \sum_{s=-(m-1)/2}^{(m-1)/2} \frac{1}{m} X(t+s)$$

其中, m 为滑动窗口长度, 因此 KZ 滤波也可以看作是经 p 次迭代的移动平均滤波。

KZ 滤波是一种低通滤波, 迭代次数 p 以及滑动窗口长度 m , 决定了 KZ 滤波的有效宽度。Rao 和 Zurbenko^[3] 提出, 大气污染物的原始时间序列 $A(t)$ 可以分解为: $A(t) = B(t) + W(t)$, 其中, $B(t)$ 表示污染物浓度时间序列的基线成分, 短期分量 $W(t)$ 表示短期的污染物浓度变化扰动。而基线成分又 $B(t)$ 可以分解为 $e(t)$ 为长期趋势成分和: $B(t) = e(t) + s(t)$, 其中 $e(t)$ 为长期成分表示污染物浓度的长期变化趋势, $s(t)$ 为季节成分表示污染物浓度随季节变化情况。

参照参考文献^[4,5], 本文使用 $\text{KZ}_{15,5}$ (即 $m=15, p=5$) 表示基线成分 $B(t)$, $\text{KZ}_{365,3}$ 表示长期趋势成分 $e(t)$, 因此季节成分可写作 $s(t) = \text{KZ}_{15,5} - \text{KZ}_{365,3}$ 。

KZ 滤波在使用时无需对缺失的时间序列做特殊的填补处理, 因使用较为方面而得到了广泛应用。

1.3 交叉小波分析

交叉小波分析是一种在多个时间尺度下通过研究两个序列在时频空间的相位差别以获取两时

间序列间一致性和相关性信息的方法。通过小波变换可以计算得到小波功率谱。该变换可将一个时间为 $i\delta t$ 的时间序列在 s 尺度下离散化为 n 个采样间隔为 δt 的时间序列 y_j 。其表达式为: $\text{WT}_i(s) = \sum_{j=1}^n y_j \varphi^*[(j-i)\delta t/s]$ 其中 φ^* 表示 Morlet 小波 φ 的复共轭。进而获得对应的小波功率谱 $\text{WPS}_i(s) = |\text{WT}_i(s)|^2$ 。

对于两个时间序列, 我们可以通过计算它们的小波相关性来研究两者间的一致性和相关性。小波相关性函数的表达式为 $\text{WCO}_i(s) = \frac{|\text{WT}_i^y(s)\text{WT}_i^x(s)^*|}{\sqrt{\text{WPS}_i^y(s)\text{WPS}_i^x(s)^*}}$, 其取值在 0 到 1 之间, 1 表示相关性最大。计算所得的交叉相位表示时频空间中的局部相对位相关系。文中使用的交叉小波分析方法具体可见 Maraun^[6] 等与 Torrence 等^[7] 的相关工作。

2 结果与讨论

为分析 2013 至 2015 年苏州市区 SO_2 、 NO_2 、 O_3 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 污染浓度变化的时间序列, 我们采用 KZ 滤波方法对数据进行了处理。将原始的时间序列分解得到了污染物浓度季节成分时间序列 $s(t)$ 以及污染物浓度长期趋势成分时间序列 $e(t)$ 。

图 1 为 2011 至 2015 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 等 6 项污染物的浓度季节成分时间序列 $s(t)$ 。从图 1 中可以看到, SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 均在每年的 10 月至次年 2 月高于平均浓度水平, 3 月至 9 月低于平均浓度水平。而 O_3 却呈现出与前者大致相反的季节变化趋势, 4 月至 10 月高于平均浓度水平, 11 月至次年 3 月低于平均浓度水平。

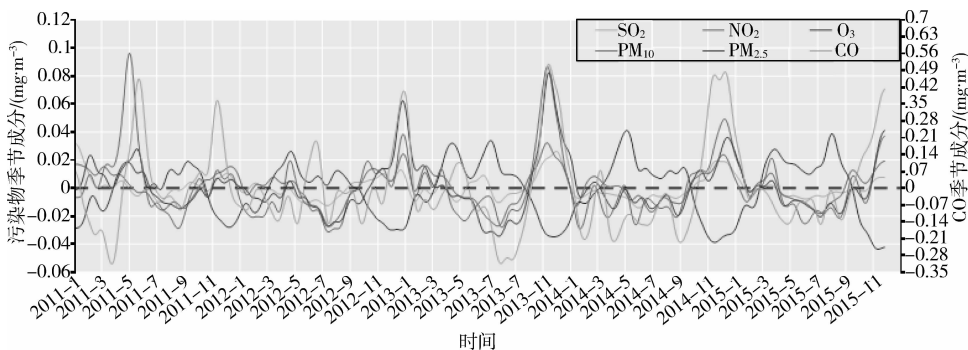


图 1 污染物浓度季节成分时间序列 (SO_2 、 NO_2 、 O_3 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO)

综合来看,气温较低时(秋冬季),SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 的污染物浓度较高,气温较高时(春、夏、初秋季)O₃ 的浓度较高。

图 2 所示为 2011 至 2015 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 等 6 项污染物的浓度长期趋势成分时间序列 e(t)。从图 2 中可以看到,2011 年至 2012 年初苏州市区 PM_{2.5}、PM₁₀ 浓度呈明显下降趋势,2012 年至 2014 年浓度略有升高,2014 年 4 月后,进入明显下降的趋势。O₃ 浓度从 2012 年 7 月开始进入持续上升趋势,显示出苏州市的大气污染已逐渐演变到复合型污染阶段。CO 呈现先下降后上升的趋势,最低点分别出现在 2013 年 10 月左右,至 2015 年 12 月 CO 的浓度水平已超过 2011 年 1 月。NO₂、SO₂ 在整个时间序列中始终出于缓慢下降的过程。

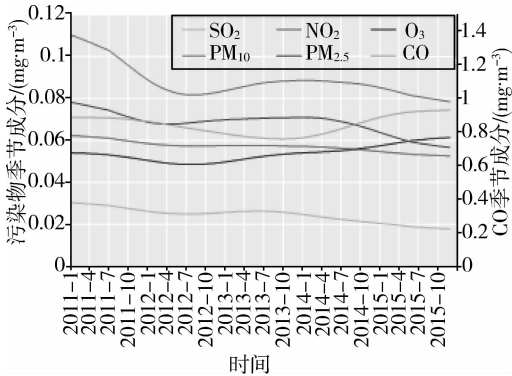


图 2 污染物浓度长期趋势成分时间序列
(SO₂、NO₂、O₃、PM₁₀、PM_{2.5}、CO)

长期分量时间序列是原时间序列与季节分量与短期分量和的差值,在长时间尺度上可以有效去除气象及较大程度的污染传输等因素对各污染物浓度的影响,因而能更准确的表征当地各污染物之间的关系。

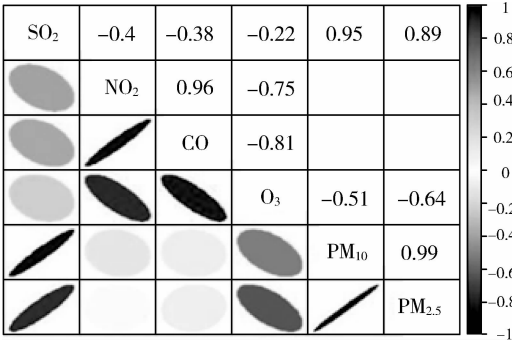


图 3 长期分量中污染物之间的相关矩阵
(颜色深度和椭圆形状表示的相关系数的大小)

图 3 展示了苏州市区污染物浓度长期分量时间序列(2013 年 - 2015 年)中各污染物之间的相关性情况,从图 3 中可以看出,CO 和 NO₂ 的相关性高达 0.96;同样的,PM₁₀、PM_{2.5}与 SO₂ 的相关性也均显著较高,分别达到了 0.95 和 0.89。为了更深入研究 CO 与 NO₂ 以及颗粒物与 SO₂ 时间序列在各时间尺度下的变化一致性和相关性,我们采用了交叉小波分析,结果见图 4、图 5(黑色的等值线根据 1000 次的 Monte Carlo 模拟计算出,其内部表示 5% 水平的置信区间,锥形区域表示无边界效应的区域,矢量箭头表示两个时间序列的相位差)。

由图 4 可以看出,在各时间尺度下,显著相关区域,相位矢量朝右,表示 CO 与 NO₂ 呈显著的正相关。表明 CO 与 NO₂ 可能受同一起来源影响较大。在 128 ~ 256 d 的时间尺度下,NO₂ 变化领先于 CO 变化,但随着时间尺度的增加,在 256 ~ 512 d (Annual Cycle)处两者时滞关系逐渐转变为 CO 变化领先于 NO₂ 变化。

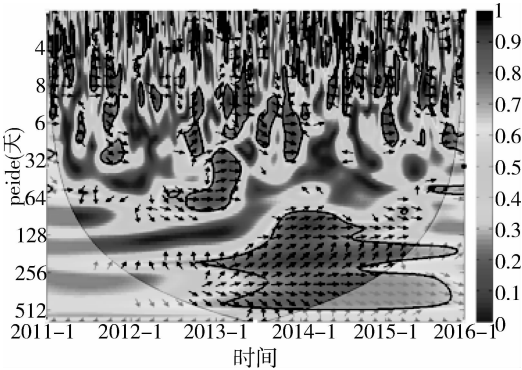


图 4 CO 与 NO₂ 时间序列小波相关系数
及相位差(2011 年至 2015 年)

由图 5 可以看出,在各时间尺度下,显著相关区域,相位矢量朝右,表示 SO₂ 与 PM_{2.5}呈显著的正相关;256 ~ 512 d 的时间尺度上相位矢量朝向偏下,表示以年为尺度下,SO₂ 变换领先于 PM_{2.5},表明苏州市大气中的 PM_{2.5}中,由 SO₂ 二次转化生成的占比较高。

相关文献^[8,9]表明,机动车排放会造成大气一氧化碳和氮氧化物浓度的升高;而燃煤会产生大量的颗粒物和二氧化硫^[10],根据 2012 年度苏州市工业源大气污染源清单调查结果,PM₁₀、SO₂、PM_{2.5} 的火电(主要为燃煤)行业分担率分别高达 36.81% 和 37.58%,PM_{2.5}的分担率也达到了 20% 以上。

所以在去除季节性和短期因素的影响后,根据上述的分析,可以判断机动车源和燃煤源对苏州市区大气污染造成了较大贡献。

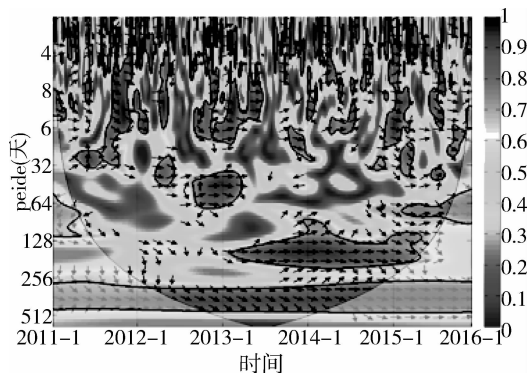


图 5 SO_2 与 $\text{PM}_{2.5}$ 时间序列小波相关系数
及相位差(2011 年至 2015 年)

3 结论

(1)2013 年至 2015 年苏州市区的污染物季节趋势为: SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 在每年的 10 月至次年 2 月高于平均浓度水平,3 月至 9 月低于平均浓度水平。 O_3 在 4 月至 10 月高于平均浓度水平,11 月至次年 3 月低于平均浓度水平,呈现出与其他污染物大致相反的季节变化趋势。气温较低时, SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 的污染物浓度较高,气温较高时 O_3 的浓度较高。

(2)2011 年至 2012 年初苏州市区 $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 浓度呈明显下降趋势,2012 年至 2014 年 PM_{10} 的浓度略有升高, $\text{PM}_{2.5}$ 浓度基本保持平稳,2014 年 4 月后, $\text{PM}_{2.5}$ 、 PM_{10} 浓度进入明显下降的趋势。 CO 呈现先下降后上升的趋势,最低点分别出现在 2013 年 10 月左右,至 2015 年 12 月 CO 的浓度水平已超过 2011 年 1 月。 NO_2 、 SO_2 在整个时间序列中始终出于缓慢下降的过程,脱硫脱硝等相关治理具有明显成效。 O_3 浓度从 2012 年 7 月开始进入持续上升趋势,显示出苏州市的大气污染已逐渐演变到复合型污染阶段。

(3)通过相关矩阵和时间序列交叉小波分析发现,在各时间尺度下, CO 与 NO_2 呈显著的正相关。表明 CO 与 NO_2 可能受同一来源影响较大。在 128 ~ 256 d 的时间尺度下, NO_2 变化领先于 CO 变化,但随着时间尺度的增加,在 256 ~ 512 d 的时

间尺度上,两者时滞关系逐渐转变为 CO 变化领先于 NO_2 变化。在各时间尺度下, SO_2 与 $\text{PM}_{2.5}$ 呈显著的正相关;256 ~ 512 d 的时间尺度上 SO_2 变换领先于 $\text{PM}_{2.5}$,表明苏州市 $\text{PM}_{2.5}$ 中由 SO_2 二次转化生成的比例较高。结合相关文献分析,机动车源和燃煤源可能对苏州市区大气污染造成了较大贡献。

【参考文献】

- [1] López, R. E., Thomas, V., et al., The Quality of Growth: Fiscal Policies for Better Results[R], The World Bank, Washington, D. C., 2008, 12 – 13.
- [2] Zurbenko IG. The Spectral Analysis of Time Series[M], North – Holland, New York, 1986, pp. 248.
- [3] Rao S. T., Zurbenko IG. Detecting and Tracking Changes in Ozone Air Quality[J]. Journal of the Air & Waste Management Association, 1994, 44(9) : 1089 – 1092.
- [4] Rao S. T., Zurbenko I. G., Neagu R., Porter P. S., Ku J. Y., Henry R. F., Space and time scales in ambient ozone data [J]. Bulletin of the American Meteorological Society, 1997, 78(10) : 2153 – 2166.
- [5] WISE E. K., Comrie A. C.. Extending the Kolmogorov – Zurbenko filter: Application to ozone, particulate matter, and meteorological trends. Journal of the Air & Waste Management Association[J]. 2005, 55(8) : 1208 – 1216.
- [6] Maraun, D., Kurths, J.. Cross wavelet analysis: significance testing and pitfalls [J]. Nonlinear Processes in Geophysics, 2004, 11(4), 505 – 514.
- [7] Torrence, C., Compo, G. P.. A Practical Guide to Wavelet Analysis[J]. Bulletin of the American Meteorological Society, 1998, 79(1), 61 – 78.
- [8] Park K., Park J. Y., Kwak J. H., Cho G. N., Kim J. S., Seasonal and diurnal variations of ultrafine particle concentration in urban Gwangju, Korea: Observation of ultrafine particle events[J]. Atmospheric Environment, 2008, 42(4) : 788 – 799.
- [9] Hagler G. S. W., Baldauf R. W., Thoma E. D., Long T. R., Snow R. F., Kinsey J. S., Oudejans L., Gullett B. K., Ultra-fine particles near a major roadway in Raleigh, North Carolina: Downwind attenuation and correlation with traffic – related pollutants[J]. Atmospheric Environment, 2009, 43(6), 1229 – 1234.
- [10] 魏 星. 煤燃烧和机动车排放对空气质量的影响[D]. 上海:复旦大学环境科学与工程系, 2011:2 – 4.

慎用洗涤剂、清洁剂

洗涤剂、清洁剂多是化学产品,长期不当地使用洗涤剂、清洁剂,会操作人的神经系统,使人的智力发育受阻。洗涤剂、清洁剂残留在衣服上,会刺激皮肤过敏,长期使用高浓度的洗涤剂、清洁剂,其中致癌物会从皮肤、口腔进入人体内,损害健康。

基于 GIS 的江苏太湖流域景观格局优化

田 颖， 沈红军
(江苏省环境监测中心，江苏 南京 210036)

摘 要:以江苏太湖流域为研究区域,在 RS 和 GIS 的支持下,对 2010 年 Alos 影像进行解译判读,获得景观类型图,运用最小耗费距离模型对区域景观格局进行优化。结合景观各组分生态系统服务功能价值和空间作用,构建了生态源地、生态廊道和生态节点等景观组分,以加强生态网络的空间连通性,提高景观格局稳定性,完善生态功能。源地具有较高的生态系统服务功能,需要维持和增大源地斑块面积。所构建的城市区域廊道、森林生态廊道、农业生产廊道应采取保持廊道规模,建立缓冲区,加强植被绿化,减少污染物排放等措施以提高整个廊道的连通性。节点位于景观生态流和连通的重要位置上,需要加强控制。该研究对流域生态规划和土地利用优化布局有一定的参考价值。

关键词:景观格局优化;最小耗费距离模型;江苏太湖流域

中图分类号:X820.4 **文献标识码:**A

A GIS – Based Landscape Pattern Optimization Approach in Taihu Basin of Jiangsu Province

TIAN Ying, SHEN Hong – jun,
(*Jiangsu Environmental Monitoring Station, Nanjing, Jiangsu 210036, China*)

Abstract: Under the support of RS and GIS, the landscape pattern was obtained through visual interpretation to the Alos image of 2010 in Taihu Basin of Jiangsu Province. At the same time the least – cost distance model was used to optimize the landscape patterns. Combined with ecosystem services and spatial interactions of landscape types, a landscape functional network with sources, corridors and ecological function nodes was constructed which strengthened the spatial connection of ecological network, maintained landscape stability and improved the ecosystem services. For the high ecosystem services, important material support for regional economic and social development, and heavily vulnerability to human disturbance, it's very important to maintain and increase the area of sources. In order to maintain high landscape connectivity, the urban area corridor, forest ecological corridor and agricultural production corridor should be built in the Basin of Jiangsu Province. Intervention strategies, such as maintenance of the corridor scale, establishment of buffer zones, strengthening the green vegetation, reduction of pollutants emission, and so on, to increase the connectivity of landscape, should be controlled strictly. This study which optimized the landscape pattern for Taihu Basin of Jiangsu Province through the least – cost model with combination of ecosystem service and spatial interactions of landscape types would provide scientific basis and reference to ecological planning and optimal layout of land use in basin scale.

Key words: landscape pattern optimization; least – cost distance model; Taihu Basin of Jiangsu Province

景观格局与生态过程的相互关系是景观生态学研究的重点内容^[1]。景观格局是各种生态过程在不同尺度作用下的景观异质性在空间上的综合表现。景观格局优化是对景观格局、功能和生态过程相互作用综合理解的基础上,通过貂整、优化各种景观类型在空间上和数量的分布格局,使其产生最大生态效益^[2-4]。但由于目前的研究仍主要停留在对景观元素属性和相互关系的定性、定量分析上,许多实际问题的解决尚缺乏可操作途径,并且

在景观尺度层面上,现有研究成果很难量化反映格局和过程之间的对应关系以及格局对功能的影响,使得景观格局利用优化研究一直是景观生态学的难题^[5-7]。基于对景观格局、功能和过程的综合

收稿日期:2016 – 02 – 24
* 基金项目:资助项目:国家水体污染控制与治理科技重大专项课题(2012ZX07506 – 004)
作者简介:田 颖(1982—),女,河北承德人,工程师,硕士,主要从事地理信息系统、土地利用及覆被变化等研究。

理解,从生态空间构建能够控制生态过程的、至关重要的景观组分或组合,对有效提升区域生态功能、维持区域生态安全有着重要的指导作用。

文中以江苏太湖流域为例,选择流域内生态红线划分作为源,基于最小耗费距离模型对江苏太湖流域进行景观格局优化的时间探索。

1 研究区概况

太湖流域属亚热带季风气候区,四季分明,雨水丰沛,热量充裕。冬季受大陆冷气团侵袭,盛行偏北风,气候寒冷干燥;夏季受海洋气团的控制,盛行东南风,气候炎热湿润。太湖流域土地构成上海市占 14.1%,江苏省占 51.8%,浙江省占 33.7%,安徽省占 0.4%。由于人口高度稠密,平均每人仅占有土地 1.68 亩,土地利用率达到很高程度,垦殖指数达到 48.6%,耕地、园地和精养鱼池等集约型农业用地约占 55%,耕地复种指数为 210%。湖荡众多,河网密布,水域面积达 1 030 万亩,占土地总面积 18.9%,且以湖荡水体为主。由于该区社会经济发展水平较高,城镇密集,工商业发达,非农业用地比重达到 10.8%。

文中的研究区为太湖流域江苏段,包括扬中市、镇江市、丹徒县、句容市、丹阳市、张家港市、江阴市、金坛市、常州市、常熟市、太仓市、溧阳市、无锡市、宜兴市、昆山市、高淳县、苏州市和吴江市十八个行政区的部分或全部区域(图 1),纬度在 30.761°~32.251°之间,经度在 119.051°~121.301°之间,总面积 19 114.2 km²。

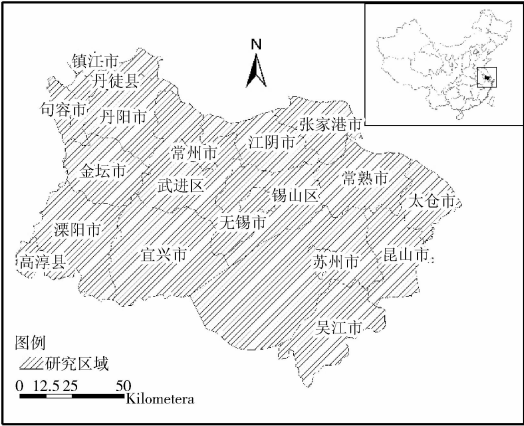


图 1 研究区位置及行政区划

Fig. 1 Location and administrative division of the study area

2 研究方法

2.1 数据源

以太湖流域(江苏段)(以下简称流域)2000 年和 2010 年两个年份的影像数据以及地形图数据,研究 10 年间流域的土地利用变化,尤其是建设用地的变化。在土地覆被信息获取方面,采用了 3S 集成技术,首先在 Erdas 环境下,采用三次多项式及最近邻域插值法对各期遥感影像进行几何纠正,其中包括对影像的几何纠正、大气校正、图像拼接、图像裁剪等。其次,运用 GPS,到研究区进行实地考察,并根据地表覆盖分布的空间特征和光谱特征,建立遥感解译标志。再次,以 ArcGIS 10.0 为支撑,对不同时期的遥感影像进行解译,分别得到两个时期的土地覆被图和建设用地覆被图。

2.2 最小耗费距离模型

景观是高于生态系统的自然综合体,景观的物质循环和能量交换,即景观流,是控制景观功能稳定的决定因素。景观中生物物种、营养物质及其他物质和能量在空间组分间流动需要克服一定的景观阻力,景观生态服务功能越高,景观功能越完善,完成上述生态过程所遇到的阻力值越小。为反映景观中生态源在空间的运动趋势,可构建最小耗费距离模型来表达不同生态过程在景观中的运行特点,该模型主要考虑源、距离、景观介面特征等因子,公式如下:

$$C_i = f_{min}(D_{ij} \times R_i) \quad (i = 1, 2, 3, \dots, m; j = 1, 2, 3, \dots, r_i)$$

其中: D_{ij} 是空间某一点穿越景观基面 i 到源 j 的实地距离; R_i 是景观 i 对某运动的阻力值, C_i 是第 i 个景观单元到源地的累积耗费值, r_i 为基本的单元总数。

2.3 阻力值的确定

耗费距离分析必须包括源和代价表面^[8],其中阻力值确定是关键。目前,国内外关于阻力值的确定还没有公认的办法,该研究以单位面积生态系统服务功能价值作为阻力赋值的标准。生态系统服务功能是衡量不同景观生态功能的重要依据,景观类型单位面积生态系统服务价值越高,生态功能越完善,生态流在其中的运行顺畅,景观单元阻力值越低,而生态系统服务功能较低的景观类型中,阻力值较高。文中采用 Costanza 等^[9]、陈钟新等^[10]、谢高地等^[11]的研究成果来确定江苏太湖流域单位面积生态服务价值。研究区水域单位面积生态服务功能最高,阻力最小,阻力值设为 1,建设用地单位面积生态服务功能最低,阻力最大,阻力值设为 100。其他景观类型阻力值的范围为 1~100(表 1)。

表 1 江苏太湖流域不同景观类型阻力值

Table 1 The resistance value of different landscape patterns in Taihu Basin of Jiangsu Province

景观类型	单位面积生态功能服务价值/(元/hm ² ·a)	阻力值
水域	40 676.4	1
建设用地	-8 852.1	100
林地	19 334.0	20
草地	6 406.5	70
耕地	6 114.3	55
未利用地	371.4	80

2.4 景观格局优化途径

依据最小耗费距离计算方法,将研究区划分为 90 m×90 m 的栅格,根据栅格的景观类型赋予阻力值,构建代价表面,利用 ArcGIS10.0 空间分析模块中成本距离(cost distance)功能循环计算得到累积耗费距离表面,借鉴水文分析模块,在累积耗费距离表面上确定生态廊道和生态节点等景观组分,形成景观功能网络。通过维持和增大源地斑块面积,积极建设廊道,保障其连通性,加强节点控制等来实现流域景观格局优化。

2.4.1 生态源地 按照景观生态学的观点,景观中存在一些能够促进景观过程发展的景观组分,称之为“源地”。源是促进生态过程发展的景观类型,具有一定的空间拓展性和连续性^[12,13],从景观生态服务功能强弱和价值大小等方面考虑,生态系统服务功能价值越高的景观类型将是发挥生态功能良好的源。基于 ArcGIS10.0 空间分析模块,在研究区域选择《江苏省生态红线区域保护规划》中的江苏太湖流域生态红线区域作为景观生态功能的生态源。其中包括自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、湿地公园、饮用水水源保护区、重要水源涵养区、重要渔业水域、重要湿地、清水通道维护区、生态公益林、太湖重要保护区等生态红线区域。

2.4.2 生态廊道 生态廊道是源地间斑块的链接,是物种、信息和能量流通的主要通道,可以增强景观组分间的联系和防护功能等,其连通性是衡量廊道结构的基本指标。生态廊道应具有较晚上的生态系统服务功能,主要起连通各个景观组分的作用^[14-16]。利用 ArcGIS 中成本距离功能循环计算获得江苏太湖流域累计耗费距离表面(图 3),借鉴水文分析原理和方法,在累积耗费距离表面上提取景观生态流的“脊线”和“谷线”,通过邻域分析、反复设定阈值得到最大耗费路径和最小耗费路径。

在此基础上,结合研究区景观特征,确定最小耗费路径为生态廊道空间位置。

2.4.3 生态节点 生态节点是指在景观空间中连接相邻生态源,并对生态流运行起关键作用,一般分布于生态廊道上生态功能最薄弱的区域。依据景观生态学源汇理论和景观连通性原理,利用 GIS 空间分析功能,在最大耗费路径和最小耗费路径交汇处构建出江苏太湖流域生态节点。

3 结果分析

在江苏太湖流域景观格局中构建生态源地、生态廊道、生态节点等景观组分,形成有机生态网络,结果见图 2,图 3。

3.1 生态源地

该研究中选用的景观生态源地是《江苏省生态红线区域保护规划》中江苏太湖流域中的生态红线部分。这些生态源地生态系统服务功能价值较高,为区域人口和整个生态系统提供重要生命支持,是社会经济发展的重要保障,对控制和促进区域生态功能稳定,维持区域可持续发展有重要作用,但易遭到人为干扰。近年来由于江苏太湖流域社会经济快速发展,人口不断增长,造成水体污染研究,水质恶化,生态系统功能退化,富营养化严重。而生态红线又是十八大以来划定的,对维护区域生态安全及经济社会可持续发展具有重要战略意义的,必须严格管理和维护的国土空间的边界线。因此,为了避免生态源地的破坏,应该维持和增大源斑块的面积,周围建立缓冲带,提高景观生态功能。

3.2 生态廊道

由于江苏太湖流域景观格局破碎化,景观结构和组分趋于人工化,致使景观生态功能手足,加强生态廊道建设,增强源地与周围斑块间连接,在景观格局构建中生态廊道的建设显得至关重要。依据生态廊道在研究区景观组分中的分布以及功能特点,在江苏太湖流域分别构建城市区域廊道、森林生态廊道、农业生产廊道三类。

城市区域廊道主要集中分布在常州市、江阴市、常熟市、苏州市等城市市区位置。城市区域廊道主要位于江苏太湖流域高度城市化区域,是经济社会活动密集的区域,同时也是生态系统相对脆弱、生态流最易被阻隔的地带。城市廊道的作用是将主城区与生态源地连接,提高源与汇的连通性。作为城市区域与自然生态流进行交流的大动脉,是

生态格局构建的关键。廊道在建设和维护过程中,首先在城市区域生态廊道应保持一定的规模,必要时建立一定的缓冲带,保障其功能的稳定;其次,廊道内部应加强植被绿化,提高绿化植被的层次和多样性,保障生态流的畅通;第三,应严禁认为活动对廊道的破坏。

森林生态廊道主要位于宜兴市、溧阳市和金坛市等城市植被覆盖率较高的林地。森林生态廊道的主要功能是将主要林地与源地这两类生态功能相对完善的景观类型有效连接。发展过程中应该优先保障这一生态功能体系的结构完整、功能畅通。

3.3 生态节点

生态源地、生态廊道在空间距离上跨度较大或易受外界其他景观阻碍作用,不利用景观生态功能发挥,生态节点的建设对维持景观生态结构的连续性、系统功能完整具有战略意义。江苏太湖流域景观格局体系中共有重点建设的 25 个生态节点,主要分布于建设用地、耕地和林地景观中。根据生态节点所在不同位置分为三类。

第一类生态节点 10 个,镇江市、溧阳市和常州市各 1 个,无锡市和苏州市 2 个,江阴市 3 个,主要位于建设用地景观中,其建设目标是构建城区生态功能维护的次级源地。同时这类节点最易受到人为干扰和破坏,应加强建设和保护。第二类生态节点 6 个,金坛市、苏州市和溧阳市各 1 个,宜兴市 3 个,主要位于林地景观中,其建设目标是构建植被覆盖率高、功能完善的林地。第三类节点共 9 个,丹徒县、句容市、常熟市、宜兴市和丹阳市各 1 个,无锡市和溧阳市各 2 个,主要位于耕地景观中,此处景观类型多样,以发生转换,应尽量减少人为活动的干扰。

4 结论

在 GIS 技术支持下,选择生态系统服务功能较高的《江苏省生态红线区域保护规划》中江苏太湖流域中的生态红线作为景观生态功能的源地,构建出江苏太湖流域生态源地。生态源地为整个区域生态系统提供重要的生命支持,是区域社会经济发展的重要保障,但易遭受干扰,需要加强保护。

结合景观空间理论和耗费距离模型,在研究区域建立城市区域廊道、森林生态廊道、农业生产廊道,将源地与各景观类型有机联系起来,有效增强了景观网路连通性。同时在源地和廊道的关键区

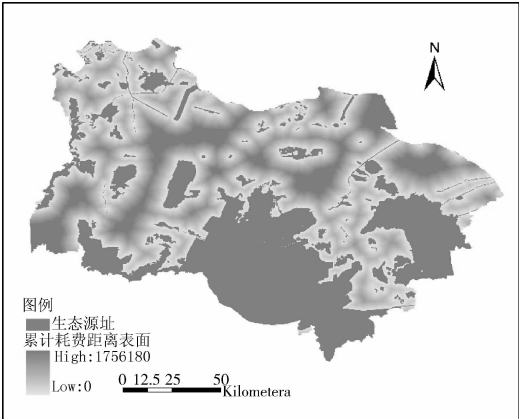


图 2 江苏太湖流域累积耗费距离表面

Fig. 2 Accumulative cost distance surface in Taihu Basin of Jiangsu Province

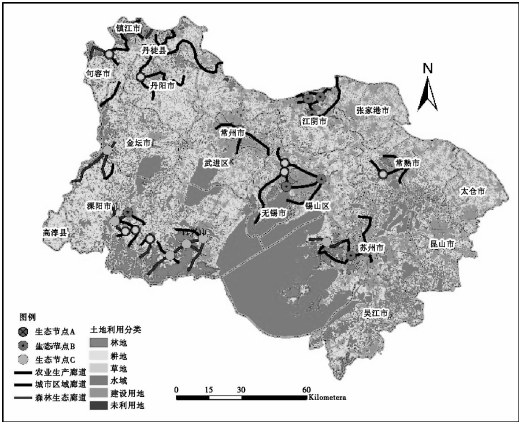


图 3 江苏太湖流域景观生态廊道及生态节点空间分布格局

Fig. 3 Corridor and eco - node for optimized landscape pattern in Taihu Basin of Jiangsu Province

域构建生态节点,形成节点、廊道、源地的景观网络格局,保障了源地和各景观组分生态流的畅通,优化了景观格局,进而解决了流域景观破碎化。生态功能退化等问题。

最小耗费距离模型反映了景观对某种空间运动的累积阻力,在一定程度上将景观功能和过程有机结合起来,可以实现景观格局优化,为生态规划者和建设者提供参考。

但由于景观格局优化尚处在研究初期,没有认同的结论和成熟放大,加之累积耗费距离模型的使用需要加大对下垫面景观元素指标的细化、筛选和量化。因此,这方面的研究还有待进一步深入和完善。

[参考文献]

[1] 傅伯杰,陈利顶,马克明,等. 景观生态原理及应用[M]. 北京: 科学出版社, 2001: 1 - 13.

泰州市姜堰区 PM_{2.5} 污染特征分析

卢 璜

(泰州市姜堰区环境监测站, 江苏 泰州 225500)

摘 要:近年来,随着城市雾霾的不断发生,PM_{2.5}的关注度得到不断提升。2012年2月,国家将PM_{2.5}纳入空气质量评价体系,各地对于PM_{2.5}的监测也在大力开展。利用姜堰区空气自动监测数据,分析研究了2014年12月至2015年11月期间姜堰地区PM_{2.5}的浓度变化特征,以及与PM₁₀之间的关系。结果表明:(1)PM_{2.5}全年平均质量浓度为0.063 mg/L,超标天数92 d,超标率为25.2%;PM₁₀全年平均质量浓度为0.100 mg/L,超标天数41 d,超标率为11.2%,PM_{2.5}污染程度明显高于PM₁₀。(2)就全年来看,姜堰区冬季颗粒物污染情况明显严重于其他三季,PM_{2.5}及PM₁₀的平均质量浓度分别为0.088 mg/L和0.111 mg/L,日均超标率分别为54.4%和16.7%。(3)PM_{2.5}的日均浓度呈现冬季>秋季>春季>夏季的特点。(4)PM_{2.5}全天浓度变化趋势为冬、春季PM_{2.5}小时质量浓度均值分布呈现“双峰双谷”现象,夏季分布具有“单峰”性,而秋季则表现出“双峰单谷”现象。(5)姜堰地区PM_{2.5}日均质量浓度的周末效应并不显著。(6)全年PM_{2.5}的月均质量浓度变化趋势与PM₁₀的月均质量浓度变化趋势基本一致,PM_{2.5}在PM₁₀中所占比例范围为50.2%~83.7%。除6月和10月,PM_{2.5}月均质量浓度与PM₁₀月均质量浓度具有很好的相关性。(7)PM_{2.5}与PM₁₀小时质量浓度均值的比值在全天24 h中的变化趋势呈“V”型。

关键词:PM_{2.5}; 污染特征; 比值; 相关性

中图分类号:X823 **文献标识码:**A

Analysis on the Pollution Characteristics of PM_{2.5} in Jiangyan District of Taizhou

LU Huang

(Jiangyan Environmental Monitoring Center, Taizhou, Jiangsu 225500, Chian)

Abstract: In recent years, index of PM_{2.5} has been attracting growing concerns along with the continuing deterioration of fogs and hazes in urban areas. Since February 2012, when PM_{2.5} is included as one of the parameters of air quality evaluation system, monitoring of PM_{2.5} has been carried out extensively across the nation. In this article, variation characteristics of PM_{2.5} concentration in Jiangyan district from December 2014 to November 2015, and the correlation between indexes of PM_{2.5} and PM₁₀, is studied by analyzing automatically recorded data of air in the district. The following conclusions are drawn from the study: (1) The annual average mass concentration of PM_{2.5} is 0.063 mg/L, over the allowed limit 92 days, exceeding rate of 25.2%. The annual average mass concentration of PM₁₀ is 0.100 mg/L, over the allowed limit 41 days, exceeding rate of 11.2%. Severity of PM_{2.5} pollution is greater than that of PM₁₀ pollution remarkably. (2) In Jiangyan district, severity of particulate matter pollution in winter is worse than that of another seasons. Annual average concentration of PM_{2.5} and PM₁₀ are 0.088 mg/L and 0.111 mg/L, respectively and the daily rates of exceeding the allowed limit are 54.4% and 16.7%, respectively. (3) Daily concentration of PM_{2.5} decrease in sequence of winter > autumn > spring > summer, in an order from high to low. (4) Variation characteristics of daily PM_{2.5} display a pattern that hourly average PM_{2.5} mass concentration fluctuates in a profile of “double peaks double valley” in winter and spring seasons, “unimodal” in summer and “double peaks singular valley” in fall season. (5) “Weekend effect” of daily average PM_{2.5} mass concentration is insignificant in the district. (6) Trend of variation of monthly average mass concentrations of PM_{2.5} and PM₁₀ is grossly consistent over the year. PM_{2.5} accounts for 50.2%–83.7% of PM₁₀. Except for June and October, the measurements of monthly average mass concentration of PM_{2.5} and PM₁₀ reveal decent correlation of the two indexes. (7) Ratio of hourly average mass concentration of PM_{2.5} over that of PM₁₀ varies shows a “V” shape over 24 hours a day.

Key words: PM_{2.5}; pollution characteristics; ratio; correlation

收稿日期:2016-02-24

作者简介:卢璜(1985—),女,江苏泰州人,学士,主要从事环境监测及空气自动监测工作。

前言

PM_{2.5}是细颗粒物的简称,是指环境空气中空气动力学当量直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物^[1]。由于其粒径微小,能直接通过人体呼吸道进入肺泡并沉积,对人体呼吸系统危害极大。较大的比表面积使其极易吸附各种有毒、有害物质,有严重的致癌作用^[2]。同时,其在大气中停留时间长,传输距离远,污染范围广,对空气质量具有相当大的危害^[3]。

2009 年美国驻华大使馆公布其在使馆区范围内测得的 PM_{2.5}浓度值,PM_{2.5}这个名词开始逐步进入公众视野。2011 年,北京等重点城市连续出现的灰霾天气更让 PM_{2.5}引起了民众的重视。2012 年 2 月,国家将 PM_{2.5}纳入空气质量评价体系,要求京津冀、长三角、珠三角等重点区域以及直辖市和省、自治区人民政府所在地城市率先在全国实施环境空气质量新标准^[4]。泰州市姜堰区自 2013 年 10 月开始进行 PM_{2.5}自动监测,并于泰州市环保局网站实时向公众发布监测结果。文中主要基于空气自动监测数据对姜堰城区 PM_{2.5}浓度特征研究分析,以期对姜堰区 PM_{2.5}的污染防治提供参考依据。

1 数据来源及分析方法

1.1 数据来源

数据主要来源于泰州市姜堰区空气自动监测站点 24 h 连续监测。站点位于姜堰区税招路 20 号(东经 120.1417°,北纬 32.4969°),采样点距地面高度 8 m,属于商业交通居民混合区,周边无高大建筑物遮挡,附近 3 km 内无大气污染源排放,其监测数据能一定程度上反映姜堰城区空气环境状况。监测时间为 2014 年 12 月至 2015 年 11 月,监测项目主要为 PM_{2.5}及 PM₁₀。

1.2 分析及评价依据

采用美国 Metone 公司生产的 BAM 1020 在线检测仪,通过配备 PM_{2.5}及 PM₁₀采样头分别实时自动监测大气中 PM_{2.5}及 PM₁₀质量浓度。Metone 1020 在线检测仪使用 β 射线衰减法原理,每小时采样 45 min,记录 PM_{2.5}及 PM₁₀的小时平均质量浓度值。其中异常数值按缺失计,不计入统计,共采录 17 342 个有效数值。根据国家发布《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的规定,监测点位所在地区属于环境空气质量二类区,执行二级标准。二级标准中 PM_{2.5}的 24 h 平均质量浓度限值为 0.075 mg/L,年平均质量浓度限值为 0.035 mg/L;

PM₁₀的 24 h 平均质量浓度限值为 0.150 mg/L,年平均质量浓度限值为 0.070 mg/L。

2 结果与分析

2.1 PM_{2.5}全年变化特征

通过连续 24 h 监测 PM_{2.5}的小时质量浓度均值,进行数学平均得出 PM_{2.5}的日质量浓度均值及月质量浓度均值,能够在一定程度上反应出颗粒物全年的变化特征。根据姜堰地区气候变化特征,将 12 月-2 月、3 月-5 月、6 月-8 月、9 月-11 月分别视为冬季、春季、夏季及秋季。表 1 为 2014 年 12 月至 2015 年 11 月 PM_{2.5}及 PM₁₀浓度变化范围及超标情况对照表。就全年来看 PM_{2.5}全年平均浓度为 0.063 mg/L,超过国家标准 80.0%,超标天数 92 d,超标率为 25.2%;PM₁₀全年平均浓度为 0.100 mg/L,超过国家标准 42.9%,超标天数 41 d,超标率为 11.2%,PM_{2.5}污染程度明显高于 PM₁₀。由表 1 可以看出,姜堰区冬季的大气环境中颗粒物污染情况明显严重于其他三季,PM_{2.5}及 PM₁₀的平均质量浓度分别为 0.088 mg/L 和 0.111 mg/L,超标 1~2 倍(0.076 mg/L~0.150 mg/L)的天数分别为 40 d 和 15 d,PM_{2.5}还存在超标 2 倍以上(>0.151 mg/L)的情况,其天数为 9 d,PM_{2.5}及 PM₁₀日均超标率分别为 54.4%和 16.7%。这主要是由于姜堰区冬季太阳辐射明显减弱,夜间易形成“逆温”现象,大气扩散条件不好,污染物极易发生积聚现象。同时由于冬季降水明显减少,气候干燥,且城区绿化面积低,地表土壤、沙尘受到交通建筑等人类活动影响,极易被扰动到近地面大气中形成颗粒物污染。3 月份以后颗粒物浓度出现两个峰值,分别为 6 月份和 10 月份。6 月份 PM_{2.5}及 PM₁₀的平均质量浓度分别为 0.057 mg/L 和 0.108 mg/L,超标 1~2 倍(0.076 mg/L~0.150 mg/L)的天数分别为 11 d 和 9 d,PM_{2.5}及 PM₁₀日均超标率分别为 36.7%和 30.0%。10 月份 PM_{2.5}及 PM₁₀的平均质量浓度分别为 0.068 mg/L 和 0.127 mg/L,超标 1~2 倍(0.076 mg/L~0.150 mg/L)的天数分别为 8 d 和 7 d,PM_{2.5}还存在超标 2 倍以上(>0.151 mg/L)的情况,其天数为 1 d,PM_{2.5}及 PM₁₀日均超标率分别为 29.0%和 22.6%。主要是由于这两个月为姜堰地区农作物收获季节,秸秆焚烧现象时有发生。秸秆焚烧产生的各种有害气体及颗粒物扩散到大气中,对 PM_{2.5}及 PM₁₀浓度值有很大影响。9 月份为颗粒物浓度最低点,PM_{2.5}及 PM₁₀的平均

质量浓度分别为 0.041 mg/L 和 0.082 mg/L, 日均质量浓度全部达标。主要由于姜堰地区 9 月份太阳辐射较强, 气压较高, 昼夜温差较大, 近地面大气处于不稳定状态。这种不稳定状态易使空气上下对流交换, 有利于大气底层污染物的扩散, 使得颗粒物浓度下降。同时 9 月降水少于 7、8 月, 不会出

现 7、8 月降水前湿度大、气压低, 颗粒物中可溶性物质吸水膨胀造成的颗粒物集聚, PM_{2.5} 及 PM₁₀ 浓度升高的现象, 这点可以从董雪玲^[4] 等研究的夏季颗粒物浓度与空气湿度呈正相关看出。

表 1 2014 年 12 月至 2015 年 11 月 PM_{2.5} 及 PM₁₀ 浓度变化范围及超标情况对照表

		PM _{2.5}						PM ₁₀					
日期		≤ 0.075 mg/L 的天数	0.076 ~ 0.150 mg/L 的天数	>0.151 mg/L 的天数	日均值 浓度范围 /(mg · L ⁻¹)	月浓度 均值 /(mg · L ⁻¹)	日均 超标率 /%	≤0.150 mg/L 的天数	0.151 ~ 0.300 mg/L 的天数	>0.300 mg/L 的天数	日均值 浓度范围 /(mg · L ⁻¹)	月浓度 均值 /(mg · L ⁻¹)	日均 超标率 /%
冬季	2014.12	11	17	3	0.042 ~ 0.168	0.095	64.5	27	4	0	0.061 ~ 0.193	0.116	12.9
	2015.1	13	13	5	0.028 ~ 0.222	0.101	58.1	22	9	0	0.049 ~ 0.244	0.120	29.0
	2015.2	17	10	1	0.023 ~ 0.170	0.070	39.3	26	2	0	0.040 ~ 0.180	0.096	7.14
春季	2015.3	27	4	0	0.022 ~ 0.114	0.056	12.9	29	2	0	0.044 ~ 0.183	0.088	6.45
	2015.4	26	4	0	0.027 ~ 0.103	0.054	13.3	30	0	0	0.050 ~ 0.148	0.087	0
	2015.5	29	2	0	0.030 ~ 0.106	0.049	6.45	29	2	0	0.058 ~ 0.170	0.094	6.45
夏季	2015.6	19	11	0	0.018 ~ 0.107	0.057	36.7	21	9	0	0.042 ~ 0.206	0.108	30.0
	2015.7	27	4	0	0.018 ~ 0.129	0.049	12.9	28	3	0	0.051 ~ 0.203	0.093	9.68
	2015.8	29	2	0	0.017 ~ 0.086	0.057	6.45	30	1	0	0.046 ~ 0.151	0.089	3.23
秋季	2015.9	30	0	0	0.021 ~ 0.063	0.041	0	30	0	0	0.059 ~ 0.112	0.082	0
	2015.10	22	8	1	0.025 ~ 0.161	0.068	29.0	24	7	0	0.063 ~ 0.266	0.127	22.6
	2015.11	23	7	0	0.018 ~ 0.145	0.058	23.3	8	2	0	0.038 ~ 0.198	0.095	6.67
全年		273	82	10	0.017 ~ 0.222	0.063	25.2	324	41	0	0.038 ~ 0.266	0.100	11.2

2.2 PM_{2.5} 日均变化特征

根据 2014 年 12 月至 2015 年 11 月的 PM_{2.5} 小时浓度均值分析 24 hPM_{2.5} 浓度变化趋势。由图 1 可以看出冬季 PM_{2.5} 小时质量浓度均值分布呈“双峰双谷”现象, 这与郭胜利^[5] 等研究的南京市冬季 PM_{2.5} 浓度特征基本一致。全天出现两次峰值分别为 10 时和 19 时, 且第一个峰值高于第二个峰值, 两次低谷分别出现在 5 时和 15 时, 且第一个谷值高于第二个谷值, 夜间 22 时至次日 2 时 PM_{2.5} 浓度虽有所降低但仍处于一个较高水平。0 时至 5 时, 由于人类活动较少, 冬季夜间温度较低, 大气的逆温现象使得大气层结稳定, 空气中的颗粒物仅靠自身的沉降作用浓度逐渐降低, 因此浓度降低幅度不大。6 时至 10 时, 由于上班早高峰开始出现, 汽车尾气的排放, 以及对地面尘土的碾压、扰动等, 使得夜间沉降的颗粒物又扩散到近地面大气中, 虽然温度的升高使得大气逆温现象消失, 但大气的对流作用还不明显, 对颗粒物的稀释扩散作用远小于人类活动产生颗粒物的作用, 所以 PM_{2.5} 浓度呈上升趋势。11 时至 15 时, 由于太阳辐射的不断增强, 大

气对流作用明显, 近地面颗粒物随着大气对流活动扩散到高层大气中去, 与此同时交通高峰期已经过去, 因此低层大气中 PM_{2.5} 浓度逐渐下降到全天最低值。16 时至 19 时, 随着太阳辐射的逐渐减小, 温度开始降低, 大气对流作用减弱, 同时 17 点以后下班高峰期的到来以及饮食业油烟的排放使得颗粒物的浓度又逐渐升高到全天第二个峰值。但由于此时近地面大气中没有夜间沉降下来的颗粒物, 所以此时的峰值低于白天时的峰值。随着人类活动的减弱, 20 时以后 PM_{2.5} 浓度又开始降低。

春季 PM_{2.5} 小时浓度均值的 24 h 浓度变化趋势与 1 月份基本相似, 同样呈现出“双峰双谷”现象。不同之处在于, 第一个谷值和峰值分别出现在 4 时和 7 时, 早于 1 月的 5 时和 10 时, 说明春季开始, 人类活动时间变早, 同时由于整体温度的升高, 大气的对流作用较冬季明显增强, 造成了谷值和峰值的提前。且 0 时至 4 时 PM_{2.5} 浓度变化趋势没有冬季明显, 主要由于春季夜间气温比冬季高, 逆温现象没有冬季明显, 近地面大气稳定性不如冬季, 因此颗粒物自身沉降效果远不如冬季。第二个谷

值和峰值分别出现在 16 时和 22 时,晚于 1 月的 15 时和 19 时,主要由于春季太阳辐射强度和影响时长均高于冬季,使得谷值出现的时间推迟,同时由于天气转暖,人类活动时间增长,所以夜间峰值出现的时间推迟。

夏季 PM_{2.5} 小时质量浓度均值分布呈“单峰”性,全天峰值出现在 8 时。0 时至 8 时,由于夏季大气逆温现象消失,夜间温度仍处于较高水平,颗粒物的沉降作用不明显,同时白天太阳辐射产生的大气对流现象在夜间开始减弱,随着人类活动的不断增强,PM_{2.5} 浓度逐渐升高,在 8 时达到峰值。8 时至 13 时,由于夏季太阳辐射的影响在时间上早于其他三季,大气对流作用也较其他三季出现的更早,所以 8 时以后 PM_{2.5} 浓度开始不断下降,到 13 时降到全天最低值。13 时至 23 时,虽然人类活动随着时间推移开始增强,但夏季太阳辐射强度较大,大气对流作用明显,大气对颗粒物的稀释扩散作用抵消了人类活动产生的颗粒物,所以 17 时至 23 时 PM_{2.5} 浓度维持在了一个较低的稳定水平。

秋季 PM_{2.5} 小时质量浓度均值变化呈“双峰单谷”现象。第一个峰值出现在 9 时,第二个峰值出现在 20 时,且第一个峰值高于第二个峰值,全天谷值出现在 15 时。0 时至 9 时,主要由于秋季大气逆温现象还不明显,但夜间温度高于冬季和春季,大气稳定性低于冬季和春季,颗粒物的沉降作用也不如冬、春两季,与夏季相同随着白天太阳辐射带来的大气对流作用的减弱,PM_{2.5} 浓度呈上升趋势。又由于秋季太阳辐射弱于夏季,使得第一个峰值出现推迟,同时大气对流强度不如夏季,不能抵消人类活动产生的颗粒物,所以有了 20 时第二次峰值的产生。

从全年 PM_{2.5} 小时质量浓度均值的日均变化趋势可以看出,PM_{2.5} 的日均浓度呈现冬季 > 秋季 > 春季 > 夏季的特点,同时 PM_{2.5} 的浓度与自身沉降、人类活动以及大气运动有着密切的联系。冬季 PM_{2.5} 夜间的沉降效果明显好于春、夏、秋三季,但大气对流运动最弱,使得 PM_{2.5} 浓度远高于其他三季。夏季大气运动最为活跃,大大削弱了人类活动造成的 PM_{2.5} 的污染,使得夏季 PM_{2.5} 浓度最低。

2.3 PM_{2.5} 的周末效应

污染的“周末效应”是指在一周中,污染物浓度由于气象要素的一周循环特征以及人类规律性活动而导致其在工作日和周末存在明显的区别^[6]。雷瑜^[6]等研究的北京城区 PM_{2.5} 浓度呈现

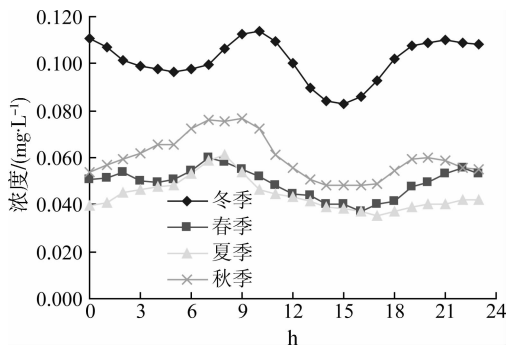


图 1 PM_{2.5} 日均浓度变化特征

出周末浓度明显低于工作日,缪启龙^[7]等对于长江三角洲 4 个大城市颗粒物污染也呈现出周末效应。但从图 2 可以看出,仅有周一、周四和周五 PM_{2.5} 浓度的浓度高于周末,周二和周三 PM_{2.5} 的浓度反而远低于周末,PM_{2.5} 平均浓度周末高于工作日 12.9% (绝对差值为 0.008 mg/L),与已有研究并不完全一致。考虑到姜堰地区为小型城市,人类活动半径很小,工业、建筑等活动频率周末与工作日几乎持平,加之周末为人们会出现集中出行现象,从而导致 PM_{2.5} 平均浓度周末高于工作日。图 3 可以看出,PM_{2.5} 小时平均浓度周末与工作日全天变化趋势基本一致,但到达峰值的时间上工作日要早于周末,这主要是由于人类活动工作日要早于周末。由此看出,姜堰地区 PM_{2.5} 浓度的周末效应并不显著。

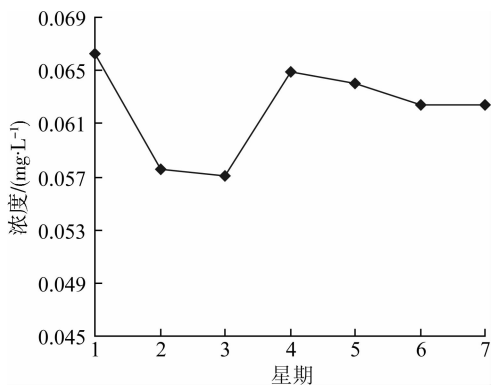


图 2 PM_{2.5} 一周日浓度变化特征

2.4 PM_{2.5} 及 PM₁₀ 关系分析

从图 4 可以看出,全年 PM_{2.5} 的浓度变化趋势与 PM₁₀ 的浓度变化趋势基本一致,秋冬季节颗粒物浓度明显高于春夏两季。同时反映出 PM_{2.5} 在 PM₁₀ 中所占比例范围为 50.2% ~ 83.7%,除 6 月份及 10 月份以外,PM_{2.5}/PM₁₀ 的值与颗粒物浓度变化基本一致。

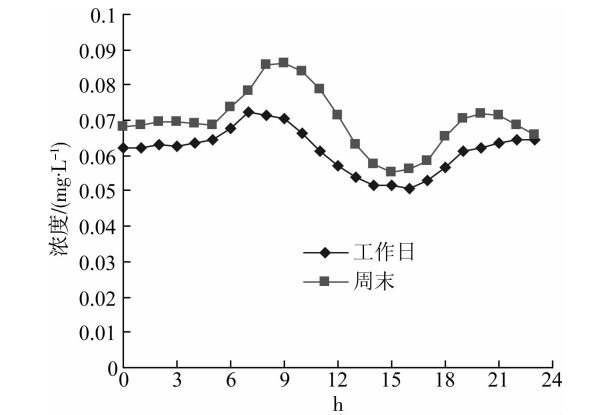


图3 PM_{2.5}工作日与周末全天浓度变化特征

以 PM₁₀ 的月均浓度值为因变量,PM_{2.5} 的月均浓度值为自变量,对两者的数据进行了回归分析。从图5可以看出,除6月份及10月份以外,二者存在很好的线性关系,线性方程为: $PM_{10} = 0.5963 \times PM_{2.5} - 0.0585$, 相关系数 $R^2 = 0.9023$ 。表明了,就全年看来,除6月份及10月份以外,PM_{2.5}与PM₁₀有相似的污染来源,PM_{2.5}对PM₁₀有着较大的影响,同时也说明部分细颗粒之间会通过碰撞或者凝并效应,生成新的粗颗粒物。6月份与10月份出现了PM_{2.5}/PM₁₀并没有随着颗粒物浓度的增高而增加的现象,主要由于6月份与10月份为秸秆焚烧时间,大量的秸秆焚烧产生的颗粒物主要为大颗粒物,对于PM₁₀浓度的影响远远大于对PM_{2.5}浓度的影响。

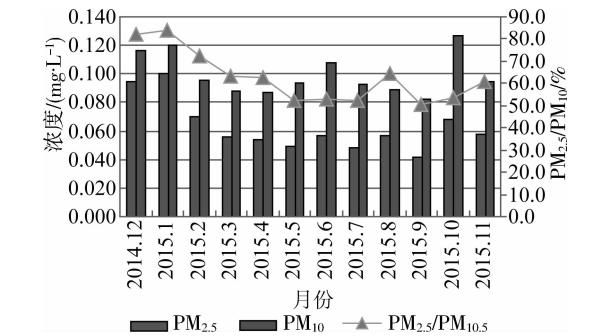


图4 2014年12月至2015年11月PM_{2.5}及PM₁₀月均质量浓度变化图

由图6看出,PM_{2.5}与PM₁₀小时均值的比值在全天中的变化趋势呈“V”型。全天中两者的比值有一半在66%左右,主要是夜间到上午期间。在这段时间中,主要是工业企业排放的颗粒物对于PM_{2.5}影响较大,使得比值升高。这从各地源解析结果^[8],工业生产对PM_{2.5}的贡献多在20%左右可

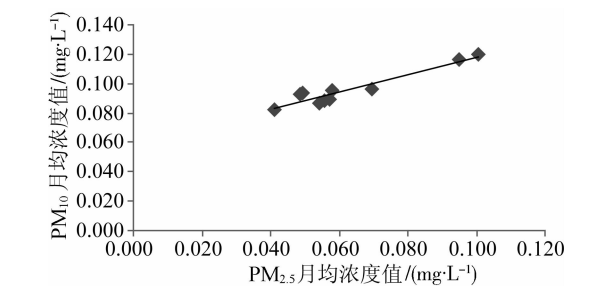


图5 PM_{2.5}与PM₁₀相关性分析

以看出。10时以后比值开始下降,到16时降至最低值,主要是由于这段时间为人类活动增强,交通扬尘、建筑扬尘等增多。而根据 E. Mantas 等^[9]通过对临近地中海的某大学校园进行系统监测,利用PMF模型分析数据看,扬尘对PM_{2.5}的贡献率仅为3%~5%,芮冬梅等^[10]利用CBM模型分析出南京地区扬尘对PM₁₀的贡献率高达42%,这些研究都可以看出扬尘对于PM₁₀的贡献远大于PM_{2.5},这对拉低PM_{2.5}与PM₁₀的比值有一定作用。

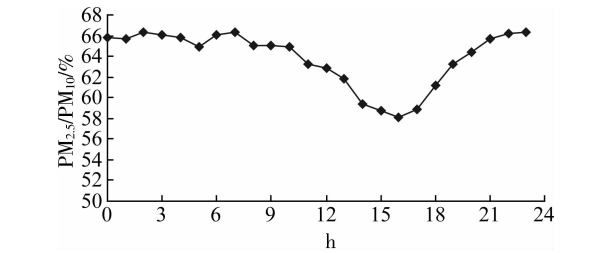


图6 PM_{2.5}与PM₁₀全年小时均值比值的日变化趋势

3 结论

通过姜堰区2014年12月至2015年11月的PM_{2.5}小时质量浓度均值的研究分析,可以看出:

(1)PM_{2.5}全年平均质量浓度为0.063 mg/L,超过国家标准80.0%,超标天数92 d,超标率为25.2%;PM₁₀全年平均质量浓度为0.100 mg/L,超过国家标准42.9%,超标天数41 d,超标率为11.2%,PM_{2.5}污染程度明显高于PM₁₀。

(2)就全年来看,姜堰区冬季的大气环境中颗粒物污染情况明显严重于其他三季,PM_{2.5}及PM₁₀的平均质量浓度分别为0.088 mg/L和0.111 mg/L,超标1~2倍(0.076 mg/L-0.150 mg/L)的天数分别为40 d和15 d,PM_{2.5}还存在超标2倍以上(>0.151 mg/L)的情况,其天数为9 d,PM_{2.5}及PM₁₀日均超标率分别为54.4%和16.7%。

(3)从冬季、春季、夏季、秋季PM_{2.5}小时浓度均值24 h浓度变化趋势可以看出,PM_{2.5}的日均浓

度呈现冬季 > 秋季 > 春季 > 夏季的特点。

(4)PM_{2.5}全天浓度变化趋势为冬、春季 PM_{2.5}小时质量浓度均值分布呈现“双峰双谷”现象,夏季分布具有“单峰”性,而秋季则表现出“双峰单谷”现象。PM_{2.5}的小时质量浓度均值与自身沉降、人类活动以及大气运动有着密切的联系。

(5)姜堰地区由于其属于中小城市,PM_{2.5}日均质量浓度的周末效应并不显著。

(6)全年 PM_{2.5}的月均质量浓度变化趋势与 PM₁₀的月均质量浓度变化趋势基本一致,PM_{2.5}在 PM₁₀中所占比例范围为 50.2% ~ 83.7%。除 6 月和 10 月,PM_{2.5}月均质量浓度与 PM₁₀月均质量浓度具有很好的相关性,线性方程为: $PM_{10} = 0.5963 \times PM_{2.5} - 0.0585$,相关系数 $R^2 = 0.9023$ 。

(7)就全天 24 h 来看,由于 PM_{2.5}和 PM₁₀污染物来源的差异,导致 PM_{2.5}与 PM₁₀小时质量浓度均值的比值在全天 24 h 中的变化趋势呈“V”型。

[参考文献]

[1] 环境保护部,国家质量监督检验检疫总局. GB3095-2012 环境空气质量标准[S]. 北京:中国环境科学出版社,2012.

[2] 巩梦丹,尹华强. 大气细颗粒物 PM_{2.5}的研究进展及展望

[A]. 第十七届二氧化硫、氮氧化物、汞污染防治技术暨细颗粒物(PM_{2.5})控制与监测技术研讨会论文集[C]. 中国环境科学学会,2013:159-164.

[3] 杨复沫,马永亮,贺克斌. 细微大气颗粒物 PM_{2.5}及其研究概况[J]. 世界环境,2000,(4):32-34.

[4] 董雪玲,刘大锰,袁杨森,等. 北京市 2005 年夏季大气颗粒物污染特征及影响因素[J]. 环境工程学报,2007,1(9):100-104.

[5] 郭胜利,黄 军,王 希. 南京市大气颗粒物污染特征及影响因素分析[J]. 科学技术与工程,2015,15(13):232-237.

[6] 雷 瑜,张小玲,唐宜西,等. 北京城区 PM_{2.5}及主要污染气体“周末效应”和“假日效应”研究[J]. 环境科学学报,2015,35(5):1520-1528.

[7] 缪启龙,段春锋. 长江三角洲地区气温和空气污染变化的周末效应[A]. 第七届海峡两岸气胶技术研讨会暨第二届空气污染技术研讨会论文集摘要集[C],2010:29-31.

[8] 张吉洋,耿世彬. 我国大气环境 PM_{2.5}来源、分布、危害现状分析[J]. 洁净与空调技术,2014,(3):45-50.

[9] E. Mantas, E. Rmoundaki, I. Halarietal. Massclosure and source apportionment of PM_{2.5} by Positive Matrix Factorization analysis in urban Mediterranean environment[J]. Atmospheric Environment, 2014,(94):154-163.

[10] 芮冬梅,陈建江,冯银厂. 南京市可吸入颗粒物(PM₁₀)来源解析研究[J]. 环境科学与管理,2008,33(4):56-58.

(上接第 8 页)

[2] 韩文权,常 禹,胡远满,等. 景观格局优化研究进展[J]. 生态学杂志,2005,24(12):1487-1492.

[3] 岳德鹏,王计平,刘永兵,等. GIS 与 RS 技术支持下的北京西北地区景观格局优化[J]. 地理学报,2007,62(11):1223-1231.

[4] 魏 伟,赵 军,王旭峰. GIS、RS 支持下的石羊河流域景观利用优化研究[J]. 地理科学,2009,29(5):750-754.

[5] 肖笃宁,解伏菊,魏建兵. 景观价值与景观保护评价[J]. 地理科学,2006,26(4):506-512.

[6] Forman R T T. Land mosaics: The ecology of landscapes and regions[M] Cambridge: Cambridge University Press, 1995:8-23.

[7] Turner M G. Landscape ecology: The effect of pattern on process[J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 1989,20(3):171-197.

[8] Adriaensen F'Chardon J P'Blust G D'et al. The application of "least-cost" modeling as a functional landscape model[J]. Landscape and Urban Planning, 2003, 64: 233-247.

[9] Costanza R, Arge R, Groot R, et al. The value of the world's

ecosystem services and natural capital[J] Nature, 1987, 387: 253-260.

[10] 陈仲新,张新时. 中国生态系统效益的价值[J]. 科学通报,2000,45(1):17-22.

[11] 谢高地,鲁春霞,冷允法,等. 青藏高原生态资产的价值评估[J]. 自然资源学报,2003,18(2):189-196.

[12] 陈利顶,傅伯杰. “源”“汇”景观理论及其生态学意义[J]. 生态学报,2006,26(5):1444-1449.

[13] 陈利顶,傅伯杰,徐建英,等. 基于“源-汇”生态过程的景观格局识别方法-景观空间负荷对比指数[J]. 生态学报,2003,23(11):2407-2413.

[14] 刘红玉,李兆富. 流域土地利用/覆盖变化对洪河保护区湿地景观的影响[J]. 地理学报,2007,62(11):1215-1222.

[15] 武剑锋,曾 辉,刘雅琴. 深圳地区景观生态连接度评估[J]. 生态学报,2008,28(4):1691-1701.

[16] 孙贤斌,刘红玉. 基于生态功能评价的湿地景观格局优化及其效应-以江苏盐城海滨湿地为例[J]. 生态学报,2010,30(5):1157-1166.

江苏省金湖县农村环境保护工作 调查研究及对策分析

周盛兵

(金湖县环境保护局, 江苏 金湖 211600)

摘 要:针对现阶段农村与城市环境保护二元结构,农村环境问题日益突出的现状,通过对金湖县农村保护工作的调研,总结经验和不足,进而对农村环境工作提出建议和意见。

关键词:农村环境保护;调研;对策分析

中图分类号:X321

文献标识码:A

Countermeasure Analysis and Investigation of Rural Environmental Protection in Jinhu Count of Jiangsu Province

ZHOU Sheng - bing

(Jinhu environmental protection bureau, Jinhu, Jiangsu 211600, China)

Abstract: Aiming at the two layers of structure existed in the current rural and urban environmental protection the rural environmental problems have become increasingly prominent. Through the investigation in Jinhu County rural environmental protection, the experiences and insufficient are summarized and the suggestions and opinions to the rural environment are proposed.

Key words: rural environmental protection; investigation; analysis of countermeasures

引言

中国美,农村必然美。当前,农村与城市环境保护的二元结构依然存在,农村环境问题日益突出,已成为农村建设全面小康的瓶颈。党中央、国务院高度重视农村环境问题,采取了一系列的重要措施,各地不断探索农村环境保护工作的新思路和新模式。近年来金湖县在农村环境保护方面做了大量工作,鉴于其有效实践和突出成绩,2015年3月环保部生态司对金湖县农村环境保护工作进行专题调研,文中拟通过对金湖县农村环境保护的调研,总结经验和不足,对农村环境保护工作提出建议和意见。

1 金湖县概况

金湖县位于江苏省中部。县域面积 1 394 km²,辖 11 个镇、1 个省级经济开发区、7 个场圃。淮河入江水道横穿腹地,高邮湖、宝应湖、白马湖三湖环绕。2014 年,全县实现地区生产总值 190.5 亿元,公共财政预算收入 21.4 亿元,城镇居民人均可

支配收入 26 780 元,农村居民人均纯收入 13 300 元。

2 农村环境保护工作开展情况

2.1 农村环境连片整治实现全覆盖

2010 年金湖县被江苏省确定为首批农村环境连片整治示范片区。近五年来,农村环境连片整治基本上实现了全覆盖,16 万农村人口受益。已建成日处理 400 t 以上农村污水处理设施 8 座,铺设管网 178 km,采购垃圾保洁车、收集车 973 辆,建设垃圾中转站 3 座、密闭式垃圾池 2 821 座。实施了白马湖退圩还湖(投资 1.5 亿元)等联动项目。还有一批项目正在实施。

2.2 深入推进生态创建工作

2010 年启动生态县创建以来,该县把生态建

收稿日期:2016-01-28;修订日期:2016-03-11

作者简介:周盛兵(1972—)男,江苏金湖人,工程师,主要从事农村环境保护、自然生态建设、污染防治以及环境监测工作。

设与加快经济发展、提升群众幸福感相结合,大力发展生态经济、完善生态设施、提升生态特色、改善生态环境。全县11个镇有10个镇建成国家级生态镇,119个行政村全部建成市级以上生态村,建成绿色学校44所、绿色社区18个。建成省“三级级康居乡村”3个。2012年6月省政府在金湖县召开苏北生态创建现场推进会。2015年在苏北率先建成国家生态县。

2.3 实施生态建设十二项工程

实施河道整治、农村绿化、油田作业、卫生改厕、秸秆禁烧和村庄墙体立面出新等十二项重点整治工程。实施碧水工程,五年投资8 273万元,疏浚河道(塘)590条(面)。实行“河长制”,对农村146条重点河道实施长效管护。实施绿地工程,重点抓好沿湖、沿河、沿路生态防护林和绿色镇、村建设,城区建成荷花广场、尧帝公园等28个广场游园和利农河等一批生态廊道,在全市率先实现农民公园(广场)全覆盖,农田林网化率达99%。

2.4 农村环境保护考核机制逐步建立

2.4.1 农村环境保护考核纳入全县总体目标 目前淮安市政府每年都与金湖县政府签订年度生态环保建设责任状,县政府把责任状任务指标分解落实到全县11个镇和24个重点部门,同时把农村环保工作作为重要内容一并纳入,并与镇和相关部门签订环保目标责任,出台了考核细则,对乡镇和有关部门下达的工作任务以农村环境保护工作为要。

2.4.2 对农村环境保护的重点工作进行单项考核

对农村环境连片整治、农村四位一体、秸秆综合利用及禁烧等农村环保单项工作签订责任状,明确工作任务、责任、目标及奖惩措施。

2.4.3 考核机制初显成效 各镇和相关部门能紧紧围绕年度生态环保建设工作目标及相关单项目标责任状,采取切实有效措施,积极开展工作,有力地促进了农村环保工作的顺利开展。

2.5 建立了农村环境卫生管护体系

2012年该县将农村环卫保洁、河道保洁、公路养护、绿化管护实行统筹管理,建立农村环境卫生“四位一体”长效管理体系。目前,农村生活垃圾无害化率处理达95%以上。

2.5.1 农村环境卫生“四位一体”运作方式 将全县乡镇的村庄、河道、道路、绿化进行整体或切块打包,交由专业的保洁公司。共配备农村环境保洁人员945名、垃圾收集车辆110辆。

2.5.2 农村环境卫生“四位一体”管理体系 成立全县农村环境卫生工作领导小组,县长任组长,领导小组下设办公室。各镇也组建了管理办公室。“四位一体”管理办公室每季度组织城管、水务、交通、农委等部门,对“四位一体”工作进行考核,并根据考核结果发放奖补资金。

2.5.3 农村环境卫生“四位一体”经费筹措 垃圾转运、处理由县财政纳入到财政预算,县财政另外每年安排120万元用于各镇保洁人员的工资补助。乡镇承担环卫设施的维护费用、收集费用及保洁人员的部分工资等,通过“一事一议”渠道筹集,不足部分由镇财政兜底。

2.6 实现镇级生活污水处理设施第三方运营

2.6.1 镇级污水处理设施建设情况 该县先后建成12座乡镇污水处理厂,铺设污水管网约189.4 km,总设计处理规模为5 000 t/d。实际污水处理量为每天4 000 t。

2.6.2 镇级生活污水处理设施实现第三方运营模式 2013年7月通过招标将12座乡镇污水处理厂委托北京桑德环境工程有限公司进行运营,运行管理费用由县财政承担。该公司组建运营团队,各镇污水处理厂接受公司统一管理。

2.6.3 镇级生活污水处理设施实现第三方运营的监管 住建部门为业务主管部门实施日常监管,环保部门负责对运行情况进行监测监察,财政部门根据运营情况拨付运营费用。乡镇污水收集管网建设完善由各乡镇负责,住建部门指导。

2.7 生态农业现代化优势凸显

2.7.1 开展生态农业示范工作 开展国家现代农业示范区创建,实施了全省首批农业现代化试点县、农村改革试验区和农业机械化示范县建设,形成了金宝南线、淮金线和环白马湖沿线等3条设施农业示范带,拥有现代渔业、现代蔬菜等省级农业园区2个、市级3个,创成国家级标准化示范区2个、省级4个,获批中国地理标志证明商标7件,认证农业“三品”377个、累计生产面积占比93.2%,是全省无公害农产品产地整体推进县。

2.7.2 探索循环农业和资源综合利用 推进探索秸秆粉碎全量还田、秸秆过腹还田、沼气和风能、太阳能等农村能源的综合利用模式以及藕鱼套养、鱼鸭混养等立体种养模式。该县全年农作物秸秆总量约36.64万t,基本上实现了综合利用。

3 金湖县农村环境保护存在问题

3.1 农村环保考核模式有待整合,结果应用还需强化

目前市政府对县政府大目标考核,环保占9分(总分300分,折算成百分制占3分),县委县政府对镇、部门大目标考核,环保分值占3分(总分200分,折算成百分制占1.5分)。生态环保在整个大的目标考核中比重偏低,未能体现生态文明在五个文明中的地位与作用,未能充分发挥“指挥棒”的作用。同时农村环保的考核分成了农村环境连片整治等多个单项,考核工作相对分散,客观上也增加了基层的负担。

3.2 基层农村环境保护能力建设较为滞后

金湖县2006年制定了县环保局三定方案,至今十年未作调整。根据方案规定全局行政编制16人,事业编制33人。目前实际在岗48人,其中行政编制人员13名,事业编制人员30名,合同人员5名。年龄、专业结构均不合理。各镇政府在镇村建办的基础上,成立了农村环保服务站(增挂牌子),配备一名环保助理。镇级环保机构因管理体系、业务水平、执法管理权限等原因,目前还处于辅助的角色。全县水域众多,区位敏感,监管企业达400家,环境监管压力巨大。县环保局能力现状与工作要求差距很大,职工长期处于超负荷的工作状况。

3.3 农村环境保护力量的不均衡

目前,金湖县农村环境保护工作还是以政府主导、推进、投入为主,比如在农村环境连片整治、农村环境卫生、乡镇污水收集处理的过程中都投入大量的财政资金和行政人力,市场、社团、群众在农村环境保护中的作用还不明显。这种模式在短时间内可以取得显著的成绩,但是消耗的行政资源也是巨大的,可持续性和稳定性有待检验,非所有地区所能承受。

4 思考与建议

4.1 持续推进生态文明建设,提高党委政府对农村环境保护的重视

党的十八大提出中国建设五位一体总体格局。在建设全面小康、践行生态文明过程中,要更加突出农村环境保护。各级环保部门应充分利用这一定位,积极宣传,主动推动生态文明示范和农村环保工作,把生态建设和农村环保纳入党委政府的中心工作,把美丽中国理念和生态文明建设落实到各

项具体工作。有了党委政府的重视,农村环保工作才能更加有力,更有作为。

4.2 各级环保部门要把握农村环境综合整治这一重要抓手

该县通过农村环境连片整治项目的推进,使农村环境质量得到提升,群众得到了实惠,环境满意率显著提高。环保工作得到了党委政府认可,同时也推动了其他工作,其作用已不限于农村环境保护本身。因此,基层环保把项目实施好、运行好,发挥应有的环境效益;环保部需不断创新完善连片整治制度设计,根据农村环保新形势,加大投入,丰富内涵,扩大影响,适时调整资金使用方向和办法。把资金投入到有需求、有基础、能做好的地区。

4.3 创新完善农村环境保护目标责任制,发挥目标考核的指挥作用

目前农村环境保护目标责任制处于试点阶段,在形式、内容、机制上各有不同,建议在各地试点的基础上把农村环境综合整治项目推进、农村环境基础设施建设及长效运行、秸秆综合利用禁烧禁抛、农村环境质量指标、农民群众环境满意率等进行总体考核,把农村环境保护考核纳入党委政府的目标考核体系内,扩大农村环保考核的权重。注重考核结果的应用,切实把农村环保的考核结果纳入相关干部政绩考核体系。并在考核的基础上,给予资金补贴,用于农村环境保护设施运行、农村环境保护奖励。

通过目标考核把党委、政府对农村环境保护工作的重视固定下来,把乡镇和相关部门工作力量吸引到农村环保工作上来。

4.4 共同推动农村环境保护能力建设

根据《地方各级人民政府机构设置和编制管理条例》有关规定,地方机构编制设置由地方党委政府结合实际情况研究确定。目前地方政府由于机构编制管理的需要,自身很难作出主动性的调整,导致基层环保机构编制问题远不能适应当前环保工作的需要。在当前简政放权、严控机构编制的背景下,要解决农村环境保护能力不足的问题,建议从以下四个方面着手:一是环保部在制定政策措施的同时,对工作量 and 能力需要进行科学评估,对乡镇政府环境责任及乡镇环保机构职能开展研究并提出指导性意见,为地方党委政府调整机构编制提供依据。二是积极争取地方党委、政府在财政供养人员总数不变的情况下,调剂编制,成立机构,配

(下转第27页)

盐城市静脉产业园建设现状及建议

吉栋梁

(盐城市环保局, 江苏 盐城 224001)

摘 要:文中对静脉产业园的特点和国内外发展现状进行了分析,并针对盐城市开展静脉产业园下一步建设提出了对策和建议。

关键词:静脉产业园;建议;盐城

中图分类号:X327 **文献标识码:**A

Current Situation and Suggestions on the Venous Industry Park Construction in Yancheng City

Ji Dong - liang

(Yancheng Environmental Protection bureau, Yancheng, Jiangsu 224001, China)

Abstract: A detailed analysis and in - depth discussions on the characteristics and development situation of venous industry at home and abroad were done in this paper . And the countermeasure and suggestions for the next step construction of the Park in Yancheng were proposed.

Key words: venous industry park; suggestion; Yancheng

前言

随着社会经济的快速发展和公众生活水平不断提高,环境污染和资源短缺两大问题日趋严峻。按照循环经济的理念,静脉产业可以最大限度地解决上述两大问题。静脉产业,最早是由日本学者吉野敏行提出来的,他认为在循环经济体系中,根据物质流向的不同,可分为 2 个过程:一是从原料开采到生产、流通、消费的过程;二是从生产或消费后的废物收集运输、分类分解、再资源化或最终废弃处置的过程。仿照生物体内血液循环的概念,前者可以称为动脉过程,后者则可称为静脉过程^[1]。国际有关专家预测,未来 30 年的“十大新兴技术”中废弃物处理新技术位居第二,静脉产业将是 21 世纪最有发展前途的产业^[2]。

静脉产业园也称循环经济产业园,是指建立以静脉产业为主导的生态工业园,把传统的“资源 - 产品 - 废弃物”的线性经济模式,改造为“资源 - 产品 - 再生资源”闭环经济模式,实现生活和工业废物的循环再利用^[3],最终实现资源节约和环境负荷降低的目的。

1 静脉产业园特点介绍

与传统城市废弃物孤立的、分散的处理方式相比,静脉产业园将不同种类的废弃物集中到一个区域内进行综合处理,具有前期规划完善,在建设用地上困难的情况下,一次规划、一次征地和一次环评,减少筹备困难;所有的废弃物处理设施可利用共同的公共设施,各废弃物处理设施产生的废水、废渣可集中处理或再循环利用,节约投资和运行成本;资源利用最大化、形成良性循环;环境效益明显,避免二次污染等突出特点^[4]。

2 国内外静脉产业园建设现状

国外,世界上最早的静脉产业园是丹麦卡伦堡生态园,也是运行最为成功的静脉产业园,由五大企业和十余家小型企业形成一个庞大的工业共生系统。园区分别以发电厂、炼油厂、制药厂、石膏制版厂为核心,通过贸易的方式把其他企业的废弃

收稿日期:2016 - 03 - 24

作者简介:吉栋梁(1984—),男,江苏盐城人,工程师,主要从事固体废物管理及研究工作。

物或副产品作为本企业的生产原料,建立工业横生和代谢生态链关系,最终实现园区的污染“零排放”^[5]。在亚洲,日本是最早提出静脉产业的国家,其静脉产业园(日本称之为 eco-town)的发展日趋成熟,先后建设了 26 个静脉产业园(eco-town),在充分保障环境安全的前提下,有效实现了废物的资源化和经济效益最大化,其中以北九州静脉产业园建设成就最为突出^[6]。

国内,原国家环保总局 2006 年 9 月颁布实施的《静脉产业类生态工业园区标准》(HJ/T275-2006)标志着中国静脉产业园正式开始发展。山东青岛新天地静脉产业园是经批复同意创建的第一家静脉产业类生态工业园区。目前,静脉产业园已成为城市废弃物处理的发展趋势,苏州、镇江、南京、大连等城市都建成一定规模的静脉产业园。

3 盐城市静脉产业园建设现状

目前,盐城市日均产出生活垃圾 1 200 t、餐厨垃圾 100 t,随着人口的增长,城市垃圾产生量将进一步提升。为推进生态文明建设工作,盐城市开始规划建设静脉产业园。根据《盐城静脉产业园区规划》,盐城静脉产业园位于盐城市西北方向,地处亭湖区新兴镇,规划控制总用地面积约 135.32 公顷(2029.8 亩),规划范围东距跃进河 280 m、南至仰马沟、西至西冈河、北至 S234 省道。功能定位是以服务盐城居民生活发展为宗旨,重点处置城市生活垃圾、餐厨垃圾和建筑垃圾,发展循环经济,建立盐城市“第四产业”。规划的主导产业包括:生活垃圾分类、生活垃圾焚烧发电、生活垃圾卫生填埋和飞灰填埋、餐厨垃圾处理、建筑垃圾处理、大件垃圾拆解、污水处理厂、炉渣综合利用以及生活废旧品交易等。

4 盐城市静脉产业园建设存在的主要问题

(1)居民拆迁问题严重。盐城静脉产业园规划范围内居民人数众多,土地征用和卫生防护距离所引发拆迁所导致的社会环境问题是制约盐城市静脉产业园建设和发展的关键因素之一。

(2)环保基础设施落后。盐城静脉产业园是新规划建设,现状以村庄、农田和林地为主,未实现清、污分流,未建设相应的污水处理厂,缺乏相应的环保基础设施。

(3)缺乏相应的制度引导。废弃物处理和资源再生的成本高,需要国家政策导向支持。现有关

于静脉产业发展的部分政策制度不接地气,仍然存在一定缺陷,需要进一步完善。

(4)废弃物收集市场不规范。盐城市范围内废弃物收集未构成完善的交易体系,相关实体网点数量较少、位置偏远、联系不便,仍处于无序状态,可再利用的废物经小商贩收集简单拼装后再次流入旧货市场。

(5)公众废弃物循环利用意识淡薄。环境保护工作已引起广泛关注,但公众对静脉产业的认知程度仍远远不够,对废弃物循环利用的参与程度较低,垃圾分类迟迟未能得到有效实施。

5 建议与对策

静脉产业园的建设是响应国家号召,推动资源再利用,促进循环经济发展的重要举措之一。针对盐城静脉产业园建设过程中存在的问题,提出如下建议对策:

(1)政府统筹协调。静脉产业园建设涉及社会方方面面,需要政府设立专项工作领导小组,整合各相关部门力量,明确职责,形成合力,共同解决土地征用、居民拆迁等问题,加快推动工程建设进度。

(2)细化、完善建设规划。结合静脉产业类生态工业园区标准和盐城静脉产业园的发展定位,加强统一规划,通过静脉产业园的集聚效应,根据专业化分工的特点,科学设定园区内的功能布局,完善产业链,最大程度的推动资源和能源循环利用。同时,统筹布局,集中建设污染治理设施,实现集中治污,避免发生二次污染事故。

(3)加强政策引导。利用政策导向和经济杠杆提高盐城静脉产业园建设水平,通过制定财税、投资、信贷、价格等方面的优惠政策,吸引技术力量强、管理水平高的企业入园建设,提高整体建设标准。同时,加大科研投入,建立成果转化机制,形成产、学、研一体的发展体系,促进盐城静脉产业园健康持续发展。

(4)积极构建废弃物交易体系。依据《中华人民共和国循环经济促进法》,并结合日本、欧美等发达国家的先进经验,制定盐城市静脉产业发展的相关制度、规范,规范回收市场行为,构建盐城市废弃物交易体系。通过制订回收从业准入、市场准入标准和实施垃圾收集经营许可等制度等措施,增加园区废物输入量。

(下转第 34 页)

· 专论与综述 ·

重点环境管理危险化学品环境风险评估实践及探讨

刘 伟^{1,2}, 王 水¹, 陈 怡¹, 魏 进¹, 李 冰¹

(1. 江苏省环境科学研究院, 江苏省环境工程重点实验室, 江苏 南京 210036;
2. 南京大学环境学院, 江苏 南京 210023)

摘 要:依据《重点环境管理危险化学品环境风险评估报告编制指南(试行)》,开展邻氯苯胺实际生产企业环境风险评估试点工作,提出针对性危害降低及风险控制措施,并探讨试行指南存在的问题及改进建议。
关键词:化学品;邻氯苯胺;环境风险评估
中图分类号:X327 **文献标识码:**A

Practice and Discussion of Environmental Risk Assessment for the
Environmental Management Priority of Hazardous Chemicals

LIU Wei ^{*1,2}, WANG Shui¹, CHEN Yi¹, WEI Jin¹, LI Bing¹

(1. Jiangsu Provincial Academy of Environmental Sciences, Jiangsu Province Key Laboratory of Environmental Engineering, Nanjing 210036, China; 2. School of Environment, Nanjing University, Nanjing 210023, China)

Abstract: According to “Environmental Risk Assessment Guidelines for the Environmental Management Priority of Hazardous Chemicals (Trial)”, the environmental risk assessment of o-chloroaniline was carried out on the actual manufacturing enterprise to put forward specific measures to reduce the hazards and to control risk. Also, problems found in this process for the trial guidelines were discussed and the suggestions were given.
Key words: chemicals; O-chloroaniline; environmental risk assessment

目前世界上大约有 700 万种化学物质,其中常用化学物质超过 7 万种,并且每年还有 1,000 多种新的化学物质问世。中国已生产和上市销售的现有化学物质大约有 45,000 种,每年申报新化学物质约 100 种^[1]。化学品的开发应用为现代社会带来了广泛福利,同时也产生了日益严峻的化学品环境污染问题,如持久性生物累积性有毒化学品问题(PBT)、臭氧层消耗物质问题(ODS)、内分泌干扰物质问题(EDCs)等。随着传统“三废”环境污染问题逐步得以控制,化学品环境污染及健康风险问题日渐突出,妥善管理化学品也已成为中国可持续发展的重要课题之一^[2,3]。环保部颁布了《危险化学品环境管理登记办法(试行)》(环保部 22 号令),以加强危险化学品生产使用过程中转移释放情况的管理,降低危险化学品环境风险。该《办法》要求生产或使用属于《重点环境管理危险化学品目录》化学物质的企业编制环境风险评估报告,并随后颁布了《重点环境管理危险化学品环境风

险评估报告编制指南(试行)》等配套文件^[4,5]。
邻氯苯胺(又称 2-氯苯胺,2-chloro aniline)是染料、农药的中间体,邻氯苯胺对水生生物的毒性较强,不易降解,可能对水生生物造成长期的不利影响^[6],为首批列入首批 84 种重点环境管理危险化学品名录物质之一。该试点工作以邻氯苯胺实际生产企业为样本,在充分开展现场调研、进行细致的物质流向分析及物质危害性数据收集基础上,针对邻氯苯胺的环境风险、企业环境管理风险、企业监管等级等进行划分判定,明确邻氯苯胺及特征化学污染物释放转移(PRTR)量,提出针对性危

收稿日期:2016-03-15;修订日期:2016-03-25
* 基金项目:国家高技术研究发展计划(863 计划)“典型化工区化学品风险甄别与控制综合示范”子课题(2013AA06A309);江苏省环保科研课题(2015025);江苏省环境工程重点实验室自选课题(ZX2015009)
作者简介:刘 伟(1979—),男,博士研究生,主要研究方向为毒害化学物质环境管理及风险防控。

害降低及风险控制措施,并探讨开展此项工作须重点关注的问题和指南完善建议。

1 评估企业基本情况

该重点环境管理危险化学品企业为一家位于沿海化工园区的小型有机化学原料制造企业,主要通过邻氯硝基苯加氢生产邻氯苯胺,再通过成盐、缩合和中和反应生产聚氨酯橡胶硫化剂外售,副产苯胺、苯胺类焦油、8%液碱外售。其中,邻氯苯胺装置设计产能 10 000 万 t/a,现实产量约 7 471.05 万 t/a,除自身消耗外,少量富余产量外售。

2 评估的程序和方法

本次评估采用《重点环境管理危险化学品环境风险评估报告编制指南(试行)》推荐的定性评

估方法,评估包括三个步骤:一是依据企业重点危化品的危害特性和环境暴露情况,判别企业重点危化品环境风险;二是依据企业内部环境管理现状及企业外部环境受体敏感性,判别企业环境管理及风险水平;三是在上述工作基础上,确定企业环境风险监管等级。

3 环境风险评估结果

3.1 重点危化品物质流向分析

以实际产量外推最大产能情况下的重点危化品邻氯苯胺在生产装置及污水处理过程中的物料转化及释放转移情况,见图 1、图 2。结果表明:邻氯苯胺转化成下游产品及作为产品外售的量占产量的 99.89% 以上,通过有组织及无组织释放进入空气中的量约 0.276 t/a,接管污水处理厂转移量为 0.06 t/a,进入固废转移至危废处置单位量为 0.96 t/a。

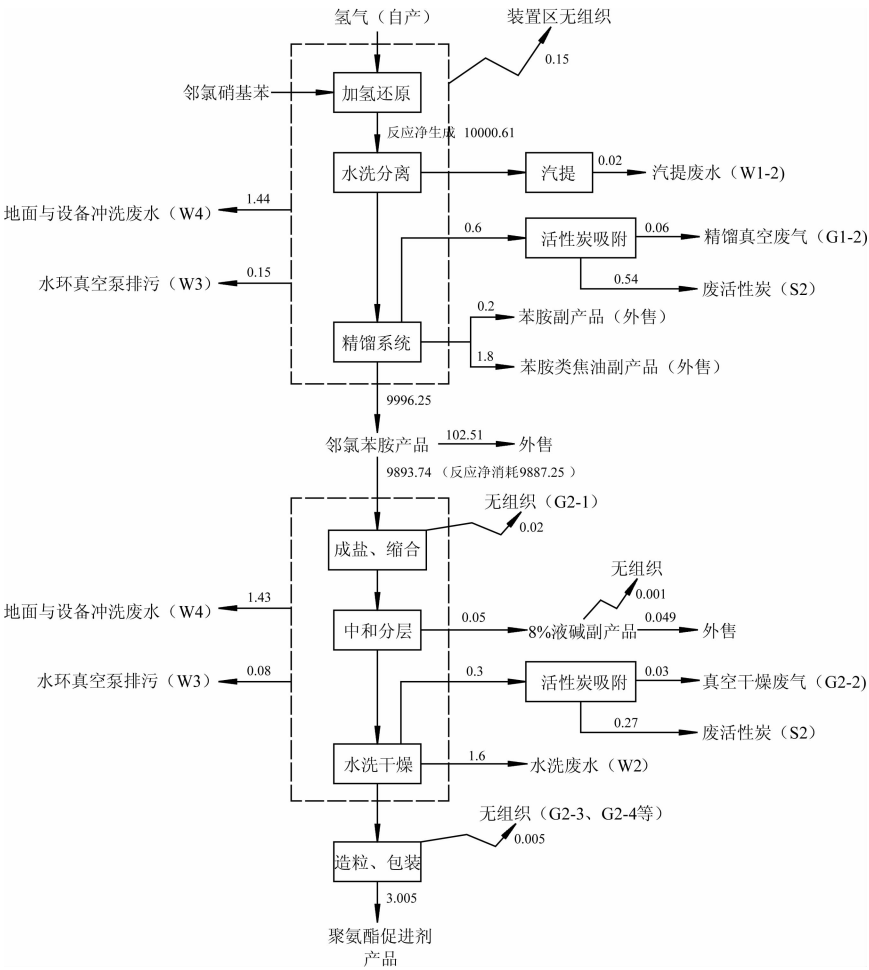


图 1 装置区生产过程邻氯苯胺单项物料平衡图(t/a)

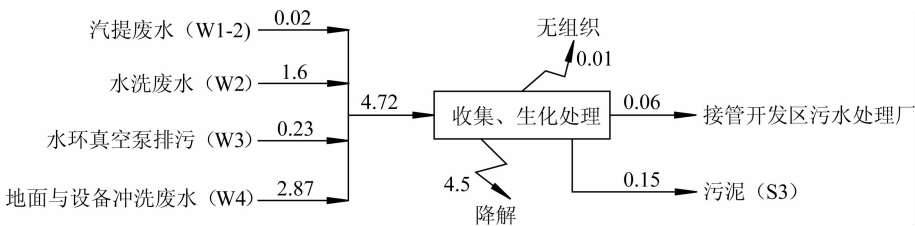


图2 废水收集处理过程邻氯苯胺单项物料平衡图 (t/a)

3.2 重点危化品环境风险分级

环境风险分级建立在重点危化品危害性分级、环境暴露分级基础上。

查询《国际化学品安全卡 (ICSC)》、《生态毒理学数据库 (ECOTOX)》、《日本化学品评估调查

协会危险性评估报告 (CERI)》、《OECD 现存化学品筛选信息数据表》等国际一类数据库,得到邻氯苯胺水生生物急性毒性分类 1 类、水生生物慢性毒性 1 类,危害性分类三级。见表 1。

表 1 重点危化品邻氯苯胺危害性分级

序号	危害性种类	分类结果	危险说明
健康危害性			
1	急性毒性	急性毒性 (经口)	类别 4 吞咽有害
		急性毒性 (经皮)	类别 3 皮肤接触会中毒
		急性毒性 (气体)	不适用 -
		急性毒性 (蒸汽)	不能分类 -
		急性毒性 (粉尘和烟雾)	类别 4 吸入有害
2	皮肤腐蚀/刺激性	非此类	-
3	严重眼损伤/眼刺激性	类别 2B	造成眼刺激
4	呼吸或皮肤致敏性	呼吸道致敏性	不能分类 -
		皮肤致敏性	不能分类 -
5	生殖细胞突变性	类别 2	怀疑会导致逸出性缺陷
6	致癌性	不能分类	-
7	生殖毒性	类别 2	怀疑对生育能力或胎儿造成影响
8	特定靶器官系统毒性 (单次接触)	类别 1 (血液系统、神经系统、心脏、肝脏、肾脏)	通过单次接触造成器官损坏 (血液系统、神经系统、心脏、肝脏、肾脏)
9	特定靶器官系统毒性 (反复接触)	类别 1 (血液系统)	通过长期或反复暴露造成器官损坏 (血液系统)
		类别 2 (神经系统)	通过长期或反复暴露可能造成器官损坏 (神经系统)
10	吸入危害性	不能分类	-
环境危害性			
1	危害水生环境物质	急性 (短期) 水生危害	类别 1 对水生生物毒性极大
		长期水生危害	类别 1 对水生生物毒性极大并具有长期持续影响
2	危害臭氧层	非此类	-
PBT/vBvP			
1	PBT	非此类	-
2	vBvP	非此类	-

根据暴露因子和数量因子的分级结果,确定重点危化品的环境暴露等级。该公司邻氯苯胺暴露因子分级为中,数量因子分级为极大,所以环境暴露分级为高暴露。

综合考虑重点危化品的危害性分级和环境暴露分级情况,确定重点危化品的环境风险分级。邻

氯苯胺危害性分级为危害性三级、环境暴露分级为高暴露,确定邻氯苯胺的环境风险分级为高风险级。

3.3 企业环境管理及风险水平判别

企业环境管理及风险水平判别包括企业内部环境管理现状分级、企业外部环境受体敏感性分级

和企业环境管理及风险水平判别三方面内容。主要通过“两次加权 + 一次矩阵”的打分判别规则开展,结果表明,该公司内部环境管理现状分级为一级,外部环境敏感性分级为四级,所以该公司环境管理及风险水平分级为二类水平。

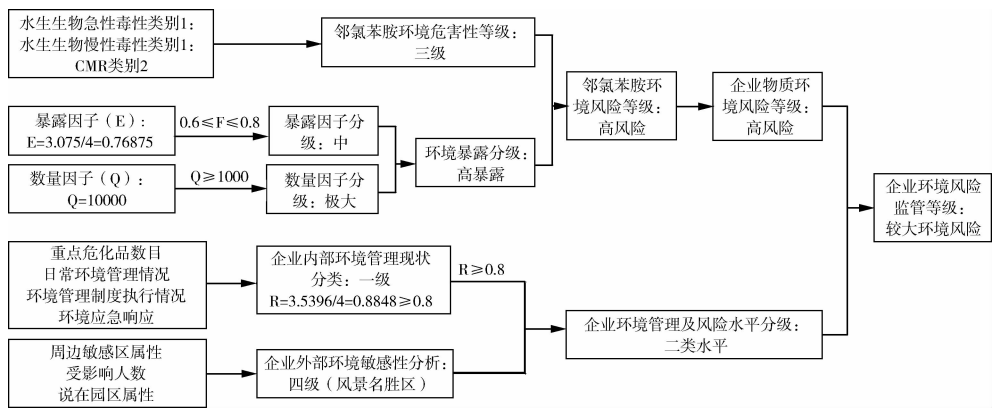


图 3 环境风险评估流程及结果

3.5 企业环境风险防范和控制措施

从工艺装置、污染防治措施、环境管理、组织措施以及个人防护措施等角度提出企业环境风险防范和控制措施建议,重点环境管理危险化学品邻氯苯胺从源头削减到末端治理各环节均得到加强,环境释放量也将进一步削减,对减轻企业邻氯苯胺环境危害和人体健康危害具有明显的作用。

4 讨论与建议

危险化学品环境管理登记相关文件的出台是中国化学品环境管理迈出的重大步骤,以企业为核心构建的重点环境管理危险化学品风险评估方法与常见的化学物质风险评估方法相比具有一定的新颖性,体现了中国环境管理的特色,对推动企业加强化学品风险防控具有重要意义。但在试点工作中,发现该项工作尤其是试行指南在以下几个方面值得进一步探讨。

(1) 试行指南提到的定量评估方法参照《化学物质风险评估导则》(征求意见稿)中方法,该方法适用于特定区域、特定行业、特定化学品的环境风险评估,单个企业的暴露情况会受到周边其他排放同类物质企业的影响,很难界定清楚,因此是否适合单个企业值得商榷。另一方面,定性评估相对于定量评估人为影响因素较大,但在目前监测方法、

3.4 企业环境风险监管等级划分

综合企业重点危化品环境风险判别结果和企业环境管理及风险水平判别结果,确定企业环境风险监管等为:较大环境风险级。总体评估流程及结果见图 3。

评价标准等缺失的情况下,定性评估更利于工作开展和企业环境风险防控。试行指南明确优先采用定性评估的方法具有阶段正确性。

(2) 定性评估中对企业内部管理现状打分,目前的方法导致对企业的打分值均较高(综合同批试点 6 家企业结果分析),无法体现出各企业的真实差距,主要原因为很多评分指标均是政府部门的强制性要求,建议将强制性指标不纳入到评分中或者降低相应权重。

(3) 危害性分级尚未有统一数据源。建议研究明确不同级别毒理数据库采用的优先顺序、同级别数据库之间存在差异及突兀数据的处理方式、数据缺失时的补充数据来源及引用要求,以期获得相对规范和统一的危害性数据分类结果。

(4) 试行指南未有强制要求进行环境质量及污染源实测。数据实测有利于评估工作的准确性。指南应进一步明确监测点位、频次以及数据时效性方面的要求。

(5) 评估工作应主动纳入现行的环境管理体系中,可结合环境影响评价、后评价等工作,将评估工作一并纳入,以保证数据的一致性、改进措施等的环保手续合法性以及后续监管的有效性。

(6) 现场调查(核查)是评估工作的基石,对现

(下转第 34 页)

泰州医药高新区行政区的环境风险评估案例分析

龙桂林¹, 赵永刚¹, 焦涛², 刘萌斐²

(1. 泰州市环保局医药高新区分局, 江苏 泰州 225300; 2. 南京大学环境规划设计研究院有限公司, 江苏 南京 210093)

摘要:区域环境风险评估能够指导产业结构和布局优化调整,是防范和降低区域环境风险的重要方法。文中采用环境风险评估七步法(试用版),以泰州医药高新区为例,得出了突发性环境风险评估结果和累积性环境风险评估结果,分析了突发环境风险的主要因数和累积性环境风险的主要因数。根据评估结果,结合泰州医药高新区实际,提出了评估指标的优化建议。

关键词:行政区;环境风险;评估;案例分析

中图分类号:X821 **文献标识码:**A

A Case Study on the Environmental Risk Assessment of Administrative Region Taizhou Medical New&Hi – Tech Zone

LONG Gui – lin¹, ZHAO Yong – gang¹, JIAO Tao², LIU Meng – fei²

(1. Medical Hi – tech Zone Sub – bureau Taizhou Environmental Protection Bureau, Taizhou, Jiangsu 225300, China;

2. Environmental Planning and Design Research Institute of Nanjing University, Nanning Jiangsu 210093, China)

Abstract: Regional environmental risk assessment could guide the optimization and adjustment of industrial structure and layout and therefore it's an important measure for the prevention and reduction of environmental risk. In this paper, environmental risk assessment seven – step method (trial version) was applied in the environmental risk assessment of Taizhou medical new&hi – tech zone. Results of sudden and accumulative environmental risk assessment were gained, and major factors affecting sudden and accumulation environmental risk were analyzed. According to the results and the practicality of Taizhou medical new&hi – tech Zone, Some suggestions for optimizing the index system were presented in this paper.

Key words: administrative region; environmental risk assessment; case study

近年来,随着工业化城镇化加速发展,出现了开发区围城的局面,环境问题日益凸显,中国进入环境污染事故易发期和高发期,区域性的环境事故对区域环境、公众健康、社会稳定、经济发展构成巨大威胁^[1]。“十二五”以来,环境风险防控成为环境保护主要任务之一,环境保护规划提出了以企业环境风险防控为重点,区域环境风险防范与应急救援体系建设同步推进的工作内容^[2],区域环境风险管理愈发受到重视。环保部2015年6月5日施行的《突发环境事件应急管理办法》明确要求县级以上行政区域开展突发环境事件风险评估工作^[3]。为贯彻落实环保部《突发环境事件应急管理办法》相关要求,泰州医药高新区作为江苏省首批试点区域开展了区域环境风险评估。

1 环境风险评估步骤及评估指标体系

1.1 评估步骤

此次评估以七步框架环境风险评估方法(试用版)为指导,第一步是确定评估机构和方案编制,第二步是环境风险特征分析,第三步是评估基础资料收集,第四步是突发性环境风险评估,第五步是累积性环境风险评估,第六步是环境风险排序,第七步是环境风险管理。

1.2 评估方法和指标体系

1.2.1 突发性环境风险评估方法及指标体系 突发性环境事件风险指数评估方法是在定量评估环境风险源强度(S)、环境风险受体脆弱性(V)、环境风

收稿日期:2016 – 04 – 05

作者简介:龙桂林(1982—),男,四川南充人,工程师,硕士研究生,主要从事环境管理、污染防治、生态创建、环境监测等方面的工作。

险防控与应急能力(M)基础上,按照指数法对区域突发环境事件风险进行量化表征,评估指标见表1。

表 1 突发性环境风险评估指标

目标层	系统层	权重	准则层	指标构成
突发性环境风险等级划分指标体系	环境风险源强度(S)	0.4	企业突发环境风险强度	4 个指标
			港口码头突发环境风险强度	3 个指标
			道路运输突发环境风险强度	2 个指标
			内陆水路运输突发环境风险强度	2 个指标
			尾矿库突发环境风险强度	2 个指标
			石油天然气长输管道突发环境风险强度	2 个指标
	环境风险受体脆弱性(V)	0.3	环境风险暴露途径	3 个指标
			环境风险受体易损性	4 个指标
			环境风险受体恢复性	1 个指标
	环境风险防控与应急能力(M)	0.3	行政区域环境风险防控能力建设	2 个指标
			行政区域环境应急能力建设	7 个指标

根据各项指标得分,分别计算出区域环境风险源强度(S)、环境风险受体脆弱性(V)、环境风险防控与应急能力(M)指数,按照一定权重计算出区域突发环境事件风险指数(R)。

$R = 0.4S + 0.3V + 0.3M$

根据突发环境事件风险指数(R)数值,将环境风险划分为高、中、低三个级别,具体见表2。

表 2 突发环境风险等级划分

环境风险指数(R)	环境风险等级
≥60	高环境风险
(40,60)	中环境风险
<40	低环境风险

1.2.2 累积性环境风险评估方法和指标体系 累积性环境风险评估方法是定量评估行政区域环境风险源强度(S)、环境风险受体脆弱性(V)、环境风险管理能力(M),按照指数法对行政区域累积性环境风险进行量化表征,评估指标见表3。

根据各个指标得分,分别计算行政区域环境风险源强度(S)、环境风险受体脆弱性(V)、环境风险管理能力(M)指数,按照一定权重计算行政区域累积性环境风险综合指数(R)。

$R = 0.4S + 0.4V + 0.2M$

表 3 累积性环境风险评估指标

目标层	系统层	权重	准则层	指标体系
累积性环境风险等级划分指标体系	环境风险源强度(S)	0.4	工业	7 个指标
			农业	3 个指标
			生活	2 个指标
	暴露途径和受体脆弱性(V)	0.4	暴露途径	5 个指标
			受体易损性	5 个指标
	风险管理能力(M)	0.2	风险管理能力	3 个指标

根据行政区域累积性环境风险综合指数(R)的数值,将风险划分为高、较高、一般三级,具体见表4。

表 4 累积性环境风险综合等级

环境风险综合指数(R)	环境风险综合等级
≥60	高
(40,60)	较高
<40	一般

2 泰州医药高新区风险评估案例分析

2.1 评估区域概况

泰州地处江苏中部,南部濒临长江,北部与盐城毗邻,东临南通西接扬州,是长三角经济区 16 座中心城市之一。泰州医药高新区地处泰州市主城区中部,是全国首家国家级医药高新区,下辖医药园区、经济开发区、综合保税区、滨江园区等四大工

业园区和周山河街区、高教园区、数据产业园区等配套园区,总面积 115 km²,常住人口 16 万人,2014 年实现 GDP150.25 亿元,财政收入 118.44 亿元,完成公共财政预算收入 25.56 亿元,主要发展石油化工、电子信息、装备制造、医药制造等产业。泰州医药高新区位于泰州三水厂饮用水源上游,是南水北调东线主要供水源头,辖区内有长江、引江河等重要生态红线保护区,其独特的地理位置决定了区域环境风险防范的重要性,环境风险评估应得到重视和研究。

2.2 区域环境风险评估结果

2.2.1 突发性环境风险评估结果 对突发性环境风险评估指标各个分值进行汇总,得出环境风险源强度(S)、环境风险受体脆弱性(V)和环境风险防控与应急能力(M)指数,计算出区域突发性环境事件风险指数(R)。

$$R=0.4S+0.3V+0.3M=0.4\times28+0.3\times60+0.3\times47=43.3$$

根据突发环境风险指数,泰州医药高新区突发环境事件风险等级为中环境风险,突发环境事件风险综合指数为 $R=43.3(40\leq R<60)$,指标指数分值贡献量从大到小依次为环境风险受体脆弱性($0.3\times V$)、环境风险防控与应急能力($0.3\times M$)和环境风险源强度($0.4\times S$),指数分值分别为 18、14.1 和 11.2,区域突发环境风险主要因素为环境风险受体脆弱。

根据突发性环境风险排序,环境风险源强度指数分值最低,风险贡献值最小。但根据高新区风险企业的分布特点,重点环境风险企业主要集中在滨江工业园区和医药园区,呈现出局部风险等级高,全区风险等级低的特点,仍要加大对重点风险集中区域的重视和管控。

2.2.2 累积性环境风险评估结果 对累积性环境风险评估指标各个分值进行汇总,得出环境风险源强度(S)、环境风险受体脆弱性(V)和环境风险管理能力(M)的指数,计算出全区累积性环境事件风险指数(R)。

$$R=0.4S+0.4V+0.2M=0.4\times54+0.3\times52+0.3\times35=49.4$$

根据累积性环境事件风险指数,泰州医药高新区累积性环境风险等级为较高环境风险,累积性环境事件风险综合指数为 $R=49.4(40\leq R<60)$,指数分值贡献量从大到小依次为环境风险源强度($0.4\times S$)、环境风险暴露途径及受体脆弱性(0.4

$\times V$)、环境风险管理能力($0.2\times M$),加权指标值分别为 21.6、20.8 和 7,累积性环境风险主要因素为环境风险源强度较大,需重点关注工业和生活风险源。

2.3 环境风险防控建议

根据突发环境性和累积性环境风险评估结果,泰州医药高新区呈现全区风险等级低,局部风险级别高的特点,突发性环境风险主要是环境风险受体脆弱,累积性环境风险主要环境风险源较大。

(1)风险源防范方面,在滨江工业园区设置化工集中区风险防范区,加强对重大风险源管控,特别是有毒有害气体风险源和水环境风险源,加强沿江码头日常监控,提高突发环境风险事件应急能力,继续加强总量减排工作,实行工业污染源总量控制。

(2)受体环境风险防范方面,不断优化能源结构与产业布局,降低对周围环境和人群的危害。积极调整码头布局,引江河调水口水源保护区内禁止新建扩建码头泊位,条件成熟时逐步搬迁现有码头,泰州市三水厂水源准保护区内码头泊位的建设严格执行《江苏省人民代表大会常务委员会关于加强饮用水源地保护的決定》。加强长江沿岸及引江河沿岸环境风险企业的管控,提高该范围企业风险意识,完善应急预案,做好日常应急演练。

(3)应急能力建设方面,增加应急监测点位,提高应急监测能力,确保在相关区域发生突发事件时能及时投入监测。完善应急预案,针对环境风险展开针对性的应急演练,提高行政区域污染物拦截能力,开展针对性的污染物拦截演练。加强对移动危险源的防控,制定危险化学品运输环境应急专项预案,掌握承运危险化学品的应急处置技术。保障应急建设专项资金投入,确保应急人员和物资储备充足。

3 评估指标体系改进建议

根据区域环境风险评估结果和实际工作开展中遇到的问题,建议对突发及累积环境风险评估指标体系进行以下优化。

针对突发环境风险评估指标体系,建议:

(1)增加入园企业比例,园区开发强度等指标 现有指标体系中未考虑化工园区等工业企业密集区域的环境风险。事实上由于重大危险源相对集中,环境风险更大,尤其对于江苏地区。建议以入园企业比例、园区开发强度等指标进行表征。

(2)增加对跨境环境受体影响的分析

现有体系只是针对行政区域内部的环境受体进行影响分析。事实上,突发环境事件具有污染类型多样性、污染易扩散性等特点,一起突发环境事件的影响往往从事发时的点扩散到面,从而对周边地区造成影响,尤其是相邻或上下游区域。建议对临近区域的环境风险受体同样进行适当表征。

(3)以生态红线功能区面积所占比例指标代替“单位面积环境敏感目标数量”指标

为突出江苏省特色,建议以生态红线功能区面积所占比例指标代替“单位面积环境敏感目标数量”指标。

针对累积环境风险评估指标体系,建议:

(1)增加重金属、持久性有机物等特征因子的排放强度

目前仅对 NH₃、SO₂ 等总量控制因子进行了评估,忽略了重金属、持久性有机物等特征污染物的累积环境风险。事实上,这些物质因具有持久性、生物累积性、毒性等特性,累积环境风险更大。建议增加这些物质的排放强度评估。

(2)增加危险废物的产生量和处置率

目前考虑了生活垃圾的产生量和处置率,但未考虑危险废物的产生和处置情况,建议增加。

(3)建议删除区域内儿童(0-14岁)、老人(65岁及以上)人口占总人口的比例(%)、区域内患有慢性疾病的人口占总人口的比例(%)等指标

区域内儿童、老人、慢性病人数据难以统计,建议取消。

4 结论

区域环境风险评估是进一步落实环境保护法、突发事件应对法以及部门规章制度的必要举措,是开展区域环境应急预案编制的基础。文中采用环境风险评估七步法(试用版),对泰州医药高新区突发性环境风险和累积性环境风险进行了评估,作为全区环境风险管理的依据。同时根据评估结果和实际情况分析,提出了评估指标调整的工作建议,以期为国内开展同类研究和评估工作提供借鉴。

[参考文献]

[1] 唐 征,吴昌子,谢 白,卢丽娟. 区域环境风险评估研究进展. 环境监测管理技术[J]. 2012,24(01):8-11.

[2] 李 超,贾倩等. 行政区域环境风险评估方法研究-以烟台为例. 环境保护科学[J]. 2015,41(04):15-19.

[3] 王 坚,陈 刚,黄相国,等. 区域环境风险评估与风险区划-以沈阳市浑南区为例. 环境保护科学[J]. 2015,41(04):20-26.

(上接第 17 页)

套人员。三是推动地方政府对农村环境保护职能分解,明确相关部门和乡镇的职责任务,共同推动农村环境保护工作。四是明确企业环保责任,发挥环保社团、自愿者参与环保的积极性。

4.5 坚持并强化农民主体地位,发挥农民群众主动性和创造性

各地在开展农村环境保护,改善农村人居环境的过程中,要坚持并强化农民主体地位,广泛发动人员群众参与农村环保,保障其决策权、参与权和监督权,要建立农村人居环境治理自下而上的民主决策机制,以多数群众的共同需要为导向,推行村民事“村民议村民定,村民建村民管”的实施机制,培养农民群众的生态理念。改变把农民群众作为管理对象的思维模式,通过长期的宣传引导,把农民群众培养成新农村建设的倡导者、参与者、监督者,从而达到减少管理成本的效果。

5 小结

中国农村自然状况、社会经济条件、发展现状各有不同,国家针对农村环境保护出台了一系列重要政策,各地也在积极探索和实践。这需要我们不断进行研究总结,上级做好农村环境保护的顶层设计,为下级提供支撑和支持,下级做好实施和探索,为上级完善顶层设计提供实践和经验。金湖农村环境保护做法,具有普遍性和特殊性,通过研究分析,对下一步农村环境保护有一定借鉴意义,其本身也应不断总结完善。

[参考文献]

[1] 国务院办公厅,《关于改善农村人居环境的通知》[N],2014.5.16;

[2] 黄 辉,何 锋. 浅谈当前我国农村环境问题及对策[J],污染防治技术 2014.3,51-54.

靖江市农村土壤重金属污染现状及评价

谢 萍

(靖江市环境监测站, 江苏 靖江 214500)

摘 要:运用单项污染指数和综合污染指数对靖江市典型村庄土壤重金属污染现状进行分析和评价。监测结果表明:调查区域内各项监测指标均符合《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准,土壤综合污染指数小于0.7,污染等级为I,属清洁土壤,农村土壤环境质量良好。

关键词:土壤;重金属;污染指数

中图分类号:X825

文献标识码:A

Current Situation and Evaluation of Soil Pollution by Heavy Metals in the Rural Areas of JingJiang

XIE Ping

(Jingjiang Environmental Monitoring Station, Jingjiang, Jiangsu 214500, China)

Abstract: The heavy metal pollution of the typical village soil in JingJiang city was evaluated using the single index and comprehensive index of pollution. The monitoring results showed that in the investigation areas, every monitoring index of soil met the requirements of Soil Environment Quality Standard (GB15618-1995) secondary standard. The comprehensive index of soil pollution was less than 0.7, and the pollution level was I, which meant clean soil so that the rural soil environmental quality was good.

Key words: soil; heavy metal; pollution index

随着农村经济快速发展,农业产业化,城乡一体化进程不断加快,农村地区普遍存在着污染物总量大,生活污染和面源污染严重,加之工业污染和城市污染向农村转移,农村空气、水、土壤的环境安全受到直接威胁,其中土壤污染问题尤为突出,污染物一旦进入土壤,通过食物链对人体健康造成潜在危险,因此对农村土壤环境进行调查与评价,确定其污染水平,对防止农村土壤环境污染,保障人民健康具有十分重要的意义。

1 调查区域基本概况

调查区域位于江苏省苏中平原南端,东、南、西三面环江,其地理位置位于北纬 $31^{\circ}56' \sim 32^{\circ}08'$,东经 $120^{\circ}01' \sim 120^{\circ}33'$ 之间,全境系长江下游冲积平原,地势平坦,南低北高,总面积 665 km^2 ,全市耕地保有量40.56万亩^[1]。

2 采样和监测分析方法

2.1 监测点位

根据靖江市农村主要生产方式和主要污染来源,在调查区内选出三个代表性村庄,分别是以现代化农业建设为主的东进村,以工矿企业建设为主的丰产村,以旅游和美食为支柱的季市村。以村为单元分别采集基本农田土壤、蔬菜种植地土壤、居民居住区土壤三种类型土壤,每种类型土壤各村各采4个点位,共计36个样品。

2.2 监测项目

Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、Ni、Hg、As

2.3 样品采集与处理

按照《土壤样品采集技术规范》(HJ/T166-2004)相关要求进行采样,采用对角线布点法采集0~20 cm表层土壤,为防止采样过程样品污染,采样中一律使用木铲采集。去除土壤样品中砾石和根系等杂物后,混合均匀,采取四分法取1 kg,作为该监测点位的混合样品装入样品袋带回实验室进

收稿日期:2016-03-15

作者简介:谢 萍(1973—)女,江苏靖江人,工程师,大专,主要从事环境监测工作。

行分析。样品经自然风干,玛瑙研钵研磨过 100 目尼龙筛置于干净广口玻璃瓶中备用^[2]。

2.4 样品分析方法

样品分析采用国家标准方法测定,实验室质量控制执行《江苏省日常环境监测质量控制样品采集、分析控制要求》。

表 1 监测项目分析方法

监测项目	分析方法及标准号
铜、锌	土壤质量铜、锌的测定火焰原子吸收分光光度法 GB17138 - 1997
镍	土壤质量镍的测定火焰原子吸收分光光度法 GB17139 - 1997
铅、镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法 GB17141 - 1997
总铬	土壤质量总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491 - 2009
总砷	总砷 土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 2 部分:土壤中总砷的测定 GB/T22105.2 - 2008
总汞	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法第 2 部分:土壤中总汞的测定 GB/T22105.1 - 2008

3 评价标准与评价方法

3.1 评价标准^[3]

故采用《土壤环境质量标准》(GB15618 - 1995) pH 值(6.5 ~ 7.5)的二级标准作为评价标准。

各监测点位土壤 pH 值范围在 6.5 ~ 7.5 间,

表 2 《土壤环境质量标准》(GB15618 - 1995)

元素	As(旱地)	Cr(旱地)	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Cd
含量	30	200	100	50	300	250	0.50	0.30

3.2 评价方法

采用土壤单因子污染指数、土壤多因子综合污染指数进行评价。

(1)单因子污染指数

$$P_i = C_i / S_i$$

式中: P_i —单因子污染指数;

C_i —土壤中污染物的实测浓度;

S_i —污染物的评价标准值(执行《土壤环境质量标准》GB15618 - 1995 二级标准)。

根据 P_i 值大小将土壤污染程度分为 5 级(见表 3)

表 3 单因子评价土壤环境质量评价分级

等级	P_i 值大小	污染评价
I	$P_i \leq 1$	无污染
II	$1.0 < P_i \leq 2.0$	轻微污染
III	$2.0 < P_i \leq 3.0$	轻度污染
IV	$3.0 < P_i \leq 5.0$	中度污染
V	$P_i > 5.0$	重度污染

(2)多因子综合污染指数(内梅罗污染指数)

$$P_N = \{ [\max(\text{Ii})^2 + \text{ave}(\text{Ii})^2] / 2 \}^{1/2}$$

式中: P_N —综合污染指数;

$\max(\text{Ii})$ —土壤单因子污染指数最大值;

$\text{ave}(\text{Ii})$ —土壤单因子污染指数算术平

均值。

(3)土壤污染物等级划分标准

综合污染指数全面反映各污染物对土壤污染的不同程度,同时突出了高浓度对环境质量的影响,因此用综合污染指数判断土壤污染的现状较为客观。污染指数分级标准见表 4。

表 4 土壤综合污染指数分级标准

等级	综合污染指数 P_N	污染等级
I	$P_N \leq 0.7$	无污染
II	$0.7 < P_N \leq 1.0$	轻微污染
III	$1.0 < P_N \leq 2.0$	轻度污染
IV	$2.0 < P_N \leq 3.0$	中度污染
V	$P_N > 3.0$	重度污染

4 监测结果与评价

通过对 3 个村庄 36 个样品进行监测,结果表明,36 个土壤样品全部达到《土壤环境质量标准》(GB15618 - 1995)二级标准,土壤总体呈弱碱性, pH 值变化范围为 7.26 ~ 7.52; As 的浓度范围为 (5.36 ~ 10.9) mg/kg; Cr 的浓度范围为 (54.4 ~ 82.6) mg/kg; Cu 的浓度范围为 (18.3 ~ 46.4) mg/kg; Ni 的浓度范围为 (21.0 ~ 38.2) mg/kg; Pb 的浓度范围为 (20.4 ~ 47.6) mg/kg; Zn 的浓度范围为 (62.9 ~ 124) mg/kg; Hg 的浓度范围为 (0.064 ~

0.155)mg/kg;Cd 的浓度范围为(0.118~0.182)mg/kg。完全满足农林生产和植物正常生长的需要,由于篇幅所限,在此只将 3 个典型村庄各类型土壤所监测项目的平均值列出。(见表 5)

采用单项污染指数进行评价,各污染因子监测值均低于国家标准,单项污染指数均小于 1,各评价因子污染分担率最大是 Ni,没有较为突出的污染物,被监测区域土壤未受到污染。根据综合污染指数计算结果,重金属综合污染指数在 0.37~0.61,3 个村庄不同土地利用类型土壤重金属综合污染指数均小于 0.7,污染等级为 I,土壤无污染,属于清洁水平,说明土壤环境质量良好,环境容量较大。(见表 6)

由表 6 可看出,丰产村的基本农田和蔬菜种植

地的土壤重金属综合污染指数高于另外两个村,这和各村的发展重点有一定关联。丰产村工业发达,村内有一化工区,区位优势明显,沿江高等级公路穿村而过,且拥有 5 座装卸码头。交通便利后车流量增大,对周边土壤重金属的含量有一定影响,特别是铅的含量。铅的污染主要来源于机动车产生的尾气,机动车刹车片摩擦也会释放出铅,虽然与《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)二级标准中铅的标准相比较环境容量较大,但铅在土壤中滞留时间长很难被微生物降解,污染物的累积效应不容小觑,因此要尽量使用无铅汽油,交通道路两侧种植绿化带、防护林,控制重金属颗粒物扩散对土壤环境的影响^[4]。

表 5 靖江市典型村庄土壤重金属含量监测结果

点位名称	土地利用类型	污染物平均含量							
		As	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Cd
东进村	基本农田	9.09	67.3	27.5	29.4	24.5	82.1	0.113	0.134
	蔬菜种植地	8.29	74.1	29.6	29.6	27.5	90.0	0.094	0.146
	居民居住区	8.83	74.6	31.9	33.7	27.5	88.8	0.131	0.136
季市村	基本农田	8.12	73.9	41.3	28.8	31.6	113	0.142	0.130
	蔬菜种植地	7.12	67.4	33.5	28.6	28.5	82.4	0.134	0.126
	居民居住区	5.64	57.8	22.8	21.6	29.6	89.7	0.086	0.149
丰产村	基本农田	9.89	74.0	41.4	34.2	36.8	98.8	0.149	0.125
	蔬菜种植地	6.87	80.8	45.5	35.8	31.8	109	0.094	0.118
	居民居住区	6.20	61.0	71.0	22.6	22.1	67.7	0.069	0.159

表 6 靖江市典型村庄土壤重金属污染评价结果

点位名称	土地利用类型	最大污染指数 (Imax)	平均污染指数 (Iave)	多因子综合指数 (Pn)	综合评价等级
东进村	基本农田	0.65	0.32	0.51	清洁(安全)
	蔬菜种植地	0.65	0.33	0.52	清洁(安全)
	居民居住区	0.71	0.35	0.56	清洁(安全)
季市村	基本农田	0.74	0.36	0.58	清洁(安全)
	蔬菜种植地	0.59	0.33	0.48	清洁(安全)
	居民居住区	0.45	0.28	0.37	清洁(安全)
丰产村	基本农田	0.76	0.40	0.61	清洁(安全)
	蔬菜种植地	0.77	0.40	0.61	清洁(安全)
	居民居住区	0.47	0.27	0.38	清洁(安全)

5 结论与建议

通过对 3 个村庄不同土地利用类型的土壤进行监测,结果表明,土壤未受到重金属污染,土壤质量良好。

(1)重金属单项污染指数均小于 1。东进村重金属单项污染指数平均值由高到低顺序为 Ni、Cd、

Cr、Zn、Cu、As、Hg、Pb;季市村重金属单项污染指数平均值由高到低顺序为 Ni、Cd、Zn、Cr、Cu、Hg、As、Pb;丰产村重金属单项污染指数平均值由高到低顺序为 Ni、Cd、Zn、Cu、Cr、As、Hg、Pb。各评价因子污染分担率最大是 Ni,没有较为突出的污染物。

(下转第 38 页)

农药生产建设项目环境影响评价要点探讨

苟德国
(江苏科易达环保科技有限公司, 江苏 盐城 224007)

摘要:从产业政策、规划符合性、工程分析、污染防治措施、风险评价方面进行探讨,对农药建设项目环境影响评价要点进行了系统总结,为今后相关项目环评工作提供经验和参考。
关键词:农药生产建设项目;环境影响评价;工程分析;污染防治措施;环境风险
中图分类号:X820.3 **文献标识码:**A

Discussion on Points of Pesticide Production Project
GOU De - guo
(Jiangsu keyida environmental protection technology co, Yancheng, Jiangsu 224007, China)

Abstract: The characteristics from industry policy, planning and compliance, engineering analysis, pollution control measure and risk assessment were discussed in this paper. The main points on environmental impact assessment the pesticide production project were summarized. Experience and reference for EIA work henceforth were provided.
Key words: pesticide production project; environmental impact assessment; engineering analysis; pollution control measure, environmental risk

前言

农药行业是国民经济的重要组成部分,然而,农药产品种类繁多、原辅材料差异大且化学性质复杂,大多具有有毒有害、易燃易爆、腐蚀性强等危险性,生产过程涉及的主、副化学反应多,工艺周期较长,污染物产生环节多、产生量大、成分复杂、浓度高,许多污染物难以降解,生产过程易发生火灾、爆炸等突发性事故、对环境存在较大风险大。因此农药项目的建设运行,必然会对周围环境造成影响^[1]。随着中国环境污染问题日益突出,对农药行业的环保准入条件和审批要求的提高,农药项目的环评编制质量也提出更高的要求,需要充分了解产品方案、原辅材料、生产工艺流程、主要设备性能,并提出相应的设计处理建议。可靠的工程分析数据结果、合理有效的污染防治措施和可信的环境风险分析,是农药项目环境影响评价的核心,同时也是农药项目环境影响评价的难点和重点^[2]。下面就从这等方面进行探讨,为农药项目环境影响评价工作提供参考。

1 农药建设项目环评要点探讨

1.1 产业政策、规划符合性

在接受农药项目的环评任务后,首先要认真研究国家农药行业的产业政策,环评过程中不仅仅是逐条进行对照和将其作为评价大纲和报告书的编制依据,而应做相应的具体分析和判断,尤其是对于政策法规中尚判断不清或未列入的农药项目,需要通过文献调研追踪其产品开发过程,分析评价结果才会具有一定的前瞻性,以便为环保主管部门决策提供依据。符合产业政策、相关规划,总图布置和选址合理是项目环境可行的前提^[3]。农药项目原则上应进入依法设立、环保基础设施齐全的产业园区,并符合园区发展规划及规划环境影响评价要求。应从产业定位、土地规划、空间布局、环境保护、园区准入条件等方面论证项目与园区规划的符合性。产业政策和宏观规划符合性方面,国家层面应关注《产业结构调整指导目录》、《农药产业政策》和《农药工业“十二五”发展规划》等,另外还需

收稿日期:2016-01-25
作者简介:苟德国(1982—),男,江苏盐城人,工程师,硕士,主要从事环境影响评价工作。

关注项目所在区域的产业发展规划、环境保护规划、城市总体规划、港口规划、资源开发利用规划及规划环境影响评价的要求。

1.2 工程分析

工程分析是农药项目环境影响评价的基础,并且贯穿于环境影响评价的全过程。工程分析的重点在于划分生产单元,按照生产单元给出发生的反应及工艺类型,各单元原辅材料、资源和能源消耗情况,分析物料流向及变化,确定产污节点及污染物,运用类比、实测和物料衡算等方法,全面地对工艺过程中原辅材料的用量、用水量、能源消耗量及污染物的排放量进行定性、定量的描述。通过工程分析可以清楚地了解项目生产过程中“三废”的种类、性质、危害及产生情况,并针对污染物的性质制定出合理有效的污染防治措施。因此,工程分析数据的可靠与否是农药项目环境影响评价的关键。对农药项目进行全面、详细、正确的分析,必须有清晰的思路。

1.2.1 工艺流程 由于农药项目品种繁多,原辅材料不同,污染物排放源强存在较大的差别,使“三废”的治理措施、排放方式、排放量截然不同。即使是同类项目,甚至生产同一种产品的项目,由于生产规模、原辅材料、技术水平等方面的差异,在工艺流程方面仍可能有较大的差别,因此要特别注意分析项目的工艺特点,明确与同类项目的区别。首先要对拟建项目的产品进行调查了解,查找产品在国内外研究进展报道及相关的论文,以确认拟建项目产品的生产工艺流程、副反应及污染物种类等,尤其确定特征污染物。其次,了解中间产物和介质的状态、水溶性等,才能分析出物质分离的过程是属于固液分离还是液液分离,是有机物与有机物的分离还是有机物与有机物之间的分离;最后必须要熟悉常用的化工步骤的原理和产污环节(如精馏、萃取、过滤、吸收、真空蒸馏、干燥等)。再分析各产物的分离方式,如固液分离、气液分离、液液分离等,从而确定污染因子和污染物类型。在对工艺流程分析完毕后,即可绘制项目生产工艺流程和产污位置图。通过绘制清晰的生产装置及配套设施的主要工艺流程图,列出主、副化学反应式,说明生产工艺方法、操作控制条件,主要装置操作反应温度、压力、物质的转化率、冷凝效率等工艺参数,说明主要物料的走向,判断三废及副产物的产生,来判定污染因子。根据标注产污节点的污染源流程图及相对应的表,说明每套生产装置的产污过

程、排放点位置、污染物成分、数量、浓度、去向。同时要考虑非主体工程的污染源如各种原料、成品、半成品的储罐,各种水处理装置等。

1.2.2 物料平衡 物料衡算是农药项目工程分析的重点,通过物料衡算,可以清楚地了解到工艺过程中,各种污染物准确的总产生量及同种污染物在不同位置的产生量,为采取合理、经济、可行的治理措施提供依据。做物料平衡,推荐采用“逆推法”。由于评价项目的生产规模是确定的,因此采用从终端产物开始逆流推算,并将计算结果,结合原辅料输入量、行业一般产耗比,进行类比核实,这样的好处是能快速而准确的进行物料衡算^[4]。对于工艺流程特别是复杂的农药项目,建议先分部分做物料平衡,然后再汇总。通常,除了做项目总物料平衡外,还需要计算水平衡、蒸汽平衡、有毒有害物质和元素平衡,如常见的溶剂甲苯平衡、硫平衡等。

1.3 污染治理措施

农药项目品种繁多,原辅材料、合成工艺及产品的化学组成相差极大,使“三废”的组成也千差万别。农药项目“三废”是较敏感的问题,因为这些物质多是有毒有害物,对环境的影响大,治理难度大。对农药项目“三废”治理方案的确定,必须根据特征污染物的性质,遵循技术经济合理性、环保达标性、方案优化性和可操作性的原则,论述所选择的污染防治措施的可行性。改扩建项目如与现有工程有依托关系,应分析依托的可行性,明确现有工程是否存在环保问题,提出明确的“以新带老”措施。

1.3.1 废气 农药项目废气常含有毒有害成分,并常伴有恶臭,如氨气等无机废气和醚、醛、酮等有机废气。针对不同的废气,采取常用的处理方法,主要有水膜洗涤法、物理吸附法、催化水解法和催化燃烧法等。农药企业废气治理措施针对废气理化性质的不同需采取不同的处理方法,常用的有化学洗涤吸收法、物理吸附法(活性炭、硅胶等),以及催化水解、催化燃烧等。其中前二法等,要特别注意洗涤、吸附后的产污问题,要妥善处理洗涤液、废弃的吸附剂等物质,以免引起二次污染。废气治理和控制的主要措施:特征污染物一般采用吸收法、吸附法、冷凝法、催化法、燃烧法;对具有回收价值的废气专门处理,如采用冷凝+冷冻回收溶剂循环使用;部分浓度高而无回收价值有机废气送加热炉燃烧,热能回收利用;恶臭则采用控制无组织废气排放进行防治。如无机废气如氯化氢等酸性废气等可用碱液中和吸

收;碱性废气氨气可用酸吸收;低浓度大风量有机废气可考虑采用液体吸收法和活性炭吸附法;颗粒物或粉尘可采用布袋除尘器处理^[5]。

1.3.2 废水 农药生产中所产生的废水不同与生活污水和其他项目产生的废水,同时农药产品的不同,其废水组成的差异也很大。农药企业排放的废水可能既含有易被降解的脂肪醇、醛、酸酯等杂环类化合物,又有苯环等不易降解和难降解的化合物,有时可能含高盐分。对不同的废水,应根据污染物特点,采用不同的处理方法。生产废水一般成分复杂、可生化性差、处理难度大,需采取专门的治理措施,通常采用多种方法组合成的处理工艺系统。有机污染物则按易降解和不易降解通常采用水解酸化、厌氧+好氧组合生化处理,少数含难降解的和含高盐分的废水采用电絮凝+芬顿氧化、催化氧化等方法预处理后再进入常规的处理工艺。高盐废水采用多效蒸发析盐,产生的冷凝水进入高浓度废水处理工序。如考虑废水回用,则需进行活性炭吸附、砂滤、超滤、反渗透等三级深度处理。污水处理站一般均应设置调节池和事故废水池,以防止废水冲击负荷对污水生化处理的影响。

1.3.3 固体废弃物 农药项目常见的固体废弃物,包括生产过程中产生的废催化剂、蒸馏残渣、精馏残渣、废吸附剂等,多属于危险固废,往往很难用常规方法处理。因此,农药项目固体废弃物首先通过清洁生产工艺,以实现减量化。其次采用循环经济的理念,以实现资源化,对许多废催化剂考虑由生产厂家进行回收利用。对于确实无法利用的,必须建符合环保要求的安全处置设施,采用合理有效的处理措施,实现无害化,如高温焚烧、热解、或委托有资质的单位处理处置。

1.4 风险评价

环境风险评价的内容包括风险识别、源项分析、后果计算、风险评价、风险管理等。农药项目环境风险评价应以环境风险识别,最大可信事故及其源强和发生概率,对人群健康、环境质量及生态系统的风险影响评价、事故防范措施和应急预案作为农药建设项目环境风险评价的重点内容。

1.4.1 风险识别及源项分析 环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别,有毒有害物质扩散途径的识别和可能受影响的环境保护目标。生产设施风险识别应结合安全评价结果进行,但区别于安全评价,生产设施风险识别应包括生产装置区风险识别、包装过程、储运工程、环保设施等公辅工程

风险识别,重点关注危险物质在线量或储存量大、高温、高压、存在化学反应的生产设施。物质危险性识别应包括原辅材料、产品、中间产品、副产品等;重点关注易燃易爆、易挥发、毒性强、易产生二次污染的物质。重大危险源辨识,应正确理解功能单元的定义,比如储罐区作为一个整体功能单元来判定是否构成重大危险源。确定最大可信事故应全面考虑各个风险单元,而不仅仅是重大危险源。农药因事故性泄漏的人体健康和生态环境造成影响与损害(对象包括非靶标经济植物、环境水域水生动植物、区域污水处理厂微生物等),应列入环境风险评价的可信事故源项。应根据农药剂型、有效含量、最大储量或生产在线量,结合作业与环境条件、容器的材质机构、事故防范措施等因素,确定各单元最大可信事故,重点分析事故类型及其对应的事故源强和事故概率^[6]。

1.4.2 风险事故防范及减缓措施 通过搜集大量的同类生产装置的安全防范及减缓措施资料及文献,深入熟悉项目工程设计,提出成熟、可行及经济合理的风险事故防范及减缓措施。在此基础上审查工程总体设计是否具备整套的事故安全措施,如总体布置是否符合危险区域划分等级;周围环境敏感点是否有一定的安全防护距离;库区贮槽结构、位置是否具备完善的消防安全措施;事故应急池设置是否合理、关键的反应设备是否有连锁报警保护措施,是否具备保安电源,事故电源;紧急开停车是否有应急程序及措施;厂房建筑、电气开关、机泵、阀门是否符合安全规范等。必须增设防护人员,并对他们进行安全培训,配备必要的应急监测设备,建立应急措施,启动安全操作程序。

1.5 其它关注点

农药建设项目为高耗能行业,且多涉及有毒有害物质,对人体健康和生态环境危害较大,大气环境影响评价等级一般应不低于二级。近几年,因环境问题引发的群体性事件有增加趋势,公众的环境意识有显著提高,农药项目由于其环境敏感性,其环评的公众参与工作不容忽视,在采取信息公示、发放调查表形式的基础上,必要时应召开座谈会、论证会、专家咨询会等。另外,对于改扩建或技术改造项目,还应给出现有工程概况、主要工艺流程、主要污染源及排放强度、主要污染防治措施等内容,重点关注现有工程存在的环保问题及“以新带老”工程内容,尽量做到增产不增污、增产减污。工程依托可行性分析时,应当对依托工程的设计处

理能力、现状处理规模、处理工艺、剩余处理能力、边界条件进行详细论证,最好有监测数据支撑依托工程可稳定达标排放等。农药项目不可避免存在一定的无组织排放,对于恶臭类气体可给出嗅觉阈值浓度范围,应设定环境防护距离和卫生防护距离,防护距离内不应有居民点、学校、医院等敏感目标,涉及拆迁安置的,要有拆迁安置方案。土壤环境质量现状调查布点时,对于新建项目,根据厂区内不同土壤类型差异、厚度与农药建设项目占地规模,厂界内布设不少于 3 个土壤柱状采样点,每个柱状样取样深度均为 100 cm,分取三个土样:表层样(0~20 cm),中层样(20~60 cm),深层样(60~100 cm);改扩建应选择在化学品储存和易泄漏区、地下储罐区、地下道、主导风向最大落地地带可能存在污染的区域;搬迁项目原厂址布点应在主导风向向下厂界、主要生产装置区、罐区、危险废物堆存场、物料输送及排污管线等可能存在污染的区域,土壤柱状采样点原则上不少于 5 个。

2 结语

农药项目个案千差万别,其环境影响评价技术

(上接第 19 页)

(5) 加强宣传,形成社会氛围。缺乏公众基础,仅仅依靠静脉产业从业者,是无法实现静脉产业良性发展的。要充分利用电视、报纸等各类媒介,在社会上广泛宣传,增强公众的资源节约意识和环境保护意识,鼓励全民参与,营造良好氛围,自觉形成资源节约和废物循环利用的生活方式。

[参考文献]

[1] 王 军,岳思羽. 静脉产业类生态工业园区标准的研究[J].

(上接第 23 页)

场工作人员在工艺、设备、物料衡算、污染防治等方面提出了很高的要求。建议规范化现场调查工作程序和人员要求,落实现场调查的记录制度,编制相应指南,尤其是明确针对环评阶段容易忽略的储罐、无组织排放的相应要求。

[参考文献]

[1] 中国化学品环境管理问题与建议[J]. 国合会专题政策报告. 2007.
[2] 于相毅,毛 岩,孙锦业. 我国化学品环境管理的宏观需求

难度较大,不同项目的环境影响评价工作,应把握其特点。总体而言,符合国家和地方相关产业政策、规划和选址要求,准确的工程分析,技术可行、经济合理的污染防治措施,可信的环境风险分析和有效的风险防范措施等内容是农药项目环境影响评价的核心,也是为业主提供服务、为管理提供决策依据的基础,优秀环评报告的必要条件。

[参考文献]

[1] 王 磊,姚 建. 化工项目环境影响评价报告编写要点[J]. 环境科学与管理,2008,3(3):183-185.
[2] 张学勇,迟 沁,王锦辉. 化工项目环境影响评价中难点及重点问题的探讨[J]. 环境科学与技术,2009,30(12D):339-341.
[3] 段希娥. 化工建设项目环评中有关产业政策及规划选址的探讨[J]. 山东化工,2008,2(2):30-33.
[4] 胡连伍,陈海霞,高 荣,等. 石化化工建设项目环境影响评价技术要点[J]. 环境与发展,2014,26(3):159-161.
[5] 刘亚军. 化工目环评中工程分析的要点及应注意的问题[J]. 中国资源综合利用,2008,26(12):39-40.
[6] 环境保护部. HJ582-2010 环境影响技术导则-农药建设项[S]. 北京:中国环境科学出版社,2010.

环境科学研究,2008,21(2):175-179.

[2] 耿飞燕. 静脉产业现状分析与对策构想[J]. 经济前沿,2004(9):23-26.
[3] 黄 辉,张建军. 泰州市静脉产业园建设的思考[J]. 污染防治技术,2014,27(4):67-69.
[4] 邱才娣. 静脉产业园的发展现状及对策探讨[J]. 绿色科技,2012,1:15-16-18.
[5] 周路菡. 静脉产业园之困[J]. 新经济导刊,2013,5:68-73.
[6] 王 军,史云娣. 沿海地区的绿色发展与静脉产业园建设[J]. 中国发展,2010,10(4):15-17.

与战略框架分析[J]. 环境科学与技术. 2013(12):186-189.

[3] 刘建国,胡建信,唐孝炎. 化学品环境管理的原理与制度的框架思考[J]. 环境保护. 2005(04):7-10.
[4] 重点环境管理危险化学品环境风险评估报告编制指南(试行)[J]. 环境保护部. 2013.
[5] 重点环境管理危险化学品目录[J]. 环境保护部. 2014.
[6] 赵海洲,朱正丽,陆光华,等. 邻氯苯胺与取代芳烃对鲫鱼的联合毒性效应研究[J]. 环境与健康杂志. 2011(09):765-768.

· 环境监测 ·

110KV 输变电工程电磁辐射的环境影响预测及保护措施

周丽娜

(江苏省辐射环境保护咨询中心, 江苏 南京 210019)

摘要:文中对 110 KV 输变电工程带来的环境影响进行简要阐述,以江苏省内某市新建的 110 KV 输变电工程为例,结合环境保护相关导则规范模拟计算了高压交流输电线路下空间工频电磁场强度,预测了电磁环境影响程度,在此基础上提出减少电磁辐射的环境影响的对策和措施。

关键词:输变电;电磁辐射;环境影响;预测;

中图分类号:X5 **文献标识码:**A

Prediction and Countermeasures of Environmental Impacts Caused by the Electromagnetic Radiation of 110KV Power Transmission Project

ZHOU Li-na

(Jiangsu Radiation Environmental Consulting Center, Nanjing Jiangsu 210019, China)

Abstract:The environmental impact of 110 kV power transmission project was briefly described in this paper. With the newly built 110 kV power transmission project of Jiangsu Province as an example, and combined with environmental protection guidelines and standardized simulation, the power frequency electromagnetic field strength under high voltage AC transmission lines was calculated. The environment impacts of electromaynetic radiation were predicted. Then the countermeasures and measures to reduce the influences of electromagnetic radiation on the environment were proposed.

Key words:Power transmission; electromagnetic radiation; environmental impact; prediction

引言

输变电线路的电磁环境影响日益受到关注。本文通过模拟计算的方式,以江苏省某 110 KV 输变电工程为例,分析其对周边区域的电磁环境影响,并结合模拟计算结果提出相应的环保措施和对策。

1 电磁辐射的危害

1.1 对人体和生物的危害

电磁辐射影响人体或生物体的形式主要是热效应以及非热效应。热效应^[1]即是人体中的一些不均匀的电介质,如人体水分子及人体蛋白质在不断变化的电磁场中发生相应的运动,通过摩擦使得分子之间产生热量。如果摩擦产生热量的速度过快,热量超过一定限值,便会在体内积累,使得人体蛋白质温度过高。过高的温度持续时间超过限值时便会烧死人体蛋白分子,最后使组织坏死,导致

某种生理体出现病症。

非热效应指的是人体的温度不会发生升降变化,电磁场在这种情况下产生生理病变,使人体的神经系统出现紊乱。

1.2 影响电器设备的正常运行

电磁辐射可以产生无线电干扰,这会对电器设备的正常运行产生影响。而这种干扰的程度与被干扰的电器设备频率相关。被干扰电器设备频率与电磁辐射频率越接近,干扰就越严重。反之越轻微。无线电干扰使得测量仪器的性能变差,也使得继电器或电子开关运行失常,甚至妨碍病人心脏起搏器正常工作。这些干扰都给人们的生活和工作带来危害。

收稿日期:2016-03-11

作者简介:周丽娜(1987—),女,江苏南京人,助理工程师,主要从事辐射环境影响评价工作。

2 架空线路工频电场、工频磁场影响理论预测分析

为适应地区经济发展需要,满足不断增长的热负荷需求,江苏省某市新建 110 kV 变电站(户内型),配套建设 110 kV 线路,路径总长约 5.8 km。变电站周围 100 m 范围内敏感目标为变电站西南侧的厂房,配套 110 kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30 m 范围内有 1 处敏感目标,为 1 处护林房,不跨越,配套 110 kV 电缆线路管廊两侧边缘各 5 m 范围内无环境敏感目标。文中主要计算架空线路的工频电场、工频磁场强度。

2.1 工频电场、工频磁场理论计算预测模式

根据《环境影响评价技术导则—输变电工程》

(HJ24-2014)^[2]附录 C 和附录 D 中的高压交流输电线路下空间工频电磁场强度的计算模式,计算不同架设方式时,110 kV 架空线路下方不同净空高度处,垂直线路方向 0 m~50 m 的工频电场、工频磁场。根据《110 kV~750 kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)^[3]的要求,110 kV 架空线路导线与建筑物之间的最小垂直距离不得小于 5 m,因此预测高度从 5 m 开始计算。

2.2 计算参数选取

该工程 110 kV 架空输电线路为同塔双回架设,故分别按同塔双回同相序(BCA/BCA)和同塔双设逆相序(BCA/ACB)^[4]进行计算,导线参数及计算参数^[5]见表 1。

表 1 输电线路导线参数及计算参数

线路类型 110 kV 同塔双回架设					
导线型号	JL/G1A-300/25				
单根导线最小外径/mm	23.76				
载流量/A	345				
相序排列	B ₁	B ₂		B ₁	A ₂
	C ₁	C ₂		C ₁	C ₂
	A ₁	A ₂		A ₁	B ₂
直线塔最低呼高	24 m				
杆塔类型	自立式直线塔,见附图 6				

2.3 工频电场、工频磁场计算结果

计算结果见表 2、表 3、表 4、表 5。

表 2 110 kV 双回同相序线下工频电场计算结果

距线路走廊中心 投影位置/m	V/m				
	导线高度 9 m	导线高度 8 m	导线高度 7 m	导线高度 6 m	导线高度 5 m
0	1 563	1 789	2 059	2 373	2 716
5	1 570	1 888	2 331	2 976	3 973
10	787	833	865	872	839
15	189	157	126	123	175
20	78	112	153	200	251
25	132	156	182	209	236
30	139	154	169	184	198
35	128	137	146	155	163
40	113	118	124	129	134
45	98	101	105	108	111
50	85	87	89	91	93

表 3 110 kV 双回同相序线下工频磁场计算结果

距线路走廊中心 投影位置/m	μT				
	导线高度 9 m	导线高度 8 m	导线高度 7 m	导线高度 6 m	导线高度 5 m
0	5.799	6.802	8.062	9.649	11.632
5	5.059	6.046	7.433	9.502	12.840

续表 3

距线路走廊中心 投影位置/m	导线高度 9 m	导线高度 8 m	导线高度 7 m	导线高度 6 m	导线高度 5 m
10	3.754	4.242	4.821	5.500	6.284
15	2.516	2.714	2.926	3.148	3.379
20	1.714	1.802	1.891	1.980	2.068
25	1.214	1.257	1.299	1.340	1.380
30	0.894	0.917	0.939	0.960	0.980
35	0.681	0.694	0.707	0.719	0.730
40	0.534	0.542	0.550	0.557	0.564
45	0.429	0.434	0.439	0.444	0.448
50	0.352	0.355	0.359	0.362	0.364

表 4 110 kV 双回逆相序线下工频电场计算结果 V/m

距线路走廊中心 投影位置/m	导线高度 9 m	导线高度 8 m	导线高度 7 m	导线高度 6 m	导线高度 5 m
0	601	745	1 204	1 223	1 614
5	783	993	1 450	1 681	2 247
10	408	441	522	478	472
15	130	121	212	104	110
20	31	29	159	48	65
25	14	22	129	40	49
30	18	22	103	32	37
35	17	20	082	25	28
40	15	17	66	20	21
45	13	14	54	15	16
50	11	11	44	12	13

表 5 110kV 双回逆相序线下工频磁场计算结果 μT

距线路走廊中心 投影位置/m	导线高度 9 m	导线高度 8 m	导线高度 7 m	导线高度 6 m	导线高度 5 m
0	4.444	5.791	8.219	10.477	14.492
5	3.523	4.455	7.054	7.600	10.373
10	1.956	2.277	5.329	3.085	3.573
15	1.015	1.116	4.014	1.335	1.449
20	0.556	0.592	3.124	0.664	0.699
25	0.327	0.342	2.536	0.370	0.383
30	0.206	0.212	2.131	0.225	0.231
35	0.136	0.140	1.838	0.146	0.149
40	0.095	0.096	1.617	0.100	0.101
45	0.068	0.069	1.444	0.071	0.072
50	0.051	0.051	1.305	0.052	0.053

2.4 工频电场、工频磁场计算结果分析

(1) 当 110 kV 线路位于非居民区, 按照《110kV ~ 750 kV 架空输电线路设计规范》(GB50545 - 2010) 要求的非居民区导线最小对地高度 6 m 架设时,线路下方的工频电场满足耕地等场所电场强度控制限值要求;当 110 kV 线路经过

居民区时,按照《110 kV ~ 750 kV 架空输电线路设计规范》(GB50545 - 2010)要求的居民区导线最小对地高度 7 m 架设时,线路下方的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702 - 2014) 的公众曝露限值要求。

(2) 当预测点距线路走廊中心投影位置距离

相同时,架空线路下方的工频电场、工频磁场随着净空距离的增大呈递减的趋势。根据以上的预测计算结果,结合《110 kV ~ 750 kV 架空输电线路设计规范》(GB50545 - 2010)的要求,110 kV 线路以不同架设方式跨越民房时,必须保证一定的净空高度。具体要求如下。

110 kV 线路同塔双回架设跨越尖顶房屋时,根据《110 kV - 750 kV 架空输电线路设计规范》(GB50545 - 2010)的要求,导线对屋顶的净空高度应不小于 5 m,跨越平顶房屋时,考虑平顶房屋屋顶上方有人员活动,导线对屋顶的净空高度应不小于 6 m。

表 6 架空输电线路对地高度和跨越民房时的净空高度要求

类别		《110 kV - 750 kV 架空输电线路设计规范》要求
对地高度	非居民区	6 m
	居民区	7 m
跨越民房时的净空高度	平顶房屋	5 m
	尖顶房屋	5m

(3)当预测点与导线间净空高度相同时,架空线路下方的工频电场、工频磁场随着预测点距线路走廊中心投影位置距离的增大呈递减趋势。因此,110 kV 线路经过居民区时,在满足房屋屋顶与导线间相对垂直距离不小于净空距离值的前提下,线路两侧的民房(不跨越)处也能满足《电磁环境控制限值》(GB8702 - 2014)表 1 中工频电场 4 000 V/m、工频磁场 100 μ T 公众曝露限值要求。

3 输变电工程电磁环境保护措施

3.1 变电站电磁环境保护措施

变电站采用户内型布置,主变及电气设备合理

布局,保证导体和电气设备安全距离,设置防雷接地保护装置,降低静电感应的影响。

3.2 输电线路电磁环境保护措施

(1)提高导线对地高度,优化导线相间距离以及导线布置,部分段采用电缆敷设,利用屏蔽作用以降低输电线路对周围电磁环境的影响。

(2)110 kV 线路经过非居民区时,导线对地距离应不小于 6 m。

(3)线路路径应尽可能避开居民区等环境敏感目标^[6],线路必须跨越居民住宅等环境敏感目标时,应保持足够的净空高度,确保环境敏感目标处的工频电场、工频磁场满足相应的限值要求。具体要求如下。

110 kV 线路经过居民区时,导线对地距离应不小于 7 m。

110 kV 线路同塔双回架设跨越尖顶房屋时,导线对屋顶的净空高度应不小于 5 m,跨越平顶房屋时,考虑平顶房屋屋顶上方有人员活动,导线对屋顶的净空高度应不小于 6 m。

[参考文献]

[1] 刘万达,李 青. 关于高压输变电工程的电磁环境安全问题的思考[J],中国纵横科技,2015,9:150.

[2] HJ24 - 2014,环境影响评价技术导则 - 输变电工程[S].

[3] GB50545 - 2010,110 kV ~ 750 kV 架空输电线路设计规范[S].

[4] 李婉晖. 输变电工程电磁辐射环境影响分析 - - 以福建漳州地区为例[J],能源与环境,2015,,: 16 - 17.

[5] HJ/T10. 3 - 1996,辐射环境保护管理导则 - - 电磁辐射环境影响评价方法与标准[S].

[6] 谢连科,臧玉魏,马新刚,刘 辉,张 永. 输变电工程建设过程环保措施监控方法[J],山东电力技术, 2015,42(7):14 - 17.

(上接第 30 页)

(2)重金属综合污染指数均小于 0. 7,污染等级为 I ,土壤无污染,属于清洁水平。

为保持土壤环境质量的良好状况,建议

(1)严格控制农药、化肥、地膜的使用,限制剧毒、高残留农药的使用范围和用量,合理使用有机肥料,保护农业生态环境,大力发展生态农业^[5]。

(2)开展农村水环境综合整治,加强农田灌溉用水水质的监测,确保农田灌溉用水水质安全。

(3)通过改善生产工艺和综合利用技术,加大对工业“三废”的处理力度,严格控制工业“三废”对土壤的污染。

(4)开展农村生活污水、生活垃圾集中收集和

无害化处理,发展绿色养殖业,实现畜禽养殖集约化、规模化。

[参考文献]

[1] 靖江市环境监测站. 靖江市农村环境质量报告书[R]. 靖江: 出版单位不详,2014:1.

[2] 国家环境保护总局. 水和废水监测分析方法[M]. 第 4 版. 北京:中国环境科学出版社,2009:433 - 434.

[3] 国家环境保护总局. HJ/T166 - 2004 土壤环境监测技术规范[S]. 北京:中国环境科学出版社,2007:24 - 25.

[4] 林 海,康建成,胡守云. 公路周边土壤中重金属污染物的来源于分布[J]. 科学上海,2014,66(4)35 - 37.

[5] 张凌云,尹 鹏,夏 杰. 南充市农村土壤重金属污染现状调查与评价[J]. 四川环境,2013,32(12):148.

伊犁河流域城镇饮用水源地 有机污染物健康风险评价

胡 锋^{1,2}, 李桂花¹, 赵迎春¹

(1. 伊犁州环境监测站, 新疆 伊宁 835600; 2. 伊犁师范学院污染物化学与环境治理重点实验室, 新疆 伊宁 835600)

摘 要:为阐明伊犁河流域城镇饮用水源地有机污染物的分布特征与风险水平,对研究区域内5个市县3年水样中的有机氯农药、硝基苯类、氯苯类、邻苯二甲酸酯、多环芳烃、挥发性有机物等共7大类有机污染物进行了检测分析,其质量除三氯甲烷、四氯化碳外的化学物质均未检出。应用美国环保局推荐的环境健康风险评价的模型,对饮用水源水源地监测结果进行了健康风险评价。结果表明,有机污染物的致癌风险和非致癌风险都较低,均在推荐的可接受范围内。有机污染物健康风险主要来源于三氯甲烷、四氯化碳,不容忽视。

关键词:有机污染物;饮用水;健康风险评价;致癌与非致癌风险

中图分类号:X820.4 文献标识码:A

Health Risk Assessment of Organic Pollutants Existing in Urban Drinking Water Sources in Yili River Basin

HU Feng^{1,2}, LI Gui-hua¹, ZHAO Ying-chun¹

(1. *Yili Environmental Monitoring Center Station, Yining Xinjiang 835600, China*; 2. *YiLi Normal University key Laboratory of Pollutant Chemistry and Environmental Treatment, Yining Xinjiang 835600, China*)

Abstract:To illustrate the distribution characteristics of organic pollutants in the drinking water sources of cities and towns and the risk level of organics in the yili river basin, organochlorine pesticides, nitrobenzene, chlorobenzene, phthalates, polycyclic aromatic hydrocarbons, volatile organic compounds a total of seven categories of organic pollutants in water samples were analyzed with in 5 cities and counties in three years. Other chemicals except chloroform and carbon tetrachloride were not detected. Application of US EPA environmental health risk assessment model, and the drinking water source monitoring results in the health risk assessment, the results showed that the carcinogenic and non-carcinogenic risks of organic pollutants were low, both in the recommended range of acceptable. Health risk of organic pollutants mainly came from chloroform and carbon tetrachloride which should not be ignored.

Key words:organic pollutants; drinking water; health risk assessment; carcinogenic and non-carcinogenic risk

有机污染物是环境污染物中一大类重要的污染物,中国现行有机污染物环境质量评价工作主要内容,是将各项监测数据与相关水质标准规定的标准限值进行比较,确定超标项目及含量,但较少关注有机污染物对人体健康的影响及影响的程度。健康风险评价是把环境污染物和人体健康联系起来,定量描述污染对人体产生健康危害风险的一种方法。饮用水源地水体水质状况对人类的健康具有直接的影响,尤其对水源地水中有机物污染状况的研究及健康风险评价具有重要意义^[1,2]。现以伊犁河流域城镇饮用水源地作为研究对象,调查其水中的有机物含量,并应用美国国家环保局(USE-

PA)的健康风险评价方法对其进行健康风险的初步评价。

1 试验部分

1.1 研究区域概况与样点分布

伊犁河是中国和哈萨克斯坦的国际河流,全长1 500 km,在中国境内流程422 km后,在中哈边境的霍尔果斯河口流出,最后注入哈萨克斯坦名湖巴

收稿日期:2016-03-11

作者简介:胡 锋(1979—),男,重庆市人,工程师,硕士,主要从事有机物分析工作。

尔喀什湖,流域人口 382 万人。在该流域有巩乃斯河、特克斯河、喀什河等支流,流域面积大,区域有村民、牧民生产(种植和养殖业)和生活,这些都可能影响到饮用水源地水质安全。

1.2 水样采集与分析

根据 7 大类有机物采样要求,使用各自符合水质采样要求的采样瓶、不留气泡进行水样采集,避光储存在 4℃ 的冰箱中。样品采集在 7 d 内完成萃取,萃取液 5 d 内完成分析,每个水样设置 2 个平行样。有机污染物项目筛选根据国家生活饮用水卫生标准(GB 5749 2006)和集中式生活饮用水源地水质监测特定项目,如下:

- (1) 有机氯农药:林丹 滴滴涕
- (2) 硝基苯类:硝基苯 二硝基苯 硝基氯苯
- (3) 氯苯类:氯苯 1,2 二氯苯 1,4 二氯苯 三氯苯
- (4) 邻苯二甲酸酯(PAEs):邻苯二甲酸二丁酯(DBP) 邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯(DEHP)
- (5) 多环芳烃(PAHs):苯并[a]芘
- (6) 挥发性有机物(VOCs):生活饮用水卫生标准中包括的卤代烃和苯系物
- (7) 除草剂:阿特拉津

1.3 仪器设备

使用仪器有气相色谱(型号:Agilent 7890A),气质联用(型号:Agilent 7890A/5975C),液相色谱(型号:Agilent 1260)。

1.4 样品处理与分析方法

上述 7 大类有机污染物的前处理及分析方法参考标准如下:(1)有机氯农药《水和废水监测分析方法》(第四版);(2)硝基苯类 HJ639-2012;(3)氯苯类 HJ621-2011;(4)邻苯二甲酸酯(PAEs) HJ/T72-2001;(5)苯并[a]芘 HJ478-2009;(6)挥发性有机物(VOCs) HJ639-2012;(7)阿特拉津 HJ587-2010。各类半挥发性有机物萃取富集后配制相应的浓度梯度标准溶液。(VOCs)直接用吹扫捕集/气相色谱-质谱联用仪上机、内标法分析。

1.5 质量控制与保证

样品替代物的回收率范围满足 70%~130%,相对标准偏差(RSD)低于 15%,符合 U.S. EPA 的要求(RSD<20%)。空白加标回收率在 70%~120%之间,所有空白测试结果均低于检出限。每分析一批样品至少带一个试剂空白和全程序空白,样品进行 10% 的平行样品测定,水样加标平行双

样测量结果相对偏差在 20% 内。

2 评价模型及参数的取值

在饮用水源有机污染物监测所有种类范围中,研究健康风险较大的污染物如下:六六六,硝基苯,氯苯,1,2 二氯苯,苯并[a]芘,1,2,4 三氯苯,DBP,DEHP,三氯甲烷,四氯化碳,苯。对上述有机污染物进行健康风险评价。健康风险评价有多种模型和方法,当前许多国对饮用水源污染健康风险评价都有自己的模型和方法,但其原理基本一致,并且都包括致癌与非致癌风险评价模型两部分,文中采用 USEPA 的模型和方法对水源地水体中上述有机物所引起的人体健康风险进行初步评价^[3]。并参照伊犁本地社会发展水平调整了模型中部分参数。

2.1 致癌化学物风险评价

致癌化学物通过饮用途径所致的平均个人健康风险计算模型为^[4-5]:

$$R_i^c = [1 - \exp(-D_i - Q_i)]/L \tag{1}$$

$$D_i = QC_i/W \tag{2}$$

式中, R_i^c 为致癌化学物经饮用途径所致的平均健康危害个人风险值, a^{-1} ; D_i 为致癌化学物 i 经饮用途径的日均单位体重暴露剂量, $mg/(kg \cdot d)$; Q_i 为致癌化学物 i 经饮用途径的潜在致癌效应因子, $[mg/(kg \cdot d)]^{-1}$; L 为人均寿命,新疆取 72a; Q 为成人平均日饮水量,文中取 2.2 L; c_i 为致癌化学物 i 的质量浓度, mg/L ; w 为人均体重,新疆取 65 kg。

2.2 非致癌污染物风险评价

非致癌化学污染物通过饮用途径所致均个人健康危害计算模型为^[5]:

$$R_i^n = 1 \times 10^{-6} D_i / RfD_i / L \tag{3}$$

(3) 式中, R_i^n 为非致癌污染物 i 经饮用途径所致的平均健康危害个人风险值, a^{-1} ; D_i 为非致癌污染物 i 经饮用途径的日均单位体重暴露剂量, $mg/(kg \cdot d)$,计算方法同式(2); RfD_i 为非致癌污染物 i 经饮用途径的参考剂量, $mg/(kg \cdot d)$ 。

2.3 总体健康危害风险

饮用水中各有毒物质所引起的总体健康风险,假设对人体健康危害的毒性相加关系^[7],饮用水总健康危害风险为

$$R = R^c + R^n = \sum R_i^c + \sum R_i^n$$

2.4 评价模型污染因子和参数的确定

表 1 模型参数值

化合物名称	RfD/(mg·kg ⁻¹ ·d ⁻¹)	参考	SF/(kg·d·mg ⁻¹)	参考	煮沸残留比
六六六	0.0 003	IRIS	1.8	IRIS	0.5
硝基苯	0.0 05	IRIS	—		0.5
氯苯	0.002	IRIS	19		
1,2 二氯苯	0.009	IRIS	—		
1,2,4 三氯苯	0.01	IRIS	—		0.5
DBP	0.1	IRIS	—		0.9
DEHP	0.02	IRIS	0.014	IRIS	0.9
苯并[a] 芘	—		7.3	IRIS	0.6
三氯甲烷	0.01	IRIS	0.031		0.5
四氯化碳	0.13	IRIS	0.07		0.5
苯	0.1	IRIS	0.055		

该评价过程模型参数的取值来自 US EPA 的推荐值, 计算中所使用的各种化学物质的化学及毒理学参数均由 US EPA 网站查得见表 1。中国人习惯将饮用水沸腾后再饮用, 易挥发的有机物在煮沸过程中会有一部分挥发出去^[8]。通过实验, 发现沸腾 10 min 后, 六六六减少 50% ~ 60%; 邻

苯二甲酸酯减少 10% ~ 20%, 苯并[a] 芘减少 40% ~ 50%, 苯等有机物减少 50% ~ 70%^[9], 采用煮沸残留比参与健康风险评价可获得较为客观实际的结果。

3 评价结果与分析

表 2 伊犁河流域饮用水源有机污染物检测结果

化合物名称	伊宁市		巩留县		新源县		昭苏县		伊宁县		
	检出率	检出范围 /(μg·L ⁻¹)	检出率	检出范围 /(μg·L ⁻¹)	检出率	检出范围 /(μg·L ⁻¹)	检出率	检出范围 /(μg·L ⁻¹)	检出率	检出范围 /(μg·L ⁻¹)	检出限/ (μg·L ⁻¹)
六六六	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0.01
硝基苯	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0.02
氯苯	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0.11
1,2 二氯苯	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0.12
1,2,4 三氯苯	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0.19
DBP	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0.21
DEHP	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0.28
苯并[a] 芘	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0.0004
三氯甲烷	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0.02
四氯化碳	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0.03
苯	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0	ND	0.19

注: “ND”表示未检出

此次评价采用 2012 - 2015 年伊犁市 5 个饮用水源地的监测结果, 巩留等 4 个县水源地每季度监测 1 次, 伊宁市每月监测 1 次, 以年均值进行评价。由于全部样品除三氯甲烷, 四氯化碳, 二氧化碳的检测

结果均为未检出, 所以该实验假设实验室检出限为水样中有机物可能存在的大浓度, 采用 USEPA 健康风险评价模型对检测结果进行评价, 若结果在表 4 推荐范围之内, 则可以推断饮用水源地不存在风险。饮用水源地经饮用途径产生的年均个人致癌风险 Rc、非致癌风险 Rn 及总风险值 R, 结果见表 3。2013 ~ 2015 年伊犁河流域城镇饮用水源地 Rc、Rn 及 R 的三年计算结果。

表 3 2013 ~ 2015 年伊犁河流域城镇饮用水源地 Rc、Rn 及 R 计算结果

测点名称	年份	R ^c	R ⁿ	R	平均值
伊宁市	2013	1.48E-08	1.66E-11	1.48E-08	1.50E-08
	2014	1.37E-08	1.66E-11	1.37E-08	
	2015	1.65E-08	1.66E-11	1.65E-08	
巩留县	2013	1.33E-08	1.66E-11	1.33E-08	1.33E-08
	2014	1.33E-08	1.66E-11	1.33E-08	
	2015	1.33E-08	1.66E-11	1.33E-08	
新源县	2013	1.33E-08	1.66E-11	1.33E-08	1.33E-08
	2014	1.33E-08	1.66E-11	1.33E-08	
	2015	1.33E-08	1.66E-11	1.33E-08	
昭苏县	2013	1.33E-08	1.66E-11	1.33E-08	1.33E-08
	2014	1.33E-08	1.66E-11	1.33E-08	
	2015	1.33E-08	1.66E-11	1.33E-08	
伊宁县	2013	1.33E-08	1.66E-11	1.33E-08	1.33E-08
	2014	1.33E-08	1.66E-11	1.33E-08	
	2015	1.33E-08	1.66E-11	1.33E-08	

从计算结果可知,水源地中的有机物致癌物通过饮水途径引起的个人健康危害风险年均值:苯并[a] 芘为 $1.38 \times 10^{-9} \text{ a}^{-1}$, 低于文献中徐爱兰等^[10] 的 $5.59 \times 10^{-9} \text{ a}^{-1}$, 苯并[a] 芘(致癌风险数量级 10^{-9}) 最小,与文献中韩芹芹等^[11-13] 的研究

结果相近。三氯甲烷检出率为 50%, 四氯化碳检出率为 30%, 致癌风险为 $7.08 \times 10^{-9} \text{ a}^{-1} \sim 9.60 \times 10^{-9} \text{ a}^{-1}$, 三氯甲烷、四氯化碳(致癌风险数量级 10^{-8}) 在风险评价中最高。其结果风险数量级仍然远低于文献中万译文等^[11] 的 10^{-6} 和 10^{-5} 。

表 4 部分机构推荐的最大可接受风险水平和可忽略风险水平

机构	最大可接受风险水平/ a^{-1}	可忽略风险水平/ a^{-1}	备注
瑞典环境保护署	1×10^{-6}		化学污染物
荷兰建设和环境署	1×10^{-6}	1×10^{-8}	化学污染物
英国皇家协会	1×10^{-6}	1×10^{-7}	
USEPA	1×10^{-4}		辐射
国家辐射防护委员会(ICRP)	5×10^{-5}		辐射

注:“空白”表示无此值。下同。

5 个水源地水体中有机污染物所致健康危害的个人风险值在 $(1.37 \sim 1.65) \times 10^{-8} \text{ a}^{-1}$, 5 个水源地之间及 3 年间的变化都不大。这个风险水平远低于 USEPA 推荐的饮用水源污染所致健康危害风险限值 $1.0 \times 10^{-4} \text{ a}^{-1}$, 见表 4^[14]。

4 结论

通过伊犁河流域城镇饮用水源地水质健康风险的评价, 可更客观地确定饮用水源中污染物的类型及分布, 为有机物健康风险评价提供依据。

(1) 通过饮水途径致个人健康危害年风险数量级比较显示: 检测结果绝大多数为未检出, 致癌物产生的健康危害年风险数量级 $1.66 \times 10^{-11} \text{ a}^{-1}$, 致

癌物产生的健康危害年风险数低, 水体中有机污染物造成的健康风险处于较低水平。但饮用水源地中三氯甲烷和四氯化碳有检出, 虽浓度不高, 反映了这类挥发性有机物可能在应用加氯的方法进行饮水消毒的同时, 也常会产生挥发性有机物三氯甲烷等卤代烃副产物, 造成饮用水源不容忽视的污染。

(2) 多种毒物同时作用于人体的效应常常不是独立的, EPA 提供的毒物数据, 是将多种不同致癌物的风险相加, 协同等关系而得到, 机理不完全清楚。文中仅仅对有机污染物做了健康风险评价, 没有考虑其他有毒物质和暴露途径如: 重金属, 该研究还有待进一步深入, 结果的不确定性也有待进一步研究。
(下转第 48 页)

开发区规划环评中的不确定性分析及应对措施

陈丽娜^{1,2,3,4}, 吴俊锋^{1,3}, 任晓鸣^{1,3}, 凌虹^{1,3}, 谈俊益^{2,4,5}

(1. 江苏省环境科学研究院, 江苏 南京 210036; 2. 河海大学环境学院, 江苏 南京 210098;
3. 江苏省环境工程重点实验室, 江苏 南京 210036; 4. 河海大学浅水湖泊教育部重点实验室,
江苏 南京 210098; 5. 江苏省工程咨询中心, 江苏 南京 210000)

摘 要:开发区规划环评中存在着很多不确定性因素, 包括规划客体的不确定性、规划主体的不确定性、规划过程中的不确定性、社会经济因素的不确定性、国家宏观政策的不确定性、法律、法规及标准的不确定性、环境影响程度的不确定、环境背景信息的不确定, 这些不确定性存在客观性、传递性、累积性和可降低性的特点; 通过早期介入规划编制、完善规划区内相关资料的收集与调查、使用基于情景分析的预测方法、多方协作开展环境影响评价、广泛开展公众参与及做好跟踪性评价可以降低这些不确定性。

关键词:开发区; 规划环评; 环境影响; 不确定性

中图分类号: X820.3 **文献标识码:** A

Uncertainty Analysis and Response Measures of Environmental Impact Assessment for Development Zone Planning

CHEN Li-na^{1,2,3,4}, WU Jun-feng^{1,3}, REN Xiao-ming^{1,3}, LING Hong^{1,3}, TAN Jun-yi^{2,4,5}

(1. Jiangsu Provincial Academy of Environmental Science, Nanjing 210036, China; 2. College of Environment, Hohai University, Nanjing 210098, China; 3. Province Key Laboratory of Environmental Engineering, Nanjing 210036, China; Key Laboratory of Integrated Regulation and Resource Development on Shallow Lakes, Ministry of Education, Nanjing 210098, China; 5. Jiangsu Engineering Consulting Center, Nanjing 210000, China)

Abstract: There are a lot of indeterminacies in the environmental impact assessment for development zone planning, including planning object uncertainty, the uncertainty of the planning body, the uncertainty in the planning process, socio-economic factors of uncertainty, the uncertainty of the national macro-policy, laws, regulations and standards, the uncertainty of environmental impact extent, the uncertainty of contextual information. Those Uncertainties are characterized by their generalization and their transmitted, accumulative as well as reducible properties. By involving as early as possible into the planning work, improving the collection and investigation of relevant information of development zone, using a forecasting model to predict the possible impact based on the principle of scenario analysis, as well as the large cooperation and public participation, those indeterminacies could be reduced.

Key words: development zone; environmental impact assessment of planning; environmental impact; uncertainty

以灰霾为主要特征的环境问题给当前环境保护管理工作带来了前所未有的压力, 作为一种管理、规划和促进工业发展的手段而出现的开发区^[1], 虽为区域经济发展的重要载体, 但其污染物的排放也是近年来环境恶化的重要因素之一。因此, 实现开发区的有效管理及开发, 并推动其可持续发展是一项紧迫的任务。作为环境决策的重要制度抓手, 规划环评是实现可持续发展的重要制度保障, 在环境保护管理方式上, 实现了从项目型管理向综合型管理转变, 从微观管理向宏观管理转变, 从被动管理向主动参与管理转变。开发区规划环评具有集合性、多目标性、动态性特点^[2], 存在着诸多不确定性因素, 而规划环评的本质是对未来不确定性环境影响的缓解和抵消。因此, 分析开发

收稿日期: 2016-03-15

* 基金项目: 国家十二五水体污染控制与治理科技重大专项太湖流域水环境管理技术集成综合示范项目 (2012ZX07506-001); 太湖流域 (江苏) 水生态功能分区与标准管理工程建设课题

作者简介: 陈丽娜 (1982—), 女, 河北唐山人, 工程师, 硕士, 主要从事环境规划及环境保护研究。

区规划环评的不确定性,并提出有效的应对措施,使规划与管理者能尽可能做出周全的决策,并提高其有效性,对推动开发区的可持续发展,改善区域环境质量具有重要意义。

1 不确定性的来源

1.1 内在的不确定性

内在不确定性可分为规划客体的不确定性、规划主体的不确定性、规划过程中的不确定性。

(1) 规划客体的不确定性。

主要是规划范围内的社会、经济和生态环境在外部影响下的变化。其不确定性程度与外在环境的不确定性程度有关。开发区规划是根据区域社会经济发展定位及环境承载力进行调整的,而区域的发展定位受区域社会经济发展规划和政策、资源供给、区域污染治理力度及效果、污染物总量分配、人口的变化、社会经济发展水平等不确定因素的制约。部分相关规划正在编制和审批过程中,规划区域的产业结构可能会发生重大调整,或者国家政策发生变化,如城镇总体规划、土地利用规划、给排水专项规划等内容尚存在不确定性,规划中确定的发展目标、规模、布局存在变化,这时就要根据实际情况调整规划。可见,开发区规划是一个连续的过程,其规划目标和规划方案应根据规划实施反馈的信息和社会经济环境的变化不断地调整和修改。

(2) 规划主体的不确定性。

主要是规划决策者的意志变动对规划编制和实施的确定性影响。其不确定性程度与规划主体的知识构成和价值取向有关,受主观因素的影响较大。决策者的意志可以直接导致发展目标与战略的变化等。

(3) 规划过程中的不确定性。

相关利益群体对规划实施的反映,可导致规划实施效果存在一定程度的不确定性。不确定性程度与规划实施机制有关。比如,在市场为主导的经济技术开发区的规划实施过程中,开发商对土地开发规划实施的认同程度,会因为不同开发商的不同开发意愿和要求的变化,使规划实施过程产生不确定性。

1.2 外在的不确定性

1.2.1 社会经济因素 主要是社会和经济发展的变化,其不确定性程度一般较小,在一定时期或地理范围内,社会经济的发展有一定的规律性,这种规律基本上能够被掌握和利用。例如,经济全球化

的趋势、区域人口结构变化等。

1.2.2 国家宏观政策的不确定性 国家宏观政策的不确定性主要包括经济政策、土地政策、环境保护政策、产业政策的动态性。较短时间内,政策的变化在一定程度上是可预知的,但在较长时间内,政策的变化难以预料和把握。

1.2.3 法律、法规及标准的不确定性 规划环评所依据的一些相关的法律、法规和标准在不断的完善和修订。因此,在规划评价时应用的标准可能到具体实施时或者之后一定时期就会过时,这种标准在实际尺度上的不确定性,可能会造成今后工作中的一些偏差,也给规划实施后的环境管理带来一些不确定性。

1.2.4 环境影响程度的不确定性 开发区规划方案的不确定,导致开发区建设对环境产生的影响程度的不确定。开发区一般规模较大,规划方案中土地利用类型、产业结构的不确定性及未来入驻企业规模、企业进驻投产时间等的不确定性,导致开发区建设对环境产生的影响程度存在不确定性。

1.2.5 环境信息的不确定性

(1) 资料缺失,选取的数据没有代表性

选用资料的时候尽量挑选那些无论是在时间上,还是在空间分布上都具有典型特征的资料,这对于分析主要的环境问题很有帮助,但开发区有些资料数据不够系统、全面。开发区水文、地质、生态、底泥重金属等历史数据资料缺乏,大气、水、声及土壤环境数据也多为单个项目环评中局部区域的监测数据,缺乏系统性的例行监测数据。入区企业污染源统计数据资料多为环评报告、环评批复及竣工验收监测数据,资料相对较为陈旧。此外,有的指标因时间的变化而具有动态性,如人口、植被覆盖度、人均收入、社会经济指标等,如果不标明指标的时间往往没有实际意义。

(2) 资料在时间上的不同步

在不同部门收集的资料,特别是规划资料,往往由于时间上不同步,而降低了资料之间的可比性。

(3) 环境信息的动态变化性

开发区规划环评过程中收集到的环境背景资料,大多数都是对目前或过去环境状况的介绍和分析。一般也是以此为依据来进行预测、评价未利用土地利用变化对环境产生的影响,但是作为预测依据的环境背景是随着时间的推移不断变化的,势必

会增加预测结果的不确定性。

(4)空间信息的不确定性

空间数据误差是无法回避的现实存在。数据的采集只是一种近似的描述,其准确性也会受到传感器和数学模型等设备的影响。而且,获取的信息在被导入计算机系统并用于空间分析决策的过程中,又有部分受人为因素被舍弃或删除。所以,空间信息系统中实体的位置和属性信息与现实实体存在差异,并在数据流中传播。

2 不确定性的特点

2.1 客观性

从开发区规划环评的不确定性因素分析可以看出,很多不确定性因素是在经济、社会、环境的发展变化过程中产生的,都是客观存在的,因此不确定性具有客观性。

2.2 传递性、累积性

开发区规划的环评是一个整体,不确定因素会作用在这个过程的任何一个部分,累积下来会对整个过程产生影响^[3],最终会导致的环境影响减缓措施和结论的不确定。因此,不确定性具有传递性、累积性。

2.3 可降低性

通过掌握不确定性因素的客观规律,综合分析规划内容,做出全面的协调分析,归纳出不确定性的种类及特点,通过一些方法来降低不确定性的发生,所以它具有可降低性。

3 规划不确定性应对措施

3.1 早期介入规划编制

开发区规划的制定周期相对较长,一般也要通过多次征求部门、公众意见、反复论证和审批过程。环境影响评价尽可能在早期介入,使环境影响理念融入规划制定中,在编制过程中淘汰环境影响严重的规划方案。结合早期开展公众参与工作,充分考虑社会影响,优选规划方案,有效降低规划方案的不确定性。

3.2 完善规划区内相关资料的收集与调查

基础资料收集与整理是规划工作的前提。为此,要求规划区内相关资料如:水文、地质、生态、底泥重金属、大气、水、声及土壤环境数据等资料要完整和准确。因此,为了得到资料数据的相对准确,应尽可能到规划区现场调查、监测。

3.3 使用基于情景分析的预测方法

基于情景分析的技术方法,是对其中最有可能出现或者最有代表性的结构组合进行预测分析,并在此基础上进行环境影响评价。情景分析是规划环评中比较常见而且相对成熟的方法。通过情景分析,可以给出在特定规模和产业结构条件下的资源消耗总量、污染物排放总量的预测结果,进而可以对研究区域内的总体环境压力进行分析和评估^[4]。

3.4 多方协作开展环境影响评价工作

开发区规划环境影响评价不仅涉及环境保护问题,还要包括社会、经济、规划、建设、国土资源等多方面的问题,因此仅由评价单位单方力量很难将规划环境影响评价工作做好。这就需要评价单位能够积极结合社会力量,特别是加强与项目所在地区有关环保、生态、林业、文物、国土资源等方面的科研机构以及相关政府部门协作,联合多个部门共同开展评价工作,有效降低规划方案不确定性,同时也避免单方完成评价工作带来的片面性。

3.5 广泛开展公众参与

开发区规划环评中的公众参与是可持续发展的主要体现。通过开展公众参与,可以使规划区域的相关部门及个人,了解到开发区规划实施过程中对周围环境及人群可能产生的影响,促进其关注环境影响评价中提出的减缓措施,结合实际情况对环境保护措施提出建议和补充。公众参与不仅要包括行业专家学者,还要包括环境保护、农林、水利、国土资源等相关部门和科研机构及非政府组织等。在时序上,公众参与要贯穿整个环境影响评价过程。在方式上,可以采用信函调查、召开听证会、论证会、咨询会,也可以通过网站、报纸等媒体形式发布相关信息。公众参与的广度与深度一定程度上决定规划的可操作性和可接受性。

3.6 做好跟踪性评价

由于开发区规划存在诸多不确定性,对区域规划实施后的环境影响及防范措施的有效性进行跟踪监测和验证性评价,调整完善规划中的不确定性因素,以降低开发区规划环评的不确定性,提高评价结论的正确性,并提出补救方案和措施,确保规划环境目标实现。

4 总结

开发区规划环评中存在着诸多内在及外在的不确定性因素,而规划环评的本质是对未来不确定

· 污染防治 ·

污染场地治理修复技术探讨

项二玲

(射阳县环境监测站, 江苏 射阳 224300)

摘 要:分析了污染场地管理面临的突出问题:缺乏完善的土壤环境保护与污染控制的专项法律法规和技术标准、土壤环境问题复杂多样、中国污染场地修复技术框架和设施的研发尚不成熟,现有的技术支撑条件难以满足污染场地修复工作的需求。指出破解污染场地管理和修复难题的关键是:健全土壤专项法律法规、优化土地空间用途、按照土壤反退化原则化解土壤环境风险、完善土壤治理修复技术框架。

关键词:土壤污染;环境立法;风险评估;生态修复

中图分类号:X703

文献标识码:A

Discussion on Remediation Technology of Contaminated Sites

XIANG er - ling

(Sheyang County Environmental Monitoring Station, Yancheng, Jiangsu 224300, China)

Abstract:The problems faced by the management of contaminated sites were analysed: lack of perfected special laws, regulations and technical standards of soil environmental protection and pollution control, the complexity and diversity of soil environmental issues, China's contaminated site remediation technology framework and facilities development are not mature, the existing condition of the technical support is difficult to meet the requirements of contaminated site remediation. The key to crack the management of contaminated sites and remediation problem is pointed out, that is: improving the soil special laws and regulations, land use spatial optimization, according to soil degradation principles to resolve the risk of soil environment and improving soil remediation technology framework.

Key words:soil pollution; environmental legislation; risk assessment; Ecological remediation

《环保法》第32条规定,“国家加强对大气、水、土壤等的保护,建立和完善相应的调查、监测、评估和修复制度”。党的十八大报告首次提出“要实施重大生态修复工程”。表明土壤修复已进入国家最高决策层的关注范围。随着中国工业化进程的不断深入,各个行业发展势头迅速,导致各种有毒有害物质将通过渗漏和排放等途径,在其原址和周边土壤中累积,形成污染场地。这些被污染的土壤如不治理修复,就被直接开发利用,将直接威胁环境安全和人体健康。因此,启动土壤污染修复刻不容缓^[1]。

1 问题

中国目前土壤环境管理工作的滞后,主要有以下因素^[2]:

(1)缺乏完善的土壤环境保护与污染控制的专项法律法规和技术标准。目前,中国场地污染治

理还处于没有专门法规可循的状态,同水污染和大气污染相比,土壤污染防治法律制度建设明显滞后,相关的法律法规对土壤污染防治的规定分散而不系统,缺乏具可操作性的细则和有威慑力的责任追究条款。如《土壤环境质量标准》中污染物指标偏少,缺少有机物指标,无法满足土壤污染控制和农产品质量安全的要求。缺乏居住、工业建设项目中相关的土壤环境质量现状评价依据标准,缺乏居住、农田、采矿用地环境质量风险评价基准。

(2)土壤环境问题复杂多样。土壤环境问题具有区域差异性、污染累积性,治理修复成本高、难度大等特点,不像空气和水一样是流动的介质,具有潜在性、隐蔽性和滞后性的特点,如果没有污染

收稿日期:2016-02-24;修订日期:2016-03-15

作者简介:项二玲(1079—),女,工程师,大学本科,主要从事环境监测管理工作。

事件发生,短时间内很难引起公众的关注。2014年4月17日发布的《全国土壤污染状况调查公报》显示:全国土壤污染超标率达16.1%。污染类型以无机污染物为主,南方土壤污染重于北方,长三角、珠三角、东北老工业基地等部分区域土壤污染问题较为突出,西南、中南地区土壤重金属超标范围较大。总体上呈现出新老污染并存、无机有机复合、超标范围广阔的严峻局面。

(3)缺乏技术特色突出的实力型修企业和经济有效的土壤修复产业化成熟经验。中国土壤修复历史欠账较多,适用技术少,处理成本高是其面临的突出问题,土壤修复研究技术不成熟,还处在从实验室技术向工程现场转化的阶段,缺乏技术特色突出的实力型修企业,缺乏经济有效的土壤修复产业化成熟经验。此外,污染场地修复资金需求量大,地方政府配套资金不足,中央资金的杠杆作用难以有效发挥。土壤治理修复的商业模式尚未形成,社会资金难以进入。

2 对策

土壤治理修复不单纯是一个环境问题,它还是一个涉及到生存与发展的大问题,必须综合运用法律、行政、技术手段,多管齐下,多措并举。

2.1 完善法律法规政策措施,建立土壤档案管理制度^[2]

建议国家在土壤环境立法时,首先要规定“土壤档案管理制度”,即对土地建立档案,记录跟踪土地的使用变化,便于找到责任主体,进行污染后的追责和土壤修复。其次,对土壤污染防治规划的制定与变更作出规定,要求县级以上人民政府应当针对不同的“土壤污染对策区域”制定相应的防治规划。为支持土壤修复产业发展,建议国家通过财政、税收、金融等方面出台激励政策。

2.2 坚持土壤反退化原则,明确土壤环境安全的基本要求

中国污染场地的环境管理,仍处于起步阶段。由于污染场地的开发利用涉及国计民生,因此,污染场地环境管理必须严守底线、突出重点,以“评估、治理、修复”这三驾马车为土壤安全护航。一方面,要坚持土壤环境反退化原则^[3],即土壤中污染物含量低于标准限值的,应以控制污染物含量上升为目标,不应局限于“达标”;对于超标的土壤,应启动土壤污染详细调查,进一步开展风险评估,准确判断关键风险点及其成因,采取针对性管控或

修复措施。另一方面,要加强土壤生态修复,明确主体责任。污染土地修复产业需要污染企业、政府、参与土壤修复的企业、老百姓等4方面利益相关方共同参与,在土壤修复过程中,这些相关利益方已经构成了一个复杂的系统。政府在协调土地开发商、公众、土壤修复企业、政府关系时,要注重顶层制度设计,平衡各方利益,坚持“谁污染谁治理原则”、“场地所有者负责原则”、“谁受益谁负责原则”、“修复成本和环境风险相平衡原则”,构建综合性的责任机制。实施《场地环境调查技术导则》(HJ 25.1-2014)、《场地环境监测技术导则》(HJ 25.2-2014)、《污染场地风险评估技术导则》(HJ 25.3-2014)、《污染场地土壤修复技术导则》(HJ 25.4-2014)等HJ 25系列标准的责任主体是各类建设用地的土壤环保责任人,包括工业企业、地产业主等单位或个人,相关地方政府应依法履行监督管理职责;对于责任人无法确定或责任人无力负责的建设用地,必要时由相关地方政府代为履行责任。

2.3 评估土壤环境风险,进一步优化土地用途

土壤修复技术有一百多种,常用技术也有十多种。按照合理专业修复的程序,修复企业先要对污染场地进行污染调查和风险评价。根据《污染场地风险评估技术导则》(HJ 25.3-2014),国家要尽快制定《建设用地土壤污染风险筛选指导值》,规定土壤主要污染物的风险筛选指导值,既为建设用地土壤污染风险的筛查和风险评估提供依据,又为建立和完善土壤环境调查、监测、评估和修复制度提供配套技术规范。经初步调查,对超标的土壤,要进一步开展风险评估^[4],风险评估主要包括危害识别、暴露评估、毒性评估、风险表征、建议目标、污染场地的污染控制或者生态修复措施等内容;对污染浓度低于《污染场地风险评估技术导则》(HJ 25.3-2014)启动值的,经批准场地责任人可终止风险评估与修复程序。当地国土、建设、规划、环保部门应充分考虑风险评估结论,优化土地用途,严格土地和环评审批。经风险评估对人体健康有严重影响的污染场地,未经治理修复或者治理修复不符合相关标准的,不得用于居民住宅、学校、医院、养老场所等敏感项目用地。

2.4 优化技术路线,强化评估验收。一要界入美学管理^[5]

污染土地修复总体设计需要美学支撑,要寻求对环境影响最小、视觉效果最好、更加安全的解决

方案。比如,对一部分污染场地原地利用,适当处理之后,在原地块上造假山,用景观的方式来恢复。二要编制治理修复方案。明确修复的目标及范围、采用的技术路线与工艺流程、分析治理修复工程的环境影响、治理修复工程验收监测方案、标准和要求、污染防治应急预案等。三要跟踪督查,防止二次污染。环保部门对治理修复范围的核定、修复过程污染防治措施的实施、污染土壤处置过程等方面,要组织专家进行论证。修复完工后,场地责任人应委托专业机构进行验收监测,形成书面验收监测报告;委托第三方评估机构对治理修复工程进行验收评估,形成书面验收评估报告。

2.5 健全资金投入机制

污染土地修复治理费用高,资金问题成为很多污染场地再开发的主要障碍。因此,污染修复资金筹措有赖于合适的资金机制建立。要落实污染者付费、开发商付费的原则和制度,同时,探索污染场地的环境保险、污染治理费用预提留等制度。切实

(上接第 42 页)

[参考文献]

[1] 王大坤,李建新.健康危害评价在环境质量评价中的应用[J].环境污染与防治,1995,17(6):9-12.

[2] 曾光明,卓立,钟政林,等.水环境健康风险评价模型及其应用[J].水电能源科学,1997,15(4):28-33.

[3] US EPA. Guidelines for exposure assessment[R]. FRL41295. Washington DC: Office of Health and Environmental Assessment, US EPA, 1992.

[4] 张映映,冯流,刘征涛.长江口区域水体半挥发性有机污染物健康风险评价[J].环境科学研究,2007,20(1):18-23.

[5] 许川,舒为群,罗财红,等.三峡库区水环境多环芳烃和邻苯二甲酸酯类有机污染物健康风险评价[J].环境科学研究,2007,27(5):57-60.

[6] 黄奕龙,王仰麟,谭启宇,等.城市饮用水源地水环境健康风险评价及风险管理[J].地学前缘,2006,13(3):162-167.

[7] EPA 540 186060 Super fund public health evaluation manual[S].

(上接第 45 页)

性环境影响的缓解和抵消,通过早期介入规划编制、完善规划区内相关资料的收集与调查、使用基于情景分析的预测方法、多方协作开展环境影响评价、广泛开展公众参与及做好跟踪性评价可以有效降低开发区规划环评的不确定性,为开发区的规划与管理者提供更为系统、有效的技术支撑。

加强政府在污染场地修复中的主体作用。政府既要完善相关政策和法律法规,建立税收、财政补贴等多样化的机制,同时也要增加环境治理的投入,设立土壤生态补偿基金^[6],完善配套政策。要积极鼓励社会资本、民间资本投入到污染场地修复行业,加快探索土壤污染修复市场化发展之路。

[参考文献]

[1] 谢剑,李发生.中国污染场地修复与再开发[J].环境保护;2012年21期.

[2] 周佩德.严守底线确保污染场地环境安全[N].中国环境报2013年9月6日.

[3] 李彪.环保部加强“舌尖”安全管理 土壤环境执行反退化原则[N].每经网-每日经济新闻,2015年01月16日.

[4] 华小梅,徐建,林玉锁.场地污染识别与诊断方法探讨[J];环境污染与防治;2012(6).

[5] 刘金亮.污染土壤生态修复的人文之美[N].当代中国,2013年9月17日.

[6] 李碌璐.设立土壤生态补偿基金[N].农民日报,2015年3月11日.

[8] 韩冰,何江涛,陈鸿汉,等.2006.地下水有机污染人体健康风险评价初探[J].地学前缘,13(1):224-229.

[9] 王若师,张娴,许秋瑾,等.2012.东江流域典型乡镇饮用水源地有机污染物健康风险评价[J].环境科学学报,32(11):2874-2883.

[10] 徐爱兰,陈敏,孙克遥.长江口南通地区饮用水源地健康风险评价[J].中国环境监测,2012,28(6):9-13.

[11] 韩芹芹,王涛,杨永红.乌鲁木齐市主要饮用水源地水质健康风险评价[J].中国环境监测2015,31(1):57-63.

[12] 万译文,康方天,周忠亮,等.北京官厅水库水体中挥发性有机物健康风险评价[J].环境科学研究,2009,22(2):150;154.

[13] 张映映,冯流,刘征涛.长江口区域水体半挥发性有机污染物健康风险评价[J].环境科学研究,2007,20-1068-(1):18-23.

[14] 乌鲁木齐市统计局.乌鲁木齐统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2012.

[参考文献]

[1] 胡蓉.罗江工业园区规划环境影响评价分析研究[D].成都:西南交通大学,2007.

[2] 邹锐,郭怀成.经济开发区不确定性环境规划方法与应用研究[J].环境科学学报,2001,21(1):101-106.

[3] 王卉,王群.土地利用规划管理中的不确定性因素及其影响分析[J].广东土地科学,10(6).

[4] 刘毅,陈吉宁,何炜琪.城市总体规划环境影响评价方法[J].环境科学学报,2008,28(6):1249-1255.

动态滚筒式污泥堆肥一体化设备的研制和应用

周艳文
(南京市环境保护科学研究院, 江苏 南京 210000)

摘 要:针对中国生活污水厂污泥的特点,提出了生活污水厂污泥好氧堆肥处理。研制了动态滚筒式好氧堆肥设备,由卧式筒体、搅拌装置、曝气通风设备、冷凝水及渗滤液收集装置,以及与该设备配套的数据采集系统、自控系统构成。自控系统由氧气、温度传感器以及2个控制器构成,并与曝气通风装置连接,能满足物料供氧和散热的要求。该研究通过为期21 d的试运行实验表明,物料快速升温并稳定保持在高温阶段(50~60℃),在堆肥实验结束时,物料的含水率降至44.1%,能快速完成污泥高温发酵。

关键词:污泥; 好氧发酵

中图分类号:X703.3 **文献标识码:**A

Development and Application of Dynamic Fermentation Rotary Reactor for sewage sludge

ZHOU Yan - wen
(Nanjing Research Institute of Environmental Protection, Nanjing, Jiangsu 210000, China)

Abstract: In view of the characteristics of sewage sludge in China, the sewage plant sludge aerobic composting process were putted forward. Rotary dynamic aerobic composting device was composed by the horizontal cylinder, mixing device, aeration, ventilation equipment, condensate and leachate collecting device, a complete set of data acquisition system and control system structure. Automatic control system was made up of oxygen, temperature sensors and two controller, which connecting with aeration ventilation. It could meet the requirements of oxygen and heat dissipation. This research through the trial operation results showed that for 21 d, material was heated quickly. They could keep in the high temperature stable phase (50~60℃), at the end of the composting experiment, the moisture content of material fell to 44.1%, high temperature fermentation could quickly complete sludge composting.

Key words: sewage sludge; aerobic fermentation

从污泥处理处置的基本思路出发,既要满足减量化、稳定化、无害化和资源化。又要在经济上可行,污泥堆肥无疑是一条有效途径,可以达到环境效益及经济效益的双赢。而就中国的肥料市场而言,由于长期施用无机化肥致使土壤盐化板结、肥效低。污泥堆肥产品作为有机肥料的一种属下绿色产品,在促进作物生长,提高作物产量上效果显著,有利于中国农业的可持续发展。

中国进行污泥好氧堆肥的研究起步较晚,而且多以强制通风的静态垛系统为主,对其他类型的堆肥则研究不多。但静态垛系统具有堆腐时间长、占地面积大、恶臭、易受气候条件影响等缺点,因此其研究成果在具体生产实践中受到限制。反应器堆肥则具有发酵周期短、堆肥体积小、占地面积小、气

候条件影响小以及自动化程度高等优点而倍受人们关注。

该项目以实用性和可行性为指导思想,从处理技术产业化的要求出发,开发新型集成式动态滚筒式一体化发酵设备,为技术的产业化提供较详实的工艺化参数,以满足当前城市污水厂污泥处理多阶段、多途径的绿色资源化技术的迫切需求。

1 动态滚筒式污泥堆肥处理设备的设计

研制的动态滚筒式好氧堆肥处理设备为半连

收稿日期:2016-03-23

作者简介:周艳文(1984—),女,湖北黄石人,工程师,硕士研究生,主要从事从事危险废物资源化回收利用技术的研究及应用。

续进料回转滚筒式反应器,如图 1 所示。内筒直径 1.5 m,长 3.2 m,容积 5.652 m³,日处理污泥量 500 kg,总装载污泥约 3 500 kg。设备内置内置翻料板、通风装温、冷凝水回收装置、渗滤液收集槽和温度监测仪器。使新鲜的生活污水厂污泥与含微生物丰富的腐熟污泥充分混合,在好氧条件下快速降解,达到减量化和无害化处理的目的。

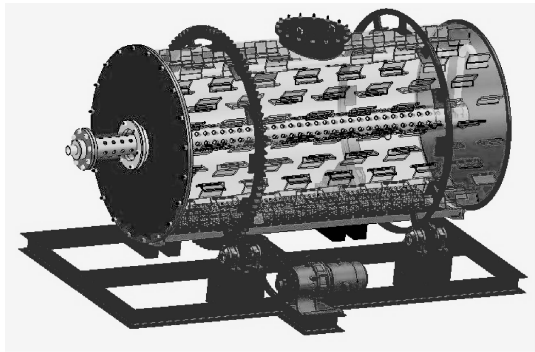


图 1 筒体内部构造示意图

1.1 主体结构设计

该设备的主体构置主要包括:

(1)卧式筒体。由内筒体和外筒体组成,双层筒体之间为 5 cm 厚夹层,其间充填保温棉以防止热量损失。筒体上部带有进料口和排气口,筒体的一端有出料口、渗滤液收集槽。污泥发酵结束后,开启设备一端的出料口,转动设备即可将发酵成熟的物料排出堆肥设备。此过程不需人工往外挖取物料,操作简便安全。

(2)搅拌装置。针对污泥发酵过程中易结团结块的特性,设置了翻料板结构形式,污泥进入堆肥设备内翻料板上,随着筒体的转动,污泥被带动至倾斜翻料板上即被提升到筒体的中心位置,逐渐洒落形成料幕。当污泥洒落、翻动的时候,新鲜污泥和腐熟好的污泥已经被充分混合。

(3)曝气通风设备。贯通堆肥设备筒体有一根曝气通风轴,见图 2。该轴两端个设置通风口和曝气口,位于设备筒体内部的一段轴均匀开孔供曝气使用。在设备运转过程中,从曝气口通入高压空气,由各曝气小孔流出,由于物料被翻抛的作用,曝气会非常均匀,可保证发酵效果的稳定。曝气轴采用夹心双层结构,中间内置无纺布滤棉,以防堵塞,还能定期抽出来更换。

在曝气结束后,须开启通风系统,将污泥发酵的热量和挥发出来的水蒸气及时带出,防止污泥过热杀死好氧菌。



图 2 好氧动态堆肥设备中心曝气通风轴示意图

(4)冷凝水、渗滤液收集装置:由设在筒体的积水凹槽、导流管、贮液罐构成。污泥堆肥过程中生成的水分以水蒸气的形式向上蒸发,当遇到上部筒体时,由于温度降低冷凝下来,沿筒壁流入积水凹槽,并在贮液罐内保存。设置于堆肥设备底部的渗滤液收集槽可保证设备处于静止状态时,由发酵作用和重力作用而析出的渗滤液集中到底部出口,避免渗滤液抛撒和气味外溢。渗滤液收集后回到污水厂前端处理。

1.2 设备设计要点

(1)密封问题。在设备制造过程中需要注意以下部位的密封问题,以下几个部位是设备制造中的难题,也是保证设备能否长期运行的先决条件,所以就必须保证设备运转时不可有污泥、渗滤液漏出:a.轴管两端与筒体端板的动密封;b.进出料口法兰盖密封;c.曝气进气芯管与轴管法兰密封;d.筒体法兰密封。

(2)热膨胀因素。为防止设备在温度变化中沿轴向发生尺寸变化从而影响管道连接密封性能,这就要求进出气接口采用金属软管连接,金属软管长度不低于 400 mm,这样就能够保证即使设备有较大的位移或尺寸收缩变化也可有一定的富余量来使得设备本身消耗掉这样的不利因素。

(3)观察、检修便利。在设计中也考虑到了污泥进出料口、人孔的开闭、检修和巡检的方便,为此将进料口位置应设于设备出料口相反端的顶部,在设备上另外设人梯及操作平台,平台上位于进料口的地方开设一个比进料口尺寸稍大的孔洞,进料时将进料口转至此处后便可方便地从平台上进行加料;为了方式物料抛洒,在进料口处另做一个锥形料斗,进料口参数为:上口直径 500 mm,下口直径 250 mm,高度 400 mm,材质为碳钢防腐。为方便事故和故障检修,发酵设备进料口端的端板下部应设置事故污泥出料口,出料口内径 300 mm,设置

法兰盖并密封严格。

(4)出料方便。设备的出料口设置为 2 个,出料口的位置位于进料端相反的另一端。为了出料方便,在设备出料口处设置一个出料口外罩,外罩固定于设备的基座上,与设备筒体独立。出料口外罩可将出料口、渗滤液槽出液口封闭在内,外罩底部出料宽度为 200 mm;外罩须考虑到出料时无物料堆积,料口斜度与水平面大于 50°。

(5)设备筒体上设置限位开关,便于自动控制关机或进行其他操作时保证筒体准确停止在相应位置。

(6)通风出口设置一个气包,内装硫化氢和氨气传感器;气包应有效防锈并且内部不积水。

1.3 设备运行管理

(1)运行方式。既能连续运行且能重载频繁启停。发酵过程随污泥不同批次的不同特性,需要不断调整运行参数,这就需要设备运行方式有较灵活的变通方案,因此在设计过程中就考虑到须采用这种可选的操作模式来作为实施方案。

(2)滚筒转速。分为 2 档,分低档转速和高档转速,两档转速根据发酵量及筒体直径而定。高转速档用于曝气和菌剂添加剂的混合,此过程需要均匀化,因此须保证污泥在设备内运动的速度,避免污泥初始状态时由于流动性太好而无法被翻动。低转速档用于通风阶段的污泥翻动,由于通风阶段的污泥温度升高,水蒸气蒸发速度提高,污泥含水率降低,在翻动过程中可能会有粉尘颗粒产生,因此须要保证翻动过程中尽可能保持污泥物料的缓慢翻动,保证通风效果即可,同时也可以降低电耗。

1.4 自动控制系统和数据采集软件设计

该程序能满足的要求如下:

(1)根据堆肥不同阶段的工艺参数结合温度、氧气浓度等来控制各执行机构。

(2)自动采集、存储和处理温度、氧气浓度等的的数据并能通过触摸屏查看和下载数据、数据图表。

(3)自动生成操作记录和故障记录表。

(4)根据监测信号自动进行故障分析、诊断和报警。

(5)信号监测频率和智能化控制参数可通过触摸屏现场整定。

(6)通过触摸屏,传感器数据、操作记录、故障记录等历史数据可查询、追溯。

(7)分级授权操作、分析系统维护等。

(8)除根据堆肥不同阶段的工艺参数结合温度、氧气浓度等来控制各执行机构外,还可仅根据时间参数自动化运行。现场电控柜按钮和触摸屏均可对各个执行部件进行单动和连锁控制。

2 动态卧式污泥堆肥装置试验研究

2.1 堆肥原料

该试验污泥来自南京市某城镇污水处理厂污泥,其性质见表 1。

表 1 某污水处理厂污泥性质

含水率/%	有机质/%	全 N/%	全 P/%	全 K/%
78.0 ~ 85.0	35 ~ 40	2.45 ~ 3.15	1.75	1.12

该污水处理厂污泥的有机质(以挥发性固体表示)含量在 35% ~ 40% 之间,加入调理剂后有机质含量会更高,适合堆肥化处理,不必专门对有机质进行调节。

该试验在调试阶段时,将污水处理厂污泥与木屑按污泥:木屑(体积比)=2:1 比例混合均匀,同时添加南京市蔬菜科学研究所的肥料作为引种菌剂。

设计一次发酵周期为 8 d,转轴分两次转动;通风采用时间-温度联合控制的强制通风技术,每吨物料每小时的供气量为 5.0 m³/h. t,鼓风机运行 10 min,停 70 min。堆肥时间从 2012 年 10 月 25 日至 11 月 15 日。装置运行 8 d 以后,分别从每个采样口采样,从入料端到出料端,每个采样口的样品分别代表在装置内运行了 2 d、4 d、6 d、8 d、12 d、16 d、21 d 的混合堆肥。



图 3 供试木屑与污泥

2.2 试验结果及讨论

2.2.1 含水率的变化分析 堆肥过程中,水分是一个重要的物理因素,微生物分解有机物和代谢繁殖都需要一定的水分,因此,水分的控制十分重要。水分的多少,直接影响好氧堆肥反应速度的快慢,影响堆肥的质量,甚至关系到好氧堆肥工艺的成败。在堆肥期间,如果水分含量低于 10% ~ 15%,细菌的代谢作用会普遍停止;含水量太高,会使堆体内自由空间减少,通透性差,形成微生物发酵的

厌氧状态,产生臭味,减慢降低速度,延长堆腐时间。



图 4 动态好氧发酵装置现场图



图 5 动态好氧发酵装置电气控制

表 2 动态好氧发酵设备含水率变化情况

项目	初始	第 2d	第 4d	第 6d	第 8d	第 12d	第 16d	第 21d
含水率/%	58.5	59.6	57.3	54.6	54.2	48.6	44.3	41.1

由表 2 可以看出,同初始含水率相比,一次发酵 8 d 后各组堆肥物料的含水率变化相对不明显,最终下降了 4.3%,最终在在堆肥实验结束时,物料的含水率降至 41.1%。可能的原因有:

(1)8 d 以内属于一次发酵周,水分的散失有限。

(2)装置几乎是密闭的,对水蒸气的散失不利。堆肥过程中有机物的氧化分解产水。

2.2.2 温度的变化分析 该设备共设置了 3 个温度传感器,相当于再进料的前中后段。所有数据直接下载。

堆体温度是城市污泥好氧堆肥过程中的关键参数,温度的变化反映了堆体内微生物活性的变化。可以看出如下情况。

总的来说,堆肥升温都较为迅速,在 12 ~ 24 h 内就能达到较高的温度,这说明该装置有利于物料的升温,从而其发酵周期较短。可能的原因有。

(1)堆肥采用的原料是脱水污泥,故堆肥发酵时可降解的有机物相对较多,产生的热量也相对较多,堆体温度也就相对较多。

(2)堆体物料较多,有机物分解所产生的热量也较多,足以维持堆体的温度升高。

(3)菌剂的效果较好,微生物大量繁殖,从而导致堆体温度较高。

(4)供气量相对合理,因为当供气量太小时,微生物的代谢活动缺乏足够的氧源,活性较低,故有机物的分解也较为缓慢,产生的热量也就较少。当供气量太大时,热损失也较大,有机物分解所产生的热量过多的被空气所带走,从而导致堆体温度较低。

在整个堆肥过程中,装置内各段一直保持着相对稳定的温度,其原因是:该试验采用的是间歇式好氧动态堆肥工艺,在装置内经过同一点的物料其流程相同,发酵时间相同,故温度也基本恒定。这种各段温度恒定的优点是可促使菌种在最佳条件下繁殖,有利于有机物的分解。每组堆肥均以出料端温度为最高,入料端其次,中间部分温度最低。在强制通风静态垛系统中,堆体温度是逐渐上升的,而该装置中间部分的温度反而要低一些,其原因可能是:该试验装置在滚筒内壁设置导流板,使物料变得松散,通风效果良好,故其温度较低。此外,由于滚动作用,使物料重新混合均匀,有利于通风和有机物的分解,温度又迅速上升。

3 结论

(1)采用自行设计的动态卧式污泥好氧堆肥装置,在前 8 d 的一次发酵里,在适宜的含水率、物料配比和通气量下能够达到预定的温度,含水率变化不明显。最终在堆肥实验结束时,物料的含水率降至 41.1%。

(2)堆料的含水率能极大地影响污泥堆肥的过程,该装置适宜的初始堆肥含水率为 50% ~ 60%,在同等通气条件和物料配比下,在一定范围内,物料含水率越高,堆体温度越低,对有机物的降解也越不利。

(3)通气量能极大地影响污泥好氧堆肥的过程,为了达到较高的堆体温度和较大的有机物去除率,该污泥好氧动态堆肥装置适宜的通气量为 3 ~ 6 m³/h.t。通气量过大或者不足都将减缓堆体的升温速率,降低堆体温度,从而降低有机物的去除率。

石化工业园区污水处理厂升级改造技术探讨

李 庆， 王志国， 丁士兵
(北京北华中清环境工程技术有限公司，北京 100025)

摘 要:目前国内部分石化工业园区污水处理厂及混有大量石化工业污水的市政污水处理厂运行中存在问题,其排水水质的 COD、NH₃ - N 或 TN 存在超标现象,难以达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918 - 2002)“一级 A”标准,因此这些污水处理厂急需升级改造。文中针对辽宁某石化工业园区污水处理厂,在分析污水处理厂现状及排水特性的基础上,对具体问题提出相应的解决方案。该方案采取的升级改造方法是将原工艺生化段 A/O 工艺改造为流化床生物膜工艺,并在其前端增加预处理工艺,以此改善排水 TN 和氨氮指标;深度处理增加臭氧催化氧化工艺,以此降低排水 COD 指标。文中以实际运行数据为依据分析了该污水厂升级后的技术特点。

关键词:石化工业园区、污水处理、流化床、催化臭氧氧化
中图分类号:X703.1 **文献标识码:**A

The Investigation on Upgrade Technology of Sewage Treatment Plants in Petrochemical Industrial Park

LI Qing, WANG Zhi - Guo, DING Shi - Bing
(Beijing BHZQ Environmental Engineering Technology Co., Ltd. Beijing 100025, China)

Abstract:Currently, a large number of sewage treatment plants in petrochemical industrial park and domestic sewage treatment plants, which contain vast amount of petrochemical industrial waste water in the operation have running problems. The COD, NH₃ - N and TN in the effluents can not meet the requirements of the GB18918 - 2002 1A discharge standard and these sewage treatment plants need to be upgraded. Based on the analysis on current situation and drainage characteristics of these sewage treatment plants, special solutions for concrete problems of the sewage treatment plants are proposed in this paper: technology of with the fluidized bed biofilm process to replace the original process biochemistry section of A/O process is this scheme upgrade method. And in the front added physicochemical pretreatment process aims to TN and NH₄ - N removal; catalytic ozonation process aims to COD removal. Based on the actual operation data after upgrade of the sewage plant the technical characteristics are analysed.

Key words: petrochemical industrial park; sewage treatment; moving bed biofilm; catalytic ozonation

前 言

石油化工行业是一个高能耗、高污染的行业,石油化工废水的处理也一直是环保领域的研究的重点。石油化工工业是中国的支柱产业之一,其涵盖了炼油、基础化工原料中间体生产及合成材料等生产领域。石油化工行业同时也是工业用水大户,近些年来随着石化企业规模的迅速发展,石化企业用水量不断增加,废水处理是否能达到环保要求也就成为制约园区发展的要素,也是工业园区发展为生态园区的重要基础。同时人们对生存环境要求的不断提高要求石化行业对其供排水系统做出一定的调整,减少污水排放量并提高污水排放的标准已经成为必经之路^[1]。但是由于石化工业园区进

驻企业类型多样、进水水质变化较大、环保排放标准的提高等因素^[2],使得很多石化工业园区污水处理厂存在出水达不到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918 - 2002)一级 A 标准问题。另外,在很多经济欠发达地区难以实现全部工业企业"出城入园",各分散工业企业的污水经初步处理后排入市政管网而进入市政污水处理厂^[3],也造成市政污水处理厂的排水难以达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918 - 2002)一级

收稿日期:2016 - 01 - 28

作者简介:李 庆(1987—),男,北京延庆人,学士学位,主要从事研究工业污水治理技术工作。

A 标准。

因此,以上两类污水处理厂均急需升级改造,以满足环保要求、使排水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级 A 标准。

1 辽宁某石化园区污水处理厂升级改造工程案例
分析

1.1 石化园区排水水质普遍超标及相应的对策

排水超标的工业园与市政污水处理厂,其主要存在以下一项或几项问题。

1.1.1 出水 COD 超标 排水 COD 一般在 60~80 mg/L, BOD₅ 一般在 5~8 mg/L, 基本不具备生化性。分析排水 COD 中具体物质有: 1, 2-二氯乙烷、甲醛、氯仿、氯苯类、氯酚类、氯乙稀类、甲苯类、苯酚类、硝基苯类、苯胺类、临苯二甲酸二正丁基酯、邻苯二甲酸(2-乙基己基)酯等 30 多项有机污染物, 单项污染物浓度在 10~100 ug/L 之间^[4]。单项污染物浓度基本满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)“一级 A”标准要求。

针对污水处理厂排水 COD 超标的问题, 建议采用臭氧催化氧化技术进一步降低出水中的 COD 值, 使之达标排放。

1.1.2 出水氨氮超标 排水氨氮一般在 5~15 mg/L。分析出水氨氮超标的原因有两方面: 一是上游进水氨氮浓度提高, 《污水排入城市下水道水质标准》(CJ343-2010) 限值氨氮值≤45 mg/L, 但上游工业企业有超标排放现象; 二是由于进水 TDS 急剧升高后导致污水处理厂生化系统负荷大大降低, 氨氮硝化能力减弱。

针对污水处理厂排水氨氮超标的问题, 建议采用流化床生物膜(MBBR)技术强化好氧生化段的硝化功能, 进一步降低出水中的氨氮值, 使之达标排放^[5]。

1.1.3 出水总氮超标 排水总氮一般在 25~40 mg/L。分析出水总氮超标的原因有三方面: 一是上游进水总氮浓度提高, 《污水排入城市下水道水质标准》(CJ343-2010) 限值总氮值≤70 mg/L, 但上游工业企业有超标排放现象; 二是进水 BOD₅ 不充足或是污水处理厂设计的工艺难以充分利用来水中的 BOD₅, 导致反硝化碳源不足; 三是由于来水 TDS 急剧升高后导致污水处理厂生化系统负荷大大降低, 总氮反硝化能力减弱。

针对污水处理厂排水总氮超标的问题, 建议采用分段进水技术来实现多级 A/O 功能、使缺氧生化段能最大限度地利用来水中的 BOD₅, 强化缺氧生化段的反硝化能力, 进一步降低出水中的总氮值, 使之达标排放^[6]。

辽宁某石化工业园区污水处理厂具有典型的代表性: 园区内上游企业以石化企业为主, 同时有多家设备制造企业、热力公司及一家农药化工厂, 排放标准从《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)中的一级 B 提高到一级 A, 污水处理厂排水 COD、氨氮、总氮均超标, 需要进行升级改造。

- 1.2 辽宁某石化园区污水处理厂现状
- (1) 设计处理规模: 30 000 m³/d
 - 实际处理水量: 18 000~25 000 m³/d
 - (2) 设计进出水水质

表 1 原污水厂设计进、出水水质								mg/L
项目	COD	BOD ₅	SS	NH ₄ -N	TN	PH	TP	石油类
进水水质	≤300	≥115	≤150	≤30	≤40	6~9	≤4	≤3
出水水质	50	10	10	5	15	6~9	0.5	1

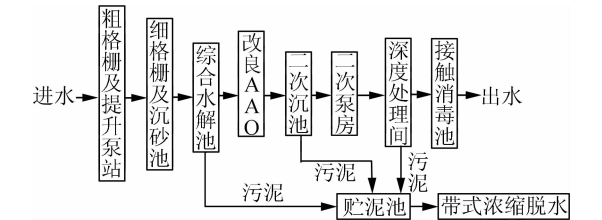


图 1 某石化园区污水处理厂改造前工艺流程

- (3) 设计工艺流程:
主体工艺流程为: 水解酸化-A/O 生化-混凝沉淀-BAF-过滤, 详细工艺流程见图 1。
- (4) 实际进水水质:
工业污水占 80% 左右、生活污水占 20% 左右, 进水水质见表 1。

表 2 某石化园区污水处理厂进水水质表

序号	污染项	单位	污染指标	
			波动范围	平均值
1	pH	无量纲	7~9.8	8.1
2	SS	mg/L	18~319	111.7
3	氯化物	mg/L	220~5 451	2 064.3
4	COD _{Cr}	mg/L	101~2 117	386.7
5	BOD ₅	mg/L	10~340	76.8
6	氨氮	mg/L	25~58	39.9
7	总氮	mg/L	35.8~204	44.7
8	总磷	0.1~17.3	1.5~5.0	2.7

(5) 实际出水水质:见表 3。

表 3 某石化园区污水处理厂改造前排水水质表

序号	污染项	单位	排水指标		排放标准
			波动范围	平均值	
1	pH	无量纲	8.35~8.77	8.61	6~9
2	SS	mg/L	44.33~68.52	51.25	≤10
3	COD _{Cr}	mg/L	142.34~209.92	182.91	≤50
4	BOD ₅	mg/L	23.92~45.77	32.55	≤10
5	氨氮	mg/L	19.35~38.56	22.73	≤5
6	总氮	mg/L	24.39~41.84	31.74	≤15
7	总磷	mg/L	0.41~0.94	0.6	≤0.5

1.3 辽宁某石化园区污水处理厂问题分析

该石化园区污水处理厂主要存在以下问题。

(1)排水 COD、BOD、SS、总氮指标超标。

(2) 进水可生化性较差: B/C 约为 0.2,且 80% 的工业污水是经过上游企业内部污水处理厂生化/物化处理过的,含有大量难以降解的有机污染物。因此综合来水再经过生化/物化处理后的出水 COD 难以达标。

(3) 进水营养失衡: BOD₅/TN 约为 2,总体碳源不足,反硝化难以彻底,排水总氮超标。

(4) 好氧生化单元负荷较高: COD 负荷约为 0.75 kg/m³·d,氨氮负荷约为 0.09 kg/m³·d,综合负荷较高,导致冬季水温低时硝化不彻底、排水氨氮超标。

1.4 辽宁某石化园区污水处理厂改造方案

1.4.1 该石化园区污水处理厂改造思路

(1)新建事故池和调节池,工业污水主要以石化废水为主,石化废水的显著特点是水质复杂多变,可生化性差,水量波动较大,若直接进入污水厂工艺系统,会对生化工艺造成较大的冲击,严重时甚至会导致生化处理系统的瘫痪。为避免石化工业废水的直接排入对生化工艺系统造成不可逆的

的影响,该工程设计在原有沉砂池后增设调节池和事故池等工艺构筑物。调节池用于调节进水水质水量的波动,事故池用于事故时储存污水,通过调节池和事故池的联合调节作用来确保污水厂后续生化处理工艺的稳定运行。

(2)新建隔油沉淀池,对进水中的浮油和颗粒物进行去除,保护后续生化工艺。

(3)生化池改造(增设碳源投加系统)根据实际进出水水质可知(详见进出水水质分析表),污水厂进水中 BOD 较低,进水中 C:N:P 比例不能满足生化的要求。为提高有机污染物和总氮去除效率,本工程设计在生化池处理单元增设碳源投加系统,用于解决碳源不足的问题。

(4)好氧流化床改造:在 O 池投加悬浮生物填料,形成高负荷的流化床生物膜工艺(MBBR 工艺),提高氨氮硝化功能。

(5)新增高级氧化处理系统,在 BAF 滤池前段增加臭氧催化氧化反应单元,利用高级氧化工艺将污水中的难降解有机物彻底氧化分解或转化成后续 BAF 能分解的 BOD 类物质,从而确保排水 COD 达标。

1.4.2 该石化园区污水处理厂改造工艺流程(图 2)。

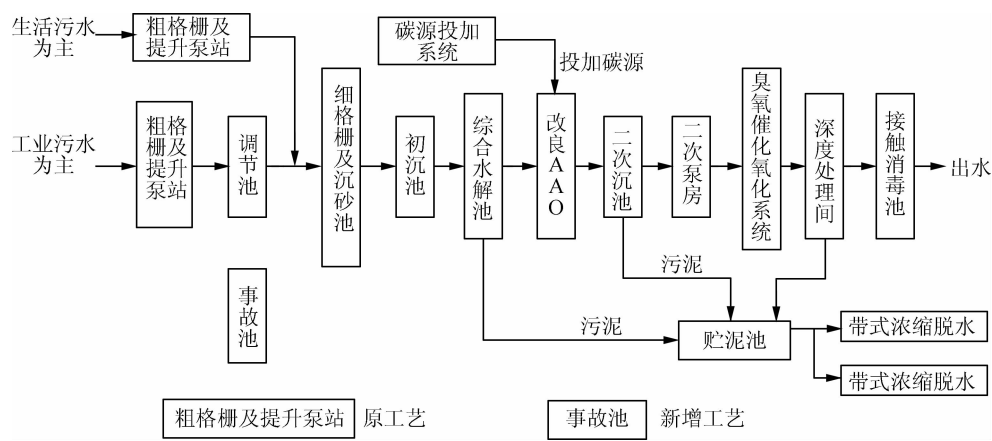


图2 某石化园区污水处理厂改造后工艺流程

1.5 辽宁某石化园区污水厂改造前中试简介

在对盘锦奇正污水处理厂进行改扩建前,为了保证新建工艺设计的准确性和摸索运行参数,按照改造方案在污水处理厂开展了一段时间的中试试验。设计了水解酸化、MBBR 生化反应单元、臭氧

催化氧化和 BAF 等处理单元优化组合的全流程处理工艺,希望通过以上处理单元的优化组合,实现污水厂出水的稳定达标。并为工程改造提供可靠的设计依据。

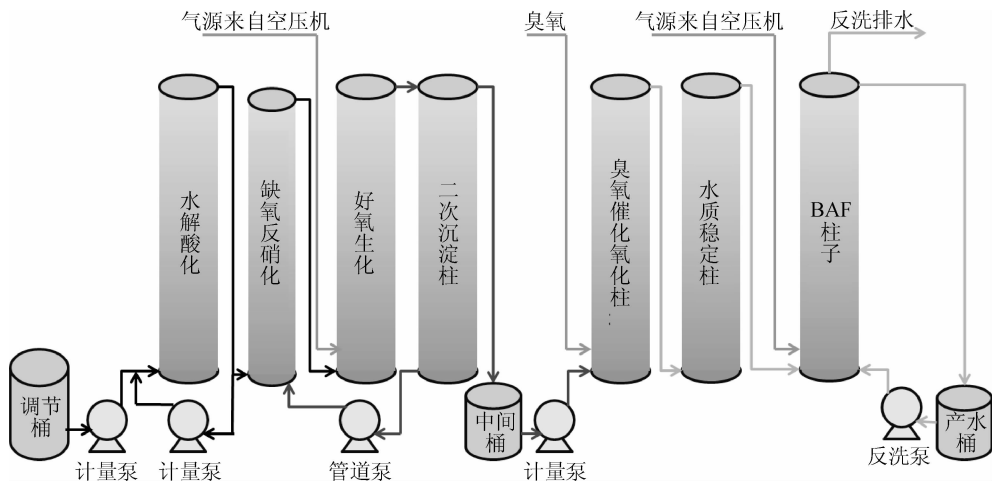


图3 中试设备工艺流程图

表 4 试验设备配置及参数表

编号	设备名称	净空尺寸	数量	有效容积	填料体积	进水流量	回流流量
1	进水调节桶	—	1	300 L		7 L/h	
2	水解酸化柱	Φ225x3 000 mm	1	88 L		7 L/h	20 L/h
3	缺氧反硝化柱	Φ160x2 500 mm	1	25 L		7 L/h	
4	好氧生化柱	Φ225x2 500 mm	1	70 L	10 L	7 L/h	
5	二沉柱	Φ225x2 500 mm	1	70 L		7 L/h	
6	中间桶	—	1	100 L		7 L/h	
7	催化臭氧柱	Φ90x2 000 mm	1	9 L	3 L	7 L/h	
8	水质稳定柱	Φ110x2 000 mm	1	11 L		7 L/h	
9	BAF 柱	Φ225x2 000 mm	1	55 L		7 L/h	



图 4 中试设备现场照片

1.6 辽宁某石化园区污水处理厂中试效果

2015 年 3 月,该石化园区污水处理厂经过以上技术改造后的中试,出水水质全面达标,见图 5、图 6、图 7。

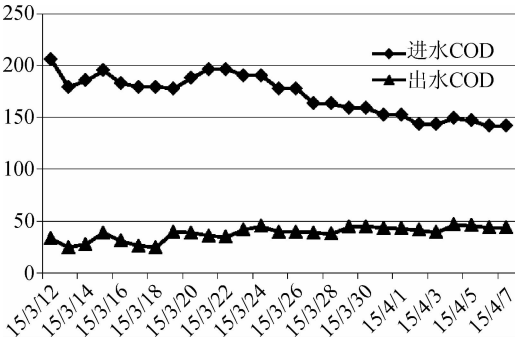


图 5 中试设备进出水 COD 含量

从图 5 可以看出,进水 COD 在 140 ~ 210 mg/L 之间波动、平均值约 180 mg/L,排水 COD 在 25 ~ 47 mg/L 之间波动、平均值约 38 mg/L,排水 COD 全部达到

《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918 - 2002)“一级 A”标准。

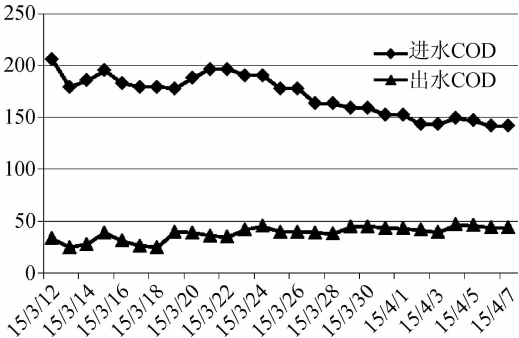


图 6 中试设备进出水 NH₃ - N 含量

从图 6 可以看出,进水氨氮在 25 ~ 60 mg/L 之间波动、平均值约 40 mg/L,排水氨氮在 0 ~ 3.5 mg/L 之间波动、平均值约 1.4 mg/L,排水氨氮全部达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918 - 2002)“一级 A”标准。

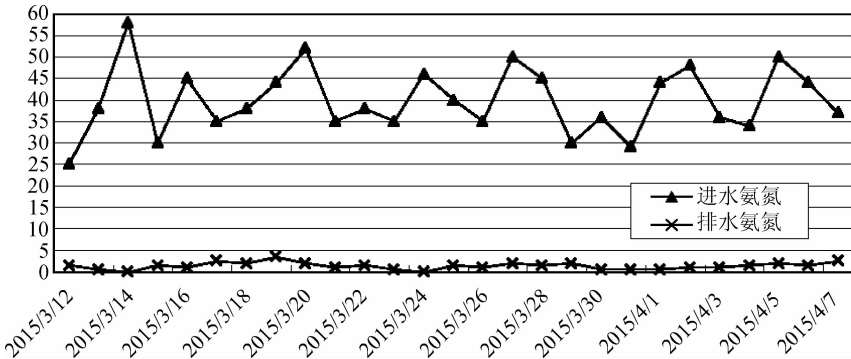


图 7 中试设备进出水 TN 含量

从图 7 可以看出,进水总氮在 33 ~ 62 mg/L 之间波动、平均值约 45 mg/L,排水总氮在 7 ~ 13 mg/L 之间波动、平均值约 10 mg/L,排水总氮全部达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918 - 2002)“一级 A”标准。

1.7 辽宁某石化园区污水处理厂改造工程经济分析

1.7.1 工程总投资 该石化园区污水处理厂 2015 年 10 月改造工程总投资约 3 336 万元人民币,其中池体与厂房等土建投资 1 700 万元、设备材料投资 1 636 万元。

1.7.2 运行费用 利用 A - A - O + O₃ + BAF 组合工艺对石化工业园区综合废水进行处理,运行成本涉及的主要工艺参数:臭氧投加量为 150 mg/L,臭氧制备所需的纯氧量为 0.5 m³/t 水(根据臭氧发生器性能及处理水量得出),好氧段曝气量为 2.5 mg/L,BAF 气水比为 2.5: 1。耗电量按 9kW · h/kgO₃ 计算,吨水处理耗电 1.35 kW · h,电费按 0.6 元/kW · h 计,臭氧单元耗电 0.81 元/h,取制氧费用为 1.2 元/m³^[7],则纯氧制备费用为 0.6 元/t 水鼓风曝气耗电费按 0.3 元/t 水计,处理费用共计 1.71 元/t 水。

2 结论

(1) 辽宁石化工业园区废水经 A - A - O + O₃ + BAF 工艺处理后,出水 COD < 50 mg/L;NH₃ - N < 5 mg/L,TN < 15 mg/L 可达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918 - 2002)中一级 A 标准要求。

(2) 对于排水 COD 超标、且 BOD5 达标的污

水处理厂,在末端增加臭氧催化氧化工艺单元能很好的解决问题,出水 COD 能稳定达标;

(3) 对于排水氨氮超标的污水处理厂,在好氧生化池末端投加悬浮生物填料,形成高负荷的生物流床(MBBR)工艺、加强氨氮硝化,出水氨氮能稳定达标;

(4) 对于排水总氮超标、且 BOD₅/TN < 3.5 的污水处理厂,在缺氧段适当补充投加碳源、加强缺氧反硝化功能,出水总氮能稳定达标;

(5) A - A - O + O₃ + BAF 组合工艺处理石化工业园区综合废水的运行成本为 1.71 元/t 水^[7],费用主要为纯氧的制备及臭氧发生器的电耗,可通过设置多级臭氧反应装置循环利用臭氧尾气、提高反应装置的气水混合效率、添加高性能催化剂提高臭氧氧化能力等方式来减少臭氧的投加量,进而降低成本。

[参考文献]

[1] J Crook, R Y Surampalli. Water reclamation and reuse criteria in the U. S. [J]. Water Science and Technology, 1996, 33(10): 451 ~ 462.

[2] 邹 新,史晓燕,李秀峰,等. 工业园区污水处理模式和建议,江西科学,2010,28(3).

[3] 张春燕. 工业园区污水处理厂运营管理的节能降耗措施,广东化工,2012,39(235).

[4] 钟 敏. 石油工业废水处理技术及应用概述. 科学技术与工程,2013. 12(34).

[5] 辛亮明. 石油化工废水处理的流程选择和发展方向. 石油化工环境保护(1).

[6] 谢志成,赵文喜,徐亚鹏,等. 化学工业园区污水处理模式探讨. 环境科学与技术,2012,35(12J).

[7] 赵文玉,张 逢,胡洪营,等. 污水再生处理臭氧氧化系统运行费用分析. 环境科学与技术,2011,34(9):126 - 129.

· 动态与简讯 ·

什么是放射源,放射源有什么危害?

放射源是指用放射性物质制成的能产生辐射照射的物质或实体,放射源按其密封状况可分为密封源和非密封源。工农业生产中应用的料位计、探伤机等使用的都是密封源,医院里使用的放射性示踪剂属于非密封源。放射源发射出来的射线具有一定的能量,它可以破坏细胞组织,从而对人体造成伤害。当人受到大量射线照射时,可能会产生头昏、食欲减退、恶心、呕吐等现象,严重时会导致机体损伤,甚至可能导致死亡。

园丁

· 动态与简讯 ·

汽车尾气的危害

汽车尾气中含有大量的氮氧化物及硫化物,直接导致大气污染。来自汽车尾气和其他污染源的氮氧化物和挥发性有机物通过一系列光化学反应,产生臭氧,聚集在地面附近直接污染人的呼吸带,会降低人体机能,直接导致或引发呼吸道疾病。

益康

植物修复技术在环境污染治理的应用现状

陈青春， 陈 平
(仲恺农业工程学院, 广东 广州 510225)

摘 要:随着社会的发展,环境问题日益严重,世界各国都投入了大量的人力和物力进行环境治理。随着植物修复技术的出现及逐步完善,在环境污染治理方面有了新的突破和发展。植物修复具有成本低廉、生态环保等特点,文中从植物修复的机理以及植物修复的应用方面进行了概述。

关键词:植物修复;水污染;大气污染;土壤污染

中图分类号:X53 **文献标识码:**A

Application of Phytoremediation Technology in Environmental Pollution Control

CHEN Qing - chun, CHEN Ping
(Zhongkai University of Agriculture and Engineering, Guangzhou, Guangdong 510225, China)

Abstract: With the social development, environmental problem has become serious increasingly, and a lot of manpower and material resources are used for environmental governance. As phytoremediation technologies emerge and gradually improve, a new breakthrough is made in environmental pollution control and development. Phytoremediation has low - cost and eco - friendly features. This study intends to give an overview of the mechanism and application of phytoremediation.

Key words: phytoremediation; water pollution; air pollution; soil pollution

随着社会的进步,工业化进程的发展,越来越多的生活、建筑、工业垃圾被制造和排放出来,但由于缺乏妥善的处理手段,空气、水体、土壤等均有大范围污染,给人们的生活带来了恶劣的影响,损害了人类健康。在绿色、环保、低碳、生态、安全的生活目标下,采取适当的技术治理污染成为国内外研究的热点和难点。

植物修复主要利用植物去除和消减污染物,与传统的物理、化学和工程等修复手段相比,具有操作简便、投资和维护成本低、无二次污染、具有显著或潜在经济效益等优点。自 20 世纪 90 年代以来,植物修复研究成为环境污染治理研究领域的一个重要前沿性课题。由于植物修复节能环保,更适应环境保护的要求,因此受到世界越来越多国家、科学家和企业家的青睐。目前,植物修复的市场正以每年翻一番的速度迅速发展。文中就植物修复技术的机理和应用进行了综述。

1 植物修复技术的机理

1.1 植物转化

原理:植物转化又称植物降解,指的是通过植

物体内的新陈代谢作用分解吸收的污染物,或者通过植物分泌的化合物(比如酶类)的作用分解植物外部的污染物的过程。植物转化技术多用于疏水性适中的污染物,迄今为止已发现部分酶可以分解含氯溶剂(如三氯乙烯、四氯乙烯)^[1,2],有些酶可以降解除莠剂、三氮杂苯等农药^[3,4],还有一些酶能分解并转化废弹药^[5]。对于疏水性较强的污染物,由于其会与根系和土壤紧密结合,从而无法发生运移。对于此类污染物,更适宜采用植物固定以及植物辅助生物修复技术进行治理。

1.2 根滤作用

原理:借助植物羽状根系强烈吸持作用,吸收,浓集,沉淀污水中金属或有机污染物,同时植物根系通过吸收作用可以吸附大量铬、铅等元素。此外根滤作用也可以治理疏水性有机污染物(如三硝基甲苯 TNT)、放射性污染物^[5]。进行根滤作用以

收稿日期:2016 - 03 - 15

* 基金项目:广东省科技计划项目(2015A040404045),广州市科技计划项目(2014Y2 - 00526)

作者简介:陈青春(1983—),男,江苏连云港人,讲师,博士,研究方向为作物精确管理、农业资源利用

水为主媒介,是水体、浅水湖和湿地系统植物修复的较佳选择,所选用的植物也应以水生植物为主。

1.3 植物辅助生物修复(植物蒸发作用)

原理:植物的吸收可以促进部分重金属转为可挥发态,在空气作用下挥发出土壤和植物表面,进而实现土壤重金属污染治理的目的。比如 Se、As 和 Hg 等元素可以通过甲基化挥发,降低土壤重金属污染^[6]。

1.4 植物萃取

原理:利用一些特殊植物根系吸收污染土壤中有害、有毒物质,经过物质循环运移至植物地上部,通过收割植物地上部物质,实现土壤中污染物的转移。作为目前研究最多、最有前景的方法,该技术利用的植物要求具有生物量大、生长快和抗病虫害能力强的特点,并对多种重金属具有较强的富集能力。此方法的核心是筛选适宜的超富集植物或诱导出超级富集体。

1.5 植物固定

原理:利用植物根际固着或分泌的一些特殊物质实现土壤中的污染物转化为相对无害物质。植物根系把污染土壤固定于原地,可以避免因雨水冲刷或风吹扬尘引起二次污染;另外污染土壤进行植物覆盖可以大大减少人类直接接触污染土的机会。

应用植物固定原理实现污染土壤修复,应尽量避免植物吸收有害元素,以避免昆虫、草食动物觅食后引发食物链污染。植物固定作用只是暂时将污染物固定,并没有将其去除,因此并不能彻底解决重金属污染问题。此外,重金属的生物可利用性可能会随环境条件变化发生改变。因此,植物固定并非很理想的修复方法。

2 植物修复技术的应用

2.1 污水的植物修复

研究表明^[7-16],部分植物对于氮、磷的去除有明显效果,如芦苇、狭叶香蒲、加拿大海罗地、鸭跖草、灯心草、空心菜等,水芹菜、水葫芦等浮水植物对水域的重金属污染修复效果明显,可因地制宜,根据气候条件以及污染物性质进行适宜的选栽。在乌克兰切尔诺贝利试验场,科学家发现向日葵能很有效地吸收水中呈溶解态放射性金属元素^[17]。

在水污染治理方面,德国起步较早,Ziepk等^[18]发明了一种水中栽培植物的载体,其培育出的植物根系一段时间后能够盘成块状,既适应于小型水体净化,也适宜于人工湿地等生态工程。关保

华等^[19,20]研究发现,不同植物对环境适应方式不同。英国的 David Holland^[21]利用椰子纤维、柳枝扦插以及柳树桩等对德温郡的 Coly 河进行改造,历经 2 年时间,实现了河水净化,河岸上初步呈现出植物的多样性,能生长多种园林植被。渠荣遴等^[22-25]利用 6 种传统作物种苗进行了水体铅、锌等重金属去除研究,研究表明,选择具有“重金属超量积累倾向”的传统作物种苗开展水体中重金属污染修复具有良好的应用前景。综上所述,筛选的植物、作物,可以用于污染水体的植物修复,针对不同受污水体的净化需要选择适合的植物种类。

研究表明,选取合适的藻类(如多穗尾藻、丽藻等)与其他净化水体的生物组合时,也有一定的净化效果。马宇翔等^[26]研究发现小球藻不仅是一种良好的水产饵料,同时由于有些种类小球藻既能光合自养生长又能利用有机物异养生长,因此将这些藻类投入养殖水体后,其在缺少光照的条件下仍可对水质起到一定的净化作用。此外,李国学等^[27]也发现微藻既可作为饵料,生长时又可消耗掉水体中的部分氮、磷,进而改善水质。汤坤贤等人^[28]研究表明龙须菜对富营养化的海水均有良好的修复效果。李丽等^[29]研究表明发达的根系生物量能够保证了植物对可溶性氮、磷的吸收,根系泌氧能够促进污染物的好氧降解,同时光合作用可以影响硝氮和可生化有机物的降解。

2.2 大气污染的植物修复

大气污染的植物修复技术是一种以太阳能为动力,利用绿色植物的同化或超同化功能实现污染大气净化。这种生物修复过程方式多样,可以直接,也可以是间接,又或两者同时存在。其中直接修复指的是植物叶片气孔及茎叶表面对污染物吸收与同化过程,而间接修复则指利用植物根系及根际微生物的协同作用实现由于干湿沉降进入土壤或水体的大气污染物的清除。

绿色植物能够有效吸附空气中雾滴、浮尘等悬浮物及其附着的污染物。已有实验证明^[30,31]植物表面可以吸附包括多环芳烃(PAHs)和多氯联苯(PCBs)等亲脂性的有机污染物,其吸附效率与污染物的辛醇-水分配系数关系密切。Simonich 和 Hites^[32]等认为从大气中清除亲脂性有机污染物最主要的途径是绿色植被,绿色植被的吸附过程是污染物清除的第一步。绿色植物可以吸收大气中 SO₂、Cl₂、HF、重金属(Pb)等多种化学物质^[33]。

植物同化是指植物对含有植物所需营养元素

的污染物的吸收,并将其同化到自身物质组成中,进而促进植物体自身生长。一般认为含有植物营养元素的污染物主要有气态的含硫化合物和含氮化合物,植物能够有效吸收空气中 SO_2 ,并迅速将其转化成为亚硫酸盐或硫酸盐,实现同化利用。Morikawa 等^[34,35] 研究发现 Solanaceae、Salicaceae 科的植物具有较高同化 NO_2 的能力,可以用以筛选“嗜 NO_2 植物”。此外,大量的验证明,大多数植物均能吸收臭氧,其中柳杉、银杏、青冈栎、樟树、刺槐、夹竹桃等 10 余种树木净化臭氧的能力较强。

因其粒径大小和性质不同,大气中飘尘附着多种有毒有害物质。绿色植物一般都有滞尘能力,其滞尘量的大小与气象条件、树种类别、林带、草皮面积以及种植情况密切相关。一般而言,非绿化的空旷地比绿化地带飘尘量要高得多,树木主要依靠停着、附着和粘着 3 种方式进行滞尘。众所周知,森林是天然吸尘器,由于高大的树木,稠密的林冠,可以减小风速,使尘埃沉降,从而起到净化大气的效果。核桃、毛白杨、板栗、构树、侧柏、臭椿、刺楸、华山松、重阳木、朴树、悬铃木、刺槐、泡桐等能分泌粘性油脂和汁浆、总叶面积大、叶面粗糙多绒毛,可以较好的减尘、滞尘。此外,植物还有吸滞放射性物质、减弱噪音的作用,其作用的强弱与植物种类以及防风林带的宽度、位置、高度及配置方式密切相关^[36-41]。

2.3 土壤污染的植物修复

土壤污染自身的特点决定了土壤污染的治理会存在更多的困难。首先与水污染以及空气污染相比,在土壤环境中污染物并不像在水或者大气中易于识别;此外土壤污染相对难于扩散和稀释,容易积累并富集到较高浓度,同时还有很强的地域性;另外土壤污染一旦发生,单纯靠切断污染源的方法很难实现自我恢复,必须依靠国家、科研单位投入大量人力、财力、物力。

植物拥有庞大的根系以及与根区微生物所构成的根际环境,对土壤污染物具有一定能力的吸收、过滤、固定、降解,可以起到净化土壤中有机污染物、放射性核素、金属元素等作用,通过植物吸收、收割地上部植株以去除土壤污染物,是治理土壤的有效途径。目前我国已开展了超富集植物的筛选,开始了超富集机理及利用超富集作用进行植物修复重金属污染的前期研究。陈同斌研等^[42-44] 调查表明大叶井口边草、蜈蚣草对砷具有强的富集作用;范稚莲等^[45] 研究发现香附子、狗牙根和菜蕨

可以较好实现 Mn 富集;侯洪波等^[46] 研究表明,紫茎泽兰可以作为 Cr 的修复植物用在煤渣污染土壤中;杨期和等^[47] 研究发现,胜红蓟可选作矿区土壤的修复植物,其对于尾矿土壤中 Cd、Mn、Zn 污染有较好修复效果。施翔等^[48] 研究发现,在铅锌尾矿治理中具有较好的效果的植物主要有重金属积累树种(盐肤木、旱柳等)及固氮植物(紫穗槐、截叶胡枝子、紫花苜蓿、桉木等);邓小鹏等^[49,50] 研究表明,龙葵和刺天茄可以用于土壤中重金属污染的植物修复;石平等^[51] 研究发现,对 Cd 富集和转移能力较强的植物有烟管头草和地榆,而对 Cu 富集和转移能力较强的植物为胡子藁草;余红兵等^[52] 研究发现,水生美人蕉、狐尾藻、铜钱草、灯心草以及黑三棱五种植物对平均总氮、总磷削减率依次递减;Kijune 等^[53] 研究表明,对新污染土壤中 TNT 和 PBB 进行吸收转化,深根性草、加拿大黑麦草以及 Johnson grass 具有较好的效果,通过试验开展,这两种物质通过植物根系的作用均得到有效控制,其含量均接近检测限或减少到检测限以下。陈兴等^[54] 研究发现,富集植物小花南芥与蚕豆实行间作,能够一定程度修复铅锌矿区周边农田土壤。李志贤等^[55] 研究表明,低、中浓度 Cd 污染条件下,玉米/油菜间作模式对玉米吸收积累 Cd 具有较明显的阻控效应。

3 结语

植物修复的基础是依靠植物忍耐、分解或超量积累特定化学元素的生理功能,利用植物以及共存的微生物体系实现环境中污染物的吸收、降解、挥发和富集。与传统修复方法相比,植物修复具有技术成本低、操作过程简单,生态环保,且可持续的特性。作为世界性的问题,环境污染已对人类生产、生活造成了巨大的影响,但同时我们可以看到和众多国家一样,中国也正走着先污染后治理的老路。工业化、城市化进程的推进,创造了无数的工业垃圾、城市垃圾以及生活垃圾,而落后和不规范的垃圾处理技术,带来了大范围的水、土壤和空气污染。基于此,采取适宜的方式降低、削弱各种污染,减少和杜绝二次污染成为研究的热点和难点。利用植物修复在污染治理方面的特殊作用,以及配套的污水、垃圾处理设施的构建,将能有效地缓解环境污染,逐步实现生态环境修复,进而维持生态平衡。由于植物修复存在着治理周期长,见效慢等特点,在未来研究中,我们应该进一步加强富集型植物和

植物筛选利用等方面的研究。

【参考文献】

- [1] Anderson T A, Walton B T. Comparative fate of trichloroethylene in the root zone of plants from a former solvent disposal site [J]. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 1995, 14: 041 - 2047.
- [2] Donnelly P K, Fletcher J S. PCB metabolism by ectomycorrhizal fungi [J]. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 1995, 54: 507 - 513.
- [3] Briggs G G, Bromilow R H, Evans A A. Relationships between lipophilicity and root uptake and translocation of nonionized chemicals by barley [J]. *Pesticide science*, 1982, 13: 495 - 504.
- [4] Dhileepan N R, Burken J G, Licht L A, et al. Mineralization and uptake of triazine pesticide in soil - plant systems [J]. *Journal of environmental al engineering*, 1993, 119 (5): 842 - 854.
- [5] Richman M. Terrestrial plants tested for cleanup of radionuclides, explosives' residue [J]. *Water environment and technology*, 1996, 8(5): 17 - 18.
- [6] Newman L A, Strand S E, Choe N. Uptake and biotransformation of trichloroethylene by hybrid poplars [J]. *Environmental Science & Technology*, 1997, 31(4): 1062 - 1067.
- [7] 彭婉婷, 邹琳, 段维波, 等. 多种湿地植物组合对污水中氮和磷的去除效果 [J]. *环境科学学报*, 2012, 32(3): 612 - 617.
- [8] 罗良国, 陈崇娟, 赵天成, 等. 植物修复农田退水氮, 磷污染研究进展 [J]. *Journal of Agricultural Resources and Environment*, 2016, 33(1): 1 - 9.
- [9] 黄亮, 吴乃成, 唐涛, 等. 水生植物对富营养化水系统中氮、磷的富集与转移 [J]. *中国环境科学*, 2010, 30(S1): 1 - 6.
- [10] 蒋鑫淼, 翟建平, 黄蕾, 等. 不同水生植物富集氮磷能力的试验研究 [J]. *环境保护科学*, 2006, 32(6): 13 - 16.
- [11] 刘春光, 王春生, 李贺, 等. 几种大型水生植物对富营养化水体中氮和磷的去除效果 [J]. *农业环境科学学报*, 2006, 25(S2): 635 - 638.
- [12] 葛滢, 王晓月, 常杰. 不同程度富营养化水中植物净化能力比较研究 [J]. *环境科学学报*, 1999, 19(6): 690 - 692.
- [13] 吴玉树, 李森林. 水生维管束植物对滇池水体的净化效应 [J]. *生态学报*, 1988, 8(4): 346 - 349.
- [14] Phillips G L, Eminson D, Moss B. A mechanism to account for macrophyte decline in progressively eutrophicated fresh waters [J]. *Aquatic Botany*, 1978, 4(2): 103 - 126.
- [15] Blindow I, Andersson G, Haregy A, et al. Longterm pattern of alternative stable states in two shallow eutrophic lakes [J]. *Freshwater Biology*, 1993, 30(1): 159 - 167.
- [16] 芦建国, 韩冠苒. 3 种鸢尾属植物对富营养化水体的净化作用. *中国农学通报*, 2010, 26(12): 194 - 196.
- [17] EPA. A Citizen's Guide to Phytoremediation [M]. August, 1998. (EPA 542 - F - 98 - 011).
- [18] Ziepk S. Pflanzen im sumpf [J]. *Deutscher Gartenbau*. 1992, (26): 1576 - 1579.
- [19] 关保华, 葛滢, 常杰, 等. 富营养化水体中植物的元素吸收与净化能力的关系 [J]. *浙江大学学报 (理学版)*, 2002, (2): 190 - 197.
- [20] 葛滢, 常杰, 王晓月, 等. 两种程度富营养化水中不同植物生态特性与净化能力的关系 [J]. *生态学报*, 2000, 20(6): 1050 - 1055.
- [21] David Holland. Down the riverside [M]. *Landscape desing*, 2002, 11.
- [22] 渠荣遹, 李德森, 杜荣骞. 水体重金属污染的植物修复研究 (I) - 一种苗过滤去除水中重金属镉 [J]. *农业环境保护*, 2002, 21(4): 297 - 300.
- [23] 渠荣遹, 李德森, 杜荣骞, 等. 水体重金属污染的植物修复研究 (II) - 一种苗过滤去除水中重金属铅 [J]. *农业环境保护*, 2002, 21(6): 499 - 501.
- [24] 渠荣遹, 李德森, 杜荣骞, 等. 水体重金属污染的植物修复研究 (III) - 一种苗过滤去除水中重金属镉 [J]. *农业环境保护*, 2003, 22(1): 28 - 30.
- [25] 渠荣遹, 李德森, 杜荣骞, 等. 水体重金属污染的植物修复研究 (IV) - 一种苗过滤去除水中重金属铜 [J]. *农业环境保护*, 2003, 22(2): 167 - 169.
- [26] 马宇翔. 自养与异养条件下小球藻对氮、磷的利用 [J]. *南京师大学报*, 2002, 25(2): 37 - 41.
- [27] 李国学. 螺旋藻对不同 COD 浓度养虾用水氮磷去除特点及其机理分析 [J]. *农业发展与环境*, 1995, (2): 34 - 37.
- [28] 汤坤贤, 游秀萍, 林亚森, 等. 龙须菜对富营养化海水的生物修复 [J]. *生态学报*, 2005, 25(11): 3044 - 3051.
- [29] 李丽. 11 种湿地植物在污染水体中的生长特性及对水质净化作用研究 [D]. 暨南大学, 环境科学, 2011, 硕士.
- [30] Meredith M L, Hites R A. polychlorinated biphenyl accumulation in tree bark and wood growth rings [J]. *Environmental Science & Technology*, 1987, 21: 709 - 712.
- [31] Trapp S, Miglioranza K S, Mosbek H. sorption of lipophilic organic compounds to wood and implication for their environmental fate [J]. *Environmental Science & Technology*, 2001, 35: 1561 - 1566.
- [32] Simonich S T, Hites R A. Importance of vagatation in removing polycyclic aromatic hydrocarbons from the atmosphere [J]. *Nature*, 1994, 370: 49 - 51.
- [33] 李汉卿. 环境污染与植物 [M]. 哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 1998, 210 - 229.
- [34] Treshow M. Air pollution and plant life [M]. New York US: John Wiley & Sons, 1984.
- [35] Cornejo J J, Munoz F G, Ma C Y, et al. Sudies on the decontamination of air by plant [J]. *Ecotoxicology*, 1999, 8: 311 - 320.
- [36] 褚建民, 王燕, 王琼, 等. 油松和侧柏常绿树种对典型污染物的吸滞与富集作用 [J]. *气象*, 2012, 28(3): 15 - 20.
- [37] 万欣, 关庆伟, 邱靖, 等. 3 种垂直绿化植物叶片对 Zn、Cu、Pb 的富集能力 [J]. *城市环境与城市生态*, 2010, 23(2): 33 - 35.

· 环境监测 ·

气相色谱法测定环境空气中糠醇

周燕琴

(常州市武进区环境监测站, 江苏 常州 213159)

摘 要:采用活性炭吸附管采集环境空气中的糠醇,乙醇解吸后用气相色谱法进行测定。糠醇在一定浓度范围内线性关系良好,当采样体积在30 L时,环境空气中最低检出质量浓度为0.008 mg/m³。该方法前处理简便,分离度好,分析精密度和加标回收率符合分析测试要求,适用于环境空气中糠醇的含量测定。

关键词:环境空气;气相色谱法;乙醇;糠醇

中图分类号:X831 **文献标识码:**A

Determination of Furfural Alcohol in Ambient Air by Using Gas Chromatography

ZHOU Yan - qin

(Wujin District Environmental Monitoring Station, Changzhou, Jiangsu 213159, China)

Abstract: Using activated carbon adsorption tube to sample furfural alcohol in ambient air, ethanol after desorption was determined by gas chromatography. The furfural alcohol in a certain concentration range has a good linear relation ship, when the sampling volume in 30 l, lowest detected concentration of 0.008 mg/m³. The pretreatment method is easy and simple and has good separating degree, the analysis precision and recovery rate meet the requirements of analysis to be applied to furfural alcohol determination in ambient air.

Key words: ambient air; gas chromatography; ethanol; furfural alcohol

糠醇是一种重要的有机化工原料,主要用于生产糠醛树脂、呋喃树脂、糠醇-尿醛树脂、酚醛树脂等,在染料、合成纤维、橡胶、农药和铸造等工业部门也有广泛的用途。糠醇为无色易流动液体,暴露在日光或空气中会变成棕色或深红色,能与水混溶,但在水中不稳定,易溶于乙醇、乙醚、苯和氯仿等有机试剂。糠醇为中等毒类物质,对水体、土壤和大气可造成污染,国家职业卫生标准《工作场所所有害因素职业接触限值》(GBZ2-2002)中糠醇的时间加权平均容许浓度为40 mg/m³。文中采用活性炭吸附管采集大气样品,乙醇溶剂解吸,火焰离子化检测器测定环境空气中糠醇。

1 实验部分

1.1 主要试验仪器和试剂

美国Agilent7890A气相色谱仪配FID检测器;DB-624弹性石英毛细管柱(30 m×0.53 mm×3 μm);溶剂解吸型采样管,内装100/50 mg活性炭;DCY-2智能型双气路空气采样器,流量范围为0.1~1 L/min,使用前用皂膜流量计校准;2 mL样

品瓶;10 mL具塞比色管;1 000 μL移液器、微量注射器。

糠醇标准样品,上海安谱;色谱纯乙醇,Merck公司。在2 mL样品瓶中用1 000 μL移液器加入997 μL乙醇,再加入3 μL糠醇标准样品(25℃,密度为1.13)后混匀,配制浓度为3 390 mg/L糠醇标准溶液。

1.2 色谱条件

进样口温度220℃;检测器温度300℃;柱温为180℃,保持10 min;色谱柱为DB-624毛细管柱;载气为高纯氮气(>99.999%),流量为3.5 mL/min;空气流量400 mL/min,氢气流量60 mL/min;分流进样,分流比为10:1,进样量为1 μL。

1.3 样品采集和前处理

打开活性炭采样管二端,用橡胶管与空气采样

收稿日期:2016-02-24

作者简介:周燕琴(1977—),女,江苏常州人,工程师,本科,主要从事环境监测等工作。

器连接垂直向上采集环境空气样品^[1], 采样器流量设置为 1.0 L/min, 采样时间为 30 min。在采样的同时打开另一支活性炭采样管二端后不采样作空白样品, 记录采样时间、温度、大气压和风速风向等气象参数。采样后将活性炭管两端套上塑料帽置清洁容器内运输和保存, 带回实验室分析。将采过样的活性炭倒入 10 mL 具塞比色管中加 1 mL 乙醇, 封闭后轻轻振摇 1 min 左右, 放置 30 min 左右, 取 1 μL 解吸液进样气相色谱分析测定。

2 结果与讨论

2.1 标准曲线绘制和样品测定

在装有 999、997、995、990 和 980 μL 乙醇的 5 只 2 mL 样品瓶中, 用微量注射器分别加入 1、3、5、10 和 20 μL 浓度为 3 390 mg/L 糠醇标准溶液, 配制浓度为 3.39、10.2、17.0、33.9 和 67.8 mg/L 标准系列。在上述色谱条件取 1 μL 标准系列进样分析, 以糠醇峰面积对质量浓度作回归分析。结果表明在 3.39 ~ 67.8 mg/L 浓度范围内线性关系良好, 线性回归方程 $Y = 0.888X - 0.785$, 相关系数 $r = 0.9998$ 。

将样品管和样品空白管中活性炭解吸后, 用测定标准系列的色谱操作条件测定样品和空白样品解吸液。以测得样品的色谱峰面积减去空白样品的色谱峰面积后, 由标准曲线计算出解吸液中糠醇的质量浓度, 根据标态下的采样体积, 计算出环境空气中糠醇的含量。

2.2 标准样品色谱图

根据糠醇的理化性质, 分别选择 HP-INNO-WAX、DB-200、DB-624 和 HP-1 毛细管色谱柱对糠醇进行色谱分析。在合适的分析条件下, DB-624 色谱柱对醇类分析通用性高糠醇色谱峰形分辨更佳。在上述色谱条件下, 取 1.0 μL 浓度为 10.2 mg/L 糠醇样品溶液, 进行毛细管色谱分析, 色谱图见图 1。



1. 乙醇, 2. 糠醇

图 1 气相色谱分离图

2.3 方法检出限

配制 7 个低浓度糠醇标准样品, 按照样品分析的全部步骤进行测定, 计算其标准偏差为 0.0764 mg/L。按《环境监测分析方法标准制订技术导则》相关规定^[4], 检出限按 $MDL = S \cdot t_{(n-1, 0.99)}$ 计算, 当 $n = 7$ 时, t 值取 3.143, 糠醇的方法检出限为 0.24 mg/L。在采样体积为 30 L 的条件下, 环境空气中糠醇最低检出质量浓度为 0.008 mg/m³。

2.4 精密度试验

取 1.0 μL 浓度为 10.2 mg/L 糠醇样品溶液, 在给定色谱条件下进行色谱分析, 重复进样 7 次, 计算糠醇的相对标准偏差为 1.21%。

表 1 糠醇精密度试验

项目	糠醇
测定值	9.75、9.68、9.56、9.79、9.83、9.70、9.51
平均值	9.69
RSD	1.21%

2.5 加标回收率

对某企业附近环境空气进行采样, 同时采集 3 组气体样品, 每组双份, 一份直接采样, 一份用微量注射器加入一定量的糠醇标准后采样, 样品解吸后在上述色谱条件进行测定分析, 糠醇加标量分别为 6.78 mg/L、10.2 mg/L 和 13.6 mg/L。由表 2 可知, 环境空气中未检出糠醇的成份, 加标回收率分别为 94.1%、92.5% 和 94.9%, 加标回收率符合测试质量控制要求。

表 2 准确度试验

样品	本底值 /(mg · L ⁻¹)	加入量 /(mg · L ⁻¹)	测定值 /(mg · L ⁻¹)	回收率 /%
1	0.00	6.78	6.38	94.1
2	0.00	10.2	9.44	92.5
3	0.00	13.6	12.9	94.9

3 结论

本文采用活性炭吸附管采集环境空气中的糠醇, 用乙醇解吸, 用 DB-624 色谱柱分离, 火焰离子化检测器进行测定。该方法灵敏度高、检出限低、分离度好, 经实际操作证明该法能满足环境空气中糠醇的监测要求。

[参考文献]

[1] 国家环保总局. 空气和废气监测分析方法指南[M]. 第四版. 北京: 中国环境科学出版社. 2004.
[2] 中国人民共和国环境保护部. HJ168-2010, 环境监测分析方法标准制修订技术导则[S].

离子色谱法测定环境空气中的氮氧化物

张亚鹏

(盐城市大丰区环境监测站, 江苏 盐城 224100)

摘 要:为简便、快速地测定环境空气中氮氧化物的含量,文中建立以 5% 双氧水溶液作为吸收液采集空气样品,使空气样品氮氧化物全部转变为硝酸根后用离子色谱法测定。该方法简单快速,精密度和准确度好,避免化学溶剂的使用,对环境无二次污染,适用于环境空气中氮氧化物的测定。

关键词:离子色谱法;环境空气;氮氧化物
中图分类号:X831 **文献标识码:**A

Determination of Nitrogen Oxide in Ambient Air by Using Ion Chromatography

ZHANG Ya - peng

(*Dafeng District Environmental monitoring station, Yancheng, Jiangsu 224100, China*)

Abstract:For the simple and rapid determination of nitrogen oxide in air, the method using 5% hydrogen peroxide solution as the absorption solution to collect air samples was established, so that all nitrogen oxides in air samples were converted to nitrate to be determined by ion chromatography. This method was simple, fast, precise and accurate, which could be used to avoid the use of chemical solvents, and had no second pollution to the environment. It was suitable for the determination of nitrogen oxides in ambient air.

Key words:ion chromatography; ambient air; nitrogen oxide

氮氧化物指的是只由氮、氧两种元素组成的化合物,环境空气中常见的氮氧化物有一氧化氮、二氧化氮、一氧化二氮等,作为空气污染物的氮氧化物常指 NO 和 NO₂。以氧化氮和二氧化氮为主的氮氧化物是形成光化学烟雾和酸雨的一个重要原因。氮氧化物可刺激肺部,使人较难抵抗感冒之类的呼吸系统疾病,呼吸系统有问题的人士如哮喘病患者,会较易受二氧化氮影响。氮氧化物是环境空气主要污染物之一,也是环境部门常规监测的项目之一^[1]。目前环境空气中氮氧化物的常用测定方法是盐酸萘乙二胺分光光度法,但方法所用试剂复杂有毒,操作繁琐耗时,且吸收液暴露在环境空气中时间过长或受日光照射会使空白值增高。离子色谱法灵敏度高,测试速度快,能同时分离多种离子,水中常见阴离子的分析中,离子色谱法已取代了大部分化学分析法。文中采用 5% 双氧水的溶液为吸收液,离子色谱法测定环境空气中的氮氧化物,方法简便可靠,避免使用有毒化学溶剂,无二次污染,减轻分析人员工作强度。

1 实验部分

1.1 仪器和试剂

ICS - 90 型离子色谱仪配色谱工作站;DCY - 2S 智能型双气路双定时大气采样仪,流量范围 0.1 ~ 1 L/min; AS23 型色谱分离柱; AG23 保护柱; ASRS300 - 4 自动再生抑制器;10 mL 多孔玻板吸收管;艾科浦超纯化水机,所用溶液均用电阻率为 18.3 MΩ·cm 的超纯水配制。

碳酸钠和碳酸氢钠均为优级纯;30% 双氧水(分析纯);1 000 mg/L 硝酸根标准溶液和氮氧化物标准物质(1.01 ± 0.02 mg/L),国家标准物质中心。

氮氧化物吸收液:取 1 000 mL 容量瓶,加入 50 mL 双氧水,用淋洗液稀释至标线后混匀,此溶液临用前配制;

收稿日期:2015 - 12 - 11

作者简介:张亚鹏(1973—),男,江苏盐城人,工程师,本科,主要从事环境监测等工作。

1.2 色谱条件

柱温为 25℃;淋洗液为 4.5 mmol/L 的碳酸钠和 0.8 mmol/L 的碳酸氢钠混合溶液,流速 1.0 ml/min;抑制电流 25 mA;进样量为 10 μL。

1.3 方法原理

环境空气中氮氧化物是以二氧化氮计。采用 5% 双氧水溶液作为吸收液,大气中的一氧化氮、二氧化氮、一氧化二氮等氮氧化物被吸收液氧化转为硝酸根离子,用离子色谱法对吸收液进行测定得出硝酸根离子浓度,将硝酸根浓度换算为二氧化氮浓度,再根据采样体积计算出空气中氮氧化物含量。

1.4 样品采集

将多孔玻板吸收管置于大气采样器,管内装有 10 mL 吸收液,保持 1.5 m 高度以 0.4 L/min 的速度采样 60 min。采样时无雨,风速小于 5 m/min。样品采集后,将样品吸收液倒入 10 mL 的比色管中,经沸水浴加热 5 min 使样品充分氧化为硝酸根,吸收液冷却后经 0.45 μm 微孔滤膜过滤后按给定的色谱条件进行测定分析。

2 结果与讨论

2.1 标准曲线线性

用移液管移取 10 mL 硝酸根标准贮备液用超纯水定容于 100 mL 容量瓶配成 100 mg/L 标准使用溶液,用移液管移取 0.00,1.00,3.00,5.00,10.0,20.0 mL 硝酸根使用液于 100 mL 容量瓶中用超纯水定容至标线,配制浓度为 0.00,1.00,3.00,5.00,10.0,20.0 硝酸根标准系列。标准系列按上述色谱条件进行离子色谱分析,以硝酸根浓度对色谱峰高响应值进行线性回归,得线性回归方程 $Y=0.449x+0.001$,相关系数 $r=0.9996$ 。

2.2 精密度和准确度

取浓度为 5.0 mg/L 硝酸盐标准样品,用此样品进行精密度的测定,重复进样 7 次。硝酸盐测得的平均浓度分别为 4.83 mg/L,硝酸根保留时间、峰高、峰面积的变异系数分别为 0.08%、0.34%、0.72%。由实验可知,离子色谱法测定硝酸盐方法精密度良好,符合分析测试质量控制要求。

取浓度为 1.01 ± 0.04 mg/L 氮氧化物标准物质,用移液管移取 10 mL 到 250 mL 容量瓶中,用 5% 双氧水吸收液稀释至标线,经沸水浴加热 5 min 将标准物质中氮氧化物氧化成硝酸根,用此样品重复进样 7 次进行精密度和准确度的试验。离子色谱法测定硝酸根平均浓度为 1.33 mg/L,换算氮氧化物浓度为 0.99 mg/L,在定值范围内,该方法测定结果重现性和准确性比较好。

表 1 精密度和准确度试验

项目	硝酸根
测定值	1.34、1.38、1.27、1.30、1.35、1.29、1.40
平均值	1.33
RSD	3.62%

2.3 方法检出限

按照样品分析步骤,连续测定 7 个低浓度硝酸根标准样品,计算其标准偏差 S 为 0.0032 mg/L。按照《环境监测分析方法标准制订技术导则》(HJ168-2010)的相关规定^[2],检出限按 $MDL=S \cdot t_{(n-1,0.99)}$ 计算,式中 $t_{(n-1,0.99)}$ 为置信度 99%、自由度为 $n-1$ 时的 t 值($t_{(6,0.99)}=3.143$), S 表示 7 次平行测定的标准偏差,计算出硝酸根的检出限为 0.01 mg/L,换算成氮氧化物的检出限为 0.02 mg/L。在采样体积为 24 L,吸收液体积为 10.0 mL 的条件下,氮氧化物的最低检出浓度为 0.004 mg/m³,与盐酸萘乙二胺分光光度法测定大气中氮氧化物相比,在同一采样体积下二种方法最低检出浓度相差不大。

2.4 实验方法的比较

分别用离子色谱法和盐酸萘乙二胺分光光度法测定空气中氮氧化物的采样方法同时同地采集若干环境空气样品,对二种分析方法的测定结果进行对比分析,二种方法的测定结果无显著差别,结果见表 2。由实验分析过程可知,用 5% 双氧水吸收液采集环境空气氮氧化物,可有效地吸收大气中的污染物并转化成相应的硝酸根离子,采用分离效能高的离子色谱法测定,选择性好,无干扰,无须使用化学溶剂,不会对环境产生二次污染。

表 2 实际样品测定试验

方法	氮氧化物测定值/(mg·m ⁻³)	平均值/(mg·m ⁻³)	RSD/%
离子色谱法	0.072、0.068、0.075、0.070、0.063、0.077	0.071	7.10
盐酸萘乙二胺分光光度法	0.065、0.064、0.069、0.073、0.061、0.075	0.068	0.04

气相色谱法测定环境空气中六氯乙烷

卞伟栋

(盐城市大丰区环境监测站, 江苏 盐城 224100)

摘 要:建立采用活性炭吸附管采集环境空气样品,二硫化碳解吸后气相色谱法测定六氯乙烷的方法。六氯乙烷在一定浓度范围内线性关系良好,当采样体积在 12 L 时,大气中最低检出质量浓度为 0.01 mg/m³。该方法前处理简便、分离度好、检测限低、精密度和加标回收率均符合分析测试要求,适用环境空气中六氯乙烷的监测。

关键词:环境空气;气相色谱法;六氯乙烷

中图分类号:X83;TQ2 文献标识码:A

Determination of Hexachloroethane in Ambient Air by Using Gas Chromatography

BIAN Wei - dong

(Dafeng environmental monitoring station, Yancheng, Jiangsu 224100, China)

Abstract: Application activated carbon adsorption tube to gathering ambient air samples and carbon disulfide to desorption, the gas chromatographic method was developed for the determination of hexachloroethane after method. Hexachloroethane in certain concentration range had a good linear relationship, when the sampling volume in 12 L, the detected lowest concentration was 0.01 mg/m³. The pretreatment method was easy and simple, and had good separating degree. The detection limit, precision and recovery rate could meet the requirements of the analysis to apply to the determination of hexachloroethane in ambient air.

Key words: ambient air; gas chromatography; hexachloroethane

六氯乙烷是有樟脑样气味的有机物,在化工行业主要用作有机合成、医药的原料,铝及其合金的脱气剂,不溶于水,可溶于醇、苯、氯仿、油类等多数有机溶剂。六氯乙烷为低毒类物质,是氯代烃中毒性最大的一种,可经吸入、食入、经皮吸收进入人体,对人的中枢神经有毒害作用,中国职业卫生标准《工作场所有害因素职业接触限值》中规定六氯乙烷时间加权平均容许浓度为 10 mg/m³。文中采用活性炭吸附管采集环境空气样品,以二硫化碳溶剂解吸活性炭,电子捕获检测器检测空气中六氯乙烷,方法灵敏度高,结果令人满意^[1,2]。

1 实验部分

1.1 主要试验仪器和试剂

安捷伦 7890A 气相色谱仪;电子捕获检测器(ECD);HP - INNOWAX 毛细管色谱柱(30 m × 0.53 mm × 1 μm);溶剂解吸型活性炭采样管;TWA - 300 型空气采样器,流量范围为 0.1 ~ 1 L/min,流量稳定,使用时需校准流量;2ml 溶剂解吸瓶;10 mL 具塞比色管;1 000 μL 移液器、微量注射器,使

用前需用二硫化碳预先清洗清洗,注入色谱仪应无干扰物质峰出现。

色谱纯二硫化碳,Merck 公司;二硫化碳中六氯乙烷标准溶液,2 500 mg/L,国家标准物质中心。

1.2 色谱条件

色谱柱:HP - INNOWAX 毛细色谱柱;进样口温度 220℃;检测器温度 300℃;柱温为 200℃,保持 8 min;空气流量 400 mL/min,氢气流量 60 mL/min;载气流量(高纯氮气):柱流量为 1.7 mL/min,分流比为 10: 1,进样量为 1 μL。

1.3 样品采集和前处理

在采样点,打开活性炭采样管二端封口,与空气采样器进气口垂直向上连接采集大气样品,流量设置为 0.5 L/min,采样时间为 30 min。采样后将活性炭管两端套上塑料帽,标记号码后置清洁容器内运输和保存,同时记录采样时间、温度、风速和大

收稿日期:2016 - 03 - 15

作者简介:卞伟栋(1961—),男,江苏大丰人,工程师,本科,主要从事环境监测工作。

气压^[3]。另备二支打开采样空白管至采样点,除不连接采样器外,其他操作同样品,等采样结束后同样品采样管同样保存条件下带回实验室分析。将采过样的活性炭倒入 10 mL 具塞比色管中加 1 mL 二硫化碳,塞紧管塞后轻轻振摇 1 min 左右解吸 30 min,解吸液供测定。

2 结果与讨论

2.1 色谱条件选择

根据六氯乙烷的理化特性,选择了的 HP-INNOWAX 毛细管色谱柱(30 m×0.53 mm×1 μm),由于待测物费点较高,因此选用 200℃ 作为柱温,在载气流量为 1.7 mL/min,分流比为 10: 1 的条件下,二硫化碳与六氯乙烷取得较好的分离效果,色谱峰形分辨较佳,能满足分析测试要求。分离色谱图见图 1。

2.2 标准曲线

用 1 000 μL 移液器移取 1 000 μL 二硫化碳到 2 mL 溶剂解吸瓶中,用微量注射器分别移去 1 μL、3 μL、5 μL、10 μL、20 μL 二硫化碳,再补充加入相同量的 2 500 mg/L 六氯乙烷标准溶液,配制浓度为 2.50、7.50、12.5、25.0 和 50.0 mg/L 的标准系列^[4]。在上述色谱条件取 1 μL 标准系列进样分析,以六氯乙烷峰面积对应其质量浓度作回归分析,,得线性回归方程,校准曲线方程见表 1。

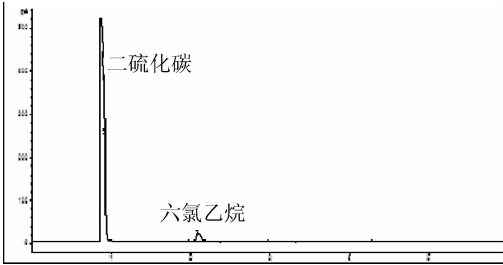


图 1 二硫化碳、六氯乙烷分离效果色谱图

表 1 校准曲线

	1	2	3	4	5
标液 2 500/(mg·L ⁻¹)(μl)	1	3	5	10	20
标物/(mg·L ⁻¹)	2.50	7.50	12.5	25.0	50.0
峰面积响应值	1.524	3.947	8.445	16.725	34.031
曲线方程	Y=0.692X-0.551				
相关系数	r=0.9995				

2.3 方法检出限

在上述仪器操作条件下对 7 个低浓度六氯乙烷样品进行分析,计算其标准偏差为 0.0 509 mg/L。按《环境监测分析方法标准制订技术导则》相关规定^[3],检出限按 MDL=S·t_(n-1,0.99) 计算^[5],当 n=7 时,t 值取 3.143,六氯乙烷的方法检出限为 0.16 mg/L。如采样 15 L 环境空气样品,六氯乙烷最低检出浓度为 0.01 mg/m³。

2.4 样品测定

样品管和空白样品管按 1.3 步骤处理后,用测定标准系列的操作条件测定样品和空白样品解吸液,测得的样品色谱峰面积减去空白值后,由标准曲线得解吸液中六氯乙烷的含量,再根据标态下的采样体积计算出环境空气中六氯乙烷的浓度。

2.5 方法精密度

用测定标准系列的操作条件平行测定浓度为 7.50 mg/L 六氯乙烷的标准样品 7 次,计算其相对标准偏差为 1.09%,方法精密度良好。

表 2 精密度试验

化合物名称	标准值/(mg·L ⁻¹)	测定值/(mg·L ⁻¹)	平均值/(mg·L ⁻¹)	RSD/%
六氯乙烷	7.50	7.28,7.13,7.24,7.36,7.17,7.21,7.30	7.24	1.09

2.6 加标回收率

在某化工企业附近同时采集 4 组空气样品,每组双份,一份活性炭采样管直接采样,一份活性炭采样管用微量注射器加入 2、3、4、5 μL 六氯乙烷标

准溶液后采样,按 1.3 步骤处理后用测定标准系列的色谱操作条件测定其样品解吸液。实验结果表明,企业附近环境空气中未检出六氯乙烷成份,其加标回收率为 94.4%~104.6%。

表 3 加标回收率试验

样品	成份	本底值/(mg·L ⁻¹)	加入量/(mg·L ⁻¹)	测定值/(mg·L ⁻¹)	回收率/%
1	六氯乙烷	0.00	5.00	5.23	104.6
2		0.00	7.50	7.69	102.5
3		0.00	10.0	9.81	98.1
4		0.00	12.5	11.8	94.4

3 结论

实验结果表明,采用活性炭吸附管采集环境空气样品,用二硫化碳解吸,经 HP-INNOWAX 毛细管色谱柱分离,电子捕获检测器气相色谱法能够检测环境空气中六氯乙烷。该方法操作简单方便,灵敏度高、重现性好、准确度和精密度符合监测分析要求,最低检出浓度低,适用于环境空气中六氯乙烷的监测。

[参考文献]

[1] 赵雅芳. 气相色谱法测定大气中的乙酸甲酯[J]. 污染防治技

术,2013, 1: 43-44.

[2] 张建军. 气相色谱法同时测定空气和废气中的甲苯和均三甲苯[J]. 环境科学与管理,2013,4:143-145.
[3] 国家环保总局. 空气和废气监测分析方法指南[M]. 第四版. 北京:中国环境科学出版社. 2004.
[4] 刁小冬,黄桂荣. 气相色谱法同时测定废气中的丙酮和丁酮[J]. 环境科学与管理,2012,03:127-129.
[5] 中国人民共和国环境保护部. HJ168-2010 环境监测分析方法标准制修订技术导则[S].

(上接第 62 页)

[38] 韩素梅. 沈阳地区主要树木净化二氧化硫潜力的研究[J]. 辽宁大学学报:自然科学版, 2001,28(2): 174-179.
[39] 鲁敏,李英杰,鲁金鹏. 绿化树种对大气污染物吸收净化能力的研究[J]. 城市环境与城市生态, 2002, 15(2): 7-9.
[40] Hiromichi M R, Ozgur C E. Basic processes in phytoremediation and some applications to air pollution control[J]. Chemosphere, 2003, 52(9): 1553-1558.
[41] 王翠香,房义福,吴晓星,等. 21 种园林植物对环境污染物吸收净化能力研究[J]. 山东林业科技, 2006, 6: 1-2.
[42] 陈同斌,韦朝阳,黄泽春,等. 砷超富集植物蜈蚣草及其对砷的富集特征[J]. 科学通报, 2002, 47(3): 207-210.
[43] 朝阳,陈同斌,黄泽春,等. 大叶井口边草——一种新发现的富集砷的植物[J]. 生态学报, 2002, 22(5): 777-778.
[44] 陈同斌,黄泽春,黄宇营,等. 砷超富集植物中元素的微区分布及其与砷富集的关系[J]. 科学通报, 2003, 48 (11): 1163-1168.
[45] 范稚莲,莫良玉,陈同斌,等. 广西典型矿区中植物对 Cu, Mn 和 Zn 的富集特征与潜在的 Mn 超富集植物[J]. 地理研究, 2007, 26(1):125-131.
[46] 侯洪波,刘忆明,杨保海,等. 紫茎泽兰对煤渣污染土壤重金属的富集·修复特性[J]. 安徽农业科学, 2013, (1): 106-106.
[47] 杨期和,何彦君,李姣清,等. 煤矸石废弃地中胜红蓼的重金属富集研究[J]. 生态环境学报, 2012, 21 (10): 1749-1755.
[48] 施翔,陈益泰,王树凤,等. 废弃尾矿库 15 种植物对重金属 Pb、Zn 的积累和养分吸收[J]. 环境科学, 2012, 33 (6): 2021-2027.
[49] 邓小鹏,彭克俭,陈亚华,等. 4 种茄科植物对矿区污染土壤重金属的吸收和富集[J]. 环境污染与防治, 2001, 33(1): 46-51.
[50] Clemens S. Toxic metal accumulation, responses to exposure and mechanisms of tolerance in plants[J]. Biochimie, 2006, 88(11): 1707-1719.
[51] 石平,付艳华,吕安才. 植物修复技术在城市工业废弃地中的应用研究[J]. 北方园艺, 2013, 04: 76-80.
[52] 余红兵,杨知建,肖润林. 水生植物的氮磷吸收能力及收割管理研究[J]. 草业学报, 2013, 22(1): 294-299.
[53] Kijune S, Munster C L, Rhykerd R, et al.. The use of vegetation to remediate soil freshly contaminated by recalcitrant contaminants[J]. Water Research, 2003, 37(10): 2408-2418.
[54] 陈兴,郭先华,祖艳群,等. 蚕豆与小花南芥间作体系中 Cd, Pb 在植物中的累积特征[J]. 云南农业大学学报(自然科学), 2016, 31(1): 167-172.
[55] 李志贤,陈章,陈国梁,等. 镉富集植物油菜与玉米间作对玉米吸收积累镉的影响[J]. 生态学杂志, 2016, 35(1): 26-31.

浅谈环境监测实验室的样品管理与质量保证

黄 晶, 姚 佳, 朱 君

(镇江市环境监测中心站, 江苏 镇江 212000)

摘 要:文中介绍了环境监测实验室的样品管理与质量保证的主要内容,及其在分析过程中应注意的问题。从加强样品管理措施、重视质量控制方法、提高监测水平等方面着手,积极推动环境监测实验室的建设与发展。

关键词:环境监测实验室;样品管理;质量保证

中图分类号:X830.5 **文献标识码:**A

Sample Management and Quality Assurance in Environmental Monitoring Laboratory

HUANG Jing, YAO Jia, ZHU Jun

(Zhenjiang Environmental Monitoring Station, Zhenjiang, Jiangsu 212000, China)

Abstract:The main contents of sample management and quality assurance in environmental monitoring laboratory were described in the article. Some problems in the analysis process should be pay attention. From strengthening sample management paying attention to quality control methods and improving the level of monitoring, the construction and development of environmental laboratory was promoted actively.

Key words:environmental monitoring laboratory; sample management; quality assurance

前言

环境监测质量保证包括环境监测全过程的质量管理和措施,实验室质量控制是环境监测质量保证的重要组成部分,也是保证监测机构质量体系正常运行的关键。它包括在采样、保存、分析、质控和数据处理等各个环节中。为消除影响监测数据质量的诸多因素,需要对所测样品进行科学的管理和在整个监测分析过程中保证质量控制措施的有效实施。其目的是把数据的分析误差控制在容许的限度内,使分析数据在给定的置信水平内,从而使分析结果的精密度和准确度能达到质量质控的要求。

1 样品管理

样品管理在实验室管理中是至关重要的一环,各类型样品的科学管理是获得可靠监测数据的必要手段,实验室的样品管理必须根据样品特点和分析需要,采取针对性的措施,最大限度的保持样品的完整性,从而对测定结果的不良影响降到最低。

1.1 样品采集

采样前,采样人员应充分了解监测任务的内容和要求,了解监测点位的周边情况,掌握采样方法,保证采样质量,做好采样前的准备后,制定监测方案,确定采样地点、频次、时间、污染物项目、人员分工等。采样时,应满足相应的规范要求,并对采样过程实行必要的监督。需要时,可使用定位仪等辅助设备证实采样位置准确^[1]。采样时应按时、准确和做好安全措施,样品采集后,应核对采样计划、记录样品数量,如有遗漏或错误,应立即补采,并认真填写“采样记录表”。样品采集时应注意分析项目的需要,如测定油类、BOD₅、DO、硫化物、粪大肠菌群、悬浮物、放射性等项目需单独采样,测定DO、BOD₅和有机污染物等项目时的水样,必须注满容器,不留空间,并用水封口。测定油类水样时,应在水面至水的表面下300 mm采集柱状水样。在同一采样点分层采样时,应避免不同水层水体混扰。采集地表水时,水样中含沉降性固体时,应分

收稿日期:2016-01-25

作者简介:黄 晶(1979—),女,黑龙江巴彦人,工程师,硕士,研究方向为环境监测重金属分析与质量管理。

离除去^[2]。

1.2 样品运输与交接

样品运输过程中应采取措施保证样品性质稳定,避免沾污、损失和丢失。装有水样的容器应以妥善的保护和密封,并装在包装箱内固定,以防在运输途中破损。样品除了防震、避免日光照射和低温运输外,还要防止新的污染物进入容器及水样变质^[3]。如采集的氯化氢、甲醛、硫化氢等气体样品时,应使用专门的气体采样箱装吸收管。样品移交至分析室时,应有专门人员进行接收,并核查样品数量和项目,样品交接记录填写应完整、检查样品标签及包装,发现样品异常或处于损坏状态,应如实记录,并采取相应处理措施,必要时重新采样。

1.3 样品的保存

各种类型的水样,从采集到分析的这段时间里,由于物理、化学和生物的作用会发生不同程度的变化,为了使这种变化降低到最小的程度,必须在采样时对样品加以保护。因此,在采样前应根据样品的性质、组成和环境条件,选择适合的保存方法和保存剂。经研究表明,污水或接纳污水的地表水在测定重金属 Pb、Cd、Cu、Zn、Ni 等时,往往加入 1% 的酸,以保证重金属离子不沉淀和不被容器壁吸附;在测定氨氮、硝酸盐氮和 COD 的水样时,可加氯化汞以抑制生物的作用;测定水样中痕量汞时,为了减少汞的挥发,需加入硝酸-重铬酸钾溶液以维持汞的高氧化态;测定六价铬的水样应加 NaOH 调至 PH8^[4],在测酚水样中加磷酸调节溶液 PH 值为 4 后,再加硫酸铜控制苯酚分解菌的活动;现场需要冷藏的样品,采样时必须携带便携式冰箱。其不同水样的保存条件及保存方法可详见 GB 12999-91 样品的保存和管理技术规定。

1.4 样品管理措施

环境监测实验室样品的管理,除了做好日常工作外,还需根据样品的形态、特点、数量、分析项目等采取针对性的措施。

1.4.1 建立科学的样品识别区 样品应分区存放,并应设置明显标志,以免混淆。如环境样品可用“H”来表示,设置在 H 区,污染源样品可用“W”表示,设置在 W 区,气态样品可用“Q”表示,设置在 Q 区,固态样品可用“G”表示,设置在 G 区。检测完成的样品可用“JW”表示,设置在“JW”区。在贴样品标签时,可以采用不同颜色的标签来区分不同类型的样品,污染严重或有毒性和腐蚀性样品可用醒目的黄色标签来标识^[5]。

1.4.2 使用符合采样规范的样品容器 在《水质 样品的保存和管理技术规定》GB12999-91 中对采样容器有明确的规定,需满足以下几点。

(1) 容器不能引起新的沾污。如一般的玻璃贮存水样时可溶出钠、镁、硼、硅等元素,在分析这些项目时应避免使用玻璃容器。

(2) 容器器壁不应吸收或吸附某些待测组分,如聚乙烯材质的容器会吸附有机物、油类等,在测定这些项目时应避免使用。

(3) 容器不应与某些待测组分发生反应,如测定氟化物时,玻璃会与其发生反应,采样时应避免使用玻璃容器。

(4) 深色玻璃能降低光敏作用。如采集硫化物水样和硫化氢气体时,因硫化物在日光照射下会加速氧化,所以采集硫化物水样和硫化氢气体时应使用棕色玻璃容器。

1.4.3 制定科学的样品安全管理制度 环境监测实验室采集的样品形态多样,种类多,样品量大,相当大部分污染源样品具有毒性,制定完善的样品安全管理制度则至关重要。如采集含有较高浓度的重金属和有机物的污染源样品,如不加有效处理直接倾倒,会造成一定的重金属污染和有机污染物对分析人员的伤害。含有强酸、强碱的样品会产生腐蚀作用,含有放射性物质的样品更需要严格管理。

测定完成剩余的样品应妥善处置,防止废液和固体废物对环境造成二次污染。

2 监测分析中的质量保证

实验室的质量控制包括实验室内的质量控制(简称 QC)和实验室间的质量控制(外部质量控制),QC 的目的在于控制分析人员的实验误差,使测定结果的精密度和准确度在给定的置信水平下,外部质量控制目的在于实验室提供准确可靠数据结果的前提下,进一步控制系统误差。在整个实验室分析过程中,主要的质控控制内容有以下几个方面。

2.1 平行样与回收率测定

平行样测定指同一样品的两份或多份子样在完全相同的条件下进行同步分析,一般做平行双样,它反应测试的精密度。回收率测定即于同一样品中加入一定量的标准物质进行测定,在测定结果中扣除样品的测定值,在计算回收率,回收率的测定可以反应测试结果的准确度。如在《江苏省日

常环境监测质量控制样采集、分析控制要求》中规定一般样品,包括 10% 的现场平行样,实验室分析共分析不少于 20% ~ 30% 的平行样;污染事故、污染纠纷样品不少于 30% 的平行样;一般样品每批随机抽取 10% 的样品做加标回收率测定,且加标量以相当待测组分浓度的 0.5 ~ 2.5 倍为宜,计算的回收率应符合样品分析方法的要求。

2.2 标准曲线的测定

标准曲线的绘制,直接影响到样品的分析结果是否准确,在环境类样品测定中,一般比色分析法、光谱分析法、色谱分析法等都需要绘制标准曲线。试剂空白为零浓度点,再选取 4 ~ 6 个浓度点测定,以仪器信号值为纵坐标,测定浓度点为横坐标,线性回归处理后绘制的分布图。标准曲线的斜率可反应环境温度、试剂批号和贮存时间等实验条件的变化。线性相关系数要符合方法要求,一般分光光度法要求相关系数 $|r| \geq 0.9990$,否则应查找原因加以纠正。标准曲线法进行定量分析时,仅限在其线性范围内使用。

2.3 全程序空白

全程序空白是从采样开始的整个分析过程的空白,最终结果计算时减去全程序空白值。一般,地表水、较清洁水、废水敏感或重要项目,每批样品除色度、臭、浊度、pH、透明度、悬浮物、电导率、溶解氧、溶解性总固体外,其余项目均需加采全程序空白样。采集方法即现场采样时将纯水带至现场代替样品,采入样品瓶中,按规定加入固定剂,作为全程序空白样。其测定值应小于方法检出限或用控制图方法进行控制,当不符合要求时,应查找原因。

2.4 标准物质测定

标准物质是用于保证质量分析中数据的精密度和准确度,它具有时间上的保持性、空间上的传递性、计量上的溯源性。标准物质分析时可以是明码样,也可以是密码样,它的量值是经过权威方法测量,或多个实验室协同定值,具有很高的量值准确度,是校准仪器、验证分析方法和检测结果准确度的重要的计量器具,也是衡量一个实验室检测能力的重要依据^[6]。

2.5 能力验证

能力验证是利用实验室间比对确定实验室的检测能力或校准能力^[7]。一般采用国际上通用的 Robust 统计技术 Z 比分数处理检测结果,标准化四分位距度量样本数据的分散度,以减少极端结果的影响^[8]。环境监测实验室一般参加环境监测总

站、环境保护部、中实国金的能力验证。它不但能检查仪器性能、分析人员的业务水平、化学试剂的纯度及实验室用水是否符合要求,还是实验室展示技术能力,提高实验室可信度的手段,有效地补充和支持评审员的评审工作,为实验室提供了有效的外部质控控制方法。

3 影响监测结果质量的因素

实验室的监测结果受很多因素影响,其中应注意以下几点:

(1)应定期对仪器设备进行维护、维修、检定和期间核查工作,并由专业人员进行使用,以确保分析仪器使用时处于良好的状态。

(2)分析人员在上岗分析前应取得环境监测上岗证,掌握足够的专业理论知识和熟练的操作水平,并应定期对监测人员进行培训。

(3)根据监测要求和行业规范选取分析方法,确定适用条件和测定范围,减少测定误差。

(4)分析前,确保试剂的纯度和实验用水符合要求。

(5)环境样品的基体组成千差万别,分析前应监查样品是否存在基体干扰,如果测定结果异常应对样品进行前处理消除干扰。

4 结语

综上所述,环境监测实验室应建立科学的样品管理系统、实施充分的质量控制计划,这对保证数据的可信度和可靠性至关重要。根据实际的工作需要,分析人员应依据具体情况选择质量控制方法,并严格化、程序化和制度化将质量工作做好。

[参考文献]

- [1] 环境监测质量管理技术导则[S]. HJ 630-2011.
- [2] 水和废水监测分析方法(第四版)[M]. 中国环境科学出版社,2008.
- [3] 水质采样,样品的保存和管理技术规定[S]. GB12999-91.
- [4] 雷小利,封明. 环境监测质量控制问题研究[J]. 环境科学与管理,2015,8(40):137-139.
- [5] 俞梁敏,严闪军. 环境监测实验室样品特点及管理对策[J]. 污染防治技术,2013,2(26):61-63.
- [6] 兰莉. 质量检验分析中的标准物质与分析结果准确度探究[J]. 河南化工,2010,5:40-42.
- [7] 李锦程,陶坪,王冬妍,等. 对实验室能力验证的认识[J]. 现代测量与实验室管理,2006,6:35-37.
- [8] 沈荣静,高兴凯. 能力验证在产品质量验证机构中的作用[J]. 科技创新导报,2012,3:239.

· 环境管理 ·

江苏省“十三五”水污染防治规划思路探讨

谢 飞¹, 吴俊锋², 凌 虹², 任晓鸣², 黄洁慧¹
(1. 江苏省环保产业技术研究院股份公司, 江苏 南京 210000; 2. 江苏省环境科学研究院, 江苏 南京 210000)

摘 要:“十二五”以来,江苏省水环境质量总体有所改善,环保设施建设取得重大进展和污染物排放总量得到控制。但是近年来,江苏省仍然面临水环境质量改善难度加大,水质水生态尚未得到根本改善;水环境风险仍处于高发期;流域面源污染日益突显;水环境管理机制滞后等问题,文中通过剖析这些问题,提出对策建议,为江苏省“十三五”水污染防治规划提供借鉴。

关键词:水污染;十三五;规划
中图分类号:X52 **文献标识码:**A

Discussion on the 13 th Five – Year Plan Water Pollution Prevention and Control in Jiangsu Province

XIE fei¹, WU Jun – feng², LIU Hong², REN Xiao – ming², HUANG Jie – hui¹
(1. *Jiangsu Academy of Environmental Industry and Technology corp., Nanjing 210000 China;*
2. *Environment Science Institute of Jiangsu Province, Nanjing 210000 China*)

Abstract:Since “12 th Five – Year Plan”, Water environmentd quality in Jiangsu Province has been improved generally, significant progress has been made in the construction of environmental protection facilities and the total emission of pollutants is under control. But in recent years, the province still faces the difficulties in water environmental quality improvement, water quality and ecosystem has not been fundamentally improved; water environment risk is still in the period of high incidence; non – point source pollution is becoming more and more prominent; water environmental management mechanism is lagging behind etc. problems. In this paper, through the analysis of these problems, the countermeasures and suggestions to provide reference for water pollution prevention and control plan in “13 th Five – Year” in Jiangsu Province are put forwarded.

Key words:water pollution; 13 th Five – Year; plan

“十三五”时期(2016 – 2020 年)是江苏省全面建成小康社会最后冲刺的关键五年,水环境保护事关人民群众切身利益和福祉。尽管“十二五”期间,江苏省水环境质量总体有所改善,环保设施建设取得重大进展和污染物排放总量得到控制。但目前江苏省水环境形势仍十分严峻,已成为全面建成小康社会的瓶颈和短板,主要表现在以下几个方面:(1)改善环境质量难度加大,水质水生态尚未得到根本改善;(2)水环境风险仍处于高发期;(3)流域面源污染突显;(4)水环境管理机制滞后等问题。文中针对这些问题提出对策建议,为江苏省“十三五”水污染防治规划提供借鉴。

2014 年,全省废水排放总量 60.12 亿 t,其中,工业废水排放占 34.08%,生活污水排放占 65.87%。废水中化学需氧量排放总量 110.00 万 t,其中,工业污染源排放占 18.58%,生活污染源排放占 47.98%,农业污染源排放占 33.10%。废水中氨氮排放总量 14.25 万 t,其中,工业污染源排放占 9.61%,生活污染源排放占 63.72%,农业污染源排放占 26.32%。与 2010 年相比,全身废水排放量增加 4.62 亿 t,但是化学需氧量排放总量减少 18.02 万 t,氨氮排放总量减少 1.47 万 t。详细见表 1。

1 水环境现状分析

1.1 水污染物排放量趋势分析

收稿日期:2016 – 03 – 15
作者简介:谢 飞(1982—),男,湖南耒阳人,工程师,硕士,主要从事环境规划与管理工。

表 1 2010 – 2014 年全省水污染排放情况

项目	年份	工业源	生活源	农业源	合计
废水排放量 /亿 t	2010 年	26.36	29.14	/	55.5
	2011 年	24.98	34.20	/	59.18
	2012 年	23.55	35.29	/	58.84
	2013 年	22.02	37.18	/	59.2
	2014 年	20.49	39.6	/	60.12
较 2010 变化幅度/%	—	—22.3	35.9	/	8.3
COD 排放量 /万 t	2010 年	24.22	63.2	40.6	128.02
	2011 年	23.93	60.23	39.93	124.62
	2012 年	23.68	57.25	38.77	119.7
	2013 年	21.34	55.68	37.48	114.49
	2014 年	20.44	52.78	36.41	110
较 2010 变化幅度/%	—	—15.6	—16.5	—10.3	—14.1
氨氮排放量 万 t	2010 年	1.81	10.12	4.19	16.12
	2011 年	1.74	9.99	3.99	15.72
	2012 年	1.699	9.7	3.91	15.31
	2013 年	1.50	9.42	3.82	14.74
	2014 年	1.37	9.08	3.75	14.25
较 2010 变化幅度/%	—	—24.3	—10.3	—10.5	—11.6

2.2 水环境质量变化趋势

从 2001 年到 2013 年,全省地表水省控以上断面 I ~ III 类上升了 21.1%,劣 V 类下降了 27.7%。“十五”以来,全省深入推进污染减排工作,水污染

治理取得阶段性成效,省控以上断面劣 V 类比例不断下降,部分区域水质有了一定程度改善,水环境恶化趋势总体上得到遏制,详细见表 2。

表 2 全省地表水监测断面各水质类别占比变化

年份	各类水质断面比例/%		
	I ~ III 类	IV ~ V 类	劣 V 类
2001 年	35.2	30.8	34.0
2002 年	31.7	35.6	32.7
2003 年	31.6	34.0	34.4
2004 年	34.0	33.9	32.1
2005 年	38.6	34.2	27.2
2006 年	36.2	36.0	27.8
2007 年	35.8	36.6	27.6
2008 年	38.4	39.3	22.3
2009 年	40.1	40.3	19.6
2010 年	48.2	39.5	12.3
2011 年	45.7	46.6	7.7
2012 年	53.2	40.1	6.7
2013 年	56.3	37.4	6.3

2014 年,主要河流底栖动物物种多样性评价等级为丰富、较丰富的断面分别占 7.3% 和 31.9%,一般、贫乏和极贫乏断面分别占 26.1%、15.9% 和 13.0%,未采集到底栖动物的断面占 5.8%;主要湖泊底栖动物多样性状况好于河流,物种丰富、较丰富的测点分别占 2.0% 和 62.7%,一

般的测点占 29.4%,贫乏的测点占 5.9%。全省河流水生生物完整性状况较差,大部分水体底栖动物组成以耐污种为主,表明水生态系统健康程度并不理想,水生态环境有待进一步改善。

3 江苏省水环境存在问题分析

3.1 改善环境质量难度加大,水质水生态尚未得到根本改善

江苏省水环境治理不平衡、不协调的问题依然存在,区域差异较为明显,太湖流域水质有所改善,但仍处于污染高位,尚未实现持续性、根本性好转。沿海地区河流水质仍在恶化,近岸海域水环境质量近年来有所下降。长江上游来水水质总体呈下降趋势,入境断面总磷浓度由Ⅱ类下降至Ⅲ类。淮河流域是上游主要尾水受纳区域,水质波动大。全省河流水生生物完整性状况较差,大部分水体底栖动物组成以耐污种为主,表明水生态系统健康程度并不理想,水生态环境有待进一步改善。

3.2 水环境风险仍处于高发期

江苏省地处长江、淮河流域下游,客水污染呈加重趋势,突发性污染事故增多。同时,长江沿岸布局大量化学工业园区和重污染企业,每年危化品运输超过2亿t,对水源地安全构成很大威胁;太湖湖体藻型生境已经形成,在适当的气象、水文条件下,太湖蓝藻大规模暴发仍然存在。淮河流域清污不分、交叉污染,水源地污染事件时有发生。

3.3 流域面源污染突显

随着工业污染、城镇点源污染深入治理,减排空间将越来越小。未来减排重点领域需要向点多面广的种养殖业拓展,而目前基础非常薄弱,面临着底数不清、监管力量不足、资金短缺等困境,农业污染减排压力加大。

3.4 水环境管理机制滞后

自2015年新《环境保护法》颁布后,江苏省制定的相关水环境法规已不能适应水环境治理新形势,主要表现在三个方面:一是没有健全水环境统一监督管理机制;(1)部门水环境管理职责并未从法律层面得以明确;(2)部门协调机制尚不健全;(3)缺乏涵盖全流域的统领性法规。二是水环境管理还停留在以水的使用功能为目标,缺乏从保护水生态系统完整性角度出发的水环境管理制度。三是水污染物排放标准体系未能满足当前形势需求。比如,在太湖流域实施的一些重点行业排污限值没有在全省推广,城镇集中式污水处理厂成为新的排污源,排放标准亟待提高。另外,畜禽养殖业及电子、光伏等重点行业更是缺少排放标准。

4 水污染防治对策及措施

“十三五”时期,是江苏省经济调速换挡、新型

城镇化的重要时期,也是破解水环境治理困境、全面提升水环境治理水平的攻坚时期。虽然水环境恶化趋势基本得到遏制,但未来水环境治理形势仍将处于污染高位期、风险高发期、治理相持期。为保障“十三五”水污染防治工作顺利完成,需按照“保护水质较好水体,消除严重污染的劣Ⅴ类水体,带动中间水体治理”思路,统筹推进水环境治理和水生态健康恢复,实施精准治污和生态健康管控。

4.1 实施控制单元管理,确保治污精准

(1) 确定考核断面和水质目标

按照全省水系特征兼顾监测断面均衡原则,确定全省考核断面。然后根据考核断面近两年的水质监测数据,对全省饮用水源地、地表水体和城市内河水体水质进行现状评价,判别其水质类别,筛分出Ⅰ-Ⅲ类水体,Ⅳ-Ⅴ类水体和劣Ⅴ类水体。按照《水污染防治行动计划》和《江苏省水污染防治工作方案》的目标要求分解各类水体水质目标。

(2) 划分控制单元

综合考虑水文边界、行政边界以及考核断面位置因素,划分水环境控制单元,将控制单元作为落实水污染防治目标任务、提升精细化管理水平,实现精准治污的基本空间单元。

(3) 编制控制单元断面水质达标方案

市县人民政府对照全省水环境控制单元划分成果,结合本区域实际情况,编制《控制单元断面水质达标方案》,并报上一级人民政府备案,各市政府每年向社会公布断面达标治理进展和水质改善情况。

4.2 建立流域水环境风险预警系统

加强风险管理理念,构建全省风险源大数据库。首先对重污染源企业、排放有毒有害企业以及排放重金属企业和各类排污口进行全面排查入库。其次,要与海事部门衔接,掌握在长江以及内河航道里行驶船只的到岸、离岸以及载货种类、数量信息,最终形成风险源清单。在此基础上,利用河网水质模型和湖泊水质模型,综合运用GIS、网络、多媒体等技术,建立起流域水环境风险预警系统^[1]。

4.3 加大面源污染治理力度

全省以行政村为控制基本单元,从农村生活污水收集处理、控制种植业化肥使用量及流失量、生态养殖、疏通支浜河道以及生态修复工程方面进行综合治理^[2-4]。同时,设立面源治理专项资金,加大农业面源污染治理的资金扶持力度,依靠政府的

投入,调动社会、企业和群众参与治理的积极性。

4.4 推行水生态功能分区建设,从物化指标控制转向生态健康管理

“十三五”期间要加快从传统物化指标管控向水生态系统健康管控转变,即从单纯的水质保护向注重水质安全和水生态健康的风险管理,将水环境污染综合防治、水环境质量改善、水生态系统健康、饮用水安全、人体健康等有机结合,要进一步关注水环境污染引起的生态健康效应、人体健康效应。在削减水污染物、改善水环境质量同时,逐步恢复江苏省水生态系统健康,拓展水环境保护的外延和内涵,大幅降低各种水环境风险。可以率先在太湖流域试点实施水生态功能分区管理,建立以水生态功能保护为目标的分区、分级、分类、分期管理体系。在长江、淮河流域开展水生态功能区划管理研究,逐步建立全省水生态功能分区的管理体系。

4.5 完善环境管理能力建设

(1)建立健全水环境统一监督管理机制。全省水环境治理应以新环保法实施为契机,建立适于水环境治理形势、符合时代需求的统一监督管理机制,制定相应法律法规,以法制形式确定统一监督管理机制。按照政府主体责任、行业主管责任、乡镇(街道、社区)落实责任、企业直接责任和环保监

管责任总体要求,厘清各相关方治水职责,形成全社会共同推动水环境治理工作的良好社会氛围。

(2)构建基于水生态功能分区管理体系。构建覆盖主要河流、省辖市饮用水源地、重点湖泊的水生态监测与监控点位体系、生态观测站点体系,完善流域水生态遥感监测技术、在线自动监测技术、实验室分析技术以及生态观测等现代化技术、方法和手段。

(3)修订水污染排放标准体系。在全省实施造纸、生活垃圾填埋场、钢铁及中药类、混装制剂类、化学合成类制药等重点行业逐步国家水污染物特别排放限值;制定并推行城镇集中式污水处理厂排放标准达地表水质量 IV - V 类标准;制定畜禽养殖业及电子、光伏等重点行业排放标准。

[参考文献]

[1] 李维新,张永春,张海平,等.太湖流域水环境风险预警系统构建[J].生态与农村环境学报,2010,26(增刊1):4-8.

[2] 方淑荣,刘正库.论农业面源污染及其防治对策[J].农业科技管理,2006,25(3):22-23.

[3] 孙兴旺,马友华.中国重点流域农村生活污水处理现状及其技术研究[J].中国农学通报,2010,26(18):384-388.

[4] 陈荷生,宋祥甫,邹国燕.太湖流域水环境综合整治与生态修复[J].水利水电科技进展,2008(3):76-79.

· 动态与简讯 ·

室内空气污染有哪些？

人的一生大约有 80% 以上的时间是在室内度过的,你知道一般空气污染有哪些吗？

- (1)燃烧物:煤炉、煤气炉灶、室内吸烟产生有毒有害气体；
- (2)生物学物质:冰箱、冷却系统内繁殖的细菌、空调过滤器滋生的真菌、尘埃中生长的尘螨以及室内外带进的花粉等；
- (3)化学残留物:各类杀虫剂、家庭装潢或家具胶合板中释放的苯、甲醛等；
- (4)放射物质:房屋建筑中使用的水泥、大理石等材料中释放氡(据调查,人类目前所知的放射性污染有 54% 来自氡)；
- (5)石棉:石棉做外壳的管道,石棉瓦楞纸做的通风管道等,因磨损、风化脱落造成室内污染。

室内空气污染最简单的治理办法就是通风,门窗常开,清风常进,健康常在。

园丁

· 动态与简讯 ·

为什么要合理使用农药、化肥？

我国在农业生产过程中大量使用农药、化肥,其目的是为了减轻农作物病虫害及保持土壤肥力。但是长期过度使用化肥,会使农田的土壤板结,施肥的效果下降,最终又带来农产品的品质下降;过度使用农药会使农产品农药残留量增加。而且过量施用的农药、化肥会随灌溉用水、雨水流入入河,造成河流污染。含有化肥的水,称为肥水,是造成水体富营养化的主要因素,含农药的水对渔业养殖有很大的危害,建议多使用有机肥(人畜粪便)代替化肥,还可以采用秸秆还田的办法增加土壤肥力。

益康

我国危险废物鉴别体系研究

林 锋，张 瑜，沈莉萍，张 艳
(南京大学环境规划设计研究院有限公司, 江苏 南京 210093)

摘 要:危险废物的环境管理和污染控制是固体废物管理的重点,而危险废物鉴别是危险废物管理的关键。通过研究中国危险废物鉴别体系,并结合中国部分省市危险废物鉴别开展情况,分析了中国危险废物鉴别体系、鉴别流程存在的问题,提出了改进建议。

关键词:危险废物鉴别;问题;建议

中图分类号:X327 **文献标识码:**A

Study on Hazardous Waste Identification System in China

LIN Feng, ZHANG Yu, SHEN Li - ping, ZHANG Yan
(Academy of Environmental Planning & Design, Co., Ltd. Nanjing University, Nanjing, Jiangsu 210093, China)

Abstract:Environmental management and pollution control of hazardous waste are the key points for solid waste management, and hazardous wastes identification is the technical foundation and key Process. of hazardous waste management. Through the investigation of Hazardous Waste Identification System in China and combined with the development situations of Hazardous Waste Identification in some Provinces of china, the existing problems in hazardous waste identification system and identification procedure are analyzed, and the suggestions are recommended.

Key words:hazardous wastes identification; problems; suggestions

危险废物是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的固体废物。随着经济的迅速发展,中国危险废物的产生量也越来越大,种类繁多、性质复杂,且产生源分布广泛,管理难度较大。危险废物管理是中国固体废物环境管理的重点,而危险废物鉴别是危险废物管理的技术基础和关键环节^[1],是有效管理和处理处置危险废物的前提。目前中国已有部分省市试行开展了危险废物鉴别工作,但在开展过程中发现中国现行危险废物鉴别体系、鉴别流程仍存在问题。为进一步提高中国危险废物环境管理水平,规范危险废物鉴别工作,中国危险废物鉴别体系还需进一步完善。

1 中国危险废物鉴别体系及鉴别工作开展情况

危险废物鉴别,是指鉴别机构根据《国家危险废物名录》,或按照《危险废物鉴别标准》、《危险废物鉴别技术规范》等相关标准进行采样和检测,给出固体废物危险特性结论的过程。《“十二五”危险废物污染防治规划》要求“建立健全危险废物鉴

定机制和制度,国家和省级环保部门要指定专门机构负责组织固体废物属性和危险废物鉴定工作”。目前,中国已初步形成了危险废物鉴别体,部分省市已陆续开展了危险废物鉴别试点工作。

1.1 中国危险废物鉴别体系

1.1.1 我国危险废物鉴别体系的初步建立

我国于1996年颁布实施了《危险废物鉴别标准》,并于2007年进行了修订;于1998年颁布实施了《国家危险废物名录》,并于2008年进行了修订。《国家危险废物名录》、《危险废物鉴别标准》、《固体废物鉴别导则》(试行)、《危险废物鉴别技术规范》、《工业固体废物采样制样技术规范》、固体废物检测方法标准等初步构成了危险废物鉴别体系。

1.1.2 危险废物鉴别程序

根据《危险废物鉴别标准通则》,危险废物鉴别按照以下程序进行^[2]。

(1)依据《中华人民共和国固体废物污染环境

收稿日期:2016-02-29

作者简介:林 锋(1983—),男,江苏淮安人,工程师,硕士,主要从事环境影响评价、危险废物鉴别、环境监理工作。

防治法》、《固体废物鉴别导则》判断待鉴别的物品、物质是否属于固体废物,不属于固体废物的,则不属于危险废物。

(2)经判断属于固体废物的,则依据《国家危险废物名录》判断。凡列入《国家危险废物名录》的属于危险废物,不需要进行危险特性鉴别(感染性废物根据《国家危险废物名录》鉴别);未列入《国家危险废物名录》的,应按照第③条进行危险特性鉴别。

(3)依据 GB 5085.1 ~ GB 5085.6 鉴别标准进行鉴别,凡具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性等多种或一种以上危险特性的,属于危险废物。

(4)对未列入《国家危险废物名录》或根据危险废物鉴别标准无法鉴别,但可能对人体健康或生态环境造成有害影响的固体废物,由国务院环境保护行政主管部门组织专家认定。

1.2 危险废物鉴别开展情况

根据危险废物管理工作实际需要,浙江省、上海市、江苏省、重庆市、甘肃省、河北省、宁夏回族自治区、青海省等省市已试行开展了危险废物鉴别工作。多数省市以省(市)级固体废物管理部门为依托,负责受理危险废物鉴别申请,组织开展危险废物鉴别工作并出具固体废物危险特性的鉴别意见。中国部分省市开展危险废物鉴别工作特点见表 1。

表 1 我国部分省市开展危险废物鉴别工作特点

项目	部分省市开展危险废物鉴别工作特点
管理机构	各省市危险废物鉴别管理机构均为省(市)及地方环境保护主管部门。
鉴别申请	主要分为以下几种:(1)无需鉴别申请,直接进行鉴别委托;(2)委托方需向省(市)固管中心进行鉴别申请;(3)委托方向设区市(含直管县)环保局提出书面申请;(4)委托方向所在地县级以上环保部门申请并到省(市)固管中心备案。
鉴别委托	主要分为以下几种:(1)委托方可自行选择鉴别机构进行鉴别委托;(2)省(市)固管中心同时作为管理机构和鉴别机构,委托方向省(市)固管中心进行鉴别委托;(3)省(市)固管中心确定鉴别机构,然后再由委托方进行鉴别委托。
鉴定结果的认定	主要分为以下几种:(1)由委托方将鉴别报告向所在地县级环保行政主管部门备案,经备案的鉴别报告可作为被鉴别物环境管理的依据;(2)由省(市)固管中心对鉴定结果认定;(3)凡鉴别结论为一般固体废物的,省(市)固管中心审查后(必要时组织专家评估),出具认定书,凡鉴别结论为危险废物的,直接认可鉴别技术机构出具的鉴别报告结论;(4)由设区市(含直管县)环保局向省(市)环保主管部门出具初步认定意见,省(市)环保主管部门出具认可意见,申请方应及时将认可意见和鉴别报告向所在地设区市(含直管县)环保行政主管部门备案;(5)不需管理部门发布鉴定意见,鉴别机构将盖章的报告送交委托方所在地市级环境保护局进行备案。

2 危险废物鉴别体系存在问题

危险废物鉴别体系、鉴别流程、鉴别标准规范等在可操作性、合理性和科学性等方面存在一定改善空间。

2.1 《危险废物名录》存在的问题分析

(1)国家危险废物名录漏洞较多,难以支持和指导目前危险废物环境管理工作。根据《危险废物鉴别标准》中对危险废物鉴定程序的规定:凡列入《国家危险废物名录》的,属于危险废物,不需要进行危险特性鉴别(感染性废物根据《国家危险废物名录》鉴别);未列入《国家危险废物名录》(以下简称《名录》)的,应进行危险特性鉴别^[3]。名录对危险废物产生源采用了较为宽泛的定义,将部分不具有危险特性的固体废物纳入其中,造成实际管理时争议较大、遇到较大阻力,且缺乏名录增补的基本原则和管理办法^[4]。

(2)国家危废名录构成需要进一步完善。名录中明确了行业类别、废物来源、废物代码、危险特

性,但对于名录构成对应情况无明确规定,往往造成行业类别与废物来源等无法完全对应相符,从而使得在判别危险废物类别时出现偏差。同时国家危废名录未明确危废的处置去向问题,也为管理工作带来一定的难度。

2.2 危废鉴别工作开展存在的问题分析

(1)危险废物鉴别相关标准的可操作性和时效性需改进。相关标准中关于鉴别项目筛选的规定不明确致使鉴别项目过多,而依据现行规定采样份数又往往较多,这样导致鉴别经费过高、鉴别时间过长,造成部分鉴别工作由于经费、时间的原因而无法实施。

(2)鉴别周期过长。按照《危险废物鉴别标准通则》(GB5085.7-2007):目前采样就需要一个月时间,再加上 HJ/T 299-2007、HJ/T300-2007 和 HJ557-2010 等浸出方法标准中规定的浸出时间 18 h,以及样品前处理和检测时间,整个鉴别周期时间过长。

2.3 国家危废鉴别标准与技术规范存在的问题分析

(1)危险废物鉴别标准浸出毒性项目待补全。《危险废物鉴别标准》鉴别项目包括腐蚀性、易燃性、反应性、浸出毒性、毒性物质含量和急性毒性,包括了化学指标和生物指标^[5]。但鉴别项目涵盖面较窄,尤其是浸出毒性标准的物质较少,样品检出物不在浸出毒性鉴别-危害成分项目名录之列的情况时有发生,给危废鉴别科学性带来不确定性,进而给固体废物决策管理带来一定风险。如:印染废水污泥鉴定中,部分染料及染料助剂等大分子物质未包含在浸出毒性或毒性物质含量的因子中。

(2)危险废物鉴别标准毒性物质含量的项目待完善。《危险废物鉴别标准-毒性物质含量》中有些项目的测定如氟化钠、氟化锌、氰化钠、氰化钡等无法直接测定其物质的含量,而是通过测定无机氟化物和无机氰化物的值来通过分子量折算的,因此并不具有准确性,其参考意义也有待考证。

3 危险废物鉴别体系的完善建议

3.1 《国家危险废物名录》有待增补和完善

建议补充名录增补的原则和方法,并不断的更新和增补新的危险物质。进一步完善名录构成,需要在名录中明确各构成如行业类别、废物来源、废物代码、危险特性等的对应关系以及相符性说明,明确名录判别的基本原则和要求。对于一些主要的危险废物需要明确危险废物的处置去向和利用途径,从而为环保管理提供管理依据,使得名录更具实际应用性和可行性。

3.2 危险废物鉴别程序有待优化

目前的危险废物鉴别程序存在时间长、成本高、流程复杂等缺点,这也往往给企业和管理部门的鉴别工作开展带来了一定的困难。建议缩短鉴别周期,尤其是采样时间,连续采样一个月并没有可靠的依据,可以在企业稳定运行的一段时间内采样即可保证数据的可靠性。同时目前的鉴别成本主要来自于鉴别采样份数,建议对鉴别采样份数可

以适当进行分类并减少。

3.3 危险废物鉴别标准有待完善

危废鉴别浸出毒性标准中的危险物质需要增补,可以参照《危险化学品重大危险源辨识》、《重点监管化学品名单》等对其中重点监管或有毒有害化学品进行重点筛选和补充。对于毒性物质含量中如氟的化合物、氰的化合物,无法直接测定其含量的指标可以直接测定无机氟化物、无机氰化物来表征。

4 结论

危险废物鉴别的重要性日益凸显,通过研究中国现行危险废物鉴别体系,对比部分省市危险废物鉴别试点工作的开展情况,发现现有危险废物鉴别体系、鉴别流程存在的问题,并有针对性的提出改进措施及建议,为进一步提高中国危险废物环境管理水平,规范危险废物鉴别工作,健全危险废物鉴别体系提供依据。

目前中国危险废物鉴别工作正处于试点阶段,虽然已初步建立了的鉴别体系,但尚不完善。为进一步提高我国危险废物环境管理水平,仍需继续加强中国危险废物鉴别体系研究,总结试点工作开展经验,并结合即将推出的《危险废物名录》(修订版),尽快完善现行的鉴别工作体系以及试行的鉴别工作程序等,发布正式的危险废物鉴别程序及鉴别机构管理工作方案等指导性文件,以适应新形势下的危险废物鉴别工作。

[参考文献]

[1] 王 琪,段华波,黄启飞. 危险废物鉴别体系比较研究[J]. 环境科学与技术. 2005, 28(6): 16-18.

[2] 陈小亮,吕 晶. 固体废物危险特性鉴别有关问题的思考研究[J]. 环境科学与管理. 2014, 39(4): 48-51.

[3] 孙绍锋,胡华龙,郭 瑞,等. 我国危险废物鉴别体系分析[J]. 环境与可持续发展. 2015, 40(2): 37-39.

[4] 胡 勇,汪帅马,吴志强,等. 浅析我国危险废物鉴别工作存在的问题与对策[J]. 江西化工. 2015, (5): 18-20.

[5] 戴玄吏,巢文军,余益军,等. 危险废物鉴别监测现状、问题及建议研究[J]. 环境科学与管理. 2013, 38(9): 156-159.

塞韦索Ⅲ指令对我国环境 风险源应急管理的启示

陈斌华，顾瑛杰
(苏州市环境应急与事故调查中心，江苏 苏州 215000)

摘 要:2015年6月1日,塞韦索Ⅲ指令(Seveso Ⅲ directive)正式在欧盟范围内实施,该指令在塞维索Ⅱ的基础上进一步明确基于危险物质状况的环境风险源划分,并对风险源的管理提出了明确的要求。文中通过对塞韦索指令关于风险源的定义及相关的管理要求的介绍,为中国环境风险源应急管理工作的相关方面提供参考和借鉴。

关键词:塞韦索Ⅲ;环境风险源;应急管理

中图分类号:D922.11;D996.9 **文献标识码:**A

Enlightenment of Seveso Ⅲ Directive to the Emergency Management of Environmental Risk Source in China

CHEN Bin - hua, GU Ying - jie
(Center for Environmental Emergency and Accident Investigation, Suzhou, Jiangsu 215000, China)

Abstract:In 1 June,2015,the Seveso Ⅲ Directive was formally put into effect for an EU - wide. Built on the Seveso Ⅱ,this directive further clarified the classification of environmental risk sources on the base of the hazardous substance condition and put forward the clear requirements of risk sources management. Through the introduction of the Seveso Ⅲ Directive regarding the definition of risk sources and the related management requirements, and the references for the relevant aspects of emergency management of the environmental risk sources were provided in our country.

Key words:Seveso Ⅲ Directive; environment risk sources; emergency management

1 塞韦索Ⅲ指令对风险源的定义

对于风险源(Establishment)的概念,塞韦索Ⅲ指令做出了明确的定义,即单位或企业等组织机构所属的仓库、车间或其他设施所存有的危险物质量超过一定限值的,该组织机构即可称为风险源,同时指令还将风险源分成低阶(Lower - tier)风险源和高阶(Uper - tier)风险源。指令对危险物质类别(GHS制度)及危险物质名录设定临界量来定义高、低阶风险源,即危险化学品存有量高于第一临界量的但低于第二临界量的为低阶风险源,高于第二临界量为高阶风险源管理。举例来说,按照危险物质类别,健康危害物质中H1类急性有毒物质存有量超过5 t且少于20 t时该风险源属低阶风险源,存有量大于20 t时,该风险源为高阶风险源。按照危险物质名录,肥料级硝酸铵存有量超过1 250 t且少于5 000 t时,该风险源属低阶风险源,存有量大于5 000 t时,该风险源为高阶风险源,如

表1所示。此种对风险源的定义及分类方法没有将周边环境及风险源的风险防范措施列入评价因子,使风险源的鉴别更简介、客观。

2 塞韦索Ⅲ指令对风险源的管理要求

塞韦索Ⅲ指令明确了风险源单位或企业等有防止重大事故发生及降低重大事故人员伤害及环境危害后果的义务,并对其日常管理提出了相应的要求。

(1)要求风险源单位需就其基本信息、鉴别危险物质信息及周边情况等向管理部门报备。

(2)要求风险源必须制定重大事故预防政策(MAPP),并且保证该政策能得到有效实施。重大

收稿日期:2016 - 02 - 29

作者简介:陈斌华(1983—),男。江苏苏州人,工程师,硕士研究生。主要从事环境应急管理工作。

事故预防政策的设计、制定以为人身健康及周边环境安全提供有效的保护为目标,并明确风险源的管理

人员及其职责,各项措施必须持续改进以适应企业可能出现的重大事故。

表 1 危险物质类别分类表

基于欧盟 1272/2008 法案的危险物质划分 (GHS 制度)	区分高、低阶风险源的危险物质临界量/t	
	低阶风险源	高阶风险源
健康危害物质		
H1 急性有毒物质 (列表 1)	5	20
H2 急性有毒物质 (列表 2)	50	200
...	...	...
物理危害物质		
P1a 易爆物质	5	20
P1b 易爆物质	50	200
...	...	...
环境危害物质		
E1 水环境危害物质	100	200
...	...	...

表 2 危险物质名录分类表

危险物质名称	区分高、低阶风险源的危险物质临界量/t	
	低阶风险源	高阶风险源
硝酸铵 (肥料级)	1 250	5 000
硝酸铵 (工业级)	350	2 500
乙炔	5	50
氯气	10	25
...	...	...

(3)考虑“多米诺效应”,要求管理部门根据风险源单位提供的信息,依据相邻风险源之间的地理位置及其所存有的危险物质,来鉴别相邻风险源是否会产生新的风险或者加大事故造成的后果。风险源单位需向管理部门提供产生“多米诺效应”的相关信息。

(4)安全报告,指令要求高阶风险源必须制定安全报告,安全报告需证明重大事故预防政策得到有效的实施;证明重大事故灾害及重大事故风险已识别,并且采取了必要的措施来预防此类事故,或可以减少事故造成的人员伤害及环境破坏;证明风险源内部与重大事故灾害相关的风险单元、设备等的设计、建造、运行及保养已充分考虑了安全性和可靠性;证明已经制定内部应急预案,并且已提供信息帮助主管部门制定外部应急预案;提供足够的信息,确保主管部门可以在现有风险源周边决定是否开展新的规划。

(5)应急预案,根据指令高阶风险源应制定内部应急预案,主管部门应根据风险源提供的信息制定外部应急预案。明确应急预案应当包括以下内

容:控制事故产生的影响,从而降低事故本身对人身、环境及财产的损害;采取必要的措施,降低因事故次生问题产生的对人身健康及环境的影响;与周边公众,本单位雇员做好联系沟通及与当地政府做好衔接;在事故以后,及时对环境进行清理,并开展生态修复。

(6)土地使用规划,指令要求在土地使用规划中包括风险源的新建和改建以及在风险源周边建设道路、公共设施等必须将预防重大事故及减低事故造成的危害考虑在内。同时要求土地使用政策徐从长远角度考虑,风险源与居民区、公共场所、娱乐场所、交通要道之间必须保持适当的安全距离;风险源附近特定的自然敏感目标,必须有适当的安全距离及设置相关防护措施;对于现有的风险源必须采取技术手段降低对人身健康及环境的危害。

(7)向公众提供必要信息及公众参与决策。对于高阶风险源,指令要求,所有可能受到该风险源重大事故影响的公众,无要求的情况下,定期收到准确的相关安全防范信息,以及重大事故时应采取的措施。同时风险源新建、改建以及在风险源

周边建造设施,都应将公众意见考虑在内,来决定项目是否实施。

表 3 指令要求的风险源的职责

管理要求	低阶风险源	高阶风险源
向管理部门报备	是	是
制定重大事故预防政策	是	是
风险物质鉴别	是	是
内部应急预案	无特别要求	是
向政府提供相关制定外部预案的信息	无特别要求	是
安全报告	否	是
向公众提供必要信息	否	是
向规划部门提供信息	是	是
考虑多米诺效应	是	是

3 塞韦索Ⅲ指令对我国环境风险源管理的借鉴意义

(1)加强环境风险源管理的公众参与程度。环境风险源管理的最终目的是预防重、特大环境事故,并在事故发生后减少人身伤害及环境危害,当发生重特大环境事故时,公众的自救和自我防护应该是减少人身伤害的重要一环,因而公众参与应该是环境风险源管理的重要组成部分,目前我国在新建项目有公众参与,突发环境事件应急预案的评审中也有公众代表参与,然而环境风险源周边多数公众对风险源具体情况却不甚了解。因此,一是可以参照塞韦索Ⅲ指令可要求重点环境风险源企业将环境安全的信息及发生事故时周边公众应采取的自救措施告知周边群众;二是环境风险源企业在举行应急演练时可以适当邀请周边公众参与;三是不仅风险源的新建、改建要充分征求公众意见,在风险源周边新建公共设施等也需要根据风险源情况征求公众意见。

(2)加强土地使用规划。目前中国虽然对环境风险源企业的安全防护距离做了具体的规定,然而一方面现有环境风险源企业仍存在很多安全距离不能达标的情况,另一方面由于规划的变动,现有环境风险源周边新建小区、公共场所等设施造成安全防护距离不足情况也普遍存在。因此,参照塞韦索Ⅲ指令,一是要对安全距离不达标的风险源,应采取必要的手段降低事故可能对周边的影响,同时强化周边公众参与工作,确保事故对人员及环境的危害降到最低,二是土地使用规划必须从长远考

虑,要制定长远的土地使用政策。

(3)建立健全安全报告制度。在中国与安全报告制度类似的是环境安全隐患排查制度,而安全报告制度却更加全面和有效。安全报制度是对风险源的一次完整梳理,对风险防控措施的有效性的检验,同时也为主管部门对风险源的检查提供基础资料。

(4)将“多米诺效应”纳入环境风险评估。由于目前化工生产、化工仓储企业规模越来越大,同时也有越来越多的化工、仓储企业集中在一个化工园区,企业内部各风险源单元的“多米诺效应”及毗邻风险源企业之间的“多米诺效应”发生的可能性越来越高,并且以往的经验也证明重特重大事故往往是由“多米诺效应”引起,典型的事故包括吉林石化公司双苯厂发生的连环爆炸,并造成了严重的环境影响,因此研究“多米诺效应”纳入环境风险评估有重要意义。

(5)编制外部应急预案。以江苏省为例,目前已要求所有工业园区制定了《园区突发环境事件应急预案》,然而仍然有一些园外企业根据《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》被列为重大风险源,尽管其应急预案对外部的应急处置进行了阐述,但有效性却相对较差,例如当危险物质进入河道需要紧急关闭河道闸门时,企业是没有管辖权的。因此对于重大风险源企业,主管部门应根据企业提供的信息制定相应的外部预案,确保一旦事故影响到外环境能及时有效的进行控制。

连云港生态市建设的战略构思及对策研究

李小路, 刘广兵, 徐 明

(江苏省环境科学研究院 江苏省环境工程重点实验室, 江苏 南京 210036)

摘 要:从连云港市生态市建设实际出发,总结了生态建设的指导思想、基本原则及建设目标。从自然条件、经济实力、环境保护和生态建设取得突出成绩、创建工作基础等方面展示了连云港市生态市建设的优势,同时从经济生态转型、水环境治理、生态环境保护等方面分析了生态市建设存在的劣势。依据连云港市当前的形势,提出了一些创建生态市的工作建议。

关键词:连云港;生态市;建设;规划

中图分类号:F061 **文献标识码:**A

Study on the Strategic Thinking and Countermeasures of Eco - City Construction of Lianyungang

LI Xiao - lu, LIU Guang - bing, XU Ming

(Jiangsu Academy of Environmental Science, Jiangsu Key Lab of Environmental Engineering, Nanjing 210036, China)

Abstract: Starting with the reality of constructing Lianyungang as an eco - city, the guiding ideology, basic principles and building targets of ecological construction are summarized in the article. It presents the advantages of constructing Lianyungang as ecological city from aspects of the natural conditions, economic strength, outstanding achievement in environmental protection and ecological construction, and construction foundation, etc. . In the meantime, the disadvantages have been analyzed from aspects of the economic and ecological transformation, water environment integration, environmental conservation. Based on the current situation of Lianyungang, some suggestions for the ecological construction are proposed in the article.

Key words: Lianyungang; ecological city; construction; planning

引言

党的十八大报告把生态文明建设放在突出地位,提出建设美丽中国,凸显了生态文明建设的战略性、基础性地位。未来一段时期,是连云港市抢抓“一带一路”战略交汇点建设,落实江苏沿海开发、长三角一体化、东中西区域合作示范区建设、国家创新型城市试点四大国家战略的重大机遇期,是建设更高水平小康社会、开启现代化建设新征程的关键时期。开展生态市建设,对化解资源环境约束,加快转型发展,实现社会经济可持续发展具有十分重要的意义^[1-3]。

1 建设思路

1.1 指导思想

全面贯彻党的十八大和十八届三中、四中、五中全会精神,以建设“一带一路”战略交汇点为契机,以绿色、循环、低碳发展为途径,以转变发展方

式、改善环境质量、创新体制机制为重点,以全民共建共享为基础,大力实施生态文明建设工程,加快建设资源节约型、环境友好型社会,努力实现经济社会发展与生态环境改善同步提升,推动连云港市生态文明建设走在全国前列,将生态环境打造成连云港市的核心竞争力。

1.2 基本原则

环保优先,协调发展;整建结合,以整促建;以人为本,民生为先;因地制宜、发挥特色;统筹城乡,协调发展;政府主导,社会参与。

1.3 建设目标

坚持以人为本、自然和谐、循环高效、持续发展的原则,建立起较完善的生态空间、生态产业、生态

收稿日期:2016-03-28

作者简介:李小路(1983—),男,山东德州人,工程师,硕士,主要从事环境保护规划研究。

人居、生态环境、生态文化和生态资源6大体系。到2017年,建立起以循环高效为特征的生态产业体系,以持续利用为前提的资源保障体系,以污染防治为重点的环境支撑体系,以生态网架为主体的空间安全体系,以人与自然和谐为基础的生态人居体系,以古今文化与生态文明融合为标志的生态文化体系,建成资源节约型和环境友好型社会,使连云港市成为经济发达、生活富裕、环境优美、文化繁荣、社会和谐生态市。生态市的5项基本条件和19项考核指标全部达标^[4-7]。

2 建设优势与制约因素

2.1 生态市建设的优势

2.1.1 生态资源优势明显

(1) 区位条件优越

连云港是全国首批沿海开放城市之一,是中西部地区最便捷的出海口,也是连接南北、沟通东西的重要枢纽城市,具有建设区域生产中心、交通中心、服务中心、物流中心、信息中心、金融中心和创新中心的便利条件。国务院将连云港作为国家重点开发区域,这为推进生态市创建带来了新的历史机遇。

(2) 生态资源丰富

一是沿海滩涂资源丰富,滩涂总面积10.7万公顷,具备生物多样性和景观多样性的良好基础。二是拥有众多的入海河流,出海条件便利。三是生物资源丰富,广阔的海域及滩涂孕育了丰富的鱼类及鸟类。四是经过多年河道整治和防护林建设,境内纵横密布的大小河流,初步形成以水为纽带的林网化景观。

(3) 旅游资源丰富

作为江苏省三大旅游区之一,旅游风光具有“海、古、神、奇、幽”五大特色。全市拥有著名的旅游风景区16个,景点116个。市域内有旧石器和新石器遗址20多处,国家级文物保护单位4处,国家级风景名胜区1处,省级文物保护单位12处,市级文物保护单位49处,县区级文物保护单位67处。多处河口湿地具备开发生态旅游的条件。

(4) 山海风光优美

连云港市城市形态良好,初步形成山、海、港、城生态雏形。连云港为江苏最大海港,是新亚欧大陆桥头堡,是连云港重要的生态名片,也是经济发展的重心^[8-13]。

2.1.2 创建工作初具基础

(1) 具备创建基础

连云港城市建设取得显著成绩,是“中国文化旅游城市”、“全国优秀生态旅游城市”、“生态休闲最佳旅游城市”、“全国绿化达标城市”、“中国最具投资潜力城市”、“中国十大环境最美旅游城市”、“中国水晶之都”、“中国温泉之乡”、“国家园林城市”。目前正在创建全国文明城市、国家卫生城市、国家环保模范城市,随着创建工作的开展,城市生态环境将向一个更高的水平发展。

(2) 环境质量总体改善

城市集中式饮用水水源地水质达标率为100%,主要河流水质有所好转,地下水环境质量较好,各项水质指标均能满足相应功能要求;环境空气质量总体状况较好,4县城区空气质量呈现好转趋势;全市工业固体废物均得到处置,工业固体废物综合利用率92%,综合处置率100%;近岸海域14个监测点位均满足相应功能类别要求;农村环境质量有所改善,农村河流达标率为87.5%。

(3) 废弃矿山生态修复工作有序开展

纳入整治计划的废弃塘口27个,通过整治,使矿山资源保护和环境治理得到加强,矿山废弃地基本得到复绿或有效利用,逐步恢复云台山风景名胜区青山绿水的优良景观资源和优质生态环境。

(4) 核电站安全系数高

田湾核电站安全标准具有起点高、技术先进的特点,设计时充分考虑了安全系统的多重性、多样性、独立性、冗余性,安全设计具有双层安全壳、安全壳预应力钢缆系统、“N+3”的多重保护安全系统、堆芯熔融物捕集器、全数字化仪控系统等特点。安全可靠的核电厂为经济发展提供了大量的清洁能源。

2.1.3 经济实力不断增强

(1) 城市综合竞争力较强

根据中科院发布的《中国城市综合竞争力报告》,在全国294个城市综合竞争力排名中,连云港处于92位。说明连云港市努力推进经济转型和产业结构升级,经济结构进一步优化,经济运行质量和经济竞争力迅速提升,发展后劲和发展实力不断增强,保持了良好的经济增长态势。

(2) 经济实力持续增强

2011年,连云港市地区生产总值达1410.5亿元,年均递增16.1%。随着沿海开发战略的实施,工业和城市将面临新的机遇期,经济将持续高速发展,预计2015地区生产总值将达到2300亿元,

2016 年将达 2 622 亿元,2017 年达 2 989 亿元,政府财政用于环境保护和生态建设的财力持续增强,将带动全社会环保和生态建设投资活力。

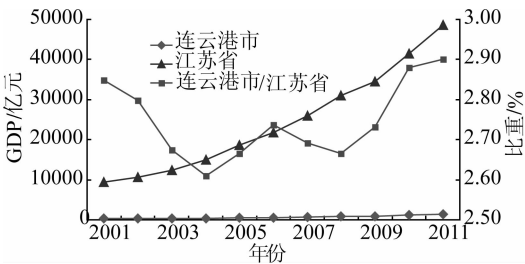


图1 连云港市 GDP 占全省比重变化情况

(3)沿海基础设施不断完善

连云港港建成 15 万 t 级航道,30 万 t 级矿石码头、30 万 t 级航道加快建设。港口吞吐量达到 1.66 亿 t、集装箱运量达到 485 万标箱,与全球 160 多个国家和地区近 1 000 个港口开展了贸易往来,港口功能大幅提升。通榆河北延工程等重大项目顺利推进,海堤达标工程基本完成,铁路、公路、民航等综合交通体系建设不断完善,初步形成了以港口为核心的海陆空立体交通网络。

2.2 生态市建设的制约因素

2.2.1 经济基础相对薄弱

(1)经济基础与环保投资要求之间的差距大

生态市创建要求有 80% 的县(区)、乡镇(街道)达到国家级生态县(区)、生态镇(街道)要求,创建工作需要投入巨额资金。能否解决创建资金需求问题将是创建的关键因素之一。

(2)创建指标达标情况不容乐观

国家级生态市共有 5 项基本条件、19 项建设指标,连云港市目前已经达标的指标有 11 项,接近达标的指标有 3 项,不达标的指标有 10 项,达标率仅为 45.8%。省级生态市指标中有 12 项达标,3 项接近达标,9 项不达标,达标率为 50.0%。为解决创建指标达标问题,需要投入大量的精力和工程措施。

2.2.2 经济发展的生态转型面临严峻挑战

(1)经济快速增长给生态保护工作带来压力

连云港在省内属欠发达地区,在今后较长的一段时间内仍将以发展经济为主要目标,仍将处于新型工业化和城市化加速发展期,地区生产总值预计保持年 14.0% 的增速,经济社会发展资源环境瓶颈制约日益凸显,产业结构优化升级任务更加艰巨。另外,环保执法管理水平有待提升,全社会环

保意识有待提高。

(2)产业结构不尽合理

连云港市工业产业结构和总体布局不尽合理,工业目前仍然以加工业为主,结构比较单一,结构性污染突出。现有产业层次较低,结构和布局趋同现象严重,多数企业规模较小,在迫切追求发展的背景下,促进产业结构调整的难度大,给生态市的创建增加了难度。

2.2.3 生态环境保护压力大

(1)饮用水源水质保障压力大

一是连云港是全国严重缺水的城市之一,严重制约社会经济发展及生态环境保护。二是连云港地处淮河流域沂沭泗水系下游,长期承接上游省市的客水污染,石梁河水库、龙王河、蔷薇河和盐河等水体受上游客水影响较大。三是工业高速发展和城镇化水平持续快速提高,而污水处理厂和管网建设却相对滞后,部分未处理的废水直接进入地表水体,致使包括饮用水源在内的全市水环境质量形势依然严峻,短期内应对环境风险的压力较大。

(2)环境质量改善任务艰巨

一是环保基础设施建设滞后,地表水污染问题突出,以通榆河及蔷薇河为代表的饮水安全保障压力大。二是 82 个监测断面达标率为 89.0%,其中超标水体有新沂河、排淡河、西盐大浦河、玉带河,地表水环境质量改善及消灭劣 V 类水体的压力大。三是煤烟型污染和扬尘污染仍未得到根治,工业园区尤其是化工园区有机废气污染较重,大气环境质量改善任务艰巨。

(3)环境基础设施建设仍然滞后

一是城市污水处理厂及配套管网建设滞后。城市污水处理率仅为 82.1%,达不到生态市考核要求,需进一步加大城市污水处理设施及管网建设力度。二是镇村环境保护基础设施薄弱。18 个建制镇污水厂主体工程已建成,污水处理设施覆盖率为 20%,处在起步阶段。仅有 28 个(占村庄总数的 2.0%)村庄开展了生活污水处理试点工作,基本处于空白状态。农村生态环境建设成为生态市创建的薄弱环节,农村生态环境保护急需加强。

(4)森林生态系统脆弱

一是全市滩涂、岗岭面积大、立地条件差、造林成本高、成活率低。二是林业基础设施建设投入不足,林业"三防"体系建设以及林业科研、教育、技术推广等设备和手段有待改善。三是湿地保护处于较低水平,湿地遭受破坏与恶化的趋势未得到有

效控制。

2.2.4 创建工作任务艰巨

(1) 国家卫生城市创建基础较差

连云港市国家卫生城创建基础较差,特别是城中村、城郊结合部、老城区、背街小巷等环境卫生整治,进展缓慢。卫生城创建滞后制约了环保模范城的创建,而创建国家生态市的基本条件之一是中心城市必须获得国家环保模范城考核并命名,所以生态市创建同样受到国家卫生城创建滞后的制约。

(2) 生态县(区)创建难度大

建成国家生态市必须有80%以上的县(区)达到全国生态县(区)建设指标并获命名。目前,尚有部分县未明确建设生态县的目标。而生态县的建设难度主要在镇村,包括乡镇污水处理厂的建设、医疗废水处理设施和医疗废物收集系统建设、乡镇集贸市场标准化建设以及生活垃圾收集系统建设等,部分县还存在较大差距。

3 生态市建设的对策建议

(1) 进一步加强组织领导。成立生态市建设工作领导小组,由市政府主要领导任组长,市有关部门主要负责人为成员,研究决策生态市建设重大事项;领导小组下设办公室,组织推进生态市建设;市创办办负责生态市创建督查推进工作。各县区相应成立领导小组,建立有效工作机制。县(区)各单位根据各自的职能,认真制定本地区、本部门的生态建设规划和工作计划。按照“谁决策、谁负责”的原则,对不重视生态保护和建设,造成生态环境破坏的单位和主要负责人,实施责任追究制。

(2) 进一步加强城乡环境综合整治。按照城市抓基础设施建设、农村抓环境综合整治的总体思路,重点抓好城市环境基础设施建设。开展以水环境、大气环境为重点的城市环境综合整治,不断改善人居环境质量。按照江苏省农村环境连片整治要求,以“六清六建”和“三绿一清”为主要任务,着力推进农村环境综合整治各项工作,切实改善农村环境面貌。

(3) 进一步加快环境基础设施建设。要按照《连云港市生态市建设规划》要求,大力推进重点生态工程项目建设。重点加快城市污水厂配套管网工程建设,提高城市生活污水收集处理率,同时加快推进建制镇生活污水处理工程建设。结合城乡环境综合整治要求,全面规划建设城乡一体的生活垃圾无害化处理工程建设,加快城市和工业园区集

中供热设施建设。坚持“谁污染谁治理、谁受益谁负担”的原则。保证稳定有效的资金渠道。生态工业、生态农业的建设,以各地各单位自筹资金为主。市财政设立生态环境综合整治资金,并在基建、技改、金融、信贷等方面予以政策倾斜。

(4) 进一步抓好污染物减排工作。进一步抓好产业结构调整,促进产业结构优化升级,依法关闭重污染、高耗能企业,尽快形成一个有利于资源节约和环境保护的产业体系。同时,综合运用提高准入门槛、提高污染物排放标准;新上污染治理设施、加大环保行政处罚力度、加大排污收费标准;开展专项整治、关停污染企业等,发展循环经济,形成产业链,有效利用资源,减少污染物产生量。大力推进清洁生产,改进生产工艺,从源头减少污染物的排放^[14-18]。

4 结论

连云港市在江苏省属欠发达地区,在今后较长一段时间内,发展经济、改善民生仍是市委市政府的主要任务。随着沿海开发进程不断深入,大量企业尤其是钢铁、石化等重化工企业逐步落户,经济发展对能源资源的依赖程度将进一步提高,环境污染矛盾进一步凸显,这就要求转变经济发展方式,走可持续发展道路。生态市的建设可实现连云港市产业结构生态化转型,破解经济发展的难题,故生态市建设势在必行。在生态市建设过程中应重点加强城乡环境综合整治、环境基础设施建设及污染物减排工作,将环境治理与生态建设有机结合起来。

[参考文献]

- [1] 刘娟. 泰州生态市建设的可行性研究[J]. 环境科技, 2010, 23(1): 124-126.
- [2] 祝伟春, 孙佩玲, 刘永建. 衡水生态市建设的现状与对策研究[J]. 衡水学院学报, 2008(2): 87-90.
- [3] 杜娟. 徐州市生态市建设存在的问题及对策探讨[J]. 环境科学与管理, 2009, 34(9): 157-159.
- [4] 韦文渊, 成官文, 徐珊. 柳州生态市建设需水量研究[J]. 桂林理工大学学报, 2011, 31(3): 418-422.
- [5] 谢华生, 包景岭, 孙貽超. 天津市生态城市建设研究[J]. 城市环境与城市生态, 2011, 24(5): 35.
- [6] 何佳, 包存宽, 解靖. 生态规划实效性评价指标体系研究——以《太仓生态市建设规划》实效性评价为例[J]. 长江流域资源与环境, 2010(9): 985-990.
- [7] 王燕枫, 吴俊峰, 任晓鸣. 基于三维框架的生态市建设指标体系的构建[J]. 污染防治技术, 2009, 22(2): 30-33.
- [8] 刘剑锋, 张可慧, 孟令尧. 生态足迹分析法在衡水生态市建

设规划中的应用研究[J]. 安徽农业科学,2009,37(6):2681-2683.

[9] 杨志翔,丁桑岚,陈青玉. 眉山市生态市规划中生态敏感性评价[J]. 安徽农业科学,2009,37(5):2110-2112.

[10] 黄辉玲,吴次芳. 基于可拓学的生态市建设评价——以哈尔滨市为例[J]. 地理科学,2009,29(5):651-657.

[11] 杨卫泽,韩之俊. 宜居生态市评价指标解析[J]. 环境科学研究,2010,23(2):237-241.

[12] 周建明. 湖州市生态建设进展与特色[J]. 环境污染与防治. 2009,31(2):95-96.

[13] 任 孚,赵志根. 淮南生态市建设优劣分析与实现可持续发展

展的几点建议[J]. 能源环境保护,2009,23:6-8.

[14] 班 力. 抚顺市生态市建设进程中农业生态产业发展规划研究[J]. 农业经济,2010(7) 36-37.

[15] 张 姝. 关于对铁岭生态市建设的几点思考[J]. 现代农业,2009(9):69-70.

[16] 李克国,王志伟. 中国生态市建设的理论与实践[J]. 中国环境管理干部学院学报,2009,19(4):14-17.

[17] 谢卫平. 宜兴生态市的建设背景和主要经验浅析[J]. 污染防治技术,2009,22(2):40-45.

[18] 何锦峰,舒 兰,刘邵权,等. 国家级生态市创建中的生态农业发展对策[J]. 安徽农业科学,2009,37(5):2172-2173.

(上接第 66 页)

3 结 论

用环境空气采样器采集空气样品后直接进行离子色谱分析测定环境空气中氮氧化物,离子色谱法的分离机理主要是离子交换,不同的阴离子根据在阴离子柱上亲合力的差异而进行分离,因此环境空气中常见的阴离子在该方法中对测定不会产生干扰。离子色谱法测定环境空气中氮氧化物操作简便快速,与盐酸萘乙二胺分光光度法相比大大缩

减了分析周期,提高了工作效率。离子色谱法分离效能好,选择性高,方法所用试剂无毒无害,避免了对分析人员的身体伤害,能快速准确地测定环境空气中氮氧化物。

[参考文献]

[1] 国家环境保护总局. 空气和废气监测分析方法(第 4 版)[M]. 北京:中国环境科学出版社,2002.

[2] 中华人民共和国环境保护部. HJ168-2010 环境监测分析方法标准制修订技术导则[S].

· 动态与简讯 ·

秸秆焚烧对环境的多种危害

- 1、污染空气。秸秆焚烧,灰烬飞扬,烟雾迷漫,大气中二氧化碳、硫氧化物等增多,使人咳嗽、流泪、精神烦躁,影响人体健康。
- 2、引起火灾。因焚烧秸秆引起诸多的火灾事故,不仅烧死路旁树木,还直接影响人民的生命安全及严重的经济损失。
- 3、秸秆中的有机物质和氮素养分在焚烧过程中丧失殆尽。使土壤有机质减少,盐碱度增度,土壤板结。
- 4、焚烧秸秆。使地温升高,加速地下害虫的孵化,土壤中碱性升高,使施入土壤中的农药失效,造成地下害虫增多,对作物幼苗生长形成危害。
- 5、焚烧秸秆不仅污染空气,减少土壤有机质。而且还引起鸟类、蛇类迁逃,虫害、鼠害加重,使农田生态环境恶化。
- 因此建议农民朋友从保护环境的角度,不要焚烧秸秆。

园丁

· 动态与简讯 ·

什么是“碳足迹”

碳足迹标示着一个人或者团体的“碳耗用量”。

“碳”,就是石油、煤炭、木材等由碳元素构成的自然资源。它标示着某个公司、家庭或个人的“碳耗用量”,是一种用来测量某个公司、家庭或个人因每日消耗能源而产生的二氧化碳排放对环境影响的新指标。“碳”耗用得,导致地球暖化的元凶“二氧化碳”也制造得多,“碳足迹”就大,反之“碳足迹”就小。

“人过留痕”,我们在世界上正在留下自己的痕迹,但有些痕迹本不应该留下。

益康

江苏沿海县级环境应急管理现状 及对策措施的实例研究

郭益峰

(如东县环境应急与事故调查中心, 江苏 如东 226400)

摘要:通过分析目前中国县域环境应急管理现状,提出在应急机构、预案管理、法律体系及监测能力等方面存在的缺陷,并从应急管理机构建设、应急物资装备保障、应急处置以及应急监测能力等方面提出加强县域突发环境事件应急管理对策。

关键词:环境应急;现状;对策措施

中图分类号:D63 **文献标识码:**A

A Case Study on the Present Situation and Countermeasures of Environmental Emergency Management at County Level in the Coastal Area of Jiangsu

GUO Yi - Feng

(Rudong county Center for environmental emergency and accident investigation, Rudong, Jiangsu 226400, China)

Abstract:Through the analysis of current situation of environmental emergency management of our county, the existing defects in the emergency response agencies, plan management, legal system and monitoring ability are presented. From the emergency management of institution building, emergency supplies and equipment security, emergency response and emergency monitoring ability, the countermeasures of strengthening the county environmental emergency management are put forward.

Key words:environmental emergency; current situation; Countermeasures

引言

当前,中国正处于工业化、城镇化加速发展阶段,经济增长方式比较粗放,工业布局不够合理,加之自然灾害和生产安全事故多发频发,突发环境事件风险很高,突发环境事件进入高发期,环境安全形势十分严峻。2009年江苏盐城水污染和陕西凤翔铅污染事件,2010年的大连海岸油污染,2010年的紫金矿业泄露污染,2011年的杭州建德苯酚槽罐车泄露污染,2013年的广西龙江镉污染,2014年的千丈岩水库污染以及2015年天津港爆炸引发的突发环境事件都具有一定的不可预见性、突发性、形式多样性、危害严重性及处置艰难性等特点,为了减少或消除突发环境事件造成的人员伤亡及经济损失,中国已发布了《中华人民共和国突发事件应对法》、《国家突发环境事件应急预案》以及《突发环境事件应急管理办法》等相关应急管理法律法规文件,并已采取了相应的措施,然而,纵观全国

突发环境事件的处置案例,依然暴露出作为突发环境事件应急第一线的县级层面环境应急管理能力还是非常薄弱,因此急需加强县级环境应急管理在机构建设、资金保障、风险防控等方面的建设,破解经济发展中的生态环境安全难题。

1 县级环境应急管理现状

为掌握中国县级环境应急管理工作情况,有效提高突发环境污染事件应急处置能力,确保环境安全,我们对江苏沿海某县近年来环境应急管理工作现状进行了调研。目前该县和全国一样正处于社会经济快速发展阶段,各种自然灾害和人为活动带来的环境风险不断加剧,突发环境事件的诱因更加

收稿日期:2016-02-24

作者简介:郭益峰(1977—),男,江苏如东人,硕士,主要从事环境应急管理等工作。

多样、复杂,产业结构偏重于化工、电镀、印染、造纸等环境风险大、污染重的行业,因化工、重金属及有毒有害物质污染引发环境污染事故隐患仍然存在,由安全、交通事故引发的次生环境污染事件时有发生,突发环境事件仍呈高发态势,环境危害和社会影响较大,环境应急形势较为严峻。

1.1 该县环境应急组织体系还不健全

一是在县级层面上还没有建立联防联控的环境应急组织网络,目前主要是依托安全应急组织网络。二是部门间的联动机制没有真正建立,无法有效整合资源,应对突发环境事件往往比较被动。三是虽然成立了专门的环境应急管理机构,但是还没有配备足够的与应急管理任务相匹配的参照公务员管理的专职应急管理人员。四是还没有建立突发环境事件环境影响和损害评估专家队伍。

1.2 环境应急专业力量不足

虽然近几年县级环保部们在环保专业人才、专业监测装备方面下了不少功夫,环保技术人员业务水平、环境监测能力得到了一定的发展,但由于环境应急对应急人员技术、应急监测装备、应急物资保障等要求很高,目前县级的环境应急专门人才相对匮乏,特别是懂化学品应急救援与生态恢复等方面的专业人才严重缺少,应对突发环境事件的快速应急监测能力还没有形成,在紧急情况下,不能满足领导决策需要。环境应急物资储备库建设还未落实,通过临时调用应急物资将花费大量时间,延误污染现场的及时、快速、有效处理,造成污染面和污染损失扩大,甚至可能造成严重的环境影响。

1.3 专项环境应急经费不足

虽然近几年来,县级政府及其环保部们越来越重视环境安全工作,但目前仍没有设置、落实专项环境应急风险防范、应急处置、事后恢复经费。目前,无论是环境应急演练还是突发事故应急处置,均是临时请示报告解决工作经费,工作非常被动。

1.4 环境应急监管机制不完善

在环境影响评价和项目“三同时”验收中未充分落实防范环境风险和环境应急管理的各项要求。环境监管执法部门没有形成定期环境安全风险隐患排查工作机制和未落实《突发环境事件应急管理办法》中涉及环境应急管理违法问题的现场执法查处。

2 对策

2.1 加强机构建设和经费保障

环保、编办、财政等部门要通力协作,按照《全

国环保部《环境应急能力建设标准》要求成立县级环境应急管理专职机构,建立一支参照公务员管理的专职环境应急管理人员队伍。科学编制环境应急专项经费,配备必要的应急装备、应急物资。

2.2 加强应急监察、监测能力建设

目前大部分县级环保部门仅有部分环境监察人员通过环境应急方面的培训,环境应急监测人员大部分没有接受过正规专业培训,今后县级环保部们需要安排相关应急工作人员参加国家和省一级组织的环境应急专业培训,做到培训上岗,持证工作。环境应急监测能力建设方面需要购置建设环境应急监测工作数据库,更新水、气现场快速检测装备。

2.3 加强各类环境应急预案管理

根据《突发事件应对法》和环保部《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》的要求,一是要加快制定或修订各类政府层面的专项环境应急预案,通过制定或修订县级政府层面的环境应急预案来构建全县环境安全管理联动机制,建立环境安全应急联席会议制度,实现信息资源共享,加强环境应急综合演练,提高全县应急管理能力。二是通过预案为抓手,加强对企事业单位应急预案管理,提升企事业单位的环境风险防控和突发环境事件的应对能力。

2.4 加强物资储备库、专家库建设

建立县级应急物资储备库、环境事件专家咨询库,逐步推进设立污染事故鉴定评估机构。一是要按照环境应急管理工作要求结合县级实际情况,建设县级应急物资储备中心库。二是要建立突发环境事件专家咨询库和突发环境事件环境影响和损害鉴定评估机构,负责对突发环境事件事前防范、事中应对、事后进行现场勘查,做出事故性质、损失评估和责任鉴定,为判断和确认事故等级、执法部门追究当事人的责任和调解纠纷或法院判决提供准确的依据,避免目前粗略估计和调解的随意性,实现从“平息风波”到“客观公正解决事端”的转变。

2.5 加强环境应急管理宣传执法力度

进一步加强对环境应急队伍的业务技术培训,对社会公众的宣传教育和对企业的督促指导工作,提高处置突发环境事件能力及民众对于突发环境事故的警惕性和防范意识。环境应急管理部门要组织专家组会同环境监察部门每年开展一到两次环境安全风险隐患排查工作。要在企业项目申报审批和项目“三同时”验收中要充分体现落实防范环境风险和环境应急管理的各项要求。

浅谈常州市餐厨废物收运体系的构建

于 斌, 张晓叶

(常州市环境卫生管理处, 江苏 常州 213001)

摘 要:常州根据自身实际情况将餐厨废弃物收运工作分为两段:2012年5月20日至2015年12月21日应急收运、2015年12月21日后BOT特许经营企业收运,文中对此两块收运系统进行科学描述。

关键词:餐厨废弃物;应急收运;BOT特许经营企业收运

中图分类号:X705

文献标识码:A

Discussion on Establishment of Kitchen Waste Collection and Transportation System in Changzhou

YU Bin, ZHANG Xiao - ye

(Changzhou Environmental Sanitation Administration Agency, Changzhou, Jiangsu 213001, China)

Abstract: According to actual situation, the kitchen waste collection work in Changzhou is divided into two sections: emergency collection from May 20, 2012 to December 21, 2015 and BOT franchise collection after 21 December 2015. The two collection transportation systems were described in this paper.

Key words: kitchen waste; emergency collection; BOT franchise collection

常州餐饮业十分发达,在沪宁线上有“吃在常州”的美誉,每天产生大量的餐厨废弃物。2012年7月,常州市在相关部门的努力合作下通过了国家发改委、财政部等五部委的专家评审,被确定为第二批餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点城市^[1,2]。

1 收运背景

2012年2月24日,常州市政府出台了《市政府关于加强我市餐厨废弃物管理工作实施意见》(常政发[2012]16号),决定采用BOT招标模式确定“收集、运输及综合处置”特许经营企业。在特许经营企业的终端处置项目尚未建成之前,启动应急处理工程,并于2012年5月20日建成使用,走出了一条“常州模式”的餐厨废弃物应急处理之路。2015年12月21日,终端处置项目建成并投入试运行,所有收运处置工作全部移交特许经营企业,应急工程停用^[1]。

由于餐厨废弃物的特殊性,既不适合与普通生活垃圾混合收集运输,也不能转运,必须实行运输车辆沿街单独循回收运,或由专门人员将餐厨废弃

物收集容器集中到固定地点,集中运输,形成独立的收运体系^[3,4]。且根据终端处置能力和产生单位的配合程度,将收运范围逐步扩大,稳步进行收运。

2 应急收运

2.1 收运范围对象

2012年5月20日应急工程建成后,过渡期收运工作正式启动。各区环卫处在各部门的积极配合下,对全市361家规模性饭店、美食街、综合体等,纳入收运范围的餐厨废弃物产生单位进行收运协议的签订,分“宣传、发放协议,回收协议,发放收集桶”四步开展工作,协议签订完毕后开始收运。

2.2 收运设施

收集桶采用与餐厨废弃物收集车配套的标准方桶,且必须满足耐腐蚀性、密封性、实用性、易冲

收稿日期:2016-01-25

作者简介:于 斌(1970—),男,常州武进人,工程师,大学本科,主要从事环卫管理工作。

洗的条件,收集容器上必须标明规范的收集标识,按照垃圾的不同类别,分别标明“餐厨废弃物收集容器”等字样。运输车辆应选用操作简单、密闭性好、自动装卸程度高、具有保温加热功能的运输车辆,采用 3 t 密闭式运输车。

政府统一购置了容积 120 L 的收集桶 3 230 只和 21 辆餐厨废弃物收运车,并根据餐厨废弃产生量实际情况发放至辖区环卫部门,再由区环卫部门组织专门的人员将收集桶发放至各餐厨废弃物产生单位。

2.3 收运方式

协议签订完毕,收集桶发放结束,餐厨废弃物产生后,由饭店等产生单位将其收入 120 L 方形标准桶内,由各区环卫处利用 3 t 收集车辆统一上门清运,一般餐厨企业和宾馆的餐厨废弃物收运作业时间为 15:00 ~ 17:30;21:30 ~ 1:00,食堂餐厨废

弃物的收运作业时间为 14:00 ~ 16:30;20:00 ~ 23:30。

收集好的餐厨废弃物全部运至应急处置车间进行处置,2012 年 5 月 20 日至 2015 年 12 月 21 日,各区环卫处共收运餐厨废弃物 8 万 t 左右,日均 62 t 左右。

3 BOT 特许经营企业收运

2015 年 12 月 21 日,终端处置项目建成,收运工作正式移交特许经营企业。要求收运量由原来日 60 ~ 80 t 扩大为 200 t 左右。

3.1 收运范围

终端处置工程建成后,处置能力增大,收运范围将逐步扩大为常州市城市长效综合管理考评范围内的规模性饭店、酒楼、餐厅、企事业单位食堂和区域外的大型饭店等,约 2 000 家左右。(见表 1)

表 1 收运范围

区域分类	区域范围	总面积
武进区	(1)东至宋剑南路-广电东路-华昌路-人民东路-丽华南路,南至武南河,西至长江南路-G312,北至与天宁、钟楼、经开区交界区域。(2)经开区所有行政区域。	83.64 km ² (其中经开区 31 km ²)
新北区	东至江阴、天宁交界,南至天宁、钟楼交界,西至德胜河,北至沪蓉高速、龙江路、嫩江路区域。	63.45 km ²
天宁区	所有行政区域。	67 km ²
钟楼区	所有行政区域。	71 km ²

3.2 收运设施

由特许经营企业在原来 21 辆 3 t 收运车和 3 230 只收集桶的基础上,再增购 6 辆 5 t 收运车、7 辆 3 t 收运车、10 辆 1 t 油脂车和 6 000 只收集桶,根据要求张贴车身和桶身标识。根据实际情况将收运车分配至各区,且各辖区收运车固定不变,方便辖区费用结算。

3.3 收运方式

12 月 1 日起,特许经营企业在各方的积极配合下,分区分组,按照“发放资料-现场宣传-适时签约-发放收集桶”模式与全市近 1 800 家餐饮企业签订收运协议,发放收集桶约 6 000 只。

12 月 18 日,驾驶员开始独立上车收运,熟悉收运路线、收运时间和新增饭店情况。12 月 21 日,收运工作全面接手,所有车辆全部投入使用。收运路线和收运人员见表 2、表 3。

表 2 收运路线

	武进路线数/条	新北路线数/条	天宁路线数/条	钟楼路线数/条	经开区路线数/条	总计/条
早 8:00-12:00	2	1	1	2	0	6
中 13:00-17:00	5	6	6	5	1	23
晚 20:00-24:00	8	7	7	8	1	31

表 3 收运人员

	收运人员				总调度	区域协调员
	队长	驾驶员	辅助工	合计		
人数	1	39	5	45	2	5
总人数				52		

通过宣传、执法等高效手段,环卫处将收运工作平稳过渡至特许经营企业手中,截至目前,日收运量达 140 t/d,后续日收运量将稳步增长至目标值 200 t/d。收运来的餐厨废弃物全部运往终端处置项目处进行无害化和资源化处置。

4 长效考评和执法保障

为保障此项工作的有效开展,高效利用长效考评和城管支队执法,要求收集过程中收运人员和餐厨废弃物产生单位做到:(1)餐厨废弃物不得随意倾倒、堆放,不得排入雨水管道、污水排水管道、河道、公共厕所和生活垃圾收集设施中,不得与其他垃圾混倒,不得将餐厨废弃物交给无资质的单位和个人。(2)产生单位应保持收集桶和污染防治设施的完好和正常使用。(3)实行定时定点,上门收集,每天分两次收集,日产日清。(4)收运时间错开餐饮单位营业时间,保证餐饮单位正常营业。(5)餐饮单位在指定的时间将收集桶送达指定地点,协助收运人员将餐厨废弃物从收集桶转到收运车。工作人员定期暗查抽查,如遇违法违规情况要求立即整改,并利用长效考评扣分或者罚款形式杜

绝下次再犯,取得非常好的效果。

5 总结

收运体系是餐厨废弃物处理工程的保障,是保证餐厨废弃物处理工程正常运行的关键,也是整个餐厨废弃物资源化处理系统的重要环节。采用科学手段收集处理餐厨废弃物,保证收运系统正常运行,是实现餐厨废弃物无害化、减量化处理的前提条件。常州先应急收运再 BOT 特许经营企业收运的模式高效、合理,实际适用性强,受到业内一致好评。但餐厨废弃物外流、签而不交、部分上交部分外流等问题还是存在,也是下步工作思考的重点。

[参考文献]

[1] 常州市餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点实施方案, 2012, 11.
[2] 李世昌. 苏州市餐厨废弃物资源化利用和无害化处理试点实施方案, 2011, 4.
[3] 王向会, 李广魏, 孟 虹, 等. 国内外餐厨垃圾处理状况概述 [J]. 环境卫生工程. 2005, 13 (2): 41 - 43.
[4] 朱 芸, 王丹阳, 弓爱君, 等. 餐厨垃圾的处理方法综述 [J]. 环境卫生工程. 2011, 19 (3): 50 - 52.

· 动态与简讯 ·

几种不宜多吃的食物

- 方便面:方便面中含有色素和防腐剂,常吃对人体有害。
- 味精:人体过多摄入味精会使血液中谷氨酸会升高,造成短时头痛、心跳、恶心等症状,同时也会对人的生死系统造成不利影响。
- 腌菜:腌菜中含有亚硝酸胺,常吃有致癌的危险。
- 油条:油条在制作过程中,须加入明矾(硫酸铝钾),铝在肾脏中富集难以排出,从而对大脑及神经细胞产生毒素,容易引发老年痴呆症。
- 臭豆腐:臭豆腐在发酵过程中,极易被微生物污染,它还含有大量挥发星盐基氮及硫化氢,使蛋白质变质分解。
- 松花蛋:松花蛋在制作过程中要用到一定量的铅,经常食用,会引起铅中毒。
- 菠菜:菠菜中含有草酸,它会与食物中的锌、钙结合而以化合物形式排出体外,引起人体锌与钙的缺乏。

园丁

· 动态与简讯 ·

不要轻视氮氧化物对人体的危害

随着管道煤气、天然气、液化石油气取代蜂窝煤,氮氧化物已经成为厨房里的重要污染源。氮氧化物为一氧化氮和氧化氮,一氧化氮无色无味,与血红蛋白的结合能力比一氧化碳还强,吸入这种气体后,更容易造成人体缺氧;二氧化氮的毒性比一氧化氮高 4 - 5 倍。虽然厨房排放的氮氧化物的量不足以马上致人死亡,却能不断侵入人体,诱发各种病症。氮氧化物能够直接到达呼吸道深部细支气管及肺泡,刺激肺泡组织,引起肺水肿,严重者还可能发展成肺癌。对于家庭主妇来说,氮氧化物还会破坏皮肤组织,摧残娇嫩的肌肤,使人容颜衰老。因此,建议家庭主妇们,在炒菜做饭前后,都要处长开抽油烟机的时间,以最大限度地减少厨房内的污染。

益康

高邮市覆盖拉网式农村环境综合整治的做法和体会

王维来

(高邮市环境保护局, 江苏 高邮 225600)

摘 要:通过高邮市覆盖拉网式农村环境综合整治工作的情况说明,介绍工作中的十个具体做法,总结五点工作体会。
关键词:情况说明;具体做法;工作体会
中图分类号:X33 **文献标识码:**A

Practice and Experience of Dragnet Comprehensive Improvement of the Rural Environment of Gaoyou City

WANG Wei-lai

(Gaoyou Environmental Protection Bureau, Gaoyou, Jiangsu 225600, China)

Abstract:Through description of dragnet comprehensive improvement of the rural environment of Gaoyou city, ten specific practices in the work were introduced and five work experiences were sum up.
Key words:description; specific practice; work experience

2010年,江苏省被财政部、环保部确定为全国首批农村环境连片整治示范省。2013年财政部、环保部在农村环境连片整治的基础上,决定启动全国覆盖拉网式农村环境综合整治试点工作,江苏省被确定为全国两个试点省份之一。试点的总体目标是:到2017年,全面完成江苏省农村环境综合整治试点任务,全省农村人居环境得到显著改善,村容村貌更加整洁、生态环境更加优美、乡村特色更加鲜明、公共服务更加配套,为全国农村环境综合整治提供示范经验。

随着覆盖拉网式农村环境综合整治项目的持续推进,农村的环境面貌正在逐步改善,促进了农村生态环境遗留问题的解决和农民文明素质的提升,为农村经济发展注入了新的活力。

1 高邮市覆盖拉网式农村环境综合整治工作的情况说明

高邮市位于江苏省中部,总面积1 963 km²,下辖2个街道、10个镇、1个乡(合计13个乡级行政区划单位)和3个区(经济开发区行政区划单位),191个行政村(含涉农社区),总人口83万人,常住

总人口744 685人。根据邮政发[2014]216号《市政府关于印发高邮市覆盖拉网式农村环境综合整治工作实施方案的通知》,全市所有13个涉农乡镇(街道)均参与覆盖拉网式农村环境综合整治,从2013年到2017年,分5年实施,共涉及65个行政村,占行政村总数的34%,总户数55 869户,总人口200 225人,占总人口数的27%。

高邮市2013-2014年度覆盖拉网式农村环境综合整治工作,共涉及10个乡镇25个行政村,新建日处理30~100 t的污水处理设施8座以及配套管网63 852 m,17个行政村采用污水接管方式,铺设管网22 265 m,建成240个化粪池、1 666个小垃圾房、56处垃圾收集站,新增11辆垃圾清运车。

2015年度覆盖拉网式农村环境综合整治工作,共涉及3个乡镇15个行政村,新建日处理20~60 t的污水处理设施6座以及配套管网17 364

收稿日期:2016-02-23;修订日期:2016-03-15

作者简介:王维来(1966—),男,江苏高邮人,高级工程师,学士,主要从事覆盖拉网式农村环境综合整治、项目资金、清洁生产、环保规划等工作。

m,9个行政村采用污水接管方式,铺设管网24 038 m,新建844座小垃圾房、33处垃圾收集站,新增8辆垃圾清运车。

2016年度覆盖拉网式农村环境综合整治工作,共涉及3个乡镇12个行政村,目前开始编制覆盖拉网式农村环境综合整治项目方案。预计至2017年,全市共65个行政村将顺利完成覆盖拉网式农村环境综合整治任务。

高邮市2013-2015年覆盖拉网式农村环境综合整治项目实施后,试点区域内污水接管率达85%,生活垃圾按照“组保洁、村收集、镇转运、市处理”的四级处理模式正常运行,生活垃圾定点存放清运设施覆盖率达100%,新增COD减排量80 t/a,新增氨氮减排量10.5 t/a,有效地改善了整治试点区域的村容村貌,美化了农村生态环境,提升了村庄综合品质。

2 高邮市覆盖拉网式农村环境综合整治工作的具体做法

高邮市覆盖拉网式农村环境综合整治工作在上级部门的指导下,在各乡镇的共同努力下,做了大量扎实细致的工作,试点村环境基础设施面貌一新,赢得了试点村群众的称赞,不少未列入试点的村庄积极要求参与。在实施过程中,我们的具体做法主要体现在以下十个方面。

2.1 认真组织,超前安排

高邮市2013-2015年覆盖拉网式农村环境综合整治项目起步较晚,指导性文件——邮政发[2014]216号《市政府关于印发高邮市覆盖拉网式农村环境综合整治工作实施方案的通知》迟至2014年11月19日才公布实施,2013-2015年三年的整治任务基本上集中在2015年一年之内完成,时间过于紧张,任务过于繁重。

为了认真组织好2016年高邮市覆盖拉网式农村环境综合整治工作,2015年10月23日高邮市整治办就发出《2016年高邮市覆盖拉网式农村环境综合整治项目方案编制、可行性研究报告以及施工设计文件编制》的询价函9份,初步了解5家咨询机构有洽谈意向,随即着手编制了招标申请材料,积极主动地配合高邮市政府采购中心实施招标。经过二轮招标、公示,于2016年1月11日取得《成交通知书》,落实了文件编制单位。2016年1月7日,召开高邮市2016年度覆盖拉网式农村环境综合整治项目动员会,对2016年高邮市覆盖

拉网式农村环境综合整治项目进行了详细解读,并邀请2013-2015年度2个做得较好的乡镇进行经验介绍,有整治任务的乡镇也分别召开了动员会。这些前期工作共费时近1个半月,通过及早启动,大大提前了2016年覆盖拉网式农村环境综合整治工作进程。

2.2 履行程序,降低风险

高邮市2013-2014年度覆盖拉网式农村环境综合整治项目由于时间较紧,工程基本上由各乡镇分别招标,2015年度覆盖拉网式农村环境综合整治项目由乡镇提出申请,委托建设局招标办按资格预审方式实行专业工程招投标,经高邮市整治办盖章同意送市政府办盖章,作为招标依据。2016年度市整治办决定除方案编制、可行性研究报告以及施工设计文件的编制由市政府采购中心实施招标外,所有工程项目也由高邮市政府采购中心实施招标,从而逐步规范工程招标程序,降低参与人员的责任风险。严格要求所有参与的镇、村及经办人不得截留、挤占、挪用、骗取专项资金或发生其他违规违纪行为,所有工程项目均有审计、纪检等部门参与监督,为项目的顺利开展提供程序上的法律保障。

2.3 选择典型,科学设计

由于高邮市覆盖拉网式农村环境综合整治项目是在试点村开展,因此市整治办结合优美乡村、水美乡村建设统筹兼顾,优先选择环境基础较好的、集体经济实力较强、领导班子有力、村民积极支持的村庄作为试点,做到以点带面,全面发展。项目开展前主动深入农村,对试点村进行调查,做到项目方案既保持乡土特色,保留自然风貌,维护村庄形态,突出人文特点,又做到科学设计,因地制宜。

在此工作中,特别要注意科学设计是后续工作的重要保障,加强前期认证,既要充分考虑建设成本,又要考虑运维成本。减少工程变更,可避免或不走弯路、回头路,同时要注重打造靓点。

2.4 资金管理,严格审计

高邮市覆盖拉网式农村环境综合整治项目平均每个村下拨资金近百万元,大部分乡镇在审计阶段均出现种种问题,导致审计报告迟迟出不了,个别乡镇负责人由于对工程不够重视,采取包装形式,导致审计时核减金额近一半。因此,确保资金的正常合理使用,就要超前考虑,保证在设计时有足够的工程量,预留工程和时间的容量。

资金管理方面要设立项目资金专用账户,对涉及的在建工程、固定资产等设置专门的明细科目,做到专款专用。同时还要采取有效措施,加强监督管理,建立"责任制、报备制、农民参与制、财务公示制、县级财政报帐制、审计制"等相关制度。

思想上,应特别重视审计阶段。通过审计,可以对承包方编制的工程结算、造价真实性及合法性进行全面审查,从而进一步规范项目管理,保证国家资金安全、合理、有效的使用。

2.5 项目真实,工程优质

针对过去政府工程投资项目存在弄虚作假,以次充好的现象,高邮市覆盖拉网式农村环境综合整治项目明确规定所有工程必须真实完成。在掌控资金下拨的前提下,我们要求各乡镇推行项目法人制、招投标制、工程监理制、合同管理制。对建设的土建和设备安装工程,均按标段委托有资质的代理公司进行公开招投标,委托专业监理公司对项目的质量、安全、进度进行全过程监理,同时委派乡镇环保办相关人员负责现场协调、监督工程质量,实施全程跟踪监管,市整治办不定期进行督查,实行"村级监督、镇级监管、市级督查"的三位一体监管体制。具体工作人员的素质是项目进展顺利与否的决定性因素之一,对此我们要求各乡镇配备的负责人责任心要强,要做到现场清楚,线路布设清楚、工程量清楚、工程质量清楚。

工程完工后,各乡镇按投资计划对完成的工程量和投资额进行竣工决算和预审计,并由各乡镇人民政府组织镇政府采购、财政、审计、环保等部门联合预验收,确保工程优质。

2.6 重视软件,注重收集

根据江苏省覆盖拉网式农村环境综合整治试点工作联席会议办公室《全省覆盖拉网式农村环境综合整治试点工作考核验收暂行办法》及相关文件要求,制定了《高邮市覆盖拉网式农村环境综合整治年度项目县级自查验收方案》、《高邮市覆盖拉网式农村环境综合整治年度项目县级自查验收评分表》,从组织领导和推进、工程质量和项目管理、资金投入和财务管理、长效管理体制建设、试点工作实施成效等五个方面29项具体工作着手,加强资料的收集、整理,要求整治前、中、后都要有照片,做到日常工作每项工作都要留痕,最终形成一整套全过程的软件资料。

2.7 加强宣传,建立制度

覆盖拉网式农村环境综合整治是党中央、国务

院统筹城乡环境保护、提升农村生态文明建设水平的重要决策部署,是解决农村环境污染、改善农民居住环境和生态条件的重大举措。要取得广大人民群众的赞成,除实实在在地为民干事外,还必须高度重视宣传的导向。在宣传中要结合农村实际,开展多层次、多形式的宣传活动,逐步提高村民的环境保护意识,引导村民主动参与,广泛听取村民的意见,保证村民的知情权、参与权和监督权。我们通过大力宣传,让村民了解覆盖拉网式农村环境综合整治的内容和作用,进而取得群众的支持,为项目的顺利实施提供了保障。同时还建立相应的制度,让广大的村民真正参与进来,充分发挥老党员、老干部的作用,通过财务公示、效果展示等形式,提升村民的文明意识。

2.8 长效管理,加强运维

覆盖拉网式农村环境综合整治的长效管理是一门新的课题,我们在优选治理技术时,结合本地的实际情况,自然条件等,选择易于操作、经济成本适中的农村生活污水处理和生活垃圾处置方案,同时建立设施维护、河道管护、绿化养护、卫生保洁等长效管理机制,制定通俗易懂的村规民约,引导村民养成健康文明的生活方式。在资金安排上,坚持政府主导、村民参与、社会支持,保障运营经费的投入。在运维方面,筛选多种管理模式。同时及时建立固定资产台帐,防止国有资产的转移或流失。

2.9 加强联系,密切配合

覆盖拉网式农村环境综合整治不仅是环保部门的一项工作,也是乡镇政府的一项惠民工程,市整治办发挥牵头作用、导向作用、指导作用,大力协助乡镇人民政府组织好项目的方案、可行性研究报告、环评文件、施工设计文件的编制和审查,协助乡镇做好招标准备工作,协助乡镇做好软件资料的收集整理,经常开展督查,查进度、查质量、查效果、查长效。

2.10 严格自验,上下联动

项目完成后,高邮市整治办及时牵头组织,市覆盖拉网式农村环境综合整治领导小组主要成员单位(发改委、财政局、审计局、水利局、环保局)派员参加,组成验收组。现场检查工程项目完成情况,检查档案资料收集编制情况,各乡镇要做好项目实施的情况汇报。现场验收组通过对污水管网、污水处理设施、垃圾房进行现场抽查,对数量和质量情况以及建成后设施的管理、运行情况进行考核。现场组织村民对环境状况满意度调查。对照

生活污水处理率不低于 60%、生活垃圾收集处理率不低于 70% 的目标,查看水质监测报告,对提供的目标完成佐证资料进行核查。市整治办要发挥上下联动的作用,助推项目顺利通过验收。

3 高邮市覆盖拉网式农村环境综合整治工作体会

通过高邮市 2013 - 2015 年覆盖拉网式项目的实施,笔者体会到要做好这项工作,应注意以下五点。

3.1 软硬兼施,以硬为主

软件和硬件是考核项目完成的标志,要按照验收标准的要求,根据各地实际情况完成软件材料和硬件设施,要以切实做事为主,以切实改善农村生态环境为主,因此把硬件作为工作的主要目标。

3.2 虚实结合,以实为主

形象工程 and 实际需要有机结合,根据各地各村的实际需要确定工程项目,从村民的身边事做起,以实为主。同时在不破坏村容村貌的前提下,注重外观形象的展示。

3.3 长短兼顾,以长为主

覆盖拉网式农村环境综合整治的目的不仅仅是通过上级验收,要取得长效,工程项目就不能仅局限于污水处理和垃圾处置的内容,只要是惠民的项目就可同时实施。长效管理的好坏决定了项目

的成败,村民的支持是长效管理的重要因素。工作时要立足长远,注重长期效果。

3.4 有声有色,以效为主

覆盖拉网式农村环境综合整治工作要搞得有声有色,声是宣传,色是效果,通过图文并茂的宣传,让所有村民主动关心、主动带头,自觉维护。实实在在的效果是改善人居环境,要以效果为主,力争做出特色。

3.5 条块互促,密切协作

目前农村设立了五位一体办公室,没有配套单独的覆盖拉网式农村环境综合整治工作机构,但这不是两个互不相干的工作,乡镇政府均作为主体责任人,在工作形式上,应统筹兼顾,充分利用原有五位一体的队伍,密切协作,共同完成覆盖拉网式农村环境综合整治任务,真正落实习近平总书记“中国要美,农村必须美,美丽中国要靠美丽乡村打基础,要继续推进社会主义新农村建设,为农民建设幸福家园”的重要指示精神。

[参考文献]

[1] 环保厅赵挺副厅长在全省覆盖拉网式农村环境综合整治试点工作现场会上的讲话[N], 2014 - 06.
[2] 《加快补齐环境保护短板 进一步提高农村生态文明建设水平》环境保护部部长陈吉宁在全国农村环境连片整治工作会议上的讲话[N], 2015 - 10.

· 动态与简讯 ·

什么是“碳中和”

酸碱可以中和,我们排出的二氧化碳呢?
让我们了解一下什么叫“碳中和”吧:
“碳中和”(carbonneutral),其涵义就是,人们(包括单位、企业、个人)计算自己日常活动(生产)直接或间接制造的二氧化碳排放量,并计算抵消这些二氧化碳所需的经济成本,然后个人付款给专门企业或机构,由他们通过植树或其他环保项目抵消大气中相应的二氧化碳量,以达到降低温室效应的目的。
与此同时,一项被称为“碳中和”的环保行动在西方走红,显然,“碳中和”是人们对地球变暖的现实进行反思后的自省、自律,是“地球村”居民觉醒后的积极行动。应对二氧化碳排放过量、主要污染物排放过量,并不只是政府的责任,也是每个企业的责任,同时也是每个公民的责任。
该词获选《新牛津字典》2006 年年度词汇。它作为环保人士倡导的一项概念,不仅取得了越来越多的民众支持,而且已经成为世界上一些政府所重视的实际绿化活动。

园丁