

• 国外环境 •

德国莱因—鲁尔地区烟雾警报及空气质量管理^{*}

Marion Wichmann-Fiebig (北莱因—威斯特伐利亚州环境署, 德国)

李玉武 编译 刘咸德 校 (国家环境分析测试中心, 北京 100029)

中图分类号: O 657.31 文献标识码: C 文章编号: 1006-2009(2000)01-0045-02

1 莱因—鲁尔地区概述

莱因—鲁尔地区面积约 3 865 km², 位于联邦德国西北部的北莱因—威斯特伐利亚州内, 莱因河—鲁尔地区人口密集, 每平方千米居住有 1 262 人。莱因河流域大部分地区分布着化工企业, 而鲁尔地区以重工业为特征, 地方采煤业发达。人口密集也促进了取暖用的露天褐煤采矿业的发展。

莱因—鲁尔地区属海洋性气候, 夏季相当凉爽、潮湿, 冬季气候温和。然而在夏季和冬季, 有数次高压体系主导天气形势, 并延续好几天。这种天气可能会引起冬季或夏季的烟雾事件。

2 60 年代的空气质量管理

第二次世界大战后, 工业的快速增长导致了 60 年代开始出现的几次严重的冬季烟雾事件。二氧化硫浓度值高达 5 mg/m³ 左右。除了二氧化硫浓度高外, 颗粒物、氮氧化物和一氧化碳的高浓度也威胁着居民的身体健康。为准确识别空气污染的主要原因, 建立了由监测站组成的网络, 开始着手建立污染物排放源清单, 实行主要针对二氧化硫和颗粒物的排放控制措施及短期警报计划。

3 空气质量管理概念

从此以后数年内, 建立了所有污染物排放源的调查了解、监测网络、排放原因分析及具体措施四部分组成的行动计划。

3.1 污染排放源清单

建立了包括各种污染排放源的清单, 分成三大类排放源:

- (1) 工业源;
- (2) 家庭取暖, 中小型企业;
- (3) 交通。

工业排放源的有关信息来自于所有大型工厂。

统计手段用于估计第二类排放源。交通排放源的信息依赖主要道路和导致地面道路、空间交通以及铁路排放基础的标准排放因素。以下数字和统计处理结果来自在整个鲁尔地区最具代表性的鲁尔地区的西部(以下简称 RUW), 因而适合用来描述问题及具体措施。

如表 1 所示, 大部分排放量来于工业源(钢铁厂、金属加工厂、热力厂)。然而, 就二氧化硫和颗粒物而言, 来自家庭取暖的排放量占有显著地位。道路交通占据 15% 的氮氧化物的排放量。50% 的颗粒物排放量来源于柴油内燃机排放的黑烟。

表 1 鲁尔地区 1974 年以来的污染物排放量清单 t/a

污染源类型	工业排放量	家庭取暖及中小型企业排放量	交通排放量
SO ₂	193 × 10 ³	15 × 10 ³	2 × 10 ³
NO	75 × 10 ³	3 × 10 ³	13 × 10 ³
TSP	192 × 10 ³	59 × 10 ³	286 × 10 ³

3.2 排放浓度贡献的定量分析

就优化治理措施而言, 排放物清单必须用不同类型排放源对大气污染物浓度的贡献来解释。例如, 应该考虑到大多数大型工业企业经由高大的烟囱排放。与此相反, 家庭取暖、中小型企业以及道

^{*}“城市空气质量管理: 欧盟和中国的实践与经验”北京国际研讨会论文。

收稿日期: 1999-09-17

作者简介: Marion Wichmann-Fiebig(1959-), 女, 曾在波恩大学从事大气模型科研, 1990 年始在德国北莱因—威斯特伐利亚州环境署环境质量部工作, 主要从事应用大气模型对污染排放负荷进行评价和控制、空气质量管理及防止臭氧污染行动计划的研究。

编译者简介: 李玉武(1956-), 男, 大学, 1996 年在比利时获理学博士, 高级工程师, 现从事化学计量学和环境分析化学研究。

路交通属低矮排放源。对二氧化硫运用扩散模型的模拟研究结果表明:70%的浓度值来源于工业源而它释放了92%的排放量。与此相反,仅7%的排放量来自家庭取暖和中小型企业,但它分担了27%的二氧化硫浓度值。就污染物浓度计量而言,对不同污染源贡献的解释也需要对背景浓度及周围地区排放源的了解。对于鲁尔西部地区,据估计,仅有60%的二氧化硫浓度值来源于本地区,而多达25%的二氧化硫是由于跨边界的传输,余下15%来自莱因—鲁尔地区周围的排放源。

3.3 改善空气质量的具体措施

为改善空气质量,各种不同具体措施的组合在实际工作中得到实施。有必要区别短期与长期措施。系统实施烟雾警报计划的法令,以避免具有特别高浓度值的烟雾事件发生。然而,为获得可持续改善,对永久性的排放物限制也同时有明确的规定。与第一手排放源有关的具体措施(如烟气净化,改换燃料,集中供暖等)开始实施。在高密度居民区,有些措施影响了地区使用类型,但行之有效。如将居民区从工业区分离出来。

3.4 烟雾报警法令

在冬季数月里,当天气形势的主要特征为逆温,且伴随低风速时,大气中容易产生高浓度二氧化硫和颗粒物污染。从低程度的警告开始的三步行动计划(见表2)开始实施。

表 2 烟雾报警法令行动计划

指数值* (24 h 平均值)	3 h 平均值 mg/m ³			具体行动
	SO ₂	NO ₂	CO	
1.10	0.60	0.60	30	预警: 公布信息, 建议避开污染物的排放
1.40	1.20	1.00	45	1 级警报: 使用低硫燃料, 在交通高峰时间, 禁止私人用车行驶
1.70	1.80	1.40	60	2 级警报: 大型工业工厂停止生产, 全面禁止私人用车行驶

* 指数值: $SO_2 + 2 \times$ 颗粒物浓度

经历了60年代几次冬季烟雾事件后,根据以上标准进行的烟雾警报,分别在1979年、1985年和1987年实施了3次。然而,对后两次的烟雾事件的分析结果表明,烟雾事件是由于欧洲东部的污染物长距离传输引起的。因此,可以解释,由于将前

民主德国工业企业的技术标准明显改进后,鲁尔地区的西部在90年代再也没有发生烟雾事件。

3.5 对大冶炼炉的排放限制

为达到持续改善空气质量的目的是,实施了对大冶炼炉(>50 MW)的废气排放浓度进行限制的措施,并对已经存在的老企业和正在计划中的新工厂进行区别。新工厂必须达到新标准,而老企业可以有数年的过渡期。

3.6 70年代和80年代污染物浓度和排放量变化

根据以上阐述的具体措施,二氧化硫、氮氧化物和颗粒物的排放总量显著下降。图1显示了鲁尔地区西部所有监测站点70年代和80年代污染物浓度年平均值的变化情况。

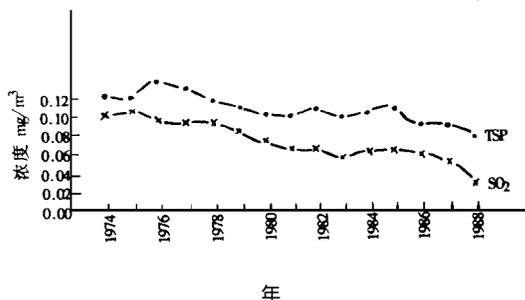


图 1 鲁尔地区污染物浓度年平均值变化

3.7 目前空气质量管理中存在的问题

众多大冶炼炉和其他工业企业的污染物排放量的成功减少,使中小型企业、分散型排放源以及道路交通的排放量成为当今环境污染的主要问题。由于公布实施了一些法律条令,装有催化转换器的汽车在过去几年内显著增加。然而道路交通依然产生约50%的氮氧化物和挥发性有机物的排放量。所以可以看到经常发生在夏季的主要以臭氧浓度大于180 mg/m³为特征的烟雾事件。1985年,针对道路交通采取的短期行动措施的夏季烟雾警报法令开始生效。警报值设为:臭氧浓度大于240 mg/m³。

分散的排放源,如露天货物存放场,港口转运站等,依然导致局部地区颗粒物的高浓度值。而且在排放的尘粒中常有铅、镉等重金属。许多缺乏密闭生产设施的中小型企业也存在类似的情况。除了这些问题以外,今天空气质量管理主要集中于治理象镉、铅、镍、二恶英等致癌物质。因此考虑其综合影响尤为重要。

本栏目责任编辑 聂明浩