

表 9 室内淋溶渗漏实验结果

实验土壤	不同淋溶水的渗出液内硝态氮含量(ppm)		
	蒸馏水	水衙沟污水	双紫支渠污水
三厂清灌土壤	0.037	0.077	0.055
四厂清灌土壤	0.050	0.066	0.095
污灌区土壤	0.057	0.083	0.266
垃圾堆放土壤	0.097	1.210	0.119

中等水平,由于有机肥与磷肥用量太少,施肥时间过于集中,造成氮素投入量大于产出量。大量的氮素滞留于土壤是造成水源三、四厂地下水污染的原因之一。(3)北京西郊污水灌区土层薄渗漏快,污水含氮多、含磷少,加剧了土壤中氮磷的不平衡而增加了土壤中氮的滞留量和下渗量。污水灌溉是水源四厂比三厂污染严重的原因。

综上所述,我们提出以下几点防治污染

的措施和建议:

1. 在水源三、四厂地下水补给区要控制化肥用量,多施磷肥、少施氮肥。将 N/P_2O_5 之比从 1:0.01—1:0.20 提高到 1:0.5 以上。在污水灌区更要少施或不施氮肥,多施磷肥。

2. 水源厂水位降落漏斗区的农田生态环境要严加保护,该地区的农田不施含氮化肥,土壤中氮素消耗以有机肥和绿肥来补充。

3. 建议在水源三、四厂地下水补给区内不发展污水灌溉。在全面禁止污灌前对污水干渠及排污沟要采用切实可行的防渗措施。

参 考 文 献

- [1] 美国环境保护局,(许宗仁译),水质评价标准,125—129页,中国建筑出版社,1981年。
- [2] 肖传方,中国环境科学,3(1),77—80(1983)。
- [3] 浙江农业大学,庄稼与磷肥,人民日报,第四版,1983.5.12。

京津廊坊地区风沙污染及防治对策研究*

高尚武

陆鼎煌*

(中国林业科学研究院)

(北京林学院)

风沙是由风将地面尘沙吹起悬浮在空气中的颗粒物。风沙颗粒由于其本身的化学组成或作为微生物的载体,对人类都是有害的。每年全球由风沙输入大气小于 20 微米的颗粒物达 0.5—2.5 亿吨^[1],所以风沙是大气气溶胶的重要来源。

风沙影响能见度,妨碍运输和交通。由于风沙的磨蚀作用,常使室外文物、建筑、艺术珍品遭受损坏。风沙吹蚀作用可使春播作物缺苗断垄以至毁种,对农业造成危害。

一、京津廊坊地区风沙状况

据资料统计,本区年平均风沙日 17.4 天,平均 22 天有一个风沙日。其中,天津市风沙

日最多,年平均达 29.2 天;北京、廊坊、宁河次之,平均 20—21 天;怀柔、蓟县最少,平均为 8—11 天(见表 1)。

据统计,城市的平均风沙日均多于郊县。从地区分布来看,廊坊风沙最多,年平均达 18.9 天。天津次之,北京最少。本区风沙主要集中在春季,平均约占 55%,春季中又以四月风沙日为最多。从风沙历年变化趋势看,有明显的差异。例如北京五十年代风沙较多,每年平均有 60 天,平均每月 5 天。六

* 本文由陆鼎煌主笔,参加工作的有中国林业科学研究院崔森、李重和、姜维维;天津林果所张铎;廊坊地区环办赵连惠、张桂芹。还有李青、郭舜华、董若砖、白秀兰、莫志明等也参加了资料收集和计算工作。

表 1 京津廊坊地区历年风沙日数 1959—1981 年

地点	北京 昌平 怀柔 密云 延庆 大兴 房山	天津 宝坻 静海 武清 蓟县 宁河	廊坊 霸县 永清	全区
累计风沙日	487 374 180 388 371 410 418	671 374 342 350 245 362	471 421 358	
年平均	21.2 16.3 8.2 16.9 16.1 17.8 18.2	29.2 16.3 14.9 15.2 10.7 20.1	20.5 18.3 17.9	17.4
地区平均	16.4	17.7	18.9	17.7
春季风沙百分比(%)	60.7	53.0	52.0	54.9

十年代最少，每年平均才 16 天，约每月 1.3 天。七十年代又有增多，平均每年 24.5 天，平均每月 2 天多。这与解放前北京绿地少和十年动乱时期植被遭到破坏等情况有关。

二、京津廊坊地区的风沙成因

京津廊坊地区风沙的形成，受到当地气候和地面状况的强烈影响。

(一) 气候

本区属暖温带半湿润大陆性季风气候区，季节变化明显，风沙现象也有显著的季节差异。其中风、降水、地面温度等与风沙形成的关系尤为密切。

1. 风 冬季，本市多为西北风。一般十月开始西北风逐渐占优势，直到翌年三月，都在这种冬季风控制下。来自西北内陆干旱地区的寒冷干燥空气，使本区冬季的气候，晴朗少雨雪，寒冷而又干燥，风经常较大。春季，由于太阳位置北移，气温回升，蒙古高压渐向西北减退，这时本区虽仍受冬季风的影响，但冬季风的强度已日渐减小，南北气流交替激荡，风速增大，大风日数增多。

据北京、天津和廊坊三地春季风速 ≥ 5 米/秒的资料统计，春季三市出现起沙风速日数占春季总日数的 55.5—66.5%，平均不到两天即出现一次起沙风速日。因此春季风沙日数约为全年风沙的一半以上。

2. 降水 受季风影响，京津地区春季是降水日数和降水量最少的时期(表 2)，春季三、四、五月降水量平均仅占年降水量的 10%

左右，而春季连续无雨日数最长可达四个月之久。本区的降雪期平均为 80—90 天，比相邻的同纬度的大同、丹东平均少 32%。春雨缺，冬雪又少，造成春季土壤干旱，促进了风沙的形成。

表 2 京津廊坊三地春季降水量 单位：毫米

地点	北京市 1951—1980年	天津市 1951—1980年	廊坊市 1959—1980年
年平均降水量	644.2	570.2	593.7
春季平均降水量	61.1	58.1	46.0
春季占年的百分比	9.5%	10.2%	8.4%

3. 地面温度和空气湿度 春季地面温度迅速增高，三月至五月地面温度平均可升高 18℃ 以上。气温回升也很快，空气湿度成了全年最小时期，本区各地春季最小相对湿度均达 0%。日照增多，蒸发十分强烈。降水抵偿不了水分的蒸发消耗，土壤上层迅速变干，干燥疏松的表土，最易被气流卷入空中形成风沙。

(二) 地面状况

1. 土壤 本区位于太行山和燕山的冲积扇上，灰黄土、黄沙土和二合土覆盖面积十分广大，永定河附近分布大面积二性土。这些土类颗粒细且轻，当土壤表层干燥又缺乏植被覆盖时，风力达到四级以上，地面的沙尘即能被风刮起形成风沙。

2. 人为污染 本区能源构成中煤占四分之三以上，每月每平方公里降尘量北京平均

为 58 吨 (最高 168 吨), 天津平均为 70 吨 (最高达 400 吨)。这种颗粒物与地面的其他沙尘一起均能为风沙形成提供丰富的物质材料。

3. 植被 京津廊坊地区山区占 30% 左右, 平原约占 70%, 林地(包括果林)覆盖率仅 10.4%, 低于全国平均水平。树种多落叶树, 且未能构成完整的防护体系, 以致在春季不能充分发挥抵御风沙的作用。本区近 2000 万亩耕地中, 冬小麦播种面积占 44.9%, 占总土地面积的 17.2%。风沙季节有一半以上农田处于完全裸露状态。

本区城市绿地面积甚少。公园绿地和树木, 北京占 8.6%, 天津只有 1.4%。市区到处黄土裸露, 这就为风沙形成提供了很多的沙尘源地。

三、京津廊坊地区风沙的沙尘来源

1964 年张淑媛对北京五次风沙天的浮尘样品作了分析, 证明它们来自西北地区和黄土高原。周明煜等对 1980 年 4 月一次尘暴气溶胶作了元素分析^[2], 同样证明沙尘暴尘沙含有上游地区的成分。曲绍厚等用元素的平均地壳丰度计算气溶胶中各元素的富集因子, 认为就地刮起的风沙在北京地区气溶胶中占有很大比重^[3]。陆鼎煌 1982 年使用三十年资料分析^[4], 结论是: 北京春季源于本地的风沙日占全部春季风沙日的 87%, 源于西北干旱沙漠或黄土高原的占 13%。北京大学 1982—1983 年在河北北部布点收集风沙样品并进行成份分析, 结果与上述统计方法获得的结论基本一致, 西北来的沙尘占风沙比重的 15%, 就地起沙的沙尘量占 85%。因此本区风沙以就地起沙为主。

本地区就地起沙的主要来源: (1) 太行山以东和燕山以南广大冲积扇农田。(2) 永定河故道。永定河潮白河两侧、延庆盆地边缘、立水桥以西等处大面积由风沙土堆积的沙荒地和沙丘。(3) 市区人为活动的灰尘、

裸露地表的自然沙尘和某些施工现场和料场的微小颗粒物。

外地沙尘大致可分为三条路径: (1) 西北路径, 由西北气流经小腾格里沙漠向东南侵入本区。(2) 偏西路径, 由新疆东部自西向东, 在蒙冀交界处折向东南移入本区。(3) 西南路径, 由黄土高原迳向东北东方向输入本区。

四、京津廊坊地区风沙的防治

防治风沙, 首先要控制沙尘源(以本地为主), 其次是抑制沙尘扩散, 再次是采取多种方法吸滞扩散的沙尘, 以净化空气。

(一) 区域性沙尘防治

区域性沙尘防治是控制本地区大面积风沙的根本性措施。具体做法:

1. 沙荒地、沙丘要全面实行封禁绿化和改造, 以控制沙尘扩散。

2. 合理建造农田防护林网, 减小网格内的风速, 增加农田土壤湿度, 控制农田起沙。林带宜与主风向垂直, 间隔按树高的 20—30 倍设计, 树种选择上应结合农村生产和生活需要, 宜选速生、优质、树体高大、抗性强的树种。

3. 适当改变农田结构, 扩大冬小麦播种面积, 减少春季农田裸露的时间和面积。

4. 发挥水面的作用, 合理组合引输水工程, 保护现有水面, 使河道常年有水, 干河道逐年减少。合理调配河流、水库和水渠的蓄水用水量, 增加农田用水, 提高土壤水份, 阻挡沙尘起动。

(二) 市区沙尘防治

市区沙尘控制是治理市区风沙产生的重要途径。具体措施有:

1. 市区烟尘的防治措施

(1) 市区不再发展重工业, 尤其不再发展耗能多、污染严重的工业。对那些污染严重、短期又难于治理的工厂企业, 应采取坚决措施, 实行关、停、并、转、迁。

(2) 对市区的现有工矿企业实行全面技术改造,逐步采用成熟的先进技术和工艺,控制市区工业燃煤量。改变燃料构成,减少直接烧煤。抓紧治理工业“三废”和生活废弃物污染。

(3) 逐步解决市区生活煤炉的烟尘污染问题,尽快推广煤气和液化石油气,扩大集中供热。

2. 市区地面尘土的治理措施

(1) 发展公共绿地,加强城区绿化建设,提高绿化水平,做到黄土不露天。市区绿化要列入城市总体建设规划中去,保证占有适当比例。制订和健全城市绿地管理法规,有法必依,执法必严。

(2) 加强城市干道两侧的绿化带建设,尤其重视城市周围地区的环状绿化带建设和工矿企业周围的防护绿带建设,控制地区性沙尘扩散,防止外围沙尘侵入市区。

(3) 开展城市绿化的群众运动,实行专家指导和群众栽养相结合,点线面绿化相结合,平面绿化与垂直绿化相结合。提倡阳台养花草和房顶绿化。切实做好门前“三包”,提高质量。逐步实现市区绿化覆盖率达 25—30%,每人平均占有绿地 10 平方米以上。

(4) 经常清扫地面尘土,干热季节注意洒水。对建筑施工现场和料场的沙尘建立严密的防护措施,防止沙尘扩散。

(三) 外源沙尘的防治

京津廊坊地区风沙以就地起沙为主。但在一些系统性天气过程影响下,西北干旱地区和黄土高原不断有沙尘侵入本区,因此必须采取相应措施予以防治。

1. 为防止和减少蒙古高原和黄土高原沙尘侵袭,必须加速“三北”防护林体系的建设。制订农林牧综合的土地利用规划,加强植被保护和更新。

2. 加强本区北部和西部山区的造林绿化建设。因地制宜种树种草,使山林覆盖率达 40% 以上。这样不仅发挥森林植被吸尘滞尘作用,减少外来沙尘,而且可以防止水土流失。近期应重点抓好北部几个风口区的绿化建设。

参 考 文 献

- [1] USFPA, *EPA Report*, 65012, (1974).
- [2] 周明煜等,环境科学学报, 1(3), 207(1981).
- [3] 曲绍厚等,环境科学学报, 2(4), 317(1982).
- [4] 陆鼎煌,北京林学院学报, (3), 19(1982).

北京地区大气浑浊度的测量和沙尘污染的初步研究

周 允 华 项 月 琴

(中国科学院地理研究所)

为了监测大气颗粒负荷的现有水平并估计将来的发展趋势,世界气象组织选用了大气浑浊度作为反应大气颗粒物含量的一个指标,把它定为大气污染监测网的一个重要监测项目^[1]。

根据世界气象组织 1971 年公布的《大气和降水的化学成分取样和分析技术操作手

册》所规定的方法,我们对北京地区的大气浑浊度进行了测量,并据此对北京地区的颗粒污染进行了初步分析。

一、大气浑浊度的测量方法

大气中减弱太阳直接辐射的主要因素有三个:(1) 大气分子的散射;(2) 悬浮颗粒