

◎ 汪光焘 著

气象、环境 与城市规划

Meteorological
Environment

Urban Planning

北京

北京出版社

· 王天德 著

气象、环境 与城市规划

Meteorological
Environment
Urban Planning

北京出版社

气象、环境与 城市规划

汪光焘 著

北京出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

气象、环境与城市规划 / 汪光焘著. — 北京: 北京出版社, 2004

ISBN 7-200-03522-X

I. 气… II. 汪… III. 城市规划—研究—北京
IV. TU984.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 027372 号

气象、环境与城市规划

QIXIANG HUANJING YU

CHENGSHI GUIHUA

出版 北京出版社

地址 北京·北三环中路 6 号

邮编 100011

网址 www.bph.com.cn

发行 北京出版社出版集团

经销 新华书店

制印 北京恒智彩印有限公司

版次 2004 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

开本 850 × 1168 1/32

印张 3.25

印数 1-3000 册

书号 ISBN 7-200-03522-X/X · 16

定价 25.00 元

前 言

随着社会经济的发展以及人们对生活环境质量要求的提高,创建良好的生态环境已成为人类社会共同追求的目标。在实施可持续发展战略、建设生态良好城市的进程中,如何从科学角度深刻认识城市发展以及城市间相互影响的规律,制定合理的城市规划,传统观念和方法正在受到前所未有的挑战。

本书依据北京市环境状况、污染成因、水资源、气象与城市规划等研究课题的最新研究成果,从可持续发展和生态城市建设的需求出发,阐述了气象、环境与城市规划的关系,提出了转变规划观念、改进城市和城镇体系规划方法的思路。

气象条件对于城市发展、城镇密集地区发展以及人居环境有着十分重要的影响。认识和揭示这些自然界的规律,采取科学的方法合理安排城市各项建设布局,避免对自然环境的人为破坏,并促进城市生态系统的良性循环,减轻恶劣气象条件对城市生产、生活的影响保持正常的局地气象条件,是城市规划的一项重要任务。对此,提出在城市和城镇布局的规划建设中,必须进一步加强对区域及城市气象问题的综合研究,在科技进步背景下对气象、环境与城市规划问题进行重新认识。要从重视地形地貌对污染扩散的影响、重视污染物远距离区域传

输扩散的影响、重视控制和减少污染源及其污染总量、重视热岛效应对城市环境质量的综合影响等方面，对环境污染问题加以重新估价，建立良好的城市生态系统。

本书结合“北京城市规划建设与气象条件及大气污染关系研究”（以下简称“城市规划与气象”）的课题入手，从区域布局影响、城市布局影响、功能区影响以及建筑布局与造型影响四个方面，对有关问题进行了具体分析和阐述，提出注重生态城市建设和可持续发展，依照环境气象条件及污染物扩散的影响，对城市规划方案进行评价的方法。还提出要重视特定气象环境与条件对交通污染及其扩散的影响，以及注重信息化社会对未来城市规划研究的影响等观点。

何老尹

目 录

前 言	1
第一章 问题的提出	1
第二章 传统规划中风玫瑰图的形成及其作用	12
第一节 传统风玫瑰图的概念	12
第二节 传统风玫瑰图与城市规划	15
1. 对城市规划理论的影响	15
2. 对城市规划布局的影响	16
3. 城镇布局与环境污染	17
第三节 传统风玫瑰图对区域城镇体系规划的影响	19
第三章 在科技进步背景下重新认识气象与城市规划问题	21
第一节 对城市规划问题认识的转变	21
第二节 区域及城市气象问题	27
第三节 发达国家城市污染变化趋势	30
第四节 北京市的大气污染状况	32
第五节 对环境污染问题的重新认识	36
1. 控制和减少污染源及其排放总量	36
2. 重视地形地貌对污染扩散的影响	38
3. 区域城市群的相互影响	40
4. 重视热岛对城市环境质量的综合影响	42

第四章 城市规划应当注重生态城市建设和可持续性发展 50

第一节 从战略上、宏观上注重环境污染和生态问题 50

第二节 重视城市规划建设对环境污染及其扩散的影响 51

1. 区域 52

2. 城市 65

3. 功能区 75

4. 单体建筑 79

第三节 特定气象条件对交通污染及其扩散的影响 81

1. 交通污染特征 81

2. 特定气象条件的影响 82

3. 解决交通污染问题的基本对策 84

第五章 展 望 87

后 记 90

第一章 问题的提出

气象、环境与城市规划的问题源于现实生活，研究和解决这一问题，是社会发展过程的客观要求。1998 年之前，北京的大气污染状况十分严重，冬季 70% 以上的天数都属中度污染以上，各类污染物严重超标。因此，1998 年中央要求对北京进行大气污染的综合治理。近几年通过采取控制煤烟型污染、防治机动车排气污染、减少扬尘污染、弱化热岛效应、控制工业污染等措施，城市空气质量有所好转，采暖期尤其明显。到 2002 年，空气污染指数（API）二级以内天数已占全年总天数的 55.6%，四级以上天气仅占全年总天数的 5.2%。为了更详细、全面地了解北京大气污染状况，对大气污染进行科学治理，北京市扩建了空气质量自动监测系统，加密了污染监测站（图 1.1）。但是从近几年的监测结果分析发现，还有一些现象如何理解和解释，需要我们对环境问题进行深入的研究。例如，与市区其他监测子站的数据相比较，位于二环路车公庄大街交叉处以东的车公庄子站污染物超标严重，而且是多项污染物（二氧化硫、总悬浮颗粒物、氮氧化物、一氧化碳等）常年超标（图 1.2、图 1.3）。此处既非交通干道，也不是工业污染源集中地区，产生这种现象的机理值得认真研究。



图 1.1 空气质量自动监测子站分布图

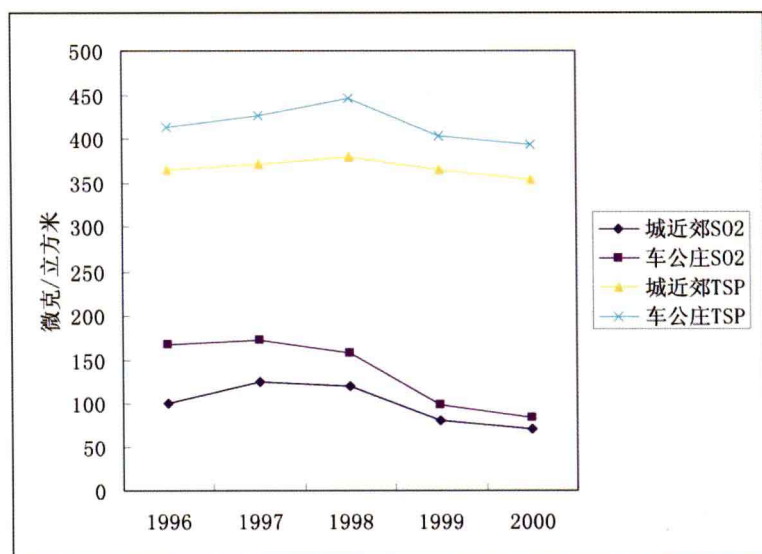


图 1.2 二氧化硫、总悬浮颗粒物车公庄子站与城近郊区均值比较

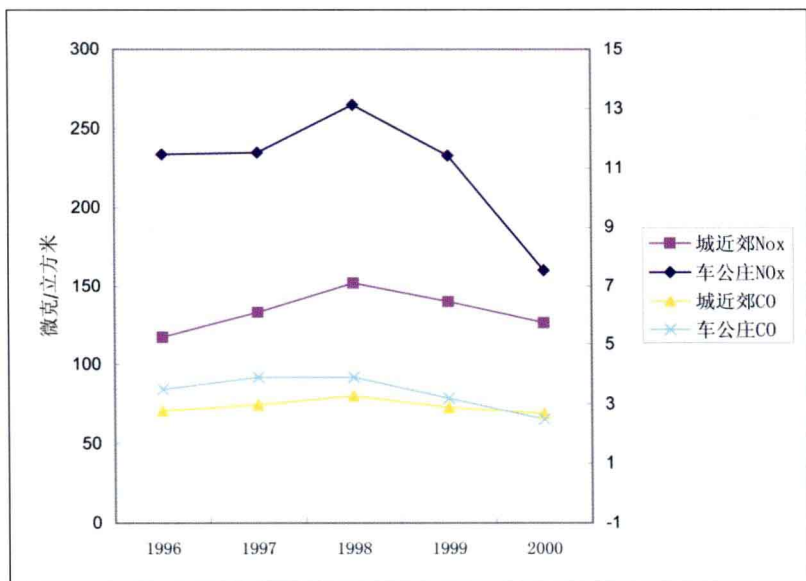


图 1.3 氮氧化物、一氧化碳车公庄子站与城近郊区均值比较

二是从2000年北京市所做的沙尘天气分析及手工加密监测等一系列数据对比分析结果看，工业污染源较少的北部上风上水地区的次生污染十分严重。例如，从2000年1月和4月两次沙尘天气的PM_{2.5}浓度分布看（表1.1），北大、机场等地区的污染严重，峰值在北大。这与传统的上风上水相对清洁的理念有很大冲突。

表 1.1 2000 年 1 月（冬季）与 4 月（春季）PM_{2.5} 浓度数据的比较

日期	机场	明陵	北大	东四	永乐店
1 月	69.4	39.1	63.3	65.0	67.9
4 月	119.5	121.5	167.4	140.0	149.0

注：每月观测 5 天，表中数据为 5 天均值（单位：μg/m³）

三是近年来通过采取各种治理措施,首钢厂区内污染物排放总量虽然连年下降,但位于首钢东向的古城监测子站的监测数值却基本保持稳定(图 1.4、图 1.5、图 1.6、图 1.7、图 1.8),表明这一地区污染状况的好转程度并不明显。

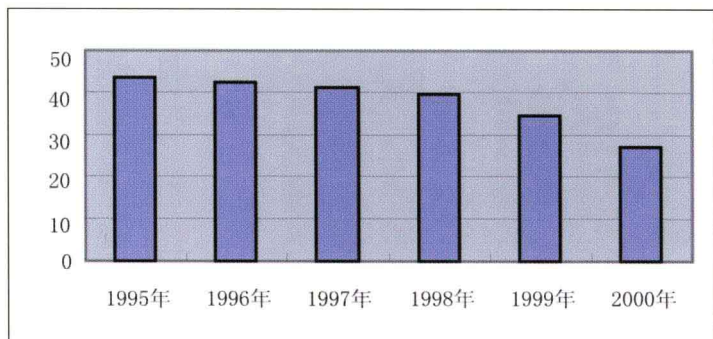


图 1.4 首钢厂区降尘年均值年际变化 (吨/平方公里·月)

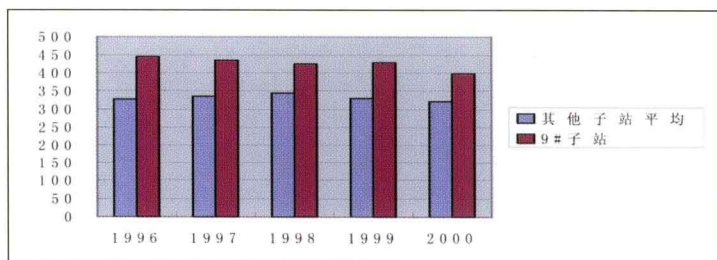


图 1.5 9# 子站 (古城) 与其他子站 TSP 年均值对比 (微克/立方米)

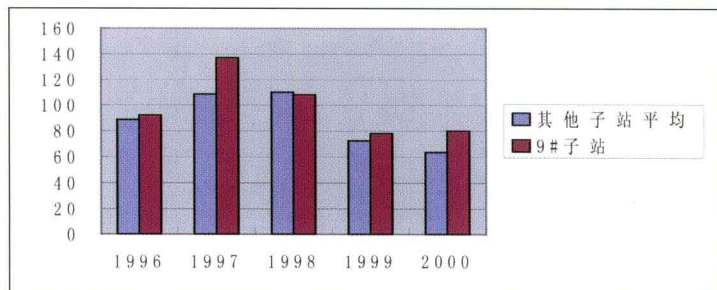


图 1.6 9# 子站 (古城) 与其他子站二氧化硫年均值对比 (微克/立方米)

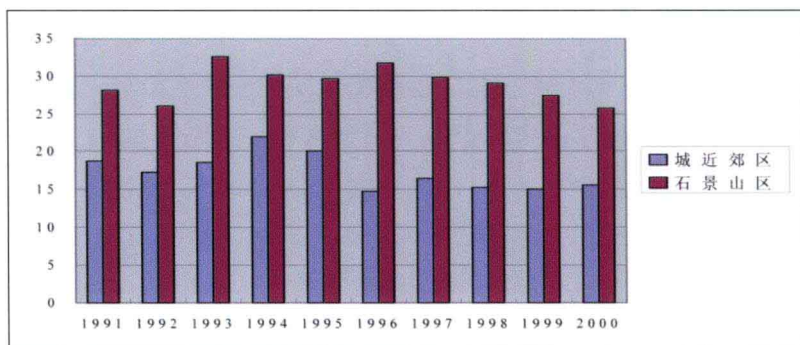


图 1.7 城近郊区与石景山区降尘量年际变化对比 (吨/平方公里·月)

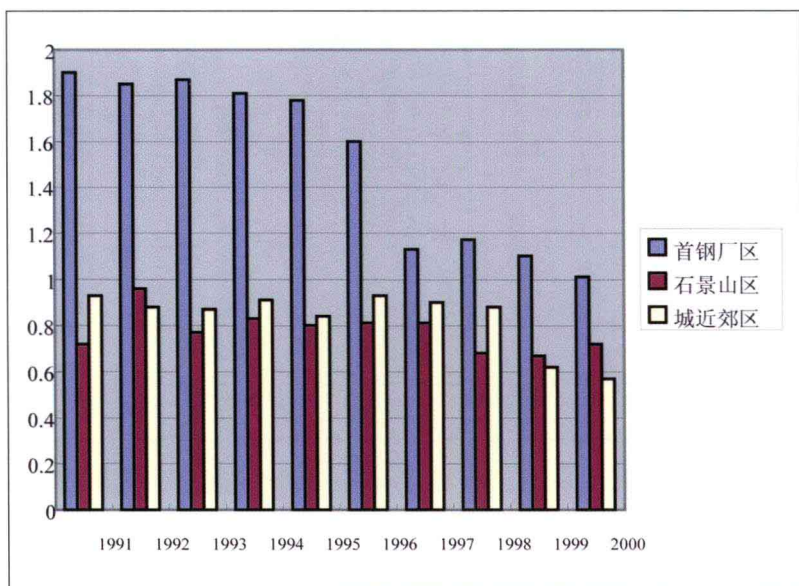


图 1.8 城近郊区、石景山区与首钢厂区硫酸盐化速率年均值对比 (毫克/平方米·日)

四是 2000 年北京市首钢上空污染物漂移试验的结果表明 (图 1.9), 受气象条件的影响, 首钢污染物的扩散以北移扩散为

主,晚上又向南扩散,而且这种现象在一年当中都是比较常见的。因此,城市污染源分布与污染物浓度梯度往往是不相对应的。从我们收集到的某国际大都市 A 的资料来看,虽然机动车污染和工业污染集中于市区(图 1.10),但受风向、风速、温度、湿度等气象条件及地形、地貌等因素的综合影响,其二氧化氮高浓度分布(图 1.11)以及二次污染物臭氧分布(图 1.12)都偏离市中心,且有一个滞后的过程,这与北京总体的情况是类似的。

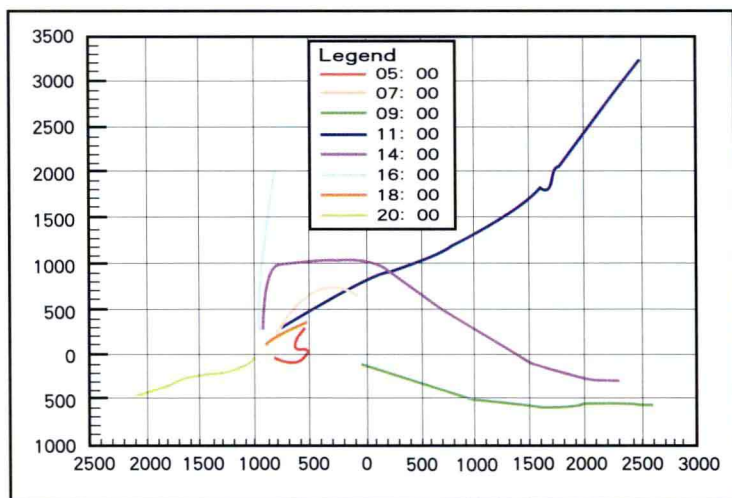


图 1.9 2000 年 12 月 21 日平衡球飘移轨(冬季强化观测期间的重污染日,上方为北)

显然,上述问题的发生具有内在关联性和共生机制。分析表明,产生上述四方面问题是特定气象因素、环境条件下,城市人口、产业、建筑、交通、能耗高度集中并与城市空间布局结构共同作用,对大气污染集聚和扩散产生综合影响的结果,特别是气象条件对大气环境污染及其扩散的影响。

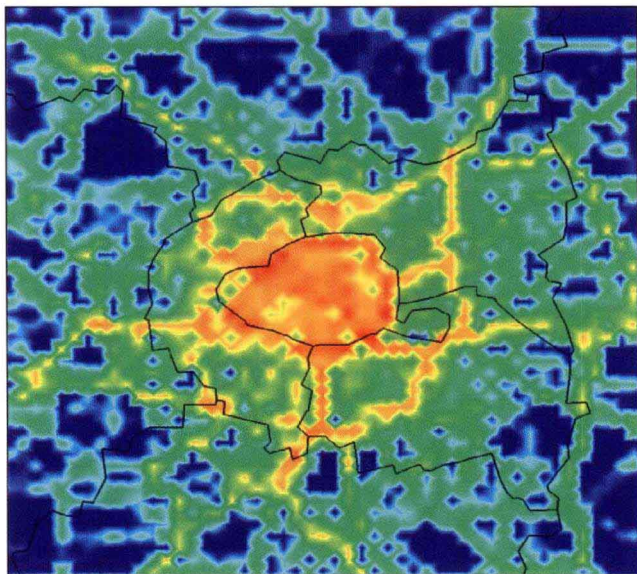


图 1.10 国际大都市 A 的机动车 NO_x 排放量分布

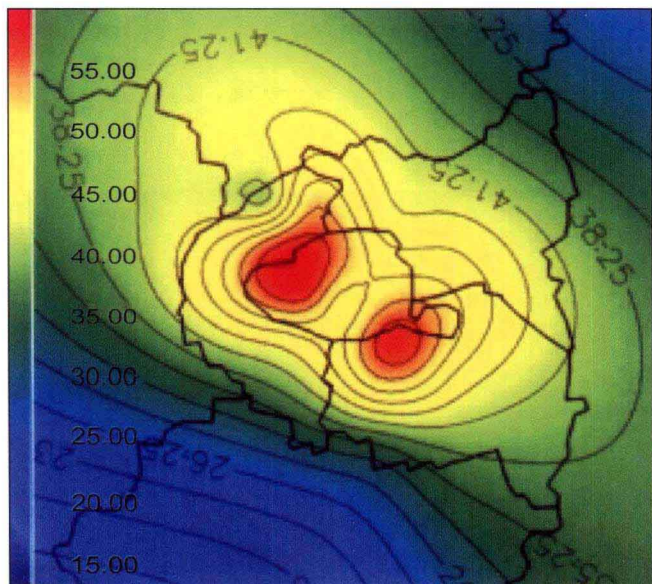


图 1.11 国际大都市 A 的 NO_2 百分位小时浓度等值线

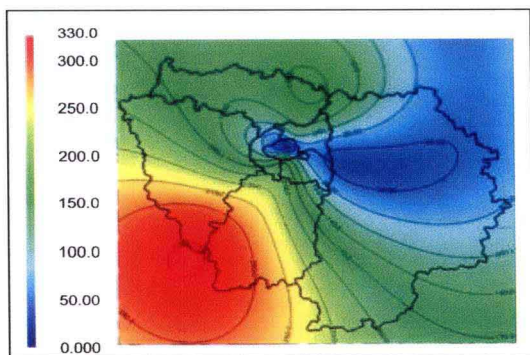


图 1.12 国际大都市 A 的臭氧浓度分布

从上面的观测事实和分析可以看出，虽然大气污染状况与污染源有着直接的关系，但在城市尤其是大城市，大气污染具有明显的区域性特点。而造成这种区域性污染特征的原因与气象因素有着直接关系，也就是说大气状况比如风、气温等气象条件对污染的扩散和分布具有很大的影响。而气象学中边界层的状况（图 1.13、图 1.14）直接影响了大气状况，边界层是大气污染扩散研究的关键环节。



图 1.13 大气的几个特征层

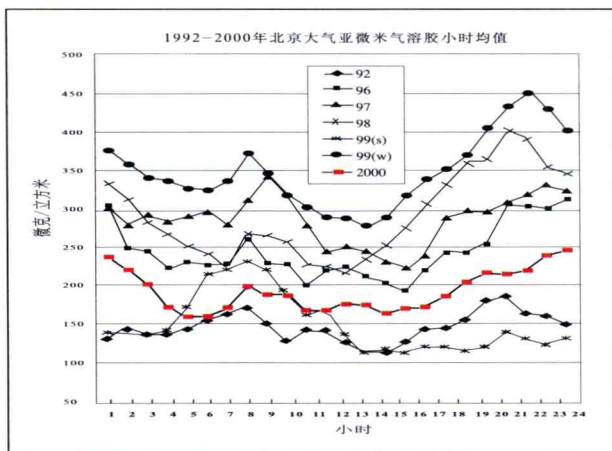


图 1.14 利用 325 米铁塔对大气边界层进行污染物浓度观测

气象条件——地球大气中所发生的风、雨、雪以及冷、暖、干、湿、阴、晴等气象要素的变化、分布，及其电、光、声等现象的演变过程，直接对城市建设、城市环境及居民生活产生十分重要的影响，同时它也影响着大气污染的扩散，尤其是在大气边界层这些气象条件的状况。边界层是指距离地面1—2公里高范围内的地球表面状况和大气状况变化比较大的一个高度层，它对大气污染的扩散有着至关重要的作用。从温度垂直分布与扩散条件关系看（图 1.15），大气不稳定时，有利于污染扩散；而大气处于稳定状态，尤其是有逆温出现时，污染物则容易被阻挡在边界层内不易扩散，给近地面大气环境造成污染。受温度和气流的影响，建筑物最为集中的市区和城近郊区，其建筑群的密度乃至轮廓线都会对大气污染及其扩散产生影响。

由此产生了需要我们去思考和深入研究的问题——大气污染物产生后以什么样的方式在城市中扩散？气象条件对污染物