

北京市政府购买社会组织服务资金支持项目

大气污染 防治法理论与实务

高桂林 于钧泓 罗晨煜○编著



中国政法大学出版社

014035792

D922.684

北京市政府购买社会组织服务 49 支持项目

大气污染 防治法理论与实务

高桂林 于钧泓 罗晨煜 ○ 编著



D922.684

49



中国政法大学出版社



北航

C1723092

- 声 明
1. 版权所有，侵权必究。
 2. 如有缺页、倒装问题，由出版社负责退换。

图书在版编目（C I P）数据

大气污染防治法理论与实务 / 高桂林，于钧泓，罗晨煜编著. — 北京：中国政法大学出版社，2014.3

ISBN 978-7-5620-5319-4

I. ①大… II. ①高… ②于… ③罗… III. ①空气污染—污染防治—环境保护法—研究—中国 IV. ①D922.684

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第045142号

出 版 者	中国政法大学出版社
地 址	北京市海淀区西土城路25号
邮寄地址	北京100088 信箱8034分箱 邮编100088
网 址	http://www.cuplpress.com (网络实名：中国政法大学出版社)
电 话	010-58908586(编辑部) 58908334(邮购部)
编辑邮箱	zhengfadch@126.com
承 印	固安华明印刷厂
开 本	720mm×960mm 1/16
印 张	19.75
字 数	320千字
版 次	2014年3月第1版
印 次	2014年3月第1次印刷
定 价	43.00元

CONTENTS

目 录

上篇 总论

第一章 大气污染防治法的基本理论	3
第一节 大气污染概述	3
第二节 大气污染防治法的基本理念	13
第三节 大气污染防治法的基本原则	30
第四节 大气污染防治法体系	45
第二章 大气污染防治制度的发展现状	52
第一节 我国大气污染治理制度的不足	52
第二节 发达国家治理大气污染的经验及启示	65

中篇 分论

第三章 大气污染防治法的公共治理制度	77
第一节 大气污染防治的政府责任制度	77
第二节 大气污染防治的社会参与制度	92
第三节 大气污染防治的联防联控制度	119
第四章 污染物总量控制制度	125
第一节 大气污染物总量控制制度概述	125

第二节	有关总量控制的相关法律法规	131
第三节	总量控制的长效机制	136
第五章	防治固定源大气污染法律制度	145
第一节	防治燃料燃烧产生的大气污染	145
第二节	防治工业大气污染	152
第三节	防治挥发性有机物污染	157
第四节	防治油烟、恶臭及其他大气污染	160
第六章	防治机动车和非道路移动机械排放污染法律制度	163
第一节	防治机动车和非道路移动机械排放污染法律制度概况	163
第二节	新车准入制度	166
第三节	在用车管理制度	170
第四节	机动车和非道路用机械限期治理及鼓励老旧车淘汰	178
第五节	机动车和非道路用机械管理机构职责	184
第七章	防治扬尘污染法律制度	189
第一节	扬尘污染的来源及危害	189
第二节	建设单位和施工单位责任	193
第三节	扬尘污染防控管理制度	196

下篇 责任论

第八章	大气污染防治法的民事责任制度	207
第一节	大气污染防治法法律责任概述	207
第二节	大气污染防治法的民事责任概述	210
第三节	大气污染侵权责任的归责原则	215
第四节	大气污染侵权责任的承担	225

第九章 大气污染防治法的行政责任制度	236
第一节 大气污染行政责任概述	236
第二节 大气污染行政制裁	242
第三节 大气污染行政复议与行政诉讼	253
第十章 大气污染防治法的刑事责任制度	258
第一节 大气污染刑事责任概述	258
第二节 大气污染犯罪的概念及构成	260
第三节 大气污染行政管理渎职犯罪	263
参考文献	270
附录一：大气污染防治行动计划	273
附录二：北京市大气污染防治条例	283
附录三：北京市 2013 ~ 2017 年清洁空气行动计划	298

上 篇 总 论

“4.5”

“4.6”

“4.7”

“4.8”

“4.9”

“4.10”

“4.11”

“4.12”

“4.13”

“4.14”

“4.15”

“4.16”

“4.17”

“4.18”

“4.19”

“4.20”

“4.21”

第一章

大气污染防治法的基本理论

第一节 大气污染概述

一、大气污染的概念

大气即空气，是维持一切生命所必需的基本条件。它是一种由多种物质组成的混合物，主要成分包括氮、氧、氩、氦、氖、氫以及二氧化碳、水蒸气和其他杂质，正常情况下各种成分所占比例一般为：氮约占 78.1%，氧约占 20.9%，氩和其他惰性气体约占 0.94%，二氧化碳和其他气体、杂质约占 0.06%。其中，氮、氧和惰性气体是恒定成分，二氧化碳和水蒸气是可变成分，杂质和其他有害化合物为不定成分，其中，不定成分是造成大气污染的根源。^{〔1〕}

关于大气污染，目前理论界以及实践中的认识比较一致，基本没有争议，大家比较认同的观点是，所谓大气污染是指由于人们的生产活动和其他活动，向大气环境排入有毒、有害物质，使其物理、化学、生物或者放射性等特性改变，导致生活环境和生态环境质量下降，进而危害人体健康、生命安全和财产损害的现象。^{〔2〕}从该概念不难看出，大气污染与人类的活动有着必然的联系，人类是污染大气的实施主体，而大气污染则是人类向自然界排放各种废弃物质的必然结果。

〔1〕 高桂林、刘向宁、李姗姗：《环境法：原理与案例》，知识产权出版社 2012 年版，第 163 页。

〔2〕 蔡守秋主编：《环境资源法教程》，高等教育出版社 2004 年版，第 221 页。

人们已经发现的进入大气的污染物质大约有一百多种,主要包括烟尘、粉尘及其他颗粒物(如降尘、飘尘、气溶胶)、硫氧化物(如二氧化硫、三氧化硫)、氮氧化物(如一氧化氮、二氧化氮)、碳氧化物(如一氧化碳、二氧化碳)、碳氢化物(如甲烷)、光化学烟雾(由氮氧化物与碳氢化物在强太阳作用下形成)和放射性物质等。这些污染物质的来源包括自然污染源和人工污染源,前者是由自然本身的活动如火山爆发造成的,后者是人类活动所排放的。其中,人工污染源是大气污染物质的主要来源,人类活动的污染物质排放是环境法所规制和防治的对象。根据产生来源的不同,人工污染源主要包括以下四种:生活污染源、工业污染源、交通污染源和扬尘污染源。^[1]

根据污染物的种类和构成的不同,大气污染可分为以下四种类型:一是煤烟型大气污染,是指由于燃煤产生的烟尘、二氧化硫、一氧化碳和氮氧化物引起的大气污染;二是石油型大气污染,是指由于使用、生产、燃烧石油和石油化工产品造成的大气污染;三是氮氧型大气污染,是指由于机动车发动机排放的氮氧化物造成的大气污染;四是混合型大气污染。传统的混合型大气污染通常是指介于煤烟型和石油型之间的大气污染,主要是工矿企业的废气和粉尘造成的,而近年来扬尘污染也逐渐成为了主要的混合型大气污染。^[2]

另外,按照污染源存在形式的不同,大气污染可以分为两种:一是固定污染源污染,主要是指工业污染源和饮食服务业以及居民生活用炉灶产生的大气污染;二是移动污染源污染,主要是指机动车辆造成的污染。按照污染范围的不同,大气污染还可以分为低空污染、高空污染和全球污染。需要说明的是,虽然现实中不存在“纯粹”某一种类的大气污染,但是对大气污染进行分类有助于国家针对不同情况采取不同的技术经济对策,这对立法和环境政策的制定具有重要意义。^[3]

[1] 高桂林、刘向宁、李姗姗:《环境法:原理与案例》,知识产权出版社2012年版,第164页。

[2] 高桂林、刘向宁、李姗姗:《环境法:原理与案例》,知识产权出版社2012年版,第164页。

[3] 高桂林、刘向宁、李姗姗:《环境法:原理与案例》,知识产权出版社2012年版,第164页。

二、人类不同文明时期的生态观对大气环境的影响

（一）从文明发展史看大气环境变化

既然大气污染与人类的活动分不开，我们就须要分析人类的活动是如何对自然界产生危害，对大气环境产生破坏的。这应当从人类文明发展的历史说起。从社会学角度看，人类文明的发展经历了三个文明时期，每个时期都表现出对自然环境不同的态度。

首先，原始文明下人类的原始生态观。人类属于一种群居性生物，人类社会形成的标志有两个决定性因素，一是人类学会了使用工具，二是群居性集体的形成，满足了这两个条件，也就形成了人类社会的雏形，此时人类进入了原始社会，人类的文明形态也跨入了原始文明。在这样的社会里，人类开始制作使用各种石器、简单的木质工具以解决基本生活问题，如打猎、采集果实，并且还学会了使用“火”，用“火”加工食物，这是人类区别于其他动物的主要标志之一。当人类学会了使用“火”时，“火”在精神上也就成为了人类社会中很多部落的图腾崇拜，在实践中使用“火”就必然会涉及到向大气环境排放燃烧气体的问题，但是由于当时人类使用“火”的范围非常有限，燃烧物排放的气体对环境的影响极其有限，完全可以忽略不计。可以看出，在原始文明下，人类的原始生态观较为淳朴，当时人们崇尚自然，为大自然的力量所折服，人类和自然能够和谐相处，因而当时不存在大气环境被破坏的问题。

其次，农耕文明下人类自给自足的生态观。人类自从进入了奴隶社会，便正式开始了以山川、河流、土地为生存环境的时代，人类学会了耕种粮食、放养动物，人类的生活靠自己的劳动可以实现自给自足，此时人类社会进入了农耕文明时期。在这种农耕文明下，人类对各种生产工具的利用逐渐成熟，对自然界的探索在逐步加强，但对自然资源的开发和利用却尚处于初级状态，对大气环境所产生的影响也仅仅限于使用“火”这样的工具。在农耕文明下，人类拓展了“火”的使用范围，不仅将其用于生产、生活，而且在军事领域内也有一定应用，这些应用远比原始文明成熟，但即使是这样，人类对“火”的使用仍然处于合理范围，对大气环境的污染程度也是非常小的。在这一时期，大气环境自身的净化能力完全可以处理这些污染，所以也未出现大气环境被破坏的问题。

最后,工业文明下人类的经济性生态观。随着工业革命在世界范围内的展开,人类历史的车轮在大工业机械的拉动下,进入了一个崭新的阶段。此时的人类,对生产工具的掌握程度越来越高,而物质欲望也逐渐膨胀,人类开始用大规模的机械设备来帮助自己利用自然、开发自然,伴随着科学技术的不断提升,人类从自然界中攫取资源的活动达到了无以复加的程度。为了能够获得更多的救济利益,人类不惜以破坏生态环境为代价,向环境中排放污水,向大气中排放废气,这些行为都使得生态环境遭到了前所未有的破坏。因此,可以这样认为,大气环境的破坏就是从工业文明下人类对经济利益无限度的追求开始的。

(二) 生态文明下人类绿色生态观的建立对大气环境的影响

科学技术的发展带给了人类实惠,同时人类也从对自然界的无序开发中受到了自然界的惩罚,沙漠吞噬了整座城市、温室气体使全球气候变暖海平面上升从而威胁到太平洋岛国的安全、地震频发、洪水泛滥、雾霾肆虐……这些生态现象在多数情况下其实都与人类过度破坏生态环境有关。此时,人类开始反思自己的行为,人们越来越感觉到,地球是整个人类的家园,是我们每个人赖以生存的唯一环境,只有建立一个和谐的、生态的绿色家园,人类整体的利益才能够得到保障,人类才能够得到长期发展。于是人类开始提倡环境保护,在这一过程中产生了很多民间环保组织,目前投入这些环保组织的人越来越多,人类开始为建设一个绿色生态家园而努力,人类社会正开始渐渐向生态文明过渡。然而,人类污染生态环境的不良后果却开始逐渐显现,大气环境的污染在由工业文明向生态文明转型时期达到了最大化。

生态文明是由生态和文明两个概念构成的复合概念。这里的生态不是狭义的生态概念,即人类生存和发展的自然环境,而是动物、植物和自然物共同生存和发展的空间。生态是一个系统(ecosystem),是由生物群落与无机环境构成的统一整体。人类是生态系统的一部分,是生态系统长期进化和发展的产物,是生态系统的主体之一,也是开发利用生态系统的高级生命形式。因而,人类在开发利用自然的时候,必须尊重自然规律,保护生态环境,优化生态系统。“见龙在田,天下文明。”文明,是指人类社会的开化程度和进步状态,表明了人类社会、物质文化和精神文化的水平和程度。从人类和生态系统的关系来看,文明是人类改造自然、改造社会和改造自我的全部结晶。

生态文明,是指人类遵循人、自然、社会和谐发展这一客观规律而取得

的物质与精神成果的总和，是以人与自然、人与人、人与社会和谐共生、良性循环、全面发展、持续繁荣为基本宗旨的文明形态。“生态文明就是人类为了自身的生存和发展在改造利用自然的过程中，为实现人与自然和谐相处、协调发展所取得的全部成果，生态文明是不同于工业文明的人类社会的进步状态。”生态文明是人们在改造客观物质世界的同时，不断克服改造过程中的负面效应，积极改善和优化人与自然、人与人的关系，建设有序的生态运行机制和良好的生态环境所取得的物质、精神、制度方面成果的总和。

生态文明的内涵表明生态文明是新兴的文明形态，从文明发展的历史维度来看，生态文明是在工业文明打破了人与自然的平衡关系，进而导致资源日益短缺、环境污染严重、生态系统反常的情况下提出来的。它要解决的具体问题就是资源、能源、环境、生态问题，以实现经济社会的可持续发展，克服工业文明以来人与自然之间的尖锐冲突。但是，要解决这些问题，则必须对工业文明的诸多方面均有所改造，这不仅要求人类用更为文明的方式来对待大自然，而且要求在价值观、生产方式、生活方式、社会制度上都体现出一种人与自然和谐相处的崭新面貌。在此意义上，生态文明是一种后工业文明，是人类社会新兴的文明形态。人类历史就是一个不同文明形态的更替过程，更高级的文明形态取代不适应人类生产力发展和人类生存的落后文明形态。这种取代表明以物质资料生产活动为核心的人类与自然的关系发生了根本性的转变，表明一种新的人与自然的关系在人类社会中得到确立。

生态文明是人类对传统文明形态特别是工业文明进行深刻反思的成果，是人类文明形态和文明发展理念、道路和模式的重大进步。生态文明理念的提出为解决当前和今后一段时期我国人与自然的突出矛盾指明了方向，为加强生态环境保护、促进经济社会可持续发展提供了根本保证。倡导生态文明理念，不仅对我国经济社会发展有深远影响，也是我国政府和人民面对全球日益严峻的生态环境问题作出的庄严承诺。建设生态文明，是科学发展观的内在要求，是对工业文明的科学扬弃，也是追求可持续发展的历史必然性和现实紧迫性的客观需要。

在价值观念上，生态文明强调人与自然的和谐共生。生态文明注重人—自然—社会的相互关系，协调人与自然、人与社会、发展与环境的关系是生态文明的核心内容。人、社会与自然既相互独立又相互依存，只有在人类尊重自然规律的前提下，利用、保护和开发自然，人—自然—社会三者才能相

互协调、共同发展。在生态文明的背景下,生态文化、生态意识将成为大众文化意识,生态道德成为社会公德并具有广泛影响力。人们对自然的认识从“向自然宣战”、“征服自然”,向“人与自然协调发展”转变。

在实践途径上,生态文明体现为自觉自律的生产生活方式。生态文明追求经济发展与生态环境之间的良性互动,高耗能、高投入、高污染的经济发展模式将被摒弃,绿色经济、循环经济和低碳经济是与生态文明建设相符合的经济形态,以生态技术为基础实现社会物质生产系统的良性循环,使绿色产业和环境友好型产业在产业结构中居于主导地位,成为经济发展的主要支撑。同时,就社会个体而言,生态文明倡导人类克制对物质财富的过度追求和享受,特别是克制对生态资源和能源的掠夺,在消费中,选择既能满足自身物质需求又不过度消耗生态资源和环境的生活方式。

在社会关系上,生态文明推动社会走向和谐。人与自然和谐的前提是人与人、人与社会的和谐。一般说来,人与社会的和谐有助于实现人与自然的和谐,反之,人与自然关系紧张也会对社会造成消极影响。随着环境污染侵害事件和投诉事件的逐年上升,人与自然之间的关系问题已成为影响社会和谐的一个重要制约因素。在生态文明背景下,生态至上的理念应渗入到经济社会发展 and 人们生产生活的各个方面,实现代际、群体之间的生态公平与正义,推动人与自然、人与人、人与社会的和谐。

在时间跨度上,生态文明是一个持续的过程。生态文明以人类的可持续发展为根本目标,是人及人类社会与生态系统和谐共生的过程。建设生态文明也因此而成为了一个持续不断的长期工程。当前,我国正处于工业化中期阶段,传统的经济发展方式弊端日益显现,在快速发展过程中,环境污染、能源消耗、资源枯竭等生态问题集中爆发,我国生态文明建设面临繁重的任务和巨大的压力。我们既要发展经济、发展现代化工业,又要完成节能减排、走科学发展之路,这决定了生态文明需要我们长期坚持不懈地努力。

三、当代大气污染的现状

关于大气污染的话题前几年学界并未给予足够的重视,行政机关对于向大气环境排放废气的排污单位的监管力度尚有所欠缺,司法实践中关于大气污染的判例也是少之又少,但随着近两年来北京时常被大面积的雾霾所笼罩,进而又向东北及华北各大中城市蔓延,人们对大气污染的关注度才提高到一

定高度。于是，政府针对大气污染制定了 $PM_{2.5}$ 标准。

（一） $PM_{2.5}$ 的界定

随着我国经济的逐步增长、人口数量的增加，能源消耗也随之激增，而与之紧密伴随的便是能源被利用后所排放的污染气体的治理问题。网上曾有过这么一篇报道：2011 年 10 月底，安迪从外地出差回京，一出候机楼，发现前方能见度不足 500 米，即浓“雾”弥漫，大白天居然看不清近处的花草树木，以及稍远处的路桥廊柱等建筑物。他将浓雾照片发到微博上，才知道类似灰霾天气已经在京持续了整整三天。其后，北京灰霾天气持续出现，作为大气悬浮物中细粒子总称的 $PM_{2.5}$ ，开始频繁进入公众视野。2011 年 10 月 31 日，东三环朝阳区美国大使馆的空气监测仪显示：北京空气质量指数：307，其中细颗粒物 $PM_{2.5}$ 浓度：257 微克/立方米，已达到“有毒害”污染级别。“按气象学规定，霾的能见度小于 2 公里，即已是重度灰霾天气，可 10 月底那几天，大气能见度根据目测也就 100 米~200 米，应该算重重度灰霾了”，事后，北京大学环境科学与工程学院博导、中国工程院院士唐孝炎老师，多次对公众提及这次堪称今年最严重的灰霾天气。而大气悬浮物中直径小于 2.5 微米的细粒子，是造成灰霾天气的最主要元凶。^{〔1〕}

$PM_{2.5}$ 是空气动力学上的概念，指直径小于 2.5 微米的颗粒物，又称为细颗粒物。这个概念于 1997 年由美国学者率先提出，当时主要是为了监测工业排放的废气中所含有害的细小颗粒物。 $PM_{2.5}$ 体积小、重量轻的特性使它在空气中可以长时间、大范围的滞留，污染面积非常大，在无风情况下若和空气中的水分结合就会悬浮在空中，形成我们所说的“雾霾天气”。 $PM_{2.5}$ 的主要组分是硫酸盐、硝酸盐、有机化合物、元素碳（EC）及土壤尘等。研究表明， $PM_{2.5}$ 由直接排入空气中的一次微粒和空气中的气态污染物通过化学转化生成的二次微粒组成。一次微粒主要由尘土性微粒和由植物及矿物燃料燃烧产生的碳黑（有机碳）粒子两大类组成。二次微粒主要由硫酸铵、硝酸铵和二次有机气溶胶组成，其形成的主要过程是大气中的一次气态污染物 SO_2 、 NOX 、 NH_3 、 $VOCS$ 通过冷凝或在大气中发生复杂的化学反应而生成。其中，硫酸铵和硝酸铵是水溶性盐类，在水中的溶解度均较高。因此，大气中的水滴就易成为二次污染物在 1000 米以下低空不断累积的重要媒介。 $PM_{2.5}$ 中一次

〔1〕 来源 <http://forum.home.news.cn/thread/91570477/1.html>，2011 年 12 月 9 日访问。

粒子与二次粒子的比例因地、因时而异,主要取决于污染源的特征以及当地的气象、气候条件。

(二) $PM_{2.5}$ 大气污染源分析

关于 $PM_{2.5}$ 大气污染源主要分为两种,一是自然因素污染源,二是人为因素污染源,其中人为因素污染源危害比较大。自然因素污染源主要指细菌、植物花粉、土壤扬尘等。自然灾害事件也会造成 $PM_{2.5}$ 大气污染,例如沙尘暴事件、森林火灾等都会大量增加空气中的 $PM_{2.5}$ 数值,同时火山爆发也会向大气中排放了大量的火山灰。人为因素的污染源主要指人类的各種生产活动如生活垃圾的焚烧、工业生产中煤炭的使用和金属冶炼、电力生产、汽车等交通工具在使用过程中经过燃烧所排放的废气,这种废气含有多种有毒物质。其中粒径 2.5 微米至 10 微米的粗颗粒物主要来自道路扬尘;2.5 微米以下的细颗粒物($PM_{2.5}$)则主要来自化石燃料的燃烧如汽车尾气排放和煤炭燃烧。在我国 $PM_{2.5}$ 的主要来源之一是燃煤,但是我国煤炭需求旺盛,煤炭占能源结构的 70%,以煤为主要燃料的现状短时期内很难改变。数据显示,2010 年,北京市煤炭的总消费量是 2700 万吨,2012 年 3 月,北京市人民政府印发《北京市 2012~2020 年大气污染治理措施》,提出的目标是,到 2015 年,在“十二五”规划煤炭消费总量 2000 万吨的基础上,力争进一步削减到 1500 万吨。^[1]

2013 年 1 月 10 日到 13 日,北京市空气质量连续四天污染级别维持在重度和严重污染的水平,其中重度污染日即从 11 日到 13 日都是严重污染。本次污染过程具有影响范围广,持续时间长。1 月 14 日,北京空气质量持续重度污染。气象局发布霾橙色预警。预警中提示,预计今天白天北京仍维持能见度小于 2000 米的霾。北京市环保局环保监测中心主任张大伟表示,造成此次重污染有三个方面原因:第一,污染物排放量大。燃煤、机动车、工业、扬尘,这些 $PM_{2.5}$ 污染源排放量大,是造成本次严重污染的根本原因。北京是特大型城市,城市运行带来的各类污染物排放量非常大,一旦污染扩散条件不利,污染源排放污染物便难以扩散,空气污染也会随之加重。“特别是 2012 年 12 月以来,整个华北地区处于极端低温天气,同比温度比往年要低,由于低温导致燃煤采暖排放量相应增加,这个影响也比较大。根本原因还是污染

[1] 来源: <http://www.nbd.com.cn>, 2013 年 2 月 5 日访问。

物排放大。”第二，扩散条件不利。近期极端不利的污染扩散条件是形成本次污染过程的直接原因。2013年1月10日到13日，北京地区地面受闭合低压控制，地面风速减少，湿度加大，并且逐渐形成了静风逆温和大雾极端扩散，致使持续积累造成本次污染。第三，区域污染和本地污染贡献叠加， $PM_{2.5}$ 污染区域性以及相关区域污染传输，也是形成本次重污染的重要因素。近期，北京地区西南部、东南部，以及向南的周边地区污染水平明显高于北京城区，特别是北部地区，大范围、大区域尺度内污染物的输送和北京本地排放污染物相叠加，使 $PM_{2.5}$ 污染物浓度水平进一步升高，也客观上加重了我们北京地区的污染水平。^[1]

四、 $PM_{2.5}$ 与大气污染的危害

（一）对人体的危害

据有关数据表明，大气中的细微颗粒物造成的灰霾天气对人体健康具有严重的危害性。悬浮颗粒物是空气污染物的一种，悬浮颗粒物依据粒径的大小分为总悬浮颗粒物、 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ ，研究表明，其中 $PM_{2.5}$ 的危害性最大。 $PM_{2.5}$ 的主要来源多样，其中尤以日常发电、工业生产、汽车尾气排放的经过燃烧的残留物最为常见，且颗粒物中大多含有重金属等有毒物质。一般而言，粒径2.5微米至10微米的粗颗粒物主要来自道路扬尘等；2.5微米以下的细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）则主要来自化石燃料的燃烧（如机动车尾气、燃煤）、挥发性有机物等。 $PM_{2.5}$ 粒径小，富含大量的有毒、有害物质且在大气中的停留时间长、输送距离远，因而对人体健康和大气环境质量的影响更大。 $PM_{2.5}$ 粒径比 PM_{10} 小，易于吸附细菌、病毒和致癌物质，并通过鼻孔和呼吸道进入呼吸系统、心肺系统。进入肺泡的微尘能够迅速被吸收并且不经过肝脏解毒直接进入血液循环分布全身，同时损害血红蛋白输送氧的能力。被吸入人体后会直接进入支气管，干扰肺部的气体交换，引发包括哮喘、支气管炎和心血管病等方面的疾病。随着研究的深入，相关学者通过对发达地区经常接触高浓度 $PM_{2.5}$ 的孕妇进行调查，发现高浓度的细颗粒物可能会影响胚胎的发育，并且大颗粒物的浓度与新生儿死亡率的上升，低出生体重和宫内发育迟缓等问题具有相关性。相关研究表明，伴随着 $PM_{2.5}$ 浓度上升居民的死亡率也会随之

[1] 来源：<http://news.163.com/13/0114/11/81678EN700014JB6.html>，2013年1月20日访问。