

直面 雾霾

—— 中国电力发展与环境保护新思考

王志轩 著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

直面 雾霾

—— 中国电力发展与环境保护新思考

王志轩 著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

本书从分析中国大面积出现雾霾天气的现象入手,探讨了雾霾天的特点和成因,论证了电力燃煤不仅不是雾霾产生的主要原因,而且以电力为核心优化能源系统是科学解决雾霾污染的关键,进而提出能源系统优化的指标体系、方法措施及政策建议;从理论和实践层面分析评价了大气污染物总量控制及浓度控制的区别,提出了制定适宜的火电厂大气污染物排放标准的建议、实施污染物总量控制所需的技术、市场和法律条件,治理火电厂二氧化硫、氮氧化物、烟尘的思路、措施;论证和分析了排污收费、排污权有偿使用的误区,提出停止对火电厂排污收费、慎重出台环境税、科学推进排污权交易等观点;对中国环保法规体系改革和环保法修正的思路、原则、框架提出具体修改建议;总结分析了电力行业大气污染物控制的经验和教训,从法规、规划、技术、政策等方面提出相应建议;探讨了中国绿色经济体系顶层思路、电力适度超前发展的指标体系和2050年煤电发展战略思路等。

本书不仅可供环保、能源等政府机关工作人员及能源企业尤其是电力企业管理人员参考,对于所有关注中国环保事业、能源事业的普通读者来说,也不失为一本认清雾霾真相的读物。

图书在版编目(CIP)数据

直面雾霾:中国电力发展与环境保护新思考/王志轩著. —北京:中国电力出版社,2014.8

ISBN 978-7-5123-5955-0

I. ①直… II. ①王… III. ①电力工业-工业企业管理-环境管理-中国 IV. ①F426.61②X322.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第108578号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014年8月第一版 2014年8月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 23.75印张 364千字

印数0001—3000册 定价65.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

自序

时光荏苒，岁月如梭。从新中国首届环境保护专业大学本科毕业，到成为电力环保事业的工作者、管理者和见证者，作者成长的30多年，恰恰就是中国改革开放由计划经济向市场经济转轨的30多年，是中国电力工业由小变大、由弱变强的30多年，是中国环境保护事业由起步到发展至今仍在摸索的30多年。

30多年来，中国经济和社会都发生了天翻地覆的变化，随着环境保护的法律出台越来越多、各种环保要求越来越严、环保政策涉及的范围越来越广、管理队伍越来越大、环保资金投入越来越大，以数字表示的成绩越来越显著。几十年来，全世界已有的重大环保管理制度在中国都有实践，全世界最严格的污染物排放标准在中国，最复杂的环境监管方式也在中国。但是，在“十一五”污染物排放总量控制制度下，主要大气污染物二氧化硫的排放总量下降了，大气环境质量却恶化了，尤其是近几年雾霾大面积频繁发生的事实，充分说明污染仍然十分严重。与此同时，中国电力工业的发展也经历着长期电荒与短期过剩的波动，与之相对应的是电力体制的频繁改革。

本书正是作者基于以上问题，针对中国电力发展和环境保护产生的“新思考”。这些“新思考”主要体现在以下几个方面：

一是在对环境与发展问题的政策分析上，对普遍性看法和现行政策有新的见解。比如中国煤电不是“致”霾而是“治”霾；用天然气燃机供热替代燃煤热电联产供热反而会增加环境污染；燃煤电厂大气污染物排污费不应进一步提高而应当停止收取；排污权有偿使用是个伪命题；污染物排放标准不是越严越好；解决能源问题的关键是结构调整而不是总量控制，等等。

二是对发达国家先进有效的环境管理制度或措施，提出了其在中国实施的创新性

建议。如通过分析中国与美国实施排污权交易的目的、市场机制、管理条件等方面的不同，提出了其在中国实施的科学、市场和法治条件；通过分析中外煤质条件、技术条件、法规体系的差异，提出中国应当采取的排放标准和治理措施。

三是根据中国国情，从市场经济发展的要求和依法治国的要求出发，对中国环境保护法律、可再生能源法律、循环经济法律提出了新的见解。尤其是对《环境保护法》的修订从原则、框架、可操作性等方面提出了系统的修正建议，对完善节能减排法规体系提出了系统性建议。

四是对电力工业的性质、功能、发展状态和变化趋势，提出了新见解。如从生产力和生产关系方面，提出了电力适度超前发展的评价指标体系并进行了评价；提出电力工业的性质已由继续保持基础性、公用性性质的同时，向促进资源优化配置和全社会节能减排、实现绿色发展平台转换；提出中国电力工业已经实现了由量变引起质变、由大变强的转变；提出了新电气化时代正向我们走来的新判断。

五是从全面性、系统性、协调性原则出发，提出了能源系统优化的“安全、高效、绿色、经济、便捷、和谐”六大目标体系；强调了电力在循环经济发展中的核心作用，指出“循环经济不是为了循环而循环，不是循环了就经济，而是经济了才循环”的电力循环经济发展思路；提出了绿色经济顶层设计的思路、框架、指标体系和基本特征，将现有一些有关环境与发展的概念在绿色经济的框架内进行了整合。

这些“新思考”之所以是创新而不是标新立异，作者认为有以下几个特征：

一是坚持把先进的经验与中国国情相结合。中国有其独特的发展阶段、自然环境、社会制度和文化特点，中国的改革开放之所以成功就是将普遍真理与中国特点相结合的运用。在研究中，努力做到分析任何国外的经验都是从内涵和本质上分析，而不是从表面和形式上分析。

二是坚持实事求是的科学态度和精神。不是靠感觉、靠感情，人云亦云，而是靠独立思考、靠理论分析，以专业支撑。一些政策如果在理论上都讲不通，在实践中必

然会失败。如不论是对雾霾成因的分析，对排放标准制定与制度调整的建议、对电力发展的分析，都力求从理论上找到答案，从实践中加以证明。

三是坚持用全局和系统的方法思考问题。无论是环保，还是新能源发展，不就事论事，力戒从行业利益出发“屁股指挥脑袋”，尽可能地从全局出发，从顶层设计把握，由理念拓展为思路、由思路拓展为方案、由方案细化到措施，同时注重理念的指标化、规范化，避免“口号式”的理念。

四是坚持法治精神的原则。依法治国是人类共同的经验总结，也是中国的基本国策。在环境与发展上中国离依法治国还有较大的差距，只有做到将政策、措施、制度、监管法制化，把法制科学化、制度化，才能真正做到依法治国，高度重视用法治的精神指导研究。

五是坚持市场机制的出发点。改革开放以来，中国虽然明确提出由计划经济向市场经济转变，尽管一些“体”与“制”都发生了变化，但指导人们行为的思想在很多情况下仍停留在计划经济时代，正如一个古老的故事所讲的“走得太快，灵魂都跟不上了”。几十年来，在环境管理中，围绕着政府作用与市场作用的大小、主次等问题，不同主体进行着不断博弈，但是计划手段仍然占主导地位，市场在环境保护中发挥的作用过小、过弱、过虚。一些不正确的理念和政策的出现，除了利益集团的导向作用外，很多情况下是计划经济思维在自觉不自觉地作祟，好像离开了行政手段就无所适从一样。

六是坚持与时俱进的态度。时代在变化，社会在发展，技术在提高，理论也在不断创新，根据不断变化的形势，不断学习、修正错误，思考新问题、提出新思路。

以上思考，既是作者多年工作实践的真切体会，也是本书完成之后的深刻感受。希望通过展示本书文字背后的东西来帮助读者理解本书的主要观点，是以为序。

作 者

2014 年 6 月

前言

Preface

细颗粒物 ($\text{PM}_{2.5}$) 污染与雾霾引发中国民众高度关注, 源于 2011 年 10 月 31 日的“监测事件”。当日北京遭遇雾霾, 网络曝出美国驻华大使馆公布空气中 $\text{PM}_{2.5}$ 监测数值超过了“危险”值, 而同日北京市环保部门发布的空气质量仅为“轻微污染”。虽然当时中国环保部门指出美国使馆发布监测 $\text{PM}_{2.5}$ 行为违反了国际公约并督促其停止发布的事件颇具戏剧性, 但是, 不可否认, 正是“监测事件”引爆了全社会甚至全世界对中国雾霾的高度关注, 一系列针对雾霾的治理行动也就此拉开了序幕。此后很短时间内, 中国《环境空气质量标准》修订后颁布, 其中增加了对 $\text{PM}_{2.5}$ 、臭氧浓度的限值规定, 并在重点城市启动了对 $\text{PM}_{2.5}$ 的监测等内容, 政府与民众对全力治理雾霾的认识也达到空前一致。

转眼已过去两年多, 中国雾霾天仍呈增加的趋势, 而有关雾霾认识和治理方法的争论一直没有停止。如中国的雾霾天为什么还在增多, 雾霾是如何引起的, 与 $\text{PM}_{2.5}$ 是什么关系, 为什么“十一五”二氧化硫减排任务圆满完成雾霾却依然无约而至, 雾霾对人体健康的影响多大, 防霾的有效手段是什么, 治理雾霾需要多久……雾霾已经成为所有的媒体的“宠儿”, 成为人们日常生活和工作中的重要话题, 成为“两会”代表委员参政议政的焦点, 成为政府工作的重点。

基于职业的敏感性, 作者在“监测事件”刚发生时已有预感, 电力行业将会很快卷入舆论旋涡, 成为政府部门重点采取措施的对象。中国发电量中约 75% 左右是燃煤发电量, 电力燃煤占到全国煤炭消费量的 50% 以上, 火电厂的烟囱作为工业污染的标志早已牢牢刻在人们的心中, 从表面上看, 电力燃煤似乎与雾霾密不可分。如果政府主管部门只从表面看问题或者受舆论的压力、误导, 把电力行业当成雾霾的罪魁祸首

首，将会贻误治理雾霾的有利时机。

事实证明作者的担忧。此后两年多，煤电行业经受了史上一轮比一轮更严的要求和监管，投入了大量资金和物资不断进行除尘、脱硫、脱硝技术改造，至今仍然在如火如荼但步履艰难的治理过程中。与此同时，“十一五”提出的污染物排放总量控制作为约束性指标的要求在“十二五”规划中得到了延续和扩展，新修订的《火电厂大气污染物排放标准》开始实施，特别排放限值出台，电厂脱硫脱硝及除尘电价进行了调整；国务院提出环境税法草案征求意见稿，全国人大多次征求《环境保护法》修订意见，排污权交易继续试点，碳交易开始试点，排污权有偿使用在一些省市实施且国家财政部拟在全国推行；被称为史上最严大气污染治理的《大气污染防治行动计划》（简称“大气国十条”）由国务院正式发布；各级政府针对“大气国十条”的要求，出台了一系列的新要求。

应接不暇的环保新政频出，极大地营造了治理雾霾的政治氛围、行政气势和舆论热度，在确实提高了一些地区、行业的污染控制水平的同时，由于法律修订滞后于需求，使法律与新政之间一直就存在的理念、制度、法规、政策之间交叉、矛盾、不协调的情况进一步加剧。站在经济发展成就丰硕但业已“雾霾”弥漫的平台上，以经济社会发展与生态文明建设的要求观察当今中国的环境管理，存在的主要问题有：我国近几十年来形成的花样百出的环境管理制度以及相关法规要求仍带有计划经济的深深烙印；科学、法制与市场化相结合的环境管理理念、策略、机制、体制远未形成协调一致的体系；一些盲目片面的政策、决策在喊破嗓子贯彻落实科学发展观的口号中诞生……而这些问题，往往集中反映在对电力环保的管理上。冰冻三尺非一日之寒，正是长期以来在这些因素的综合作用下，我国的雾霾天气逐渐频繁并日益猖獗。

作为一名从事了近三十年电力环保工作的技术者和管理者，作者亲身经历了电力工业改革发展的过程，亲身从事过近 10 年的电力环保设计、研究工作，亲身参与过相关电力环境保护法规、政策、规划、标准的研究与制定，也亲身体会到电力环境保

护的经验与教训。面对日益严重的雾霾污染，作为电力环保工作者，有责任、有义务，也有深深的紧迫感和使命感，对电力与雾霾的关系以及应对措施进行全面分析研究，并将认识和感受和大家共享，为促进雾霾治理和电力可持续发展贡献一己之力。

2011年底，应《中国电力企业管理》杂志邀请，作者开始为杂志设立的“名家专栏”撰稿，《霾、PM_{2.5}与电力》一文作为专栏文章的开篇之作，发表在《中国电力企业管理》2012年第1期上，并被《新华文摘》2012年第9期转载。截止到2014年6月上旬，作者先后在《中国电力企业管理》上发表了约20篇专栏文章，涉及对雾霾的认识及治理措施、环境标准评论、经济政策机理、环保法规修改、绿色经济发展框架设计、电力污染治理成就及问题、电力环保技术路线以及电力宏观发展分析等方面，加上在《中国能源报》、《中国电力报》、《环境保护》杂志等媒体发表的文章，两年多来正式发表了近30万字的文章。本书就是以这些文章为主体，并充实了作者近些年发表的与本书主题相关的文章集结而成。

本书正文共分五章34节。第一章“科学分析：对症下药治理雾霾”主要从科学上认识霾、PM_{2.5}、大气污染、环境自净能力、电力在雾霾产生和清除中的主要功能，以拨清雾霾认识误区，加快科学治理雾霾，促进能源系统优化。

第二章“辩证求索：有效应用环境管理手段”从理论上、法律上分析了空气质量标准、火电厂大气污染物排放标准、大气污染物总量控制、浓度控制、最佳污染防治技术应用范围和存在的问题，从科学基础、市场机制、法治保障上提出了解决污染控制和环境管理的科学手段，并对二氧化硫、氮氧化物控制提出思路、措施。

第三章“推动改革：加快环保法治建设”重点对我国环保法修改进行了系统思考，提出了《环境保护法》修订建议，以及提出排污权有偿使用是个伪命题、应当停止对火电厂大气污染物排污收费，慎用环境税、用好环境税，加快实施排污权交易等建议。对与环境保护和污染控制密切相关的可再生能源法、循环经济法等节能减排法规建设进行了分析并提出相关建议。

第四章“与时俱进：统筹推进节能减排”主要解析了节能减排“十一五”、“十二五”规划和2014年展望，回顾了电力行业节能减排尤其是二氧化硫、烟尘、氮氧化物控制取得的成就、经验和教训，提出了减排法规、技术和管理的思路与策略。

第五章“创新理念：实现电力绿色可持续发展”主要对中国绿色经济体系顶层设计进行初步探索，并对电力应适度超前发展进行了评价，对中外电力工业发展进行了对比分析，对电力行业应对气候变化工作进行了分析，对2050年我国煤电绿色发展进行了初步思考。

每章的各节均由一篇完整的文章构成，节与节内容虽然各自独立，便于读者从任意一节开始阅读，但围绕各章主题具有一定逻辑关联性；为使各节主题、内容与章的内容尽可能相协调，作者对部分发表时采用的文章名进行了调整。由于各节的编排主要按照内容的逻辑链条为依据，在时间上可能前后交错。

附录为媒体专访，主要选择了5篇有代表性的专访内容，从不同角度反映作者对以法律和制度促进环境与电力协调发展的观点和建议。

总体而言，全书内容虽然以认识雾霾、治理雾霾为突破点和切入点，但其核心却是试图对环境与电力互相制约、互相促进、协调发展进行理论思考和实践总结；虽然主要是以近两年的论文、文章为主，但反映的是30多年来作者在电力环保研究、管理以及电力行业管理工作中的实践，尤其是体现了近年来研究成果的主要结论。希望通过本书在呼唤用科学精神、方法及法治化、制度化、市场化来推进我国环境治理等方面，在推进电力绿色可持续发展上，做点摇旗呐喊式的微薄贡献；也希望为读者分析、探索中国环境保护的经验与教训等方面做点贡献。本书观点仅为作者一家之言，偏颇之处在所难免，诚恳希望读者批评指正。

作 者

2014年6月于北京

目 录

Contents

自序 前言

第一章 科学分析：对症下药治理雾霾/1

- 第一节 霾、PM_{2.5}与电力/2
- 第二节 拨清“雾霾”认识误区/7
- 第三节 科学认识大气污染与环境自净能力/18
- 第四节 优化燃煤结构 有效治理雾霾/25
- 第五节 能源系统优化是治理雾霾的根本之策/33

第二章 辩证求索：有效应用环境管理手段/53

- 第一节 深入解析新《环境空气质量标准》/54
- 第二节 污染物总量控制与浓度控制的区别及联系/61
- 第三节 最佳可行技术是制定污染物排放标准的基础/67
- 第四节 科学修订《火电厂大气污染物排放标准》/73
- 第五节 污染物排放总量约束需要科学支撑/82
- 第六节 污染物排放总量约束需要市场机制/89
- 第七节 污染物排放总量约束需要法治保障/96
- 第八节 排污权有偿使用的误区/104

第三章 推动改革：加快环保法治建设/113

- 第一节 对我国《环境保护法》修正的思考/114
- 第二节 再谈《环境保护法》修正/122
- 第三节 应停止火电厂大气污染物排污收费/133
- 第四节 科学推进二氧化硫排污权交易/139
- 第五节 慎用环境税 用好环境税/147
- 第六节 《大气污染防治法》对电力发展的宏观影响/156
- 第七节 依法推进可再生能源发展/165
- 第八节 电力工业发展与循环经济法治建设/176
- 第九节 电力节能减排法规体系建设思考/184

第四章 与时俱进：统筹推进节能减排/195

- 第一节 电力环保的挑战与机遇/196
- 第二节 “十一五”电力环保与资源节约规划探究/203
- 第三节 解析节能减排“十二五”规划/216
- 第四节 2013年电力行业节能减排现状及2014年展望/226
- 第五节 火电脱硫产业的突破与展望/232
- 第六节 火电厂氮氧化物控制思路与策略/240
- 第七节 燃煤电厂烟尘控制与产业发展/256

第五章 创新理念：实现电力绿色可持续发展/273

- 第一节 中国绿色经济体系顶层设计初探/274
- 第二节 电力适度超前发展评价/283
- 第三节 中外电力工业发展比较/300
- 第四节 多哈之后：新形势下应对气候变化的思考/311
- 第五节 2050年我国煤电绿色发展的战略思考/318

附录 媒体专访/333

电力环保：风暴过后的反思/333

排放标准：修订之惑/341

电力产业的清洁能效与环境问题/347

王志轩：告别雾霾需生态文明制度保障/353

“电煤不是问题，散烧煤才是问题” /356

后记/364

第一章

科学分析： 对症下药治理雾霾

进入 2011 年以来，我国多个城市大面积雾霾天气接踵而至，引起全社会高度关注，但是社会上对雾霾的认识存在相当大的误区。事实上，机动车尾气是 $PM_{2.5}$ 颗粒的重要来源之一，火电厂的烟尘和二氧化硫排放不是形成霾的主要原因，更不是形成城市霾的原因。比环境中雾霾更可怕的是认识上的“雾霾”。如果不拨清观念上的“雾霾”，不仅会浪费大量的社会资源和人力、物力、财力，造成错误决策，而且进一步贻误防治雾霾的时机——事实上，我们已经贻误了最佳的时机。当前已经进入雾霾最难控制的阶段，防治雾霾要全民行动、全面治理、防治并重，既要打攻坚战，又要打持久战。随着电力工业的不断发展，电力对改善环境质量的贡献将越来越大，电力工业的科学发展将是解决雾霾问题的强大物质基础和技术手段。

第一节 霾、PM_{2.5}与电力^①

以政绩为引导，以控制全国、数个行业或一个行业的污染物排放总量为主要目的的环保措施，并不能真正有效、经济地达到改善环境质量的目的。在预防雾霾天的产生和治理污染方面，应当进一步科学规划，少做表面文章，不要老盯在“排放总量”上，不要把功夫下在容易出“政绩”的行业上，而是要把眼睛盯在环境质量的改善上，更加“快、准、狠”地采取积极有效的行动。拨清认识“雾霾”迫在眉睫；科学行动才能事半功倍。

随着工业化进程的加快和人们环境意识的觉醒、提高，我国环境问题已经成为社会最为关注的热点之一，媒体不时爆出某地发生了环境污染事件，使有可能受影响的局部地区社会不稳定、人心惶惶。尤其是2011年入秋以来，由于“雾突突”的天气增多，公众对空气质量的实际感受与环保部门发布的空气污染指数相悖，引发了社会大众与有关部门的高度关注。据媒体报道，环保部向全国人大常委会报告称，“珠三角、长三角、京津冀等区域性大气污染日益突出，广州、深圳、上海、南京、苏州、天津等大城市的灰霾天数已占全年的30%~50%。”一时间，“霾”、“PM_{2.5}”成了热门词汇，社会高度关注。2011年的最后一天，环保部原则通过的《环境空气质量标准》中增设了PM_{2.5}平均浓度限值和臭氧8小时平均浓度限值，收紧了PM₁₀、二氧化氮等污染物的浓度限值。

一、深入了解霾与PM_{2.5}

霾是什么？“霾”又称“灰霾”，香港和澳门地区称霾为“烟霞”，根据中国气

^① 本文发表于《中国电力企业管理》2012年第1期，《新华文摘》2012年第9期转载。

象局发布的《霾的观测和预报等级》(QX/T 113—2010)行业标准，霾是大量极细微的干尘粒等均匀地浮游在空中，使水平能见度小于 10 千米的空气普遍混浊现象。霾使远处的亮物体微带黄、红色，使黑暗物体微带蓝色。在能见度小于 10 千米，相对湿度小于 80% 时，排除降水、沙尘暴、扬沙、浮尘、烟幕、吹雪、雪暴等天气现象造成的视程障碍，就可判断为霾。但相对湿度在 80%~95% 时，还要根据 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 的质量浓度以及气溶胶散射系数与气溶胶吸收系数之和这三个大气成分指标来判别是否超过限值，且只要三个指标中有一种指标超过限值，即使能见度大于 10 千米也是霾。

根据能见度大小，霾分为轻微、轻度、中度、重度 4 级，重度时能见度小于 2 千米，轻微时能见度大于等于 5 千米但小于 10 千米。雾和霾的区别主要在于水分含量的大小，雾是由大量悬浮在近地面空气中的微小水滴或冰晶组成的、相对湿度在 90% 以上，使水平能见度降到 1 千米以内。

$PM_{2.5}$ 是什么？在《国家环境空气监测方法》中它的定义为：悬浮在空气中，空气动力学直径小于和等于 2.5 微米的颗粒物；《气象观测规范》中它的定义为：空气动力学等效直径小于和等于 2.5 微米的大气气溶胶质量浓度。虽然定义的角度有所不同，但本质是指能悬浮在空中的细颗粒物。

所谓空气动力学直径，即实际粒子与假想的一种单位密度为 1 克/立方厘米的球体，在静止空气中达到相同的沉降速度时，假想粒子的直径即为实际粒子的空气动力学（等效）直径。所以 $PM_{2.5}$ 中 2.5 并不是颗粒物的几何直径，相同空气动力学直径的颗粒，比重越大几何直径越小。

在实际测定环境空气中的 $PM_{2.5}$ 时用重量法、冲击法等，如用重量法时是采用一种将不同粒子粒径分离功能的设备——称为“切割器”——装在抽气装置上，将 $PM_{2.5}$ 截留在特定的滤膜上，然后称取重量，如同在家中的吸尘器口上装一个只让 $PM_{2.5}$ 通过的“切割器”和空气计量装置，把吸尘袋中尘称取重量一样，最后得到质量浓度。

霾与 $PM_{2.5}$ 到底是什么关系呢？由霾的定义和判别的方法可知霾是现象， $PM_{2.5}$ 是形成霾的重要直接内因，霾虽然可以是自然因素形成，但通常情况下主要是人为排放污染物形成，这也是各国研究它们的关键原因。霾形成也与天气密切

相关，在有风、雨等天气过程以及大气扩散条件好时难以形成霾，而且也易于消除已产生的霾，但解决霾的关键还是要减少 $\text{PM}_{2.5}$ 形成。

二、 $\text{PM}_{2.5}$ 的形成、危害和治理

要弄明白 $\text{PM}_{2.5}$ 的成因，首先要清楚， $\text{PM}_{2.5}$ 不是一种单一成分的空气污染物，而是由来自许多不同的人为或自然污染源的大量不同化学组分组成的一种复杂并且可变的大气污染物。

就其来源而言，一是由污染源直接排出，称为一次颗粒物，其成分主要为元素碳、有机碳、土壤尘等，主要产生于化石燃料和生物质燃料的燃烧，此外还包括工业、矿物质的加工和精炼、建筑、农田耕作、风蚀、植物孢子、植物修剪过程等；二是由各污染源排出的气态污染物经过冷凝或在大气中由多相化学反应而形成的复合体，称为二次颗粒物，其成分主要有硫酸盐、硝酸盐、铵盐和半挥发性有机物等，在大多数地区，硫和氮为主要组分，在一些地区有机气溶胶也可能是重要组成部分。在城市集中区，汽车尾气是重要的一次和二次源，既直接排放颗粒物，也可以是排放出来的氮氧化物转化形成的，尤其是重型柴油车排放大量颗粒物和氮氧化物是城市 $\text{PM}_{2.5}$ 的重要来源；另外，一些溶剂和涂料排放的挥发性有机物也转化成有机物进入到 $\text{PM}_{2.5}$ 。因此，不同国家、地区、城市的 $\text{PM}_{2.5}$ 其来源、组成也是各不相同的。

$\text{PM}_{2.5}$ 对人体健康和大气环境质量的影响很大。环境空气中空气动力学直径在 100 微米及以下的颗粒物统称为总悬浮颗粒物（TSP），其中， PM_{10} 也称为可吸入颗粒物， $\text{PM}_{2.5}$ 也称为细颗粒物。与较粗的大气颗粒物相比， $\text{PM}_{2.5}$ 粒径小并通常含有毒、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。主要影响在两个方面，一是对人体健康的影响，因为颗粒物非常小，容易穿越鼻腔和支气管系统进入到肺泡中，对人体健康的影响是非常明显的；二是对光的消解作用明显，影响能见度，造成严重的视程障碍。

正因如此，对 $\text{PM}_{2.5}$ 的治理就更加重要。2005 年出版的《世界卫生组织空气质量准则》规定：年平均浓度超过 0.01 毫克/立方米，24 小时平均浓度超过 0.025 毫克/立方米即被认定为 $\text{PM}_{2.5}$ 超标；我国 2012 年发布的《环境空气质量标