

徐帮学 © 主编

远离雾霾毒害， 你该怎么办？

了解有关雾霾的知识，选择最好的保护措施



化学工业出版社

附录 (A) 附录 B 附录 C

附录 D 附录 E 附录 F 附录 G 附录 H 附录 I 附录 J 附录 K 附录 L 附录 M 附录 N 附录 O 附录 P 附录 Q 附录 R 附录 S 附录 T 附录 U 附录 V 附录 W 附录 X 附录 Y 附录 Z

附录 A 附录 B 附录 C 附录 D 附录 E 附录 F 附录 G 附录 H 附录 I 附录 J 附录 K 附录 L 附录 M 附录 N 附录 O 附录 P 附录 Q 附录 R 附录 S 附录 T 附录 U 附录 V 附录 W 附录 X 附录 Y 附录 Z

远离雾霾毒害， 你该怎么办？



徐帮学 © 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

远离雾霾毒害,你该怎么办/徐帮学主编. —北京:
化学工业出版社, 2015. 4
ISBN 978-7-122-23170-3

I. ①远… II. ①徐… III. ①空气污染-影响-健康-
基本知识 IV. ①X510. 31

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 040798 号

责任编辑: 董 琳
责任校对: 宋 玮

文字编辑: 李 曦
装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装 订: 三河市瞰发装订厂

710mm×1000mm 1/16 印张 13¼ 字数 248 千字 2015 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

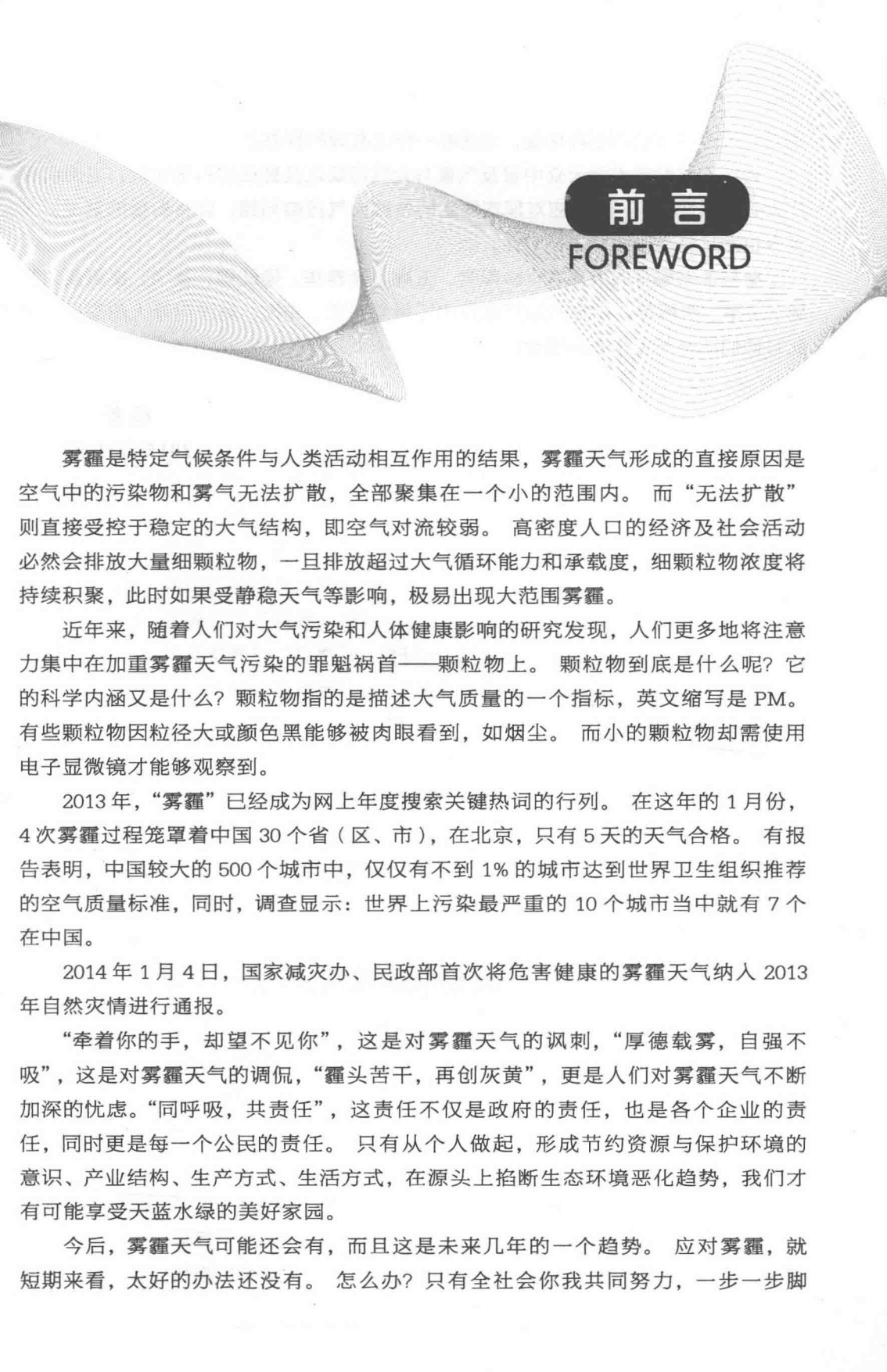
购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 39.80 元

版权所有 违者必究



前言 FOREWORD

雾霾是特定气候条件与人类活动相互作用的结果，雾霾天气形成的直接原因是空气中的污染物和雾气无法扩散，全部聚集在一个小的范围内。而“无法扩散”则直接受控于稳定的大气结构，即空气对流较弱。高密度人口的经济及社会活动必然会排放大量细颗粒物，一旦排放超过大气循环能力和承载度，细颗粒物浓度将持续积聚，此时如果受静稳天气等影响，极易出现大范围雾霾。

近年来，随着人们对大气污染和人体健康影响的研究发现，人们更多地将注意力集中在加重雾霾天气污染的罪魁祸首——颗粒物上。颗粒物到底是什么呢？它的科学内涵又是什么？颗粒物指的是描述大气质量的一个指标，英文缩写是PM。有些颗粒物因粒径大或颜色黑能够被肉眼看到，如烟尘。而小的颗粒物却需使用电子显微镜才能够观察到。

2013年，“雾霾”已经成为网上年度搜索关键词的行列。在这年的1月份，4次雾霾过程笼罩着中国30个省（区、市），在北京，只有5天的天气合格。有报告表明，中国较大的500个城市中，仅仅有不到1%的城市达到世界卫生组织推荐的空气质量标准，同时，调查显示：世界上污染最严重的10个城市当中就有7个在中国。

2014年1月4日，国家减灾办、民政部首次将危害健康的雾霾天气纳入2013年自然灾害进行通报。

“牵着你的手，却望不见你”，这是对雾霾天气的讽刺，“厚德载雾，自强不息”，这是对雾霾天气的调侃，“霾头苦干，再创灰黄”，更是人们对雾霾天气不断加深的忧虑。“同呼吸，共责任”，这责任不仅是政府的责任，也是各个企业的责任，同时更是每一个公民的责任。只有从个人做起，形成节约资源与保护环境意识、产业结构、生产方式、生活方式，在源头上掐断生态环境恶化趋势，我们才有可能享受天蓝水绿的美好家园。

今后，雾霾天气可能还会有，而且这是未来几年的一个趋势。应对雾霾，就短期来看，太好的办法还没有。怎么办？只有全社会你我共同努力，一步一步脚

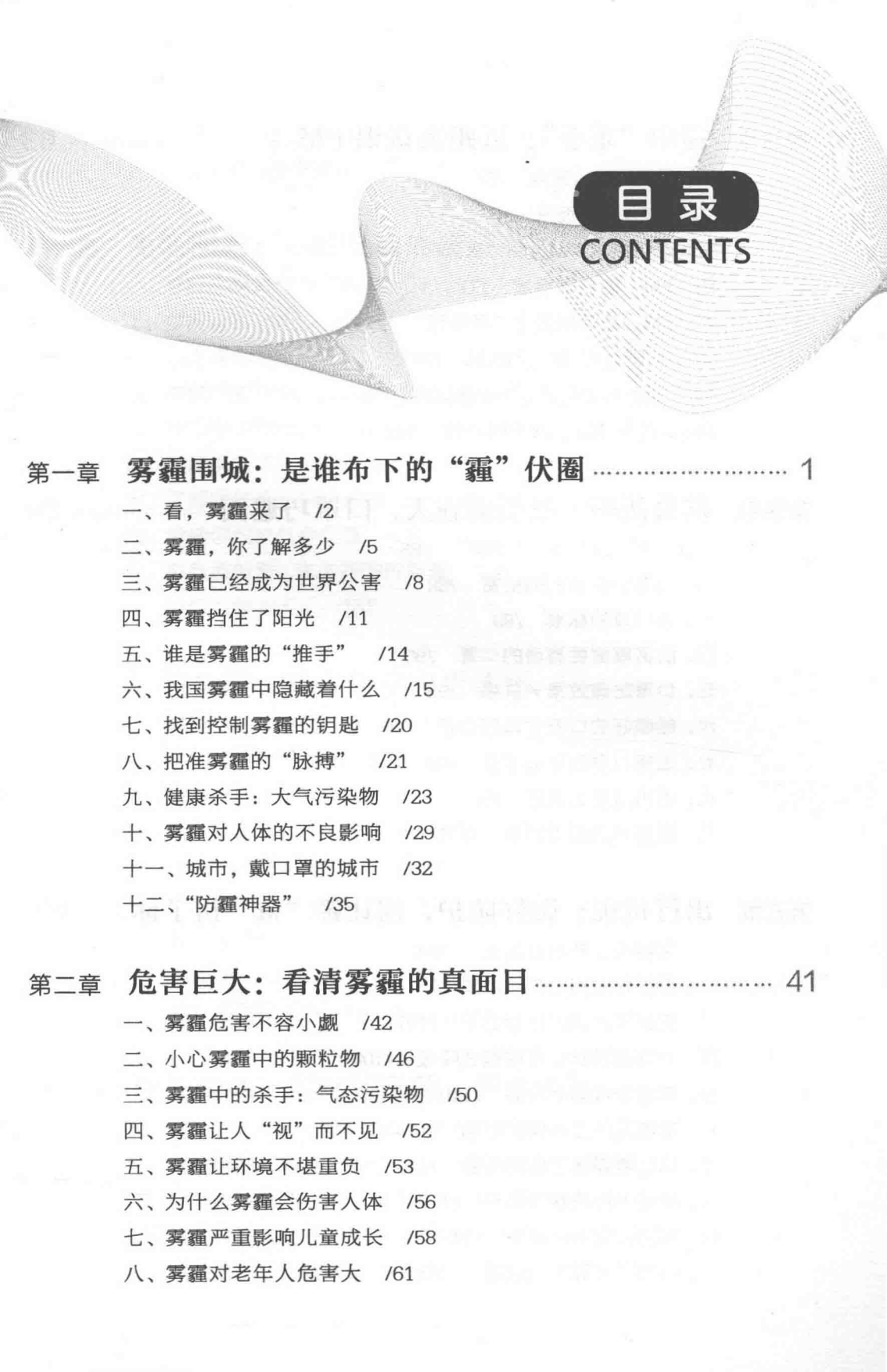
踏实地地改善我们的生存环境，才是唯一行之有效的好办法。

相信本书对在人民大众中普及气象与大气污染以及健康的科学知识，正确引导广大公众理性认识、科学应对现实发生的各种大气污染问题，会有积极的意义，在当今也尤其具有迫切性与针对性。

参与本书编写的人员有：徐帮学、王辉、徐春华、侯红霞、袁飞、霍美焕、郜建、王军、李楠等，在本书编写过程中还得到田勇、李刚、高汉明等人的帮助，在此对他们的辛苦工作表示感谢！

编者

2015 年 1 月



目 录

CONTENTS

第一章 雾霾围城：是谁布下的“霾”伏圈 1

- 一、看，雾霾来了 /2
- 二、雾霾，你了解多少 /5
- 三、雾霾已经成为世界公害 /8
- 四、雾霾挡住了阳光 /11
- 五、谁是雾霾的“推手” /14
- 六、我国雾霾中隐藏着什么 /15
- 七、找到控制雾霾的钥匙 /20
- 八、把准雾霾的“脉搏” /21
- 九、健康杀手：大气污染物 /23
- 十、雾霾对人体的不良影响 /29
- 十一、城市，戴口罩的城市 /32
- 十二、“防霾神器” /35

第二章 危害巨大：看清雾霾的真面目 41

- 一、雾霾危害不容小觑 /42
- 二、小心雾霾中的颗粒物 /46
- 三、雾霾中的杀手：气态污染物 /50
- 四、雾霾让人“视”而不见 /52
- 五、雾霾让环境不堪重负 /53
- 六、为什么雾霾会伤害人体 /56
- 七、雾霾严重影响儿童成长 /58
- 八、雾霾对老年人危害大 /61

第三章 霾中“杀手”：近距离认识 PM_{2.5} 63

- 一、认识 PM_{2.5} 家族 /64
- 二、PM_{2.5} 从何而来 /67
- 三、谁是酿成 PM_{2.5} 的“真凶” /69
- 四、PM_{2.5} 的化学组成 /71
- 五、PM_{2.5} 给环境套上“紧箍咒” /73
- 六、认识我国 PM_{2.5} 的现状 /75
- 七、正确认识环境空气质量标准 /78
- 八、API 与 PM_{2.5} 的不同之处 /82

第四章 贴身防霾：遭遇雾霾天，口罩巧遮面 84

- 一、防霾一线神器：“口罩” /85
- 二、口罩保护我们的秘密 /88
- 三、选口罩的标准 /89
- 四、防雾霾需要清洁的口罩 /90
- 五、口罩防霾效果≠价格 /93
- 六、能戴好的口罩才是好口罩 /95
- 七、选择口罩效果最重要 /96
- 八、走出口罩的误区 /98
- 九、防霾无须防毒面罩 /101

第五章 出行抗霾：做好防护，别让霾“毒”伤了你 103

- 一、雾霾天在外小心为上 /104
- 二、选择好时间出门 /105
- 三、雾霾天儿童的自我防护 /107
- 四、为雾霾量身定做的腹式呼吸 /108
- 五、雾霾天驾车有攻略 /110
- 六、雾霾天气注意保护眼睛 /113
- 七、别让雾霾伤了你的头发 /115
- 八、特殊人群特殊的防护 /117
- 九、雾霾天健身小秘籍 /119
- 十、中老年雾霾天巧锻炼 /121

- 十一、别让病毒趁虚而入 /122
- 十二、让皮肤远离雾霾的“毒害” /125

第六章 生活防霾：巧赶身边的霾“毒” 127

- 一、不可小觑的室内“雾霾” /128
- 二、室内也有 $PM_{2.5}$ /130
- 三、妙计清除室内“霾气” /132
- 四、关窗还是开窗，这是个问题 /134
- 五、空气净化器让家居更安全 /135
- 六、健康别忘了净化器 /140
- 七、了解空气净化器的原理 /143
- 八、看牌识别空气净化器 /146
- 九、空气清新剂：室内新的污染源 /149
- 十、吸烟引爆 $PM_{2.5}$ /151

第七章 养花除霾：花卉让室内更清新 155

- 一、养花种草让空气更清新 /156
- 二、让花草当空气“检测器” /158
- 三、花卉中的“空气净化器” /160
- 四、让花卉吞噬室内“霾毒” /163
- 五、植物中的“杀菌高手” /166
- 六、特殊人群养花小秘籍 /168
- 七、养花防霾别过头 /170
- 八、选择好花卉病人更安心 /173
- 九、避开雾霾和室内污染的夹击 /174

第八章 饮食防霾：巧吃巧预防，美食帮你忙 178

- 一、人体的“中央空调”：肺 /179
- 二、饮食养肺防雾霾 /180
- 三、白色食物清肺养肺 /182
- 四、夏季养肺宜清补 /184
- 五、欢歌笑语让肺更健康 /186

- 六、雾霾天的护肺良方 /188
- 七、养肺饮食小秘方 /191
- 八、慢性支气管炎的饮食疗法 /195
- 九、肺心病的饮食疗法 /197
- 十、对症有对药，药膳我知道 /200



第一章

雾霾围城： 是谁布下的“霾”伏圈

● 雾霾，是雾与霾的组合词。雾霾经常出现在大城市。我国大部分地区把雾并入霾一起作为灾害性天气现象进行预警预报，统称为“雾霾天气”。本章主要让广大的公众理解与认识什么是雾、什么是霾？雾与霾之间有什么区别？霾与细颗粒物 $PM_{2.5}$ 有什么关系？对人体健康到底造成什么危害？个人应该怎样科学与积极地应对？

一、看，雾霾来了

10年前，许多人还不认识“霾”这个字，现在，雾霾已经成为众人皆知的一个常用词。近年来，我国部分大城市雾霾现象日趋严重，雾霾已成为一种新的灾害性天气。是谁布下的“霾”伏圈？这十面“霾”伏中到底有哪些玄机？

2014年1月，雾霾又一次在中国设下了一个大大的“霾”伏圈，中了“霾”伏的人们不得不在出行的时候戴上口罩，甚至放弃了一些户外活动。不觉让人感慨：雾霾来了，如图1-1所示。



图 1-1 雾霾天气

1. 全国雾霾面积大

从2013年1月28日开始，我国中东部地区大范围受雾霾天气影响，空气质量明显下降，北京、天津、石家庄、济南等城市空气质量为六级，属严重污染；郑州、武汉、西安、合肥、南京、沈阳、长春等城市空气质量为五级，属重度污染。1月29日北京市细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）平均浓度值为354微克/立方米，与1月28日同期相比，主要污染物浓度明显升高，空气质量下降。根据环境保护部卫星中心遥感监测，1月29日上午，雾霾主要分布在北京、天津、河北、河南、山东、山西、江苏、合肥、武汉、成都等地区，雾霾面积约130万平方千米。

2013年1月29日凌晨，荣乌高速山东莱州段能见度不足30米，山东段部分高速入口已经关闭。

2013年1月29日早晨，北京天安门广场上民众在雾霾中观看升国旗仪式。

2014年2月24日18时，华北黄淮等地遭遇雾霾天，京津冀及周边地区更是持续出现重度霾，中央气象台发布2014年首个霾橙色预警。北京、天津、河北、山西东部和南部、山东西部、河南北部、陕西关中地区、辽宁中部等地区有中度霾，其中北京、天津、河北中南部、山东西北部、河南北部、陕西关中、辽宁中部等地区有重度霾。

2. 罕见雾霾天气频发

没有狂风、暴雨那么刺激，没有沙尘暴、冰雹那么残酷，雾霾给人的感觉是温和的，甚至给人一种朦胧的美感。然而，气象专家指出，仅仅从对交通和人们身体健康的影响上来看，看似朦胧的雾霾其实比暴雨、沙尘暴，甚至比狂风和冰雹的伤害力都大。每一次雾霾发生，都会让被其笼罩的人们、交通甚至整个城市付出很大的代价。

城市越建越大，雾霾出现的次数越来越多，连续雾霾的时间也越来越长。这两者有没有必然的联系呢？答案是肯定的。

虽然世界各国高速公路交通事故统计数据并未表明雾霾会在多大程度上增加交通事故的危险性，但许多严重的交通事故的发生都和雾霾有关。正如许多有关高速公路重大交通事故的新闻报道那样：“交通事故的主要原因是能见度过低，速度过快，车间距过小……”如图1-2。



图 1-2 雾霾天容易造成交通拥堵

此外，雾霾增多带来的严重后果是，城市病接连发生，城市公共危害加剧。每

到秋冬季节，医院就诊的抑郁症患者人数就会剧增。因为雾霾天气中有害颗粒物增多，而且污染物久不扩散，导致心血管与呼吸道疾病患者的发病概率明显上升。长时间呆在雾霾天里，人体由于长时间无法得到太阳的“普照”，严重影响了身体健康，这对正处于成长发育期的儿童少年就更加百害而无一利。

3. 北京遭遇 59 年来最严重的雾霾侵扰

2013 年 1 月，北京市出现了两次明显的空气重污染。其中，1 月 27~30 日，北京市已经连续达到重度以上污染级别，形势严峻。1 月 29 日上午，北京市气象台继续发布霾黄色预警。北京市各个地区几乎全部都是“严重污染”，只有八达岭是“重度污染”。空气污染较 28 日更为加重，各地的空气质量指数多超过 400，最高的甚至达到 456。30 日，依然出现严重污染，白天空气质量指数为 400~450，比 1 月 29 日更为严重。

据北京市气象台统计，2013 年 1 月的 31 天中，已有 26 天为雾霾天气，仅 5 天无雾霾，是 1954 年以来同期最多。

2014 年 2 月 20~26 日，连续 7 天的重度雾霾天气是北京市自 2013 年 1 月 1 日按照国家空气质量新标准开展空气质量监测以来，持续时间最长的一次。据专家介绍，北京市此轮重度雾霾天气来势快，从 19 日夜间开始的 24 小时内，平均 $PM_{2.5}$ 浓度从 30 微克/立方米增长到 300 微克/立方米；程度重，全市范围被重污染笼罩，千米海拔山区也未能幸免。

4. 珠三角地区遭受 10 年来最严重雾霾天气

冷空气过后，随着气温的回升，雾霾也乘虚而入。2009 年 11 月 23 日开始，广州上空有了灰蒙蒙的感觉。24 日，番禺区发出了雾霾预警。26 日，广州市区发出今年入秋以来第一个黄色雾霾预警信号，如图 1-3 所示。27 日白天，整个珠三角地区都伴有雾霾天气，能见度变差，只有 3~9 千米。这是珠三角地区出现的自 2008 年 10 月以来首次大范围、区域性、持续多天的严重雾霾天气。环保局数据显示，当天空气污染指数高达 129，达到三级，已属于“不适合人类居住”的空气质量等级，很多行人都戴上了口罩。

2014 年 1 月刚开始，广州就迎来雾霾！这次雾霾，从 1 月 3 日开始，到 1 月 7 日降雨后才散去。环保部门的监测显示，广州的细颗粒物浓度由 12 月 29 日的 58 微克/立方米，逐步上升至 1 月 3 日的 141 微克/立方米；1 月 3 日 31 个监测点空气质量指数（AQI）范围为 124~237，属于轻度到重度污染，以中度污染为主，有 12 个监测点曾经出现重度污染。

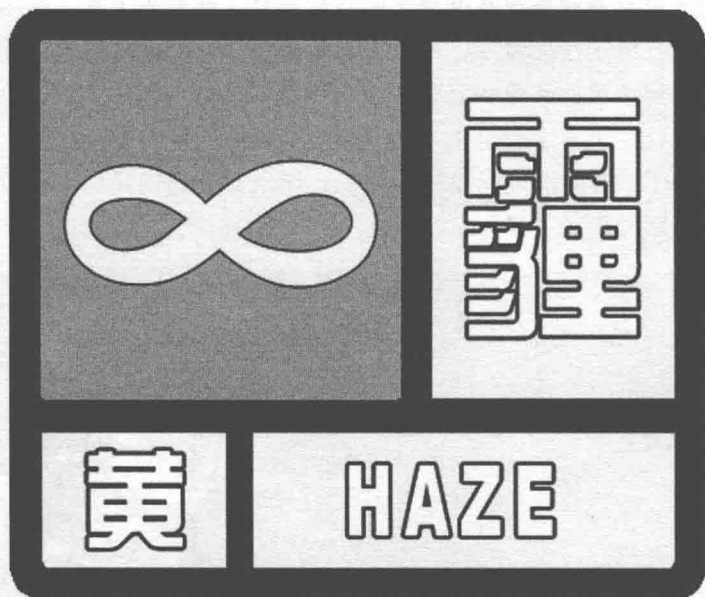


图 1-3 黄色雾霾预警信号

二、雾霾，你了解多少

雾霾，是雾与霾的组合词。雾霾在大城市里已经屡见不鲜。中国不少地区把雾并入霾一起当作灾害性天气现象进行预警预报，统称为“雾霾天气”。

雾霾是特定气候条件和人类活动互相作用的结果。高密度人群的经济与社会活动必然会排放大量细颗粒物，一旦排放量超过大气循环能力与承载能力，细颗粒物浓度将持续积累凝聚，此时受静稳天气等影响，很容易就会出现大范围雾霾。

1. 雾的概念

雾是指在空气中的水汽凝结而成的细微悬浮液滴，使地面的能见度下降。在气象学上，凡是大气中因悬浮的水汽凝结，能见度低于 1 千米时，这种天气现象即称为雾。

当空气容纳的水汽达到最大限度时，就达到了饱和。气温越高，空气中所能容纳的水汽也越多。如在 4℃ 时，1 立方米的空气，最多能容纳的水汽量是 6.36 克；而气温是 20℃ 时，1 立方米的空气中最多可以容纳的水汽量是 17.30 克。如果空气中所含的水汽量大于一定条件下的饱和水汽量，多余的水汽就会凝结出来变成小液

滴或冰晶。当大量小液滴悬浮在近地表的空气层时，就形成了雾，如图 1-4 所示。

在秋冬季节，由于夜晚较长，气温呈下降趋势，这样就使得近地面空气中的水汽容易在后半夜到凌晨达到饱和而凝结成小液滴，这也是为什么秋冬天早晨多雾的原因。严格来说，由于雾主要是由水蒸气凝结所形成的液体微滴，因此对人的健康影响很小。但由于浓雾时的能见度明显降低，所以对交通运输构成了较大影响，甚至会导致高速公路和机场关闭。



图 1-4 雾天

2. 霾的概念

大量极细微的干尘粒等均匀地浮游在空气中，使水平能见度小于 10 千米，空气普遍混浊，使远处光亮物微带黄色、红色，使黑暗物微带蓝色的一种天气现象即为霾，如图 1-5 所示。浮游在空气中的粒子包括微小尘粒、烟粒或盐粒所形成的悬浮颗粒物和硫酸、硝酸、有机烃类化合物等粒子。

霾可以分为以下 3 级。

(1) 轻度霾 空气相对湿度小于等于 80%，能见度大于 5 千米且小于 10 千米。

(2) 中度霾 空气相对湿度小于等于 80%，能见度大于 2 千米且小于等于 5 千米。

(3) 重度霾 空气相对湿度小于等于 80%，且能见度小于等于 2 千米。

雾与霾的相同之处是能见度都很低，然而，从某种角度来说两者差别还是很大



图 1-5 黄色的霾

的。比如：雾的成分是潮湿与干净的空气，湿度达到或超过 100%；而霾却是相对干燥的空气，湿度通常在 60% 以下。当风速较小以及空气对流缓慢时，霾持续时间比较长（有时可连续 10 天以上）；而雾一般发生于早晨与傍晚，随着气温升高与光照加强，可以迅速散去。

3. 雾与霾如何相互影响

雾与霾的区别主要在于水分以及颗粒物（Particulate Matter, PM）含量的不同。水分含量达到 90% 以上的称为雾，低于 80% 的称为霾，介于 80%~90% 时，是雾与霾的混合物。不过，雾和霾也能够互相影响，有时还能够相互转换。首先，形成霾的核心颗粒飘浮在空气中，当湿度增加时能够吸收空气中的水蒸气从而形成较大液滴，加重雾的严重程度；其次，雾能够影响霾的扩散，延长飘浮时间；第三，雾所形成的小液滴还能够吸附空气中的气体污染物（如二氧化硫、氮氧化物）而加重霾的程度。雾和霾能够相互影响，使空气污染的程度更加严重。在大雾天气中再加上大量空气污染物时，我们很难区分是雾还是霾，因而统称为雾霾。因此，在有雾的条件下，由于空气流动性较差，在空气中颗粒物（粉尘）浓度不断加重的情况下，污染物无法得到有效的稀释以及消散，于是形成高浓度粉尘黏附在水滴上、悬浮于空气中的这一现象，就称作雾霾。

4. 形成雾霾需要具备的条件

首先，雾霾的形成与空气污染物特别是悬浮颗粒物排出的浓度、时间、性质有关。在短时间内排出大量污染物，或连续排出较高浓度的污染物，将导致局部大气污染物浓度的提高。污染物排放增加的主要原因包括地面扬尘增加、汽车尾气排放

增加、工厂排污增加和冬季取暖等。在我国北部地区, 冬季供暖会产生大量空气污染物, 特别是以煤炭为能源进行供暖时, 悬浮颗粒物的排放量更大, 再加上工厂和汽车排出的污染物, 使污染物的浓度远高于空气的自净范围。

5. 雾霾天的应对

雾霾天如果可以不出行, 最好待在家里, 必须出行时要做好自身的防护, 比如戴口罩、穿比较严实的衣服等。回家之后, 要尽快梳洗, 让出行时沾到的有害物质远离自己。

三、雾霾已经成为世界公害

世界上绝大多数工业较为发达的国家都曾经受过雾霾之害, 可以这么说, 雾霾就是近代工业文明的有害附属物。雾霾要形成巨大的灾难有两点前提: 一是有害气体的大量排放, 二是有利雾霾形成的天气条件。

1. 伦敦烟雾事件

发生在 1952 年 12 月 5~8 日的英国伦敦烟雾事件是世界上著名的公害事件之一, 如图 1-6 所示。该事件主要是由于冬季供暖燃烧煤炭致使大量二氧化硫排放, 再加上特殊的气象条件, 致使空气中二氧化碳浓度急剧升高所引起的。其基本原理是: 12 月 5 日高压中心带挪到了伦敦上空, 风速极为微弱, 大雾降低了能见度, 致使人走路都非常困难; 中午时分烟的气味逐渐变得强烈, 烟与湿气积聚在距离地面几千米的大气层里。12 月 6 日浓雾几乎遮住了整个天空, 伦敦处于反气旋西端; 中午时分温度降到 -2°C , 同时相对湿度上升到 100%, 大气能见度才不过几十米, 所有飞机的飞行全部取消了, 哪怕是最有经验的司机也没有胆量驾驶汽车上路。

当空气停滞悬浮在城市上空时, 工厂的锅炉、住家的壁炉及其他冒烟的炉子仍然源源不断地向空气中排放着煤炭燃烧产生的烟雾。雾滴吸收烟雾中的二氧化碳和氮氧化物, 再加上烟雾中存在的大量悬浮颗粒物, 从而形成了烟和雾的混合物。烟雾中所含有的二氧化碳具有较强的刺激作用和溶解性, 当其接触到眼、鼻、喉的黏膜时, 就会溶解在黏膜表面的液体中形成亚硫酸, 加强了其刺激作用, 导致眼睛红肿、流泪, 还会引起咳嗽和呼吸道分泌物的增加。烟雾中的三氧化二铁促使二氧化碳氧化产生硫酸泡沫, 凝结在烟尘上形成酸雾。

12 月 7~8 日伦敦的天气仍没有变好, 烟雾浓度更高, 导致年老体弱者呼吸非