

WUMAITIAN BAOJIANKANG

雾霾天 保健康

——呼吸科医生的 **防霾攻略**

杨媛华 周英杰◎主 编

 金盾出版社

雾 霾 天 保 健 康

——呼吸科医生的防霾攻略

主 编

杨媛华 周英杰

编 者

施焕中	黄克武	方秋红	龚娟妮	杜 莹
王 睿	赵智玲	张 曙	尉艳霞	谢 飞
王 峰	李 婉	逯 勇	朱 敏	班承钧
邝土光	金晓光	王 雯	崔 璿	卜小宁
王 臻	朱娅玲	林英翔	牛 牛	张 媛
张予辉	林俊岭	徐莉莉	王晓娟	李积凤
李绪言	贺航咏	冯晓凯	詹 曦	孙 兵
鲁 月	童朝晖	刘 芳	郭兮恒	姜纯国
郭 斐	郝 敏	王 昊	王慧娟	陈阳育
刘雅兰	陈 铎	伍燕兵	张 鸿	

金 盾 出 版 社

内 容 提 要



本书运用医学专业知识,将雾霾的危害逐一分析,从雾霾的起因和组成、口罩的选择,到雾霾天对各种慢性肺病的影响等,都能在本书中找到答案。本书内容丰富,通俗生动,适合大众阅读。

图书在版编目(CIP)数据

雾霾天保健康:呼吸科医生的防霾攻略/杨媛华,周英杰主编. — 北京:金盾出版社,2018.10

ISBN 978-7-5186-1433-2

I. ①雾… II. ①杨…②周… III. ①空气污染—影响—健康—基本知识 ②肺疾病—防治—基本知识 IV. ①X510.31
②R563

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 184250 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

双峰印刷装订有限公司印刷、装订

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:4.5 字数:89 千字

2018 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~4 000 册 定价:15.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)



雾霾是空气污染的形式之一,严重威胁人类健康。雾霾的问题已经受到全社会的一致重视和认真对待,但目前的控制手段并不能完全避免雾霾天的出现。如若持续静稳天气,在大霾包围之下,人们该如何科学地应对,将雾霾对健康的影响减至最小呢?

雾霾环境下,作为向外界开放的器官,呼吸道成为首当其冲的受害者,呼吸系统对PM_{2.5}(即可入肺细颗粒物)没有任何过滤、阻拦能力。人们最担心的也在于此。首都医科大学附属北京朝阳医院呼吸与危重症医学科的医生们利用自己的专业知识,将雾霾之害逐一分析,娓娓道来,撰写成书。从雾霾的起因和组成、口罩的选择,到雾霾天对各种慢性肺病的影响等问题,都能在本书中找到答案。

高空观霾，亭亭若尘盖，众生皆在其中，不妨一读此书，以科学的态度来应对雾霾。我们乐于看到全社会对于治理雾霾的决心、信心和行动，识而治之，霾散定有时。

首都医科大学附属北京朝阳医院 施焕中



目 录

一、雾霾的常识

1. 什么是雾霾	(1)
2. 雾与霾有何不同	(3)
3. 解读空气质量指数和空气重污染预警级别	(6)
4. 雾霾从何而来	(8)
5. 如何监测雾霾	(10)
6. PM 是什么意思	(12)
7. PM ₁₀ 和 PM _{2.5} 是什么	(15)
8. PM _{2.5} 进入人体的途径和危害	(17)
9. 雾霾、沙尘暴、扬尘的区别	(19)
10. 气象条件对雾霾的影响	(22)
11. 雾霾的昼夜变化规律	(24)
12. 雾霾的季节变化特征	(26)
13. 雾霾对人体健康的危害	(28)
14. 最容易受雾霾影响的人群	(30)



15. 雾霾天特殊人群如何做好防护 (34)

二、与雾霾相关的疾病

16. 雾霾对人体各系统的影响 (36)
17. 雾霾天气容易引发哪些疾病 (38)
18. 雾霾天气会使哪些疾病的症状加重 (40)
19. 雾霾对呼吸系统疾病的影响 (43)
20. 雾霾天与感冒 (46)
21. 雾霾天与鼻炎 (48)
22. 雾霾天与咽炎 (50)
23. 雾霾天与支气管炎 (53)
24. 雾霾天与哮喘 (55)
25. 雾霾天与慢性阻塞性肺疾病 (57)
26. 雾霾天与肺炎 (61)
27. 雾霾天与结膜炎 (63)
28. 雾霾天与心血管疾病 (65)
29. 雾霾与癌症的发生 (68)

三、室外防霾攻略

30. 雾霾天如何出行 (71)





31. 怎样选择防霾口罩	(75)
32. 如何正确佩戴防霾口罩	(77)
33. 雾霾天儿童出行怎么办	(79)
34. 儿童防霾口罩的选择和佩戴	(81)
35. 锻炼身体应量“霾”而行	(83)
36. 雾霾天如何穿衣和洗衣	(86)
37. 雾霾天洁面护肤要点	(88)
38. 雾霾天的诸多不宜	(91)

四、室内防霾须知

39. 雾霾天气对室内空气质量的影响	(97)
40. 雾霾天紧闭门窗就能高枕无忧了吗	(99)
41. 雾霾天怎样开窗通风	(101)
42. 警惕室内的 PM2.5	(103)
43. 来自厨房的烹饪污染	(105)
44. 怎样改善室内空气质量	(108)
45. 绿色植物吸尘防霾有多靠谱	(111)
46. 各种空气净化设备的工作原理	(114)
47. 解读雾霾相关新概念	(117)
48. 如何选购空气净化器	(119)
49. 空气加湿器和空气净化器的合理使用	(122)





雾霾天保健康

- 50. 雾霾天饮食注意事项 (125)
- 51. 科学认识“清霾餐” (128)
- 52. 雾霾天吸烟相当于雪上加霜 (131)
- 53. 提高身体免疫力有助于防霾 (133)





一、雾霾的常识

1. 什么是雾霾

雾霾是雾和霾的统称,是特定气候条件与人类经济、社会活动相互作用的结果。当代高密度的经济、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力,细颗粒物将持续积聚,此时如果受静稳天气的影响,极易出现大范围的雾霾。我国已有很多地区将雾霾作为灾害性天气进行预警预报。

2010年前后,“雾霾”一词逐渐进入人们的视线。至2013年,“雾霾”成为年度关键词。当年的1月,先后有4次大范围雾霾笼罩我国30个省(区、市)。大量有关雾霾的报道和图片充斥着媒体,引发了公众极大的关注和担忧。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年自然灾情进行通报。2014年2月,习近平总书记在北京考察时指出:应对雾霾污染、改善空气质量的首要任务是控制PM_{2.5},要从压减燃煤、严格控车、调整产业、强化管理、联防联控、依法治理等方面采取重大举措,聚焦重点领域,严格指标考核,加强环境执法监管,认真进行责任追究。雾霾不仅是危害我国人民健康的大敌,更是阻碍经济持续发展的绊脚石。我们要想赢得雾霾治理这一仗,首先需要





了解什么是雾霾,做到“知己知彼”,才能在防治雾霾的进程中“百战不殆”。

提起“雾霾”,我们首先的反应是“毒空气”。但是雾和霾实际上是有区别的。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气溶胶系统,多出现于秋冬季节,是近地面层空气中水汽凝结的产物。雾的存在会降低空气透明度,使能见度恶化。雾里面含有对人体有害的细颗粒,有毒物质可达 20 多种,包括酸、碱、盐、胺、酚,以及尘埃、花粉、螨虫、流感病毒、结核杆菌、肺炎球菌等,其含量是普通大气水滴的几十倍,因此对人体是有危害的。

霾是由空气中的灰尘、硫酸、硝酸、有机碳氢化合物等粒子组成的。它也能使大气浑浊,视野模糊,并导致能见度降低。如果水平能见度小于 10 000 米,我们将这种非水成物组成的气溶胶系统造成的视程障碍称为霾。二氧化硫、氮氧化物及可吸入颗粒物这三项是雾霾污染的主要成分,前两者为气态污染物,最后一项可吸入颗粒物才是加重雾霾污染的罪魁祸首。

与雾相比,霾对人体健康的危害更大,它们与雾气结合在一起,让天空瞬间变得阴暗低沉。霾中细小粉粒状的飘浮颗粒物可直接通过呼吸系统进入支气管,甚至肺部。同时,雾霾天气时,气压降低,空气中可吸入颗粒物骤增,空气流动性差,有害细菌和病毒向周围扩散的速度变慢,导致空气中病毒浓度增高,疾病传播的风险加大。简单来说,雾与霾的区别主要在于空气湿度,发生霾时相对湿度不大,而雾中的相对湿度是饱和的。雾霾存在昼夜变化规律,但是当气团没有大的变化、空气团较稳定时,持续出现时间较长。





“雾霾”是对大气中各种悬浮颗粒物含量超标的笼统表述，颗粒物的英文缩写为PM，PM直径越小，对人体危害越大。这种颗粒本身既是一种污染物，又是病毒、细菌、重金属、多环芳烃等有毒物质的载体。以北京地区为例，监测的主要是细颗粒物(PM_{2.5})，也就是空气动力学当量直径 ≤ 2.5 微米的污染物颗粒。直径 ≤ 2.5 微米是什么概念呢？就是不到我们头发丝的 $1/20$ ！PM_{2.5}能飘到较远的地方，因此影响范围较大。此外，PM_{2.5}对人体健康的危害要更大，因为直径越小，进入呼吸道的部位越深。直径10微米的颗粒物通常沉积在上呼吸道，直径2微米以下的可深入到细支气管和肺泡。细颗粒物进入人体到肺泡后，直接影响肺的通气及换气功能。此外，PM_{2.5}还可进入血液，随人体循环危害多种脏器。

雾霾形成的源头多种多样，如汽车尾气、工业排放、建筑扬尘、垃圾焚烧等。雾霾天气通常是由多种污染源混合作用形成的。各地区的雾霾天气中，不同污染源的作用程度各有差异。急剧的工业化和城市化导致能源迅猛消耗、人口高度聚集、生态环境破坏，这些都为雾霾天气的形成埋下伏笔。对于广大老百姓来说，了解雾霾的成因和成分是十分重要的，这些知识将有助于我们制定雾霾防治的具体策略。

(施焕中)

2. 雾与霾有何不同

我们常常提及的“雾霾”是雾与霾的统称，是两种相似且难以区分的天气现象。它们都伴随着能见度下降，所以公众





和媒体也经常把它们混为一谈。那雾和霾分别是什么呢,它们是否都会对人体健康产生影响呢?

雾是大量的小水滴或冰晶浮游在近地面空气层中,致使能见度减少到一定程度的天气现象。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。如果天气晴朗,空气比较干燥稳定,风又小,大量很小的肉眼看不到的干尘粒均匀地浮游在空中,使空气变得浑浊,远处的光亮物体呈现出黄色或红色,黑色物体略微呈现蓝色,这就是霾。霾形成的天气条件是控制当地的气团性质稳定,所以一天中任何时候都可能出现霾。而雾是由悬浮在水中的水滴引起,常常出现在夜间或清晨,随着气温升高,雾即散去,一般不会出现在中午。雾和霾在一天当中可以变换角色,甚至在同一区域内不同地方各有侧重。譬如,一天中清晨的空气中湿度比较大,水滴含量较多,则出现轻雾和雾的概率较大,到了中午,空气湿度下降,干气溶胶粒子比重增多,则霾就偏多一点,雾与霾通常会相伴出现并可以相互转换。

那么,平时我们如何通过观察区分雾和霾呢?因为雾和霾形成的原理不同,可以从以下 7 个方面来区分它们。

(1)颜色不同:雾是由小水滴构成,由于其物理特性,散射的光与波长关系不大,因此雾呈乳白色、青白色。霾是由各种化合物构成,由于其物理特性,散射波长较长的光比较多,呈现黄色、橙灰色。

(2)含水量的区别:雾是相对湿度(含水量)大于 90% 的空气悬浮物。霾是相对湿度(含水量)小于 80% 的空气悬浮物。相对湿度介于 80%~90% 的为雾霾混合物。





(3)分布均匀度不同: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气溶胶系统,是近地面层空气中水汽凝结的产物,雾在空气中分布不均匀,越挨近地面密度越大。霾的粒子较小,质量较轻,在空气中均匀分布。

(4)能见度不同:由于越接近地面的地方雾密度越大,对光线的影响也越大,能见度很低,一般在1千米之内。霾在空气中均匀分布,颗粒较小,密度较低,对光线有一定影响,但影响没有雾大,能见度较低,一般在10千米之内。

(5)垂直厚度不同:雾由于小水滴质量较大,受重力作用,会贴近地面,厚度一般为几十米到200米。霾粒子质量轻,分布较均匀,厚度一般可达1~3千米。

(6)边界明晰度不同:由于雾的范围小,密度大,对光线影响大,因此雾的边界明显。霾的范围广,密度小,颗粒较小,与晴空区有一定的过渡效果,边界不明显。

(7)持续时间不同:形成雾的小水滴在重力作用下沉向地面,大气温度升高也会使水滴蒸发,雾气只会越来越少,持续时间短。形成霾的固体小颗粒一般不分解,不沉降,消解速度慢,持续时间长。

霾是由数百种大气化学颗粒物质,特别是小于10微米的气溶胶粒子,如矿物颗粒物、海盐、硫酸盐、硝酸盐、有机气溶胶粒子、燃料等组成,对于人体的健康影响很大,而雾是由悬浮在空中的微小水滴组成的,过一段时间会降落到地面,对人们的生活和健康影响不大。在生活中,区分雾和霾这两种天气现象,对人们的活动安排和饮食调节有重要作用。

(龚娟妮)



3. 解读空气质量指数和空气重污染预警级别

(1) 空气质量指数: 空气质量指数 (air quality index, AQI) 是定量描述空气质量状况的无量纲指数。根据《环境空气质量指数 (AQI) 技术规范 (试行)》(HJ633—2012) 规定: 空气污染指数划分为 0~50、51~100、101~150、151~200、201~300 和大于 300 六档, 对应于空气质量的 6 个级别。指数越大, 级别越高, 说明空气污染越严重, 对人体健康的影响也越明显。

AQI 针对单项污染物还规定了空气质量分指数 (individual air quality Index, IAQI), 参与空气质量评价的主要污染物为二氧化硫 (SO_2)、二氧化氮 (NO_2)、臭氧 (O_3)、一氧化碳 (CO)、可吸入颗粒物 (PM_{10})、细颗粒物 ($\text{PM}_{2.5}$) 等 6 项。空气质量指数大于 50 时, IAQI 最大的污染物为首要污染物, 若 IAQI 最大的污染物为两项或两项以上时, 并列为首要污染物。

空气污染指数为 0~50, 空气质量级别为一级, 空气质量状况属于优。此时, 空气质量令人满意, 基本无空气污染, 各类人群可正常活动。

空气污染指数为 51~100, 空气质量级别为二级, 空气质量状况属于良。此时, 空气质量可接受, 但某些污染物可能对极少数异常敏感人群健康有较弱影响, 建议极少数异常敏感人群应减少户外活动。

空气污染指数为 101~150, 空气质量级别为三级, 空气



质量状况属于轻度污染。此时,易感人群症状有轻度加剧,健康人群出现刺激症状。建议儿童、老年人及心脏病、呼吸系统疾病患者应减少长时间、高强度的户外锻炼。

空气污染指数为 151~200,空气质量级别为四级,空气质量状况属于中度污染。此时,进一步加剧易感人群症状,可能对健康人群心脏、呼吸系统有影响,建议疾病患者避免长时间、高强度的户外锻炼,一般人群适量减少户外运动。

空气污染指数为 201~300,空气质量级别为五级,空气质量状况属于重度污染。此时,心脏病和肺病患者症状显著加剧,运动耐受力降低,健康人群普遍出现症状,建议儿童、老年人和心脏病、肺病患者应停留在室内,停止户外运动,一般人群减少户外运动。

空气污染指数大于 300,空气质量级别为六级,空气质量状况属于严重污染。此时,健康人群运动耐受力降低,有明显强烈症状,提前出现某些疾病,建议儿童、老年人和病人应当留在室内,避免体力消耗,一般人群应避免户外活动。

(2)空气重污染预警级别:根据《北京市空气重污染应急预案(2016 年修订)》规定,依据空气质量预测结果,综合考虑空气污染程度和持续时间,将空气重污染预警分为 4 个级别,由轻到重依次为蓝色预警(四级)、黄色预警(三级)、橙色预警(二级)和红色预警(一级)。

蓝色预警(四级):预测全市空气质量指数(AQI)日均值大于 200 将持续 1 天,且未达到高级别预警条件时。

黄色预警(三级):预测全市 AQI 日均值大于 200 将持续 2 天及以上,且未达到高级别预警条件时。

橙色预警(二级):预测全市 AQI 日均值大于 200 将持



续 3 天,且出现日均值大于 300 时。

红色预警(一级):预测全市 AQI 日均值大于 200 将持续 4 天及以上,且日均值大于 300 将持续 2 天及以上时;或预测全市空气质量指数日均值达到 500 及以上,且将持续 1 天及以上时。

(杜 莹)

4. 雾霾从何而来

雾霾的形成原因应该分成两部分,一部分是雾的成因,一部分是霾的成因。雾属于气溶胶系统,主要由漂浮在近地面空气中的微型水滴及冰晶等融合形成。霾则属于固体颗粒,主要来自于空气中的粉尘、灰土、有机碳氢化合物及硝酸等颗粒。

导致雾霾形成的原因主要体现在以下几方面。

(1)能源消耗和燃料燃烧:随着城镇化进程的加快,城市的快速发展,各个工业、企业、事业单位等消耗大量的能源,煤和石油等燃料燃烧后,形成的最主要成分为水汽和二氧化碳,使得城市上空空气不易扩散,导致空气质量下降,而燃烧不充分的煤和石油等将产生大量的二氧化硫、烟尘、粉尘等并排放到空气中,导致空气污染浓度加重,形成雾霾的主体。雾霾天气一旦形成,具有腐蚀性的重度污染气体、重金属等污染物将因得不到很好的扩散而长期滞留在大气中,使得雾霾加重。

(2)机动车尾气排放:机动车是尾气排放的直接来源,机动车保有量、实际运行机动车量、尾气排放标准影响着

