



关注大雾

GUANZHU DAWU

总参气象水文空间天气总站

 军事科学出版社

关注大雾

总参气象水文空间天气总站

主 编：刘 俊

副主编：梅 娜

军事科学出版社

图书在版编目(CIP)数据

关注大雾/刘俊主编—北京:军事科学出版社,2011.6

(关注军事气象水文空间天气系列丛书)

ISBN 978-7-80237-422-5

I ①.关… II. ①刘… III. ①雾-研究
IV. ①P426.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第100182号

书 名: 关注大雾

作 者: 刘 俊

责任编辑: 张晓明

封面设计: 刘 丹

出版发行: 军事科学出版社(北京市海淀区青龙桥 100091)

标准书号: ISBN 978-7-80237-422-5

经 销 者: 全国新华书店

印 刷 者: 北京鑫海达印刷厂

开 本: 850 毫米×1168 毫米 1/32

印 张: 7.375 彩图 12 面

字 数: 134 千字

版 次: 2011 年 6 月北京第 1 版

印 次: 2011 年 6 月第 1 次印刷

印 数: 1-3000 册

定 价: 15.00 元

销售热线: (010)62882626 66768547(兼传)

网 址: <http://www.jskxcbs.com>

电子邮箱: jskxcbs@163.com

版权所有·侵权必究 本社图书如有印装质量问题,请与储运部联系(010-66767383)



序 一

自古以来，军事活动都是在一定的气象、水文和空间天气条件下进行的，必然直接或间接地受到气象、水文和空间天气的影响。气象、水文和空间天气作为重要的战场环境条件，已成为军事决策、指挥和作战行动中不可忽视的重要因素。20 世纪 80 年代以来，随着世界新军事变革的发展，高、精、尖武器装备不断投入使用，气象、水文和空间天气对作战效能的影响越来越明显。海湾战争、科索沃战争、阿富汗战争和伊拉克战争都说明了这一点。

气象、水文和空间天气知识专业性较强，非专业人员难以全面、深入地了解。如何把这些知识浅显地介绍给各级指战员，是摆在气象、水文和空间天气科技工作者面前的一项重要任务。总参气象水文空间天气总站（前期由总参气象水文中心）组织有关人员，收集整理了大量资料，编写了“关注军事气象水文空间天气”系列丛书。该丛书不仅介绍了气象、水文和空间天气的成



因、预报方法、手段及研究方向，还重点介绍了气象、水文和空间天气对军事的影响，列举了古今中外受气象、水文和空间天气影响的一些战例，提出了一些军事思考。

新世纪新阶段，随着军事变革的深入发展，军事气象水文空间天气保障面临难得的发展机遇和严峻的挑战。这就需要我们加倍努力做好军事气象水文空间天气各项工作，包括科普和宣传工作。希望这套系列丛书能对军事气象水文空间天气知识的普及起到抛砖引玉的作用，成为各级指战员了解和关注军事气象水文空间天气知识的平台。

总参气象水文局局长

二〇〇九年一月十八日



序二

每年在世界的不少地方，总会发生许多灾害性天气，比如暴雨（雪）、雷暴、冰雹、大雾、大风、沙尘、高温、寒潮等，它们造成的灾害总是使人刻骨铭心。近些年的全球气候变化，更是加剧了灾害性天气的发生。全球有关应对气候变化的各种会议及谈判，尼泊尔、马尔代夫等国政府“上山”、“入海”召开内阁会议，东南亚国家因暴雨受重灾，“欧洲之星”列车因暴雪停运，波兰总统专机可能因大雾坠毁等，无疑都引起了人们的高度关注。

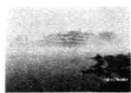
我国是灾害性天气多发的国家之一，每年都会因灾害性天气蒙受严重损失，而且引发众多的次生和衍生灾害。1998年长江流域的特大暴雨洪水、2008年年初南方的严重低温雨雪冰冻和2010年春季西南五省（区、市）的罕见干旱，均造成了重大灾害，直接经济损失分别为1000多亿元、400多亿元和350多亿元人民币。2010年6月以来发生的暴雨、洪水、山体滑坡、泥石流等，给



我国造成重大损失。令人万分痛心的是，2010年8月7日深夜甘肃舟曲县突降的特大暴雨，引发了特大山洪泥石流，人民生命和财产遭受严重损失。

多年来，气象部门为了更好地服务于国家经济发展、安全建设和人民生活，除了竭尽全力地做好灾害性天气气候的监测预警和预测预报外，始终没有放松气象科技知识的宣传普及工作。我作为一名积极倡导与实践者，坚持采取多种方式、利用多种机会开展这方面的工作，收到不错的效果。同时，我始终期盼有更多的同行加入气象科技知识宣传普及行列，并坚守在这一战线。

令我十分欣喜的是，在纪念北京气象学会成立60周年之际，刘俊同志和他的同事们完成了《关注暴雨·雷暴》和《关注大雾》的编写。粗略地翻阅书稿之后，我被编者的钻研精神所打动，我深深感到，在繁忙工作之余能坚持埋头“啃书本”、“爬格子”实属不易，我深深体会到了中青年军事气象科技工作者的强烈使命感和责任心。联想到2010年初刘俊同志送我的《关注全球气候变化》，我对这几本书稿总体上有这么三点看法：一是内容比较丰富，军事特色明显；二是文笔比较流畅，文字通俗易懂；三是编排比较新颖，图文并茂。是几本很不错的科普读物，尤其适合有关非专业领导和人员阅



读、参考。当然，我期望编者们今后继续关注这些问题，研究更全面，钻研更深入，为当代军事气象事业的科学发展做出更大的努力。

我有幸连续三届担任北京气象学会理事长，而刘俊同志一直是一名学会工作的热心人，在工作中我们逐渐熟悉，结下了忘年之交。今年为庆祝北京气象学会成立60周年，按照学会常务理事会的要求和学会秘书处的安排，刘俊同志和他的同事们一起举办了“气象与国防安全”论坛。论坛上，讨论了全球气候变化，特别是恶劣天气气候事件对国防和军事的影响，比较多地涉及暴雨、雷暴、大雾等的危害及其预测预报与灾害防御。我觉得，举办专题论坛和编辑出版科普书籍都是很好的形式，应该坚持。正是从这点出发，我要真心给予刘俊等同志以热情鼓励和支持，我也就非常乐意作此序。我还要借此机会，衷心祝愿我国军事气象事业更加繁荣昌盛，祝愿广大军事气象科技工作者有更大的作为！

中国工程院院士

李泽椿

二〇一〇年八月十五日



前言

常乘飞机远行的人们不免碰到过这样的事：按预定的离港时间提前到达机场，却被机场播音员告知：“我们非常抱歉地通知您，您乘坐的××××次航班，因机场有大雾推迟离港，请您耐心等待。”而常自驾汽车出行的人们可能遇到过类似的事：到了高速公路入口处，见告示牌上写着：“高速公路因大雾临时封闭，请车辆绕行。”可见，大雾与人的出行有很大关系。

大雾常常造成各种严重影响乃至恶性事故。1975年，在美国加利福尼亚至纽约的高速公路上，大雾导致300多辆车相撞，近千人丧生。2000年6月22日，中国四川省合江县“榕建”号客船，因冒雾航行和违章操作，倾覆长江，130人死亡。2010年4月10日，波兰总统莱赫·卡钦斯基的专机遭遇大雾，飞行员强行降落，致使专机在俄罗斯斯摩棱斯克市附近坠毁，机上96人全部遇难。这些事故除留给人们无尽的伤痛外，还引起人



们深深的思考：如何加强对大雾的监测预警预报并有效应对大雾、防御灾害？

翻阅战争和军事演习的历史，可以发现，很多作战行动受到雾的不利影响，不少作战行动要利用雾作掩护，也有某些作战行动或军事演习要依靠人工消雾或人工造雾作保障才得以实施。

近年来，源于使命和职业，我们一直密切关注大雾对人们生产生活以及军事活动的影响，专门组织人员收集、整理有关材料，学习相关知识，请教专家学者，在比较系统分析研究的基础上，编写了这本《关注大雾》。书中介绍了雾的概念、分类、成因、影响、分布、监测、预警预报、灾害防御以及雾的研究、人工影响雾、雾与军事等。“拾零”和“附录”中收录了有关趣闻，介绍了相关知识，供查阅参考。

本书是“关注军事气象水文空间天气”系列丛书中的一本。由刘俊任主编，梅娜任副主编，范磊、李荔珊、刘睿卉、赵思楠、刘悦、潘洁瑛等同志参加编写、资料收集、校对等工作，周海军同志制作部分图表。

衷心感谢北京市气象台乔林正研级高工和空军气象研究所白洁高工，他们在百忙中为本书审阅书稿，提出了重要修改意见。编者在编写过程中，查阅参考了大量有关雾的书籍、文献，在此对相关编著者一并表示诚挚的谢意。特别感谢总参气象水文局李福林局长为包括本书在内的“关注军事气象水文空间天气”系列丛书作序



并给予支持和鼓励，感谢中国工程院院士、国家气象中心研究员李泽椿先生为本书作序并给予热情具体指导。

由于我们水平有限，本书可能有不妥甚至错误之处，敬请读者批评指正。

编 者

二〇一〇年十一月



目 录

序一	(1)
序二	(3)
前言	(1)
1 什么是雾?	(1)
(一) 雾的定义	(1)
(二) 雾的分类	(2)
(三) 雾的姊妹——云、霾	(6)
2 雾的成因	(8)
(一) 形成雾的基本条件	(8)
(二) 雾形成和维持的其他因素	(12)
(三) 常见雾的成因	(17)
(四) 雾的消散	(23)
(五) 海雾形成的气象水文条件	(24)
3 雾的影响	(31)
(一) 雾的危害	(31)
(二) 雾的利用	(47)



4	雾的分布概况	(52)
	(一) 地理分布	(52)
	(二) 世界和中国的“雾都”	(57)
	(三) 时间分布	(62)
	(四) 雾分布的气候变化	(66)
	(五) 长江雾的分布	(68)
	(六) 海雾的分布	(70)
5	雾的监测、预警、灾害防御和预报	(77)
	(一) 雾的监测	(77)
	(二) 雾的预警和灾害防御	(85)
	(三) 雾的预报	(86)
6	雾的研究	(92)
	(一) 研究内容及进展	(92)
	(二) 我国海雾的研究	(100)
	(三) 加强我国雾研究的几点思考	(101)
7	人工影响雾	(104)
	(一) 人工消雾	(104)
	(二) 人工造雾	(111)
8	雾与军事	(117)
	(一) 雾的不利影响	(117)
	(二) 雾对作战有利的一面	(124)
	(三) 云雾气象武器	(125)
	(四) 借雾作战典型战例	(126)
	(五) 关于雾的军事思考	(136)



9	拾 零	(139)
	(一) 云雾中的美景	(139)
	(二) 军事演习和文艺演出中的“雾”景	(144)
	(三) 我国的“云雾山”和“雾海孤岛”	(145)
	(四) 其他星球上有雾吗?	(146)
10	附 录	(147)
	附录一: 有关云的知识	(147)
	附录二: 有关霾的知识	(165)
	附录三: 雾凇现象	(178)
	附录四: 雾相关谚语与看雾识天气	(182)
	附录五: 雾害的典型案例分析	(188)
	附录六: 20 世纪 50 年代伦敦烟雾事件	(200)
	附录七: 2010 年俄罗斯罕见高温干旱及 森林大火烟雾灾害	(203)
	附录八: 历史上受雾影响的部分战例	(209)
	主要参考文献	(216)
	后 记	(218)



1 什么是雾？

在我们生活的这个地球上，几乎每天都会有雾出现。生活在不同地区的人们，也几乎每天不同程度地受到雾的影响。

雾具有出现几率高、发生范围广、影响程度大等特点，因此是气象研究的传统课题。其中大雾危害极大，常常导致或引发各种事故，是主要的灾害性天气现象。那么，雾的定义是什么？雾是如何分类的？什么样的雾是大雾？

（一）雾的定义

雾（FOG）是大量微小水滴或冰晶悬浮于近地表面空气中的天气现象。它是近地面空气达到饱和，水汽凝结（或凝华）的产物。按照中国《地面气象观测规范》中的说法，雾是指“大量微小水滴浮游空中，使水平能



能见度小于 1.0 千米的现象。高纬度地区出现的冰晶雾也记为雾”。

雾的存在会降低大气透明度，使能见度恶化。如果目标物的水平能见度降低到 1.0 千米以内，将悬浮在近地面空气中的水汽凝结（或凝华）物就称为雾，也就是公众或媒体报道中通常所说的“大雾”及“浓雾”。如果目标物的水平能见度在 1.0 ~ 10 千米，这种天气现象就称为“轻雾”。

（二）雾的分类

1. 基本分类

雾有多种分类法。一般依据能见度大小对雾按强度进行分类，也可以按照形成雾的天气系统、物理过程，地理位置，以及雾的厚度、温度、相态等进行分类。

按照能见度的大小，雾可分为强浓雾、浓雾和轻雾。一般能见度小于 1.0 千米的称为雾，其中能见度在 50 ~ 500 米称为浓雾，能见度小于 500 米称为强浓雾；能见度在 1.0 ~ 10 千米的称为轻雾。

按照形成雾的天气系统，雾可分为气团雾和锋面雾。气团雾形成于同一个气团内；锋面雾在冷暖气团的交界处产生，一般以暖锋附近居多。锋面雾又分为锋前雾和锋后雾。锋前雾是锋面上暖空气移入近地面冷空气内，冷却达到过饱和而凝结形成的；锋后雾则是暖湿空气移



至原来被暖锋前冷空气占据过的地区，冷却达到过饱和而形成的。

按照形成雾的物理过程不同，雾可分为冷却雾和蒸发雾。由于暖湿空气移到冷地面或冷水（海）面，使空气中的水汽达到饱和而形成的雾称为冷却雾，辐射雾和平流雾都属于冷却雾。在暖水面上蒸发的水汽遇到比较冷的空气时达到饱和形成的雾就是蒸发雾，包括海洋蒸发雾、河湖蒸发雾和河谷雾。夏季雨后太阳辐射使湿地面水分迅速蒸发而形成的雾俗称“火雾”，也属于蒸发雾。

按照形成雾的地理位置，雾可分为陆地雾、海洋雾。

按照雾的厚度，雾可分为地面雾、浅雾、中雾、深雾。

按照雾的温度，雾可分为冷雾、暖雾。

按照雾中组成成分的相态，雾可分为水雾、冰雾和水冰混合雾。顾名思义，这三种雾分别由水滴、冰晶和水滴伴冰晶组成。

表 1-1 雾的分类

划分依据	分类	备注
雾的强度 (依能见度大小)	强浓雾、浓雾和轻雾	公众或媒体，以及本书所指的“大雾”或“浓雾”，包含本分类中的强浓雾、浓雾。
形成雾的天气系统	气团雾、锋面雾（含锋前雾、锋后雾）	