

QI XIANG WAN QIAN



雾

李光亮

WU

气象出版社

气象万千

雾

李光亮

气象出版社

图书在版编目(CIP)数据

雾/李光亮编著. —北京:气象出版社, 2002. 7

(气象万千)

ISBN 7-5029-3358-1

I. 雾... II. 李... III. 雾—青少年读物

IV. P426.4-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 040586 号

气象出版社出版

(北京中关村南大街 46 号 邮编:100081)

责任编辑:郭彩丽 终审:纪乃晋

封面设计:蓝色航线 责任技编:都平 责任校对:张清芬

*

北京昌平环球印刷厂印刷

气象出版社发行 全国各地新华书店经销

*

开本:787×1092 1/32 印张:2.75 字数:56 千

2002 年 7 月第一版 2006 年 12 月第三次印刷

定价:5.00 元

《气象万千》编委会

主 编 毛耀顺

副 主 编 王奉安

编 委 于系民 王奉安 毛耀顺

朱振全 李光亮 陈云峰

张 沅 张家诚 张海峰

汪勤模 金传达 赵同进

胡桂琴 韩世泉 谢世俊

斯 迪

出版前言

许多极端天气气候事件,如沙尘暴、台风暴雨、干旱、洪水、极端高温等越来越引起人们的广泛关注。承载我们人类的地球生命支持系统,如食物、水、洁静空气和有益于人类健康的环境正越来越强烈地受到全球天气气候变化的影响。

根据“政府间气候变化专门委员会”对未来气候变化的评估结论,气候变化对人类的生存将有如下威胁:

- 可能加剧许多干旱与半干旱地区的沙漠化,使那里的环境进一步恶化。
- 热带和亚热带地区,农业生产力将下降,特别是非洲和拉丁美洲,预计 21 世纪内农业生产力将下降 30%。
- 将改变生态系统的生产力与构成,减少生物多样性。生态系统的变化将影响其向人类提供的福利,如食物、纤维、药材的来源,休闲与观光等等。
- 与高温有关的死亡率增加和在酷热期导致预期的疾病增加;生物体携带细菌的季节和范围扩大,因而细菌感染性疾病的传播可能越来越多。
- 海平面会上升,对人类居住、观光旅游、淡水供应、水产业等都有消极影响,会导致经济下滑、陆地减少和数千万人口迁徙。

等等。

人类居住的地球正面临着前所未有的环境威胁,众多学术组织及不同领域的科学家正在分析和研究对策。就是普通百姓也开始热衷于了解像厄尔尼诺、拉尼娜、臭氧洞、全球变暖等气象科学名词。为了使广大读者更深入地了解气象科学,更深入地理解我们人类乃至个人在解决全球气候变化问题中应承担的责任和义务,我们出版了《气象万千》这样一套通俗易懂的科普图书,内容涉及所有的大气现象及人们最为关心的一些天气气候热点问题。我们希望通过这套书来强化人们的气象意识,了解气象,用好气象服务产品。

全套书共 18 册,图文并茂,理论与现象结合,阐述简明,通俗易懂,适合广大青少年及对气象感兴趣的读者阅读。愿这样一套书能对读者有所裨益,发挥她应有的作用。

气象出版社

2002.5



雾海茫茫

- 雾迷何处? (1)
- 小管天初访雾姑娘..... (3)
- 雾的来历和种类..... (7)
- 撩开海雾神秘的面纱..... (9)
- 海雾与“雾牛”的奥秘 (13)
- 大城市污染造成的雾——干雾和酸雾
..... (15)
- 为何冬天的早晨时常有雾? ... (16)
- 雾都、雾岛、无雾港 (17)
- 云雾山中蜀犬吠日——地形抬升成雾
..... (19)
- 沙漠也会有雾——我国大陆雾日分布
..... (20)

迷雾导演的故事

- 优质南岳云雾茶 (22)
- 大雾帮了谁的忙? (24)

雾与战争	(27)
------------	------

丰美的雾景资源

云雾中愈见峨眉	(36)
资源雾景多奇幻	(38)
喷云泄雾美衡山	(40)
山城美景雾中看	(42)
黄山云雾称一绝	(42)
白沙奇雾醉游人	(44)
高原雾岛	(44)
九华山中雾景美	(45)
雾潮云浪天柱山	(46)
庐山云雾妙无穷	(47)

雾的利用和雾水的开发

雾中有水可取	(49)
向大气要水的雾水工程	(51)
直击雾水资源	(53)
开发庐山雾水资源	(55)
预报天气的先兆	(57)

雾的危害

污染雾作怪	(64)
雾都劫难	(66)
高速公路上的“无形杀手”	(69)
浓雾使轮船相撞	(71)
误航与空难	(72)
雾闪是通讯和电力的大敌	(73)
雾危害农业	(74)

人工消雾	(76)
------------	------

雾海茫茫

雾迷何处？

假如你进入雾帐，你将难辨方向；如果雾很浓，甚至能见度不足1米，雾中，且莫急行，否则是十分危险的。真的如“盲人骑瞎马，夜半临深池”。使能见度变坏就是雾的最大特点。

你可能要问，雾不是由小水滴（有时有小冰晶）组成的吗？水是透明的，为什么雾反而使人看不清东西呢？

大家知道，光线照射到任何物体、任何介质，都会有一部分光线被反射出去。水也不例外，光线照到水面后，一部分光线透入水中，另一部分光线沿入射角相反的角度反射出去。如图1所示，光的反射遵守反射光与入射光方向相反，反射角与入射角相等的原则。

我们所看到的湖中的倒影就是物体和湖边景物的光线照到湖面，又反射到我们眼中所形成的虚像。



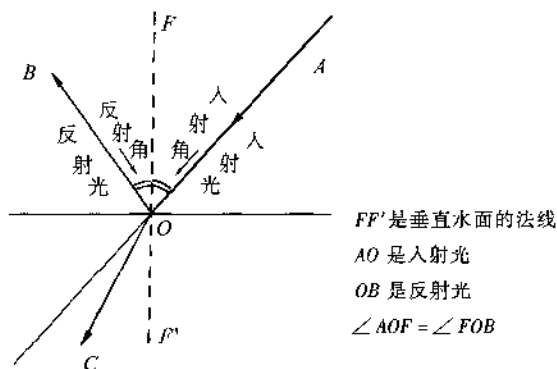


图 1 光在水体界面上的反射

湖面是水体与空气间的界面，这是一个平面界面；而雾是由无数个小水滴组成的，它有无数的球形界面，球面把光散射向各个方向。浓雾每立方厘米的空间里有 500 多个小水滴，就是说有 500 多个类似球形的界面。一个立方米就是 $100 \times 100 \times 100$ 即 10^6 个立方厘米，就有 500×10^6 个球形界面。试想，雾有多少个立方米，有多少个界面呢？

这无数个球形界面，无数次地反射、散射光线，而且是无数次地把光反射散射向各个方向。所以视线是很难透过雾帐的。但是与完全不透光的物体不同，每个小水滴内都有一部分透入的光线，所以看起来

还不是一点光线没有，而成为白茫茫或灰蒙蒙一片。远处看不见，或若隐若现，近处或许可见，但又不十分清楚，

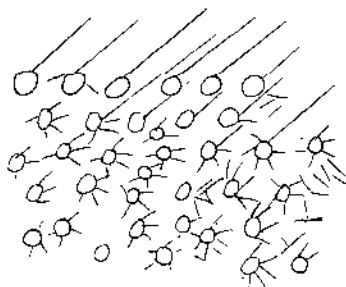


图 2 无数雾滴无数个球形界面向各个方向反射、散射光线

给人一种扑朔迷离的神秘感、迷惘感。故而人们称为“迷雾”。后面的许多故事就都与这个“迷”有关。

小管天初访雾姑娘

为了初步了解雾的概况，先引用一个关于小管天初访雾姑娘的童话故事。

暑假的一天清晨，红领巾气象站站长小管天拿着记录本，观察云的变化，可是忽然他什么也看不清楚了，“这是怎么回事呢？”小管天自言自语地说。

“因为我来了！”雾姑娘边打着哈欠边说道。

“啊，原来是雾姑娘大驾光临，您可真勤快呀！”小管天赞扬地说：“您的障眼术也相当利害，难怪人们常用‘咫尺不辨’来形容您。”

“哎，别提这些了，正因为我有障眼术，人们对我才很恼火，我一出现就会影响交通，给航空航海带来危害……”说到这里，雾姑娘非常难过地低下头。

“不完全是这样，”小管天安慰说：“人们也常常夸赞您，利用您为人类服务。这方面的例子还不少呢！请您先等等。”小管天飞快地跑回值班室，拿出一本《气象与战争》念了起来：“中国人民解放军海军某部在一次战役中，利用了低能见度的天气条件，用鱼雷快艇迅速接近敌舰，一举击沉了敌护卫舰一艘。”

“谢谢您对我的鼓励和赞扬，您真不愧是个小气象学家，对我的情况了解得这么多！”雾姑娘感慨万分。

“您先别感谢，我还没讲完呢！”小管天又补充说：“不仅在军事上，在农业上您也大有用武之地。人们常常模



仿您的来历，制造出人工雾来，用于预防霜冻和抗御低温冷害。”

“其实，”雾姑娘顿了顿说：“我的来历也没啥特殊的。人们对云姐姐的形成过程都很熟悉，我的来历和云姐姐非常相似，其实我们就是‘孪生姐妹’。我们都是由悬浮于空气中的微细水滴或冰晶组成的。人们常说‘云为空中之雾，雾为地上之云’，就是对我们姐妹俩的形象描述。”

“是呀！”小管天笑道。雾姑娘接着又介绍说：“我的生成和云姐姐一样，也必须具备两个条件：第一，空气要达到‘过饱和’。所谓‘过饱和’就是空气中的水汽含量特别大，就像人吃饭吃得特别饱似的。第二，要有凝结核。凝结核在近地面大气中到处都有，像灰尘啦，烟啦，盐粒、杂质啦都是凝结核。所以，什么时候空气达到‘过饱和’了，我们就出现了。我们总共有4个姐妹，根据空气达到‘过饱和’的具体条件不同，人们给我们取了不同的名字。”

小管天忙打开笔记本，问道：“那您叫什么名字呢？”

“我在姐妹中排行老大，名叫‘辐射雾’，陆地上常见的就是我。我是由于空气辐射变冷达到‘过饱和’面形成的。我喜欢在晴朗、无风或微风、近地面水汽比较充沛的夜间或早晨出现。太阳一出来，我就消散了。”

“您的习惯倒有些像猫头鹰，夜间活动，白天不见了。啊，我这样比喻您不会生气吧？”小管天幽默地说。

“没什么，何况猫头鹰还是益鸟呢！”辐射雾微笑着说：“我所以喜欢在晴朗的夜间或早晨活动，是因为这个时候地面的热量能很快向外辐射出去，近地面层的气温就很快降低下来；如果空气中水汽较多，很快就能达到‘过饱和’，我便应运而生了。不过，我最害怕太阳公公。他一出

来，地面温度立刻上升，空气就又恢复到不饱和状态，我的雾滴也就很快蒸发消散。因为我本来是晴天的产物，所以我在早晨出现时，常常预示着当天天气晴好。”

“是啊！”小管天有所启发地说：“人们常说‘早晨地罩雾，尽管晒稻谷’、‘十雾九晴’，就是指您这辐射雾说的吧？”

“正是说我，”辐射雾热情地继续自我介绍说：“我活动最多的地方要算四川盆地了。因为盆地里风小、水汽储积不散，冬季辐射降温较强，所以最利于我的生成。”

这时，太阳公公出来了，辐射雾说了声“再见吧，小气象学家！”一会儿便无影无踪了。忽然，有一张纸片飘到小管天面前，他仔细一看，原来是辐射雾留给他的其他3个雾姑娘的活动地点。

次日早饭后，小管天乘坐“气象1号”飞艇，根据辐射雾提供的路线去访问其他3个雾姑娘。“气象1号”不一会儿就来到渤海岸边。二姑娘“平流雾”早就在欢迎他了，好像事先得到了小管天要来的消息。

小管天与平流雾打过招呼以后，彬彬有礼地说：“请问，您的名字是怎么取的？”

“顾名思义嘛！”平流雾似乎很有学问地回答：“从我的名字就可以知道，我的生成与空气的水平流动是分不开的，当暖而湿的空气流经冷的海面或陆面时，空气的低层因为‘接触冷却’达到‘过饱和’，这个时候只要有适宜的风向风速，我就会形成，而且常持续很久。如果没有风吹或者风向转变了，暖湿空气来源中断了，我也就很快消散了。”

小管天飞快地记录着，平流雾滔滔不绝地说：“我国春夏季节，沿海一带常为一支冷海流所控制，这时候，只要有



暖而湿的空气从南方吹来，空气和海水的温度差异很大，低层暖空气很快冷却而达到‘过饱和’，就很容易形成海雾。啊，对了，因为是海上形成的，所以海雾就成了我的别名；如果是暖湿空气流到冷地面而形成的雾，可就不叫海雾了。”

“海雾可厉害哪！”小管天说：“浓的海雾会使船只难以准确判断位置，从而造成迷航、触礁，还可能造成船只相撞事故。海中的灯塔，在海雾发生时，要用雾炮、雾钟、汽笛等讯号通知船舶，防止发生事故。”

“您知道的事情真不少，不愧是小气象学家！欢迎您有空再来！”平流雾热情地欢送小管天。

小管天告别了平流雾，登上飞艇，来到了冰封雪盖的北极，这里是一片银白色的世界，冷极了！幸亏他穿的是可以调节温度的气象服，才没挨冻。三姑娘“蒸发雾”十分好客地说：“快请休息一下吧，您这个从南方来的小探险家！我这里很少有客人光顾，您可称得上是稀客呢！”

小管天打开气象服上的自动录音按钮说：“别客气，快说说您的情况吧！”

“好吧！”蒸发雾开门见山地说：“其实，我形成的道理非常简单，如果水而是暖的，而空气是冷的，当二者温差较大的时候，水汽便源源不断地从水面蒸发出来，闯进冷空气，然后又从冷空气里凝结出来，我便生成了。在北大西洋上就有一支强大的称为墨西哥湾流的暖洋流，经常突入北极一带的海洋，这时，我就大量地在北极的海洋上生成。由于我忽浓忽淡、轻飘似烟，而且大都出现在高纬度的地区，人们就又给我起了个名字叫‘北极烟雾’。”

蒸发雾接着说：“我不仅出现在北极，有时也在内陆出

现。初冬，冷空气南下，行走在暖湖面上，也能生成蒸发雾，还有一些其他情况也会形成蒸发雾。我就介绍到这儿吧，不知您是否感兴趣？”

“当然有兴趣，谢谢您了！”

小管天离开了三姑娘，来到了中心气象台，请天气预报员叔叔帮忙找一找四姑娘“锋面雾”。预报员叔叔告诉小管天，气象学上把冷气团和暖气团交锋的面叫“锋面”，在锋面附近生成的雾就叫锋面雾。

小管天按照预报员叔叔在天气图上标注的地理位置，乘飞艇来到锋面出现的地方，恰好遇到了锋面雾。锋面雾非常神秘地说：“一般人很难认出我来，往往把我同大姐辐射雾、二姐平流雾分不清，只有天气预报员才能叫出我的真名字。我在锋前、锋后都能生成。因为我常跟随着锋面一起移动，军事上就常常利用我来掩护部队向敌人发起突然袭击。我的作用不算小吧！您可别小瞧我呀！”

“岂敢！岂敢！我是来登门求教的，谢谢您了！”

小管天结束了对雾姐妹——辐射雾、平流雾、蒸发雾和锋面雾——的访问，把笔记和录音认真地整理一番，准备在少年宫给小伙伴们作一次生动的气象知识报告。

雾的来历和种类

雾也是水汽被冷却，达到饱和后凝结成无数小水滴而成的。

水汽是成雾的首要条件。水汽从哪里来？

一是水面蒸发，含水的陆地蒸发和植物叶面的蒸腾。

二是外地移来，一般是暖空气中含水汽的绝对量远远多

于冷空气。所以暖锋活动常会带来大雾。

冷却是成雾的第二个必要条件，在水汽量一定的条件下，冷却是使水汽饱和而凝结为小水滴的关键。

实际上，近地面空气中水汽达到饱和而凝结一般依以下三种方式：

一是蒸发和蒸腾。因为这可使当地空气中水汽增加，达到这个温度下的饱和而产生凝结。所以，水而，特别是雨后天晴的湿地而上常可迅速蒸发而形成蒸发雾。

二是混合作用。有些情况是两种接近饱和而未饱和的空气相遇时，常可达到饱和而凝结。因为两种空气混合后比较暖的空气温度变低；而温度低的空气所能容纳的水汽比温度高些的空气所能容纳的水汽少得多(如图3)。

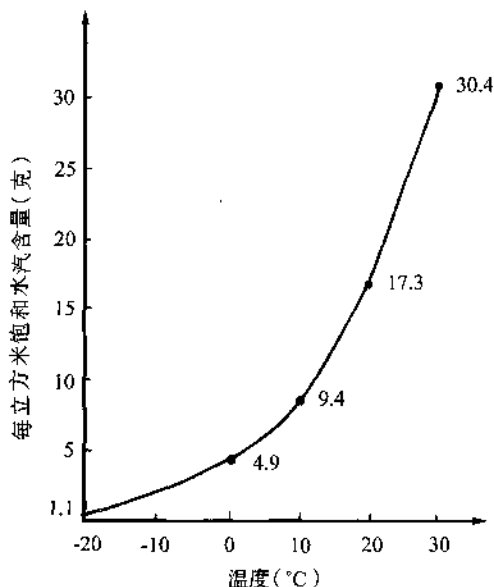


图3 温度和饱和水汽含量的关系

三是冷却作用。地表面会因向外辐射使热量散失而降温，致使近地层空气降温，从而导致空气中原有水汽饱和而凝结出小水滴。或者这里较暖的空气移到了冷地面而被冷却，也会达到饱和而形成冷却雾。

从雾的来历不难看出雾有以下若干种：

第一类是冷却雾。包括辐射雾、平流雾，这里是指暖湿空气移到冷地面或冷水面而形成的雾。

第二类是蒸发雾。包括海洋蒸发雾，较冷的空气在较暖的洋面上，海水蒸发而形成雾；河湖蒸发雾；“火雾”，夏季雨后太阳辐射使湿地面水分迅速蒸发而形成的雾。

这两类雾都属于气团雾这个大类。还有一个大类是锋面雾，就是两类不同气团的交界面附近因冷暖空气交绥而形成的雾。锋面雾成雾可因前面所说的三种作用（蒸发、混合、冷却）而形成。所以它可能是蒸发雾或平流雾。

另外，还有一种不应忽视的“都市雾”。它是因为工业生产和人们的生活而排放在城市上空的大量污染物和凝结核，吸收水分而形成的雾。

撩开海雾神秘的面纱

美国独立战争期间，1776年夏，华盛顿领导的部队在纽约附近的长岛和英军作战遭受重创，并被英国的陆海军部队重重包围，形势十分危急。华盛顿和他领导的部队眼看就要遭受覆没的厄运，全军上下处在绝望之中。正在生死存亡的关键时刻，8月29日夜，纽约长岛一带突然出现浓重的海雾，十几米之外不见人影，华盛顿乘机率部突破重围，得以重整旗鼓。而后，经过多次浴血奋战，终于迫使英军投