



奇妙的自然现象丛书

流畅细致的文字

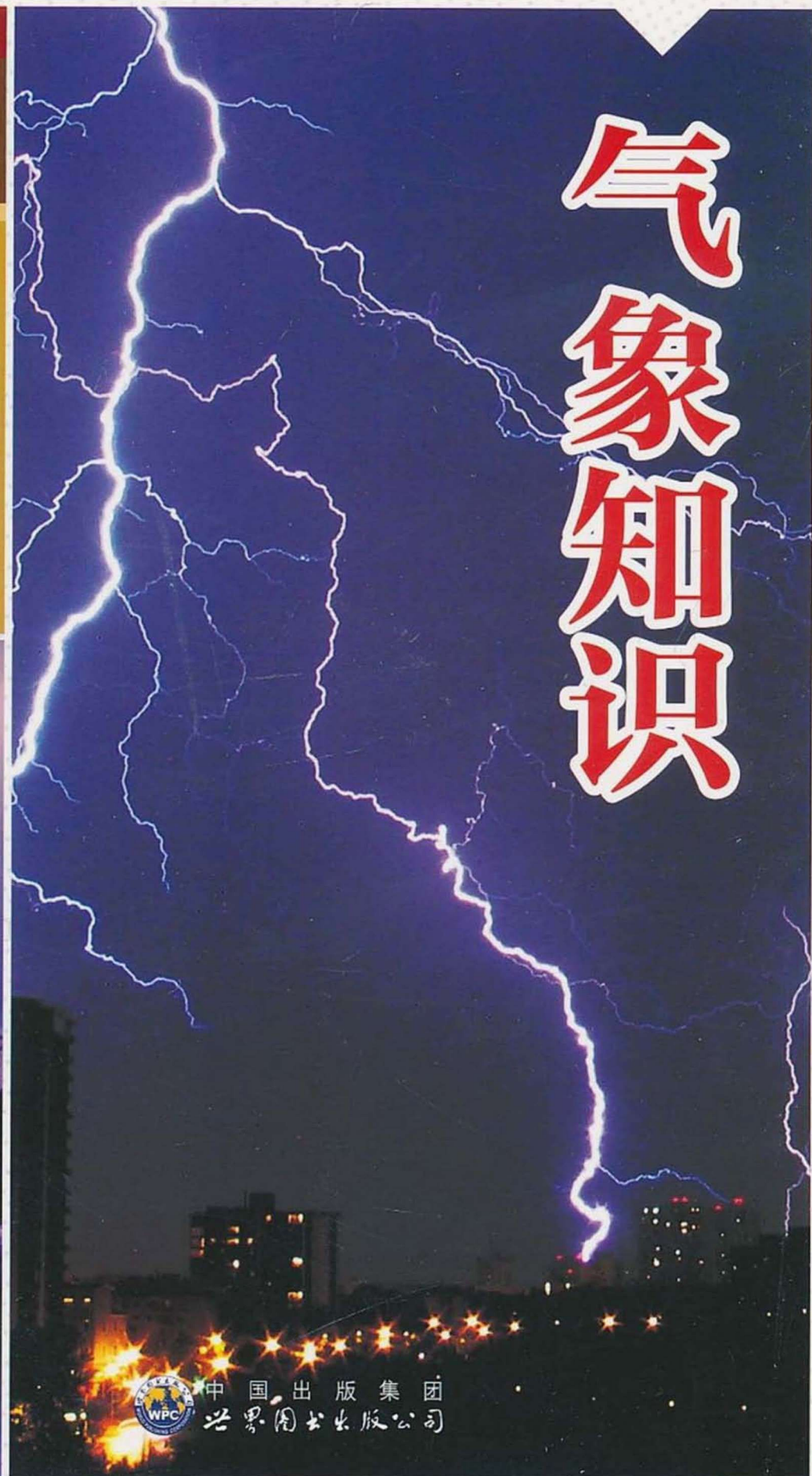
本书编写组◎编

精美独特的插图

大方优雅的版面

QIMIAO DE ZIRAN
XIANXIANG CONGSHU

气象知识



中国出版集团
世界图书出版公司

图书在版编目 (CIP) 数据

气象知识 / 《气象知识》编写组编. — 广州: 广东世界图书出版公司, 2010. 7

ISBN 978 - 7 - 5100 - 2508 - 2

I. ①气… II. ①气… III. ①气象 - 普及读物 IV. ①P4 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 147774 号

气象知识

责任编辑: 康琬娟

责任技编: 刘上锦 余坤泽

出版发行: 广东世界图书出版公司

(广州市新港西路大江冲 25 号 邮编: 510300)

电 话: (020) 84451969 84453623

http: //www. gdst. com. cn

E-mail: pub@gdst. com. cn, edksy@sina. com

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京燕旭开拓印务有限公司

(北京市昌平马池口镇 邮编: 102200)

版 次: 2010 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 13

书 号: ISBN 978 - 7 - 5100 - 2508 - 2/P · 0047

定 价: 25.80 元

若因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系退换。

前 言

每天清晨醒来，看看窗外的天空，或阴或晴，或雨或风，每天的天气都会有所变化，甚至在一天当中会有几次变化。早晨可能还是晴空万里，午后就是乌云密布，雷雨交加。俗话说“十里不同天。”一个城市也有可能东边日出西边雨，不同的地域环境的天气也会有所不同。

天气的变化总是会有各种各样的预兆。当你看到蚂蚁们成群结队地搬家时，当你看到燕子低飞时，当你看到朝霞万里时，你是否会想到要下雨了？而当你看到泥鳅安静地躺在泥里，当你看到夜空上千万颗闪烁的星星时，你是否想到明天是晴天？

在我国古代，人们很早便学会看云识天气，观星辩阴晴，还总结出许多天气变化的俗语，如“久雨西风晴，久晴西风雨”、“晚看西北黑，半夜看风雨”等等。在西方国家，如公元前 650 年左右巴比伦人用云的样子来预测天气。公元前 340 年左右亚里士多德在他的《天象论》中描写了不同的天气状态。而随着人类社会的进步和气象科技的发展，人们对天气的变化有了进一步的认识，并总结出天气形成的条件和变化规律，根据当前及近期的

天气形势，对未来一定时期内的天气状况进行预测，逐渐形成了今天我们所看到的天气预报。

无论是工作，还是出门，都要知道天气的情况。每天听天气预报，这已经成为我们生活中必不可少的内容。气象越来越受人们的重视。

更多地了解气象知识，不仅可以为我们的日常出行带来便利，还可以在气象灾害到来之前做好防范工作，将损失降到最低。因此，拓展自身的气象知识很有必要。

1950年3月23日世界气象组织（WMO）召开大会，正式宣告世界气象组织公约生效。为了纪念这个有意义的日子，1960年世界气象组织执行理事会决定：把每年3月23日定为“世界气象日”。同时WMO每年都要选定一个公众热点主题，来纪念这个日子。各会员国在每年的3月23日都围绕世界气象组织确定的主题举行各种活动，以宣传气象科技工作的成就和重要作用。

气象知识就像我们头上的一把伞，身上的一件衣；气象是风霜雨雪的原因，是众多自然之谜的幕后；阴晴冷暖，雨雪风霜，四季更迭，寒暑交替，自然界每天都处在万千气象之中，气象以它无形的手影响着人类，塑造着地球。

本书将带领读者一起走进万千的气象世界，教你轻松了解各种天气现象的背后故事，感受大自然带来的奇妙世界，并帮助和指导更好地在生活中运用气象知识。

编 者

contents

第一章 天气现象 1

- 第一节 云 1
 - 第二节 雾 6
 - 第三节 雨 13
 - 第四节 雪 20
 - 第五节 雷 电 27
 - 第六节 风 35
 - 第七节 露和霜 44
 - 第八节 雾凇和雨凇 48
 - 第九节 冰 雹 56
 - 第十节 虹和霓 59
 - 第十一节 彩 霞 64
-

第二章 灾害性天气 66

- 第一节 干 旱 66
- 第二节 雷 暴 69
- 第三节 寒 潮 72

第四节	霜 冻	78
第五节	雪 暴	80
第六节	酸 雨	81
第七节	台 风	84
第八节	龙卷风	92
第九节	风暴潮	96
第十节	厄尔尼诺	100

第三章 气象奇观 104

第一节	极昼和极夜	104
第二节	极 光	107
第三节	多雷魔鬼谷	112
第四节	峨眉宝光	113
第五节	日月晕环	116
第六节	海市蜃楼	119

第四章 气象术语 124

第一节	大 气	124
第二节	天气系统	130
第三节	大气环流	133
第四节	气 团	135
第五节	气旋和反气旋	140
第六节	锋	144
第七节	能见度	146

- 第八节 季 风 148
 - 第九节 大气固态降水 151
-

第五章 气象科技 153

- 第一节 人工影响天气 153
 - 第二节 人工增雨 156
 - 第三节 人工消云 158
 - 第四节 人工消雾 159
 - 第五节 人工防雹 162
 - 第六节 人工防霜冻 164
-

第六章 气象指数 168

- 第一节 穿衣指数 168
 - 第二节 晨练指数 169
 - 第三节 夏季游泳指数 171
 - 第四节 划船指数 172
 - 第五节 舒适度指数 173
 - 第六节 紫外线指数 174
 - 第七节 空气清洁度 176
 - 第八节 中暑指数 177
 - 第九节 空调开启指数 180
-

第七章 气象与生活 182

第一节 一天中何时空气最新鲜 182

第二节 睡眠中的气象学 183

第三节 春季要会“捂” 184

第四节 如何应对春困 185

第五节 夏季天气与保健 186

第六节 秋冻要科学 188

第七节 冬季多晒太阳 190

附录 193

关于天气的谚语 193

世界气象日主题 196



第一章 天气现象

天气现象是指发生在大气中、地面上的一些物理现象。它包括降水现象、地面凝结现象、视程障碍现象、雷电现象和其他现象等，这些现象都是在一定的天气条件下产生的。我们平时看到风、雨、雪、霜、露，还有下雨时的闪电等等都是天气现象。

第一节 云

人们常常看到天空有时碧空无云，有时白云朵朵，有时又是乌云密布。为什么天上有时有云，有时又没有云呢？云到底是怎么形成的呢？又是由什么组成的呢？

漂浮在天空中的云是由许多细小的水滴或者冰晶组成的，有的是由小水滴或者小冰晶混合在一起组成的。有时也包含一些较大的雨滴及冰雪粒，云的底部不接触地面，并有一定的程度。云的形成主要是由水汽凝结而成的。从地面向上十几千米这层大气中，越靠近地面，温度越高，空气也越稠密，水汽越多。江河湖海的水面以及土壤和动植物的水分，随时蒸发到空气中变成水



汽。水汽进入大气之后，成云致雨，或凝聚为霜露，然后又返回到地面，渗入土壤或流入江海湖泊。以后又再蒸发（升华），再凝结（凝华）下降。周而复始，循环不已。

水汽从蒸发表面进入低层大气后，由于气温高，所容纳的水汽较多，如果这些湿热的空气被抬升，温度就会逐渐降低，到了一定高度，空气中的水汽就会达到饱和。如果空气继续抬升，多余的水汽就会凝结成小水滴，如果温度低于 0°C ，则多余的水汽就凝结成小冰晶。在这些小水滴和小冰晶逐渐增多并达到人眼能辨认的程度时，就是云了。

天上的云总是形态各异，千变万化的，你知道为什么会这样吗？

2

云主要是由于空气上升冷却而形成的，这是云形成的共性，但是水汽凝结或凝华过程中有着不同的特点，因而形成了不同的形状，这是不同云形成的个性。

根据形成云的上升气流的特点，云可以分为对流云，层状云和波状云三大类。

对流云包括淡积云、浓积云、秃积云和鬃积云，卷云也属于对流云；层状云包括卷层云、高层云、雨层云和层云；波状云包括层积云、高积云、卷积云。

根据云的高度，云可以分为高云、中云、低云三大类。

高云包括卷云、卷层云、卷积云三类，全部由小冰晶组成，云底高度通常在 5000 米以上。高云一般不会下雨，但冬季北方的卷层云、密卷云偶尔会带来降雪。

中云包括高层云、高积云两类，多由水滴、过冷水滴和冰晶



混合组成，云层高度通常在 2500 ~ 5000 米。高层云常有雨雪产生，但薄的高积云一般不会下雨。

低云包括层积云、层云、雨层云、积云、积雨云五类，其中前三类由水滴组成，云底高度通常在 2500 米以下。大部分低云都可能下雨，雨层云还常有连续性雨雪。而积云、积雨云由水滴、过冷水滴、冰晶混合组成，云底高度一般也长在 2500 米以下，但是云顶很高。积雨云朵下雷阵雨，有时伴有狂风、冰雹。



卷 云

细心的人都会有过这样的经验：天空云量增加，云层降低，天气可能会转坏；相反，云量减少，云层升高可能是天气好转的预兆。天上那些姿态万千的云又预示着会发生什么样的天气过程



呢？看云识天气。长期的观测和实践表明，云的产生和消散以及各类云之间的演变和转化，都是在一定的水汽条件和大气运动的条件下进行的。人们看不见水汽，也看不见大气运动，而水汽和大气运动对雨、雪、冰雹等天气现象起到十分重要的作用。

另外，有天气预兆的云在演变过程中，往往具有一定的连续性、季节性和地方性。当天空的云按照卷云、卷层云、高层云、雨层云这样的次序从远处连续移动过来，而且由少变多，由高变低，由薄变厚的时候，就预兆着很快就会有阴雨天气到来；相反，如果云由低变高、由厚变薄、由成层而崩裂为零散状的云时，就不会有阴雨天气。在暖季的早晨，天空如果出现底平、顶凸、孤立的云（淡积云），或移动较快的白色碎云（碎积云），表明中低空气层比较稳定，天气会比较好，以晴朗为主。

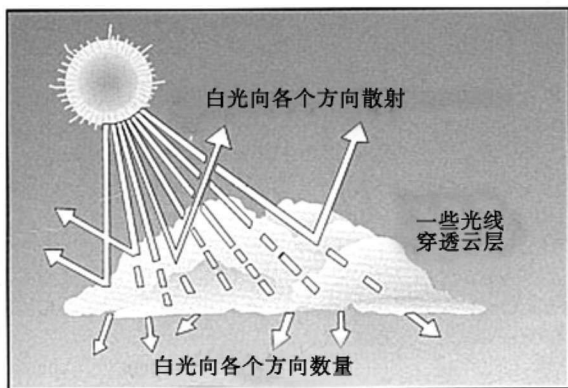


伴随卷云出现的彩虹

云的颜色也可以预兆一定的天气情况。如冰雹云的颜色显示顶白底黑，而后云中出现红色，形成白、黑、红色乱绞的云丝，



云边呈土黄色。黑色的阳光照射不透的结果，白色是云体对阳光无选择地散射或反射的结果，红黄色是云中某些云滴（直径在 $1/1000 \sim 1/100$ 毫米）对阳光进行选择散射的现象。此外，生活中也有很多类似的谚语，如“黑云黄云土红云，翻来覆去乱搅云，多有雹子灾严重”，还有“午后黑云滚成团，风雨冰雹一齐来”等说法。这些都说明当空气对流强盛，云块发展迅猛，像浓烟一股股地直往上冲，云层上下前后翻滚时，就容易下冰雹。



由于小云滴向各个方向散射可见光，所以来自无数多个小云滴的光线使云看起来是白色的

云量还决定天气的阴晴变化。天气预报中的晴、多云、阴等都是根据云量的多少来划分的。目前云量的多少全凭目测云块占据天空的面积来估计。通常将天空划分为 10 等份，万里无云或者被云遮蔽不到 0.5 时，云量记录为 0；云遮蔽一半天空时，云量为 5。天空无云或者有零星云层，但云量不到 2 时称为晴；低云量在 8 以上称为阴；中、低的云量为 1~3，高云的云量为



4~5 时，称为少云；中、低云的云量为 4~7，高云的云量为 6~10 时，称为多云。

第二节 雾

一、雾的成因与分类

雾是一种常见的天气现象。凡是大气中因悬浮的水汽凝结，水平能见度低于 1 千米时，气象学称这种天气现象为雾。水平能见度在 1~10 千米时的雾称为轻雾。

那么，雾是怎么形成的呢？

雾的形成和我们做饭时看到的水蒸气的形成原理是相同的。空气中通常容纳了一定量的水汽，当气温升高时，空气中所容纳的水汽就越多，相反就越少。白天的温度一般比较高，空气中可容纳更多的水汽，到了晚上，当温度降低到空气不能容纳原先所有的水汽时，过剩的水汽便会凝结成小水滴或小冰晶，浮游在近地面的大气中，雾就形成了。雾的形成条件和云差不多，都需要有一定的凝结核或凝华核，近地面的空气水汽含量要足够充沛，还需要近地面气温降低。通俗地说，雾就是近地面的云。

一般情况下，秋冬早晨雾特别多，为什么呢？

我们知道，当空气容纳的水汽达到最大限度时，就达到了饱和。而气温愈高，空气中所能容纳的水汽也愈多。1 立方米的空



山间晨雾

气，气温在 4°C 时，最多能容纳的水汽量是 6.36 克；而气温是 20°C 时，1 立方米的空气中最多可以含水汽量是 17.3 克。如果空气中所含的水汽多于一定温度条件下的饱和水汽量，多余的水汽就会凝结出来，当足够多的水分子与空气中微小的灰尘颗粒结合在一起，同时水分子本身也会相互黏结，就变成小水滴或冰晶。空气中的水汽超过饱和量，凝结成水滴，这主要是气温降低造成的。

白天温度比较高，空气中可容纳较多的水汽。但是到了夜间，温度下降了，空气中能容纳的水汽的能力减少了，因此，一部分水汽会凝结成为雾。特别在秋冬季节，由于夜长，而且出现无云风小的机会较多，地面散热较夏天更迅速，以致使地面温度急剧下降，这样就使得近地面空气中的水汽，容易在后半夜到早晨达到饱和而凝结成小水珠，形成雾。秋冬的清晨气温最低，便是雾最浓的时刻。



根据雾的形成原因不同，大致可以分为辐射雾、平流雾、蒸汽雾和锋面雾等几种。

辐射雾是空气因辐射冷却达到过饱和形成的，主要出现在晴朗、微风、近地面水汽比较充沛的夜间或早晨。这时，天空没有云的遮挡，地面热量会迅速向外辐射出去，近地面层的空气温度迅速下降。如果空气中水汽较多，就会很快达到过饱和而凝结成雾。风速对辐射雾的形成有一定影响。如果没有风，就不会使上下层空气发生交换，辐射冷却效应只发生在贴近地面的气层中，只能生成一层薄薄的浅雾。如果风太大，上下层空气交换很快，流动很大，气温不易降低很多，就难以达到过饱和状态。辐射雾出现在晴朗无云的夜间或早晨，太阳一升高，随着地面温度上升，空气又回复到未饱和状态，雾滴也就立即蒸发消散。因此，在早晨出现辐射雾，常预示着有个好天气。俗谚“十雾九晴”、“早晨地罩雾，尽管晒稻谷”等就是指的这种辐射雾。

平流雾，是暖湿空气移到较冷的陆地或水面时，因下部冷却而形成的雾。通常发生在冬季，持续时间一般较长，范围大，雾较浓，厚度较大，有时可达几百米。只要有适当的风向、风速，平流雾一旦形成，就会持久很长时间，如果没有风，或者风向转变，暖湿空气来源中断，雾就会立刻消散。

蒸汽雾，又称蒸发雾。当冷空气流经比其温度更高的暖水面时，由于温差较大，暖水汽的饱和蒸汽压大于冷空气的饱和蒸汽压，水汽源源不断地从暖水面蒸发，与冷空气混合，在冷却的过程中迅速凝结而成为蒸汽雾。蒸汽雾常发生在深秋季节寒冷早晨的湖面、河面或极地。例如，北大西洋上就有一股强大的墨西哥



平流雾

暖流，经常突入北冰洋，造成北极洋面上大规模的蒸汽雾。有时北极的冷空气停留在冰面上，在冰面裂开的地方，冰下较暖的水就会露出来，形成局部的蒸汽雾。由于蒸汽雾大多数情况下出现在高纬度的北极地区，所以人们又常称其为“北极”烟雾。

锋面雾，经常发生在冷、暖空气交界的锋面附近。锋前锋后均有，但以暖锋附近居多。锋前雾是由于锋面上暖空气云层中的雨滴落入地面冷空气内，经蒸发，使空气达到过饱和而凝结形成；而锋后雾，则由暖湿空气移至原来被暖锋前冷空气占据过的地区，经冷却达到过饱和而形成的。因为锋面附近的雾常跟随着锋面一道移动，军事上就常常利用这种锋面雾来掩护部队，向敌人进行突然袭击。

除了以上几种雾，还有谷雾、烟雾、冰雾等几种类型。

雾的出现往往跟天的变换有着紧密联系，有时雾出预报晴，有时雾出预报雨。

自古以来，我国劳动人民就认识这个道理了，并反映在许多