



青少年最想知道的

彩色图鉴

百科知识丛书

了解大自然的脾气

气象知识

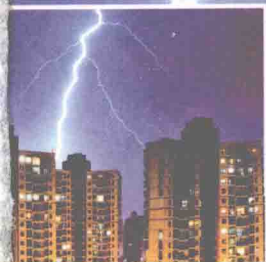


《百科知识丛书》编委会 编

年度强力推荐
精品科普读物



江西高校出版社
JIANGXI UNIVERSITY AND COLLEGE PRESS



视觉天下 了解大自然的脾气 气象知识

SHIJIUETIANXIA

《百科知识丛书》编委会 编



江西高校出版社
JIANGXI UNIVERSITY AND COLLEGE PRESS

了解大自然的脾气——气象知识 / 《百科知识丛书》编委会编. — 南昌: 江西高校出版社, 2013.11

(青少年最想知道的百科知识丛书 / 王淑萍主编)

ISBN 978-7-5493-2173-5

I. ①了… II. ①百… III. ①气象学—青年读物②气象学—少年读物 IV. ①P4-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第257867号

了解大自然的脾气——气象知识

出版发行	江西高校出版社
社 址	江西省南昌市洪都北大道96号
邮政编码	330046
编辑电话	(0791)88170528
销售电话	(0791)88170198
网 址	www.juacp.com
印 刷	永清县晔盛亚胶印有限公司
照 排	腾书堂文化
经 销	各地新华书店
开 本	700mm×960mm 1/16
印 张	8
字 数	120千字
版 次	2014年11月第1版第1次印刷
书 号	ISBN 978-7-5493-2173-5
定 价	29.80元

赣版权登字-07-2013-558

版权所有 侵权必究



P 前言

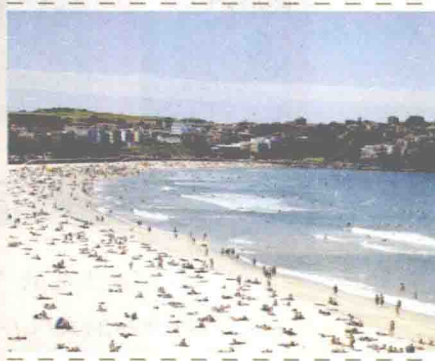
preface

你了解地球吗？你知道是谁给地球披上神秘外衣的吗？你见过神秘奇异的佛光吗？你听说过缥缈虚幻的海市蜃楼吗？你会看云观天气吗？你喜欢冬日里堆个雪人、打个雪仗吗？……

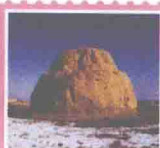
本书将带你进入一个变化万千、妙趣横生的气象大世界。这里有你闻所未闻的虚幻意象，有奇妙无穷的风云世界，有奇光异彩的美丽天空，有妙趣万千的气象知识，让你领悟酷暑与严寒的交替，带你瞬间进入不同的国度。翻开这本书，你将站在神秘天空的巨大舞台上，亲眼目睹多姿多彩的云霞，亲身体会变化万千的风雨，亲手触摸漫天飞舞的雪花，亲密感受绽放异彩的极光、暮光和曙光，还有那惊心动魄的雷电，狂暴肆虐的台风、声势浩荡的龙卷风……它们所扮演的一个个生动而鲜明的角色，上演的一幕幕妙趣横生的剧目，让你目不暇接。

本书还将从大气、风、云、雪、自然灾害等方面深入探讨气象方面的种种知识。其中气象灾害是发生最为频繁而又极容易造成严重损失的自然灾害。干旱、洪涝、台风、暴雨、冰雹等灾害，时刻威胁着人民生命和财产的安全，使国民经济遭受巨大的损失。在中国，每年因气象灾害而导致的死亡人员90%以上都发生在农村，给农业生产和农民生活带来了极大困扰，认识农村气象安全问题势在必行！为此，本书最后还详细介绍了多种气象灾害。

本书以精练的篇幅，优美的文字，简单易懂的内容，从多方面真切生动地向青少年介绍了多种气象问题，不仅文字生动活泼，同时还配有大量精美图片，最大限度地帮助你关注气象、探讨气象、了解气象。放开你的脚步，张开你的双臂，在气象知识的海洋里游弋，在大自然的风霜雨雪中尽情翱翔吧……



目录 Contents



Ch1

1

给地球穿上外衣的大气

大气层是生命的“保护伞” / 2

地球独特的大气 / 4

大气环流 / 6

气象炸弹之气旋、反气旋 / 8

奇妙的气象 / 10

喜怒无常的天气 / 12

气温是大气的报幕员 / 14

Ch2

17

影响地球冷暖的风

风的由来 / 18

狂风的怒吼 / 20

亦敌亦友话台风 / 22

龙卷风是雷雨中的擎天柱 / 24

打转的旋风 / 26

热带风暴的火焰 / 28

蒸腾着的干热风 / 30

山谷风的呼吸 / 32

季风是海、陆的对话 / 34

Ch3

37

变化多端的云

做自己的气象学家 / 38

卷云是高空中的冰晶 / 40

细波鳞鳞的卷积云 / 42

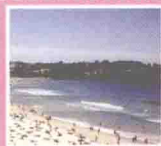
积云恰似天上的棉花糖 / 43

排列整齐的高积云 / 44

面纱般的卷层云 / 46

灰白条纹的高层云 / 48

阴沉的雨层云 / 49



积雨云就是天上的水库 / 51

飞机云的印痕 / 53

霞是骑在太阳上的云朵 / 54

Ch4

57

雨的神秘世界

什么是雨 / 58

猛烈的暴雨 / 60

来去匆匆的对流雨 / 62

与气旋相伴的锋面雨 / 64

“巴山夜雨涨秋池” / 66

“黑色”的酸雨 / 67

令人生畏的雷电 / 69

东边日出西边雨 / 71

Ch5

73

美丽的雪花使者

晶莹的雪花使者 / 74

成灾的暴雪 / 76

猛烈的暴风雪 / 78

霰是雪的前奏曲 / 80

雨雪同落 / 81

北风吹雪 / 83

雪的塌方 / 85



Contents



Ch6

87

走过夏天的“火焰山”

立夏是夏季的开场白 / 88

夏日炎炎暑相连 / 90

闷热的三伏天 / 92

杀人的热浪 / 94

蒸房里的“桑拿天” / 96

发威的“秋老虎” / 98

如同“温室”般的地球 / 100

可怕的逆温 / 102

Ch7

103

冰天雪地里的寒冬

三九里的严寒 / 104

灾害性“寒潮” / 106

春寒料峭的“倒春寒” / 108

冰是冬天里的睡美人 / 109

冰川凝聚着地球的历史 / 111

美丽的冰川融洞 / 113

自由漂浮的冰山 / 115

滴水成冰的冻雨 / 117

会行走的冰凌 / 119

“冷湖效应”缓解冰川融化 / 121

视觉天下



第一章

给地球穿上外衣的大气



大气是气象变化的执行者，它是包裹着地球的结结实实的外套，它使得地球中有了生命，它的存在至关重要。在银河系的众多星球中，唯有地球是五彩斑斓、生机盎然的，存在着各式各样精彩的生命，这些生命的存在得益于大气这层保护圈的存在。它的存在不是一朝一夕就能形成的，它伴随着地球的成长而成长。风霜雨雪、春夏秋冬，变化多端的气候都是我们日常生活中关注的焦点。



大气层是生命的“保护伞”



在茫茫宇宙中，地球风起云涌，五彩斑斓，生活着各式各样的动植物，你知道这是为什么吗？原因当然很多，但其中有一个非常重要的因素，就是地球有一层将自己包裹得严严实实的大气层。



↓阳光穿透大气层照射到地面

大气年龄

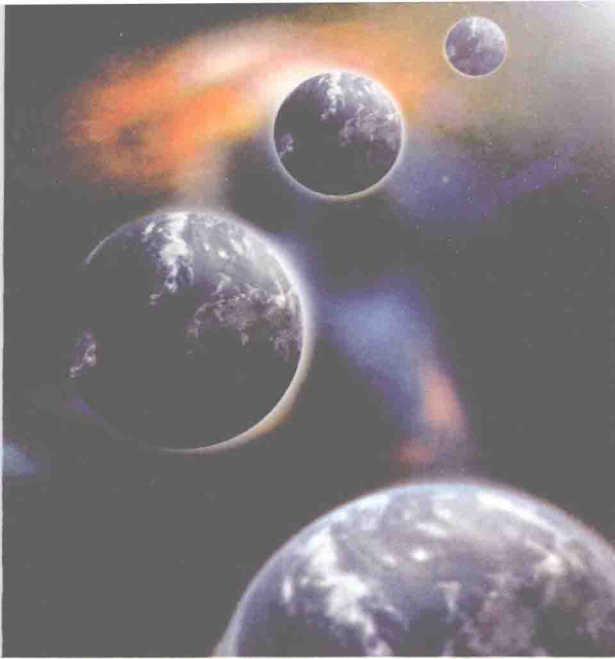


大气，就是包裹在地球外部的空气，它的总厚度可达1000千米。

世间万物都有着自身产生和发展的过程，大气也不例外。大气是伴随着地球的形成而逐渐诞生和成长的。

在地球形成的初期，地球内部和表面都有空气。在与地球一起成长的数十亿年中，随着地球温度的变化、引力的作用以及动植物的出现，大气





↑ 太空

便逐渐演变成了现在这样以水汽、氮、二氧化碳和氧为主要成分的情况。

大气层分类

大气是不是就是我们平常所看到的那样，只是地球一层看不见的外衣呢？

其实，大气是有分层的，而且不同的层之间的特性有着不小的差异。大气分层的依据很多，人们根据不同的依据提出了不同的分法。比如分为均质层和非均质层，或分为电离层（能反射无线电短波）和中性层（又叫非电离层）。

世界气象组织按照整个大气层的成分、温度、密度等性质在垂直方向的变化，将大气层分为对流层、平流层、中间层、热层和外层。

对流层的厚度为17~18千米，是最接近地面的一层，这一层大气受地球影响较大，云、雾、雨等现象都发生在这一层内。这一层的气温随高度的增加而降低，每升高1000米，温度约下降5~6℃。

平流层在对流层顶部，直到高于海平面50~55千米的这一层，平均温度在-3℃左右，并且上冷下热，温度随高度上升而下降。平流层有一层臭氧层，能过滤紫外线，是地球名副其实的“保护伞”。

中间层位于平流层顶部以上至距地球表面85千米处，平均温度约为-93℃。

热层又叫电离层，位于中间层顶部到距地面250~500千米的大气层，温度很高。热层以上称为外层大气。

知/识/链/接

地球每时每刻都经受着太阳的照射，地球生物的生存繁衍都离不开阳光。但是阳光中的紫外线却让人“又爱又恨”，因为紫外线可以促进人体骨组织的生成，而过量的紫外线则会导致皮肤癌以及免疫系统和眼睛方面的疾病，也会危害陆地上的其他动植物。

平流层中的臭氧层让太阳光中带有大部分热量的可见光通过，却吸收掉了99%的有害紫外线，从而很好地保护了地球上的生物免受紫外线的伤害，是地球名副其实的“保护伞”。



地球独特的大气



我国关于大气的研究最早的是古代思想家老子。他认为万物是由阴、阳二气化生而成，阳气轻，在上，为天；阴气重，在下，为地。而西方的亚里士多德则认为，自然界是由火、气、水、土四种最基本的物质元素所组成。然而，人类直到近代才发现，自然环境中的大气是由于洁空气、水汽和多种悬浮颗粒物所组成的混合物，并可大致分为恒定组分、可变组分和不定组分三种类型。



气

干洁空气一般都存在于对流层中，它主要是由氮气和氧气两种气体组成，其余是氩、二氧化碳和许多微量气体。

氮气在常温下不活泼，人、动物和许多微生物都不能直接利用它，但植物却离不开它。氧气是人类、动物和许多微生物新陈代谢不能缺少的气体成分。

大气中大部分微量气体，对人

和环境一般没有什么影响。但有些微量成分含量虽少，作用却不小。如臭氧，虽然它的含量甚微，大约占大气成分的十万分之几，但它能强烈地吸收太阳紫外线，使地面上的生物免遭杀伤。研究表明，接触适量的紫外线能杀菌防病、促进钙的吸收和利用，有利于健康。

水

大气中的水汽来源于水面、潮湿物体的表面、植物叶面的蒸发。由于大气温度远低于水面的沸点，因而水在大气中有相变效应。

水汽含量在大气中变化很大，是天气变化的主要角色，云、雾、雨、雪、霜、露等都是水汽的各种形态。水汽能强烈地吸收地表发出的长波辐射，也能放出长波辐射，水汽的蒸发和凝结又能吸收和放出潜热，这都直接影响到地面和空气的温度，影响到大气的运动和变化。

据观测，在1500~2000米的高度，大气中的水汽含量已减少到地面



的 $1/2$ ；在5000米的高度，减到地面的 $1/10$ ；再向上，含量就更少了。空气中的水汽可以发生气态、液态和固态三相转化，如常见的云、雨、雪等天气变化，都是水汽多种形态转变的现象。

颗粒

大气中的悬浮颗粒物质有烟尘、尘埃、盐粒等，它们的半径一般在 $10^{-2} \sim 10^{-8}$ 厘米，多分布于低层大气中。烟尘主要来自人类生产、生活中的燃烧活动。尘埃主要来源于地质中的松散微粒，它们被风吹扬而进入大气层，另外还有火山爆发后产生的火山灰、流星燃烧产生的灰烬。盐粒主要是海洋波浪溅入大气的水滴经蒸发后形成的。

一般来说，大气中的固体含量，陆地上空多于海洋上空，城市多于农村，冬季多于夏季，白天多于夜间，愈近地面愈多。固体杂质在大气中能充当水汽凝结的核心，对云雨的形成起着重要作用。

大气污染

由于人类活动所产生的某些有害颗粒物和废气进入大气层，给大气增添了多种外来组分。这些外来组分称为大气污染物，可分为两类：一类是颗粒物，如煤烟、煤尘、水泥、金属粉尘等；另一类是部分有害气体。

风云变幻的对流层

你知道对流层是大气层中最为活跃的一层吗？对流层是最贴近地面的一层大气，整个大气层的 $3/4$ 和几乎全部的固体杂质和水汽都集中在这一层，而它的平均厚度约为12千米。

在这一层中，受地表影响，气温、湿度等气象要素水平分布不均，从而使得这一层中存在着强烈的垂直对流作用和较大的水平运动。雨、雪、风、霜、雷电等天气现象都发生在这一层。所以说，对流层在大气中最活跃。

知/识/链/接

在对流层中，海拔越高的地方气温越低，这是为什么呢？原来，由于对流层是最贴近地球表面的一层大气，当太阳辐射到达地面致使地面受热后，地面会再向外面进行地面辐射。而空气中的水汽、二氧化碳等吸热物质几乎全部吸收地面长波辐射，所以地面辐射就成了对流层大气的主要热源。而海拔高的地方空气稀薄，白天吸收的地面辐射少，晚上的保温作用差，温度自然就低。因此，对流层大气的温度随海拔的增加而降低。

↓ 干洁的空气





大气环流



所谓大气环流，一般是指具有世界规模的、较大范围内的大气运行现象。该现象包括几种状态，有平均状态和瞬时状态。其水平尺度在数千千米以上，垂直尺度在10千米以上，时间尺度可达数天。



大气环流概说

简单来说，大气环流就是大气大范围运动的一个状态。详细来讲是说大气在某一大范围的地区，某一大气层次在某个较长时期所运动的平均状态，或在某一个时段的大气所运动的变化过程都可以称为大气环流。

大气环流是完成地球大气系统角动量、热量和水分的输送和平衡，以及各种能量间的相互转换的重要机制，同时也是这些物理量输送、平衡和转换的重要结果。大气环流通常包含平均纬向环流、平均水平环流和平均径圈环流三部分。

大气环流种类

大气环流的一个基本状态是平均纬向环流，它是指大气盛行的以极地为中心并绕其旋转的纬向气流。对其而言，盛行东风的低纬度地区称为东风带，由于地球的旋转，北半球多为东北信风，南半球多为东南信风，所以又可将其称为信风带；中高纬度地区盛行西风，称为西风带；极地地区有浅薄的弱东风，可称为极地东风带。

↓ 天空大气





所谓平均水平环流是指在中高纬度的水平面上盛行的叠加在平均纬向环流上的波状气流，通常北半球冬季为3个波，夏季为4个波，其波之间的转换象征着季节变化。

平均径圈环流是指在南北垂直方向的剖面上，由大气经向运动和垂直运动所构成的运动状态。

大气环流形成原因

太阳辐射是地球表面大气环流的原动力，是地球上大气运动能量的主要来源。地球的自转和公转，导致地球表面接受太阳辐射能量不均匀，如热带地区多，而极区少，这样就形成了大气的热力环流。

第二个原因是地球自转的影响，

地球表面运动的大气会受地转偏向力作用而发生偏转。地球表面不均匀的海陆分布也是影响大气环流的一个原因。另外还有大气内部南北之间热量、动量的相互交换。

这些因素都是构成地球大气环流的平均状态和复杂多变的形态的原因。

知/识/链/接

大气环流除了完成地球大气系统角动量、热量和水分的输送和平衡，是各种能量间的相互转换的重要机制外，同时研究其特征及形成、维持、变化和作用，掌握其演变规律，不仅是人类认识自然的不可缺少的重要组成部分，而且还有利于提高天气预报的准确率，有利于探索全球气候变化，以及更有效地利用气候资源。





气象炸弹之气旋、反气旋



气旋、反气旋的形成和移动对广大地区的天气有很大的影响。在气旋区里，气流自外向内辐合汇集，气流挟带着地面空气层中的水汽上升，到高空冷却凝结，形成云雨。因此，气旋区内的天气一般都是阴雨天气。在反气旋区里，气流自内向外辐散，盛行下沉气流，一般都为晴好天气。分析和预报气旋和反气旋的发生、发展、移动和变化，是天气预报的重要内容。



电闪雷鸣的气旋

气旋是指某个半球大气中水平气流呈一定方向旋转的大型涡旋。在同高度上，气旋中心的气压比四周低，又称低压。气旋近似于圆形或椭圆形，大小悬殊。小气旋的水平尺度为几百千米，大的可达三四千千米，属天气系统。

由于气流从四面八方流入气旋中心，中心气流被迫上升。所以，当气

旋过境时，云量增多，常出现阴雨天气，甚至有时会造成暴雨、雷雨、大风天气。

反气旋带来好天气

反气旋是指中心气压比四周气压高的水平空气涡旋。由于反气旋中的空气向四周辐散，形成下沉气流。因此，在反气旋控制下的地方，一般天气都比较好。冬季多晴冷天气，夏季多晴热高温天气，春秋两季多风和日丽、秋高气爽的天气。

在副热带高压控制下，天气一般以晴朗为主。我国东部处在北太平洋副热带高压西侧，夏季北太平洋副热带高压逐步向西向北扩展，以东南风向我国东部输送水汽，是我国东部降水的重要水汽来源之一，夏季江淮流域的大雨与北太平洋副热带高压密切相关。盛夏时，如副热带高压脊伸展到江淮地区，脊上的下沉气流使水汽难以凝结成云，反而出现酷热无雨的伏旱天气。



知/识/链/接

根据气旋形成和活动的主要地理区域, 可将气旋分为热带气旋和温带气旋两大类。热带气旋是发生在热带洋面上强烈的气旋性涡旋。根据其中心风力达

到的强度, 又可称为热带风暴、台风或飓风。按其形成和热力结构, 气旋又可分为无锋气旋(如热带气旋和热低压)和锋面气旋两大类。锋面气旋中有锋面, 一般常和锋面一起移动。

↓ 热带气旋在热带洋面上引发气旋性涡旋





奇妙的气象



气象，是指发生在天空中的风、云、雨、雪、霜、露、虹、晕、闪电、打雷等一切大气物理现象。一会儿晴空万里，一下又雷雨交加，大气变化真可谓是变化万千啊！气象观测的项目主要有气温、湿度、地温、风向、风速、降水、日照、气压、天气现象等。



测量温度



气温就是空气的温度，我国以摄氏温标（℃）表示。天气预报中所说的的气温，一般指在野外空气流通、不受太阳直射下测得的空气温度。

气象台站用来测量近地面空气温度的主要仪器是装有水银或酒精的玻璃管温度表。因为温度表本身吸收太阳热量的能力比空气大，在太阳光直接暴晒下指示的读数往往高于它周围空气的实际温度，所以测量近地面空气温度时，通常都把温度表放在离地约1.5米处四面通风的百叶箱里。

气象部门所说的地面气温，就是指高于地面约1.5米处百叶箱中的温度。一般一天观测4次（2:00、8:00、14:00、20:00四个时次），部分测站根据实际情况，一天观测3次（8:00、14:00、20:00三个时次）。

最高气温是一日内气温的最高值，一般出现在午后的14~15时，最低气温一般出现在早晨的5~6时。

测量湿度



湿度是表示空气中水汽含量和湿润程度，一般由气象观测站安装在距离地面1.25~2米高的百叶箱中的干湿球温度表和湿度计等仪器所测定。

湿度有三种基本形式，即水汽压、相对湿度、露点温度。水汽压（曾称为绝对湿度）表示空气中水汽部分的压力，单位以百帕（hPa）为单位，取一位小数；相对湿度用空气中实际水汽压与当时气温下的饱和水汽压之比的百分数表示，取整数；露点温度是表示空气中水汽含量和气压不变的条件下冷却达到饱和时