

别抛弃我们
让地球



RENSHI
KEPA DE QIHOU ZAIHAI

认识 可怕的气候灾害

本书不是仅仅教会读者在重大**灾难**发生时如何逃生，
而是从气候变化的角度阐述气候**灾害**的巨大危害，
提醒广大读者朋友**重视**气候灾害，
学会从环保入手去减少不必要的气候灾害！
只要我们学会从小事做起，减少浪费，珍惜环境，
就能更好地**呵护**地球，呵护我们的生存家园。
让我们共同努力，做个绿色小天使！

石磊◎编



甘肃科学技术出版社

别抛弃我们
让地球



RENSHI
KEPA DE QIHOU ZAIHAI

认识 可怕的气候灾害

本书不是仅仅教会读者在重大**灾难**发生时如何逃生，
而是从气候变化的角度阐述**气候灾害**的巨大危害，
提醒广大读者朋友**重视**气候灾害，
学会从环保入手去减少不必要的气候灾害！
只要我们学会从小事做起，减少浪费，珍惜环境，
就能更好地**呵护**地球，呵护我们的生存家园。
让我们共同努力，做个绿色小天使！

石磊◎编



甘肃科学技术出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

认识可怕的气候灾害 / 石磊编. — 兰州 : 甘肃科学技术出版社, 2014.3

(别让地球抛弃我们)

ISBN 978-7-5424-1944-6

I . ①认… II . ①石… III . ①气象灾害—普及读物
IV . ① P429-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 044868 号

出 版 人 吉西平

责任编辑 陈槟 (0931-8773230)

封面设计 晴晨工作室

出版发行 甘肃科学技术出版社 (兰州市读者大道 568 号 0931-8773237)

印 刷 北京威远印刷有限公司

开 本 700mm × 1000mm 1/16

印 张 10

字 数 153 千

版 次 2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷

印 数 1 ~ 3000

书 号 ISBN 978-7-5424-1944-6

定 价 29.80 元



前言

地球气候始终处于不断地变化过程中，而且这种变化存在不同的时间尺度特征，如年际、十年际和更长期的变化特征。当某一地方的气候长期处于一种稳定的状态时，人类和生态系统等与之相适应。气候发生变化时，特别是一些极端天气气候事件频繁发生时，则会导致重大的自然灾害。

根据世界气象组织的相关资料显示，在所有的全球气象灾害中，自然灾害所占的比重最大。我国幅员辽阔，气象和气候系统也是十分复杂的。由于我国东部处于东亚季风区，西部多内陆，有多种多样的地形地貌类型，另外青藏高原大地形也会影响气候，在多种因素的综合作用下，我国成为世界上受气象灾害影响最为严重的国家之一。我国气象灾害的主要特点是灾害种类多、影响范围广、发生频率高、持续时间长、时空分布不均匀。因为自然灾害而造成的经济损失真是令人触目惊心。随着温室效应不断发生，全球气候逐渐变暖，一些极端天气高频率、高强度发生，严重阻碍了经济社会发展，危害了人民的福祉安康。

近十几年来，我国所遭受的主要自然灾害包括台风、暴雨、冰雹、寒潮、大风、暴风雪、沙尘暴、雷暴、浓雾、干旱、洪涝、高温等气象灾害和森林草原火灾、山体滑坡、泥石流、山洪、病虫害等气象次生和衍生灾害，受灾人数众多，造成的经济损失也非常严重。2008年，对于我国来说是多灾多难的一年，当时南方出现的历史罕见低温雨雪冰冻灾害，“5·12”汶川大地震发生后人员和财产损失都非常严重，这些灾害都在警示世人预防自然灾害是迫在眉睫的。

最近几十年，地球系统正在经历一次以气候变暖为主要特征的重要变



化。在这种背景下，经济社会基础设施也不断发展，人类社会和生态系统的脆弱性也在不断增长。当前，应对气候变化和极端天气气候事件引起了公众和政府的高度关注和重视，气候变化与极端天气气候事件的联系及其对人类经济社会及自然环境的影响研究也已成为气候变化研究的前沿课题。

现如今，青少年朋友们对气象灾害和预防知识的了解十分有限，为此我们编写此书，旨在帮助青少年朋友在极端天气灾害来临能及时预防与避险，减少不必要的伤害。本书中分别介绍了我们生活中常见的极端天气和一些自救常识，内容通俗易懂，希望读者可以通过此书弥补这方面欠缺的知识。



目 录

第一章 认识我们的天气

第一节 常见的天气	002
一、呼呼咆哮的风	002
二、变幻莫测的云	004
三、露、霜、雾	006
四、雨、雹、雪	008
第二节 可怕的极端天气	011
一、洪水	011
二、龙卷风	012
三、热带气旋	015
四、旱灾	017
五、寒潮与雷电	018
第三节 诡异的气候现象	021
一、城市热岛效应	021
二、厄尔尼诺现象	022
三、拉马德雷现象	024
四、大气温室效应	025



第二章 上帝的惩罚——水灾

第一节 认识洪涝灾害	028
一、洪涝灾害	028
二、洪水灾害	031
三、淮河为何多水灾	033
第二节 与洪水共生	036
一、洪水的生态功能不容忽视	036
二、善待河流与洪水	038
三、与洪水共生，寻求新发展	040
第三节 洪水来了怎么办	042
一、洪水的防范	042
二、洪水围困逃生术	045
三、灾后防疫秘笈	049

第三章 白色“妖魔”——雪灾

第一节 认识白色灾害	052
一、雪灾介绍	052
二、雪灾的预防	054
三、雪灾的保护与自救	057
第二节 雪崩灾害	061
一、认识雪崩	061
二、雪崩的防范常识	064
三、雪崩的保护和自救	065



第四章 大地的怒吼——海洋灾害

第一节 海上“杀人魔”——风暴	070
一、认识风暴潮	070
二、恐怖的风暴潮	073
三、风暴潮的预防知识	075
第二节 海上“迷魂阵”——海雾	078
一、认识海雾	078
二、海雾的种类	081
三、海雾预防知识	083
第三节 海洋其他灾害	086
一、海洋的咆哮——海浪	086
二、白色“阴魂”——海冰	089
三、红色“幽灵”——赤潮	091
四、海上“终结者”——海啸	096

第五章 死神的呼唤——风灾

第一节 空中“老妖婆”——台风	100
一、台风概述	100
二、台风的结构	103
三、怎样正确理解台风预报	105
第二节 空中“大力士”——龙卷风	108
一、认识龙卷风	108
二、无处不在的龙卷风	110



三、龙卷风的军事思考	113
------------------	-----

第三节 风灾中的自救与防护 116

一、风灾中的防护	116
二、龙卷风的自救与互救	118

第六章 其他气候灾害

第一节 雷电灾害 122

一、认识雷电现象	122
二、雷电灾害的防范意识	124
三、雷击防范及自救	126

第二节 高温热浪 128

一、高温及其特征	128
二、高温热浪易引起的疾病	131
三、怎样应付高温	133

第三节 滑坡和泥石流 137

一、认识滑坡和泥石流	137
二、滑坡前兆识别	139
三、泥石流灾害的预防	142
四、泥石流灾害避险与自救	145
五、滑坡与泥石流灾后的防疫	146

第一章 Chapter 1

认识我们的天气

相信大家一般都比较喜欢晴朗的天气，因为这时的天空是湛蓝的，洁白的云朵与蓝天映衬，分外美丽。除了在色泽上招人喜爱之外，云彩的形状也是非常吸引人的，它的形状随时变化，有时是花草树木，有时是动物，有时还是我们在现实生活中难以见到的情形，总之是千奇百怪的。这不禁会让我们觉得真是变化无常，一层神秘感笼罩在天空中。下面就让我们认识一下这神秘的天气。



第一节 常见的天气

天气现象就是发生在大气中的各种自然现象，即某瞬时内大气中各种气象要素（如气温、气压、湿度、风、云、雾、雨、雪、霜、雷、雹等）空间分布的综合表现。天气过程就是一定地区的天气现象随时间的变化过程。

一、呼呼咆哮的风

尽管空气看不见，摸不着，但它却时时刻刻存在着，它吹拂着我们的脸颊，使旗帜飘扬，使船帆涨满，使云飘过天空。



旗帜在空中飘扬

有时它却发出狂啸，就像在华盛顿山上，1934年4月12日，山顶阵阵狂风，以每时373千米的速度被载入世界纪录。

我们所说的风，是这样形成的：空气在旋转着的地球上空移动。然而风的产生与地球的运动没有直接的关系。大气是独立存在的，它与地球结伴存在，并围绕着地球旋转。空气流动或运动是因为气压的存在。气压不均衡地分布在地球周围。为了实现全球均衡，空气从高压地区移向低压地区，高压和低压取决于空气的密度。空气移动的形式是多种多样的，其中最为常见的是季风。

气象学家绘制大气图需要标出压力。所谓等压线是指连接等压点的线。与地势图上的等高线类似，等压线形成同心圆或光滑的曲线，另外等压线与等高线一个很大的区别就是等高线表示河流流过地面的快慢，而等压线表示了风吹动的强



弱。如果所标示的等压线越密，说明压力梯度越大，风速就越大。

在地势图上，河流从高地向低地直接穿过海拔线。但是在等压线图上，空气并不直接穿过等压线，因为地球旋转影响着风从高压吹向低压。

当空气环绕着旋转的地球表面远距离移动时，它最初向东的动量在地表开始改变。设想空气移向北极：当空气接近极点时，在那儿地球转动为零，风更加缓慢地向东越过大片土地。结果是，这股空气继续保持它相对地表转向东的动量。这样，即使空气以相当直的路线越过纬线向极地方向移动，相对于向东旋转的地球，它看起来也是向东转向越过经线。

一个叫做古斯塔·力斯佩德·科里奥利的法国人在 1835 年最先用数学方法来描述这种效应，所以气象学家用他的姓氏命名此种效应。在北半球，科里奥利效应使风向右偏离其原始的路线。在南半球，科里奥利效应使风向左偏离。风速越快，产生的偏离越大。所以，在北半球，空气移向低压中心并向右弯曲，形成了一个逆时针方向的气旋式气流。从高压地区或从反气旋移动出来的空气，也向右弯曲，形成了一个顺时针方向的旋风。在南半球，则正相反。

科里奥利效应在极地最为显著，逐渐变弱直到在赤道处完全消失，在那儿，地球的转动达到最高点。这就是为什么飓风和台风只能仅仅使云形成在 5 纬度以上的地区。



台风眼

但是，个别的雷暴和龙卷风的产生很少受到地球旋转的影响，因为它们的半径太小了，地球的旋转只能使飓风产生了很小的转动。科里奥利效应对风会产生一定的影响，所有远距离环绕地表的运动都会受到大气的捉弄。例如，一战期间，德国军队用大炮轰击巴黎时，就受到了科里奥利效应的严重干扰。令他们更生气的是，这些士兵发现他们的炮弹远远地向右偏离目标。从那之后，他们就开始担心科里奥利效应，因为它对战争的胜败都有很大的影响。

能够把球从场地一边抛向另一边的篮球运动员，也必须利用科里奥利效应的影响来调整自己的投球



达 1.3 厘米。在另一方面,与当今许多书本上教授的相关内容相反的是,从洗涤槽排出的水不受这种效应的影响。如果在澳大利亚,水以顺时针方向旋转而下,这仅仅是因为水槽的形状或者水龙头喷射的角度。科里奥利效应,只在这种情况下,没有足够的时间来影响水的运动。

在大气高处,在环绕地球的气流中,科里奥利效应是一个重要的因素。在大约 5500 米和更高处,空气没有与大山、树林和丘陵的磨擦,它能不断地增强力量并达到惊人的速度。当气压差不断地把这些柔和的风推向低压地区时,空气就会受科里奥利效应的影响而改变方向,最终沿着等压线和低压附近吹动。在任何地方,这种现象都没有在地球气压梯度最大的地方效果明显,形成风速很大的急流。



台风中的椰树



二、变幻莫测的云

云彩是空中的城堡,有时,又是花椰菜,是风中飘舞的少女的长发,是旋转的飞盘,或是毛绒绒的绵羊……尽管它们的形状千变万化,然而物质构成却是相同的——都是水和冰。同样情况下,大部分云是因空气的冷却或水汽的增加而形成的。它们的变化并非质变,而是由于我们周围空气的无止境的流动。云能揭示大气的工作状态。

大气中的所有空气都含水。但是水通常是看不见的,直到空气冷却到饱和状态,或者有更多的水分加入。气流上升是发生此种情形的最普通方式。在晴朗的天气中,一个地区会很好地吸收太阳光线,致使当地气温比周围地区高出 $1^{\circ}\text{C} \sim 2^{\circ}\text{C}$ 。一个被称为热气流的隐形的泡泡开始膨胀并上升。最终,它的空气饱和并开始凝结。一朵积云便诞生了。

积云有一个扁平的底部,它是饱和状态形成的标志,潮湿的条件下,大约在 900 米高,但是,在干旱的沙漠地区,有时不超过 4600 米。气象学者通过测量大气温度和湿度的剖面图,预测到哪里处于饱和状态,哪里就有云出现。如果在高处的



大气相对较暖和，上升的热气流就永远不会远离地表，天空仍会保持晴朗。

云还会从其他方面揭示上升的气流特征。例如，在冷暖气团交汇的地方，相互碰撞的气团会根据密度的不同而自动分类。暖气团会向上升。如果遇到的是冷锋，这种上升会相对加剧，导致大量的云朵堆积。如果遇到的是暖锋，这种上升则较缓慢，可能仅仅 12 米 / 千米，结果导致大片大片斜坡云的产生，称为卷云，它出现在锋前大约 9000 米处。

山也能抬升气流。一些山脉常年云雾环绕，在那里，气流在迎风的斜坡上爬升。少数情况下，高耸的山峰，像珠穆朗玛峰，能够将气流压向四周，使之终年环绕着整座山脉。



常年云雾环绕的珠穆朗玛峰

气流顺山势下滑的同时，下风向低压吮吸着下风向的那一面顺坡上升的气流，形成了一种萦绕山峦飘动迂回的流云。

然而，尽管云通常是流动的，

大多数山间的云却是保持静止的，而且即使在变也是缓慢地改变着形状。然而那并不意味着空气没有流动，它只是在云层间流动。虽然强风通常裹挟着积云，使之远离其生成热点，但越过山峦的气流在大气中通常呈静态模式。在云头的另一端空气下沉并且渐渐晴朗，但是新的空气会以相同的模式进入并凝结，这是由于山脉的作用而导致的。

在 1980 年圣海伦山火山喷发后，原来在它周围的著名的圆形水晶体状的云被一种不规则的碟状云取代。山峰的外观失去了它原有的对称，也因此改变了它周围空气的流向。

气流并不一定要上升才能形成云，当气流侧向运动时，它有时也能改变气温和大气中水分的含量。如袭击美国东海岸的“东北大风暴”常携气流向南越过大西洋直扑内陆区域。

冷气流离开陆地流向温暖的墨西哥湾并开始上升，形成层状积云。与此同时，水面空气开始气化成看不见的呈螺旋上升的水汽，在暴风雨来临之前，潮湿的海洋空气到达寒冷的新英格兰海岸，就会凝结成厚厚的云，经常是浓密的像雪状的阴云，称为层云。当空气滞留在山谷中（并且在晚上通过散热而冷却）



时,层云便会形成。如果空气不流动,层云也就不会形成。那是因为云里包含着气溶胶,气溶胶是一种微小的尘埃、烟花粉或盐状的颗粒,被风力形成的小漩涡刮起,并散布开来。气溶胶的直径平均约0.000254厘米,小到可以凭借与空气分子的正常碰撞而在大气中自由自在地飘浮。如果没有气溶胶,空气只有达到700%的相对湿度,水汽才会凝结。多亏了气溶胶,使得云的形成不必达到极大的湿度,它在液化过程中起凝结核作用。在海洋上空,每夸脱的空气大约含有100万的云凝结核,在陆地大约500或600万。他们的踪迹随处可见,撒哈拉的尘埃和气泡在加勒比地区帮助云的形成,远在加拿大大西洋海岸也可看到。一小朵云可能仅有28克的气溶胶,但是扩散开来,那已经足够大到容纳其数以兆计的水滴。

云中的水滴并不比气溶胶大很多。一些小到三十个排成一排也不



加勒比海景观

及人一根发丝的宽度。液滴降落的速度非常缓慢,可能每小时9米,以致最轻微的空气流动都能够使其受到阻碍。大一点的气溶胶通常能促成冰晶的形成。一朵积云向上涨浮到3000米或者更高的高度,才能达到形成冰晶的温度,通常约 -20°C 。当水汽和水滴在云的顶端变成冰时,积云分明的轮廓会暗淡下来而渐渐模糊不清。这时,云塔会触及射流层面快速流动的空气,同时,结晶体以160千米的速度沿下风向倾泻而下。

由于上升气流形成的云通常只能持续15分钟左右,潮湿的空气在上升时,会不同程度地吸收较干的空气,直到最终水分都蒸发,气温下降为止,幸免于这一过程并形成冰晶的上升气流至此变成了风暴雨——一群反复无常的披着羊皮的气体狼。

三、露、霜、雾

在一个晴朗的晚上,地面因向上散热而冷却。到了早晨,草叶和其他地面物体上缀有晶莹的水珠——露,在早晨时,草叶的温度低于露点温度,从而使空气中的水汽液化,直接凝结在植被上,好像是附在一个巨大的气溶胶上一样。一些草坪每年可以通



草叶上晶莹的露珠

过这种方式，一滴一滴地收集到相当于5厘米深的雨水。

当温度下降到 0°C 之后，存在于大气中的水汽就会形成冰霜。如果玻璃窗过度受冷，它就会收集室内的水汽，在窗户上形成纹路清晰的冰花。这是我们冬天在室内最为常见的现象。另外，还有一个这样的景象，那就是在有霜的日子里，一个无霜圈会出现在树干的底部。产生这种景象的原因是：从土壤中反射出来的热量被树叶和枝干吸收了，这些树叶和枝干又将其反射回周围的土壤中，从而保持了地表的温度，所以在表面上是无法形成霜的。

由于地面是散发热量的，当存在于地面上的空气经历了寒冷夜晚之后就会冷却，在地表之上就会凝结成一种水平流动的层云，在气象学上被称为辐射雾，也就是我们日常生活中所见到的雾。这种雾，携

带着其所有在空气中生成的液滴，距离地面越近，能见度越低。如果有太多的风，水汽就会分散开来，因为这些风会带动气流促使空气中的水汽能有效地与寒冷的地面进行热量互换和循环。

山谷之间最为常见的浓雾是平流雾，这种雾形成的过程是：密度较大的冷空气从山的侧面滑落，然后在山谷或湖泊之上垂悬。如果这种雾形成在宽阔的大山谷中时，停留的时间会比较长。这种雾的厚度最多可以达到500米，在白天气温上升时，这种雾也会出现短暂的上升。如果想要消散，那必须经过延长了的强烈日照，只有这样才能达到足够的温度，为其消失创造充分的条件。薄雾的产生得力于地面空气的冷热转化，气溶胶浓缩成雾一般的水汽，但是形状却不是很大。潮湿的气溶胶能分散光线以至于干扰视



山谷中的大雾



线,但很少像雾那样使之透明,给人类出行带来了很多不便。

并不是所有的滞留空气都能形成雾。一般在寒冷的地表上空会形成雾,但雾不是静止的,它会移到别处,如果有冷空气经过,在水面上就会形成雾。一般情况下,海洋上的雾通常向内陆流动,尤其是在夏天。

四、雨、雹、雪

地球被厚厚的大气层包围,大气层里的变化导致天气变化。来自太阳的光穿过大气层到达地球表面。太阳光使地表温度上升,地表的热又使大气层升温。这样的变幻就会形成我们平常见到的雨雪天气了。

1. 雨

雨是从云中降落的水滴,陆地和海洋表面的水蒸发变成水蒸气,水蒸气上升到一定高度之后遇冷变成小水滴,这些小水滴组成了云,它们在云里互相碰撞,合并成大水滴,当它大到空气托不住的时候,就从云中落了下来,形成了雨。

地球上的水受到太阳光的照射之后,就变成水蒸气被蒸发到空气中去了。水蒸气在高空遇到冷空气便凝聚成小水滴。这些小水滴都很小,直径只有 $0.0001 \sim 0.0002$ 毫米,

最大也只有 0.002 毫米。它们又小又轻,被空气中的上升气流托在空中,就是这些小水滴在空中聚成了云。这些小水滴要变成雨滴降到地面,它的体积大约要增大 100 多万倍。



屋檐上的雨滴

这些小水滴是怎样使自己的体积增长到 100 多万倍的呢?它主要依靠两个手段:

其一是凝结和凝华增大。

其二是依靠云滴的碰撞并增大。

在雨滴最初形成时,其凝结和凝华的主要的水源是吸收云体四周的水气。如果云体时刻都会有充足的水源,云滴就会经常处于过饱和状态,如果这种凝结过程继续下去,那么云滴就会不断增大,最终成为雨滴。但有的时候,云内的水气含量很少,在一块云体中,水汽供不应求,如果这种情况持续很久,那么并不能保证每个云滴都能增大为较大的雨滴,那些小云滴会融入较大的云滴中。如果云内出现水滴和冰晶共存,那么,凝结和凝华的过