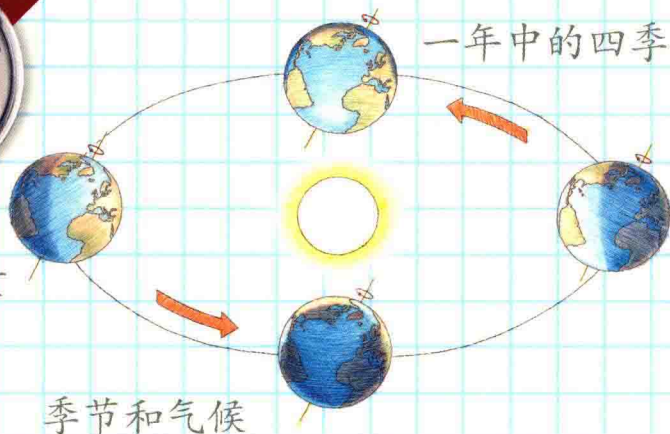


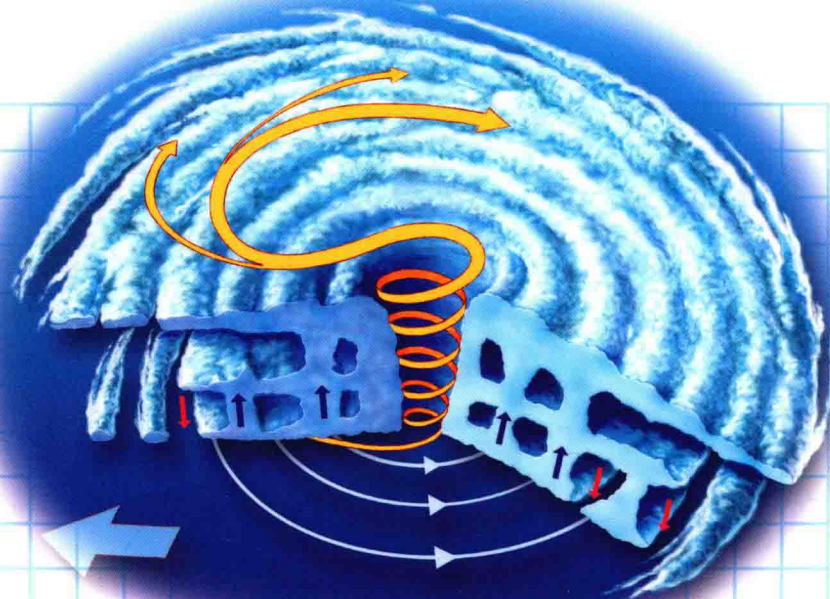


气象测量



一年中的四季

季节和气候



暴风雨、飓风和
龙卷风

气象的奥秘

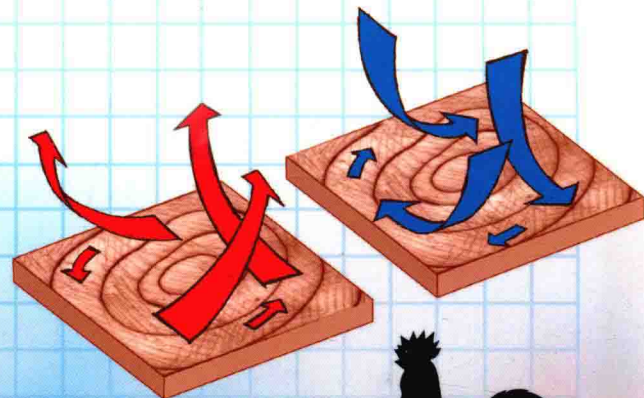
气象符号



气象图

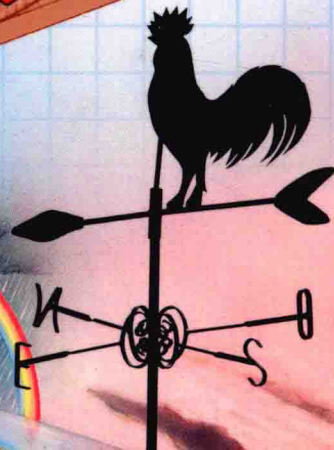
[西] 爱德华多·班克里/文 王丹/译
[西] 埃斯图迪奥·马塞尔工作室、加比·马丁/图
时代图片公司、M.克莱门特、Sincronia/摄影

大气运动



风、锋、低压区
和反气旋

云



野外探秘手册



气象的奥秘

[西] 爱德华多·班克里/文 王丹/译

[西] 埃斯图迪奥·马塞尔工作室、加比·马丁/图
时代图片公司、M.克莱门特、Sincronia/摄影



中国大百科全书出版社

Original Title: El tiempo
© Copyright ParramonPaidotribo-2005
© Copyright of this edition:DIPPOR BOOK PUBLISHING LTD
This simplified Chinese translation edition arranged through THE COPYRIGHT AGENCY OF CHINA

本书中文简体版权由北京天域北斗图书有限公司取得，
由中国大百科全书出版社有限公司出版发行。
版权所有，侵权必究！

著作权合同登记号 图字：01-2014-4230

图书在版编目（CIP）数据

气象的奥秘 / （西）班克里著；王丹译. —北京：
中国大百科全书出版社，2014.9
（野外探秘手册）
ISBN 978-7-5000-9420-3

I. ①气… II. ①班… ②王… III. ①气象学—少儿
读物 IV. ①P4-49

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第196046号

野外探秘手册 气象的奥秘

策 划 张国勇
责任编辑 李 彬
策划编辑 张俊杰
装帧设计 水长流文化
责任印制 马婷婷
出版发行 中国大百科全书出版社
地 址 北京市阜成门北大街17号
邮 编 100037
电 话 010-88390603
网 址 <http://www.ecph.com.cn>
印 刷 北京尚唐印刷包装有限公司
（北京大兴区西红门镇曙光民营企业园南8条1号）
经 销 全国各地新华书店
开 本 265毫米 × 236毫米 1/12
印 张 3
版 次 2014年9月第1版
印 次 2014年9月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5000-9420-3
定 价 16.50元

（图书如有印装错误请向印刷厂调换）

目录

4 气象学



趣话气象

6 一年中的四季



围绕太阳的
“旅行”

8 地球上的气候



各种气候类型

10 大气



非常活跃的气体

12 气象因素



了解大气状况

14 云



飘浮在天空中的云

16 水文气象



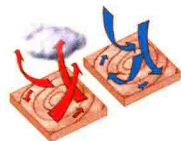
大气中的水

18 大气中的光学现象



神奇的大气
光学现象

20 风、锋和反气旋



大气运动

22 暴风雨



闪电、雷鸣
和火球

24 龙卷风和飓风



飓风的形成
和飓风眼

26 气象测量



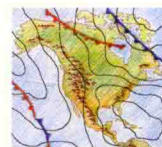
气象站

28 天气预报



明天会下雨吗？

30 气象图



天气会如何？

32 附录：蒲福风力等级——风级

33 内容索引

野外探秘手册



气象的奥秘

[西] 爱德华多·班克里/文 王丹/译

[西] 埃斯图迪奥·马塞尔工作室、加比·马丁/图
时代图片公司、M.克莱门特、Sincronia/摄影



中国大百科全书出版社

Original Title: El tiempo
© Copyright ParramonPaidotribo-2005
© Copyright of this edition:DIPPOR BOOK PUBLISHING LTD
This simplified Chinese translation edition arranged through THE COPYRIGHT AGENCY OF CHINA

本书中文简体版权由北京天域北斗图书有限公司取得，由中国大百科全书出版社有限公司出版发行。
版权所有，侵权必究！

著作权合同登记号 图字：01-2014-4230

图书在版编目（CIP）数据

气象的奥秘 / （西）班克里著；王丹译，—北京：中国大百科全书出版社，2014.9
（野外探秘手册）
ISBN 978-7-5000-9420-3

I. ①气… II. ①班… ②王… III. ①气象学—少儿读物 IV. ①P4-49

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第196046号

野外探秘手册 气象的奥秘

策 划 张国勇
责任编辑 李 彬
策划编辑 张俊杰
装帧设计 水长流文化
责任印制 马婷婷
出版发行 中国大百科全书出版社
地 址 北京市阜成门北大街17号
邮 编 100037
电 话 010-88390603
网 址 http://www.ecph.com.cn
印 刷 北京尚唐印刷包装有限公司
（北京大兴区西红门镇曙光民营企业园南8条1号）
经 销 全国各地新华书店
开 本 265毫米 × 236毫米 1/12
印 张 3
版 次 2014年9月第1版
印 次 2014年9月第1次印刷
书 号 ISBN 978-7-5000-9420-3
定 价 16.50元

（图书如有印装错误请向印刷厂调换）

目录

4 气象学



趣话气象

6 一年中的四季



围绕太阳的“旅行”

8 地球上的气候



各种气候类型

10 大气



非常活跃的气体

12 气象因素



了解大气状况

14 云



飘浮在天空中的云

16 水文气象



大气中的水

18 大气中的光学现象



神奇的大气光学现象

20 风、锋和反气旋



大气运动

22 暴风雨



闪电、雷鸣和火球

24 龙卷风和飓风



飓风的形成和飓风眼

26 气象测量



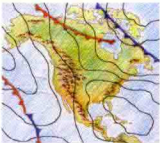
气象站

28 天气预报



明天会下雨吗？

30 气象图

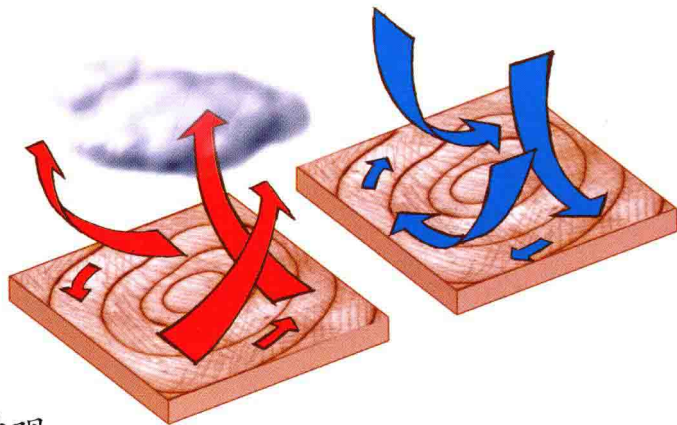


天气会如何？

32 附录：蒲福风力等级——风级

33 内容索引

自然现象



气象学是对人类生活影响最大的一门自然学科。从最初把天气现象解释为上帝的旨意，到如今最严格的科学观测，我们从未停止过对气象学的研究。通过气象学，我们能够了解大气现象的背后规律，从而帮助我们预测未来的天气现象。

尽管许多人都会经常谈论“天气”，但气象学仍然是一门鲜为人知的学科，因为对于大多数人来说，对大气的物理特征的认识只是一个模糊的概念。

这本书的目的就是帮助我们理解大气中的自然现象，尤其是那些我们能够用肉眼直接观察到的现象，揭开气象学的神秘面纱。希望这本书能够激发我们更深入地了解这个迷人领域的愿望，帮助我们了解气象学的奥秘。



趣话气象

气象学是一门研究大气现象的学科。在各种大气现象中，太阳提供了必要的能量。太阳活动、水和风共同构成了人们所说的气象现象：大气压、环境温度、空气湿度、气流、能见度、云量和降雨量。

气象和气候一样吗？

尽管气象和气候是两个完全不同的概念，但我们常常把它们混淆（xiáo）。气象研究的是一个特定时间和地点的天气状况。气候是指在特定地区内，大气最低层气象特征的平均状态，它具有周期性。



我们用天气这个词来描述每天大气中空气的温度、湿度和云量的多少，以及风的大小和降雨量等现象的变化情况。



几千年来的气象条件决定了特定的地形特征。例如在沙漠地区，在昼夜温度的剧烈变化和风的共同作用下，岩石破碎为沙粒，同时，在风的作用下沙粒又被搬运、堆积，最后形成沙丘。





为什么天气会变化?

所有的大气变化都是由太阳引起的。因为地球相对于太阳而言是有倾斜角度的，所以赤道地区接受到的太阳辐射要比两极地区强烈得多。另外，在一年当中地球沿轨道围绕太阳公转，与太阳的相对位置也不断地发生变化，同样会导致气象条件的变化，这也是季节产生的原因。

与气候循环相适应的生命

植物和动物都已经进化形成了应对季节变换的生存策略。植物春天开花，秋天落叶；蚂蚁夏季活动，冬季休息；刺猬冬季冬眠……

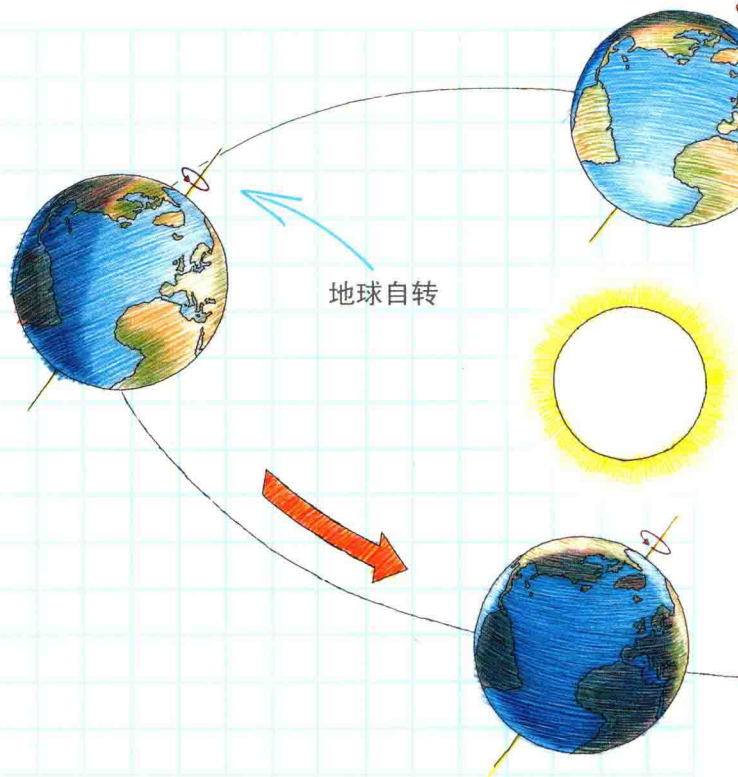


候鸟每年都要飞行几千千米以躲避冬季的寒冷和夏天的酷热。



围绕太阳的“旅行”

地球围绕太阳运动是引起气象和气候变化的最主要原因。人类所生活的这颗星球——地球有两种主要的运动方式：自转和公转。由此，地球上才有了昼夜交替、四季变换；不同的地区才有不同的温度，导致了我们所熟知的各种天气现象。

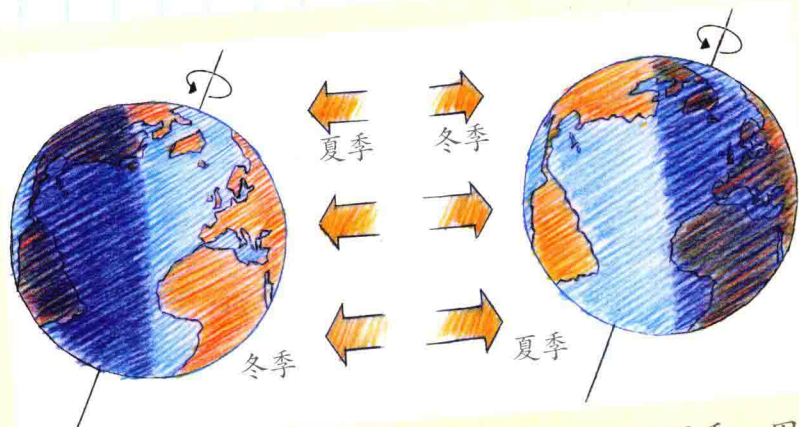


一个变化的距离

因为地球围绕太阳的旋转轨道是椭圆形的，所以在一年中，它们之间的距离会有所变化，一月初（近日点）的时候，地球离太阳的距离相对于七月初（远日点）的时候最近，这就意味着地球在一月所接收到的太阳热量要比七月多。由于以上原因，再加上其他因素的影响，北半球的冬季并不像南半球的冬季那样冷，而南半球的夏季要比北半球的夏季热。

6

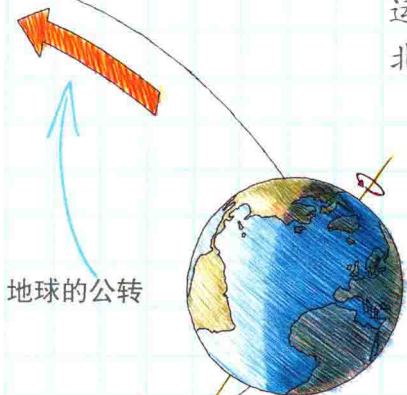
- ➔ **两极地区**太阳光线倾斜照射，因此到达这里的热量比其他地区更少。
- ➔ **热带地区**接收到的太阳热量最多，因为在这里太阳光线几乎是垂直照射在地球表面上。
- ➔ **温带地区**太阳光线的照射角度随季节的变化而变化。夏季，太阳光线会垂直照射在地球表面上，而且在夏季的时候，一天里的日照时间也更长一些。
- ➔ **地球自转轴**呈 23.5° 倾斜，所以在地球绕太阳公转时，地球上靠近太阳的区域也会不断地发生改变，因此在一年中不同的时间里，到达某地的热量强度也不尽相同。



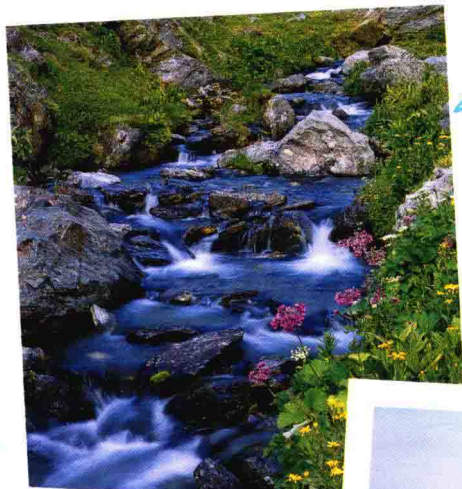
当北半球向太阳倾斜时，北半球就是夏季，因为此时太阳光线垂直地照射北半球。与此同时，太阳光线倾斜地照射南半球，南半球就是冬季。而当北半球向与太阳相反的方向倾斜时，南半球就迎来了夏季。

四季并不一样长

由于地球围绕太阳旋转的速度是有变化的，所以春、夏、秋、冬四个季节的长短并不相同。地球距离太阳越近，运动得越快；地球距离太阳越远，运动得越慢，因此，南北两个半球上的四季也不一样长。



地球的公转



春

在冬季将要结束的时候，从地球上看到，太阳在天空中的位置开始逐渐变高，白天开始变长，夜晚寒冷但白天温暖。北半球的春季是从3月20日或21日开始的。此时，树木、花草重新变绿，花园里的花儿相继绽放，寒冷的天气结束，气温变得暖洋洋。



秋

叶子从树上落下来，天气转凉。北半球的秋季是从9月21日或22日开始的。这时夜晚变长，气温下降，早上经常有雾和霜出现。



夏

北半球的夏季是从6月20日或21日开始的。太阳在天空中的位置更高，白天又长又热。这是一年中最热的季节，而且不时地会下暴雨。



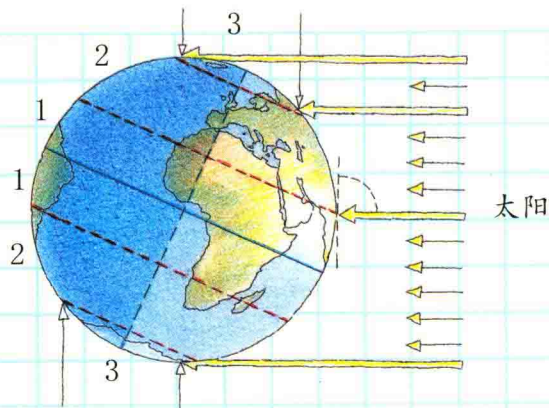
冬

这是一年最冷的季节。白天比夜晚短，太阳在天空中的高度很低，我们几乎感觉不到温暖。北半球的冬季是从12月21日或22日开始的。

各种气候类型

由于地球的表面是球面，并且自转轴呈 23.5° 倾斜，因此从赤道到两极的太阳辐射强度是不同的，这就是造成地球上各地天气状况、气候条件和地表景观迥（jiǒng）异的原因。南北回归线和南北极圈把地球表面划分成5个庞大的区域，在这5个区域内也包括5个不同的气候带：热带、南温带、北温带、南寒带、北寒带。

对于地球上任何一个地区气候的成因，我们不能仅仅考虑它的纬度（纬度决定了太阳光线照射地球的角度和到达地球表面的辐射强度），还要考虑这个地区的海拔、地形特征、距离海洋的远近，以及同山脉、湖泊的相对位置等。



1. 热带或低纬度带是指从赤道（ 0° ）到回归线（ $23^\circ 27'$ ）之间的地带。因为太阳光线垂直照射地球表面，所以全年的气温相对较高。

2. 温带或中纬度带是指从回归线（ $23^\circ 27'$ ）到极圈（ $66^\circ 33'$ ）之间的地带。太阳光线的照射角度越来越倾斜，所以在不同的季节里，气温和昼夜的长短都有很大的差别。

3. 寒带或高纬度带是指从极圈（ $66^\circ 33'$ ）到 90° 极点之间的地带。因为太阳光线与地球表面呈切线相交或几乎平行，因此这里常年低温。

赤道带

位于赤道附近。该地区常年高温，降雨充沛。虽然属于季节性降雨，但在一年中的大部分时间都会降雨，这种气候条件有利于植被的生长，因此大型的热带雨林都分布在这个地区。

雨季、旱季交替的热带地区

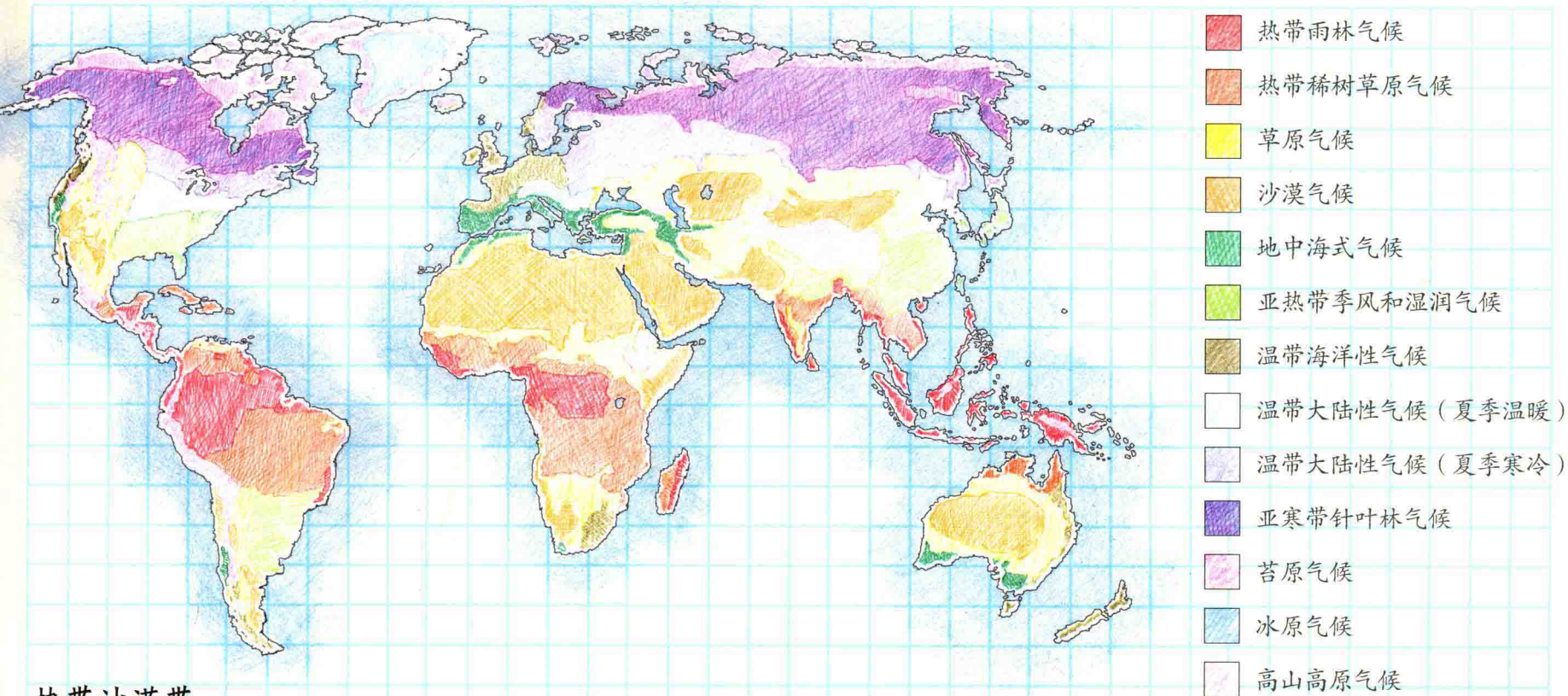
位于赤道带的北面 and 南面，虽然没有寒冷的季节，但是每年会有一个（或两个）旱季与一个（或两个）雨季交替出现。

尽管非洲的乞力马扎罗山距离赤道只有短短几百千米，但由于海拔高，所以山顶终年被积雪覆盖。



位于北大西洋和北冰洋交汇处的冰岛首都雷克雅未克虽然靠近北极圈，但由于受到北大西洋暖流的影响，气候温和。





热带沙漠带

热带沙漠带的蒸发量比降水量多，每年的降水量不足 250 毫米，有些年份甚至整年都不降雨。昼夜温差极大（高达 40°C ）。

地中海式气候

地中海式气候出现在亚热带和温带之间的沿海地区。这里冬季温暖潮湿，降雨分布极不规律（春季和秋季降雨较多），夏季干燥，日照强烈。

湿润的温带地区

位于热带地区的北部（北半球）或南部（南半球）。这里夏季凉爽潮湿，冬季寒冷多雪。平均降水量在 500 毫米 ~ 1500 毫米。

亚寒带

亚寒带是温带和北极或极地地区的过渡地带。在这里没有真正的夏季，降水稀少，年平均降水量在 300 毫米左右，并且几乎都以降雪的形式出现。全年平均温度在 $-15^{\circ}\text{C} \sim 5^{\circ}\text{C}$ 。

北寒带

全年的气温都很低，在漫长的极夜中，气温达到最低值。这里降水稀少，年均降水量不足 250 毫米，并且都是以冰雪的形式出现。一年当中仅有两三个月的温度可以达到 0°C ，常年大风，空气干燥。

非常活跃的气体

大气是包裹在地球周围的一层气体，由于地球的引力作用，大气在空中保持着适当的位置。大气的主要成分是氮气（78%）和氧气（21%），除此还包括二氧化碳、水蒸气等其他气体，这些气体虽然很少，但是从气象学的角度看却是非常重要的。在地球引力的作用下，大气的主要组成部分集中分布在靠近地球表面的位置，随着海拔的升高，大气的密度会急剧减小。

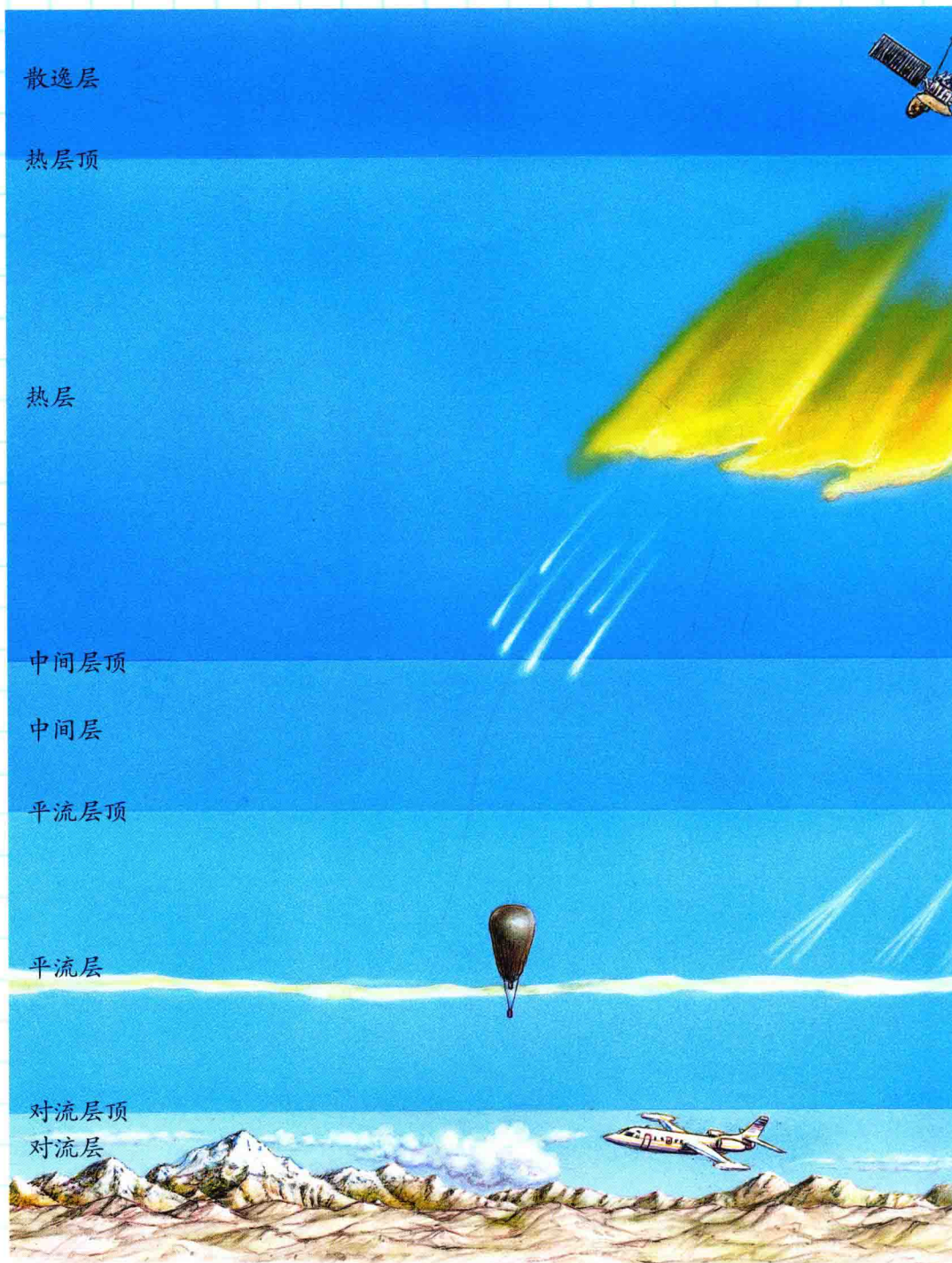
10

变化的气压

我们越往高处走，气压就越低，在对流层中的不同区域，气压是不同的。气压也是气象学研究的重点之一，因为风就是空气从高压区移向低压区而形成的。

气体分布极不均衡

在距离地球表面 5.5 千米以内的范围内，大气的质量占了总质量的一半，事实上，95% 的大气质量都集中在海拔 15 千米以内。



对流层——大气

层中空气密度最大的一层。

气象现象（雨、风、气温变化等）都出现在这一层，它的组成成分决定了地球上生命的发展。在两极地区，对流层从地球表面向高空延伸至大约8千米处，在赤道地区则延伸至16千米处。在对流层中，海拔越高温度越低，最高点的温度达到 -70°C 。

对流层顶——对流层与平流层之间的过渡层。

平流层——范围从对流层顶开始一直向高空延伸至距地面50千米的平流层顶。在平流层，温度的变化趋势是从 -70°C 一直上升到平流层顶的 0°C 左右。空气几乎没有垂直运动，但是水平方向的风常常能达到200千米/小时。臭氧层位于距地面30千米~50千米的地方，它能够有效地吸收来自太阳的有害的紫外线辐射，这对人类来说非常重要。

平流层顶——平流层和中间层之间的过渡层。

中间层——在中间层，随着高度的升高，温度又开始下降，最低温度可达到 -90°C 。这一层的空气密度非常低，但各种气体所占的比例和对流层一样。如果陨石闯入中间层，将会与中间层中的气体发生摩擦，而被摧毁。

中间层顶——中间层和热层的过渡层。

热层——空气密度非常低，其中的一些原子处于电离状态，因此这一层又被称作电离层。极光现象就发生在这一层，人造卫星也是在这一层中按既定轨道围绕着地球运转。热层温度极高，能达到 1480°C 。

热层顶——热气层和外大气层之间的过渡层。

散逸层——有种类繁多的气体存在于这一层中，如氦、氮、氧和氢等，但是每种气体的数量都非常稀少。由于受地球引力小，气体和微粒可以轻松地飞离地球大气层而进入太空。散逸层温度达 $300^{\circ}\text{C} \sim 1650^{\circ}\text{C}$ 。



了解大气状况

气象因素是指与气象现象相关的各种因素，包括：气压、温度、湿度、风力、云量和降水量等。我们可以通过对这些因素的认识了解大气状态，在对天气变化做出预测时，也必须对这一系列的因素变量加以考虑。

我们承受的大气压力

大气的总重量大约有5千多万亿吨，然而，我们却几乎感觉不出它的重量。在海平面上，我们身体周围的大气压力超过了1千克/平方厘米，但这些作用在我们皮肤上的压力，被我们肺部和血液中的气体向外的压力抵消了，因此，我们几乎感觉不出身上所承受的将近15 000千克的压力。

大气压强

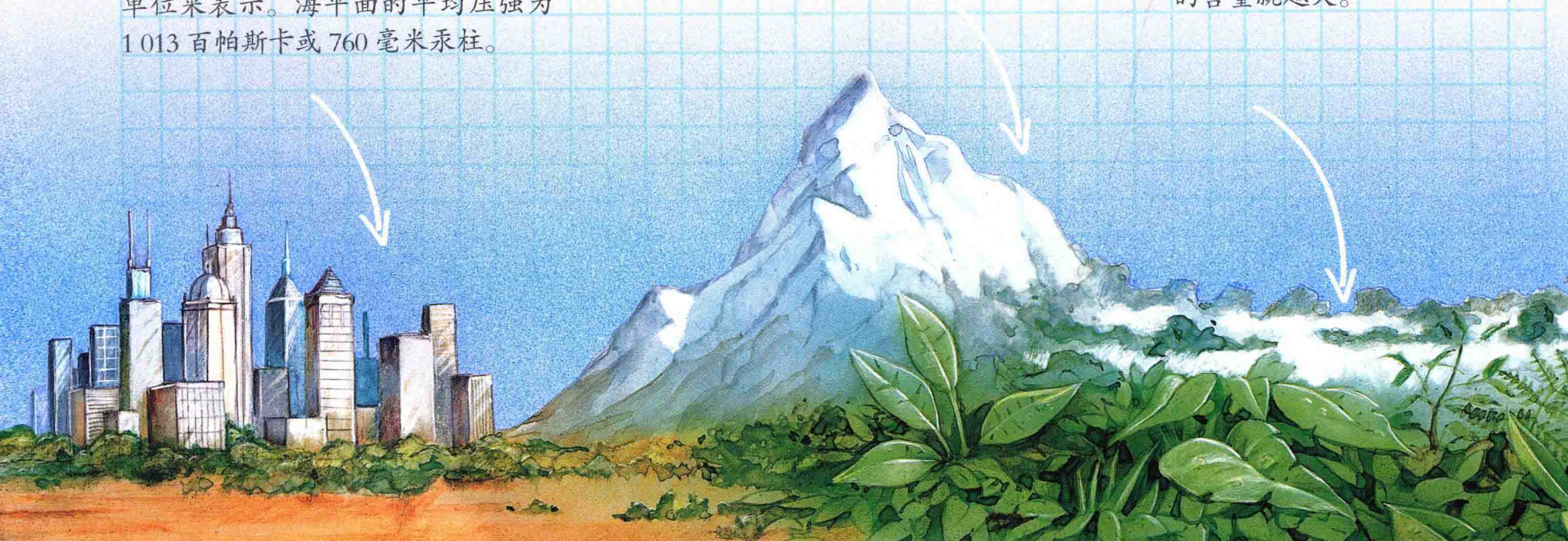
指在地球表面某一个特定点上的空气重量。我们用气压计可以测出大气压强。大气压强可以用百帕斯卡(hPa)[以前叫毫巴(mbar)]或毫米汞柱(mm Hg)这两个计量单位来表示。海平面的平均压强为1 013百帕斯卡或760毫米汞柱。

空气温度

尽管太阳辐射不是影响气温的唯一因素，但从全球范围来看，气温随着纬度的变化而变化。水蒸气和二氧化碳的含量，以及大气密度和大气压强都会对空气温度产生影响。

空气湿度

大气中总会含有特定量的水蒸气，但因地域不同，时间不同，水蒸气的含量也不同。水蒸气的含量取决于空气温度，温度越高，空气中水蒸气的含量就越大。





温度和气压差别越大，产生的风力就会越强。

云量是指云占据天空的面积，可以将整个天空划分为8等分，并用符号来表示出云量的多少。

符号 所占比例 天空



0/8 晴



1/8 少云



2/8 少云



3/8 少云



4/8 多云

符号 所占比例 天空



5/8 多云



6/8 多云



7/8 多云



8/8 阴天

云

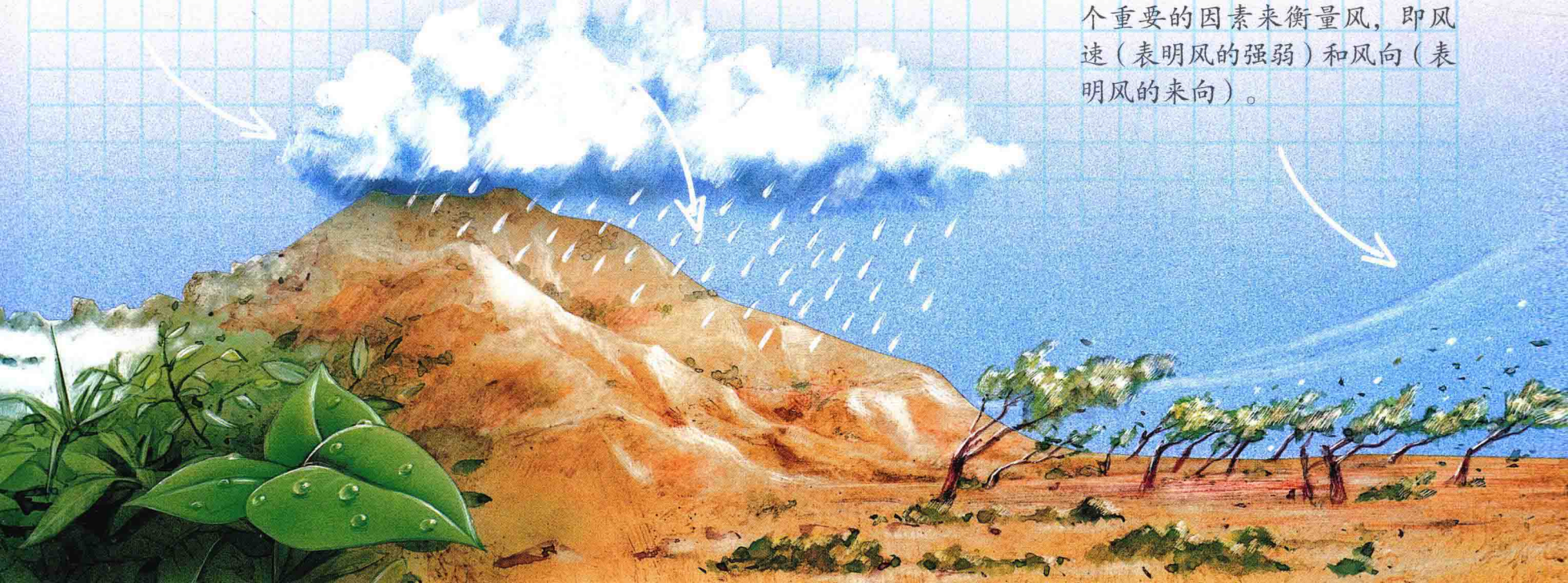
当空气中的水汽达到饱和时，水分子就会聚集在空气中的微尘周围，凝结成微小的水滴和冰晶悬在空中，形成云。

降雨

云层中含有一些小水滴，直径通常是在8微米~15微米，云的类型不同，小水滴的大小也有差别。当这些水滴越来越大，直径超过0.1毫米时，就会形成降雨。实际上，降雨就是大气中水蒸气凝结形成的水滴。

风

风就是流动的空气。由于不同地区，气压和温度存在差异，从而形成了风。风从高压区流向低压区，以此起到平衡气压的作用。我们可以通过两个重要的因素来衡量风，即风速（表明风的强弱）和风向（表明风的来向）。



飘浮在天空中的云

云是水滴和冰晶微粒的集合体，它以液体或固体（冰晶）的形式存在。云的厚度、颜色和形状都不尽相同。构成云的小水滴和冰晶是球状的，非常小（直径为 0.004 毫米 ~ 0.1 毫米），它们悬浮在空中并不断地运动，相互撞击，彼此结合，当这些小水滴和冰晶的体积大到一定程度时，上升的力量就不足以支持它们的重量，这时它们就会落到地面上。

14

水云和冰云

组成云的水滴或冰晶对阳光的散射和反射，决定了云的外观和颜色。由水滴组成的水云外观圆润、呈棉絮状；由冰晶组成的冰云外观平滑、呈纤维状。



从水蒸气到云

当含有很多水蒸气的空气升入高空时，随着温度的降低，水蒸气就会凝结成云。也就是说，当空气温度冷却到冰点时，这时水蒸气会快速凝结形成云。

积雨云

雨层云

层云