



品味地球大气层

自由舞者

“科学心”系列丛书编委会◎编



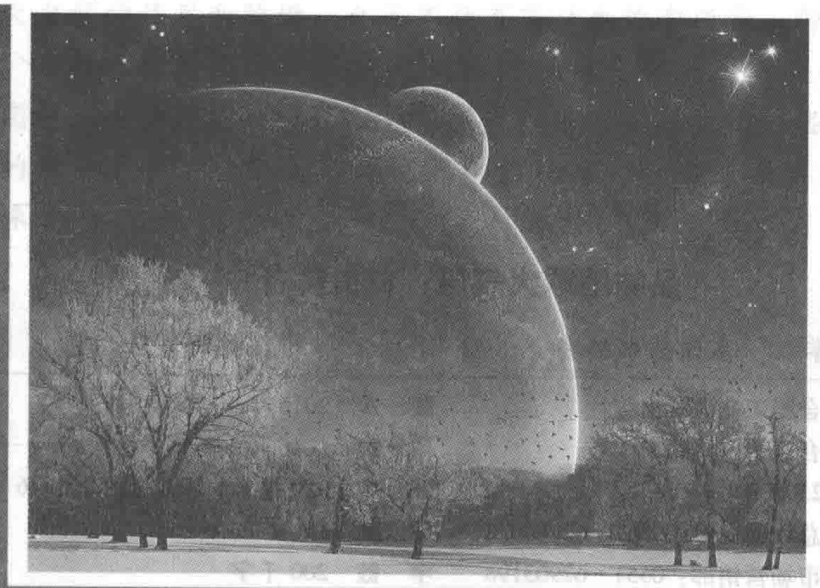
合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS



品味地球大气层

自由舞者

“科学心”系列丛书编委会◎编



合肥工业大学出版社
HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

品味地球大气层：自由舞者/“科学心”系列丛书编委会编. —合肥：合肥工业大学出版社，2015. 10

ISBN 978 - 7 - 5650 - 2460 - 3

I. ①品… II. ①科… III. ①大气层—青少年读物 IV. ①P421.3 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 240182 号

品味地球大气层：自由舞者

“科学心”系列丛书编委会 编

责任编辑 张 慧

出 版	合肥工业大学出版社	版 次	2015 年 10 月第 1 版
地 址	合肥市屯溪路 193 号	印 次	2016 年 1 月第 1 次印刷
邮 编	230009	开 本	889 毫米×1092 毫米 1/16
电 话	总 编 室：0551 - 62903038	印 张	13
	市场营销部：0551 - 62903198	字 数	200 千字
网 址	www. hfutpress. com. cn	印 刷	三河市燕春印务有限公司
E-mail	hfutpress@163. com	发 行	全国新华书店

ISBN 978 - 7 - 5650 - 2460 - 3

定价：25. 80 元

如果有影响阅读的印装质量问题，请与出版社市场营销部联系调换。

卷首语

在你的眼前，经常出现多姿的云彩、缤纷的霞光、七色的彩虹、晶莹的雪花以及海市蜃楼、日月光华……这些曼妙的绮丽景象，怎不让人赏心悦目、陶醉徜徉？

在你的身边，也会不时出现壮观的红雨、奇特的冰雹、呼啸的龙卷风、怒吼的沙暴……这些天降的惊心动魄，怎不让人体会到大自然的伟岸和骄傲，也怎不让芸芸众生饱尝痛苦、仰天呼号？

为什么？为什么那层环抱地球的轻盈气体，有时美得让人乐而忘返，有时又凶残得让人战栗敬畏？来吧，让我们一起，和这自由的舞者牵手，一起去经历这风雨的轮回，一起去品尝这酸甜的滋味……



目 录

伴你左右——天气变化与气候

日积月累——气候的形成	(3)
千姿百态——气候带	(10)
“七十二变”——气候型	(16)
“后天”会到来吗?——人类对气候的影响	(23)
不公平的天使——厄尔尼诺现象	(29)

光怪陆离——大气中的光电现象

霞光万道——朝霞和晚霞	(35)
天边彩桥——虹	(37)
空中楼阁——海市蜃楼	(42)
自然奇闻——绿闪光	(46)
佛光闪闪——峨眉宝光	(48)
奇形怪状的太阳——方太阳和扁太阳	(51)
未解之谜——日月并升	(54)



万里长空飘彩带——极光与流星 (58)

且听风吟——大气运动

看不见的温柔——风 (65)

不离不弃——那些陪伴地球的风 (70)

“变色龙”——随季节交替而变换的风 (74)

能让飞机悬停的风——高空急流 (78)

局势大逆转——寒潮爆发 (82)

莫名的愤怒——飏 (87)

黑色的尾巴——龙卷风 (91)

海上劲风——台风 (96)

会点火的风——焚风 (102)

时代发展的标杆——气象服务

天气早知道——天气预报 (107)

遍布各地的哨兵——气象站 (113)

高空的小侦查员——气象气球 (117)

漫步星空的气象侦探——气象卫星 (121)

天空的暗示——天气谚语 (127)

撩开面纱——走进地球大气层

追根溯源——大气层的前世今生 (135)

剥洋葱——看大气的“五件套” (139)



蓝色汪洋——大气层的颜色	(143)
重于泰山——大气的重量	(146)
无形大力士——大气压力	(149)
给大气压“称重”——测量大气压	(153)
地球的保护伞——臭氧层	(158)

大气盛宴——云雾雨雪雹

云彩多姿——云的形成和形状	(165)
天空的魔术——奇云轶事	(170)
蓬莱仙境——云海	(174)
天堂的眼泪——酸雨	(179)
看得见摸不着的雨——幻雨	(185)
妙手腾六——多姿的雪花	(190)
从天而降的透明霰弹——冰雹	(196)

伴你左右

——天气变化与气候

你的家乡气候是怎样的呢？是终年炎热，还是四季如春，又或者是冬冷夏热呢？你是否想过你所生活的地区的气候对你有什么影响？为防止温室效应进一步加剧而产生的“低碳理念”你知道吗？在全球范围造成巨大影响的厄尔尼诺现象是怎么回事呢？在这一篇，让我们一起来了解一下一直在影响着我们的气候。





日积月累——气候的形成

武汉、重庆、南京被称为三大火炉，而成都却四季如春，这就是各个地方气候的差异。我们在选择居住的地方时，气候是我们考虑的首要因素之一。所谓一方水土养一方人，不同的气候，生活在当地的人就有不同的特点，可见气候对我们的影响是多大。那么你对气候了解吗？你所居住的地方有着什么样的气候呢？



◆俯瞰台风

什么是气候？

全球气候系统的各个元素之间相互作用，并对人类造成的一些外部影响做出反应，这样就决定了全球的气候。



气候一词，我国自古就有，陆游在《园中书触目》中有这样一句诗：气候今年晚，浓霜始此回。这里的气候指的是一年的二十四节气和七十二候。杜牧在《阿房宫》里面写道：一宫之内而气候不齐。这

里的气候指的是天气情况或者是天气变化。我们日常所指的气候大多数时候都是在说天气。那么在气象学研究领域，气候又是怎样的含义呢？

经典的气候概念指的是天气的平均情况，包括温度、降水、气压等特征。随着大气科学的发展，人们对影响气候因素认识的不断加深，气候的概念也逐渐发生了变化。现代气候的概念指的是由大气圈、水圈、冰雪圈、岩石圈、生物圈组成的气候系统的缓慢变化的状态，一般用温度、降

雨等一些平均系统特征来描述，并且还关注这些系统特征随着时间的平均变化率关系。



小博士

气象、天气、气候的区别

气象一般指的是大气中的物理现象，比如风、雨、雷电、霜、雪、冰雹、朝晚霞、彩虹、晕等大气中的声光电现象。

天气指的是短时间内的气象特征，我们常常说“今天是个阴天”“今天风和日丽，万里无云”等，指的都是天气。

气候指的是某一地区在某一段时间的多年平均状态，比如中国的南方四季分明，春天、秋天温暖，夏季炎热，冬季较寒冷，这个指的就是气候。

影响气候的因素

影响气候形成的因素有很多，有可能是全球气候系统自身的活动，比如日照周期性的变化；也有可能是受到人类活动的影响，如持续性的气体排放改变大气中各成分的比例，或者是对土地的利用改变局部地理环境，这些都会对局部甚至全球的气候产生影响。

影响气候的外部因素有：太阳辐射、地球轨道参数的变化、大陆漂移、火山活动等。



总的来说，这些影响因素可以分为外部因素和内部因素两种。气候系统内部的各个组成部分的相互作用为内部因素，外部因素必须通过内部作用才能对气候产生影响。综合起来看可以将影响气候的因素分为下面几种：太阳辐射，也就是日照强度；下垫面因素（海陆分布、地形和地面特征、冰雪覆盖）；大气环流；地球自转的影响；人类的活动等。下面将从几个重要的方面介绍它们在气候形成过程中的影响。



太阳辐射

太阳辐射是地球上一切能量的来源，它对地球气候的形成也起到了决定的作用。各地气候的差异和季节的交替就是太阳辐射在全球范围内分布不均并且随时间变化造成的。

当地球围绕太阳转到远日点时，日地距离最大，为15210万千米。

当地球在近日点时，日地距离为14710万千米。



由于地球围绕太阳旋转，以一年为周期，太阳直射的位置在南北回归线之间移动，各个纬度受到的太阳辐射相应地发生变化。总的来说，纬度越高，受到的太阳辐射总量就越少；纬度越低，受辐射越多。在低纬度的赤道地带四季变化很不明显，而在高纬度地带就有明显的四季变化。

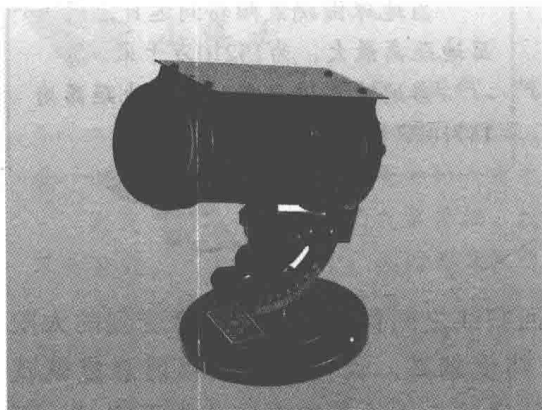
其实，地面和大气层在接收太阳辐射的同时也在向外辐射着能量，一个是能量的收入，一个是能量的支出，总的收支情况在各纬度是不一样的。在赤道地带，收入大于支出，在纬度约为 30° 的地方达到平衡，高于 30° 的地方支出高于收入。

影响太阳辐射分布的主要原因是太阳和地球的相对位置造成的日地距离、日照时数、太阳高度的变化。在春分和秋分两日，太阳直射赤道，所以赤道一带一年两次受到太阳的直射，气候变化属于“双峰型”。夏至时太阳直射北回归线，此时南极日照时间是最短的，出现极夜现象，而北极圈以内进入极昼，日照时间最长。此时的太阳高度在北回归线最大，在南极是一年中最小值，北极的太阳高度达到一年中的最大值。北极圈附近的能量收入达到最大值。因此在中、高纬度地区能量收入只能在一年内达到一次最大值，属于“单峰型”。

太阳辐射基本上决定了地球气候带的分布，从低纬度到高纬度，地球气候带依次为：热带、亚热带、温带、寒带。这个是最基本的轮廓，由于受到其他因素的影响，全球的气候种类多达数十种。



链接——日照时数、太阳高度



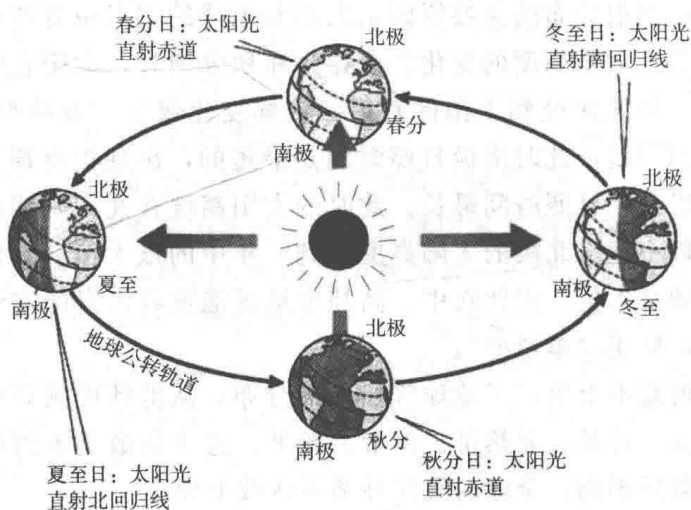
◆日照计

日照时数指的是太阳实际照射地面的小时数，随季节和纬度变化。以北京为例，2003年日照时数最长的是6月份，240小时；最短的是11月份，122小时。

日照时数是衡量一个地方光照条件最重要的参数，对当地的农业生产有重要影响。我们可以用暗筒式日照计、聚焦式日照计、光电日照计等来测量日照时数。

太阳高度实际上不是一个“高度”，而是一个“角度”，它指的是太阳光线和地平面的夹角。一天之中，当早晨太阳刚从地平线升起时，这时太阳高度是 0° ；正午时分，太阳在正上方，太阳高度最大，是 90° 。

太阳高度也随着纬度和季节变化。北京在夏至日时有最大的太阳高度 73.5° 。



◆地球公转示意图



大气环流

大气环流是决定气候的又一重要因素。它在全球范围内的高、低纬度之间，以及海陆之间输送水分和热量。热量的输送使得热带的温度有所降低，中高纬度的温度有所升高。大气环流在一定程度上改变了气候分布的纬度地带性，并且使海陆分布对气候的影响变大。

大气环流是全球气候特征和大范围天气变化的主导因素，也是天气系统活动的背景。



◆2008年1月我国特大冰灾

由于各纬度受到的太阳辐射不同，因而各地气压不同，海洋和陆地由于温度的差异也有气压差。大气在气压梯度力和地球自转造成的偏向力的作用下形成环流。各种各样的大气活动如气团、气旋、风、反气旋等都受到大气环流的引导。

赤道地区降水多，覆盖了很多的热带雨林，主要原因就是赤道常年受到的太阳辐射多，温度高，受低压的控制，近地面的高温空气向上流动，易形成降水。而副热带的大部分地区是荒漠，这是因为副热带被高压控制，以下降气流为主，造成降雨稀少。当一个地区受到两种气压交替控制时，就可以感觉到明显的季节交替。

一般来说，一个地区的环流都有一个变化规律，当大气环流的变化与这个变化规律或者平均值相差很大时，就会产生一些自然灾害，如旱灾、洪涝、持续严寒等。在环流异常时，自然灾害在全球范围内的发生是“互补”的，比如一个地方极热，另一个地方可能就极冷；一个地方发生旱灾，另外一个地方可能出现洪涝。

下垫面

下垫面是指地球表面地理环境的分布，如海陆分布、草原、高原、山地、城市等。下垫面也是影响气候环境的重要因素之一。

下垫面影响着大气的气温、大气水分的分布。由于地面辐射是低层大气热量的直接来源，所以下垫面直接影响着近地大气的气温。地形分布影响水汽的分布，如山脉在气流的运动过程中往往起阻碍作用，它可阻止北边过来的冷空气、南方过来的暖空气，而在山脉的周围将形成充沛的雨水。人们也可以通过绿化等方法改变下垫面的性质进而改变局部气候。

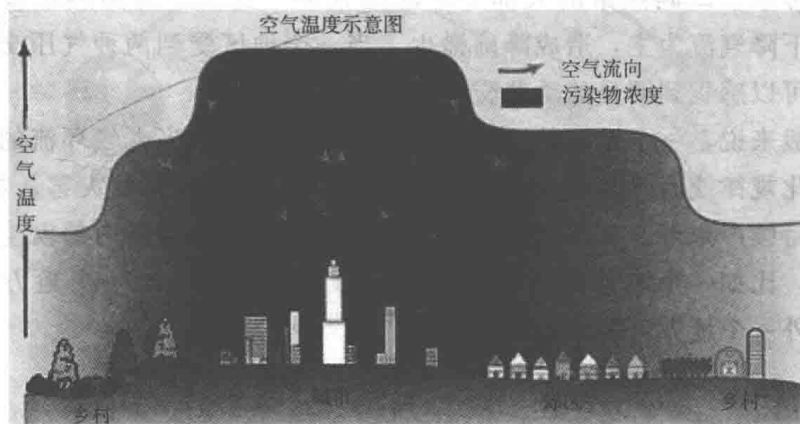


分析——热岛效应

“热岛效应”是人类活动对局部气候产生影响的最直观的体现。

在城市中，由于居住密集，工业生产活动集中，产生极大的热能。城市里高低不一的建筑阻碍了热量的及时扩散，导致城市内的温度比周边地区要高，这就是“热岛效应”。

受到热岛效应的影响，城市排放的有害气体和烟尘会大量积累，造成严重的大气污染，导致某些疾病的高发病率。医学表明，环境温度过高时，人体有较大的不适感，严重时会引起中暑、精神错乱。当温度高于 34°C 时，脑血管、心脏



◆热岛效应



和呼吸道等疾病的发病率大大增加。

另外，热岛效应还会加重城市的能源消耗、水资源损耗，使城市的舒适度降低。



拓展思考

1. 影响气候的主要因素有哪些？
2. 大气环流对气候有哪些影响？
3. 下垫面指的是什么？
4. 热岛效应有哪些危害，怎么降低热岛效应？
5. 查找相关资料，看看影响气候的因素还有哪些。

千姿百态——气候带



◆气候的带状分布

从北极圈往南极圈看，每隔一定的距离就形成了不同的自然景观带，不同的景观带生长着不同的动植物。例如：北极圈的苔原带、北极圈以南的针叶林带、北回归线处的沙漠带、赤道处的雨林带等。由此可见，气候带是地理环境组成的重要部

分，气候带的存在引起了地理环境中生物、土壤、水文以及自然景观的地带分异。

气候带的划分

气候带的划分是由最基本的气候形成因素——太阳辐射决定的。古希腊的亚里士多德就曾以南、北回归线和南、北极圈把地球气候划分为五个带，即：热带、北温带、南温带、北寒带、南寒带，称为天文气候带或数理气候带。这种古老的划分方法，根据的只是太阳高度和昼夜长短，所以也称太阳气候带。

根据太阳气候带，各个气候带的面积占整个地球总面积的百分比是：热带占40%，温带占52%，寒带占8%。温带处于中纬度地区，南北温度梯度大，气候有



◆亚里士多德