

后浪出版公司

星际视野下的地球脉动

地球 EARTH

[英]尼古拉斯·奇塔姆 (Nicolas Cheetham) 著 克留 译

非
外
借

后浪出版公司
HOUTANG PUBLISHING CO., LTD.



地球

星际视野下的地球脉动

[英] 尼古拉斯·奇塔姆 著

克留 译

图书在版编目 (CIP) 数据

地球 / (英) 尼古拉斯·奇塔姆著 ; 克留译. -- 南昌 : 江西人民出版社, 2017.6

ISBN 978-7-210-08803-5

I . ①地… II . ①尼… ②克… III . ①地球—普及读物 IV . ①P183-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 230302 号

EARTH: A NEW PERSPECTIVE BY NICOLAS CHEETHAM

Copyright © Smith-Davies Publishing Ltd 2005

This edition arranged with Quercus Editions Limited through BIG APPLE AGENCY, INC., LABUAN, MALAYSIA.

Simplified Chinese edition copyright:

2017 Ginkgo (Beijing) Book Co., Ltd.

All rights reserved.

本书简体中文版授权银杏树下 (北京) 图书有限责任公司出版。

版权登记号: 14-2016-0141

地球

著者: [英] 尼古拉斯·奇塔姆 译者: 克留 责任编辑: 王华 胡小丽

出版发行: 江西人民出版社 印刷: 北京利丰雅高长城印刷有限公司

889 毫米 × 1194 毫米 1/12 16 印张 字数 230 千字

2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-210-08803-5

定价: 138.00 元

赣版权登字 -01-2016-615

后浪出版咨询 (北京) 有限责任公司 常年法律顾问: 北京大成律师事务所

周天晖 copyright@hinabook.com

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书部分或全部内容

版权所有, 侵权必究

如有质量问题, 请寄回印厂调换。联系电话: 010-64010019

{ 目 录 }

{ 从这儿开始看 第7页 } —



土

山脉, 峡谷, 构造,
板块, 岩石, 裂谷, 荒漠,
侵蚀, 地震

第15页

水

大洋, 海, 河流,
湿地, 湖泊, 水库, 冰川,
冰原, 冰山, 流

第59页



风

大气层, 云, 气象,
飓风, 沙丘, 沙暴, 极光,
臭氧层空洞

第107页

火

火山, 陨星坑, 野火,
人为环境污染, 城市,
农业, 矿物

第147页



{ 术语表 第186页 }

{ 索引 第190页 }

{ 图片来源 第192页 }

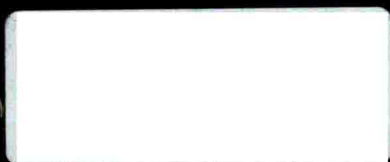


地球

星际视野下的地球脉动

[英] 尼古拉斯·奇塔姆 著

克留 译



图书在版编目 (CIP) 数据

地球 / (英) 尼古拉斯·奇塔姆著 ; 克留译. -- 南昌 : 江西人民出版社, 2017.6

ISBN 978-7-210-08803-5

I . ①地… II . ①尼… ②克… III . ①地球—普及读物 IV . ①P183-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 230302 号

EARTH: A NEW PERSPECTIVE BY NICOLAS CHEETHAM

Copyright © Smith-Davies Publishing Ltd 2005

This edition arranged with Quercus Editions Limited through BIG APPLE AGENCY, INC., LABUAN, MALAYSIA.

Simplified Chinese edition copyright:

2017 Ginkgo (Beijing) Book Co., Ltd.

All rights reserved.

本书简体中文版授权银杏树下 (北京) 图书有限责任公司出版。

版权登记号: 14-2016-0141

地球

著者: [英] 尼古拉斯·奇塔姆 译者: 克留 责任编辑: 王华 胡小丽

出版发行: 江西人民出版社 印刷: 北京利丰雅高长城印刷有限公司

889 毫米 × 1194 毫米 1/12 16 印张 字数 230 千字

2017 年 6 月第 1 版 2017 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-210-08803-5

定价: 138.00 元

赣版权登字 -01-2016-615

后浪出版咨询 (北京) 有限责任公司 常年法律顾问: 北京大成律师事务所

周天晖 copyright@hinabook.com

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书部分或全部内容

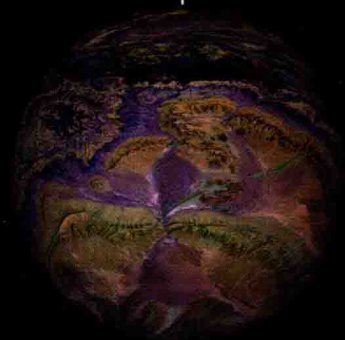
版权所有, 侵权必究

如有质量问题, 请寄回印厂调换。联系电话: 010-64010019



{ 目 录 }

{ 从这儿开始看 第7页 }



土

山脉, 峡谷, 构造,
板块, 岩石, 裂谷, 荒漠,
侵蚀, 地震

第15页

水

大洋, 海, 河流,
湿地, 湖泊, 水库, 冰川,
冰原, 冰山, 流

第59页



火

火山, 陨星坑, 野火,
人为环境污染, 城市,
农业, 矿物

第147页



风

大气层, 云, 气象,
飓风, 沙丘, 沙暴, 极光,
臭氧层空洞

第107页



{ 术语表 第186页 }

{ 索引 第190页 }

{ 图片来源 第192页 }



从这儿开始看

通过一个方圆 13 万亿千米的星际视野，我们已然可以从地球上看到宇宙的深处。超越狭窄的可见光波段，我们发现维系宇宙边界的只是一些遥远的空间与时间：我们考察过外星地貌，一瞥阴燃着的初生恒星，目睹特超巨星的死亡，揭开黑洞的神秘面纱，见证星系间的迎头撞击，并且绘制出宇宙大爆炸后的余晖。但是当我们放下注视天空的目光，从天际间回望地球时，我们看到的又会是什么呢？

在内心深处，我们对于地球的印象是直观且难忘的：一颗点缀着朵朵白云的脆弱蓝星，在无尽的夜空中独自运行着。这颗标志性的“蓝色弹珠”或许是 20 世纪最令人印象深刻的图像。作为阿波罗计划的重要遗产之一，在距离地球 4.5 万千米的登月途中，它记录下了人类首次看到自己整个家园的这一刻。

30 年后的今天，地球近地轨道上已集结了成群结队的探测器——这个曾经无法被看到全貌的行星正在被密集地观测着。在地球上空仅 360km 的轨道上，国际空间站已经成为了我们在宇宙中的永久观察哨。在绕地球飞行一圈（约 92 分钟）的时间里，它掌握了这颗星球天际的全景图像，跨度达到了 3000km。还有更多的卫星栖息在更高的轨道上，例如地球资源卫星、气象卫星、地球观测系统（EOS）和静止环境观测卫星等。它们上面布满了各种电子眼和拥有相同缩写的传感器，将来自遥远宇宙的讯息送达我们的行星家园。

正如宇宙空间中所蕴含的能量总和远远超过肉眼可见的部分一样，地球上的能量亦是如此。在可见光以外的波段上，我们看到了这颗蓝色星球不为人知的一面。伽马射线和 X 射线为外层大气罩上了一层辉光，天空中闪烁着由惰性气体产生的紫外线辐射，绿色的大地闪耀着由植被反射而出的红外线，裸露的地表则反射出更长波长的辐射。

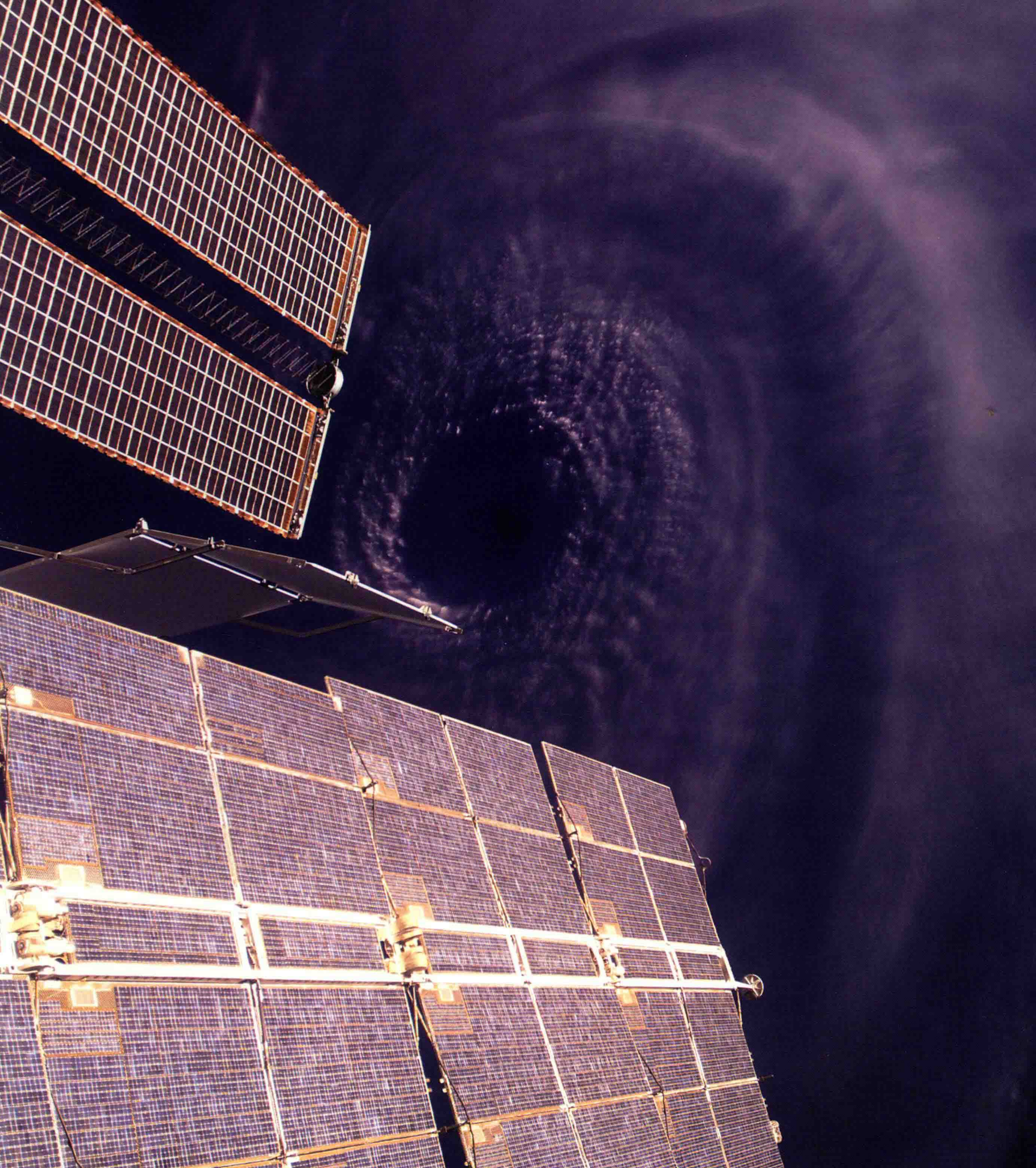
为了记录这些隐秘世界的图像，光谱辐射计、合成孔径

雷达等一系列专业设备竞相登场。它们每天都在扫描地球——探测大陆、海洋和空气，同时不知疲倦地带回各自的收获。在 705km 高的轨道上，美国陆地卫星 Landsat 7 每 16 天就能够完成一次全球扫描。这些宽 183km、长 170km 的图片，将整个陆地地块分解成 57784 幅图景。增强型主题测绘仪（以下简称 ETM+）是一种在可见光及近红外波段附近范围内观测地球辐射的首选仪器。它所拍摄的每张照片的文件大小为 3.8G，其含有的信息量相当于 15 套百科全书（以每套 29 卷计）。与此同时，美国航空航天局（以下简称 NASA）发射的泰若（Terra）卫星搭载的众多仪器——对流层污染测量仪（MOPITT）、先进星载热辐射与反射辐射计（ASTER）、中分辨率成像光谱仪（MODIS）、多角度成像光谱仪（MISR）、云与地球辐射能量系统测量仪（CERES）——每天都会向地面传回 TB 量级的数据，这样的信息量相当于 22 万套百科全书！

到达地面之后，这些海量的原始数据会经过计算机软件的筛选和细化，其中重要的精确数据会以图片的形式呈现出来。最终生成的图像拥有一种抽象的异域之美：一个个像素呈现出的尺度、一条条色带显示出的之前在不可见波段难以呈现的颜色，都是信息时代独有的风景。

卫星所搭载的“全视眼”为我们设立了一条统一了美学与实用性的准绳，由此，我们便可以一探山脉的奥秘，见证城市被沙尘或密林所吞噬，俯瞰风暴眼与火山口，亦可以目击森林的消失与冰盖的消融。这些探测器如此灵敏，甚至可以帮助我们用地面波来获取海床的起伏，也可以探测大陆在雨季时因

左图：最佳的视野？从地表上空 360km 处获得的横跨 3000km 的广阔图景。





水

阿瑟·克拉克（《2001 太空漫游》的作者，著名科幻小说家。——译者注）曾经感叹道：“我们将自己居住的行星命名为地球是多么不恰当，相反，我们应该称其为水球。”

地球的水圈是整个太阳系的奇迹。1.36 亿立方千米的水重达百万兆吨，覆盖了地球 70% 以上的表面。不考虑地形的因素，将这些水均匀地覆盖在地球表面，平均水深将达到 2500m。据我们目前所知，还未有任何星球的表面拥有如此巨量的液态水。即使有的行星表面下储藏着水，其储量也无法与地球相比。最近的试验结果表明，在我们地球的地表之下，还储存着相当于地表水总量 5 到 10 倍的水。

水是如此的普遍，以至于我们常常会忽视它神奇的特性。首先，它是唯一一种能够在自然界中以三种物态——固态、液态、气态——共存的物质。其次，固态水的密度要小于液态水，这与我们关于物态变化的基本常识相违背。正是由于具备了这些难以察觉却又非常重要的特征，水才能够在地球生物的起源、进化和生存各个方面扮演极为重要的角色。毫无疑问，没有水，我们的地球将不再适宜居住：海王星充满甲烷的天空或许也可以落下钻石雨，但是就生命而言，地球降水带来的 H_2O 是更为宝贵的恩赐。

水是地球最为古老的特征。38 亿年以前，地球上就出现了水。但是对于水的来源，至今仍旧存在争论。传统观点认为，水只是由火山喷发出的蒸汽冷凝而成的。最近更多的猜测则认为地球上的一部分水来自于冰冻的彗星碎块。水的脉络——江河湖海——并非那么古老，它们伴随着板块构造而出现。

然而，水确实是地球最为古老的地质特征。位于澳大利亚中部的芬克河，以 4 亿年的年龄成为了世界上最古老的河流。令人感到惊奇的是，河流这种看似短暂的存在——如同赫拉克利特（另一位希腊先哲）曾说过的“人无法两次踏进同一条河流”——其形成的时间却要早于大部分山脉。河流长寿的原因在于它一旦形成就不会受到板块活动的进一步干扰。河流可以侵蚀掉任何挡在路上的障碍物。科罗拉多河花了 20 亿年的时间，在 1600m 的岩石上侵蚀出河道；与此同时，雅鲁藏布江正在喜马拉雅山间穿凿。

相较之下，海洋则完全受到板块构造的支配。最古老的海床，其年龄也只有 2 亿年——这是因为构成海床的岩石其实存在着一个固定的循环，岩石在大洋中脊生成的速率和岩石在海

左图：航天飞机掠过利比亚撒哈拉沙漠上空。这里的地貌仿佛火星一般。在荒漠中破土而出的是杰布乌内特与杰布阿克努山脉——两个被严重侵蚀的死火山基座。

洋边缘的海沟处消失的速率恰巧相等（海底扩张学说）。一些更小的水体，例如内海和湖泊，不单对地震极其敏感，还很容易受气候变化的支配。受到这些因素的制约，它们的寿命往往极为短暂：这类水系中最为古老的就是俄罗斯的贝加尔湖，它有 2500 万年的历史。

所以就让我们围绕地球的水圈进行一次环球旅行吧。我们并不需要去关注尼罗河的源头，或是尼日尔河流经的路线。因为两千年来，欧洲的地理学家已经做过太多的相关工作。如今我们从外层空间轨道向下望去，整条河流——经过高地奔流入大海——可以完整地铺展在我们眼前。我们可以追随着亚马孙河自安第斯山源头到大西洋河口的日夜奔流，并为它巨大的入海径流量——每秒钟 18.4 万立方米——而赞叹。这会一直持续，直到安第斯山崩塌为止。我们可以目击咸海的衰退：搁浅的船队就像一群死亡鱼类的骨骼，躺在距离曾经的海岸线 60 千米的地方。我们可以通过热辐射追踪温暖的洋流：从温暖的热带一路流向欧洲，将相当于数以百万计发电厂所产生的能量输送给欧洲北部海岸。

讨论水圈，我们就不能绕开地球上最高的一些山峰以及南北两极。在这里，我们将会遭遇到水最为令人颤栗的状态——冰。在仅仅 1.8 万年前，地球表面三分之一的面积都还覆盖着冰。但是随着全球变暖，冰盖在融化，冰川则仿佛受到了惊吓的野兽，快速地向高山退隐。但是气温如此剧烈的波动只是地球最近 4000 万年中为期 4 万年左右的常规周期。冰川活动周而复始，仿佛因果不爽。接下来，我们将在大气层继续我们的旅程。

气

地球大气层的主要构成经历了三种类型。

最为原始的大气层主要是由通过凝积作用而产生的两种气体——氦气和氢气构成的。在当时仍旧炽热的世界里，这种大气层很快就被蒸发到了外太空。

随着地球的慢慢冷却，一层由二氧化碳、水蒸气和氮气组成的大气开始覆盖地球。这些物质主要是由火山喷发出的气体汇聚而成（还有可能是偶尔路过的彗星带来的）。

到目前为止，大气层中只差氧气了。其实如今大气层中上千万亿吨的氧气，只不过是 33 亿年间生物不断排出的代谢产物。地球上居住的第一批生物是以光合作用来维持生命的。它们以二氧化碳、水和阳光为原料，合成葡萄糖和氧气。葡萄糖用来为自身提供养分，氧气则作为新陈代谢的废料被排放到环境中。在这些光养生物看来，氧气在大气层中的积累就好像是一种生态破坏。这种“有毒”且易燃的化学物质在大气中大量

积累，并一直存在到今天。当氧气达到一定的浓度以后，对最初的“污染制造者”来说，这种情况就变成了无法逾越的难题。毫无克制地排放氧气最终使这些生物吞下了自己播种的苦果。生态的崩溃，造成了地球历史上的第一次物种大灭绝。我们可以一边注视着臭氧层空洞，一边思考这个故事。

大气层构成了地球的一层保护壳。它将地球与严酷的外层空间隔离开，并阻止多种电磁辐射的入射。大气层对光线的漫反射为天空罩上了与众不同的湛蓝，与此同时，它还在吸收各类高能射线，默默地为生物圈提供保护。大气与水体之间的联系非常紧密，因此，科学家们更多地把它们当做一个系统来研究。水圈的研究范围甚至超越了高耸的冰峰，直抵大气层。实际上，只有一小部分水圈与大气层产生了融合——云和水蒸气只占水圈总质量的0.001%——但正是这0.001%成为了最活跃的因素。用我们的肉眼观察，大气层是一个巨大且无形的世界，只有冷凝的云彩才能够透露一些关于这个世界的秘密。但是在红外光视角下，即使是最小的一片云彩也包含着剧烈的对流。在阳光的搅拌下，剧烈的热对流使水在气态和液态间来回转换，周而复始。从最和煦的微风到最肆虐的风暴，这种能量交换是所有大气现象的根本动力。

很多剧烈的天气现象最终都会释放出惊人的能量：雷雨云可以将50万吨水蒸气汲取到15km的高空，这一过程所释放的能量可以为10万人口的城市供电一个月。飓风、台风，以及气旋在本质上就是一些热力引擎，它们游弋在温暖的热带海域，每时每刻都在汲取巨大的能量。当厄尔尼诺现象盛行的时候，它可以将大量的能量释放到大气层中，大到足以减慢地球的自转速度。

但即使拥有如此巨大的能量，大气层（如同水圈那样）也不能幸免于板块构造所带来的影响。高耸在一个特定地点的山脉可以打断大气层中的盛行风循环，或者能迫使云层释放大量的水；而在极地地区缓慢汇聚的大陆则可以将大量的阳光反射回太空，从而使大气层冷却下来，并引发一次冰期的到来。但是地球大气层、水圈以及岩石圈之间的联系非常紧密。板块构造负责制造各类高耸崎岖的地形，而各类水、冰川和风的侵蚀作用则负责把这些奇怪的地形削平、磨光。构造越活跃，侵蚀也就越剧烈。

在地球轨道上，我们可以俯瞰这个混沌的王国：为云分门别类、守望裹挟着雷电的暴雨、探查聚集于山峰之间的涡流气旋、追踪沙尘在大风的鼓动下跨海越洋的迁移。

火

它是我们这颗行星上最后的函数，是地球不可分割的一部分。火为岩石、空气和水的运动带来灵魂。

大气层、水圈和岩石圈的总和，仅仅是包裹在岩石地幔和金属质地核外面薄薄的一层。地球核心的温度超过4700℃——相当于太阳表面的温度，其压力相当于地球表面气压的300万倍。在这些地狱般的深渊里，我们可以感受到地球真正的质感。这里是地质构造力永不枯竭的源泉，是塑造地表形态的能量来源。

也许我们永远也无法真正抵达这个地下世界，但是我们却有一个得天独厚的窗口：火山。我们的空间轨道探测能够追踪全球的构造带边缘，尤其是那些经过深度碰撞并使火山形成的板块活动。这些奔流的岩浆和活跃的火山提醒我们，地球仍旧年富力强。我们同样关注小行星撞击，这将带我们进入更加古老的过去。彼时，地球仍未形成，它还在太阳形成后的残渣中努力合成。陨石的轰击和火山的活动共同构筑了这个世界，并且仍旧握有改变世界的力量。

来自地球与地外的力量一遍又一遍地重写历史，但是在最近的几千年中，地球又孕育出了另一股可能最终打败其他对手的力量。在大裂谷中诞生，在尼罗河、幼发拉底河与印度河的河床上成长、发展，它们是30亿年前开始改造地球的细菌的远支后裔，这股力量就是人类。

我们此次旅程的最后一站就是观测人类的繁衍和扩张：我们的农场、矿山和城市。借助一幅历经几个月的拍摄、最终拼接而成的卫星地图，我们又回到了最初的起点。呈现在我们面前的是一个进入夜晚的地球。在黑暗中，自然的地形被城市的万家灯火所取代。沿着海岸、河滨、铁路以及公路，地球仿佛镶上了一道金光：尼罗河发出幽幽的磷光、西伯利亚大铁路则织出了集合都市的网络。政治、经济状况得以通过这些灯光布局而曝光：石油精炼厂的火光在阿拉斯加的极地海岸熊熊燃烧，朝鲜境内的夜晚则笼罩在一片黑暗之中。只有自然环境最为恶劣的一些地区尚未被城市化染指，如喜马拉雅山、非洲荒漠、阿拉伯沙漠和南极洲。

然而，城市化正迈着坚定的步伐，席卷全球。在一些地区，许多城市正在融合，单个城市正在逐渐失去自身的边界，那些曾经将每个城市分隔开的田野，如今也成为了城市的一部分。就像火山喷发或小行星撞击都标志了地球历史进入了一个新的纪元，那么特大型城市的崛起也有可能预示着另一个新纪元的开启。

右图：和平号国际空间站，人类首个长期在轨飞行的空间观察哨。在远处的月球下方是一个强雷暴云系。在轨飞行15年后，国际空间站按照地面信号的指引：降低轨道，进入大气层并最终在太平洋上空解体。