

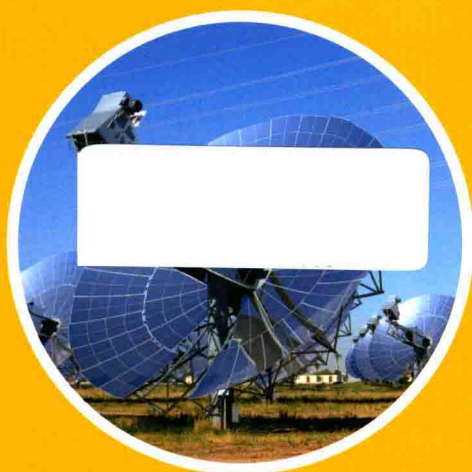
未来的能源是什么

太阳能 大研究

(日) 小泽祥司 / 著 甘菁菁 / 译

太阳能 大研究

(日)小泽祥司 / 著 甘菁菁 / 译



人民邮电出版社
北京

图书在版编目(CIP)数据

太阳能大研究 / (日) 小泽祥司著; 甘菁菁译. --

北京: 人民邮电出版社, 2014. 7

(图灵新知)

ISBN 978-7-115-35683-3

I. ①太… II. ①小… ②甘… III. ①太阳能—普及
读物 IV. ①TK511-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第099383号

版 权 声 明

TAIYO ENERUGI NO DAIKENKYU

Text by Shoji OZAWA

Copyright © 2012 by Shoji Ozawa and g. Grape Co., Ltd.

First published in Japan in 2012 by PHP Institute, Inc.

Simplified Chinese translation rights arranged with PHP Institute, Inc.

through Japan Foreign-Rights Centre/ Bardou-Chinese Media Agency

本书中文简体字版由日本PHP研究所授权人民邮电出版社独家出版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书内容。

版权所有, 侵权必究。

内 容 提 要

能源影响着各行业未来的命运, 太阳能是驱动未来世界的重要能源。本书为日本松下智库PHP研究所邀请日本能源专家小泽祥司撰写, 从太阳构造、太阳光热原理、太阳能发电技术原理、太阳能住宅、太阳能城市等角度, 以生动配图讲述了太阳能知识。

-
- ◆ 著 (日) 小泽祥司
 - 译 甘菁菁
 - 策划编辑 武晓宇
 - 责任编辑 乐 馨
 - 装帧设计 九 一
 - 责任印制 焦志炜
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
 - 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 889×1194 1/16
 - 印张: 4
 - 字数: 63千字 2014年7月第1版
 - 印数: 1-5 000册 2014年7月北京第1次印刷
 - 著作权合同登记号 图字: 01-2014-1158号
-

定价: 39.00元

读者服务热线: (010)51095186转600 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第0021号

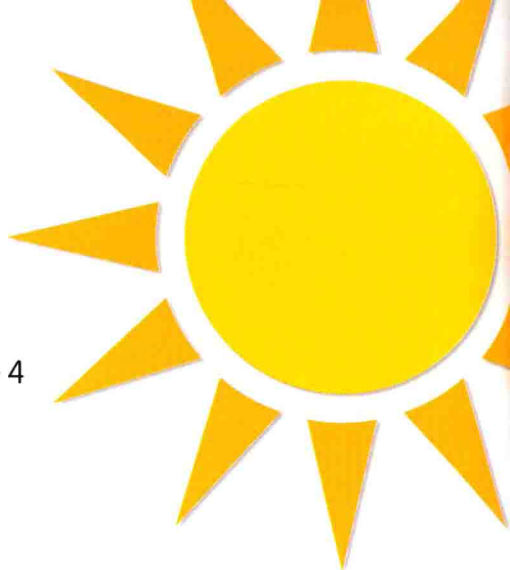
太阳能 大研究

(日)小泽祥司 / 著 甘菁菁 / 译



人民邮电出版社
北京

目录



本书阅读方法.....	4
-------------	---

第1章 太阳能是什么

太阳的诞生.....	6
太阳能是怎样产生的?	8
太阳能无限大.....	10
地球上的能量流向.....	12
孕育生命的太阳能.....	14
充满奇迹的星球——地球.....	16
 专栏 为什么夏天热、冬天冷.....	18

第2章 生活中的太阳能

太阳能的利用.....	20
太阳能发热.....	22
太阳能发电.....	24
屋顶上的发电站 住宅中的太阳光发电.....	26
巨大的能源! 百万瓦级太阳能发电站.....	28
太阳能飞机·汽车.....	30
太阳能热发电.....	32
世界上的太阳热能发电站.....	34

太阳能的降温·干燥·净水·杀菌作用	36
-------------------	----

专栏 今后的太阳能电池	38
-------------	----

第3章 能源的现在和未来

重新认识能源	40
地球环境和能源	42
现在地球上的能源够用吗?	44
重复使用的可再生能源	46
可再生能源之源·太阳能	48
可再生能源的优缺点	50
太阳能的利用前景	52
连接世界的太阳能网	54
太空中的太阳光发电	56
建设充分利用可再生能源的社会	58
未来的太阳能城市	60
索引	62

参考文献

ニュートンムック『太陽系』/ ニュートンプレス、『太陽エネルギー利用ハンドブック』日本太陽エネルギー学会編・発行、『自然エネルギーがわが家にやってくる』小澤祥司・角田和仁/ 中央法規出版、『太陽光発電システムがわかる本』小西正暉・鈴木竜宏・蒲谷昌生/ オーム社、『連載講座 太陽電池開発の歴史・第12回 太陽電池はどう開発され、成長し、どうなるか』桑野幸徳/ 太陽エネルギー 日本太陽エネルギー学会 第37巻2号

图片提供 Sonnen GmbH、JAXA、NASA、NREL Communications、SENER 公司、LIXIL（骊住）公司、能率公司、夏普公司、Digitalglobe 公司、东海大学、东京电力公司、日都产业公司、日本板硝子公司、日本风力开发公司、Photolibary 公司、京瓷公司、东芝照明技术公司、北海道电力公司、明电舍、太阳能系统研究所、戴姆勒集团、Earth kids 机构

绘图 Ikutakemakoto、片庭稔

本书阅读方法

本书共分3章

第1章

太阳能是什么

因为太阳的庇护，人类和各种生物才得以生活在地球上。本章将介绍作为生命之源的太阳能的基本知识。

第2章

生活中的太阳能

我们生活中的各个方面都利用到了太阳能。本章将以各种实例为大家详细介绍生活中的太阳能。

第3章

能源的现在和未来

目前地球上能源紧缺。本章将介绍一些世界性组织和社会机构。这些组织和机构为了保护地球的未来，积极开发和利用包括太阳能在内的各种可再生能源。

你可以查找你想知道的关于太阳能的知识或者感兴趣的内容。

你可以这样查阅

通过目录

通过索引

目录	
本书阅读方法	4
第1章 太阳能是什么	
太阳能的诞生	6
太阳能是怎样产生的	8
太阳能无限大	10
地球上太阳能的分布	12
利用太阳能	14
太阳能的优缺点——优点	16
缺点	18
第2章 生活中的太阳能	
太阳能的利用	20
太阳能发电	22
太阳能热水器	24
太阳能空调	26
太阳能路灯	28
太阳能汽车	30
太阳能飞机	32
太阳能热水器	34
太阳能空调	36
太阳能路灯	38
太阳能汽车	40
太阳能飞机	42
太阳能热水器	44
太阳能空调	46
太阳能路灯	48
太阳能汽车	50
太阳能飞机	52
太阳能热水器	54
太阳能空调	56
太阳能路灯	58
太阳能汽车	60
太阳能飞机	62

索引	
A	太阳能
B	太阳能发电
C	太阳能热水器
D	太阳能空调
E	太阳能路灯
F	太阳能汽车
G	太阳能飞机
H	太阳能热水器
I	太阳能空调
J	太阳能路灯
K	太阳能汽车
L	太阳能飞机
M	太阳能热水器
N	太阳能空调
O	太阳能路灯
P	太阳能汽车
Q	太阳能飞机
R	太阳能热水器
S	太阳能空调
T	太阳能路灯
U	太阳能汽车
V	太阳能飞机
W	太阳能热水器
X	太阳能空调
Y	太阳能路灯
Z	太阳能汽车

你可以直接查找你感兴趣的关键词。

第1章

太阳能是什么



太阳的

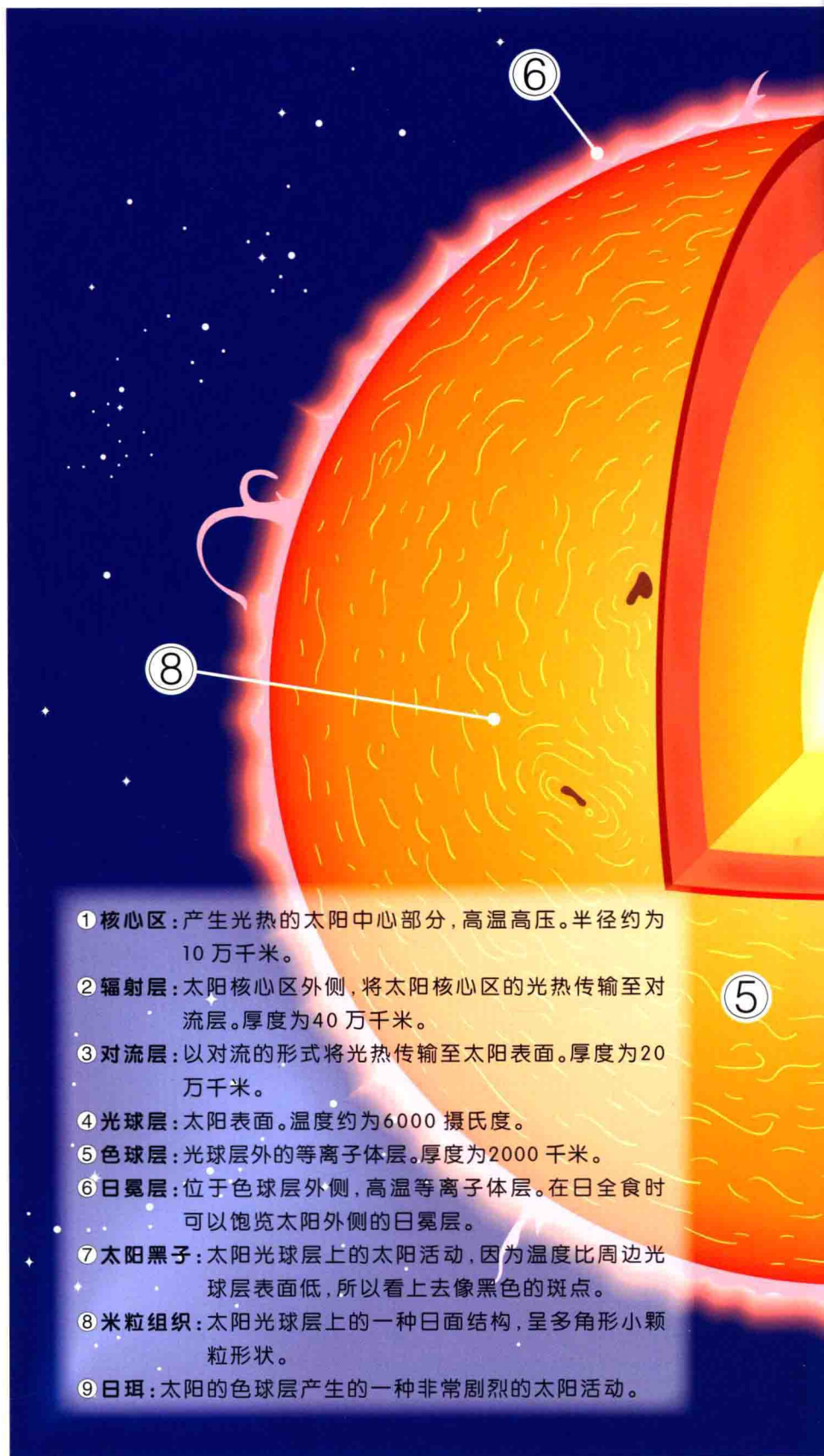


从超新星爆炸到太阳系

人类生活的地球属于太阳系。太阳系中，包括地球在内共有 8 颗行星，它们沿着椭圆形轨道围绕太阳运转。

大约 46 亿年前，银河系的一角发生了超新星爆炸。超新星爆炸指的是自身发光的恒星（太阳也是恒星之一）演化到晚期时发生的爆炸。爆炸发生后，周围漂浮的氢、氦等星际气体被吹散，后来这些气体又慢慢聚集，形成大的星云团。

星云团形成后，在引力作用下质量越聚越大，其中心就变成集聚了气体和能源的新恒星（太阳），而恒星周围的气体则慢慢形成了行星。



- ① 核心区：产生光热的太阳中心部分，高温高压。半径约为 10 万千米。
- ② 辐射层：太阳核心区外侧，将太阳核心区的光热传输至对流层。厚度为 40 万千米。
- ③ 对流层：以对流的形式将光热传输至太阳表面。厚度为 20 万千米。
- ④ 光球层：太阳表面。温度约为 6000 摄氏度。
- ⑤ 色球层：光球层外的等离子体层。厚度为 2000 千米。
- ⑥ 日冕层：位于色球层外侧，高温等离子体层。在日全食时可以饱览太阳外侧的日冕层。
- ⑦ 太阳黑子：太阳光球层上的太阳活动，因为温度比周边光球层表面低，所以看上去像黑色的斑点。
- ⑧ 米粒组织：太阳光球层上的一种日面结构，呈多角形小颗粒形状。
- ⑨ 日珥：太阳的色球层产生的一种非常剧烈的太阳活动。



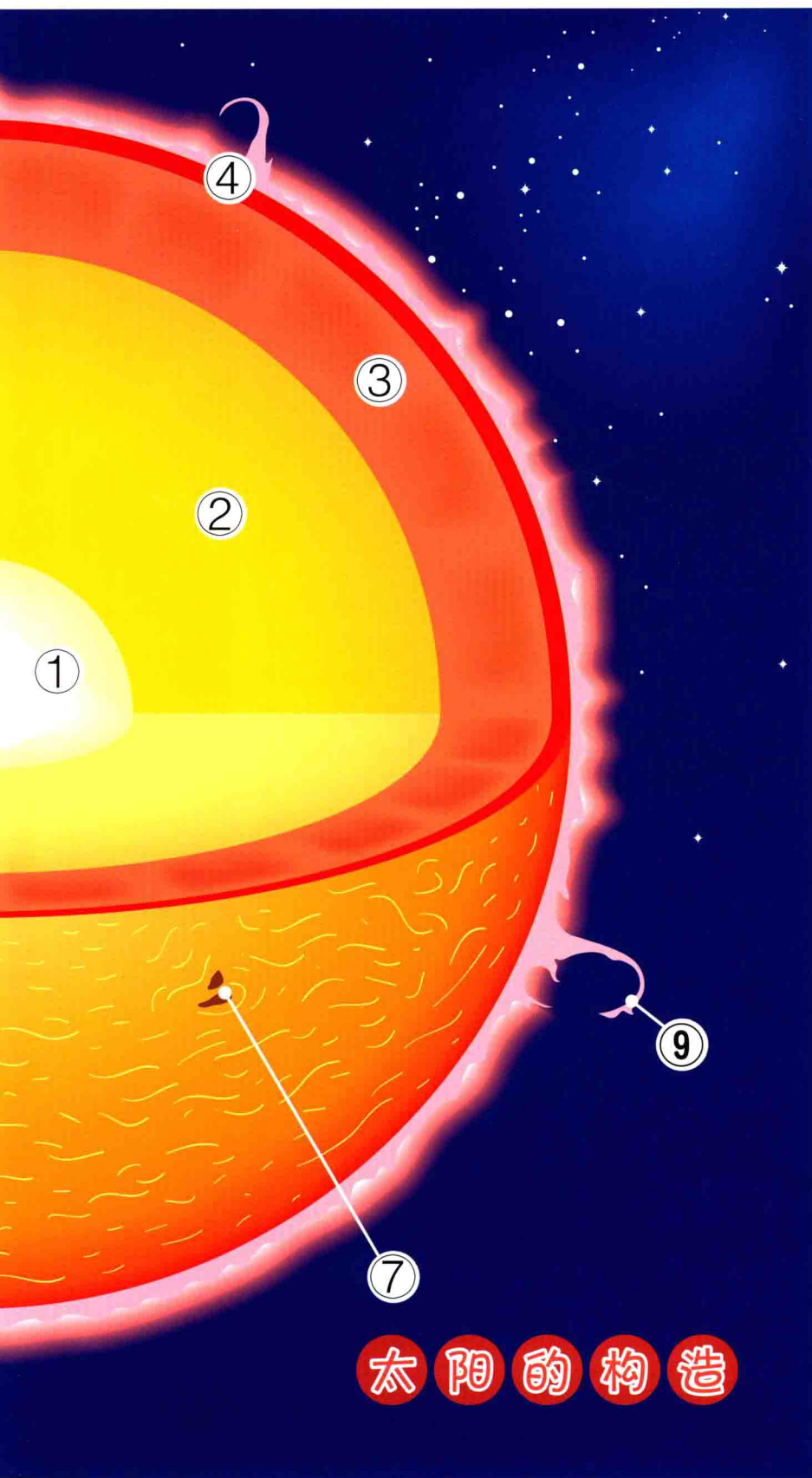
诞生



能源的聚集地 太阳的构造

太阳是一个气体状的巨大恒星，直径长约139万千米，其中氢约占74%、氦占25%，除此之外还有氧、碳、铁等元素。太阳的质量约是地球的33万倍，基本占了整个太阳系大部分的质量。受其巨大引力的影响，太阳的核心区（半径约为10万千米）压力极大，温度高达1500万℃。

核心层向外大约40万千米为辐射层，辐射层以外为对流层。太阳表面叫作光球层，日冕和日珥都由光球层发出。



太阳的构造

太阳能是怎样

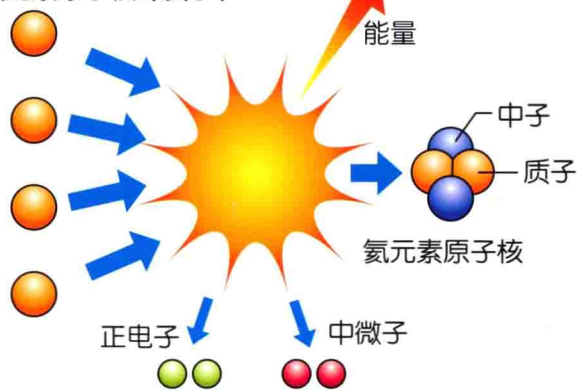


太阳能之源

若将物质细分，原子是一种使元素能保持其化学性质的最小单位。原子由原子核和核外电子构成。原子核由质子和中子构成的（氢元素的原子核只有一个质子，没有中子）。铀等拥有很多质子和中子的元素在吸收一个中子后会发生裂变，核能发电就是利用了裂变时发出的巨大能量。

另一方面，氢在超高压环境下，原子核之间会发生聚合，经过几个阶段后变成氦，也会释放巨大能量。这种现象被称作核聚变。太阳的核心区因为引力作用呈现超高温、高压的状态，所以4个氢元素的原子核（质子）会聚变成1个氦元素的原子核。这就是太阳能之源。

氢元素原子核（质子）



正电子：拥有正电荷的电子

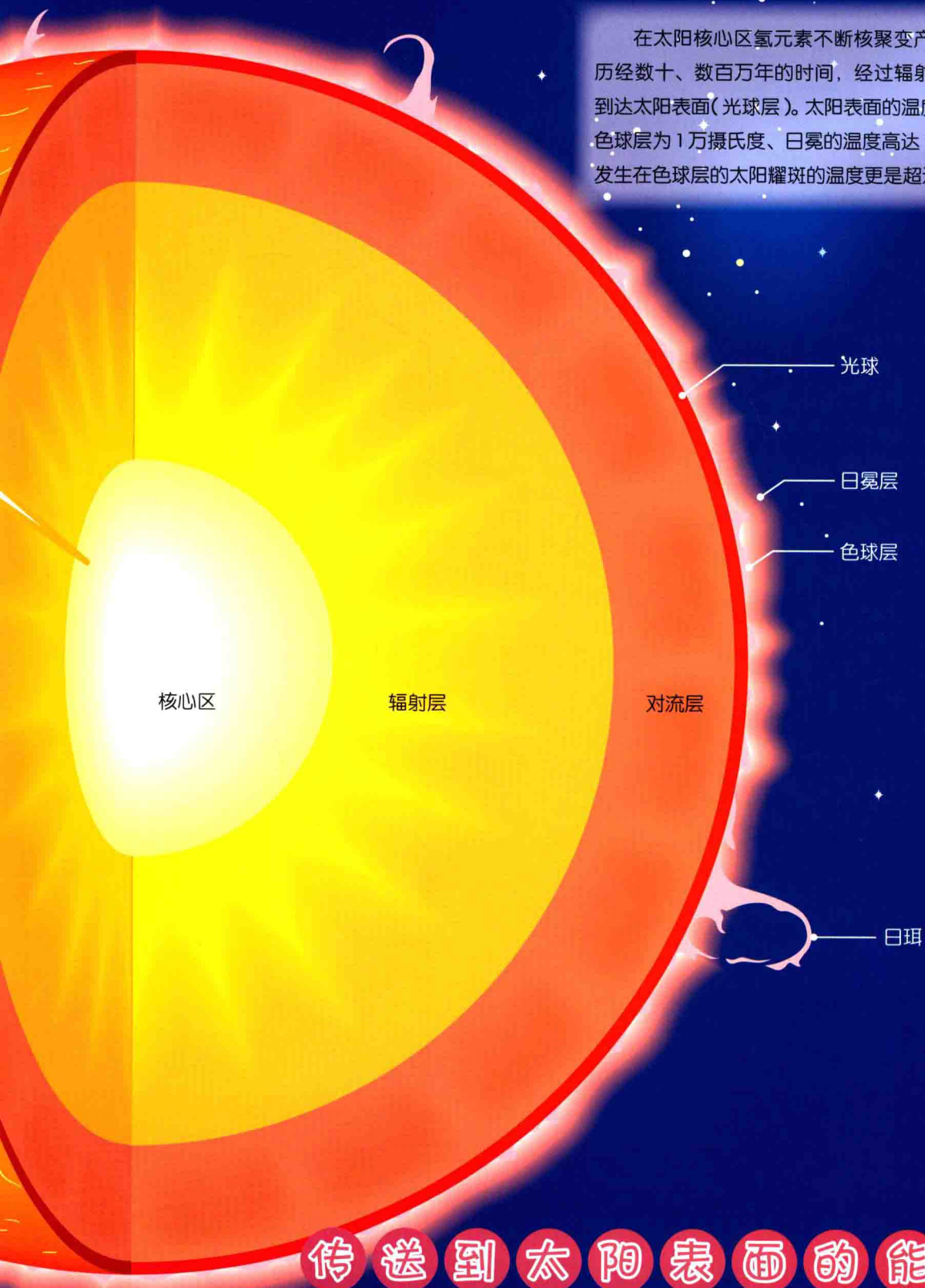
为什么会产生巨大能量

当4个氢元素的原子核聚合变成氦元素的1个原子核时，1个氦元素的原子核的质量（物体固有的质量）比4个氢元素原子核的质量大约少0.7%。少的这部分质量就转换成能量（正电子和中微子的质量非常小，所以可以忽略不计）。质量（ m ）和能量（ E ）之间的转化关系可以用爱因斯坦的质能公式 $E=mc^2$ 表示。 c 表示光速（约为30万千米/秒）。以此公式为基础可以算出，1克的氢元素转化为氦元素时产生的能量可以瞬间使1000吨的水沸腾。太阳中每秒就会有5.5亿吨的氢元素产生核聚变，这就是太阳能的来源。



产生的?

在太阳核心区氢元素不断核聚变产生能量。这股能量历经数十、数百万年的时间，经过辐射层、对流层，最终到达太阳表面（光球层）。太阳表面的温度约为 6000 摄氏度、色球层为 1 万摄氏度、日冕的温度高达 100 万摄氏度。经常发生在色球层的太阳耀斑的温度更是超过 1000 万摄氏度。



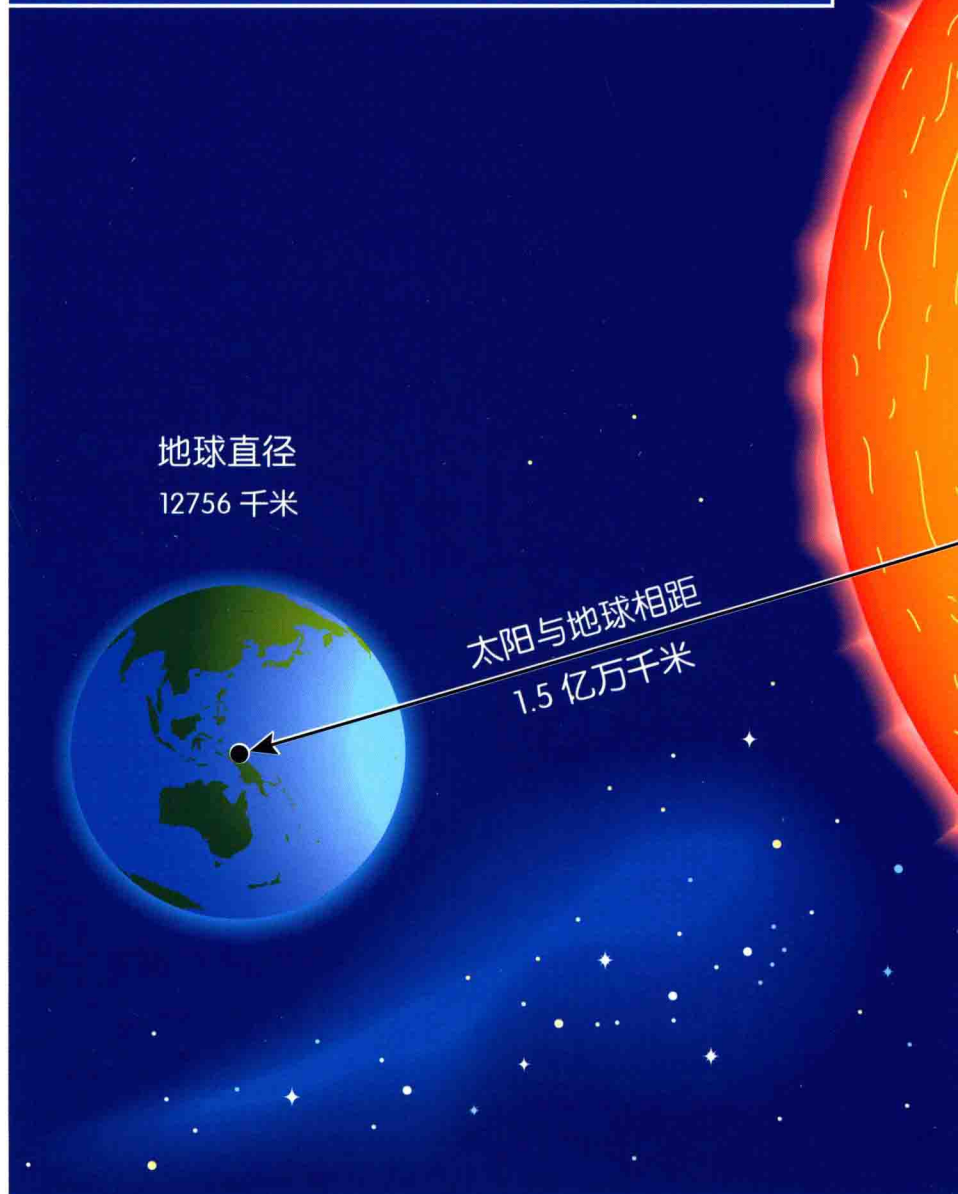
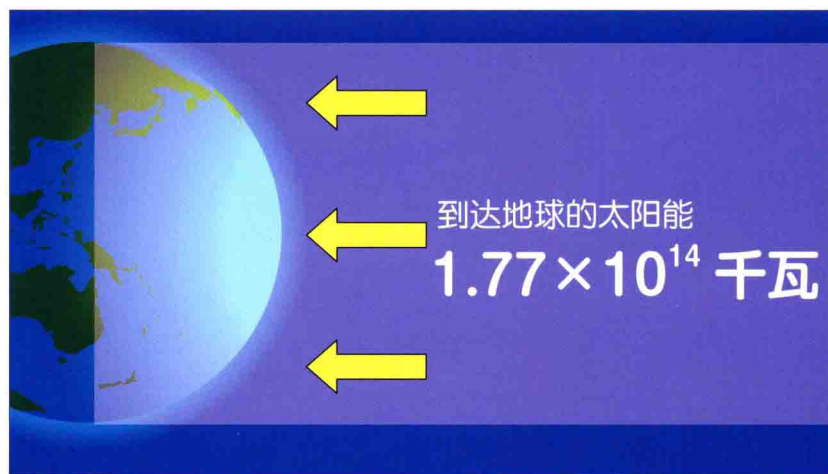
太阳能



到达地球的太阳能

除了人类肉眼可以看到的太阳光（可见光）以外，太阳光里还包括紫外线、红外线、X射线等。如果用表示电量的单位瓦（W^{*}）来表示能量，从太阳表面释放出的能量为惊人的 3.8×10^{23} 千瓦，这股能量到达地球外的太空时只有其 21.5 亿分之一，也就是 1.77×10^{14} 千瓦。即使是这个数字，它也是目前地球上使用的全部能源的 1.3 万倍。因此只要取其四十分之一就可以满足全世界一年的能源消耗量。

科学家认为太阳在 60 亿年后将会耗尽核心区的氢，之后太阳会变成一个巨大的红色星球，即红巨星。60 亿年对于人类来说无限遥远，所以在这期间，我们还可以充分利用太阳带给人类的能量。



^{*} 1 瓦（W）指的是在每秒内 1 伏特电压下 1 安培电流流经时产生的电量。1 千瓦 = 1000 瓦。1 千瓦可以点亮 83 个 12 瓦的日光灯。



如果将太阳比喻成足球（直径 22 厘米），那么地球与太阳的距离约为 24 米（大约相当于学校游泳池的长度），地球的大小（直径）约为 2 毫米（铅笔芯粗）。看放在游泳池另一端的足球的大小，就相当于人类在地球上看到的太阳的大小。

核聚变

太阳释放出的全部能量

3.8×10^{23} 千瓦

太阳直径

139.2 万千米

太阳和地球的比较

地球上的

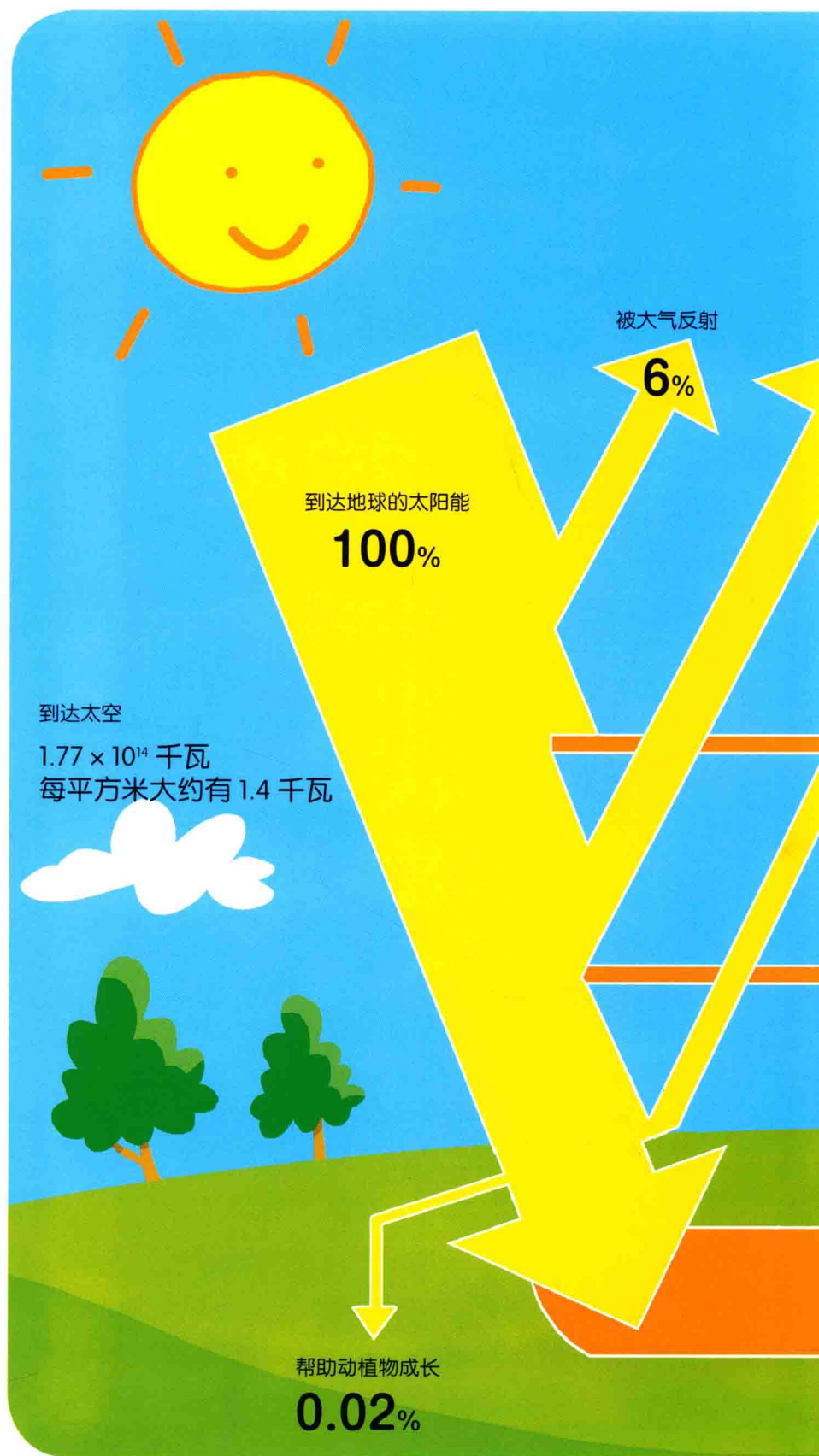


太阳能的恩惠

到达太空的太阳能（每平方米大约有 1.4 千瓦[※]）中有 30% 通过大气、尘埃、云层，以及地面上的雪、海面又反射回太空。剩下的 70% 被包括大气和云层在内的地球吸收。在被吸收的太阳能中，有 51% 到达地表后提高了地面和海面温度，19% 提高了大气和云层的温度。被大海、陆地和大气吸收的太阳能则转换为温度较低的热（红外线）反射回太空。

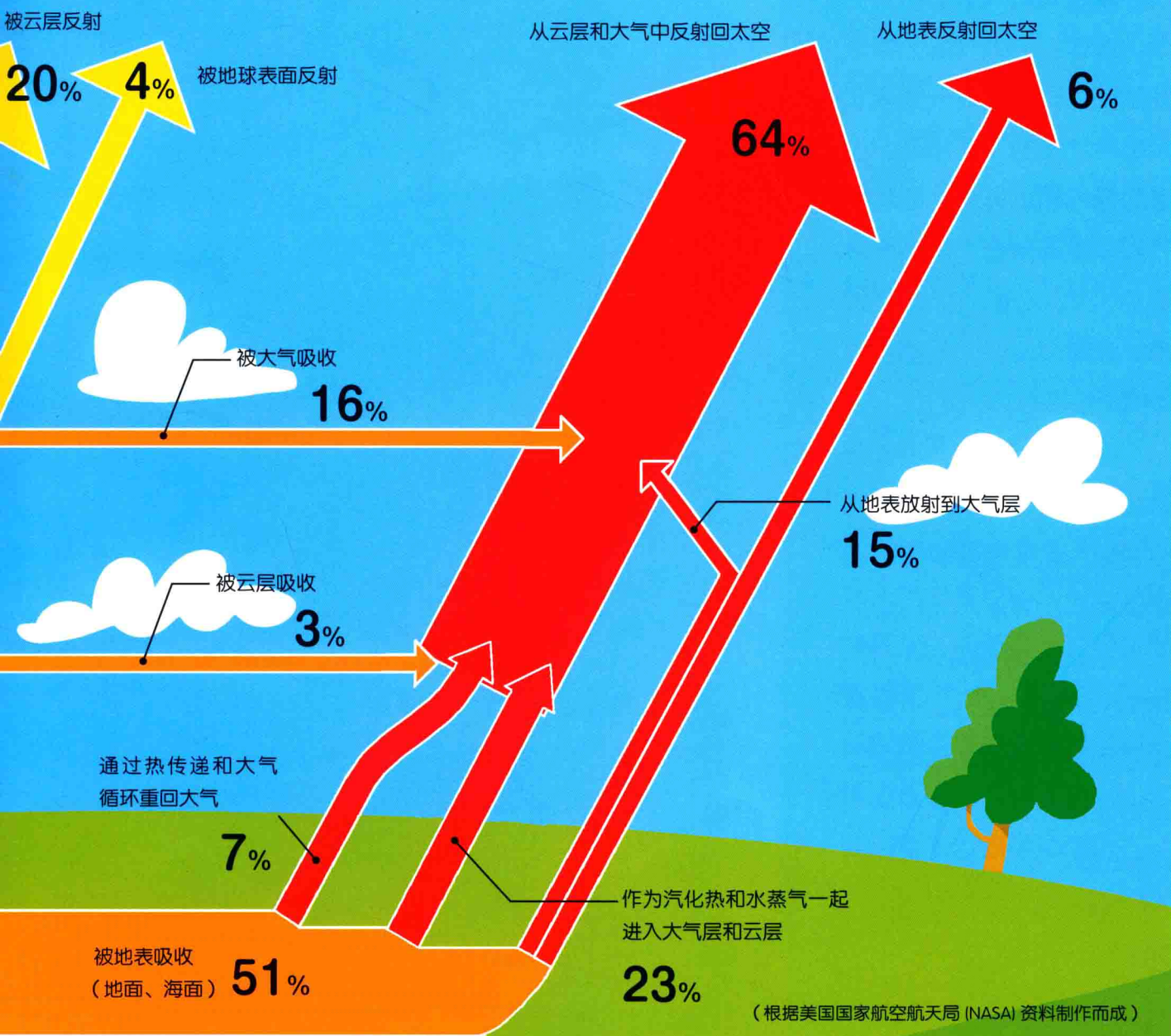
这种转换平衡维持了地球的温度。地球上几乎所有气象和生命现象都源于太阳能。这股巨大的太阳能量中的极少部分带来了降雨、大风和海浪，维系着地球上所有生物的生命。

※ 1.77×10^{14} 千瓦除以 1.27×10^{14} 平方米（地球截面积）所得。





能量流向



太 阳 能 在 地 球 上 的 进 出 示 意 图

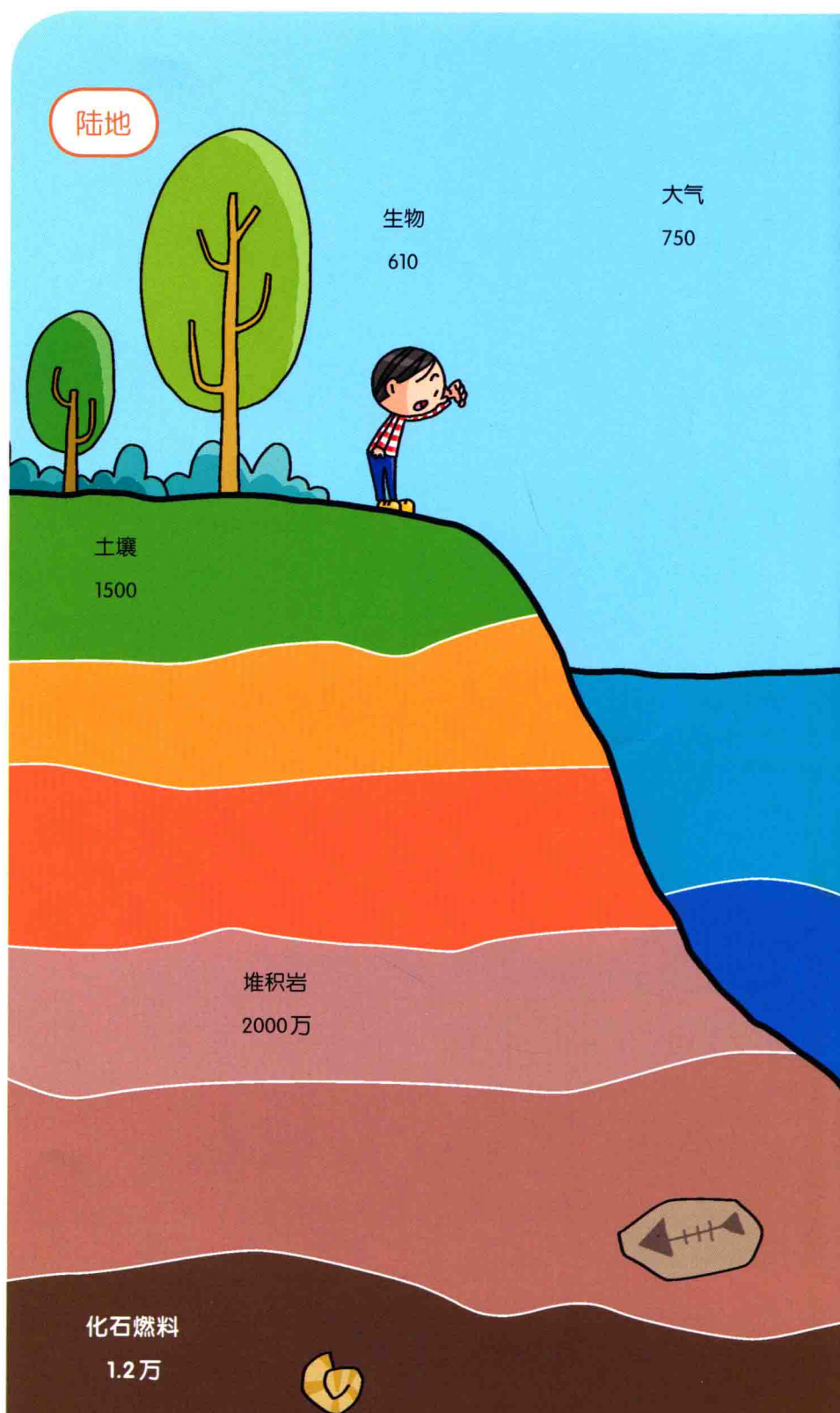
孕育生命的



从灼热的星球到
充满生命的星球

46 亿年前刚刚诞生的地球是一个高温、充满岩浆的星球，并且只有氢气和氦气。氢气和氦气扩散到太空中，地球上的大气成分渐渐发生变化。大气成分变成了火山喷发出的二氧化碳、少量的氮气和水蒸气。随着大气温度逐渐降低，水蒸气冷却后变成降雨，形成了大海。大海中诞生了原始生命（约 38 亿年前）。

约 27 亿年前，这些原始生命中开始出现光合作用的生物。这些生物吸收二氧化碳和水，将太阳光转换为自身生长所需能量的同时，释放出大量的氧气。经过漫长的时间，地球大气中的二氧化碳慢慢减少，就形成了现在的大气。



二氧化碳进入地中和海底