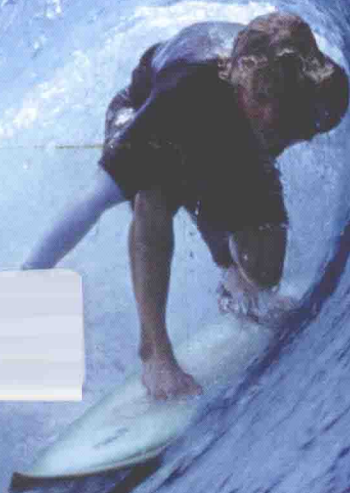


Earth Science

Human Being's Living Condition

地球科学 · 人类的生存环境



美国中学核心理科教材

Earth Science

Human Being's Living Condition

地球科学 · 人类的生存环境

图书在版编目(CIP)数据

地球科学·人类的生存环境/(美)小法瑟尔(Feather, J. R. M.)
等著;施忆等译. —杭州:浙江科学技术出版社, 2011. 10

美国中学核心理科教材

ISBN 978-7-5341-4188-1

I. ①地… II. ①小… ②施… III. ①地球科学—初中—教材
IV. ①G634.71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 144516 号

美国中学核心理科教材

地球科学·人类的生存环境

出版发行 浙江科学技术出版社

杭州市体育场路 347 号 邮政编码: 310006

联系电话: 0571-85170300-61706

原书名 Earth Science

原出版者 McGraw-Hill Education Glencoe

主译 施忆

翻译 方亲亲 王艾丽 王宇 王杨 王洪力 王炳涛 王琳
任沁清 严玉萍 张达敏 张锦玲 杨康 陆洪良 周俊
季仲强 林芳君 罗冉 郑俏 荆显辉 贺永捷 蒋璐璐
高凡 李宁宁

原文摘要 张建民 钦白兰

审译 王志军 刘诚平 陈接新 骆中成 郭建峰 黄文军

责任编辑 施忆 李宁宁

封面设计 孙菁

责任校对 马融

图片来源 Phototime

责任印务 崔文红

排版 杭州大漠照排印刷有限公司

印刷 浙江新华数码印务有限公司

经销 全国各地新华书店

开本 787×1092 1/16

印张 15

字数 300 000

版次 2011 年 10 月第 1 版 2013 年 2 月第 2 次印刷

书号 ISBN 978-7-5341-4188-1

定价 38.00 元

版权所有 翻印必究

(图书出现倒装、缺页等印装质量问题,本社负责调换)

1986年,一颗拖着一条明亮大尾巴的彗星光顾了我们居住的地球。这颗以英国天文学家哈雷命名的著名彗星,每隔76年回归地球一次。它再次拜访地球的时间是2061年。

就当人们仰望星空,谈论着这位难得一见的地球的老朋友时,美国科学促进协会召集了一批著名的科学家和教育家坐在会议室里,思考着一个重要话题:下一个世纪的美国还能像过去的一个世纪一样继续居于全球领先地位吗?他们清醒地认识到,美国在全球的领先地位主要源于科学技术的创新,而这背后是美国对中小学科学教育的高度重视。由此,一项推动美国中小学科学教育变革,旨在提高全体美国公民科学素养的计划——《2061计划》诞生了。

《2061计划》规划了新一代美国人在科学技术领域必须掌握的科学内容、科学概念和科学技能,以及应当培育的科学态度、科学精神和科学方法。在这一计划的指导下,美国的科学教育课程发生了许多重大的变革。这些变革的思想、内容和方法都体现或浓缩于教育的载体——理科教材之中。我们选择的美国McGraw-Hill图书出版公司在2008年出版的美国中学(6~8年级)核心理科教材——*Introduction to Physical Science, Earth Science, Life Science*,就是在这背景下产生的成果。将它们编译成中文版献给您,主要目的是希望从这套书字里行间透射出的当今美国科学教育变革的理念与行动,能为您学习理科或教授理科提供一些启发和借鉴。

在编译这套书时,“体现原书的思想,彰显原书的特色”是我们追求的目标。我们体会到原书在设计思想上非常注重“方法渗透”。在这套书中存在着两条“方法渗透”的线索:一是作为学习方法的线索。例如,在学习前每章都有“预备活动”、“学习准备”、“学习聚焦”等板块,安排了一个或几个学习方法的主题;在学习过程中有“想一想”栏目;在学习结束时有“章节回顾”、“标准化测试”等内容。二是作为科学方法的线索。书中设计有“迷你实验”、“实验室”或“家庭实验室”等板块,学习进程中也经常渗透有“科学应用”、“结合其他学科”和“交流你的数据”等栏目。在中文版中,您会发现,这两条线索都得到了充分体现。原书在内容编制上精耕细作、图文并茂。这主要体现在板块与栏目丰富多彩、语言描述生动形象、内容组织严谨有序。这些特色也都保留在中文版中。

事实上,为了让您能走近原书的思想,体会原文的风格,我们特意在每节前设计了一个板块“原文摘要”——摘选原文中关于科学问题的一些重要表述或阐释,并作一些注释。相信这样做不仅能增进您的英语学习能力,开启您用英语阅读和理解科学知识的大门,而且,更重要的是让您能认识到科学是属于全人类的,尽管彼此之间语言不同,但是在探索世界、追求真理的思考方式或认识方式上是相同的。

当然,如何使这套书能贴近您的学习习惯,也是我们在编译中努力的方向。在板块与栏目名称设计上或在各类测试题的呈现方式上,我们都使其保持了与我国教学的一致性。

我们感到,这套书在理解、巩固和应用科学知识方面;在了解科学的历史和背景,加强科学与社会、科学与生活之间的联系方面;在掌握科学方法、培养科学思维与志趣方面,一定会给您带来不小的收获,全面提升您理科学习的竞争力。

编译好这套书是件不容易的事。限于我们的水平和能力,书中肯定存在一些不恰当之处,我们恳请您提出宝贵意见,以利于我们作进一步改进和完善。

译者

2011年8月

内容导读——1

第 1 章

1

大 气——2

第 1 节	地球的大气层	7
	实验室 评估防晒霜效果	15
第 2 节	大气中的能量传递	17
第 3 节	空气运动	22
	实验室 自主设计	
	热能的吸收和释放	26
第 1 章	学习指南	29
第 1 章	回顾	30
第 1 章	标准化测试	32



第 2 章

2

天 气——34

第 1 节	什么是天气	39
第 2 节	天气类型	48
第 3 节	天气预报	57
	实验室 阅读气象图	60
	实验室 模拟和发明	
	测量风速	61
第 2 章	学习指南	63
第 2 章	回顾	64
第 2 章	标准化测试	66



目 录

目 录



第 3 章

3

气 候——68

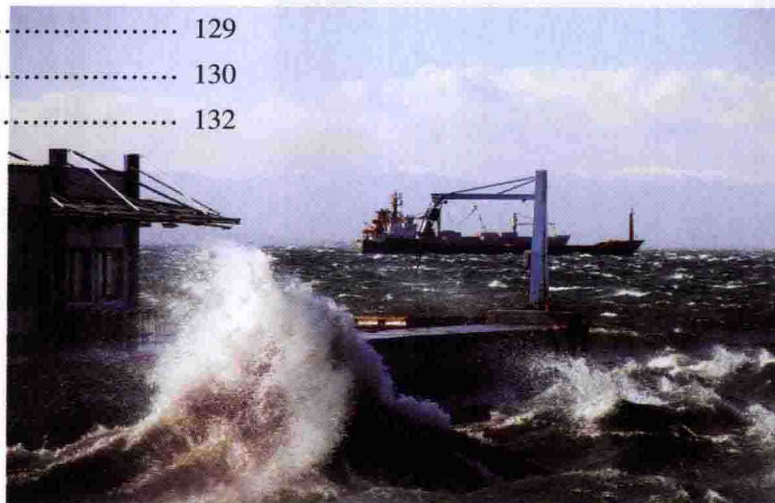
第 1 节	什么是气候	73
第 2 节	气候类型	78
第 3 节	气候变化	83
实验室	温室效应	94
实验室	微气候	95
第 3 章	学习指南	97
第 3 章	回顾	98
第 3 章	标准化测试	100

第 4 章

4

海洋运动——102

第 1 节	海水	107
第 2 节	洋流	112
第 3 节	海浪和潮汐	119
实验室	波浪的性质	125
实验室	自主设计	
	沉或浮	126
第 4 章	学习指南	129
第 4 章	回顾	130
第 4 章	标准化测试	132

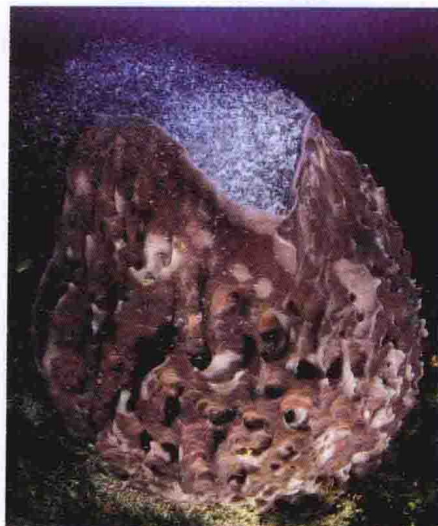


第 5 章

5

海洋学——134

第 1 节	海床	139
实验室	绘制海床地图	145
第 2 节	海洋中的生命	147
第 3 节	海洋污染	155
实验室	利用互联网	
	来自海洋的资源	160
第 5 章	学习指南	163
第 5 章	回顾	164
第 5 章	标准化测试	166



第 6 章

6

人类对土地的影响——168

第 1 节	人口对环境的影响	173
第 2 节	土地使用	178
实验室	穿什么	185
第 3 节	节约资源	187
实验室	拥挤的世界	191
第 6 章	学习指南	193
第 6 章	回顾	194
第 6 章	标准化测试	196



目 录

第 7 章

7

人类对水和空气的影响——198

第 1 节	水污染	203
实验室	水中的元素	210
第 2 节	空气污染	212
实验室	自主设计	
空气中含有什么		219
第 7 章	学习指南	221
第 7 章	回顾	222
第 7 章	标准化测试	224

家庭实验室——226

参考手册——230



内容导读

蝙蝠和龙卷风的关系

蝙蝠并不依靠视力来寻找食物和避开障碍物,它们能发出一种高频声波,这种声波遇到障碍物会反射并被蝙蝠重新接收到,依靠这些回声,蝙蝠就可以获知障碍物和猎物的准确位置。这个过程叫做回声定位。如果反射波的频率比发射波高,说明物体正在逐渐接近蝙蝠。反之,如果反射波频率较低,则说明物体正在远离。这种频率的变化叫做多普勒效应。与蝙蝠的回声定位相似,声呐技术也是利用声波和多普勒效应来探测物体的位置及其移动轨迹的。多普勒雷达也以多普勒效应为工作原理,只是以雷达波替代了声波而已。频率更高的反射雷达波指示某一物体比如风暴正在逼近,而频率较低的反射雷达波则说明物体正在远离。气象学家利用雷达波频率的变化来侦测龙卷风的生成,并预测龙卷风将袭击的区域。

访问earth.msscience.com/unit_project网站,获取更多项目设想及相关资源。

项目包括:

- **科学技术** 预测和追踪世界其他地区某一城市的天气变化,并与当地天气类型进行对比。
- **职业** 寻找与天气相关的职业并调查风暴的不同类型。对比和比较这些职业各自的特点及其发展过程。
- **模拟** 观察动物的行为以探求动物是否具有预测天气变化的能力。介绍你收集的有关天气预测的谚语,或者有关天气的民间传说。

网络搜索

飓风 调查各种热带风暴的类型、能量来源、特征及其破坏力。

第 1 章

内 容 提 要

地球的大气层有助于平衡地球对太阳能量的吸收和分配。

第 1 节 地球的大气层

要点 地球的大气层是包裹整个地球且对地球起保护作用的稀薄空气层。

第 2 节 大气中的能量传递

要点 地球的大气有利于调节到达地球的太阳辐射，这些辐射部分被地球吸收，部分被释放到太空中。

第 3 节 空气运动

要点 地球表面不同地区受到的太阳辐射并不相同，这就引起了气压的变化并使空气流动起来。

大 气

山上的空气会更新鲜吗

在珠穆朗玛峰顶，空气会变得非常稀薄。离开呼吸设备，常人很快就会感到头晕眼花，随后不省人事，最终甚至会死亡。在这一章，你将会学到导致高处的空气与我们平时呼吸的空气不一样的原因。

科学日记 写一小段文章，描述为攀登珠穆朗玛峰你应做怎样的准备。

预备活动

折叠式

学习卡

导航实验

观察气压现象

我们周围的空气是由数以亿计的
空气分子所组成的,这些分子不停地向
各个方向运动着,并与包括你在内的房
间里的所有物体发生碰撞。而气压就是
这数以亿计的空气分子与物体持续碰
撞的结果。我们平常并不能觉察到空气
分子的撞击,通过下面的实验来看一下
空气压力会有怎样的作用。



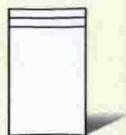
1. 从食品盒上裁下 10 cm^2 的一块纸板。
2. 将水注入杯中直至漫到杯沿。
3. 将纸板牢牢盖在杯口上面,并使之与
水面接触,然后将杯子倒置过来。
4. 慢慢将按在纸板上的手放开,观察会
有怎样的现象。
5. **批判性思考** 在科学日记上记录将
杯子倒置并放开手后会有怎样的现
象发生。怎样运用空气压力解释这种
现象?



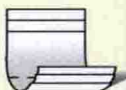
浏览 earth.msscience.com 网站,预习本章
的内容并开展活动。

地球的大气圈层 制作下面的折叠
式学习卡,以帮助你形象地记忆地球的五个
大气圈层。

第一步 收集 将三张白
纸重叠放置,每
张纸顶部边缘比
上一张纸露出约
 1.25 cm ,并保持
其他边缘平齐。



第二步 对折 将三张白
纸的底部向上
对折,形成六个
同样大小的标
签。



第三步 对折 将纸片沿
折痕小心对折,
使标签位置保持
固定,沿折叠处
钉牢并在标签上
写好标注。

散逸层
热层
中间层
平流层
对流层
地球的大气圈

寻找中心思想 在标签处如图片所
示由下而上分别标记出地球的大气圈
层:对流层,平流层,中间层,热层和散逸
层。在学习本章内容的同时,将地球大气
圈每一圈层的相关信息填写到相应的标
签处。

学习准备

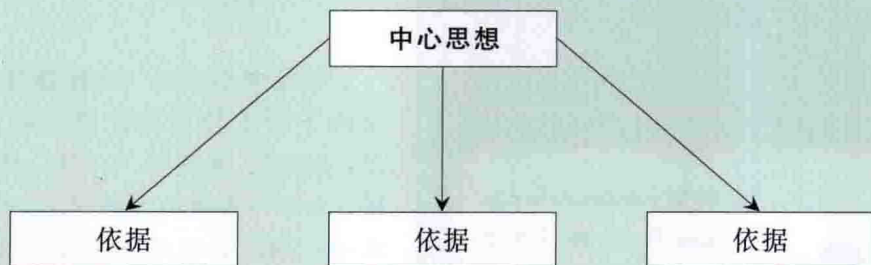
了解中心思想

1 阅读与理解 中心思想是某一段落、某一节或者某一章最主要的思想,依据则是用来诠释中心思想的事实或者示例。了解中心思想能帮助你很好地把握整篇文章的核心内容。

2 思考与讨论 阅读下面一段文字,如下图所示标出中心思想和依据。

除气体外,地球的大气中还包含有小的固体粒子,如灰尘、盐粒和花粉等。当风将灰尘粒子从地面吹扬起来并夹携到空气中时,灰尘粒子就会混入到大气层中;盐粒则来自于海水的蒸发;植物释放出花粉并混入大气层,从而成为大气组成的一部分。

——摘自第 8 页



3 应用与总结 从本章其他章节中选取某一个段落,并如上图所示以图表的形式概括出其中心思想。

学习小贴士

中心思想通常是段落中的第一句话,但也并不总是这样。

学习目标

使用下表来帮助你聚焦本章要点。

- 1 在学习本章内容前,对下表所述观点进行判断,将结果写在表格左侧。
 - 如果你同意这个观点,请写上 **A**(Agree 同意)。
 - 如果你不同意这个观点,请写上 **D**(Disagree 不同意)。
- 2 在学习本章内容后,再来回顾这些观点,看你是否改变了主意。
 - 如果你的答案有变化,请说明原因。
 - 对错误的观点进行修改,直至正确为止。
 - 将修改后的观点作为你的阅读指导。

学习前 (A 或 D)	观 点	学习后 (A 或 D)
	1. 地球大气的主要成分是氧气	
	2. 空气压力在近地球表面处最大,在大气层中随着高度的增加而逐渐变小	
	3. 臭氧层吸收了进入地球大气的大部分有害的红外辐射	
	4. 热传导是通过物质的流动来进行热量的传输	
	5. 在大气层中,稠密的冷空气下沉,并致使较轻的热空气上升	
	6. 风是空气从气压较低的区域往气压较高的区域流动的结果	
	7. 地球表面接收到的太阳辐射是均匀的	
	8. 地球的旋转会影响到空气和水体的运动方向	
	9. 急流是大气层中仅允许喷气式飞机穿行的法定区域	



在 earth.mssscience.com
网站上打印本表。

原文摘要

You study, eat, sleep, and play in the troposphere¹ which is the lowest of Earth's atmospheric layers². It contains 99 percent of the water vapor and 75 percent of the atmospheric gases. Rain, snow, and clouds occur in the troposphere, which extends up to about 10 km. The stratosphere³, the layer directly above the troposphere, extends from 10 km above Earth's surface to about 50 km. A portion of the stratosphere contains higher levels of a gas called ozone⁴. Each molecule⁵ of ozone is made up of three oxygen atoms⁶ bonded together. Later in this section you will learn how ozone protects Earth from the Sun's harmful rays.

Beyond the stratosphere are the mesosphere, thermosphere⁷, and exosphere⁸. The mesosphere⁹ extends from the top of the stratosphere to about 85 km above Earth. If you've ever seen a shooting star, you might have witnessed a meteor in the mesosphere. The thermosphere is named for its high temperatures. This is the thickest atmospheric layer and is found between 85 km and 500 km above Earth's surface.

Within the mesosphere and thermosphere is a layer of electrically charged particles¹⁰ called the ionosphere¹¹. If you live in New Jersey and listen to the radio at night, you might pick up a station from Boise, Idaho. The ionosphere allows radio waves to travel across the country to another city. During the day, energy from the Sun interacts with the particles in the ionosphere, causing them to absorb AM radio frequencies¹². At night, without solar energy, AM radio transmissions¹³ reflect off the ionosphere, allowing radio transmissions to be received at greater distances. The space shuttle¹⁴ orbits Earth in the exosphere. In contrast to the troposphere, the layer you live in, the exosphere has so few molecules that the wings of the shuttle are useless. In the exosphere, the spacecraft relies on bursts from small rocket thrusters to move around. Beyond the exosphere is outer space.

注 释

- | | |
|--|--|
| 1. troposphere['trɒpəʊsfɪə(r)] <i>n.</i> 对流层 | 8. exosphere['eksəʊsfɪə(r)] <i>n.</i> 散逸层 |
| 2. atmospheric layers 大气圈层 | 9. mesosphere['mesəʊsfɪə(r)] <i>n.</i> 中间层 |
| 3. stratosphere['strætəʊsfɪə(r)] <i>n.</i> 平流层 | 10. charged particles 带电粒子 |
| 4. ozone ['əʊzəʊn] <i>n.</i> 臭氧 | 11. ionosphere[aɪ'ɒnəʊsfɪə(r)] <i>n.</i> 电离层 |
| 5. molecule['mɒlɪkjʊ:l] <i>n.</i> 分子 | 12. frequency['fri: kwənsi] <i>n.</i> 频率 |
| 6. oxygen atoms 氧原子 | 13. radio transmissions 无线电传送 |
| 7. thermosphere['θɜ:məsfiə(r)] <i>n.</i> 热层 | 14. space shuttle 航天飞机 |

第一节

地球的大气层

大气层的重要性

地球的大气层(atmosphere),如图1所示,是包裹整个地球且对地球起保护作用的稀薄的空气层。如果地球没有大气层,那么白昼会变得极为灼热,而夜晚又会变得极为寒冷。地球的大气层使地球从太阳处吸收的热量和散逸到外太空的热量在数量上保持平衡。同时,大气层还保护地球上的生命免于遭受太阳的有害辐射。

大气层的组成

环绕地球的大气是气体、固体和液体的混合物。它从地球表面一直往外延伸到外太空。今天的大气层与地球刚形成时相比已经有很大的不同。

地球早期的大气是由火山喷发形成的,其中含有很多氮气和二氧化碳,但几乎没有氧气的存在。在20多亿年前,地球早期生命体在太阳作用下制造食物的过程中,也将氧气释放到了大气层中。然而,这些早期的生命体为避开太阳的有害辐射只能栖息于海水中,但同时又必须足够接近水面以接收太阳光的照射。最终,一层富含臭氧(O_3)并保护地球免受太阳有害辐射的空气层在平流层大气中形成。

这一保护层使绿色植物在整个地球表面繁盛起来,并释放出更多的氧气。今天,存在于地球上包括人类在内的各种各样的生命形态,都依赖于具有适宜氧气浓度的地球大气才得以生存。



学习聚焦

什么你会学到

- 鉴别地球大气中的各种气体。
- 描述地球大气层的结构。
- 解释是什么导致了空气压力的存在。

为什么这很重要

大气层使地球上生命的存在成为一种可能。

概念回顾

压强(pressure): 单位面积上施加的外力。

新概念

- 大气层(atmosphere)
- 对流层(troposphere)
- 电离层(ionosphere)
- 臭氧层(ozone layer)
- 紫外线辐射(ultraviolet radiation)
- 氟利昂(chlorofluorocarbon)

图1

从太空中观测到的地球大气是很薄的一层空气层。大气层使地球的温度维持在适宜生命生存的范围內。

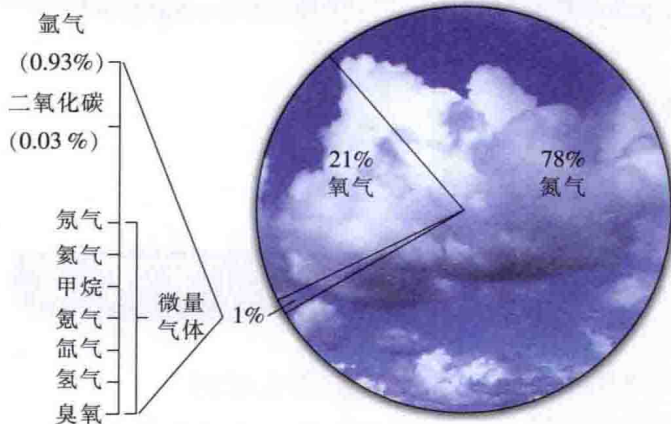


图 2

这个圆形图标示了除水蒸气外构成地球大气各种气体所占的百分比。

确定 地球的大气中氧气大概占多大的比例？

大气中的气体

当今大气层中的气体是图 2 中所示各种气体的混合物。氮气是大气中含量最多的气体，占大气总量的 78%，而氧气事实上只占地球大气组成的 21%，此外还有 1% 的大气成分是微量气体。其他组成地球大气的气体还包括氩气和二氧化碳等。

地球大气的成分在某些微小却很重要的情况下会发生改变。比如汽车尾气排放到空气中时，污染物与氧气及其他一些化学物质在阳光下混合会形成一种称为霾的褐色烟雾。人类通过燃料的燃烧来获取能源，在这个过程中，二氧化碳作为副产物被释放到地球大气中。在消耗更多能源的同时也会使大气中的二氧化碳含量相应增加。

地球大气中的固体和液体

除气体外，地球的大气中还包含有小的固体粒子，如灰尘、盐粒和花粉等。当风将灰尘粒子从地面吹扬起来并夹携到空气中时，灰尘粒子就会混入到大气层中；盐粒则来自于海水的蒸发；植物释放出花粉并混入大气层，从而成为大气组成的一部分。

除云中的水滴外，大气中还含有其他小液滴。大气不停地将这些液滴和固体粒子从一个地方运送到另一个地方。例如，你头顶的大气层中就可能含有数千千米外火山喷发形成的液滴和固体粒子，如图 3 所示。

图 3

固体和液体粒子可在地球大气层中移动很远的距离，并影响离发生源很远的地区。

A 1991 年 6 月 12 日，菲律宾的皮纳图博火山喷发，在地球大气中生成了很多液体颗粒物。



B 火山喷发形成的硫酸液滴可以形成非常壮观的日出景象。

地球的大气圈层

如果你将一杯巧克力牛奶在厨房柜台上放几分钟会发生什么呢?最后你会看到牛奶分成两层,底部一层有较多的巧克力,而顶部一层的巧克力则比较少。就像巧克力牛奶一样,地球的大气也是由若干层组成的。如图4所示,地球的大气共有五个圈层,且每一层都有自己的特性。底部的大气圈层为对流层和平流层,顶部的大气圈层则包括中间层、热层和散逸层。对流层和平流层含有大气层中大部分的气体。

大气圈的底部圈层

我们的学习、饮食、睡眠以及娱乐活动都在地球大气圈层的最底部一层**对流层(troposphere)**中进行。对流层集中了地球大气99%的水蒸气和75%的气体。对流层从地面向上延伸约10 km,雨、雪和云雾都在对流层中形成。

对流层上部的平流层则位于距地面10~50 km的区域。如图4所示,平流层顶部有一个叫做臭氧层的气体圈层。每一个臭氧分子由三个氧原子紧密结合而成,在这一节的后面部分你将会学习到臭氧层如何保护地球免受太阳有害辐射的影响。



话题 地球的大气圈层

访问 earth.msscience.com 网站,学习有关地球大气圈层的知识。

活动 搜集有关臭氧层破坏的最新数据,并绘制成图表。

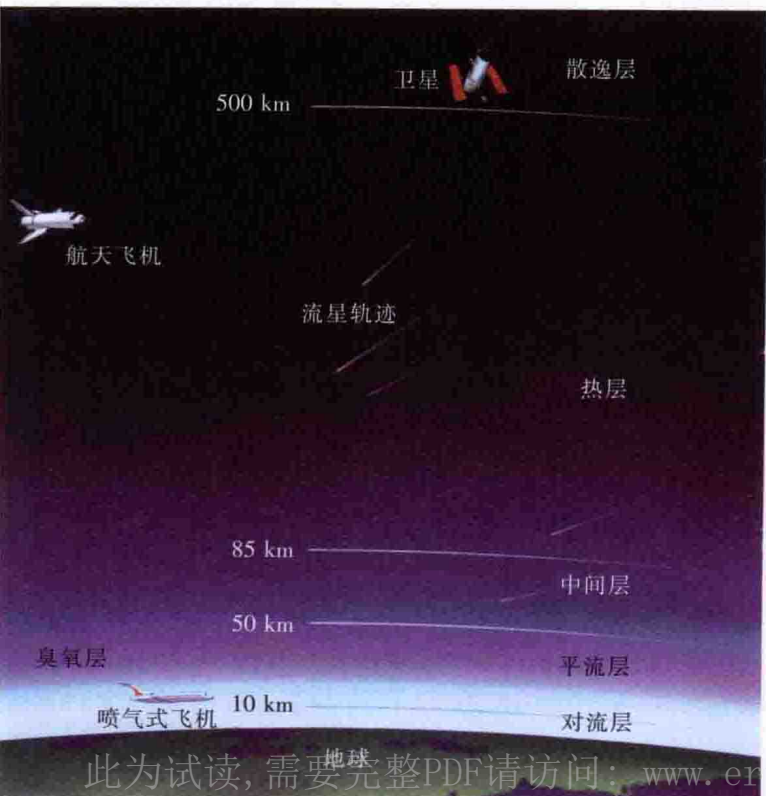


图4

地球的大气层可以划分为五个圈层。

描述 描述我们日常生活所处的大气圈层。