

大自然中的 物理现象

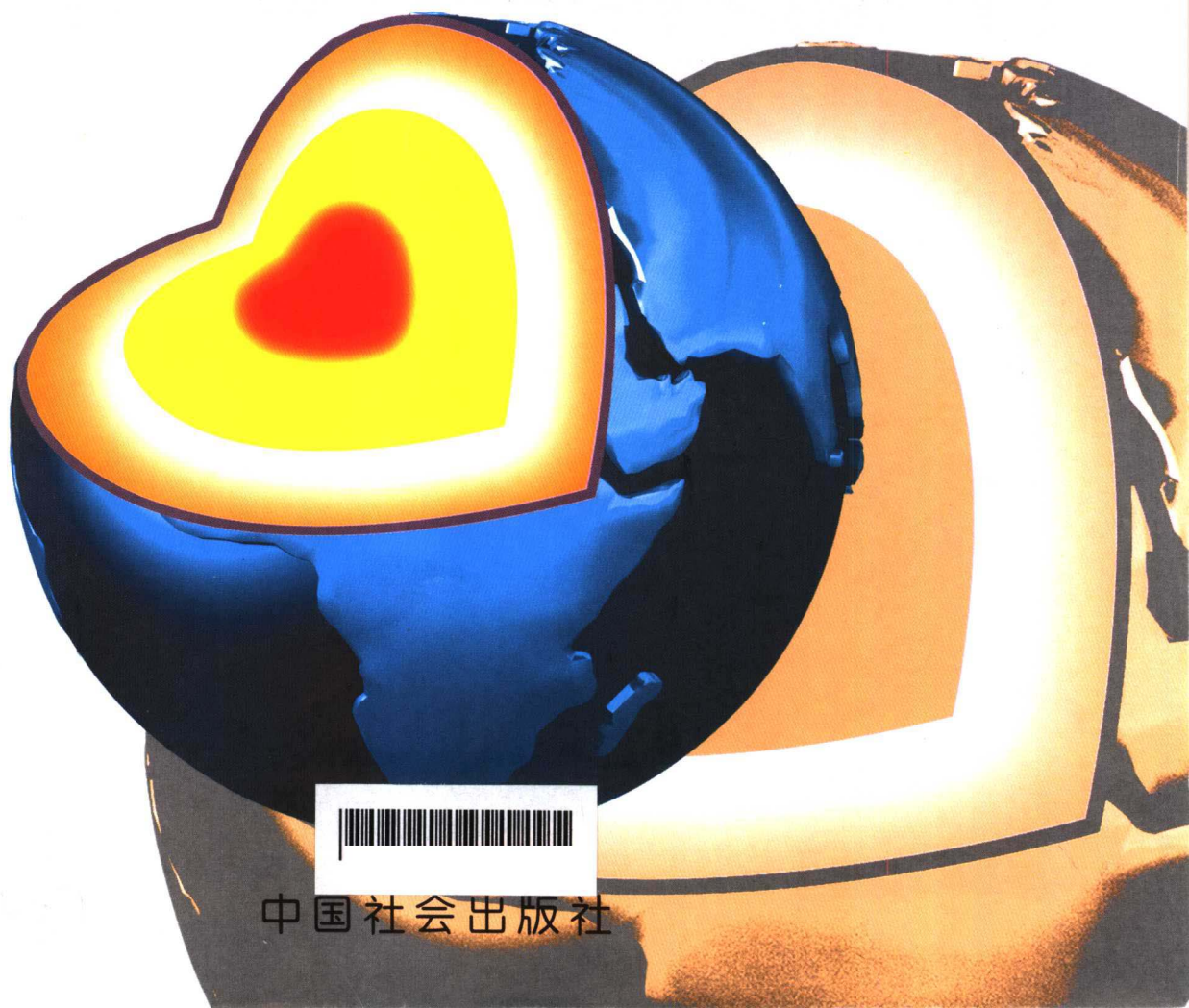
主编 / 石杰 宋利刚

49

中国社会出版社

大自然中的物理现象

丛书主编	石 杰	宋利刚	
本册主编	姜林林	宋 君	张 蕊
	杨庆敏		
编 委	王满岗	王景东	付丽杰
	刘 玲	张巨亮	赵国庆
	崔 岩	崔秀波	



中国出版

图书在版编目 (CIP) 数据

大自然中的物理现象/石杰, 宋利刚主编. —北京: 中国社会出版社, 2004.1

ISBN 7-80146-983-6

I. 大... II. ①石... ②宋... III. 物理学—普及读物 IV. 04-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 120129 号

书 名: 大自然中的物理现象

主 编: 石 杰 宋利刚

责任编辑: 宋珊萍 杨春岩 张博超

出版发行: 中国社会出版社 **邮 编:** 100032

通联方法: 北京市西城区二龙路甲 33 号新龙大厦

电 话: 66051698 **电 传:** 66051713

经 销: 各地新华书店

印刷装订: 中国电影出版社印刷厂

开 本: 787×1092 毫米 1/16

印 张: 5.5

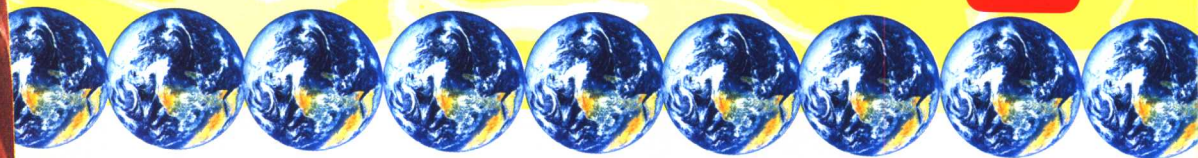
版 次: 2004 年 1 月第 1 版

印 次: 2005 年 1 月第 2 次印刷

书 号: ISBN 7-80146

定 价: 19.80 元

(凡中国社会版图书有缺漏页、残破等质量问题, 本社负责调换)



一、宇宙·星河

你知道宇宙的起源吗	1
失重会是什么样子呢	3
宇航员在太空时有重量吗	5
人类是怎样利用太阳能的	6
为什么早晨和傍晚的太阳看起来比较大	7
为什么海上落日有时会发出绿光	8
什么是外太阳系行星的地照反射光	9
什么是“太阳风暴”	9
什么是月食和日食	11
月全食时，月亮为什么是红色的呢	13
月亮朝向地球的一直是同一面吗	14
太阳系有第十大行星吗	15
火星上有生命吗	17
你知道什么是空间站吗	18

二、蓝天·星空

为什么在洁净的空气中太阳是黄色的	19
------------------------	----



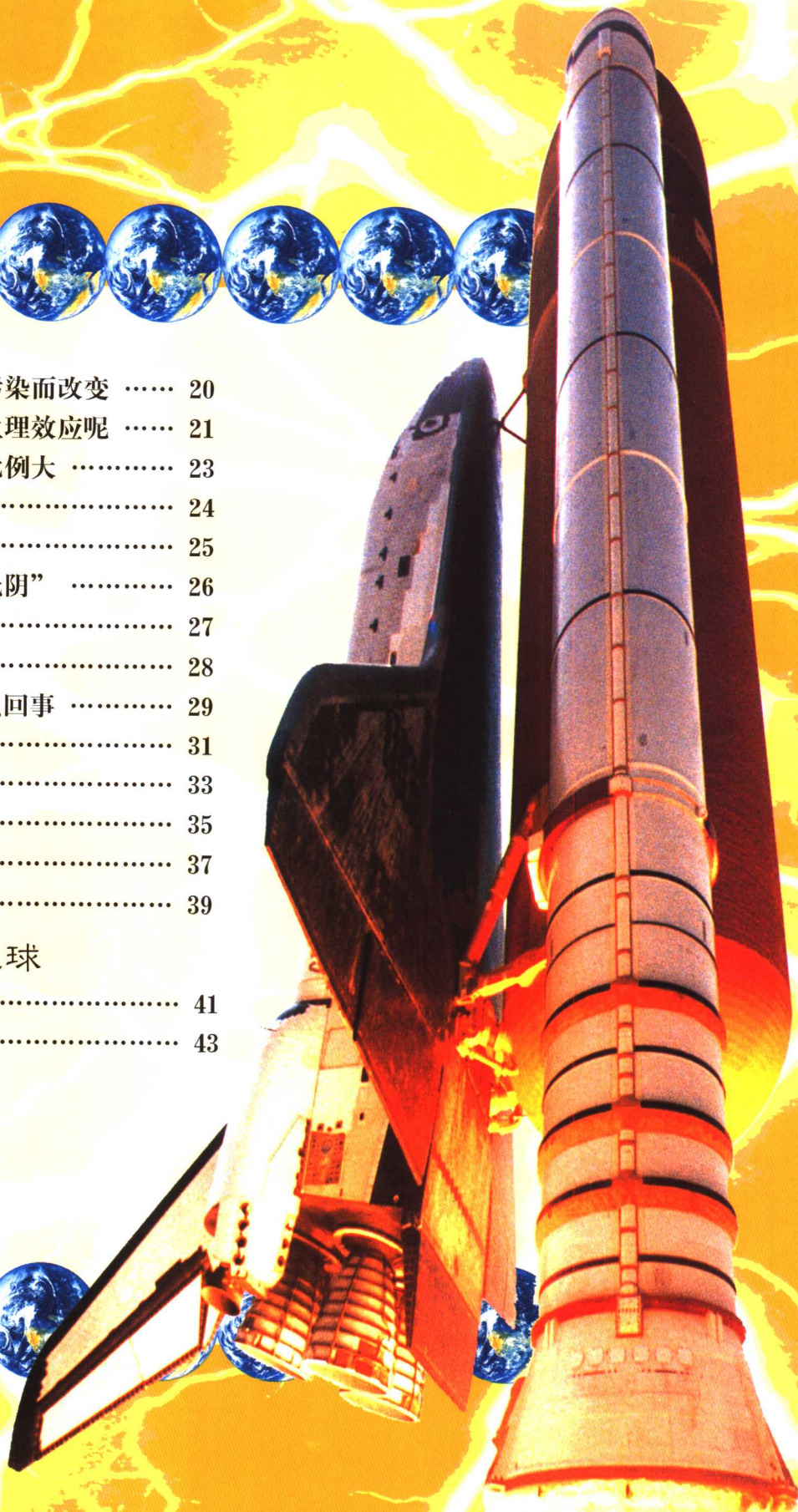
录

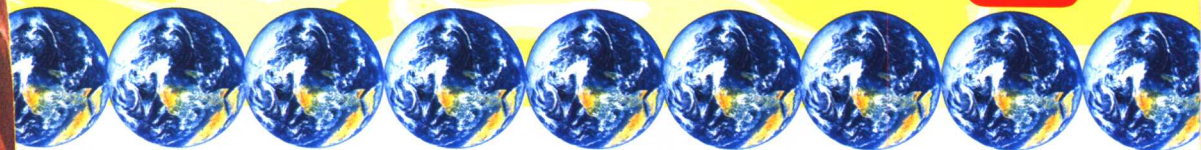


天空的颜色为什么会因大气的污染而改变	20
气压变化对体会产生怎样的生理效应呢	21
大气中为什么氧气、氮气占的比例大	23
你知道空气负离子吗	24
彩霞是怎样形成的	25
古人为什么用“寸”来称量“光阴”	26
彩虹是怎么一回事	27
冬天为什么没有彩虹	28
“日凌中断通信”的现象是怎么回事	29
雷电有什么特殊功能吗	31
西风为什么会在晚上停歇	33
“雾”是怎么回事	35
你知道怎样“人工降雨”吗	37
闪电是什么样子的	39

三、海洋·地球

为什么说海洋是个“聚宝盆”	41
海浪可以为人们利用吗	43





为什么说海洋是“温室效应”的克星	44
潮汐的变化规律是怎样的	45
目前人类是如何利用海流发电的	46
海滨、湖畔为什么会成为避暑胜地	47
地球究竟是在变暖，还是在变冷	49
地球每年的自转圈数与自转的天数相等吗	51
地球为什么越转越慢呢	52
地核真的在转动吗	53
为什么地球中心的温度那么高	55
地震与月亮有关系吗	57
地球磁场究竟是如何产生的	58
地球磁场极性永久不变吗	60

四、多彩·物理

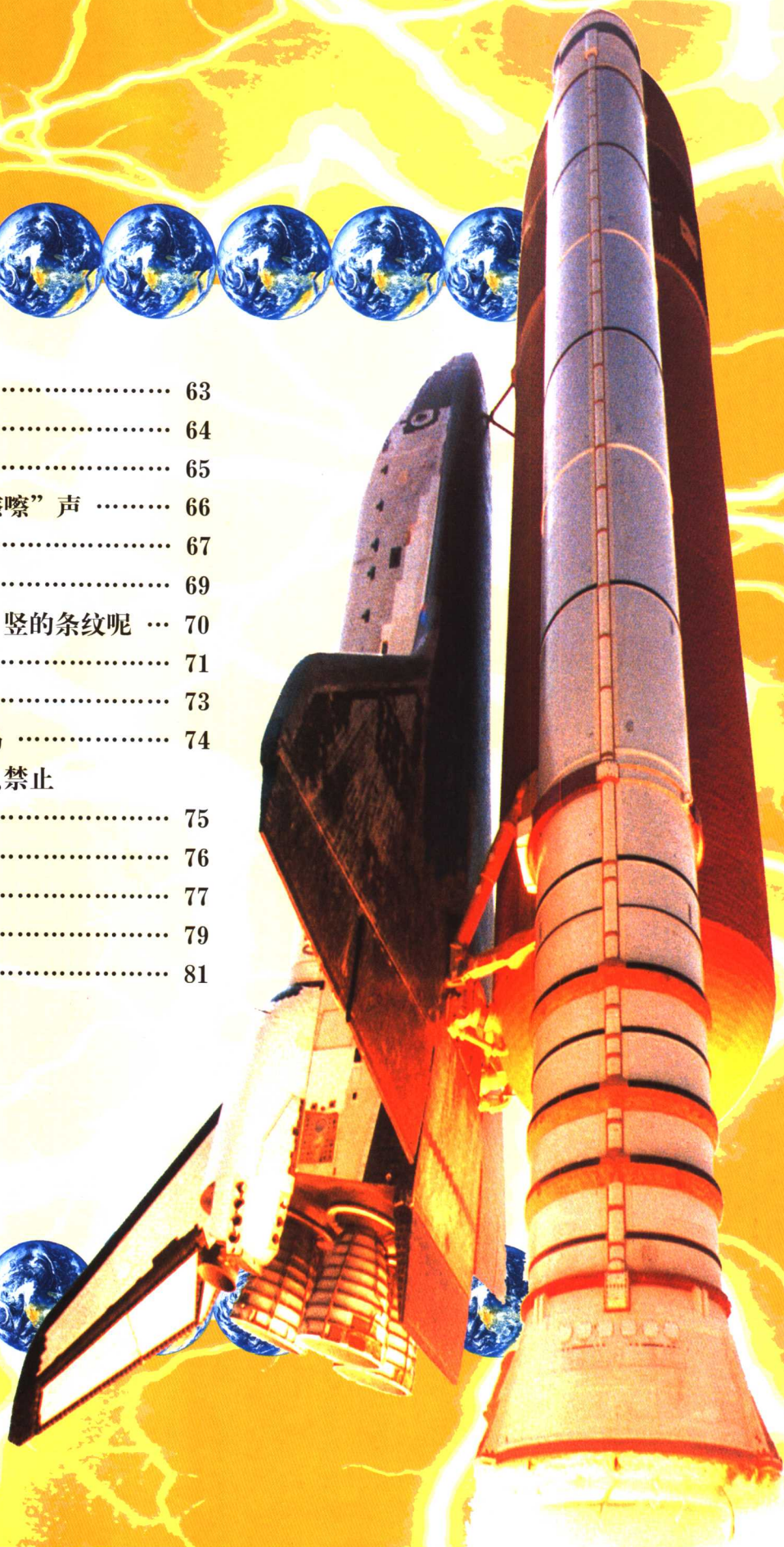
你了解煮冷稀饭时的有趣现象吗	61
你知道爆米花是如何爆出来的吗	62



录



日光灯为什么比白炽灯省电呢	63
雨衣不透水的奥妙	64
暖气片为什么要装在窗户附近	65
电视机开关时为什么会发出“噼噼”声	66
x射线为什么能透过人体	67
你了解载波电话吗	69
为什么汽车前灯玻璃罩要有横、竖的条纹呢 ...	70
你了解磁悬浮列车吗	71
声障是什么呢	73
你了解超音速飞机带来的声震吗	74
登山队员在攀登高山时，为什么禁止 高声喊叫呢	75
等离子彩电的奥妙	76
模糊控制技术用于家电	77
你了解电子显微镜吗	79
你知道电话的工作原理吗	81



你知道宇宙的起源吗？

关于宇宙的起源，一直是人类文明史上一个古老的问题。但是，除了形形色色的传说之外，你是否知道有关这方面的科学回答呢？

1

美国的《物理评论》于1948年发表了伽莫夫的一篇关于宇宙起源问题的文章，提出“宇宙是由其早期温度极高且密度极大、体积极小的物质迅速膨胀而形成的，这是一个由热到冷、由密到稀，不断膨胀的过程”。在这里，伽莫夫把宇宙起源归因于一次大爆炸。

在伽莫夫看来，宇宙的最早期（约150亿年前）是集中在一个温度极高、密度极大的小范围内。大爆炸发生后0.01秒，宇宙温度约为1000亿摄氏度；1秒钟后，降为100亿摄氏度；13.8秒后，降为30亿摄氏度……直到 10^9 年后，逐渐形成各种星象； 10^{10} 年后形成各大恒星系统。所以，我们今天所处的宇宙是经历了一个漫长的演化过程的。



大爆炸形成宇宙过程

时 间	温 度	成 分
0.01秒	1000亿℃	轻粒子（光子、电子或中微子）、质子和中子占十亿分之一，二者之比值未知
0.1秒	300亿℃	中子与质子之比为0.61
1秒	100亿℃	中子与质子之比为0.3
13.8秒	30亿℃	中子和质子形成像氘、氦一样稳定的原子核，化学元素开始形成
35分钟	3亿℃	核形成停止，氦和自由质子之比大致保持在0.22~0.28范围
30万年	3000℃	中性原子形成
10^9 年	温度进一步降低	各种星系形成
10^{10} 年		恒星系统
经历了漫长的演化		今天的宇宙

失重会是什么样子呢？

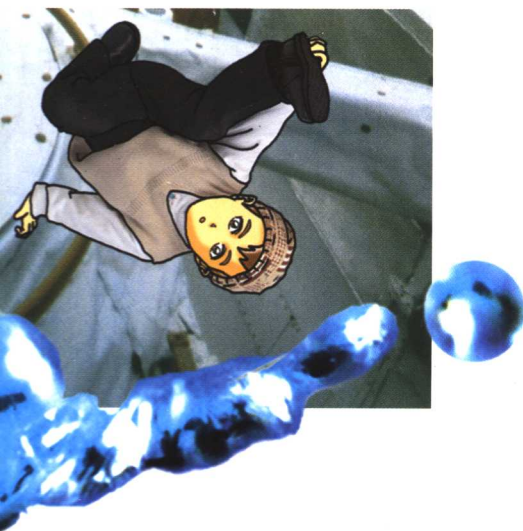
— 在一些科幻片中，我们常会看到宇宙飞船里的宇航员的“失重”情景。那些宇航员一步能走几十米远，而且还要小心翼翼，否则就会“上不着天，下不着地”，就是吃的食物也要做成牙膏状，否则食物残渣就会飘进人的眼睛里、鼻孔里……

尽管“失重”为我们的太空探险带来诸多不便，但是我们如能开发“失重”状态下的科学技术，就可以为人类谋福利。你看看下列的设想就知道啦，尽管它们还有待于去开发、实现。

金属在失重的状态下熔化，绝对呈球形，这是我们在地球引力作用下的工业生产水平所无法实现的，这对于减少轴承的磨损是十分有利的。

在失重状态下的液态金属中注入气体，冷却后形成的泡沫金属，像木头一样轻便，用来做飞机，又轻又结实。

在失重状态下生产的玻璃纤维，可达几百米长，对光纤通信有极大的帮助。



电子技术中需要的晶体，如果能够失重的条件下进行生产，而且大小和质地的均匀程度不受限制，将为电子技术做出巨大贡献。

在太空失重的条件下，我们可以生产出许多重力条件下无法得到的优良产品。所以，开发太空工业，是人类梦寐以求的愿望和目标。



宇航员在太空时 有重量吗？

物体的重量是由地球引力引起的，那么宇航员在太空中是不是就“没有重量”呢？

现在假设有一艘正在飞往月亮的宇宙飞船，当它在飞离地球1万3千米的地方时，我们给一个宇航员测体重，会发现他的体重大约是在地球上的1/4，他的体重是怎样减轻的呢？原来是他离地球太远了，地球对他的吸引力下降了，而且距离地球越远，地球对他的吸引力就越小。

万有引力：宇宙间的一切物体都是互相吸引的。两个物体间的引力大小，跟它们的质量的乘积成正比，跟它们的距离的平方成反比。

$$F=G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

如果让物体真的没有重量，那就要让物体在距离地球非常遥远的地方，以非常快的速度运动，使地球引力等于零。所以，只要地球引力不等于零，任何物体都是有重量的。



人类是怎样利用 太阳能的?

太阳是一个非常巨大的火球，它的表面温度就达到6000多摄氏度，而且它的内部在不停地进行着类似于氢弹爆炸一样的核聚变热反应，源源不断地向宇宙空间辐射能量。虽然，相同的时间内辐射到地球上的能量是太阳辐射总量的20亿分之一，但这些能量就相当于地球上所有煤油、天然气与所有燃料总能量的1/2。因此，太阳能是非常大的，开发利用太阳能也是非常诱人的，目前人类利用太阳能主要有三种途径。



光热转换

光热转换就是利用各种工具把太阳能收集起来。用收集到的热能为人类服务。我们最常见的就是太阳能热水器，现在太阳能热水器正在逐渐走进千家万户。

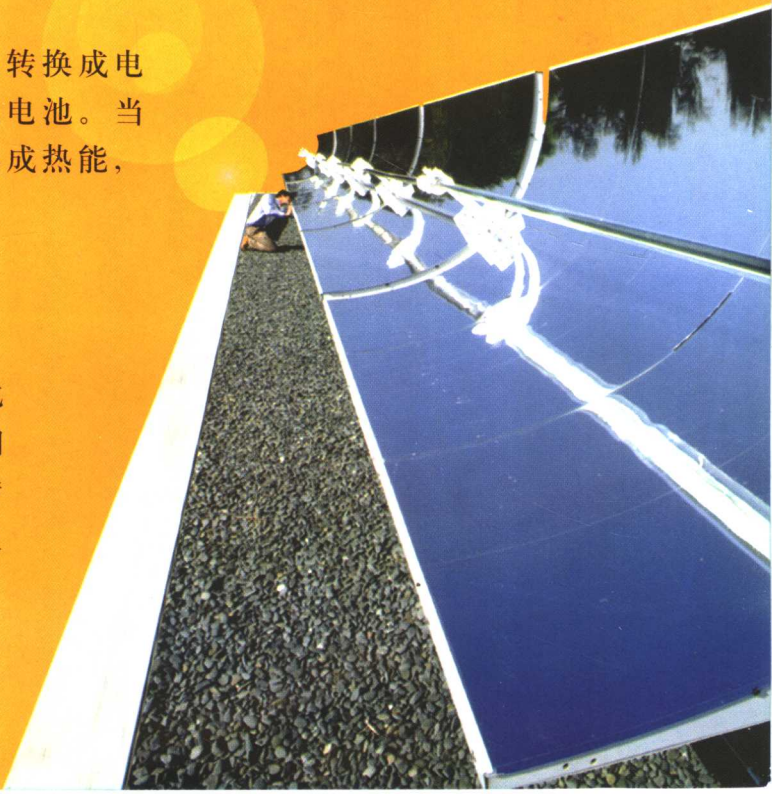
6

光电转换

光电转换就是把太阳能转换成电能，例如大家听说的太阳能电池。当然，也可以先把太阳能转换成热能，再把热能转换成电能。

光化转换

光化转换就是把太阳能转换成化学能，再转换为其他形式的能。我们知道，植物能够利用叶绿素把光能转化成化学能，叶绿素的工作原理正是人们正在研究的热门问题。



为什么早晨和傍晚的 太阳看起来比较大？

在地球的表面存在着一层疏密不均匀的大气，当光线通过地球大气层时，由于高空的空气比较稀薄，地表的空气比较稠密，所以当光线经过这样不均匀的气体时，因为折射的作用，方向会逐渐改变，向下弯曲。

据计算，清晨太阳光在地平线上所透过的大气层的厚度为白天中午太阳透过大气层厚度的35倍。当我们逆着光线看去时，看到的刚刚跃出地平线的太阳，其实是太阳的像，而不是太阳本身。

7



早晨和傍晚的太阳看起来较大，是因为：一是此时的太阳处在地平线上，由于受地面参照物的影响，感觉上好像大。二是太阳刚升起或落下时，周围的空间不是很亮，鲜艳的太阳显得明亮突出，感觉较大，其实这都是错觉造成的。

为什么海上落日有时会发出绿光？

当你观察海上落日时，你是否会发现这样的奇异景象：当太阳正沉入大海的一瞬间，在它的顶端会喷出一道耀眼的绿光，非常绚丽壮观，尽管时间很短。你知道这是为什么吗？

阳光是由红、橙、黄、绿、青、蓝、紫7种颜色的光混合而成的复色光，当阳光透过大气层时，不同颜色的光受到折射和散射的程度是不同的，其中绿光、蓝光、紫光较容易受到空气中的尘埃和水汽散射。因此，在陆地上，傍晚的阳光穿过大气层时，由于此时穿过的大气层厚，绿、蓝、紫光的绝大部分被散射掉了，只剩红、橙、黄光线，因而，陆地上的夕阳像红红的大苹果。而海上的情况就完全不一样了。在海上，空气中的尘埃特别少，由于温度下降，空气中的水汽含量也减少，这样阳光很少发生散射。又由于大气层上疏下密，使阳光发生折射，其中，绿、蓝、紫光折射最厉害。因此，在海上夕阳没入地平线的一瞬间，会呈现出美丽的绿色。



什么是外太阳系行星

的地照反射光？

被地球反射到太空的阳光，可以帮助天文学家搜索类似地球的行星。来自亚利桑纳大学的尼维尔·沃尔夫和他的同事们指出，这种带着地球大气、地形和生命信息的反射光，能够被太阳系外的观察者看到。他们希望他们的发现有助于天文学家分析外太阳系行星的光谱。

这种技术需要相当的精巧，因为从行星上反射来的光在父恒星的光芒下会变得非常模糊。但是随着天文观测技术的不断进步，更多的行星可能会被这种方法发现。如今，沃尔夫小组为在可见光谱内分析这类行星铺平了道路。

研究人员们利用亚利桑纳州凯特·沃·皮特天文台的2.3米望远镜，分析了月光和“地反射光”。这些光是阳光从地球反射到月球然后再反射回地球的。光谱中最强的信号是由云和大气中的臭氧、水分子和氧分子引发的。

但光谱中还包含着各种各样例如海洋中的浮游生物和地面植被的信息。这意味着在附近恒星系统的观察者，能通过对地球反射光的光谱分析找到地球存在生命的证据。

天文学家们希望通过外地行星反射的可见光分析它们的性质。他们说，他们关于地照反射的研究在太空中将变得更为精确，在那里将不必再为去除大气的影响而进行长期研究以计算光谱的波动。

什么是“太阳风暴”

人们通常所说的“太阳风暴”是指太阳上的爆发活动，其表现形式是多种多样的，对近地空间环境和在此环境中运行的卫星、空间或地面的技术设备及人员的影响也有多种形式。



太阳发生的电磁辐射、高能粒子流和等离子体流的变化会使日球层、地球磁层、电离层以及中性大气的状态发生不同程度的变化,引起广泛的近地空间环境效应,从而对人类环境产生重要的影响。

太阳耀斑爆发期间,由太阳发生的增强的X射线和紫外线以光速传到地球(时间约8.3分钟),导致地球向阳面短波通讯中断数小时。这就是通常所说的突然电离层骚扰,它会给通讯、导航定位带来影响。

太阳辐射的高能质子会对空间运行的航天器、航天员产生辐射损伤,可能使指令系统发生软错误。太阳活动爆发时喷射出的等离子体云在空间运行约1.5~3天到达地球轨道,与地球磁层作用引起地磁暴和电离层暴。地磁暴不仅影响卫星的姿控,而且会对地面技术设备产生影响。尽管我国处于“中低磁纬区”,所受影响相对较小,但也不可掉以轻心。

幸运的是,“太阳风暴”对人体(航天员除外)的影响并不显著,这应归功于地球的大气层和地磁场。地球磁层的磁场很好地屏蔽掉了高能带电粒子,使我们免受高能粒子的辐射损伤。

目前科学家发现了一些太阳活动及对近地空间环境产生影响的一些规律。然而对太阳活动的短期预报方法目前在世界范围内还很不成熟,尚无法精确地预测太阳风暴爆发的时间和强度。

