

新星出版社 NEW STAR PRESS

# 科学 $10 \times 10$

改变人类的100个科学发现

[英] 丽莎·简·吉莱斯皮 著

杜钰凯 绘 邓逗逗 译



著作权合同登记图字：01-2017-5116

100 Steps for Science

First published in Great Britain in 2017 by Wide Eyed Editions, an imprint of the Quarto Group.

Text copyright © Dr Lisa Jane Gillespie 2017

Illustrations copyright © Yukai Du 2017

Simplified Chinese translation copyright © 2018

by ThinKingdom Media Group Ltd.

All RIGHTS RESERVED

图书在版编目(CIP)数据

科学10×10 / (英) 丽莎·简·吉莱斯皮著；杜钰凯绘；  
邓逗逗译. -- 北京：新星出版社，2018.3  
ISBN 978-7-5133-2706-0

I. ①科… II. ①丽… ②杜… ③邓… III. ①自然科  
学—普及读物 IV. ①N49

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第205362号

## 科学10×10

[英] 丽莎·简·吉莱斯皮 著  
杜钰凯 绘  
邓逗逗 译

责任编辑 汪欣  
特邀编辑 吴文静 黄刚  
装帧设计 陈玲  
内文制作 陈玲  
责任印制 廖龙

出版 新星出版社 [www.newstarpress.com](http://www.newstarpress.com)  
出版人 马汝军  
社址 北京市西城区车公庄大街丙3号楼 邮编100044  
电话 (010)88310888 传真 (010)65270449  
发行 新经典发行有限公司  
电话 (010)68423599 邮箱 [editor@readinglife.com](mailto:editor@readinglife.com)  
印刷 北京利丰雅高长城印刷有限公司  
开本 635mm×1000mm 1/8  
印张 8  
字数 30千字  
版次 2018年3月第1版  
印次 2018年3月第1次印刷  
书号 ISBN 978-7-5133-2706-0  
定价 88.00元

版权所有，侵权必究  
如有印装质量问题，请发邮件至 [zhiliang@readinglife.com](mailto:zhiliang@readinglife.com)

# 目录

|    |    |    |         |       |            |           |       |      |      |         |       |        |
|----|----|----|---------|-------|------------|-----------|-------|------|------|---------|-------|--------|
| 1  | 太空 | 4  | 绘制星空图   | 记录时间  | 利用星空进行航海定位 | 地球在宇宙中的位置 | 太阳系   | 昼夜交替 | 四季更替 | 地心引力和潮汐 | 宇宙大爆炸 | 太空探索   |
| 2  | 轮子 | 10 | 原木滚轮    | 轮轴    | 水车         | 古代科技      | 力     | 简单机械 | 传动装置 | 发动机     | 涡轮机   | 可再生能源  |
| 3  | 数字 | 16 | 计算      | 数字符号  | 测量时间       | 算术        | 零和负数! | 十进制  | 几何   | 代数      | 计算机   | 现代计算机  |
| 4  | 光  | 22 | 视觉      | 光学    | 透镜         | 望向远方      | 分光    | 电磁波谱 | 光速   | 波、粒子和光子 | 捕捉光线  | 光纤通信   |
| 5  | 声音 | 28 | 声波      | 声学    | 音速         | 测量声音      | 通讯    | 录音   | 无线电波 | 突破音障    | 回声定位  | 超声成像   |
| 6  | 粒子 | 32 | 原子      | 元素    | 分子、化合物和混合物 | 元素周期表     | 亚原子粒子 | 原子模型 | 放射性  | 核裂变     | 核聚变   | 更小的粒子  |
| 7  | 医学 | 38 | 古老的治疗者  | 早期医学  | 解剖学        | 外科手术      | 止痛药   | 麻醉学  | 细菌   | 抗生素     | 疫苗    | DNA    |
| 8  | 材料 | 42 | 材料与化学物质 | 材料的属性 | 金属         | 玻璃        | 化学    | 爆炸   | 民用化工 | 塑料      | 回收利用  | 纳米技术   |
| 9  | 能量 | 48 | 能量的种类   | 能量转化  | 发动机        | 静电        | 直流电   | 交流电  | 发电   | 电磁学     | 化石燃料  | 可再生能源  |
| 10 | 生命 | 54 | 生物      | 分类    | 进化论        | 人类的起源     | 细胞    | 微生物  | 基因学  | 人类基因组计划 | 生态学   | 环境保护主义 |

# 科学 $10 \times 10$

改变人类的100个科学发现

[英] 丽莎·简·吉莱斯皮 著

杜钰凯 绘 邓逗逗 译



新星出版社 NEW STAR PRESS



# 目录

## 1 太空 4

绘制星空图 | 记录时间 | 利用星空进行航海定位 | 地球在宇宙中的位置 | 太阳系 | 昼夜交替 | 四季更替 | 地心引力和潮汐 | 宇宙大爆炸 | 太空探索

## 2 轮子 10

原木滚轮 | 轮轴 | 水车 | 古代科技 | 力 | 简单机械 | 传动装置 | 发动机 | 涡轮机 | 可再生能源

## 3 数字 16

计算 | 数字符号 | 测量时间 | 算术 | 零和负数！ | 十进制 | 几何 | 代数 | 计算机 | 现代计算机

## 4 光 22

视觉 | 光学 | 透镜 | 望向远方 | 分光 | 电磁波谱 | 光速 | 波、粒子和光子 | 捕捉光线 | 光纤通信

## 5 声音 28

声波 | 声学 | 音速 | 测量声音 | 通讯 | 录音 | 无线电波 | 突破音障 | 回声定位 | 超声成像

## 6 粒子 32

原子 | 元素 | 分子、化合物和混合物 | 元素周期表 | 亚原子粒子 | 原子模型 | 放射性 | 核裂变 | 核聚变 | 更小的粒子

## 7 医学 38

古老的治疗者 | 早期医学 | 解剖学 | 外科手术 | 止痛药 | 麻醉学 | 细菌 | 抗生素 | 疫苗 | DNA

## 8 材料 42

材料与化学物质 | 材料的属性 | 金属 | 玻璃 | 化学 | 爆炸 | 民用化工 | 塑料 | 回收利用 | 纳米技术

## 9 能量 48

能量的种类 | 能量转化 | 发动机 | 静电 | 直流电 | 交流电 | 发电 | 电磁学 | 化石燃料 | 可再生能源

## 10 生命 54

生物 | 分类 | 进化论 | 人类的起源 | 细胞 | 微生物 | 基因学 | 人类基因组计划 | 生态学 | 环境保护主义

# 太空

在还没有文字和科学的远古人类时代，祖先们和如今的我们一样对璀璨的星空充满好奇。他们凝望星辉，着迷于宇宙的浩瀚，思索着我们生活的地球在其中的位置。

我们仰望夜空，能看到无数闪烁的星光，但其实绝大多数的星星都离我们非常遥远。它们发出的光经过很多年才能到达地球。所以，从某种程度上来说，看星光就是在回望星星的过去。



恒星是一团团熊熊燃烧的火球，所以它们并非真的在闪烁。来自恒星的光线在穿越地球大气层时会发生偏移，让星星看上去像在一闪一闪。

## ① 绘制星空图

早在公元前4000年，古埃及人就开始为夜空绘制星空图。他们发现，星星在天空中的位置会随着时间发生改变。

有些历史学家认为，埃及人修建金字塔是为了对准某些星星。还有一些人认为，吉萨的三座金字塔很像猎户座腰带上三颗星星对应的三维图。

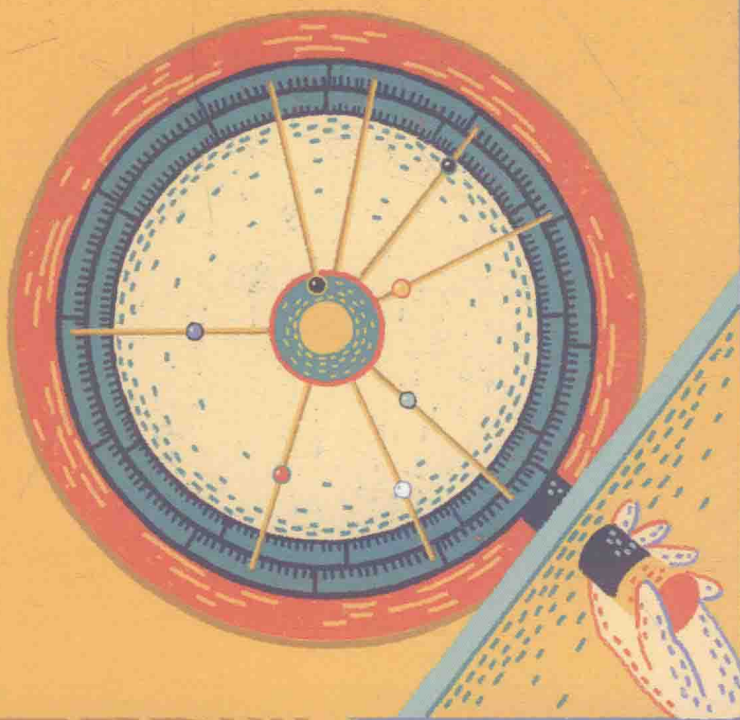
## ② 记录时间

埃及人通过观察恒星的运行来记录四季的节律，举行年度庆典，还能预测尼罗河泛滥的大致时间。

公元前3000年到公元前2000年，英格兰新石器时代的人发现，恒星（包括我们的太阳）在天空中的位置会随着季节的变迁发生变化。于是，他们建造了很多像巨石阵一样的结构。巨石阵有各种功能，包括追踪恒星的运动和预测季节。夏至日，你坐在巨石阵的中心，可以看到太阳正好从踵石的方向升起，直接照射在祭坛石上。



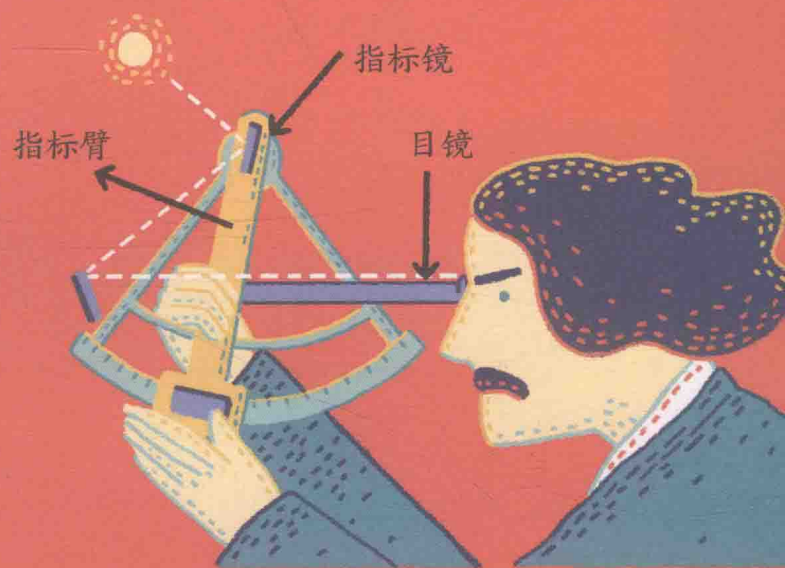
后来，约公元前200年，古希腊学者发明了各种灵敏的天体仪。在某个特定的日子，通过旋转安提凯希拉天体仪的手柄，人们可以计算恒星的位置，预测满月、月食和日食。



## ③ 利用星空进行航海定位

古希腊人利用他们掌握的占星学知识，设计了一种叫做星盘的天体观测仪。利用这种仪器，天文学家和数学家可以非常准确地绘制恒星的运行图。

8世纪和9世纪的古波斯，伊斯兰科学家利用这些信息制造了属于他们自己的精确的星盘。这门学问通过波斯传到了欧洲。15世纪的航海者们利用星盘观测星星来给船只导航。随着时间的推移，这项技术逐步改进，直到18世纪，人们发明了更加精确的手提航海六分仪。



1. 如何使用六分仪？航海家首先通过六分仪看向海平面，接着转动指标臂，调整指标镜的位置，直到太阳的光线经过反射进入目镜。



2. 然后，通过检查指标臂的位置，航海家计算出地平线和太阳之间的夹角度数，据此计算出船只所在的纬度，也就是船员和赤道之间的距离。

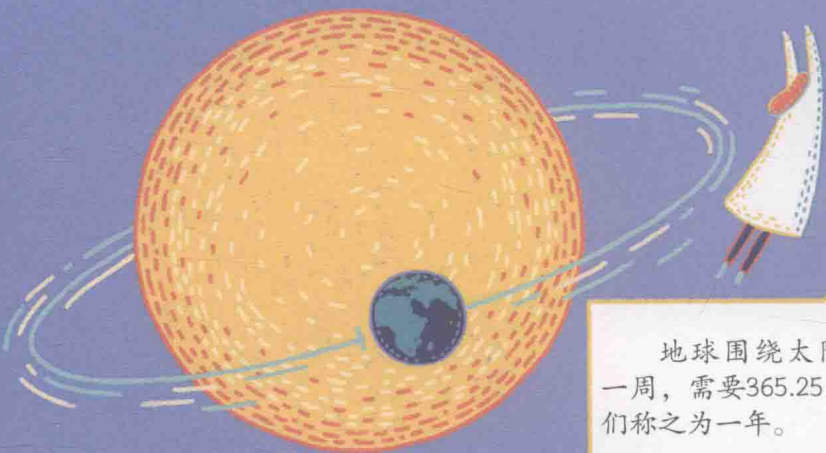
通过专业的计算方法，航海家还可以确定经度，从而得出船只在地球上的精确位置。



## 4 地球在宇宙中的位置

大多数古代文明都认为地球是宇宙的中心，太阳和所有行星都围绕着地球运转。

可是，希腊萨摩斯岛的天文学家阿里斯塔克并不这样认为。他在公元前3世纪时提出，恰恰相反，地球围绕着太阳运转。他的这一观点在接下来的1800年里都没有被人们认可，直到1543年，波兰科学家及天文学家尼古拉斯·哥白尼出版了《天体运行论》，在其中阐述了地球围绕着太阳运转的概念。



地球围绕太阳运转一周，需要365.25天，我们称之为一年。

太阳

水星

地球

火星

金星

## 5 太阳系

哥白尼不仅发现地球围绕着太阳运转，还证明了另外六颗行星也在围绕着太阳运转。这些围绕着太阳旋转的行星和太阳一起组成了我们的太阳系。

另一位天文学家伽利略·伽利莱证明了木星卫星的存在，并且四处传播哥白尼的日心说。1608年，荷兰人汉斯·利普赫发明了望远镜。但是，伽利略是第一个利用望远镜进行天文观测的人。

望远镜技术的进步带来了越来越多的天文学新发现。现在我们知道，太阳系是由位于中心的恒星太阳和八大行星、一些矮行星（包括冥王星）、超过140颗卫星、数百万颗小行星以及数以亿计的彗星组成。

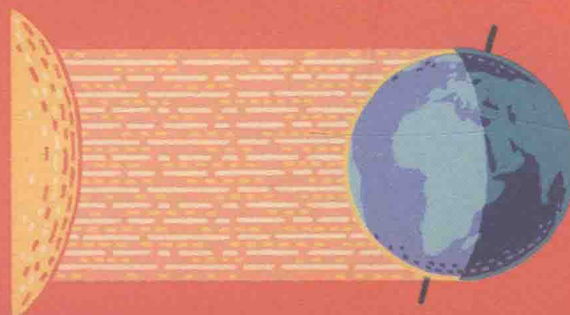


## 6 昼夜交替

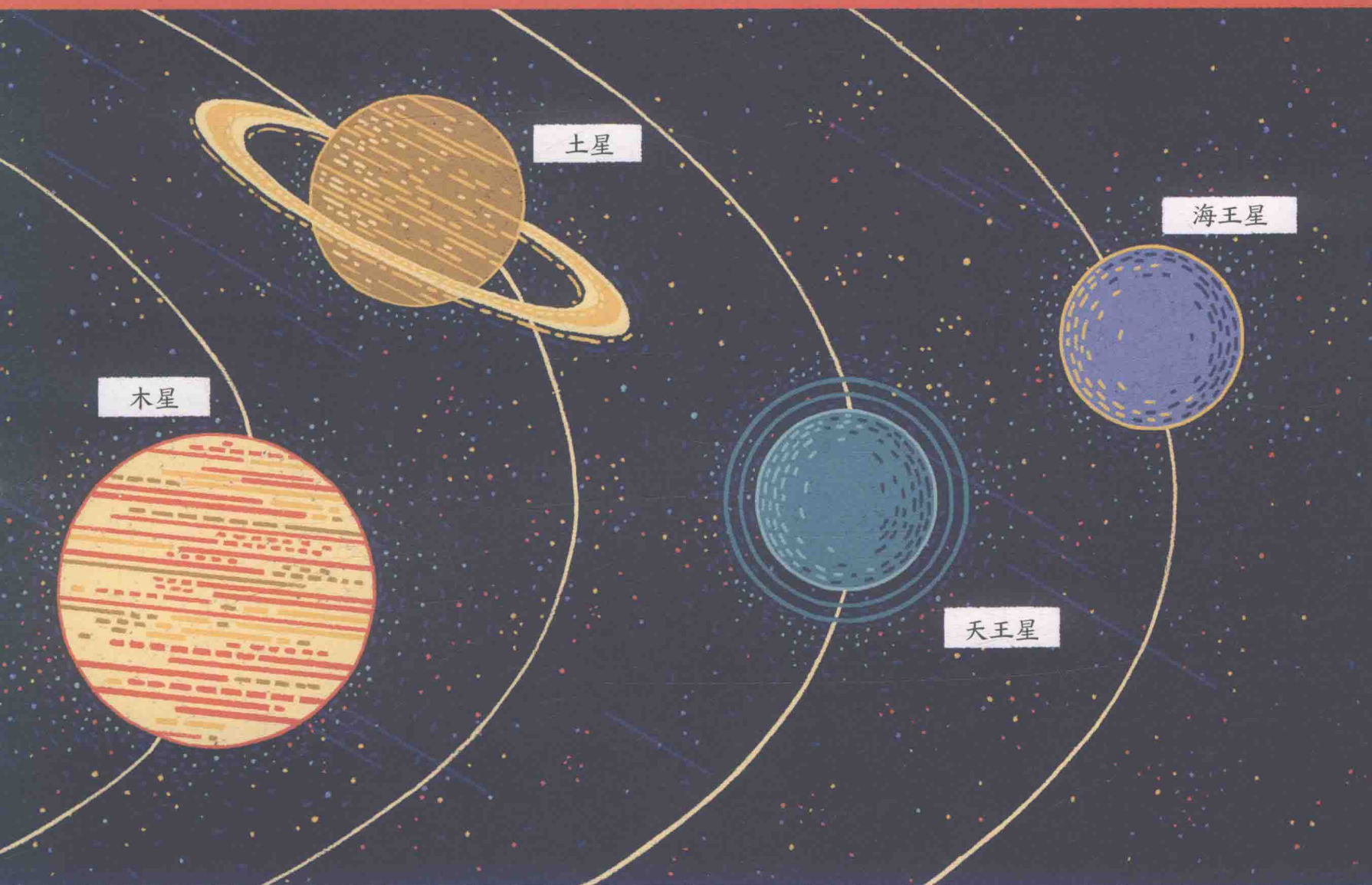
哥白尼的革命性学说也解释了地球是如何在24小时绕轴自转一周，并产生昼夜交替的现象的。

太阳是离地球最近的恒星。太阳为地球上的生命提供赖以生存的光和热。

1. 当地球自转时，正对太阳的一面被阳光照射，就是白天；背对太阳的一面，太阳光被挡住，就是黑夜。



2. 当地球继续自转，太阳光渐渐照亮地球上位于黑夜中的部分。在地球上，就像是太阳从地平线升起一样。随后，夜幕降临，太阳看上去就像落到了地平线以下。

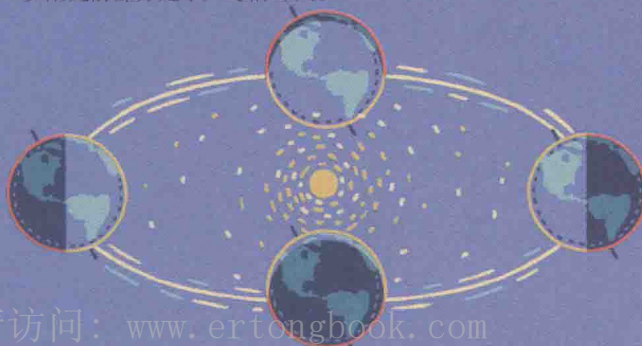


## 7 四季更替

哥白尼的学说并不是只有这些。他在书中阐明了地球围绕太阳运转也是造成四季更替的原因。

后来，德国天文学家约翰尼斯·开普勒为哥白尼的理论提供了数学依据。他补充完善了日心说理论，认为行星是按照椭圆形而不是圆形轨道在围绕太阳旋转。

1. 地球以倾斜的角度自转。这意味着，地球围绕太阳旋转的过程中，在某些位置上，地球的一半相对另一半会接收到更多阳光的照射。例如，当地球的上半部分（北半球）向太阳倾斜时，这部分就会比地球的下半部分（南半球）接收到更多阳光。接收到更多阳光的部分处于炎热的夏天，接收更少阳光的部分处于严寒的冬天。



2. 经过绕太阳公转一周后，地球的两个半球都经历了春夏秋冬的四季更替。由于两个半球处于地球相反的两端，因此四季的顺序会完全相反。

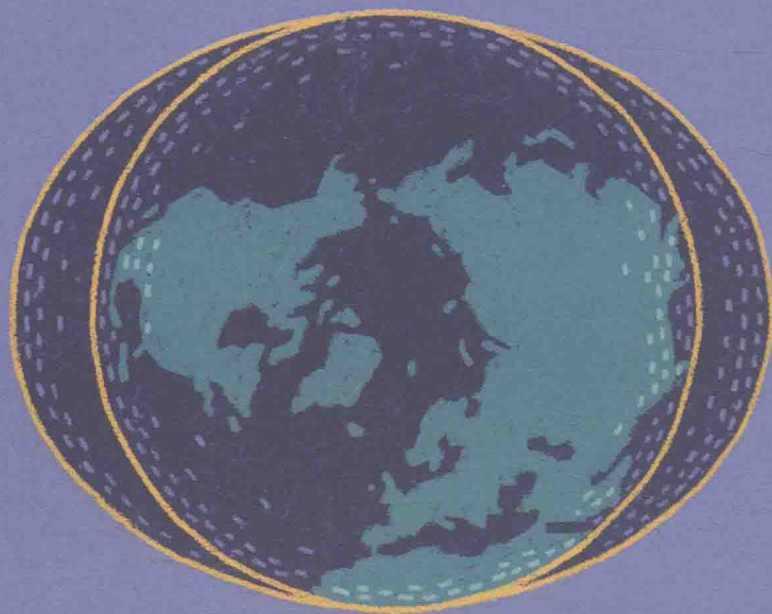


## 8 地心引力和潮汐

开普勒发现潮汐与月球绕太阳运行的轨道有关。

1700年左右，科学家艾萨克·牛顿提出了万有引力定律。他在哥白尼、开普勒和伽利略的研究基础上，利用万有引力定律描述了行星和月球的运动模式。

牛顿提出，宇宙中任何两个相邻的物体之间都存在与他们质量成正比的吸引力。



1. 月球在地球引力的吸引下围绕地球旋转。

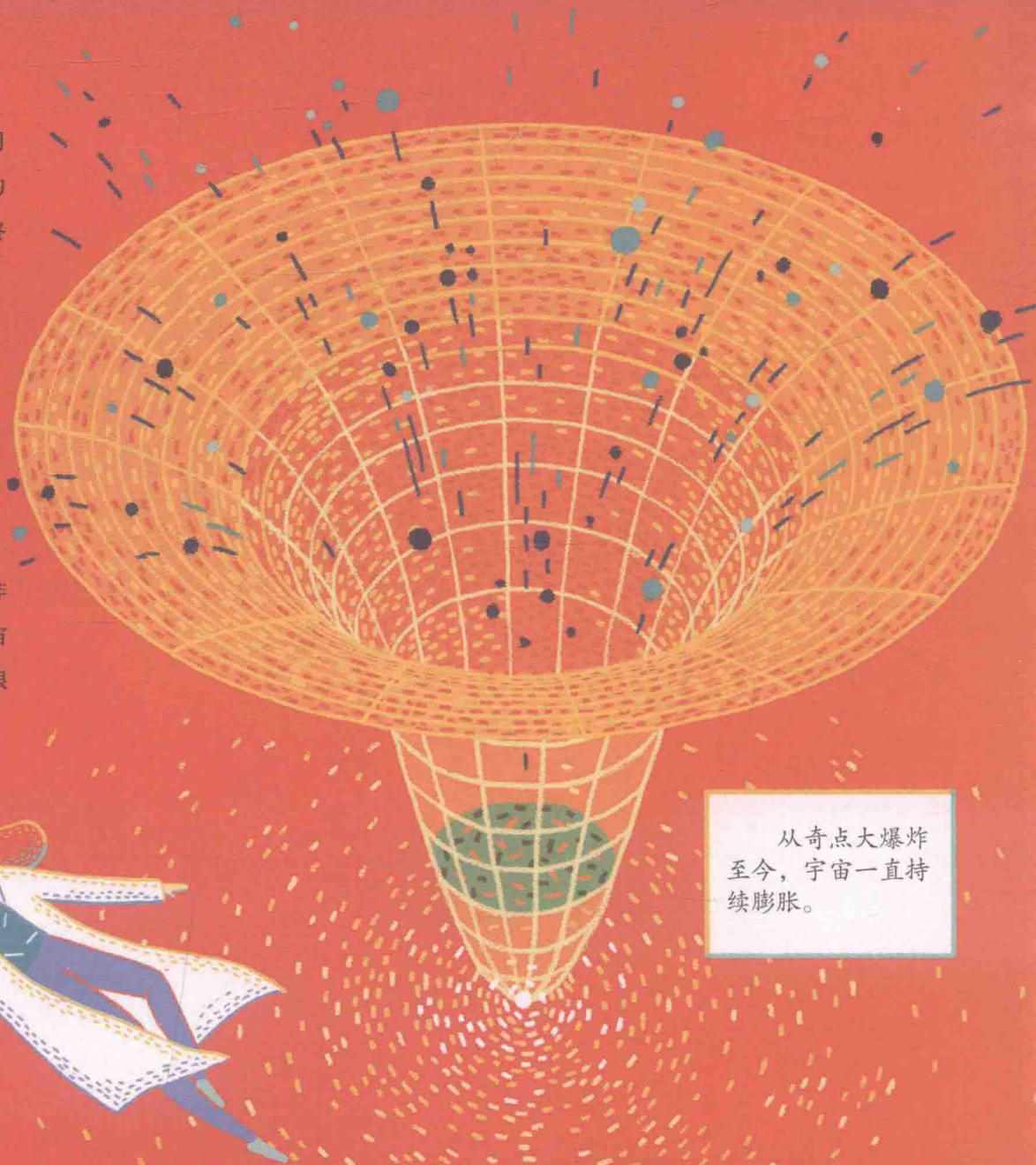
2. 同时，月球的引力也作用于地球。地球表面的海水受到月球引力的作用。

3. 于是出现潮汐现象。

## 9 宇宙大爆炸

20世纪以来，阿尔伯特·爱因斯坦等科学家利用数学和物理学逐步建立了宇宙的模型，研究了宇宙的年龄，宇宙是如何诞生的，宇宙何时以及如何走向终结。现在，科学家认为我们的宇宙存在了138亿年。

1924年，美国科学家埃德温·哈勃等人观察到了太阳系以外的星系，并且发现星系之间正在相互远离。后来，科学家们认识到，宇宙的空间尺度曾经比现在小得多，温度也高得多。经历了一百多亿年的膨胀和冷却，才成为今天的样子。科学家用“宇宙大爆炸”这个词来描述宇宙最初的时刻，那一刻，一个微小而炽热的“奇点”，经过非常迅速而剧烈的爆炸，诞生了宇宙。自那以后，宇宙一直在膨胀。关于宇宙是否会持续膨胀，科学界有很多不同的理论。



这些理论包括：宇宙可能会停止膨胀，逐渐稳定；宇宙可能会收缩；宇宙可能继续膨胀，直到把自己撕裂。

从奇点大爆炸至今，宇宙一直持续膨胀。

## 10 太空探索

几个世纪以来，人类都梦想着探索宇宙，但直到1961年，尤里·加加林成为第一名太空人，我们的梦想才成为现实。他搭乘宇宙飞船环绕了地球一周，不过他只在太空中停留了1小时45分钟。

1969年，美国人尼尔·阿姆斯特朗和巴兹·奥尔德林成为首次漫步月球的人类。

从那时起，人类在太阳系执行了多次载人太空任务，未来我们将向银河系更深处进发。



我们所在的太阳系只是银河系很小的一部分。银河系由数以亿计的恒星组成。太阳系位于银河系的一条旋臂边缘上。

# 轮子

轮子是一种古老的科技产物，今天，我们依然在使用。

很多地方都会用到轮子，例如我们经常看到的汽车。另外，在一些我们想不到的地方，例如发动机上，也有轮子。

虽然古代人类从事打猎和建造多年，但有些太重的动物和材料很难搬动。直到发明了轮子，人们才开始更加容易地移动物体。

## 1 原木滚轮

早在15万年到75万年前的旧石器时代，人类就发明了轮子的雏形，利用原木滚轮来运输重物。人们将重物放在圆形的原木上，拉动重物向前移动，然后把最后一根原木搬到最前面，不断循环滚动，从而使重物在地面上向前移动。



原木滚轮为轮子的发明奠定了基础。

摩擦力使重物难以移动。人类经历漫长的时间才充分理解了摩擦力，并一直试图寻找可以克服摩擦力的方法。

摩擦力能阻止物体移动，或者减小物体移动的速度。需要更大的推力才能克服摩擦力，让物体持续向前移动。

轮子通过减小物体和地面之间的接触面积，减少了物体和地面接触产生的摩擦力。



## 2 轮轴

现在，我们通常在汽车和自行车上看到轮子和轮轴，但是轮子最初是公元前3500年时陶钧上使用的一种转轮。

在当时的美索不达米亚（今天的伊拉克），技艺娴熟的陶工用双手快速旋转扁平的木盘来制作陶器。

得益于陶钧的发明，人们建立了陶器工厂，每天都可以制作很多坛坛罐罐。

最早的陶钧需要两人一组同时操作，一个人负责旋转轮轴上的转轮，另一个人负责黏土的拉坯成型。



### ③ 水车

水车可以一直追溯到古希腊和古罗马时期。早在公元1世纪，中国人就使用水车从河中取水，送往旱地，浇灌庄稼。



水磨以类似的方式工作：流动的水推动轮子转动，轮子连接到一块石磨上，将谷物磨成面粉。

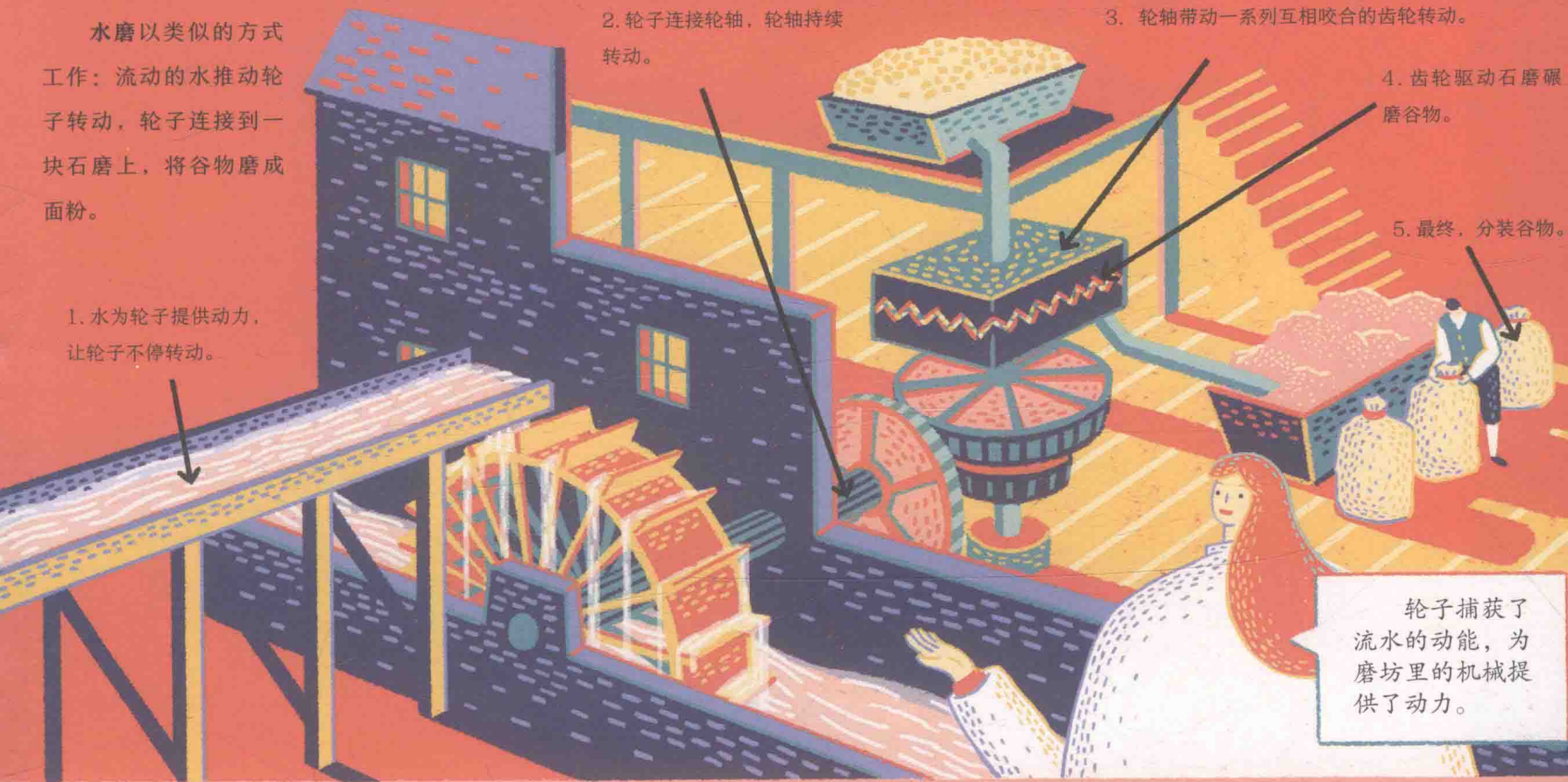
2. 轮子连接轮轴，轮轴持续转动。

3. 轮轴带动一系列互相咬合的齿轮转动。

4. 齿轮驱动石磨碾磨谷物。

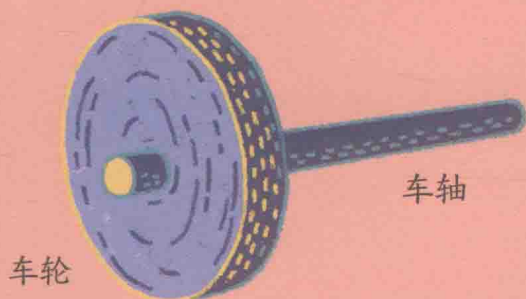
5. 最终，分装谷物。

1. 水为轮子提供动力，让轮子不停转动。



相同的技术在车上得到了运用：人们把一对车轮安装在车轴上。车轴是将车轮连接在一起的杆子。

这样，无论下方的轮子如何滚动，物品或人都可以处于固定的平台上，战车就是一个很好的例子。



辐条轮战车是当时陆地上速度最快的二轮战车。



公元前2000年左右，西亚诞生了第一辆辐条轮战车。波斯（现代伊朗）人在此基础上做了一些改进，给车轮加装了锋利的镰刀，帮助波斯军队在战场上杀敌制胜，立下赫赫战功。

## 4 古代科技

轮子的发明也推动了其他古代科技的崛起。其中，古代文明中非常好用的一项发明——滑轮，就源于轮子的发明。

公元前260年，古希腊科学家阿基米德发明了非常高效的滑轮系统。滑轮组合和绳子可以放大水手的力量，帮助水手装载和卸载非常重的货物。



罗马帝国的工程师修建了很多举世瞩目的工程，包括道路、水渠、寺庙和圆形剧场。人们通过脚踏操控巨大的多滑轮起重机，并通过拉动绳索、转动滑轮来吊起和移动巨大的石材。



### 滑轮的工作原理：

1. 一个简单滑轮由一个轮子和一根缠绕在轮子上的绳子组成。拉动绳子的一头，拉力转移到绳子另一端连接的物体上。



通过一个垂直的滑轮，100千克的力量可以吊起100千克的重物。

2. 滑轮改变了力的方向，因此，向下拉绳子，可以将物体拉起来。



两个滑轮使得拉起重物的力量减半，因此50千克的力量就可以吊起100千克的重物。

3. 增加更多的轮子，滑轮组可以放大拉力，更加轻松地吊起重物。



如果利用4个滑轮，我们只需要四分之一的力量：25千克的力量就可以吊起100千克的重物。

## 5 力

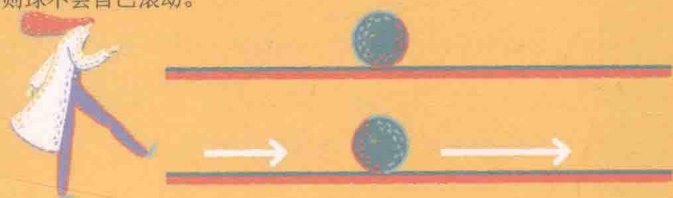
人类不断制造各种机械，从而更快地出行，建造更高的建筑物，举起更重的东西。在这个过程中，人们也越来越了解力对于物体的作用。

公元11世纪，波斯（现代伊朗）学者做了一个实验，反映力是如何作用于静止的物体：推力如何使物体运动，物体快速运动需要多大的推力，以及如何让运动的物体停止运动。

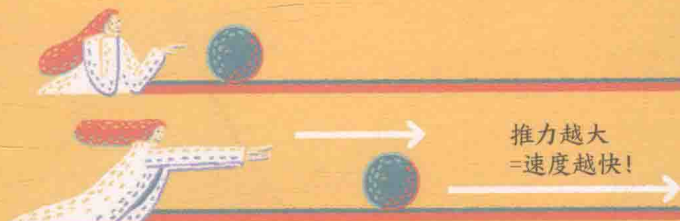


之后，牛顿在1687年发表了著作《自然哲学的数学原理》，书中阐述了著名的牛顿运动定律，解释了推力和拉力如何使物体运动，物体运动的速度和物体的质量之间的关系。让我们一起来了解一下牛顿的三大运动定律。

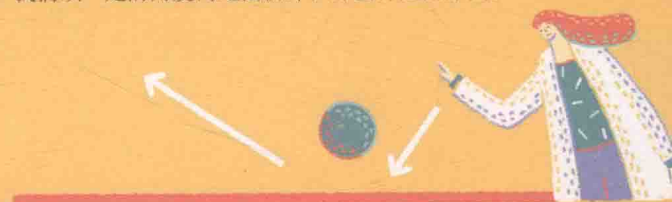
1. 任何物体都保持静止或匀速直线运动的状态，直到受到其他物体的作用力迫使它改变这种状态为止。举个例子，除非你踢球，否则球不会自己滚动。



2. 物体的加速或者减速取决于物体的质量和施加在物体上的力。



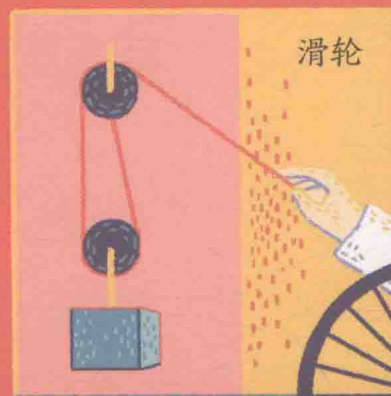
3. 作用力和反作用力成对出现，作用于物体上的任何力，都会形成大小相等、方向相反的反作用力。这就是我们向地面扔球，球会反弹回来，我们以一定的角度向地面扔球，球会弹走的原因。



## 6 简单机械

古代发明家发明了六种简单机械，轮子和滑轮只是其中的两种。简单机械是帮助人们改变物体方向和力的大小的装置，通过增加力的大小，人们能更轻松地移动物体。

达·芬奇是15世纪非常有才华的一位科学家、发明家和艺术家，他绘制了许多机器的草图和模型，包括复杂的滑轮系统。他的一些想法非常先进，很多实现这些想法所需要的材料直到20世纪才出现。



这六种简单机械，是现代众多复杂机械的基本构件。轮子可能是独轮车唯一的机械部件，但是对于自行车来说，车轮、杠杆和滑轮的协同工作才能将蹬车的力量转换成前进的动力。