



目击者 家庭图书馆



Great Scientists

伟大的科学家

[英] 杰奎琳·福提 著 于佳译 郑一奇 审 飞思少儿产品研发中心 监制

精品
飞思 科学馆
科普教育·伴随成长

H₂O

CO₂

H₂



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

感谢

DK出版社衷心感谢以下各位对本书的帮助:

Hilary Bird for the index; Dawn Bates for proofreading; Claire Bowers, David Ekholm-JAlbum, Sunita Gahir, Marie Greenwood, Joanne Little, Susan St Louis, Steve Setford, and Bulent Yusef for help with the clip art; David Ball, Kathy Fahey, Neville Graham, Rose Horridge, Joanne Little, and Sue Nicholson for the wallchart.

DK出版社衷心感谢以下各位许可使用他们的图片:
(Key: a-above; b-below/bottom; c-centre; f-far; l-left; r-right; t-top)

akg-images: 22cl, 26bl, 48cl, 52tc; Bibliothèque Nationale 14tl; Bibliothèque Nationale / VISIOARS 10c; Erich Lessing 16tl; Gerhard Ruf 14tr; Schütze / Rodemann 14clb; Alamy Images: archiverberlin Fotoagentur GmbH 11cr; Sandra Baker 26-27bc; Scott Camazine 39cl, 46-47b; Nick Cobbling 62cl; Dennis Cox 10bc; Mary Evans Picture Library 1, 7br, 24tl, 34tl, 36bl, 42c, 42tl, 43tl, 69cra; eye35.com 15br; David R. Frazier Photolibrary, Inc. 56bl; Stephen Harrison 26-27tc (Lightning); ImageState 60bl; INTERFOTO Pressebildagentur 33cr; Martin Jenkinson 45br; kolvenbach 63br; Steve Mansfield-Devine 57bl; North Wind Picture Archives 37tr; PCL 6c; Popperfoto 32tl, 43cr; The Print Collector 7c, 9tl, 13cr, 41tr; QCumber 38cl; Ruby 61tl; Trip 12tl; Visual Arts Library (London) 18tr; Visual Arts Library (London) 6tl, 6br, 8tl, 12bc, 18tl, 19tr, 21b, 23br, 25br, 26tr, 27tc, 29tr, 30tl, 38tl; The Art Archive: 54tc; Musée des Beaux Arts Grenoble / Dagli Orti 24ca; Musée du Louvre Paris / Dagli Orti 13br; Private Collection / Marc Charnet 25tc; University Library Istanbul / Dagli Orti 12br; The Bridgeman Art Library: 39bl; British Museum, London 35cr; Down

House, Kent 33br; Institut de Radium, Paris / Archives Charmet 43tr; Louvre, Paris, France / Peter Willi 17tr; Musée Conde, Chantilly, France/ Lauros / Giraudon 15c; Musée Pasteur, Institut Pasteur, Paris / Archives Charmet 39tc; Private Collection 9c, 28c; Private Collection / The Stapleton Collection 59c; Private Collection, © Agnew's, London 28tr; Private Collection / Philip Mould, Historical Portraits Ltd, London 22tl; Warner Fabrics plc., Braintree, Essex 59clb; © CERN, Geneva: 69br; Corbis: 27br, 37l, 55tc; Theo Allofs / Zefa 62tr; Archivo Iconografico, S.A. 9br, 15tr; Lester V. Bergman 38clb; Bettmann 8c, 31tl, 44tl, 46tr, 47cr, 49tr, 55clb; epa 47cra; Shelley Gazin 60tl; Historical Picture Archive 36tl; Hulton-Deutsch Collection 43br, 44c; Matthias Kulka 63tr; Danny Lehman 60br; William Perlman / Star Ledger 33ca; Louie Psihoyos 55bl; Steve Raymer 40br; Roger Ressmeyer 50bc; Visuals Unlimited 59tc; DK Images: The British Museum 64tl; Tina Chambers / Courtesy of the National Maritime Museum, London 22br; Andy Crawford / Courtesy of David Ward 40crb; Andy Crawford / Courtesy of the Royal Museum of Scotland, Edinburgh 2bl, 12cr; Andy Crawford / Courtesy of the Royal Tyrrell Museum of Palaeontology, Alberta, Canada 71tl; Andy Crawford / Courtesy of the State Museum of Nature, Stuttgart 67br; Geoff Dann / Courtesy of the Imperial War Museum, London 54-55c; Geoff Dann / Courtesy of The Science Museum, London 57clb; Courtesy of Darwin Collection, The Home of Charles Darwin, Down House (English Heritage) 32cb; David Exton / The Science Museum, London 19crb; Neil Fletcher / Oxford University Museum of Natural History 30cra; Nelson Hancock / Rough Guides 37bl; Colin Keates / Courtesy of the Natural History Museum, London 24b (Carbon), 58c (Rose Quartz); Alan Keohane / Courtesy of the Arizona Mining and Mineral Museum, Phoenix 58c (Azurite

& Malachite); Dave King / Courtesy of Down House / Natural History Museum, London 2br, 32ca, 32cr, 32c, 33bl, 33bc; Dave King / Courtesy of the Booth Museum of Natural History, Brighton 4cl, 31tr; Dave King / Courtesy of the Science Museum, London 3bc, 16bc, 20br, 21cla, 23t, 23cl, 34ca, 37cl, 37c; John Lepine / The Science Museum, London 10tl, 10-11c, 11ca; Andrew Leyerle / Courtesy of the Museum of Science and Industry, Chicago 67bl; NASA 11t, 47tl; NASA / Finley Holiday Films 17br, 65bl; Courtesy of the National Maritime Museum, London 48bc; Courtesy of the Natural History Museum, London 29br; Andrew Nelmerm / Courtesy of the Royal British Columbia Museum, Victoria, Canada 31bl; Liberto Perugi / Courtesy of the Museum of Natural History of the University of Florence, Zoology section 'La Specola' 18br; The Science Museum, London 2tl, 34-35bc; James Stevenson / Courtesy of the National Maritime Museum, London 29tl; Clive Streeter / Courtesy of The Science Museum, London 4tr, 9tr, 17tl, 21cra, 22bl, 24cb, 25clb, 26cr, 26br, 27tr, 36cl, 36br, 41tl, 42crb, 45cr, 65tc, 69c; Clive Streeter / Peter Griffiths - Modelmaker 51br; Harry Taylor / Courtesy of the Natural History Museum, London 30cb, 31bc, 41cl; Francesca Yorke / Courtesy of the Bradbury Science Museum, Los Alamos 47bc; European Space Agency: R. Gendler 50-51c; Flickr.com: 26c; Rob Francis: 31br; Getty Images: Alfred Eisenstaedt / Time Life Pictures 56clb; J.R. Eyerman / Time Life Pictures 50c; Hulton Archive 55cra; Imagno 48ca; Pascal Le Segretain 68b; Donald Uhrbrock / Time Life Pictures 56clb; NASA: The Hubble Heritage Team (AURA / STScI) 51ftl; NSSDC 57c; The Natural History Museum, London: 20tl, 28-29c, 33tl; NOAO/AURA/NSF: 51tl, 51tc; Nobel Foundation: 68cla; Science & Society Picture Library: 17cla, 19c, 21ca, 25cra, 34cb, 35tl, 35tr, 35cb, 46c, 55c, 57tl,

58bl, 58-59c; Bletchley Park Trust 54c; NMPFT Associated Press 46bl; NMPFT Daily Herald Archive 58tl; Science Museum Archive 40tl; Science Photo Library: 20cl, 35br, 53cr, 58clb; A. Barrington Brown 52cl; Harvard College Observatory 50clb; Anthony Howarth 56c; Peter Menzel 53bc; NASA 57tc, 57tr; C. Powell, P. Fowler & D. Perkins 43bl; Space Island Group: 62bl; Still Pictures: PHONE Labat Jean-Michel 7tr; The Wellcome Institute Library, London: 39br, 42bc; Wikipedia, The Free Encyclopedia: 20bl.

Wallchart
akg-images: Erich Lessing (Galileo). Alamy Images: Mary Evans Picture Library (Babbage) (X-Ray); Mary Evans Picture Library (Curie); North Wind Picture Archives (Edison); Popperfoto (Darwin); Visual Arts Library (London) (Aristotle) (Harvey) (Pasteur). The Bridgeman Art Library: Musée Pasteur, Institute Pasteur, Paris / Archives Charmet (Pasteur Microscope); Private Collection / Philip Mould, Historical Portraits Ltd, London (Newton). Corbis: (Kinetograph); Bettmann (Einstein); Historical Picture Archive (Faraday). DK Images: Courtesy of Down House / Natural History Museum, London (Darwin Notebook) (Darwin Beetles); Courtesy of The Science Museum, London (Telescope) (Edison Lamp) (Prism) (Zhang Heng) (Seismoscope) (Babbage Engine) (Faraday Experiment) (Periodic Table). European Space Agency: R. Gendler (Andromeda). Getty Images: Time Life Pictures / J.R. Eyerman (Hubble). Science Photo Library: A. Barrington Brown (Crick & Watson). Science & Society Picture Library: NMPFT Associated Press (Blackboard); Science Museum Archive (Mendeleev).

All other images © Dorling Kindersley. For further information see: www.dkimages.com

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可,复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为;歪曲、篡改、剽窃本作品的行为,均违反《中华人民共和国著作权法》,其行为人应承担相应的民事责任 and 行政责任,构成犯罪的,将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序,保护权利人的合法权益,我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为,本社将奖励举报有功人员,并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话:(010) 88254396; (010) 88258888

传真:(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址:北京市万寿路173信箱

电子工业出版社总编办公室

邮编:100036



目击者家庭图书馆
Eyewitness

伟大的 科学家





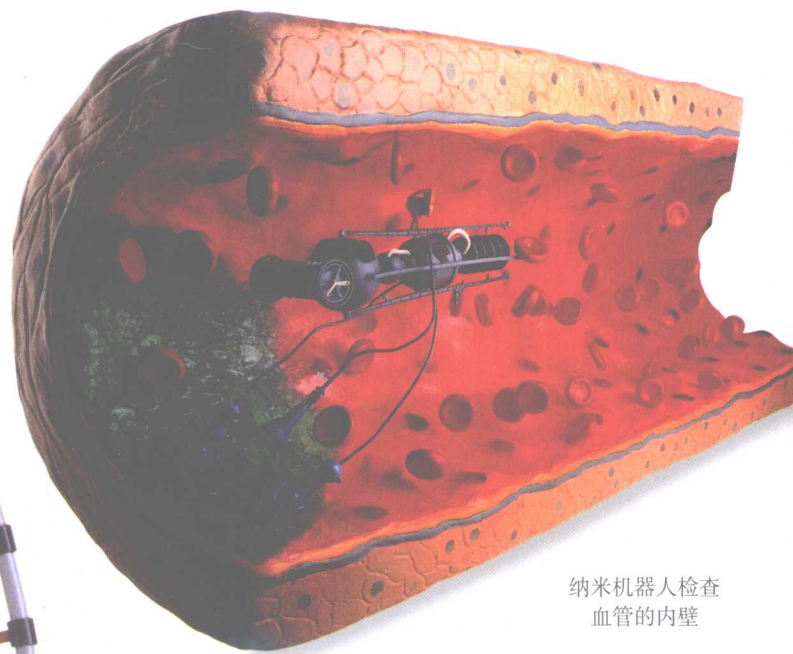
查尔斯·巴贝奇的第一台差分机



天体观测仪



DNA双螺旋结构的一部分



纳米机器人检查血管的内壁



星盘



查尔斯·达尔文的指南针



目击者家庭图书馆
Eyewitness



植物收藏

Great Scientists

伟大的 科学家



坠落的
羽毛

[英] 杰奎琳·福提 著 于佳 译 郑一奇 审 飞思少儿产品研发中心 监制

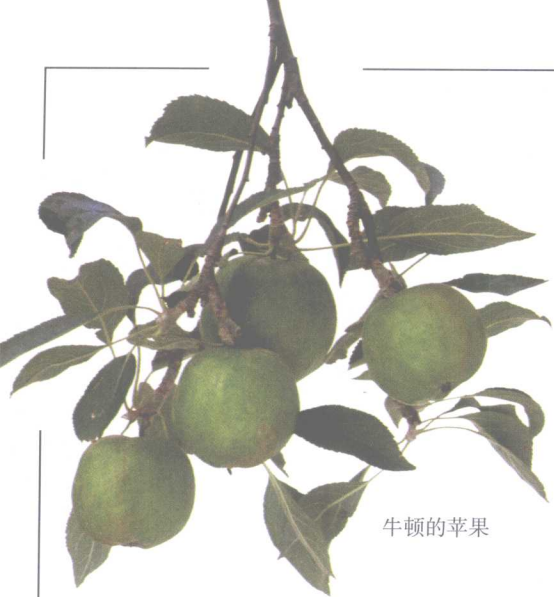


罗伯特·胡克的显微镜

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING



牛顿的苹果



LONDON, NEW YORK,
MELBOURNE, MUNICH, and DELHI

Original Title: Eyewitness Guide Great Scientists
Copyright © 2007 Dorling Kindersley Limited, London
本书中文简体版专有出版权由Dorling Kindersley 授予
电子工业出版社。未经许可，不得以任何方式复制或
抄袭本书的任何部分。

版权贸易合同登记号 图字：01-2008-3649

图书在版编目 (CIP) 数据

伟大的科学家 / (英) 福提 (Fortey, F.) 著; 于佳
译.—北京: 电子工业出版社, 2009.4

(目击者家庭图书馆)
书名原文: Great Scientists
ISBN 978-7-121-08282-5

I. 伟… II. ①福…②于… III. 科学家—生平事迹—世界—普及读物 IV. K816.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2009) 第019242号

责任编辑: 郭晶 沈娜

印刷: 北京画中画印刷有限公司

装订: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编: 100036

开本: 889×1194 1/16 印张: 18 字数: 460.8千字

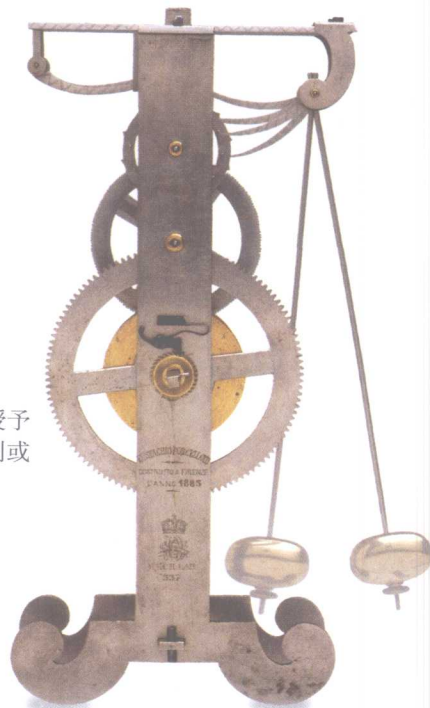
印次: 2009年4月第1次印刷

定价: 100.00元 (全套4册)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。



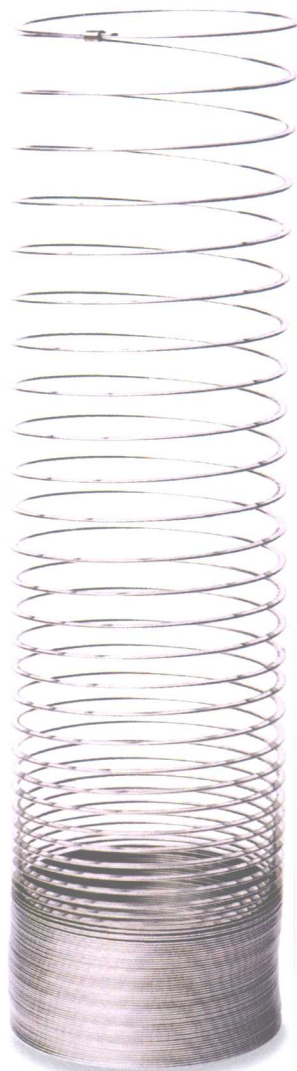
伽利略的摆钟



南美洲的蝴蝶



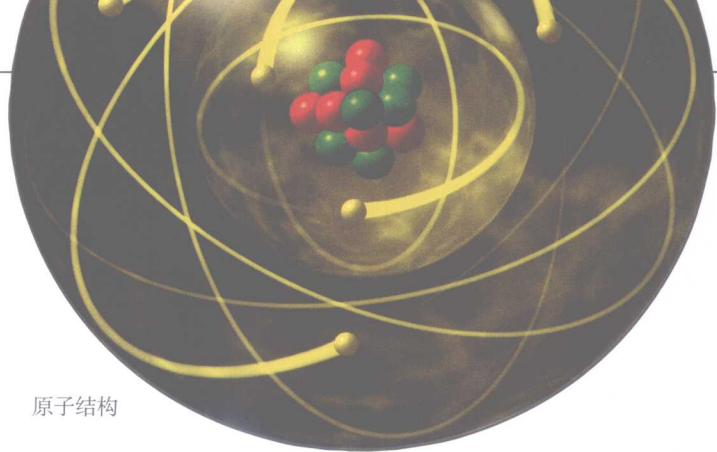
阿基米德式螺旋抽水机



胡克定律

目 录

6	
亚里士多德	
8	
阿基米德	
10	
张衡	
12	
阿尔哈曾	
14	
罗杰·培根	
16	
伽利略·伽利雷	
18	
威廉·哈维	
20	
罗伯特·胡克	
22	
艾萨克·牛顿	
24	
安托万·劳伦特·拉瓦锡	
26	
本杰明·富兰克林	
28	
约瑟夫·班克斯	
30	
乔治·居维叶	
32	
查尔斯·达尔文	
34	
查尔斯·巴贝奇	
36	
迈克尔·法拉第	
37	
托马斯·爱迪生	
38	
路易士·巴斯德	
40	
德米特里·门捷列夫	
	42
	玛丽·居里
	44
	欧内斯特·卢瑟福
	46
	艾伯特·爱因斯坦
	48
	阿尔弗雷德·魏格纳
	50
	埃德温·哈勃
	52
	弗朗西期·克里克和詹姆斯·沃森
	54
	艾伦·图灵
	56
	詹姆斯·洛夫洛克
	58
	多罗西·霍奇金
	60
	理查德·费曼
	61
	史蒂芬·霍金
	62
	科学和未来
	64
	科学史上的里程碑
	67
	更多的发现
	68
	诺贝尔奖
	70
	术语表



原子结构

亚里士多德



亚里士多德

(公元前384—前322年)

这幅肖像画描绘的是15世纪荷兰画家约斯·范·金特所认为的哲学家的样子。亚里士多德关于有序宇宙的思想对基督教会产生了一定的影响，成为基督教的中心思想，这使得以后的学者很难挑战这些权威的理论。

公元前387年，古希腊著名哲学家柏拉图在首都雅典创办了一个学习中心，称之为学院。亚里士多德就是他的学生。亚里士多德出生于希腊东北部的马其顿地区，是一名医生的儿子，担任过亚历山大王子的宫廷教师。柏拉图重视抽象思维和因果性理论，认为宇宙的基本单位是五个几何体，其中包括四面体（有四个面的几何体）和立方体。亚里士多德则对自然科学非常感兴趣。他将知识分成不同的领域，并且著有《物理学》一书，阐述了应该怎样探究自然界。亚里士多德观察物质的同时也观察生物体，探索物质和生物体之间的联系，以及这些联系如何构成自然规律。



降落的石头受到很小或者不受空气的阻力

公元前384年	亚里士多德出生于希腊马其顿地区东南部卡尔基斯的斯塔吉拉城。
公元前367年	亚里士多德进入雅典的柏拉图学院学习，直到37岁才离开。
公元前350年	亚里士多德撰写《论动物的部分》，并进行其他有关动物的工作，创立了一个新的科学领域——生物学。他还著有《物理学》一书，阐述了他在自然哲学方面的想法。
公元前347年	柏拉图去世后，亚里士多德离开学院，离开雅典。
公元前342年	亚里士多德受到马其顿国王菲利普的邀请，担任他13岁的儿子——也就是之后著名的亚历山大大帝的家庭教师。
公元前336年	到达菲利普国王的宫廷，并在那里住了很多年。
公元前335年	亚里士多德重返雅典，创办了他自己的吕克昂学院，独树了一个新的哲学学派。
公元前323年	亚历山大大帝去世。马其顿人在雅典不再受到欢迎，所以亚里士多德退休回到希腊爱琴海的第二大岛屿埃维厄岛的卡尔基斯。
公元前322年	亚里士多德在卡尔基斯去世，享年62岁。
公元前60年	经过安德洛尼克斯·罗兹的收集和整理，亚里士多德的著作第一次公开。



帕台农神庙

柏拉图学院

希腊雅典的城市建筑在帕台农神庙遗迹面前黯然失色。这座神庙由政治家伯里克利建造于公元前447年，是雅典帝国权力和财富的象征。这个城市是艺术和知识的天堂，吸引了无数学者特别是那些思考和探索宇宙的哲学家们。

边散步边学习

文艺复兴时期的宗教油画经常以亚里士多德的肖像画为主题。在意大利罗马的梵蒂冈，由意大利画家拉斐尔创作的这幅16世纪宏伟华丽的壁画就是一幅经典之作。亚里士多德和他的老师柏拉图位于画的中心，周围围绕着很多哲学家。柏拉图手指指向天空，而亚里士多德则指向地面，表明他对地球感兴趣。亚里士多德在柏拉图学院学习了将近20年。公元前335年，亚里士多德在雅典创办了他自己的学校——吕克昂学院，这里的学生们经常是边散步边讨论问题，所以称为逍遥学派。他的追随者们也因逍遥学派而出名。

公元1505—1511年，由拉斐尔创作的梵蒂冈教皇官签署厅的壁画雅典学院

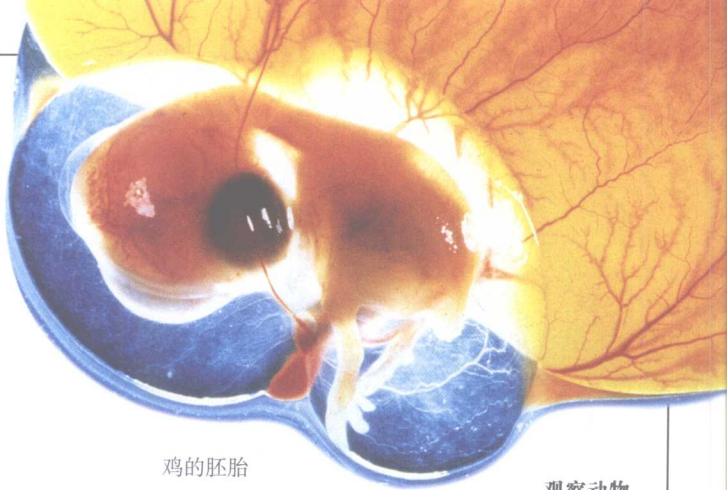




羽毛由于空气阻力，似乎下降得更慢

自由落体

亚里士多德认为，地球上的任何物质都是由土、火、水和气四种元素构成的。石头（主要由土组成）抛出后落回地面，而烟（主要由气组成）则向上升。他认为，物体的降落速度与它们的重量成正比，也就是说重的物体降落得快。当石头和像羽毛一样轻的物体同时从高空落下时，这个理论似乎是正确的，因为空气阻力减慢了羽毛的下落速度。事实上，大约2000年后，由伽利略证实，如果不存在这样的空气阻力，物体的下降速度是一样的。



鸡的胚胎

观察动物

亚里士多德鼓励研究自然世界，特别是生物体。他通过解剖50种动物，对动物进行了详细的描述，并撰写了有关动物运动和繁殖方面的文章。在观察的基础上，他精确地描述了鸡胚胎的发育。当亚里士多德观察动物（和物质）的时候，他会考虑四个“原因”。他会问自己“它是由什么构成的？它的存在形式或者它的本质是什么？它是怎样产生的？它存在的目的是什么？”这些问题帮助他动物分门别类。



第一推动力在这里被视为基督教中的上帝

月球
太阳

土星、木星、火星、金星和水星，以及它们的符号

天空中不动的星体和它们的代表符号

根据亚里士多德和克劳迪厄斯·托勒密（公元85—165年）的观点，1539年绘制的以地球为中心的宇宙

“智慧是关于原理和原因的知识。”

亚里士多德

形而上学，公元前350年

四种体液

希腊学者相信构成地球上所有物质的四种元素还与人的性格、体液和季节变化有联系，都分成四种。黏液质代表冷静的性格，犹如冬天（寒冷潮湿）和水。多血质代表活泼好动的个性，犹如春天（温暖潮湿）和气。胆汁质（黄色胆汁）代表热情直率的个性，犹如夏天（炎热干燥）和火。抑郁质与黑色的胆汁有关系，代表抑郁的性格，犹如秋天（凉爽干燥）和土一样。一个人要想保持身体健康，就要使这些体液维持在平衡的状态下。

晶体

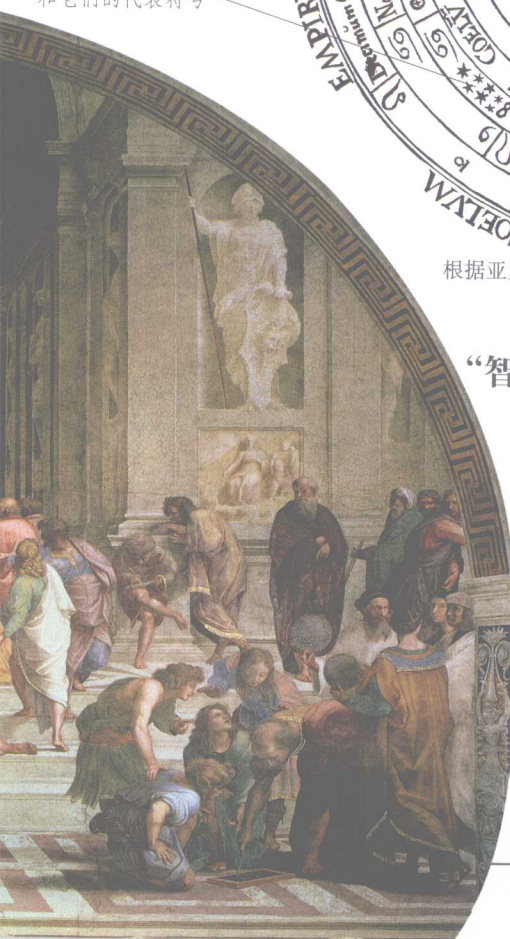
亚里士多德认为，宇宙是由旋转的透明体互相包含着组成的，在不动的地球外部存在着一个叫做第一推动力的天体，正是这个天体推动其他天体围绕地球运动。这种关于地球和宇宙中各天体都有其确定位置的想法直到16世纪中期才改变。由左图可以看出，地球位于中心，由四种元素构成（土、火、气和水），同时还有其他天体，包括太阳、月亮、六大行星和星星。

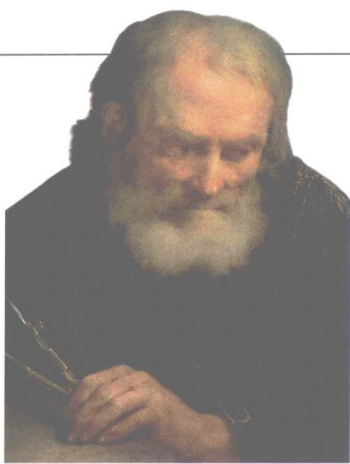


抑郁质

胆汁质

16世纪体液的雕刻图





阿基米德

(约公元前287—前212年)

这幅18世纪阿基米德的肖像是由朱塞佩·诺加里创作的。这幅画把阿基米德描绘成了一位年过半百的老人，手中拿着圆规。在阿基米德去世后多年，他的生平事迹才被后人整理，但是已很难分辨事实的真伪，因为其中有很多是关于他的传说的。

约公元前287年	阿基米德出生于西西里岛（现在的意大利）的叙拉古城。他的父亲是天文学家菲迪亚斯。
公元前275年	锡拉库扎城的国王希尔罗二世任命阿基米德为军事总管。阿基米德和国王是很亲密的朋友。
公元前265年	当阿基米德进入浴盆洗澡时，他观察到水漫溢到盆外的现象。于是，他利用这个原理帮助国王希尔罗鉴定了纯金皇冠。
公元前269年	阿基米德在当时埃及的文化中心亚历山大城跟随数学家欧几里德学习。螺旋水车很可能就是在那里发明的。
公元前263年	阿基米德回到叙拉古城，并在那里度过余生。他主要的原理理论都是在这里完成的，包括力学、浮力原理、计算几何体表面积和体积的方法。
公元前215年	国王希尔罗二世去世，他的15岁的孙子希尔罗·奈莫斯继承王位，但在一年后被暗杀。
公元前213年	罗马著名将领马尔库斯·克劳狄乌斯·马尔凯路斯率领大军包围叙拉古城。
公元前212年	在罗马军入侵时，阿基米德不幸被罗马士兵杀害。

阿基米德

美国巴尔的摩的沃尔特艺术博物馆现在仍然保留着由数学家阿基米德撰写の中世纪手稿，至今已经有数百年的历史。羊皮纸手稿上的油画已经被擦掉，但是经X射线扫描，证实这是目前唯一的阿基米德关于浮力的论文副本，也就是古希腊文的《论浮体》。阿基米德最大的贡献在数学方面，特别是他计算出圆柱体与其相对应的球体之间的体积之比。他还用数学知识解释了杠杆原理、滑轮，以及自然世界中其他重要的现象。阿基米德还是一位出色的工程师。他设计了一些机械装置，用很小的力就能提升水和重物，并且为他的国家——位于西西里岛叙拉古城的国王解决了问题。



亚历山大文化中心

公元前313年，亚历山大大帝在埃及海滨创建了这座城市，成为古希腊新的商业和学习中心。阿基米德曾经在这里跟随一名著名的数学家欧几里德（公元前325—前265年）学习。欧几里德编写了著名的几何书籍《几何原理》。



高水位的灌溉渠

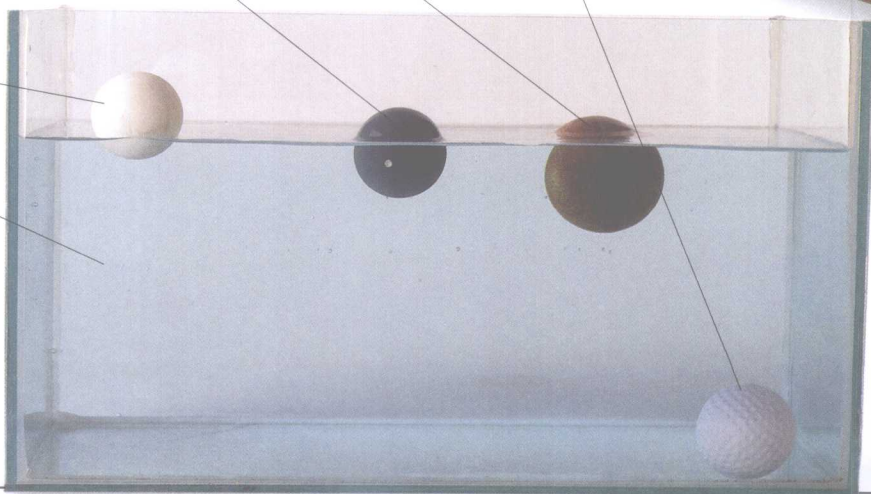
密度大的皮球排出的水量多于乒乓球

实心的硬木球几乎淹没

重量大的高尔夫球淹没在水底

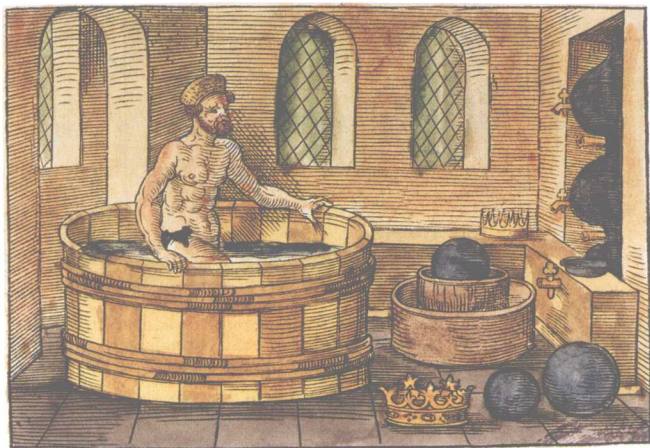
较轻的乒乓球漂浮在水中的位置最高

水的密度（每单位体积的重量）小于高尔夫球



阿基米德原理

储水池中漂浮着3个球，但是浸入水中的深度不同，而第四个球却沉入水底。这是因为物体排出液体的体积等于该物体的重量，如果物体的密度大于水，它就会被淹没。阿基米德计算出支持物体漂浮的外力——浮力等于该物体排出液体的重量。



彩色雕刻,《浴盆中的阿基米德》,1547年

鉴定王冠

罗马建筑师维特鲁威曾讲述了一个有趣的故事。国王希尔罗二世叫金匠造一顶纯金的皇冠,但他怀疑里面掺杂有其他不贵重的金属,便请阿基米德鉴定一下。阿基米德冥思苦想了很久。无意中,当他进入装满水的浴盆洗澡时,水漫溢到盆外。他高兴得跳起来,口中大呼:“尤里卡!”原来,他发现他的身体溢出的水量是相同的。根据这一原理,就可以鉴定皇冠是否掺假。

“尤里卡!”

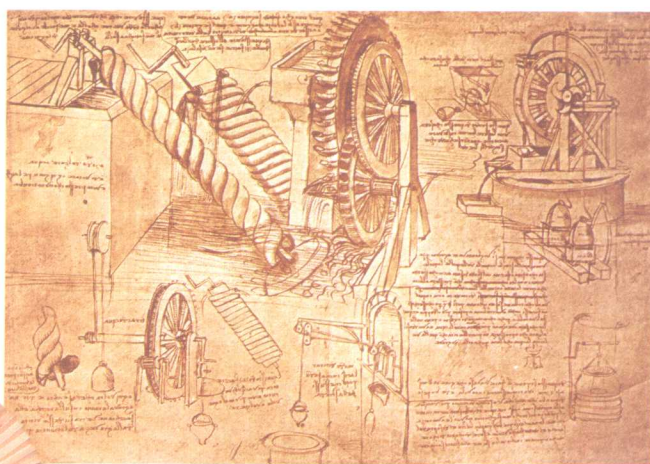
(希腊语,我找到了!)

阿基米德

维特鲁威·波利奥讲述,公元前1世纪

旋转把手,只需要一点力就可以提升很大的重量

水流出水管,流入灌溉渠中



《亚特兰提科斯手稿》中1503—1507年,达·芬奇所描绘的阿基米德的抽水机和水车



用于灌溉的阿基米德圆角抽水机模型

低水位的河水

刀片状的螺旋管随着旋转将水输送到水管中

螺旋抽水机

阿基米德设计的这个创造性的装置是用来把水提升至高处的,比如把河水的水提升至灌溉渠,或者把水从船中抽出。直到今天仍然有人使用这个装置。这个抽水机是由带有刀刃的螺旋轴和水管组成的。水管低的一端放在低水位中。当旋转位于水管顶端的螺旋轴的时候,刀刃就会旋转,把水从底部向上提。最新版本的图画是由文艺复兴时期的艺术家和发明家达·芬奇(1452—1519)创作的,画中描绘了缠绕着螺旋轴的螺旋水管。



负荷的重物

拉起重物需要的拉力

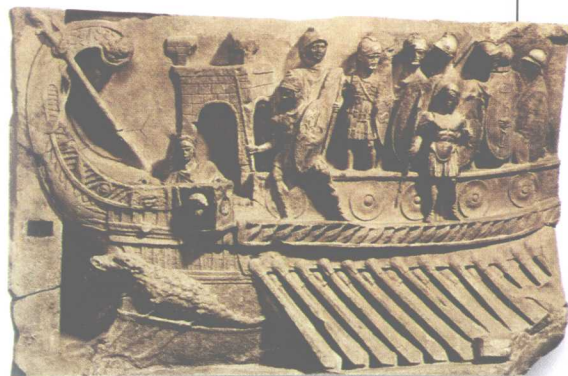
绳子穿过两个滑轮

更重的重物

相同的拉力可以拉起复滑轮上更重的重物

复滑轮

“给我一个支点,我可以撬起整个地球!”这是经常被引用的阿基米德的名言。希尔罗二世让阿基米德设计一个可以移动一艘巨大船只的装置来证明这个原理。阿基米德设计了一组滑轮,并且用绳子穿过滑轮的凹槽。当在绳子的末端施加拉力时,这个装置就会增大拉力。因为绳子移动的速度比重物要慢,这里施加的拉力也就是滑轮吊钩上的重量。每一组装置中的拉力(滑轮的重力)是相同的,但提起的重量随着绳子穿过滑轮缠绕的数量增多而逐渐增加。



叙拉古城被包围

这个公元前1世纪的浮雕描绘的是罗马的战船。战船由很多划手推动,提供强大的推动力。公元前212年,当玛尔凯路斯的舰队包围叙拉古城的时候,阿基米德的设计被应用到战争中。其中一种叫做“爪”,由较重的杆制造而成,可由滑轮和杠杆操作。前端有铁的爪钩可以抓起和掀倒敌人的战船。

张衡



张衡（公元78—139年）

在这座用陶瓷制成的雕像中，身着长袍的张衡手中拿着一个金色的天球。他是一位多才多艺的画家、作家和诗人。他在30岁时，开始对天文学感兴趣。在成为官员后，他一直坚决地与腐败作斗争。



描绘中国造纸术的18世纪的油画

中国的造纸业

古代中国的造纸术要求把纸一张张地悬挂晾干。汉朝的官员蔡伦（公元50—121年）通过加入植物纤维改进了造纸术。纸变得更轻、更薄，而且比较便宜，从而取代丝绸成为读书人的书写材料。在中国版图内和之后在中东和欧洲的知识传播方面，造纸术的发展扮演了至关重要的角色。

“天空就像一个鸡蛋，而地球就像是蛋黄。”

张衡

他的天文学书中记载

公元78年	张衡出生于石桥，今中国河南省南阳附近。他离开家学习文学，并成为一位作家。
公元106年	东汉安帝登基，其都城宏伟壮丽的宫殿位于河南省洛阳。
公元108年	张衡因他的诗词和其他文学上的造诣而闻名，并开始学习天文学。
公元111年	张衡到朝廷做大史令，全面负责天文观测、占星、历法和天气预报方面的工作。
公元123年	他调整了历法，使其与季节更加具有联系性。
公元132年	张衡设计出一个“测量季风和地球运动”的装置和以水为动力的浑天仪。
公元138年	他发明的早期地动仪探测出了中国陇西发生的地震。
公元139年	张衡去世，享年61岁。他的散文诗和科学成就被后人传颂。

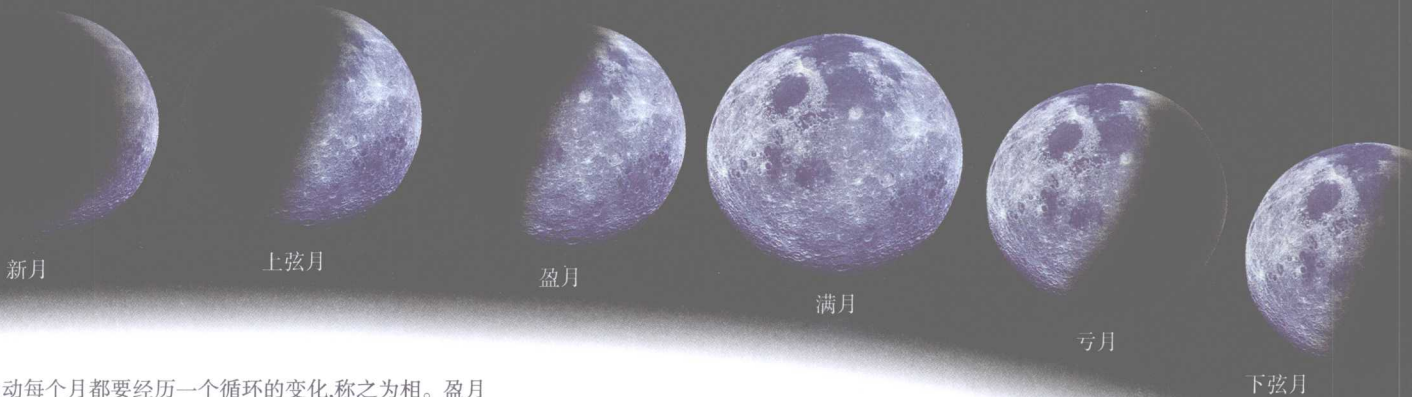


张衡发明的浑天仪的复制品，1439年



观察星体

张衡设计的第一个著名的浑天仪，是以水为动力、以中心轴为轴旋转的系统。现在，中国南京有黄铜制成的复制品。这是假想的巨大天球的一部分模型，地球周围被一定数量的连锁环细分。这些环象征着虚构的线，包括赤道和连接南北极的经度线。这些都通过度量，并标记出来以帮助天文学家定位星体。



阴历

月亮的运动每个月都要经历一个循环的变化,称之为相。盈月是一个循环的初始,亏月则是一个循环的结束。每一个循环称为一个阴历月,平均为29.5天。中国传统的历法月份就是根据阴历月制定的。每月以新月开始,一年有354天。当张衡到朝廷担任太史令后,他调整了历法,使之与季节的变化联系得更加密切。



地动仪的剖面图



重建的张衡发明的测量地震的地动仪

地动仪

中国多发严重的地震促使张衡设计出最早的一台地震预警仪器。专家们至今仍在试着精确地判断其工作原理。当感觉到地震的时候,重建的铜仪器中的立柱就会动,就会通过控制杆使龙嘴张开,铜球就会落入下面的蛤蟆的嘴里,从而发出声音起到报警的作用。空的龙嘴表明地震的方向。据记载,张衡的地动仪可以预测到640千米之内的地震。



炸药试验

汉朝(公元前206年—公元220年)时,炼金术士(也就是早期的化学家)为了发现生活的秘密,开始将硫磺和硝石(硝酸盐)混合,结果引起了爆炸。这两种化合物的混合物现在称之为火药。公元1050年,这种火药被用于制造五彩缤纷的焰火,同时也被用于军事上制造火箭和火枪。



马可·波罗往返中国的路线(1271—1295年)

丝绸之路
13世纪,马可·波罗沿着丝绸之路从威尼斯到中国,开始了他的世界性的童话之旅。这个旅程穿越中国、亚洲中部、印度直达欧洲,长达8000千米。汉朝时,丝绸之路的贸易交通开始有所增加,骆驼队从中国运送丝绸、翡翠、金属制品和陶瓷制品到西方国家,然后从西方带回黄金和奢侈的食物。中国的重要发明像印刷术、火药、星盘和指南针等可能都是通过这条丝绸之路传播出去的。



阿尔哈曾

公元476年罗马帝国瓦解，欧洲从此失去了向古希腊学习的通道，而中东则迎来了黄金时代。762年，伊拉克共和国的城市巴格达成为了新伊斯兰教或者说穆斯林的中心。在这个阿拉伯帝国的首都，阿巴斯王朝的哈里发执掌了政教大权。当时，科学正处于兴旺时期，涌现出很多学院，如智慧学院。希腊、印度和波斯（现在的伊朗）的很多手稿和书籍都是在这里进行翻译和学习的。阿尔哈曾出生于与巴格达相邻的城市巴士拉，他对物理学、数学（特别是几何学）、医学和天文学感兴趣。传统上，他被认为是光学的创始人。他通过试验观察光的折射和反射现象（光的弯度），并运用数学知识分析试验结果。

阿尔哈曾（965—1040）

七卷本阿尔哈曾的著作《光学》展现了他系统的工作。他的光学理论之后经过认真研究，证实具有很高的价值。他证明了光能通过透镜和盛满水的容器，能通过镜子、曲面和平面反射。他还观察和研究了月光、月蚀、阴影，以及日落的影响。

公元965年	阿尔哈曾，阿拉伯全名为Abu Ali Hasan Ibn al-Haitham，出生于波斯的巴士拉城，现在伊拉克的南部港市。他在巴士拉和巴格达求学。
公元969年	法蒂玛王朝的哈里发（伊斯兰教的首领）占领了尼罗河流域，创建了埃及的开罗城。
公元975年	哈基姆成为埃及的哈里发。他是一位残酷的统治者，但也是一位科学研究的积极资助者。
1000年	阿尔哈曾撰写光学、天文学和数学方面的书籍。
1015年	阿尔哈曾受到哈基姆的聘请去完成一项不可能完成的任务——治理尼罗河洪水。
1020年	哲学家伊本·西那（阿维森纳）完成了他的科学著作《治疗论》和《医典》。
1021年	哈基姆去世。有资料说阿尔哈曾去西班牙学习，也有人说他留在了埃及。
1027年	阿尔哈曾放弃做一名官员，专心于科学研究。
1040年	阿尔哈曾可能在埃及去世。
1270年	他的伟大著作《光学》被翻译成拉丁文《阿尔哈曾的光学理论》出版，对欧洲学者产生了重大的影响，其中包括罗杰·培根。



天文学计算机

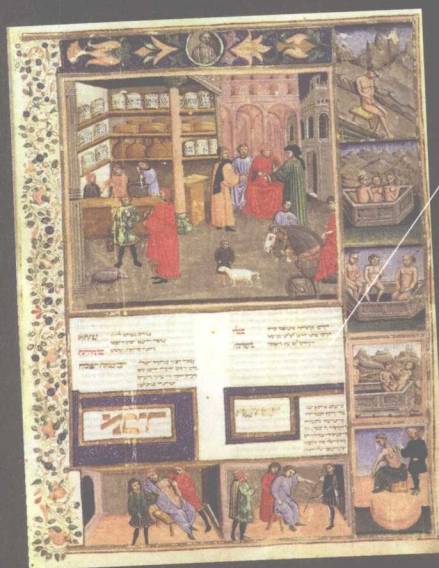
中世纪的阿拉伯天文学家使用具有很高价值的精确的星盘，计算出星体的高度，显示出白天和黑夜的时间，还能进行其他很多计算。那时候，人们认为地球位于宇宙的中心。这个铜制的模型有一个带有天空星图的基础盘，还有一个可以移动的“转盘”用来指示确定的星体。

星图或者说网，可以旋转

书写在上等皮纸上的阿拉伯的书法

埃及人公元1100年使用的星盘

基础盘上带有可以计算的刻度线



14世纪阿拉伯医师阿维森纳的医学著作《医典》译本中的一页



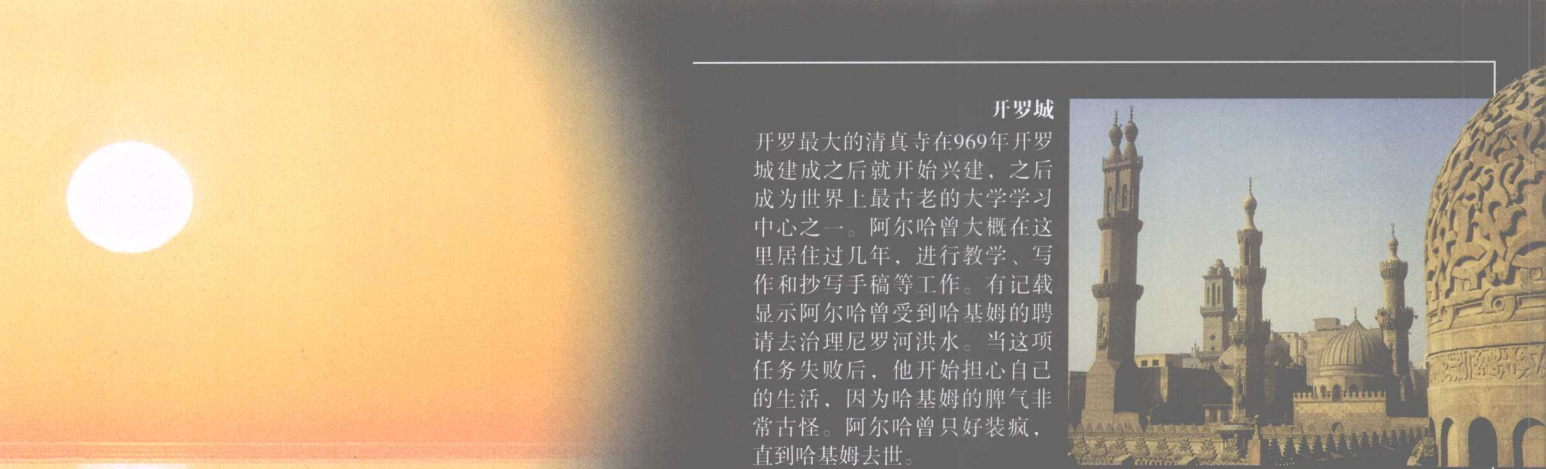
17世纪土耳其帝国医学条约中的图解。图中，阿维森纳正在用天平称量

伊斯兰教的手稿

写在皮纸或纸张上的手稿都为学者们提供了具有很高价值的信息。这本波斯人的著作《医典》上的内容被手抄至皮纸上，并且配有缩小的图解。伊斯兰教的学者们喜欢阅读阿尔哈曾的书籍，并且抄写和翻译了其中很多关于希腊的内容，还经常添加注释评论。

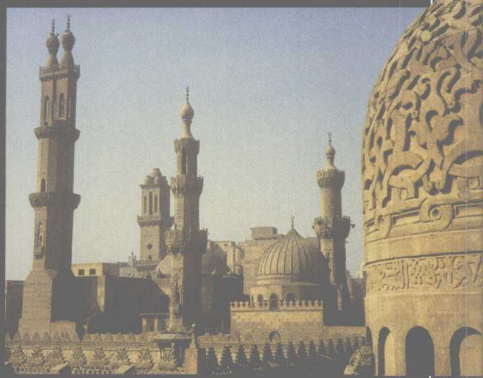
医学的发展

与阿尔哈曾同时代的波斯哲学家伊本·西那，即阿维森纳（980—1037），教给他的学生们怎样治疗天花。他的百科全书《医典》结合了如伽林等古希腊学者专家和伊斯兰教医师的意见。书中定义医学是一门维持健康以及在生病时使之恢复健康的艺术，并且确定了土、空气、火和水是构成身体的四大元素。



开罗城

开罗最大的清真寺在969年开罗城建成之后就开兴建，之后成为世界上最古老的大学学习中心之一。阿尔哈曾大概在这里居住过几年，进行教学、写作和抄写手稿等工作。有记载显示阿尔哈曾受到哈基姆的聘请去治理尼罗河洪水。当这项任务失败后，他开始担心自己的生活，因为哈基姆的脾气非常古怪。阿尔哈曾只好装疯，直到哈基姆去世。

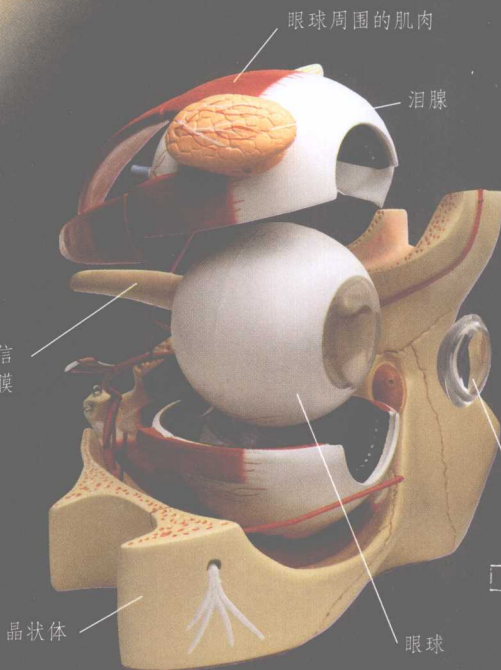


埃及开罗的爱资哈尔清真寺

黄昏

当太阳落到地平线以下时，感觉天空和地面在一点上相连，但是太阳仍然继续发光。阿尔哈曾对光和大气层的厚度进行了详细研究，并且计算出太阳下落到地平线以下19度为终点。他证明这是由于大气层的光的折射（光透过不同密度的物质，其折射程度也不同）。

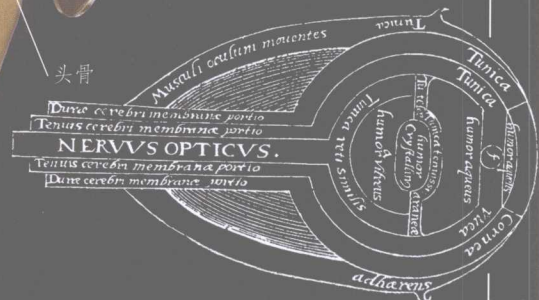
视神经将信息从视网膜传向大脑



眼睛的内部结构

一些早期学者认为眼睛能发射出光线。阿尔哈曾通过实验证实了这个“发光”理论，证明光线能携带一些信息进入眼睛。他第一次对眼睛的各个部分进行精确描述，并且解释了大脑和眼睛是怎样一起工作让我们看见物体的。光线射入眼睛，经角膜折射通过瞳孔，然后穿过晶状体到达视网膜上。在那里，光线所携带的信息会通过视神经传输到大脑。

眼睛前面是角膜，角膜后面有色的部分是虹膜，中心的孔是瞳孔



阿尔哈曾《医典》中对人眼的图解，在1572年第一次出版

“人能看见物体不是靠眼睛发射出的光线，而是光线被物体反射的结果。”

阿尔哈曾

11世纪在他的著作《医典》中记载



科尔多瓦的梅斯奎塔

西班牙摩尔人风格的建筑

在这栋科尔多瓦著名建筑中，拱门和圆柱是西班牙南部摩尔人风格或者穆斯林（711—1402年）的典型装饰样式。它类似于清真寺的建筑，现在作为天主教的教堂。从929年到1236年，科尔多瓦是伊斯兰帝国的首都，一直延伸到非洲的西北部。它是中世纪欧洲最先进的城市，人口众多，有很多宫殿和图书馆。在宗教信仰的氛围中，科学知识的发展处于旺盛时期，知识和观点通过西班牙的穆斯林慢慢传播到欧洲北部的基督教。



科尔多瓦的讲解员

科尔多瓦的哲学家伊本·路世德，也称阿威罗伊（1126—1198）通过翻译亚里士多德的著作使欧洲对于科学研究的兴趣再度觉醒。阿威罗伊是数学、医学和法律方面的专家，他认为宗教和真理之间不存在冲突。这幅阿威罗伊的肖像是由贝诺佐·戈佐利（1471年）创作的。阿威罗伊的想法一直存在争议，直到他去世。



罗杰·培根 (1214—1292)

这幅培根的画像是在他去世后很久才创作的，画中的他穿着修士的长袍。当他在圣芳济会修道院的时候，由于观点与众不同，他遭到其他学者的孤立。但是，也正是因为他的先进想法，他赢得了之后几代科学家的尊敬。

罗杰·培根

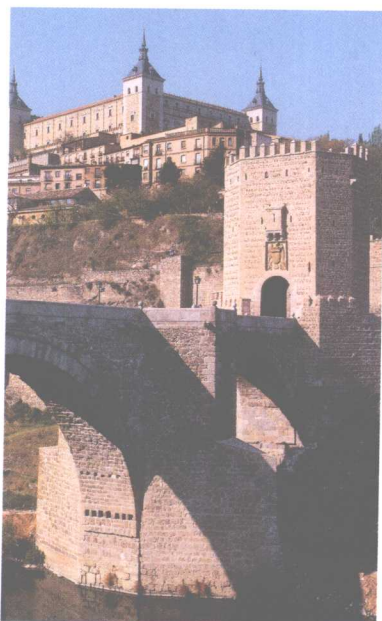
“神奇的学者”意为博学的教师，这是人们送给中世纪哲学家罗杰·培根的昵称。在欧洲的科学发 展还落后于阿拉伯帝国的时期，培根是一位努力工作、充满热情的真理探求者。13世纪，除了在教堂工作的人之外，几乎没有人受过教育。在巴黎大学和牛津大学教授过亚里士多德的著作之后，培根成为圣芳济会的修士。他将他所有关于数学、物理学、文法和哲学方面的想法集合起来，撰写了一本名为《大著作》的百科全书，并将这本书的纲要邮寄给了在罗马的他的支持者罗马教皇克莱门特四世。但他的努力是徒然的，因为罗马教皇在看到他的这本非凡的纲要之前就去世了。培根由于坦率直言的观点，最后被圣芳济会监禁了。



修道院的生活

一名圣芳济会修士坐在写字间的桌子前。1253年，当培根加入牛津的圣芳济会修道院时，他还想继续科学和语言的学习。他深信探索自然界对于理解宗教信仰是非常重要的。但是，这却违背了圣芳济会修道院的规定，他因此被派遣到巴黎，那里禁止他继续研究。但是大无畏的他仍然从事着基督教历法方面的改革。

1214年	他可能出生于英国萨默塞特郡的伊尔切斯特的一个地主家庭。
1227年	13岁时前往英国牛津大学。在那里，他成为亚里士多德学派的大师和讲师，直到1241年。
1241年	前往法国，并在巴黎大学任教，那里是当时欧洲的科学文化中心。
1247年	回到牛津大学。他购买了很多书籍和设备，全身心地投入到研究和教学中。
1253年	加入牛津大学的圣芳济会修道会。
1256年	被派遣到巴黎的一个修道院，在那里遭到其他学者的孤立。他一直从事历法的改革工作。
1266年	给罗马教皇克莱门特四世写了一封信，提出一些课程改进的建议。
1267年	编写百科全书《大著作》，并将纲要寄给罗马教皇克莱门特四世。
1268年	他将进一步的论著《小著作》和《第三著作》寄往罗马，但罗马教皇在同一年去世。
1278年	被圣芳济会监禁在意大利的安科纳10年。
1292年	在英国的牛津去世。



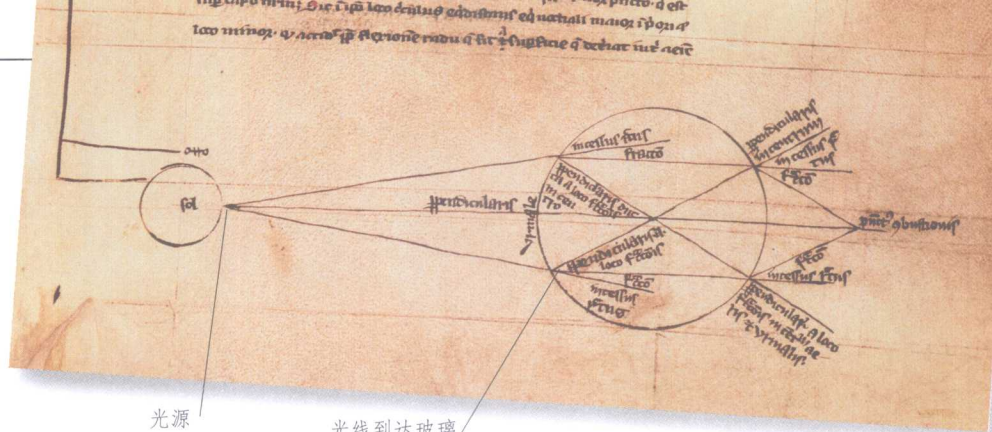
知识的复兴

西班牙城市托莱多在712年被穆斯林阿拉伯帝国占领，之后成为重要的摩尔人的中心。1085年，这个城市又被西班牙夺回，在大主教雷蒙建立的图书馆和翻译中心收集到大量摩尔人的手稿。欧洲学者当时正缺乏一些新的思想，所以他们聚集起来一起学习和翻译从阿拉伯流传过来的关于科学和哲学的重要书籍，包括亚里士多德的古希腊的书籍。这些后来在欧洲都失传了。



光线和透镜的神奇现象

培根和他的老师罗伯特·格罗塞特(1170—1253)所绘的图解(右图)显示了一束光线通过一个装满水的容器时,发生了折射(改变了方向)。受阿尔哈曾的影响,培根开始对光学感兴趣(光线的性质和物质是如何相互影响的)。他发现光线通过玻璃时形成了一道彩虹。



光源

光线到达玻璃后发生弯曲

13世纪解释说明光线的折射现象的手稿

木头燃烧后变成烟和灰烬



通过实验证明

当时,很多学者都是不提出任何疑问就接受旧知识的,培根则认为不经过实验验证的知识是不能接受的。培根说,当一个人被告知火会燃烧时,这个人需要用实验来证明火燃烧的结果,也就是把某些物质投入到火中来证明他被告知的真理。

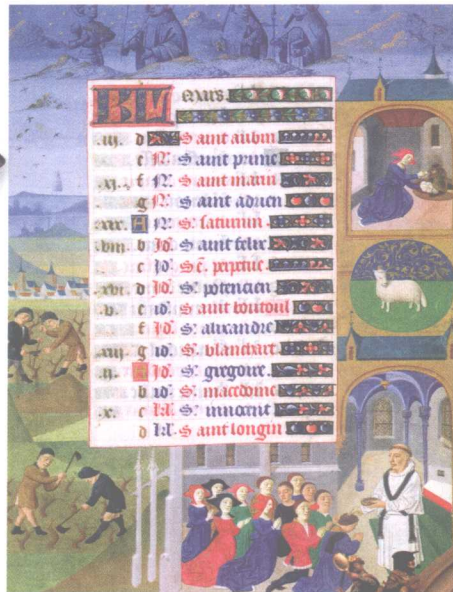
“实验科学是知识的女王。”

罗杰·培根

《第三著作》,1267年

炼金试验

这些用于炼金蒸馏的玻璃容器与现代的实验设备很相似,这是中世纪从埃及亚历山大帝时期传播到欧洲的最早的化学实验方式。炼金术士们用不同的原料进行实验,通常都是试着将一种物质变成另外一种,比如说提炼黄金。培根对炼金术和占星术很感兴趣,他还研究星体是怎样影响日常生活的。而这些学科都是精神方面的,在今天都不能认为是科学。



宗教历法

在中世纪的欧洲,基督教的历法和季节的改变支配着人们的生活。每个月都有其特定的任务,并且要严格遵守基督教的职责。这份15世纪的法国手稿中描绘了3月份农夫们耕田和在教堂祈福集会的场景。但是,基督教的历法在计算上是不准确的,一年中有些时间会被错过。培根建议进行历法改革,但是直到300年后欧洲才进行变革。

一位不那么有名的佛兰德斯的画家所描绘的勃艮第的时间

带有十二宫符号的转盘

带有太阳和月亮的转盘

24小时的钟面



钟表

在欧洲的很多地方都有这种宏伟的天文钟,这表明了中世纪认为宇宙是井然有序的观念,那时候的人们认为地球位于宇宙的中心。从这个模型可以看出,转盘上描绘了太阳和月亮的位置,还有十二宫的代表符号,而地球则位于后面的一个平的固定的圆盘上。理查德·沃林福德(1292—1336)为英国赫特福德郡的圣奥尔本修道院设计了最早的一座天文钟。

油的蒸汽在这里浓缩

装满油的蒸馏瓶

用于研磨的杵和研钵

用于保存样品的试管

1410年,捷克斯洛伐克共和国的布拉格的钟

起预报作用的水晶球

带有漏斗的塞子

