

美国王安研究院汉学奖

国家高技术研究发展计划（863计划）

科学史

王德胜 宋洁 | 著

KEXUESHI



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

美国王安研究院汉学奖

国家高技术研究发展计划（863计划）

科学史

王德胜 宋洁 | 著

KEXUESHI



北京师范大学出版集团
BEIJING NORMAL UNIVERSITY PUBLISHING GROUP
北京师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学史/王德胜, 宋洁著. —北京: 北京师范大学出版社, 2018. 1

ISBN 978-7-303-22311-4

I. ①科… II. ①王… ②宋… III. ①自然科学史—世界—研究生—教材 IV. ①N091

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 100454 号

营销中心电话 010-62978190 62979006
北师大出版社科技与经管分社 www.jswsbook.com
电子信箱 jswsbook@163.com

KEXUESHI

出版发行: 北京师范大学出版社 www.bnup.com
北京市海淀区新街口外大街 19 号
邮政编码: 100875

印 刷: 北京玺诚印务有限公司
经 销: 全国新华书店
开 本: 787 mm×1092 mm 1/16
印 张: 22.75
字 数: 478 千字
版 次: 2018 年 1 月第 1 版
印 次: 2018 年 1 月第 1 次印刷
定 价: 72.00 元

策划编辑: 雷晓玲
美术编辑: 刘 超
责任校对: 赵非非

责任编辑: 周光明 雷晓玲
装帧设计: 刘 超
责任印制: 赵非非

版权所有 侵权必究

反盗版、侵权举报电话: 010-62978190

北京读者服务部电话: 010-62979006-8021

外埠邮购电话: 010-62978190

本书如有印装质量问题, 请与印制管理部联系调换。

印制管理部电话: 010-62979006-8006

科学史圣像、 圣地



1. 伏羲，约 7000 年前，文明始祖。一画开天地，制造符号，开启文明。



2. 孔圣(前 551—前 479)，名丘，注六经，教六艺，首办教育，弟子三千，贤人七十二。鲁，陬邑(今山东济宁曲阜市)人。



3. 毕达哥拉斯(Pythagoras，约前 580—约前 500，古希腊)，数学始祖。



4. 亚里士多德(Aristotélēs，前 384—前 322，古希腊)，柏拉图的学生，苏格拉底的再传弟子，逻辑学之祖。



5. 欧几里得(约前 330—前 275, 古希腊), 著《几何原本》, 构建出公理化体系, 几何之祖。



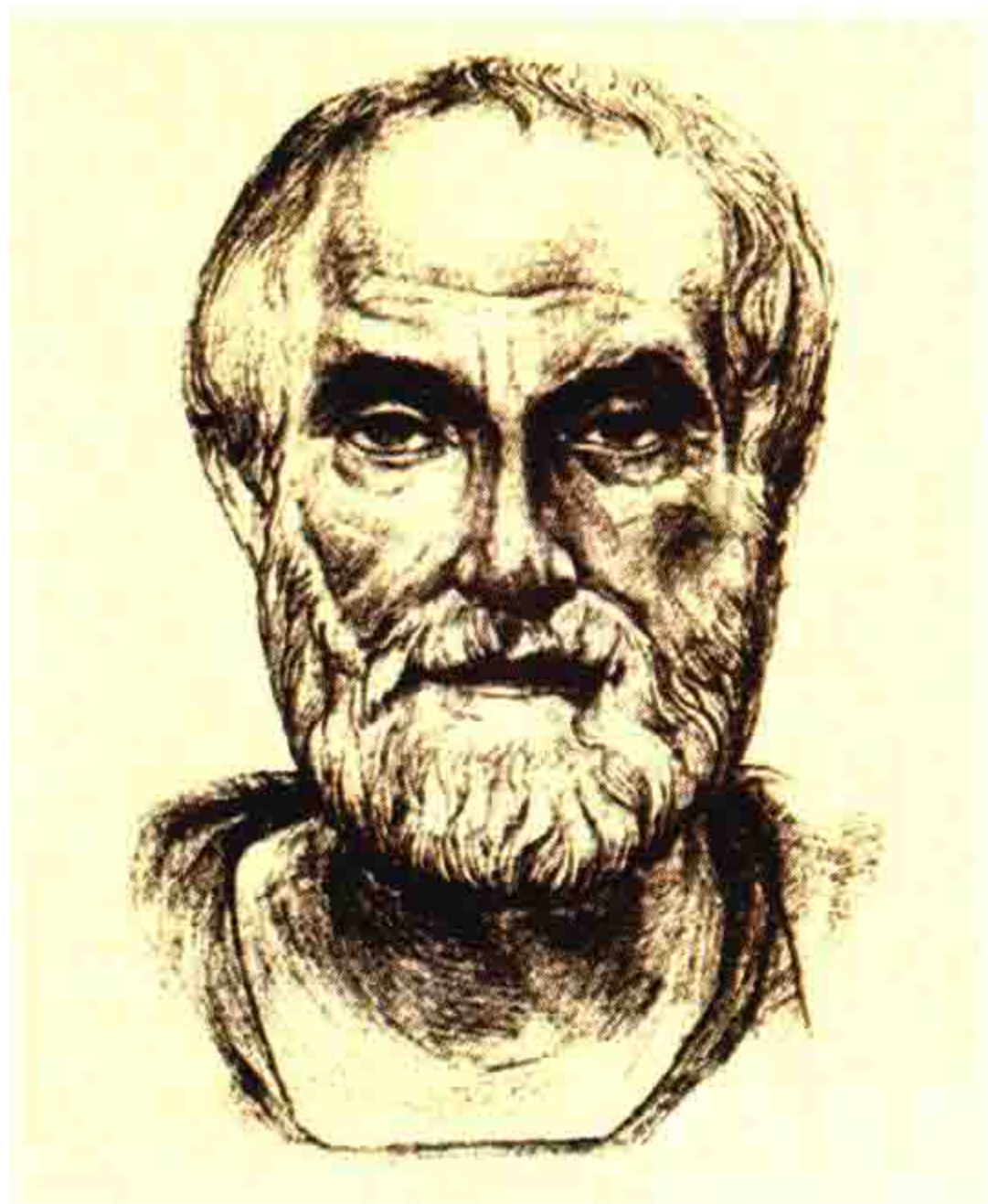
6. 刘徽(225—295), 注释《九章算术》《海岛算经》, 对保存与阐明中国十部古算经有重大贡献。



7. 约翰·查尔兹·菲尔兹(J. C. Fields, 1863—1932), 国际数学联盟、数学大会以菲尔兹的名字设立数学最高奖, 1932 年开始颁发, 每四年一次, 颁发给 40 岁以下的数学家。



8. 哥白尼(1473—1543), 波兰天文学家, 1543 年写成名著《天体运行论》, 确定了太阳系“日心说”, 引起了自然科学革命。



9. 伽利略 (Galileo Galilei, 1564—1642), 意大利物理学家、天文学家、发明家, 把逻辑方法、数学方法用于物理、天文的研究, 科学革命的先驱。



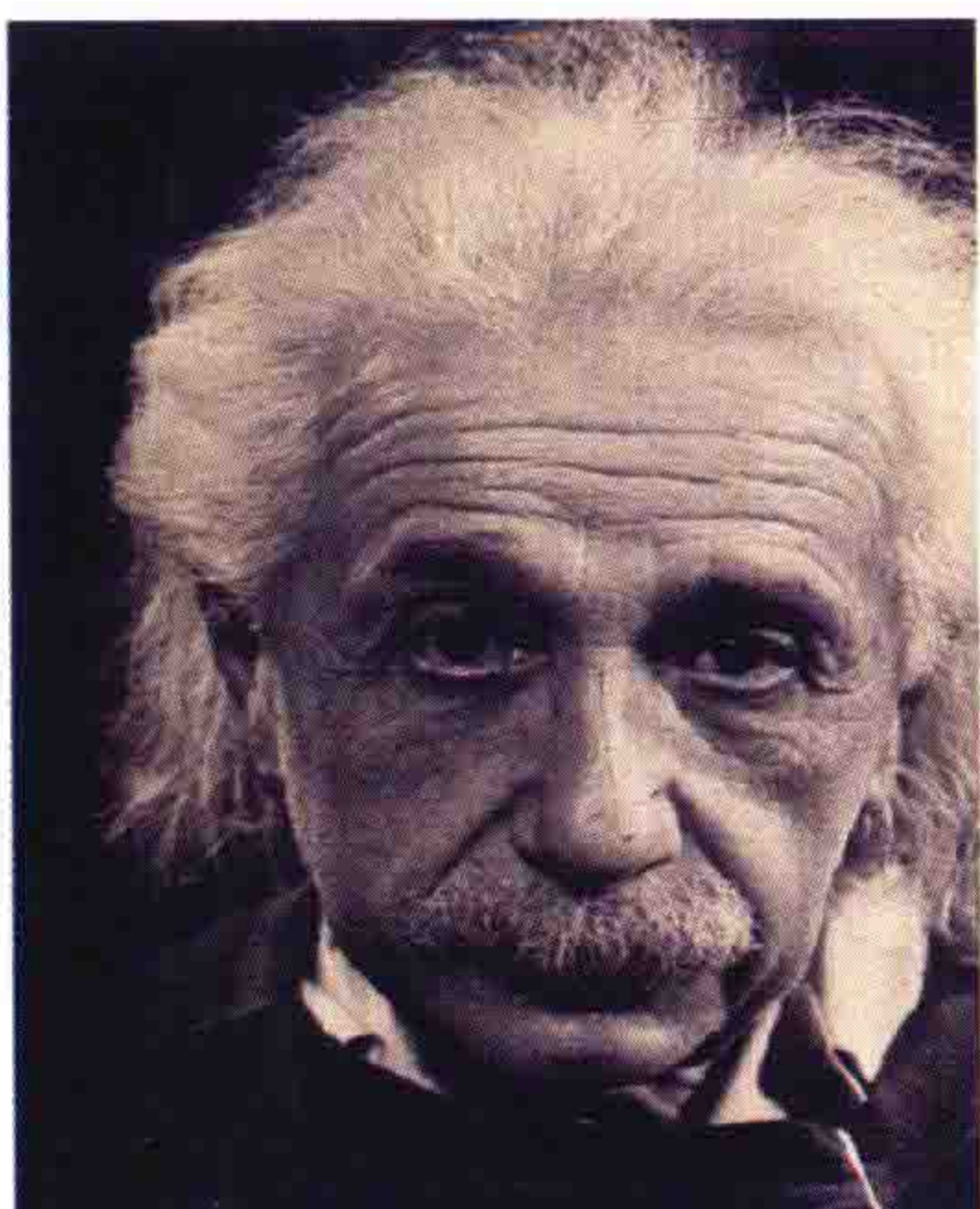
10. 牛顿 (Isaac Newton, 1642—1726), 英国物理学家、数学家、科学管理专家, 经典物理理论的建立者。



11. 莱布尼茨 (G. W. Leibniz, 1646—1716), 德国哲学家、数学家, 计算机二进制的先祖, 曾深研中国《易经》。



12. 诺贝尔 (A. B. Noble, 1833—1896), 瑞典化学家、化学工程师、发明家。立下临终遗嘱, 用他的财产设立诺贝尔奖, 奖给物理学、化学、生理学或医学、文学以及在和平方面对人类做出巨大贡献的人, 1901 年开始颁发, 1968 年增设经济学奖, 1969 年颁发。1918 年、1940—1942 年未颁发。



13. 爱因斯坦 (Albert Einstein, 1879—1955), 德裔美国科学家, 确立了光的波粒二相性, 创狭义相对论、广义相对论。



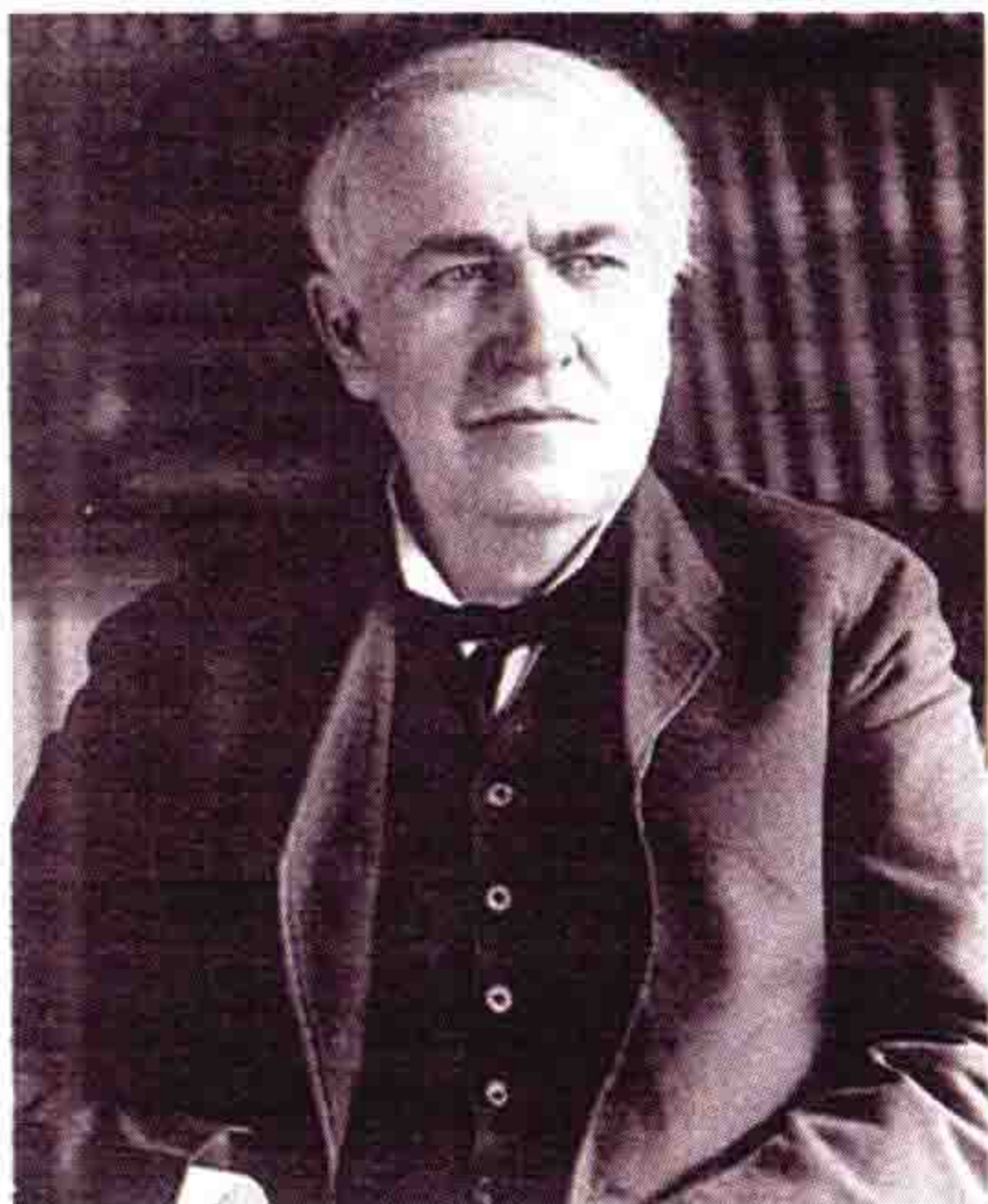
14. 居里夫人, 马丽娅·居里 (Marie. S. Curie, 1867 波兰华沙—1934 法国萨拉西沃), 放射化学、辐射化学奠基人, 钋和镭的发现者, 两次获诺贝尔奖, 杰出女科学家。



15. 麦克斯韦 (J. C. Maxwell, 1831—1879), 英国杰出物理学家, 经典电动力学创始人, 综合了光、电、磁运动规律, 也是统计物理学奠基人之一。



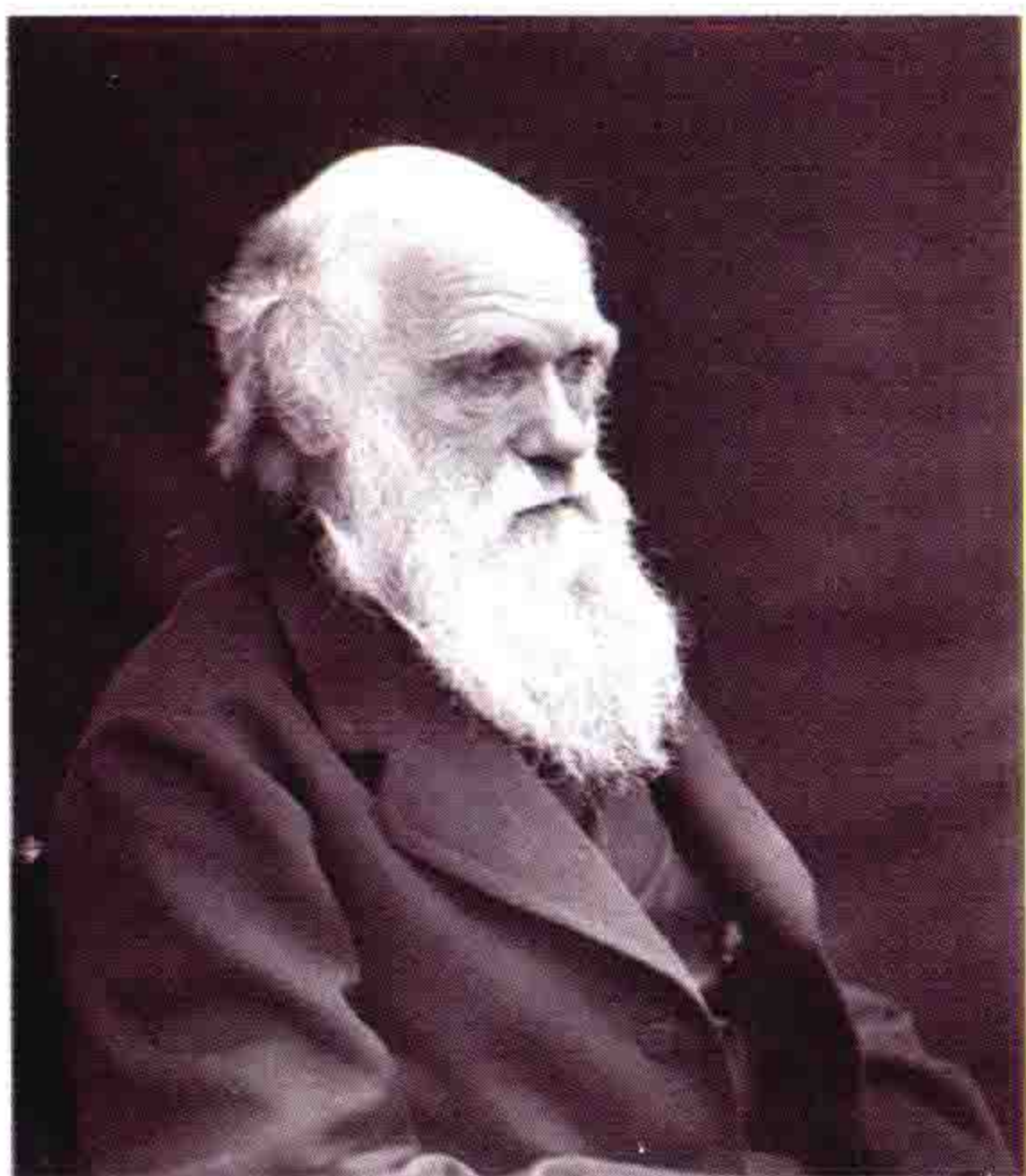
16. 门捷列夫 (D. L. Mendeleev, 1834—1907), 俄国杰出化学家, 创化学元素周期表, 使化学元素系统化, 并揭示了化学元素周期律, 著有名著《化学原理》。



17. 爱迪生 (T. A. Edison, 1847—1931), 美国发明家, 工程师, 发明了电、打字机、电话、留声机、电灯。爱迪生实验室被称为“发明工厂”, 爱迪生是“科学的实践者”。



18. 西门子 (E. Werner von Siemens, 1816—1892), 德国杰出科学家、发明家、工程师, 其兄弟四人都是优秀工程师。发明了电报、海底电缆、各种电机和动力设备, 为工业革命做出杰出贡献。



19. 达尔文 (C. R. Darwin, 1809—1882), 英国杰出生物学家, 进化论的主要奠基人, 1831年12月27日参与英国贝格尔号舰环球考察, 1836年10月2日返英, 著《物种起源》。



20. 施莱登 (M. J. Schleiden, 1804—1881), 德国植物学家, 细胞学的奠基人之一, 施莱登与他的好友动物学家施旺 (Theodor Schwann, 1810—1882) 用细胞学统一了动物与植物。



21. 鲍林(L. C. Pauling, 1901—1994), 美国有机化学家、结构化学家, 两次获诺贝尔奖, 他的研究使美国生物学家沃森(J. D. Watson, 1928—)与英国生物学家克里克(F. H. C. Crick, 1916—2004)确定DNA 双螺旋结构。



22. 扁鹊(约公元前 500 年, 生卒年月不详, 战国时代), 生于渤海郡(今河北任丘), 师从长桑君, 他精通内、外、儿、妇、五官科, 尤其善诊病。在为秦武王诊病时, 被秦太医李醯谋杀。



23. 张仲景(约 150—219), 南郡涅阳(今河南邓州)人, 被尊为“医圣”, 著《伤寒杂病论》16 卷, 该书散佚后, 经后人整理, 分为《伤寒论》《金匱要略》。



24. 盖伦(C. Galenus, 约 129—199), 古罗马杰出医学家、哲学家、药学家, 是继古希腊名医希波克拉底(Hippocrates, 约前 460—前 370)之后, 西方医学集大成者。



25. 康德(I. Kant, 1724—1804), 德国古典哲学的创始人, 与黑格尔(G. W. F. Hegel, 1770—1831)、费尔巴哈(L. A. Feuerbach, 1804—1872)等人共同创建了德国古典哲学体系。后经马克思(K. H. Marx, 1818—1883)和恩格斯(F. Engels, 1820—1895)共同改造、创立了辩证唯物主义哲学。康德曾创立太阳系起源、潮汐摩擦两个自然科学假说, 著《纯粹理性批判》《实践理性批判》《批判力批评》三大批判, 提出四个著名的“二律背反”。



26. 魏格纳(A. L. Wegener, 1880—1930), 德国气象学家、地球物理学家, 用“大陆漂移说”阐明了地球大陆大洋的版块结构, 著有《海陆起源》。



27. 赖尔(又译莱伊尔、莱尔, C. Lyell, 1797—1875), 英国杰出的地质学家, 著有《地质学原理》, 此书是达尔文最爱读的书。赖尔被称为“地质学之父”, 他的理论是进化论、环境科学、生态学等学科的基础。



28. 李时珍(1518—1593), 字东璧, 晚年号濒湖山人, 湖北蕲春县人, 出生在蕲州镇, 中国明代医学家、药学家。经多年研究考察, 著成192万字的《本草纲目》, 仙逝后, 葬于家乡, 其墓地现为“李时珍陵园”。



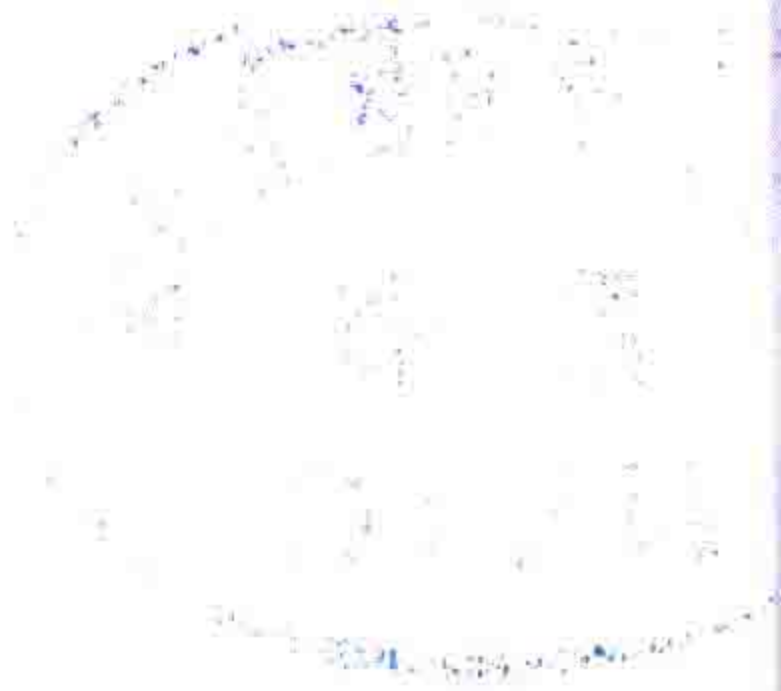
29. 鲁班(约前 507—前 444 年)，名公输般，鲁国人(今山东滕州)，祖上代代都是能工巧匠，被称为“工匠祖师”。发明了大批木工和建筑工具，中国古代粮食加工的石磨、碾子、风箱都是他发明和改进的，著《鲁班经》。1987 年，中国设立全国建筑行业工程质量最高奖“鲁班奖”。



30. 蔡伦(生年不详，卒于 121 年)，造纸术改造者，被称为“纸神”。在麦哈特所著的《影响人类进程 100 人》中排名第七，造纸术与宋代毕昇(北宋，生卒年代不详)发明的活字印刷术，以及指南针、火药并称中国“四大发明”。



31. 祖冲之(439—500)，字文远，范阳道人(今河北涿水)。宋代天文学家、数学家、历法专家、发明家，首创“大明历”，推算出当时世界最精确的圆周率。



32. 钱学森(1911—2009)，浙江杭州人，空气动力学家，中国科学院、中国工程院院士，被誉为“中国航天之父”“两弹一星元勋”“火箭之王”，曾就读北师大附中、西安交大、加州理工、麻省理工等名校，成绩全优。

内容提要

本书是一部优秀的高校研究生教材，已使用 36 年之久，此书教案自 1981 年开始，分别在北京师范大学、中科院情报所、中国石油勘探开发研究院、装甲兵学院、北京师范大学珠海分校以及有关大专院校，特别是师范院校和部队院校广泛使用。资料背景是作者和合作者出版的 19 卷大型译著《诺贝尔奖讲演全集》，科学思想和方法论提升是作者专著《自然辩证法》《科技哲学范畴》等。全书共八章：古代的科学、欧洲中世纪的科学、古代东方和西方科学发展的比较、近代前期的自然科学、牛顿时代和 18 世纪的科学、19 世纪的科学技术、近现代科学技术的发展、第四次工业革命。本书内容简洁明快，情节生动活泼，思想深邃。本书古代部分的研究曾获美国王安研究院汉学奖，近现代部分的研究获“十一五”“十二五”计划的科研基金以及“863 计划”基金的赞助。

这是一部中国学者写给全世界的真实的科学史，尊重欧洲，但不以欧洲为中心；尊重西方，但不盲从西方；尊重古希腊、古罗马，但不“言必称希腊”。本书内容客观公正，展现的是世界多源性画卷，反映不同民族地域各有所长。本书特点：①以辩证唯物主义科学哲学为引领；②以时间箭头为主线，四次产业革命为副线协同共进；③强调实用技术科学与理论自然科学并重；④突出中国特色，中国风格，是一部给中国人鼓劲儿的科学史；⑤运用简单性原则，主支强化，旁支从简。

本书文前 32 幅图，中国学者引领，中国专家收尾，体现中国在世界科学史中的地位。

导 言

科学是人们对客观世界及其规律性的正确反映，主要分为自然科学、社会科学、思维科学三大类。在各门科学的交接处还会生长出一系列的边缘科学。科学全面地反映和描摹客观世界，而对整个世界的存在形式和变化规律进行全面概括和高度总结的学问则是哲学。

自然科学，是人们对自然界及其规律性实事求是的正确认识。人类对自然界及其规律性的认识，无论经过多少艰难曲折，总是经历一个从相对真理走向绝对真理，从知之不多到知之较多，从知之不全面到知之较全面的过程。所以，在科学的进程中，总是正确与错误相伴，肤浅与深入并行，粗糙与精细相生。自然科学发生、发展的本身也就是一个充满艰险与变数的复杂长远的过程。自然科学史就是研究自然科学发生、发展过程及其规律性的学问。

人类对自然界及其规律性的探索，在人猿相揖别之后就开始了。人类告别禽兽，走向文明，就开始了科学文明的创造与研究，而这种研究又进一步提高了人类的智慧与能力，从而进一步把人从动物中提升了出来，使人类远离了动物，进而统治地球。在蛮荒的远古，人们还处在蒙昧时代，还只能以自身为尺度，以当时所作用到的狭小范围和短暂历史，当作认识自然的“坐标系的起点”，靠感性的直观对自然界的因果性、规律性进行猜测。那时，科学、神话、迷信、原始宗教成为了一个“混沌统一体”，这个“混沌统一体”就是人类最原始的文化。

随着生产的发展和人们认识的提高，科学才逐步从原始的“混沌统一体”中分离出来，但是人们在探索自然界及其规律性时，还只是从宏观上和整体上进行直观的猜想，所以，自然科学还只能和哲学结为一体，形成古老的“自然哲学”。有 7000 年历史、系统成书于 2500 年前的《易经·系辞下》中说：“古者包牺氏之王天下也，仰则观象于天，俯则观法于地，观鸟兽之文与地之宜，近取诸身，远取诸物，于是始作八卦，以通神明之德，以类万物之情。”这是人类最早的观察、认识自然及其方法的精彩记录，也是人类最早的符号创造，伏羲“一画开天地”，人运用符号是脱离动物的标志。早年的科学不分门类，也没有职业科学家，在科学“混沌统一体”中，也包括技术。

科学方法的记录，以中国《礼记·大学》为最，经过宋代朱熹整理，提出“格物致知”的研究方法，主张穷物之理，致精微之性，即穷理尽性，把握事物的本质，这应是最古老的分析综合、概括抽象的应用。文艺复兴以后，人们眼界大开，从信仰走向科学。英国哲学家、思想家罗吉尔·培根(Roger Bacon, 约 1214—约 1293)批判经院哲学，倡导实验科学。三百年后，弗朗西斯·培根(Francis Bacon, 1561—1626)著有《新工具》《科学的价值与发展》等名著，主张通过实验，经观察、比较、分析、归纳获得知识，有“知识就是力量，力量就是知识”的名言，从而使科学的进步翻开了新的一页。

历史跨入近代之后，严格的实验科学产生了。实验科学使人们有可能从细节上深入研究自然界的规律，这样才使自然科学从自然哲学中脱胎出来。严格的实验科学的产生和发展，无疑是科学史上的重大进步。分析的方法和对自然界深入细致的了解，使人类

更具体地认识到自然的奥秘。但分析与归纳的方法被某些哲学家和自然科学家夸大到不适当的地步，因而产生了形而上学机械论、还原论等错误倾向，使一些研究人员在细节的钻研和分析时，忘记了综合，忘记了从总体上把握自然。但是，这种倾向，随着自然科学和数学的发展，逐步得到了克服。

18世纪中叶以后，自然科学中出现了一系列划时代的发现。例如，关于太阳系起源和演化的康德星云假说；物理学中能量守恒和转化定律；化学中化学元素周期律；从无机物中合成有机物；无机物、有机物的一系列的联系和转化；天和地在组成上的统一性；生物学中的细胞学和进化论等，科学家经局部细节的精微精细研究，又从整体上进行系统普遍联系组织化探索，从而揭示了自然界的统一性和整体性以及运动变化的普遍规律。这就为人类再一次从总体上把握自然，提供了坚实的科学基础。

到20世纪，系统论、信息论、控制论、协同论、自组织理论等一系列的新成果，使人们有可能把自然界作为一个相互联系、相互作用的整体加以研究，进一步揭示了自然界系统性、整体性的本质。从而做到了“致广大，尽精微”，认识到自然界“至大无外，至小无内”，认识到自然界系列的层次与类别。

自然科学的发展表明，人们对自然的认识，经历了从对自然界感性直观的整体性研究，到深入细致的具体研究，再到对具体事物和过程深入研究的基础上，从全貌上把握自然，这样一个周而复始的“致广大，尽精微”的螺旋。人们认识自然的方法则经历了分析与综合、归纳和演绎的无限的交替与渗透，从而形成一系列的认识“循环圆圈”。从这个意义上，可以简单地说“科学是圆圈的圆圈，螺旋的螺旋”。

人们在探索自然的漫长历史过程中，科学社团社会组织方式也发生了一系列的沿革。

在古代，往往都是一些单独的个人，对自然进行独立的考察，这些学者又往往兼有许多职业。例如，泰勒斯(Thales，约前624—约前546)作为希腊米利都派的第一个自然哲学家，他同时是一个商人和工程师，还参与许多政治活动。这些单独考察自然的学者，由于彼此缺乏交流，所得到的结论也相差很远。为解决此问题，一些分散的独自进行研究的有造诣的学者，为了寻求助手和继承人，同时也是为了宣传自己的观点，组织了各种不同类型的学校。但在这些学校或学园中，都是以一个最高权威或科学大师为核心，其余的人都围着他来活动。例如，西方的柏拉图(Plato，前427—前347)创建的柏拉图学园、亚里士多德(Aristotle，前384—前322)创建的吕克昂学园、中国孔子(前551—前479)办学教育“三千弟子，七十二贤人”，都是这种类型的学校。在这些古老学校中，孔丘即孔圣人，是“万世师表”。这不仅仅因为他创办的学校时间最久、规模最大，更重要的是他办的学校不仅教授《诗》《书》《礼》《乐》《易》《春秋》六种经书，还要教礼、乐、射、御、书、数“六艺”，使学生提高素质，全面发展，成为全人通才。他还领学生游学，广泛交流，读万卷书，行万里路，而且他还注“六经”，整理《诗》《书》《礼》《乐》《易》《春秋》，他是最伟大的文献学家和编审专家。不过，在这些宝塔式学园、学校中，往往只有一种模式、一种观点，用一个传统开展教育，实际上是扩大和加强了的个人研究。

随着对自然的深入研究，人们逐渐感觉到，对某些自然科学课题的解决，是单个人难以胜任的。于是一些志同道合的人，就按着知识和能力的互补性，结成了“课题组”。这样，科学研究就从“单干”阶段进入“互助”阶段，从而增强了人类对自然科学的研究能力。

科学史上一些早期的课题组，规模都还比较小，也相对地比较松散。后来由于社会的需要和科学自身发展的要求，逐步出现了科学社团，如意大利于16世纪60年代建立的“探索自然秘密协会”、英国1666年成立的英国皇家学会、法国1666年以后成立的法国科学院，以及为数众多的各种分学科的科学社团。这些科学社团，不仅使许多人变成了职业科学家，也造成许多科学社团成了政府机构，或者成了政府对科学技术事物进行决策的“智囊团”。一般说来，政治力量、政权力量是社会组织中最大的力量。正如中国典籍《大学》中所说：“尧舜率天下以仁，而民从之；桀纣率天下以暴，而民从之。”国家倡导科教，科教则兴。谚云：“国有倒山之力。”历史表明：科技领先的国家，皆与国家持续不断倡导、发展科技有关。

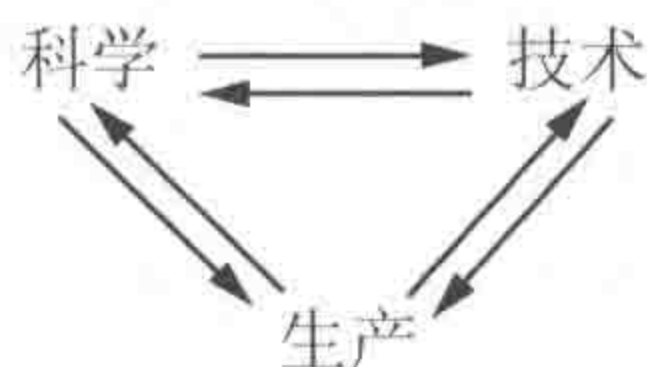
进入20世纪以后，各国都十分重视本国科学社团的组织活动，尤其是发达国家。当今世界，各国科学社团间的交往越来越频繁，科学成果已成为人类的共同财富。劳动成员为适应现代化社会，也必须具备一定的科学知识。因此，现代社会在一定意义上讲是一个科学化社会，科学又是社会化的科学，这样的发展趋向，已越来越清楚地展现在人们眼前。在一定意义上可以确定：越是重视科学技术、科学实验，社会化强的国家或地区，就越发达。

纵观科学发展史中科学研究组织方式的变化，人们不难认识到：这是一个从个体到课题组，再到科学社团，并进一步实现科学社会化的过程，科学化的社会和社会化的科学是科学发展的必然趋势。科技的发展，使通信联系越来越便捷，最后把地球网络成一个整体；交通也越来越方便，最后整个地球都成了天涯咫尺，人与人交流、交往的方式越来越多，这样发展下去，整个地球家园，必然结为一个整体。

科学在它发生、发展的历史中，总是和技术、生产密切联系在一起的。

科学，作为人类对自然界及其规律的正确反映，是一个知识体系，这个知识体系的基本内容是人类对自然的认识成果。技术和科学是孪生兄弟，但它又不同于科学，技术是人类认识自然和改造自然的手段的总和。就主要倾向而言，科学是人类对自然的认识，技术则是人类对自然界的改造。技术离不开科学，它是科学知识的物质化、工具化，体现在人类的社会实践过程中；科学离不开技术，技术为科学研究提供必要的手段，并使科学成果得以实现。

科学和技术的发展离不开生产的发展，同时科学技术又促进生产的发展。我们一方面应当指出科学的发生和发展一开始就是由生产所决定的，另一方面还要强调科学技术是生产力，它渗透到生产力的各种要素中，是一种长期并广泛起作用的促进生产力发展的积极因素。单纯强调生产而忽视科学技术的观点，会使生产的近期目标和远期目标都遭到破坏，对远期目标影响会更加严重；完全脱离了生产的科学技术，就会丧失基础和动力，因而也是不能发展的。所以，科学、技术和生产是在相互作用中协调发展的，在不同的历史阶段有着不同特色的统一形式，这三者的关系是一个三角形，如右图所示。在这个三角形中，三者是广泛联系和普遍地相互作用的，片面强调哪一个决定哪一个，都会陷入“先有鸡还是先有蛋”的逻辑悖论之中。三者的相互作用，自人类从猿进化出来后，在磨制第一块石器时就开始了，并一直延续到现代社会以至未来。



应当指出，以上三者的相互作用，在社会两极分化严重、阶级对立的社会中，包括军事科技在内。兵者，凶器也。军事科学、军事技术和军工生产的发展，是阶级对抗社会中特有的社会现象，这种现象已延续了几千年。尽管有千千万万的科学家们不遗余力地呼吁，要求不把科学技术的成果用于军事目的，但各个统治阶级还是把最先进的科学技术首先用于军事目的，将科学家们流血流汗取得的科学成果用于战争，使千千万万的人受到伤害。人类只有走“大道之行也，天下为公”的道路，消灭阶级并进入无阶级的大同社会，才能最终消灭战争，才能使科学技术成果全部用于提高人民的物质文化生活。

在科学技术与生产的相互作用与协调发展过程中，人和自然的关系也相应地发生了一系列的变化。

在远古时代，人和自然融合在一起，自然界的长期发展产生了人类，自然界又养育了人类。远古人类在巨大的自然力面前无能为力，只能祈求自然的恩赐。尽管如此，那时人和自然的关系还是处于原始的和谐之中。

随着科学技术与生产的发展，人类和自然的区分越来越明显，人反作用于自然的范围和程度也越来越大。人类从祈求自然恩赐，转而向自然索取。人们利用他们已经取得的科学技术成果，贪婪地砍伐森林、开垦草原、挖掘矿藏，同时把废弃物倾倒在河流和海洋之中。这种单纯地向大自然索取的做法，遭到自然的严重报复，干旱、风沙、洪水、毒化的空气和水源都在威胁着人类的生存，沙尘暴、雾霾和泥石流经常袭击无辜的人们。

科学的进步使人们逐步认识到，人类单纯地向自然索取是不行的，人类也不应该与自然对立，而应当用科学技术的成果，使自然变得更加美好，把天然自然，转化为和谐美好的人工自然。

人们利用科学技术的新成果，去制造人工自然和人化自然，把自然界打扮得比原始的自然更加美好，于是就出现了北欧的花园城市、遍布平原的林网和人工水利系统等人工化自然的新成果，这些新成果使人类重新融合在自然之中，只不过这种自然已经不是原始的自然，而是广泛打上人工印记的人化自然了。

总之，科学技术使融合在自然中的原始人类从自然中分离出来。随着科学技术的发展，人们按着自己目的和需要，并根据自然规律，改造着自然，以使人类的生存环境更加美好，又重新融合在自然中，体现了现时代的“天人合一”。

研究科学发展的历史无疑有着重大的意义，对于决心建设现代化国家的民族，更是如此。

历史是一面镜子，它可以照出人们前进道路上的成功和失误。“前事不忘，后事之师”，研究历史还可为未来的发展提供向导。所以，未来学家首先应该是历史学家，特别应成为自然史、认识史的专家。

由于社会发展的阶段性限制，人们所创造的物质财富有了剩余，但还很不充分，从而使阶级斗争异常激烈复杂。对抗阶级的相互残杀，相互争夺；统治阶级内部的互相倾轧；反动统治的残暴和人民的苦难，这一切都震撼着当代人，激动着后来者。因此，在历史领域的研究中，曾使不少人产生一种错觉，似乎阶级斗争史才是唯一的历史，而科学史只是阶级斗争史的附属物。这种看法和做法，和中世纪神学把科学当作婢女一样的不公平。它一方面来自偏见，另一方面来自对科学的无知，再一方面来自对科学、技术、生产和社会发展关系的不理解，也不懂得科学技术是第一生产力。人类困难的最终解决，



还要靠科学技术；科学技术发展中出现的问题，最终还要靠科学技术进一步大发展来解决。科学技术的发展最终会使世界面貌发生根本改变，同时也会改变和改善人们生理和心理的状况。

要进一步发展科学技术，要进一步为人类创造更多的精神财富和物质财富，就应当认真地研究科学的历史。实际上，科学史领域是一块蕴藏着巨大财富的宝地，任何一个科学工作者，在制订自己的科研计划和确定研究方向时，都应从这块宝地上汲取营养和教训。任何一个国家和民族，在制定自己的科技政策和发展战略时，都会从这块宝地上得到借鉴。

科学技术的发展表明，国家要兴旺，民族要发达，就必须充分重视科学技术的开发。而开发科学技术，并使之转化为直接的生产力，首要的是发展科技教育，培养科技人才，彻底地摒弃那种鄙薄科学技术和科技人才的错误思想。美国和日本的社会制度是不尽合理的，但美国能富甲天下，日本能经济起飞、环境优美，许多复杂原因中最重要的一条，就是充分重视了科学技术的发展和科技人才的培养。德国在第二次世界大战战败之后，之所以能够迅速地恢复生产、发展经济、完成国土整治，一个重要原因是他们把各种层次和类型的科技人才保留下来了，所以，在战争的废墟上又发展了起来。现代，科学技术和科技人才的重要，就连西方虔诚的宗教界人士都羞羞答答地认识到了，所以，他们不得不被迫为伽利略平反和恢复名誉。发展科技，关键在人才，在“外行领导内行，愚昧指导文明”的中世纪经院体制下，科学技术不仅不能发展，甚至会被窒息。

科学的发展史表明，各种不同的科学是一个相互联系、相互作用的整体，是一个完整的知识系统，这个知识系统是自然体系的反映，并反作用于自然体系。各门科学是相互渗透、相互连接的统一体。文艺复兴时期高大的“完人”和在某些学科取得辉煌成果的专家，都从不同的角度对科学的全貌有所了解。任何陷入专业偏见、不懂“隔行不隔理”“他山之石，可以攻玉”深刻道理的人，就难以把他的科学丰碑树立得更高。研究科学史是克服这种偏见最有效的方法。

研究科学发展的历史，还可以利用历史资料为现实服务，并进一步做出新的发现。道尔顿(John Dalton, 1766—1844)就是从古希腊的原子论中得到启示而建立原子学说的；瑞利(J. W. Rayleigh, 1842—1919)和拉姆塞(W. Ramsay, 1852—1916)发现惰性气体氩，是从科学史上卡文迪许的实验记录中寻求到支持的，并以此获得1904年诺贝尔化学奖。另外，历史上关于天文、气象、地质的记录，古人遗留下来的各种实物，对今天的科学研究仍然具有很高的参考价值。历史上许多科学家学高身正，不计名利、默默无闻、潜心孤诣、广泛探寻。他们是学问的化身，是学习的榜样，也为后来的学者留下了宝贵的精神力量。

研究科学史，还可以学习古代科学家的思想和研究方法。历史上许多伟大科学家创立了许多极为宝贵的科研方法，我们通过对科学史的研究，可以对各种科研方法加以比较、分析和综合，从而进一步掌握打开自然奥秘的钥匙。

科学发展的历史，实质上是人类对自然认识的历史，自然科学是一切科学的基础。因此，对科学史的研究可以探寻到人类认识发展的规律，从而可以丰富和发展哲学认识论。事实证明，离开科学发展史的认识论是不全面的、空洞的认识论。几千年来，人类之所以能进步，认识之所以能发展，重要原因之一就是靠了科学技术的发展，如果脱离