

科学漫话

青少年快乐成长方案
QINGSHAO NIAN KUI LE CHENG ZHANG FANG AN

边涛 吴玉红◎主编



21世纪的青少年，面临着生存能力、
毒品、艾滋病、创新潜能、环保意识、意志力培养、
独立自主、文学修养、良好习惯、心理健康、语言表达能
写作能力、自我管理、安全保护……的考验！

中国物资出版社

青少年快乐成长方案

科学漫话

边 涛
吴玉红 主编

中国物资出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学漫话/边涛, 吴玉红主编. —北京: 中国物资出版社, 2005. 1

(青少年快乐成长方案)

ISBN 7-5047-2309-6

I. 科… II. ①边… ②吴… III. 科学知识—青少年读物 IV. Z228.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 141856 号

责任编辑 钱 瑛

责任印制 衣 薇

责任校对 齐 岩

中国物资出版社出版发行

网址: <http://www.ciph.cn>

社址: 北京市西城区月坛北街 25 号

电话: (010) 68589540 邮编: 100834

全国新华书店经销

北京英杰印刷有限公司印刷

开本: 850×1168mm 1/32 印张: 268 字数: 3270 千字

2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷

书号: ISBN 7-5047-2309-6/G·0470

印数: 0001—3000 册

定价: 690.00 元 (全 30 册)

(图书出现印装质量问题, 本社负责调换)

目 录

何为科学	(1)
“科学”一词的由来	(1)
科学的性质	(10)
数学的性质	(26)
数学的魅力	(35)
数学家怎样做研究	(35)
老数学家的忠告	(43)
天才数学家华罗庚	(48)
真假科学	(65)
都是“古盗鸟”惹的祸	(65)
永动机能造成吗	(71)

识别伪科学	(82)
科学人生	(92)
霍金:驾驶轮椅到永恒	(92)
公众科学家费恩曼	(106)
确定经度的故事	(123)
树梢上的女科学家	(132)
吕植——走近大熊猫的女孩子	(143)
科学与艺术	(150)
美与物理学	(150)
音乐与数学	(175)
美与天文学	(202)
艺术与科学	(211)
品味经典	(219)
力学的基本概念	(219)
血液的循环	(232)

电 与 磁	(247)
什么是相对论	(258)
伽利略案件	(265)
舞台上的伽利略	(265)
天地三人谈	(287)



何为科学

“科学”一词的由来

樊洪业 王扬宗

新教来华与近代科学传入

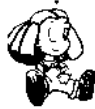
明末清初,西方科学知识传入中国,主要是由天主教耶稣会传教士维系的。1724年之后,仅有少数传教士被允许在北京和广州两地居留。从此直至1860年,天主教在中国受到禁止。乾隆帝虽然极好西洋器物,但坚持禁教,仅允许少数有专长的传教士在清朝宫廷为他服务。乾隆三十八年(1773),罗马教皇解散了耶稣会,给在华传教士以沉重打击,主要由他们维系的中西科学交流濒临中断。

而正是在此期间,欧洲由于科学革命的进一步发展和产业革命的兴起,发生了翻天覆地的变化。18~19世纪初叶的西方科学,除了数学、天文学等学科有显著的进步之外,尤以物理学、化学等物质科学进展最为迅速。力学、热学、光学、电学和磁学等物理学的重要分支



逐步确立;在拉瓦锡确立近代元素概念之后,化学出现了飞速发展,无机化学在 19 世纪上半叶得到系统化,有机化学等新的化学分支也逐步独立。物理学和化学的发展又带动了地学和生物学的进步。在科学各领域快速发展的同时,18 世纪欧洲的工艺技术领域也发生了巨大的变革。首先是纺织机械的革新,使纺织工业的生产效率大幅度增高;其次是蒸汽机的发明和改进,带动了运输、制造和能源等工业各部门的革命。技术与科学的日益相互促进,使科学和技术在 19 世纪出现了加速的发展趋势。而科学在社会生活各方面的应用,给人们的物质生活和精神生活带来了巨大的变化。总之,在 18~19 世纪的短短的 100 年间,欧洲的科学和工业已经远远超越了古老的中国。然而,我们中国人对此却浑然无知。历史给予中国的机遇也一再错过了。

我们已经提到,早在 1793 年,英国特使马戛尔尼带着英国最新的工业品来谋求与中国通商时,乾隆皇帝还以为他不过是又一位远道而来的外国“贡使”。他将马戛尔尼带来的“西洋奇器”照收不误之后,拒绝了他们的通商要求。23 年之后,又一位英国特使阿美士德(William Pitt Amherst)再次来谋求通商,但他的使命更是完全失败,乾隆的儿子嘉庆皇帝怒于他不肯行跪拜之





礼,在他到达北京的当天就令其启程回国。

这时,西方在中国沿海的贸易活动日渐增长,越来越多的西方商人来中国牟取暴利。而在众多的西洋商人之中,还出现了几位来自欧洲和美洲的基督教新教传教士。

新教(Protestantism)是在欧洲近代宗教改革运动中,脱离罗马天主教而出现的宗教组织。18~19世纪,随着欧洲工业革命的发展,基督教的布道事业也进入了一个大发展的时期。工业化较早和较发达的国家在布道方面往往也是领先的国家。在这一时期,以北美的觉醒和英国的福音运动为代表的宗教复兴也影响了新教的传播。随着宗教复兴运动的展开,许多新教教派都建立了自己的布道组织,有组织有计划地开展对其他民族的传教布道。古老的中国地域广大,人口众多,对他们来说还是一块没有开发的处女地。新教各差会都把中国作为其传教的一个重要目标,相继派遣传教士来华。1807年9月,英国伦敦会派遣的传教士马礼逊(Robert Morrison, 1782—1834)到达广州,拉开了基督教新教在中国的传教历史序幕。

与明清之际的天主教耶稣会传教士相比,新教传教士比较世俗化。在1842年《南京条约》签订之前,由于



清政府禁止传教，早期来华的几位传教士主要活动在广州、澳门和南洋等地。他们大多服务于西人商团，不能公开其传教士身份。这些人当然了解明末清初耶稣会传教士的经验。所以，为了站稳脚跟，一开始，他们也打算以科学作敲门砖。他们尝试办学、行医、办报，还翻译著述。1834年12月，美国传教士裨治文（Elijah C. Bridgman, 1801—1861）等人在广州发起组织“在华传播有用知识学会”。该会称其计划“出版一系列用中文撰著的介绍实用知识的书籍，力求语言通俗，装帧简朴，以适应中华帝国的需要”。他们拟订了一个庞大的编译出版计划，准备出版一系列介绍各国史地、自然史、医学、力学和力学技术、实用工艺（如棉纺、毛纺、缫丝、玻璃制造等）、物理学、自然神学等的著作。在这个计划里，科学技术占有重要的位置。但是，该会仅出版过几种介绍西方国家历史和地理的著作如《美理哥合省国志略》（“美理哥合省”即美国）之后，即自行解散了。

在鸦片战争之前，新教传教士介绍西方科技知识的书籍，当以郭士立（Karl F. A. Gützlaff, 1803—1851）于1833年夏在广州出版的月刊《东西洋考每月统记传》为较早。此刊后迁至新加坡出版，1838年停刊。它以中西历史、地理、新闻和宗教议论为主，但也有少量的篇幅





介绍西方天文学、自然史和工艺技术。如1835年第五期介绍了简易蒸汽机并附图说明,1837年数期分别介绍载人气球、潜水衣和铁路等近代技术,其中的一部分内容后来被魏源收入《海国图志》之中。

第一次鸦片战争之后,中国被迫开放五口(上海、宁波、厦门、福州和镇江)通商,传教士被允许在上述五个通商口岸传教。在新教传教士大量进入通商口岸市镇的同时,天主教也恢复了活动。经过第二次鸦片战争,随着《天津条约》和《北京条约》的签订,传教士进一步获得了深入中国内地的传教权,由此,一大批西方传教士相继进入中国内地传教,使基督教在中国的传播和发展进入了一个新的历史时期。在西方列强强加于中国的不平等条约的保护之下,天主教和基督教新教在中国都得到了前所未有的发展。

传教士们在传教布道的同时,其中也有一些人进行文化教育和慈善工作。他们认为中国人在物质和精神生活方面都远比西方落后,所以他们不但要传播基督教的“真理”,也要向中国人介绍西方的物质文明和科学文化,美国传教士玛高温(Daniel J. Macgowan, 1814—1893)在其译著《航海金针》(1853)的英文序言中所说的一段话,很能代表这一类传教士的观点。他指出:



“他们(中国人)实在亟需科学上的训练,而这些科学实为我们西方国家富强之根源。如果没有科学,要想开发这个帝国的潜能,那是不可能的。当然,我们为他们翻译科学著作,不仅在促进其物质的利益,也应该借以传播基督教的真理。”

传教士们常常将科学作为促进其传教事业的一种手段。如著名的美国传教士狄考文(Calvin W. Mateer, 1836—1908),在论述教会学校进行科学教育的必要性时就指出:“科学不是宗教的一部分,教授科学也不是教会的专门职责,但是它能够十分有效地促进正义事业(指传教活动)。对此,教会是不能否认或者忽视的……随着科学在中国的传播,西方传教士将被聘请担任教员和西方新科学的解释者。”因此,在19世纪西方近代科学技术输入中国的历史进程中,传教士仍然扮演着重要的角色。

与新教教士相比,天主教士较少从事文化传播活动,天主教传教士,特别是法国传教士,不大重视译介科学著作,而是直接在中国从事科学研究,这其实也是他们从康熙到乾隆时代的一贯做法。只是到了近代,他们无须听命于清朝皇帝,可以专心从事于传教或“科学研究”。1868年,他们在徐家汇建成了博物院,韩伯禄





(Pierre Heude, 1836—1902) 神甫深入中国内地, 采集了大量的动植物标本, 储藏院中。1873 年, 徐家汇观象台建成, 自 1874 年起, 该台隔日发布的气象观察报告刊登在上海的西文报纸上。1884 年以后, 该台与中国海关所属沿海和内河各口测候所合作, 各口灯塔站为该台提供气象情报。除气象预报之外, 该台自建台不久就开始测时工作。1900 年, 该台还在佘山建成了天文台。徐家汇现象台和佘山天文台长期由斯通赫斯特天文台训练的天主教神职人员主持, 另有一些中国人协助他们工作。天主教传教士虽然用法文、英文等西方文字发表了不少科学著作, 但用中文译介西方科学的工作则开始得比较晚, 译著也不多, 仅有《益闻录》(后来改名为《格致益闻汇报》、《格致新报》)、《物理推原》和《西学开键》等为数不多的几种。

由上述可见, 在 19 世纪的西学东渐史上, 主要由新教传教士充当了类似明末清初耶稣会所担当的角色, 天主教传教士则退居次要的地位。

应该指出, 传教士长期在中国担当科学知识传播者的角色, 主要的原因还在于清政府面对西方的冲击, 不思进取, 进退失据, 始终处于被动的地位。在鸦片战争失败后, 清政府仍然没有认识到西方的强大和世界的巨



变,在政治、军事、教育等方面没有采取任何应变措施,浪费了 20 年宝贵的时间。直到第二次鸦片战争北京陷落,才认识到中国面临千古未有的大变局,开始所谓求强求富的自强运动,主动引进西方科学技术。但由于种种原因,直到 19 世纪结束,中国也还没有形成培养科技人才的必要机制。人才的匮乏,始终困扰着近代中国,而当权者没有适时把教育改革摆到议事日程,遂使西方传教士长期扮演着科学知识传播者的重要角色。如果说明清之际的西学东渐由于中西实力的差距还不是很明显,因而可以说还是比较平等的学术文化交流的话,清末则不然。明末清初的天主教传教士大多具有较高的科学造诣,甚至在西方也称得上是科学家,而清末的传教士大都没有接受过专门的科学训练,科学水平极为有限,但他们仅仅以其在西方接受的基础科学教育,就人人都可为中国人的科学教师。他们以有限的科学知识在中国充当西方科学的传播者的角色。这并不一定是他们所乐于从事的,也不是他们的光荣;但毫无疑问,这是近代中国的耻辱。尤令人感到无奈的是,这种局面在整个 19 世纪都没有根本的改变。

阅读提示

科学一词,有许多种不同层次的意义。如果就产生





于近代欧洲的经验科学而言的话,那么,它并不是中国的产物,而是被引进到中国来的。当然,中国古代也曾有过辉煌的科学成就,但那是就另外不同的意义上的科学来说的。我们今天的主流科学,就是源于近代欧洲科学的传统。本文简要地介绍了这种科学传入中国的历史。两位作者,都是国内研究中国近现代科学史的专家。通过阅读这篇文章,同学们可以思考这样几个问题:你以前曾经想过在中国古代科学与后来传入中国的西方近代科学之间的差异吗?如今,我们引进的西方科学在多大程度上在中国生根了?



科学的性质

美国科学促进协会

科学世界观

科学家们对自己所从事的工作,以及如何看待自己的工作都有一些共同的基本信念和态度。这同自然界的性质和如何掌握这些性质有关。

世界是可被认知的

科学假定宇宙间的众多事物都以恒定的规律发生和发展,通过认真的、系统的研究都是可以认知的。科学家们相信,运用智慧和借助扩展感官功能的仪器可以发现宇宙间各种特性的规律。

科学还假设,宇宙正如其名,是一个巨大的单一系统。在这个系统的任何地方,基本规律都一样适用。人们从研究一个方面学到的知识可以应用到其他地方。例如,用来解释地球表面自由落体的运动和地心吸力的规律,也适用于月球和其他行星。通过多年所作的一些修正,这个物体运动规律还被用来说明其他致使物体运动的作用力,从最小的核粒子到最大的恒星,从帆船到宇宙飞船,从枪弹到光线。





科学理念是会变化的

研究科学的过程也是一个发掘和获得知识的过程。这个过程要依靠仔细地观察现象,并从观察中创立各种理论。知识变化是不可避免的,因为,新的观察发现可以对流行的理论提出挑战。无论一种理论对一组现象的解释多么完美,但可能还有其他理论同样适用,甚至更好,或适用范围更广泛。在科学界,不管理论新旧,总是不断地对其进行验证、修改,有时还会抛弃。科学家认为,即使无法获得尽善尽美和绝对正确的真理,要说明这个世界及其怎样运转,得到日益精确的近似真理还是可以做到的。

科学知识的持久性

虽然科学家反对能获得绝对真理的概念,并认为其中不确定性是事物本性的一部分,但绝大部分知识都具有持久性。当一个有影响的概念力求保存下来,变得更加精确而为更多人所接受时,修正概念,而不是彻底地否定概念是科学的准则。例如,艾伯特·爱因斯坦创立相对论时,不是摒弃牛顿的物体运动定律,而是指出在一个更广泛的概念中,牛顿定律是一条只能有限度运用的近似的定律(例如美国国家航天航空管理局就用牛顿力学定律计算卫星轨道)。然而,科学家们准确地预

