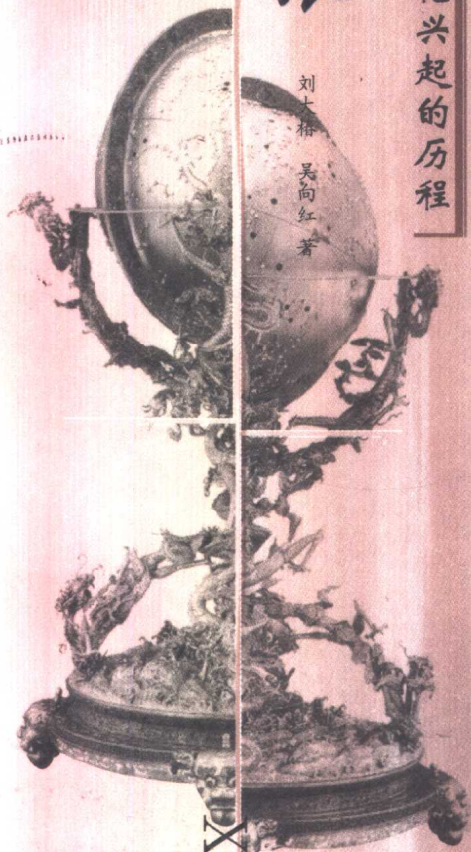


中国科学文化兴起的历程

新学苦旅

刘大椿 吴向红 著



XINXUE KULU

从公元前一世纪到公元十五世纪的漫长岁月中，中国人，在应用自然知识以满足人的需求方面，曾经胜过欧洲人，那么，为什么近代科学革命没有在中国发生呢？



GUANGXI NORMAL UNIVERSITY PRESS

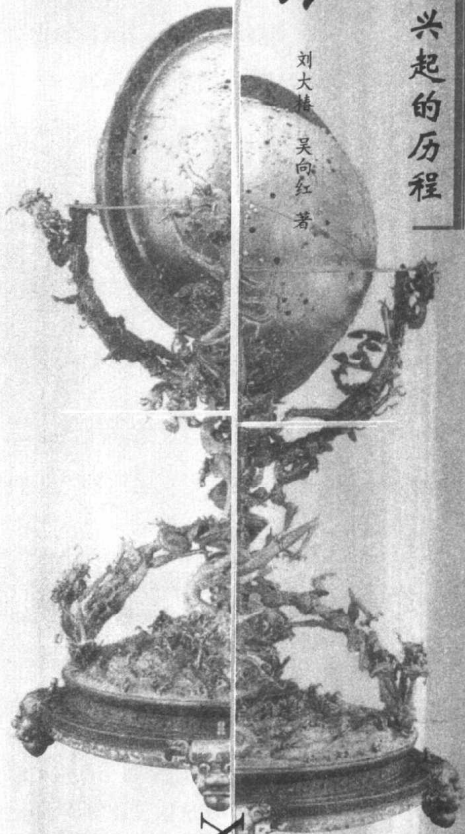
广西师范大学出版社

新学苦旅

中国科学文化兴起的历程

刘大椿

吴向红 著



XINXUE KULU

广西师范大学出版社

· 桂林 ·

图书在版编目(CIP)数据

新学苦旅:中国科学文化兴起的历程/刘大椿,吴向红著.
桂林:广西师范大学出版社,2003.9
ISBN 7-5633-4190-0

I.新… II.①刘…②吴… III.①社会科学-历史-中国-明代~民国②自然科学史-中国-明代~民国
IV.①C092②N092

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 072251 号

广西师范大学出版社出版发行

(桂林市中华路 36 号 邮政编码:541001)
网址:www.bbtpress.com

出版人:萧启明

全国新华书店经销

发行热线:010-64284815

北京世艺印刷有限公司印刷

(北京市通州区永顺镇乔庄村 邮政编码:101100)

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:20 字数:220千字

2003年9月第1版 2003年9月第1次印刷

印数:0 001~6 000 定价:39.80元

如发现印装质量问题,影响阅读,请与印刷厂联系调换。

导言

中国科学文化近代体制化的轨迹

从“李约瑟难题”谈起

在近代,中国文明的发展出现了一个巨大的转折,其最主要的特点是:自觉地或不自觉地甚至于被逼迫地向西方学习。学些什么?范围极其广泛,可以说无所不包:从宗教到文学,从科技到实业,从政治制度到意识形态。当然,这个过程并非一帆风顺:有吸收,也有拒斥;有拿来主义,也有先入为主;有水乳交融,也有囫圇吞枣。但是,立足今天,溯观来路,不能不承认,在三四百年前启动的这个我们称之为中国近代化的历程,已经造成并且还在继续导致古老中国在经济、政治、科学、文化、社会、思想诸方面的巨大变化。这个巨变呈加速度势态,近百年来尤甚。它构成我们当代继续发展的前提,离开它就谈不上现代化。

人所共知,中国文明是历史非常悠久、内容极其丰富、一向以自己为中心、排异性相当强的一种范型。既然为此,它为什么在近代非向西方学习不可?学了那么多东西,究竟什么最基本?

作为人类另一种主要的传统,从古希腊、罗马脱胎而来的近代西方文明,实际上是一种渗透着人文精神的、由各种相关配置支撑着的科学文化。或

许有人不同意这种提法,认为这是唯科学主义观点,然而,如果不简单地断言科学文化必定排斥一切非科学的因素,如果不幼稚地认定科学文化除了科学就别无其他,我们实在看不出这种提法有何不妥。

为什么中国在近代非向西方学习不可?根本原因在于当时中国缺乏这种已经给西方社会带来巨变的科学文化。当中国不得不与西方打交道,不得不把自己从世界的中心纳入一个极其广阔的世界,成为世界的一部分时,它只能通过学习西方,通过在自己的土地上也生长起科学文化,才有希望使中国文明更新、再度辉煌。回头去看,虽然曲曲折折,但中国近代正是这样走过来的。这是一条从西学东渐到走向世界的道路,从文明演化的角度看,它刻画出一条中国科学文化近代体制化的轨迹。



在剑桥写作《中国科学技术史》的李约瑟

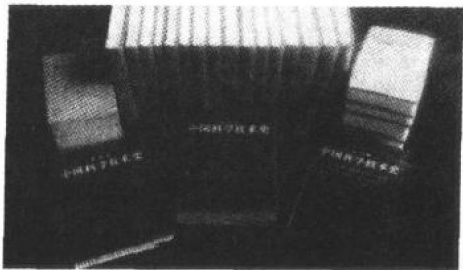
科学文化在近代西方首先确立,史家称其为近代科学革命。问题是:“从公元前1世纪到公元15世纪的漫长岁月中,中国人,在应用自然知识于满足人的需要方面,曾经胜过欧洲人,那么,为什么近代科学革命没有在中国发生呢?”^①许多人都有过这

种困惑。明确提出这个问题,并试图给出系统解答的是英国著名科学史家 Joseph Needham(1900~1993),他以中文名字李约瑟著称于世。当年,诱使这位已经在生物化学领域崭露头角的青年学者毅然改变学术方向、走上专治中国科技史道路的主要契机,就是这个问题。作为他那7卷20册皇皇巨著《中国科学技术史》贯穿始终之主线的,也是这个问题。但是,包括李约瑟在内,该问题至今无人能给出满意的答案,遂被称为“李约瑟难题”。

李约瑟及其研究集体对此问题的探索虽然导致了一个越来越长

^① 李约瑟本人多次在不同场合以不同方式表述过这个问题。这里我们采用的是当代公认的表达方式。

的问题链,毕竟富有启发性;所占有资料的丰富,更其难能可贵。择其要者,就问题的答案,他们曾提出,中国的阴阳五行理论尽管曾一度促进过中国早期的科学发展,但由于其本质上是经验性和思辨性的,所以,后来便成为了阻碍实验科学在中国产生的重要因素。他们也曾提出,中国未充分发展资本主义



李约瑟著《中国科学技术史》

是实验科学没有在中国产生的最基本的社会原因,“无论是谁,要阐明中国社会未能发展近代科学,最好是从说明中国社会未能发展商业的和工业的资本主义的原因着手”^①。他们还曾提出,中国传统价值观是一个重要原因:“现在我们看到,中国商人阶级的不得志可能与中国社会抑制近代科学的发展有关。”^② 如此等等。

在很长一段时期中,其他许多学者也为解释“为什么中国没有产生近代科学”而提出了五花八门的答案,如封建的自然经济、官办的手工业、大一统的封建专制主义、周期性的战乱、对宋明的理学崇尚、八股取士的科举制度、直觉的思维方式、表意性质的中国文字系统,等等。所有这些解释似乎都很有道理,唯其如此,它们之间究竟谁是根本的,谁是从属的,就变成了说不清道不明、一团模糊。

1980年,在纪念李约瑟先生80寿辰时,李约瑟过去的合作者,美国的席文(N. Sivin)教授提出了一个新的看问题的角度。席文认为,以往所有种种解释,都隐含着一种错误的哲学,这种哲学由两个错误的推理构成。推理1是假如一桩东西欧洲有而中国没有,我们便说它是“近代科学革命”的必要前提。推理2是假若一样东西欧洲没有而中国有,我们便说它是“近代科学革命”的一个“阻碍因素”。打个比方,假定我们辩论的问题是:马车是汽车的必要前提呢,还是一个阻碍因素?如果我们在欧洲而不是在中国找到了马车或类似的东西,我们便根据推理1,说中国因为缺少这些,所以不可能发明汽车;而如果我

① 李约瑟:《中国与西方的科学与社会》。见潘吉星主编:《李约瑟文集》,辽宁科技出版社1986年版,第84页。

② 李约瑟:《中国科学技术与社会的关系》。见《李约瑟文集》,第61页。

们在中国发现了马车,但欧洲没有类似马车的东西,我们又应用推理2——因为人们满足于拥有马车就想不到去发明汽车了,把它视为一种阻碍因素。



李约瑟《中国科学技术史》前五卷的主要合作者漫画像:罗宾逊(左上)、李大斐(左中)、何丙郁(左下)、席文(中下)、钱存训(右上)、鲁桂珍(右中)、王铃(右下)(王存德、李英子绘)

席文的这种批评是有道理的,两种不同的文化范型之间的比较绝不可能如此简单,一一对应。对某个事件的研究,不能就事论事,而要把它放在一个基本的文化发展背景和氛围中去考查。欧洲近代的科学革命,不仅是一场科学概念的变革,而且是伴生有诸多心理的和社会

会的变革。它第一次将“真”这个价值判断尺度从“善”、“美”、“符合宗教”等价值判断尺度中分离出来,上升为具有最高意义的尺度;它重新定义了自然哲学,即科学,同其他学术的关系;它在旧的宗教制度外建立了新的知识共同体。

按席文的研究,在17世纪西方科技通过传教士首次传入中国之际,至少在天文学领域可以说发生了一场概念革命,但它完全称不上是近代科学革命。席文写道:

(他们)彻底地重新定义了对天体运动的理解方式。他们改变了关于概念、工具和方法的中心重要性的定义,使得几何学与三角学基本上取代了传统的算学或代数学方法。像行星运转和它们距地球的距离究竟意味着什么,这一类问题也开始被他们重视了。中国的天文学家开始相信数学模型不仅能够预言天文现象,而且可以解释它们。所有这一切标志着天文学领域内发生了一场概念的革命。

但是,和同期欧洲不同的地方是,这场革命并未产生某种程度的张力。它并未爆发为关于自然的基本观点的重新定向。它并未对一切传统观念都提出怀疑,包括什么是天文学问题,天文学的预言对我们最终理解自然及人与自然的关系有何重要性,等等。

最重要的是,它并未将数量和测量在天文学中的有效性扩展到包含一切世间现象的程度。在这个意义上,中国的情况更类似于哥白尼的保守的革命,而不同于伽利略所推动的、对假说的彻底数量化。在某种意义上,伽利略的突破在中国完全不成其为突破,因为中国从未有某个亚里士多德出来宣称:数学的精确性不适用于世间的日常现象。在中国,数学的应用是毫无障碍的……事实上,中国人接触欧洲科学的最具震动性的长期结果,乃是古典天文学的复活,是遗忘了方法的重新发现,它们和新的观点被结合起来重新学习研究。这可以称之为新古典主义。^①

^① N. Sivin: *Why the scientific revolution did not take place in China - or didn't it?* 见李国豪等主编:《中国科技史探索》,上海古籍出版社1982年版,第89~105页。

在席文看来,所谓“李约瑟难题”也许应该表述成:为什么在17世纪的中国,科学概念的变革未能在社会上激起如欧洲近代科学革命的那样一场多维度的变革。席文认为,要搞清这个问题,必须深入研究中国当时从事(类似于西方的)科学研究的那个社会阶层:他们在当时科学方面的专门观念是怎样同思想的其余部分结合在一起的,是谁控制了哪些现象需要研究、哪类答案是合理的等舆论,科学界同社会的其余部分是怎样相联系的,知识分子对科学界同行的责任怎样同对社会的责任相协调,各门科学为之服务的更大目的是什么,等等。

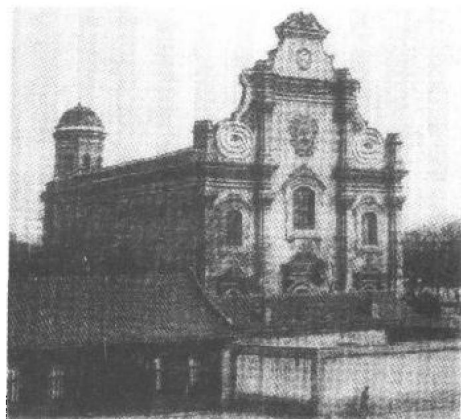
从现代学者的观点来看,现代科学至少包含如下三个层次:作为既定知识或作为物化的器物的科学成果(器物层);产生上述成果的一整套科学建制,它牵涉到一些相关的社会支持系统(制度层);制约科学活动本身、也制约着社会对科学活动的干预方式的价值观、思维方式、文化气质,等等(思想层)。席文的观点也许可以转述为:器物层次的科学革命以何种具体的方式在另两个层次上展开?

由此推广到整个近代,那么,最重要的问题不在于近代中国没有自己产生近代科学,也不在于它没有发生科学革命。因为中国的文明(包括科学)本来就有自己独特的传统和独立的发展道路。如果不受外界有力的影响,按照它自身的逻辑,它是没有理由非走向近代西方文明、形成科学文化、建立类似的西方近代科学不可的。但是,东西方的交流改变了这一切。先是传教士东来、西学东渐,后是船坚炮利打开了中国闭关自守的大门。于是不自觉地和自觉地开始了向西方的学习,开始了西方近代文明、首先是西方近代科学文化在中国的传播。在这个过程中有激烈的冲撞,有艰难的移植,也有别具匠心的创造,最后导向中国的近代化以至今今天现代化的历程,其中包括科学文化在中国的近代体制化。因此,最重要的问题应当是,中国是怎样跨进近代科学文化的。换言之,当近代科学文化在西方产生并传播到中国之后,中国人想了些什么,干了些什么,结果又如何?

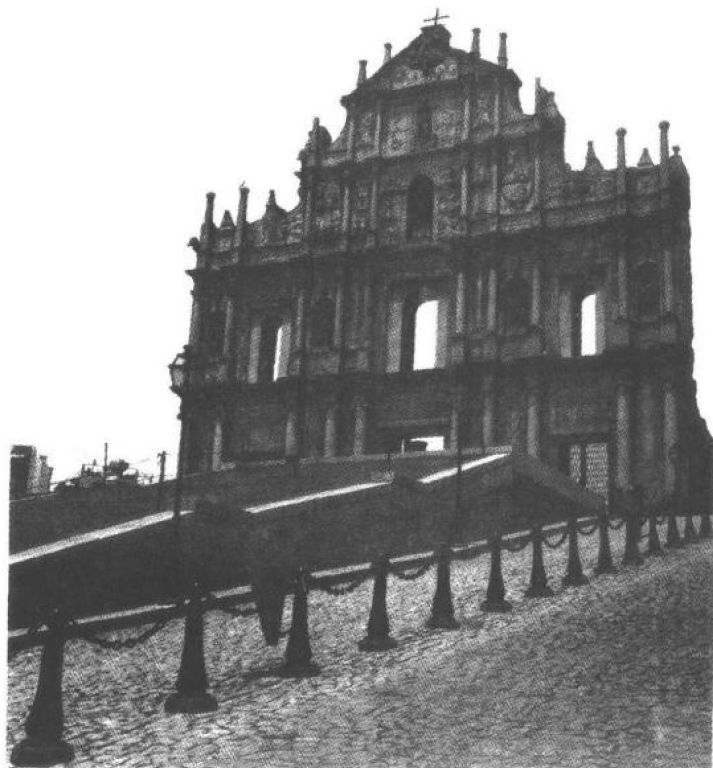
传教士借科学文化东来

西学东渐,这是和天主教在中国的传教活动相联系的。大致可以分为两个阶段,以1687年为界。第一阶段先后以利玛窦、汤若望

(*Johann Adam Schall von Bell*, 1591 ~ 1666)、南怀仁 (*Ferdinand Verbiest*, 1623 ~ 1688) 为代表。利玛窦时代的传教士力求与中国文化相容, 以对中国文化的尊重和西方的新奇玩意儿, 如自鸣钟等, 打开传教的局面。汤若望时代的传教士则主要以与中国皇朝统治地位直接有关的科学技术, 如铸炮和修历等取胜。南怀仁时



北京宣武门教堂(南堂)



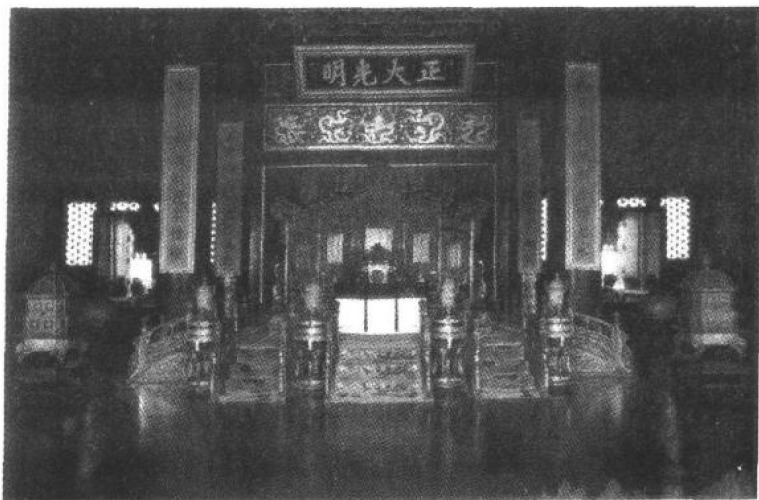
澳门大三巴牌坊

代大致与汤若望时代相仿,他也在清室做了官,官拜工部右侍郎,直到1688年病逝。但在这一时代,其他各派的天主教传教士加入来华的队伍,与耶稣会的大多数会士发生了尖锐的矛盾和争论,特别在所谓“礼仪问题”上形同水火。总的来说,第一阶段以耶稣会士为主,他们的特点是深知自己的传教事业面对的不是初民土人,而是有着数千年悠久文化的炎黄子孙,因而采取了一系列灵活的传教方针。最主要的有两条:



清朝末年,一名基督教传教士在华传教

其一,用科学知识和西洋新鲜器物开路。这一着自然对于传教是有效的,也在明末清初愈益封闭的中国文化中打开了一个窗口,使得西方科技和文化得以东传到中国,掀起了西学东渐第一波。其二,以基督教“中国化”的形式,



乾清宫

特别是天主教与孔子学说相调和的主张,赢得中国士大夫和普通民众的同情、支持和归宗。这种急功近利的做法在开初是很成功的,使位尊如大学士的徐光启也为之动心,说:“我信天主教,非弃儒教,只因中

国古经失传,注解多舛,致为佛说所涵,信天主教乃所以辟佛教之谬说,补儒教之不足耳。”(《性理真诠》)

耶稣会士在中国的传教活动以南怀仁的病重和去世而走完了第一阶段。南怀仁辅导康熙皇帝钻研天文历算,测绘山川地形,又奉旨铸炮成功,深得宠幸。然而1687年,正当他走向成功之巅峰时,却从马背上摔下来跌成严重内伤,次年终于病逝。虽然南怀仁早已看到中国教区人才凋零,内部纷争不已,并于1678年从北京给欧洲耶稣会士写信,呼吁他们来中国传教,但他无法扭转这个颓势。

此时适逢法国路易十四时代,路易十四的勃勃野心和宏阔气魄,使法国得近代文化的风气之先。他在位期间,在政治上、经济上、文化上向全世界,特别是向东方展开了全面扩张和进击。于是不奇怪,南怀仁向欧洲的呼吁,结果让法国人接应了过去。1685年3月3日,路易十四派遣的6位有“皇家数学家”之称的传教士踏上了赴东方的征途,几经周折,除一位留暹罗传教外,其余5位于1687年7月23日到达宁波,又于1688年2月进入北京,3月25日在乾清宫得到康熙皇帝的召见。天主教在中国传教事业的第二阶段就是从这五位传教士踏上中国土地时开始的。他们的姓名是:洪若翰(Jean de Fonaney)、张诚(J. Fr. Cernillon)、白晋(Joachim Bouvet)、李明(L. Le Comte)、刘应(C. de Visdelon)。这些法国传教士学识渊博,深得康熙垂青,并让白晋回国招致更多俊秀之士来华。白晋1697年返回法国,随身带回了康熙给路易十四的49册汉籍。白晋在法国又招罗了巴若瑟、雷孝思、巴多明等10人来华,并力促“安菲德里蒂”号首航中国。该船于1698年3月6日从法国洛瑟尔港开出,7个月后驶抵广东上川岛。此后,整个18世纪,几乎每年都有一艘乃至数艘法国船载运物品往返中国和西方。

但是,第二阶段的天主教在中国的传教事业,却大出路易十四的意料,每况愈下。他精心选择了一批传教士来中国,这些人论才学、能力都不在第一阶段葡萄牙、意大利籍耶稣会士之下,却没有多少成功的记录。“礼仪问题”的争论还在继续。所谓礼仪问题,包括尊父祖之礼、祭祀之礼和祭天之礼,其实质是辩论在天主教教义和中国文化传统之间有没有或有多少共通之处。这场争论对耶稣教会的传教活动是致命的,随着耶稣会在“礼仪问题”之争中节节失败,中国皇帝康熙、雍正、乾隆对传教的反感也日益加剧。终于在1759年乾隆下令闭关自守、禁绝天主教在中国传播。此后,一些传教士只能以韬晦之计,留

在清宫内做些工作,如郎世宁、蒋友仁等帮皇帝或朝廷绘画、编地图、设计园林等。而在欧洲,形势对耶稣会士也日趋严峻。1762年,巴黎议会通过议案抨击耶稣会士“沦衣冠于禽兽,变教友为邪徒”。1767年,西班牙下令驱逐耶稣会士。最后,1773年,教皇克雷芒十四终于颁布了解散耶稣会的命令。

清朝的禁教令一直延续到鸦片战争。由于闭关政策的限制,使教士多被驱逐,少数留下者,亦大多转入秘密活动,介绍科学的活动未能延续,致使西方18世纪和19世纪上半叶因工业革命迅速发展的科学技术知识未能传入中国,中国在科学文化方面与西方的差距愈拉愈



法国天主教会上海教区的外籍嬷嬷在郊外船民中传教

大。但是,清政府的禁教时弛时紧,天主教传教士仍有回旋余地。据1810年的统计,仍有欧籍传教士31名在中国内地16个省秘密活动,天主教徒共有20.5万人,到1839年鸦片战争前夕,欧籍传教士有65名,天主教徒约有30万人。^①传教士通过提供情报等手段,也为后来用大炮轰开中国大门效了力。

19世纪初,基督教(新教)开始派遣传教士到中国活动。第一个来华的是英国传教士马礼逊(Robert Morrison),他受伦敦会差会派遣,于1807年到达广州。“差会”是此时纷纷成立的对国外传教的机构。来前,伦敦会给马礼逊的任务是:

由于我们对你可能立足的地点未能肯定,要给你规定任何明确的指示限制你的行动将是非常不恰当的。我们有必要完全授权给你,可根据你的机智和判断在各个场合方便行事。……我们希望你能找到一个机会担任数学家的职务,对数学各个分门进行讲学,也可以教授英语。……我们坚信你能住在广州而不致遭到反对,一直等到你能达到学会汉语的大目标。……你也许有幸可

^① 参见顾长声:《传教士与近代中国》,上海人民出版社1991年版,第16-17页。

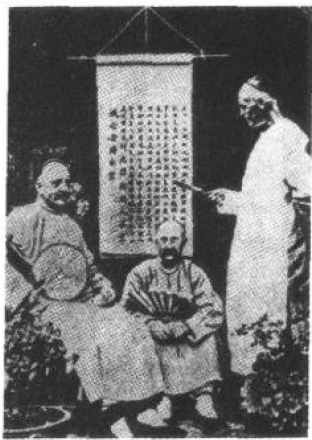
以编一本汉语字典……或更有幸地能翻译《圣经》。^①

马礼逊不负所望,以东印度公司雇员(翻译)身份在中国活动。1823年,在马礼逊主持下,《圣经》汉译本和《华英字典》出版。基督教和全部原始教义得以完整地介绍给中国,完成了天主教传教士在华活动了200多年所没有做的事情。《华英字典》共6卷,4595页,仅从《康熙字典》收进的汉字加以英译就达4万余字,对于沟通英中文化贡献良多。

1834年,英国政府决定派遣商务监督来广州,并任命马礼逊为首任商务监督律劳卑的秘书兼翻译,领副领事衔。但上任不到一个月,由于他过度兴奋和操劳,突得急病去世。马礼逊的另一项重要建树是1818年在马六甲创办英华书院,这是基督教传教士在南洋设立的第一所教会学校。

差不多同时,美国也相继成立基督教差会。1830年,裨治文作为第一个从美国派到中国的传教士抵达广州。继裨治文而来的美国传教士还有卫三畏(1833)和伯驾医生(1834)。此外,还有一名德籍传教士郭实腊于1831年底到澳门。他们都受到马礼逊的接待和帮助。

英美基督教在华传教士在鸦片战争前后的活动,主要有两方面:一是搜集情报,鼓吹采取强硬政策叩开中国大门;二是在中国开展传教和相关的文化教育工作。前者以郭实腊为典型。他从1831年到1838年期间,曾到中国沿海侦察至少有10次。对于当时清政府军队的腐败和防务的废弛,他了如指掌,得出结论说:“如果我们是敌人的身份到这里来,整个中国的抵抗不会超过半小时。”^②后者以伯驾和稍后到达的布朗(Rev. S. R. Brown)为代表。1835年,第一所基督教开办



在山西、陕西一带传教的
传教士

① 《马礼逊回忆录》第一卷,第95~97页。转引自《传教士与近代中国》,第23页。

② 参见《传教士与近代中国》,第31页。

的医院“眼科医局”在广州开张,由伯驾主持。开诊后仅6个星期,就有450人到该医局就医。1839年,清政府的钦差大臣林则徐到广州后,也曾间接地要伯驾替他治疝气病。伯驾和传教士们认为,行医一定会推进传教事业,“赢得中国人信任和尊重,它有助于把我们同中国的贸易及其一切往来置于更理想的地位上,也可为输入科学和宗教打开通道”^①。

1839年,耶鲁大学毕业生塞缪尔·布朗在澳门创办了被命名为“马礼逊学堂”的第一所西式学堂,第一批招收6名男生,都是穷苦人子弟。1842年,马礼逊学堂被搬到香港继续开办,开设了包括英语、算术、代数、几何、生理学、地理、历史、音乐、化学等近代课程。这是向近代中国传播西学的第一所洋学堂,学生经过三四年学习之后,一般均能掌握必要的英语和世界史地知识,在数学方面也能打下一个基础。中国近代改良思想家容闳(1828~1912)和近代第一个著名的西医黄宽,都是该校学生。

西学东渐第一波的涌动和沉落

自利玛窦于万历十年(1582)进入中国内地,到乾隆二十四年(1759)颁布并厉行《防范外夷规条》、闭关自守、禁传天主教,明清之际



在中国北方传教的外国传教士和教民在一起

近200年间,中西文化随着天主教和西方科技的传入,发生了一次有力的撞击。此间,西方传教士在一批有开放精神的中国士大夫帮助下,以学术和器物为先导,大量传播了西方科学文化知识。利玛窦在中国的第一个定居地肇庆,就把他带来

^① 参见《传教士与近代中国》,第44页。

的“欧洲远来异物”，包括图书，陈列于教堂中，任人参观，以吸引“中国人尤其是有知识的阶层”。他写道：“我们的书，尽管是用中国人所不懂的语言排印的，却大受称羨，因为书的装订不同寻常，而且镀金美观，在中国完全是新东西。”^① 尤为引人注目的，是金尼阁(Nicolaus Trigault, 1577~1628)于万历四十八年返华所携带的教皇赠送的7 000余部书。这些书，“以学科之门类言，除吾人图书馆所习有之人文类、哲学类、神学类、教义类及其他名著外，余所搜医学、法学、音乐类书，亦复甚多，而今日所发明之数学书，则可谓应有尽有”^②，在当时知识界造成了巨大轰动。

据不完全统计，明清之际西方传教士的中文著译约有370种之多，其中有关科学技术的约占120种，余则为天主教神学方面的书籍。显然，就当时输入的西学而言，主要有两部分：天主教教义和科学技术。前者是主导，后者只是附属。西方传教士的初衷或许是以介绍西方科技作为在中国传教的手段，想用科技知识为问导，引领中国人走进信奉天主的殿堂。但在实际上，传教士所输入的西方科技对中国文化和中国人思想的影响，远远超出了他们心之所钟的天主教神学，使中国人在科学的天地里驻足，流连忘返。



西直门教堂(西堂)

在当时传入的西方科技中，最突出的是历算学即天文学和与之相关的几何学，以适应明清之际修历、制历的需要。其次是地理学和测量技术，它们开拓中国人的世界观念，并导致康熙年间全国地图(《皇舆全览图》)的绘制。传教士所介绍的内容还涉及数学、力学、光学、解剖学、逻辑学、实验仪器以及水利、机械、建筑、采矿、兵器等技术，也杂有零星的西方哲学、音乐、绘画、历史方面的知识。这些西方科技知识的输入，不但促进了明清之际学风向实学

① 利玛窦、金尼阁：《利玛窦中国札记》，中华书局1983年版，第216页。

② 金尼阁：《书函》。转引自朱谦之：《中国哲学对于欧洲的影响》，福建人民出版社1985年版，第94页。

的转变,而且为鸦片战争后晚清中国社会的近代化运动作了重要准备,不期然成为后者的一次彩排。

最初接纳西方特别是西方科技,并对中西科学文化加以比较的中国人是徐光启(1562~1633)、李之藻(1565~1630)等人。他们不仅参与了(与传教士一道)西方著作的译述工作,自己在科技上也有创造。更有意义的是,他们以比较开阔的胸襟评价中西科学文化的优劣,敏于并敢于拿西方的科学与儒家的“格致”相比,申言前者以“实用”而优于后者的“空疏”。徐光启称颂西方传教士是:“其实心、实行、实学,诚信于士大夫也。”他夸奖“泰西水法”之类“器虽形下,而切世用”(《泰西水法》序)。李之藻也说西方科学“真修实学”,其著作“多非吾中国书传所有,总皆有资实学,有裨世用”。(《请译西洋历法等书疏》)对于西方科学文化的特征,徐光启等确已接近了它的核心:重实证、求实用。

在更深层的思维方法方面,徐光启等也洞察到中西科学之间的差异在于是否具有“由数达理”的公理化的形式逻辑体系的思维方法。与西方科学相比,徐光启认为,具有悠久历史的中国科学之所以停滞,原因是其基础缺乏建立在形式逻辑公理系统上的数学。当然,中国并不是没有数学,而是忽视对数学原理的逻辑论证。即如徐光启说,勾股定理“旧《九章》中亦有之,弟能言其法,不能言其义”(《勾股义》绪言)。中西数学的差异不在“法”(经验数据的运算方法)而在“义”(揭示所以然之故和确然不易之理)。徐光启认为西法之“义”是以《几何原本》的演绎逻辑为基础,《几何原本》“能传其义也”(《题测量法义》)。所以他特别推崇表现了形式逻辑思维方法的《几何原本》,将其比喻为绣鸳鸯的“金针”。并试图通过推广“由数达理”的方法,使人人掌握金针而“真能自绣鸳鸯”(《几何原本》杂议)。在徐光启帮助利玛窦翻译《几何原本》之后,李之藻又帮助傅汎际(Francisus Furtado, 1587~1653)翻译了中国第一部介绍西方逻辑的著作《名理探》。书中说“西云斐禄锁费亚(philosophy),乃穷理诸学之总名”,其中“名理乃人所赖以通贯众学之具”。所谓名理,即“络日伽”(Logic),出自亚里士多德“引人开通明悟,辨是与非,辟诸迷谬,以归一真”的工作。正是受到西方科学思想的启发,在明清之际,重视形式逻辑、“由数达理”的思维方法具有从传统走向近代的意蕴,影响了一部分中国知识分子。这一倾向与重实证一样,是渗透在后来西方科学哲学中的基本原则。爱因斯坦曾经非常言简意赅地说:“西方科学的发展是以两个伟大成就为基