



比较数学史丛书

A LA BO SHU XUE
DE XING SHUAI

阿拉伯数学的兴衰

包芳勋 孙庆华 / 著

山东教育出版社

• 比较数学史丛书 •

阿拉伯数学的兴衰

包芳勋 孙庆华\著

A LA BO SHU XUE
DE XING SHUAI

山东教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

阿拉伯数学的兴衰/包芳勋,孙庆华著. —济南:山东教育出版社,2009

(比较数学史丛书)

ISBN 978-7-5328-6047-0

I. 阿… II. ①包… ②孙… III. 数学史—阿拉伯半岛地区 IV. 0113.71

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第028171号

比较数学史丛书
阿拉伯数学的兴衰
包芳勳 孙庆华 著

主 管：山东出版集团
出版者：山东教育出版社
(济南市纬一路 321 号 邮编:250001)
电 话：(0531)82092663 传真：(0531)82092661
网 址：<http://www.sjs.com.cn>
发行者：山东教育出版社
印 刷：山东新华印刷厂临沂厂
版 次：2009 年 4 月第 1 版第 1 次印刷
印 数：1—2000
规 格：787mm × 1092mm 16 开本
印 张：8.5 印张
字 数：127 千字
书 号：ISBN 978-7-5328-6047-0
定 价：19.00 元

(如印装质量有问题,请与印刷厂联系调换)
(电话:0539—2925659)

总序

比较研究(comparative studies)在国际学术界是一个热门词,大凡运用比较分析的方法来探讨研究某一领域的问题,都属于比较研究的范畴.用比较分析的方法研究数学史,就形成所谓比较数学史.比较数学史,确切地说并不是数学史的一个分支,而是一个由方法论界定的范畴.

数学是人类文化的重要组成部分,数学的发展在历史上呈现出多元文化的特征.也就是说,数学发展至今日,包涵融汇了世界古今不同民族、不同国家和地区的文化贡献.对历史上不同文化的数学贡献、成就、特点与风格进行比较研究和分析论述,不仅对于全面了解数学发展的历史实属必要,而且将能展示数学科学丰富多彩的文化内涵和数学发展的深刻复杂的动力因素.

那么比较数学史是不是仅限于不同民族、国家和地区数学发展的比较研究呢?不是的,那只是狭义的理解.比较数学史具有更为广阔的内涵.除了不同民族、国家和地区的比较,比较数学史至少还应包括以下方向:

不同时代数学的比较.数学是历史最悠久的人类知识领域之一.数学的发展经历了不同的历史时期,通过不同时期数学内容、特征的比较,可以弄清数学进化的脉络,特别是古今比较,用现代数学的方法去解读一些古代数学成就,往往会引导重要的数学史发现.

同时代数学的比较.对同一时代及前后相近时代数学知识进行比较分析,概括出一些共同的特征,是正确复原该时代数学发展本来面貌的有效途径,甚至能提供解开某些历史谜团的钥匙.

不同数学家的比较.数学家创造数学的历史,对不同数学家研究工作的内容、方法、风格、特征等进行比较分析,尤其是关于同一主题(如解析几何、微积分等)不同数学家贡献的比较,对了解数学家们的创新思维、廓清数学学科起源与发展的客观过程具有毋庸置疑的意义.

在上述广义的理解下,比较研究可以说是数学史研究必不可少的基本手段.数学史研究上一些突破性进展,包括新观点的提出、新结论的获得、新史料的解释等等,都离不开比较方法的运用.让我们来考察几个经典的例子.

李约瑟博士的巨著《中国科学技术史》第三卷数学部分,堪称跨文化比较数学史的典范。作者以其特有的贯通中西的学术文化背景,展开了中国古代数学与古代巴比伦、希腊、印度、阿拉伯地区乃至意大利等欧洲国家数学的空前广泛深入的比较分析,令人信服地论证了中国古代数学的独立地位,纠正了西方学界的一些传统偏见。

17世纪以后来华的西方传教士们曾经用当时的欧洲数学知识解读中国古代数学著作,发掘并向西方知识界介绍了包括著名的“中国剩余定理”在内的一些中国古代数学成果。20世纪初,李俨、钱宝琮等开始了系统的现代意义上的中国数学史研究,运用现代数学方法揭示了一系列中国古代数学成果的世界意义。钱宝琮主编的《中国数学史》可以看作是这方面的代表作。像祖暅原理及球体积计算的诠释,已经成为脍炙人口的佳篇。

另一个方向的例子是吴文俊的古证复原原则。吴文俊先生指出:不加限制地搬用现代西方数学符号与语言来理解中国或其他文明的古代数学将会导致误解。他提出了研究古代数学史的方法论原则,主张所有结论应该利用古人当时的知识、辅助工具和惯用的推理方法得出。这实际上就是强调要把古代数学成果放到当时或前后相近时代的背景中去比较分析。吴文俊先生运用此原则复原了刘徽海岛公式、赵爽日高公式、秦九韶三角形面积公式等。其后国内外许多学者竞相效法,在中国古代数学史研究领域获得了大量成果,取得了大刀阔斧的进展。

至于不同数学家之间的比较,最有名的例子就是牛顿与莱布尼茨创立微积分工作的比较。这方面的研究不仅澄清了牛顿与莱布尼茨各自独立创立微积分的历史真相,而且向人们展示了这两位伟大的学者鲜活的创新思维。

借用一句俗语:“不怕不识货,只怕货比货。”在占有一定史料的基础上,比较分析乃是数学史研究获得真知灼见、取得实质性进展的重要法宝。这里强调以史料为基础,因为缺乏史料的高谈阔论,终究是基础不稳的空中楼阁。但另一方面,不加理论研究的史料,很可能变成沉默的古董,即使知其为宝,也不识宝在何处。君不见《九章算术》(包括其注文)中一些精华的段落,历数千余年沧桑,直到20世纪经现代解读才大放异彩!

因此,比较研究是数学史研究中既历久又摩登的范畴。凡是有意义的数学史进展与成果,都在不同程度或不同方面涉及比较方法的运用。当然,认识其重要是一回事,能成功地运用又是一回事。至于收获的大小,就要看研究者各人的

眼力、智慧和功底了。正因为如此,对于数学史工作者来说,比较研究既给人以机会,也提出了挑战。笔者高兴地看到,国内对比较数学史的关注在近十年来有较大的增长,一批中青年学者做了大量深入的工作并有可喜成果,其中有些已引起国际同行的瞩目。将这些成果整理出来,以丛书的形式发表,将能反映我国近年来在这方面的部分成果,激励青年学者的研究积极性,产生良好的学术效果。同时,由于国内目前基本上找不到系统介绍有关民族和地区(如阿拉伯、印度、日本以及古希腊等)数学的专著(连译著都很少见),这一丛书的出版,将从比较史的角度,部分满足国内学术界在这方面的学术兴趣与需求。

首批出版的《比较数学史丛书》著作涉及古代和中世纪阿拉伯、朝鲜半岛、日本、古希腊等民族和地区数学的成就、文化背景,并与中国传统数学进行比较,探讨它们之间的相互交流与影响。丛书中还包括了清代学者画法几何著作的比较研究、行列式理论历史的比较研究等。今后我们还将继续扩大研究范围,在条件成熟时推出更多新的比较数学史研究成果。

数学史是一个广阔的研究领域,“海阔凭鱼跃,天高任鸟飞”。然而惟其广阔,把握方向就尤显重要。希望本丛书的出版,能在推动国内数学史研究、引导有意义的成果方面起到一定的作用。

本丛书中部分作品是吴文俊丝绸之路数学与天文基金资助项目成果,笔者谨向吴文俊院士表示衷心的感谢。长期以来,山东教育出版社对于数学史学术著作的出版给以了难能可贵的支持,笔者愿借此机会向孙永大社长和本丛书编辑霍亮同志表示诚挚的谢意。

李文林

2009年1月30日于北京中关村

前言

一种传统的观点认为,阿拉伯人在数学上没有做出什么重要的推进,他们所做的只是吸收了希腊和印度的数学,把它们保留下来,并最终传给欧洲。^①实际上,阿拉伯人^②在数学上的贡献,并非仅限于对希腊和印度数学的吸收和保存,他们在代数学、几何学、三角学等领域都做出了重要的贡献。当然,“文艺复兴以前的数学著作,在成成上是几乎无法同后来所取得的丰富而有效的发展相比的”。^③如果我们用现代数学的尺度去衡量中世纪阿拉伯数学的贡献,似乎是毫无意义的。另外,在13世纪之后,以至于整个文艺复兴时期,欧洲人所收集、翻译和吸收的是大量的希腊数学著作,而阿拉伯人的数学著作中则仅有少量的为欧洲人所了解。^④直到很晚的时代,一些阿拉伯人的数学著作才逐渐为欧洲人所知,^⑤大量阿拉伯数学著作被发掘研究则是19世纪后期、20世纪的事。因此,以现代数学的观点去评判阿拉伯人的成就对于现代数学发展的影响和作用也是片面的、不可取的,只有将中世纪阿拉伯人的数学工作与其他文明——早期希腊、同时期或之前的中国和印度等的数学工作进行比较,才能做出客观、公正的评价。毫无疑问,如果没有8世纪下半叶的伊斯兰文化的突然觉醒,大量的古

① M. 克莱因:《古今数学思想》(第一册),上海科学技术出版社,1979,第224页。另外,数学史家 D. V. Smith 等也持这种观点,参见 D. V. Smith, *History of Mathematics*, Vol. 1, Ginn and Company, 1923, p. 177.

② 这里的“阿拉伯人”泛指阿拉伯帝国统治下的各个不同的民族,包括希腊人、花拉子模人、波斯人、叙利亚人、摩尔人以及犹太人等。

③ 李约瑟:《中国科学技术史》,科学出版社,1978,第334页。

④ 公元1183年,花拉子米的著作《代数学》被从阿拉伯文译成拉丁文。该书传入欧洲后,在相当长一段时间中一直被用作课本。曾流传的较著名的版本有:抄录于1342年的阿拉伯文手稿(1831年, F. Rosen 将其译成英文)及 L. Charles Karpinski 根据 Robert of Chester 1831年翻译的拉丁文本编译的版本。

⑤ 如奥马·海亚姆的代数学著作1742年随着 Gerard Meerman 的著作 *Specimen Calculi Fluxionalis* 在 Leyden 的出版为人们所知,但直到1851年,才真正引起欧洲学者的普遍关注;萨马瓦尔的工作则在20世纪70年代才真正为人们所了解;等等。

代科学和数学知识已经失传。之后不同的时期,巴格达、科瓦尔多、布哈拉、花拉子模、撒马尔罕等诸多城市成为重要的科学中心,阿拉伯人通过各种途径组织收集了大量的希腊和印度的数学和天文学著作,并有大批的叙利亚、伊朗、美索不达米亚、印度等地的学者聚集或被延聘到这些地方,其中不乏相当出色的翻译人员,他们把大量的各种文献译成阿拉伯文。在翻译过程中,他们对许多文献重新进行了校订、考证、勘误、增补和注释。这些文献中包括欧几里得(Euclid, c. 375—c. 325 B. C.)、阿基米德(Archimedes, 287—212 B. C.)、阿波罗尼奥斯(Apollonius, c. 262—190 B. C.)、梅内劳斯(Menelaus, c. 100 B. C.)、托勒密(Ptolemy, c. 90—168)和丢番图(Diophantus, c. 250)等希腊著名学者的数学和天文学著作,还有印度数学家和天文学家的著作等。这些阿拉伯译本后来成为欧洲人了解古希腊数学的主要来源。因此,阿拉伯人在对希腊和印度的科学和数学知识的保存上是功不可没的。另外,阿拉伯人并非希腊数学的简单模仿者,他们在代数学、几何学和三角学等领域都做出了重要的贡献。在代数学方面,他们首次把代数学作为一门独立的科学,给出了一次方程、二次方程的一般解法,一般三次方程的几何解法,建立了开高次方的数值方法——西方所谓鲁菲尼—霍纳算法,并给出了二次方程、三次方程的数值解法,首次较为系统地论述了代数多项式理论和二项式定理等。几何学方面,阿拉伯学者哈岑(Alhazen, c. 965—1039)、奥马·海亚姆(Omar Khayyam, c. 1048—c. 1131)、纳西尔丁·图西(Nasir al-Din al-Tusi, 1201—1274)等对欧几里得第五公设的证明做了较早的尝试,卡西(al-Kashi, ? —1429)利用圆内接和外切正多边形将圆周率精确到小数点后17位。三角学方面,他们引入了几种新的三角函数,如阿布·瓦法(Abū al-Wafā, 940—998)首先将正切、余切作为独立的函数,而不是正弦和余弦的比值;首次引入了正割和余割;建立了若干三角函数关系式,并给出了许多三角公式的证明。巴塔尼(al-Battani, c. 858—929)发现了球面三角余弦定理

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A.$$

阿拉伯人还编制了大量的三角函数表,而纳西尔丁在《论完全四边形》(*Kashf al-qinafi asrārshakl al-qitā*)中对平面三角形作了系统的论述,使得三角学开始脱离天文学而成为独立的学科。^①

① 纳西尔丁的工作直到15世纪才为欧洲人所知,数学史家苏特曾感慨地说:“假如15世纪欧洲的三角学者早知道他们的研究,不知还有没有插足的余地。”

近来,随着对大量既有文献(如萨马瓦尔(al-Samawal, ? —c. 1180)和沙拉夫丁·图西(Sharaf al-Din al-Tūsī, ? —1213/1214)等的代数学著作)研究的进一步深入和新文献不断被发现和研究,人们对看待阿拉伯数学的传统观念产生了疑问,开始从历史的比较研究的角度以客观的标准重新认识阿拉伯数学,重新评价它的成就和贡献.在德国、法国、美国、俄罗斯、乌兹别克斯坦、哈萨克斯坦、塔吉克斯坦等国家,活跃着一批从事中世纪阿拉伯数学研究的数学史家,并建立了专门的研究机构.对于大量既有文献,如花拉子米(al-Khowārizmī, c. 780—c. 850)、比鲁尼(al-Bīrūnī 或 Bērūnī, 973—1050)、纳西尔丁以及奥马·海亚姆等的著作,数学史工作者们从其思想来源、成就、思想方法和影响等方面进行了进一步的探讨,其中也包括纵向和横向的部分比较;对于新的文献,则主要集中在考证、成就和思想方法的研究、与近现代数学关系的研究等诸多方面.事实上,研究发现,阿拉伯数学在对希腊、印度数学保存和吸收的同时,在许多方面也做出了同时代不逊于其他国家的卓越成就.这种观点已经为越来越多的学者所接受.

然而,以往的比较研究主要是在阿拉伯、印度、希腊和文艺复兴的欧洲之间进行,即使偶有涉及中国,也相对比较简单,多是指出二者之间影响和交流存在的可能性.^①针对阿拉伯数学研究的现状,吴文俊教授曾大声疾呼,倡导在国内展开对阿拉伯数学史的研究.^②作者正是受到这一高瞻远瞩的倡导的影响而投身于阿拉伯数学史研究领域的.在对阿拉伯数学进行探讨的过程中,作者发现了阿拉伯数学著作与中国古代数学著作中的诸多相似或相同的内容,这种相似或相同不仅仅是形式上的,更多是过程、思想和方法本质上的.另外,作者在资料的搜集和阅读过程中,产生了将阿拉伯数学与希腊、印度、中国、文艺复兴的欧洲以至于古代巴比伦、埃及的数学进行全面比较研究的想法.本书将主要就阿拉伯代数学中的一些问题展开讨论,主要工作涉及到下面几个部分:

- (1) 开方和方程的数值解法;
- (2) 多项式理论和二项式定理;
- (3) 方程论.

一方面考察了中世纪阿拉伯在这些方面的成就、特点及发展的脉络;另一方面,

① 钱宝琮、杜石然、李约瑟等的作品中都曾提及,后文将具体介绍.

② 在1993年中国科学院数学所举办的“中外比较数学史讨论班”和1994年香山“第四届数学史年会”上,作者作为会议成员两次聆听吴文俊教授的这一倡导.

做了纵向、横向的比较,即阿拉伯内部不同时期学者的工作比较以及阿拉伯与希腊、印度、中国之间同类成就的比较(特别是阿拉伯和中国之间在代数学方面存在的诸多相似和相同之处).这种同类成就的比较不仅仅局限于其形式,更在于这些成就中蕴含的方法、过程及特点.书中整理出了从古代到文艺复兴时期代数学发展的几条线索,通过比较指出了阿拉伯代数学的可能思想来源(即希腊思想的影响和东方传统),重新评价了它在代数学发展中的成就和地位,也从侧面说明应如何看待中国古代数学在世界数学中的地位,以及它对近现代数学的影响.另外,虽然在几何学与三角学方面,阿拉伯与中国之间的联系远不如代数学方面密切,但为了保证该书内容的完整性和系统性,作者对阿拉伯学者在这两个方面的主要成就也做了简略叙述,以供读者参考.再者,由于中国古代学者和阿拉伯学者在插值法方面的工作极为类似,虽然这部分内容不属于代数学,但作者还是将阿拉伯插值法作为本书的最后一章内容.

作者挑选阿拉伯代数学这一课题进行研究是一个初步的尝试,由于作者的研究主要依靠了英文版的阿拉伯文献,掌握的研究文献与资料有限,挂一漏万和不妥之处难免.疏漏谬误之处,敬请读者指正.

第一章 引 论	(1)
第二章 阿拉伯学者在几何学方面的成就	(6)
§ 2.1 几何作图	(6)
§ 2.2 欧几里得第五公设证明的尝试	(9)
第三章 阿拉伯学者在三角学方面的成就	(15)
§ 3.1 阿拉伯学者的平面三角学	(15)
3.1.1 六个三角函数的引入	(15)
3.1.2 平面三角学几个定理的证明	(17)
§ 3.2 阿拉伯学者的球面三角学	(20)
§ 3.3 三角函数值的计算	(22)
第四章 阿拉伯开方法及方程数值解法的比较研究	(24)
§ 4.1 中世纪阿拉伯开方法的比较研究	(25)
4.1.1 早期背景——中国和印度的开方法	(26)
4.1.2 阿拉伯早期的开平方和开立方	(29)
4.1.3 阿拉伯开方法的发展——开高次方的鲁菲尼—霍纳算法···	(37)
§ 4.2 阿拉伯代数方程数值解法的比较研究	(42)
4.2.1 中国代数方程的数值解法	(43)
4.2.2 沙拉夫丁·图西代数方程的数值解法	(46)
4.2.3 阿拉伯算法与中国算法的比较	(51)

第五章 阿拉伯的多项式理论和二项式定理	(55)
§ 5.1 中世纪阿拉伯的多项式理论	(55)
5.1.1 多项式理论的起步——花拉子米、阿布·卡米尔的工作	(55)
5.1.2 多项式理论的发展——凯拉吉的工作	(58)
5.1.3 多项式理论的进一步发展——萨马瓦尔的工作	(60)
§ 5.2 二项式定理的比较研究	(64)
5.2.1 二项式定理的早期形式	(65)
5.2.2 二项式定理在阿拉伯的建立	(65)
5.2.3 二项式定理在阿拉伯的发展	(69)
5.2.4 同时期中国和印度的工作	(70)
5.2.5 阿拉伯和中国早期系数三角形的比较	(72)
5.2.6 二项式定理在欧洲的发展	(73)
第六章 阿拉伯的方程论	(74)
§ 6.1 阿拉伯代数方程求解几何方法的比较研究	(75)
6.1.1 比较背景	(75)
6.1.2 阿拉伯代数方程求解的几何方法	(78)
6.1.3 影响与结论	(87)
§ 6.2 沙拉夫丁·图西对于三次代数方程正根的讨论	(89)
6.2.1 沙拉夫丁·图西对于方程 $x^3 + a = bx$ 的讨论	(91)
6.2.2 沙拉夫丁·图西关于方程 $x^3 + a = bx^2 + cx$ 的解法	(94)
6.2.3 结 语	(99)
第七章 阿拉伯插值法的比较研究	(101)
§ 7.1 插值法的早期背景	(101)
§ 7.2 阿拉伯学者的线性插值法	(103)
§ 7.3 阿拉伯学者的二次插值法	(105)
7.3.1 自变量等间距二次内插法	(106)
7.3.2 自变量不等间距二次内插法	(109)

§ 7.4 比较与结论	(111)
7.4.1 线性插值	(111)
7.4.2 二次插值	(112)
第八章 结 论	(114)
主要参考文献	(119)
致 谢	(121)

历史背景

阿拉伯半岛南北自然条件差异很大。半岛的西南隅，土地肥沃，雨量充沛，适宜于农业耕作，居住在那里的人们以农业生产为主。而中部和北部，多是炎热干旱的沙漠、半沙漠，自然条件十分艰苦，主要是游牧民生活的地方。总的来说，阿拉伯半岛大部分地区土壤瘠薄，气候炎热干旱，不利于农作物生长。生活在这里的阿拉伯人直到6世纪还大都过着蒙昧贫困的生活，统一和扩张逐渐成为他们的愿望。伊斯兰教的产生和传播为阿拉伯的统一和强大奠定了思想基础。

穆罕默德(Muhammad, c. 570—632)是伊斯兰教的先知。他出生于麦加，从小未受过教育，曾多次参加商队贸易，到过叙利亚和巴勒斯坦等地。在旅行期间，他接触了犹太教和基督教，混合的宗教意识在他的头脑中产生，使他认为真主安拉是唯一的神，而他自己则是安拉的使者，所有创造的化身，被派遣来领导他的人民。公元613年，穆罕默德在麦加公开传教。公元622年，他应邀到了麦地那，这标志着穆罕默德时代的到来。从此之后，穆罕默德成为宗教和军事的领袖，并在麦地那建立了政教合一的国家——阿拉伯部落联盟。几年的时间，穆斯林几乎征服了整个阿拉伯半岛。公元632年，正当穆罕默德计划对拜占庭帝国采取行动时，他却不幸在麦地那去世，但这并没有妨碍伊斯兰国家的扩张。他的后继者们被称为“哈里发”，最初几任是从穆罕默德的亲信中选出的，集政治、宗教、军事领导权于一身。他们以惊人的速度吞并了邻邦的领土。短短几年之内，征服了大马士革、耶路撒冷和美索不达米亚流域等的大片土地。公元641年，穆斯林攻占了多年来一直是世界数学中心的拜占庭首都亚历山大城，城中号称当时世界上藏书量最大的图书馆中的图书几乎被入侵者劫掠一空。至约公元750年，经过一个多世纪的不断征战和扩张，阿拉伯人统治了包括地中海沿岸的所有非洲国家，两河流域、印度以北直到中国的西部边界的广大地区以及埃及、北

非沿岸直到跨海的西班牙境内的大片领土,形成了地跨亚、非、欧三洲的庞大的阿拉伯帝国。之后,他们这种好斗的精神逐渐平静下来,哈里发统治下的各区域也逐渐分裂。在摩洛哥城形成西部阿拉伯,东部阿拉伯则在哈里发曼苏尔(al-Mansur)的率领下建都巴格达,巴格达迅速成为新的科学中心。

阿拉伯科学文化的来源

阿拉伯人征服的地区大都是经济和文化上相对先进的地区,在阿拉伯征服者向这些地区输入伊斯兰教和阿拉伯语的同时,也保存和吸收了这些地区先进的科学遗产和文化传统,这使得希腊、伊朗、印度和中亚各民族的科学文化得以继续发展。事实上,到了大约公元 750 年,即阿拉伯的对外扩张热渐渐冷却下来时,阿拉伯人才真正开始准备书写他们自己的历史,统治者们开始渴望接受、吸收他们已经征服地区的文明来发展自己的文明。

阿拉伯科学文化的来源是多方面的。希腊文化是其主要来源之一。早在公元 529 年,柏拉图学园被查封时,许多学者跑到波斯,在那里滋荣了希腊文化,这一文化后为阿拉伯文化所融合。阿拔斯王朝的哈里发曾专门派人从拜占庭搜集购买过大量的希腊手稿;阿拉伯军队攻占亚历山大城之后,又从那里劫掠了大量的书籍,这些手稿与书籍后来成为阿拉伯人发展自己文化的重要基础。印度文化是阿拉伯文化的另一重要来源。滞留在阿拉伯地区中的许多印度人,不仅将他们在印度学到的知识传授给阿拉伯人,同时给阿拉伯地区带来了大量的印度著作,这些都很好地滋育了阿拉伯科学文化。阿拉伯人征服伊拉克、叙利亚、埃及等地区之后,对保存在这里的古代文化采取接受、吸收的态度,它们中的大量优秀成果最终也融为阿拉伯文化的一部分。阿拉伯地区和中国之间的贸易往来由来已久,而中国和印度之间随着宗教方面的往来,文化交流也早已展开。因此,中国古代文化也是阿拉伯文化的直接或间接来源之一。(据传,穆罕默德曾提出:“学问,虽远在中国,亦当求之。”)总之,阿拉伯征服者渴望得到知识的情绪被激起后,他们广泛地吸收了邻邦的科学文化知识。

伊斯兰文化有它孕育、发生、成长和结果等几个不同的发展阶段。倭马亚王朝的早期(7 世纪中叶至 8 世纪初),尤其是希腊文化、波斯文化以及其他民族的文化在当地仍占主导地位时,还谈不上独立的伊斯兰文化的存在,它仅处于孕育时期。从 8 世纪开始,特别是从 8 世纪中叶到 10 世纪的一百多年间,阿拉伯

统治者一方面搜罗大量人才,另一方面也大力搜集、购买其他民族的科学著作,并将它们翻译成阿拉伯文。同时,阿拉伯统治者通过伊斯兰教向被征服民族推行阿拉伯的政策,促进了穆斯林和其他民族的融合。这时,真正的伊斯兰文化才逐渐形成。在这些文化的基础上,经过伊斯兰意识形态的筛选、加工、改造后并予以吸收和发展,伊斯兰文化开始成长和结果。9世纪到12世纪初,是阿拉伯科学、数学极其辉煌的时代。不同时期,巴格达、科瓦尔多、布哈拉、花拉子模、莱茵、伊斯法罕、撒马尔干等城市成为重要的科学中心,集中了各地来的大批学者。在这期间,阿拉伯国家陆续出现了许多杰出的数学家,如花拉子米、泰比特·伊本·库拉(Thābit ibn Qurra, 836—901)、巴塔尼、阿布·瓦法、凯拉吉(al-Karaji 或 al-Karkhi)、伊本·西纳(Ibn Sīnā, 980—1037)、比鲁尼、哈岑以及奥马·海亚姆等等,他们在数学、天文学、物理学、地理学等领域都做出了突出的贡献。从12世纪初期开始,阿拉伯科学逐渐衰退,虽然在12世纪后期、13和15世纪出现了几位杰出的学者,如纳西尔丁·沙拉夫丁·图西、卡西等,但终未达到其辉煌时期的水平。随着阿拉伯帝国的崩溃,卡西之后,伊斯兰文化急速衰退。因此,也就没有必要再对之后的阿拉伯科学作评述。总的来说,伊斯兰文化中很自然地含有多民族文化的因素,它不是单一民族或纯粹阿拉伯半岛居民——阿拉伯人的文化,而是信仰伊斯兰教的多民族共同创造的文化。

阿拉伯的“翻译运动”

约从8世纪中叶到10世纪的一百多年间,是阿拉伯科学的翻译运动时期。翻译运动一方面使得大量的古代科学和数学知识(特别是希腊的)得以保留下来;另一方面,在伊斯兰文化的形成和发展过程中也起了非常重要的作用。那时的巴格达,从叙利亚、伊朗和美索不达米亚等地延聘了许多学者从事翻译工作,他们主要是一些基督徒、犹太教徒和皈依了伊斯兰教的佛教徒等。

公元766年,哈里发曼苏尔统治时期(754—775),印度天文学著作《悉檀多》(Sindhind)传入阿拉伯,并于775年左右被译成阿拉伯文。公元780年,托勒密的天文学著作《大汇编》(Almagest)被从希腊文译成阿拉伯文。之后,在哈里发哈伦·兰希(Haroun al-Raschid, 786—809在位)、马蒙(al-Mamun, 813—833在位)等的大力支持下(特别是马蒙,他在巴格达修建了一座“智慧宫”,召集了许多著名学者,是继亚历山大博物馆之后世界上最重要的学术机构),翻译家