第四讲
古代数学

包头师范学院
Baotou Teachers' College

4.5 早期文明中的数学——阿拉伯数学



包头师范学院
Baotou Teachers' College


阿拉伯帝国的分裂
（8世纪后半期－9世纪）
欧洲
非洲
亚洲
阿拉伯海
君士坦丁堡(拜占廷)
科尔多瓦
788年独立
800年独立
868年独立
874年
887年独立
约820年独立
667年独立
750年时阿拉伯帝国的疆界
阿拉伯帝国分裂后各政权界
新建国家的首都
三千五百万分之一
头条号 / 墨雨青城

阿拉伯数字

古代印度人 → 中古阿拉伯人 → 传播 → 世界各地

发明　　改进

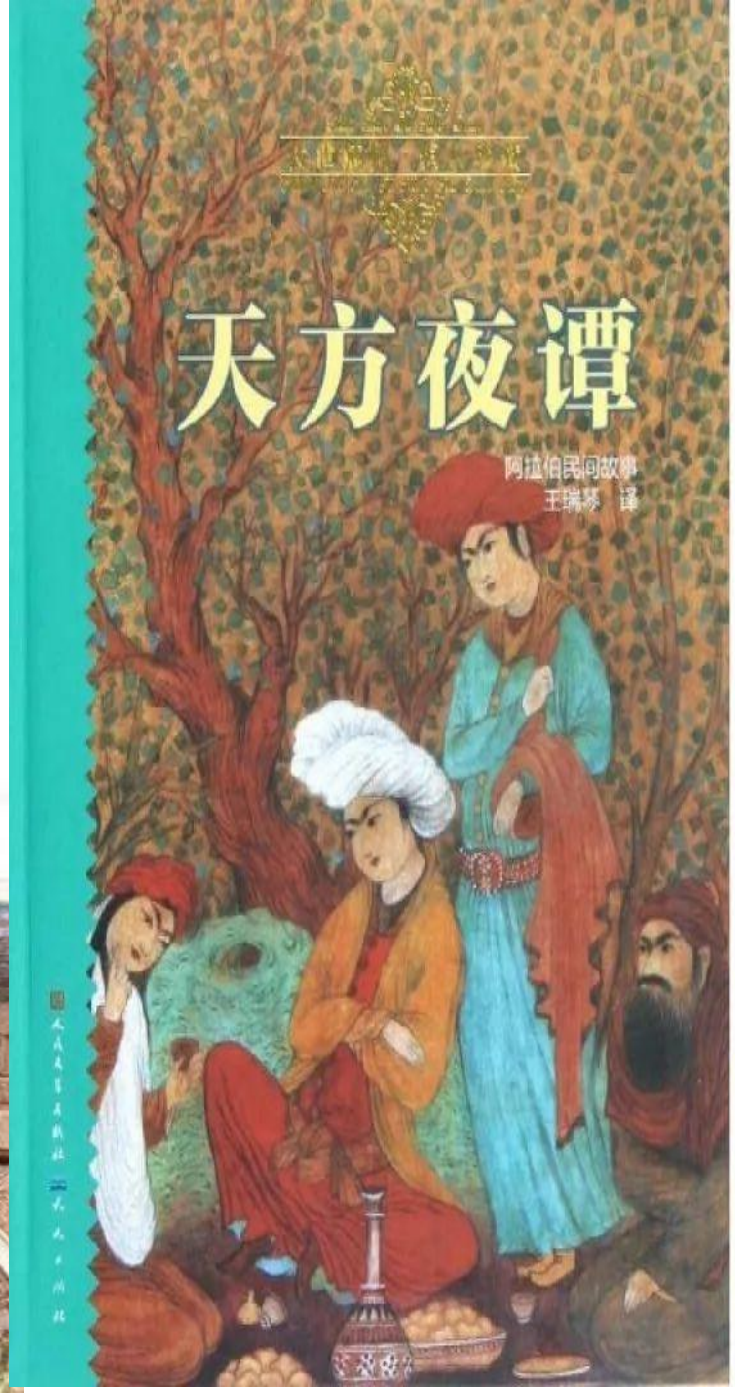
٠ ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦

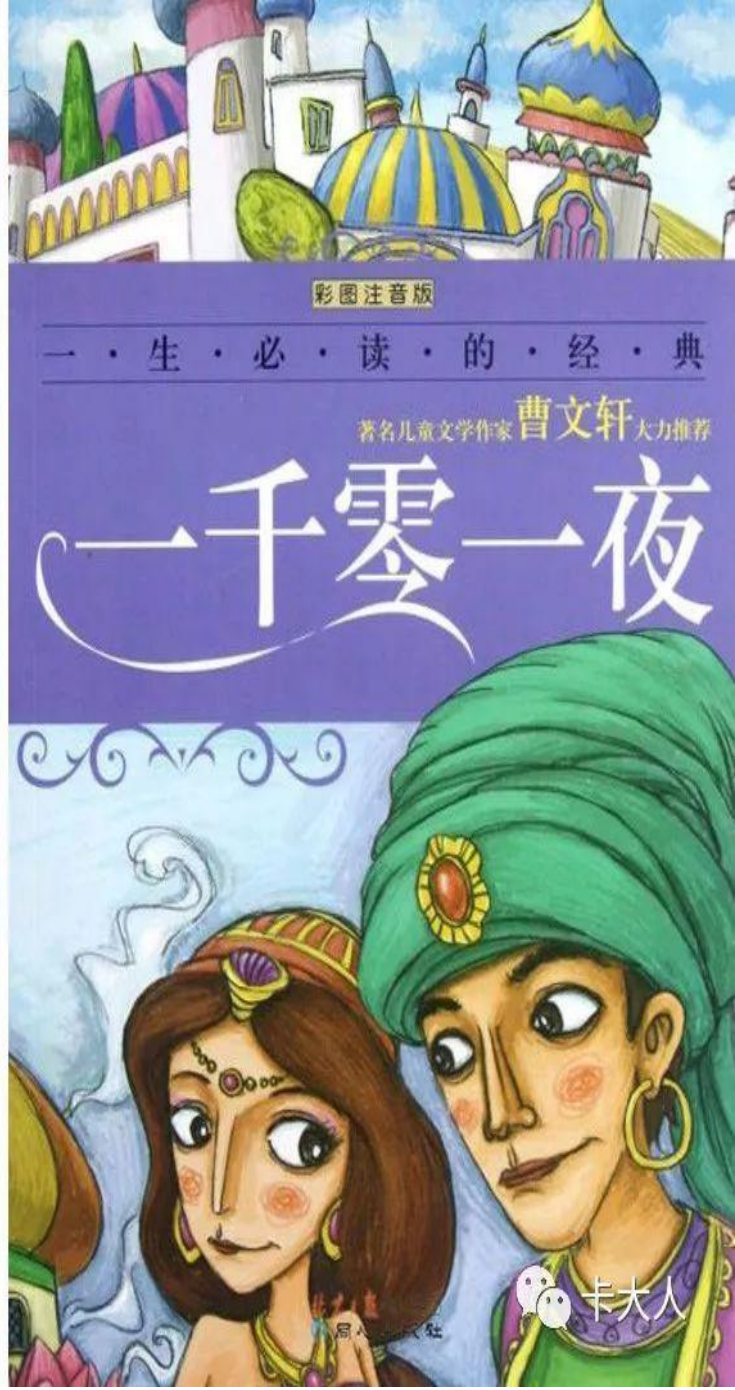
0 1 2 3 4 5 6

٧ ٨ ٩ ١٠ ١٥ ١٥٠

7 8 9 10 15 150







阿拉伯数学（公元8 - 15世纪）

- 阿拉伯帝国的兴盛被认为是人类历史上最精彩的插曲之一，这当然与先知穆罕默德（公元570－632年）的传奇经历有关。
- 穆罕默德610年在麦加创立了伊斯兰教，至632年一个以伊斯兰教为共同信仰、政教合一，统一的阿拉伯国家出现于阿拉伯半岛。这就是伊斯兰教的来历，它在阿拉伯语里的意思是“顺从”，其信徒叫穆斯林（信仰安拉、服从先知的人）。
- 四大哈里发时期（632－661年）：632年穆罕默德逝世后，他的最初四个继任者，哈里发为阿拉伯文的音译，意为真主使者的“继承人”。

阿拉伯数学（公元8 - 15世纪）

- 大约在650年，依据穆罕默德和他的信徒所讲的启示辑录而成的《古兰经》（伊斯兰教的最根本经典，伊斯兰教义的最高准则和纲领，伊斯兰教法的立法依据，由先知穆罕默德从610－632年历时22年的传教过程中陆续颁布的）问世，被穆斯林认为是上天的启示。
- 《圣训》（穆罕默德阐释《古兰经》和实践伊斯兰教理的言行录）中说：学问虽远在中国，亦当求之。
- 倭（wō）马亚王朝时期（661－750年）：主要支持者是叙利亚和埃及的大贵族，因此他们把首都迁至大马士革，遵奉伊斯兰教的逊尼派（正统派），崇尚白色，中国史籍称“白衣大食”。
- 阿拔斯王朝时期（750－1258年）：阿拉伯帝国第二个封建王朝，因其旗帜尚黑，中国史籍称“黑衣大食”。750年，由阿拉伯贵族艾布.阿拔斯（750－754年在位）创建，故名。

四、阿拉伯数学（公元8 - 15世纪）

- 755年阿拉伯帝国分裂为两个独立王国，东部王国阿拔斯王朝762年迁都巴格达，750－842年是帝国的极盛时代，哈里发哈龙•兰希（公元786－808年统治巴格达）因《天方夜谭》（又名《一千零一夜》）而为人们所熟知，巴格达成为阿拉伯人创建的“一座举世无双的城市”，国际贸易与文化中心之一，创造出光辉灿烂的阿拉伯文化。阿拔斯王朝前期（750－850年）的100年是阿拉伯文化的飞速发展时期，同时也是译述活动的繁荣时期，希腊语占首位，其次是古叙利亚语、波斯语、梵语、希伯来语和奈伯特语，许多重要的学术著作在政府的规划下有组织、有领导地被译成阿拉伯文，史称“百年翻译运动”。9世纪中叶后，王朝进入分裂和衰落时代，1258年蒙古军队攻陷巴格达。

阿拉伯数学（公元8 - 15世纪）

- 阿拉伯人对数学的需要主要是通过天文学和占星术（根据天象来预卜人间事务的一种方术）等。
- 9－15世纪阿拉伯科学繁荣了600年，创立了文化中心巴格达（波斯语，“神赐的礼物”）。公元830年，哈里发麦蒙（公元809－833年统治巴格达）下令在巴格达建造了智慧宫，这里面有巨大的图书馆、观象台、研究院，是一个集图书馆、科学院和翻译局于一体的联合机构，掀起了著名的翻译运动，包括《原本》、《圆锥曲线》和《天文学大成》等在内的希腊天文、数学经典先后被译成了阿拉伯文。
- 世界的学术中心，形成后人所谓的“巴格达学派”，研究的内容包括哲学、医学、动物学、植物学、天文学、数学、机械、建筑、伊斯兰教教义或阿拉伯语语法学，等等。

阿拉伯数学（公元8 - 15世纪）

- 在世界文明史上，阿拉伯人在保存和传播希腊、印度甚至中国的文化，最终为近代欧洲的文艺复兴准备学术前提方面作出了巨大贡献。阿拉伯数学的贡献，消化希腊数学，吸收印度数学，对文艺复兴后欧洲数学的进步有深刻的影响。最突出的事实：值得赞美的是他们充当了世界上的大量精神财富的保存者，在黑暗时代过去之后，这些精神财富得以传给欧洲人。



花拉子米



当时阿拉伯天文学家和数学家工作的情景

阿拉伯数学（公元8 - 15世纪）

- （一） 早期阿拉伯数学（8世纪中叶－9世纪）
- 1.阿尔·花拉子米（783－850年）（苏联，1983），生于波斯北部花拉子模地区（今乌兹别克境内），813年来到巴格达，后成为智慧宫的领头学者。820年出版《还原与对消概要》，以其逻辑严密、系统性强、通俗易懂和联系实际等特点被奉为“代数教科书的鼻祖”，1140年被罗伯特（英）译成拉丁文传入欧洲，成为欧洲延用几个世纪标准的代数学教科书，这也使得花拉子米成为中世纪对欧洲数学影响最大的阿拉伯数学家，这对东方数学家来说十分罕见。阿拉伯语的“al-jabr”意为还原，即移项，传入欧洲后，到14世纪演变为拉丁语“algebra”，就成了今天英文的“algebra”（代数），因此花拉子米的上述著作通常称为《代数学》。

阿拉伯数学（公元8 - 15世纪）

- 花拉子米的另一本书《印度计算法》，系统介绍了印度数码和十进制记数法，12世纪，这本书便传入欧洲并广为传播（其拉丁文手稿现存于剑桥大学图书馆），所以欧洲一直称这种数码为阿拉伯数码。
- 印度－阿拉伯数码13世纪传入我国，是元朝伊斯兰教徒从当时西方带进来的一套阿拉伯数码，中国人没有采用它。公元16世纪，西洋历算书大量输入我国，原著上的印度－阿拉伯数字，我国一律用中国数码一、二、三等改译出来。光绪十一年（公元1885年）上海出版了一本用上海口音译出的西算启蒙书，书中正式出现了印度－阿拉伯数字通用原型。1892年，美国传教士狄考文（W. M. Calvin, 1836－1908年）和清代邹立文合译《笔算数学》一书，首次正式采用了印度－阿拉伯数字，数字是按书籍直写的。直到1902－1905年，中国数学教科书或数学用表才普遍使用印度－阿拉伯数字，并且一律与西洋算书一样横排。

阿拉伯数学（公元8 - 15世纪）

- （一） 早期阿拉伯数学（8世纪中叶－9世纪）
- 阿拉伯的三角学
- 2.阿尔·巴塔尼（858－929年），出生于哈兰（今土耳其东南部），对希腊三角学系统化的工作，最重要的著作《历数书》（或《天文论著》、《星的科学》）中发现地球轨道是一个经常变动的椭圆，创立了系统的三角学术语，哥白尼、第谷、开普勒、伽利略等人都利用和参考了它的成果，对中世纪欧洲影响最大的天文学家。

四、阿拉伯数学（公元8 - 15世纪）

- （二）中期阿拉伯数学（10－12世纪）
- 3.奥马·海雅姆（1048－1131年）（阿尔巴尼亚，1997），出生于波斯东北部霍拉桑地区（今伊朗东北部），受命在伊斯法罕（今伊朗西部）天文台负责历法改革工作，编制了中世纪最精密的历法“哲拉里历”（在平年365天的基础上，每33年增加8个闰日。这样一来，与实际的回归年仅相差19.37秒，即每4460年才误差一天，比现在全世界实行的公历，每400年置97个闰日，还要准确），在代数学方面的成就集中反映于他的《还原与对消问题的论证》（1070），最杰出的贡献是研究三次方程根的几何作图法，提出的用圆锥曲线图求根的理论。

四、阿拉伯数学（公元8 - 15世纪）

- （二）中期阿拉伯数学（10－12世纪）
- 4.阿尔·比鲁尼（973－1048年）（巴基斯坦，1973），出生于波斯花拉子模城的比伦郊区，三角学理论的贡献是利用二次插值法制定了正弦、正切函数表，证明了一些三角公式，如正弦公式、和差化积公式、倍角公式和半角公式，提出地球绕太阳运转，太阳是宇宙中心的思想等。

四、阿拉伯数学（公元8 - 15世纪）

- （三）后期阿拉伯数学（13－15世纪）

- 5.纳西尔丁·图西（1201－1274年）（伊朗，1956），出生于波斯的图斯城（也属霍拉桑地区，今伊朗境内），最重要的数学著作《论完全四边形》是数学史上流传至今最早的三角学专著。在此以前，三角学知识只出现于天文学的论著中，是附属于天文学的一种计算方法，纳西尔丁的工作使得三角学成为纯粹数学的一个独立分支，对15世纪欧洲三角学的发展起重要的作用。在这部书里，首次陈述了著名的正弦定理。

四、阿拉伯数学（公元8 - 15世纪）

- （三）后期阿拉伯数学（13－15世纪）

- 6.阿尔·卡西（1380－1429年）（伊朗，1979），出生于卡尚（今属伊朗），在撒马尔罕（帖木儿王国都城，今属乌兹别克）创建天文台，并出任第一任台长，百科全书《算术之鈅》（1427），在数学上取得了两项世界领先的成就，一是圆周率的计算，1424年一直算到了正3·2 × 28边形的周长以给出π的17位精确值，二是给出sin1°的精确值。人们常以他的卒年（1429）作为阿拉伯数学的终结。

阿拉伯数学（公元8 - 15世纪）

- 花拉子米——《代数学》（阿拉伯文《还原与对消计算概要》）曾长期作为欧洲的数学课本，“代数”一词，即起源于此；阿拉伯语原意是“还原”，即“移项”；此后，代数学的内容，主要是解方程。
- 阿拉伯学者在吸收、融汇、保存古希腊、印度和中国数学成果的基础上，又有他们自己的创造，使阿拉伯数学对欧洲文艺复兴时期数学的崛起，作了很好的学术准备。