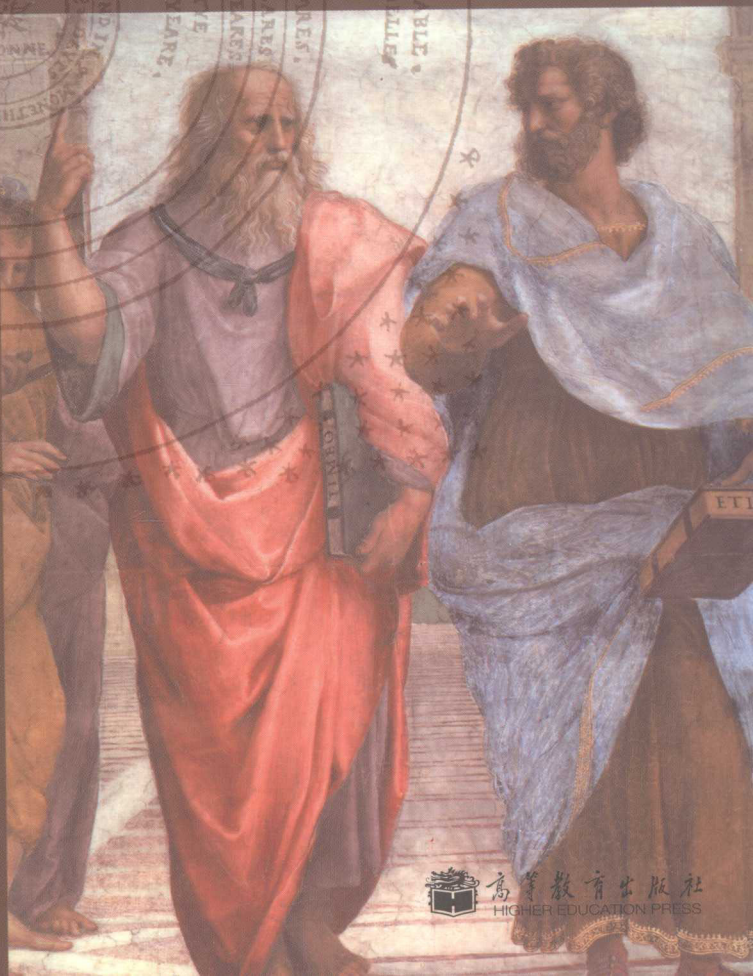


A History of Mathematics (3rd)

数学史概论 (第三版)

李文林



高等教育出版社
HIGHER EDUCATION PRESS

A History of Mathematics (3rd)

数学史概论 (第三版)

S h u x u e s h i G a i l u n

李文林



高等教育出版社·北京
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

图书在版编目(CIP)数据

数学史概论 / 李文林著. —3 版. —北京:高等教育出版社,2011.2

ISBN 978-7-04-031206-5

I. ①数… II. ①李… III. ①数学史-概论-高等学校-教材 IV. ①O11

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 248276 号

策划编辑 李 蕊 责任编辑 崔梅萍 封面设计 张 楠
版式设计 张 岚 责任校对 杨雪莲 责任印制 韩 刚

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	咨询电话	400-810-0598
邮政编码	100120	网 址	http://www.hep.edu.cn http://www.hep.com.cn
		网上订购	http://www.landaco.com
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司		http://www.landaco.com.cn
印 刷	高等教育出版社印刷厂	畅想教育	http://www.widedu.com
		版 次	2000 年 8 月第 1 版 2011 年 2 月第 3 版
开 本	880 × 1230 1/32	印 次	2011 年 2 月第 1 次印刷
印 张	14.5	定 价	29.40 元
字 数	410 000		

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 31206-00

了解歷史的變化是了解
這門科學的一個步驟

陳省身

《数学史教程》阅后感

吴文俊

李文林《数学史教程》一书,即将再版。^①由于时间匆促,我只能匆匆翻阅,但印象深刻。这无疑将是一部传世之作。它对数学历史的认识与研究,将起不可估量的影响。

本书有许多同类史书所不能企及的特点。

特点之一:本书有着同类书中最大的空间跨度与时间跨度。从上古的巴比伦、希腊、中国、印度、阿拉伯世界,以至当代数学,遍及世界各地对于数学的贡献地位与影响,都有中肯的评论,这与常见的所谓世界数学史之以古希腊及其对现代数学影响为核心,其他则犹如点缀甚至歪曲者有明显的区别。

特点之二:本书不仅对史实有详尽而忠实的介绍,而且兼有史评史论的作用,更有精辟的历史观。例如作者称古希腊的数学是一种论证数学,而说中国的古代数学,在南北朝三国时期,也进入到论证数学,刘徽即为其杰出代表之一。至于中世纪欧洲数学的崛起,微积分的创立以及近代数学的诞生史,对于它们的历史背景与社会根源,作者都有敏锐的评论。作者对整个数学的发展有着明确的数学史观。在本书第三章之末,作者认为缺乏演绎论证的算法倾向,与缺乏算法创造的演绎倾向同样难以升华为现代数学,似乎可以说明这一点。

特点之三:本书不仅对数学家与他们的学术成就作了概括的介绍,而且对一些重要成就,不惜花费篇幅,作了较详细的忠实于原始创造的说明。例如阿基米德对于球体积与抛物形弓形面积的计算,刘徽对于

^① 第二版书名改为《数学史概论》——出版者注。

π 的计算原理与方法, 牛顿与莱布尼茨关于微积分的发现过程, 以至较近代如康托尔关于非可数集合的发现等等, 都作了较详细的介绍。此类介绍可以说贯彻全书。这不仅可以满足读者们对了解历史发展的要求, 而且可以深入体会数学大师们原始创新的艰苦历程与来龙去脉, 其中有些在其他的数学史书中似从未见过。

最后, 本书除了数学家们一般的传统故事外, 还介绍了许多有趣的奇闻轶事。例如牛顿的许多传记故事, 是大家所熟知的。但这些故事, 都是由终身未婚的牛顿的外甥女管家所记录而流传下来的, 特别是苹果落地的故事, 即是由这位女管家告知法国的哲学家伏尔泰, 再由伏尔泰写进《牛顿哲学原理》一书才为人们所知。这个故事我是第一次知道, 相信很多读者也是如此。诸如此类的故事随处可见, 这使向来枯燥无味只供专家们研读的数学史书, 不仅有可读性, 而且读之趣味盎然。这在其他数学史书也是难以见到的。

由于时间, 本人未能将全书仔细拜读。作为翻阅本书的初步认识, 我认为此书可作为置诸案头随时翻阅的精品书籍之一。不论是专业的数学家, 还是数学的业余爱好者, 甚至是其他领域的非数学工作者, 翻阅此书都会开卷有益并感到乐趣。

吴文俊
2002年7月

第三版前言

《数学史概论》第一版(原名《数学史教程》)出版至今已整整十年。这恰逢新世纪伊始的十年,也是数学迈入新千纪的十年。数学的发展有时具有戏剧性。如果说费马大定理的证明为20世纪数学画了圆美的句号,那么庞加莱猜想的解决则是21世纪数学的开门红。仅此一端,即已使写作于上世纪末的这本《数学史概论》不无过时之处。同时,二版发行多年来广大读者阅读、使用本书的反馈(包括网友的评论),也促使作者不懈地努力改进、完善自己的工作。于是有了《数学史概论》的第三版。

除了文字上的修订,第三版在内容上较重要的增改有:(1)在19世纪代数发展中增补了线性代数的内容;(2)在20世纪数学概观之后增添了一节“未来的展望”,以反映世纪转折之际数学发展的最新趋势;(3)对数学奖励部分作了全面更新,等等。希望经过再次修订的《数学史概论》能更加适应数学发展的形势、满足读者的需求。

在本书第三版修订过程中,作者一如既往地得到了同事和朋友们的热情相助。特别是,邱森教授仔细阅读了本书第二版并将修改建议或需要斟酌之处写成书面意见,他在国外访问期间还特意打电话来提供关于线性代数史的参考资料;胥鸣伟研究员总是不厌其烦地回答我的提问请教,我们之间的多次讨论使作者终于有勇气对像代数几何这样的前沿领域的某些发展落笔下墨;陆柱家研究员、孙庆华博士提供了有关数学奖励的最新信息;赵继伟博士提出了一些修改建议;杨静博士协助准备了纸质文稿,她和王丽霞博士还分别帮助校读清样。提供帮助和提出建议的同志还有很多,恕不能一一列名,作者愿在此向他(她)们一并致以衷心的感谢。

近五年来,我又在中国科学院研究生院和中国科学技术大学分别

为研究生和本科大学生讲授了多轮数学史选修课程。这些课程是本书修订与不断完善的实践基础。作者谨向邀请我开设数学史课程的中国科学院研究生院和中国科学技术大学数学系特别是陈发来教授表示谢忱。

在本书新版修订完工之际,笔者深切怀念为本书惠赠墨宝的陈省身先生。记得初版《数学史教程》出来后,我冒昧地给陈先生寄了一本,先生很快就回了信,信很简短:“谢谢寄来大作,匆匆翻阅,深佩。”“大作再版时最好添一 index,盼能来津一晤畅谈。”不久先生又亲自打电话到我住处,主要说了三点:一是这本著作不只是“教程”,书名不妥,建议更名;二是强调“没有索引的著作不能算完整的学术著作”,叮嘱务必补上;最后问是否有出英文版的打算?后来我应邀到陈先生住所宁园做客。记得我去的那天刚好是“9·11”事件发生的次日,我们在先生的书房里畅谈了半天的数学史。午餐陈先生宴请,就在宁园,在席的还有孟道骥教授等,菜肴丰盛,大对虾、石斑鱼……,大家谈论的热点自然是“9·11”了。正是在这次晤面中,陈先生慨允为第二版题词。追忆起来,陈先生以名闻遐迩的数学大师而对一个晚辈学者的工作如此关怀,这使我深深感动,同时也备受激励。作者深知先生表达的,是对数学史的重视及对数学史工作者的厚望。先生离开我们已六年多,《数学史概论》两版迄今已印刷 24 次,先生题词中指出的理念——了解数学史是了解数学科学的一个步骤——正成为越来越多人的共识,这或许可以告慰于先生的英灵,而先生的教诲,将永远鞭策作者为推动我国的数学史研究与教学而奋进不息。

最后,作者感谢高等教育出版社特别是李蕊编辑对第三版修订、出版给予的推动与合作。

中国科学院数学与系统科学研究院

李文林

2010 年 9 月于北京中关村

第二版前言

本书是《数学史教程》(李文林)(高等教育出版社 2000 年出版)的第二版。

《数学史教程》自 2000 年 8 月出版以来,已印刷了五次,这多少说明了数学史作为一门学科所受到的日益增长的关注。这对我来说既是一种慰藉,更是一种鞭策,促使我根据初版使用的情况及读者的反馈意见对全书进行一次必要的修订,遂导致了这第二版的出现。

第二版在框架结构和基本内容上虽无本质变更,但作者对某些段落作了适当改写与增删,对初版中由于付印仓促而产生的版误与疏漏尽可能地作了修正,书末添加了二个索引(人名索引与术语索引)则使本书作为学术著作更趋完整。

再版书名改为《数学史概论》,以更充分地反映本书的弹性,即除了作为大专院校数学史课程的参考教材,同时也为对数学史感兴趣的各类读者提供一个基础读物或研究导引,这本是在第一版前言中已表明的心衷。

在本书再版之际,作者愿向所有关心、扶植、批评本书的师长、同事和友人致以衷心的感谢。

数学大师陈省身先生为本书再版惠赠墨宝,先生的题词不仅是对作者的勉励,更是对国内数学史教学与研究工作的巨大激励。陈先生还对本书的修订多有指教,再版更名及增编索引,都是吸取了他的意见,作者愿借此机会向陈省身先生致以崇高的敬意和深深的感激。

吴文俊院士在百忙中批阅本书,并在北京国际数学家大会(ICM-2002)即将召开之际赶写了阅后感。多年来吴文俊院士对作者本人及国内数学史界始终鼎力支持。对吴师的一贯扶植,作者将永志不忘。

作者还由衷感谢严士健教授和李忠教授。严士健教授对本书屡加鼓励,并提出了宝贵的修改意见。李忠教授对本书的关心可追溯到第

一版以前。事实上,本书(第一版)由高等教育出版社出版,最初正是源自于他的推荐。

本书第一版出版以后,我又曾在中国科学院数学与系统科学研究院和清华大学分别为博士研究生和本科大学生讲授了数学史概论的选修课程。这些课程为本书再版修订提供了实践依据。作者谨向邀请我开设数学史课程的中国科学院数学与系统科学研究院教育委员会和清华大学数学科学系特别是冯克勤教授表示谢忱。

王辉、袁敏二位博士在繁重的教学任务之余帮助编制了有用的索引。在整个再版修订过程中,徐泽林、袁敏、王辉、刘向晖、程钊、程小红、林立军、尚宇红诸位博士先后参加了细致的校读与勘误。提出修改意见的还有郭世荣、邓明立教授和姚芳博士等,作者在此向他(她)们一并致谢。

最后,作者要对高等教育出版社在再版过程中给予的合作表示感谢。

限于水平,本书虽经修订,缺点错误仍在所难免,欢迎各界继续批评指正,以祈不断改进完善。

中国科学院数学与系统科学研究院

李文林

2002年8月

第一版前言

本书的基础是作者1998年秋季学期在北京大学讲授数学史选修课的讲义,部分内容也曾在西北大学数学系数学史研究生中进行过试讲。此次出版时,作者对讲义作了全面的整理和较大的扩充。

近年来,我国有越来越多的高等院校已经或正在准备开设数学史课程,本书的目的是为这门课程提供一个参考教材。

数学史学科的意义在本书序论中有较充分的论述,这里不作重复。作为一本教材,本书力求以精简的篇幅勾画出数学科学发展的清晰轮廓。作者意识到数学史课程有着广泛的读者对象,因此试图寻找在内容、结构、篇幅以及叙述方式方面的某种平衡,以使本书在以大专学校数学专业师生为基本对象的同时,也能在不同程度上符合对数学史感兴趣的各类读者的需求。这样做难免会带来一些问题,特别是在材料取舍、论述详略深浅等方面的问题。另一方面,数学是一个如此广阔而又深刻的知识领域,既准确又生动地反映这门科学的创造活动与历史过程,本身是十分困难的任务,限于作者水平,本书在具体内容上也必定存在不少缺点与错误,作者诚恳欢迎各界读者在阅读、使用过程中发现问题并提出批评,以便进一步更正、修订。

在本书出版之际,作者首先要感谢北京大学数学科学学院特别是当时任院长的姜伯驹院士,如果不是他们邀请我开设数学史选修课,本书是不可能产生的。

作者在编写本书的过程中,曾就许多专业问题频繁地请教有关的专家,在这方面,我要衷心感谢陆汝钤、虞言林、何育赞、刘彦佩、陈兰荪、陈翰麟、梁国平、胥鸣伟、姚景齐、陈培德、徐光辉诸位教授,他们给予的中肯指点,使本书的编写获益匪浅。当然,本书的一切缺点和错误,概由作者本人负责。

徐泽林博士、程钊博士帮助整理了部分手稿(分别涉及第4、5章和

第8、9、10章),程钊博士还校读了几乎全部清样;王辉博士也帮助校读了部分清样;平艳茹女士帮助打印了序论和第1、2章的样稿;姚芳博士曾专程到北大听了我的讲课并提出了宝贵意见,对于他(她)们的热诚帮助,我愿在此一并致谢。

我还要感谢我的妻子匡裕玫女士,她不仅帮助誊写了部分手稿,而且整个来说,没有她的支持,本书是不可能完成的。

最后,我还要感谢高等教育出版社和施普林格出版社的合作小组,他们为本书的顺利与及时出版付出了很大的辛劳。

中国科学院数学与系统科学研究院

李文林

2000年7月于北京中关村

目 录

0 数学史——人类文明史的重要篇章	1
0.1 数学史的意义	1
0.2 什么是数学——历史的理解	5
0.3 关于数学史的分期	9
1 数学的起源与早期发展	11
1.1 数与形概念的产生	11
1.2 河谷文明与早期数学	16
1.2.1 埃及数学	16
1.2.2 美索不达米亚数学	24
2 古代希腊数学	33
2.1 论证数学的发端	34
2.1.1 泰勒斯与毕达哥拉斯	34
2.1.2 雅典时期的希腊数学	40
2.2 黄金时代——亚历山大学派	46
2.2.1 欧几里得与《原本》	47
2.2.2 阿基米德的数学成就	53
2.2.3 阿波罗尼奥斯与圆锥曲线论	59
2.3 亚历山大后期和希腊数学的衰落	62
3 中世纪的中国数学	68
3.1 《周髀算经》与《九章算术》	69

3.1.1	古代背景	69
3.1.2	《周髀算经》	70
3.1.3	《九章算术》	72
3.2	从刘徽到祖冲之	79
3.2.1	刘徽的数学成就	79
3.2.2	祖冲之与祖暅	85
3.2.3	《算经十书》	89
3.3	宋元数学	91
3.3.1	从“贾宪三角”到“正负开方”术	92
3.3.2	中国剩余定理	96
3.3.3	内插法与垛积术	98
3.3.4	“天元术”与“四元术”	102
4	印度与阿拉伯的数学	106
4.1	印度数学	106
4.1.1	古代《绳法经》	107
4.1.2	“巴克沙利手稿”与零号	108
4.1.3	“悉檀多”时期的印度数学	109
4.2	阿拉伯数学	114
4.2.1	阿拉伯的代数	115
4.2.2	阿拉伯的三角学与几何学	119
5	近代数学的兴起	124
5.1	中世纪的欧洲	124
5.2	向近代数学的过渡	127
5.2.1	代数学	127
5.2.2	三角学	131
5.2.3	从透视学到射影几何	133
5.2.4	计算技术与对数	136
5.3	解析几何的诞生	138

6 微积分的创立	145
6.1 半个世纪的酝酿	146
6.2 牛顿的“流数术”	156
6.2.1 流数术的初建	157
6.2.2 流数术的发展	159
6.2.3 《原理》与微积分	162
6.3 莱布尼茨的微积分	166
6.3.1 特征三角形	166
6.3.2 分析微积分的建立	169
6.3.3 莱布尼茨微积分的发表	171
6.3.4 其他数学贡献	173
6.4 牛顿与莱布尼茨	175
7 分析时代	177
7.1 微积分的发展	177
7.2 微积分的应用与新分支的形成	189
7.3 18 世纪的几何与代数	197
8 代数学的新生	208
8.1 代数方程的可解性与群的发现	209
8.2 从四元数到超复数	215
8.3 线性代数	219
8.3.1 行列式理论	219
8.3.2 矩阵代数	220
8.4 布尔代数	222
8.5 代数数论	225
9 几何学的变革	230
9.1 欧几里得平行公设	230

9.2	非欧几何的诞生	233
9.3	非欧几何的发展与确认	237
9.4	射影几何的繁荣	242
9.5	几何学的统一	246
10	分析的严格化	251
10.1	柯西与分析基础	251
10.2	分析的算术化	254
10.2.1	魏尔斯特拉斯	255
10.2.2	实数理论	257
10.2.3	集合论的诞生	259
10.3	分析的扩展	262
10.3.1	复分析的建立	262
10.3.2	解析数论的形成	266
10.3.3	数学物理与微分方程	267
11	20 世纪数学概观(I) 纯粹数学的主要趋势	275
11.1	新世纪的序幕	276
11.2	更高的抽象	279
11.2.1	勒贝格积分与实变函数论	280
11.2.2	泛函分析	282
11.2.3	抽象代数	285
11.2.4	拓扑学	289
11.2.5	公理化概率论	290
11.3	数学的统一化	296
11.4	对基础的深入探讨	302
11.4.1	集合论悖论	302
11.4.2	三大学派	304
11.4.3	数理逻辑的发展	307
12	20 世纪数学概观(II) 空前发展的应用数学	311
12.1	应用数学的新时代	311

12.2	数学向其他科学的渗透	313
12.2.1	数学物理	313
12.2.2	生物数学	316
12.2.3	数理经济学	319
12.3	独立的应用学科	321
12.3.1	数理统计	321
12.3.2	运筹学	324
12.3.3	控制论	326
12.4	计算机与现代数学	329
12.4.1	电子计算机的诞生	329
12.4.2	计算机影响下的数学	334
13	20 世纪数学概观(Ⅲ) 现代数学成果十例	343
13.1	哥德尔不完全性定理(1931)	343
13.2	高斯-博内公式的推广(1941—1944)	345
13.3	米尔诺怪球(1956)	347
13.4	阿蒂亚-辛格指标定理(1963)	348
13.5	孤立子与非线性偏微分方程(1965)	349
13.6	四色问题(1976)	351
13.7	分形与混沌(1977)	353
13.8	有限单群分类(1980)	357
13.9	费马大定理的证明(1994)	359
13.10	若干著名未决猜想的进展	363
13.11	未来的挑战	366
13.11.1	庞加莱猜想	367
13.11.2	黎曼猜想	368
13.11.3	伯奇-斯温纳顿·代尔猜想	369
13.11.4	霍奇猜想	370
13.11.5	纳维-斯托克斯方程解的存在性与光滑性	370
13.11.6	量子杨-米尔斯理论	371
13.11.7	P 对 NP 问题	372