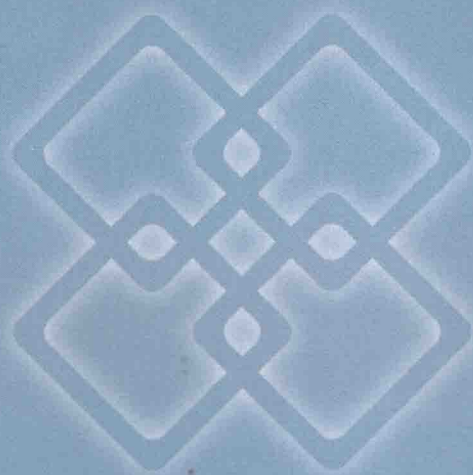


民国时期中国拓扑学史稿

陈克胜 著



科学出版社

民国时期中国拓扑学史稿

陈克胜 著

本书得到安徽师范大学博士科研启动项目、
安徽师范大学数学计算机科学学院、
内蒙古师范大学科学技术史研究院的资助

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书介绍拓扑学的发展史,着重分析中国在拓扑学研究方面的特征,以及这些研究成果之间的关系,总结中国在拓扑学研究领域的成果,其中包括同调论、同伦论、同调群与同伦群的关系理论、不动点类理论、临界点理论、示性类理论等。本书具有内容翔实、图文并茂,将文学形象性与数学抽象性形成有机的结合的写作特点,具有很强的专业性和欣赏性。

本书可作为高等学校通识课的教材,也可作为对此内容感兴趣的人士的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

民国时期中国拓扑学史稿 / 陈克胜著. —北京: 科学出版社, 2014

ISBN 978-7-03-041586-9

Ⅰ. ①民·藏Ⅱ. ①陈… Ⅲ. ①拓扑—数学史—中国—民国
Ⅳ. ①Q189.092

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第182223号

责任编辑: 李淑丽 陈会迎 / 责任校对: 胡小洁

责任印制: 徐晓晨 / 封面设计: 华路天然工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

http://www.sciencep.com

北京京华虎彩印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2014年8月第 一 版 开本: B5(720×1000)

2014年8月第一次印刷 印张: 9 1/4

字数: 177 000

定价: 42.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

序

中国古代曾经创造了灿烂辉煌的数学成就，但是明朝之后，中国数学明显落后于西方，这时西方数学开始进入中国。直到清朝末年，中国仍没有接触到现代数学。中国开始学习和研究现代数学是在 19 世纪末 20 世纪初，并在 20 世纪前半叶开始展露其成就。总之，中国从引入西方数学到进行现代数学的研究经历了一段非同寻常的曲折而漫长的过程。

20 世纪前半叶，中国研究现代数学的方向主要在函数论、数论、几何、拓扑学、泛函分析、概率论等方面，其成果大部分发表于国外数学期刊上。从现代数学的发展成果来看，中国在这方面的成果不多，涉及的范围也有限，但某些领域却取得了杰出的成就，其中包括拓扑学。

拓扑学诞生于 1895 年。这是由于法国数学家庞伽莱从 1895 年开始连续发表了题为《位置分析》的系列论文，构建了拓扑学作为一门数学学科的基本框架。20 世纪初，拓扑学得到了迅猛发展，并成为一门成熟的学科。此时的中国开始有留学生到西方学习和研究拓扑学，随后，拓扑学引入国内，并逐渐开展了拓扑学的交流与传播，从而极大地推动了中国的拓扑学研究，取得了杰出的成就。已有的研究文献涉及中国在拓扑学的工作，但没有全面地梳理、总结中国关于拓扑学的历史研究。该书在查阅了大量原始文献和相关的研究文献基础上，通过文献分析等方法对中国在拓扑学的贡献作了全面而详细的研究，其突出的成果如下：

(1) 从原始文献和研究文献出发，考查了中国早期所发表的数学论文，论证了中国发表的第一篇拓扑学论文，从而澄清了事实，更正了中国在拓扑学研究的起始点。

(2) 查阅原始文献，厘清了参与拓扑学研究的中国人及其研究成果。统计表明，参与过拓扑学研究的中国人共有 16 位，共发表了 79 篇论文，出版了 2 部著作，完成了 6 篇博士论文，从而摸清了中国在拓扑学研究的“家底”，突破了已有研究文献的局限性。另外，研究表明，中国拓扑学家之间还存在着师生关系，可分为两代，进而通过这种师生关系可以揭示中国早期拓扑学家走向拓扑学研究的道路。

(3) 在 79 篇中国拓扑学论文中查阅到了 63 篇，在此基础上进行了研读，基本弄清了中国拓扑学家的研究工作，并适当对其进行历史评述，从而较为客观地、全面地反映中国在拓扑学研究上的贡献。其中，首次较为全面地明确了胡世桢、王宪

钟等的拓扑学工作，初步了解了他们的研究过程；首次分析了中国在拓扑学研究的特征，以及这些研究成果之间的关系，表明中国拓扑学家们紧跟一流拓扑学家的工作，抓住了一些主流问题，得到了一些重要的结论，并且它们之间有一定的关联度；总结了中国在拓扑学研究领域的成果，主要有同调论、同伦论、同调群与同伦群的关系、不动点类理论、覆盖空间理论、临界点理论、示性类理论、纤维丛理论和有关一般（点集）拓扑的一些领域。

（4）在已有研究文献的基础上进一步查阅和整理原始文献，梳理了中国拓扑学家所开展的活动，包括拓扑学在国内大学的教研、在中国数学会上的学术交流和国内外拓扑学家间的交流，分析了这些活动对中国研究拓扑学的影响。另外，首次评述了中国第一部拓扑学教科书译著，明确了这部译著的历史意义，即基本奠定了拓扑学术语的中文翻译的基调。

近年来，中国科学技术史界对中国近现代科学技术发展史开展了卓有成效的研究，如《中国数学的西化历程》、《中国近代代数史简编》、《科学社团在近代中国的命运》等，旨在抢救、收集和整理重要的历史资料，探索中国近现代科技发展的基本史实和脉络，探讨、总结中国近现代科技发展的历史经验和教训，推动了当代中国科学技术发展。该书作为中国现代数学史研究的一个组成部分，以史料为基础、专题研究的形式全面梳理了民国时期中国关于拓扑学的历史研究，完善了中国关于拓扑学的历史研究，丰富了中国科学技术史研究文库。

李文林

2014年3月28日

前 言

一般地，将总结先秦以来中国数学成就的代表作《九章算术》作为中国传统数学开始形成的标志，到宋元时期达到了顶峰，形成了代表东方数学的算法倾向特征，与西方数学的演绎倾向特征相得益彰。但是当中国社会进入明清时期之后，中国数学逐渐落后于西方数学，随着当时社会、政治、经济的发展，中国数学家们已无法解决较复杂的实际问题，此时西方的初等数学随着西方传教士的到来而传入中国，其中最著名的当属徐光启和利玛窦合作翻译的《几何原本》前 6 卷，但是《几何原本》的翻译只是吸引了一部分求知欲旺盛的知识分子，并没有改变中国数学的传统。直到清朝末期，即 250 年之后，李善兰和伟烈亚力才合作完成了《几何原本》全部内容的翻译，这也说明西方数学为中国所接受经历了漫长而缓慢的过程，并不是一帆风顺的。到了民国时期，西方在现代数学方面已突飞猛进地发展，中国这时才全盘接受西方数学，有相当一批学子远赴海外，并将所学现代数学带回国内，开始了中国现代数学的征程。

民国时期是中国数学进入了现代数学的发展阶段，当时中国人所涉足的现代数学分支领域还是比较多的。其中有些数学分支领域，中国能够独立地开展研究并取得了相当成就，如微分方程、函数论、数论、概率论和拓扑学等。本书专门研究中国关于拓扑学的历史研究，这是基于这样的考虑：拓扑学、抽象代数和泛函分析构成现代数学三大支柱，它是兴起于 19 世纪末，并在 20 世纪得到前所未有的蓬勃发展。在拓扑学迅速发展的浪潮中，虽然中国现代数学起步较晚，但中国拓扑学家抓住了数学发展的主流，在拓扑学研究领域中取得了较为突出的成就。1931 年，江泽涵在《美国科学院进展》上发表的中国第一篇拓扑论文标志着中国开始了拓扑学研究，在其后的十多年中，中国拓扑学家怀着一颗赤诚的爱国之心、复兴中国数学的美好愿望，克服各种艰难险阻，取得了卓有成效的研究成果，特别是在较短的时间进入拓扑学研究的前沿领域。历史是一面镜子，追寻、思考前人所走过的道路，对于中国进行现代数学研究具有重要的借鉴意义。因此，非常有必要深入研究中国关于拓扑学的历史进程及其与社会文化的关系，准确把握中国拓扑学家在民国时期所取得的历史成就，总结其发展历史经验。

关于中国关于拓扑学的历史研究已有相关的论著涉及，主要基于不同的目的和角度来进行的论述，如《中国现代数学史略》、《中国现代数学史话》、《中国数学史大系·中国现代数学的发展》、《中国现代数学家传》等，但还没有一本专著专门对

民国时期中国拓扑学历史进行研究。本书在已有研究文献的基础上进一步搜集相关的一手史料，以此形成关于民国时期中国拓扑学的历史研究。

本书阐述的是民国时期中国关于拓扑学研究的发展史，讨论的重点是在拓扑学迅猛发展过程中，中国关于拓扑学研究所取得的研究成果，兼谈中国拓扑学家在其研究内容的背景，梳理民国时期中国拓扑学家的求学过程及其回到国内所开展的有关拓扑学的教学与研究活动。本书的写作思想是基于这样的考虑：拓扑学源于西方，中国开展拓扑学研究起步相对较晚，不同于明清时期的对待西方数学的怀疑心态，这时的中国以全面接受和学习的思想进行拓扑学研究。因此，本书首先梳理拓扑学发展的脉络，然后考查中国开展拓扑学研究的起始问题，主要以发表拓扑学论文为标志；再次，梳理民国时期中国拓扑学家的求学生涯及其研究背景，拓扑学引入中国后，国内开展拓扑学教研活动的基本情况；再次，重点讨论中国拓扑学家开展拓扑学研究工作的内容介绍，基本厘清其“来龙”，最后，总结民国时期中国关于拓扑学研究，并从中获得的启示。

虽然本书的研究基于大量的一手史料，但还有很多史料搜集工作需要进一步地去做，也是本书的一点缺憾。由于史料遗失、不健全等原因，需要动用很多资源，才有可能找寻到中国拓扑学家相关的历史档案，给研究带来了相当的困难，这些只能留待日后，寻找适合机会和条件进一步进行工作。

本书的研究历时多年，深感学识的不足、水平的有限，恳请专家学者提出宝贵的意见。谨志于此，深表感谢。

陈克胜

2014年7月28日于芜湖

目 录

第 1 章 绪论	1
1.1 研究的背景与意义	1
1.2 文献综述	3
1.3 史料来源	6
1.4 研究工作	6
1.4.1 研究方法	6
1.4.2 研究内容	7
1.4.3 创新性	8
1.4.4 内容概要	8
第 2 章 拓扑学的发展概况(至 1949 年)	10
2.1 前史时期	10
2.2 初创时期	15
2.3 飞跃时期	22
第 3 章 拓扑学在中国的发展概况(至 1949 年)	25
3.1 拓扑学在中国的起始之争	25
3.1.1 源起	25
3.1.2 第一篇拓扑学论文辩考	26
3.1.3 俞大维的数学论文内容	27
3.1.4 江泽涵的第一篇数学论文的内容	29
3.2 民国时期的中国拓扑学家	31
3.2.1 第一代拓扑学家	32
3.2.2 第二代拓扑学家	36
3.3 中国拓扑学家的研究概况	43
3.3.1 著作出版情况	43
3.3.2 博士论文完成情况	44
3.3.3 论文发表情况	45
3.3.4 中国对拓扑学研究的主要贡献	47
第 4 章 中国拓扑学家开展的活动	50
4.1 国内开展拓扑学活动的情况	50
4.1.1 国内科研院所开设拓扑学课程情况	50
4.1.2 中国数学会开展拓扑学学术交流情况	56
4.2 中国第一部拓扑学教科书译著	57
4.2.1 原著及其翻译经过	58

4.2.2 译著的主要内容·····	59
4.2.3 评述·····	62
4.3 同国外关于拓扑学的交流·····	64
4.3.1 国外拓扑学家来华讲学·····	64
4.3.2 中国拓扑学家到海外访问·····	65
第5章 中国拓扑学家的研究工作(上) ·····	71
5.1 同调论·····	71
5.1.1 同调论的发展背景·····	71
5.1.2 同调论在中国的研究·····	72
5.2 同伦论·····	74
5.2.1 同伦论的发展背景·····	74
5.2.2 同伦论在中国的研究工作·····	77
5.3 同调群与同伦群的关系理论·····	89
5.3.1 同调群与同伦群的关系的研究背景·····	89
5.3.2 中国的研究工作·····	90
5.4 不动点类理论和覆盖空间理论·····	92
5.4.1 国外的研究背景·····	92
5.4.2 中国的研究工作·····	94
第6章 中国拓扑学家的研究工作(下) ·····	98
6.1 临界点理论·····	98
6.1.1 临界点理论的研究背景·····	98
6.1.2 中国在临界点理论方面的研究·····	99
6.2 示性类理论 ·····	103
6.2.1 示性类理论的研究背景 ·····	103
6.2.2 中国在示性类理论方面的研究 ·····	105
6.3 纤维丛理论 ·····	109
6.3.1 纤维丛理论的研究背景 ·····	109
6.3.2 中国在纤维丛理论方面的研究 ·····	110
6.4 一般(点集)拓扑 ·····	118
6.4.1 拓扑空间的有界性 ·····	118
6.4.2 集合的稀缺性和区域性 ·····	120
6.4.3 齐次空间 ·····	122
第7章 拓扑学在中国的特点与启示 ·····	127
7.1 拓扑学在中国的特点 ·····	127
7.1.1 拓扑学在中国的外部环境 ·····	127
7.1.2 拓扑学在中国的内在因素 ·····	131
7.2 拓扑学在中国的历史启示 ·····	135
后记·····	140

第 1 章 绪 论

1.1 研究的背景与意义

1911—1920 年中国陆续建立了具有现代意义的大学,一些在海外学习现代数学的留学生毕业后回国,他们在其所工作的大学里纷纷组建数学系(门)。这为中国人全面学习和研究西方现代数学提供了平台、搭建了桥梁,并由此开创了中国现代数学研究的新局面,为即将到来的中国在现代数学研究方面的高潮奠定了坚实的基础。从建立现代意义的数学系(门)起到 1949 年为止,在短短的三四十年时间内,中国在现代数学某些分支学科中取得了丰硕的成果,并逐渐为世界所认可,其中关于拓扑学的研究就取得了巨大的成功。

所谓拓扑学,简要地说,就是研究空间图形在连续变换下不变的性质。换言之,在原来图形的点与变换了的图形的点之间存在一一对应,如果原来图形中邻近的点经过变换仍是邻近的点,这种性质称为连续性,该变换称为拓扑变换。拓扑学作为数学的一个分支学科,真正意义上来理解,从建立至今也仅仅一百多年的时间,拓扑学是在 19 世纪末期诞生并迅猛发展的学科,是 20 世纪数学发展最丰富多彩的重要分支之一,一段时期内甚至构成数学的主流。因此,有数学家曾感慨:“不懂拓扑就不能懂得现代数学。”^①

虽然拓扑学从正式诞生到现在不过一百多年的时间,但是回溯历史,其源远流长,拓扑学可以追溯到两千多年前欧几里得(Euclid,约公元前 330—公元前 275)所建立的欧氏几何学,甚至夸张一点,可以追溯到远古时期,我们的祖先在狩猎时就已经有意无意地触及与拓扑有关的问题。例如,原始人类在围猎时,把动物围在中间进行捕猎。这种情形从拓扑学的观点来看,可以理解为圆周把一个平面分成内、外两部分,现在称之为约当(Jordan, 1838—1922)曲线定理。后来的拓扑学家为此进行了艰苦的探索和研究,试图对其进行证明,一直到 20 世纪 20 年代才被证明出来。尽管如此,拓扑学家却一般认为,拓扑学是以法国数学家 H. 庞伽莱(H. Poincaré, 1854—1912)的工作为始。1895 年,庞伽莱发表了他的关于位置分析(analysis situs)的论文,这篇论文长达 120 页。后来,庞伽莱又发表了关于位置分析的四篇补充论文(1899 年,1900 年,1902 年,1904 年),这五篇论文基本上构建了组合拓扑学的主要框架,也是其后一段时间内拓扑学家所努力完成的工作,这标志着拓扑学的创立。

① 张奠宙,赵斌. 二十世纪数学史话[M]. 上海:知识出版社,1984:90

拓扑学发展非常迅猛,已成为理论成熟、内容丰富、领域较多的数学学科。一般地,拓扑学可分为一般(点集)拓扑学、组合拓扑学(代数拓扑)和微分拓扑学。一般(点集)拓扑学是把几何图形看成点的集合,又常把整个集合看成一个空间,称为拓扑空间,由此来研究拓扑空间的性质。组合拓扑学是把几何图形看成由较小的构件组成,正如墙壁是用砖砌成的一样,设法在拓扑对象(拓扑空间和连续映射)和代数对象(如群和同态)之间建立某种对应,然后通过该对应将拓扑问题转化为代数问题来解决。微分拓扑学产生于20世纪50年代,是把分析学,特别是变分学的方法引入拓扑学的结果。

从广义上来理解,拓扑学属于几何学的范畴,是现代数学发展的重要成果之一。拓扑学的发展根植于西方严密的逻辑思维方法,脱胎于几何的位置分析,后来发展到运用抽象代数作为研究工具而成为现代数学的基础学科,甚至有人形象地将拓扑学比喻为“二十世纪数学的女王”^①。因此,中国进行拓扑学研究,首先是向西方学习,并移植而来。

中国学习和研究拓扑学,首先是向国外派遣留学生,这是一个主动学习的过程,而不再像明清时期,由西方传教士将西方科学技术传入中国。然后,这些留学生回国,以建立起来的大学数学系为阵地将拓扑学引入中国,并逐渐培育中国拓扑学家,在较短的时间内取得杰出的成绩,这应该说是一个奇迹。从中国学习西方先进的科学技术的历程来看,中国经历了一个漫长的过程。如果以庞伽莱建立拓扑学算起,中国学习和研究拓扑学已经滞后了近半个世纪的时间,这种滞后总逃脱不了中国历史发展进程的惯性,但进入20世纪之后,这种惯性在减少,进程在加快。

1911年的辛亥革命使中国社会发生了根本性的变化,随之而来的五四运动推动了中国人民追求真理、崇尚科学的进程。这时,在数学方面,中国才开始向国外派遣留学生学习数学,特别是庚子赔款,起到推动作用,由原来主要留学日本转向留学欧美,中国留学生学习数学也因此开始有机会直接受到世界一流的数学大师的指导。其中,早期派往欧美的学习现代几何的留学生有这样一些人,第一批留学生中有王仁辅,第二批有姜立夫等,这些数学家学成回国直接将现代几何学引入中国国内,引导国内的学子走向几何学习和研究。江泽涵是在南开大学数学系受教于姜立夫。由于姜立夫的影响,江泽涵开始研究现代几何学,随后前往美国哈佛大学留学,跟随M. 莫尔斯(M. Morse, 1892—1977)开始接触并学习拓扑学,成了中国第一个学习和研究拓扑学的留学生。学成归国之后,江泽涵成为将拓扑学引入中国的第一人,被公认为中国研究拓扑学的奠基人,也开启了中国在拓扑学方面的研究的新局面,取得了重要成果。

现在,中国科技史学术界已经深刻地意识到系统地探讨和总结中国近现代科技

^① 张光远. 近现代数学发展概论[M]. 重庆:重庆出版社,1991:264

发展的经验和教训的重要性,认为非常有必要逐步而有序地开展中国近现代科技史研究,特别是还有部分健在的老一辈科学家,通过对其访谈掌握第一手资料尤为重要。数学作为现代科学技术的一个重要部分,系统地整理、总结中国现代数学的发展历史是迫在眉睫的重大项目。

本书以民国时期中国拓扑学的历史发展作为研究对象,是基于以下三点考虑。

第一,拓扑学诞生于19世纪末,却是20世纪中发展最快、最富有成果的数学分支,成为现代数学的三大基础学科之一,甚至被誉为“数学的女王”。而中国在拓扑学方面的研究虽然起步晚,人数少,但是发展非常迅速,在短短的十几年时间内出现了一批具有世界意义的拓扑学研究成果,如江泽涵的不动点理论、陈省身的“陈示性类”、吴文俊的“吴公式”、王宪钟的“王宪钟序列”、廖山涛的“二次阻碍理论”等,成功地跻身于世界拓扑学之林。对于近现代数学非常落后的中国来说,能够在相对较短的时间内取得成功特别值得称道,耐人寻味。这其中有什么原因促成其迅速成长和发展?为什么这些成绩的取得都与外国留学经历有关?中国关于拓扑学的研究的具体内容怎样?等等,这些都是需要我们去整理和思考的问题。

第二,民国时期,中国关于拓扑学的研究取得了很好的成绩,但是需要进一步对其进行专门的研究,也没有全面地、系统地反映出中国关于拓扑学的研究的全貌。因此,需要专门史研究,旨在厘清中国在拓扑学研究方面的基本概况,全面地评价中国拓扑学家所做的工作,揭示出中国的拓扑学研究与国外的关系以及自身之间的关系。

第三,近年来,科学出版社已成功地出版了反映中国近现代科技思想的系列专著,丰富了中华文化的思想宝库,得到科技史界的极大关注,并表现出极大的热情。本书试图作为其中一个部分而展开相关的研究,无疑具有十分重要的意义。

1.2 文献综述

拓扑学在中国的历史往往作为中国现代数学史的一部分,涵盖在数学史著作中,没有进行拓扑学在中国的专门史研究,并不能全面地反映中国关于拓扑学的研究的全貌。如《中国现代数学史略》《中国现代数学史话》论述过“拓扑学在中国”,主要介绍了江泽涵和吴文俊关于拓扑学的研究工作^①,但没有提及其他的中国拓扑学家。《中国数学史大系·中国现代数学的发展》零星地提到了拓扑学在中国的点滴内容,但没有专门介绍拓扑学在中国的研究工作^②。李迪主编的《中外数学史教程》第七章第三节“几何学与拓扑学”,介绍了拓扑学在中国发展的简况,提到中国研究拓扑学的

① 张奠宙. 中国现代数学史略[M]. 南宁:广西教育出版社,1993;莫由,许慎. 中国现代数学史话[M]. 南宁:广西教育出版社,1986:142-147

② 张奠宙. 中国数学史大系·中国现代数学的发展[M]. 石家庄:河北科学技术出版社,2000

几位数学家及其突出成就,如“中国最早发表的关于点集拓扑学文章的俞大维、从研究临界点到不动点研究的江泽涵,以及周绍濂、吴文俊和陈省身”^①。张光远编写的《近现代数学发展概论》第十章“现代数学发展概观之六:拓扑学”中的第六节以“生机勃勃的中国拓扑学研究”为题粗线条地勾勒了自1925年俞大维的第一篇拓扑学论文开始到20世纪80年代中国拓扑学的发展,其中重点放在1949年之后的拓扑学研究概况,而民国时期拓扑学的研究情况写得较少,也不够全面^②。但研究表明,关于俞大维的论文是否是中国发表的第一篇拓扑学论文,这有待进一步考证,其意义非常重大,因为这涉及重新界定中国关于拓扑学的研究的历史起点问题。程民德主编的《中国现代数学家传》(第一~第五卷),收录了中国现代数学家,其中提到从事过拓扑学研究的有江泽涵、周绍濂、陈省身、吴文俊、张素诚、施祥林、王宪钟、杨忠道、陈国才,以数学家传记的形式介绍了他们从事数学研究的工作,其中包括他们从事拓扑学的研究或教学,或详或略,没能将他们之间从事的拓扑学内容联系起来,不能形成系统^③。李迪编写的《中国数学史简编》第四章第四节“现代数学与数学史”,以“有关几何学与拓扑学的研究”为题简要地提到了俞大维、江泽涵、周绍濂和陈省身曾研究过拓扑学,而没有介绍其具体工作^④。而有些拓扑学家,如胡世桢、廖山涛、路见可等曾经从事过拓扑学研究工作却没有提到。

还有一些传记著作,侧重于中国数学家一生的成就,但只是限于几位有重要影响的数学家,也没有特别关注中国拓扑学家所做的工作对于拓扑学的历史贡献。如张奠宙的《几何风范·陈省身》,重点介绍陈省身的生平^⑤,至于拓扑学研究工作,提得较少。张奠宙和王善平合编的《陈省身传》以时间为序,详细介绍了陈省身的生平、求学之路和研究成果^⑥。胡作玄和石赫合编的《吴文俊之路》详细介绍了吴文俊的生平、一生的工作和研究成果,其中第五章第六节简要介绍他在1949年后的拓扑学方面的研究工作,而1949年之前的却提得很少^⑦。《数学泰斗·世代宗师》则收录了江泽涵的论文,没有对其研究工作进行评述^⑧。

关于中国的拓扑学研究的历史的论文,相对来说则显得较少。研究表明,研究论

① 李迪,中外数学史教程[M],福州:福建教育出版社,1993:570-572

② 张光远,近现代数学发展概论[M],重庆:重庆出版社,1991:287-292

③ 程民德,中国现代数学家传(第一卷)[M],南京:江苏教育出版社,1995;程民德,中国现代数学家传(第二卷)[M],南京:江苏教育出版社,1995;程民德,中国现代数学家传(第三卷)[M],南京:江苏教育出版社,1998;程民德,中国现代数学家传(第四卷)[M],南京:江苏教育出版社,2000;程民德,中国现代数学家传(第五卷)[M],南京:江苏教育出版社,2002

④ 李迪,中国数学史简编[M],沈阳:辽宁人民出版社,1984:396-398

⑤ 张奠宙,几何风范·陈省身[M],济南:山东画报出版社,1998

⑥ 张奠宙,王善平,陈省身传[M],天津:南开大学出版社,2004

⑦ 胡作玄,石赫,吴文俊之路[M],上海:上海科学技术出版社,2002:71-72

⑧ 江泽涵先生纪念文集编委会,数学泰斗·世代宗师[M],北京:北京大学出版社,1998

文只是研究了四位中国数学家在拓扑学领域的研究工作。因此,需要对其他的中国拓扑学家的研究工作进行研究,总之,概括如下:第一,研究吴文俊的拓扑学研究的历史成果。如胡作玄在《高等数学研究》发表的《吴文俊工作的历史分析》中,将吴文俊的工作分为三个时期,其中第一时期就是介绍吴文俊在法国的四年中的拓扑学研究工作,概括了吴文俊这个时期的工作特点——“追随大师、站在巨人的肩膀上、从大家未完成的地方起步、发挥自己的创造性”^①。胡作玄在《吴文俊——从拓扑学到机械化》中,着重论述吴文俊在拓扑学和数学机械化方面的学术成就及其影响研究,其中介绍了他在法国的四年中的拓扑学研究成果^②。高小山和石赫在《吴文俊院士的科学成就》中介绍了吴文俊自最初进行数学研究以来的主要工作和研究成果,包括他对拓扑学研究的重要成果。“吴在该领域取得了一系列重要成果,其中最著名的是‘吴示性类’与‘吴示嵌类’的引入以及‘吴公式’的建立。”^③张志辉的《大智为师——吴文俊先生访谈录》记录了吴文俊先生走上数学学术道路的经历^④。第二,研究江泽涵的拓扑学研究的历史成果。江春泽在《炎黄春秋》上发表的《“中国拓扑学派”的数学泰斗江泽涵》,介绍了江泽涵在拓扑学方面的主要成就,其中早期的拓扑学研究定位在“第一个把莫尔斯理论运用到拓扑学以外的数学家就是江泽涵”^⑤。胡炳生的《中国拓扑学派的奠基人——江泽涵》研究了江泽涵 60 年的学术研究和数学教育的生涯,特别是他的拓扑学研究工作^⑥。第三,研究廖山涛的拓扑学研究的历史成果。吴振德的《廖山涛教授的代数拓扑研究工作》总结了廖山涛整个生涯中的代数拓扑研究工作,重在整理代数拓扑研究成果^⑦。至于其他中国拓扑学家,很少见其研究论文,如胡世桢的拓扑学研究工作非常出色,但没有其研究论文。

由此可以看出,虽然拓扑学在中国开展研究较早,也取得较好的成就,并获得国内外拓扑学界的普遍认可和关注,但没有系统进行拓扑学在中国的专门史研究,没有全面地、完整地反映中国在拓扑学领域的研究概貌。其表现在,关于数学史方面的著作,虽然很多都曾论述过拓扑学在中国的研究,但较为简略,也不够全面,即使有专门介绍中国的拓扑学研究工作,也只是将其重点放在江泽涵、陈省身和吴文俊三位拓扑学家的研究工作,其他拓扑学家提得相对少了一点,甚至没有提及。关于数学家或科学家的传记著作,侧重于科学家的生平成就,但没有收录全部民国时期的中国拓扑学家的拓扑学研究工作。历史研究论文也只是局限在几位拓扑学家——江泽涵、吴文

① 胡作玄. 吴文俊工作的历史分析[J]. 高等数学研究, 2009, 12(4): 3-7

② 胡作玄. 吴文俊——从拓扑学到机械化[J]. 自然辩证法通讯, 2003, 25(1): 81-90

③ 高小山, 石赫. 吴文俊院士的科学成就[J]. 高等数学研究, 2001, 4(3): 9-12

④ 张志辉. 大智为师——吴文俊先生访谈录[J]. 科学文化评论, 2008, 5(5): 94-106

⑤ 江春泽. “中国拓扑学派”的数学泰斗江泽涵[J]. 炎黄春秋, 2002, (6): 20-24

⑥ 胡炳生. 中国拓扑学派的奠基人——江泽涵[J]. 中国科技史料, 1995, 16(1): 43-49

⑦ 吴振德. 廖山涛教授的代数拓扑研究工作[J]. 数学进展, 1989, 18(2): 180-183

俊、廖山涛。总之,以拓扑学在中国的专门史研究作为中国现代数学史的一个部分显得非常有必要,需要及时地、全面而系统地整理、归纳、概括拓扑学在中国的历史。

1.3 史料来源

中国拓扑学家所开展的研究工作主要体现在公开发表论文、出版拓扑学专著和博士学位论文。公开发表的论文在电子期刊中可以查找到,出版的拓扑学专著在国内外部分图书馆都有馆藏。现在的主要问题是在民国期间,中国在拓扑学所作的成果究竟有多少?是否全部收录到而不出现遗漏?本书中的中国拓扑学家的研究工作的目录主要来自以下资料。

(1)袁同礼的现代中国数学研究目录(1918—1960)(*Bibliography of Chinese Mathematics*, 1918—1960),这是一部记载了自1918年公开发表、出版中国数学成果开始,到1960年为止的中国现代数学研究目录,于1963年在美国华盛顿出版,收录了这期间中国数学家所做的研究工作,列出了数学家的研究目录,包括发表的论文、出版的专著和完成的博士论文。本书以这些目录为依据,利用电子期刊或国内外资料馆去查找中国拓扑学家的论文、专著和博士论文。

(2)程民德的《中国现代数学家传》,目前共出版了五卷,这套丛书的目的有两方面:一方面,通过我国现代数学家的生动事迹、优良传统和献身精神,激励新一代科学工作者为振兴我国的科学事业而不懈努力。另一方面,它在整体上能比较全面地展示我国现代数学的发展史实,起到寓史于传的作用,为开展我国现代数学史研究提供可靠史料。本书以公布的中国现代数学家的研究成果佐证和补充袁同礼关于中国拓扑学家的研究成果。

(3)研究文献,包括数学家传、期刊上发表的研究论文和文集,如吴振德撰写的《廖山涛教授的代数拓扑研究工作》、付婷婷的《陈省身传》、江泽涵先生纪念文集编写委员会编写的《数学泰斗·世代宗师》等。本书以这些研究文献作为参考,进一步佐证中国拓扑学家的研究工作。

通过以上史料的整理,本书可以查找到中国拓扑学家的研究工作,并进一步从中挖掘出新的史料,系统地整理出中国在拓扑学方面的研究工作。

1.4 研究工作

1.4.1 研究方法

1)文献研究法

科学史研究离不开原始文献,这是进行研究的出发点。数学史研究也不例外。

本书首要的任务是搜集、抢救和整理文献,特别是第一手的原始文献,梳理中国早期拓扑学家的研究史料。在已有的研究文献基础上,尽可能全面地整理早期中国在拓扑学领域的研究工作,客观地反映早期中国在拓扑学领域的研究。

2) 归纳概括法

早期,中国拓扑学家在国内外数学期刊上发表的拓扑学学术论文比较多,每篇论文解决了若干个或某一个数学问题。通过概括、归纳出中国拓扑学家的研究成果,并归类到所涉及的领域,同时通过整理中国拓扑学家的工作,总结他们的研究方向及其背景等,从中获得某些历史启示。

3) 以果溯因法

拓扑学在中国的研究工作开展得比较早,并在较短的时间内取得了令人瞩目的成绩,其背后的深层次的原因有待分析。本书以中国拓扑学家为基点,探讨当时中国的数学建制问题、留学国外研究拓扑学等因素对中国关于拓扑学研究的客观影响,分析数学家的成长经历等因素的主观影响。

1.4.2 研究内容

本书是在原有文献的基础上开展工作,进一步地梳理拓扑学在中国的研究概貌,并由此进行历史分析、探寻留给后人的历史启示等,概括如下:

第一,立足全面性、系统性,挖掘和整理拓扑学在中国的早期研究工作,全面了解参与拓扑学研究的中国人及其研究情况。在已有研究文献的基础上,进一步搜集、挖掘一些没有入编的中国拓扑学家及其研究成果,如胡世桢、廖山涛等拓扑学家的研究工作。

第二,历史地分析拓扑学在中国的研究工作。已有的研究主要集中在数学家的成长背景上,本书在此基础上,从整体上宏观把握拓扑学在中国的研究工作的社会、政治、文化背景的分析以及特征分析,以及中国与当时世界拓扑学发展主流之间的关系。

第三,借鉴历史。中国关于拓扑学研究较早,基础较好。本书基于中国关于拓扑学的历史研究,试图回答中国关于拓扑学研究为何在较短的时间内取得成功,剖析中国近现代科技发展历史的经验和教训,为21世纪中国科学技术的发展、提高中国科学技术的创新能力,特别是为中国数学大国的复兴提供历史借鉴。鉴于上述三点研究内容,本书试图进一步以拓扑学在中国研究为立脚点,以发展的眼光探讨并试图回答较为深层次的问题。

(1) 中国拓扑学家的研究工作是否融入世界数学共同体,其地位如何,即是否获得承认。

(2) 探讨中国近现代数学研究的建制问题,分析数学研究组织对数学的发展的作用,从而进一步回答拓扑学为何在中国较为迅速地跻身于拓扑学前沿研究。

(3)从中国拓扑学家的出生背景、志向、出国留学经历等出发,了解其思想与当时社会文化思潮的关系,试图探讨中国传统数学思想融入近现代数学思想的问题。

(4)以中国拓扑学家发表的论文内容作为分析对象,分析中国拓扑学家研究拓扑学是否存在累进问题。

1.4.3 创新性

(1)挖掘到新的史料,如施祥林关于二维流形到一般空间的同伦分类的研究、胡世桢的一系列拓扑学论文。

(2)首次对胡世桢、王宪钟等的拓扑学研究工作进行系统的整理和研究。

(3)基本弄清中国拓扑学家的研究(1949年止)的基本情况,包括参与研究的拓扑学家、论文、著作、拓扑学在国内科研院所的教研活动等。

(4)考证、辨析中国发表的第一篇拓扑学论文,更正了以前错误的讹传,从而确定了中国拓扑学研究的起始点。

(5)评述了中国第一部拓扑学教科书译著。

(6)全面而系统地整理中国拓扑学家的研究工作。

(7)对中国拓扑学家的工作进行历史评述。

1.4.4 内容概要

第1章:绪论。介绍与本书内容有关的一些研究成果,交代了本书的研究背景与意义、研究史料的来源、研究的主要内容以及为之而采用的研究方法。

第2章:拓扑学的发展概况(至1949年)。要了解拓扑学在中国的历史(至1949年),必须首先了解在这段历史时期的世界拓扑学发展的主流,这样才能更好地了解、把握中国拓扑学家的研究概况。第2章根据中国数学史家胡作玄关于拓扑学的历史发展(到1949年)的研究将该时期划分成了三个时期,即前史时期、初创时期和飞跃时期,粗线条地勾勒拓扑学从萌芽到1949年之间的发展概况,从总体上了解拓扑学的历史发展概貌,以便更好地把握中国拓扑学家的研究工作。

第3章:拓扑学在中国的发展概况(至1949年)。已有的文献没有较全面地反映中国拓扑学家的研究情况,如到1949年为止,还没有全面地了解中国人参与拓扑学研究和所发表的研究论文的情况等。第3章基于全面性、系统性,从总体上把握中国拓扑学家的研究概貌,并进行系统的梳理,分三个部分论述:第一,介绍中国拓扑学家及其求学之路,了解中国拓扑学家早期在国内大学的数学教育情况和留学国外情况,以及其导师对其拓扑学研究的影响和成就。第二,考证了中国第一篇拓扑学论文,澄清了发表第一篇拓扑学论文之争,从而确定了中国拓扑学研究的起点。第三,概述中国拓扑学家的研究的总体情况,主要包括到1949年为止中国拓扑学家所开展的研究工作,即中国拓扑学家所取得的成果,体现在出版拓扑学著作、完成拓扑学方向的博