

人类学视域下的

贵州少数民族数学文化研究

RENLEIXUE SHIYUXIA DE
GUIZHOU SHAO SHUMINZU SHUXUE WENHUA YANJIU



杨孝斌 / 著



四川大学出版社



杨孝斌 男，汉族，1979年6月生，四川南充人，博士，副教授，《数学教育学报》编委，凯里学院第四届中青年学术骨干，主要从事数学教育、数学史、民族数学文化及中小学课堂教学等研究。主持贵州省2013年度教育改革发展研究重大招标课题、2013年度贵州省教育厅自然科学研究项目（优秀科技创新人才计划）、2013年度贵州省教育厅社科基地项目“黔东南民族数学文化研究”、2014年度贵州省高校人文社科规划项目“贵州少数民族传统造纸工艺的人类学考察”等课题；公开发表论文20余篇，出版学术专著1部。





人类学视域下 的 贵州少数民族数学文化研究

RENLEIXUE SHIYUXIA DE
GUIZHOU SHAOSHUMINZU SHUXUE WENHUA YANJIU

杨孝斌 / 著



四川大学出版社

责任编辑:傅 奕
责任校对:涂 吉
封面设计:墨创文化
责任印制:王 炜

图书在版编目(CIP)数据

人类学视域下的贵州少数民族数学文化研究 / 杨孝
斌著. —成都:四川大学出版社, 2016. 6
ISBN 978-7-5614-9617-6

I. ①人… II. ①杨… III. ①少数民族—数学—文化
研究—贵州省 IV. ①O1-05

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 137777 号

书名 人类学视域下的贵州少数民族数学文化研究

著 者	杨孝斌
出 版	四川大学出版社
地 址	成都市一环路南一段 24 号 (610065)
发 行	四川大学出版社
书 号	ISBN 978-7-5614-9617-6
印 刷	四川胜翔数码印务设计有限公司
成品尺寸	148 mm×210 mm
印 张	5.75
字 数	203 千字
版 次	2016 年 6 月第 1 版
印 次	2016 年 6 月第 1 次印刷
定 价	20.00 元

版权所有◆侵权必究

◆读者邮购本书,请与本社发行科联系。

电话:(028)85408408/(028)85401670/
(028)85408023 邮政编码:610065

◆本社图书如有印装质量问题,请
寄回出版社调换。

◆网址:<http://www.scupress.net>

序

本书的作者，是南京师范大学涂荣豹教授的博士，主要从事数学教育和数学史的研究。他 2001 年至 2004 年在贵州师范大学师从我的老搭档汪秉彝教授和我攻读硕士学位，其间已经接触到民族数学文化与民族数学教育的相关概念、理论和方法。他于 2013 年到凯里学院工作，很快适应了新的工作环境，开始尝试从事民族数学文化与民族数学教育的研究，主攻贵州少数民族数学文化研究，并逐渐取得了一些成果。

《人类学视域下的贵州少数民族数学文化研究》是作者近三年来研究贵州少数民族数学文化与民族数学教育的成果汇总。在这本书的前言部分，作者介绍了欧美数学人类学的部分成果，并以张和平博士的“苗族数理文化研究”为例进行深入剖析，对中国数学人类学研究内容的取舍、研究方法的选择、研究路径的设计进行了有意义的思考。

本书的第 1 章，作者勾勒了近二十年来贵州少数民族数学文化研究的大致轮廓，并重点介绍了凯里学院民族数学文化与数学教育研究团队近年来所取得的成果。

本书的第 2 章至第 5 章，作者在广泛的田野考察和较为充分的文献梳理的基础上，论述了贵州苗族、侗族、水族、布依族等民族的数学文化，主要研究了这些少数民族的民族建筑、民族服饰、文字符号、生活习俗、民间游戏、传统工艺、神话传说乃至天文历法中蕴含的数学元素和数学问题。

本书的第6章，作者试图从人类学的角度出发，从少数民族的文字、建筑、服饰、生活习俗等方面探讨文化发展和数学起源的关系，并试图通过对贵州少数民族地区干栏式建筑所承载的几何元素的分析讨论几何学优先发展的可能缘由，同时以“锦屏文书林业契约中的记数数码、股份制记数法研究”为主题给出了一个民族数学文化研究的案例。

本书的第7章，作者首先从教育人类学的视角讨论了民族地区数学教育的文化适应性问题，接着以水族数学文化为例对民族数学文化课程资源开发与利用做了有益的实践探索，最后以“苗族服饰图案中的乘法公式”为主题给出了一个民族数学文化引入数学课堂教学的完整教学设计。

纵观全书，研究视角新颖、独特，研究方法科学、系统，研究结论有一定的理论意义和实践价值。作者不仅得到了一些民族数学文化研究的最新成果，同时将研究所得的民族数学文化成果应用于民族地区数学教育，对其他少数民族数学文化的挖掘和民族数学教育的研究有一定的借鉴意义和参考价值。



2016年5月3日于贵州师范大学

目 录

绪论：数学人类学——人类学研究的一个新方向	(1)
0.1 引言	(1)
0.2 欧美数学人类学研究概述	(2)
0.3 中国数学人类学研究的一个范式：苗族数理文化 研究	(4)
0.4 苗族数理文化研究对中国数学人类学研究的启示	(9)
 第 1 章 贵州少数民族数学文化研究概述	(16)
1.1 引言	(16)
1.2 贵州少数民族数学文化的早期研究	(17)
1.3 贵州少数民族数学文化研究的进一步繁荣——以 凯里学院民族数学文化研究团队为例	(19)
1.4 从少数民族数学文化研究走向数学人类学研究 ...	(22)
1.5 贵州少数民族数学文化研究的未来展望	(25)
 第 2 章 贵州苗族数学文化研究	(30)
2.1 苗族文化概述	(30)
2.2 苗族文化中的数字崇拜	(31)
2.3 苗族《开亲歌》中的数学问题	(34)
2.4 《苗族创世纪史话》中的数字	(41)

2.5	苗族服饰、银饰中的数学文化	(44)
第3章	贵州侗族数学文化研究	(48)
3.1	侗族文化概述	(48)
3.2	侗族建筑艺术中的数学元素	(48)
3.3	侗族“三三棋”中的数学	(57)
3.4	侗族数学及其与古埃及、古巴比伦数学的比较 ..	(66)
第4章	贵州水族数学文化研究	(74)
4.1	水族数学文化研究概述	(74)
4.2	水族的数字文化	(75)
4.3	水族生活用品中的数学	(82)
4.4	水族干栏式建筑中的数学	(87)
4.5	水族服饰中的数学	(89)
4.6	水族天文历法中的数学	(91)
第5章	贵州布依族数学文化研究	(94)
5.1	布依族文化概述	(94)
5.2	布依族石板房建造中的数学文化	(95)
5.3	布依族传统工艺中的数学文化	(100)
5.4	布依族鸡骨占卜中的数学问题	(107)
第6章	从民族数学文化看数学的起源	(110)
6.1	数学的起源再探——人类学视域下的民族数学文化考察	(110)
6.2	从干栏式建筑看几何学的起源与优先发展	(116)
6.3	关于数学文化的一个研究案例——锦屏文书林业契约中的记数数码、股份制记数法研究	(119)

第 7 章 民族数学与民族地区数学教育	(131)
7.1 民族地区数学教育的文化适应性研究——教育人 类学的视角	(131)
7.2 民族数学文化课程资源开发与利用的实践探索 ——以水族数学文化为例	(139)
7.3 民族数学文化引入数学课堂教学的一个完整设 计: 苗族服饰图案中的乘法公式	(148)
7.4 民族数学文化与民族地区数学师资的培养	(159)
附 录	(165)
后 记	(168)

绪论：数学人类学 ——人类学研究的一个新方向

0.1 引言

数学人类学委员会是国际人类学与民族学联合会（简称 IUAES）下设的 27 个研究委员会（2004 年统计）之一^[1]。在欧美等西方国家，早在 19 世纪末就开展了数学人类学的实践研究，从 20 世纪六七十年代开始主要有比斯霍普（Alan J. Bishop）、汉斯·霍夫曼（Hans Hoffman）、巴罗诺夫（Paul A. Ballonoff）、米奇尔·巴顿（Michael L. Burton）、托马斯·克伦普（Thomas Crump）、科诺尔斯（Jeanne Connors）、维特根斯坦（Ludwig Wittgenstein）、罗伯特·兰德尔（Robert Randall）、罗伯特·科泽尔卡（Robert Kozelka）、伊拉·布奇拉（Ira Buchler）、威麟亚姆·基欧格赫甘（William Geoghegan）等学者，对数学人类学的研究对象、内容、方法和意义等开展探究，并有丰硕成果发表和出版。

遗憾的是，在中国学术界，“数学人类学”作为一个专业术语至今仍鲜见使用，但这并不等于说中国就没有数学人类学。事实上，在中国，已有学者开展了诸如民族数学、科学人类学、少数民族科技史等相关领域的研究，其中一部分研究实质上就是数学人类学研究。从 20 世纪 90 年代开始，有西南大学周开瑞、贵

州师范大学吕传汉、内蒙古师范大学代钦等教授分别对羌族、水族、蒙古族的传统数学文化^{[2]~[4]}作了积极的探索。近年来,张和平、罗永超、申玉红、杨启祥、周长军等学者的研究成果^{[5]~[8]}标志着中国数学人类学正在兴起。

凯里学院民族数学文化研究所的研究团队在多年从事民族数学文化研究及其引入数学课堂实践的基础上,进一步发展成为数学人类学研究团队。他们以《凯里学院学报》为阵营期刊,2012年11月,在徐晓光主编和傅安辉常务副主编的精心策划下,通过《凯里学院学报》学术委员会的研究,决定《凯里学院学报》从2012年第6期开始开辟“数学人类学”栏目,并在这一期首次推出3篇数学人类学文章。迄今为止,该栏目一共推出6期,发表数学人类学方向的研究论文14篇,详见文献[9]~[22]。2013年11月,中国科学院学部和中国科学院科技政策与管理科学研究所共同主办的《科学与社会》杂志发表了张和平、罗永超等人的题为《欧美数学人类学的若干问题研究》^[23]的文章。民族出版社于2013年11月出版了张和平的《数学人类学——苗族数理文化》^[24]一书。

0.2 欧美数学人类学研究概述

欧美数学人类学的实践研究首推爱德华·B. 泰勒(Edward Burnett Tylor)。早在19世纪末他就在《人类学:人及其文化研究》一书中讨论了数学人类学的实践研究,主要包括:(1)对数、算术以及度量衡的发展与人类活动的关系研究;(2)对几何学、代数学与人类活动关系的研究。^[25]

欧美数学人类学的理论研究成果主要有:(1)比斯霍普(Alan J. Bishop)的《数学的文化适应:数学教育的文化视角》(mathematical enculturation: a cultural perspective on

mathematical education, 1988) 一书, 该书结合数学和人类学这两门学科特点, 创造性地提出一个重要的观点: 人类学是理解数学知识传播的一个有用工具^[26]; (2) 霍夫曼 (Hans Hoffman) 在《数学人类学》(mathematical anthropology, 1969) 一文中对数学人类学的价值、对象做了剖析^[27]; (3) 巴罗诺夫 (Paul A. Ballonoff) 在《社会人类学的数学基础》(Mathematical foundations of social anthropology, 1976)^[28] 一书中对社会人类学以及与其有着必然联系的区域人口理论提出了一个综合的数学理论框架; (4) 米奇尔·巴顿 (Michael L. Burton) 在《数学人类学》(mathematical anthropology, 1973)^[29] 一文中对“人类学中的度量模式” (measurement models in anthropology)、“度量的目标” (goals of measurement)、“数据的近似度量” (similarity measures for nominal data) 以及“优选法或排队法的模型” (models of preference or rank ordering)、“多维模型” (the multidimensional model) 等开展研究, 从本质上说, 这些都属于数学在人类学及相关领域中的应用研究; (5) 托马斯·克伦普在其专著《数字人类学》^[30] (1990, 这本书是世界第一本系统的数字人类学著作) 中采用了世界各地大量的历史资料和田野调查数据, 为我们提供了关于数字在文化中使用的第一手材料, 涉及了法、德、拉丁、希腊、日、中、梵等多语种, 有不同人类族群, 包括“数字与语言”“测量、比较”“数字在建筑中的应用”“数字文化: 传统与现代”以及“数字习俗的传播与地方性文化”等内容。托马斯·克伦普还出版过《日本人的数字游戏: 现代日本对数字的运用和理解》等数学人类学著作。相关的研究还有, 科诺尔斯 (Jeanne Connors)、维特根斯坦 (Ludwig Wittgenstein) 等人的著述。

梳理上述文献, 我们不难发现, 欧美数学人类学的研究主要集中于两个方面: (1) 数学在人类学及其相关领域中的应用研

究,即以数学为工具,分析人类社会生活中的各种关系,建立度量模型,探寻其中的规律,解释人种志的各种问题等;(2)数学在人类历史发展和社会生活中的应用及其影响研究,主要采用人类学、民族学、历史学、考古学等学科方法,搜集、整理民族民间婚姻习俗、宗教习俗、生产生活习俗以及建筑、服饰、乡规民约、古歌、神话故事等物质文化与非物质文化中的数字、符号、度量、逻辑推理、思维模型等与数学有关的科技知识。^[24]使用的研究方法主要有:(1)人类学理论的演绎类推;(2)数学模型化方法;(3)田野调查法;(4)个案研究;(5)叙事研究等。

0.3 中国数学人类学研究的一个范式:苗族数理文化研究

在对中国少数民族文化尤其是黔东南苗族侗族自治州的苗侗数学文化的深入研究基础上,通过进一步学习欧美人类学的理论成果与研究方法,综合国内外的相关研究,凯里学院民族数学文化与数学人类学研究的青年学者张和平老师博采众长却又独树一帜,最终写成了20万余字的、具有中国本土特点和少数民族特色的数学人类学专著《数学人类学——苗族数理文化》^[24],此书已由民族出版社于2013年11月出版。

该书从苗族生活中的数学知识、苗族民俗数学及其数学思维决策、苗族服饰银饰凝聚的数学文化、苗族建筑艺术中的数理文化、苗族古歌中的数学文化及哲学思想、苗族数学文化及其教育等方面,以全息的研究方法、翔实的研究资料 and 文理交融、图文并茂的写作风格,从数学、人类学、文化学、历史学、社会学、民族学、教育学、建筑学、生态学、物理学、哲学和美学等层面剖析了苗族文化中的数理文化。

这本数学人类学著作从研究目的的定位、研究路径的设计、

研究方法的采用、研究内容的取舍等多方面为中国数学人类学提供了研究范式。这本著作的问世，或许标志着中国数学人类学的真正兴起。

0.3.1 苗族数理文化研究目的的定位

除翻译与吸纳欧美数学人类学的最新研究成果，构建数学人类学的学科知识范式和思想体系，培养和发展数学人类学研究团队等研究目的以外，苗族数理文化研究还确定了以下本体性研究目的：

(1) 收集、整理和发掘散落在苗族民间村落的数理文化，丰富解决问题的数学思想方法，为现实的数学研究与自主创新提供历史借鉴。保护和传承物质文化和非物质文化遗产中合理的数理方法，吸收苗族优秀文化成果。

(2) 填补中国苗族数理文化研究的空白，弘扬民族传统智慧。通过共通性比较研究，寻找数学知识的源流，促进文化交流与融合，形成民族认同。同时，为其他少数民族聚居区数学人类学地方性知识研究提供参考。

(3) 中国数学史缺乏少数民族的数学文化材料，不利于民族地区高等院校开展数学史课程的教学工作。该研究丰富了民族地区高等院校乃至中国高校数学史课程的材料。^[24]

中国有 55 个少数民族，试问哪一个少数民族没有自己的文化！这些民族文化中或多或少，或隐或现地蕴含着数学的元素。因此，以上的研究目的定位，指明了中国少数民族数学文化的研究方向，为中国的数学人类学研究提供了借鉴。

0.3.2 苗族数理文化研究路径的设计

统揽全书，我们不难发现苗族数理文化的研究路径大抵如图 0.1 所示。

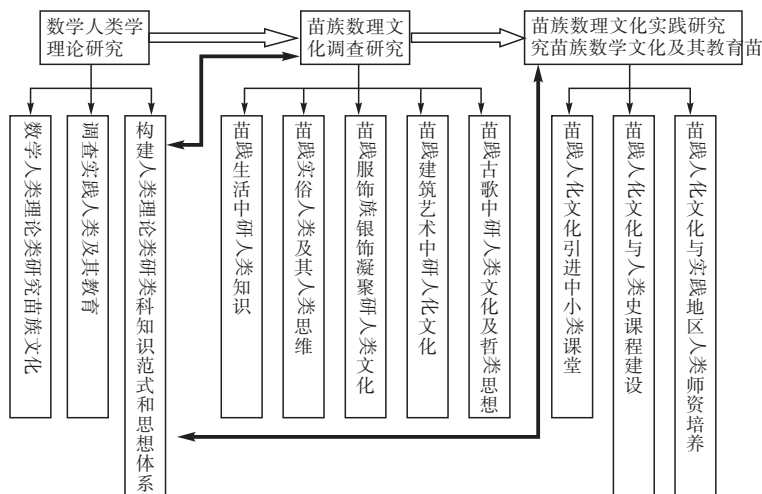


图 0.1 苗族数理文化研究路径示意图

如图 0.1 所示，作者在翻译、整理、学习欧美数学人类学的相关理论，统揽国内民族数学已有研究成果的基础上，以田野调查为主要研究方法，从生产生活、民俗活动、服饰银饰、建筑艺术、古歌神话中挖掘整理出富有数学内涵和数学意蕴的苗族数理文化知识，初步构建了数学人类学的学科知识范式和思想体系，并进一步从苗族数学文化与中小学数学教学相结合的视角开展苗族数理文化的实践研究。以上的数理文化研究路径，勾勒出中国少数民族数学文化的一般研究思路，为中国的数学人类学研究提供了可资借鉴的范式。

0.3.3 苗族数理文化研究方法的采用

基于上述研究路径，该书的作者主要从数学、人类学、文化学、历史学、社会学、民族学、教育学、建筑学、生态学、物理学、哲学和美学等层面剖析了苗族文化中的数理文化，主要采用了以下的研究方法：

(1) 文献研究法。查阅相关国内外文献，翻译、整理、消化国外“数学人类学”的相关理论成果和实践案例，主要阅读了“New Trends in Mathematical Anthropology”“Explorations in Mathematical Anthropology”和“Handbook of Social and Cultural Anthropology”等著作和部分期刊论文。

(2) 田野调查法。作者及其研究团队深入黔湘桂苗族地区，搜集、整理他们生活中运用的数学知识。了解当地的生活习俗，参加他们开展的一些习俗活动特别是盛大节日等，录制他们的古歌、理辞，翻译、分析古歌、理辞“记载”的数学知识、哲学道理。收集、拍摄甚至购买那些蕴含数学文化的苗族同胞服饰、银饰等物品，开展发掘研究工作。访问了解当地居民建造这些建筑物运用的口授相传的技艺方法，分析这些方法中存在的几何、代数以及物理原理。

(3) 实地测量法。实地攀爬测量、多角度拍摄典型的民族建筑物，积极参与部分具有民族风格的建筑物的建造过程并全程跟踪摄像，用数理方法对调查数据进行整理分析。

(4) 观察法。通过观察苗族建筑物、服饰、银饰、芦笙、剪纸、节庆活动和宗教仪式等，挖掘其中的数学元素，发现蕴涵其中的数学文化。

(5) 计算机模拟技术。运用计算机的计算、绘图、演示等强大功能，把吊脚楼、风雨桥等典型建筑物的建造过程用计算机模拟，探寻建造规律，保护和传承传统技术和文化。

(6) 比较研究法。开展苗族数理文化与古典数学知识的比较研究，着重分析苗族数理文化与《九章算术》《周易》《几何原本》等相关知识的联系。^[24]

(7) 实践研究与案例分析法。主要开展苗族数理文化引入大中小学数学课堂的教育实践研究，并基于苗族数理文化开展相应的教学案例分析。

这些研究方法的使用,为我们进一步研究其他民族的数理文化提供借鉴。

0.3.4 苗族数理文化研究内容的取舍

文化是一个包罗万象的概念,苗族数理文化研究也涉及苗族社会生活的方方面面以及苗族历史文化发展的各个阶段,因此对苗族数理文化的研究必须有所侧重和选择。

作者通过对苗族历史文化的发展、科学技术的进步、社会生活中的乡规民约、日常生活的用具等的考察和研究,结合苗族自身的特点和黔东南州的地方特色,选择了富含数学知识、数学思维模式、数学思想方法的苗族语言、苗族农具器皿、苗族民间习俗、苗族服饰银饰、苗族建筑艺术、苗族古歌神话等方面对苗族数理文化展开研究。

这种研究内容上的选择,既有所侧重,又不失去主体;既突出了研究的重点,又不至于陷入泥沼。其他少数民族数理文化的研究,可以此为范例,根据各民族自身的特点对研究内容加以选择,以避免贪大求全或重点旁落的危险。

综合以上几个方面,我们认为苗族数理文化的研究为中国数学人类学提供了一个很好的研究范式。

0.3.5 苗族数理文化研究举例

《数学人类学——苗族数理文化》的内容十分丰富,在此不便一一列举,有兴趣的读者可以阅读原著。这里仅以“苗族服饰图案中的乘法公式”为例,简要谈谈苗族数学文化在中小学数学教学中的应用。

如图0.2所示,在初中数学“完全平方公式”的教学中,可以让学生对苗族常见服饰图案进行观察,逐步分离抽象出右边的几何图示。