

我国少数民族生活中的数学文化

张维忠

我国少数民族生活中蕴藏着丰富的数学文化，它们主要表现在建筑、服饰、绘画、计量单位及天文历法、宗教等方面，不同的民族因其地理环境和历史发展过程不同而具有不同的数学文化特征，使之成为具有自己特色的文化现象，这些特征体现了数学文化随着民族的产生、生存、进步的进程而发生和发展。正如曾任国际数学教育委员会秘书长的 Howson 教授所言：“不管是发达国家还是发展中国家的大多数人民，民族数学对于他们一生的需要和应用是必不可少的。”^[1] 本文将对国内近 20 年民族数学文化研究做出综述，这不仅能让人们感受到民族数学文化的魅力，而且民族数学文化的进一步挖掘会使我们数学的教与学变得更加丰富多彩。

1 维吾尔族人生活中的数学文化

早在公元 9 世纪，在吸收我国中原文化、阿拉伯和印度文明的优秀文化基础上，具有悠久历史的维吾尔族人创造出了自己的数学文化，它广泛体现在新疆各民族的现实生活与实践当中。比如新疆做馕的土炉灶形状“托努尔”(Tonur)或“塔努尔”(Tanur)就是典型的台体，清真寺庙建筑、吐鲁番的高昌高塔、维吾尔族人的坟墓地建筑、乌鲁木齐二道桥国际大巴扎等都包含着丰富多彩的多面体、旋转体和球体等立体图形，砍土镩(Ketman，用来挖地的工具)、坎儿井(Kariz)水道工程、窑洞房(Kemer oy)、阿拉巴(Araba 或 Arava 或 Harva)车轮等也都蕴藏着丰富的几何知识。

此外，维吾尔民族的传统服饰、家庭装饰品以及手工艺品中无处不在的几何纹样，乃至其本民族的乐器都包含着丰富的数学文化。凡此种种，不一而足^[2]。



二道桥国际大巴扎



坎儿井



唐卡

2 藏族人生活中的数学文化

众多学者对藏族特有的算术、代数、几何在其传统生活中的体现进行了分析探讨，诸如林林总总的记数方法与藏文数字，三阶纵横图与数字喜好，西藏地名与数字，藏族文学作品与数字，节日、丧葬、名字、建筑等等。对藏族古代的对称图形进行的研究，反映出藏族先民很早就有了对称的观念，及对对称图形的喜爱。现有研究表明在唐卡、壁画的制作过程中采用了大量轴对称、中心对称、等腰三角形等，甚至在现实生活中广泛使用了“三角形的稳定性”等数学原理。藏族佛教中充满了函数思想和数理逻辑。黄明信的《西藏的天文历算》以及黄明信、陈久金的《藏历的原理与实践》，运用了大量的代数、三角等数学专业知识。从中可以看出藏族丰富的数学文化知识^[3-7]。藏族人生活中的数学文化更多地体现在藏族与汉族的文化交流和互通中。比如，由汉族地区传入西藏的“三阶纵横图”大量存在于西藏的唐卡、壁画中，且对西藏的天文、历算、藏医学、数学等产生了深远的影响，在西藏数学史上占有重要的地位。藏族九宫图来源于汉族地区的九宫图，这表明九宫算在向藏族的传播过程中出现了本土化的情况。藏族数学文化充分反映了中华民族的智慧 and 古代数学成就^[8]。



蒙古包

3 蒙古族人生活中的数学文化

代钦对蒙古族传统生活中的数学文化进行了挖掘。黄金比例在蒙古包、蒙古服饰及图案中多有应用：蒙古族的传统建筑——蒙古包，本身就具有黄金比例结构，至于其民族服饰制作和图案艺术创作不仅要遵循黄金比例的要求，更要符合数学的简单、对称、和谐等标准，有较高的美学价值。其中一些数字的宗教哲学意义，鹿棋盘、建筑、图案艺术等所运用的几何知识以及生活中的数学计算，也都很好地体现了数学的简洁美、对称美。这不是偶然的巧合，而是客观规律使然。在蒙古族天文历法运算的纵横图中，从1到9的每一个数字不但有运算作用，还有着哲学、宗教、天文和美学意义；在某些方面受到了各民族的数学文化影响^[9]。



4 苗族生活中的数学文化

苗族生活中的数学文化主要突出表现在苗族服饰中。肖绍菊等从研究苗族服饰的过程中发现，服饰中有许多基本几何图形，如三角形、正方形、长方形、平行四边形、五边形、六边形、菱形、圆、螺旋线、星形线、玫瑰线等等。通过进一步深入访谈得知，刺绣的苗族妇女师傅们有些根本不知道什么是菱形，什么叫几何，她们是从前辈们那里学来的刺绣方法。由此可见，数学文化在苗族人民的生活中早已存在。不仅如此，他们还把这些最基本的图形通过连接、堆积、组合，又构成了复杂的纹样，如太阳纹、锯齿纹、网纹、菱形八角花、回纹、水波纹、卷蔓、鱼纹、蝶纹、龙纹等等，从而形成一道独特、亮丽的黔东南苗族服饰风景线^[10]。

此外，周开瑞等对苗族十二路酒歌中历史最长、篇幅最大、内容最多、流传最广的《开亲歌》所反映的数学知识进行了探讨。主要为歌棒上的刻木记数和降聘礼过程中的算术四则运算，体现出苗族先民在很早以前就具有颇强的心算能力和一定的数学修养^[11]。



苗族服饰

5 侗族生活中的数学文化

侗族文化又称为“鼓楼文化”，不仅因为鼓楼是侗族所特有而其他民族所没有的建筑，更主要的是鼓楼是侗族古代建筑的杰出代表，是侗族的全部精神性的文化结晶，是最具有象征性的文化符号，以鼓楼为中心几乎可以统观侗族文化的全部。鼓楼建筑（包括侗族民居）属于浙江余姚县河姆渡村发现的新石器时代遗址——河姆渡文化的“干栏式”建筑。鼓楼是侗族先辈在广泛吸收其他民族建筑精华的基础上融合本民族的文化特征和理念，与自身的风格渗透、交织在一起，形成的既有完美而成熟的建筑技艺，又有浓郁的民族气息的古代建筑。鼓楼建筑雄伟、壮观，占地面积百余平方米，高数十米不等。如此高大的建筑，其整体以杉木做柱、枋，凿榫衔接，横空斜套，纵横交错，结构严谨牢固，不用一钉一铆。一般鼓楼，整栋楼自下而上每层翘檐递缩，从而构成一个等差数列。从鼓楼的楼体外形



侗族鼓楼



傣族织物



毕摩法器：签筒、法冒、法扇



黎族黎锦

(或角)分主要有:六角形(银潭鼓楼)、八角形、四角形、七角形(三宝鼓楼)等,还有一些特殊形状的鼓楼,如纪堂鼓楼是下四角、上八角形。鼓楼的建造涉及三角形、多边形、多面角、扇形、勾股定理、数列、比例和三角函数等数学知识,鼓楼简直就是一部经典数学,而这部典籍是中华民族之瑰宝,她由没有文字的侗族人民像传承侗族大歌那样口传心授顽强地传承了下来,这就是鼓楼数学文化,这就是侗族数学文化。进一步的研究表明,由于侗族古老的乘法计算中2与 $1/2$ 起到了关键性的作用,既克服了没有“九九表”的困难,又不陷入乘法意义中的连加运算,侗族的这些计算在鼓楼建筑中留下更多的印记,它折射出了中华民族早期的数学文化,是人类文明童年时期数学文化的结晶^[12]。

此外,欧明杰的研究表明侗族鼓楼不论是其外观或是其内部结构都蕴涵了丰富的数学知识,涉及了对称、相似、旋转、平移、数列等几何和代数的基本知识。鼓楼似乎就是一部有待于人们进一步“翻译”的古典数学。这说明侗族人们已经掌握了相当的数学知识^[13]。

6 彝族生活中的数学文化

彝族人生活中的数学文化主要表现在毕摩文化艺术中。彝族毕摩从事的宗教仪式活动中插枝图首当其冲,插枝法依据所从事内容形式各异,错综复杂。独具特色的各类插枝图有算术和几何方面的诸多数学思想。阿牛木支从数学角度逐一对其进行了辨析。在算术方面,其“以一而九、反本归一、以生倍数”的数理起源,特别是用数项级数求有限和的“消患仪式插枝图”及应用奇偶性确定分检竹条数目的占卜卦算等形式中的数理逻辑,是相当有趣和明晰的。在几何图形方面,净灵仪式场中的插枝图以中间小长方形为中心,四方构成了对称的几何图形,展示了数学的对称美。训导仪式中的内位核心图围成一个椭圆形,中间三种符号说明了该椭圆图形树枝数及其插枝的过程。同时,从该椭圆图中也可以看出,彝族毕摩对基本几何图形的巧妙组合能力,已达到较高的艺术境界。



祝福仪式中的插枝图构成一个矩形，让四角的四簇树枝数目分别对应相等，充分显示出对称性、均衡美和稳重感，给人以直观的平面视觉效果。彝族毕摩从事宗教活动中，都要通过插枝仪式，达到与神灵沟通的目的。从表面上看，这是属于封建迷信思想，但实质上却深深潜藏着天文、算数和几何方面的诸多科学思想。由此而来，彝族毕摩插枝仪式活动既是数码游戏网络和运算法则的简单描摹，又是各种几何图形能力的传承和延拓^[14]。

7 云南西盟佤族、德宏傣族生活中的数学文化

余开龙等及周长军等分别对西盟佤族及德宏傣族的数学进行了调查，分析了佤族、傣族数的概念和构造规律，生活中运用的长度、等计量单位和加减运算，在傣族的数的进位制中，有二进制、三进制、六进制、十二进制、二十进制、四十进制等等，但十进制与汉族一样被各民族广泛应用。佤族、傣族生活中的数学文化主要是通过建筑、服饰、餐具等上所反映的几何知识，其主要以对实体的再现为主^[15-16]。

8 黎族数学文化

王奋平与陈颖树通过对海南黎族数和度量衡（黎族的结绳、刻木记数的方法一直延用至解放前夕）；历法（由于海南岛黎族聚居的南部地区属于热带气候，四季不分明，一年中随时都可耕种，24节气是中国古代以长安（今西安市）地区的气候特点为标准制定的气候变换规律，对地处热带的黎族同胞影响很小，季节只划分为“热月”和“冷月”）；数的进制（黎族人民在收割水稻时把两把水稻放在一起成为“一束”，还有数量计算单位“部”和“攒”之间的关系，“二部”为“一攒”等）；几何知识（黎族同胞的生产、生活中很多地方都体现出对几何知识的应用，如黎锦图案、纹面图案、新石器时代的石器形状等）等方面的研究探讨了黎族数学文化^[17]。

9 其它少数民族生活中的数学文化

水族作为一个民族，有着自己的文化。在他们的风俗习惯、语言和民间工艺中反映出了数学文化。水族中的原始数学概念就反映在流传于民间的水族古歌，水语系统具有一套较为完整的自然数计数词汇，最高计数单位可达“万万”，但无“亿”这一词汇。水族的铜鼓、古墓、民间工艺品等上有着丰富的几何图形^[18]。

布依族数学文化随着民族的产生、生存、进步的进程而发生和发展，它找到了本民族民间故事、民间歌谣等作为传承的载体，显示了顽强的生命力。充满概率论原理的鸡骨占卜，比汉民族商代烧灼龟甲或牛、羊、鹿等动物的肩胛骨得兆更为简便易行，是布依族先祖的智慧结晶^[19]。

吴志丹对鄂伦春族文化中呈现出来的数学倪端进行了数学文化的初步整理和探讨，内容包括：几何图形、日期计算、计数计量方法以及数学在建筑、狩猎、绘制地图中的简单运用，并揭示出这些数学文化建构与该民族的生存关系^[20]。此外，景颇族、土家族等富有特色的少数民族锦缎中也蕴含着丰富的几何图形等等。

参考文献

1. 张奠宙, 丁尔升, 李秉彝等编译. 国际展望: 九十年代的数学教育. 上海教育出版社. 1990: 81-82.
2. 阿力木·阿不力克木. 多元文化整合数学教育理论. 数学教育学报, 2010, 19(4): 31-35.
3. 周开瑞, 周一勤, 王世芳. 藏族远古数学述略. 西南民族学院学报, 1992(3): 42-48.
4. 大罗桑朗杰, 华宣积. 藏族喜用纵横图. 西藏大学学报, 2001, 16(4): 37-42; 藏族古代的对称图形——雍仲符号和菱形研究. 西藏民族学院学报(哲学社会科学版), 2003(6): 19-22; 藏族史前文化中的几何图形. 西



藏大学学报, 2003, 18(1): 28-34.

5. 王琼. 藏族传统生活中的数字文化. 西藏大学学报, 2007(2): 39-43.

6. 索朗. 藏族传统数学初探. 西藏研究, 2008(4): 80-85.

7. 王琼, 罗布. 藏族传统文化中蕴含的数学思想. 西藏研究, 2009(1): 52-58.

8. 夏吾才让. 论藏族历算与周边数学文化的交融. 西北民族大学学报(自然科学版), 2005, 26(1): 17-20.

9. 代钦. 蒙古族传统生活中的数学文化. 内蒙古师大学报(哲学社会科学版), 1996(2): 42-47.

10. 肖绍菊. 苗族服饰的数学因素挖掘及其数学美. 贵州民族研究, 2008(6): 106-112.

11. 周开瑞, 周群体, 周一勤. 苗族《开亲歌》与数学. 西南民族学院学报(哲学社会科学版), 1993(5): 28-31.

12. 罗永超. 鼓楼人类文明“童年时期”数学文化的结晶. 数学通报, 2007, 46(11): 9-11; 侗族数学文化中的2与 $1/2$ 及相关计算. 凯里学院学报, 2008, 26(3): 13-15.

13. 欧明杰. 侗族鼓楼中的数学知识. 凯里学院学报, 2008(3): 8-12.

14. 阿牛木支. 试谈彝族天文学与数学之间的联系. 凉山民族研究, 1995(4): 160-164; 略论彝族几何的形成. 凉山民族研究, 1996(6): 168-173; 彝族毕摩插枝仪式中数学知识的应用. 西昌学院学报(自然科学版) 2005(4): 75-77.

15. 余开龙, 李胜平, 哪嘎. 西盟佤族传统民族数学调查报告. 思茅师范高等专科学校校报, 2008(2): 11-13.

16. 周长军, 申玉红, 杨启祥. 云南德宏傣族文化中的数学因素调查分析. 数学教育学报, 2010, 19(3): 56-59.

17. 王奋平, 陈颖树. 聚焦黎族数学文化. 数学教育学报 2010, 19(4): 70-72, 91.

18. 吕传汉. 文化背景与民族教育. 贵州教育出版社, 1991.

19. 张洪林, 蔡金法, 汪秉彝. 数学教育的跨文化研究. 重庆大学出版社, 1999.

20. 吴志丹. 鄂伦春族生存发展与数学文化构建. 沈阳师范大学学报(社会科学版), 2008, 32(3): 160-162.



作者介绍:

张维忠, 教育学博士。现为浙江师范大学教师教育学院教授, 主要研究方向为数学课程与教学论。本文的写作获得教育部2010年人文社会科学一般项目——“多元文化数学课程的理论与实践研究(10YJA880179)”资助。电子邮箱: lzzwz@zjnu.cn