



华中师范大学学报(自然科学版)

Journal of Central China Normal University(Natural Sciences)

ISSN 1000-1190,CN 42-1178/N

《华中师范大学学报(自然科学版)》网络首发论文

题目: 分形视角下的山水文脉与文明育成适应性关系
作者: 樊志宏, 王光艳
收稿日期: 2025-09-08
网络首发日期: 2025-11-28
引用格式: 樊志宏, 王光艳. 分形视角下的山水文脉与文明育成适应性关系[J/OL]. 华中师范大学学报(自然科学版).
<https://link.cnki.net/urlid/42.1178.N.20251128.1519.002>



网络首发: 在编辑部工作流程中,稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定,且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式(包括网络呈现版式)排版后的稿件,可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定;学术研究成果具有创新性、科学性和先进性,符合编辑部对刊文的录用要求,不存在学术不端行为及其他侵权行为;稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准,正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性,录用定稿一经发布,不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容,只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

出版确认: 纸质期刊编辑部通过《中国学术期刊(光盘版)》电子杂志社有限公司签约,在《中国学术期刊(网络版)》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版,以单篇或整期出版形式,在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊(网络版)》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物(ISSN 2096-4188, CN 11-6037/Z),所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

分形视角下的山水文脉与文明育成适应性关系

樊志宏，王光艳*

(武汉市社会科学院，武汉 430019)

摘要：文明育成是指文明的起源、发展、培育和成熟过程。文明育成过程非常复杂，应将其置于多学科交叉框架中进行研究。分形理论和文化生态学理论是 20 世纪兴起的前沿科学，为研究文明育成提供了全新视野。本研究以分形和文化生态学理论为指导，通过研究山水分形、文化生态与文明间的关系，探究山水文脉与文明育成的适应性发展规律。分形理论、文化生态学与文明史的“跨界整合”，为研究山水文脉与文明育成适应性关系提供了交叉学科视野，也形成了触及文明育成元问题的初步结论。山水地理格局是典型的分形结构，文化生态系统的“五种时间”在文明育成中的作用各不相同。山水分形从空间上给文明育成提供物质基础，文化生态从时间上给文明育成标定演化路径，文明育成是山水分形、文化生态以及自我演进的结果。随着科技的发展与认识的深入，本研究还可在分形维数计算、文明育成机理、文化遗产保护、文明交流互鉴等领域进行拓展。

关键词：山水文脉；文明育成；分形；文化生态学；适应性

人类文明的溯源是文明演化研究的元问题，既要追溯探究某一文明是何时从哪里来的，也要探究该文明来到当下的遥遥征途与其源头有何关系，还要预判该文明未来将走向何处。基于科学逻辑体系尝试对以上问题进行解答，必然要面对一系列的不确定性问题、复杂性问题——不论是对于历史确定性源起与渊源的“探索”，还是对于未来不确定性可能的预判。上世纪末兴起的复杂适应系统（complex adaptive system, CAS）理论正日益成为被广泛应用的科学逻辑分析体系。其主要用于探讨各类复杂系统中的各种不确定性问题、复杂性问题。

人类社会系统、自然生态系统等都是典型的复杂适应系统。遵循复杂适应系统理论视角来看，人类社会某一河流流域文化及文明的源

收稿日期：2025-09-08.

基金项目：湖北省长江文化保护传承弘扬研究重点课题（HCYK2024Z03）。

第一作者简介：樊志宏，博士，院长，研究方向为经济史、长江文化研究、城市经济、文化生态学。

*通信联系人。Email: 410486810@qq.com

起、演进历程，并不是单纯的人类社会系统的问题，而应该是包含了地质、天文、生物、人文、历史等周期运动在内的自然与人类社会多个大系统交融性的问题。在这一进程中，山水地理格局在人类文明的育成、演进过程中，发挥了什么样的功能作用？其功能作用的内生动力、演进机理是什么？在大江大河被尊称为“母亲河”的语境下，居于河流源头及分水区域的山脉在文明育成演进中，到底发挥了什么功能作用？通过什么样的内生动力及演进机理实现功能作用？这些问题是我们探寻昆仑文化历史文脉根系所在、实践昆仑文化时代价值引领所系的必答题。这些问题的求解，也关乎我们对文明源起、育成、演进及内在规律的认识，关乎对中国式现代化未来的探索实践，关乎对人类文明新形态的创造构建。

要探求以上系列问题，必须对中外学界对人类文明探源的已有研究做概要回顾。显然，对人类文明源起育成与持续演进进程的追溯，是一个漫长而复杂的求索过程。经不完全检索可以看到，中外学界对这一系列问题的研究，广泛存在于历史学、考古学^[1]、人类学^[2]、经济学^[3]、社会学、政治学^[4]、神话学^[5]、民族学^[6]、宗教学、地学^[7]、文化线路^[8]等诸多学科中。其中，大多聚焦在人与人、人与族群、族群与国家之间的关系角度来进行追溯研究，话题多聚焦于文明标准、文明分期^[9]、文明探源^{[10][11]}、文明传播^[12]、族群认同^[13]等方面，以考古实证文明、文明传播与冲突、历史记忆与族群认同等定性研究为主；少量聚焦在人及其族群与自然生态系统之间的关系角度，以地理环境决定论和文化生态论为代表。

地理环境决定论强调地理环境、自然条件对社会变化起决定作用。亚里士多德、孟德斯鸠等人曾进行过相关论述^[14]。近代以来，亨廷顿^[15]认为，通过气候的周期性变化和气候带的移动来解释人类活动与文明兴衰，认为气候是影响文明进程最重要甚至是唯一的影响因素。戴蒙德^[16]认为“不同社会之所以在不同大陆得到不同发展，原因在于大陆环境的差异，而非人类的生物差异”。

文化生态论源于文化生态学，主张从人、自然、社会、文化的各种变量的交互作用中研究文化生成与演变，注重考察早期人类的生产、生活方式与生态环境的相互关系。美国人类学家斯图尔德^[17]在《文化进化和过程》一书中提出文化生态学概念，“主要研究人类在自然与社会中文化发展演化的过程和规律，探求不同民族文化的存在形态和发展模式”。历史人文学家冯天瑜^[18]认为文化生态学“使命是把握文化生成与文化环境的内在联系及相互作用”，他从地理环境、经

济土壤、社会制度等方面分析中华民族的文化生成机制，并将中华文化史置于文化生态学视野下加以梳理和追溯。

总体来看，地理环境决定论和文化生态论对于回答本文开篇提出的系列问题，有较强的相关性，提供了一定的理论支撑。近年来地理学^[19]开始介入文明起源问题探讨，但涉及到山水地理格局与文明生成关系的研究，仍缺乏定性、定量相结合的一般性假说框架构建，难以在可证伪的基础上形成科学性的共有学术知识体系。

上世纪末期以来，复杂适应系统理论开始基于物理学、生物学、经济学、社会学等多学科的前沿交叉融合，进入越来越多学科研究领域的前沿，为人类社会系统、自然生态系统中各类超大规模群体系统提供了定性、定量结合的研究框架，但尚没有应用到人类文明源起育成及演进的研究中。在复杂适应系统理论体系中，分形几何学的最早认知本就来自于对山川海岸线的几何形状观察，那么，是否可以运用分形理论来探讨本文开篇提出的系列问题，以此将人类文明社会这一超级复杂适应系统的起源演进问题正式纳入到复杂适应系统理论研究的范畴，并进而为人类文明的起源演进问题构建起定性、定量结合的解释框架呢？基于以上分析，本文拟以文化生态学理论为指导，以分形理论为方法论，试图建立山水地理分形结构与文明育成演进格局之间关系的假说框架，以此提出山水文脉与文明育成演进之间的适应性关系及其内在规律特征，并在此基础上探讨昆仑在中华文明育成过程中的作用机理。

1、分形理论与山川的分形特征

1.1 分形现象与分形理论

1975年，美籍数学家本华·曼德博通过研究不规则形状和过程的性质，创立了分形理论。分形是指具有以非整数维形式充填空间的形态特征，通常被定义为“一个粗糙或零碎的几何形状，它可以被分成若干部分，且每一部分都(至少近似地)是整体缩小尺寸的‘复制品’”^[20]。分形现象在自然系统和社会系统中普遍存在，如连绵的山川、飘浮的云朵、岩石的断裂口、粒子的布朗运动、树冠、叶子、花菜、大脑皮层等。分形现象具有自相似性、层级结构、非线性动力等特征：自相似性是指系统的某个局部与整体在形态、结构或功能上具有某种相似性；层级结构是指分形系统由多个不同尺度的组成部分构成，各组成部分间通过一定的规则相互关联和嵌套；非线性动力是指系统的输出不是输入各分量的简单线性组合，而是表现出混沌、分叉、极限环等复杂动态行为。

分形理论是非线性科学的前沿，广泛应用于自然生态和人文社科

研究，出现了分形物理学、分形生物学、分形结构地质学、分形地震学、分形经济学、分形人口学等新兴学科。分形理论跳出了一维的线、二维的面、三维的立体乃至四维时空的传统藩篱，为自然、生态及人文社会系统的育成演化提供了科学化、系统化研究的基础框架，具有可模型化、可量化的优势。“分形几何的一个核心思想就是缩放不变性”^[21]，或称为标度不变性，也就是无论观察尺度如何变化，分形的某种性质或特征都保持不变。分形层级结构与分数维性之间存在着密切的联系。作为量化分形复杂度的工具，分维数能够反映分形层级结构的复杂程度和不规则性。分维数不是整数，而是分数。“分形物体的分维数越大，曲线的复杂程度及充满程度便越高”^[22]，分形物体的层级结构越复杂、越不规则。非线性动力使得系统对初始条件具有敏感依赖性，即微小的初始差异可能导致系统演化的巨大差异。

分形的自相似性、层级结构、非线性动力等特征对于系统演化意义重大。自相似性是系统实现动态平衡和自我发展的动力来源，系统连续性、和平性存在与之密切相关。层级结构使得系统具有更强的适应性和稳定性。非线性动力学特性使系统呈现出多元特征，能在复杂多变的环境中保持动态平衡和持续发展。

1.2 山水地理格局是最典型的分形结构

从地理学角度来看，山脉是指沿一定方向延伸、包括若干条山岭和山谷组成的山体，呈脉状分布且具某种整体特征，因而称之为山脉。山脉的构成包括主山（主干）、大支、小支、余脉。余脉相对而言比较小，还要与主干或大支相距一个较长的低暖地带。若干相邻山脉的综合体就是山系，如绵延数千里的昆仑山是大型山系。山脉构成地理、地形和地势的骨架，常是不同国家和地区的分界。山系往往成为生态屏障，阻挡或引导气流、水流，形成独特的生态系统，对气候、水文、生物等自然要素产生重要影响。

山脉的轮廓常呈现复杂分形结构，山峰、山谷的分布和形态都具有自相似性，即山脉在不同尺度上展现出相似的形态和结构。“应用分形理论去观察中国山脉的分布，会发现一个令人意想不到的客观现象，那就是中国山脉长度的空间分布服从分形的关系，是具有分形结构的”^[23]。大型山脉一般由多个小型山脉组成，这些小型山脉又可能由更小的山岭和山谷构成，这种层层嵌套的结构体现了分形的自相似性。山脉的形成受地壳运动与自然侵蚀影响，地壳运动中的板块碰撞、挤压等非线性作用，使得山脉的形成和演化呈现出分形的特征。气候、流水以及冰川等自然力量在不同尺度上侵蚀山脉，使得其形态

和结构更加复杂多变。

河流分支和河道形态、湖海岸线等具有典型的分形特征，它们的蜿蜒曲折和分支的分布都具有自相似性。河流系统由主河道和众多支流组成，这些支流再分出更细小的支流，“水系分维值越大，表明地表水系越复杂，河网越密集”^[24]。在河流网络中，不同尺度的分支结构往往呈现出相似的形态和排列方式。以松花江、辽河、海河、黄河、淮河、长江、珠江等七大水系为例，“中国这七大流域水系的空展布也是具有分形结构的”^[23]，且“七大流域水系各自分维的相关系数均在 0.95 以上”^[23]。海岸线分形同样存在，“中国大陆海岸线的分形维数呈现‘南北高、中间低’的空间分布特征，在海区层面上，南海海区分形维数最大(1.209 1)，南黄海海区最小(1.156 3)”^[25]。受山水地理格局的影响，自然风也未能置身事外，“研究表明自然风具有分形特性，自然风的功率谱密度指数和分形维数与地表的粗糙度或地貌特征相关”^[26]。

2、山水分形与文明育成演进的关系

2.1 文化生态论的五维“时间观”

冯天瑜先生主张“人类与其文化是双向同构关系，人创造环境，环境也创造人”^[27]的整体文化生态观，并提出用“天文时间”“地质时间”“历史时间”“人文时间”四维时间（表 1）来解释长江文明的形成发展^[28]，其中，“地球变动不居，演化缓慢，速率以‘地理（质）时间’计量，每以千年计，地质、地貌变化更是以万年计，甚至须数十万年方见明显异动。社会场则变动频仍，其速率以‘人文时间’计量，百年前后即可见到革新”^[18]。循着冯先生的思路，可以进一步拓展这一系列“时间”维度的认识。

一是，天文物候也是周期性变动的。地质考古证明，地球气候的冰期、暖期交替出现，深度影响着地球的自然生态系统运动。天文时间受地球自转和公转影响，地球公转产生四季五带昼夜长短，地球自转产生旋转时差昼夜交替。天文时间的计量常以“季”“天”“小时”“分钟”“秒”来表示。从文化生态学来看，可加入“千年”以上计量单位，因为天文时间长时段的作用会在地层留下烙印，形成“天文时间带”。“天文时间带是全球年代地层标准的有益补充，可使标准的地质年代、高分辨率综合地层及天文年代相结合。天文时间带在地质时间上既不受地层阶跨度的影响，又可为其单位层型的建立提供重要依据”^[29]。

二是，应将生态系统纳入文化生态论的体系中，即在“天文时间”“地理（质）时间”与“历史时间”“人文时间”之间，有必要再增

加一个“生物时间”，以反映生态系统的周期性运动，及其对人类文明育成发展的关键作用。毕竟人类社会系统诞生于自然生态系统，“文化生态学主要关注的是人类以文化规定的方式最密切地参与环境利用的那些特征”^[30]，如果只有天文物候和地质系统，而没有生态系统的育成发展，就不会有人类社会系统的育成发展。

三是，从历时性看，这五维时间是按照系统中各主体运动周期跨度时长排序的。“天文时间”“地理（质）时间”出现极早，几乎与地球相伴而生，且持续性作用；“生物时间”相对晚得多，可以从生命的诞生计起；最后出现的是“历史时间”和“人文时间”，从人类进入新石器时期开始，经历文明社会的起源发展和现代化的起源发展，直至当下。

四是，从共时性看，“天文时间”“地理（质）时间”显著影响着“生物时间”。“天文时间”“地理（质）时间”和“生物时间”协同起来共同影响着人类社会的“历史时间”和“人文时间”。

表 1 文化生态系统的五种时间

Tab. 1: Five types of time in cultural ecosystems

类型	含义	计量单位	划分标准
天文时间	以地球自转和公转为基 础的时间系统	“万年”“千年”“季” “天”“小时”“分钟” “秒”等	①地球自转；② 地球公转
地理（质） 时间	指地球历史上不同地质 事件发生的先后顺序和 年龄	“宙”“代”“纪”“世” “期”“时”等	①相对地质年 代；②同位素地 质年龄
生物时间	反映生态系统在不同时 间尺度上的变化，包括 物种演替、生态系统演 进等	以年、十年、百年或更长 时间单位来计量	取决于所研究 的生态过程和 所关注的时间 尺度
历史时间	是历史进程中的时间流 逝，它涵盖了从过去到 现在发生的一系列事件	“万年前”“公元前”“朝 代”“公元”等	将有关历史的 资料依时间或 年份先后排列
人文时间	不仅指物理时间上的流 逝，更包含人类在长期 居住于特定场所中所产 生的文化、历史及场所 记忆所产生的时间体验	“文明分期”“年”“月” “日”“时辰”“刻”“更” “旬”“季”“世纪”“一 炷香”“一盏茶”等	①人类社会的 历史和文化传 统；②人们对时 间的感知和理 解

2.2 地理（质）时间中山水分形与人类文明育成演进的关系

在文化生态论中，五个维度“时间”系统中各主体的运动基本上都呈现出典型的分形形态。不同维度“时间”系统中各主体之间的相互作用、相互影响，也主要是基于它们的分形形态而形成的作用机理和路径。

在地理（质）时间中，山（包括山脉和山系）和水（包括江河湖海）是孕育发展人类文明的两大主体要素。山与水的分形形态是决定生态及人类文明孕育发展分形形态的基础性变量。具体来说，主要有以下几点假设论断。

一是，在山水体系中，山的作用更为主要，因为山的分形形态决定了水（即江河湖海）的分形形态。在山脉的主峰主脉区域，分形维数较低，因而其孕育的江河（包括冰川）湖海的分形形态维度也较低。研究表明，长江流域“中下游低山丘陵平原区的水系分维数最大，中游中切割山地区次之，上游深切高原区最小，整体呈现出自西向东逐渐增大的三阶梯变化趋势”^[31]，可见，山越走向余脉，其分形维数就越高，引发所在区域的江河湖海的分形维数也相应提高。非线性动力特性使得山的主脉或河流上游初始条件的微小改变，往往会导致山脉、河流下游系统演化的巨大差异。

二是，山水的分形，为生物圈及人类社会的分形提供了基础性条件。但在山的主峰主脉区域，山和水的分形维数都较低，生态系统生存发展条件有限，也自然难以孕育和支撑人类文明发展。随着山从主峰主脉向余脉延展，山水的分形维数将持续提升，其所涵养区域中自然生态系统空间边界及规模体量的持续扩大、增长，进而带来生态圈量级和维度的不断提升，从而为人类文明的孕育及发展提供了必备的自然生态条件。

三是，在山脉未稍，山脉分形的深化与水脉分形的深化达到某一门槛阈值后，会形成一个孕育发展文明的最佳时空。超过这一门槛阈值标准过多，山水所涵养形成的自然生态系统又会变得不利于人类文明孕育发展了，比如湖沼地区、热带雨林地区等。

因此，很多文明孕育及集聚发展地带，坐落在大河支流的丘陵地带，即是山脉的余脉、而非主脉，亦是大河的支流、而非干流，

“中华文明起源中的边缘发展现象”^[32]即与此有关。史前部落或都邑均与山脉或水系有关（表2）。石家河遗址处于大洪山余脉，北部有3条水系，均为汉江支流。良渚文化遗址位于钱塘江、太湖流域的苕溪，附近有反山、莫角山、汇观山、天目山等，同样是山的余脉、水的支流。陶寺遗址、二里头遗址等也都呈现出相似的特

征，山水边缘往往就是文明的诞生地。

表 2 部分史前文明情况

Tab.2 Some prehistoric civilizations

名称	地址	年代	考古价值	地理特征	区域内的山、水
石家河遗址	湖北省 天门市 石家河镇	距今约 5 900 年至 3 800 年	中国五大史前都邑聚落之一，长江中游新石器时代晚期的文明中心。	江汉平原北部与大洪山南麓结合处的山前地带。	山：大洪山南麓 水：汉水流域东河、西河
良渚文化遗址	浙江省 杭州市 余杭区	距今约 5 300 年至 4 000 年	实证中华五千年文明史的圣地，也是世界文明的瑰宝。	中心区为钱塘江流域和太湖流域，遗址分布最密集的地区在钱塘江流域东北部。	山：天目山脉的支脉，附近有天目山、反山、莫角山、汇观山、雉山、瑶山、凤凰山、馒头山等；水：长江三角洲南翼的太湖流域，附近有苕溪、良渚港、51 条河道
石峁遗址	陕西省 神木市 高家堡镇石峁村	距今 4 300 年 至 3 800 年	探寻中华文明起源的重要窗口之一。	黄土高原边缘，黄河一级支流秃尾河及支流洞川沟交汇处。	山：黄土高原北部边缘，广义的秦岭山系边缘地带，附近有石峁山、皇城台 水：黄河一级支流秃尾河及其支流洞川沟
二里头遗址	河南省 洛阳市 偃师区	距今 3 800 年 至 3 500 年	实证为夏朝中晚期都城遗存。	南临古洛河、北依邙山、背靠黄河。	山：北部为秦岭山脉的余脉邙山、南部为嵩山山脉 水：黄河中游的伊洛河流域，附

					近有古伊河、洛河
陶寺遗址	山西省襄汾县陶寺村南	公元前2300年至1900年之间	探索中国古代文明起源和尧舜时代社会历史的重要地点。	地处汾河以东，塔儿山西麓。	山：太岳山脉余脉崇山 水：黄河的第二大支流汾河的支流南河与宋村沟

注：作者总结自中华文明探源工程等资料。

四是，“天文时间”即天文物候的变迁，一般不会直接作用于“历史时间”和“人文时间”，它与“地理（质）时间”运动结合，带来山水分形形态的改变，进而对“生物时间”“历史时间”和“人文时间”产生系统性的影响。地理（质）时间之于山水、天文时间之于天文物候、生物时间之于生态系统、历史时间与人文时间之于人类社会系统，均是重大影响因素。山水的分形形态和天文物候的分形形态，孕育并决定了其时空域内的生态系统和人类社会系统的分形形态。五是，山水地理格局分形的持续深化，也为其所涵养的文明文化分形的深化提供了坚实基础。山水持续分形，使得文明在育成、演进过程中表现出连续性、稳定性、适应性（创新性）、多元性、和平性等特征，成为和而不同、生生不息的复杂系统。鲁西奇先生提出中国历史发展的“中原道路”“南方道路”“草原道路”“高原道路”和“沙漠-绿洲道路”五条区域性道路的假说，认为“中国历史发展道路的区域性差异，根源于各地区生存环境的差别、生存于其间的各种人群的不同，以及不同的人群对其所处环境及其变化的‘适应’与‘应对’采取了不同的策略与方式”^[33]。五条区域性道路对应着不同区域山水地理格局的分形，顺应了适应性生存的法则。

综上所述，对于人类文明来说，山水的价值不仅在于其物质性，更在于其对于文明的精神性影响。由此，我们即可理解先人们为何如何着迷于探寻“河之源”，着迷于对昆仑的崇拜和向往。“在整个人类历史中，我们对河流的着迷经由艺术、宗教、文化和文学显露而出”^[34]。在人类文明研究中，重视大河文化而忽视山脉文化的做法有失偏颇，山水之于人类文明育成的价值同等重要。

山脉直接关乎人类文明的诞生、演进和走向。山脉对人类生活的庇护，保证了繁衍生息与演进发展；山脉对人类文明的眷顾，催生了文化升华与精神信仰。隆起的山脊和低洼的山谷，带来局部气候的变

化。高山雪水往往成为河流之源，高山阻隔往往成为气候分野。正是在山的影响下，地球上形成复杂的地理资源环境，河流湖泊产生，人类逐水草而居。反之，气候不佳，灾害频仍，人类敬而远之，弃地而去。当人地关系和谐，人类生活于斯，文化累积，乃至文明初现。

3. 结论及展望

文明育成过程是复杂适应性系统，分形理论和文化生态学理论为其研究提供了全新的视野。文明育成过程非常复杂，山水分形从空间上给文明育成提供了物质基础，文化生态从时间上给文明育成标定了演化路径，文明育成是山水分形、文化生态以及自我发展的结果。目前已提出文化生态系统中存在天文时间、地理(质)时间、生物时间、历史时间与人文时间五个维度，可进一步研究这五个时间维度相互作用的机理，构建更加完善的理论分析框架；还可进一步将分形理论、文化生态学理论与地质学、考古学、历史学、人类学等多学科进行深度交叉融合，更全面地探究山水文脉与文明育成的适应性发展规律。随着研究的深入，可利用大数据分析、人工智能、机器学习等技术，对大量的地理、文化、历史等数据进行处理和分析，计算分形维数，挖掘山水文脉与文明育成之间的潜在关系和规律。结合地理信息系统(geography information system, GIS)、遥感技术等，更直观地呈现山水分形形态及其与文明分布、发展的关系。

在拓展应用方面，我们期待研究成果能够在文化遗产的保护和利用工作中得到应用。通过对山水文脉与文明育成关系的研究，更好地理解文化遗产的形成和发展过程，为文化遗产的保护规划提供科学依据。如在国家文化公园建设中，可根据山水分形和文化生态的特点，结合考古遗址遗迹，合理规划公园的布局和功能分区，实现文化遗产的有效保护和合理利用。我们也期待研究成果能够应用于区域文化发展与规划，促进区域文化的繁荣和经济的发展。

在跨国领域研究山水文脉与文明育成适应性关系，更好地理解不同文明之间的交流与互鉴，认识不同国家和民族在文明发展道路上的独特性和多样性，从而消除文化隔阂与偏见，增进国际间的相互理解与信任，促进全球资源的优化配置和共同发展。如昆仑山系向北、向西区域形成了欧亚大陆轴心区东西方文明交流陆上通道，研究这一区域的山水分形形态和文化生态，可以深入探讨东西方文明交流的历史和机制，为世界文明交流与互鉴提供借鉴。总之，期待这一研究能够为构建人类命运共同体提供新的研究视野与实践范式。

**The adaptive relationship between cultural context of
mountains and rivers and civilization cultivation from the
perspective of fractal theory**

FAN Zhihong ,WANG Guangyan

(Wuhan Academy of Social Sciences, Wuhan 430019,China)

Abstract: Civilization cultivation refers to the process of the origin, development, cultivation, and maturity of civilization. The process of cultivating civilization is very complex and should be studied within a multidisciplinary framework. Fractal theory and cultural ecology theory are cutting-edge sciences that emerged in the 20th century, providing a new perspective for studying the development of civilization. This article is guided by fractal and cultural ecology theories, and explores the adaptive development laws of cultural context of mountains and rivers and civilization cultivation by studying the relationship between fractal of mountains and rivers, cultural ecology, and civilization. The "interdisciplinary integration" of fractal theory, cultural ecology, and the history of civilizations provides an interdisciplinary perspective for studying the adaptive relationship between cultural context and civilization cultivation. It also yields preliminary conclusions that address the fundamental issues of civilization cultivation. The geographical pattern of landscapes is a typical fractal structure, and the "five types of time" in cultural ecosystems play distinct roles in the cultivation of civilizations. Fractal landscapes provide the material foundation for civilization cultivation from a spatial dimension, while cultural ecology defines the evolutionary path of civilization cultivation from a temporal dimension. Ultimately, the cultivation of civilizations is the result of fractal landscapes, cultural ecology, and self-evolution. With the advancement of science and technology and the deepening of understanding, this research can be further expanded in areas such as fractal dimension calculation, the mechanism of civilization cultivation, cultural heritage protection, and the exchange and mutual learning among civilizations.

Keywords: cultural context of mountains and rivers; civilization cultivation; fractal; cultural ecology; adaptability

参考文献：

[1] 潘春旭. 冶金技术在中华文明起源与发展中的作用[J]. 科学, 2024, 76(3): 32-36.

PAN C X. The role of metallurgical technology in the origin and development of Chinese civilization[J]. Science, 2024, 76(3): 32-36. (Ch).

[2] 沈长云. 中华文明起源的历史学、考古学与人类学考察[J]. 社会科学文摘, 2021(6):6-8.

SHEN C Y. An examination of the origin of Chinese civilization from the perspectives of historiography, archaeology, and anthropology [J]. Social Sciences Digest, 2021(6):6-8. (Ch).

[3] 亚当·斯密. 国富论[M]. 高格译. 北京: 联合出版公司, 2015.

Smith A. The wealth of nations [M]. Gao G.trans. Beijing: United Publishing House, 2015. (Ch).

[4] 杨雅玲, 慕振东. 做好中华文明起源的研究和阐释[N]. 中国纪检监察, 2024-05-30(08).

YANG Y L, MU Z D. Doing A GOOD JOB IN RESEARCHING AND EXPLAINING THE ORIGIN of Chinese civilization [N]. China Discipline Inspection and Supervision Daily, 2024-05-30(8). (Ch).

[5] 贾宜, 马素芳, 高世华. 伏羲文化与考古学文化对证探论——以渭河上游为中心[J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2024, 52(2): 120-130.

JIA Y, MA S F, GAO S H. Corroborating Fuxi culture through archaeological culture: a focus on the upper reaches of the Wei River[J]. Journal of Lanzhou University (Social Sciences), 2024, 52(2): 120-130. (Ch).

[6] 亚当·弗格森. 文明社会史论 [M]. 林本椿, 王绍祥译. 金华: 浙江大学出版社, 2010.

Ferguson A. An essay on the history of civil society [M]. LIN B C , WANG S X.trans. Jinhua: Zhejiang University Press, 2010. (Ch).

[7] 谢树成. 从地学视角看长江文化[J]. 武汉社会科学, 2024 (1) :

4-6.

XIE S C. Viewing Yangtze River culture from a geoscience perspective [J]. Wuhan Social Sciences, 2024(1): 4-6. (Ch).

[8] 王光艳. 论文化线路的价值意蕴[J]. 华中学术, 2024, 16(3): 200-209.

WANG G Y. On the value implication of cultural routes [J]. Huazhong Xueshu, 2024, 16(3): 200-209. (Ch).

[9] 中共中央马克思、恩格斯、列宁、斯大林著作编译局. 马克思恩格斯选集(第二卷)[M]. 北京: 人民出版社, 1972.

The Central Compilation and Translation Bureau of the Communist Party of China, responsible for translating the works of Marx, Engels, Lenin, and Stalin. Selected works of Marx and Engels (Volume II) [M]. Beijing: People's Publishing House, 1972. (Ch).

[10] 陈淳. 文明与国家起源研究的理论问题[J]. 东南文化, 2002(3): 6-15.

CHEN C. The theoretical exploration on the origin of early states and ancient civilization[J]. Southeast Culture, 2002(3): 6-15. (Ch).

[11] 《庆祝苏秉琦考古五十五年论文集》编辑组. 庆祝苏秉琦考古五十五年论文集[M]. 北京: 文物出版社, 1989.

The Editorial Group of the Collection of Papers Celebrating Su Bingqi's Fifty-Five Years of Archaeology. Collection of papers celebrating su bingqi's fifty-five years of archaeology [M]. Beijing: Cultural Relics Press, 1989. (Ch).

[12] 童恩正. 试论我国从东北至西南的边地半月形文化传播带[C]//文物与考古论集. 北京: 文物出版社, 1987.

TONG E Z. On the half-moon cultural transmission belt from northeast to southwest in China [C]//Collection of Cultural Relics and Archaeological Papers. Beijing: Cultural Relics Press, 1987. (Ch)

[13] 本刊编辑部. 2023年中国人类学民族学年会“边疆民族的中华民族认同”专题会议在复旦大学召开[J]. 历史地理研究, 2023(4): F0002.

The Editorial Department of the Chinese Historical

Geography. The 2023 China annual conference on anthropology and ethnology was held in Fudan university[J]. The Chinese Historical Geography, 2023(4): F0002. (Ch).

[14] 李信儒, 杨胜荣. 普列汉诺夫地理环境理论对唯物史观的发展及其现实意义[J]. 长春师范大学学报, 2022, 41(9): 10-13.

LI X R, YANG S R. The development of Plekhanov' s geographical environment theory to historical materialism and its practical significance[J]. Journal of Changchun Normal University, 2022, 41(9): 10-13. (Ch).

[15] 埃尔斯沃思·亨廷顿. 文明与气候 [M]. 吴俊范译. 北京: 商务印书馆, 2020.

HUNTINGTON E. Civilization and climate[M]. WU J F. trans. Beijing: The Commercial Press, 2020. (Ch).

[16] 贾雷德·戴蒙德. 枪炮、病菌与钢铁: 人类社会的命运[M]. 谢廷光译. 上海: 上海译文出版社, 2016: 479.

DIAMOND J. Guns, germs, and steel: the fates of human societies [M]. XIE Y G. trans. Shanghai: Shanghai Translation Publishing House, 2016. (Ch).

[17] 黄仲山. 文化生态视域下城市文化“形—神”一体式塑造[J]. 城市观察, 2021(5): 139-146.

HUANG Z S. On the integration of city cultural form and spirit from the perspective of cultural ecology[J]. Urban Insight, 2021(5): 139-146. (Ch).

[18] 冯天瑜. 中华文化生态论纲[M]. 武汉: 长江文艺出版社, 2021.

FENG T Y. Outline of Chinese cultural ecology[M]. Wuhan: Changjiang Literature and Art Publishing House, 2021. (Ch).

[19] 张百平, 姚永慧, 刘俊杰, 等. 中华文明起源的地理学透视[J]. 地理学报, 2024, 79(7): 1631-1646.

ZHANG B P, YAO Y H, LIU J J, et al. Geographic perspective on the origin of Chinese civilization[J]. Acta Geographica Sinica, 2024, 79(7): 1631-1646. (Ch).

[20] 朱华, 姬翠翠. 分形理论及其应用[M]. 北京: 科学出版社, 2011.

ZHU H, JI C C. Fractal theory and its applications[M].

Beijing: Science Press, 2011. (Ch).

[21] 张江. 规模法则——探索从细胞到城市的普适规律[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2023.

ZHANG J. The law of scale: exploring the universal law from cell to city[M]. Beijing: Posts & Telecom Press, 2023. (Ch).

[22] 伯努瓦 B. 芒德布罗. 大自然的分形几何学[M]. 凌复华, 陈守吉译. 北京: 科学出版社, 2022.

MANDELBROT B B. Fractal geometry of nature[M]. LING F H, CHEN S J. trans. Beijing: Science Press, 2022. (Ch).

[23] 朱晓华, 杨秀春. 客观的分形世界与世界的自组织及其启示[J]. 科学技术与辩证法, 2002, 19(5): 13-17.

ZHU X H, YANG X C. Objective world of fractal and self-organized world and its significance[J]. Science Technology and Dialectics, 2002, 19(5): 13-17. (Ch).

[24] 乔朋腾, 唐亚明, 张常亮, 等. 吕梁山区西部黄土丘陵区水系分形特征及地质意义[J]. 甘肃科学学报, 2021, 33(3): 103-108.

QIAO P T, TANG Y M, ZHANG C L, et al. The fractal feature and geological significance of water system in the loess hilly area in the western part of Lyuliang Mountain area[J]. Journal of Gansu Sciences, 2021, 33(3): 103-108. (Ch).

[25] 徐鹤, 张玉新, 侯西勇, 等. 基于自动化量规法的中国大陆海岸线分形特征研究——与网格法的比较分析[J]. 地理与地理信息科学, 2023, 39(4): 37-43.

XU H, ZHANG Y X, HOU X Y, et al. Fractal dimension characteristics of Chinese mainland coastline based on automated divider method: comparative analysis with box-counting method[J]. Geography and Geo-Information Science, 2023, 39(4): 37-43. (Ch).

[26] 郭浩, 付海明, 吴爱臣, 等. 自然风的分形特性[J]. 建筑热能通风空调, 2011, 30(3): 42-45;33.

GUO H, FU H M, WU A C, et al. Fractal characteristic of natural wind[J]. Building Energy & Environment, 2011, 30(3): 42-45;33. (Ch).

[27] 冯天瑜. 中国文化生成史[M]. 武汉大学出版社, 2013.

FENG T Y. The Genesis of Chinese Culture [M]. Wuhan

University Press, 2013. (Ch).

[28] 冯天瑜, 傅才武, 张薇, 等. 武汉打造长江文明枢纽城市初步研究[J]. 武汉学研究 2019(2):3-14..

FENG T Y, FU C W, ZHANG W, et al. Preliminary Study on Wuhan as a Hub City of Yangtze River Civilization [J]. Wuhan Studies, 2019(2):3-14. (Ch).

[29] 吴怀春, 房强. 旋回地层学和天文时间带[J]. 地层学杂志, 2020, 44(3): 227-238.

WU H C, FANG Q. Cyclostratigraphy and astrochronozones[J]. Journal of Stratigraphy, 2020, 44(3): 227-238. (Ch).

[30] 舒瑜. 社会与自然: 人类学讨论的四种路径[J]. 广西民族大学学报(哲学社会科学版), 2023, 45(2): 63-73.

SHU Y. Society and nature: four approaches to anthropological discussion[J]. Journal of Guangxi Minzu University (Philosophy and Social Science Edition), 2023, 45(2): 63-73. (Ch).

[31] 孟宪萌, 张鹏举, 冷傲, 等. 长江流域水系分形结构特征及发育阶段划分[J]. 人民长江, 2019, 50(3): 94-100.

MENG X M, ZHANG P J, LENG A, et al. Analysis on fractal structural features of Yangtze River water system and development stage division[J]. Yangtze River, 2019, 50(3): 94-100. (Ch).

[32] 陈胜前. 中华文明起源中的边缘发展现象[N]. 光明日报 2023-03-22(11)

Chen Shengqian. The Phenomenon of Peripheral Development in the Origin of Chinese Civilization [N]. Guangming Daily, 2023-03-22(11)

[33] 鲁西奇. 中国历史发展的五条区域性道路[J]. 学术月刊, 2011, 43(2): 120-129.

LU X Q. Five regional paths in Chinese history[J]. Academic Monthly, 2011, 43(2): 120-129. (Ch).

[34] 劳伦斯·C·史密斯. 河流是部文明史[M]. 北京: 中信出版集团 2022.

Smith L C. Rivers: a history of civilization[M]. Beijing: CITIC Press Group, 2022. (Ch).