

DOI: 10.5846/stxb201410202059

衡先培, 王志芳, 戴芹芹, 姜芊孜. 地方知识在水安全格局识别过程中的作用——以重庆御临河流域龙兴、石船镇为例. 生态学报, 2016, 36(13):

Heng X P, Wang Z F, Dai Q Q, Jiang Q Z. The roles of local knowledge in identifying water security pattern: A case study of Longxing and Shichuan Township in Yulin Watershed, Chongqing. Acta Ecologica Sinica, 2016, 36(13):

地方知识在水安全格局识别过程中的作用 ——以重庆御临河流域龙兴、石船镇为例

衡先培¹, 王志芳^{2,*}, 戴芹芹³, 姜芊孜⁴

1 北京大学深圳研究生院, 深圳 518055

2 北京大学建筑与景观设计学院, 北京 100871

3 宁波市鄞州区东吴镇人民政府, 宁波 315113

4 北京大学城市与环境学院, 北京 100871

摘要:景观安全格局作为一种生态规划途径,其识别过程具有综合性和复杂性。本研究立足于水安全格局,力求挖掘地方知识在解决特定场地水生态问题中的意义。研究区域为重庆御临河流域的石船、龙兴镇。“谷歌地图+辅助问卷”的方法收集了大量地方知识对场地水过程的认知(包括雨洪、灌溉过程,饮用水过程,捕鱼过程等)。本研究对比了地方知识与科学知识的关系,通过结合两者的信息共同构建当地的水安全格局,并在过程中总结了地方知识在水安全格局识别中的作用。研究肯定了地方知识在水安全格局识别过程中的重要价值。地方知识与科学知识在一些水过程识别结果上具有很强的相似性。在科学数据充分的情况下,地方知识是对科学识别的有效补充及模型校正,例如能够为径流和径流交汇点等级划分提供地方依据。在科学数据匮乏的情况下,地方知识能够快速支撑某些水过程的分析以及格局识别,例如地方知识能够识别出地下水水位、地下河、鱼类栖息地与产卵场等关键空间要素,并且提供微观的调节措施以减少水库运行对鱼类的影响。整体而言,地方知识具有一定独立识别大尺度雨洪安全格局的能力,但也有自身的局限,包括认知范围狭小,地方性强等。本研究为地方知识在景观安全格局应用中的科学体系提供了一个初步探索。

关键词:地方知识;水安全格局;堰塘——冲冲田系统

The roles of local knowledge in identifying water security pattern: A case study of Longxing and Shichuan Township in Yulin Watershed, Chongqing

HENG Xianpei¹, WANG Zhifang^{2,*}, DAI Qinqin³, JIANG Qianzi⁴

1 Shenzhen Graduate School, Peking University, Shenzhen 518055, China

2 College of Architecture and Landscape Architecture, Peking University, Beijing 100871, China

3 People's Government of Dongwu town, Yinzhou District, Ningbo 315113, China

4 College of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China

Abstract: As an analytical process for ecological planning, the identification of Landscape Security Pattern (SP) is very comprehensive and complicated. Focusing on water security pattern, this study explores the importance of local knowledge in solving water problems at specific locations. The study area locates at Shichuan and Longxing Township in Yulin Watershed, Chongqing. Confronting to seasonal flooding and water shortage in this area, the pond_chongchong paddy field system created by local people is a comprehensive water resource management and utilization system. Local knowledge and

基金项目:水体污染控制与治理科技重大专项(2012ZX07307001-03)

收稿日期:2014-10-20; 网络出版日期:2015-00-00

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: E-mail: zhifangw@pku.edu.cn

ecological wisdom is inherently embedded in local landscape. To demonstrate the importance of local knowledge in contemporary ecological planning, “Google Map + supplemental questionnaires” are used to collect information about local water processes identified by local knowledge (including flooding, irrigation, drinking and fishing). The field investigation covers 30 villages in the study area and involves almost 100 stakeholders including local officers, motorists, businessmen, fishermen and farmers. Each interview lasts half to one hour. The primary focuses of data analysis are to compare local knowledge with scientific knowledge, to integrate them together for local water security pattern (including rainstorm SP, underground water SP and aquatic SP), and to synthesize the role of local knowledge in the identification process. The analysis confirms the importance of local knowledge in identifying water security pattern and synthesizes its roles in two conditions: abundant or lack of scientific data. In conditions with abundant scientific data, some key processes identified by local knowledge are much similar to results from scientific analyses. In addition, local knowledge can offer complementary evaluation and model adjustments. For instance, local knowledge can identify similar elements as those from scientific methods, but also offer specific justification for hierarchical levels of runoff and runoff intersections for rainwater SP. Local knowledge can also provide verification data in the identification of stormwater SP and underground water SP. In conditions with minimal scientific data, local knowledge can serve as critical data and contribute to pattern identification. For instance local knowledge can rapidly identify underground water level and underground rivers' spatial distribution by interviewing local people and summarizing their opinions. For aquatic SP, local knowledge can also rapidly identify habitats and spawn places of fishes together with micro-adjustment suggestions for reducing the influence of reservoirs. In general, the effective role of local knowledge in identifying rainwater SP can be either independent with limited scientific data or supplementary to scientific methods. However, local knowledge also has constraints, like locality with limited cognition range and limited generalization potentials. This research serves as a beginning exploration of the scientific system for local knowledge to contribute to landscape security pattern as well as future collaborative ecological planning in China.

Key Words: local knowledge; water security pattern; pond_chongchong paddy field system

景观安全格局是景观生态学与城乡物质空间规划之间的一座桥梁^[1],但其生态安全格局的识别具有综合性和复杂性,尤其是在因子选择以及因子权重的界定上常常依赖专家打分以及相应参考文献,最终格局可能会出现不够合理准确等问题。怎样更好地完善生态安全格局的识别一直是景观生态以及城乡规划研究的重点和难点^[2]。本研究试图探索地方知识能否为生态安全格局的识别与建构提供新的信息与补充方案,以期通过整合地方知识和科学知识来进一步完善生态安全格局的建构。

地方知识在解决生态问题上的价值在国外已经受到相当的重视,但在中国尚刚刚起步。地方知识这里指的是当地人在一代代地与地方环境的亲密互动逐渐形成的管理和塑造地方景观的经验和文化传统^[3],是地方人长期延续的生存方式。同科学知识的普适性相比,地方知识具有特定性、地域性以及某些方面的局限性。国外有大量关于将地方知识应用于资源管理、环境管理^[4]、生物多样性管理^[5]、可持续发展^[6]的研究。Close 就提出过分依赖科学知识在渔业管理中显示出越来越多的不足和劣势,地方知识的收集和应用是对科学管理重要的补充^[7]。Wilson 研究了地方知识在热带地区渔业管理中的应用^[8]。Giordano 研究了地方知识与 GIS 技术结合应用于土壤盐度管理^[9-10],在生物多样性保护方面,Sousa 把地方知识作为巴西亚马逊河口地区海牛保护的可靠信息来源^[11]。Terer 研究了肯尼亚对纸莎草的利用,认为当地重要的地方知识可以参与区域层面的湿地保护计划制定,增加当地人的话语权^[12]。Kettle 把地方知识与科学知识结合起来用于堰洲岛的灾害管理^[13],Hiwasaki 认为地方知识与科学知识结合起来可以用于政策制定、教育与实践,并在印度尼西亚、菲律宾的小岛上的社区进行了应用^[14]。Neger 质疑了科学知识在政策制定上的权威性与地方知识的不受重视,提出应该考虑多维度的知识应用于政策制定^[15]。地方知识和科学知识的互补性在国际上已经变成一个越来越重要的课题。

相对而言,中国有关地方知识的生态运用则相对空白。许多地方知识的研究都局限于人文社会层面的描述以及历史记录。虽有部分规划设计学者意识到地方知识的重要性,但其研究依然在定性地归纳地方知识的生态学解读^[16-19],定性地挖掘其在防灾^[20],区域可持续发展^[21],区域生态保护^[22-25],景观设计^[26]中的价值。与此同时,现阶段我国的许多城市及景观规划常常忽略、甚至贬低地方知识并将相应景观特征视为过时的产物,忽略地方知识的针对性与地域性优势,很多独具特色的地方元素、空间位置,以及针对性的适应方式往往随着城市化的进程而被瞬间抹平。在国内,地方知识尚未在科学规划、资源管理上发挥其应有的价值。

整体而言,地方知识的生态应用在中国比较局限,在国外虽有大量应用,但也大多集中在自然资源的管理以及生态保护方面。地方知识在生态空间格局建构中的应用研究还相对比较匮乏。以景观生态学理论和方法为基础,通过对景观过程的分析和模拟,来判别对这些过程的安全与健康具有关键意义的景观元素、空间位置及空间联系,这些关键性元素、战略位置和联系所形成的格局就是景观安全格局^[2,26-27]。其中对水过程(包括雨洪过程、地下水过程、水生生物过程等)具有关键意义的景观元素、战略位置和联系即水安全格局,是景观安全格局的一部分。而一个民族长期延续的生存方式中所形成的因地制宜的地方知识必然可以识别出对景观的健康和安全具有战略意义的关键性元素、空间位置,具有普适性科学知识所没有的对不同生态系统的细微差异所做出的针对性适应及理解^[28]。因此,将地方知识和水安全格局结合起来,探讨基于地方知识的安全格局识别途径以及其在安全格局识别中的作用在生态规划领域具有重要意义。本研究的主要目标是在乡村环境向城市环境突变的情况下,基于地方知识来识别对维护场地水过程的健康和安全具有战略意义的关键性元素和空间位置,构建水安全格局,并与基于科学知识识别的水安全格局进行比较,探讨地方知识在水安全格局识别中所起的作用,将地方知识与科学知识结合起来为管理、规划、发展等提供支持^[29]。主要的研究问题包括:1)在水安全格局识别过程中,地方知识与科学知识的关系如何?2)在何种条件下,地方知识可以贡献于水安全格局的识别?3)地方知识的应用缺陷是什么?

1 研究区域

本文的重点研究区域御临河流域在重庆两江新区东部,地处平行岭谷铜锣峡背斜南段的铁山山脉和明月沱峡背斜老君山山脉之间的石船向斜中段,海拔在 169m 到 420m 之间,面积 228 平方千米。域内地势走向呈倾斜状,西北高,东南低,既有丘陵宽谷,也有低山槽谷^[30-31]。研究区域主要存在的水问题包括洪灾频发和水资源短缺。

重庆市常受三种类型的洪灾,一是暴雨型洪灾,其特点是溪河下泄流量大,时间短,陡涨陡落。二是过境洪灾,长江和嘉陵江上游大面积暴雨形成地表径流,顺江而下,河水猛涨,洪水向沿江两岸的内陆淹去,危及农田和各项建筑设施;三是雨洪同步型洪灾,主要是小河流沿岸的城镇,当地暴雨形成的地表径流,汇集江河上游来的洪水,使水位升高,造成淹没^[30]。重庆市常出现春旱、夏旱、伏旱,特别是伏旱具有出现频率高,持续时间长,影响地区广,灾害程度严重的特点。御临河流域虽雨量充沛,但年内分配极不均匀,丘陵山地又无天然湖泊,常发生旱灾^[30]。重庆丘陵地区无天然湖泊,饮用水主要依靠地下水水源。潜层地下水水位受降雨影响大,伴随着旱灾到来的同时往往是饮用水资源的短缺。

本文选择的重点研究范围为重庆两江新区御临河流域的石船镇和龙兴镇(图 1,图 2)。选择这两个区域的主要原因是因为两个区域能够形成鲜明对比。在两江新区各大流域中,御临河流域乡村状态保存较好,受城市化影响小,居住的大多为世代生存于此地的本地居民,基本无外来人口,满足地方知识研究的基本条件。且这一地区自南宋宝庆三年就已经有关于洪水水位线的记载,祖祖辈辈在这个区域长期的生活,面对洪涝和干旱的双重挑战,必然积累起应对场地特殊气候条件和地形条件的特殊地方知识。而龙兴镇正处于快速开发阶段,四年内已有约 30% 的土地被征用,居民被迁走,地方知识正在快速消失,地方知识的挖掘,如何应用地方知识来构建安全格局的研究刻不容缓。龙兴镇现实行的分批次征地、搬迁、开发的模式,往往出现上游已开发,下游还有居民生活的状态,可以利用地方知识对现有的环境改变进行评价。龙兴镇、石船镇镇域东西两侧

为低山,中部为丘陵低谷,御临河亦顺势从镇域中部蜿蜒曲折穿境而过,场地特征在两江新区内具有典型性。御临河流域在两江新区各大流域中,暴雨型洪灾突出,且受御临河上游过境洪水的影响,旱灾频发,水问题突出。

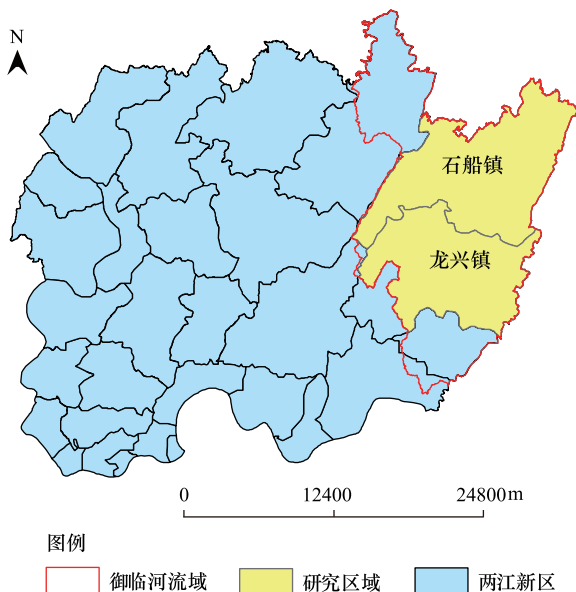


图1 研究区位

Fig.1 Location of research district

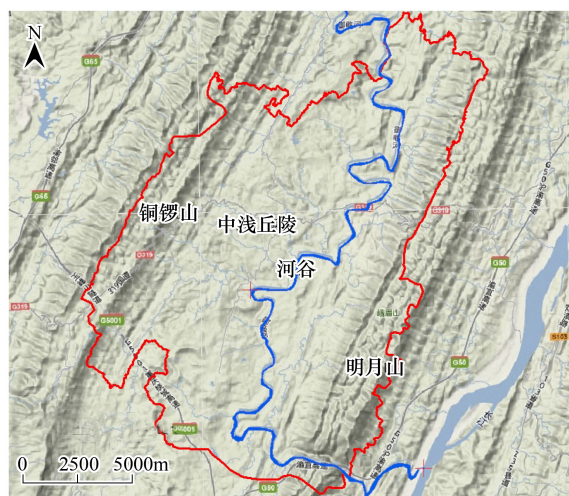


图2 研究区域地形

Fig.2 Research district's topography

2 研究方法与数据来源

2.1 地方知识

地方知识的采集方法多样,会随研究内容以及被调研者的知识水平而变化。国内外学者通常采用乡土地图(Indigenous Mapping)、田野调查、GPS 进行地方知识的挖掘和基础数据的收集^[29,32-33]。乡土地图是在短时间内快速有效地挖掘与空间有关的地方知识的方法,反映当地人对场地的理解和使用,通常用来协助环境、经济规划,文化和环境遗产的保护与交流^[33]。本研究通过预调研尝试了各种不同的方法,最终发现在重庆这里,调研地方知识最有效快速的收集方法是“谷歌地图+辅助开放性问卷”:让当地人在视角高为 1km 的 Google 卫星图上(图上标有地名,可清晰识别出道路、农田、水体、房屋),根据调查者针对雨洪、地下水、水生生物三方面的提问,在图中圈画出对他们来说具有重要意义的地点,这些地点即是安全格局中关键的空间位置,从而完成对水安全格局的识别。有关地方知识挖掘的问卷也主要集中在有关以上三方面问题,遵循以下的逻辑:通过当地人对雨洪、灌溉过程,饮用水过程和捕鱼过程的描述,分析这些元素空间分布和位置选择的内在逻辑,进行关键元素空间位置的战略性分析,完成水安全格局的识别。即在什么地方干什么?为什么选择这个地方?解决了什么问题?这些元素和位置对场地的水过程有什么意义?判断其是否是水过程中的战略点,完成水安全格局的识别。研究区域内的所有村庄都进行过调研,被调研者都是成年人,尤其是且重点对村委会成员进行了采访。

这种方法往往会吸引大量当地人参与到调研中来,激发人们的参与热情,在当地人相互讨论的过程中,使信息得到补充和纠正,确保信息的全面和正确性。这种方法还可以有效挖掘出大量隐藏于图面背后,很多当地人所独有的地方信息。除了利用“谷歌地图+辅助问卷”的方法来获得数据以外,本文还通过文献研究法获得了相关数据,包括《重庆市水利志》、《重庆市渝北区石船镇志》等。

2.2 科学知识

基于科学知识的水生态安全格局构建用到的主要数据为 2012 年两江新区 1:10000 的 DEM 数据、当地土

地利用图、重庆当地的水文降雨数据、土壤数据等。主要用到的软件是 ArcGIS。通过对水过程的分析 and 模拟,来判别对这些过程的安全与健康具有关键意义的景观元素、空间位置及空间联系^[26-27,34]。在此基础上通过比较基于地方知识与基于科学知识的水安全格局,总结出地方知识在水安全格局识别中的作用,探讨地方知识在哪些层面可以对科学数据进行补充。

3 研究结果

3.1 地方知识在雨洪安全格局识别中的补充性作用

本研究表明,地方知识对雨洪安全格局的识别同科学知识构建的雨洪安全格局具有非常强的相似性,但却同时包含科学知识所不能发现的一些细节要素及景观过程(表 1)。科学知识对雨洪安全格局的识别主要包括潜在具有调蓄洪水功能的区域分析、径流分析、雨洪淹没分析。其识别步骤一般为:依据现有高程数据判别现状具有雨洪调蓄功能的区域,识别的关键性要素与空间位置主要有河湖水系、水库;其次模拟水文过程,确定径流汇水点作为水流控制战略点,并形成等级体系;再根据洪水风险频率确定不同安全水平。地方知识识别的雨洪过程中的关键性要素为塘库群、冲冲田、小河沟、冲口。由于当地的冲冲田是顺径流路径开垦的,因此地方知识中的冲冲田、冲口和科学知识中的径流路径、径流交汇口具有相同的水文意义,科学知识和地方知识在这个层面相交。综合比较分析,地方知识具有独立识别大尺度雨洪安全格局的能力,基于地方知识和基于科学知识的雨洪安全格局除了在分级上略有不同外,识别的关键元素和空间位置大致相同(图 3)。

表 1 地方知识与科学知识在雨洪安全格局识别上的比较
Table 1 Comparison of local knowledge and scientific knowledge on the storm security pattern

安全格局 Security Pattern	要素 Elements	科学识别方法 Scientific identity method	地方知识识别方法 Local knowledge identity method
雨水安全格局 Rainwater security pattern	调蓄区域	河流水系水库、湖泊	小河沟及其周边低洼农田是重要的排洪通道和雨洪滞留区塘库群;当地的塘库群具有小且分散的特点,分为水库、大堰塘、堰塘、干塘
	径流路径	GIS 水文模拟,生成多层次径流等级系统	冲冲田系统,按长度、宽度和曲率,分为一、二、三级冲冲田。场地内的冲冲田和径流路径具有相同的水文意义。1、2、3 级冲冲田与 GIS 径流分析的 4、5、6 级径流基本吻合,宽的冲冲田一般地处浅沟宽谷,窄的地处深沟窄谷,可开发适宜性低。冲冲田是场地径流区和高地区的分界线
	径流汇水点	径流汇水点作为控制水流的战略点,根据分流部位和等级,形成多层次的等级系统	冲口;相交的田越多,上游路径越长,来水越大,作用力越强,越重要。冲口入沟处,由原来较宽的冲冲田急剧汇入较窄的河沟,河道形态突变,最易淹没,作为雨洪滞留点的意义最大
洪水安全格局 Stormwater security pattern	洪水淹没分析	长江广阳坝断面洪水水位线	河边的土路,历史洪水碑记
优缺点 Advantages and disadvantages		在熟练掌握相关技术的情况下,比地方知识更为快速,适用范围也更大,但是模拟情况如果脱离实际情况就会产生较大的误差	对数据与技术的要求小,针对性更强,分析更接近实际情况,但适用范围窄,相关知识的挖掘和调研时间长

1) 为径流等级和径流交汇点等级的划分提供依据

科学知识在径流等级因子打分过程中常常依赖专家经验,而地方知识则能明确指出不同径流等级在雨洪过程中的作用。当地大多冲冲田都地处低等级径流区(4、5、6 级径流区),冲口入沟处(4 级径流和 3 级径流的交汇点),没有长期稳定的基流,在规划中常常被忽视。地方知识除了认识到河沟(1、2 级径流)作为重要的水文单位,与他们关系更为密切的是冲冲田作为重要的排水、蓄水与用水单位,冲口作为各种水文力的集中作用点对场地的特殊意义。由于场地独特的地形和降雨特点,这些长期无水的 4、5 级径流区和 3、4 级径流交汇点,在暴雨时,常常形成大而湍急的水流,是不容忽视的。因此,对于重庆来说,这种由冲冲田、冲口所构成的

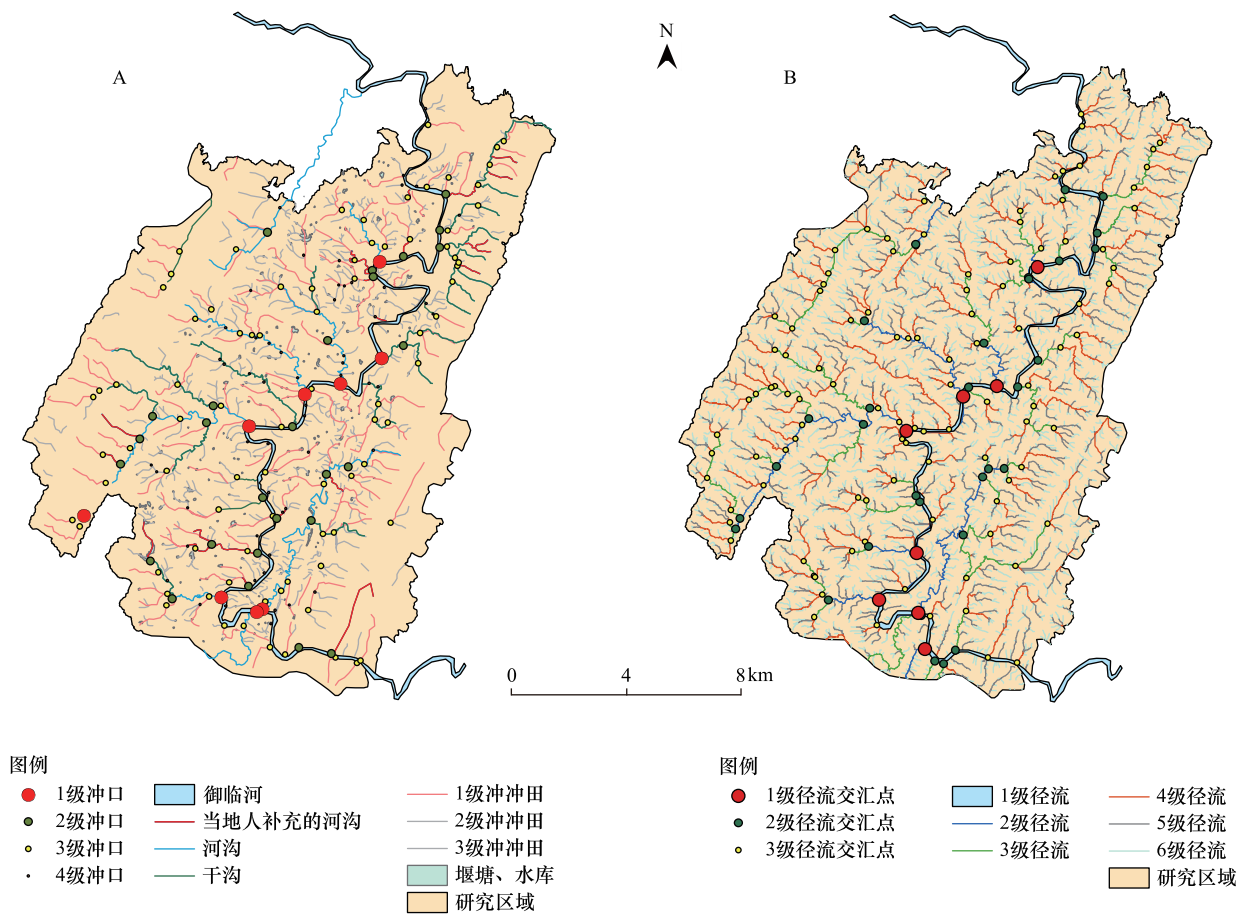


图3 地方知识和科学知识的比较

Fig.3 The comparison of local knowledge and scientific knowledge

注:地方知识识别的关键性元素(A)与科学知识分析的关键性元素(B)呈一一对应关系,干沟和当地人补充的河沟对应三级径除了与科学知识的相似性外,地方知识还在以下两方面提供了雨洪安全格局的有效补充

排洪系统对场地的雨洪安全非常重要。场地内的塘库群具有小而分散的特点,这种处于径流末端的小面积储水设施在规划中往往也得不到重视,但是塘库群作为一个整体其源头收集雨水的能力不容小觑,对当地人来说更是极其重要的灌溉设施。因此,虽然地方知识识别径流路径比GIS分析耗时长,但它通过对场地实际情况的掌握为径流等级和径流交汇点等级的划分提供依据。通过地方知识,本研究界定4级以上径流区都要给予较高的权重,尤其是当地人界定的“冲口”位置。与此同时塘库群的权重打分要先考虑塘库所在的径流位置,然后综合其面积大小打分。

2) 提供洪水淹没高程数据

科学知识只能通过地形模拟洪水淹没高程,该模拟具有普适性以及假设性。地方知识既能为科学知识的模拟高程提供检验数据,同时地方知识还可以在水文资料不足的情况下,通过河边的土路、碑记等方式提供不同安全水平的洪水淹没高程数据。地方百姓对于历年发生的洪水状况以及淹没范围都有非常清楚地记忆。他们不会直接说淹了多少米,但是他们能够明确地说明在什么地方、什么时间洪水淹没到哪里,这些记忆有些以房屋为标尺,有时以桥梁、道路等为基准。

3.2 地方知识在地下水安全格局识别中的关键性作用

如果说地方知识在雨洪安全格局中起到了补充作用,那它在地下水安全格局中则起到了关键作用(表2)。在地下水安全格局中,地下水水位、地下水水质、地下水补给潜力、喀斯特地貌作为其识别的重要空间要素,综合叠加形成地下水安全格局。本研究在科学分析地下水安全格局的时候,受数据限制只模拟了地下

水补给潜力,而其他方面,比如地下水水位、地下水水质、喀斯特地貌位置等都没有明确的科学数据支撑,因为这些数据需要大量高精度的基础研究,很多城市都缺乏相关的数据,农村地区尤其是如此。地方知识此时就发挥了至关重要的作用。在散点式分布的村落中,当地百姓能够明确指出水井分布(图4)以及水井特点,这些信息能够帮助我们大致推测地下水的状况,为识别地下水关键区域提供很好的切入点,是研究当地地下水位以及水位变化不可或缺的重要组成部分。与此同时,关于重庆喀斯特地貌的研究指出明月山和铜锣山属于喀斯特槽谷区,但并未定位地下河的具体位置。而地方知识则通过指出日常生活中常见的硝洞、溶洞、地下河等,帮助定位落水洞、渗流地带和地下河出口。在没有详细的数据,没有足够的时间、资金对地下水进行详细研究的情况下,利用地方知识来识别地下水关键点是及其快速、有效、便捷、经济的方式。

表2 地方知识与科学知识在地下水安全格局识别上的比较

Table 2 Comparison of local knowledge and scientific knowledge on the underwater security pattern

安全格局 Security Pattern	要素 Elements	科学识别方法 Scientific identity method	地方知识识别方法 Local knowledge identity method
地下水安全格局 Underground water security pattern	地下水水位	缺乏数据,需要大量高精度研究	水井分布以及水井特点能够大致提供地下水水位
	地下水补给	CN 值越大表明下渗条件越差坡度越大,下渗条件越差	不了解,认为什么地方都能下渗
	喀斯特地貌分析	无数据,需要人造示踪剂做示踪实验	硝洞、溶洞、地下河
优缺点 Advantages and disadvantages		科学知识对地下水的研究需要花费大量的时间和金钱,由于地下水的复杂性,很多城市的地下水数据往往处于短缺状态	这些知识是场地内内存存的,只需要花时间调研和统计

3.3 地方知识在水生生物安全格局识别中的决定性作用

水生生物安全格局的构建主要是识别出水生生物的栖息地与产卵场,同时考虑影响因素,例如水库的运行,根据其受影响程度的风险水平建立不同安全水平的水生生物安全格局。本研究在建构地方水生生物安全格局的时候,遇到最大的瓶颈就是没有完整、有效的数据,而这时地方知识就变得愈发重要。在研究水生生物的产卵地和栖息地的时候,目前有模糊逻辑、人工神经网络等智能模型应用于鱼类栖息地的研究,但是现有栖息地仍然存在一些缺陷,并且缺乏实测数据^[35]。虽然知道超声波技术可以精确探测到相应的精准数据,但该技术对技术、资金的要求高^[36]。目前这类研究往往集中在重要河流的重要河段,本研究的大部分区域,尤其是小型河流,相关研究和调研是完全缺失的。而当地渔民从实际经验中总结出鱼类更喜欢在回水沱中生活,而回水沱在空间分布上也是比较容易界定。这样地方知识本身就能够提供很多微观、详细的鱼类栖息地和产卵场的分布。

有关水库运行对于鱼类栖息地的负面效应,本研究找到有关葛洲坝水库运行后对鱼类产卵场的影响,其发

电下泄流量的变化直接引起鱼类产卵场的水深变化及涨落情况,从而影响鱼类的正常的产卵、孵化及生长。

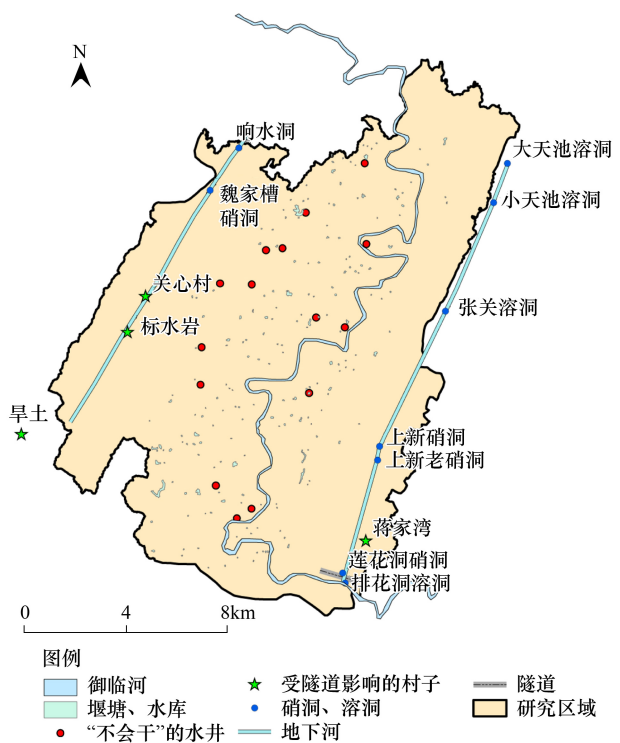


图4 地下水过程中的关键要素分布

Fig.4 The distribution of key elements in underground water process

处于孵化期的受精卵及刚孵化出来的仔鱼,在水位(水深)变幅较大和水位涨落指数较高的情况下容易搁浅致死,导致鱼类早期自然死亡率增大。科学知识探索非建设性措施减少水库对产卵的影响,主要依靠建立自然保护区、划定禁渔区和禁渔期、水库渔业管理,进行合理的水库调度等^[37],是从宏观上的把握。本研究区域内相应的科学研究也非常匮乏,且类似的研究超出本科研梯队的能力范围。但在当地的调查过程中,我们发现地方知识也认识到了水位变化对鱼类孵化的影响,尤其是那些产在河边草丛中的鱼卵容易搁浅致死,但也有一种简单有效的解决办法,那就是要尽量保留增加回水沱周边的树叶。回水沱在形成水体漩涡的同时,常将河流中的漂浮物(比如菜叶和树叶等)汇集于此,鱼儿就会选择在菜叶、树叶等悬浮物上产卵,树叶随着水位的变化上下浮动,使鱼卵可免受河水水位变化的影响,是鱼儿对环境变化的一种适应。地方知识通过观察得出聚集于回水沱的落叶对鱼类适应由水库运行导致的环境变化具有重要的意义,是一种更加经济实惠有效的方法,更为微观。

在没有详细数据,没有足够时间、资金对鱼类栖息地进行研究的情况下,依靠地方知识来识别关键点,可以提供更为微观的信息,是及其快速、有效、便捷、经济的方法。

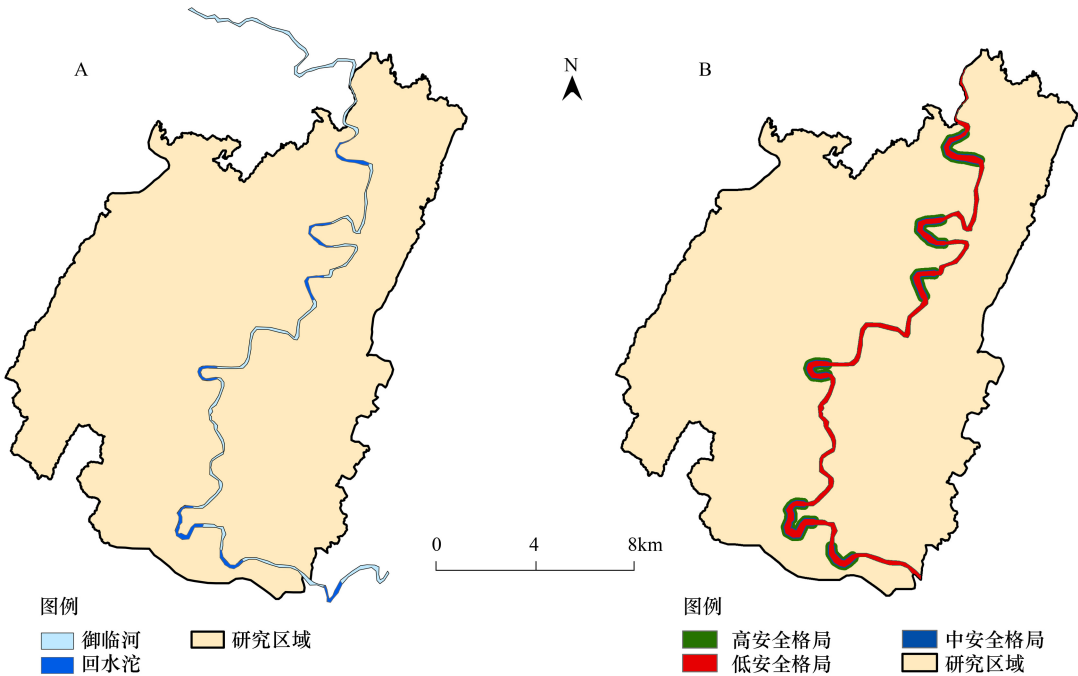


图 5 基于地方知识的水生生物安全格局

Fig.5 Aquatic security pattern based on local knowledge

表 3 地方知识与科学知识在水生生物安全格局识别上的比较

Table 3 Comparison of local knowledge and scientific knowledge on the hydro-biotic security pattern

安全格局 Security Pattern	要素 Elements	科学识别方法 Scientific identification method	地方知识识别方法 Local knowledge identification method
水生生物安全格局 Aquatic security pattern	水生生物栖息地、产卵区	场地本身缺乏数据,重要河流常采用超声波标记对自然繁殖期间鱼类进行追踪	回水沱
	水库运行对鱼类的影响	水位变动增加鱼类早期搁浅死亡率	产在河边草丛中的鱼卵易搁浅而死
	减少水库运行对鱼类产卵的影响	建立自然保护区、划定禁渔区和禁渔期、水库渔业管理,进行合理的水库调度	河边的落叶树
优缺点 Advantages and disadvantages		科学知识对鱼类生态习性研究需要花费大量的时间和金钱	这些知识是场地内现存的,只需要花时间调研和统计

3.4 地方知识在水安全格局识别中的作用

通过对比分析了地方知识与科学知识在雨洪安全格局、地下水安全格局与水生生物安全格局构建上的方法,进一步总结了地方知识在水安全格局识别的作用与制约。在科学构建的雨洪安全格局中,地方知识能够为径流和径流汇水点的等级划分提供重要依据,使安全格局更加接近实际情况。当缺乏数据时,地方知识能够提供洪水淹没高程数据,并且能够独立识别大尺度雨洪安全格局。地下水安全格局的识别中,地下水水位及喀斯特地形数据匮乏,地方知识能够依据水井分布特点、硝洞、地下河等信息有效地提供所需数据,但是对地下水补给信息不了解。在水生生物安全格局中,鱼类栖息地、产卵场的数据需要花费大量时间和金钱来研究,地方知识能够根据生活经验很快识别出。对于水库运行的影响,地方知识能够意识到其影响和变化,并且能够提供重要的空间位置和微观的调节措施以减少其影响。

表 4 地方知识在水安全格局中识别的作用
Table 4 The role of local knowledge in the identification of water security pattern

安全格局 Security pattern		地方知识的贡献 Contribution of local knowledge	地方知识的缺陷 Weakness of local knowledge
雨水安全格局 Rainwater security pattern	有科学数据	能够明确一些在科学分析中容易被忽视的重要汇水点,为科学分析提供补充为径流等级的划分提供更接近场地实际情况的补充信息	认知范围狭小,多受限于村落周边
	无科学数据	能够识别出重要的排洪通道和滞留区。能够识别的径流路径和等级	
洪水安全格局 Stormwater security pattern	有科学数据	能够为淹没分析提供检验数据	认知范围狭小,多受限于村落周边
	无科学数据	能够通过河边土路、碑记等信息提供洪水淹没高程数据	
地下水安全格局 Underground water security pattern	有科学数据	能够为物理模拟提供检验数据	认知范围狭小,多受限于村落周边无法识别地下水补给情况
	无科学数据	能够依据水井分布及特点大致提供地下水水位数据 可以通过硝洞、溶洞、地下河的位置来识别喀斯特地貌分布特征	
水生生物安全格局 Aquatic security pattern	有科学数据	作用不大,但中国广大的乡村地区常常非常缺乏物种监测数据	认知范围狭小,多受限于村落周边对水库影响的认知可能会有局限性
	无科学数据	能够根据生活经验识别出重要的栖息地、产卵区 能够识别水库影响关键位置,提供微观的调节措施	

4 结论与讨论

本文挖掘了重庆御临河流域的石船镇、龙兴镇的地方知识,对比了地方知识构建的水安全格局与科学知识构建的水安全格局,发现在科学数据比较完善的条件下,地方知识识别的雨洪安全格局对科学知识具有补充性作用。除了在分级、表达上略有差异外,地方知识识别的关键空间元素与科学知识具有很高的一致性。缺乏科学数据时,地方知识应该具有独立识别大尺度雨洪安全格局的能力。同时,在场地数据匮乏的地下水安全格局与水生生物安全格局建构过程中,地方知识能够提供关键性甚至决定性的信息。表格 4 系统整理了本研究发现的相关地方知识在水安全格局识别过程中的贡献与缺陷。整体而言,地方知识在景观空间格局建构过程中的作用不容忽视,而地方知识的贡献主要体现在以下三个方面。

其一,地方知识是科学知识的有效补充。在场地基础数据比较完善的情况下,利用科学方法分析建立的

雨洪安全格局具有快速和适用范围广的特点。地方知识在其中的补充性作用主要体现在两方面:一是对权重打分法的补充。在本研究中,科学方法对径流等级等的划分常常依赖专家的经验,专家打分法例如德尔菲法是一种定性、主观的预测方法,在缺乏对场地特定条件的了解下会出现一定的误差。而地方知识的经验则能够识别出一些科学分析忽略的重要径流和交汇点等要素,提供了更加适应场地的等级划分机制。二是对 GIS 模拟的雨洪安全格局进行验证与校正。科学知识模拟的洪水淹没高程具有普适性和假设性,而地方知识能够通过当地人提供的河边土路、碑记等当地历史淹没信息来对 GIS 模拟进行验证与校正。

其二,在场地数据匮乏的情况下,地方知识能够相对快速地为地方格局的分析提供有效数据。在地下水安全格局建构过程中,由于研究区域多在农村缺乏科学数据,且深入科学地对地下水的研究需要花费大量时间和金钱,而地方知识可以通过水井分布以及水井特点等的描述,大致提供地下水水位数据。同样对于重庆喀斯特地貌的分析,在缺乏科学数据的情况下,地方知识则能够通过提供落水洞、硝洞、溶洞、地下河的分布位置识别出地下水安全格局的关键点。此外,在水生生物安全格局建构中,地方知识也能够快速地识别鱼类栖息地、产卵区等关键位置,是极其有效、经济、便捷的方法。

地方知识的第三个作用就是提供相关问题的解决之道,这种解决之道可能分散、不全面,但却具有地方针对性。本研究中地方知识就提到对四级径流冲口保护的重要性,并且能够针对水库运行对鱼类的影响作出微观的调节措施,即保护、保留回水沱附近的树叶,因为树叶可以随水位浮动,从而削弱水库运行的影响,进而增加鱼卵存活的几率。

在探索地方知识对空间格局建构贡献的同时,本研究也发现地方知识具有很多自身潜在的不足之处,特别是认知范围狭小,信息分散的问题。本研究中当地农民的认知范围非常小,只限制在一个村落周边,所以我们在研究中已经尽量选取家庭住址在关键性区域的农民,例如堰塘边、冲冲田旁、开发区下游。另外,当地摩托车司机能够画出具体的空间定位,对空间属性的认知要比一般的农民好很多。同时,村干部具有较好的识图能力,认知范围大,能够整体把握村子以及村子周边的情况。同时,地方知识对于水库的影响认知可能具有片面性,例如科学研究表明水库建设后库区河段喜流水的鱼类可能逐渐被喜静水的鱼类代替。但本研究中没有科研数据支撑这一发现,地方知识也没有提及水库建设后鱼类的变化。这些都有待于后续继续深化研究。

地方知识另外一个问题就是收集过程繁琐,地方性太强。但在如今的大数据时代,地方知识的收集将会变得越来越便利,PPGIS(Public Participation GIS)的利用提供了可能的技术支持^[38],手机、微信等都将成为地方知识采集的载体。随着信息技术的逐步发展,地方知识将有很大的潜力成为科学知识的有效补充,并为地方生态问题的解决之道提供使用者的视角,从而使得生态战略更具地方性和针对性。

本研究局部展示了地方知识在解决生态问题上潜在价值与贡献,但本研究也存在一些不足之处。例如只关注现状问题以及现状空间结构,没有深入理解历史发展演变过程,以及所研究的区域在过去二三十年间土地利用格局变化并不突出等问题。未来的研究应该打通历史发展脉络,并对比不同土地利用变化区域中地方知识的作用,以进一步系统归纳整理地方知识在水安全格局中应用的科学体系。

致谢:感谢王志芳老师对本研究的悉心指导,感谢在重庆调研过程中一直互相支持的芊孜师姐,在你们身上学到很多。

参考文献(References):

- [1] 俞孔坚.“反规划”途径.北京:中国建筑工业出版社,2005.
- [2] 俞孔坚,王思思,李迪华,李春波.北京市生态安全格局及城市增长远景.生态学报,2009,29(3):1189-1204.
- [3] Lippard L R. The Lure of the Local: Senses of Place in a Multicentered Society. New York: New Press, 1997.
- [4] Aswani S, Lauer M. Benthic mapping using local aerial photo interpretation and resident taxa inventories for designing marine protected areas. Environmental Conservation, 2006, 33(3): 263-273.
- [5] Silvano R A M, Begossi A. What can be learned from fishers? An integrated survey of fishers' local ecological knowledge and bluefish (*Pomatomus saltatrix*) biology on the Brazilian coast. Hydrobiologia, 2010, 637(1): 3-18.

- [6] Butz D. Sustaining indigenous communities: Symbolic and instrumental dimensions of pastoral resource use in Shimshal, northern Pakistan. *The Canadian Geographer/Le Géographe Canadien*, 1996, 40(1): 36-53.
- [7] Close C H, Brent Hall G. A GIS-based protocol for the collection and use of local knowledge in fisheries management planning. *Journal of Environmental Management*, 2006, 78(4): 341-352.
- [8] Wilson D C, Raakjær J, Degnbol P. Local ecological knowledge and practical fisheries management in the tropics: A policy brief. *Marine Policy*, 2006, 30(6): 794-801.
- [9] Giordano R, Liersch S. A fuzzy GIS-based system to integrate local and technical knowledge in soil salinity monitoring. *Environmental Modelling & Software*, 2012, 36: 49-63.
- [10] Giordano R, Liersch S, Vurro M, Hirsch D. Integrating local and technical knowledge to support soil salinity monitoring in the Amudarya river basin. *Journal of Environmental Management*, 2010, 91(8): 1718-1729.
- [11] Sousa M E M, Martins B M L, Fernandes M E B. Meeting the giants: The need for local ecological knowledge (LEK) as a tool for the participative management of manatees on Marajó Island, Brazilian Amazonian coast. *Ocean & Coastal Management*, 2013, 86: 53-60.
- [12] Terer T, Muasya A M, Dahdouh-Guebas F, Ndiritu G G, Triest L. Integrating local ecological knowledge and management practices of an isolated semi-arid papyrus swamp (Loboi, Kenya) into a wider conservation framework. *Journal of Environmental Management*, 2012, 93(1): 71-84.
- [13] Kettle N P, Dow K, Tuler S, Webler T, Whitehead J, Miller K M. Integrating scientific and local knowledge to inform risk-based management approaches for climate adaptation. *Climate Risk Management*, 2014, 4-5: 17-31.
- [14] Hiwasaki L, Luna E, Syamsidik, Shaw R. Process for integrating local and indigenous knowledge with science for hydro-meteorological disaster risk reduction and climate change adaptation in coastal and small island communities. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2014, 10: 15-27.
- [15] Negev M, Teschner N. Rethinking the relationship between technical and local knowledge: Toward a multi-type approach. *Environmental Science & Policy*, 2013, 30: 50-59.
- [16] 崔海洋. 浅谈侗族传统稻鱼鸭共生模式的抗风险功效. *安徽农业科学*, 2008, 36(36): 16254-16256.
- [17] 石奕龙, 艾比不拉·卡地尔. 新疆罗布人传统生态知识的人类学解读. *云南民族大学学报: 哲学社会科学版*, 2011, 28(2): 21-25.
- [18] 管彦波, 李凤林. 西南民族乡土传统中的水文生态知识. *贵州社会科学*, 2014, (11): 73-78.
- [19] 成功, 张家楠, 薛达元. 传统生态知识的民族生态学分析框架. *生态学报*, 2014, 34(16): 4785-4793.
- [20] 叶宏, 郭虹. 地方性知识与民族地区的防灾减灾——以彝族尔比为例. *成都: 西南民族大学*, 2012: 151-151.
- [21] 袁同凯. 地方性生态知识与区域经济可持续发展——以东北地区为例. *西北民族研究*, 2007, (2): 115-120.
- [22] 游俊, 田红. 论地方性知识在脆弱生态系统维护中的价值——以石灰岩山区“石漠化”生态救治为例. *吉首大学学报: 社会科学版*, 2007, 28(2): 85-90.
- [23] 罗康隆. 论苗族传统生态知识在区域生态维护中的价值——以贵州麻山为例. *思想战线*, 2010, 36(2): 40-44.
- [24] 罗康隆. 地方性知识与生存安全——以贵州麻山苗族治理石漠化灾变为例. *西南民族大学学报: 人文社会科学版*, 2011, (7): 6-12.
- [25] 马晓琴, 杨德亮. 地方性知识与区域生态环境保护——以青海藏区习惯法为例. *青海社会科学*, 2006, (2): 134-139.
- [26] 俞孔坚, 王志芳, 黄国平. 论乡土景观及其对现代景观设计的意义. *华中建筑*, 2005, 23(4): 123-126.
- [27] 俞孔坚. 生物保护的景观生态安全格局. *生态学报*, 1999, 19(9): 8-15.
- [28] 杨庭硕, 田红. 本土生态知识引论. 北京: 民族出版社, 2010.
- [29] Berkes F. *Sacred Ecology*. London: Taylor & Francis Group, 2008.
- [30] Zhang C G, Lan S J. *Chongqing Water Conservancy Annals*. Chongqing: Chongqing Publishing Group, 1996.
- [31] Yin Q W. *Annal of Shichuan Town in Chongqing Yubei District (1662-2009)*. Chongqing: Government of Shichuan Town in Chongqing Yubei District, 2012.
- [32] Freeman M M R. Inuit land use and occupancy project: a report. Canada, 1976.
- [33] Chapin M, Lamb Z, Threlkeld B. Mapping indigenous lands. *Annual Review of Anthropology*, 2005, 34: 619-638.
- [34] 苏泳娴, 张虹鸥, 陈修治, 黄光庆, 叶玉瑶, 吴旗韬, 黄宁生, 匡耀求. 佛山市高明区生态安全格局和建设用地扩展预案. *生态学报*, 2013, 33(5): 1524-1534.
- [35] 李若男, 陈求稳, 吴世勇, 蔡德所, 王洪梅. 模糊数学方法模拟水库运行影响下鱼类栖息地的变化. *生态学报*, 2010, 30(1): 128-137.
- [36] 张辉, 危起伟, 杨德国, 杜浩, 张慧杰, 陈细华. 葛洲坝下游中华鲟 (*Acipenser sinensis*) 产卵场地形分析. *生态学报*, 2007, 27(10): 3945-3955.
- [37] 陈学强, 牛天祥. 水电站生态调度与鱼类产卵场保护的初探. *科技视界*, 2012, (27): 286-287.
- [38] Brown G, Kyttä M. Key issues and research priorities for public participation GIS (PPGIS): A synthesis based on empirical research. *Applied Geography*, 2014, 46: 122-136.