

周彦伶, 杨晓霞. 基于 AHP-灰色聚类方法的溶洞研学旅行利益相关者优先序研究——以重庆市芙蓉洞为例[J]. 中国岩溶, 2023, 42(3): 603-615.

DOI: 10.11932/karst20230308

基于 AHP-灰色聚类方法的溶洞研学旅行 利益相关者优先序研究 ——以重庆市芙蓉洞为例

周彦伶, 杨晓霞

(西南大学地理科学学院/旅游研究所, 重庆 400715)

摘要: 随着研学旅行的火热发展, 溶洞研学逐渐成为溶洞旅游发展的新动能。文章以全国五佳研学旅游洞穴重庆市芙蓉洞为例, 综合采用米切尔细分法、层次分析法和灰色聚类法构建评估模型, 对溶洞研学旅行利益相关者的优先序进行研究。结果表明: (1) 芙蓉洞研学旅行利益相关者优先序由高至低依次为芙蓉洞景区管理者、政府部门、研学机构、中小学校、旅行支持企业、研学导师、行业协会与业内专家、家长、学生、公众媒体; (2) 芙蓉洞研学旅行利益相关者可分为核心利益相关者(芙蓉洞景区管理者、政府部门、研学机构、中小学校)、重要利益相关者(旅行支持企业、研学导师、行业协会与业内专家)、一般利益相关者(家长、学生、公众媒体)。建议溶洞景区管理者、经营者动态关注各利益相关者诉求变化, 依据差序原则, 协调各利益相关者, 共同促进溶洞研学旅行可持续发展。

关键词: 研学旅行; 利益相关者; 优先序; 层次分析法; 灰色聚类法; 芙蓉洞

中图分类号: G639.2; F592.7 **文献标识码:** A

文章编号: 1001-4810(2023)03-0603-13

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



0 引言

溶洞以其幽深、神秘的特点对旅游者有极大的吸引力^[1]。同时, 作为一种奇特的旅游资源, 其成因和发展规律是大多数到此旅游的游客所希望了解的^[2]。洞内地貌形态记录着地球历史演化进程地形发育中重要的地质过程; 洞穴滴水既是气候环境信号的携带者, 又是形成洞穴沉积的传输媒介^[3]。同时, 洞穴滴水形成的洞穴沉积物(石笋、

石钟乳和石笋包裹体等)蕴含古气候和古环境学信号; 洞内特殊的环境孕育着奇特的洞穴生物^[4]……由此可见, 溶洞蕴含丰富的研学价值, 是地学、生物学、化学、生态文明实践观等学科教育、素质教育的重要场所^[5]。近年来, 随着研学旅行的火热发展, 溶洞研学也逐渐成为溶洞旅游发展的新动能。在旅游溶洞开展研学旅行不仅能发挥其研学价值, 提升学生对溶洞的认知, 引导学生积极投身生态文明建设实践活动, 还可以让宝贵的溶洞资源得以科学合理的开发, 提升资源价值。此外, 新的旅

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(42171175)

第一作者简介: 周彦伶(1996—), 女, 硕士研究生, 研究方向: 旅游地理与旅游规划。E-mail: 649899253@qq.com。

通信作者: 杨晓霞(1964—), 女, 教授, 博士生导师, 研究方向: 洞穴旅游开发与保护。E-mail: 13708324646@163.com。

收稿日期: 2022-04-20

游产品可延长喀斯特洞穴旅游地的生命周期^[6]。然而,如何将溶洞内所蕴含的专业知识转换为适应不同群体的研学课程,成为溶洞研学旅行发展的难点。与此同时,溶洞因其地理位置偏远,洞内空间较小,步行道狭窄、湿滑,光照不足^[7]等因素,使研学旅行的实施隐含较高风险。因此,溶洞研学旅行的开发,如研学课程转换、路线规划、配套设施建设、风险规避、研学生源吸引等环节需要教师、专家、政府、学校等众多利益相关主体共同参与。然而,利益相关者的需求差异、利益冲突影响着溶洞研学健康有序发展。因此,为破解溶洞研学旅行当前发展困局,需厘清其涉及的利益相关者及重要次序。

近年来,研学旅行作为深化素质教育改革的重要举措和探索旅游转型发展的新方式,引起了学术界的广泛关注。研究者围绕研学旅行的内涵价值^[8-10]、地理核心素养培养^[11-13]、研学导师^[14-15]、研学旅行基地^[16-18]、利益相关者^[19-21]及行业发展^[22-23]等方面展开了研究,并对国家公园^[24]、世界地质公园^[25]、红色旅游景区^[26]、博物馆^[27]、科技馆^[28]类研学旅行目的地进行了大量实证研究,但溶洞研学旅行的研究成果较少,且研究内容仅停留于溶洞的科普价值^[2,29]和旅行体验描述^[30],暂未有溶洞研学旅行开发的研究内容。

1984年,美国经济学家弗里曼第一次系统提出较为完整的利益相关者理论框架,认为利益相关者是指“能够影响组织目标实现或者能为组织目标实现所影响的人或集团”^[31]。该理论广泛应用于经济学、管理学、社会学、旅游学等领域。在国内,旅游界相关研究者将利益相关者理论应用于生态旅游^[32]、遗产旅游^[33]、乡村旅游^[34]等领域。研究者围绕利益主体识别分类^[35]、利益关系^[36]、利益协调^[37]等内容展开较多实证研究,其研究方法多采用定性分析总结出普遍性的规律和结果指导旅游发展。在利益相关者分类方面,还缺乏定量研究。

利益相关者对溶洞研学旅行产生的影响程度不同,溶洞研学旅行开发合作的策略相应有所区别。因此,基于利益相关者理论构建评估模型,进行利益相关者优先性排序和分类,可厘清溶洞研学旅行利益相关者的重要次序。这有助于溶洞景区管理者提高管理效率、合理利用溶洞资源、促进溶洞研学旅行健康发展。

位于重庆市武隆区的芙蓉洞,是武隆喀斯特最有代表性的洞穴,也是世界上较好的游览洞穴之一^[38],其集世界自然遗产、国家AAAAA级旅游景区、国家级风景名胜区、国家地质公园等多种称号于一体。芙蓉洞洞体规模宏大,洞内滴水、流水、溅水、池水和非重力水的各类次生化学沉积物发育完整,洞内沉积物多种多样^[39],堪称“洞穴科学博物馆”。近年来,重庆市武隆区发挥旅游资源优势,着力布局发展研学旅行,武隆区成为重庆市中小学生研学旅行实验区,并计划将芙蓉洞改建成以喀斯特遗产文化为特色的研学旅行基地^[40],同时,芙蓉洞被中国地质学会洞穴专业委员会评选为“2021年全国十佳研学旅游洞穴”,各类向好信号为芙蓉洞开展研学旅行提供了良好环境。

研究芙蓉洞研学旅行利益相关者的分类和优先级排序,可为芙蓉洞景区的管理者、运营者更好地开展研学旅行提供参考,同时也为中国其他洞穴开展研学旅行提供有价值的案例,促进洞穴研学旅行的进一步发展。

1 研究方法

米切尔细分法是一种多维属性评分的利益相关者分类方法。采取科学的方法对利益相关者进行界定并分类是利益相关者理论研究的起点,西方研究者历经半个世纪的研究,形成了以“多维细分”和“属性评分”为主要界定方法的研究成果^[41],米切尔细分法为其中应用性最为广泛的一种。尽管国内研究者在将利益相关者分类的研究成果引入旅游领域^[42]的研究中取得了一定进展,但大多停留在通过定性分析讨论得出利益相关者的概念描述和利益相关者的分类结果,进而得出一些启示性的结论。仅有高华峰^[43]通过模糊综合评价法对景区利益相关者的分类及排序展开了定量研究。但模糊综合评价法受限于配对比较的数量,当因素较多时可能造成评判失败,且计算复杂,对指标权重矢量的确定主观性较强,存在一定局限性。而在米切尔细分法基础上,结合灰色系统理论对利益相关者进行量化分类,则可适配多利益主体的排序分类研究。

本文通过专家评分获取溶洞研学旅行利益相关者的优先序。溶洞研学旅行利益相关者所涉及的专

业领域较广,包含溶洞旅游、教育教学、社会经济等。评估内容建立在专家的知识水平、认识能力和个人偏爱之上,因而较难完全排除人为因素造成的数据偏差,因此专家在评价中提供的评价信息不甚确切、完全,即具有灰色性。因此,可采用灰色聚类法解决这一“灰色性”。

灰色聚类法是邓聚龙教授于 1982 年创立的灰色系统理论的有机组成部分。灰色系统着重研究概率统计、模糊数学所不能解决的“小样本、贫信息不确定”问题,并依据信息覆盖,通过序列生成寻求现实规律。灰色聚类是根据灰色关联矩阵或灰数的白化权函数将一些观测指标或观测对象划分成若干个可定义类别的方法。灰数白化权函数是研究者根据已有的信息设计的,没有固定的程式^[44]。一直以来,基于白化权函数的灰色聚类评估模型是得到广泛应用的一类不确定性系统分析模型。近年来,关于该模型技术的研究十分活跃,新研究成果不断涌现。本文采用的是基于中心点混合白化权函数的灰色聚类模型,将指标当作一种模糊因子,以最属于某一灰类的值,即中心点为该灰类的标准,通过计算评价对象关于中心点的隶属程度来判定该对象的优劣类别^[45]。该模型适用于较易判断最可能属于各灰类的点,但各灰类边界不清晰的情形。本研究依据评估的已知信息分析结合模型的最新改良^[46-49],形成了较为科学合理的白化权函数和灰类划分模式,为该类评估的方法研究提供了一个新的案例。

层次分析法 (Analytic Hierarchy Process, 简称 AHP) 是美国 Saaty 教授提出的一种带有系统化思维的定性和定量相结合的分析方法。该方法通过构建层次结构,将某一复杂问题确立一个总的目标并针对该目标分解为若干个分目标,进而将这些目标根据支配关系组成有序的递阶层次结构,通过定性指标模糊量化计算出各层次中指标相对于其上支配指标的重要性(权重),然后逐层合成指标权重,得到各方案相对于最高层的综合权重^[50-51]。本研究通过构建目标层、准则层、方案层,最终形成了评估溶洞研学旅行利益相关者重要次序的评估体系。

本文综合米切尔细分法、灰色聚类法和层次分析法构建评估模型进行研究,操作步骤如下:(1)选定评估指标、受评对象,构建评估体系;(2)组织专家问卷调查获取评估样本数据;(3)构建判断矩阵,求

得评估指标权重;(4)设定评估灰类及白化权函数;(5)计算受评对象各灰类的评估系数及评估权向量,依据计算结果,构造聚类评估矩阵;(6)依据聚类评估矩阵,判定受评对象所属灰类;(7)计算受评对象综合评估值,依据分值高低,求得各灰类中评估对象的排序结果。

2 评估体系构建

2.1 受评对象筛选

根据弗里曼对利益相关者的概念界定^[31],将芙蓉洞研学旅行的利益相关者界定为能够对芙蓉洞研学旅行的教育和旅行体验的目标实现产生影响,或被研学旅行的目标实施所影响的个人和群体。基于上述概念界定,通过新闻挖掘、电话调研及文献梳理,筛选出芙蓉洞研学旅行的主要利益相关者,即芙蓉洞景区管理者、政府部门、旅游支持企业、研学机构、中小学校、学生、研学导师、家长、行业协会与业内专家、公众媒体,这 10 个利益相关者即为受评对象。

2.2 评估指标选取

利益相关者在诸多属性上存在差异,并且对芙蓉洞研学旅行发展的影响程度不同。西方学者在利益相关者分类所依据的关键属性指标内容上有较多的研究成果:如弗里曼^[52]从所有权、社会利益及经济依赖性三个属性对企业利益相关者进行了分类;米切尔^[53]从合法性、权力性、紧急性三个属性确定利益相关者类型;克拉克森^[54]根据利益相关者在公司的经营管理与决策活动中所承担的风险种类,将公司利益相关者分为自愿利益相关者和非自愿利益相关者。溶洞空间较小、步道狭窄湿滑、照明不足等因素使得溶洞研学实施存在安全风险。同时,教育活动的特性要求溶洞研学旅行需要反馈评价。由此,依据溶洞研学旅行特性,结合相关研究成果,选取权力性、经济依赖性、社会利益影响性、需求紧急性和风险承担主动性等属性指标评估芙蓉洞研学旅行利益相关者的重要程度,指标说明如表 1 所示。

2.3 评估体系构建

根据支配关系将各评估指标、评估对象组成有序的递阶层次结构,分为目标层、准则层、方案层(图 1)。

表 1 芙蓉洞研学旅行利益相关者重要性评估指标说明

Table 1 Evaluation indexes of stakeholders engaging in educational tourism of Furong Cave

评估指标(V_i)	指标内涵
权力性(V_1)	在芙蓉洞研学旅行的发展过程中,该利益相关者有权参与决策过程或能够直接影响决策内容的程度以及对于芙蓉洞研学旅行发展的干预性
经济依赖性(V_2)	在芙蓉洞研学旅行的发展过程中,该利益相关者与芙蓉洞研学旅行的经济关系密切程度(如,从芙蓉洞研学旅行中直接获得经济收益或是投资芙蓉洞研学旅行建设、发展等)
社会利益影响性(V_3)	在芙蓉洞研学旅行的发展过程中,该利益相关者受研学旅行的影响或对研学旅行产生的社会效益程度(如在研学旅行发展过程中获得精神上的满足,或是对芙蓉洞研学旅行产生直接的社会评价等)
需求紧急性(V_4)	在芙蓉洞研学旅行的发展过程中,该利益相关者的要求需要回应或满足的紧急程度
风险承担主动性(V_5)	在芙蓉洞研学旅行的发展过程中,该利益相关者对于应承担的风险(如资金亏损、安全事故等)的承担意愿

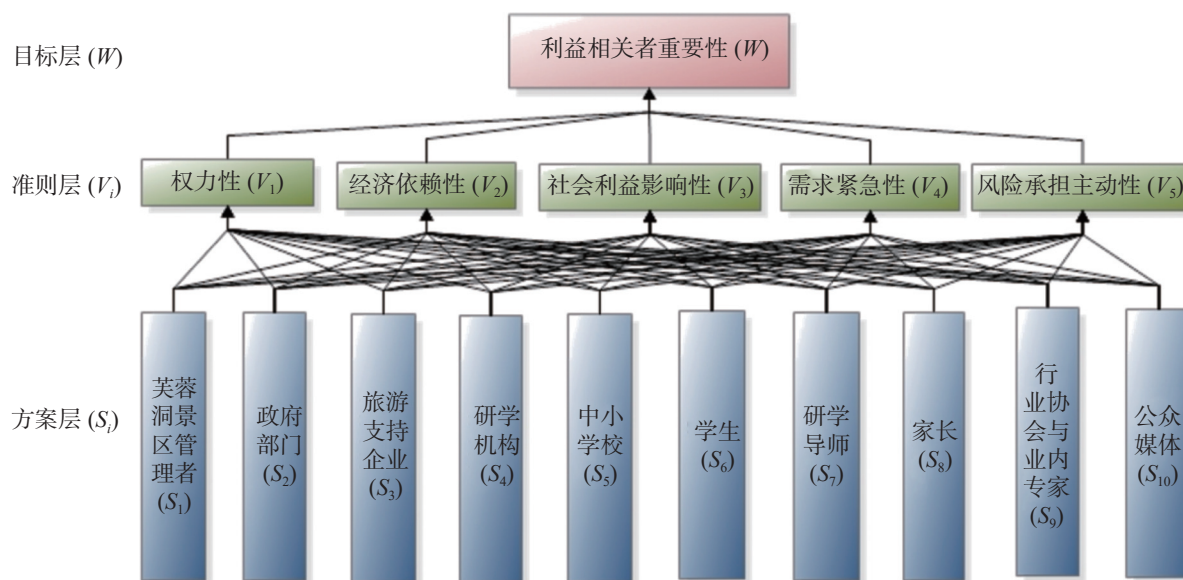


图 1 芙蓉洞研学旅行利益相关者重要性评价层次结构

Fig. 1 Evaluation hierarchy of stakeholders engaging in educational tourism of Furong Cave

3 数据来源

本研究数据来源于问卷调查,调查过程:(1)问卷设计:2022年1-2月,通过文献研究、专家咨询、试填调研等方式设计问卷,问卷调查内包含三部分内容:第一部分,使用 Staay “1~9” 标度法对评估指标的重要性进行配对比较;第二部分,依据评分标准(表 2)对各利益相关者的重要性进行评分;第三部分,采用李克特五度量表法,调查填写者对各利益相关者的熟悉度。(2)组织问卷填写:2022年3-4月,组织 40 名芙蓉洞研学旅行相关的专家完成问卷调查,其中,旅游界和教育界研究者 25 名(包含中国地质学会洞穴专业委员会成员,西南大学、重庆师范大学、重庆第二师范学院、中国地质科学院岩溶地质研究所、中国地质大学(武汉)、大理大学、贵州省山地资

表 2 评分标准及含义

Table 2 Rating criteria and contents

分值	含义
1	受评对象 S 在指标 V_i 下对芙蓉洞研学旅行发展极端不重要
3	受评对象 S 在指标 V_i 下对芙蓉洞研学旅行发展非常不重要
5	受评对象 S 在指标 V_i 下对芙蓉洞研学旅行发展一般重要
7	受评对象 S 在指标 V_i 下对芙蓉洞研学旅行发展非常重要
9	受评对象 S 在指标 V_i 下对芙蓉洞研学旅行发展极端重要
2,4,6,8	表示上述相邻判断的中间值

源研究所、桂林航天工业学院等高校的研究者),芙蓉洞研学旅行相关从业者 15 名(包含中学教师、研学机构人员、芙蓉洞景区从业者)。(3)问卷收集:由

各专家按要求填写后,通过电子邮件的方式发回,依据问卷第三部分内容,即各专家对利益相关者熟悉度的结果,筛选有效问卷。本次问卷调查共发放 40 份,回收 34 份调查问卷,回收率 85%;有效问卷 30 份,有效率 88%。

4 评估过程及结果分析

4.1 评估指标权重计算结果

对评估体系准则层指标构造如式(1)的判断矩阵,将 k 专家($k=1,2,\dots,p$)配对比较结果导入软件 Yaahp(VerSion12.8 版)进行一致性检验,依据一致性检验结果反馈专家调整结果。最终将符合一致性检验的专家判断矩阵导入软件 Yaahp,使用几何加权法获得各评估指标权重值及综合一致性检验结果(表 3)。由表 3 可知,各指标 CR 值满足 $CR<0.1$,说明各指标权重值结果有效,权重向量为 $A=(0.3256, 0.2180, 0.1752, 0.1524, 0.1288)$ 。

$$A_i = \begin{bmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (1)$$

式中: a_{ij} 表示对上层目标来说, V_i 与 V_j 相对重要性数值(设有 n 个指标, $i=1\cdots n; j=1\cdots n$)。

表 3 各指标权重及一致性检验结果

Table 3 Test results of weight and consistency of each index

评估指标(V_i)	权重	CR
权力性(V_1)	0.3256	0.0111
经济依赖性(V_2)	0.2180	0.0085
社会利益影响性(V_3)	0.1752	0.0066
需求紧急性(V_4)	0.1524	0.0063
风险承担主动性(V_5)	0.1288	0.0064

说明: CR 为矩阵一致性检验判断值,通常 $CR<0.1$ 时,说明该判断矩阵具有比较好的一致性。

Explain: CR is the judgment value of matrix consistency test, usually $CR<0.1$, indicating that the judgment matrix has a relatively good consistency.

4.2 设定评估灰类及白化权函数

本文的评估目标为芙蓉洞研学旅行利益相关者的重要性,并根据利益相关者的重要程度进行分类、排序,即优先序。综合问卷评分标准和样本观察,最终设定极端重要(灰类 1)、非常重要(灰类 2)、比较重要(灰类 3)和不太重要(灰类 4)4 个灰类级,分别赋予 9、7、5、3 的分值。设聚类评估灰类序号为 $e(e=1,2,\dots,g)$,采用中心点混合白化权函数构造 V_i

指标 e 子类白化权函数 $f_i^e(\circ)$: $f_i^1[7,9, -, -]$, $f_i^2[5,7, -, 9]$, $f_i^3[3,5, -, 7]$, $f_i^4[-, -, 3, 5]$ 。

4.3 灰色聚类评估矩阵

(1) 灰类评估系数

根据式(2)计算对聚类评估指标 V_i ,第 s 个受评对象属于第 e 个评估灰类的灰色评估系数 $x_{ie}^{(s)}$ 。再根据式(3)计算对评估指标 V_i ,第 s 个受评对象属于各聚类评估灰类的总灰色评估值 $x_i^{(s)}$ 。

$$x_{ie}^{(s)} = \sum_{k=1}^p f_i^e(d_{ik}^{(s)}) \quad (2)$$

$$x_i^{(s)} = \sum_{e=1}^g x_{ie}^{(s)} \quad (3)$$

式中: $d_{ik}^{(s)}$ 指第 k 个专家($k=1,2,\dots,p$)对第 s 个受评对象($s=1,2,\dots,q$)在指标 V_i 下按评分等级标准的评分值。

(2) 评估权向量

根据式(4)计算所有专家在聚类评估指标 V_i 下,对第 s 个受评对象属于第 e 个评估灰类的灰色聚类评估权,记为 $r_{ie}^{(s)}$ 。第 s 个受评对象的指标 V_i 对于各灰类聚类评估权向量 $r_i^{(s)} = (r_{i1}^{(s)}, r_{i2}^{(s)}, \dots, r_{ie}^{(s)})$ 。

$$r_{ie}^{(s)} = \frac{x_{ie}^{(s)}}{x_i^{(s)}} \quad (4)$$

(3) 灰色聚类评估矩阵

将第 s 个受评者在某一 V_i 指标下对于各灰类的聚类评估权向量综合后,构造各评估指标下所有受评者聚类评估矩阵 $R_s^{(i)}$ (式 5)。

$$R_s^{(i)} = \begin{bmatrix} r_{i1}^1 & \cdots & r_{ig}^1 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{i1}^g & \cdots & r_{ig}^g \end{bmatrix} \quad (5)$$

$$R_i^{(s)} = \begin{bmatrix} r_{i1}^{(s)} & \cdots & r_{ig}^{(s)} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{i1}^{(s)} & \cdots & r_{ng}^{(s)} \end{bmatrix} \quad (6)$$

将第 s 个受评者所有指标下对于各灰类聚类评估权向量综合后,构造第 s 个受评者所有指标的聚类评估权矩阵 $R_i^{(s)}$ (式 6);再对第 s 个受评对象的总目标 W 作综合聚类,求得所有受评对象的综合评估矩阵 $W^{(s)}$, $W^{(s)} = A_i \cdot R_i^{(s)}$ 。

4.4 聚类评估结果

4.4.1 分指标下聚类评估结果

由 $R_s^{(i)}$ 根据式(7)可求得第 s 个受评者在评估指标 V_i 下最大的灰色聚类评估权 $r_{ie}^{(s)}$,即可判定第 s 个受评对象在指标 V_i 所属的灰类 e^* (表 4)。

$$r_{ie}^{(s)} = \max\{r_i^{(s)}\} = \max(r_{i1}^{(s)}, r_{i2}^{(s)}, \dots, r_{ie}^{(s)}) \quad (7)$$

设各评估灰类等级值化向量 $C = (9, 7, 5, 3)$, 第 s 个受评对象在 V_i 指标下的属于各灰类的综合评估值 $V_i^{(s)}, V_i^{(s)} = R_s^{(i)} \cdot C^T$, 结果如表 5 所示。

从表 4 可知, 在权力性指标下, 受评者政府部门聚类最大评估值为 0.2833, $e^*=1$, 属于灰类 1(极端重要); 受评者芙蓉洞景区管理者、中小学校、行业协会与业内专家聚类最大评估值分别为 0.4500、0.3667、0.6667, $e^*=2$, 属于灰类 2(非常重要); 受评者研学机构、研学导师聚类最大评估值分别为 0.3167、0.3214, $e^*=3$, 属于灰类 3(比较重要); 受评者旅行支持企业、学生、家长、公众媒体聚类最大评估值分别为 0.3667、0.5333、0.3333、0.8000, $e^*=4$, 属于灰类 4(不太重要)。说明政府的权力性对于芙蓉洞研学旅行的发展极端

重要, 芙蓉洞景区管理者、中小学校、行业协会与业内专家的权力性对于芙蓉洞研学旅行的发展非常重要, 研学机构、研学导师的权力性对于芙蓉洞研学旅行的发展比较重要, 旅行支持企业、学生、家长、公众媒体的权力性对于芙蓉洞研学旅行的发展不太重要。

依据受评对象在权力性指标下聚类所属灰类 1 至灰类 4 的顺序, 结合表 5 中受评对象在权力性指标下的综合评估值 $V_1^{(s)}$ 可知, 在权力性指标下, 芙蓉洞研学旅行利益相关者优先由高至低依次为: 政府部门($e^*=1, V_1^{(s)}=7.5000$)、芙蓉洞景区管理者($e^*=2, V_1^{(s)}=7.2667$)、中小学校($e^*=2, V_1^{(s)}=6.0000$)、行业协会与业内专家($e^*=2, V_1^{(s)}=5.6000$)、研学机构($e^*=3, V_1^{(s)}=5.1667$)、研学导师($e^*=3, V_1^{(s)}=5.0667$)、旅行支

表 4 受评对象分指标的所属灰类

Table 4 Gray category in each index of the evaluated object

指标	受评对象									
	权力性		经济依赖性		社会利益影响性		需求紧急性		风险承担主动性	
	e^*	$r_1^{(s)}$	e^*	$r_2^{(s)}$	e^*	$r_3^{(s)}$	e^*	$r_4^{(s)}$	e^*	$r_5^{(s)}$
芙蓉洞景区管理者	2	0.4500	2	0.5000	2	0.4333	3	0.3167	1	0.3500
政府部门	1	0.2833	3	0.4667	2	0.4167	3	0.3500	1	0.2833
旅行支持企业	4	0.3667	2	0.5333	2	0.3333	3	0.4500	2	0.3667
研学机构	3	0.3167	2	0.5000	2	0.3667	2	0.5000	1	0.3167
中小学校	2	0.3667	4	0.4500	2	0.4333	2	0.4333	1	0.3667
研学导师	3	0.3214	4	0.4500	2	0.4500	2	0.3833	1	0.3214
学生	4	0.5333	4	0.7333	1	0.3500	2	0.3500	2	0.5333
家长	4	0.3333	4	0.4833	2	0.3000	3	0.3667	1	0.3333
行业协会与业内专家	2	0.6667	3	0.4355	2	0.4667	3	0.3667	2	0.6667
公众媒体	4	0.8000	4	0.6667	1	0.3333	4	0.4167	2	0.8000

表 5 受评对象分指标灰类综合评估值

Table 5 Comprehensive evaluation value of gray category in each index of the evaluated object

指标	受评对象				
	权力性	经济依赖性	社会利益影响性	需求紧急性	风险承担主动性
芙蓉洞景区管理者	7.2667	6.7667	6.1333	5.5333	6.7667
政府部门	7.5000	6.2333	7.1000	5.7667	6.2333
旅行支持企业	4.6667	5.0333	5.8333	5.3000	5.0333
研学机构	5.1667	6.5000	6.2667	6.4000	6.5000
中小学校	6.0000	6.7000	7.3333	7.1333	6.7000
研学导师	5.0667	6.3929	6.7333	6.3667	6.3929
学生	4.3333	4.6333	6.5333	6.9000	4.6333
家长	4.8333	5.8000	5.7667	6.4333	5.8000
行业协会与业内专家	5.6000	3.9333	6.6333	5.6000	3.9333
公众媒体	4.0667	3.6000	6.5667	4.5333	3.6000

持企业($e^*=4, V_1^{(s)}=4.6667$)、学生($e^*=4, V_1^{(s)}=4.3333$)、家长($e^*=4, V_1^{(s)}=4.8333$)、公众媒体($e^*=4, V_1^{(s)}=4.0667$)。

同理, 受评对象在其余指标下的聚类及排序结果如下:

从经济依赖性指标上看, 芙蓉洞景区管理者、旅行支持企业、研学机构的经济依赖性对于芙蓉洞研学旅行的发展非常重要, 政府部门、行业协会与业内专家的经济依赖性对于芙蓉洞研学旅行的发展比较重要, 中小学校、研学导师、学生、家长、公众媒体的经济依赖性对于芙蓉洞研学旅行的发展不太重要。在经济依赖性维度下, 芙蓉洞研学旅行利益相关者优先序由高至低依次为: 芙蓉洞景区管理者、研学机构、旅行支持企业、政府部门、行业协会与业内专家、中小学校、研学导师、家长、学生、公众媒体。

从社会利益影响性指标上看, 学生和公众媒体的社会利益影响性对于芙蓉洞研学旅行的发展极端重要, 芙蓉洞景区管理者、政府部门、中小学校、旅行支持企业、研学机构、研学导师、家长、行业协会与业内专家的社会利益影响性对于芙蓉洞研学旅行的发展非常重要。在社会利益影响性维度下, 芙蓉洞研学旅行利益相关者优先序由高至低依次为: 公众媒体、学生、中小学校、政府部门、研学导师、行业协会与业内专家、研学机构、芙蓉洞景区管理者、旅行支持企业、家长。

从需求紧急性指标上看, 研学机构、中小学校、研学导师、学生的需求紧急性对于芙蓉洞研学旅行的发展非常重要, 芙蓉洞景区管理者、政府部门、旅行支持企业、家长、行业协会与业内专家的需求紧急性对于芙蓉洞研学旅行的发展比较重要, 公众媒体的需求紧急性对于芙蓉洞研学旅行的发展不太重要。在需求紧急性维度下, 芙蓉洞研学旅行利益相关者优先序由高至低依次为: 中小学校、学生、研学机构、研学导师、家长、政府部门、行业协会与业内专家、芙蓉洞景区管理者、旅行支持企业、公众媒体。

从风险承担主动性指标上看, 芙蓉洞景区管理者、政府部门、研学机构、中小学校、研学导师、家长的风险承担主动性对于芙蓉洞研学旅行的发展极端重要, 旅行支持企业、学生、行业协会与业内专家、公众媒体的风险承担主动性对于芙蓉洞研学旅行的发展非常重要。在风险承担主动性维度下, 芙蓉洞研学旅行利益相关者优先序由高至低依次为: 芙蓉洞景区管理者、中小学校、研学机构、研学导师、政

府部门、家长、旅行支持企业、学生、行业协会与业内专家、公众媒体。

4.4.2 综合聚类评估结果

由 $W^{(s)}$ 根据式(7)可求得第 s 个受评者的灰色聚类综合评估权 $r_{ie}^{(s)}$, 即可判定第 s 个受评对象的所属灰类 e^* 及第 s 个受评对象的综合评估值 $U^{(s)}$, $U^{(s)} = W^{(s)} \cdot C^T$, 结果如表 6 所示。

表 6 受评对象所属灰类及综合评估值

Table 6 Gray category and comprehensive evaluation value of the evaluated object

受评对象	e^*	$r_1^{(s)}$	$U^{(s)}$
芙蓉洞景区管理者	2	0.4154	6.7351
政府部门	2	0.3290	6.5461
旅行支持企业	3	0.3154	5.6087
研学机构	2	0.3414	6.2832
中小学校	2	0.2868	6.1267
研学导师	3	0.3589	5.5793
学生	4	0.4947	4.9038
家长	4	0.3477	5.3408
行业协会与业内专家	3	0.3616	5.1600
公众媒体	4	0.5624	4.3800

从表 6 可知, 受评者芙蓉洞景区管理者、政府部门、研学机构、中小学校综合聚类最大评估值分别为 0.4154、0.3290、0.3414、0.2868, $e^*=2$, 属于灰类 2(非常重要); 受评者旅行支持企业、研学导师、行业协会与业内专家综合聚类最大评估值分别为 0.3154、0.3589、0.3616, $e^*=3$, 属于灰类 3(比较重要); 受评者家长、学生、公众媒体综合聚类最大评估值分别为 0.3477、0.4947、0.5624, $e^*=4$, 属于灰类 4(不太重要)。这说明芙蓉洞景区管理者、政府部门、研学机构、中小学校对于芙蓉洞研学旅行的发展非常重要, 旅行支持企业、研学导师、行业协会与业内专家对于芙蓉洞研学旅行的发展比较重要, 家长、学生、公众媒体对于芙蓉洞研学旅行的发展不太重要。

依据受评对象综合聚类所属灰类 1 至灰类 4 的顺序, 结合综合评估值 $U^{(s)}$ 可知, 芙蓉洞研学旅行利益相关者的优先序由高至低依次为芙蓉洞景区管理者($e^*=2, U^{(s)}=6.7351$)、政府部门($e^*=2, U^{(s)}=6.5461$)、研学机构($e^*=2, U^{(s)}=6.2832$)、中小学校($e^*=2, U^{(s)}=6.1267$)、旅行支持企业($e^*=3, U^{(s)}=5.6087$)、研学导师($e^*=3, U^{(s)}=5.5793$)、行业协会与业内专家($e^*=3,$

$U^{(s)}=5.1600$)、家长($e^*=4$, $U^{(s)}=5.3408$)、学生($e^*=4$, $U^{(s)}=4.9038$)、公众媒体($e^*=4$, $U^{(s)}=4.3800$)。

4.5 利益相关者分类

从综合聚类结果来看,各利益相关者分属灰类2(非常重要)、灰类3(比较重要)、灰类4(不太重要),但从分指标聚类结果可知,各利益相关者在不同属性指标下存在差异。综合以上聚类结果,可将芙蓉洞研学旅行利益相关者分为核心利益相关者、重要利益相关者和一般利益相关者(图2)。

(1)核心利益相关者 综合聚类结果显示,芙蓉洞景区管理者、政府部门、研学机构和中小学校对于芙蓉洞研学旅行的发展非常重要;分指标维度下显示,除中小学校在经济依赖性指标下重要程度较低外,其余利益相关者在所有指标下均有较重要程度,因此,可将芙蓉洞景区管理者、政府部门、研学机构和中小学校确定为核心利益相关者。这四类主体对于溶洞研学旅行发展起到非常重要的作用,四类主体可通过合作、形成稳固的组织模式,推动溶洞研学旅行发展。

(2)重要利益相关者 综合聚类结果表明,旅行支持企业、研学导师、行业协会与业内专家整体上对于芙蓉洞研学旅行的发展比较重要;分指标维度下显示,各利益相关者在某一单项指标下有较高的的重要性,如旅行支持企业在经济依赖性、社会利益影响性和风险承担主动性3个指标下,对于芙蓉洞研学旅行的发展是比较重要的,尤其在经济依赖性维度下,其优先序排第三,说明旅行支持企业与芙蓉洞研学旅行的经济关系比较密切;研学导师在社会利益影响性、需求紧急性和风险承担主动性三个指标下,对于芙蓉洞研学旅行的发展是比较重要的;行业协会与业内专家在权力性、社会利益影响性、经济依赖性指标下有着较高的优先序。因此,可将旅行支持企业、研学导师、行业协会与业内专家确定为重要利益相关者。该类主体对于研学旅行的课程设计、配套设施起着不可忽视的作用,核心圈层利益主体需积极寻求三类主体的配合和支持,为溶洞研学旅行可持续健康发展提供保障。

(3)一般利益相关者 从综合聚类结果可知,家长、学生、公众媒体对于芙蓉洞研学旅行的发展是不太重要的,但这并不能完全否定这3个利益主体对于芙蓉洞发展研学旅行的影响,如学生,由于学生

在整个研学旅行系统中,不具备直接的决策权、经济支配权和风险承担能力,因此其在权力性、经济依赖性和风险承担主动性上的优先序都很低,但学生在社会利益影响性和需求紧急性方面均有非常高的优先序,说明学生作为研学旅行的主要活动参与对象,他们的研学旅行需求、研学旅行体验以及反馈评价对于芙蓉洞研学旅行的课程设计和旅行规划都是非常重要的。对于景区管理者而言,学生、家长和公众媒体这三个利益相关者虽然综合来看对于景区研学旅行的发展重要性程度不高,但该类利益相关者能够对芙蓉洞研学旅行的发展产生影响。因此,将家长、学生、公众媒体确定为一般利益相关者。该类主体虽然也是重要的利益主体,但在溶洞研学的起步阶段,仍处于被动状态,其中学生是研学旅行开展的主体,但对于溶洞了解不足,仍需要核心圈层和重要圈层利益主体积极引导、动态关注需求变化,为后续溶洞研学旅行的高质量发展奠定基础。

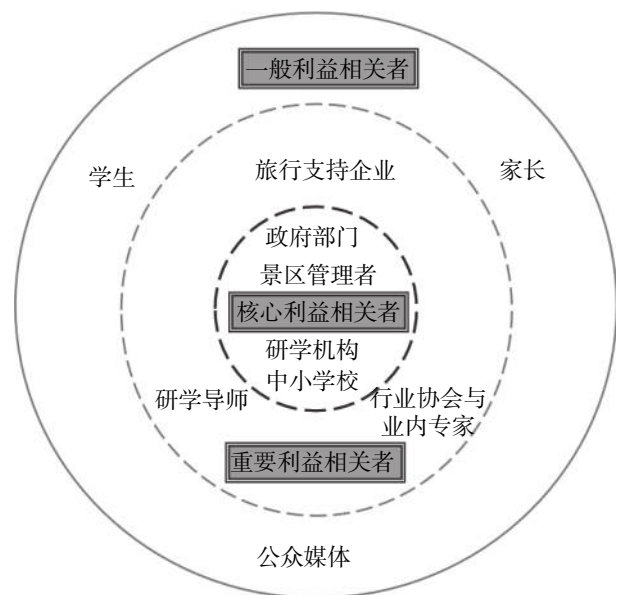


图2 芙蓉洞研学旅行利益相关者图谱及分类
Fig. 2 Map and classification of stakeholders engaging in educational tourism of Furong Cave

5 结论与建议

5.1 结论

(1)芙蓉洞景区研学旅行利益相关者涉及芙蓉洞景区管理者、政府部门、旅游支持企业、研学机构、中小学校、学生、研学导师、家长、行业协会与业内专家以及公众媒体10类主体,各利益相关者在权力

性、经济依赖性、社会利益影响性、需求紧急性和风险承担主动性属性上存在差异,不同的利益相关者对景区研学旅行的影响不同。

(2)芙蓉洞研学旅行的利益相关者优先序由高至低依次为:芙蓉洞景区管理者、政府部门、研学机构、中小学校、旅行支持企业、研学导师、行业协会与业内专家、家长、学生、公众媒体。

(3)芙蓉洞研学旅行的利益相关者可分为核心利益相关者(芙蓉洞景区管理者、政府部门、研学机构和中小学校)、重要利益相关者(旅行支持企业、研学导师、行业协会与业内专家)和一般利益相关者(家长、学生、公众媒体)。

5.2 建议

(1)差序管理,协同发展 依据差序原则,景区可有序分类组织管理各利益相关者。其中,核心利益相关者是研学旅行开展的重点,应以芙蓉洞景区管理者为首,协同政府部门、研学机构和中小学校做好芙蓉洞研学旅行顶层设计;同时,紧密联系重要利益相关者,促成以行业协会与业内专家为指导力量、研学导师为主心骨,旅行支持企业为保障有机合作的研学旅行实施系统;持续关注一般利益相关者,敏锐捕捉学生、家长的需求与利益诉求,提升芙蓉洞研学旅行服务力。此外,不能忽视公众媒体、学生、家长的社会影响力,应完善芙蓉洞研学旅行评价机制,促成媒体合作,提升芙蓉洞研学旅行口碑,促进溶洞研学旅行可持续发展。

(2)动态关注,灵活决策 政策调整、政治力量干预、社会经济环境变化等外部环境都将对芙蓉洞研学旅行的发展产生较大影响,所涉及的利益相关者的类别及优先序也不是固定的。因此,景区经营者和管理者应依据实际情况,定期调研各利益相关者的诉求,不断调整、优化管理办法。

6 讨论与展望

(1)本研究关于行业协会与业内专家、学生的重要性次序与研学旅行利益相关者的已有研究成果有所差异,这或与溶洞资源特性有较大关联,未来的研究中可深入分析其原因,从而为溶洞研学旅行提供更具针对性的发展建议;

(2)溶洞研学旅行所涉及的利益相关者数量众

多,且会随外部环境发生变化,本文是依据重庆芙蓉洞研学旅行发展的现状选定了与芙蓉洞研学旅行联系比较紧密的利益相关者,未完全涵盖所有利益相关者。今后,可对溶洞研学旅行利益相关者进行更细化、完整的研究,丰富研究成果;

(3)由于溶洞研学跨多学科领域,熟知的专家和从业人员较少,由此造成问卷调查样本量较少。大多数聚类方法都要求有大数据量,在数据量较少的情况下容易失效。而灰色聚类则可以解决对小样本数据聚类的失效问题,并有着较成熟的模型案例。此外,问卷调查人员构成是专家和行业从业人员,未涉及家长、学生等需求方,因此对研究结果可能有影响。今后,可对不同利益相关者进行调查,更全面了解溶洞研学旅行各利益相关者的关系结构和利益诉求。

参考文献

- [1] 石定芳,杨晓霞,子涛.基于IPA方法的喀斯特洞穴旅游解说系统满意度评价的实证研究:以重庆市芙蓉洞为例[J].中国岩溶,2012,31(1):94-98.
SHI Dingfang, YANG Xiaoxia, ZI Tao. Empirical research on evaluating the satisfaction of karst cave tourism interpretation system based on the IPA analysis method: In the case of Chongqing Furong Cave[J]. Carsologica Sinica, 2012, 31(1): 94-98.
- [2] 王剑,彭建.龙宫风景区科普旅游功能初探[J].中国岩溶,2003,22(3):72-77.
WANG Jian, PENG Jian. A preliminary study on the function of scientific knowledge popularization of the Longgong scenic area[J]. Carsologica Sinica, 2003, 22(3): 72-77.
- [3] 黄春霞,李廷勇,韩立银,李俊云,袁娜,王海波,张涛涛,赵鑫,周菁俐.重庆芙蓉洞洞穴水DIC- $\delta^{13}\text{C}$ 的变化特征及影响因素[J].中国岩溶,2016,35(3):299-306.
HUANG Chunxia, LI Tingyong, HAN Liyin, LI Junyun, YUAN Na, WANG Haibo, ZHANG Taotao, ZHAO Xin, ZHOU Jingli. Variations of cave water DIC- $\delta^{13}\text{C}$ and its influencing factors in Furong cave, Chongqing[J]. Carsologica Sinica, 2016, 35(3): 299-306.
- [4] 白洁,邢迎春,高婉如,赵亚辉.环境DNA:洞穴生物研究中的新技术[J].中国岩溶,2021,40(6):1014-1020.
BAI Jie, XING Yingchun, GAO Wanru, ZHAO Yahui. Environmental DNA: An emerging tool in studying cave organisms[J]. Carsologica Sinica, 2021, 40(6): 1014-1020.
- [5] 邓亚东,孟庆鑫,吕勇,罗书文,潘明.桂林地质遗迹景观特征及其保护开发策略研究[J].中国岩溶,2021,40(5):783-792.
DENG Yadong, MENG Qingxin, LV Yong, LUO Shuwen, PAN Ming. Characteristics of geological heritage landscapes in Guilin

- and their protection and development strategies[J]. *Carsologica Sinica*, 2021, 40(5): 783-792.
- [6] 杨晓霞, 向旭, 袁道先, 黎健斌. 喀斯特洞穴旅游研究综述[J]. *中国岩溶*, 2007, 26(4): 369-377.
YANG Xiaoxia, XIANG Xu, YUAN Daoxian, LI Jianbin. Summary on karst cave tourism research[J]. *Carsologica Sinica*, 2007, 26(4): 369-377.
- [7] 杨晓霞, 翁子凡, 向旭. 重庆武隆芙蓉洞灯光照明系统的优化研究[J]. *中国岩溶*, 2017, 36(1): 131-138.
YANG Xiaoxia, WENG Zifan, XIANG Xu. Optimization of the lighting system at the Furong cave in Chongqing[J]. *Carsologica Sinica*, 2017, 36(1): 131-138.
- [8] 丁运超. 研学旅行: 一门新的综合实践活动课程[J]. *中国德育*, 2014(9): 12-14.
DING Yunchao. Educational travel: A new comprehensive practical activity course[J]. *Moral Education China*, 2014(9): 12-14.
- [9] 白长虹, 王红玉. 以优势行动价值看待研学旅游[J]. *南开学报(哲学社会科学版)*, 2017(1): 151-159.
BAI Changhong, WANG Hongyu. An evaluation of educational tourism from the perspective of value in action[J]. *Nankai Journal (Philosophy, Literature and Social Science Edition)*, 2017(1): 151-159.
- [10] 陈光春. 论研学旅行[J]. *河北师范大学学报(教育科学版)*, 2017, 19(3): 37-40.
CHEN Guangchun. A tentative analysis of study tours[J]. *Journal of Hebei Normal University (Educational Science Edition)*, 2017, 19(3): 37-40.
- [11] 钟兵兵, 曾泽鑫, 史文倩. 研学旅行感知质量与中小学生学习核心素养的关系实证研究[J]. *地理教学*, 2019(11): 58-61.
ZHONG Bingbing, ZENG Zexin, SHI Wenqian. An empirical study on the relationship between the perceived quality of study tour and the key competencies of primary and secondary school students[J]. *Geography Teaching*, 2019(11): 58-61.
- [12] 陶轶敏. 研学旅行中学生核心素养的孕育[J]. *教学与管理*, 2017(23): 20-22.
TAO Yinmin. Cultivating the core literacy of middle school students in educational travel[J]. *Teaching & Administration/Elementary school Edition*, 2017(23): 20-22.
- [13] 刘刚, 杨丁. 基于研学旅行建构第二课程体系[J]. *教学与管理*, 2018(34): 74-77.
LIU Gang, YANG Ding. Constructing secondary curriculum system based on research and study travel[J]. *Teaching & Administration*, 2018(34): 74-77.
- [14] 钟业喜. 基于项目驱动的地理师资研究型能力培养[J]. *地理教学*, 2014(8): 3-6.
ZHONG Yexi. Project-driven cultivation of research-oriented abilities for geography teachers[J]. *Geography Teaching*, 2014(8): 3-6.
- [15] 王燕芳. 教师在研学旅行中的职责[J]. *教学与管理*, 2019(8): 9-11.
WANG Yanfang. On duties of teachers in research and study tours[J]. *Teaching & Administration*, 2019(8): 9-11.
- [16] 钟志平, 刘天晴. 研学旅行示范基地政策评价与需求方强相关性因素研究[J]. *湖南社会科学*, 2018(6): 147-153.
ZHONG Zhiping, LIU Tianqing. A study on the policy evaluation of educational travel demonstration base and the factors of strong correlation with demands[J]. *Social Science in Hunan*, 2018(6): 147-153.
- [17] 孙茜. 基于顾客满意度的红色研学旅游基地可持续发展研究[J]. *湖北理工学院学报: 人文社会科学版*, 2017, 34(2): 27-31.
SUN Qian. Study of the sustainable development of red educational tourism base: Based on the PDCA satisfaction of tourists[J]. *Journal of Hubei Polytechnic University (Humanities and Social Sciences Edition)*, 2017, 34(2): 27-31.
- [18] 邵春瑾. 研学实践教育基地建设研究[J]. *黑龙江教育学院学报*, 2018, 37(12): 77-79.
SHAO Chunjin. Research on the construction of educational practice education base[J]. *Journal of Heilongjiang College of Education*, 2018, 37(12): 77-79.
- [19] 刘俊, 周彤昕. 利益相关者视角下研学旅行行业发展的内在张力[J]. *旅游科学*, 2020, 34(4): 56-69.
LIU Jun, ZHOU Tongxin. Intrinsic tensions of study tourism development: A multi-stakeholders perspective[J]. *Tourism Science*, 2020, 34(4): 56-69.
- [20] 彭俊芳, 袁书琪, 陈俊英. 研学旅行利益相关方分析与协调[J]. *中学地理教学参考*, 2019(15): 4-6.
PENG Junfang, YUAN Shuqi, CHEN Junying. Educational travel stakeholder analysis and coordination[J]. *Teaching Reference of Middle School Geography*, 2019(15): 4-6.
- [21] 陈慧婷. 利益相关者视域下的研学旅行社会支持系统构建[J]. *商业经济*, 2017(11): 126-128.
CHEN Huiting. The construction of educational travel social support system from the perspective of stakeholders[J]. *Business Economy*, 2017(11): 126-128.
- [22] 刘俊, 陈琛. 后疫情时代研学旅行行业可持续性生态系统的构建[J]. *旅游学刊*, 2020, 35(9): 7-10.
LIU Jun, CHEN Chen. Study the construction of sustainable ecosystem of educational travel industry in post-epidemic era[J]. *Tourism Tribune*, 2020, 35(9): 7-10.
- [23] 于书娟, 王媛, 毋慧君. 我国研学旅行问题的成因及对策[J]. *教学与管理*, 2017(19): 11-13.
YU Shujuan, WANG Yuan, WU Huijun. The causes and countermeasures of educational travel in our country[J]. *Teaching & Administration*, 2017(19): 11-13.
- [24] 陈东军, 钟林生, 肖练练. 国家公园研学旅行适宜性评价指标体系构建与实证研究[J]. *生态学报*, 2020, 40(20): 7222-7230.
CHEN Dongjun, ZHONG Linsheng, XIAO Lianlian. Construction and empirical analysis of the suitability evaluation of study travel development in national park[J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2020, 40(20): 7222-7230.
- [25] 邓晨霞, 叶张煌, 谢冬明. 江西省世界地质公园研学旅行产品

- 开发建议[J]. *老区建设*, 2018(20): 39-43.
- DENG Chenxia, YE Zhanghuang, XIE Dongming. Jiangxi province world geopark research travel product development suggestions[J]. *Old area construction*, 2018(20): 39-43.
- [26] 李倩, 黄小亚, 董媛. 红色研学旅行基地建设与研究: 以重庆红岩基地为例[J]. *中国集体经济*, 2018(21): 105-106.
- LI Qian, HUANG Xiaoya, DONG Yuan. Construction and research of red educational travel base: Taking Chongqing Hongyan base as an example[J]. *China Collective Economy*, 2018(21): 105-106.
- [27] 余金声. 博物馆如何利用研学旅行开展深度学习: 以重庆中国三峡博物馆“永远的三峡”研学旅行为例[J]. *文物鉴定与鉴赏*, 2020(22): 114-116.
- YU Jinsheng. How do museums use research trips to carry out deep learning: A case study of the "Three Gorges Forever" educational trip of China Three Gorges Museum in Chongqing[J]. *Identification and Appreciation to Cultural Relics*, 2020(22): 114-116.
- [28] 王宇明. 基于SERVQUAL模型下科技馆研学旅行活动的探索与实施路径: 以扬州科技馆主题研学旅行活动为例[J]. *科学教育与博物馆*, 2019, 5(6): 445-450.
- WANG Yuming. Exploration and implementation of research and study travel activities of science and technology museum based on SERVQUAL model: Take Yangzhou Science and Technology Museum as an example[J]. *Science Education and Museums*, 2019, 5(6): 445-450.
- [29] 杨廷锋. 喀斯特地质科普旅游开发的研究[J]. *地质灾害与环境保护*, 2009, 20(2): 140-144.
- YANG Tingfeng. Development of popular science tour on karst geology[J]. *Journal of Geological Hazards and Environment Preservation*, 2009, 20(2): 140-144.
- [30] 陈亭羽. 研学在途, 筑梦未来: “水墨丹青, 印染武隆”研学日记[J]. *中学地理教学参考*, 2019(4): 17-19.
- CHEN Tingyu. On the way to study, build a dream of the future—"Ink painting, dyeing Wulong" study diary[J]. *Teaching Reference of Middle School Geography*, 2019(4): 17-19.
- [31] 弗里曼著, 王彦华, 梁豪译. 战略管理: 利益相关者方法[M]. 上海: 上海译文出版社, 2006: 30-44.
- Original author: Freeman, Translated by: WANG Yanhua, LIANG Hao. *Strategic Management: A Stakeholder Approach*[M]. Shanghai: Shanghai Translation Publishing House, 2006: 30-44.
- [32] 宋瑞. 我国生态旅游利益相关者分析[J]. *中国人口·资源与环境*, 2005, 15(1): 39-44.
- SONG Rui. On stakeholders of ecotourism: With China as an example[J]. *China Population, Resources and Environment*, 2005, 15(1): 39-44.
- [33] 吕丽辉, 鹿奇. 世界文化遗产地利益相关者界定与分类的实证研究[J]. *黑龙江社会科学*, 2014, 147(6): 67-71.
- LYU Lihui, LU Qi. An empirical study on the definition and classification of stakeholders of World Cultural Heritage Sites[J]. *Social Sciences in Heilongjiang*, 2014, 147(6): 67-71.
- [34] 张悦悦, 李翠珍, 周德, 夏浩. 乡村振兴视域下农村土地利用利益相关者分析[J]. *自然资源学报*, 2020, 35(5): 1132-1146.
- ZHANG Yueyue, LI Cuizhen, ZHOU De, XIA Hao. Analysis of rural land use stakeholders in a perspective of rural revitalization[J]. *Journal of Natural Resources*, 2020, 35(5): 1132-1146.
- [35] 夏赞才. 利益相关者理论及旅行社利益相关者基本图谱[J]. *湖南师范大学社会科学学报*, 2003(3): 72-77.
- XIA Zancai. The application of stakeholder theory in an elementary stakeholder spectrum of travel service[J]. *Journal of Social Science of Hunan Normal University*, 2003(3): 72-77.
- [36] 龚金红, 谢礼珊. 负面报道中遗产旅游景区的利益相关者网络分析[J]. *旅游学刊*, 2021, 36(7): 67-80.
- GONG Jinhong, XIE Lishan. Network analysis of stakeholders in heritage tourism scenic spots: Collecting data from negative publicities[J]. *Tourism Tribune*, 2021, 36(7): 67-80.
- [37] 张帅, 何梅青. 青海旅游景区核心利益相关者协调发展评价研究: 以青海湖旅游景区为例[J]. *西南师范大学学报(自然科学版)*, 2016(12): 37-42.
- ZHANG Shuai, HE Meiqing. Coordinated development evaluation on core stakeholders in Qinghai tourism scenic area: A case study of Qinghai lake tourism scenic area[J]. *Journal of Southwest China Normal University (Natural Science Edition)*, 2016(12): 37-42.
- [38] 陈伟海, 朱学稳, 朱德浩, 黄保健. 重庆武隆喀斯特景观特征及世界自然遗产价值评价[J]. *中国岩溶*, 2006, 25(Supp.1): 106-112.
- CHEN Weihai, ZHU Xuewen, ZHU Dejie, HUANG Baojian. Evaluation on landscape features and world natural heritage value of Wulong karst in Chongqing[J]. *Carsologica Sinica*, 2006, 25(Supp.1): 106-112.
- [39] 我国一高层次游览洞穴: 芙蓉洞建成开放[J]. *中国岩溶*, 1994, 13(2): 106.
- Our country a high-level tour caves—Furong cave built open[J]. *Carsologica Sinica*, 1994, 13(2): 106.
- [40] 杨永双, 邵瑞劲. 中小研学旅行的发展思路与运行机制研究: 以重庆市为例[J]. *现代中小学教育*, 2018, 34(3): 86-91.
- YANG Yongshuang, SHAO Ruijin. Research on the development thinking and operation mechanism of educational travel for primary and secondary school students: Taking Chongqing as an example[J]. *Modern Primary and Secondary Education*, 2018, 34(3): 86-91.
- [41] 贾生华, 陈宏辉. 利益相关者的界定方法述评[J]. *外国经济与管理*, 2002, 24(5): 13-18.
- JIA Shenghua, CHEN Honghui. Review on the methods of defining stakeholders[J]. *Foreign Economics and Management*, 2002, 24(5): 13-18.
- [42] 王素洁, 李想. 基于社会网络视角的可持续乡村旅游决策探究: 以山东省潍坊市杨家埠村为例[J]. *中国农业经济*, 2011(3): 59-69, 90.
- WANG Sujie, LI Xiang. Sustainable rural tourism decision-making

- ing based on social network: A case study of Yangjiabu village, Weifang City, Shandong Province[J]. *Chinese Rural Economy*, 2011(3): 59-69, 90.
- [43] 高华峰, 吕宗耀. 旅游景区利益相关者优先度计量分析[J]. 中南民族大学学报(人文社会科学版), 2020, 40(1): 148-154.
GAO Huafeng, LYU Zongyao. Quantitative analysis of stakeholder priority for tourist attractions[J]. *Journal of South-Central University for Nationalities (Humanities and Social Sciences)*, 2020, 40(1): 148-154.
- [44] 刘思峰. 灰色系统理论与及其应用(第七版)[M]. 北京: 科学出版社, 2014.
LIU Sifeng. *Grey System Theory and Its Application (7th Edition)*[M]. Beijing: Science Press, 2014.
- [45] 刘思峰, 方志耕, 杨英杰. 两阶段灰色综合测度决策模型与三角白化权函数的改进[J]. *控制与决策*, 2014, 29(7): 1232-1238.
LIU Sifeng, FANG Zhigeng, YANG Yingjie. Two stages decision model with grey synthetic measure and a betterment of triangular whitenization weight function[J]. *Control and Decision*, 2014, 29(7): 1232-1238.
- [46] 裴玲玲, 陈万明, 沈春光. 灰色聚类评估模型的优化研究[J]. 内蒙古师范大学学报, 2012, 41(5): 462-466.
PEI Lingling, CHEN Wanming, SHEN Chunguang. Study on the optimization of grey cluster evaluation model[J]. *Journal of Inner Mongolia Normal University (Natural Science Edition)*, 2012, 41(5): 462-466.
- [47] 刘兆军, 高翔群. 基于改进白化权函数的资源型城市土地利用系统健康灰色聚类评价[J]. *水土保持通报*, 2017, 37(2): 183-187, 192.
LIU Zhaojun, GAO Xiangqun. Health assessment of land use system on resource-typed city based on grey clustering model[J]. *Bulletin of Soil and Water Conservation*, 2017, 37(2): 183-187, 192.
- [48] 詹湘琳, 孟彦君, 张伟业. 改进灰色聚类法的飞机液压能源系统效能评估[J]. *计算机仿真*, 2021, 38(7): 45-49.
ZHAN Xianglin, MENG Yanjun, ZHANG Weiye. Effectiveness evaluation of aircraft hydraulic energy system based on improved grey clustering method[J]. *Computer Simulation*, 2021, 38(7): 45-49.
- [49] 刘学武. 灰色白化权函数定权聚类模型在合并村庄脆弱性评估中的应用[J]. *模糊系统与数学*, 2022, 36(3): 164-174.
LIU Xuewu. Application of fixed weight clustering model for grey whitening weight function about the vulnerability assessment in merged village[J]. *Fuzzy Systems and Mathematics*, 2022, 36(3): 164-174.
- [50] T L Saaty. 层次分析法: 在资源分配、管理和冲突分析中的应用[M]. 北京: 煤炭工业出版社, 1988: 30-34.
T L Saaty. *The Analytic Hierarchy Process: Application in resource allocation, management, and conflict analysis*[M]. Beijing: National Coal Industry Press, 1988: 30-34.
- [51] 王莲芬, 许树柏. 层次分析法引论[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 1990.
WANG Lianfen, XU Shubai. *Introduction to the hierarchical analysis method*[M]. Beijing: China Renmin University Press, 1990.
- [52] Freeman R E. Strategic management: A stakeholder approach[J]. *Journal of Management Studies*, 1984, 29(2): 131-154.
- [53] Ronald K Mitchell, Bradley R Agle, Donna J Wood. Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts[J]. *The Academy of Management Review*, 1997, 22(4): 853-886.
- [54] Max B E Clarkson. A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance[J]. *The Academy of Management Review*, 1995, 20(1): 92-117.

Study on the prioritization of stakeholders engaging in educational tourism of karst cave with methods of AHP and Grey Clustering: A case study of Furong Cave in Chongqing

ZHOU Yanling, YANG Xiaoxia

(School of Geographic Sciences/Tourism Research Institute, Southwest University, Chongqing 400715, China)

Abstract With the deep integration of culture and tourism, educational tourism has developed rapidly in China. As a tourism product integrating education, educational tourism is helpful to promote the upgrading of cave tourism so that precious cave resources can be developed scientifically and reasonably. Educational tourism can also enhance the value of resources, and extend the life cycle of cave tourism destinations. At the same time, cave educational tourism can enrich educational tourism products, help to cultivate students' core geographical literacy, and guide them to actively participate in the practice of ecological civilization construction. In recent years, products of karst cave educational tourism, a kind of characteristic tourism, have been increasing. As the cave educational tourism is an interdisciplinary and integrated new business form, many stakeholders participate in it. But the difference of stakeholders' demands may

affect the healthy and sustainable development of the karst cave educational tourism. In order to solve the current development dilemma, it is necessary for us to define and sort out different stakeholders and list the order of their importance.

Situated in Wulong district of Chongqing in China, Furong Cave is affiliated with Wulong Karst Tourist Area in which some famous scenic spots such as Fairy Maiden Mountain, Three Natural Bridges, and Longshui Gorge are located. Chongqing, where Furong Cave is located, is an experimental zone of educational tourism approved by the Ministry of Education and the only one at a provincial level in China. Wulong district is an experimental district of both social practice and educational tourism for primary and secondary schools in Chongqing. In recent years, relying on tourism resources, Wulong district has endeavored to plan and develop educational tourism. The district has issued a number of policies and documents supporting the development of educational tourism, and planned to transform Furong Cave into an educational tourism base featuring karst heritage and culture. At the same time, Furong Cave was also selected as "2021 National Top Five Caves for Educational Tourism" by Committee on Cave Research, Geological Society of China.

Based on the stakeholder theory and gray system theory, this study is focused on the prioritization and classification of stakeholders engaging in educational tourism of Furong Cave with methods of qualitative and quantitative research, such as analytic hierarchy process, gray clustering method, and Mitchell subdivision method. Firstly, through news mining, telephone interviews and literature analysis, stakeholders were selected. Secondly, based on the stakeholder classification as well as the actual situation of educational tourism of Furong Cave, indexes were determined to build the evaluation model for the importance of educational tourism of Furong Cave. Then, by collecting expert evaluation data and performing the gray clustering model based on the central point mixed whitening weight function, the prioritization of stakeholders were obtained and classified. The study results show that,

(1) Ten types of stakeholders engage in the educational tourism of Furong Cave, including managers of Furongdong Scenic Area, government departments, enterprises supported by tourism, institutions of educational tourism, primary and secondary schools, students, tutors of educational tourism, students' parents, associations and experts in tourism industry, and public media. There are differences among stakeholders in power, economic dependence, influence of social interests, urgency of demand and initiative of taking risk. Different stakeholders exert different influences on educational tourism in scenic spots.

(2) The prioritization in a descending order of stakeholders engaging in educational tourism of Furong Cave is listed as follows, managers of Furongdong Scenic Area, government departments, institutions of educational tourism, primary and secondary schools, enterprises supported by tourism, tutors of educational tourism, associations and experts in tourism industry, students' parents, students, and public media.

(3) According to the ranking of tourism industry, the relevant stakeholders can be divided into core stakeholders (managers of Furong Cave Scenic Area, government departments, institutions of educational tourism, and primary and secondary schools), important stakeholders (enterprises supported by tourism, tutors of educational tourism, and associations and experts in tourism industry) and general stakeholders (students' parents, students and public media).

According to the study results, it is suggested that the managers and operators of scenic spots of karst cave should pay attention to the changes in the demands of various stakeholders, organize and manage stakeholders in an orderly and classified manner with the principle of differential order, and cooperate with them to promote the healthy and sustainable development of educational tourism of karst cave.

Key words educational tourism, stakeholders, prioritization, AHP, gray clustering method, Furong Cave

(编辑 黄晨晖)