

## 近 10 年国内民族村寨旅游研究述评

王红梅, 覃娟\* (广西社会科学院民族研究所, 广西南宁 530022)

**摘要** 通过对 CNKI 数据库近 10 年来(2007—2016 年)收录的 225 篇有关民族村寨旅游方面的文献进行分类、整理、分析, 归纳了近年来国内民族村寨旅游研究的文献分布, 研究的主要内容, 并在此基础上展开具体的述评, 指出当前研究的不足, 并对后期的研究加以展望, 以期促进民族村寨旅游健康持续发展。

**关键词** 民族村寨; 旅游; 述评

**中图分类号** F590.75 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)25-0171-04

### A Review of Studying on Domestic Ethnic Village Tourism in Recent Ten Years

WANG Hong-mei, QIN Juan\* (Institute of Ethnic Study, Guangxi Academy of Social Science, Nanning, Guangxi 530022)

**Abstract** In recent years, the minority village tourism has been flourishing in ethnic areas of our country, and the tourism of ethnic villages has been concerned widely by academia. This paper sorted, sorted out and analyzed 225 literatures about ethnic village tourism which collected by CNKI database in recent years(2007—2016). It summarized the literature distribution and main content of ethnic village tourism research, then made a comprehensive review on this basis and pointed out the deficiencies of the current study. The latter part of this paper looked forward to promoting sustainable development of ethnic village tourism.

**Key words** Ethnic villages; Tourism; Review

近年来,我国少数民族村寨地区旅游业呈现蓬勃发展之势,民族村寨旅游受到学术界的广泛关注。少数民族村寨作为人类物质文化和精神文化的重要组成部分,有着独特的历史文化价值、社会经济价值、伦理道德价值和审美价值。当前,我国城镇化推进的步伐不断加快,城市建设日益趋同,民族村寨却能以各种有形和无形的形式保持着自己的传统特色,展现出与现代社会不同的生产生活方式,吸引了越来越多的旅游者。民族村寨旅游就是以少数民族村寨为旅游目的地,以目的地人文事像和自然风光为旅游吸引物,体验异质文化,追求淳朴洁净,满足求新、求异和求知需求的一项旅游活动,它是乡村旅游和民族文化旅游的结合。2009 年以来,国家民族事务委员会、财政部联合开展了少数民族特色村寨保护与发展试点工作。到 2016 年,国家民族事务委员会共评审通过了 1 057 个少数民族特色村寨,遍布全国 25 个省级行政单位及北京、天津、重庆 3 个直辖市,分布范围广。这些民居特色突出、民族文化浓郁、人居环境优美的少数民族特色村寨,通过发展民族风情旅游,在改善群众生产生活条件、增加群众收入、巩固民族团结方面发挥了积极作用,民族村寨旅游的迅速发展也丰富了民族村寨旅游相关的理论研究。

笔者利用 CNKI 数据库的中国期刊全文数据库、中国优秀硕士论文全文数据库、中国优秀博士学位论文全文数据库、中国重要会议论文全文数据库,检索主题词和关键词为“民族村寨旅游”的论文,检索时间为 2016 年 11 月 22 日 18:00,可得到近 10 年(2007—2016 年)的文献共 225 篇,其中期刊论文 194 篇,硕士论文 23 篇,博士论文 2 篇,会议论文 4 篇,报纸 2 份。下面就对 2007—2016 年发表的这些论文进

行分类、归纳、整理和分析,在此基础上对有关民族村寨旅游的研究进行评述和展望,希望为今后民族村寨旅游的研究提供一些新的思路和方法,以更好地推动我国民族村寨旅游的健康持续发展。

## 1 民族村寨旅游研究文献分布情况

**1.1 民族村寨旅游文献量及年份分布情况** 从民族村寨旅游论文的年代分布上看(图 1),从 2007 年开始,民族村寨旅游的研究论文数量总体呈上升趋势,2008 年出现略微波动,2009 年以后,国家开展少数民族特色村寨保护与发展试点工作以来,伴随着一大批少数民族特色村寨的纷纷涌现,国家加大对少数民族村寨旅游发展的财政支持力度,学者们对少数民族村寨旅游的发展关注度明显增加。

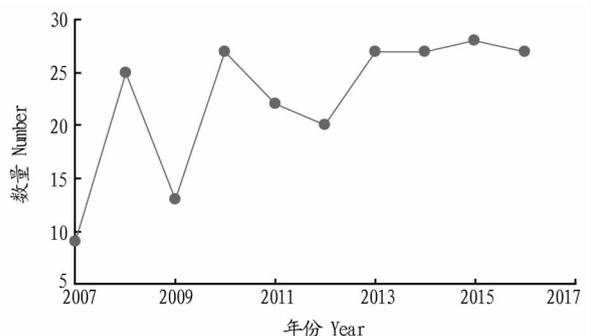


图 1 少数民族村寨旅游论文年度分布统计

Fig. 1 Annual distribution statistics of tourism papers in ethnic minority villages

**1.2 民族村寨旅游研究区域和民族分布** 图 2 列出了检索的 225 篇文献中的 162 篇文献,这 162 篇文献主要涉及贵州、云南、四川、广西、湖南、重庆、湖北、福建、内蒙古、青海、黑龙江共 11 个民族地区,其余文献为一般论述性的文献,未提及某一个具体的研究区域。图 2 可以看出,我国民族村寨旅游的研究地区主要分布在贵州、云南、四川和广西几个西南地区的省区,其中研究文献最多的是贵州省,其次是云南、四川

**基金项目** 广西社会科学院国情(区情)调研项目“广西少数民族村寨旅游扶贫开发路径研究”。

**作者简介** 王红梅(1989—),女,湖南邵阳人,研究实习员,硕士,从事民族旅游研究。\*通讯作者,副研究员,硕士,从事民族旅游、民族经济研究。

**收稿日期** 2017-07-19

和广西,这与西南地区民族村寨旅游资源丰富,当地政府、企业和社会组织对民族村寨旅游的开发和保护的重视程度有关;中南地区以湖南和湖北为代表,在鄂西北和湘西的少数民族聚集地有一定的代表作;东南地区以福建省为代表,研究文献数量不多;西北和东北地区的少数民族聚居区村寨旅游的研究文献较少,东北地区散杂居的少数民族村寨旅游发展鲜有涉猎;未来的研究在空间领域上应该注重向我国西北、东北、东南部的少数民族聚居地或散杂居的民族地区村寨旅游目的地拓展。

检索的 225 篇少数民族村寨旅游文献中,涉及的少数民族主要有苗族、侗族、藏族、傣族、瑶族、羌族、壮族、土家族、哈尼族、彝族、布依族、白族、水族、纳西族、赫哲族、鄂温克族等二十几个。图 3 展示了文献排名前 10 位的少数民族,研究文献最多的是苗族村寨,其次是侗族村寨、藏族村寨,在图表中没有显示的还有傣族、回族、拉祜族、蒙古族、仫佬族、赫哲族、鄂温克族等,研究文献数量较少,未来的研究可以把研究视角拓宽到其他国内更多少数民族的特色村寨旅游。

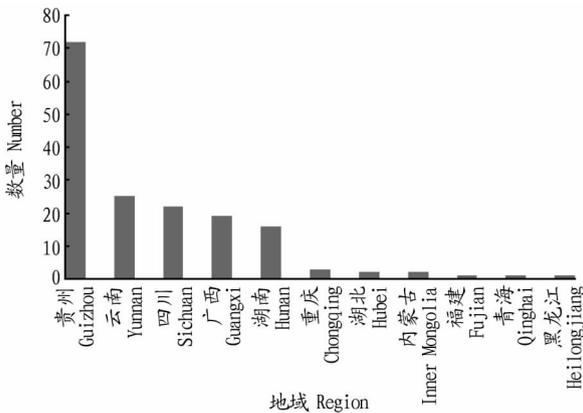


图 2 研究文献地域分布

Fig. 2 Geographical distribution of literature

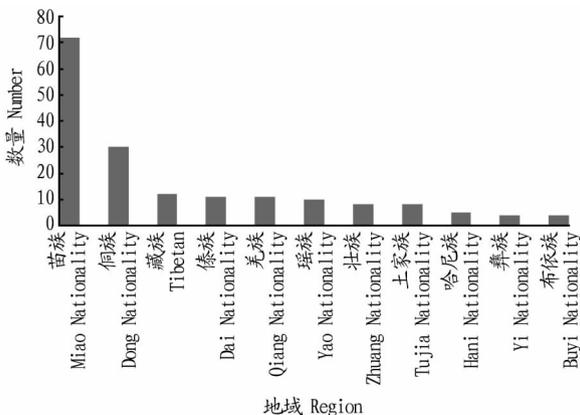


图 3 研究文献民族分布

Fig. 3 The distribution of the nation in research literature

## 2 近 10 年民族村寨旅游研究主题

纵览近 10 年国内民族村寨旅游的研究文献,其研究热点主要体现在民族村寨旅游基础理论的相关研究、民族村寨旅游者的研究,民族村寨旅游社区居民的研究、民族村寨旅游扶贫研究等方面。

### 2.1 民族村寨旅游基础理论的研究

民族村寨旅游基础理论研究包括民族村寨旅游资源开发利用和保护、民族村寨旅游可持续发展及具体模式、民族村寨旅游产品及品牌建设、民族村寨旅游规划等方面。

在民族村寨旅游资源的开发利用和保护上,学者们比较关注的是民族村寨旅游开发与民族文化保护的持续协调发展<sup>[1-2]</sup>,贺祥等<sup>[3]</sup>以西江千户苗寨为对象,分析旅游开发对其民族文化的影响,提出旅游开发与民族村寨文化保护的协同发展措施,对完善民族文化村寨旅游开发理论体系具有借鉴意义;万兆彬<sup>[4]</sup>以贵州省黔东南苗族侗族自治州为例,对该地民族村寨旅游开发以及非物质文化遗产保护情况进行分析,并就新型城镇化背景下如何开发民族村寨旅游业、保护其非物质文化遗产提出具体对策。

关于民族村寨旅游的可持续发展,叶春等<sup>[5]</sup>从社区参与视角出发,以贵州黔东南郎德上寨为例,尝试设计可持续发展的评估指标体系;胡艳丽<sup>[6]</sup>基于对西江千户苗寨的调查,认为完善基础设施、建立科学的管理机制、加强品牌建设、引导村民和社会力量参与、加大民族文化保护和传承力度是实现可持续发展的基本路径。在发展模式上,学者们注重运用横向对比和纵向对比相结合的方法,探索适应民族村寨旅游可持续发展的一般模式<sup>[7-8]</sup>。廖军华<sup>[9]</sup>对梭嘎模式、深圳民俗村模式、郎德上寨模式 3 种民族村寨旅游开发模式进行横向比较,提出发展民族村寨经济、保护民族传统文化、保障村寨居民利益的 5Cs 模式;孙小龙等<sup>[10]</sup>以箐口哈尼族村为例,通过对同一村寨旅游地发展模式在不同时间点上的纵向对比,提出合理的民族村寨旅游发展模式必须符合阶段发展特点。

在民族村寨旅游产品设计上,研究者注重从体验性的视角展开对旅游产品的研究。薛群慧<sup>[11]</sup>从旅游心理学角度阐述民族村寨体验产品设计的心理学依据,提出民族村寨旅游体验产品设计的范式;吴学成<sup>[12]</sup>基于体验经济时代背景下消费者需求特征,以黔东南民族村寨旅游开发为例,探索构建满足游客需求的体验旅游产品体系。在村寨旅游品牌构建上,蓝佩瑾等<sup>[13]</sup>以景宁畲族村寨为例,提出处在民族村寨旅游发展萌芽阶段的民族村寨应该以品牌发展来带动民族村寨旅游发展;向延平等<sup>[14]</sup>以德夯苗寨旅游为例,探讨该地旅游品牌营销存在的问题。

在民族村寨旅游规划上,研究者重点关注在民族村寨旅游规划中展现地方特色民族文化。李川<sup>[15]</sup>以广西三江程阳八寨为例,提出村寨旅游景观规划应在景观生态学、景观规划学的基础上,贯彻保护文化多样性的理念,赋予景观更多的文化内涵;盛成等<sup>[16]</sup>提出基于文脉保护的民族村寨规划方法与设计的具体策略。

### 2.2 民族村寨旅游者的研究

近年来,对民族村寨旅游者的研究主要从消费者行为学、旅游资源学、管理学等几个重要学科角度进行分析,侧重于民族村寨旅游者偏好和决策行为分析、满意度和感知度的分析。谭德寒<sup>[17]</sup>通过问卷调查的方法,以湘西德夯苗寨为案例研究地,研究论证了民族村

寨旅游者的旅游动机与民族文化本真性及忠诚度三者之间的关联性;罗敏<sup>[18]</sup>通过设计民族村寨旅游者重游行为影响因素调查表,进行实地调查,明确了各项因素对游客重游动机的影响。王汝辉等<sup>[19]</sup>采用内容分析法,以丹巴甲居藏寨游客留言为样本,尝试对民族村寨游客的偏好进行探索,发现游客对人文资源偏好明显高于自然资源,对村寨文化真实性偏好强,对伪文化事件容易产生厌恶感;赵艳林等<sup>[20]</sup>运用管理学中的自我管理理论和双因素理论,以少数民族村寨游客为研究对象,运用结构方程建模技术,探析感知服务质量八因子通过满意、不满意的中介作用对游客行为意愿的影响,对于提升游客行为意愿有重要的启示;单延芳<sup>[21]</sup>选取西江千户苗寨民居客栈作为研究对象,构建了西江千户苗寨民居客栈的游客满意度测评体系,采用实证研究的方法对该地游客满意度进行调查与分析,在此基础上提出改进客栈旅游服务的建议;周诗雅<sup>[22]</sup>通过问卷调查的形式,选举德夯苗寨为样点,运用 SPSS 软件分析了游客和居民对德夯苗寨空间形态的感知程度。

**2.3 民族村寨旅游社区居民的研究** 社区居民参与民族村寨旅游开发是促进民族村寨旅游目的地可持续发展的有效途径。当前,对民族村寨社区居民的研究主要体现在社区居民满意度、参与旅游开发的困境与瓶颈、参与旅游开发的具体操作形式几个方面。卢彦红<sup>[23]</sup>以皇都侗文化村为例,尝试建立民族村寨社区居民满意度评价指标体系,并对居民进行满意度测评,构建社区居民满意战略体系;李瑞等<sup>[24]</sup>突破以往研究旅游地居民“感知—态度—行为”的传统思路,直接从关系、付出、回报、期望和公正知觉等满意度发生逻辑的核心要素角度,构建民族村寨社区居民满意度影响因素概念模型和结构模型,对贵州上郎德苗寨、西江苗寨和天龙屯堡进行实证分析;孙向前<sup>[25]</sup>针对我国社区居民对于民族村寨旅游业参与方式不合理、参与层次与参与效益低、参与意识薄弱等问题,选取平安壮寨、程阳马安侗寨、甘河瑶寨 3 个村寨进行对比研究,指出社区居民参与旅游的困境,并提出相应的完善机制;章昌平等<sup>[26]</sup>提出社区参与可以分为直接参与和间接参与,可以通过建立健全法律法规、转变开发理念和管理方式、加强社区自身建设等方面完善社区参与民族村寨旅游开发的保障机制,以保障社区居民利益;吕林珊<sup>[27]</sup>运用经济学中的文化资本论分析民族村寨旅游开发场域中各利益相关者的利益诉求,认为可以通过实现民族文化的资本化,将社区居民利益诉求落到实处,保障民族旅游村寨的可持续发展。

**2.4 民族村寨旅游扶贫的研究** 着眼于少数民族村寨最优先和最紧迫的脱贫任务,民族村寨旅游扶贫越来越受到学者们的关注,主要体现在民族村寨旅游扶贫效应、扶贫路径和扶贫机制的完善几个方面。谢会强<sup>[28]</sup>认为村寨旅游在消除贫困方面既有积极作用,也有消极影响,并以西江苗寨为例分析贵州民族村寨的扶贫开发效应,指出影响贵州民族地区民族村寨旅游扶贫开发的主要因素是基础设施落后、贫困村参与程度低、利益分配机制不完善等因素。方兰兰<sup>[29]</sup>以

湖南凤凰勾良寨为研究案例地,通过分析旅游扶贫效应的影响因素,从勾良寨概况和旅游发展着手,采用定性与定量相结合的研究方法,从贫困人口受益的实际效应、感知效应、效应的可持续性 3 个方面具体分析了湖南凤凰县勾良寨旅游扶贫开发的效应,并提出民族村寨旅游扶贫优化建议。董法尧等<sup>[30]</sup>认为民族村寨旅游扶贫路径与民族村寨旅游发展阶段密切相关,在民族村寨旅游发展进入成熟阶段后,旅游扶贫的路径应由过去依靠发展经济带动村民脱贫转向依靠更加公平的旅游收益分配政策,提出以“益贫”思想为导向,促进民族村寨旅游的健康持续发展。辛纪元等<sup>[31]</sup>认为贵州民族村寨旅游扶贫链接的现行机制存在缺陷,政府扶贫部门在民族村寨旅游扶贫战略中的地位并未凸显,民族村寨旅游扶贫资源的链接点还需嫁接,并提出了相应的完善策略;吴亚平等<sup>[32]</sup>选取贵州省作为案例地,通过典型调查、类型分析,对旅游精准扶贫机制展开深入研究,揭示民族村寨旅游扶贫背后的逻辑和村寨旅游精准扶贫运行特征,并从宏观、中观两个层面讨论贵州民族村寨旅游精准扶贫的“农旅融合”机制。

### 3 述评与展望

基于上述民族村寨旅游研究文献分布情况和研究主题的分析,可以看出国内学者从不同地域、不同民族和不同角度,依托大量的案例研究,对民族村寨旅游展开了全面研究,取得了一定的成绩,之前存在的个案研究不足、基础性理论研究薄弱的问题得到进一步完善,但通过对近 10 年的民族村寨旅游的文献分析,民族村寨旅游的研究中也存在一些不足和一些新的问题需要学者们进一步探索。

从研究视角来看,当前民族村寨旅游研究文献的分布主要在我国以贵州为代表的西南地带的苗寨、侗寨,对西北、东北地区少数民族村寨的研究相对较少;研究案例地多为开发比较成熟的民族村寨旅游目的地,对于一些新出现的民族村寨和处在衰弱期的民族村寨旅游地关注度仍显不足。

从研究方法来看,近年来,我国民族村寨旅游在研究方法上也在不断尝试融入景观学、消费者行为学、管理学、社会学、民俗学、心理学等学科方法,虽然还不成熟,但说明民族村寨旅游的研究方法正处于不断完善之中。民族村寨旅游作为一种独特的旅游活动形式,具有多重学科交叉性的特点,今后的研究中可以将人类学、民族学、历史学、地理学、经济学、建筑学、美学等其他学科成熟理论和研究方法引入民族村寨旅游的研究中,进行跨学科的研究,实现理论模型与数理统计、定性分析与定量分析方法相结合,这也是今后民族村寨旅游研究的一种趋势。

从研究内容来看,民族村寨旅游的研究大都停留在对个案的描述性分析和评价上,理论归纳不足,研究成果表现出明显的地域性和局限性,难以全面、系统地反映出民族村寨旅游的共性或本质性问题,表现出研究深度不够的缺陷;在民族村寨旅游基础理论研究上,学者们主要关注民族村寨旅游资源的开发利用和保护、民族村寨旅游发展模式和路径、民族村寨旅游产品和品牌建设、民族村寨旅游规划及发展趋

势几个方面,但我国少数民族村寨一般地处偏远山区,交通不便,自然生态环境脆弱,民族村寨旅游有其独特的文化性,目前研究者对民族村寨旅游地区位可达性、环境脆弱性、生态文化补偿性机制、村寨旅游资源科学评价等方面的理论研究成果还比较缺乏,在民族村寨旅游发展所涉及的利益相关者中,主要关注民族村寨旅游者、民族村寨社区居民以及政府在民族村寨旅游扶贫中作用,鲜有关注民族村寨旅游经营管理者、民族村寨旅游企业、民族村寨旅游投资者和其他社会组织的研究成果,研究领域还有待拓宽。

### 参考文献

- [1] 田敏,邓小艳.近十年国内民族村寨旅游开发与民族文化保护和传承研究述评[J].中南民族大学学报(人文社会科学版),2012,32(6):36-40.
- [2] 梁爱文,周灿.非物质文化遗产保护与传承下的民族村寨旅游发展探究:以云南三台山德昂族乡出冬瓜村为例[J].黑龙江民族丛刊,2014(2):69-74.
- [3] 贺祥,顾永泽,郭莹.民族村寨旅游开发与文化保护的协同发展研究:以西江千户苗寨为例[J].安徽农业通报,2014(22):145-148.
- [4] 万兆彬.新型城镇化背景下民族村寨旅游与非遗保护研究[J].湖北科技学院学报,2015,35(10):180-182.
- [5] 叶春,李渊妮,陈志永.社区参与视角下民族村寨旅游可持续发展评估[J].生态经济,2009(9):98-101.
- [6] 胡艳丽.民族村寨旅游可持续发展的路径研究:基于贵州“西江千户苗寨”的调查报告[J].民族论坛,2012(24):75-79.
- [7] 王汝辉,幸岭.少数民族村寨旅游开发模式变迁:来自新制度经济学的阐释:以四川理县桃坪羌寨为例[J].云南师范大学学报(哲学社会科学版),2009,41(3):128-133.
- [8] 陈燕.民族村寨旅游开发的传统模式与生态博物馆模式比较[J].玉溪师范学院学报,2009,25(3):45-48.
- [9] 廖军华.民族村寨旅游发展的创新模式:5Cs模式[J].安徽农业科学,2011,39(24):14884-14886.
- [10] 孙小龙,郜捷.民族村寨旅游发展模式的纵向比较研究:以箐口哈尼族村为例[J].内江师范学院学报,2010,25(10):62-65.
- [11] 薛群慧.民族村寨旅游体验型产品设计的心理学阐释[J].改革与战略,2008,24(11):178-181.
- [12] 吴学成.黔东南民族村寨体验旅游产品体系构建研究[D].武汉:中国地质大学,2014.
- [13] 蓝佩瑾,毛可进.浅谈景宁畲族村寨旅游的品牌发展[J].现代经济信息,2015(18):477-479.

- [14] 向延平,陈友莲.武陵山区民族村寨旅游营销模式研究[J].邵阳学院学报(自然科学版),2006,3(4):79-81.
- [15] 李川.民俗学视野下的民族村寨旅游景观规划:以广西三江程阳八寨为例[D].桂林:广西师范大学,2008.
- [16] 盛成,黄明华,王爱.基于文脉传承的民族村寨旅游规划与设计研究[J].广西城镇建设,2012(3):62-67.
- [17] 谭艳寒.民族村寨旅游者旅游动机、本真性感知及其忠诚度关系研究[D].长沙:湖南师范大学,2015.
- [18] 罗敏.民族村寨旅游者重游行为影响因素研究[J].旅游论坛,2014(3):21-24,31.
- [19] 王汝辉,张琼,赵吉明.基于内容分析法的民族村寨游客偏好研究:以丹巴县甲居藏寨游客为例[J].四川师范大学学报(社会科学版),2013,40(2):51-57.
- [20] 赵艳林,毛道维,钟兰岚.民族村寨旅游服务质量对游客行为意愿的影响研究:满意、不满意的中介作用[J].四川师范大学学报(社会科学版),2016,43(4):80-89.
- [21] 单延芳.西江千户苗寨民居客栈游客满意度研究[J].贵州民族研究,2014(12):161-164.
- [22] 周诗雅.基于游客及居民感知的民族旅游村寨空间形态研究[D].武汉:华中农业大学,2014.
- [23] 卢彦红.民族村寨旅游开发社区居民满意战略研究[D].桂林:桂林理工大学,2010.
- [24] 李瑞,吴殿廷,殷红梅,等.民族村寨旅游地居民满意度影响机理模型与实证:以社区、政府和企业力量导向模式的比较研究[J].地理学报,2016,71(8):1416-1435.
- [25] 孙向前.困境与路径:民族村寨旅游社区参与的问题研究[D].南京:广西民族大学,2014.
- [26] 章昌平,王力峰,陈洁.社区参与式民族村寨旅游开发研究[J].河北旅游职业学院学报,2013(2):36-38.
- [27] 吕林珊.民族村寨旅游发展场域中的文化资本研究[D].贵阳:贵州民族大学,2016.
- [28] 谢会强.贵州民族村寨旅游扶贫开发的效应分析及优化研究:以黔东南西江苗寨为例[J].经济研究导刊,2013(4):191-192.
- [29] 方兰兰.民族村寨旅游扶贫效应研究[D].长沙:湖南师范大学,2015.
- [30] 董法尧,陈红玲,李如跃,等.西南民族地区民族村寨旅游扶贫路径转向研究:以贵州西江苗寨为例[J].生态经济,2016,32(4):139-142,157.
- [31] 辛纪元,曹务坤,勾清芸.贵州民族村寨旅游扶贫链接机制完善研究[J].贵州民族研究,2015,36(8):189-192.
- [32] 吴亚平,陈品玉,周江.少数民族村寨旅游精准扶贫机制研究:兼论贵州民族村寨旅游精准扶贫的“农旅融合”机制[J].贵州师范学院学报,2016(5):57-61.

(上接第144页)

**2.4 HPLC 鉴定 PykA 酶活** 丙酮酸激酶催化 ADP 生成 ATP。为了 II 型丙酮酸激酶 PykA 的活性,在 1 mL 缓冲溶液中进行酶促催化反应,以 ADP 为底物,在 30 °C 水浴锅中反应 1 h 后,用高压液相色谱进行检测。图 5a 显示了 AMP、ADP、ATP 标准品的保留时间分别为 19、32、48 min。取 PykA 催化 ADP 生成 ATP 的反应混合物,过滤样品后通过 HPLC 进行了检测。结果见图 5b,反应 1 h 后,反应混合物中 ATP 占 97.9%,ADP 含量降至 2.1% 以下,表明在 II 型丙酮酸激酶 PykA 的催化作用下,有 97.9% 的 ADP 被转化生成 ATP。

### 3 结论

构建了大肠杆菌 II 型丙酮酸激酶 PykA 的原核表达载体 pET28-pykA,并在宿主大肠杆菌 BL21 中实现了高效表达。经过 Ni 亲和层析柱纯化得到高纯度的 II 型丙酮酸激酶。该酶可以在 1 h 内将 5 mmol/L ADP 转化为 ATP,转化效率为 97.9%,显示了大肠杆菌 II 型丙酮酸激酶 PykA 的良好催化能力。该工作为 ATP 酶法合成及 ATP 再生系统等后续研究

提供了理论依据。

### 参考文献

- [1] VALENTINI G, LADAROLA P, SOMANI B, et al. Two forms of pyruvate kinase in *Escherichia coli*. A comparison of chemical and molecular properties[J]. Biochim et Biophys Acta, 1979, 570(2): 248-258.
- [2] SRIVASTAVA L K, BAQUER H Z. Purification and properties of rat brain pyruvate kinas[J]. Arch Biochem Biophys, 1985, 236(2): 703-713.
- [3] KUMAR S, BARTH A. Phosphoenolpyruvate and Mg<sup>2+</sup> binding to pyruvate kinase monitored by infrared spectroscopy[J]. Biophys J, 2010, 98(9): 1931-1940.
- [4] ZHANG X, WU H, HUANG B, et al. One-pot synthesis of glutathione by a two-enzyme cascade using a thermophilic ATP regeneration system[J]. J Biotechnol, 2017, 241: 163-169.
- [5] YAN B K, DING Q B, OU L, et al. Production of glucose-6-phosphate by glucokinase coupled with an ATP regeneration system[J]. World J Microbiol Biotechnol, 2014, 30(3): 1123-1128.
- [6] CHATTERTON T A, REYNOLDS C H, LAZARUS N R, et al. Immunological and kinetic properties of pyruvate kinase in rat pancreatic islets[J]. Biochem J, 1982, 204(2): 605-608.
- [7] GIBRIEL A Y, DOELLE H W. Investigation into pyruvate kinases from *Escherichia coli* K-12 grown under aerobic and anaerobic conditions[J]. Microbios, 1975, 12(50): 179-197.