

河南省嵩山世界地质公园遗产资源整合与开发探析

孙建华 (中国地质大学(北京)地球科学与资源学院, 北京 100083)

摘要 运用昂普(RMP)分析法,首先从世界遗产的角度对嵩山地区的遗产资源进行整合,然后以2012年抽样调查和深度访谈所取得的数据为依据,对嵩山地区申遗成功后的市场特性与旅游产品特性进行系统分析。在此基础上找出目前嵩山旅游开发存在的问题,并提出可持续发展的建议。

关键词 嵩山世界地质公园;遗产资源;RMP分析法

中图分类号 S759.9 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)27-11089-04

The Integration and Development of Heritage Resources of Henan Songshan World Geopark

SUN Jian-hua (School of the Earth Science and Resources, China University of Geosciences, Beijing 100083)

Abstract Based on RMP analysis, Songshan heritage resources were integrated from the world heritage perspective, and then with the data obtained in the 2012 interview, market characteristics and tourism products were systematically analyzed, so as to work out the problems on tourism development, and several suggestions for sustainable development were put forward.

Key words Songshan World Geopark; Heritage resources; RMP analysis method

昂普(RMP)分析法是吴必虎结合多年的区域旅游规划实践提出的对旅游规划的3大要素,即资源(Resource)、市场(Market)、产品(Product)进行分析的方法,是一种系统解决区域旅游开发规划问题的 workflows^[1]。在景观资源开发中,资源是物质基础,市场需求是动因,旅游产品是联系市场和旅游目的地的桥梁。嵩山既是世界地质公园,含有独特的地质遗迹,同时在2010年又被列入世界遗产。运用RMP分析法对申遗成功后的嵩山世界地质公园的旅游资源和市场开发进行系统分析,有利于促进嵩山遗产资源的保护与可持续发展。

1 地质公园现状及嵩山世界地质公园概况

地质公园是由联合国教科文组织(UNESCO)在开发“地质公园计划”过程中提出的,它以一定规模和分布范围的地质遗迹景观为主体,并融合其他自然景观与人文景观,是地质遗迹景观和生态环境的重点保护区,也是地质研究与普及的基地^[2]。2004年联合国教科文组织建立了世界地质公园网络(Global Geopark Network)。截至目前,联合国教科文组织支持的世界地质公园网络(GGN)共有100个成员,分布在29个国家,遍布欧洲、亚洲、南美洲、北美洲、大洋洲及中东地区。

嵩山世界地质公园位于112°45'48"~113°11'55"E, 34°22'28"~34°36'40"N,隶属于河南省郑州市,先后于2001年和2004年成为国家地质公园和世界地质公园。嵩山总面积约464 km²,横卧中原,上接云天,下俯河洛。以轩辕关为界,分为东西两座山,东为太室山,西为少室山。太室山主体在登封城北,东延至巩义、新密市。少室山主峰在登封城西,向西延展入偃师、伊川境内。公园内资源丰富,自然景观与人文景观完美结合,具有极高的旅游观光价值、美学价值和科普科研价值。

2 嵩山世界地质公园遗产资源整合(R性)

2.1 资源定性评价

2.1.1 自然遗产。自然遗产是指具有地质、自然地理、生物

结构、生态、天然名胜和自然美学价值的自然区域,包括自然生态区、自然风景名胜区和化石遗址等。自然遗产对于研究生命起源、地球科学、生态系统、生物多样性以及人类与自然和谐和可持续发展具有重要的意义^[3]。嵩山自然遗产丰富,包括山川、河流、湖泊、树木、瀑布等。具体来说,由于地处中纬温带,四季分明,适宜多种植物生长,有各类植物1540余种^[4]。嵩山于1986年被批准为国家森林公园。此外,嵩山水资源丰富,河流密集,为淮河、汝河、双洎河、贾鲁河的发源地,也为黄河支流伊洛河的重要源地(表1)。

表1 嵩山世界地质公园自然、文化遗产资源整合

类型	种类	名称
自然遗产	山川	太室山、少室山、马鞍山、五佛山、挡阳山和五指岭等
	河流	少溪河、石淙河、淮河、汝河、双洎河、贾鲁河等
	湖泊	八龙潭、九龙潭、黑龙潭、桐笔潭、落印潭、映枫潭、扶琴潭、清心潭、玉镜潭、锦碧潭等
	树木	嵩阳书院将军柏、法王寺银杏、永泰寺菩提树、中岳庙古汉柏群等
	瀑布	卢崖瀑布、九曲龙潭、龙潭贯珠、珠帘飞瀑、禅杖贯珠等瀑布
文化遗产	宗教建筑	常住院、初祖庵、嵩岳寺塔、会善寺、塔林、法王寺等
	礼制建筑	太室阙、少室阙、启母阙、中岳庙
	教育建筑	嵩阳书院
	科技建筑	周公测景台、登封观星台

注:部分资料根据 <http://www.globalgeopark.org> 整理。

2.1.2 文化遗产。文化遗产是指具有突出的历史学、考古学、美学、科学、人类学、艺术价值的文物、建筑、遗址等。文化遗产具有艺术创新、科学发现和技术发明等特点,是人类智慧的结晶^[3]。嵩山地处黄河文明的中心地带,在中国传统宇宙观中是天地的中心。中国早期王朝建都此地,象征皇权神授。据统计,从周武王开始到清朝末年,有史可查的巡守、祭祀、封禅嵩山的帝王就有72位。嵩山集儒、道、佛文化为一体,融寺庙、道、书院、阙等建筑为一体,文化遗产极为丰富。禅宗祖庭少林寺、道教中岳庙、宋代四大书院之一的嵩阳书院集聚嵩山,这在中国名山大川中是独一无二的,共同

作者简介 孙建华(1981-),男,河北宣化人,博士研究生,从事生态地质学、遗产保护研究, E-mail: jianhuasunrock@163.com。

收稿日期 2013-08-21

铸造了嵩山文化的神奇与辉煌,留下了独特的三教荟萃的文化遗产^[5]。2010年“天地之中”历史建筑群申遗的成功,再一次证明了嵩山丰厚的文化遗产资源(表1)。

2.1.3 地质遗迹。嵩山在大地构造上处于华北古陆南缘,主要地质遗迹类型为地质(含构造)剖面。在公园范围内,连续完整地出露35亿年以来太古代、元古代、古生代、中生代和新生代5个地质历史时期的地层,地层层序清楚,构造遗迹典型,称为“五代同堂”,构成一部完整的地球历史石头书。

此外,嵩山地质公园具有独特的地形、地貌。嵩山主峰地区的玉寨山、峻极峰、五指岭、尖山等,多为石英岩组成,加之构造运动所致,使诸峰拔地而起,壁立千仞,险峻清秀。地质公园内清晰地保存着发生在距今23亿年(嵩阳运动)、18.5亿年(中岳运动)和5.7亿年(少林运动)的3次前寒武纪全球性地壳运动形成的沉积间断和地层角度不整合界面遗迹。中岳运动塑造了嵩山构造地质体的雏形,为风化剥蚀作用提供了原始条件;燕山运动所产生的构造格局为现今嵩山面貌提供原形;喜马拉雅运动使嵩山在不断隆升中经受剥蚀,断层碎裂带成为隘口;破碎的节理、裂隙形成形状大小、深浅不同的峡谷;产状直立的石英岩被剥蚀为簇林地貌或壁立千仞的悬崖,形成隆、陷、褶、断等地壳表面构造类型与环、线、块相间排列的构造格局,是地壳构造演化的一个缩影。

嵩山地质旅游资源复杂多样,内容丰富,极具典型性、稀有性、自然性、系统性、完整性和优美性,是进行地学游览、考古研究、旅游观光的胜地。嵩山地质资源类型详见表2。

2.2 资源定量评价 为了进一步研究嵩山世界地质公园遗产资源的开发情况,研究采用保继刚在《旅游开发研究:原理·方法·实践》中建立的评价体系和评价因子权重,依据抽

表3 嵩山世界地质公园部分景区遗产资源评价汇总表

评价权重	得分	少林寺	嵩阳书院	太室山	少室山	三皇寨	卢崖瀑布
旅游资源质量	0.72	6.66	5.92	6.39	5.63	5.79	5.31
规模组合	0.16	1.92	1.18	1.75	1.56	1.42	1.16
旅游条件	0.12	0.47	0.41	0.26	0.18	0.22	0.18
综合评价得分	满分10分	9.05	7.51	8.40	7.37	7.43	6.65

嵩山世界地质公园内旅游资源丰富,具有很高的旅游开发价值。从以上6个景区的量化结果可以看出,少林寺综合评分最高,这表明嵩山作为释源禅宗之地,佛教文化、少林功夫有很大的开发空间。同时也可能是较好的旅游条件促成少林寺综合评价得分最高,其中少林寺旅游条件得分0.47分,相对其他景区而言最高。结果也表明了作为世界地质公园的嵩山在自然遗产、地质遗迹方面的开发力度不够。特别是三皇寨景区与卢涯瀑布景区,作为三大造山、造陆运动的产物,地质遗迹丰富,风景绝佳,是嵩山世界地质公园的最佳观赏处。但是受旅游条件限制,特别是交通不便利,很少有游客领略到嵩山地质奇观,也无法体验那天崩地裂、惊心动魄的沧桑巨变。

3 申遗成功后嵩山世界地质公园市场分析(M性)

3.1 游客旅游趋向结构分析 嵩山丰富的自然、文化、地质资源使其名气越来越大。1982年,嵩山以河南嵩山风景名胜区的名义,被国务院批准列入第一批国家级风景名胜区名

表2 嵩山地质遗迹类型、数量与地质景观

类型	数量	亚类	地质遗迹景观		
沉积与构造	21处	断层	一线天断层、玉皇庙断层等		
		褶曲	嵩山群大型平卧褶皱、太室山倒转背斜褶皱、太室山倒转向斜褶皱		
		节理	太室山节理景观、第四纪黄土节理景观		
		地层剖面	“五代同堂”典型地层剖面		
		生物化石点	寒武系三叶虫化石点等		
		地质地貌过程形迹	50处	三大岩石	岩浆岩、沉积岩、变质岩
				奇特与象形山石	嵩山卧佛、石僧迎宾、太室山“石船”等
峡谷段落	大仙沟、凌霄峡、龙行洞等				
峰丛景观	五乳峰、五佛山、少室山等				
岩溶地貌	石淙会饮				
自然变动遗迹	15处			“嵩阳运动”遗迹点	龙头山、石船北、玄天庙等
		“中岳运动”遗迹点	少林水库坝西山坡、尖哨、大岭等		
		“少林运动”遗迹点	少林寺西山、塔水磨等		

注:根据文献[6]整理。

样调查和深度访谈所获得的各评价因子赋值,制定评价模型。对嵩山世界地质公园内抽取的分别以文化遗产、自然遗产和地质遗迹为特色的6个景区进行旅游资源定量评价,计算景区综合价值^[7]。

综合得分计算数学模型为:

$$A = \sum_{i=1}^n S_i \cdot W_i$$

式中,A为景区旅游资源价值综合得分; S_i 为第*i*个因子评价得分值; W_i 为第*i*个因子权重;*i*为第*i*个因子。评价结果见表3。

单,2004年被联合国教科文组织地学部评为世界地质公园,2007年经国家旅游局正式批准为国家5A级旅游景区,2009年被国土资源部命名为中国首批国土资源科普基地。2010年在第34届世界遗产大会上,嵩山地区“天地之中”历史建筑群被成功列入《世界遗产名录》。伴随着各种殊荣的到来,嵩山文化游、地质游等多种旅游模式逐步形成。根据2012年“五一黄金周”期间所做的嵩山地区旅游目的调查问卷,嵩山旅游呈多元化发展态势(图1)。

以上分析表明,嵩山旅游在游客认识中以文化体验、地质观赏、休闲疗养为主。文化体验所占比重最大,为30.4%,这可能与少林寺有关。地质旅游初见规模,趋向地质旅游人数占总体旅游人数的24.6%,地质资源的优势还没有充分挖掘出来。另一方面也说明,“天地之中”历史建筑群申遗的成功进一步加强了嵩山的文化品牌,崇山地质旅游特色相形见绌。

3.2 市场供给分析 嵩山世界地质公园旅游供给市场不断

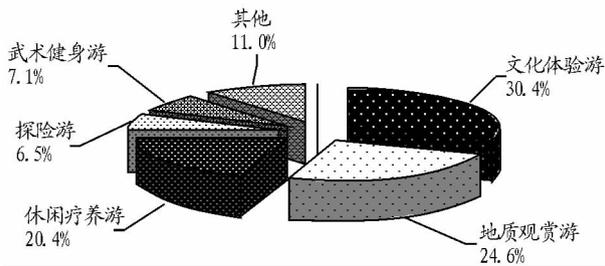


图1 游客旅游趋向结构

规范和完善,已具备一定的服务接待能力。首先,住宿、餐饮和娱乐业的建设正在全面提升。登封地区,特别是嵩山附近,四星级、三星级酒店逐步建立起来,为游客提供了良好的食宿环境,逐步走出“游在登封,住在郑洛”的境况。中国嵩山旅游网的建立方便游客查询、了解嵩山旅游信息。其次,嵩山东临省会郑州,西接古都洛阳,现代化的交通网络逐步形成,铁路、公路构成了四纵三横的交通网络:从郑州出发,沿郑少高速或豫03线可直达登封;从洛阳出发,沿洛洛高速或207国道可达登封;从平顶山出发,沿许平南高速转至永登高速可达登封;从许昌出发,沿永登高速可达登封。

4 嵩山世界地质公园旅游产品开发现状(P性)

4.1 遗产资源开发不平衡,地质遗迹优势不明显 登封“天地之中”历史建筑群的申遗成功,极大地提高了嵩山的知名度,其丰富的自然遗产、历史悠久的文化资源优势也得到了整合与彰显。“天地之中”、“三教圣地”、“功夫之都”共同呈现了多元丰富的文化资源优势。然而,嵩山景区开发不平衡,长期以来很少从整体上对嵩山的自然遗产、文化遗产和地质遗迹进行全面的宣传和介绍,致使嵩山部分文化景点,如少林寺、嵩阳书院、中岳庙等屏蔽了其他景区,甚至使少林寺成了嵩山的代名词。嵩山旅游产业链条延伸度低,资源优势没有很好地转化为产业优势。特别是地质旅游的优势还没有发挥出来。

4.2 管理权限不清,存在多头管理现象 嵩山世界地质公园是在原有风景名胜区和国家森林公园的基础上建立起来的,“天地之中”历史建筑群也位于嵩山范围内,嵩山集4个国家级称号、2个世界级称号于一体。此外,地质公园内还有文物、寺庙道观、河流湖泊等资源,因此在管理上要同时受到国务院、国土资源部、林业部、水利部、旅游局等部门的多重领导。尽管郑州市设立嵩山风景区管理委员会(嵩管委)统一管理嵩山,下设文物局、宗教局、环保局、公安分局、土地局、林业局等,起到了一定的协调作用,但由于这些部门与登封市各单位实行合署办公,且由郑州、登封两地一些部门领导兼任管委会的职务,因此不可避免地出现行政管理上的交叉和管理目标的混乱。

4.3 地质资源惨遭破坏,环境问题凸显 嵩山的地质遗迹在世界上几乎是独一无二的,2004年成为世界地质公园后,理应得到更好的保护。然而,无序开采一直破坏着被地学界称为“五代同堂”的嵩山世界地质公园。2010年河南嵩山申遗成功的佳音刚传来不久,从嵩山又传来不和谐的声音:嵩山世界地质公园范围内的无序开采给嵩山世界地质公园带

来不小的伤害。登封市唐庄乡的窖粮坑位于“关口—涉村古生界寒武系、奥陶系、石炭系地层剖面遗迹保护区”的中段,是嵩山世界地质公园内最连续、最完整、层序最齐全的一条剖面遗迹,且遗迹内含古生物化石较多。但由于利益趋使,一部分山体已经被挖得遍体鳞伤。此外,地质公园周边环境问题也显现出来。在国家相关部门的高度打击下,一些开矿企业转战嵩山外围进行大面积开采。左庄村、耿庄村、三王庄村这些采沙区域虽没有划在嵩山世界地质公园范围之内,但嵩山周边环境的破坏势必会引发一系列环境问题,影响到嵩山地质遗迹的安全。

4.4 自然灾害频发,地质灾害隐患凸显 多年的统计资料显示,公园内自然灾害主要有旱灾、小范围的森林火灾等。嵩山地区差不多“十年九旱”,历年干旱中春旱最多,秋旱次之,危害以伏旱最为严重。嵩山地质公园存在地质灾害的安全隐患。自然变异和人为的作用都可能导致地质环境或地质体发生变化,当这种变化达到一定程度时,就有可能发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

4.4.1 山体易发生崩塌。一方面,嵩山地质公园内土壤侵蚀以水力侵蚀为主,其次是重力侵蚀和风蚀,因植被覆盖少,绿化率低,部分地段水土流失严重。另一方面,从地质学角度来看,公园内崩塌形成与地质构造分不开^[8]。崩塌多发生在断裂破碎带,轴向与斜坡走向平行或近似的褶皱两翼地带等,在构造带附近应力集中,岩体强烈变形,断裂面、节理面、裂隙面等结构面均较发育,致使岩体破碎,强度降低,易于崩塌形成^[9]。

4.4.2 部分山体存在滑坡的可能性。嵩山特有的地形地貌是公园内滑坡形成的重要因素,主要包括:坡面形态、地形坡度、坡体前缘临空状况等。滑坡主要分布于中低山区,地质构造复杂,沟谷切割强烈,中山区自然坡度为35°~55°,丘陵区自然坡度为20°~45°,具备滑坡赖以产生的地形地貌条件。此外,降雨对滑坡的诱发作用不容忽视,降雨对坡体的影响大小与其岩性组成有关,公园内发生土质滑坡的可能性很大。特别是五佛山景区和太室山景区的一些山坡上以及岩土体接触地段易发生滑坡。

5 世界遗产视野下嵩山可持续发展策略

5.1 整合资源优势,促成多元化旅游产品 通过以上对嵩山世界地质公园遗产资源的定性研究、定量评价以及旅游市场和旅游产品的分析,嵩山的定位仍主要保留在文化产业层面上。立足资源的地质特色,挖掘资源与景观的独特性,在保护地质遗迹的基础上,统筹文化资源,融入自然景观、森林生态、古文化遗址、古建筑、文物、宗教、民风等资源,开展综合性旅游,以实现旅游产品的多元化。笔者认为嵩山应结合三教文化、天中文化、汉阙文化、封禅文化、地质文化和天文文化,发展以天中文化、五岳文化为主题的文化游,以地质科考、地学普及为主题的地质游,以少林功夫为主题的功夫游和以休闲度假为主题的观光游。开发上坚持原始性、生态化、乡土化,不搞特定的人工项目,以保护遗产资源的完整性^[10]。

5.2 建立旅游专线,发展以科学考察为主体的地质旅游 在嵩山众多的遗产资源中,地质遗迹一方面,对自然景观的形成起到了资源本底作用,另一方面,嵩山独特的地质遗迹具有极高的旅游观光价值、美学价值和科普研究价值。目前嵩山旅游路线主要以自然观光和人文景观的游览为主,合理地设立地质旅游专线,发展以科学考察为主体的地质旅游,既能满足人们回归自然的愿望,又能揭密大自然的演化过程,增加人们的科普知识。结合嵩山交通现状,笔者将嵩山地区地质旅游路线规划为5条:①峻极峰旅游线:嵩山地质博物馆—老君洞新太古代片麻岩岩貌—石船“嵩阳运动”界面—倒转褶皱;②三皇寨旅游线:太古宙花岗绿岩系—陡立的古元古界石英岩—小石门—中岳运动雕凿的尖棱褶皱—连天大峡谷—石英岩顺层节理—三皇峡谷—悬天洞—大型共扼节理;③卢崖瀑布旅游线:流水地貌奇观—聚宝潭—包卷层理—天瀑—一线天—山顶壶穴;④中岳庙—金龙沟旅游线:中岳庙—黄盖峰—嵩亭断层—青岗坪—金龙沟褶皱和逆断层遗址;⑤箕山旅游线:卷门三叠系剖面—箕山二叠系剖面—告城元代观星台—石淙会饮。

5.3 结合地质旅游,建立多元化解说系统 发展多元化旅游,需要建立专业的解说系统。在人员解说方面,加强对导游及地质公园工作人员的地学知识培训和对当地居民进行遗迹知识普及宣传。由于个体知识水平和素质的差异,规划此类解说时应加强对导游员的培训和管理。对导游员的培训,首先从地质公园导游词的编写开始,应邀请地质专家对地质现象进行解释,并用通俗易懂的语言表达出来;其次加强对导游员地学知识的培训,摒弃惯用的对地质地貌的鬼怪神仙传说等解释,增加科学性,这对提升景区品质、深化旅游体验具有积极作用;此外,在登封区域,可以采取的措施来吸引对地质公园有兴趣的当地居民,通过地质遗迹知识培训和其他的宣传手法使他们增加对园区遗迹的了解和欣赏,自觉增强保护和宣传遗迹知识的意识,这会在很大程度上提高游客地质公园旅游的质量和增加游客对当地的旅游形象感知。

5.4 构建防灾减灾系统,促进地质公园科学发展 通过地理信息系统,可以实现各种灾害、灾情一定程度上的监测、灾害面积的确定、灾害的估算等,从而为防灾减灾提供及时、准确的信息。国外地质公园将GIS应用于获取公园的地图数据及数据管理方面。这些技术在我国也得到了广泛的应用,像吉林长白山、云南西双版纳、四川九寨沟等地质公园均建

立了地理信息系统。辜寄榕、范晓^[11]建议将地理信息系统(GIS)作为地质公园管理的基础,以提高地质遗迹的保护技术和监测系统。它可以使地质公园管理者掌握地质遗迹资源的变化及变化趋势与模式。赵汀、赵逊^[12]提出,一个地区的长期保护必须要经常评估,做出名录、信息管理、研究和行政管理,这才能永续利用遗产。构建嵩山世界地质公园网络防灾减灾地理信息系统,对公园进行动态监测,以防止、减轻火灾、地震、旱灾、洪涝,地面沉降以及滑坡、泥石流对公园造成的破坏。

6 结语

该研究运用RMP分析法,对嵩山世界地质公园进行了资源定性、定量分析和旅游市场结构分析,就嵩山世界地质公园在公园保护、管理、服务及产品开发中出现的问题进行归纳,并提出了可持续发展建议。由于嵩山世界地质公园建立时间不长,旅游业主要以文化体验为主,地质旅游产品开发较为初级,体系尚不完善。嵩山是世界上独一无二的地质遗迹,但长期以来地质优势没有受到重视。虽然近几年来随着世界地质公园的建立,游客逐步增多,但嵩山这部石质“天书”的观赏价值和所涵的科学价值并没有得到足够的挖掘和展示。充分开发嵩山世界地质公园的地质旅游资源,有利于进一步提高旅游产品的品质,丰富旅游内容;同时也有利于地球科学知识的推广,促进当地经济发展,保护地质环境。

参考文献

- [1] 吴必虎. 区域旅游开发的RMP分析:以河南省洛阳市为例[J]. 地理研究, 2001, 20(1): 103-110.
- [2] 赵逊, 赵汀. 中国地质公园地质背景浅析和世界地质公园建设[J]. 地质通报, 2003, 22(8): 620-631.
- [3] 孙克勤. 世界遗产学[M]. 北京: 旅游教育出版社, 2008.
- [4] 周峰. 嵩山旅游资源初探[J]. 地域研究与开发, 2002, 4(21): 87-90.
- [5] 程胜利, 劳子强, 张翼. 嵩山地质博览[M]. 北京: 地质出版社, 2003.
- [6] 王淑华. 嵩山世界地质公园旅游开发与可持续发展[J]. 国土与自然资源研究, 2009, 2(2): 83-85.
- [7] 保继刚. 旅游开发研究——原理、方法、实践[M]. 北京: 科学出版社, 1996.
- [8] PERRY R W, LINDELL M K. Volcanic risk perception and adjustment in a multi-hazard environment [J]. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 2008, 172(3): 170-178.
- [9] 潘懋, 李铁锋. 灾害地质学[M]. 北京: 北京大学出版社, 2010.
- [10] 武法东, 田明中, 张建平, 等. 中国香港国家地质公园的资源类型与建设特色[J]. 地球学报, 2011, 32(6): 761-768.
- [11] 辜寄榕, 范晓. 美国公园的地理信息系统(GIS)[J]. 四川地质学报, 2003, 23(1): 41-44.
- [12] 赵汀, 赵逊. 自然遗产地保护和发展的理论与实践[M]. 北京: 地质出版社, 2005.
- [13] RYDBERG D, FALCK J. Urban forestry in Sweden from a silvicultural perspective: a review[J]. Landscape and Urban Planning, 2000, 47: 1-18.
- [14] 唐红军. 乡土树种在城市绿化中缺少利用的原因[J]. 中国园林, 2004(6): 73-74.
- [15] 郭春喜, 高宇琼, 付素静. 铜仁市城市道路绿化调查分析[J]. 内蒙古农业科技, 2013(2): 115-118.
- [16] 吴志明. 常德市道路生态绿化的调查与思考[J]. 湖南农业科学, 2013(11): 95-98.
- [17] 李辉. 浅谈道路绿化中之植物配置[J]. 园艺与种苗, 2012(5): 33-35.
- [18] 李冬妹, 李君臻, 林贺生. 道路绿化现状调查与绿化模式探讨——以广东省顺德区为例[J]. 宁夏农林科技, 2012, 53(2): 22-23.

(上接第11088页)

- [5] 吴可. 浅谈我国城市道路绿化植物的选择与配置[J]. 林业科技管理, 2002(2): 50-51.
- [6] 王年荣. 城市道路绿化设计探讨[J]. 山西科技, 2005(5): 70-71.
- [7] 何小弟. 行道树种的合理选择与应用[J]. 中国花卉园艺, 2002(3): 18-19.
- [8] 刘库, 李河. 浅谈城市道路绿化树种的设计与选择[J]. 防护林科技, 2002, 52(3): 37-39.
- [9] 肖南安. 行道树建设与合理配置[J]. 林业建设, 1996(5): 16-18.
- [10] BURGESS S S O, ADAMS M A, TURNER N C. Characterization of hydrogen isotope profiles in an agro forestry system: implications for tracing water sources of trees[J]. Agricultural Water Management, 2000, 45(9): 229-241.