

基于生态环境约束的山地带状多组团 旅游景区交通改善研究 ——以黄果树风景名胜区为例

林定良

(中交第一公路勘察设计研究院有限公司, 陕西 西安 710075)

摘要: 受地形环境制约, 众多山地带状多组团旅游景区都面临内部交通拥堵、生态环境难以维系等问题, 其交通发展模式亟待研究。文中通过分析贵州黄果树风景名胜区地形特性、交通需求特征及旅游交通发展面临的压力, 提出风景区旅游交通改善思路, 并对单纯提升内部旅游公路供给模式和构建多层次立体化旅游交通模式两种交通改善方案进行比较, 提出基于旅游观光轨道交通的交通组织模式, 以化解风景区内单一机动车主导方式出行带来的交通拥堵和环境恶化问题, 实现风景区可持续发展。

关键词: 公路交通; 交通改善; 山地旅游景区; 带状多组团; 生态环境

中图分类号: U491.1

文献标志码: A

文章编号: 1671-2668(2019)03-0038-06

中国是一个多山的国家, 山地具有独特的立体环境和种类众多的旅游资源。山地带状多组团旅游景区曲径通幽的交通条件, 在形成景区自然生态系统保护的天然壁垒的同时也限制了旅游产业的发展。作为山地带状多组团旅游景区的基本支柱之一, 旅游交通的改善直接影响景区可持续发展。张翊通过分析景区旅游交通的特点, 依据“散”、“管”交通组织实施策略研究建立了旅游景区交通需求管理规划; 冯佩雨等以长白山为例, 提出了旅游景区综合交通规划思路。这些研究侧重于交通组织、综合路网规划等, 针对山地旅游景区交通改善的研究较少。

黄果树风景名胜区地处喀斯特山区, 受限于生态环境保护政策和交通需求季节性波动的特点, 尤其是 2015 年列入“全球低碳生态景区”后, 单纯通过加大路网规模供给和加强交通组织管理来缓解旅游交通压力既不经济也不现实, 构建科学合理的旅游交通发展模式尤为重要。

1 风景区旅游交通发展分析

1.1 风景区地形特征

1.1.1 山地带状组团景区特征

旅游资源分布受自然条件制约存在明显的地带性。山地带状多组团旅游景区是以地文景观为载体, 由多种旅游资源组合而成的旅游综合体, 不仅包括山地本身, 还包括与之相关的水文景观、生物景

观、天象景观、人文景观等, 具有类型多样性、资源复合型、景点分散性、生态环境脆弱性及开发不可逆性等特性。

1.1.2 黄果树风景名胜区概况

黄果树位于贵州省安顺市西南部, 作为知名的风景区, 2007 年 3 月被国家旅游局评定为首批国家 5A 级旅游景区。以黔中丘原低山类型为主, 喀斯特地貌面积占 80%; 地势北高南低, 坡度变化较大, 南部沟谷切割相对较深, 且山体自然坡度大于北部; 境内河流与山川纵横交错, 是典型的山地旅游风景区。

风景区主要沿白水河和打邦河发展, 分布有石头寨、大瀑布、天星桥、郎宫、坝陵河及滴水滩六大景区和鸡公背古驿道景点、坝陵河大桥景点等独立景点, 呈带状、多组团分布(见图 1)。

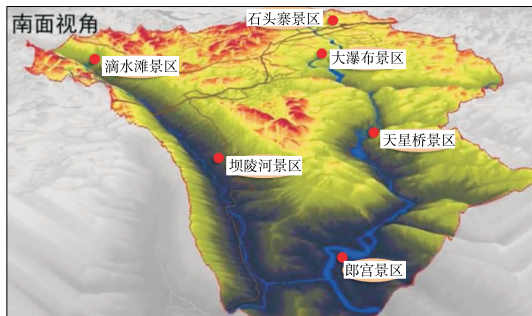


图 1 黄果树的山地带状多组团旅游风景区分布

1.2 旅游交通发展现状

山地带状多组团旅游景区处于崇山峻岭中, 受

山地和水系分割影响,山脉跌宕起伏,旅游路网通常呈边坡带状分布,存在等级低、路幅窄、弯急坡陡等特点,且中心区与主要景区、景区与景区之间形成一定规模的客运走廊。针对山地带状多组团旅游景区的特点,旅游交通系统宜采用以大容量公共交通为主、其他交通方式为补充的发展模式。

黄果树风景区当前的核心景区交通仅依托贵黄公路、大瀑布东环线、大瀑布西环线和天星桥西环线等几条公路,公路等级低。由于各大景区分布过于分散,组团间距离较长,且交通方式单一,受道路通行条件的限制,不具备便捷性和舒适性,交通安全隐患大,难以满足大量游客游览和车流通行需求(见图2)。

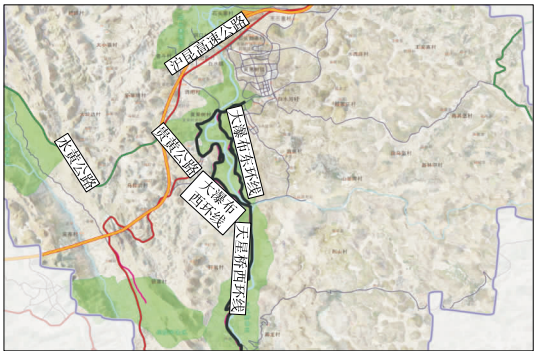


图2 黄果树风景名胜旅游区公路网现状

1.3 游客特征分析

1.3.1 现状特征

近年来,黄果树风景区游客接待量快速增长,由2011年的128.58万人增长至2016年的280.55万人,年均增长率超过15%。尤其是贵广高铁和沪昆客专开通后,极大地缩短了黄果树与长三角、珠三角及昆明的时空距离,为黄果树旅游业发展注入了新的动力,游客接待量成倍大幅度增长。

客源主要以周边市县和相邻省份为主,呈现近程为主、季节反差、畸冷畸热的客源流向特征。总体来看,每年年初、年终客流较少,年中客流出现极值,客流呈倒W形季节波动(见图3)。

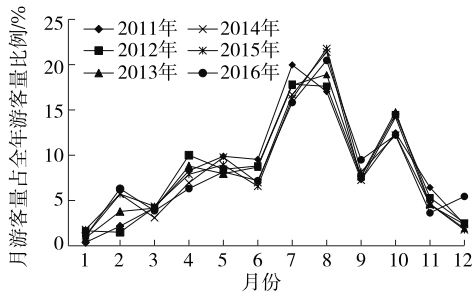


图3 黄果树风景名胜旅游区历年客流季节性分布

1.3.2 发展趋势

在贵州“建设全国旅游大省、山地旅游休闲度假省和全国七大特色旅游基地”的发展定位下,综合考虑“一带一路”的实施、旅游国际化发展进程不断加快、大众旅游时代正在兴起和黄果树迈入“高铁时代”等因素,未来景区的游客量将大幅度增长,且旅游消费呈现更多元化、散客化的趋势。结合历年统计数据,采用三次平滑指数法对黄果树风景区游客接待量进行预测,得出2020年为496.68万人、2030年为660.8万人。

对开发相对成熟的核心景区即大瀑布(含陡坡塘)、天星桥进行分析,近年来游客在风景区内人均游览2.4个景区。核心景区未来特征年游客接待量预测结果见表1。

表1 核心景区旺季日均交通量预测结果

年份	各景区游客量/ (人次·d ⁻¹)		标准车型交通量/ (pcu·d ⁻¹)	
	大瀑布	天星桥	大瀑布	天星桥
2020	18 977	18 573	1 627	1 592
2030	23 290	22 530	1 996	1 931

2 风景区旅游交通发展面临的压力

2.1 面临的约束条件

(1) 生态环境可持续发展要求。黄果树风景区处于喀斯特山区,生态环境极其脆弱,对污染物的自净能力和抗干扰能力低,一旦受到破坏将难以恢复。随着游客的增长和开发的深入,容易造成生态环境污染和破坏,其中交通是其可持续利用的最大威胁之一,如交通建设、噪音、尾气等均会对景区可持续发展产生不良影响。为有效保护生态环境,需贯彻“保护优先”的理念,选择对地质和植被破坏、水土流失等影响最小的交通工具,使交通设施建设与生态环境保护形成良性互动,实现景区可持续发展。

(2) “全球低碳生态景区”环境保护要求。黄果树作为“全球低碳生态景区”,其大气环境质量、水环境质量、森林覆盖率等生态环境指标应满足表1所示要求。随着自驾小汽车等燃油车辆占比的不断增大,汽车尾气排放、噪声等对环境质量的影響逐步增大,给持续有效地保证风景区环境质量以满足“全球低碳生态景区”相关指标要求造成较大压力。

2.2 存在的问题

(1) 交通量与道路承载力问题。核心景区的交

表2 “全球低碳生态景区”相关指标要求

项目	限值
SO ₂	50
NO ₂	80
CO 日平均值	4
O ₃ 日最大 8 h 平均值	100
PM10 日平均值	50
PM2.5 日平均值	35
总悬浮颗粒物日均值	120
氮氧化物日均值	100
铅季平均值	1
苯并 a 芘日均值	0.002 5
地表水环境质量	达到国家Ⅱ类标准
景区森林覆盖率/%	>45
游客对环境的满意度/%	>95

通组织主要依托大瀑布东、西环线和天星桥西环线3条四级公路,这些公路均处于高山峡谷地带,路面宽度仅6 m。现状交通瓶颈主要出现在天星桥西环线(实行双向行驶的交通组织方式)。据统计,在“十一”黄金周、节假日及7—8月等旅游高峰期,游客量出现“井喷”式增长,景区道路经常出现严重拥堵。

(2) 旅游交通安全问题。公路技术等级低,呈现路幅窄、车道少、部分路段弯急坡陡的特点,加之景区内车辆不断增多,各种车辆混行,旅游旺季交通拥堵严重,给景区交通安全带来极大隐患。据统计,风景区2014年发生交通事故106起,2015—2016年2月发生交通事故254起。

(3) 交通组织管理问题。随着游客的逐年增加,景区的交通组织与管理愈发困难。尤其在旅游旺季,风景区只能采取临时交通管制措施,通过旅游观光车运送进出核心景区的游客,禁止私家车、旅游大巴进入核心景区;并按陡坡塘—天星桥—大瀑布景区的游赏路线,想进大瀑布景区的游客,先在陡坡塘转换观光大巴至天星桥景区,再转换观光大巴前往大瀑布景区,多次交通转换及转换候车时间长,交通组织的灵活性极差。

3 风景区旅游交通改善思路

在景区容量及生态环境保护双重因素限制下,黄果树风景区现有的以机动车为主的单一化旅游交通模式将难以为继,必须协调环境与交通的关系,树立“保护风景名胜,多层次组织方式”的交通发展理念。

考虑到黄果树风景区呈带状多组团,客流分散,旅游交通需求季节性波动明显,提出以下交通改善思路:通过高效的衔接组织将单一化的道路交通组织模式转化为以大容量公共交通(如轨道交通)为主的多层次立体化交通组织模式(见图4)。

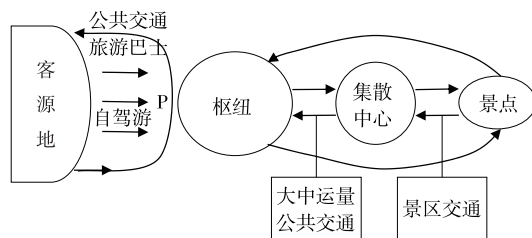


图4 风景区交通组织方式示意图

采用旅游集散中心模式组织客流的集散,即通过构建交通换乘枢纽将风景区外部车辆截流,并加强换乘枢纽与集散中心的大容量公共交通联系、集散中心与景点的景区交通联系,从而减轻景区内部主要道路的交通压力,同时有利于景区交通组织管理和降低环境保护压力,促进景区的可持续发展。

4 风景区旅游交通改善提升方案

4.1 旅游交通改善方案

当前黄果树风景区旅游交通重点需改善和优化提升黄果树新城至核心景区的交通方式,通过改善旅游交通的承载量、安全性和舒适性,实现风景区的可持续发展。结合核心景区现状旅游公路情况,提出单纯提升内部旅游公路供给模式和构建多层次立体化旅游交通模式两种方案进行比较,确定交通改善方案。

4.1.1 单纯提升内部旅游公路供给模式

(1) 方案一:扩建既有旅游公路。结合景区的地形地貌,采用左右两侧混合加宽的形式,按三级公路标准对大瀑布东环线、大瀑布西环线和天星桥西环线进行改扩建,线路总长约20 km,路面宽度为8.5 m(见表3)。

表3 扩建既有旅游公路方案

线路名称	起讫点	路面宽度/m		长度/km
		现状	规划	
大瀑布东环线	黄果树新城(中学)—三岔河桥	6	8.5	4.36
大瀑布西环线	三岔河桥—霞客亭	6	8.5	6.34
天星桥西环线	三岔河桥—河星民俗村	6	8.5	9.30

(2) 方案二:规划新增旅游公路。结合景区的地形地貌,按三级公路标准,规划新建天星桥东环线

和陡坡塘—三岔湾连接线 2 条旅游公路,线路总长约 15.5 km,路面宽度为 8.5 m(见表 4、图 5)。

表 4 规划新增旅游公路方案

线路名称	起讫点	路面宽度/m	长度/km
天星桥东环线	三岔河桥—河星民俗村	8.5	11.50
陡坡塘—三岔湾连接线	陡坡塘—三岔湾电站附近	8.5	4.00

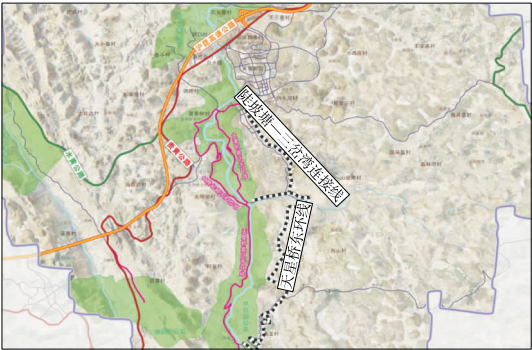


图 5 规划新增旅游公路方案示意图

(3) 方案实施效果分析。根据 JTG B01—2014《公路工程技术标准》,设计速度为 30~40 km/h 的三级公路,其年平均日设计交通量为 2 000~6 000 pcu/d。考虑黄果树风景区道路处于高山峡谷地带、弯道多等特征及慢行交通的影响,景区内道路行车速度按 30 km/h 计,同时结合景区组织管理的实际情况,取道路年平均日设计交通量为 1 650 pcu/d。根据前述交通需求预测结果,2030 年大瀑布景区和天星桥景区在旅游旺季时的日均交通量分别为 1 996、1 931 pcu/d。对比景区道路年平均日设计交通量与景区未来交通量,可知:采用方案一,近几年内对于缓解核心景区的交通压力有一定效果,但不能满足远期交通需求,且天星桥西环线实行双向行驶的交通组织方式没有改变;采用方案二,近期能有效缓解核心景区的交通压力并分流现有道路的交通流,但同样不能满足远期交通需求。两方案仍以单一的地面机动化交通方式为主,建设期对地貌环境破坏大,运营期汽车尾气对大气环境影响大,与生态环境可持续发展要求相冲突,对于改善游客游览的舒适性和加强风景区环境保护的作用不大。

4.1.2 构建多层次立体化旅游交通模式

综合考虑黄果树风景区带状、多组团、城景互动的特点和可持续发展要求,构建以旅游观光轨道交通为骨干、旅游公路和慢行系统为补充的多层次立体化交通模式,形成 3 个互补的交通系统,化解风景

区内单一机动车主导方式出行带来的交通拥堵和环境恶化问题,同时满足不同类型游客的出行需求。

(1) 旅游观光轨道交通规划方案。线路起于黄果树新城入口(王三寨规划服务中心),在黄果树新城沿迎宾大道、红枫路、马东坡路、天星路及 453 县道敷设,至陡坡塘后沿核心景区外围向南敷设,横跨王二河大峡谷,继续向南经天星桥景区外围至募龙村,设置 6 个站点,总长 11.6 km(见图 6)。另外,根据各景区客流聚集人数,结合站点设置地理位置和重要程度,将大瀑布站和天星桥北站作为重点站建设。结合风景区地质条件和环境保护要求,选用悬挂式轨道交通,车辆最高运行速度为 50 km/h,采用 4 辆编组(每辆车均为动车),设计运输能力 5 800 人次/h。线路采用双线高架结构,由轨道梁、桥墩和基础组成,其中轨道梁和桥墩在工厂预制后运输至现场安装(见图 7)。

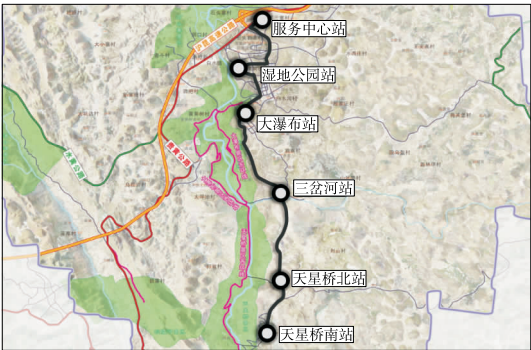


图 6 新增旅游观光轨道交通方案



图 7 悬挂式轨道交通方案效果图

(2) 方案实施效果分析。该方案建成运营后,日均运输能力将到达 5.8 万人次/d,而 2030 年大瀑布和天星桥景区在旅游旺季时的日均游客量分别为

23 290、22 530 人次/d。参照轨道交通运营经验,预计旅游观光轨道交通承担的游客量达 60%左右。由于每位游客游览景区数量有别,结合风景区交通组织方式,游客游览过程中需乘坐旅游观光轨道交通的次数为 2~5 次,按平均每位游客乘坐 3.5 次计算,旅游观光轨道交通运送游客达 5 万人次/d。按照规划,采取该模式,风景区将禁止外来车辆进入核心景区,依托旅游观光轨道交通站点连接线,统一采

用环保观光大巴疏散客流。环保观光大巴除作为旅游观光轨道交通的衔接交通方式外,还可自成体系形成旅游观光线路串联各景区,承担 40%左右游客量的运输。在旅游旺季,核心景区 40%的游客量折算为标准车型的交通量为 799 pcu/d,景区现有道路完全能满足通行需求。

4.2 方案综合比选

两种交通改善模式对比见表 5。

表 5 两种交通改善模式对比

改善模式	建设长度/km	平均每公里造价/万元	年平均日设计交通量	总体建设条件	主要优点	主要缺点	
单纯提升内部旅游公路供给模式	方案一	20.0	450	1 550 pcu/d	地质结构较复杂,地貌环境保护要求高	建设投资小,近几年内对缓解交通压力有一定效果	建设期对地貌环境破坏大,对景区正常开放影响大;运营期汽车尾气对大气环境影响大,安全隐患和交通组织管理压力增大
	方案二	15.5	680	1 650 pcu/d	地质结构较复杂,地貌环境保护要求高	建设投资较小,能有效分流现有道路的交通流	地质结构较复杂,建设期施工难度较大;运营期汽车尾气对大气环境影响大,安全隐患和交通组织管理压力增大
构建多层次立体化旅游交通模式	11.6	22 600	5.8 万人次/d	地质结构较复杂,地貌环境保护要求高,具备大量的稳定客流	线路沿核心景区外围,建设期对地貌环境破坏小,且不会对核心景区正常游赏组织造成干扰;运营期噪音小,对大气环境影响小,运输能力大,舒适性好,能有效降低交通安全隐患	建设投资相对较大,对核心景区游览组织和出入口管理造成一定影响	

据相关研究,采用不同交通方式,单位游客污染排放量不同,从舒适、安全及环境污染对旅游景区发展影响角度来看,各种交通方式所发挥的作用也不

一样。对旅游景区几种交通方式进行可持续发展比较(见表 6),旅游观光轨道交通方式的可持续性最佳,属于低碳交通方式。

表 6 不同交通方式比较

出行方式	废气排放量	二氧化碳平均排放量	平稳舒适性	噪音污染	安全性	天气影响
自行车	0	0	差	无	中	大
小汽车	19	133.9	较好	有	差	小
公共汽车	1	19.4	一般	有	中	小
旅游观光轨道交通	0.7	4.7	好	无	高	小

注:公共汽车的废气排放量为 1,其他出行方式的废气排放量以公共汽车为参照取值。

综合比较,新增旅游观光轨道交通在工程建设上虽然投资相对较大,但其建设期对生态环境破坏小,且不会对核心景区正常游赏组织造成干扰;运行期具有安全、舒适、低碳环保、噪声低、无污染等优势,更有利于风景区可持续发展并满足“全球低碳生态景区”环境保护要求,能有效改善核心景区的交通能力,满足不同类型游客出行和游赏的需要。构建多层次立体化旅游交通模式符合黄果树风景区可持续发展需求。

4.3 基于旅游观光轨道交通的交通组织模式

结合旅游景点与客源分布、自然地形地貌等因素,采用“枢纽+集散中心+景点”的交通组织方案,构建多层次立体化旅游交通模式,将旅游观光轨道交通作为风景区内部交通出行的骨干运输方式。

(1) 通过黄果树新城枢纽停车换乘功能,组织对外交通方式中的私家车、旅游巴士及出租车等换乘出行。

(2) 依靠大容量旅游观光轨道交通方式衔接枢纽和集散中心,同时加强集散中心和景区交通接驳,充分发挥枢纽截流功能和集散中心客流组织功能。

(3) 以旅游观光轨道交通站点为集散中心,依托景区内道路和慢行通道,规划内部公交系统(环保观光大巴)和慢行系统(自行车和步行走廊)与轨道交通衔接,实现旅游观光轨道交通游客的安全、快捷集散。

(4) 在旅游旺季,结合景区的游客容量限制,通过旅游观光轨道交通售票方式灵活地引导和管控客流,同时加大环保观光大巴的集散运力,确保游客的安全疏散和游览。

5 结语

山地带状多组团旅游景区由于其地形环境的特

殊性,在游客量日益增长和生态环境保护的双重压力下,如何处理好风景区的可持续发展成了诸多景区的难题。该文以黄果树风景区为例,结合山地带状多组团旅游景区的特征,提出树立“保护风景名胜,多层次组织方式”的交通发展理念,构建基于旅游集散中心模式的以旅游观光轨道交通为骨干、旅游公路和慢行系统为补充的多层次立体化交通模式,为今后山地带状多组团旅游景区的交通改善与优化提供借鉴和参考。

参考文献:

- [1] 陈科,张殿业,姜克锦,等.基于旅游交通出行链的山地旅游交通模式研究[J].交通运输研究,2009(增刊1).
- [2] 张翊.旅游景区交通需求管理规划研究:以凤凰古城景区为例[J].公路与汽运,2014(3).
- [3] 冯佩雨,李文权.旅游景区综合交通规划的探析:以长白山为例[J].交通运输工程与信息学报,2014,12(3).
- [4] 冯德显.山地旅游资源特征及景区开发研究[J].人文地理,2006(6).
- [5] 全球低碳生态景区推荐参考指标[EB/OL].http://www.sohu.com/a/201564525_163959,2017-10-31.
- [6] 赵磊.基于集散中心模式的景区旅游交通体系规划探讨:以巽寮湾为例[A].中国城市交通规划年会暨学术研讨会论文集[C].2014.
- [7] 熊刚,张云龙,孙超,等.深圳市大鹏新区旅游交通发展模式研究[A].中国城市交通规划年会暨学术研讨会论文集[C].2015.
- [8] 铁道第三勘察设计院.安顺市旅游扶贫小火车示范段工程可能性研究报告[R].天津:铁道第三勘察设计院,2016.
- [9] 张铁映.城市不同交通方式能源消耗比较研究[D].北京:北京交通大学,2010.

收稿日期:2018-11-09

(上接第19页)

- [7] 王翔,陈小鸿,杨祥妹.基于K最近邻算法的高速公路短时行程时间预测[J].中国公路学报,2015,28(1).
- [8] Ding A L, Zhao X M, Jiao L. Traffic flow time series prediction based on statistics learning theory[A]. Proceedings of The IEEE 5th International Conference on Intelligent Transportation Systems[C].2002.
- [9] 李楠,路小波.基于小波融合的车牌模糊图像复原算法[J].公路交通科技,2011,28(3).

- [10] Huang Guang Bin. Extreme learning machine: theory and applications[J].Neuro-computing,2006,70.
- [11] 李彬,李贻斌.基于ELM学习算法的混沌时间序列预测[J].天津大学学报,2011,44(8).
- [12] 蔡磊,程国建,潘华贤.极限学习机在岩性识别中的应用[J].计算机工程与设计,2010,31(9).
- [13] 张扬,何承,张伟.上海市道路交通状态指数简介及应用案例[J].交通与运输,2016(3).

收稿日期:2018-11-07