

广西百色市澄碧山生态价值评估

朱筱筱, 辛 英, 周碧霞, 甘穗莲, 张婷婷, 赵光照, 庞贤芬, 蔡秋亮*

百色学院 广西百色

【摘要】基于条件价值评估法对广西百色市澄碧山进行生态价值评估, 调查结果表明, 推测出 2020 年百色市澄碧山观赏公园所获得的经济价值为 954 万元, 特色负氧离子公园所获得的经济价值为 1685.6 万元, 说明澄碧山风景区生态价值具有较大的升值空间, 应该积极开发和保护澄碧山风景区; 澄碧山年平均支付意愿为 29.47 元/人, 游客对澄碧山的满意程度以及出游次数与游客的支付意愿呈显著正相关。基于对澄碧山的调查研究, 还需要较深一步挖掘更多生态价值, 改善生态环境, 结合地势特点, 推出新的特色项目。

【关键词】生态价值; 澄碧山; 条件价值评估法 (CVM)

【基金项目】广西壮族自治区区级大学生创新创业项目 (S202110609092)

Ecological Value Evaluation of Chengbi Mountain in Baise City, Guangxi

Xiaoxiao Zhu, Ying Xin, Bixia Zhou, Suilian Gan, Tingting Zhang, Guangzhao Zhao, Xianfen Pang, Qiuliang Cai*
Baise University, Guangxi Baise

【Abstract】 The ecological value of Chengbi Mountain in Baise city of Guangxi was evaluated based on conditional valuation method, the findings indicate that, it is estimated that the economic value of Chengbi Mountain Scenic Park in Baise city will be 9.54 million yuan in 2020. the economic value of characteristic negative oxygen ion park is 16.856 million yuan, it shows that the ecological value of Chengbi Mountain scenic spot has a large appreciation space, we should develop and protect Chengbi Mountain scenic spot actively; the average annual willingness to pay in Chengbi Mountain is 29.47 yuan, there is a significant positive correlation between tourists' satisfaction with Chengbi Mountain and their willingness to pay. Based on a survey of The Chengbi Mountains, more ecological value needs to be explored further, improves the ecological environment, combined with terrain characteristics, and launches new featured projects.

【Keywords】 ecological value; ChengBi mountain; CVM

研究意义: 近些年为了提高国家的发展速度, 在工业生产中工业废水和废气得不到较好的处理, 导致我国工业重地以及附近地区的环境受到影响^[1], 随后, 习近平总书记提出了“绿水青山就是金山银山”的发展理念^[2], 目前保护并改善生态环境已经成为国家的工作内容, 优质的生态环境成为了许多人追求的生态模式, 由于百色以打造绿色生态城市为未来的发展方向, 而澄碧山所蕴含的待开发资源丰富, 这无疑增加了探索它的意义。

前人相关研究: CVM 的研究历史早在 20 世纪 50 年代左右就有所出现, 首次应用于 1963 年, 20 世纪 70 年代开始用于自然资源地休憩娱乐的经济

价值评价, 之后就被西方发达的国家普遍应用在生态研究方面, 从此 CVM 成为了生态环境研究学者们的工具。直到 20 世纪末, 有关 CVM 的研究被引入国内。

先前相关的研究有: 基于 CVM 的方法对福州国家森林公园^[3]进行游憩价值的评价, 它利用那时最科学的 CVM 法来调查消费者的基本情况和对研究区域的满意程度, 再结合 WTP 的计算方法, 评估出消费者的支付意愿, 最后评估出研究区域的游憩价值; 还有基于 CVM, 以五台山风景名胜区为例的世界文化遗产旅游地非法使用价值评估^[4]; 兴隆山自然保护区森林生态价值评估^[5]; 临沧澜沧江省级

作者简介: 朱筱筱 (2002-) 女, 河南商丘, 学生, 研究领域: 生态价值评估, 农业环境保护;

*通讯作者: 蔡秋亮 (1979-)

自然保护区自然属性和生态价值评估分析^[6]等, 都是通过 CVM 来研究评估生态方面的价值。

近些年, 生态旅游也刮起了一股热风, 在修复并发展生态的同时, 我国的旅游业也有所发展, 例如生态公园银川森淼旅游区^[7], 它是一个集生态旅游、休闲度假、现代化农业观光等为一体的综合性生态旅游区, 森淼生态旅游区 2018 年年接待量超过 50 万人次以上, 推动了当地的发展。由此可见, 生态价值也是收入总价值中不可忽略的一部分, 近些年来也得到了重视。

研究特点: 百色市澄碧山位于革命老区百色城里, 环绕着著名的澄碧湖水库, 在澄碧山涵养水源的作用下, 澄碧湖水库水质超过合格线, 它和澄碧山一直扮演着环境卫士的角色, 相互影响, 共同改善周边环境。

由于澄碧山地理位置的特殊性, 所以有关它的研究并未开展过, 但据我们调查发现, 澄碧山的生态价值具有较高的开发空间。澄碧山的空气质量极好, 空气中的负氧离子含量也较周边地区高, 自然的森林资源比较丰富, 林中含有珍贵的中草药入药动物和植物, 其地形地势也很有特点, 可结合地势进行合理的开发, 总之, 澄碧山在生态系统服务、观赏、文化等价值方面都具有一定的可提升潜能, 因此作为开拓者, 我们选取百色市澄碧山为研究对象, 运用 CVM 法的调查方法, 评估生态开发的价

1 澄碧山生态价值总体估算

澄碧山由于未被完全开发, 还有很多生态价值未显现, 我们调查整理出的生态价值主要有涵养水源价值、旅游价值、水质净化价值、固碳释氧价值、生物价值等。各种价值类型、相关含义及对应评估方法如表 1 所示。

1.1 涵养水源价值

目前森林涵养水源的价值是具有代表性的, 例如内蒙古大兴安岭森林近些年在涵养水源方面的贡献^[8]。澄碧山不仅拥有丰富的树木资源、气候适宜, 而且临近澄碧湖水库, 这些因素对径流量的调节、促进水分良性循环、增强下渗土壤水分、稳固山脉、防洪储水等都有益处。涵养水源价值主要采用的方法是水量平衡法, 其次还要运用到影子工程法^[9], 将生态系统中需要研究的问题, 如涵养水源、气候

调节等问题进行替代评估。

1.2 旅游价值

百色市澄碧山是周围地带历史比较久远的自然资源, 周围的环境优美、寂静, 附近有百色市最大的水库——澄碧湖水库, 澄碧山可结合地形地势建设各种公园、度假村、农家乐等经典旅游场所, 随着澄碧山开发建设的不断改善, 增强本地旅游行业的发展, 从而带动当地经济发展。

CVM 法是一种利用假想市场评估生态系统服务和环境物品价值的方法。先进行市场调查, 调查内容包括: 调查对象对澄碧山的印象、对澄碧山开发的娱乐产业的支付意愿, 这其中还含有顾客支付门票、出行费用、餐饮费等, 然后利用 CVM 法计算出澄碧山的游憩价值, 该方法最突出的优点是利用调查问卷的方式获取大量的有关游客的支付意愿数据, 可以简单且科学的计算出该地的旅游价值, 且数据与结果真实性较高。

1.3 水质净化价值

澄碧山净化水质是指利用澄碧山脉上的土壤孔隙的拦截作用、土壤渗滤, 土壤中的矿物质胶体的吸附作用, 将有机物分解成净化水质的矿物质等。水质净化价值采用替代市场法较为合适。它可以观察人们与市场有联系的行为活动, 尤其是参与环境紧密联系的市场所支付的价格, 这可以间接性估算出人们对环境的偏好程度, 从而大致计算出环境变化所带来的直接经济价值。

1.4 固碳释氧价值

固碳释氧价值的计算可以采用替代市场法。估算整体思路为: 由于澄碧山的释氧量和固碳量不能通过市场价值直接表示, 先结合光合作用公式, 再运用 GIS 软件覆盖区域矢量化分析, 求出湿地固碳量, 然后再运用替代费用法中的造林成本法, 用建造具有相同固碳量的林木成本替代量化固碳价值; 释氧价值就是利用工业制氧价格来表示澄碧山真实释氧价格, 结合上述两种价格即可得出固碳释氧价值。

1.5 生物价值

澄碧山上有较多种类的植物和动物, 部分动植物是中草药里重要的原材料, 动物也有珍贵的药用价值, 同时由于其适宜的环境, 也增加了作为生物栖息地的价值。生物价值可以采用成果参照法。成

果参照法是指把在某个特定国家或地区运用到的基本评价方法分析或研究特定环境影响的成果, 根据其他国家或地区的实际情况做出适当的调整后, 应用于这些国家或地区类似环境影响评价。

2 (以旅游价值为例) 调查与研究方法

2.1 研究区域概况

百色市澄碧山是周围地带历史比较久远的自然资源, 位于东经 $104^{\circ} 28'$ — $107^{\circ} 54'$, 北纬 $22^{\circ} 51'$ — $25^{\circ} 07'$ 之间, 周围的环境优美、寂静, 周围有百色最大的水库——澄碧湖水库, 也是借着澄碧山涵养水源的功能, 致使水库开发前澄碧湖水质良好, 该地区涵盖了百色市地区的气候特点, 同时现在还有较多未开发的区域, 可适用于开发土地种植当地特色水果, 同时结合地形, 还可以开发农家乐、度假村、公园等, 周围还有村落分布, 通过走访, 当地村民热情大方, 民风淳朴, 较适合建设度假村等生态旅游项目, 澄碧山巍然屹立在澄碧湖旁, 悄悄地滋养着周围的一切, 山上还有较多种类的植物和动物, 部分植物是中草药里重要的原材料, 动物也有珍贵的药用价值, 山上葱郁的大树历史较为悠久, 在有营养的山脉上生长着, 释放着大量的负氧离子和氧气, 可以作为天然氧吧, 改善周围空气质量。

2.2 调查方法

以澄碧山为评估生态价值的研究对象, 选取 CVM 的调查方式, 通过实地问卷调查获取数据信息, 随机抽取的调查方式确保了数据的真实性、随机性和有效性。调查范围主要是澄碧山及其周边地区, 此次问卷共发放了 200 份问卷, 其中有 150 份纸质版调查问卷, 有 50 份电子版调查问卷, 调查分两次进行, 调查时间分别是 2021 年 6 月 12 日和 2021 年 6 月 19 日, 一共收回调查问卷数为 200 份, 回收率为 100%。

我们通过网上查阅和图书搜集, 参考了国内大部分有关 CVM 评估模型^[10]的调查问卷设计方案, 最终结合百色市澄碧山地区的具体情况, 设计出了广西百色市澄碧山生态价值评估的调查问卷, 为了减少 CVM 评估模型在计算时可能出现的偏差, 我们认真对比了数据选择, 进行了优化。调查问卷整体主要分为四个部分, 是按照由易到难的设计形式, 首先是获取被调查者的社会背景; 接着了解了被调

查者目前对于澄碧山的满意程度; 然后我们要了解被调查者在澄碧山的开采形式上的认可度; 最后开放式询问被调查者对于开发澄碧山的个人意见及建议。支付卡形式^[11]是目前测算数据比较准确和精细的方式, 可以更加直观的展现出被调查者支出意愿的最大程度, 还可以控制合理的评估范围, 因此, 我们选择使用支付卡方式。

2.3 分析方法

CVM 法的理论基础: 结合消费者的效用, 并以此为理论基础, 利用线上或是线下的问卷调查方式, 得出处于不同环境状态之下消费者的等效用点, 并且定量分析该支付意愿值, 从而得出某服务或商品的价值。

CVM 法的评估步骤: 设计问卷 → 建立假想市场 → 获取标价 → 计算平均支付意愿或平均接受补偿意愿。

WTP 的计算方法^[12]: 由于研究中 WTA 值不准确, 会比 WTP 值大好几倍, 所以采用 WTP 值作为评价标准。结合有关的研究, 利用支付卡法对游客的支付意愿进行引导, 并且采用非参数方法估计样本的平均支付意愿值, 以此评估百色市澄碧山的总体生态价值, 即运用公式 (1) 和公式 (2) 来估算:

$$AWTP = \sum_{i=1}^k AWP_i \frac{n_i}{N} \quad (1)$$

$$WTP = AWP \times M \quad (2)$$

式中 AWTP 表示被调查样本的平均支付意愿值; WTP 表示的是被调查地区人们对被调查地的总支付意愿; AWP_i 表示的是被调查地区人们第 i 水平的支付意愿, n_i 表示的是被调查者总数中支付意愿为 AWP_i 的人数; N 为被调查者总数; M 为被调查地区的居民总数。

3 结果与分析

3.1 描述性统计

由表 2 可知该调查问卷在被调查者男女占比方面大致均等, 女性在总体中占比为 59%; 在年龄方面, 21-40 岁的居多, 占总数的 53.5%, 其次就是 41-60 岁和 29 岁以下, 分别占总数的 21.5% 和 20.5%; 在文化水平方面, 主要分布在本科或大专层次, 占总数的 37.5%, 其次就是高中或是中专层次, 占总数的 34%, 大约有 71.5% 的被调查者是高中及

其以上的学历, 总体来说, 被调查者的文化水平比较高; 此次的被调查者有从事行政事业单位、企业单位的员工, 有学生、退休人员、自由职业者、其他职业, 整体分布比较全面; 被调查者个人月收入在 2000 元以下和 2001-4000 元这两个范围的占比较大, 分别占总数的 30.5% 和 32.5%; 被调查者绝大部分来自百色市, 其次是广西其他市区; 居住在市区的被调查者有 39.5%, 居住在农村的被调查者占总数的 34%, 有 26.5% 的被调查者居住在郊区; 被调查者对澄碧山的整体感觉满意的占总数的 94%, 总体满意度还不错。综合上述, 这次研究由于选择了相对较好的调查样本, 所以总体数据具有较强的代表性和可信度。

3.2 生态开发价值计算

以调查游客的 WTP 值来作为百色市澄碧山生态价值的评估标准, 通过 SPSS 软件的应用来对 WTP 进行频率分析。根据公式(1)可以算出百色澄碧山开发观赏公园年平均经济价值为 29.47 元/人(表 3); 若要开发特色负氧离子公园^[13], 可以算出百色澄碧山年平均经济价值为 48 元/人(表 4)。

2011 年百色新闻网下发有关百色游客数突破千万人次的消息, 2011 年百色市旅游接待总人数 1110 万次, 结合百色旅游景点数量, 估计 2011 年去澄碧山游玩的游客有总人数的 1/50, 即 $M=22.2$ 万, 所以根据公式(2) 可以计算得出, 2011 年百色市澄碧山观赏公园所获得的经济价值为 654 万元, 特色负氧离子公园所获得的经济价值为 1065.6 万元, 推至今日, 客流量和环境发展都有所提升, 最

终得到的生态经济价值会有所提升。

结合调查结果分析可知, 被调查者的支付意愿程度可能会受到游客社会经济特征的影响, 通过皮尔逊^[14]相关分析来推测被调查者是否愿意支付及支付的程度值与其年龄、性别、家庭人口数、文化程度、职业、月收入、来源地和居住地等因素的相关性, 最终推测出以上外界因素与游客的支付意愿有相关性, 且游客对于百色市澄碧山的满意程度和支付意愿呈正相关关系, 而且游客对景区的满意度越大, 支付意愿就会越强烈。

3.3 未来发展方向的调研

结合调查中收集到的游客对于开发项目的支付意愿, 从表 5 中可以发现利用百色市澄碧山周边地形地势, 开发建设农家乐是支持率最高的项目, 建设公园或是利用负氧离子资源来开发近几年较火的负氧离子公园的支付意愿占总数的 24%, 同时也可以考虑在澄碧山开发建设休闲度假村、亲子游乐场或是建设旅游宾馆。结合澄碧山天然的资源, 可开发用于日常生活中的设备设施, 调查针对臭氧疗养仪和空气净化器的支付意愿, 从表 6 可知, 游客对臭氧治疗仪的支付意愿大致分布在 500 元以内, 大约占一半的比例, 其次就是 501-1000 元, 占比 23%; 对于空气净化器, 游客的支付意愿在 500 元以内的占比 54%, 接着就是支付意愿在 501-1000 元的占比 24%, 两者产品支付意愿为 0 的游客占比不到五分之一, 由以上可知, 澄碧山若要推出臭氧疗养仪和空气净化器是有充足的受众群体, 具有较大的发展潜力。

表 1 澄碧山生态价值类型及适用的评估方法

价值类型	对应含义	评估方法
涵养水源价值	澄碧山的生态系统通过它特有的结构与澄碧湖中的水资源相互作用, 拦截、渗透降水, 从而达到储水作用, 加上百色市气候较合适, 可以通过高温蒸发实现对水循环的调节。	水量平衡法
旅游价值	澄碧山可结合地形地势建设各种公园、度假村、农家乐等经典旅游场所, 增强本地旅游行业的发展, 从而带动当地经济发展。	CVM 法
水质净化价值	澄碧山净化水质是指利用澄碧山脉上的土壤孔隙的拦截作用、土壤渗滤, 土壤中的矿物质胶体的吸附作用, 以及土壤微生物的分解作用, 将有机物分解成净化水质的矿物质等。	替代市场法
固碳释氧价值	澄碧山上的植物白天通过光合作用将二氧化碳转化成氧气, 与此同时, 将二氧化碳中的碳固定在植物体中, 将氧气释放到自然界中。	替代市场法
生物价值	澄碧山上有较多种类的植物和动物, 部分植物是中草药里重要的原材料, 动物也有珍贵的药用价值, 同时由于其适宜的环境, 也增加了作为生物栖息地的价值。	成果参照法

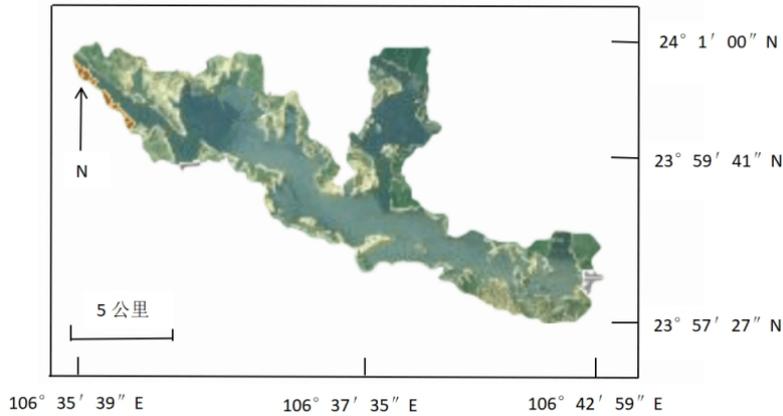


图 1 澄碧山地图

表 2 社会经济特征统计表

变量名称	项目	频数/人	比例/%	变量名称	项目	频数/人	比例/%
性别	男	82	41	文化水平	小学及以下	32	16
	女	118	59		初中	25	12.5
年龄	20 岁以下	43	21.5	高中或中专	68	34	
	21-40 岁	107	53.5	本科或大专	75	37.5	
	41-60 岁	41	20.5	月收入	2000 元以下	61	30.5
	61 岁以上	9	4.5		2001-4000 元	65	32.5
家庭人口数	0-2 人	28	14		4001-6000 元	54	27
	3-4 人	68	34		6001-8000 元	12	6
	5-6 人	85	42.5	8001-10000 元	5	2.5	
	7 人以上	19	9.5	10001 元以上	3	1.5	
职业	行政事业单位人员	35	17.5	来源地	百色市	96	48
	企业单位人员	32	16		广西其他市	62	31
	学生	47	23.5		大陆其他省份	42	21
	退休人员	18	9	居住地	市区	79	39.5
	自由职业者	39	19.5		郊区	53	26.5
	其他	29	14.5		农村	68	34
			满意度	满意	97	48.5	
				一般	91	45.5	
				不满意	12	6	

表 3 WTP 值频数分布①

WTP 值	频数/人	比例/%
0	25	12.50%
200	65	32.50%
500	75	37.50%
1000	27	13.50%
1500	8	4%

表 4 WTP 值频数分布②

WTP 值	频数/人	比例/%
0	40	20%
500	92	46%
1000	52	26%
2000	11	5.50%
5000	5	2.50%

表 5 开发项目支持占比

项目名称	频数/人	比例/%
农家乐	65	32.50
旅游宾馆	36	18.00
公园	48	24.00
游乐场	25	12.50
度假村	26	13.00

表 6 产品支付意愿表

产品名称	价位区间/元	频数/人	比例/%	产品名称	价位区间/元	频数/人	比例/%
	0	37	18.50		0	34	17.00
	500 以内	102	51.00		500 以内	108	54.00
臭氧治疗仪	501-1000	46	23.00	空气净化器	501-1000	48	24.00
	1001-2000	12	6.00		1001-2000	8	4.00
	2000 以上	3	2.00		2000 以上	2	1.00

4 结论与建议

4.1 结论

在 2021 年 6 月 12 日和 2021 年 6 月 19 日的调查下我们得到了 200 份样本, 然后利用 CVM 方法对百色市澄碧山的生态价值进行评估, 可以得出以下结论: 大约有 87.5% 的游客有支付意愿, 认可澄碧山的生态价值, 这说明建设澄碧山公园或是特色负氧离子公园是有必要的, 调查结果表明澄碧山年平均支付意愿为 29.47 元/人和 48 元/人。对于澄碧山推出的产品有不到五分之一的游客支付意愿为 0, 说明在这方面还有待加强发展, 而这一方面在当下也是发展潜力较大的一个区域, 值得开发。

游客的支付意愿与对澄碧山的满意程度、出游次数等有关, 游客的满意程度越大, 出游次数越多, 支付意愿越强烈。此外, 游客是否愿意支付还与游客的月收入、家庭人口数、居住地等有关, 月收入越多, 游客的 WTP 值越大。

针对游客反馈的澄碧山开发项目的支付意愿情

况, 结合澄碧山天然的资源, 开发用于日常生活中的设备设施, 游客对臭氧治疗仪和空气净化器的支付意愿高达 80% 以上, 由此可见, 开发研究相关设备有一定的发展前途, 可作为澄碧山未来发展方向的一个计划点。

4.2 建议

基于调查研究, 澄碧山需加强景区服务质量和设施建设, 可以参照巴马百魔洞^[5]的建设工程, 推出新的特色项目, 在此基础上可以和企业进行合作, 推动建设进度。特别要注意的是, 在改善过程中要保留澄碧山原有的生态特点。

参考文献

- [1] 程启军. 改革开放 40 年: 理解环境问题的经济因素[J]. 江淮论坛, 2018(06): 22-26.
- [2] 吴坚. “绿水青山就是金山银山” 理念与习近平生态文明思想的关系探索[J]. 湖州师范学院学报, 2021, 43(01): 1-6.

- [3] 朱佳佳, 黄秀娟, 丁振民. 基于 CVM 方法的福州国家森林公园游憩价值评价[J]. 林业经济问题, 2016, 36(05): 445-449.
- [4] 吴丽娟. 基于 CVM 的世界文化遗产旅游地非使用价值评估——以五台山风景名胜区为例[J]. 晋城职业技术学院学报, 2019, 12(05): 35-38.
- [5] 李秀梅, 王乃昂, 赵强. 兴隆山自然保护区森林生态价值评估[J]. 干旱区资源与环境, 2008(10): 91-95.
- [6] 郑天水, 高德祥. 临沧澜沧江省级自然保护区自然属性和生态价值评估分析[J]. 林业调查设计, 2021, 50(03): 55-61.
- [7] 肖喜潮. 休闲观光农业与景观设计的融合[D]. 宁夏大学, 2018.
- [8] 郭建光. 内蒙古大兴安岭森林涵养水源量研究[J]. 内蒙古林业调查设计, 2018, 41(02): 9-11.
- [9] 郑慧娟, 傅逸, 林颖, 等. 湿地生态价值评估方法与应用研究——以广东省云东海国家湿地公园为例[J]. 中国资产评估, 2021(11): 28-34.
- [10] 谢欣怡, 张瑞, 张建国. 基于 CVM 方法的丽水白云国家森林公园游憩价值分析[J]. 林业与生态科学, 2020, 35(01): 119-126.
- [11] 蔡志坚, 张巍巍. 基于支付卡式问卷的长江水质恢复条件价值评估[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2006(06): 27-31.
- [12] 王彬. 基于 CVM 的黄河三角洲湿地生态系统服务价值评估研究[D]. 青岛大学, 2010.
- [13] 兰冬香, 曾小蓉, 王良和, 陆丽萍. 丽水白云森林公园空气负氧离子资源测评[J]. 南方林业科学, 2016, 44(04): 48-50.
- [14] Zhong Chenghao, Yang Qingchun, Liang Ji, Ma Hongyun. Fuzzy comprehensive evaluation with AHP and entropy methods and health risk assessment of groundwater in Yinchuan Basin, northwest China[J]. Environmental Research, 2022, 204(PA):
- [15] 朱婷. 养生旅游度假区规划策略研究——以巴马百魔洞养生旅游度假区为例[D]. 华中科技大学, 2011.

收稿日期: 2022 年 8 月 13 日

出刊日期: 2022 年 9 月 13 日

引用本文: 朱筱筱, 辛英, 周碧霞, 甘穗莲, 张婷婷, 赵光照, 庞贤芬, 蔡秋亮, 广西百色市澄碧山生态价值评估[J], 农业与食品科学, 2022, 2(3): 110-116. DOI: 10.12208/j.jafs.20220047

检索信息: RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS