

红色 + 体育旅游发展模式在溧阳市水西村的开发策略研究

——基于层次分析法

李芳源*, 刘润桢, 刘松瑞, 张俞, 吴俏丽

南京审计大学数学学院, 江苏 南京

收稿日期: 2024年3月19日; 录用日期: 2024年4月19日; 发布日期: 2024年4月26日

摘要

本文对溧阳市水西村的红色资源发展现状进行分析研究, 结果表明水西村中红色旅游资源较为丰富, 但其对红色资源的开发方法仍然面临着形式单一、特色化不强难以吸引外来游客等问题。基于上述问题, 本文运用问卷调查法、层次分析法等研究方法对溧阳市水西村中的红色资源开展开发策略研究。研究方法主要通过构造层次结构模型分析游客需求偏好, 同时针对其需求偏好提出四大策略: 搜集分析用户数据, 依据偏好开展活动; 评估目标地区地形, 设计与其相匹配的体育项目; 利用数字技术促进红色体育旅游发展; 延伸红色体育旅游产业链条, 推动地方经济长期持续发展。希望通过本项研究, 为我国红色旅游与体育旅游的开发方式提供实用有效的策略。

关键词

红色旅游, 体育旅游, 层次分析法, VR数字技术

Study on the Development Strategy of Red + Sports Tourism Development Model in Shuixi Village, Liyang City

—Based on Analytic Hierarchy Process

Fangyuan Li*, Runzhen Liu, Songrui Liu, Yu Zhang, Qiaoli Wu

School of Mathematics, Nanjing Audit University, Nanjing Jiangsu

Received: Mar. 19th, 2024; accepted: Apr. 19th, 2024; published: Apr. 26th, 2024

*通讯作者。

文章引用: 李芳源, 刘润桢, 刘松瑞, 张俞, 吴俏丽. 红色 + 体育旅游发展模式在溧阳市水西村的开发策略研究[J]. 应用数学进展, 2024, 13(4): 1514-1522. DOI: 10.12677/aam.2024.134142

Abstract

This paper makes an in-depth analysis of the development status of red tourism resources in Shuixi Village, Liyang City by the method of literature research. The results show that the red tourism resources in Shuixi Village are abundant, but the development methods of red tourism resources are still faced with problems such as single form, weak characteristic and difficult to attract foreign tourists. Based on the above problems, this paper uses questionnaire survey, analytic hierarchy process, qualitative analysis and other research methods to carry out research on the development strategy of red resources in Shuixi village, Liyang City. The research method mainly analyzes tourists' demand preferences by constructing a hierarchical structure model, and puts forward four strategies for their demand preferences: Collect and analyze user data and conduct activities according to preferences; assess the terrain of the target area and design the sports program to match it; use digital technology to promote the development of red sports tourism; extend the red sports tourism industry chain and promote the long-term sustainable development of local economy. We hope to provide practical and effective strategies for the development of China's red tourism and sports tourism.

Keywords

Red Tourism, Sports Tourism, Analytic Hierarchy Process, VR Digital Technology

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

水西村是国家级爱国主义教育基地和国家 4A 级红色旅游景点景区，对红色精神的传承发展具有重大作用。但是水西村目前存在景点开发形式单一、红色体育项目特色化不强、未能根据游客个性化的需求来开展体育项目、体育活动与当地环境特点适配度不高，未充分发挥地理环境优势等缺陷。

本文以水西村及其附近新四军江南指挥部纪念馆为例，研究出一类通用的体育旅游与红色旅游相融合的发展模式，提出与红色旅游相适应的多样化、个性化、定制化的体育项目和服务，并可推广至全国各地红色旅游基地。通过旅游业推动革命老区的经济以及周边城镇乡村协调发展，推动红色文化旅游与体育旅游高质量融合发展。同时，增强旅游民众的爱国情感，弘扬和培育民族精神，加快实现体育强国的战略目标。

2. 问卷调查分析法

本文发放并收回有效数据 500 份，问卷收据的年龄主要集中在 18~45 岁年龄段，为“体育-红色旅游”的主要目标群体，参与群体的职业分布广泛，问卷数据较为有效。我们通过 SPSS [1]的多重响应[2]分析方法，对问卷中主要问题进行分析，结果见附录 1。问卷调查结果可知，体育与红色旅游相融合的发展模式十分可行，人们对红色体育旅游的发展持期待态度，市场存在空缺。虽然当地已经做到将红色旅游与体育项目相结合，但仍存在项目单一、缺乏科技感、不能充分利用当地地形地势特点、游客体验感不强等不足。如若做到体育活动与当地传统文化相结合、提高创新性与趣味性、对于线上平台以及政府支持充分利用、积极引进数字技术助力红色体育旅游发展，就能有效促进红色体育旅游深度融合，对地

方经济文化发展起到重要作用。

3. 层次分析法构建决策方案

科学合理的决策方案是助力景区个性化服务升级的重要指导。个性化服务的建设本质上是一个持续改进的过程，应包含建设各环节与全过程，同时需要考虑不易量化的因素。因此，本研究采用层次分析法作为个性化、定制化服务主要构建方法，从较客观的角度为景区规划服务方案。

3.1. 模型基本原理

层次分析法(Analytic Hierarchy Process)是 20 世纪 70 年代初由美国匹兹堡大学萨蒂教授提出的一种系统化、层次化的多目标综合评价方法。该方法将复杂与亟待解决的问题置于一个存在交互影响的系统中，并且将问题分解为多个组成因素，根据支配或从属关系将其分组、编码，形成层层递进式结构。具体而言，该方法首先将复杂问题中分解的各个因素建构成为相互关联的有序层次，通过因素与因素之间两两比较计算出层次中各因素的相对重要性，之后经过层层重组并基于相对重要性对各因素进行排序，最终得出因素之间相互比较后所占的权重，是一种多层次、多目标、多准则的决策方法。该方法原理是在分析复杂现象或问题之前，对现象或问题本质进行分析，并将其分解为相关因素，基于因素与因素之间的关系构建多层次的结构模型[3]。

研究者可以借助相关经验或该研究领域专家的意见来判断与衡量各层次的重要性并进行权重排序，对其进行定量分析与比较。层次分析法的核心是将复杂问题分解为多个因素，将影响因素层次化和数据化，构成具有可比性的层次。该方法能使复杂问题直观化，由难到易地分解复杂、抽象问题或现象，从而对复杂问题或现象进行直观评估与决策[4]。

3.1.1. 构造判断矩阵

判断矩阵可以表示本层次与上一层次各因素之间的相对重要程度。假定 A 层中因素 A_k 与下一层次中因素 B_1, B_2, \dots, B_n 有关联，则构造的判断矩阵，具体如表 1 所示。

Table 1. Judgment matrix table

表 1. 判断矩阵表

A_k	B_1	B_2	...	B_n
B_1	b_{11}	b_{12}	...	b_{1n}
B_2	b_{21}	b_{22}	...	b_{2n}
...
B_n	b_{n1}	b_{n2}	...	b_{nn}

3.1.2. 构造成对比较矩阵

采用 SAATY 一致矩阵法会方便性质不同的各因素之间的相互比较，从而提高比较的准确度。成对比较矩阵的元素 a_{ij} 用一致矩阵法的 1~9 标度方法给出[5] [6]，具体如表 2 所示。

3.1.3. 层次单排序及一致性检验

用 λ_{\max} 表示成对比较矩阵的最大特征根，将特征根对应的特征向量经过归一化处理以后得到的向量记为 W 。 W 中的元素表示同一层次因素对于上一层次因素相对重要性的排序，这一排序过程被称为层次单排序。层次单排序是否合理，需进行一致性检验，即指出对 A 确定不一致的允许范围。由于 n 阶一致

Table 2. Pairwise comparison matrix scale table
表 2. 成对比较阵标度表

标度	含义
1	表示两个标准相比, 具有同等的重要性
3	表示两个准则相比, 一个准则比另一个准则稍微重要
5	表示两个准则相比, 一个因素比另一个准则明显重要
7	表示两个准则相比, 一个因素比另一个准则强烈重要
9	表示两个准则相比, 一个因素比另一个准则极端重要
2, 4, 6, 8	上述两相邻判断的中值
倒数	准则 i 与 j 比较的判断 a_{ij} , 则准则 j 与 i 比较的判断 $a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}}$

阵的唯一非零特征根为 n , 且 n 阶正互反阵 A 的最大特征根 $\lambda \geq n$, 所以当且仅当 $\lambda = n$ 时 A 为一致阵。 λ 比 n 大得越多, A 的不一致性程度越大。采用 $\lambda - n$ 数值的大小来衡量 A 的不一致程度。

求解一致性指标 CI 公式为: $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$ 。

公式中, n 为判断矩阵阶数。当 $\lambda_{\max} - n$ 的值越大, CI 的值越大, 矩阵的一致性程度就越低[7]。为更好地检验矩阵是否具有-致性, 计算 CI 值与平均一致性指标 RI 值的比率。随机一致性指标 RI 取值见表 3。

Table 3. Average random consistency indicator value table
表 3. 平均随机-致性指标取值表

n	RI
1	0
2	0
3	0.58
4	0.9
5	0.12
6	1.24
7	1.32
8	1.44
9	1.45

假设一级指标个数有 3 个, 当 $CR = \frac{CI}{RI} < 0.1$ 时, 则要判断矩阵通过一致性检验, 如果通不过检验, 需要调整其元素取值, 并再检验。

3.1.4. 层次总排序及-致性检验

设 CI 表示 B 层对 A 层中各因素的层次单排序-致性指标, RI 为随机-致性指标, 则层次总排序的-致性比率[8]为 $CR = \frac{a_1 CI_1 + a_2 CI_2 + \dots + a_m CI_m}{a_1 RI_1 + a_2 RI_2 + \dots + a_m RI_m}$ 。

当 $CR < 0.1$ 时，层次总排序通过一致性检验，否则需要重新调整一致性比率高的判断矩阵的元素取值。一致性检验通过以后可根据最下层(决策层)的层次总排序做出最后决策。

3.2. 构建模型

针对调查问卷结果中，当地旅游发展的不足以及人们的期望，我们设置了四条开发方案：结合新兴技术发展革命场景特色项目；举办适配体育项目；加强政府引导；改善宣传方式。由于吸引游客的确定和不确定因素有很多，结合当地的具体情况，综合实用性考虑后，主要考虑创新、经济、教育、交通、娱乐这 5 个影响因素，建立层次结构模型，如图 1 所示。

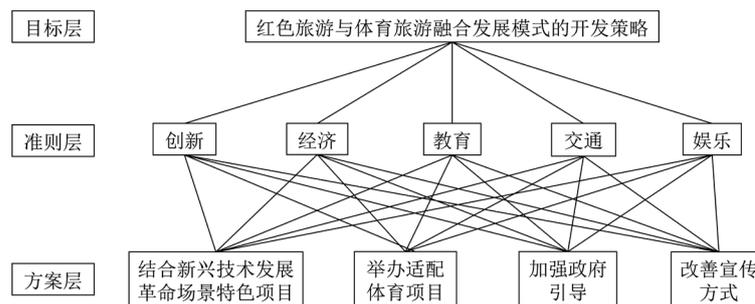


Figure 1. Hierarchical structure model
图 1. 层次结构模型

3.3. 模型求解及分析结论

3.3.1. 模型求解

计算各准则通过对比得到比例系数，由各元素与目标层的权重得到表 4。

Table 4. The weights of each element and the target layer
表 4. 各元素与目标层的权重

指标	创新	经济	教育	交通	娱乐
创新	1	4	4	5	3
经济	0.25	1	2	3	1
教育	0.25	0.5	1	2	0.5
交通	0.2	0.333	0.5	1	0.5
娱乐	0.333	1	2	2	1

从而得出矩阵 A。同理可以构造出各方案层对准则层的每个准则的矩阵，如表 5 和表 6。

Table 5. The innovation matrix of each scheme layer to the criterion layer
表 5. 各方案层对准则层的创新的矩阵

创新 B1	结合新兴技术发展革命场景特色项目	举办适配体育赛事	加强政府引导	改善宣传方式
结合新兴技术发展革命场景特色项目	1	2	2	4
举办适配体育赛事	0.5	1	3	3
加强政府引导	0.5	0.333	1	1
改善宣传方式	0.25	0.333	1	1

Table 6. The entertainment matrix of each scheme layer against the criterion layer
表 6. 各方案层对准则层的娱乐的矩阵

娱乐 B1	结合新兴技术发展革命场景特色项目	举办适配体育赛事	加强政府引导	改善宣传方式
结合新兴技术发展革命场景特色项目	1	1.25	2.5	1.667
举办适配体育赛事	0.8	1	0.833	0.571
加强政府引导	0.4	1.2	1	0.667
改善宣传方式	0.6	1.75	1.5	1

3.3.2. 模型检验

对所得到的矩阵进行一致性检验，得出 $CI = 0.025$ ， $CR = 0.023 < 0.1$ ，由于一致性比率 $CR < 0.1$ ，因此通过了一致性检验。求得最大特征值 $\lambda = 5.1$ ，从而求得矩阵 A 的权向量记作 $\omega = (0.4766, 0.1755, 0.1077, 0.072, 0.1683)$ 。通过上述矩阵分别求得对应的权向量 $\omega_1 = (0.43, 0.3142, 0.1418, 0.1140)$ ， $\omega_2 = (0.1382, 0.174, 0.4071, 0.2806)$ ， $\omega_3 = (0.2222, 0.2222, 0.4444, 0.1111)$ ， $\omega_4 = (0.4842, 0.2089, 0.1419, 0.165)$ ， $\omega_5 = (0.3632, 0.1918, 0.179, 0.266)$ ，得出决策层对目标层的权重为 $\{0.349, 0.252, 0.227, 0.123\}$ ，可见 $0.349 > 0.252 > 0.227 > 0.123$ ，即 $1 > 2 > 3 > 4$ 。从准则层对目标层权重比例可知，创新、经济、娱乐比交通和教育更重要。且由“方案”对“准则”层次总排序比例来看，与加强政府引导和改善宣传方式方案相比，结合新兴技术发展革命场景特色项目和举办适配体育赛事更为合理，建议优先考虑结合新兴技术发展革命场景特色项目和举办适配体育赛事的决策方案[9]。

3.4. 层次分析法分析结果

由层次结构模型可以看出，创新、经济、娱乐对游客意愿决策的权重比较大，其次是交通和教育，建议优先结合新兴技术发展革命场景特色项目和举办适配体育赛事的决策方案。该模型可为红色体育旅游个性化服务方案提供决策参考。

4. 开发策略

4.1. 搜集分析用户数据，依据偏好开展活动

为解决活动项目单一，特色化不强，个性化不强等问题，我们对调查问卷中，人们想参加的体育赛事从年龄角度分析，根据图 2，得出以下结论。

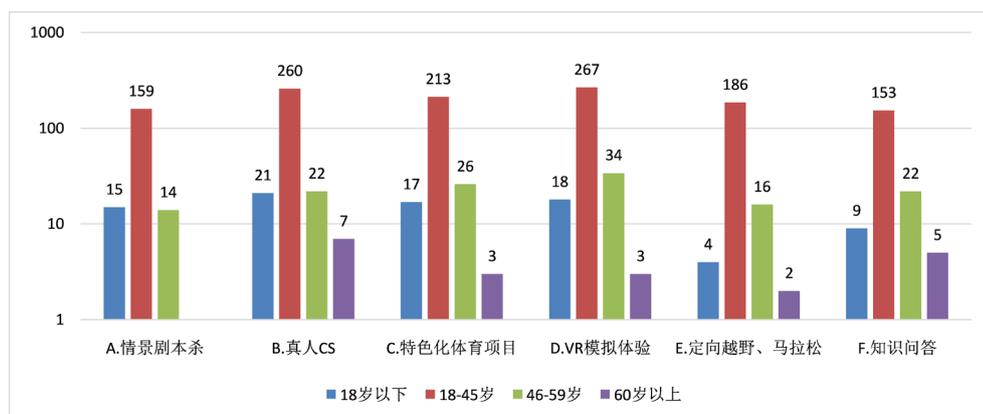


Figure 2. Tourist preference chart

图 2. 游客偏好图

18岁以下青少年对情景剧本杀,真人CS,特色化体育项目和VR技术模拟体验比较感兴趣;对于18~45岁青年人,真人CS和VR技术模拟体验最有吸引力,特色化体育项目次之;46~59岁中年人最喜欢VR技术模拟体验项目,真人CS,特色化体育项目和革命知识有奖竞猜则次之;60岁以上老年人更喜欢真人CS,其次是革命知识有奖竞猜。

根据以上数据可知,水西村可以开展真人CS项目、增设VR场景体验馆,此类项目更高端新颖有趣,人们非常感兴趣,同时更具效益;大力开发特色化体育项目,增加创新性,打造自身景点特色化品牌化,吸引更多游客;常设置革命知识有奖竞猜项目,可使景点更具教育意义,受众群体很大;在可儿童节等特定节日,开展谁是卧底-情景剧本杀等偏娱乐项目;定向越野和马拉松骑行等大型赛事可年度性开展,增加景区人流量及知名度。

4.2. 评估目标地区地形, 设计与其相匹配的体育项目

使用Bigemap GIS Designer软件对目标地区进行地质分析,收集到目的地区的地势图、水文图与温度图谱,充分了解了该地区的地形地貌特征,并且通过电话询问等方式进一步落实交通道路细节问题,打通路线方案设计中可能存在的阻碍;同时通过前期问卷调查得到的旅客偏好结果,结合地势特点设计出适合目标地区的红色体育旅游方案。

4.3. 数字技术促进红色体育旅游发展

数字技术可以打破在规划红色体育活动时的环境制约,使数字经济能够进一步快捷高效地引领旅游业高速发展。VR技术可以运用到体育旅游项目的开展中,如:使用全息投影最大程度还原、放映革命故事。同时可以利用市政府提供的数据以及旅客反馈问卷形成数据的闭环,后期拟通过回访调查、访谈旅客的方式进行数据二次收集,整合得出影响项目高效高质发展的因素,进一步优化解决方案。

综上所述,获取的大量数据可以促进了解目前旅客对红色体育旅游的需求偏好,进行了体育赛事与地形地势的匹配设计,通过使用数字技术突破环境制约,在高效进行红色旅游与体育旅游方案设计的同时,实现了旅客红色体育旅行体验感的提升。

4.4. 延伸红色体育旅游产业链条, 推动地方经济长期持续发展

我们希望通过特色方式更新红色旅游老区发展模式,以数字技术激发现有旅游资源的创意潜力,促进红色旅游与“人、文、地、景、产”等旅游要素相融合,推动以观光、展览为主的红色旅游发展模式向以红旅+体育多业态综合发展的模式过渡,在实现红色旅游多领域、深层次交融发展的同时[10],推动红色体育旅游产业链的延伸,使地方居民真正从中获利,提高居民生活水平,促进当地经济发展。初期拟利用体育项目来充分提高革命老区知名度,通过招揽广告商赞助的方式吸引投资,实现初步盈利。中后期仍然以体育活动为推动红色体育旅游发展的主旋律,同时打通更多可以盈利的渠道,包括但不限于设计相关文创产品在线上和线下进行售卖(如与热门IP、动漫联名的keep同款奖牌或冰箱贴、明信片、摆件盲盒、盖章笔记本等等)、吸引连锁酒店名宿品牌进驻、邀请大流量网红博主打卡、吸引游戏公司取景设计相关游戏等等,实现多方的共同获利。

随着科学技术的发展,各行业创新趋势逐渐走向现实与虚拟结合,VR逐渐走向大众视野,越来越受到消费者的青睐。VR技术对于红色体育旅游产业链条的延伸也具有重要作用,旅游区可以利用VR技术将文创产品更加全面地展现在大众视野,加深游客对于文创产品设计理念 and 内涵意义的理解。游戏公司可以利用VR技术取景设计相关游戏,加强用户与场景之间的羁绊与联系。因此,我们需加强对VR技术的重视,促使其成为新的经济增长点,从而推动红色旅游老区长期持续发展。

5. 结论

红色景区体育旅游是一种特殊的旅游形式,通过革命传统教育方式与体育旅游产业发展结合起来的一种新型的主题性旅游产品,集政治性、教育性、健身性、体验性于一体[11]。红色旅游在近几年来发展势头呈上升趋势,已成为引领革命老区社会经济发展的新增长点[12]。结合当地地理、气候及经济情况,可以在水西村进行红色旅游与体育旅游融合发展策略的研究。通过发放调查问卷,运用层次分析法,从创新、经济、娱乐、交通和教育五个层面进行模型检验后,设计出结合新兴技术发展革命场景特色项目和举办适配体育赛事的决策方案。通过研究得出以下结论:

1) 结合当地地理特点,合理运用地形地势特征,因地制宜设计与之相匹配的体育赛事,可以充分利用当地地理环境,开展具有当地特色的体育项目。

2) 通过分析调查问卷游客感兴趣的体育项目,实现具体项目个性化定制,增强红色体育旅游活动个性化与多元化,解决旅游景点开发中项目单一的问题,吸引游客。

3) 合理运用 VR、全息投影等数字技术,尽力做到体育赛事与数字技术相结合,跟上时代发展潮流,增强游客沉浸式体验感,解决旅游景点开发者内容老套的问题。

4) 打破传统红色旅游的运营模式,让红色旅游搭上区域旅游一体化的时代顺风车,进行供给侧结构性改革,深化转型升级,延伸产业链,落实协调发展理念,赋予新生命,打造新的经济增长点[13]。

同时,以上结论还可从水西村推广至常州市以及实际各适合地区,做好红色文化传播与体育产业的相辅相成融合发展,从而带动地区经济发展。

基金项目

本研究由 2023 年度南京审计大学大学生创新创业训练计划项目(2023SX14002)资助。

参考文献

- [1] Scientific Platform Serving for Statistics Professional 2021. SPSSPRO. Version 1.0.11. <https://www.spsspro.com>
- [2] 王重, 刘黎明. 拟合优度检验统计量的设定方法[J]. 统计与决策, 2010(5): 154-156.
- [3] 赵焕臣, 许树柏, 和金生. 层次分析法: 一种简易的新决策方法[M]. 北京: 科学出版社, 1986.
- [4] 刘晨阳, 唐林伟. 基于层次分析法的高职专业群建设评价体系构建[J]. 江苏高职教育, 2023, 23(5): 46-54.
- [5] 刘明玮. 基于 AHP 模糊综合评价的铁路货运安全研究——以成都北站为例[J]. 科技创新导报, 2020, 17(20): 146-148.
- [6] 杨广芝. 基于层次分析法的鲁地拉水电站鹤庆库区移民政策实施效果评估研究[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 云南财经大学, 2022.
- [7] 王佩琦, 夏朝勇, 高兰. 层次分析法在粮食烘干设备评价体系中的应用[J]. 粮食储藏, 2021, 50(2): 43-45.
- [8] 刁光成. 层次分析法在干部选拔中的应用[J]. 河北北方学院学报(自然科学版), 2019, 35(5): 63-64.
- [9] 张二丽, 黄静, 陈彬彬. 基于层次分析法的机场出租车司机决策研究[J]. 科技资讯, 2023, 21(20): 244-247.
- [10] 李晓. 数字化视域下红色旅游创新发展研究[J]. 经济论坛, 2022(6): 60-66.
- [11] 熊双. 红色景区体育旅游资源开发研究[D]: [硕士学位论文]. 昆明: 云南师范大学, 2015.
- [12] Liu, F., et al. (2021) Study on Countermeasures for the High-Quality Development of Zunyi Red Tourism. *Journal of Economics, Trade and Marketing Management*, 3, 60-66. <https://doi.org/10.22158/jetmm.v3n1p60>
- [13] Moradi, E., Ehsani, M. and Saffari, M. (2022) Developing an Integrated Model for the Competitiveness of Sports Tourism Destinations. *Journal of Destination Marketing & Management*, 26, 100743. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2022.100743>

附录

1. SPSS 分析结果

Table S1. Initiatives that will attract tourists to visit**附表 1.** 能够吸引游客参观的举措

多选题解析	N (计数)	响应率(%)	普及率(%)
免费或学生半价优惠	315	25.814%	63%
政府设立参观日	201	16.489%	64.2%
VR 项目体验	282	23.134%	56.4%
设立相关讲解员进行引导	100	8.203%	20%
总计	1219	1000%	243.8%

Table S2. The way the attraction is advertised**附表 2.** 景点的宣传方式

多选题解析	N (计数)	响应率(%)	普及率(%)
免费或学生半价优惠	268	26.396%	57.6%
政府设立参观日	336	27.295%	67.2%
VR 项目体验	370	30.057%	74%
设立相关讲解员进行引导	237	19.253%	47.4%
总计	1231	100%	246.2%

Table S3. This development model mainly exists various problems**附表 3.** 该发展模式主要存在的各种问题

多选题解析	N (计数)	响应率(%)	普及率(%)
宣传不足, 大众关注度低	253	21.031%	50.6%
体育项目形式单一, 同质化严重, 缺乏特色	308	25.603%	61.6%
未能与当地地形地势相结合	272	23.109%	54.4%
相关政策支持力度不足	92	22.61%	18.4%
总计	1203	100%	240.6%