

承德避暑山庄智慧旅游发展水平评价研究

王少飞*, 董 硕[#]

河北师范大学家政学院, 河北 石家庄

收稿日期: 2025年5月12日; 录用日期: 2025年6月12日; 发布日期: 2025年6月23日

摘 要

智慧旅游作为一种新兴的旅游模式, 通过现代信息技术实现旅游信息的智能感知、处理和应用, 可以显著提高旅游管理效率、优化旅游服务体验。承德避暑山庄拥有丰富的历史文化遗产和自然景观, 但通过实地调查、网络查询等各种途径调查发现, 该景区的旅游模式仍然较为传统, 极度缺乏诸如沉浸式体验空间等智慧旅游的关键要素。因此, 本文致力于运用科学的指标体系, 系统评价承德避暑山庄的智慧旅游发展水平, 并探讨承德避暑山庄的智慧旅游开发策略, 以提高游客的旅游体验, 提高景区的运营效率。

关键词

智慧旅游, 层次分析法, 熵值法, TOPSIS法

Research on the Evaluation of the Development Level of Wisdom Tourism in Chengde Mountain Resort

Shaofei Wang*, Shuo Dong[#]

College of Home Economics, Hebei Normal University, Shijiazhuang Hebei

Received: May 12th, 2025; accepted: Jun. 12th, 2025; published: Jun. 23rd, 2025

Abstract

As a new tourism mode, smart tourism realizes the intelligent perception, processing and application of tourism information through modern information technology, which can significantly improve the efficiency of tourism management and optimize the experience of tourism service. Chengde Mountain Resort is rich in historical and cultural heritage and natural landscape. However, through field

*第一作者。

[#]通讯作者。

investigation, network query and other means of investigation, it is found that the tourism mode of the scenic spot is still relatively traditional, and the key elements of intelligent tourism, such as immersive experience space, are extremely lacking. Therefore, this paper is devoted to using scientific index system to systematically evaluate the development level of intelligent tourism in Chengde Mountain Resort and explore the development strategy of intelligent tourism in Chengde Mountain Resort, so as to improve the tourism experience of tourists and improve the operation efficiency of scenic spots.

Keywords

Smart Tourism, Analytic Hierarchy Process, Entropy Method, TOPSIS Method

Copyright © 2025 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. 研究背景

智慧旅游是旅游业与现代智能技术融合的旅游[1],它依赖于云计算、VR等技术,它通过大数据平台为游客提供个性化游览[2],通过VR、AR、MR等技术为游客提供沉浸式互动体验、虚拟展示、智慧导览等新型旅游服务[3]。它的基础设施包括:5G网络、云计算、物联网等通用资源;景区票务、人流、车辆管理系统等组成的硬件协同系统;线上信息服务平台等组成的软件基础服务[3]。

增强现实(AR)技术通过将虚拟元素——如图像、动画、声音等——无缝嵌入到真实环境中,为用户带来更为丰富、身临其境的感官享受。虚拟现实(VR)技术则侧重于通过计算机生成的合成信息,构建一个全方位的模拟环境。混合现实(MR)作为VR与AR技术的进阶融合,不仅吸取了两者的优点,还进一步提升了虚拟与真实世界的融合度,实现了更自然、更流畅的虚实交融体验。MR技术的核心在于完全整合真实物体与虚拟环境,既保留了用户与现实世界的连接,又允许他们与眼前的虚拟信息进行直观且有效的互动。

智慧旅游来源于IBM提出的“智慧地球”理念以及我国由此提出的“智慧城市”概念,“智慧城市”在旅游领域衍生出了“智慧旅游”的概念和系列应用。我国近些年的研究表明,智慧旅游具有提升景区管理效率[2]、提振地区消费活力[4]、促进智慧城市转型发展[5]等诸多作用。史亚莉(2023)认为,智慧旅游可以使旅游资源得到高度融合与深度开发[6]。庄园等(2025)认为,智慧旅游可以拓展非遗旅游新业态、提升非遗旅游公共服务水平[7]。

国外关于智慧旅游的研究表明,智慧旅游具有提升游客体验[8]、提高游客满意度[9]等作用。Singh等(2025)认为,将游戏化融入智慧旅游技术(STT),对于提升参与度和丰富目的地体验至关重要[10]。Luo(2025)认为,将低空技术融入智慧旅游生态系统可以提升城市旅游运营效率,并提高游客满意度,提升协同管理水平[11]。

2. 智慧旅游发展水平评价指标体系

智慧旅游发展水平指标体系建构

本文以国家文化和旅游部发布的《智慧旅游场景应用指南(试行)》《工业和信息化部、文化和旅游部关于加强5G+智慧旅游协同创新发展的通知》等文件为指导,参考其他文献中提到的与智慧旅游发展评价相关的指标,结合避暑山庄实际情况,制定评价指标体系如下表1所示。

Table 1. Evaluation index system of smart tourism development level
表 1. 智慧旅游发展水平评价指标体系

一级指标	二级指标
通信基础设施 B1	景区内是否广泛分布 5G 基站并实现 5G 信号全覆盖 B11
	是否铺设光纤并实现无线网络覆盖 B12
	是否建成物联网 B13
	是否建成大数据中心 B14
	是否建成通用算力中心 B15
景区发展潜力 B2	年度游客人数 B21
	年度旅游收入 B22
	研发投入 B23
	人才聚集度 B24
智慧场景应用 B3	是否建成智慧信息发布系统 B31
	是否建成智慧预约预订系统 B32
	是否建成智慧交通调度系统 B33
	是否建成智慧旅游停车系统 B34
	是否建成智慧游客分流系统 B35
	是否建成智慧导览讲解 B36
	是否建成沉浸式体验场景 B37
	是否建成智慧酒店入住系统 B38
	是否建成智慧旅游营销模式 B39
	是否建成智慧旅游监管系统 B310

3. 研究方法与数据来源

3.1. 研究方法

鉴于层次分析法带有主观成分，因此本文分别用层次分析法与熵值法计算指标体系中各指标的权重，最后将两者的数据汇总，并通过设置权重系数来计算组合权重，组合赋权可以使权重更合理[12]。

1、层次分析法

层次分析法，简称 AHP，旨在模拟人的决策过程，以解决涉及多个因素的复杂系统问题[13]。

2、熵值法

熵值法是一种用来判断某个指标离散程度的数学方法，它根据各指标的数据差异程度进行赋权[14]。

3、TOPSIS (优劣解距离法)

TOPSISI 是一种典型的多目标决策分析方法[15]，运用欧氏距离确定评价对象与理想解的距离，能够基于原有数据充分提取数据信息，实现综合评价排序[16]。

3.2. 数据来源

通过以“承德避暑山庄全景 VR”、“承德避暑山庄 AR”、“承德避暑山庄 MR 场景体验馆”、“承德避暑山庄新型数字展陈”等相关关键词在各短视频平台与社交媒体平台搜索，收集各平台游客体验与反馈，结合咨询景区工作人员、致电景区客服中心、登录承德避暑山庄官网

(<https://www.bishushanzhuang.com.cn/>)与承德文物局官网(<https://wwj.chengde.gov.cn/>)查询等多种方式获得一手、真实的数据，并对收集到的数据进行整理，结果如下所示：

- 1、目前，该景区官网有全景 VR 游览模块，但是仅限于在网站浏览。
- 2、根据作者 2019、2024 等年份的多次亲身体验及实地调查、咨询景区工作人员等多种渠道得知，景区未统一配发 AR 眼镜、VR 头戴显示器或设置租赁的此类智慧游览设备的场馆，也未建成 MR 场景体验场馆。
- 3、景区在 2019 年已建成首个 5G 基站，目前已经建设部分 5G 基站，5G 信号虽然向全覆盖方向推进，但目前并未全覆盖。
- 4、具备智能门禁及售票系统、智能导览、监控监测及预警系统等功能模块。
- 5、建成虚拟导览系统以及承德古建筑基本信息库。
- 6、未建成沉浸式体验场景，VR、AR、XR、新型数字展陈等技术设备应用较少。
- 7、未应用智能传感器、智能仪表、指路机器人、智慧大屏等技术产品，未建成景区智能厕所、智能垃圾桶、智能标识牌等服务设施。
- 8、未建成人流监测预警系统。

3.3. 指标体系权重计算结果

- 1、运用层次分析法的指标体系各指标权重结果如下表 2 所示。

Table 2. Weights of analytic hierarchy process index system
表 2. 层次分析法指标体系权重

一级指标	权重	二级指标	权重
通信基础设施 B1	42.86	景区内是否实现 5G 信号全覆盖 B11(无 5G 信号赋分 0，部分覆盖赋分 1 或 2，全覆盖赋分 3)	8.57
		是否铺设光纤并实现无线网络覆盖 B12 (无光纤与无线网络赋分 0，无线网络部分覆盖赋分 1 或 2，全覆盖赋分 3)	8.57
		是否建成物联网 B13 (无物联网赋分 0，建设中赋分 1，已建成赋分 2)	8.57
		是否建成大数据中心 B14 (无大数据中心赋分 0，建设中赋分 1，有已建成赋分 2)	8.57
		是否建成通用算力中心 B15 (无算力中心赋分 0，建设中赋分 1，已建成赋分 2)	8.58
景区发展潜力 B2	12.29	年度游客人数 B21	5.27
		年度旅游收入 B22	5.27
		研发投入 B23	1.75
智慧场景应用 B3	42.85	是否建成智慧信息发布系统 B31 (未建成赋分 0，建设中赋分 1，已建成赋分 2，下同)	4.29
		是否建成智慧预约预订系统 B32	4.29
		是否建成智慧交通调度系统 B33	4.29
		是否建成智慧旅游停车系统 B34	4.29
		是否建成智慧游客分流系统 B35	4.29
		是否建成智慧导览讲解 B36	4.29
		是否建成沉浸式体验场景 B37	4.29
		是否建成智慧酒店入住系统 B38	4.29
		是否建成智慧旅游营销模式 B39	4.29
		是否建成智慧旅游监管系统 B310	4.24

2、运用熵值法的计算结果如下表 3 所示。

Table 3. Weights of entropy method index system
表 3. 熵值法指标体系权重

一级指标	权重	二级指标	权重
通信基础设施 B1	29.4	景区内是否实现 5G 信号全覆盖 B11 (无 5G 信号赋分 0，部分覆盖赋分 1 或 2，全覆盖赋分 3)	5.88
		是否铺设光纤并实现无线网络覆盖 B12 (无光纤与无线网络赋分 0，无线网络部分覆盖赋分 1 或 2，全覆盖赋分 3)	5.88
		是否建成物联网 B13 (无物联网赋分 0，建设中赋分 1，已建成赋分 2)	5.88
		是否建成大数据中心 B14 (无大数据中心赋分 0，建设中赋分 1，有已建成赋分 2)	5.88
		是否建成通用算力中心 B15 (无算力中心赋分 0，建设中赋分 1，已建成赋分 2)	5.88
景区发展潜力 B2	17.64	年度游客人数 B21	5.88
		年度旅游收入 B22	5.88
		研发投入 B23	5.88
智慧场景应用 B3	58.8	是否建成智慧信息发布系统 B31 (未建成赋分 0，建设中赋分 1，已建成赋分 2，下同)	5.88
		是否建成智慧预约预订系统 B32	5.88
		是否建成智慧交通调度系统 B33	5.88
		是否建成智慧旅游停车系统 B34	5.88
		是否建成智慧游客分流系统 B35	5.88
		是否建成智慧导览讲解 B36	5.88
		是否建成沉浸式体验场景 B37	5.88
		是否建成智慧酒店入住系统 B38	5.88
		是否建成智慧旅游营销模式 B39	5.88
		是否建成智慧旅游监管系统 B310	5.88

3、组合权重

基于上述两种方法的组合权重，本文权重系数法确定组合权重，因时间精力有限，收集的数据有限，且多个指标需要主观赋分，因此熵值法计算的权重结果参考意义小于层次分析法。因此，本文将层次分析法的权重系数设置为 0.6，熵值法的权重系数设置为 0.4。如下表 4 所示。

Table 4. Combination weight of index system
表 4. 指标体系组合权重

一级指标	AHP 权重	熵值法 权重	组合 权重	二级指标	AHP 权重	熵值法 权重	组合 权重
通信基础设施 B1	42.86	29.4	37.48	景区内是否实现 5G 信号全覆盖 B11 (无 5G 信号赋分 0，部分覆盖赋分 1 或 2，全覆盖赋分 3)	8.57	5.88	7.49
				是否铺设光纤并实现无线网络覆盖 B12 (无光纤与无线网络赋分 0，无线网络部分覆盖赋分 1 或 2，全覆盖赋分 3)	8.57	5.88	7.49
				是否建成物联网 B13 (无物联网赋分 0，建设中赋分 1，已建成赋分 2)	8.57	5.88	7.49
				是否建成大数据中心 B14 (无大数据中心赋分 0，建设中赋分 1，有已建成赋分 2)	8.57	5.88	7.49
				是否建成通用算力中心 B15 (无算力中心赋分 0，建设中赋分 1，已建成赋分 2)	8.58	5.88	7.50

续表

景区发展潜力 B2	12.29	17.64	14.43	年度游客人数 B21	5.27	5.88	5.51
				年度旅游收入 B22	5.27	5.88	5.51
				研发投入 B23	1.75	5.88	3.40
智慧场景应用 B3	42.85	58.8	48.09	是否建成智慧信息发布系统 B31 (未建成赋分 0，建设中赋分 1，已建成赋分 2，下同)	4.29	5.88	4.93
				是否建成智慧预约预订系统 B32	4.29	5.88	4.93
				是否建成智慧交通调度系统 B33	4.29	5.88	4.93
				是否建成智慧旅游停车系统 B34	4.29	5.88	4.93
				是否建成智慧游客分流系统 B35	4.29	5.88	4.93
				是否建成智慧导览讲解 B36	4.29	5.88	4.93
				是否建成沉浸式体验场景 B37	4.29	5.88	4.93
				是否建成智慧酒店入住系统 B38	4.29	5.88	4.93
				是否建成智慧旅游营销模式 B39	4.29	5.88	4.93
				是否建成智慧旅游监管系统 B310	4.24	5.88	4.90

4. 承德避暑山庄智慧旅游发展水平评价

4.1. 最终计算结果

因指标体系中部分指标采用赋分制，所以最优值(理想化目标)将此类指标统一设置为 10，最劣值为 0。同时，由于本指标体系中全部为正向指标，且在其他文献中无量纲化处理可有可无，因此在 TOPSIS 法在进行综合得分评价过程中省略指标方向处理与无量纲化处理。

经过最终计算，2024 年承德避暑山庄的智慧旅游发展水平为 0.79。

4.2. 结果分析

从最终计算结果来看，承德避暑山庄的智慧旅游发展水平处于中高水平，这得益于 2019 年就开始建设的 5G 基站、接入的光纤、建成的智能门禁及售票系统、智能导览、监控监测及预警系统等功能模块。但是由于该景区对于 AR、VR 等技术应用较少，缺乏沉浸式体验场景、智慧营销系统等模块，所以综合发展水平得分不算太高，仍有较大提升空间。

5. 智慧旅游开发策略与建议

根据上述模型对承德避暑山庄的智慧旅游发展水平综合评价计算结果以及对结果的分析，可以有针对性地提出该景区的开发策略建议。

1、打造沉浸式体验场景

为了增强游客的参与感与满意度，承德避暑山庄应积极探索 AR、VR 等技术的深度应用，设计一系列融合历史文化与现代科技的沉浸式体验项目。例如，利用 VR 技术重现清代皇室生活场景，让游客“穿越”回古代，亲身体验皇家园林的辉煌与精致；或通过 AR 技术，在景区内设置互动解谜游戏，结合历史典故与自然景观，让游客在探索中增长知识，享受乐趣。此外，还可以考虑建设数字艺术馆，利用全息投影等技术展示古代绘画、雕塑等艺术珍品，为游客提供前所未有的视觉盛宴。

2、加快景区物联网建设

物联网技术的应用是实现景区智慧化管理的基础。承德避暑山庄应进一步完善物联网基础设施, 包括但不限于智能环境监测站、智能停车系统、智能垃圾桶等, 通过传感器实时收集环境数据、人流密度、垃圾满溢等信息, 为景区管理提供精准决策支持。同时, 建立统一的物联网管理平台, 实现数据的集中处理与分析, 提高运营效率和服务质量。

3、打造景区大数据中心

构建景区大数据中心, 是提升智慧旅游服务水平的关键。该中心应集成游客行为分析、旅游趋势预测、运营绩效评估等功能, 通过对海量数据的深度挖掘, 为景区规划、市场营销、服务优化提供科学依据。此外, 大数据中心还应具备应急响应能力, 能够迅速处理突发事件, 保障游客安全。

4、打造景区智慧信息发布系统

建立多渠道、多平台的智慧信息发布系统, 确保游客能够随时随地获取最新的景区信息, 包括但不限于天气预报、开放时间、门票价格、活动预告等。同时, 利用社交媒体、移动 APP 等新媒体渠道, 加强与游客的互动, 收集反馈意见, 不断优化服务体验。

5、打造智慧景区交通调度系统

针对承德避暑山庄游客流量大、交通压力大的问题, 应开发智慧交通调度系统, 通过实时路况监测、车流预测、智能调度等手段, 有效缓解交通拥堵, 提升游客出行效率。同时, 推广电子票务、预约游览等制度, 减少现场排队等待时间, 提升游客满意度。

6、打造景区智慧游客分流系统

利用大数据分析, 预测不同时间段、不同区域的游客流量, 通过智能导览系统、景区 APP 等方式, 引导游客合理规划游览路线, 避免热门景点过度拥挤, 提升整体游览体验。同时, 设置虚拟排队系统, 减少游客实际等待时间, 提高游览效率。

7、加快形成景区智慧营销系统

承德避暑山庄应充分利用大数据、人工智能等技术, 构建精准营销体系。通过游客画像、行为分析等手段, 识别目标客群, 制定个性化营销策略, 提高营销效果。同时, 加强与线上旅游平台的合作, 拓宽销售渠道, 提升品牌知名度。此外, 还可以探索虚拟现实直播、线上虚拟游览等新型营销方式, 吸引更多潜在游客关注。

综上所述, 承德避暑山庄在智慧旅游发展的道路上已取得初步成效, 但仍需持续创新, 深化技术应用, 完善服务体系, 以更加智慧、便捷、个性化的服务, 迎接每一位游客的到来, 共同推动景区向更高水平的智慧旅游目标迈进。

参考文献

- [1] 邓宁, 张玉洁. 智慧旅游: 利益相关者视角下的思辨[J]. 旅游学刊, 2023, 38(10): 3-5.
- [2] 栾玲. 基于大数据背景的智慧旅游管理模式[J]. 山西财经大学学报, 2024, 46(S1): 67-69.
- [3] 丁兆丹, 蔡力坚. 给旅游插上智慧翅膀[J]. 中国翻译, 2024, 45(4): 179-181.
- [4] 常卫锋. 智慧旅游发展对城市居民消费升级影响效应研究[J]. 商业经济研究, 2024(6): 64-67.
- [5] 曹蔚. 智慧旅游的“南京探索”——以“智慧夫子庙”文化创意产业为例[J]. 现代城市研究, 2023(8): 128-132.
- [6] 史亚莉. 智慧旅游视角下我国乡村旅游发展新路径研究[J]. 农业经济问题, 2023(4): 145.
- [7] 庄园, 辛蕾, 张雨刚. 非遗旅游档案的数字化管理与智慧旅游应用[J]. 山西档案, 2025(1): 165-168.
- [8] Chrysafiadi, K., Kontogianni, A., Virvou, M. and Alepis, E. (2025) Enhancing User Experience in Smart Tourism via Fuzzy Logic-Based Personalization. *Mathematics*, **13**, Article 846. <https://doi.org/10.3390/math13050846>
- [9] Ziyue, Z. (2025) Design of a Smart Tourism Route Optimization System for Scenic Areas Based on the Spark Framework. *International Journal of High Speed Electronics and Systems*. (Prepublish) <https://doi.org/10.1142/s0129156425404942>

- [10] Singh, S., Lee, S. and Tsai, K. (2025) The Impact of Smart Tourism Technologies on Engagement, Experiences, and Place Attachment: A Focused Study with Gamification as the Moderator. *Journal of Destination Marketing & Management*, **36**, Article ID: 100997. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2025.100997>
- [11] Luo, T.Y. (2025) Service Model of Smart Tourism Cities Integrated with Low-Altitude Technology. *Engineering Management in Production and Services*, **17**, 92-110. <https://doi.org/10.2478/emj-2025-0008>
- [12] 徐仕强. 基于组合赋权 TOPSIS 模型的物流中心选址研究[J]. 物流技术, 2014, 33(11): 132-134.
- [13] 段凯莉. 层次分析法视角下的智慧城市建设理论与实践[J]. 中国建设信息化, 2024(20): 60-63.
- [14] 易继承, 卢青, 吴攸. 中国区域数字乡村发展水平的统计测度[J]. 统计与决策, 2024, 40(11): 10-15.
- [15] 张振, 张以晨, 张继权, 等. 基于熵权法和 TOPSIS 模型的城市韧性评估——以长春市为例[J]. 灾害学, 2023, 38(1): 213-219.
- [16] 宁连举, 肖玉贤, 刘经涛, 等. 跨行政区域创新策源能力评价与实证——基于熵权法、TOPSIS 法、灰色关联分析[J]. 科技管理研究, 2021, 41(20): 44-51.