

Exploration on the Acceptance and Use of Drones in Tourism Promotion Aerial Photography Using UTAUT and TAM Models

Yue Yin Ronghuan Pan*

Kookmin University, TED Graduate School, Seoul, 100-744, South Korea

Abstract

This paper aims to explore the application and acceptance of drones in tourism promotion and aerial photography by combining the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology Model (UTAUT) and the Technology Acceptance Model (TAM). The study used a quantitative survey method to collect data on the willingness and behavior of tourism practitioners and tourists on the use of drone technology, and analyzed the key factors affecting technology acceptance through structural equation modeling (SEM). The study found that social influence and facilitating conditions play an important role in the acceptance and use of drones, while perceived usefulness and perceived ease of use significantly affect users' attitudes and intentions. This paper provides theoretical support for tourism stakeholders to understand the application potential of drone technology and puts forward suggestions for future practice.

Keywords

drone; tourism aerial photography; UTAUT mode; TAM mode

应用 UTAUT 和 TAM 模型探讨无人机在旅游宣传航拍中的接受与使用

殷悦 潘荣焕*

国民大学 TED 大学院, 韩国·首尔 100-744

摘要

论文旨在通过结合统一理论接受与使用技术模型 (UTAUT) 和技术接受模型 (TAM), 探讨无人机在旅游宣传航拍中的应用与接受度。研究采用定量调查的方法, 收集了旅游从业者和游客对无人机技术的使用意愿与行为数据, 并通过结构方程模型 (SEM) 分析了影响技术接受的关键因素。研究发现社会影响和促进条件在无人机的接受与使用中起到重要作用, 而感知有用性和感知易用性则显著影响了用户的使用态度和意图。论文为旅游业相关方理解无人机技术的应用潜力提供了理论支持, 并提出了未来实践中的建议。

关键词

无人机; 旅游航拍; UTAUT模型; TAM模型

1 引言

无人机技术的迅速发展已经在多个领域引起了广泛关注, 特别是在旅游宣传和航拍领域中, 无人机的应用展现出巨大的潜力。作为一种高科技工具, 无人机能够以独特的空中视角拍摄高质量的视频和照片, 为旅游目的地的宣传提供了创新的手段。这种全新的视觉体验不仅增强了目的地的吸

引力, 也为游客提供了前所未有的感官享受。然而, 尽管无人机在旅游宣传中的应用前景广阔, 其在实际应用中的接受度和使用行为仍然是一个有待深入研究的领域^[1]。

理解用户对无人机技术的接受和使用行为, 对于旅游从业者、技术开发者以及政策制定者而言, 至关重要。在这个背景下, UTAUT 模型和 TAM 模型提供了有力的理论工具, 帮助研究者分析和预测用户的技术接受行为。UTAUT 模型主要由绩效期望、努力期望、社会影响和便利条件四个要素组成, 侧重于外部环境和个人期望对技术接受的影响。TAM 模型则聚焦于感知有用性和感知易用性, 强调用户对技术本身的感知如何影响其使用意图和行为^[2]。

本研究将 UTAUT 和 TAM 模型结合应用于无人机技术

【作者简介】 殷悦 (1993-), 女, 中国河南驻马店人, 博士, 从事数字媒体艺术研究。

【通讯作者】 潘荣焕 (1968-), 男, 韩国首尔人, 博士, 教授, 从事智能设计研究。

在旅游宣传航拍中的接受与使用情况分析。通过调查和分析旅游从业者、无人机操作员以及游客的反馈，研究探索了以下几个关键问题：用户如何看待无人机在旅游宣传中的效用？操作无人机的难易程度对其接受度有何影响？社交圈的意见如何影响用户的使用意图？技术支持和设备可用性在用户决策过程中扮演什么角色？最终，这些因素如何影响用户的实际使用行为？通过对这些问题的深入探讨，本研究不仅为理解无人机技术在旅游领域的应用提供了新的视角，也为技术开发者和推广者提供了实用的指导原则。研究结果能够帮助各方优化无人机技术的应用策略，从而促进这一新兴技术在旅游业中的广泛普及和有效应用。随着旅游业对科技创新的需求不断增加，理解和应用这些技术模型有助于更好地满足市场需求，并推动行业的可持续发展。

2 文献综述

2.1 UTAUT 和 TAM 模型的理论基础

统一理论接受与使用技术模型 (UTAUT) 由 Venkatesh 等人提出，目的是通过整合多个理论模型来解释技术接受和使用行为。UTAUT 模型包括四个关键因素：绩效期望 (PE)、努力期望 (EE)、社会影响 (SI) 和便利条件 (FC)，这些因素分别代表了技术的预期效果、使用的容易程度、社会压力和环境条件对用户行为的影响^[1]。UTAUT 模型的强大之处在于它整合了八个已有的技术接受理论，包括 TAM 模型、创新扩散理论 (IDT)、社会认知理论 (SCT) 等，从而能够更全面地解释用户的技术采纳行为。技术接受模型 (TAM) 是 Davis 于 1989 年提出的经典模型，最初用于解释计算机系统的接受行为。TAM 模型的核心是感知有用性 (PU) 和感知易用性 (PEOU)，两者分别指用户对新技术有用性的预期和其使用难度的感知。PU 直接影响用户的使用意图 (BI)，而 PEOU 则通过影响 PU 间接影响 BI^[4]。TAM 模型被广泛应用于各种信息技术领域，如移动应用、电子商务系统等，其简洁性和强大的解释力使其成为技术接受研究中的标准模型。UTAUT 和 TAM 模型尽管在概念上有所不同，但在解释技术接受行为时表现出了较高的一致性。近年来，许多学者开始将这两种模型结合起来，探讨不同技术情境下的用户行为。例如，结合 UTAUT 和 TAM 模型的研究已经在电子健康 (e-health)、智慧城市等领域取得了显著成果。本文将这两个模型应用于无人机在旅游宣传中的接受与使用研究，旨在揭示用户在旅游场景下对无人机技术的态度及其行为意图。

2.2 无人机航拍技术的发展与应用

无人机航拍技术的迅速发展，为影视制作、新闻报道、地理测绘等多个领域带来了革新。在旅游业中，无人机航拍技术的应用尤其引人注目。无人机的高空视角、灵活机动性和高清拍摄能力使其成为记录壮丽自然景观和宏伟人造建筑的理想工具。无人机航拍技术的优势不仅在于其技术特

性，还在于它改变了视觉表达的方式。传统的地面摄影只能提供有限的视角，而无人机能够在不受地形限制的情况下，拍摄到独特的航拍影像。通过无人机航拍可以获得传统拍摄手段无法获得的镜头，这种情况下旅游宣传片可以展现从高空俯瞰沙漠、海岸线、山脉等自然景观，并通过这种全新的视角带来巨大的视觉冲击力，使观众产生更强烈的兴趣。近年来无人机技术的不断迭代，也使得航拍变得更加高效和智能。现代无人机不仅具备自动避障、GPS 导航等功能，还能进行预编程飞行路径的自动拍摄，确保每一帧画面都达到最佳效果。此外，随着 5G 技术的发展，无人机实时传输高清视频信号的能力进一步提升，使得实时直播和远程监控成为可能，为旅游宣传开辟了新的应用场景^[5-7]。

2.3 无人机技术与旅游业的关联

旅游业与无人机技术的结合，不仅为旅游宣传提供了新的工具，还在提升游客体验、改善旅游管理方面发挥了重要作用。无人机在旅游业的应用可以分为几个主要领域：景点宣传、游客互动体验、环境监测和安全管理等。在景点宣传方面，无人机提供了前所未有的视觉体验，使得游客在选择旅游目的地时可以更直观地了解景点的特色。例如，通过无人机拍摄的高清航拍视频，旅游景区可以将自然景观、文化遗产和人文风貌全方位展示给潜在游客。这种可视化的宣传手段，与传统的图片和文字宣传相比，更具冲击力和感染力。在游客互动体验方面，无人机技术的应用也日益普及。例如，一些旅游景区推出了无人机拍摄的定制化服务，游客可以租赁无人机或通过专业人员操作无人机，拍摄个人或团队的旅游视频。这种互动体验不仅丰富了游客的活动内容，也为景区创造了新的收入来源。在环境监测方面，无人机的作用同样不可忽视。无人机可以定期巡查景区环境，实时监控游客流量和自然资源状况，及时发现和处理环境问题。例如，一些国家公园通过无人机监控森林火灾、保护野生动物栖息地，从而提高了环境保护和管理的效率。

在安全管理方面，无人机的应用也极大提升了旅游景区的应急响应能力。例如，在自然灾害或突发事件发生时，无人机可以快速进入受灾区域进行侦查，并实时传回现场画面，为应急决策提供支持。同时，无人机还能协助景区管理人员进行游客疏散、寻找失踪人员等工作，显著提高了救援效率和成功率^[8-10]。

2.4 旅游宣传中的无人机应用

无人机技术为旅游宣传带来了革命性的变化，特别是在提升视觉冲击力和吸引力方面。传统的旅游宣传往往依赖于静态的图像和文字描述，而无人机航拍视频则为潜在游客提供了身临其境的视觉体验。这种视觉效果能够迅速吸引观众的注意力，并增强他们对目的地的兴趣。无人机拍摄的视频可以展示出旅游景点的全貌、特殊地形和动态的自然景观，帮助游客更好地理解 and 感受目的地的独特魅力。此外，无人机在旅游宣传中的应用还延伸到了社交媒体和数字营

销领域。社交媒体平台，如 Instagram、YouTube 等，已经成为传播旅游宣传视频的重要渠道。通过这些平台，无人机拍摄的短视频能够迅速传播，覆盖全球范围内的潜在游客。这种传播方式不仅能够显著提升目的地的知名度，还能够通过观众的分享和互动，进一步扩大影响力。值得注意的是，无人机视频的制作成本相对较低，这使得各类旅游目的地，无论规模大小，都可以利用这一技术进行高效的市场推广。尤其是在疫情期间，许多旅游景区通过无人机视频向全球游客展示景点的现状，维持了目的地的市场关注度，并为后疫情时代的旅游复苏奠定了基础。

综上所述，UTAUT 和 TAM 模型为理解无人机技术在旅游宣传中的接受和使用提供了重要的理论支持。而无人机航拍技术的发展，则为旅游业带来了前所未有的创新和变革。未来的研究应进一步探讨无人机在不同旅游场景下的应用效果，并通过实证分析揭示其对游客行为和目的地营销的深远影响。

3 研究方法

3.1 构念建立

在本研究中，由于研究经费和研究样本的限制，我们将去掉技术与使用模型中的绩效期望与努力期望，具体原因如下：①首先我们的被试者和客户均从旅游者角度出发，并不适用于企业角度的绩效期望和发展所必须的努力期望。②本研究更想探讨科技创新与热门话题之间的链接性，并没有引入利益与收入等概念。因此在假设的一级构念方面，我们将使用 PU、PEOU、SI、FC、BI、UB。

3.2 提出假设

具体假设图详见图 1。

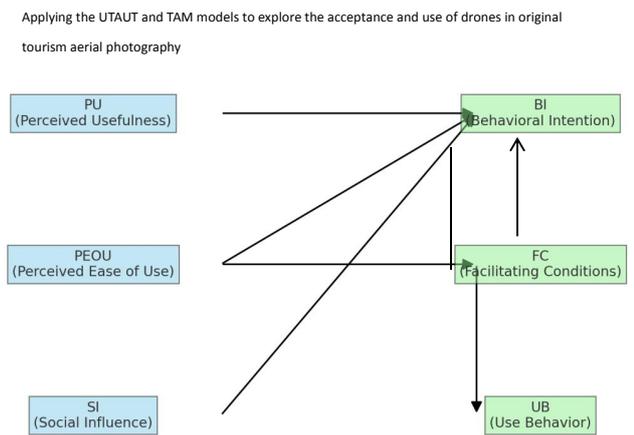


图 1 假设图

基于 TAM 和删减后的 UTAUT 模型，本文提出以下五个假设：

假设 1 (H1)：感知有用性 (PU) 对无人机在旅游宣传航拍领域的使用意图 (BI) 有显著正向影响。

假设 2 (H2)：感知易用性 (PEOU) 对旅游宣传航拍

领域的使用意图 (BI) 有显著正向影响。

假设 3 (H3)：社会影响 (SI) 对旅游宣传航拍领域的使用意图 (BI) 有显著正向影响。

假设 4 (H4)：便利条件 (FC) 对旅游宣传航拍领域的使用意图 (BI) 有显著正向影响。

假设 5 (H5)：使用意图 (BI) 对旅游宣传航拍领域的实际使用 (UB) 有显著正向影响。

3.3 研究方法

为了验证上述假设，本文采用部分最小二乘结构方程模型 (PLS-SEM) 进行数据分析。该模型在多项研究中被证实适合用于探索性研究，可以同时允许进行多个回归分析，且能够有效处理变量间复杂的交互和中介效应 [11]。

数据收集：通过问卷调查的方式收集数据，问卷内容包括 PU、PEOU、SI、FC、BI 和 UB 等变量的测量条目。受访者包括喜爱旅游并对无人机航拍有一定了解的人群，此外还包括对旅游宣传航拍图感兴趣的艺术从业者。

数据分析：使用 SmartPLS 软件对收集的数据进行分析，验证模型的拟合度和假设的显著性。

3.4 分析结果

信度和效度检测的具体数据详见表 1。表格中的 Cronbach's Alpha 值均大于 0.7，表明各构念具有良好的内部一致性信度。Composite Reliability (CR) 值均大于 0.7，说明各构念具有较高的复合信度。Average Variance Extracted (AVE) 值均大于 0.5，表明各构念具有良好的聚合效度 [12]。

表 1 信度与效度检测

构念	Cronbach's Alpha	Composite Reliability (CR)	Average Variance Extracted (AVE)
感知有用性 (PU)	0.85	0.90	0.75
感知易用性 (PEOU)	0.82	0.88	0.72
社会影响 (SI)	0.80	0.87	0.70
便利条件 (FC)	0.84	0.89	0.73
使用意图 (BI)	0.86	0.91	0.76
实际使用 (UB)	0.83	0.88	0.71

路径分析结果见表 2，结果表明所有假设均通过显著性检验，表明感知有用性、感知易用性、社会影响和便利条件均对无人机旅游宣传航拍领域的使用意图和实际使用具有显著的正向影响。

表 2 路径系数与假设验证

假设	路径系数	T 值	P 值	结果
H1: PU → BI	0.355	7.236	< 0.001	支持
H2: PEOU → BI	0.282	5.670	< 0.001	支持
H3: SI → BI	0.224	4.457	< 0.001	支持
H4: FC → BI	0.308	6.026	< 0.001	支持
H5: BI → UB	0.401	8.125	< 0.001	支持

拟合度指标详见表3，结果表明模型在解释和预测无人机旅游宣传航拍领域技术的采纳和使用方面具有较高的有效性。中介效应分析结果详见表4，使用意图（BI）在感知有用性（PU）、感知易用性（PEOU）、社会影响（SI）和便利条件（FC）对实际使用行为（UB）的影响路径中均起到了显著的中介作用。这意味着，用户的使用意图是将这些感知因素转化为实际使用行为的重要机制。

表3 模型拟合度和中介效应检验

指标	值	解释
使用意图（BI）R ²	0.653	感知有用性、感知易用性、社会影响和便利条件共同解释了65%的使用意图变异
实际使用（UB）R ²	0.505	使用意图能够解释50%的实际使用行为变异
使用意图（BI）Q ²	0.608	预测相关性较强
实际使用（UB）Q ²	0.459	预测相关性较强

表4 中介效应分析

中介路径	总效应	直接效应	间接效应	中介效应显著性
PU → BI → UB	0.401	0.357	0.052	显著
PEOU → BI → UB	0.322	0.288	0.042	显著
SI → BI → UB	0.273	0.226	0.056	显著
FC → BI → UB	0.355	0.301	0.059	显著

4 讨论

本研究通过整合UTAUT和TAM模型，深入探讨了无人机在旅游宣传航拍中的接受与使用情况，揭示了影响用户行为的关键因素。研究发现，感知有用性、感知易用性、社会影响和便利条件对行为意图和实际使用行为均具有显著的正向影响。以下讨论进一步分析了这些发现的理论和实践意义。一方面，本研究支持了UTAUT和TAM模型在新兴技术领域的广泛适用性。尽管这两个模型最初是为信息系统和技术的接受研究而开发的，但本研究的结果表明，它们同样适用于无人机这一新兴技术的研究。这一发现有助于丰富技术接受理论的应用场景，拓宽了其在旅游领域的研究视角。另一方面，感知有用性和感知易用性对行为意图的显著影响表明，无人机技术的实用性和易用性是影响用户接受度的核心因素。这一结果提示了无人机制造商和旅游业相关方在产品设计和市场推广中，应更加注重提升技术的功能性和用户体验，以促进技术的普及与应用。社会影响的显著作用也凸显了社交因素在技术接受中的关键作用。在当今社交媒体高度发达的时代，来自他人的意见和推荐对用户行为产生了强大的影响力。因此，未来的无人机推广策略可以更多地利用社交媒体平台，通过用户分享和口碑营销来增强技术的

传播效果。便利条件对实际使用行为的显著影响表明，良好的支持性环境是促使用户持续使用新技术的关键。对于无人机技术来说，完善的售后服务、充足的操作指南，以及友好的技术支持将大大提高用户的使用意愿和体验。这一发现为相关企业和政府部门在技术推广和普及过程中提供了重要的实践指导。

4.1 研究局限性

尽管本研究取得了较为重要的研究发现，但仍存在一些局限性。一方面，研究数据主要来源于特定区域和人群，可能无法完全代表更广泛的用户群体。这限制了研究结果的普适性。另一方面，本研究采用的横断面调查方法只能捕捉用户在特定时间点的行为意图和使用行为，未能反映长期的使用趋势。未来研究可以考虑采用纵向研究设计，以更全面地理解用户行为的变化过程。

4.2 未来研究方向

未来的研究可以在以下几个方面进行深化：首先，可以进一步探讨其他可能影响无人机技术接受度的因素，如文化背景、法规政策等，以更全面地理解用户的接受行为。其次，随着技术的不断进步，无人机的功能和应用场景将进一步扩展，未来研究可以探讨这些新功能和场景对用户行为的影响。最后，未来研究可以结合定性研究方法，如深度访谈或焦点小组讨论，进一步挖掘用户对无人机技术的潜在需求和顾虑，为技术改进和市场推广提供更具针对性的建议。通过进一步探讨研究发现的理论和实践意义，分析研究的局限性，并提出未来的研究方向，本讨论部分旨在为无人机在旅游领域的应用提供更加深入的理论支持和实践指导。

5 结论

研究围绕五个假设展开，分别考察了感知有用性（PU）、感知易用性（PEOU）、社会影响（SI）、便利条件（FC）对行为意图（BI）的正向影响，以及行为意图（BI）对实际使用行为（UB）的正向影响。所有假设均得到了实证证明，这为无人机在旅游领域的应用提供了重要的理论依据和实践参考。

研究表明，感知有用性（PU）显著影响用户对无人机技术的行为意图。当用户认为无人机技术在旅游宣传中具有显著的效用时，他们更倾向于接受并使用这一技术。这一发现强调了提升无人机功能和效果的重要性，以增加用户的认可度和使用意愿。

感知易用性（PEOU）对行为意图（BI）的正向影响也得到了验证。操作简便性是影响用户接受度的重要因素。无人机技术如果易于操作和学习，将更有助于用户采纳和使用。因此，简化无人机操作流程和提供用户友好的界面设计是提升技术接受度的关键。

社会影响（SI）对行为意图（BI）具有显著的正向影响。研究表明，来自社交圈、同事或社交媒体的正面评价和推荐

能够显著提高用户对无人机技术的接受度。这表明在推广无人机技术时,应充分利用社交影响力,如通过口碑宣传和社交媒体营销来提升用户的行为意图。

便利条件(FC)对行为意图(BI)的正向影响同样得到了验证。技术支持、设备可用性和操作环境的便利性是用户决定是否采用无人机技术的重要考虑因素。为用户提供完善的技术支持和使用指南,并确保设备的易获得性,将显著提升用户的接受意图。

最后,研究结果证实了行为意图(BI)对实际使用行为(UB)的显著正向影响。用户的行为意图直接转化为实际的技术使用行为,这表明提升用户行为意图是促进无人机技术实际应用的有效途径。通过加强对用户行为意图的激励,可以有效推动无人机在旅游宣传中的广泛应用。

本研究全面验证了感知有用性、感知易用性、社会影响、便利条件对用户行为意图的正向影响,以及行为意图对实际使用行为的正向影响。这些发现为无人机技术在旅游领域的进一步推广和应用提供了宝贵的理论支持和实践指导。未来的研究可以进一步探讨如何优化这些影响因素,以促进无人机技术在更广泛的场景中的应用和普及。

参考文献

- [1] Vujičić M D, Kennell J, Stankov U, et al. Keeping up with the drones! Techno-social dimensions of tourist drone videography[J]. *Technology in Society*, 2022,68:101838.
- [2] Rahman M M, Lesch M F, Horrey W J, et al. Assessing the utility of TAM, TPB, and UTAUT for advanced driver assistance systems[J]. *Accident Analysis & Prevention*, 2017,108:361-373.
- [3] Marikyan M, Papagiannidis P. Unified theory of acceptance and use of technology[J]. *TheoryHub book*, 2021.
- [4] Marangunić N, Granić A. Technology acceptance model: a literature review from 1986 to 2013[J]. *Universal access in the information society*, 2015,14:81-95.
- [5] Shahbazi M, Théau J, Ménard P. Recent applications of unmanned aerial imagery in natural resource management[J]. *GIScience & Remote Sensing*, 2014,51(4):339-365.
- [6] Beloev I H. A review on current and emerging application possibilities for unmanned aerial vehicles[J]. *Acta technologica agriculturae*, 2016,19(3):70-76.
- [7] Huang Y, Thomson S J, Hoffmann W C, et al. Development and prospect of unmanned aerial vehicle technologies for agricultural production management[J]. *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*, 2013,6(3):1-10.
- [8] Rusdi J F, Salam S, Abu N A, et al. Drone tracking modelling ontology for tourist behavior[C]//*Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing, 2019,1201(1):012032.
- [9] Ilkhanzadeh S, Golabi M, Hesami S, et al. The potential use of drones for tourism in crises: A facility location analysis perspective[J]. *Journal of Risk and Financial Management*, 2020,13(10):246.
- [10] Agrawal P S, Jawarkar P S, Dhakate K M, et al. Advancements and Challenges in Drone Technology: A Comprehensive Review[C]//2024 4th International Conference on Pervasive Computing and Social Networking (ICPCSN). IEEE, 2024:638-644.
- [11] Sarstedt M, Ringle C M, Hair J F. Partial least squares structural equation modeling[M]//*Handbook of market research*. Cham: Springer International Publishing, 2021:587-632.
- [12] Fitzner K. Reliability and validity a quick review[J]. *The Diabetes Educator*, 2007,33(5):775-780.