关于人工智能伴游的思考

张志文1，马丹萍2

1 三亚市旅游行业协会联合会，海南三亚 572000

2 中国船舶科学研究中心，江苏无锡，214082

**摘要：**人工智能在旅游业的吃住行游购娱各要素的应用已经较为普遍，可是人工智能伴游仅处于萌芽期，强人工智能伴游和旅途中游客孤独的问题仅有较少的关注。因此，基于感知理论、价值共创理论，就强人工智能的内涵、外延，强人工智能的技术需求和功能实现，及其成本收益问题进行了分析，并提出相应的建议。主要结论为：建议旅游企业可以尝试开发多功能的强人工智能伴游，将其运用于高端的定制化旅游，并借其扩大营销效果。同时，根据游客的需求和庞大的数据沉淀，不断升级强人工智能伴游的技术和功能，降低其成本。希望能够为人工智能伴游的发展和旅游孤独感问题的解决提供一定的借鉴意义。

**关键词：**强人工智能；伴游；孤独体验；孤独感；价值共创理论

**1前言**

随着人工智能技术的快速发展，人工智能在旅游业的应用已经较为普遍，人工智能伴游也在一定程度上被尝试投入应用（朱丹，2022）。可是现存的人工智能伴游多指的是弱人工智能伴游，不具备感知、情感和意志的自主表达。强人工智能伴游和旅途中游客孤独的问题得到较少的关注。当今时代高速发展，生活节奏较快，社会矛盾冲突剧烈，人类的心理健康问题日益突出，导致一系列的社会问题，影响国家的安定繁荣。同时，在后疫情时代，疫情加剧了孤独感，在旅游领域也存在同样的问题（Stankov U. et al.,2022），强人工智能伴游在旅游中的应用可以缓解旅途孤独感、提升旅游体验，进而提升人的心理健康和幸福感。因此强人工智能伴游如何运用来解决旅途中的孤独感问题是一个亟需探讨的重要议题。

首先，人工智能软件的私人订制伴游网站发展迅速，例如伴游天下网( http: / /www.banyou. com ) 、爱伴游网 ( http: / /www.abanyou.com) 、陪游玩网 ( http: / /www.peiyouyou.com)等。其次，旅游景区伴游机器人的运用也得到了一定的尝试（朱丹，2022）。最后，“和心旅行”的互联网伴游工具也有了一定程度的开发和使用（和心旅行，2018）。

人工智能研究已经较为充分并产生了符号主义学派、联接主义学派和行为主义学派，共三大学派（张耀铭，2019）。可是已有文献对人工智能伴游议题关注仍然不足，更没有意识到人工智能伴游在缓解旅游中的孤独感、提升旅游体验的作用。同时，已有文献设计的人工智能伴游软硬件系统还属于弱人工智能。而整合了众多人工智能技术和软件系统于一体的强人工智能伴游机器人，不仅具有自主的知觉、情感和意志，能够自主解决旅游中出现的常规问题，使得旅游更加便捷舒适；而且拥有更具亲和力的人的形象和人的自主情感，才具备驱逐旅客旅途中的孤独感的作用。

因此，基于感知理论、价值共创理论，就强人工智能的内涵、外延，强人工智能的技术需求和功能实现，及其成本收益问题进行了分析，并提出相应的建议，以期为人工智能伴游的发展和旅游孤独感问题的解决提供一定的借鉴意义。

**2人工智能伴游的发展**

**2.1相关构念的内涵和外延**

**2.1.1人工智能的内涵和外延**

人工智能(Artificial Intelligence,简称为AI)一词，于1956年在美国达特茅斯学院的学术研讨会上被首次提出，至今人工智能的内涵尚无定论。若想准确定义“人工智能”，必须先弄清“智能”的概念。一些学者认为智能表现为学习、思考、记忆和认知能力（RobertJ., 1995），而另一部分学者认为智能和适应、改变、选择环境的能力有关（Robert A., 2001）。争议点在于以下三点①智能的存在形式是以精神状态存在还是独立的客观存在；②智能的主体是生物体还是非生物体；③智能是否需要达到逻辑和算法的一定标准的复杂度（叶良芳，2019）。

智能定义的不确定导致了人工智能定义的差异。Ertel（2018）认为人工智能就是关于如何让计算机能够做目前由人做得更好的事情的研究。叶良芳（2019）从强人工智能的角度将人工智能理解为在学习记忆、思维决策、行动规划、情绪情感等方面具有与人类同等的感知、认知和意志能力的机器智能体或程序软件。张耀铭等学者（2019）认为人工智能是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人类智能的理论、方法、技术及应用系统的一门综合性的新学科。

罗梓超等学者（2018）将人工智能分为:推理与机器学习(AA)、智能视觉(AD)、人机协作(AG)、人工智能硬件(AH)、自然语言处理(AB)、智能语音(AC)、智能驾驶(AF)。

张耀铭等学者（2019）将人工智能分为弱人工智能、强人工智能和超人工智能三大类。弱人工智能指的是专注于且只能解决特定领域问题的人工智能，强人工智能指的是可以胜任人类所有工作的人工智能，超人工智能可能比世界上最聪明、最有天赋的人类还聪明。而有些学者将人工智能直接分为强分工智能和弱人工智能，其中强人工智能包括了超人工智能。能够自主地进行知觉、情感、意志的表达的人工智能被称为强人工智能，反之称为弱人工智能（韩水法，2019）。

笔者基于研究问题，提出人工智能是指由人工制造出来，融合人工智能技术，且能够模仿人去自主完成某项任务的机器智能体或程序软件，即下文的人工智能指的是强人工智能，拥有自主学习、行动、设定目标、决绝问题等能力。

人工智能涉及范围广泛，各分支领域的研究都非常深入且各不相通。人工智能研究范畴包括知识表示、自动推理和搜索方法、机器学习和知识获取、知识处理系统、自然语言理解、计算机视觉、智能机器人、自动程序设计等方面。实际应用有机器视觉、指纹识别、人脸识别、视网膜识别、虹膜识别、掌纹识别、智能搜索、定理证明、博弈、自动程序设计，还有航天应用等（张耀铭等，2019）。人工智能涉及到控制论、计算机科学、仿生学、生理学、心理学、数学逻辑和哲学等多种学科。

**2.1.2人工智能技术的内涵和外延**

人工智能技术：人工智能技术是指以人类智能相关理论的研究为依据, 进行相关理论的模拟、延伸和扩张的一种技术（赵楠等，2017）。人工智能技术包括BP 神经网络、遗传算法、支持向量机、模拟退火、卷积网络、模糊数学、粗糙集、模糊时间序列、灰色理论等技术。

人工智能技术可以分为有监督技术和无监督技术（赵楠等，2017）。有监督技术可以运用先验知识，构建相应的数据分析模式，进而进行有监督的训练和学习，可以提高模型应用的普适性，改进数据分析的精确度。例如BP 神经网络、支持向量机等属于有监督技术；无监督学习不需要采用任何先验知识，数据分析模型可以自动化的进行信息挖掘，自动化的构建一个学习模式，无监督学习方法经过多年的改进，已经在语音识别、文本检索领域得到广泛普及。例如K 均值等属于无监督技术。

**2.1.3旅游中的孤独问题**

孤独可以被视为一种不愉快的情感和/或社会孤立体验，这种体验是由于对人际关系的数量和质量的不满而导致的（Weiss,1975）。孤独对心理和身体健康有害，因为它会扰乱思维能力、意志力和身体功能（Cacioppo&Patrick,2009）。除了社交孤独（在个人网络中缺乏嵌入性）和情感孤独（缺乏亲密感和亲密感）之外，存在主义孤独（意识到一个人从根本上是孤独的）的概念也持续存在，伴随着空虚和无意义的感觉（Tilburg,2020）。

除了孤独（例如内向）和其他个人特征（高度共情、高度天赋）的性格预测因素（Ogurlu et al., 2018）外，孤独通常与特定年龄组相关，最常与老年人相关，但越来越多的研究表明，年轻人也是最脆弱的群体之一（Berg Weger&Morley, 2020）。这一问题在较小的群体中被放大，如残疾人（Tarvainen, 2020）、LGBTQIA+社区成员（Perone et al., 2020）、离异个人（Högnäs, 2020）、移民和其他群体，这些群体因缺乏首选的文化和/或语言环境而感到孤独（Sawir et al., 2008）。即使睡眠不足也会导致社交退缩和孤独（Ben Simon&Walker,2018）。

黄向（2014）指出孤独体验是游客对旅游在外离开熟悉的环境产生的安全感和孤独感的综合体验。孤独感是人们旅游在外离开熟悉环境的第一感受。孤独体验意指游客体验到的孤独感与不安感水平，孤独感会极大地影响游客的旅游体验质量。游客在旅途中有派遣孤独的需求。如果孤独感受特别强烈则负面影响旅游体验，如孤独感受被有效中和且获得了亲密感则会正面积极的影响旅游体验。并运用Russell（1996）开发的孤独感量表进行分析。

Stankov U. et al.（2022）指出新冠肺炎疫情加剧了孤独感，并越来越多地蔓延到旅游领域。研究提出了一个孤独敏感智能旅游生态系统（LoSSTE）的设计框架。目的是就如何在后疫情时代动员智慧旅游研究来对抗孤独展开辩论，并概述进一步研究的领域。

如前文所述，空槽老年游客和单身青年游客以及性格内向的人、离异个人等群体更容易在旅游期间获得孤独体验。由于孤独与个人的心理健康和幸福有关，因此怎样在旅行途中排除孤独感，提高旅游体验质量就是一个很重要的问题，而配备一个理想的伴游是一个很好的解决方案。

**2.1.4伴游的概念**

“伴”意为伴随、伴侣，“游”意为旅游，两字合在一起就是“伴游”，是指一起结伴旅游(熊元斌,2016)。近年来，作为人工智能软件的私人订制伴游网站发展迅速，如: 伴游天下网( http: / /www.banyou. com ) 、爱伴游网 ( http: / /www.abanyou.com) 、陪游玩网 ( http: / /www.peiyouyou.com) 、中国伴游论坛 ( http: / /www.Banyoubbs.com) 、伴游网 ( http: / /www.banyou100.com) 等。已经有一部分学者关注到了人工智能伴游的议题：朱丹（2022）从展演视角出发，研究旅游景区伴游机器人的运用时的人机互动中的人机关系和游客体验。以上海市顾村公园为案例地，通过实地观察、访谈收集一手资料。研究发现，在流动的游园情境中，游客与伴游机器人动态展演着7种典型的人机关系：司机/乘客-车、玩家-玩具、游憩者-休息室、游客-拍照吸引物、听众-语音讲解器、游客-导游、游客-儿童旅伴，透视着游客丰富多变的游园体验。此外，“和心旅行”的互联网伴游工具也有了一定的尝试（和心旅行，2018）。

**2.2人工智能在旅游实践中的应用**

旅游行业的供给侧和需求侧都具备信息密集的典型特征，而人工智能可以用复杂算法处理这些非结构化和非量化的海量数据，并给出解决方案。因此，无论是从供给端还是从需求端来看，人工智能算法都能在当代旅游业中发挥重要作用（GRETZEL, 2020）。

从供给的角度看，无论是预测需求、优化旅程、自动翻译，还是实现航班行程和旅游产品的动态组合。当今的人工智能在语音和面部识别、视觉感知、自然语言和图像处理、自动语言翻译以及推荐系统等方面有了飞跃性的发展，在旅游业得到了广泛应用，其应用也越来越面向消费者。例如，虚拟和语音助手、聊天机器人以及智能化的服务机器人等（GRETZEL, 2020）。杭州的城市大脑是人工智能运用的成功案例，其在旅游方面的运用为，通过信息共享和信息管理，实现旅游的快速办理，减少办理手续时间，提高旅游体验。例如，城市大脑打通了酒店入住的六大系统，仅需身份对比、订单确认、房卡制作三步，便可30秒完成入住。景区入园方面，去杭州旅游的人仅需出示付款码便可20秒完成入园（本清松等，2020）。

人工智能在旅游交通中最重要的应用就是智能驾驶和智能推荐旅游线路（赵楠等，2017）。智能驾驶可以利用利用安装在汽车四周的传感器感知车辆前后方以及两侧的人、车、障碍物等，将这些信息反馈给控制器，控制器可以利用这些知识规划出一条安全的行驶线路，智能驾驶利用人工智能技术，整合心理学、交通法规等，严格的执行安全第一的准则，驾驶安全性也会大大的提高。旅游线路智能推荐可以建立在旅游管理系统、酒店管理系统、景点管理系统的基础上，构建一个完善的信息基础网络，为用户提供旅游线路推荐服务，实现一个智能线路管理模式，改进旅游景点服务水平，实现多样化的路线操作，自动化的定位景点、酒店、车辆和提供导航服务。

近年来，受新冠肺炎疫情影响，在全球范围内，人工智能机器人更是被广泛运用到旅游业中，譬如机场旅客服务的机器人“小智”，酒店前台机器人，送餐机器人（Lin et al.，2020；De Kervenoael et al.，2020；Reis et al.，2020），餐厅厨师机器人（Fusté -Forné，2021），清扫机器人（Ivanov et al.，2019），智慧导游机器人，以及旅游景区的伴游机器人（朱丹，2022）。

从需求的角度看，基于人工智能的旅游有诸多好处。旅游推荐系统的文献在这方面有一些真知灼见。这些研究早就认识到，在推介旅行计划时，完美的偏好匹配并不一定是完美旅行的保证，通过引入突变的遗传算法，提供出人意料的旅行建议，给消费者以惊喜和灵感，让他们发现意想不到的机会。的确，发现、挑战和惊喜是旅行中必不可少的元素。这类文献还告诉我们，增加算法的透明度有助于提高使用者对系统的信任。人工智能的结果需要通过反馈来完善，所以对话互动成为以人为中心的人工智能的方式。总而言之，使用者更乐意通过参与找到解决方案，而不仅仅是被动地接受不透明的算法推介的结果（GRETZEL, 2020）。

旅行充满了风险和摩擦，人工智能可以保证高效、无缝和更可持续的旅游方式。例如,通过同声传译促进交流，通过优化线路避免旅游者遇到困境，在不可预见事件或危险的情况下自动重新规划游览路线，通过面部识别减少安检、边防的排队等待时间，让游客更容易获得客户服务,支持旅途中以人为中心、便捷的人际互动方式等。最重要的是，人工智能的使用让旅游者在旅行规划时，不再需要处理大量的无关信息，也不再需要忍受不符合自己喜好的酒店住宿和景点参观，使得旅游体验更具个性化、更加愉悦。基于人工智能的系统还能通过提供陪伴和准确预判来满足安全和社会的需求。例如，当旅游者开车有睡着的危险时能提醒他们。人工智能通过算法可以根据旅游偏好推荐想要的食宿点，根据停车喜好推荐停车点（本清松等，2020）。

此外，人工智能机器人可以从事旅游活动中较为危险、脏乱的活动，例如危险地区的智能搜救、景区危险地带机器人清洁工等。

**2.3人工智能在旅游研究中的主要议题**

人工智能研究由于不同的学术背景、不同的理论和不同研究范式产生了以下三大学派（张耀铭，2019）。

一是符号主义学派，也是主流的学派。符号主义是用符号表达的方式来研究智能、研究推理，也称为逻辑主义、功能主义或计算机学派。符号主义学派认为，人类认知和思维的基本单元是符号，人是一个物理符号系统，计算机也是一个物理符号系统。因此，用计算机来模拟人的智能行为，也就是用计算机的符号操作来模拟人的认知过程。该学派代表人物是赫伯特·西蒙和艾伦·纽厄尔等。

二是联接主义学派。联接主义，又称为仿生学派或结构主义学派，核心是神经元网络与深度学习。联接主义学派认为，神经元不仅是大脑神经系统的基本单元，而且是行为反应的基本单元，通过对脑神经的模拟就可获得人工智能。该学派强调思维过程是神经元的联接活动过程，而不是符号运算的过程，对符号主义学派持反对意见，并提出联接主义的大脑工作模式，用于取代符号操作的电脑工作模式。从神经元开始进而研究神经网络模型和脑模型，联接主义学派开辟了人工智能研究的又一发展道路，其代表人物是马文·明斯基、霍普菲尔特与鲁梅尔哈特等。

三是行为主义学派。行为主义又称进化主义或控制论学派，核心是基于“感知——行动”的行为智能模拟方法。行为主义学派认为，智能取决于感知和行为，取决于对外界复杂环境的适应，而不是表示和推理，不同的行为表现出不同的功能和不同的控制结构。因此，行为主义人工智能研究的结果催生了机器人学的出现。你给机器人一个刺激，机器人就会产生一个响应动作，甚至做人所做不到的事情。行为主义学派的代表人物可以追溯至控制论的创始人诺伯特· 维纳和机器人专家罗德尼·布鲁克斯等。

人工智能发展到今天，三个学派沿着不同的路径和方法进行着深入的研究与探索，各有特点和缺点，很难评判优劣。

胡军国等学者（2011）提出一种改进蚁群算法来解决景区路径规划问题，求出最佳行程 MIN，并根据约束条件对符合要求的路径上的信息素进行更新; 再结合模拟退火算法，在每个状态对蚁群行程进行舍取，重复迭代，最终获得全局最优解。

王延东（2014）提出一种基于大气激光通信的远程遥感计算机视觉定位方法，利用空地大气激光通信特征，使用小波边缘检测算法对遥感视觉图像进行特征提取，实现对深山旅游失踪者的定位标记。仿真实验表明，采用该方法进行深山人体目标定位，能有效提取人体目标遥感视觉特征，定位准确，为深山搜索救援提供了很好的理论基础。

刘欣等学者（2021）以社会信息加工理论和价值共创理论为基础，运用实验法分析人工智能机器人拟人化水平是否能够影响顾客的价值共创意愿，并检验服务胜任力和感知可爱的双重中介作用，以及控制感在其中的调节作用。

杨立勋等学者（2008）介绍了人工智能在旅游预测中的应用，并与传统的计量方法、时间序列方法进行了比较。同时评述了其优缺点和发展趋势。得出，人工智能方法在旅游预测中与传统方法相比的确取得了较好的预测效果。其他学者的研究也验证了这一结论（张凌云，2012；宋海岩，2022；）。

舒坤尧（2019）人工智能在传承创新传统文化中的作用，主要有以下四点：①利用“计算机视觉技术”学习传统技艺，提升学习效率，实现传统文化继承大众化；②利用 AR 技术促进文化旅游，携手文化景区，促进传统文化发展数字化；③利用深度学习技术丰富文化形式，鼓励二次创作，提升传统文化创新个性化。④利用大数据技术洞察用户需求，实现精准推广，确保传统文化弘扬精准化。

虽然人工智能在旅游行业的吃住行游购娱方方面面都有了一定程度的运用，甚至是人工智能伴游都有了初步尝试。但是已有文献对人工智能伴游议题关注仍然不足，更没有意识到人工智能伴游在缓解旅游中的孤独感、提升旅游体验的作用。同时，已有文献设计的人工智能伴游软硬件系统还属于弱人工智能。而整合了众多人工智能技术和软件系统于一体的强人工智能伴游机器人，不仅具有自主的知觉、情感和意志，能够自主解决旅游中出现的常规问题，使得旅游更加便捷舒适；而且拥有更具亲和力的人的形象和人的自主情感，才具备驱逐旅客旅途中的孤独感的作用。

**3人工智能伴游的技术、功能、成本和收益问题**

**3.1什么是强人工智能伴游**

强人工智能伴游是一款拥有强大的人工智能技术、搭载了多功能人工智能系统的强人工智能机器人，拥有人的形象和自主感知、情感和意志，不仅能够解决旅行途中吃住行游购娱的各方面问题，还能抚慰游客的情感、驱逐旅途中的孤独感。

为什么是以机器人的硬件形式而不是伴游网站等软件形式来定义人工智能伴游。这是由于机器人拟人的形象和声音可以提高游客对强人工智能伴游的感知和亲切感（朱丹，2022），这在一定程度上有助于其驱逐旅游中的孤独感。

**3.2为什么需要强人工智能伴游**

真人伴游在旅游行业中已是普遍现象，其需求已被事实所证明。可是真人伴游的游客——伴游互动关系复杂，尤其是涉及到情感关系时伴随一定的道德风险。而空巢老人和单身青年以及具备内向性格特质的游客等特定群体在旅游途中切实面临着孤独问题，影响旅游体验。而强人工智能伴游既能够较少了旅游途中的孤独感，又能够避免真人伴游的道德风险，因此一款功能强大的强人工伴游机器人成为市场迫切需求的旅游辅助产品。

**3.3强人工智能伴游的技术需求和功能实现**

强人工智能伴游机器人应该搭载旅游专家系统，在游前，根据先前旅游者的旅游记录和旅游偏好，以及旅游动机和出行人员特征和人数，通过突变的遗传算法给游客提供个性化的旅游线路，协助旅游决策，完成传统计调工作。

在游中，强人工智能伴游机器人可以跟踪安排旅游行程，即完成安排根据所有旅途中的常规旅游活动，完成传统导游、伴游、司机等的所有工作。旅游包括吃住行游购娱六要素，因此旅游专家系统可以实现以下六个方面的功能。

**3.3.1要素“吃”**

强人工智能伴游机器人可以根据游客的饮食偏好，搜索附近餐厅，并进行数据的比较处理，推送游客喜欢的美食，还可以实现快速买单支付的功能。在海南海钓、云南捡蘑菇等特殊场景，还可以化身五星级大厨，给你现场烹饪山珍海味。同时陪伴游客用餐，避免独自出游的游客出现孤独感。

**3.3.2要素“住”**

强人工智能伴游机器人可以搜索附近的酒店，推送最适合游客的酒店，并提前记录游客的偏好，例如是否需要提前通风，枕头的软硬程度、被子的厚薄等，并实时联通酒店系统，通知到酒店，提前准备好。抵达酒店时，与酒店前台机器人对接，加快入住信息输入和房卡办理，缩短等待时间。

**3.3.3要素“行”**

强人工智能伴游机器人可以与智能驾驶系统相连接，实现自动驾驶。同时根据当天的天气和景区景点人流量，智能推荐旅游路线。如果遇到突发情况，可以重新规划旅游线路。

**3.3.4要素“游”**

强人工智能伴游机器人能够充当导游角色，实现多种语言的实时翻译。同时提供伴游服务，通过面部识别和及其学习，读取游客的情绪，并据此调整讲解的语言风格和内容。还可以像朋友一样聊天、讲笑话，驱逐孤独感。游览环节是游客和强人工智能伴游互动最为密切的环节，在这一环节中人机实现价值共创。

**3.3.5要素“购”**

人工智能伴游不带功利目的，因此更能获得游客的信任。强人工智能伴游机器人能够推荐最合适的购物地点和购物内容，保证投其所好、物有所值。

**3.3.6要素“娱”**

强人工智能伴游能够根据游客当天的活动内容和游客的身体状态、情绪状态，决定是否推介娱乐活动。如需推介，则必然是符合旅游者偏好的娱乐活动，并陪同玩耍，保证游客时刻被陪伴，驱逐孤独感。

此外，在旅途中，强人工智能伴游还能充当保镖角色，拥有遇险报警、保险报销的功能。

游后，强人工智能伴游记录您此次的出行全过程，评估您的满意度，并为下一次出行做好准备。

**3.4强人工智能伴游的成本和收益**

成本：具备相当于人类智力甚至比人类优秀的强人工智能伴游制造成本不菲，目前市面上仅仅出现弱人工智能伴游软硬件设施。可是强人工智能伴游是未来的趋势，技术上的实现具备一定的可能性。

收益：强人工智能伴游具备计调、导游、司机等多方位的功能，节省下来的人力成本也不少。

目前，强人工智能的成本暂时高于收益，可以尝试将强人工智能伴游运用于高端定制化旅游。随着产量的上升和生产成本的下降，以及人力成本的不断上升，相信不久的将来，强人工智能伴游的收益必然高过成本，强人工智能伴游必将成为主流的需求。

**4结论和建议**

建议旅游企业可以尝试开发多功能的强人工智能伴游，将其运用于高端的定制化旅游，并借其扩大营销效果。同时，根据游客的需求和庞大的数据沉淀，不断升级强人工智能伴游的技术和功能，并努力降低其成本，不断推广强人工智能伴游的应用。

此外，人机之恋带来的伦理问题在此需要进一步探讨；文章未讨论人工智能伴游对人身安全、财产安全和公共安全的威胁；人工智能伴游的法律责任的议题尚未进行分析。

**参考文献**

[1]胡军国,祁亨年,董峰&汪杭军.(2011).一种改进蚁群算法研究和旅游景区路径规划问题求解. *计算机应用研究*(05),1647-1650.

[2]韩水法. (2019). 人工智能时代的人文主义.*中国社会科学*(6), 22.

[3]黄向.(2014).旅游体验心理结构研究——基于主观幸福感理论. *暨南学报(哲学社会科学版)*(01),104-111+162-163.

[4]和心旅行.(2018).“和心旅行”用互联网伴游工具发现云南深度之美.*云南科技管理*(04),73.

[5]刘欣,谢礼珊&黎冬梅.(2021).旅游服务机器人拟人化对顾客价值共创意愿影响研究.*旅游学刊*(06),13-26. doi:10.19765/j.cnki.1002-5006.2021.06.007.

[6]罗梓超,范漪萍&刘彦君.(2018).基于论文专利视角下世界人工智能发展研究.(eds.)*2018年北京科学技术情报学会学术年会—智慧科技发展情报服务先行”论坛论文集*(pp.35-45).

[7]宋海岩&吴晨光.(2022).新一轮科技革命与旅游需求分析和预测创新：理论探讨与实践前沿. *旅游学刊*(10),1-3. doi:10.19765/j.cnki.1002-5006.2022.10.001.

[8]舒坤尧.(2019).人工智能在传承创新传统文化中的作用. *人民论坛*(28),44-45.

[9]Ulrike GRETZEL &向征.(2020).人工智能时代的旅游.*旅游学刊*(01),1-3.

[10]王延东.(2014).深山旅游失踪者计算机视觉远程定位方法研究. *科技通报*(08),188-190. doi:10.13774/j.cnki.kjtb.2014.08.063.

[11]熊元斌&李斯云.(2016).社交网络背景下私人订制伴游的问题与对策. *云南社会科学*(04),66-69.

[12]叶良芳.(2019).人工智能是适格的刑事责任主体吗?*环球法律评论*(04),67-82.

[13]杨立勋&殷书炉.(2008).人工智能方法在旅游预测中的应用及评析. *旅游学刊*(09),17-22.

[14]朱丹.(2022).郊野公园情境下游客与伴游机器人的互动：关系展演与游客体验. *旅游科学*(04),90-111. doi:10.16323/j.cnki.lykx.20220826.001.

[15]张凌云,黎巎&刘敏.(2012).智慧旅游的基本概念与理论体系. *旅游学刊*(05),66-73.

[16]赵楠&缐珊珊.(2017).人工智能应用现状及关键技术研究. *中国电子科学研究院学报*(06),590-592.

[17]Ben Simon E, Walker MP. (2018). Sleep loss causes social withdrawal and loneliness. *Nat Commun*, 9(1):3146.

[18]Berg-Weger M, Morley JE. (2020). Loneliness in old age: An unaddressed health problem. *J Nutr Health Aging*, 24(3):243–245. https://doi.org/10.1007/s12603-020-1323-6.

[19]Cacioppo JT, Patrick W. (2009). Loneliness: Human nature and the need for social connection, Reprint. *W. W. Norton & Company*, New York.

[20]Ertel, W. (2018). Introduction to artificial intelligence. *Springer*.

[21]Högnäs RS. (2020). Gray Divorce and Social and Emotional Loneliness. In: Mortelmans D (ed) Divorce in Europe: New insights in trends, causes and consequences of relation break-ups. *Springer International Publishing*, Cham, 147–165.

[22]Perone AK, Ingersoll-Dayton B, Watkins-Dukhie K. (2020). Social isolation loneliness among LGBT older adults: Lessons learned from a pilot friendly caller program. *Clin Soc Work J,* 48(1):126–139. https:// doi.org/10.1007/s10615-019-00738-8.

[23]Ogurlu U, Yalin HS, Birben FY. (2018). The Relationship between psychological symptoms, creativity, and loneliness in gifted children. *J Educ Gift*, 41(2):193–210.

[24]Robert A.Wilson and Frank C．Keil. (2001).The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences，*MIT Press*,409-410．

[25]Robert J,Sternberg. (1994). Search of the Human Mind，*Harcourt-Brace*, 395-496．

[26]Russell, D. W. (1996). UCLA Loneliness Scale (Version 3): Reliability, Validity, and Factor Structure. *Journal of Personality Assessment*, 66(1), 20–40.

[27]Sawir E, Marginson S, Deumert A, Nyland C, Ramia G. (2008). Loneliness and international students: An australian study.*J Stud Int Educ*, 12(2):148–180.

[28]Stankov, U., Gretzel, U., Vujičić, M. D., Pavluković, V., Jovanović, T., Solarević, M., &Cimbaljević, M. (2022). The pandemic of loneliness: designing smart tourism for combating loneliness. *Information Technology & Tourism*, 24(4), 439-455.

[29]Sternberg, R. J. (1995). In search of the human mind. *Harcourt Brace College Publishers*.

[30]Tarvainen M. (2020). Loneliness in life stories by people with disabilities. *Disabil Soc,* 36(6):864–882. https://doi.org/10.1080/09687599.2020.1779034.

[31]Van Tilburg TG (2020) Social, emotional and existential loneliness: A test of the multidimensional concept. *Gerontologist,* 61(7):e335–e344.

[32]Weiss RS (1975) Loneliness: The Experience of Emotional and Social Isolation. *MIT Press*, Cambridge.

[33]Wilson, R. A., & Keil, F. C. (Eds.). (2001). The MIT Encyclopedia of the cognitive sciences (MITECS). *MIT press*.