

基于知识表征理论的虚拟博物馆动态空间构成关系设计

葛晓扬

大连民族大学, 辽宁 大连 116600

摘要: 知识内容的表达形式和解释线索是多样的, 每个人的学习需求和学习路径也不相同, 但受到真实空间条件的约束, 传统博物馆通常只能以相对固定的形式呈现内容。虚拟博物馆可以突破传统展览条件的限制, 实时重组空间的构成关系, 为每位用户打造动态的展览空间和游览路线, 将固定的展厅和展墙转换为可供自由探索与学习的动态知识网络, 让知识内容以更适合学习的形式呈现。在相关的研究和设计应用中, 应当尽可能排除真实空间形式或其他媒体形式的思维惯性, 以知识内容的特点为基础, 围绕用户的认知规律和学习需求展开研究和设计创新。本文以认知学知识表征理论为基础, 将知识内容的网络表征形式与展览内容在虚拟空间中的组织和浏览线索相结合, 设计了多种虚拟博物馆的动态空间构成关系, 为相关研究和应用提供参考。

关键词: 虚拟博物馆; 虚拟现实; 知识表征; 语义网络; 命题网络

中图分类号: J524

文献标识码: A

文章编号: 2096-6946(2022)05-0023-06

DOI: 10.19798/j.cnki.2096-6946.2022.05.004

Design of Dynamic Spatial Composition Relationship of Virtual Museum Based on Knowledge Representation Theory

GE Xiaoyang

Dalian Minzu University, Liaoning Dalian 116600, China

Abstract: The expression forms and explanation clues of knowledge content are diverse, and everyone's learning needs and learning paths are different. but constrained by the real space conditions, traditional museums usually can only present their contents in a relatively fixed form. Virtual museums can break through the limitations of traditional exhibition conditions, and reorganize the composition of space in real time to create a dynamic exhibition space and tour routes for each user. Among them, the fixed exhibition hall and exhibition wall can be transformed into a dynamic knowledge network for free exploration and learning, which makes the knowledge content more suitable for learning. In relevant research and design applications, the thinking inertia of real space forms or other media forms should be excluded as far as possible, and research and design innovation based on the characteristics of knowledge content and around users' cognitive laws and learning needs should be carried out. Based on the theory of cognitive knowledge representation, this paper combines the network representation form of knowledge content with the organization and browsing clues of exhibition content in virtual space, and designs various dynamic spatial composition relationship of virtual museums to provide reference for relevant research and application.

Key words: virtual museum; virtual reality; knowledge representation; semantic network; propositional network

收稿日期: 2022-05-25

基金项目: 大连民族大学2020年一流本科课程建设项目(YLKC20089)

作者简介: 葛晓扬(1989—), 男, 硕士, 讲师, 主要研究方向为知识可视化设计、儿童基础教育。

虚拟博物馆是采用数据库技术归档管理、通过互联网平台传播、以虚拟现实技术呈现内容并提供交互体验的计算机应用^[1]。相关研究包括三维场景设计、内容设计、交互设计与典型应用案例分析等^[2]。相比传统博物馆,虚拟博物馆具有丰富的交互体验、便捷的传播渠道、较低的建设和维护成本等优势^[3],在教育、传媒等领域有广阔的发展前景。

一、虚拟博物馆特点分析

以虚拟现实技术为基础,通过与网页式数字博物馆和传统博物馆进行比较,可以定位并分析虚拟博物馆的核心特点。

网页式数字博物馆在设计和体验上更接近平面媒体,展览内容使用平面媒体常用的视觉元素呈现,并遵循平面视觉传达的规律。例如使用文本框或标签区分内容板块,绘制平面树形逻辑图表达分类或衍生关系,用线条、箭头等符号表达内容之间的时间先后或因果关系,以及使用翻页或超链接等方式完成内容间的跳转切换等。

虚拟博物馆在虚拟三维空间中呈现展览内容,用户通过相应的显示和交互设备在这个虚拟空间中实现观看、移动、交互等操作。虚拟博物馆展览内容与展示空间的布局、装饰、动线规划等设计环节与真实建筑的空间设计有很多相关性。概括来说,虚拟博物馆的展示和交互设计是基于空间感来建构的。相比网页式数字博物馆,其内容的时间线索引导、因果关系表达、内容间的跳转或切换方式等具体设计任务,都需要在虚拟三维空间中运用各种空间元素来完成。如通过空间虚实分割、路径引导、光照设计等手段表现和组织展览内容。

传统博物馆是现实中的建筑空间,其中每件展品的位置相对固定,展品与展品、展区与展区的空间关系都被约束在建筑空间布局中。即便可以使用活动展位或多媒体等手段规划更灵活的游览动线,在同一个空间中往往也只能根据展览主题设计有限的、甚至是单一的浏览线索。也就是说,知识内容的认知、表达、解释线索是多样的,用户或学习者的学习需求和学习路径也有个性差异,但传统博物馆受真实空间条件的限制,通常只能选择一种内容组织线索呈现展览内容。再加上真实环境中游览者自身体力、环境拥挤程度等因素的影响,很多复杂的内容表现形式在传统博物馆中都很难实现。

虚拟博物馆的空间游览体验与传统博物馆在有些方面类似,例如需要符合基本的导视规范、营造适合的空间比例感受等。但由于没有真实空间条件和现实物理规则的约束,虚拟博物馆在空间规模和空间连接关系上可以根据需要自由设计组合,数字化的空间和展览内容也可以根据需要随时更换。这是虚拟博物馆的核心特点,即可以根据有效的认知和展示需要,自由地设计连接、跳转、移动方式等空间构成关系。在这种动态的空间关系中,用户可以实时切换游览线索,空间的连接关系会根据不同的知识线索重新排列,其中的展览内容也会实时读取刷新。在虚拟博物馆中,交互操作对象可以从具体的展览内容,扩展到整个展览空间、展览线索的重构。这种基于虚拟现实技术的展览呈现形式和交互体验,可以将博物馆传统的固定展览线索重构为动态的知识内容网络,让线性视觉体验跃迁为可自由探索的学习模式。

这种可自由探索的游览线索其实映射的是知识内容的内在逻辑关系。因此,虚拟博物馆的内容空间构成关系,应当以知识内容的内在逻辑关系为依据,以认知规律为条件进行设计。用户在其中的游览过程,可以看作是在知识内容的线索中探索。这是传统博物馆无法实现的功能,也是虚拟博物馆研究和应用的重要价值。

二、语义网络和命题网络知识表征理论分析

认知学知识表征理论主要是研究人的学习、记忆、联想等过程中的规律,并建立描述这些规律的符号表征系统^[4]。通过考察学习内容的回忆情况等实验方法,其理论假说反映了知识在认识过程中所呈现出的各种规律。在万纳(Wanner)与曼德勒、里奇(Mandler & Ritchey)的实验研究中,被试者对学习过的文本与图像的回忆都呈现出只保留意义而忽略具体措辞或具体图像元素的特点^[5-6]。谢泼德(Shepard)的实验进一步表明,在很多情况下人对图像或场景等信息的记忆能力强于言语信息(文字或语音)^[7],且图像信息越是有意义的形式出现,记忆效果就越好^[8]。这些规律都说明,知识内容的呈现形式应当侧重强调内容的意义,并通过设计直观的视觉形式与合理的空间关系提升认知效率。

具体来看,知识表征理论主要涉及概念知识与命题知识。概念知识是指类别从属关系和特性继承关系,命题知识则是指可判断的基本命题与这些命题之

间构成的关联。其中,关于概念知识的语义网络理论和关于命题知识的命题网络理论都以网络的形式描述知识的意义,这两种网络关系可以为虚拟博物馆的动态空间构成设计提供参考依据。

类别概念是常见的展览内容,例如作品与风格的从属关系或物种的分类演化关系等。语义网络学说认为概念知识的表征形式是某种抽象的网络。奎利恩(Quillian)提出类别信息存储在具有不同层次的网络结构中。网络每个层次概念除了直接相连的一些事实,还通过上属连接(Isa Link)与其所属的上一级分类相连^[9]。在以分类为线索的展览空间中,展位或展览空间之间的连接关系在整体上构成了一个不同层级的分类网络。为了避免用户在游览过程中缺乏方向感和整体感,需要在具体设计中优化这个分类网络的复杂度。用户也可以根据不同的分类标准,切换整体的空间网络结构。

命题知识是可以判断真假的知识单元,例如描述某个事物具有什么特点,或事物之间的相互作用关系等。命题网络是表征这种内容关系或线索的一种理论模型。先将复合命题的文本拆解为多个简单命题,再把命题中的概念当作节点,将概念之间的关联当作节点之间的连接,从而形成命题网络的表征形式,表达复合命题中不同概念的相互关系^[10]。在展览空间中,某个事件原因到结果的线索或某种艺术风格演变的过程,都可以借鉴这种网络形式来设计,用户可以沿着内容的网络线索规划浏览动线。

参考以上两种知识表征理论,可以通过网络形式组织虚拟博物馆中的展览内容。以具体内容所在的位置作为网络节点,用内容之间的关系串节点间的连接,这些关系可以是类别从属、时间先后、或是因果线索等。再将内容关系网络映射到不同位置之间的通路上,使虚拟博物馆展览的内容线索、空间构成关系、用

户的游览过程三者相统一。更重要的是,在虚拟博物馆中这种空间关系是动态生成的,用户可以根据学习需要实时切换整个空间的构成关系,见图1。比如用户处在绘画史脉络中某件作品的展位上,可以选择继续按照时间线索游览后面的作品,也可以选择以这件作品为中心,切换整个网络线索,将整个展览空间重设为作者的人生历程,或是这件作品的历史时代背景等。这种游览方式既可以让用户沿着知识脉络的线索浏览,又可以针对学习过程中产生的各种兴趣点,以当前的内容为中心实时切换整体的游览线索。将较为单一、预先给定的游览路径,转化为可以沿着问题线索任意探索的学习模式。而在真实空间中的传统博物馆很难实现这种基于动态空间构成关系的展览模式。

三、动态空间构成关系设计

结合上文的分析,以知识网络为内容组织线索,虚拟博物馆的动态空间构成设计具有四个基本要素,即用于直接呈现各种媒体内容的基本内容展位、放置展位的单元空间、关联不同展位的路径和连接不同展览空间的超链接门。根据不同的展览内容线索,运用上面4种要素可以对应设计不同的空间构成形式。

(一) 单元内容的展示形式

超链接展墙是虚拟博物馆最基本的内容呈现形式。展墙正面的展览内容悬挂在一个可以通向其他展

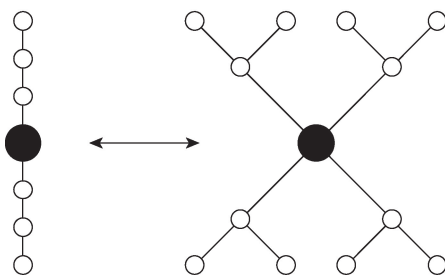


图1 空间构成关系的动态切换方式

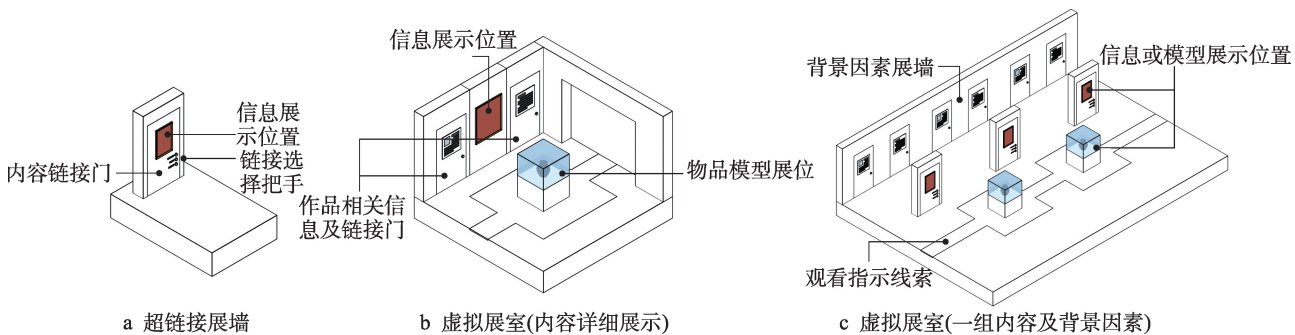


图2 超链接展墙和虚拟展厅设计

示空间的内容链接门上,门前设有链接选择把手,用于选择开启链接门后需要到达的空间,见图2a。例如展墙的信息展示位置为一幅油画,用户可以通过链接选择把手,选择继续了解这幅油画的作者、风格、时代背景等内容。像网页超链接一样,用户开启内容链接门后即可进入对应内容的展示空间。超链接展墙可以根据整体的内容组织线索,放置在不同的展览空间中。与真实博物馆的活动展墙类似,这种方式既可以呈现展览内容,也可以保持相对开放的游览体验,与空间中其他内容建立整体的视觉联系。

相比展墙,虚拟展室是更为详细且相对独立的呈现形式。围绕一件展品的人物、背景、影响结果等相关内容,以摘要+内容链接门的形式分布在同一个展览空间中,用户在浏览这些相关内容时,可以通过所选的内容链接门进入对应的展览空间,见图2b。虚拟展室可以更加全面且细致地呈现展览内容,还可以根据内容特点,在相对独立的展览空间中设置三维模型或影片动画等媒体内容。

除了聚焦呈现单个展品,虚拟展室也可以容纳一组展览内容。例如将某个艺术风格流派的作品、人物、事件集中呈现在一个虚拟展室中。这种方式与真实博物馆的空间设计类似,需要考虑整体的浏览动线,并区分内容的逻辑层次。该艺术风格所处时代的经济条件、社会背景等内容布置在展品展位的后方,且同样可以通过内容链接门选择进入相应主题的展览空间,见图2c。

(二) 单一领域或多领域交叉对比的时间线索展示形式

如图3a所示,虚拟展室可以按时间顺序排列呈现某个主题的展览内容。与传统博物馆中不同的是,虚拟博物馆可以同时组织呈现多个相关领域的时间线索,并且通过内容链接门,让用户在不同线索中切换观览路线。例如,在虚拟展室中排布多位艺术家的时间

线索,用户可以沿着其中一位艺术家的时间线游览。当遇到与其他艺术家合作的作品或共同参与的事件时,用户可以通过该作品或事件所在的内容链接门,移动到另一位相关艺术家的时间线索中。

如图3b所示,不同的时间线索通过共同关联的事件内容形成整体的网络联系。实际上事件或作品可能关联的线索非常多,因此在真实空间中很难设计出直观且没有空间矛盾的通道路径;但在虚拟博物馆中,每个内容链接门的工作原理类似网页超链接。用户开门后在两条线索中行走经过的“通路”,实际上只是为了符合现实空间的体验,而无需考虑这个通路在真实的建筑空间中是否会发生穿插或阻挡等矛盾。这种空间连接关系上的便利,让虚拟博物馆可以更系统、更综合地组织呈现展览内容。

(三) 表达因果关系线索的展示形式

因果关系的空间构成形式比时间线索更为复杂,在一般历史内容中,某个事件可能有多个原因或背景条件、多个结果或后续影响。与线性形式的时间线索相比,因果关系以当前事件为中心,在时间前后两个方向,即原因和结果都可能形成多线分支的组织结构,见图4a。针对这一特点,事件虚拟展室的设计应当可区分时间方向,比如长方形的空间比例或在地面设置导视线条等。同时在原因和结果两端,可设置多个内容链接门以对应连通至各项原因与结果。另外,当一个事件内容的原因或结果较为复杂,需要区分不同层次时,可以通过设计多个楼层、或前后多排展墙等方式来对应呈现这些内容,见图5b。

(四) 空间线索与时间线索综合的展示形式

时间线索实际上是组织事物关系的一种维度。相应地,空间或地理位置也是历史内容中常会用到的维度。例如,工业设计史中的工艺美术运动和新艺术运

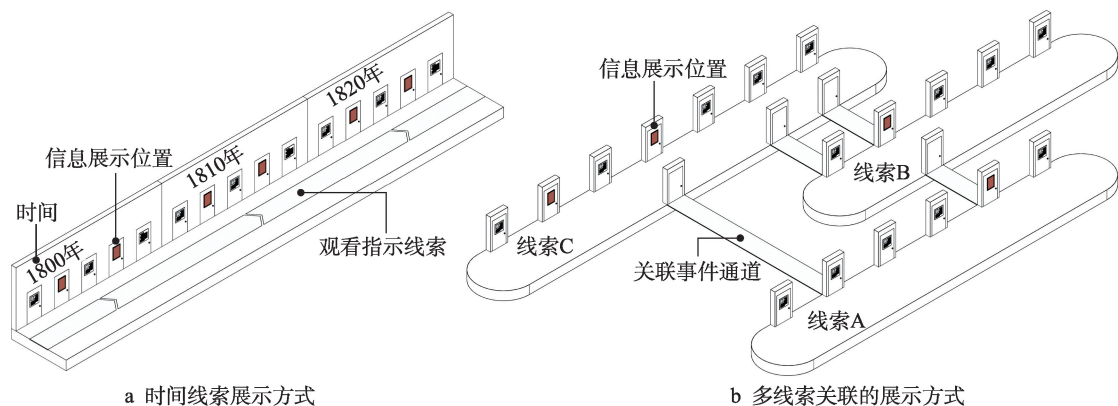


图3 多线索关联的时间线索空间构成设计

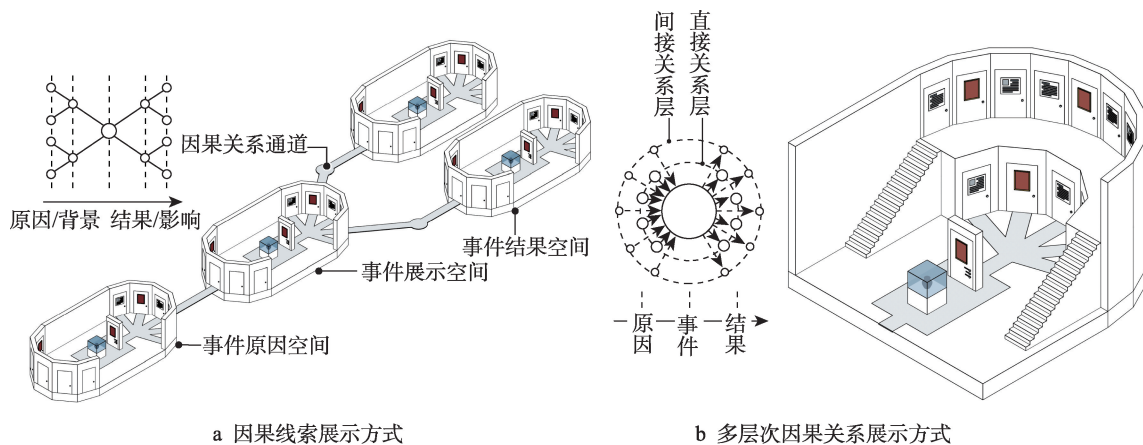


图4 因果线索的空间构成设计

动,这两个艺术运动之间既有时间上的前后影响关系,又在欧洲各地有不同的内容表现。这种既有时间线索又有空间线索的多维综合历史脉络,无论是传统博物馆还是平面类媒体都较难直观地呈现。而虚拟博物馆则可以在提供虚拟三维空间体验的同时,突破现实空间条件限制,设计更丰富的内容组织形式,从而为这种多维度的信息结构提供展览方案。

如图5a所示,可以将用户所在的地面映射作为地图,也就是地理维度;再通过类似电梯上下移动的方式,将空间纵向变化映射为不同的历史时间段,也就是时间维度;这样就可以在虚拟博物馆中直观地呈现出内容在时间和空间维度中的发展变化。进一步地,与地图类应用类似,用户所在地面的地图可以实现缩放、

移动等操作,让用户可以查看不同位置或比例的展览内容,优化在用户视觉视野范围内呈现的内容量。在纵向的时间线索上,用户也可以设置地面上下移动的时间跨度,并且同步看到相应地理信息和展览内容的变化,如不同时期的国界政区变化和不同时代的事件或作品等。

另外,用户所在的地面不仅可以映射地理信息,还可以表达不同时期社会各领域的基本情况和相互关系。把地面看作类似平面媒体的表达形式,将社会不同领域的结构关系以示意图的方式平铺在地面上,不同地面区域代表社会系统的不同领域,见5b。当地面沿时间维度上下移动时,各领域内容及相互关系的变化也会直观地呈现给用户。

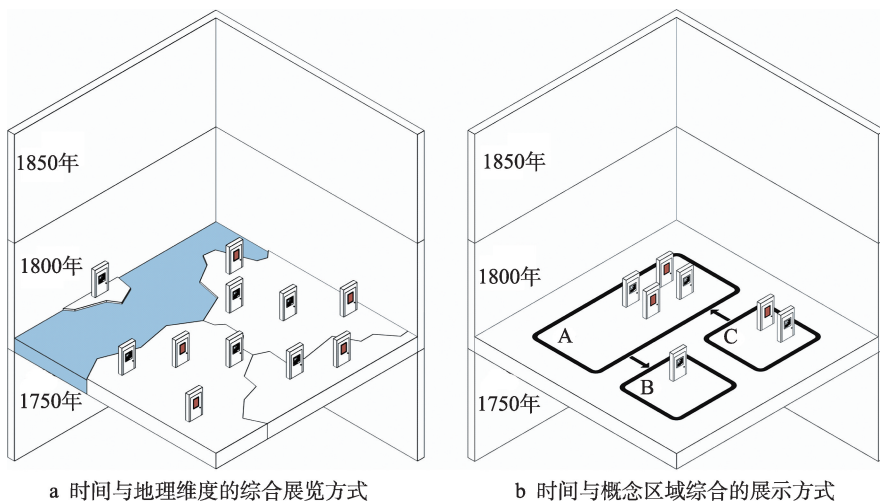


图5 时间与空间多维度综合的空间构成设计

四、结语

以虚拟现实技术为基础,虚拟博物馆可以设计自由且动态的空间构成关系,提供丰富多样的内容展览形式和交互体验。与传统博物馆和平面媒体在真实空间或表现媒介上的限制条件相比,虚拟博物馆可以让

知识内容以更适合学习认知的形式呈现。在研究、设计和应用中,应当尽可能排除对真实空间或其他媒体形式的思维惯性,充分发挥虚拟博物馆的潜力和优势,以知识内容的特点为基础,探索更符合认知规律和学习需求的展览设计方案。

参考文献

- [1] 朱晓冬,周明全,耿国华. 虚拟博物馆开发模式研究[J]. 计算机应用与软件,2005,22(6):34-35.
- [2] 吕屏,杨鹏飞,李旭. 基于VR技术的虚拟博物馆交互设计[J]. 包装工程,2017,38(24):137-141.
- [3] 洗枫. 虚拟博物馆[J]. 装饰,2007(9):60-62.
- [4] 约翰·安德森. 认知心理学及其启示[M]. 秦裕林,程瑶,周海燕等,译. 北京:人民邮电出版社,2012.
- [5] WANNER E. On Remembering, Forgetting, and Understanding Sentences: A Study of the Deep Structure Hypothesis[J]. Cambridge: Harvard University, 1974.
- [6] MANDLER J M, RITCHEY G H. Long-Term Memory for Pictures[J]. Journal of Experimental Psychology Hu-

- man Learning and Memory, 1977,3(4):386-396.
- [7] SHEPARD R N. Recognition Memory for Words, Sentences, and Pictures[J]. Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 1967,6(1):156-163.
- [8] BOWER G H, KARLIN M B, DUECK A. Comprehension and Memory for Pictures[J]. Memory & Cognition, 1975,3(2):216-220.
- [9] QUILLAN M R. Semantic Memory[R]. Cambridge:Newman Inc, 1966.
- [10] KINTSCH W. The Representation of Meaning in Memory (PLE: Memory)[M]. London: Psychology Press, 2014.

责任编辑:陈作

(上接第22页)

文化价值的循环及再创造,为乡村社会经济和文化的共同发展提供动力。《湘西故事》应用新的新闻制作生产方式与传播媒介,通过“讲故事”的策略重构新闻内容生产方式,改变单向度、缺乏互动反馈的传统新闻分发,以乡村传播新叙事构建新型传播互动仪式链。《湘西故事》应用网络平台进行融合传播,将地域文化与民族文化、传统与现代的技艺变革、新闻与游戏、文化与经济等方面有机结合,强化媒介与用户之间的新型关系,在多个维度进行融合创新,为乡村地域民族文化传播提供新机遇。但本设计《湘西故事》仍具不足之处,未来面向地域文化传播的新闻游戏设计可以增加玩家的沉浸式交互体验,例如,采用智能体感设备的多感官感知技术,为玩家营造“身临其境”沉浸感,增加用户黏性进行多维度传播,搭建全社会广泛参与的助农媒介平台,推动乡村文化融合创新发展。

参考文献

- [1] 邓昕. 被遮蔽的情感之维:兰德尔·柯林斯互动仪式链理论诠释[J]. 新闻界,2020(8):40-47.
- [2] 岳佳,肖燕怜. “场景+”模式在乡村文化传播中的应用[J]. 新闻世界,2021(4):6-11.
- [3] 彭兰. 场景:移动时代媒体的新要素[J]. 新闻记者,2015(3):20-27.
- [4] 白晓晴,李尽沙. 融合场景视域下旅游文创的传播机制与价值流动研究[J]. 中国新闻传播研究,2021(6):178-189.
- [5] 张莉. 乡村治理创新实践中的参与式传播运用探析[J]. 编辑之友,2020(12):42-49.

- [6] 卫欣. 参与、协同和治理:一种优化农村社区传播生态的方法[J]. 传媒观察,2021(7):31-38.
- [7] 雷力. “短视频+直播”在乡村文明建设中的传播使命与功能定位[J]. 中国广播电视学刊,2021(4):35-38.
- [8] 陈曦. 新闻游戏:概念、特点与发展困境[J]. 青年记者,2021(12):109-110.
- [9] 陆茜,刘冰. 新闻游戏:新闻与游戏共生的可能性[J]. 青年记者,2020(33):31-32.
- [10] 诸葛达维. 政治社会化与互动仪式链:主流媒体新闻游戏的价值传播研究[J]. 中国出版,2021(11):59-62.
- [11] 岳小玲. 新闻游戏的存在价值与问题反思——以《Bury Me, My Love》为例[J]. 传媒,2020(19):62-64.
- [12] 林琳. 乡村振兴视域下视听传播推动兴边富民——以广西综艺旅游频道为例[J]. 中国广播电视学刊,2021(8):129-131.
- [13] 龙冷宇,王楠琦,张彤. 场景+媒体——基于“场景五力”与腾讯新闻APP的探究[J]. 新闻世界,2021(4):11-15.
- [14] 吴远华. 基于田野调查的澧水船工号子研究[J]. 音乐探索,2016(3):51-55.
- [15] 张小强,郭然浩. 媒介传播从受众到用户模式的转变与媒介融合[J]. 科技与出版,2015(7):123-128.
- [16] 朱春阳,刘心怡,杨海. 如何塑造媒体融合时代的新型主流媒体与现代传播体系?[J]. 新闻大学,2014(6):9-15.
- [17] 章秋月,张杰. 跨媒介叙事视角下乡村文旅知识产权的建构路径研究——以“丁真走红”现象为例[J]. 西部广播电视,2021,42(17):74-76.
- [18] 李欣. 新媒体视野下的“场景融合”研究——梅罗维茨传播理论评述[J]. 青年记者,2013(20):26-27.

责任编辑:陈作