

基于山水游记文本的故事地图设计与实现—— 以徐霞客庐山游记故事地图为例

农文韬^{1,2,3}, 阮陵⁴, 龙毅^{1,2,3}, 寇萱^{1,2,3}, 陈昊烜^{1,2,3}

(1. 南京师范大学地理科学学院, 江苏 南京 210023)

(2. 南京师范大学虚拟地理环境教育部重点实验室, 江苏 南京 210023)

(3. 南京师范大学江苏省地理信息资源开发与利用协同创新中心, 江苏 南京 210023)

(4. 安徽师范大学地理与旅游学院, 安徽 芜湖 241000)

[摘要] 故事地图与山水游记结合, 能生动刻画游记中山水现象和游历过程的时空变化, 诠释其文化地理意义, 对传递史地知识、建构山水审美意识和解读自然人文现象有着重要的意义。从山水游记的内涵与山水游记文本的特点出发, 分析了山水游记故事地图的制图六要素, 提出了山水游记故事地图的混合信息架构方式(时间、空间、主题), 并阐述了山水游记故事地图的界面版式设计、多媒体与符号设计表达方法。以徐霞客庐山游记为例, 实现了山水游记故事地图。提出了基于山水游记文本的故事地图设计理论与方法, 丰富了现有故事地图的理论体系, 可为相关的故事地图可视化设计与实现提供参考。

[关键词] 故事地图, 电子地图设计, 山水游记文本, 地图可视化表达

[中图分类号] K928.6; P283.1 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1672-1292(2023)02-0032-08

Design and Implementation of Story Map Based on Landscape Travel Text— Taking Xu Xiake's Story Map of Lushan Mountain Travel as an Example

Nong Wentao^{1,2,3}, Ruan Ling⁴, Long Yi^{1,2,3}, Kou Xuan^{1,2,3}, Chen Haoxuan^{1,2,3}

(1. School of Geography, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)

(2. Key Laboratory of Virtual Geographic Environment, Ministry of Education, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)

(3. Jiangsu Center for Collaborative Innovation in Geographical Information Resource Development and Application, Nanjing Normal University, Nanjing 210023, China)

(4. School of Geography and Tourism, Anhui Normal University, Wuhu 241000, China)

Abstract: The combination of story map and landscape travel can vividly depict the spatiotemporal changes of landscape phenomena and travel process, and interpret their cultural and geographical significance, which is of great significance for transferring historical and place knowledge, constructing landscape aesthetic consciousness and interpreting natural and humanistic phenomena. From the connotation of landscape travel notes and the characteristics of the text of landscape travel notes, this paper analyzes six elements of landscape travel story map, and puts forward a mixed information structure (time, space and theme) of landscape travel story map. On this basis, this paper expounds the landscape travel story maps of the interface layout, the multimedia and the symbol design expression method. Taking Xu Xiake's travel notes on Lushan Mountain as an example, this paper designs and realizes the landscape travel story map. It puts forward the theory and method of story map design for landscape travel notes, enriching the existing theoretical system of story map and providing reference for the visual design of related story map.

Key words: story map, electronic map design, landscape travel notes, visual expression of map

互联网时代, 地图的功能正在从面向专家的、面向特定领域的专业地图产品, 拓展到面向社会大众的地图服务产品。在“讲好中国故事”的时代需求下, 将“故事”与“地图”相结合, 构建一种面向大众的故事

收稿日期: 2022-07-27.

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(42171403).

通讯作者: 龙毅, 博士, 教授, 研究方向: 地图学与地理信息系统. E-mail: longyi@njnu.edu.cn

地图^[1],能推进中华优秀传统文化的传播.山水游记在我国具有悠久的历史,《小石潭记》《醉翁亭记》《徐霞客游记》等一系列游记佳作流传至今,详细描述了旅行沿途的地理、水文、地质、植物、典故信息,具有丰富的历史研究和文化传承价值.相较于其他文学形式,山水游记作为旅游者游历过程的记录,蕴含地理信息丰富,时空变化特性强,更适于地图表达.故事地图作为叙事学与地图学融合的产物,是近年来地图学领域研究的新兴研究方向.地图能够很好地呈现地理空间,但文本在讲述故事方面却比地图更清晰易懂,故事地图能将两者优势结合^[2].故事地图相较于传统专题地图而言,更加注重故事中时间及个人活动、情绪等非空间语境的表达.故事地图叙事设计要解决故事地点定位(地理位置)、故事地点连接(几何)和叙事时间线设计问题^[3].叙事结构设计对于故事地图有着重要意义,故事地图模式根据叙事内容及场景类型^[4]、现代网页技术^[5],视觉互动方式^[6]可划分为不同类型.除此之外,叙事手法^[6-7]、数据组织结构^[8]、交互技术^[9-11]也影响着故事地图的表达.整体而言,现有故事地图的研究主要存在“重应用实现、轻地图设计”的问题^[10-14],如何组织、编排故事地图的结构和内容,如何通过便于大众认知的可视化方式,展示故事背后隐藏的演化模式及时空关联等信息,仍然缺乏系统完整的理论和方法体系支撑,仍有深入研究的必要.

本文以山水游记文本为切入点,分析山水游记文本的内涵和叙事特征,提出了山水游记故事地图的概念及设计理论,探究了山水游记的地理要素构成,围绕山水游记文本到山水游记故事地图转换过程,开展山水游记文本的时空信息提取、组织匹配,设计了山水游记故事地图的可视化表达策略,最终以徐霞客庐山游记故事地图为例,实现山水游记故事地图的案例应用.将故事地图与山水游记结合,能生动刻画与展示游记中山水现象和游历过程的时空变化,诠释其文化地理意义,对传递史地知识、建构山水审美意识和解读自然人文现象都有着十分重要的价值.

1 山水游记文本与山水游记故事地图

1.1 游记和山水游记

游记是散文的一种,通过轻快的文笔,生动地记述了旅途见闻、地区历史沿革、现实状况、社会习尚、风土人情、山川景物和名胜古迹等,也表达作者的思想情感.山水游记作为游记体系中的重要组成部分,是自然地理景观、人文地理景观、社会地理景观及作者的主观感知信息的重要载体^[15],承载着地理区域山水文化内涵.

山水游记中通常主要包含地理要素与文学要素两大部分,前者包括地名、位置与位置关系以及地理景观描述,具有一定的客观性与科学性.后者主要针对由沿途人物、环境、事件引发的个人感受与情感抒发,具有发散性、个性化与艺术性特点.

山水游记具有以下表达特征:①语言具有模糊性.由于文学创作的需要,作者常常通过比喻、抽象、拟人等多种修辞描述见闻感受,由此也造成了景观属性描述的模糊.②内容具有多尺度性.内容描述具备明显的多尺度特征,主要体现在时空维度上.③上下文关联性.游记文本记录了多个旅游点,其信息存在明显的上下文关联.④史地信息的真实性.山水游记中记录了大量当时的自然、人文景观与地理现象描述,具有重要的历史价值和地学价值.⑤丰富的情感表达.寓情于景或触景生情是山水游记的显著特征.

1.2 山水游记与故事地图

故事地图以地图为展现框架、故事叙述为主体,提高地图和故事的表现力,通过该框架可使故事中呈现的信息更容易地得到组织和理解,最终使叙事更加清晰明了.故事地图作为叙事学与地图学融合的产物,是一种以地理时空为基础,以一定的故事主题、脉络组织专题信息,表达故事(或事件)发生的起源、过程及其结果,并进一步传递主题情感的大众化地图形式.山水游记故事地图作为故事地图的一个子类,以游程表达为核心、地图为载体、叙事为手段、美学设计为辅助,对山水游记过程中的时间、地点、人物、景观、事件及情感等多类要素进行信息解析、要素组织和可视化表达.

从承载介质看,故事地图有纸质地图与电子地图两种媒介形式,由于纸质地图是一种静态地图且受到介质幅面的限制,因此无论从表达内容还是从表达效果的丰富性上看,电子地图都具有更显著的优势^[5].本文研究的山水游记故事地图即基于电子地图的形式展开,从表现形式看,此类故事地图通过地图与文本、图形、图像、动画、视频等多媒体形式的结合,直观、动态地呈现故事内容.与传统多媒体地图不同

的是,故事地图更强调故事性的组织与表达,其故事内容的呈现以关键的故事节点为基础展开,并通过动画、交互设计来呈现节点间上下文的关联性。

山水游记故事地图设计应充分参考叙事学、地图学、场景学、艺术美学等领域的理论和方法,其重点在于突出故事性的组织与表达,以地图可视化为基础,结合多媒体技术,构建行程节点间上下文关联,实现故事节点间的自然过渡。基于山水游记文本的故事地图设计本质上是游记故事信息的转换过程,将山水游记文本空间中的相关信息通过内容组织与关联,转换到故事地图图形空间(如图 1 所示)。

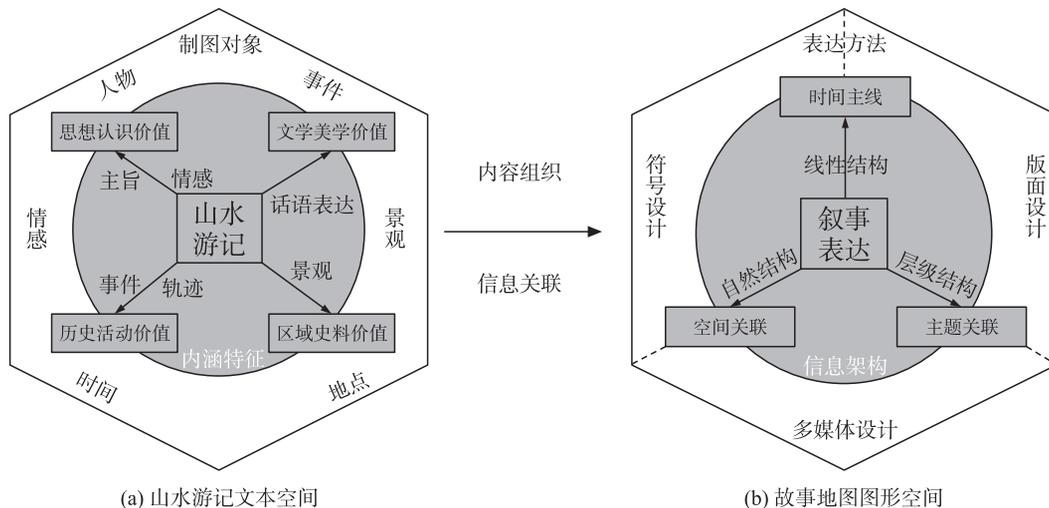


图 1 山水游记故事地图的叙事框架
Fig. 1 The narrative frame of landscape travel story map

2 徐霞客庐山故事地图的设计

徐霞客在庐山行程共计 6 日(1618 年 8 月 18 日~1618 年 8 月 23 日),作《游庐山日记》,总计 3 198 字。他日行夜宿,白天辛劳考察,夜晚投宿寺庙僧舍,真实而详细地描绘了庐山的地理概貌。行程西起于李裁缝堰,东至竹林寺,横跨了庐山大部分地区。徐霞客的庐山之旅开辟了 3 条旅游线路,对于其后的庐山旅游线路建设起了一定的指导性作用^[16]。本文以徐霞客庐山游记故事地图设计与实现为例,阐述山水游记故事的设计实现方法。

2.1 故事地图组织架构设计

2.1.1 数据组织

游踪、景观和情感是游记文体的 3 大基本要素^[17]。游踪作为山水游记的行文线索,是贯穿游历点的时空主线。游历点的过渡伴随着游历者、游历时间、地理位置的变化,以及时空变化引发的空间场景^[18](景观)、事件与情感的变化,其内容包含时间、地点、人物、景观、事件、情感六要素。山水游记故事地图的层次结构自顶向下依次为:游踪、行程节点与游历情节(如图 2 所示)。

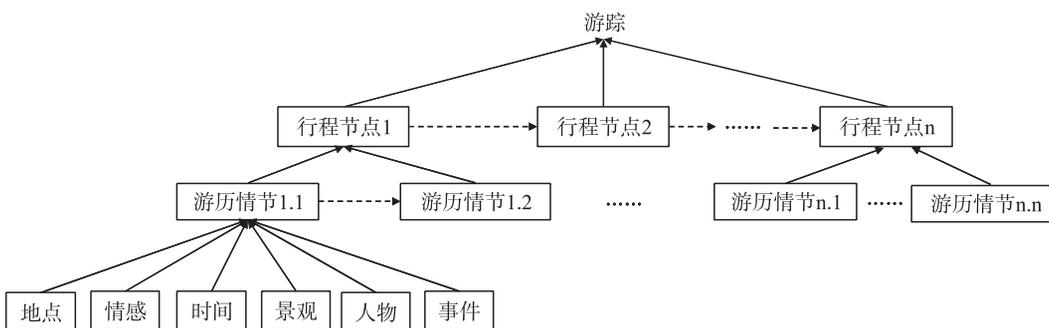


图 2 山水游记地理信息组织
Fig. 2 Elements of landscape travel story map

(1) 游踪

游踪是作者亲历的行程,作者以游踪为经见闻为纬,将游览见闻以时间先后顺序组织起来(同时伴随空间的转换),其可看作对整体游览过程的抽象描述.游踪作为游记内容的串联线索,其内部又可以行程节点为依据,进一步进行划分.

(2) 行程节点

行程节点代表了旅游者的足迹停留点,与真实的经纬度坐标相绑定,行程节点的有序排列组成了山水游记的游踪行程.从静态结构上看,行程节点作为游历过程信息的容器,是情节存在及相互关联的载体,为山水游记情节的发生提供了条件和空间场所,没有任何情节可以独立于行程节点而存在.

(3) 游历情节

行程节点内部又分为一系列的游历情节.游历情节为旅游者(游记作者)在某一时间段、地理场景下,与游览对象(景观或人物)发生若干交互事件的信息综合体.其内部包含六要素(如表1所示):时间、地点、人物、景观、事件、情感.

表1 山水游记地理信息六要素

Table 1 Six elements of geographical information of landscape travel notes

名称	类型	游记文本描述形式
时间	绝对时间、相对时间、模糊时间	时间点/自然现象/人类行为等指代时间等
地点	全称地名、地名代称、标志性地物	完整名称地名/地点特征词/标志性地物代指空间位置等
人物	游览人物、情节人物、背景人物	描述人物身份的名词、代词等
景观	天景、地景、生景、建筑/史迹	比喻/几何形状/形容词/专有名词/介词+方位词/数值+数量级等
事件	食宿、交流、购物、游玩、历史传说	动词+名词/引用等
情感	喜悦、震惊、满意、敬仰、激动、悲愤、遗憾、恐惧、抱怨、疲惫	情感名词/形容词等

2.1.2 信息架构

根据不同的叙事视角与故事表达需要,故事地图分为4种故事结构(如表2所示).(1)基于时间主线的故事结构;(2)基于空间主线的故事结构;(3)基于主题主线故事结构;(4)混合式的故事结构.根据山水游记叙事需要与数据类型,单一的组织结构并不能充分地对故事进行展演和解释.混合式架构将具有不同优势的组织结构融合在一起,能充分发挥多媒体信息的优势,能够全面地展示故事的各种细节,随着大数据时代多模态信息的不断增加,混合式的组织结构是未来叙事地图发展方向.

表2 故事地图不同组织结构

Table 2 Different organizational structures of story map

组织结构类型	组织方式	组织单元	特点
时间主线	根据时间顺序呈线性排列	幕	时间逻辑紧密,情感表达强烈
空间主线	其根据空间位置分布	场景	空间关联性强,情感表达较弱
主题主线	根据故事主题进行组织	子主题	快速进入故事,情感表达稳定
混合式	组织结构相互关联、组合	混合单元	融合多个组织结构的优势

山水游记故事地图的混合式结构将空间、时间、主题主线通过统一的架构组织起来,有着共同的故事入口,其各个主线并行.在进入某一主线进行故事浏览的过程中,可以通过信息关联在不同的主线进行切换或返回故事入口重新进行主线选择,构成故事地图的网状结构.故事出口为可选项,可与故事入口合并,形成故事地图的树状结构.混合式结构具有很强的扩展性,可根据需要进行故事内容的扩充.时间主线通过时间顺序组织游记内容进行线性叙事,包括故事缘起、高潮与落幕,用户以游历者的第一人称视角浏览游记故事.空间主线为探索型叙事^[19],用户能以上帝视角纵览游历地理范围,自由进行探索.而在主题主线中,故事根据内容分为不同的创作主题,用户可根据自己的兴趣选择主题故事浏览,例如旅途趣闻、游记人物等.

2.2 故事地图模块设计

根据徐霞客庐山游记与故事地图叙事内容,徐霞客庐山故事地图共分4大模块,分别为:“首页”“新的旅途”“继续旅途”“旅途记忆”,如图3所示.

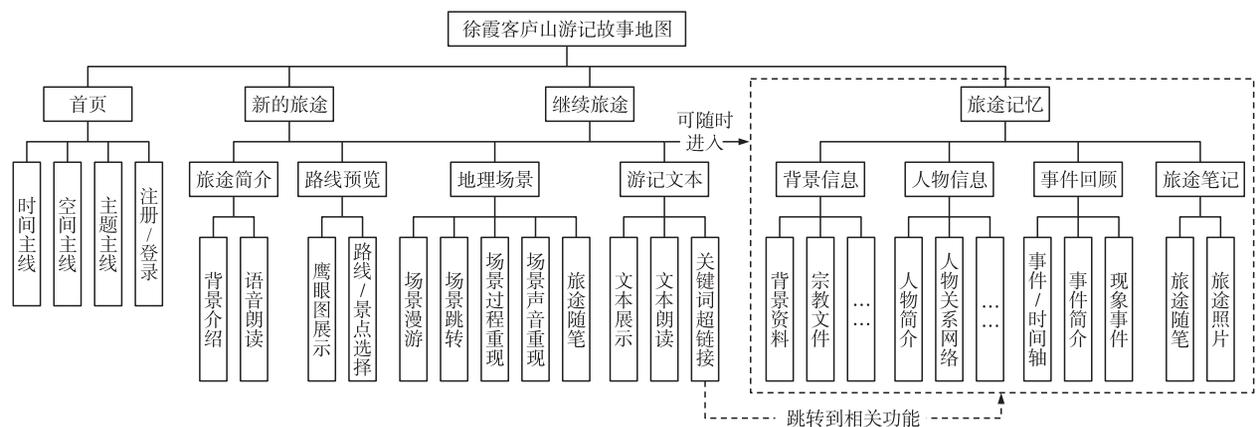


图 3 徐霞客庐山故事地图模块设计

Fig. 3 Xu Xiake Lushan Story map module design

“首页”模块提供各个主线切换入口,用户可以根据自己的兴趣进行不同主线的选取,以不同的主线进行故事的浏览,此外提供注册与登录功能,用于保存故事浏览进度、上传相关旅途随笔与相关照片。“新的旅途”模块开始一段新的故事地图浏览,包括故事文字介绍、游记路线预览、地理场景浏览、多媒体信息展示等功能。“继续旅途”模块保存用户的浏览进度,可返回上次浏览的故事地图进度。“旅途记忆”模块用于展示山水游记中涉及到的相关背景信息、人物信息、游记事件信息等,查看与上传读后感、旅途相关照片,可在旅途过程中随时进入,或通过相关超链接跳转。

2.3 界面版式设计

叙事地图版式设计的核心任务是在设定的边界内对表达对象进行合理的布局,使整个幅面呈现出强烈的故事性和视觉张力^[20]。对于电子故事地图而言,版式设计的目标是划分电子屏幕的显示区域,使每个区域有着其特定的功能与意义,即为界面版式设计。混合式架构的山水游记故事地图基于叙事主线进行界面版式设计,包括时间主线、空间主线及主题主线。

基于时间主线的山水游记故事地图界面版式设计(如图 4(a)所示),其关键在于表达“幕”与“幕”的时序关系、“幕”与“幕”之间的转场过渡,可通过“作者主导”和时间轴引导实现。基于空间主线的故事地图信息可视化呈现出无序特征(如图 4(b)所示),即情节节点信息的展示不存在特定的顺序,用户的意愿决定其浏览顺序,是一种“用户主导”的叙事方式。基于主题主线的界面版式设计表现出明显的层级性和归属感(如图 4(c)所示),用于类型复杂、关系丰富的信息集合。其能在一定程度上帮助用户从主题角度理解信息的主题及关联性,提高获取信息的效率。

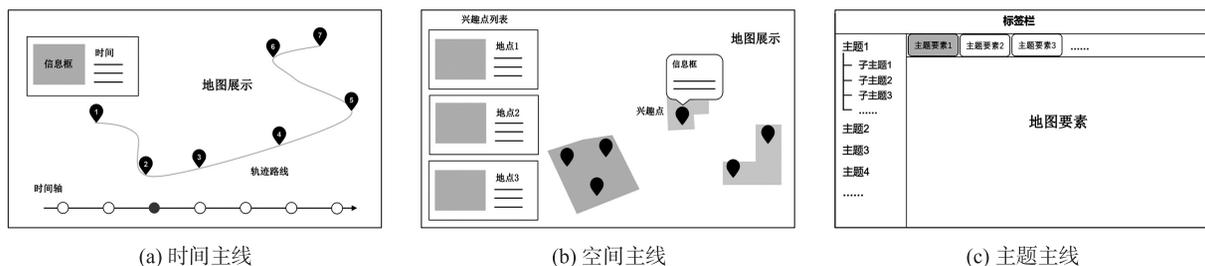


图 4 界面版式设计

Fig. 4 Interface layout design

3 徐霞客庐山故事地图实现

庐山北濒浔阳江,东临浔阳湖,孤山耸立,介于东经 115°52′至 116°8′,北纬 29°26′至 29°41′之间。卓越的地理条件有利于植被的生长及雨水的涵养,也因此造就了庐山云海飞瀑,险峰深壑等自然景观,是集旅游、历史、科研、宗教等诸多价值于一身的千古文化名山。徐霞客庐山游记故事地图实现流程如下:游记文本信息的提取、时空匹配与组织关联,主题架构与内容组织编排、网页可视化表达实现(如图 5 所示)。

3.1 数据采集

3.1.1 要素提取

本文将行程节点的变化过程作为旅游者“移步”的过程.在徐霞客庐山游记识别的行程节点基础上,以地理场景的切换作为情节的划分,通过六要素组织,以情节节点为单元进行故事内容结构化(如图6所示).

3.1.2 地理时空匹配

游记原文中提到的部分地名由于距今时间长,存在着古今不对应的情况.通过空间位置推理,建立与现今地名联系.通过游记文本中地点位置信息的识别,结合实地考察情况,进行地理空间匹配,得到游记行程节点.游记中时间信息的处理主要涉及统一的时间标尺的构建、模糊时间词的标准化等.

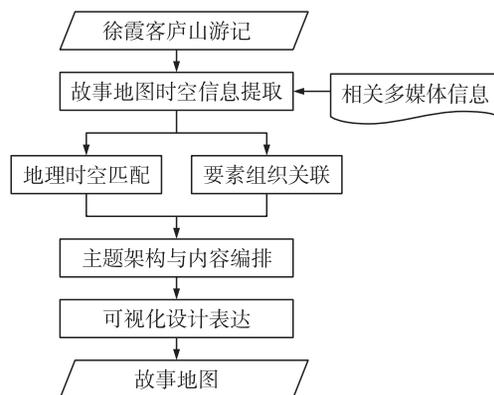


图5 山水游记故事地图实现流程

Fig. 5 Landscape travel story map implementation flow

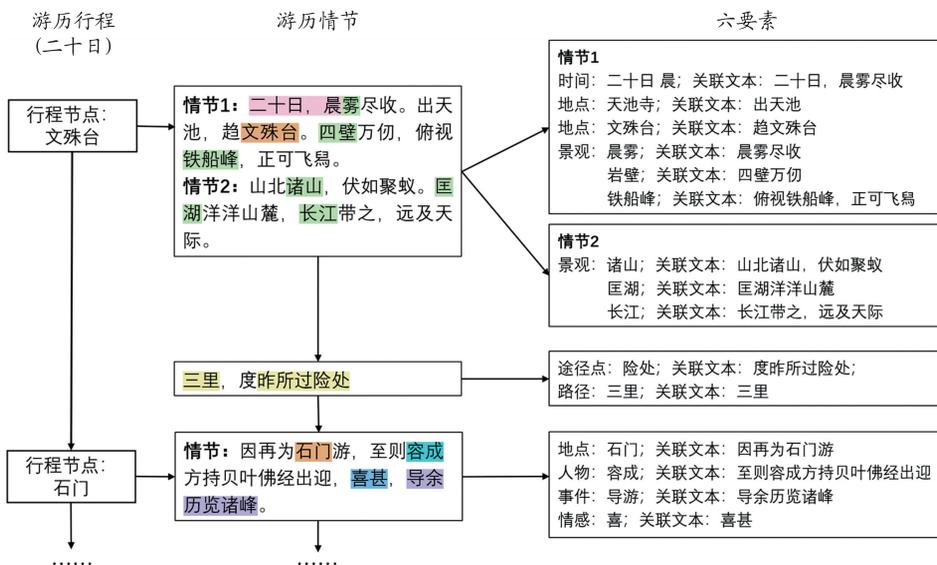


图6 情节要素提取

Fig. 6 Plot element extraction

3.1.3 多媒体信息采集

多媒体要素是指以文本、音频、视频、图像等为代表的多模态信息要素,根据其来源可分为直接和间接两种.间接来源的数据在游记文本中没有具体描述,需要通过结合游记的作者信息、创作时间、地理区域和人物经历等信息进行搜集.徐霞客庐山故事地图中,空间主线以地图可视化为核心展示内容,结合动画模拟与相关视频图片可提升地图的故事性与趣味性.多媒体要素主要用于宏观背景、行程节点、景观、人物、事件与情感展示等方面,如表3所示.

表3 山水游记故事地图中的多媒体要素

Table 3 Multimedia elements in landscape travel story map

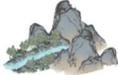
应用类型	表达内容	表达方法	来源
宏观背景	游历背景信息	文字、音频、图像、视频	游记文本、背景资料、游记相关信息等
	游历环境	音频、全景影像、视频动画	搜集、游记音频、实地全景影像
行程节点与景观	行程与景观描述	文字、音频、图像	游记文本、景观资料
	行程与景观展现	图像、视频、全景影像等	游记影像、实地照片
人物	人物介绍	文字、图像、视频	游记文本、人物相关资料
	人物关系	文字、关系网络图	游记文本、相关资料
事件与情感	事件介绍	文字、音频、图像、视频动画	游记文本、背景资料
	情感表达	文字、图像、动画	游记文本、背景资料

3.2 故事地图实现

3.2.1 符号系统

符号是叙事语汇的地图表征,具有反映空间关系和事物属性的双重视觉任务^[21]。徐霞客庐山故事地图的符号主要包括地物背景符号、人物活动符号、游历线路与方位符号 3 种类型。地物与背景符号的表达内容有自然地物、人文建筑、气象现象,根据情节一致和象征原则可以采用图片、几何图形、艺术绘制、场景绘制等方式进行表达。人物活动符号表达内容包括人物、事件、情感,采用卡通形象或象征符号等方法进行表达。游历线路与方位符号涉及到行程轨迹、方位指向、距离指向等,可使用文字与几何图形结合的方式进行表达。表 4 列举了部分符号。

表 4 山水游记故事地图符号系统
Table 4 Symbol system of landscape travel story map

符号类型	表达内容	表达方法	符号示例
地物与背景符号	自然地物	图片、几何图形、艺术绘制等	
	人文建筑	图片、几何图形、艺术绘制等	
	气象现象	动画、场景绘制	
人物活动符号	人物	图片、卡通形象、象征符号	
	事件	图片、几何图形、艺术绘制	
	情感	表情、象征符号	
游历线路与方位符号	行程轨迹	几何图形、场景绘制	
	方位指向	文字、几何图形、象征符号	
	距离指向	文字、几何图形、象征符号	

3.2.2 开发环境

具体实验环境及开发平台如下:操作系统为 Windows 10+Windows server。地图服务及故事地图开发为 Mapbox studio、Mapbox Interactive Storytelling。前端开发为 html+css+javascript。后端开发为 Node.js+SQL Server。

3.2.3 功能实现

本研究以混合式组织架构对徐霞客庐山游记故事地图进行表达,网页展示效果如图 7 所示。其中,首页作为网页入口,提供各个主线的进入按钮,用户可以根据自己的偏好进行故事主线选择。时间主线以徐霞客视角进行游历,展现旅途的完整过程,包括故事背景介绍与每日路线总结,同时提供时间轴方便快速跳转。空间主线以第三人称视角进行自由浏览,探索旅途的风景名胜,可通过地点列表进行不同场景切换。主题主线能以事件、人物、景观视角进行故事浏览,从多个视角深入了解游记故事。



图 7 界面功能示例

Fig. 7 Example of interface function

4 结论

本文从山水游记的内涵与山水游记文本的特点出发,分析了山水游记故事地图的制图六要素,提出了山水游记故事地图的混合信息架构方式,并以此为基础阐述了山水游记故事地图的界面版式设计、多媒体与符号设计等表达方法。以徐霞客庐山游记为例,设计与实现了徐霞客庐山故事地图。本研究提出了基于山水游记文本的故事地图设计理论与方法,丰富了现有的故事地图理论体系,可为相关的故事地图可视化设计提供参考。

[参考文献] (References)

- [1] FISH C. Storytelling for making cartographic design decisions for climate change communication in the united states [J]. Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization, 2020, 55(2): 69-84.
- [2] MOCNIK F B, FAIRBAIRN D. Maps telling stories? [J]. The Cartographic Journal, 2018, 55(1): 36-57.
- [3] CAQUARD S, FISET J. How can we map stories? A cybercartographic application for narrative cartography [J]. Journal of Maps, 2014, 10(1): 18-25.
- [4] 马越. 面向叙事的地图可视化方法研究 [D]. 阜新: 辽宁工程技术大学, 2015.
- [5] BIRIUKOV K. Storytelling maps classification [D]. Minnesota, USA: St. Cloud State University, 2021.
- [6] ROTH R E. Cartographic design as visual storytelling: synthesis and review of map-based narratives, genres, and tropes [J]. The Cartographic Journal, 2021, 58(1): 83-114.

(下转第 86 页)

- 37(1):106-118.
- [22] 谢天保,赵萌. 基于网络搜索数据的游客量预测模型研究[J]. 计算机系统应用,2018,27(7):199-204.
- [23] 陆利军,廖小平. 基于 EMD-BP 神经网络的游客量预测研究[J]. 统计与决策,2019,35(4):85-89.
- [24] 余向洋,沙润,朱兴,等. 基于 EMD 的景区客流波动特征及其组合预测——以黄山风景区为例[J]. 地理科学进展,2012,31(10):1353-1359.
- [25] 赵雪花,陈旭. 经验模态分解与均生函数——最优子集耦合模型在年径流预测中的应用[J]. 资源科学,2015,37(6):1173-1180.
- [26] 高亚男,周彬,虞虎,等. 长江经济带入境旅游时空分异及趋势预测[J]. 资源开发与市场,2020,36(10):1153-1158.
- [27] 姜鉴铎,张建新,吴国平,等. 基于加权方法的旅游流网络结构特征分析——以南京市为例[J]. 资源开发与市场,2019,35(5):706-711.
- [28] 马莉,刘培学,张建新,等. 景区旅游流与网络关注度的区域时空分异研究[J]. 地理与地理信息科学,2018,34(2):87-93.
- [29] 戴文,丁蕾,刘培学,等. 城市旅游流客源地分布及预测研究——以南京市为例[J]. 资源开发与市场,2018,34(5):676-681.
- [30] 张衍广,原艳梅. 基于经验模态分解的中国生态足迹与生态承载力动力学预测[J]. 资源科学,2008(8):1212-1217.
- [31] CANTIS D S, FERRANTE M, VACCINA F. Seasonal pattern and amplitude—a logical framework to analyze seasonality in tourism: an application to bed occupancy in Sicilian hotels[J]. Tourism Economics, 2011, 17(3):655-675.

[责任编辑:陈 庆]

(上接第 39 页)

- [7] 王双. 时空叙事可视化理论与方法研究[D]. 郑州:解放军信息工程大学,2017.
- [8] LU M, ARIKAWA M. Map-based storytelling tool for real-world walking tour[M]. Berlin, Heidelberg: Springer, 2013.
- [9] SLAVIN N. Map-based storytelling in spatial augmented reality: Projection of interactive layers [D]. Munich, Germany: Technische Universität München, 2020.
- [10] 俞哲旻,彭兰. 用街景地图讲故事:对弗格森案的沉浸式叙事报道[J]. 新闻界,2015(1):68-73.
- [11] 彭韵筑,张一凡,叶瑞恒,等. “慰安妇”公共创伤记忆的数字化构建——以“南京地区侵华日军慰安所的 AR 故事地图”为例[J]. 图书馆论坛,2020,40(11):68-79.
- [12] 胡昊宇,胡迪,程星华,等. 面向公众的三国历史 WebGIS 设计与实现[J]. 南京师范大学学报(工程技术版),2018,18(1):71-78.
- [13] 陆佳莺,孙梓洋,汪亦铠,等. 基于地图故事的“图说随园”系统设计与实现[J]. 南京师范大学学报(工程技术版),2019,19(1):86-92.
- [14] ILIES G, ILIES M. A storytelling map of the upper Mara Valley[J]. Cartography & Geoinformation, 2018, 17(30):16-27.
- [15] 张保立. 民国游记中的重庆地理意象研究[D]. 重庆:西南大学,2018.
- [16] 黄强. 简论徐霞客庐山地理考察的成就[J]. 江西师范大学学报(自然科学版),1998,22(1):77-82.
- [17] 王立群. 中国古代山水游记研究[M]. 郑州:河南大学出版社,1996.
- [18] 闫国年,俞肇元,袁林旺,等. 地图学的未来是场景学吗? [J]. 地球信息科学学报,2018,20(1):1-6.
- [19] 朱梦泽,赵海英. 叙事式可视化综述[J]. 计算机辅助设计与图形学学报,2019,31(10):1719-1727.
- [20] 苏世亮,张江玥,杜清运,等. 历史文化风貌区叙事地图设计——可读性框架与表达策略[J]. 测绘科学,2021(10):194-201.
- [21] 苏世亮,王令琦,杜清运,等. 校园文化地图集设计——以《漫步珞珈地图集》为例[J]. 测绘科学,2020,45(12):153-160.

[责任编辑:陈 庆]