

基于数据叙事的中央红色交通线可视化设计研究

doi:10.20269/j.cnki.1674-7100.2025.5003

卢世主 王泓睿 吴 琦

广东工业大学

艺术与设计学院

广东 广州 510000

摘 要: 针对中央红色交通线数据资源分散化、非结构化及传播形式单一等问题, 构建基于数据叙事的可视化传播路径, 探索数据叙事与红色文化融合方式, 以增强公众对中央红色交通线的理解与传承。通过梳理数据叙事理论, 结合 AHP 层次分析法量化受众需求偏好, 整合多源数据并提出设计策略, 构建中央红色交通线数据叙事网页, 形成从理论分析到实践应用的完整路径, 并从传达力、可用性和感染力 3 个维度评估方案有效性。利用网页作为可视化传播的平台, 数据叙事在中央红色交通线的传承与传播中发挥了显著的增强作用。数据叙事理论在红色文化领域的应用, 为红色资源的数字化传承传播提供了可借鉴的实践思路和方法体系。

关键词: 数据叙事; 中央红色交通线; 可视化; 设计实践

中图分类号: TH122

文献标志码: A

文章编号: 1674-7100(2025)05-0024-10

引文格式: 卢世主, 王泓睿, 吴 琦. 基于数据叙事的中央红色交通线可视化设计研究 [J]. 包装学报, 2025, 17(5): 24-33.

中央红色交通线作为贯通上海、香港、广东、福建、江西的重要革命通道, 承载着丰富而珍贵的历史数据与文化资源。有关该交通线的资料来源广泛, 涵盖了官方与地方档案、实物遗存以及口述史料等多种形式, 类型涉及文本、图像、时空数据和音视频资料。目前, 关于中央红色交通线的研究面临诸多挑战, 包括跨区域合作的不足、成果转化的局限性以及数字化水平不高。因此, 针对数据时代的传播特性, 本研究拟采用数据叙事法, 深入挖掘中央红色交通线数据中的多元信息, 以实现信息的可视化传播。这一研究方向与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中提出的加快数字化发展、激活数据要素潜能、传承弘扬中华优秀传

统文化、讲好中国故事等战略指导方针相契合。因此, 本研究具有突出的时代意义和战略必要性。

1 研究现状分析

1.1 中央红色交通线研究现状

中央红色交通线建立于 1930—1931 年间, 全长 3000 余公里, 贯穿上海、香港、汕头、大埔、永定、长汀直至瑞金, 是连接中央苏区与上海党中央的重要秘密通道^[1]。毛主席生动地将其比喻成“人体的血脉”。该交通线结合了水路与陆路交通方式, 承载着多重任务与使命, 既保障着中央苏区与上海党中央之间的机密联络, 肩负起文件情报的双向传递工作, 又是一条严密的物资运输与人员护送网络, 实现了苏区急需物

收稿日期: 2025-06-28

基金项目: 国家社科基金艺术学重大项目 (19ZD27)

作者简介: 卢世主, 男, 教授, 主要从事设计源流、文化遗产保护研究, E-mail: 787337090@qq.com

通信作者: 王泓睿, 女, 硕士生, 主要研究方向为红色文化数字化传播, E-mail: 19865994045@163.com

资的调配与补给,安全护送重要干部到中央苏区完成战略转移。中央红色交通线自创建伊始至红军长征期间始终保持安全运转,在同期其他联络通道相继中断的严峻形势下,成为维系中央苏区对外联系的唯一生命线。这一重要线路在中国革命历程中谱写了辉煌篇章,为革命事业的胜利作出了不可替代的历史贡献。

在中央红色交通线的学术研究与宣传工作方面,2015年中央党史出版社出版了《中央红色交通线研究》。书中探讨了中央红色交通线的建立背景、建立过程和运作方式,分析了不同区域的路线特点及其历史贡献,并提出了构建中央红色交通线线性文化遗产网络的理念^[2]。作为首部聚焦中央红色交通线的影视作品,《绝密使命》于2021年4月18日晚在央视一套播出,用微观视角解构历史的叙事手法,揭开中央红色交通线隐秘而伟大的历史故事,掀起党史学习教育热潮。由毛泽东同志主办农民运动讲习所旧址纪念馆、广东省流动博物馆主办,大埔县博物馆、中央红色交通线旧址(汕头站)协办的“稳密而伟大中央红色交通线历史展”于2022年9月28日至12月28日在农讲所纪念馆展出。此展览设置了“敌军封锁”“秘密通道”“千里血脉”和“无名英雄”四大主题板块,通过珍贵革命文物、历史照片和文献资料,生动再现当时的战略决策历程,讴歌交通线上革命先辈们的英雄壮举,引导观众深刻感悟信仰如磐、使命必达的革命精神。在数字化建设方面,目前仅有中央红色交通线旧址(汕头站)建立了官方网站。该网站的内容分为六大版块,本站介绍、历史沿革、革命英烈、史海钩沉、功能分布与共建基地。虽然网站提供了旧址藏品的基本信息和全景导览,但仅介绍汕头站交通线,未连接整条线路,缺乏宏观展示。福建龙岩的中央红色交通线纪念馆建立了文化中心,并通过运营公众号推广爱国主义教育,但传播形式与互动性有限,未能充分发挥数字化平台在历史阐释与教育资源共享中的潜力。

当前的学术研究与宣传工作尚未充分反映中央红色交通线在中国革命史上的重要地位及其历史贡献。中央红色交通线传播存在的问题如图1所示。首先,研究信息呈现出明显的碎片化特征,缺乏系统整合,数据多为简单罗列,难以提升红色资源的可理解性与叙事性。其次,现有研究多聚焦于单个站点或局部地区,虽对地方性细节有所补充,但整体上未能全面展现中央红色交通线所承载的红色故事。再次,

宣传层面内容较为单一,数字化平台的互动性与吸引力不足,尚未有效激发公众的参与热情与认同感。

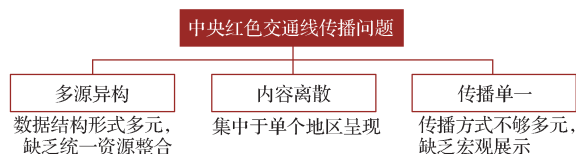


图1 中央红色交通线传播问题

Fig. 1 Central Red Transportation Line communication problems

1.2 数据叙事研究现状

数据叙事作为一种信息转化机制,通过结构化的数据处理流程,将晦涩难懂的数据转化为富含认知价值的叙事化知识体系。该体系首先在数据结构层面,分析、提炼核心信息与洞见;其次在可视化表达维度,运用图形语言实现信息降维,构建符合受众认知模式的视觉逻辑;最后在叙事建构维度,通过故事框架整合数据要素与视觉载体,形成具有情感共鸣的知识传播链,向受众传达数据的价值和意义。

国外数据叙事研究,根据其发展特征,可分为3个主要阶段。第一阶段,即从数据研究的起始至2009年,该时期的数据呈现主要以统计图为主,重点在于数据和信息的可视化展示。尽管此时数据与叙事尚未实现有机结合,但已出现将叙事元素与可视化展示初步融合的探索。第二阶段,即2010—2017年,叙事的融入成为可视化研究领域的焦点,研究者们开始专注于在可视化图形中应用叙事技巧。如S. Edward与J. Heer基于数据新闻的叙事实践,系统建构了7种形态分类体系,包括杂志式深度报道、分区式信息海报、动态流程图解等可视化类型,并创新性提出马提尼玻璃杯结构、交互式幻灯片结构和下钻式3种叙事结构^[3]。第三阶段,自2018年起,数据故事范式从可视化工具层面向故事本体论演进。如A. Ojo等^[4]通过分析GEN数据新闻奖的获奖案例,发现数据叙事作品能展示数据含义和传递洞见,Web开发、数据可视化和数据分析是支撑优秀作品的三大核心技术。R. Ribeiro等^[5]指出,高质量的数据叙事能激发受众兴趣,突破他们的因果认知框架,引导他们发现具有创新性的知识见解。

国内数据叙事相关研究可分为3个主要方向:数据叙事理论研究、方法技术研究及应用研究。数据叙事理论研究包括概念内涵、模型和理论框架的探讨。叙事方法技术研究涉及数据可视化技术、数据处理算

法及相关工具的开发与应用。数据叙事的应用研究主要聚焦于如何通过数据叙事增强新闻传播内容的深度与吸引力。在理论研究方面,朝乐门等^[6]系统地分析了数据叙事的基本要素、呈现途径和结构模型等关键内容,提出数据叙事可以增强数据的可理解性、可记忆性及可体验性。丁家友等^[7]分析了数据叙事的基本构成要素,并针对不同应用场景提出了相应的叙事策略。在技术支撑维度,张晨等^[8]研究了实现数据叙事的关键技术体系。陈昱彤等^[9]将 5W 传播理论应用于数据叙事,建立了数据叙事的运行模型并识别出关键问题。李锦绣等^[10]聚焦数据叙事的应用场景和实施方法。在实践应用层面,张斌等^[11]开发了基于数据叙事的馆藏资源利用模型,构建了完整的系统架构。王海智等^[12]探索了运用可视化叙事方法

解决数据新闻现存问题的路径。

2 数据叙事构建流程

数据叙事的构建流程包括明确叙事目标、探索数据、构建数据故事、叙述故事 4 个阶段,如图 2 所示。第一阶段,明确叙事目标包括确定要传达的核心信息、目标受众以及叙事所期望激发的行动或反思。第二阶段,探索数据不仅是为了找到支持叙事目标论证的数据,也是为了发现数据中可能隐藏的故事线索和洞见。第三阶段,构建数据故事是将数据转化为数据故事的过程。第四阶段,叙述故事是将构建好的数据故事呈现给受众。通过剖析受众的反馈信息来优化和提升数据叙事的质量。

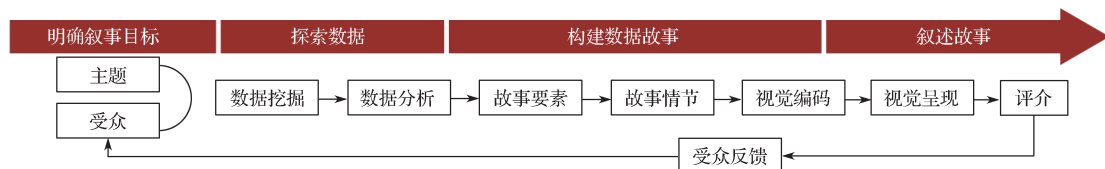


图 2 数据叙事流程

Fig. 2 Data narrative process

2.1 数据分析与处理

数据解读需依赖背景信息,背景差异可能改变对数据的理解。背景信息不仅能够明确数据的指涉对象和解释维度,更是数据价值转化的关键。常见的数据分析方法有 4 种,即描述性分析、诊断性分析、预测性分析、规范性分析,如图 3 所示。描述性分析解读既定事实的数据,揭示“发生了什么”,为受众构建基础性的数据理解。诊断性分析旨在阐释转折点后续事件发展的影响,以使受众理解问题发生的根本原因。预测性分析旨在解答未来事件的可能走向,通过趋势分析方法对潜在的未来事件进行预测。规范性分析是数据洞察分析的最高阶段,其旨在解答如何优化未来事情的问题。

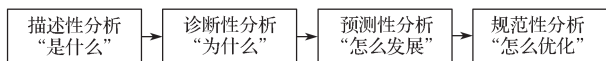


图 3 数据分析方法

Fig. 3 Data analysis method

2.2 数据叙事性构建

构成数据故事的关键元素包括叙事结构、叙事视角、叙事逻辑以及叙事情节,如图 4 所示。叙事结构可理解为数据的访问方式。它主要包含 3 种典型

的架构:马提尼玻璃杯结构、交互式幻灯片结构和下钻式叙事结构。叙事视角是指讲述故事时采用的视角,决定了故事讲述的方式和受众获取信息的路径。叙事逻辑是故事构建的基础,通过数据含义和数据集之间的内在联系来组织数据。数据组织方式有因果、递进、并列、转折、主次等。叙事情节可理解为依据数据的维度、类型来组织故事发展,使故事呈现更加饱满生动。

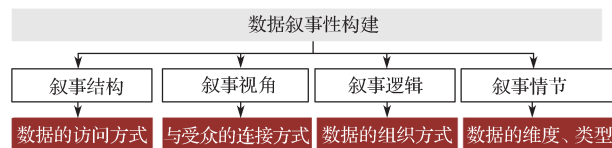


图 4 数据叙事性构建

Fig. 4 Data narrative construction

2.3 视觉效果呈现

信息可视化过程是一种认知映射机制。可视化的视觉隐喻通过发掘原始数据(即源域)与视觉表征目标域之间的共性和关联性,构建映射关系。这种映射设计能够激活受众的已有认知方式,使其快速把握陌生或抽象的数据内涵。在可视化作品中,视觉转译主要体现为结构隐喻和本体隐喻两种模式。结构隐喻的核心功能在于揭示事物间深层的逻辑关系或运行机

制,其在抽象概念的可视化表达方面具有显著的适用性。结构隐喻要将源域的复合特征完整投射至目标域。本体隐喻着重提取事物间可感知的物理特性和表层联系,通过建立直观的感知对应,将模糊概念转化为具体形象。

3 中央红色交通线数据叙事的可视化设计

3.1 获取数据资源

中央红色交通线因其独特的线性布局而展现出文化遗产的线性特征。此交通线可视为由一系列站点串联而成的线性空间,每个站点作为核心节点,再进一步细分为不同的空间区域,如站点辐射区、线路连接区等。本研究通过多种途径获取与每个站点及其辐射区域相关的多维数据,包括历史事件、相关活动、地理环境、文化遗产现状等多样化数据。关于中央红色交通线的文献资料,如表1所示,包括党史档案、人文历史纪实等多种类型。

表1 近15年中央红色交通线相关作品

Table 1 Central Red Transportation Line related works

形式	名称	时间
党史 书籍	《苏维埃血脉——中共中央至中央苏区秘密交通线纪实》	2010年
	《中央红色交通线研究》	2015年
	《中央红色交通线图志》	2018年
	《中央秘密交通线探秘》	2021年
影视	《绝密使命》	2021年
电视 记录片	《追寻红色足迹(第二季)》第七集 革命血脉	2021年
	《中共闽粤赣秘密交通线传奇》	2023年
展览	隐秘而伟大中央红色交通线历史展	2022年
话剧	《伯公灯》	2018年
	《信仰》	2019年
网站	中央红色交通线旧址(汕头站)	2019年
相关 活动	南粤古驿道活化利用系列活动	2021年
	重走“中央红色交通线”活动	2024年

表1中,《中央红色交通线研究》是以研讨文章收录为主,内容涉及交通线的介绍、建立背景及其历史贡献,并汇编了与中央红色交通线相关的文献资料。《苏维埃血脉——中共中央至中央苏区秘密交通线纪实》和《千里血脉——中央秘密交通线探秘》主要介绍了众多在交通线路上发生的故事。《中央秘密交通线》特别展现了那些默默无闻的英雄以及广大

人民群众在交通线上的英勇事迹。《中央红色交通线图志——永恒的血脉》是一本集图文于一体的党史著作,其中收录了众多珍贵的历史图像资料。该书从3个维度——形成与发展、运行状况、特殊贡献——对这段历史进行了详尽的记录。《广东红路·中央秘密交通线》梳理了广东交通站汕头和大埔的现状和革命故事。这些书籍主要以文本形式存在,且文本数据篇幅冗长,导致数据传输效率低下,不利于直观理解,难以吸引用户的注意力或激发用户的兴趣。

利用数据采集器,围绕“中央红色交通线”这一主题关键词,进行网络数据的搜集。数据采集工作通过三大主要途径展开:社交媒体平台、新闻报道以及专题网站。在知乎平台上,以“中央红色交通线”为关键词,共搜集到198个相关话题。新闻报道主要来源于沿途地区政府的官方新闻发布平台。专题网站则聚焦记录与中央红色交通线密切相关的网站。通过爬取大埔、汕头、上杭、永定、长汀、龙岩等地人民政府网站的新闻动态板块,共收集到1000余条新闻报道。在中央红色交通线旧址(汕头站)网站上,共收集中央红色交通线物品照片149张。

中央红色交通线的站点情况如图5所示。汕头交通中站作为重要枢纽,直接受中央管辖,主要负责采购和转运苏区紧缺的物资。据不完全统计,汕头交通中站累计向中央苏区输送各类战略物资逾300t,这些物资包括军民两用的关键物品,如食盐、纺织品、电子设备、印刷器械以及武器装备等重要补给。此外,该站点还肩负着一项重要职责,即护送干部。迄今为止,规模较大的护送行动共进行了3次。大埔交通中站,又被称为虎口交通站,位于国民党统治区与苏维埃区域的结合地带,是连接水路与山地运输的关键通道。从茶阳至伯公凹路段,亦被称为“最艰难的百余里”,崇山峻岭,路途充满艰险。合溪交通中站下设长汀、连城、上杭等交通小站,被誉为“红色堡垒”。

3.2 整合数据资源

首先,基于文献查阅及调研,梳理交通线的实际行进路线,确定站点名录,整理各站点的顺序;然后,对每个站点的地理信息进行结构化处理,通过高精度地理坐标拾取技术在百度地图进行站点坐标定位,采用“站点名称-地址-经纬度坐标”格式,建立空间属性结构化数据,为后续的中央红色交通线地图构建提供数据支撑。两个站点地理信息如表2所示。

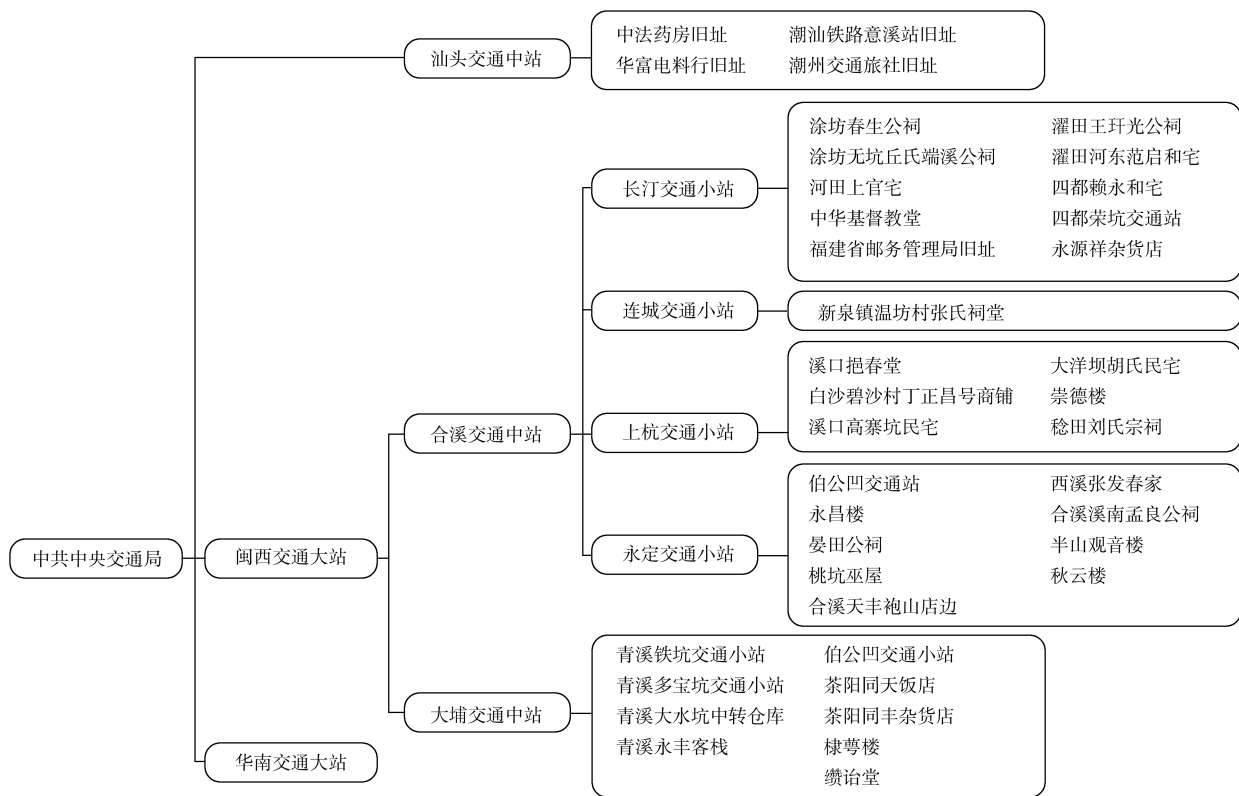


表 2 两个站点地理信息示例
Table 2 Geographic information example of two sites

名 称	级别	地 址	坐标
茶阳同天饭店	小站	广东省梅州市大埔县茶阳镇太平一路 4 号	116.686 791, 24.527 927
棣萼楼	小站	广东省梅州市大埔县蕉坑村大木坑 36 号	116.635 427, 24.558 863

针对中央红色交通线相关数据，本研究以路线、故事、重大贡献及保护传承为分类标准，对所搜集的数据进行了整理，并将结果展示于表 3。路线数据涵盖站点位置、介绍、通行情况等；故事主要以文本形式记录；重大贡献为中央与苏区信件往来、3 次干部大护送、物资运输 3 方面；保护传承主要是各地政府网站相关发文情况。

在护送重要干部、运输物资时发生了许多惊险的故事，故事与站点对应情况如表 4 所示。面对敌人的重重封锁和盘查，交通员们凭借智慧和勇气，巧妙伪装身份，运用各种策略传递情报和运输物资。红色交通线所蕴含的革命精神，如忠诚、奉献、智慧、勇敢、团结协作等，是中华民族的宝贵精神财富。

表 3 数据采集情况
Table 3 Data acquisition

分类	数 据	维 度	数据来源
路线	站点位置	地理数据	地图坐标拾取
	站点介绍	图像、文本	《中央红色交通线图志》
	通行情况	时间、方式	路线调查研究报告
故事	故事纪实	文本	《中央秘密交通线探秘》
重大贡献	中央与苏区信件往来	部分名单	《中央红色交通线研究》
	三次干部大护送	时间、缘由	《苏维埃血脉——上海至中央苏区秘密交通线纪实》
	物资运输、交易	数量、种类	相关纪实文本
保护传承	各地政府网站报道	时间、标题	各地政府网站媒体

表 4 站点及故事对应情况
Table 4 Site and story correspondence

站 点	故 事	精神价值
汕头站	周恩来 3 次易装过险关	智慧勇敢
	熊志华巧藏电台	机智勇敢
伯公凹	7 位烈士	勇于牺牲
	3 块银元	忠诚奉献
	伯公灯	信仰信念
长汀	造型奇特的门孔	谨慎严格

中央红色交通线蜿蜒超过 3000 公里, 涵盖多种交通方式, 包括从上海至香港的轮船, 潮汕铁路、崎岖的山路以及汀江水路。据统计, 交通员完成一次整条线路的物资运输工作, 至少需要 15 d, 各交通段的通行时间如表 5 所示。为了适应不同物资的搜查和运输需求, 部分路段提供了多种通行方案, 以便灵活选择。

表 5 各段基本交通时间

Table 5 Table of basic travel time

交通段	方式	时间
上海 - 香港	轮船	3 d
香港 - 汕头	轮船	17 h
汕头 - 大埔	木船	2 d
茶阳 - 青溪	木船	9 h
青溪 - 伯公凹	步行	2 d
伯公凹 - 永定	步行	2 d
永定 - 长汀	步行	4 d
长汀 - 瑞金	步行	2 d

3.3 构建数据叙事策略

针对基于中央红色交通线的传播受众分析, 在数据维度, 强调赋予数据意义的数据洞察; 在叙事维度, 通过故事化的表达方式促进认知理解; 在视觉维度, 运用视觉编码技术形成数据感知; 在交互维度, 采用概览和细节相结合的探索模式; 在情感维度, 唤起情感认同的数据体验。基于前文对中央红色交通线数据资源的深入分析, 梳理了中央红色交通线数据叙事网页的构建策略, 即从数据到叙事再到最终呈现, 如图 6 所示。

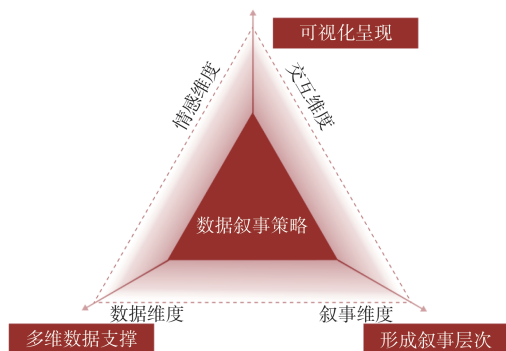


图 6 中央红色交通线数据叙事策略

Fig. 6 Central Red Transportation line data narrative strategy

3.3.1 赋予数据意义的多维数据支撑

1) 确保数据的真实性。在面对中央红色交通线这类红色历史文化类主题时, 应考虑数据来源的可信度。首选从政府相关部门、历史档案、博物馆等权威

机构获取数据, 不依赖单一来源, 而是将多种来源的数据进行比对, 提高数据的准确性。中央红色交通线由于其隐秘性, 数据面临分散、缺乏一致性、准确性需验证等问题。为保证数据处理过程的严谨性, 满足研究分析要求, 原始数据需要进行转换处理, 包括数据格式的转换、数值的处理、度量的统一, 且数据的所有处理过程需要进行记录, 包括数据的清洗、转换、分析等, 以确保每一步都可解释, 避免引入新的偏差。

2) 为数据添加相关的背景信息。红色文化数据并非仅是客观事实的记录, 它更是一个蕴含深厚历史意义与文化意蕴的媒介。若仅依赖于数据本身, 易导致理解上的片面性和局限性, 犹如断章取义, 难以全面把握其深层含义。针对中央红色交通线这一红色文化主题, 提供历史背景信息, 有助于用户在解读数据时, 将其置于更为宏观的历史语境之中, 从而增强对数据的感知能力。因此, 在设计过程中, 应在关键数据点旁附上相关的历史背景说明, 使用户能够更清楚地把握背景脉络, 提升对数据的感知力和理解深度。

3) 赋予数据意义的数据洞察。通过将数据与现代生活中人们所熟悉的体验相联系, 可以有效缩小数据与现实之间的鸿沟, 进而使得数据信息更加亲民、易于被理解和接受。在设计过程中, 通过多维分析提供多角度的数据视角, 寻找与主题紧密相关且能与受众产生共鸣的数据, 使受众能够更自然地个人生活经验出发, 理解和感受历史事件与人物, 从而弱化感知历史的认知壁垒。

3.3.2 形成叙事层次的数据故事化

1) 叙事构建。根据数据的含义及其内在联系选择合适的叙事逻辑。不同的数据集之间存在不同的内在联系, 可以采用因果关系、递进关系、对比关系等多种逻辑方式进行叙事。情节是故事发展的核心动力。在数据叙事中, 情节的设置应遵循数据变化的规律和故事发展的需要。通过设定关键情节和转折点, 引导用户在数据中找到故事发展的线索和逻辑。叙事视角的选择直接影响了受众在数据解读过程中的角色定位与身份认同。电影叙事结构常用的珍珠串式是, 每个模块独立成章, 通过某个核心主题或主线将其串联起来。这种结构使得用户在浏览时既可以独立理解每个模块的信息, 又能通过主线了解整体脉络。但是这种传统的线性叙事结构已不能满足复杂数据叙事的需求。因此, 本研究采用非线性叙事, 使用户根据自身兴趣和需求, 自由选择 and 探索信息模块。

2) 叙事氛围营造。叙事氛围营造策略能使用户在理解数据的同时, 深刻感受到数据背后的情感力量。在传达特定情感时, 结合画面背景、动态效果等元素, 营造出情感氛围, 增强数据叙事的沉浸感。在数据叙事网页设计中, 参与式互动是提升用户体验的关键。用户不再是被动地接收信息, 而是通过主动参与情节的推进, 例如点击选项等交互方式, 来深入了解数据背后的故事和细节。

3.3.3 降低认知负荷的可视化呈现

Borkin 研究团队运用认知实验的方法, 深入研究了可视化元素如何吸引注意力的机制。研究发现, 图表标题与说明性文字需准确概括核心内容; 视觉符号系统不仅不会造成认知干扰, 反而能增强信息辨识效率; 适度的信息重复可强化传播效果。故从以下 3 方面设计具有即时认知特性的可视化网页, 以显著提升信息传递效能。

1) 融入视觉隐喻元素。文化符号作为文化传承与交流的核心载体, 是特定民族或地域长期历史积淀形成的文化标识^[13]。在设计过程中, 融入文化符号体系并构建视觉隐喻机制, 能够有效帮助受众在整体认知层面建立语义关联, 继而实现对具体叙事要素的辨识, 最终达成对核心内容的认知理解、意义联想和意象构建。将抽象数据转化为可感知的视觉形态时, 需充分考虑受众的认知水平, 选择最具表征性的视觉符号进行信息转译。红色文化主题的独特性和使命感要求网页界面设计具有鲜明的主题特色, 提取红色文化符号, 添加文化符号的视觉隐喻, 将其应用于中央红色交通线的视觉可视化中, 增强情感感染力, 激发受众的情感共鸣与认同。

2) 建立统一的视觉元素。采用象征红色文化主题的视觉风格, 包括色彩、布局、字体、图标等视觉元素, 提升网页设计的整体一致性和层次感, 帮助用户建立基本认知。通过规范化的设计, 减少用户的认知负荷, 增强信息传达的效率。将中央红色交通线复杂的路线、事件等分解成几个具有相关性的模块, 并通过互动探索方式浏览网页, 受众可以更深入地了解中央红色交通线的沿线重要事件和地点。

3) 构建明确操作界面。构建明确的导航和高效的操作引导机制, 防止受众在信息探索过程中迷失。设计时, 应当确保界面控件的视觉形态与其功能行为保持高度一致性。导航菜单和按钮需明确标识各个页面的功能和位置, 以保证受众切换页面时能快速找到

相关入口。时间轴或进度条支持拖动, 让受众能够方便地浏览不同时间点或进度段的内容。鼠标悬停要及时响应。当受众将鼠标悬停在特定数据点或图标上时, 显示有详细信息的浮动框。所有交互操作都应简洁明了, 避免用户产生混淆, 点击反馈应及时明显, 尽量减少受众学习成本。

3.4 数据叙事可视化实践

基于对中央红色交通线数据资源的整合、受众偏好分析, 并提出相应的设计策略, 本研究构建了“隐秘而伟大”网站设计实践的信息架构。“隐秘而伟大”网站采用数据叙事可视化技术, 以时空轨迹为叙事主线, 依照地理节点和路线图展开故事, 通过整合历史照片、视频、音频等多媒体资源, 向公众揭示鲜为人知的中央红色交通线革命历史(见图 7)。其中, 数字化展示涵盖了地图、时间轴、统计图表等多种形式, 从而进一步提升传播效果。

首先, 通过原型工具 Figma 设计网页的初步原型, 确定页面布局和用户交互流程。其次, 配置开发环境, 安装 Node.js、Vue CLI 等开发工具, 以 HTML、CSS 和 JavaScript 作为基础技术, 结合 Vue 2 框架进行开发。HTML 提供了页面结构, CSS 则用于美化和布局设计, JavaScript 负责交互和逻辑实现。Vue 2 的组件化架构进一步增强了开发效率和代码可维护性, 而 Vue Router 则实现了流畅的导航体验。最后, 网站部署在云服务器上, 并通过域名解析实现了访问。

“隐秘而伟大”网站网址为 <http://ruihui.club/#/start>。

在“隐秘而伟大”网站中, 首页与尾页的布局保持一致(见图 8), 以增强用户对网站的熟悉度, 降低跳出率; 用户在尾页点击“浏览结束”按钮后即可返回首页, 进行进一步的探索或分享。这一设计旨在增强浏览体验的连贯性, 并确保中央红色交通线叙事网页的操作流程完整性。

4 设计评估

4.1 网页可用性测试

本研究从以下几个方面评估方案可用性: 从可视化的角度来看, 作品需要具备传达的准确性和可记忆性^[14]。通过关键词提取量化叙事核心信息的记忆程度^[15]。从用户体验的视角出发, 在可视化设计中融入叙事策略, 例如通过添加注释来引入叙事元素, 应当着重考虑提升用户的参与感和增加趣味性^[16]。从交互维度来看, 根据国际标准化组织发布的 ISO 9241-

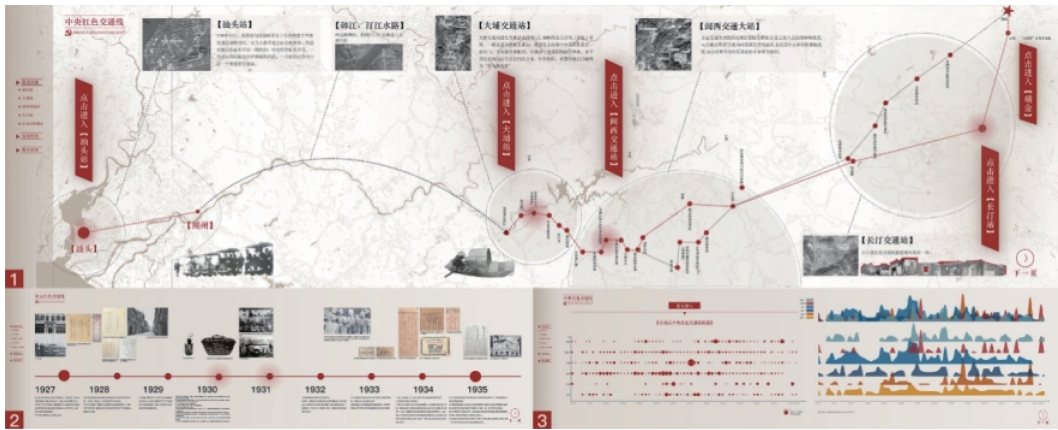


图 7 网页界面
Fig. 7 Web interface



a) 首页 b) 尾页

图 8 首页尾页界面

Fig. 8 Home page and end page interface

11—2018 *Ergonomics of Human-System Interaction—Part 11: Usability: Definitions and Concepts*, 可用性主要涉及有效性、交互效率和用户满意度 3 个指标^[17]。此外,美学评分与用户停留时间呈正相关性^[18]。因此,本研究选取 8 个叙事性可视化的评估指标,分别为:准确性、可记忆性、有效性、交互效率、用户满意度、参与感、情感共鸣、美感,如表 6 所示。这些评价指标既保留了传统可视化评估的客观标准,又融入了叙事元素的情感维度,为红色文化数据叙事网页的可视化传播提供了全面的测试评估。

表 6 评估指标

Table 6 Evaluation index

评估维度	评估指标
传达力	准确性、可记忆性
可用性	有效性、交互效率、用户满意度
感染力	参与感、情感共鸣、美感

招募 10 名未接触过设计方案的受试者。实验流程分为 3 个阶段:网页浏览阶段,受试者自主浏览网页;设计意图理解阶段,通过半结构化的访谈方式,

收集受试者的反馈信息;总结阶段,实验全程采用多模态数据记录方式,包括操作行为视频、界面操作情况记录与访谈情况记录。访谈的纲要内容如表 7 所示。问题一主要用于了解用户对中央红色交通线网页信息的理解情况,问题二用于了解用户对网页传达信息的记忆性,问题三主要了解用户对网页展示的中央红色交通线的情感认同情况。

表 7 问题内容设置

Table 7 Problem content setting

编号	内容描述
问题一	您认为该网页试图传达哪些信息?
问题二	请描述网页各篇章呈现的信息,哪些地方给您留下深刻印象?
问题三	这些令您印象深刻的内容引发哪些情感反应?为什么?

在访谈过程中,10 名受试者均能体会到中央红色交通线的重要性及其价值。记忆比较深刻的部分是第一章线路地图的整体情况,这印证了地图模块的设计有效性。在情感反应方面,受试者对这段历史感到震撼,对交通员的坚定信仰、忠诚于党、机智勇敢

以及无私奉献表示由衷的赞叹。10 名受试者对 8 项指标进行评分，每项指标总分为 10 分，指标评分情况见表 8。

表 8 指标评分情况
Table 8 Index scoring

编号	准确性	可记忆性	有效性	交互效率	用户满意度	参与感	情感共鸣	美感
1	9	6	9	7	8	8	9	8
2	8	7	8	7	9	7	8	7
3	9	8	9	6	8	9	9	8
4	7	7	8	8	7	8	8	7
5	9	5	9	7	9	9	9	9
6	8	8	8	6	8	7	8	8
7	9	6	9	7	9	9	9	8
8	8	7	8	7	8	8	7	7
9	9	6	9	8	9	8	9	8
10	8	6	8	6	8	9	8	9

由表 8 可知，准确性、有效性得分均较高，这与访谈反馈结果一致，用户能准确理解网页信息；可记忆性得分一般，结合访谈内容，表明用户对网页的详细信息记忆不够清晰，但总体上能够把握网页的核心内容；交互效率亟须提升；用户对中央红色交通线所体现的精神价值具有较好的共鸣。

4.2 设计方案优化

网页设计原型经过测试评估，结果显示在传达力和感染力两方面用户满意程度较高，但是在部分操作上存在使用效率低的问题。因此，本研究通过降低界面加载时间来优化网页；将代表精神信仰的伯公灯符号在 Touch Design 软件中设置成粒子动效，以提升页面的吸引力；将平面的地理图像通过 Rhino 软件 3D 复原地理结构制作旋转动效。优化后的网页如图 9 所示。

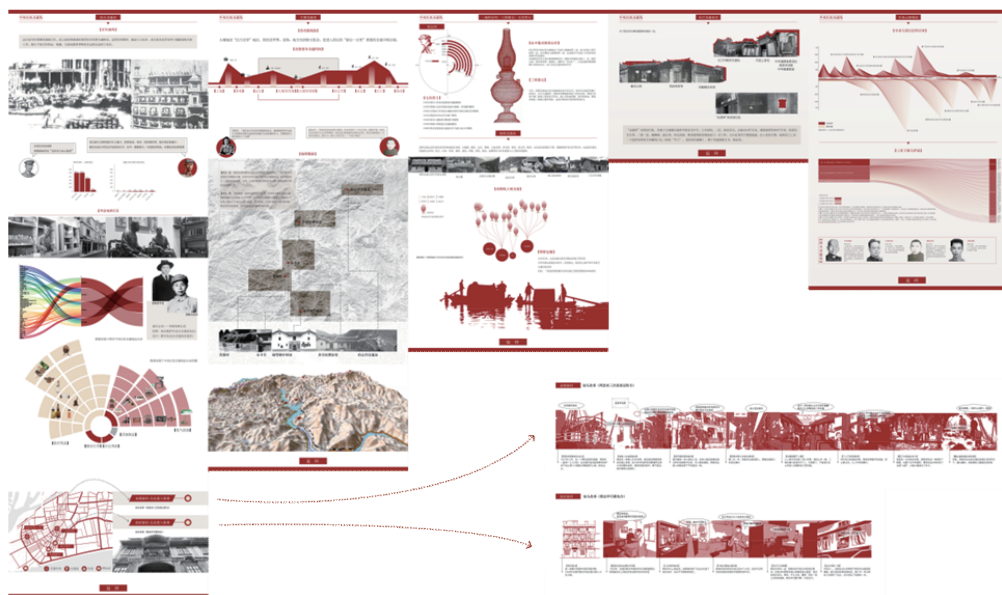


图 9 优化后的网页
Fig. 9 Optimized content

5 结语

红色旅游的快速的发展不仅促进了地区经济的增长，也加深了公众对中国革命历史和共产党精神的了解与认同。在新时代语境下，中央红色交通线被赋予了新的教育意义和文化使命，成为连接过去与未来、传承革命精神的重要桥梁。本研究聚焦于中央红色交通线，运用数据叙事理论与可视化技术，深入探讨了红色文化数字化传播的途径。通过理论分析、受众偏好分析、数据资源整合以及设计实践，构建了一条从

理论探讨到策略制定，再到设计实施的完整探索路径，为红色文化的传承与传播提供了有力的实践参考。在理论层面，梳理了数据叙事的内涵及其理论基础，并阐述了通过数据叙事方式拓展红色文化传承与传播效果的途径。在策略层面，结合用户偏好与数据资源分析，提出了相应的设计策略。在实践层面，探索了数据叙事与可视化呈现的融合。鉴于本研究的跨学科特性和研究条件的限制，目前的研究成果在深度和广度上仍存在局限性。未来的研究可以从扩展数据资源和优化交互深度两个方面进行更深入的探索。

参考文献:

- [1] 蓝松英, 吴锡超. 周恩来与中央红色交通线[J]. 福建党史月刊, 2016(3): 16-19.
- [2] 中共福建省委党史研究室, 中共龙岩市委党史研究室, 龙岩学院中央苏区研究院, 等. 中央红色交通线研究[M]. 北京: 中共党史出版社, 2015.
- [3] HULLMAN J, DIAKOPOULOS N. Visualization Rhetoric: Framing Effects in Narrative Visualization[J]. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2011, 17(12): 2231-2240.
- [4] OJO A, HERAVI B. Patterns in Award Winning Data Storytelling[J]. Digital Journalism, 2018, 6: 693-718.
- [5] RIBEIRO R, TRIFAN A, NEVES A J R. Lifelog Retrieval from Daily Digital Data: Narrative Review[J]. JMIR MHealth and UHealth, 2022, 10(5): 15-17.
- [6] 朝乐门, 张晨. 数据故事化: 从数据感知到数据认知[J]. 中国图书馆学报, 2019, 45(5): 61-78.
- [7] 丁家友, 唐馨雨. 数字人文视角下的数据叙事及其应用研究[J]. 情报理论与实践, 2022, 45(2): 121-128.
- [8] 张晨, 朝乐门, 孙智中. 数据故事叙述的关键技术研究[J]. 情报资料工作, 2021, 42(2): 73-80.
- [9] 陈昱彤, 丁家友. 数据叙事的运行模型与关键问题[J]. 图书馆论坛, 2023, 43(4): 109-119.
- [10] 李锦绣, 林泽斐. 面向数字人文的沉浸式数字叙事: 现状、路径与展望[J]. 数字图书馆论坛, 2022(10): 41-48.
- [11] 张斌, 李子林. 图档博机构“数字叙事驱动型”馆藏利用模型[J]. 图书馆论坛, 2021, 41(5): 30-39.
- [12] 王海智. 可视化叙事在数据新闻中的应用研究[J]. 传媒, 2021(1): 39-41.
- [13] 刘滨, 刘增杰, 刘宇, 等. 数据可视化研究综述[J]. 河北科技大学学报, 2021, 42(6): 643-654.
- [14] BORKIN M A, BYLINSKII Z, KIM N W, et al. Beyond Memorability: Visualization Recognition and Recall[J]. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2016, 22(1): 519-528.
- [15] JOHAN E. Effective Data Storytelling: How to Drive Change with Data, Narrative and Visuals[J]. Information Research, 2021, 26(1): 891-905.
- [16] FIGUEIRAS A. Narrative Visualization: A Case Study of How to Incorporate Narrative Elements in Existing Visualizations.[C]//2014 18th International Conference on Information Visualisation. Piscataway: IEEE, 2014: 46-52.
- [17] ISO. Ergonomics of Human-System Interaction—Part 11: Usability: Definitions and Concepts: ISO 9241-11[S]. Geneva: International Organization for Standardization, 2018.
- [18] MAYER B. A Characterization of Interactive Visual Data Stories[J]. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 2023, 29(7): 2501-2512.

(责任编辑: 邓彬)

Visualization Design of Central Red Transportation Line Based on Data Narrative

LU Shizhu, WANG Hongrui, WU Qi

(School of Art and Design, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510000, China)

Abstract: To address the issues of scattered, unstructured and monotonous communication forms of data resources along the Central Red Transportation Line, a visual communication path based on data narrative is constructed to explore the integration approach to data narrative and red culture, so as to enhance the public's understanding and inheritance of the Central Red Transportation Line. By sorting out the data narrative theory, combing AHP to quantify audience demand preferences, integrating multi-source data and proposing design strategies, a Central Red Transportation Line data narrative webpage is constructed, forming a complete path from theoretical analysis to practical application, and the effectiveness of the scheme is evaluated from three dimensions: communication power, usability and appeal. By using web pages as a platform for visual communication, data narrative has played a significant enhancing role in the inheritance and communication of the Central Red Transportation Line. The application of data narrative theory in the field of red culture provides a practical idea and methodological system that can be referred to for the digital inheritance and communication of red resources.

Keywords: data narrative; Central Red Transportation Line; visualization; design and practice