

中国铁路遗产时空分布特征及其影响因素分析

Spatial and Temporal Distribution Characteristics and Influencing Factors of Railway Heritage in China

唐琦^{1*} 刘佳明²
TANG Qi^{1*} LIU Jiaming²

(1. 四川建筑职业技术学院, 成都 610399; 2. 西南交通大学建筑学院, 成都 611756)
(1. Sichuan Vocational and Technical College of Architecture, Chengdu, Sichuan, China, 610399; 2. School of Architecture, Southwest Jiaotong University, Chengdu, Sichuan, China, 611756)

文章编号: 1000-0283(2025)08-0015-08
DOI: 10.12193/j.laing.2025.08.0015.002
中图分类号: TU986
文献标志码: A
收稿日期: 2025-03-28
修回日期: 2025-06-13

摘要

近年来铁路遗产逐渐成为工业遗产研究与保护的热点,但由于中国幅员辽阔,铁路遗产作为一个尺度规模巨大的工业设施分布广泛,这从宏观层面上掌握铁路遗产信息、了解其与城市发展之间的关系带来诸多不便。在宏观视角下,基于地理信息系统,以全国重点文物保护单位、中国工业遗产保护名录、中国20世纪建筑遗产中收录的铁路遗产为基础数据来源,采用核密度分析、标准差椭圆与重心分析、最邻近指数分析对中国铁路遗产时空分布进行分析,并基于地理探测器模型对中国铁路遗产形成影响因子进行分析。结果表明:

(1) 中国铁路遗产空间格局总体上呈现聚集分布状态;(2) 中国铁路遗产总体发展方向分三个阶段,由东北向中部迁移,由中部向南再迁移,最后由南部向西部迁移;(3) 中国铁路遗产空间分异受多种因素共同作用影响,其中人口密度、人均GDP与城镇化率对铁路遗产空间分异影响最大。以期为中国铁路遗产的保护与再利用提供参考。

关键词

铁路遗产; 地理信息系统; 时空分布; 影响因子

Abstract

In recent years, railway heritage has increasingly gained prominence in the study and conservation of industrial heritage. However, due to China's extensive territory, railway heritage is dispersed across wide regions as large-scale industrial facilities, posing significant challenges in acquiring comprehensive information and understanding its relationship with urban development on a macroeconomic level. From a macro perspective, this paper examines China's railway heritage through the application of geographic information systems. It employs kernel density analysis, standard elliptic difference and gravity center analysis, as well as nearest proximity index analysis. The foundational data are derived from railway heritage included in the national key cultural relics protection units, China's Industrial Heritage Protection List, and China's 20th century architectural heritage. The factors influencing the formation of railway heritage in China are analyzed utilizing the geographical detector model. The findings indicate that: (1) The spatial distribution of railway heritage in China is predominantly clustered. (2) The overall developmental trajectory of China's railway heritage can be categorized into three stages: from the northeast to the central regions, from the central to the southern regions, and ultimately from the south to the western regions. (3) The spatial differentiation of railway heritage in China is affected by various factors, with population density, per capita Gross Domestic Product, and urbanization rate exerting the most significant influence. These findings offer valuable insights for the preservation and reutilization of China's railway heritage.

Keywords

railway heritage; geographic information system; spatial and temporal distribution; influence factor

唐琦

1978年生/女/江西九江人/博士/教授/研究方向为工业遗产再生、城市更新

刘佳明

1998年生/男/四川乐山人/在读硕士研究生/研究方向为工业遗产保护与再利用

*通信作者 (Author for correspondence)
E-mail: tangqi.z@163.com

基金项目:

西南交通大学美国研究中心研究项目“美国铁路遗产保护再利用模式研究”(编号: GJGY2023-YB016)

近年来,随着中国经济增长和社会发展进程的加快,铁路遗产的研究与保护已成为国内关注的热点,富有地域特色和文化历史价值的铁路遗产面临着空前的机遇与挑战。作为工业遗产重要组成部分,铁路遗产是近代中国社会巨变的见证物和载体,是近代中国历史的真实写照,能理性、直观地呈现近百年以来中国的发展历程。铁路遗产的认知度近年来也持续升高,相关部门和组织早在2001年就将一部分铁路遗产纳入全国重点文物保护单位之中^[1]。

不同于其他工业遗产,铁路遗产呈现出清晰的线性空间属性,同时具有强烈的动态特征^[2]。铁路遗产将所有相关元素作为一个整体,是一个分布在线性空间中的遗产景观,也是相关功能、文化和历史遗产资源的核心。铁路遗产与所在区域独特的文化历史特征联系紧密,因为其适应了具有挑战性的区域地形地貌,承担了当地的生产与出口,并有助于加强当地文化发展的连续性^[3]。同时,铁路遗产资源也反映了当地景观的历史变迁,是城市景观转型不可忽视的驱动力。目前纳入名录的铁路遗产保存较好,具有很高的社会、经济、历史、艺术价值^[4],因此,对铁路遗产的研究与总结具有重要的意义。

综合比较国内外相关研究,对于铁路遗产的研究主要在历史演进^[5]、对城市发展影响^[6]、铁路遗产的保护开发^[7]以及铁路遗产的价值评价^[8]等方面。尽管在工业遗产领域利用地理信息系统进行了大量的时空分析,但对铁路遗产地理及其空间规律的研究目前尚未涉及。Zhang等^[9]基于地理信息系统(GIS)空间分析工具和核密度计算以及工业景观规划概念,揭示了比利时4个工业遗产空间布局集群的特征。Zhang等^[10]以中华人民共和国工业和信息化部为原始数据库来源,

利用地理信息系统对分布在不同地区的中国国家工业遗产进行统计与分析,建立国家工业遗产数据库以便进行工业遗产时空分布研究。刘静等^[11]基于中国近代城市工业遗产构建历史地理信息系统数据库,进一步通过空间统计和分析方法,研究1840-1949年中国近代工业的时空演变及分布格局。王梓羽等^[12]以396处20世纪建筑遗产为研究对象,通过地理信息系统中标准差椭圆工具、重心分析工具、泰森多边形工具等空间分析方法,研究中国20世纪建筑遗产空间分异及演变特征,并运用地理探测器模型深入剖析其形成机理。

铁路作为一个规模巨大的工业设施,其形成是国土空间布局和城市区域结构中不可或缺的重要因素。但在以往研究中,关于铁路遗产时空演变以及与城市发展之间关系的研究较少。在此背景下,本研究利用地理信息系统与地理探测器模型,以全国重点文物保护单位、中国工业遗产保护名录、中国20世纪建筑遗产清单记录在册铁路遗产为基础数据来源,在时间和空间两个维度上对铁路遗产的分布与演变进行分析,并对铁路遗产背后的驱动因子进行探究。

1 数据来源与分类

1.1 数据来源

本研究以国家工信部公布的中国工业遗产保护名录、国务院发布的全国重点文物保护单位、中国文物学会与中国建筑学会共同发布的20世纪建筑遗产清单为数据来源。该数据包含从晚清至今具有独特文化和历史价值的铁路遗产。截至2023年年中,三个数据来源共记录在册铁路遗产279项,涉及铁路及支线共26条。其中中国工业遗产保护名录收录234项,全国重点文物保护单位

收录90项,20世纪建筑遗产清单收录26项。

1.2 数据分类

通过对铁路遗产的地理坐标数据统计发现,铁路遗产分布在22个行政区域内。其中,内蒙古自治区铁路遗产数量最多,有30项;山西省、上海市、重庆市铁路遗产数量最少,各有一项。参考工业遗产类型划分,结合铁路遗产特征和特色类型,把铁路遗产分为8个类别:铁路车站、铁路生产生活相关建筑、铁路纪念建筑、铁路构筑物及附属设施、铁路线路、铁路机车及车厢、铁路相关文字类遗产、铁路其他遗产(图1)。在这一类别体系中,铁路生产生活相关建筑最多,高达85项;铁路构筑物及附属设施次之,高达78项;铁路其他遗产最少,只有4项。其中,广东省铁路遗产类别最多,有7个类型;北京市、云南省、湖北省、山东省、江苏省次之,均有5个类型。

2 研究方法

2.1 核密度分析

核密度分析是一种空间分析方法,用于识别和测量空间分布中的热点和冷点。其通过计算每个像素及其相邻像素的密度,以确定每个像素对周围区域的影响强度。通过计算核密度,将收集的铁路遗产可视化地显示在地图上,并评估铁路遗产的聚集程度^[13]。

2.2 标准差椭圆与重心分析

标准差椭圆方法是分析数据分布特征的一种方法。通过计算铁路遗产点数据的空间分布确定其分布重心,通过构建标准差椭圆来判断铁路遗产点主要分布方向,以椭圆面积大小来判断样本点分布的离散程度;椭圆面积越小,铁路遗产分布越集聚^[14]。

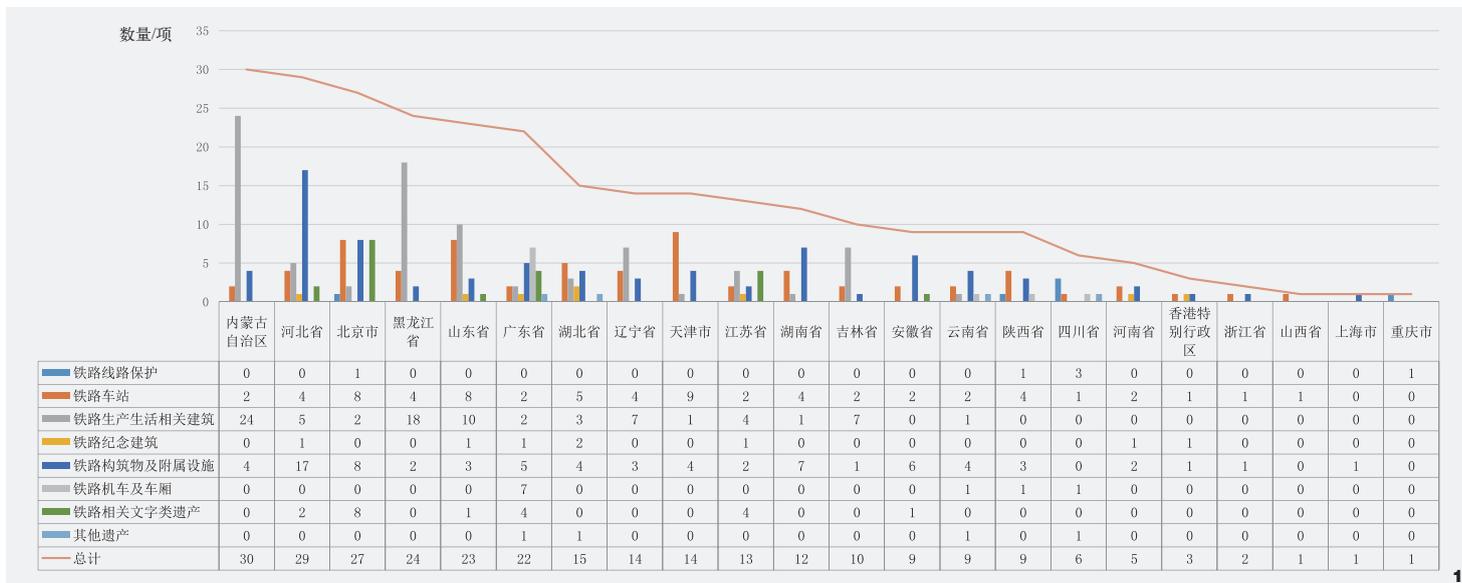


图1 铁路遗产分类数量统计
Fig. 1 Railway heritage classification quantitative statistics

2.3 最邻近指数分析与Voronoi图

通过最邻近指数分析能够反映铁路遗产在地理空间上的分布模式^[5]。最邻近点指数能精确地反映点状要素的空间分布特征，点状要素有聚集、均匀和随机三种形态。计算方法是实际最邻近距离与理论最邻近距离（即随机分布时的理论值）的比值。Voronoi图又称泰森多边形，是用来进行平面剖分的一种方法，具体表示为任意一个凸多边形中任意一点到该凸多边形控制点的距离都小于到其他控制点的距离。其中，变异系数（CV）是Voronoi多边形面积的标准差与平均值的比值， $CV值 < 0.33$ 表明样本点均匀分布， $0.33 \leq CV值 < 0.64$ 表明样本点随机分布， $CV值 > 0.64$ 表明样本点集聚分布。

2.4 热点分析

通过热点分析工具，对数据集集中的每一个要素进行Getis-Ord G_i^* 统计，可知铁路遗产高值或低值要素在空间上发生聚类的位置。

如果Z值为正，且具有显著统计学意义，表示位置*i*的值较高，其周围的值也相对较高，属于高值空间集聚，即铁路遗产的热点区。如果Z值为负，且具有显著统计学意义，表明位置*i*周围的值较低，属于低值空间集聚，即铁路遗产分布的冷点。

2.5 地理探测器

地理探测器模型是一种探测空间异质性并揭示其背后驱动力的工具^[6]。通过地理探测器模型，探究铁路遗产背后驱动力因子强弱关系^[7]。解释力*q*值的取值范围为[0, 1]，值越大，说明该因子对铁路遗产空间分布的解释力越强，影响越大，反之则越弱；若*q*=1，说明该因子完全影响铁路遗产空间分布；若*q*=0，说明该因子与铁路遗产空间分布无关。

3 分析结果

3.1 铁路遗产的时空分布变化

结合中国近现代历史时段可以把产生的

中国铁路遗产分为4个时段^[8]，分别是第一时段（1840-1910年）、第二时段（1911-1930年）、第三时段（1931-1948年）、第四时段（1949年至今）。通过各时段铁路遗产的核密度分布图，可以清晰展现中国铁路遗产的时空分布变化。

第一时段产生的铁路遗产主要分布在内蒙古自治区、黑龙江省、吉林省、辽宁省、河北省、山东省、广东省等，包括北京市、天津市、广州市、扎兰屯市、哈尔滨市等城市，且数量在4个时段内是最多的（图2-a）。第二时段产生的铁路遗产主要分布在辽宁省、河北省、江苏省、湖北省等，包括北京市、天津市、武汉市、青岛市等城市，且数量在4个时段内次之（图2-b）。第三时段产生的铁路遗产主要分布在湖南省、陕西省等，包括渭南市、西安市、衡阳市、郴州市等城市（图2-c）。第四时段产生的铁路遗产主要向内陆转移分布在四川省、陕西省等，包括成都市、宝鸡市、重庆市、乐山市等城市，

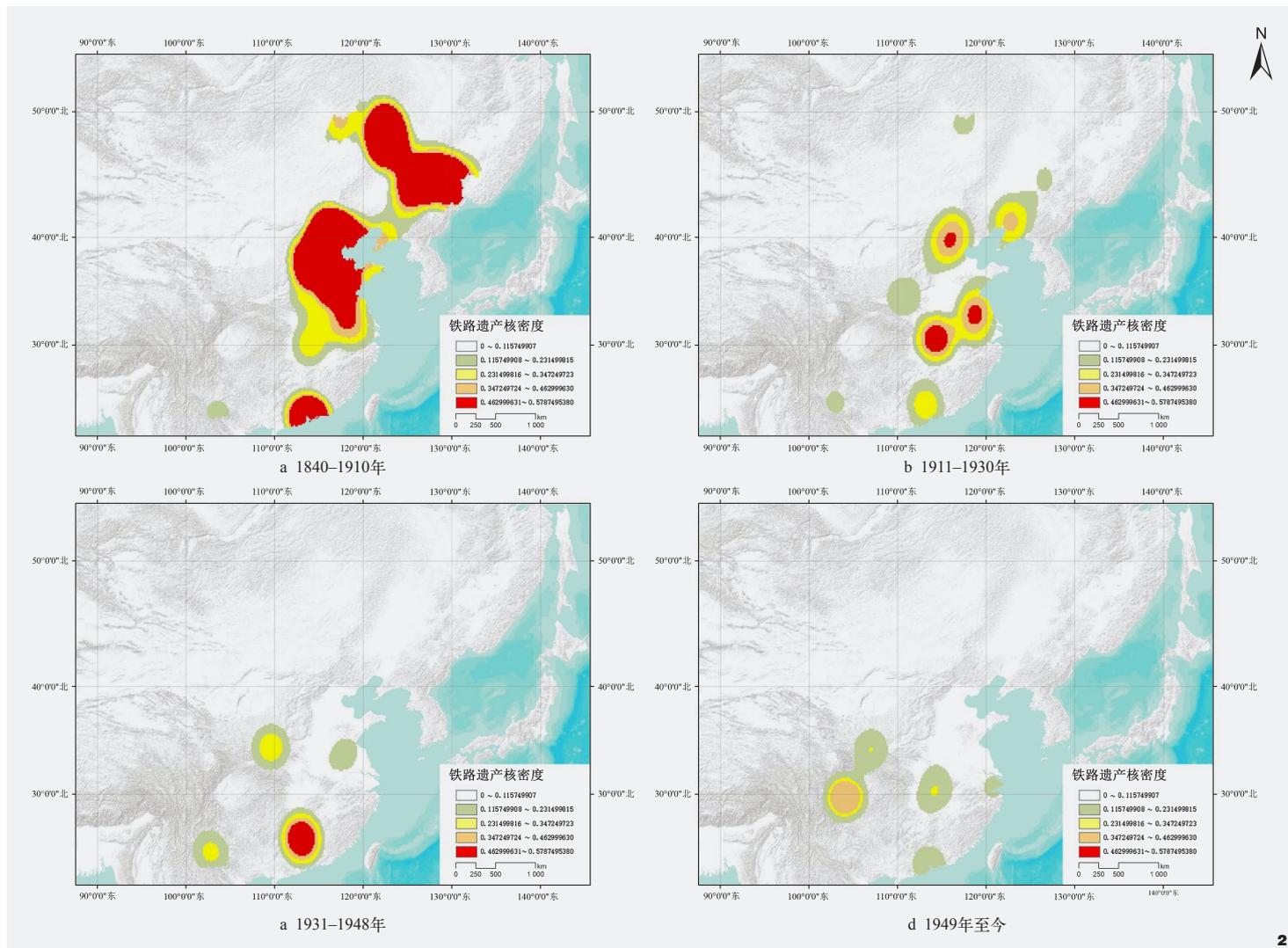


图2 铁路遗产时空分布变化图
Fig. 2 Spatial and temporal distribution of railway heritage

且数量在4个时段内最少(图2-d)。

3.2 铁路遗产地理分布特征

通过计算各时段中国铁路遗产的重心和标准差椭圆, 获得铁路遗产的地理分布特征。将各时段的重心坐标连接得到中国铁路遗产重心迁移图(图3)。第一时段铁路遗产平均中心在北京附近, 第二时段铁路遗产平均中心位于山东东南部, 第一时段到第二时

段平均中心向南迁移。第三时段铁路遗产平均中心位于湖南北部, 第二时段到第三时段铁路遗产平均中心继续向南移动。第四时段至今铁路遗产平均中心位于湖北西南部, 第三时段到第四时段铁路遗产平均中心向西北迁移。

从反映集聚程度的CV值来看, 中国铁路遗产总计CV值为4.47。其中, 铁路生产生活相关建筑CV值最高, 为3.96; 铁路构筑物及

附属设施和铁路车站CV值次之, 分别为2.79和2.65; 铁路其他遗产CV值最低, 为0.35。这表明中国铁路遗产整体呈集聚分布模式, 其8个类型除铁路其他遗产为随机分布模式外, 均呈集聚分布模式(图4)。从最邻近指数分析结果也可发现, 中国铁路遗产整体上属于集聚分布。除铁路其他遗产由于样本数量少, 随机分布模式的结果并不显著外, 其余各类型铁路遗产均属于集聚分布(表1)。

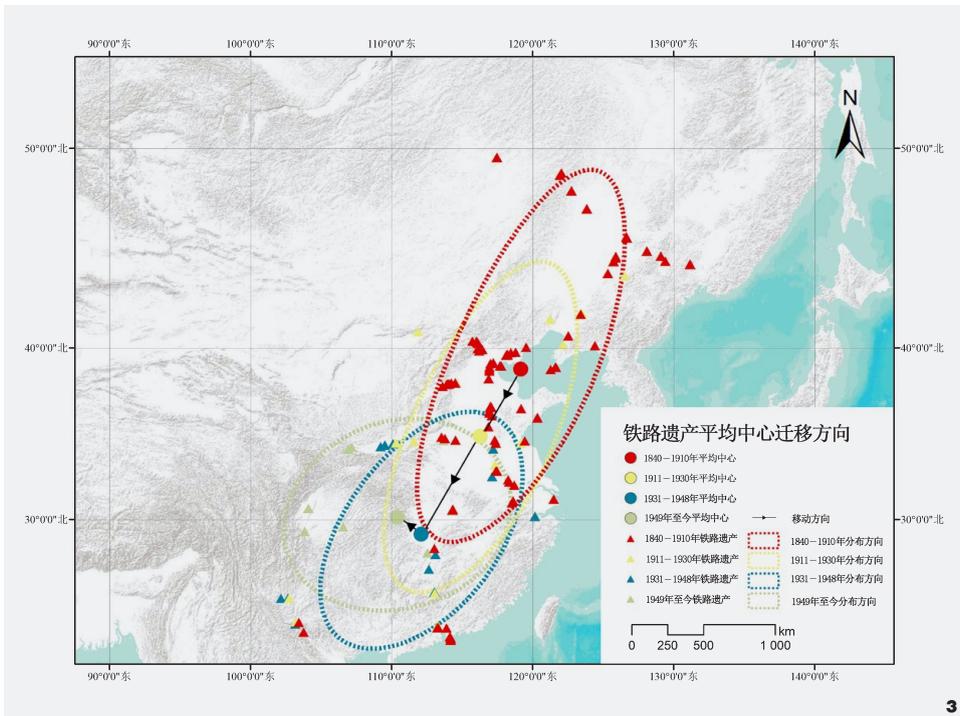


图3 铁路遗产平均中心迁移方向
Fig. 3 Railway heritage average center migration direction

通过Getis-Ord G_i^* 统计来识别研究时段内铁路遗产分布高值聚集(热点)在空间上发生聚类的位置,生成中国铁路遗产空间格局热力图(图5)。其中,Z值越高代表高聚类,即铁路遗产分布的集聚区,也

是潜在铁路遗产群的分布区。在研究时段内,铁路遗产的核心聚集区域为呼伦贝尔市、北京市、牡丹江市、长春市、武汉市、广州市等城市(Z值为2.503667~4.922793与4.922794~9.069868)。除此之外,乐山市、

红河哈尼族彝族自治州、哈尔滨市、渭南市、宝鸡市、郴州市等城市的铁路遗产也相对集聚(Z值为0.430130~2.503666)。这是因为这些城市是区域交通枢纽或自然资源丰富,便于帝国主义列强侵略和掠夺中国资源,或作为交通枢纽辐射周围区域。

3.3 铁路遗产影响因素分析

中国铁路遗产的空间分异格局影响因素众多,参考以往研究(表2),本文选取区域特征、经济与社会、文化历史等三个维度的地域特征、区域等级、交通区位、城镇化水平、人均GDP、社会环境、人口密度、历史底蕴、民族等9个指标作为影响因素(表3)。

3.4 分异及因子探测结果

采用地理探测器分异及因子探测模型计算影响因子对中国铁路遗产形成的影响,得出中国铁路遗产空间分化的解释力依次为:人均GDP(0.692)、城镇化水平(0.472)、民族(0.369)、人口密度(0.326)、历史底蕴(0.128)、交通区位(0.083)、社会环境(0.055)、地域特征(0.047)、区域等级(0.014)(表4)。

在区域特征影响因子中,交通区位的 q

表1 最邻近指数表
Tab. 1 Nearest proximity index

铁路遗产类型 Type of railway heritage	预期平均距离/km Expected average distance	平均观测距离/km Average observation distance	Z值 Z value	p值 p value	近似最近邻 ANN	分布类型 Distribution type
铁路线路	632	397	-1.746	0.081	0.62	聚集分布
铁路车站	191	74	-9.471	0.000	0.39	聚集分布
铁路生产生活相关建筑	166	38	-13.795	0.000	0.22	聚集分布
铁路纪念建筑	548	202	-3.414	0.001	0.36	聚集分布
铁路构筑物及附属设施	175	46	-12.498	0.000	0.26	聚集分布
铁路机车及车厢	490	221	-3.322	0.001	0.45	聚集分布
铁路相关文字类遗产	355	36	-7.502	0.000	0.10	聚集分布
铁路其他遗产	878	774	0.515	0.607	1.13	随机分布
铁路遗产总计	93	12	-27.702	0.000	0.13	聚集分布

值最高为0.083, 说明其在区域特征中对
中国铁路遗产空间分化的解释力最强。良好的交通环境为城市建设与对外交流创造有利条件, 铁路属于交通的一种方式, 其与交通密不可分。地域特征对中国铁路遗产空间分化的解释力为0.047, 表明平原、山地、丘陵、盆地、高原等地形对铁路遗产有一定的影响。城市的行政区划等级与其发展有着密切的关系, 通过因子探测结果发现, 区域等级对中国铁路遗产空间分化的解释力为0.014。行政区划等级高的城市有北京、天津、武汉和广州等, 而这些城市也是铁路遗产分布密集地区。这是由于近现代外国势力介入, 这些城市作为全国行政中心或区域行政中心吸引了大量经济资源与工商业资源进入, 铁路作为当时最重要的交通工具被大量修建使用。

在经济与社会影响因子中, 人均GDP的
 q 值最高为0.692, 说明其对中国铁路遗产空间分化的解释力最强。城镇化水平和人口密度对中国铁路遗产空间分化的解释力分别为0.472和0.326。人口密度、人均GDP与城镇化水平均是城市建设和经济发展的重要因素, 而铁路遗产作为工业化的产物多集中于社会经济发展较好的城市。北京市、天津市、武汉市和广州市等都是人口密度高、人均GDP高、城镇化水平高的城市, 也是铁路遗产数量与种类较为丰富的城市, 表明人口密度、人均GDP和城镇化水平与铁路遗产分布有密切关系。社会环境对中国铁路遗产空间分化的解释力为0.055, 说明外国势力的介入对铁路遗产的分布有一定影响。

在文化历史影响因子中, 民族的 q 值最高
为0.369, 说明其对中国铁路遗产空间分化的解释力最强。历史底蕴对中国铁路遗产空间分化的解释力为0.128。不同的民族和不同程度的历史底蕴均能体现一个地区文化历史的深厚

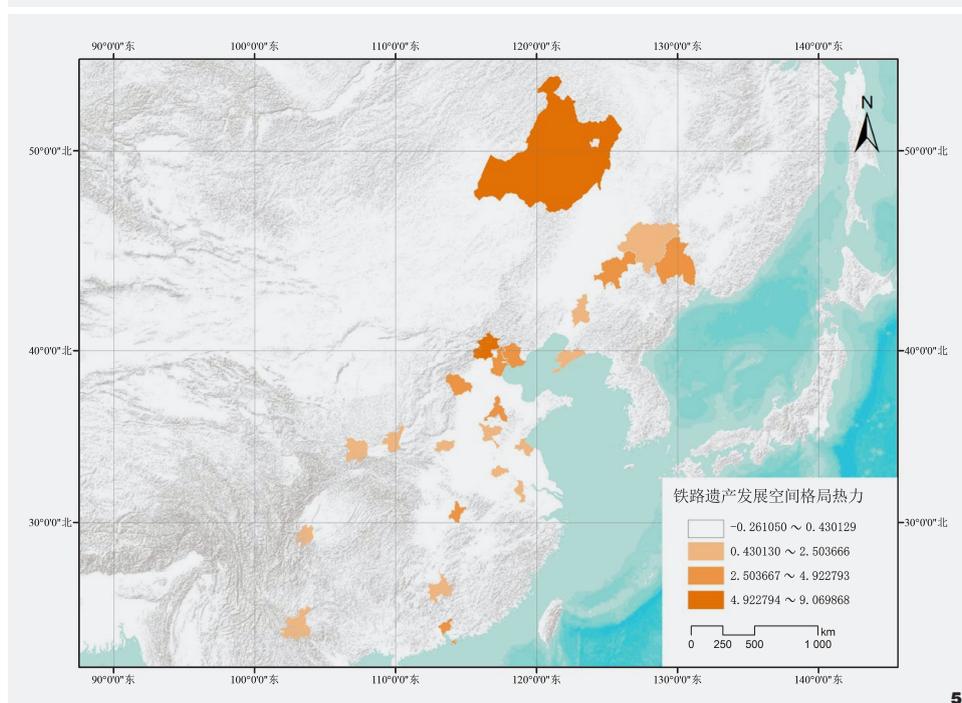
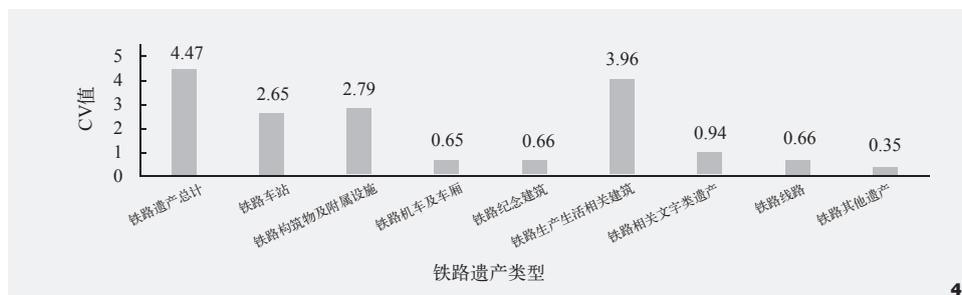


图4 铁路遗产CV值
Fig. 4 Railroad heritage CV value

图5 铁路遗产发展空间格局热力图
Fig. 5 Spatial pattern heat map of railway heritage development

程度, 也能反映出一个城市不同发展阶段的繁荣程度, 都会影响铁路遗产的数量和种类。

3.5 交互作用探测结果

分异及因子探测模型可以探讨单一因素对中国铁路遗产空间分化的影响程度, 但交互作用探测模型则是检测分析两个因素之间的交互作用对中国铁路遗产空间分化的解释力是增强还是减弱, 或者两个因素之间对中国铁路遗产空间分化的影响是否独立(图6)。影响

因子交互作用对中国铁路遗产空间分化的解释力强于单因素作用, 除人口密度 \cap 人均GDP、人均GDP \cap 城镇化、人均GDP \cap 交通区位、人均GDP \cap 区域等级、人均GDP \cap 民族、民族 \cap 交通区位、民族 \cap 区域等级、民族 \cap 社会环境、交通区位 \cap 区域等级是双因子增强, 其余影响因子交互结果均为非线性增强。这表明中国铁路遗产空间分化的形成不是在单一影响因子的作用下形成, 而是由多影响因子作用下共同形成, 其中人口密度、城镇化水平、

表2 遗产影响因子选择表
Tab. 2 Heritage impact factor selection

准则层 Criterion layer	因子解释 Factor interpretation	影响因子 Influencing factor
经济与社会	非物质文化遗产会随着社会经济条件的变化而变化。通过检测,可以发现经济发展水平、人口、交通条件、第三产业、旅游、文化和民族与非物质文化遗产的时空分布呈显著正相关 ^[19] ;人口密度、城镇化率与人均GDP是社会经济发展水平的重要影响因素 ^[20]	人口密度、社会环境、人均GDP、城镇化水平
自然地理	通过对地理环境的影响因素进行分析,发现气候、地形等自然地理条件很大程度影响着工业遗产的布局 ^[21] ;区域文化格局与一个区域的自然地理环境密不可分,自然地理环境和自然资源对非物质文化遗产的形成和发展的影响是根本性的,具有高度的正相关关系 ^[22]	地域特征、自然资源
文化历史	铁路是相关功能、文化和历史遗产资源的核心。与其他工业遗产的相比,铁路遗产与独特的当地文化区域的联系更为紧密,因为它适应了具有挑战性的地形,支持当地的生产和出口,并有助于保持文化连续性 ^[23] ;铁路遗产通过加强沿线地区联系将当地社区居民连接起来,并为游客提供接触地域文化的机会 ^[24]	历史底蕴、文化交流
区域地位	交通区位是城市建设与发展的基础,良好的交通环境为城市建设与对外交流创造有利条件,对城市中建筑遗产类型、数量和保护程度产生影响 ^[12]	交通区位
其他	铁路遗产使用的指标归纳为技术价值、历史价值、文化价值和社会价值4种类型 ^[25] ;铁路遗产的社会意义和隐含的文化意义也反映在铁路沿线的交流中,例如它在连接少数民族方面的作用、当前时期公众对铁路的态度、不同国家之间的技术传播以及外国参与铁路建设过程 ^[26]	科技价值、对外交流

表3 铁路遗产影响因子分析表
Tab. 3 Analysis of railway heritage impact factors

目标层 Target layer	准则层 Criterion layer	因子层 Factor layer	因子解释 Factor interpretation
铁路遗产空间分布特征	区域特征	X1 地域特征	遗产所处地形区
		X2 区域等级	铁路遗产所处行政区划
		X3 交通区位	铁路遗产所处交通枢纽层级
	经济与社会	X4 城镇化水平	人口城镇化率/%
		X5 人均GDP	人均GDP/元
		X6 社会环境	外国势力参与建造程度
		X7 人口密度	城市人口数量与面积的比值
	文化历史	X8 历史底蕴	国家重点保护文物数量/个
		X9 民族	民族个数/个

表4 地理探测器分异及因子探测结果
Tab. 4 Geographical detector differentiation and factor detection results

准则层 Criterion layer	因子层 Factor layer	q 值 q value	p 值 p value
区域特征	X1 地域特征	0.047	0.015
	X2 区域等级	0.014	0.147
	X3 交通区位	0.083	0.000
经济与社会	X4 城镇化水平	0.472	0.000
	X5 人均GDP	0.692	0.000
	X6 社会环境	0.055	0.000
	X7 人口密度	0.326	0.000
文化历史	X8 历史底蕴	0.128	0.025
	X9 民族	0.369	0.000

人均GDP三个因子与其他影响因子交互解释力最强,最高为人口密度 η 人均GDP、人口密度 η 城镇化水平解释力,均为0.985。这说明

这三个影响因子是中国铁路遗产中空间分化的重要因素,中国铁路遗产中空间分化的结果是由这三个因子主导产生的。此外,地域

特征、区域等级、交通区位、社会环境、历史底蕴、民族等5个因子交互作用后解释力明显提高,说明中国铁路遗产中空间分化格局一定程度上也受这5个因子的影响。

4 结论与讨论

本文通过地理信息系统分析了中国铁路遗产时空分异特征,并运用地理探测器从区域特征、经济与社会、文化历史等三个维度,地域特征、区域等级、交通区位、城镇化水平、人均GDP、社会环境、人口密度、历史底蕴、民族等9个指标揭示了中国铁路遗产空间分异的影响因子。

中国铁路遗产空间格局总体上呈现聚集分布状态。从铁路遗产省域聚集分布层面看,不同等级聚集区域空间格局特征十分明显,表现为由中国东北向中国东南延绵的“一带”,以北京市与天津市为主的“一个核心”,以内蒙古自治区与黑龙江省交界、湖北省、广东省为主的“三个中心”,以及多个散点围绕“一带”的分布格局。从市域铁路遗产聚集分布层面看,中国铁路遗产呈现以北京市与呼伦贝尔市为主的“两个中心”,多

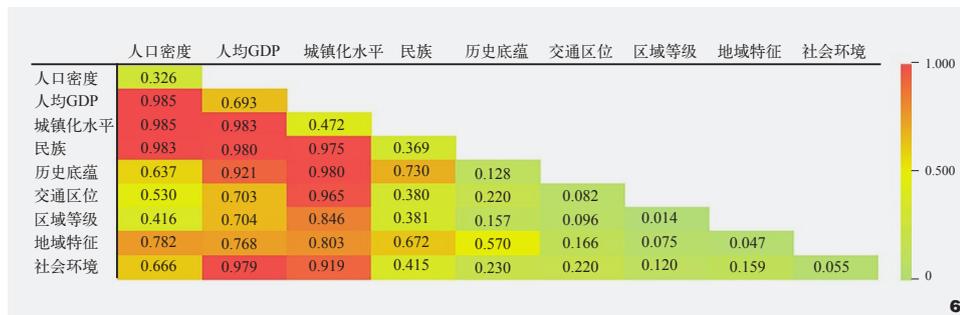


图6 交互作用探测热力图
Fig. 6 Interaction detection heat map

点全国散布的“众星捧月”的空间分异格局。从重心迁移来看，中国铁路遗产总体发展方向经历三个阶段，由东北向中部迁移，由中部向南再迁移，最后由南部向西部迁移。

中国铁路遗产空间分异受多种因素共同作用影响。其中，人口密度、人均GDP与城镇化水平对铁路遗产空间分异影响最大。良好的社会经济发展可以带动各个行业迅速发展，从而构建多种类型的铁路遗产，所以经济与社会是影响中国铁路遗产空间分异格局的决定性因素。文化历史是铁路遗产的重要属性，区域文化历史底蕴越深厚，人文活动越丰富，则对多类型的铁路遗产具有潜在的吸引力。区域特征能影响城市分布格局和交通区位条件，城市交通区位条件越好，城市对外联系就会越便捷，则越能加强城市之间的交流，因此区域特征在一定程度上影响着铁路遗产空间分布格局。

本研究为中国铁路遗产的保护与再利用提供了一定的参考，但仅将中国铁路遗产作为整体进行研究，而对于不同类型铁路遗产的独特艺术价值与影响因素缺乏更深入的考虑。因此，针对不同类型的铁路遗产空间分布与影响因素，有待进一步深入研究。

注：图2、图3、图5底图源自www.usgs.gov和www.noaa.gov；其余图表均由作者绘制。

参考文献

[1] 王倩. 我国近代铁路建筑遗产研究进展探析[J]. 城市建筑, 2021, 18(32): 30-33.

[2] 唐琦. 铁路遗产的内涵与价值评判[J]. 南方建筑, 2016(02): 39-44.

[3] LIU F Y, ZHAO Q, YANG Y L. An Approach to Assess the Value of Industrial Heritage Based on Dempster-Shafer Theory[J]. Journal of Cultural Heritage, 2018, 32: 210-220.

[4] 刘丽华, 何军. 世界遗产视野下中国近代铁路遗产的突出普遍价值研究——基于文物保护单位视角的分析[J]. 城市建筑, 2019, 16(19): 89-94.

[5] 崔卫华, 杨成林. 中国近代铁路遗产的时空分布与遗产价值研究[J]. 中国文化遗产, 2018(01): 100-105.

[6] 李辛夷, 夏海山. 铁路遗产廊道再生价值评价研究——以京张铁路(北京段)为例[J]. 南方建筑, 2023(03): 40-51.

[7] 段文, 王似璞. 世界铁路遗产保护与可持续利用的经验与启示[J]. 工业建筑, 2023, 53(S1): 6-12.

[8] 廖启鹏, 王哲. 汉冶萍铁路历史演进与遗产价值研究[J]. 新建筑, 2022(04): 83-87.

[9] ZHANG J Z, CENCI J, BECUE V. A Preliminary Study on Industrial Landscape Planning and Spatial Layout in Belgium[J]. Heritage, 2021, 4(03): 1375-1387.

[10] ZHANG J Z, CENCI J, BECUE V, et al. Analysis of Spatial Structure and Influencing Factors of the Distribution of National Industrial Heritage Sites in China Based on Mathematical Calculations[J]. Environmental Science and Pollution Research International, 2022, 29(18): 27124-27139.

[11] 刘静, 何捷, 徐苏斌. 中国近代城市工业时空演变分析[J]. 城市规划, 2021, 45(09): 79-88.

[12] 王梓羽, 汪德根, 朱梅. 中国20世纪建筑遗产空间分异及形成机理[J]. 自然资源学报, 2022, 37(03): 784-802.

[13] 牛小溪, 谭立峰, 刘芳, 等. 基于空间统计分析和地理探测器的中国海洋文化遗产空间区划[J]. 热带地理, 2024, 44(03): 532-546.

[14] 曾灿, 刘沛林, 李伯华, 等. 国家工业遗产时空分布特征及影响因素——以中国四批国家工业遗产名单为例[J]. 热带地理, 2022, 42(05): 740-750.

[15] 王洪桥, 袁家冬, 孟祥君. 东北地区A级旅游景区空间分布特征及影响因素[J]. 地理科学, 2017, 37(06): 895-903.

[16] 王劲峰, 徐成东. 地理探测器: 原理与展望[J]. 地理学报, 2017, 72(01): 116-134.

[17] 陈玉玺, 邓孟婷, 王春晓. 公园绿地可达性时空分异与影响机制研究——以深圳市为例[J]. 南方建筑, 2023(07): 66-76.

[18] 徐苏斌, 赖世贤, 刘静, 等. 关于中国近代城市工业发展历史分期问题的研究[J]. 建筑师, 2017(06): 40-47.

[19] WANG J C, CHEN M, ZHANG H Y, et al. Intangible Cultural Heritage in the Yangtze River Basin: Its Spatial Distribution Characteristics and Influencing Factors[J]. Sustainability, 2023, 15(10): 7960.

[20] GUO P, LI Q, GUO H D, et al. Quantifying the Core Driving Force for the Sustainable Redevelopment of Industrial Heritage: Implications for Urban Renewal[J]. Environmental Science and Pollution Research International, 2021, 28(35): 48097-48111.

[21] NIE X, XIE Y, XIE X X, et al. The Characteristics and Influencing Factors of the Spatial Distribution of Intangible Cultural Heritage in the Yellow River Basin of China[J]. Heritage Science, 2022, 10(01): 1-16.

[22] ZHANG Z W, LI Q, HU S X. Intangible Cultural Heritage in the Yellow River Basin: Its Spatial-Temporal Distribution Characteristics and Differentiation Causes[J]. Sustainability, 2022, 14(17): 11073.

[23] JIANG P, SHAO L, BAAS C. Interpretation of Value Advantage and Sustainable Tourism Development for Railway Heritage in China Based on the Analytic Hierarchy Process[J]. Sustainability, 2019, 11(22): 6492.

[24] 赵玫, 高巍, 王璇. 铁路公园的发展、形态与价值[J/OL]. 国际城市规划, 2023: 1-15(2023-12-05)[2024-01-13]. <https://link.cnki.net/doi/10.19830/j.upi.2023.475>

[25] SANG K, FONTANA G L, PIOVAN S E. Assessing Railway Landscape by AHP Process with GIS: A Study of the Yunnan-Vietnam Railway[J]. Remote Sensing, 2022, 14(03): 603.

[26] MERCIU F C, PĂUNESCU C, DOROBANȚU M, et al. Assessing the Value of Railway Heritage for Sustainable Development: The Case Study of the Oravița-Anina Railway, Romania[J]. Sustainability, 2022, 14(20): 13262.