

滇越铁路沿线乡村站点聚落形态基因解析及形成机制——以徐家渡村为例

Analysis of the Settlement Morphological Genes and Formation Mechanism of Rural Stations along the Yunnan-Vietnam Railway: A Case Study of Xujiadu Village

车震宇 邱杰 张肖燕* 王飞

CHE Zhenyu, QIU Jie, ZHANG Xiaoyan*, WANG Fei

基金项目: 国家自然科学基金项目“跨国文化线路视野下滇越铁路乡村站点聚落的形态基因与活化利用研究”(编号: 52268005)

摘要

滇越铁路是中国近代重要的跨国米轨铁路,其沿线乡村站点聚落兼具铁路遗产、地方交通与乡村生活等多重属性。现有研究多聚焦于城市站点与典型站房的资源梳理或静态特征描述,对普通乡村站点聚落关注不足。以滇越铁路乡村站点徐家渡村为例,引入形态基因理论,构建结构基因与要素基因分析框架,结合GIS空间分析、形态量化与实地调研,对聚落形态特征进行系统识别与图示转译。研究表明,在结构基因层面,聚落形成“山-水-村-轨-田”的空间序列,边界呈“团状基底+带状倾向”,公共空间构成“一主两副”的线性结构,路网表现为“宽轨窄巷”的尺度并置;在要素基因层面,建筑形态呈现多要素叠加的混合风貌。聚落形态基因演进可划分为原生基底期、嵌入融合期以及衰退分化期3个阶段,表现为“原生基底约束-铁路嵌入引导-站点经济触发-功能衰退分化”的分层演进机制。

Abstract

The Yunnan-Vietnam Railway is an important transnational meter-gauge railway in modern Chinese history. Rural station settlements along the line embody multiple attributes, including railway heritage, local transportation, and rural life. Existing studies have largely focused on resource inventories or static descriptions of urban stations and representative station buildings, with limited attention to ordinary rural station settlements. Taking Xujiadu Village, a rural station settlement along the Yunnan-Vietnam Railway, as a case study, this research introduces morphological gene theory. It develops an analytical framework comprising structural genes and elemental genes. By integrating GIS-based spatial analysis, morphological quantification, and field investigation, the study systematically identifies and graphically interprets the settlement's morphological characteristics. The results show that, at the structural-gene level, the settlement exhibits a 'mountain-water-village-railway-farmland' spatial sequence. Its boundary is characterized by a 'clustered base with a linear tendency,' its public spaces form a linear structure consisting of 'one primary and two secondary' spaces, and its road network presents a juxtaposition of a wide railway corridor and narrow village lanes. At the elemental-gene level, the architectural morphology displays a hybrid character formed by the superimposition of multiple elements. The evolution of the settlement's morphological genes can be divided into three stages: the original-base stage, the embedded-integration stage, and the decline-differentiation stage. This process reveals a hierarchical evolutionary mechanism of 'constraint by the original base - guidance through railway insertion - activation by the station-related economy - differentiation under functional decline.'

文章亮点

1) 引入形态基因理论,构建“结构基因-要素基因”的分析框架,为铁路遗产聚落空间形态的图示转译与稳定层级识别提供了新思路。2) 揭示了聚落形态基因的演进机制,为解读线性铁路遗产背景下普通乡村站点聚落的空间生成逻辑与演进机制提供参考。

关键词

滇越铁路; 铁路遗产; 线性文化遗产; 形态基因; 乡村聚落

Keywords

Yunnan-Vietnam Railway;
Railway heritage; Linear cultural
heritage; Morphological genes;
Rural settlements

收稿日期: 2025-11-07

修回日期: 2026-04-06

近年来, 铁路遗产逐渐成为工业遗产保护、线性文化遗产研究以及乡村振兴与文旅融合中的重要议题。相关研究已由早期关注站房、桥梁、隧道等单体遗存, 转向对“线路-站点-沿线空间”的整体认知, 强调铁路遗产的连续性、完整性及其与区域发展的关系^[1]。铁路遗产廊道研究进一步表明, 铁路线路、站点节点及其周边环境共同构成遗产价值的重要组成部分^[2]。滇越铁路于1910年全线通车, 连接昆明与越南海防, 全长854 km, 是中国近代重要的跨国米轨铁路。2018年滇越铁路入选《中国工业遗产保护名录(第一批)》后, 其遗产价值、保护更新与活化利用逐渐受到关注^[3-4]。

围绕滇越铁路, 现有研究主要从城镇发展、遗产资源、居民感知与文旅利用、乡村站点保护等方面展开, 涉及铁路对沿线城镇空间扩展与区域联系的影响^[5], 站房、桥梁、铁路设施与社区等遗存构成及空间分布特征^[3, 6], 线性文化遗产的感知价值与活化路径^[7], 以及铁路遗产活化与乡村聚落发展的关系和优化策略^[8]。相关研究表明, 滇越铁路乡村站点具有“站村共生”特征, 其保护应兼顾工业遗产与乡村聚落的双重价值^[9]。总体来看, 滇越铁路研究范围已从工程遗存本体逐步延伸至线路、站点与沿线聚落的关系层面, 但研究对象仍以城市站点、典型站房及成熟旅游区为主^[10], 普通乡村小站及其周边聚落尚未得到充分讨论。

形态基因理论关注空间特征的识别与演变, 可为铁路沿线乡村站点聚落形态分析提供适宜视角。康泽恩将城镇形态划分为道路系统、地块模式和建筑布局3个层次, 并提出形态遗传优先性原理, 其认为道路系统最稳定, 地块模式次之, 建筑布局最易变化^[11]。柴雪瑞等通过对傣族弄么村的研究发现, 道路骨架与地块组织具有较强延续性, 而建筑形态、材料与功能更易随社会经济条件变化而调整^[12]。李旭等将形态基因界定为控制聚落空间形态特征的遗传因子^[13]; 段进等认为空间基因是自然环境、历史文化与空间形态长期作用形成的稳定组合模式^[14]; 浦欣成则从边界、空间与建筑3个层级解析聚落平面形态的演变^[15]。由此可见, 形态基因理论不仅有助于识别聚落形态要素, 也能够解释不同要素在演进过程中的稳定性差异及其组合关系。在识别方法上, 学界逐渐形成多尺度分层、图示转译与量化测度3条路径: 多尺度分层有助于识别聚落空间骨架与建筑要素的层级关系^[16]; 图示转译可通过空间要素识别和空间解构, 揭示聚落空间布局及生成秩序^[17]; 量化测度则可借助边界形态、空间复杂度等指标识别聚落轮廓与组织特征^[18-19]。此外, 实地测绘、访谈和影像记录能够校核图面分析结果, 补充建筑材料、构造方式、空间使用和居民记忆等信息^[20]。上述理论与方法为铁路沿线乡村站点聚落的形态识别、层级划分和演变过程分析提供了技术基础。

综上, 现有铁路遗产与滇越铁路研究已在遗产资源识别、保护利用、线路价值阐释及乡村站点更新等方面取得一定进展, 但对于普通乡村站点聚落空间形态演变过程, 仍缺少系统解释。基于此, 本文以滇越铁路沿线徐家渡村为研究对象, 将形态基因界定为聚落历史演进中形成的、具有相对稳定性

的空间形态特征单元及其组合规则, 构建“结构基因-要素基因”的分析框架。研究综合运用GIS空间分析、形态量化、图示转译、实地测绘与访谈等方法, 分析铁路介入前后聚落空间组织关系的调整过程, 以及功能衰退背景下形态要素的延续、转化与分异特征, 揭示聚落形态演进机制, 以期为铁路遗产背景下普通乡村站点聚落的形态识别与演变机制研究提供参考。

1 研究区概况

徐家渡村位于云南省昆明市宜良县竹山镇, 地处山区与半山区过渡地带, 村落核心位于南盘江中游河谷。村落距宜良县城约71 km, 村域面积约7.83 km², 其中站点建成区面积约0.9 hm²。受河谷地形影响, 聚落整体呈东北高、西南低的地势特征, 空间形态具有明显的河湾约束特征。

徐家渡村因古渡口而得名, 其发展具有清晰的历史演变特征。1910年滇越铁路全线通车并在此设站后, 村落由传统渡口逐步转变为区域交通与商贸节点。铁路运营时期, 村内曾设财政所、税务所、粮管所、邮电所、供销社、银行等公共服务机构, 车站与集镇功能相互支撑。20世纪七八十年代, 徐家渡村因铁路运输兴盛而形成集镇, 商贸繁荣, 被当地人称为“小香港”^[21]。2003年滇越铁路客运停运后, 徐家渡村的交通功能迅速弱化, 商业活动衰退, 公共机构陆续迁离, 聚落逐渐转入衰落阶段。此后虽经历局部变动(如2010年站房改建、2015年车站撤销), 但水塔、月台及圆拱铁路石桥等铁路遗存得以保留。近年来, 随着文旅活动介入, 2025年该村被纳入昆明市乡村精品旅游线路, 成为徒步活动终点节点^[22]。当前村落共有112户386人, 常住人口约100人, 整体处于低强度使用与缓慢转型状态。

从空间关系上看(图1), 徐家渡村位于南盘江弯道内侧, 沿河岸弧线展开, 并与铁路站点形成半包围格局。山体与水系共同限定聚落边界, 使其在河谷内部呈现相对集聚形态; 各空间要素自山体、水系, 经聚落延伸至铁路与农田, 形成连续的空间序列。在聚落内部, 建筑沿河湾与铁路线方向展开, 表现为带状延伸与局部集聚相结合的分布特征。建筑类型以铁路站点建筑、沿街公共建筑 and 传统民居为主, 分别集中于车站周边、老街及居住区内部, 呈现明显的层次与分区特征。

徐家渡村发展历程涵盖古渡口聚落形成、铁路站点集镇发展及客运停运后的衰退转型3个阶段, 较为完整地记录了铁路技术输入、山水地形约束与乡村生活延续之间的互动过程。同时, 聚落在功能衰退后仍较好保留整体空间结构与建筑类型分布特征, 既具有典型性, 又具备清晰的形态基因识别条件。

2 研究方法

2.1 数据来源

研究数据采集遵循多源互证原则, 综合运用遥感影像、DEM数据、实地调研、访谈与文献4类资料, 以满足形态

基因识别中结构层面与要素层面的不同分析需求。

历史影像数据包括 KeyHole 卫星的 1970 年历史影像图与 Google Earth 的 2024 年高分辨率影像。1970 年历史影像用于识别聚落早期形态及其扩展过程，支持边界形态与空间变化方向的判读；现状影像作为 GIS 分析底图，用于提取选址格局与空间布局特征。

DEM 数据来自国家地球科学数据系统的 30 m 分辨率数字高程模型，主要用于获取高程、坡度与坡向信息，以定量分析聚落选址与地形之间的关系，为选址格局识别提供支撑。

实地调研数据包括建筑测绘、影像记录与路网实测 3 类内容。建筑测绘用于获取典型建筑的尺度与平面信息，支撑建筑类型与形态识别；建筑影像用于记录建筑形式、材料与构造细节；路网实测则对铁路、街道及巷道宽度进行测量，为聚落特征提供量化依据。

访谈与文献资料包括半结构访谈与历史文献 2 部分。访谈对象为 2 名村干部及 5 位老村民，重点获取聚落历史空间分布、铁路运营时期的功能结构及停运后的变化情况；文献资料方面，宜良县档案馆所藏《宜良县志》提供了人口与历史沿革信息，《云南省志卷三十四铁道志》^[23] 补充了站点等级与运营数据。两类资料相互印证，为形态演进与变化过程提供历史语境支撑。

2.2 基于形态基因理论的分析框架构建

徐家渡村位于滇越铁路沿线南盘江河谷地带，由古渡口聚落演化为乡村站点型聚落。车站设立前，村落已依托河湾地形、渡口交通与传统街巷体系，形成稳定的原生空间格局；铁路通车后，线路、站场设施、站点建筑以及近代材料的引入，对既有形态产生了重构性影响，逐步形成山水约束与铁路嵌入交织的复合空间格局。可见，徐家渡村的形态既非自然演化的单一结果，亦非铁路要素的简单叠加，而是在本土山水格局、地方生活秩序与铁路交通体系交互作用下形成。

基于这一特性，本文将形态基因归纳为 2 类：一为原生基因，包括古渡口时期形成的山水格局、渡口交通、街巷尺度及本土建造方式；二为铁路植入基因，体现为铁路引导的空间边界、站场与轨道体系，以及法式建筑要素与近代材料所带来的建造方式转变。二者并非替代关系，而是在空间结构上呈现嵌入与并置，在建筑层面表现为吸收、简化与调适。

本文基于形态要素稳定性差异，将徐家渡村形态基因划分为结构基因与要素基因。前者稳定性较高，主导聚落空间骨架与生长逻辑，涵盖选址格局、边界形状、公共空间及路网结构；后者稳定性较低，主要反映建筑层面的地方特征，包括建筑形式、材料、色彩及庭院空间。为提高识别的清晰度，本文采用图示转译方法，将平面序列、聚落边界、路网结构、公共空间和建筑要素转化为可比较的图形单元，并纳入统一分析框架（图 2）。

3 徐家渡站点聚落形态基因解析

徐家渡站点聚落形态基因的特殊性在于，其由 2 种异质性空间组织方式叠合而成：古渡口时期的原生基因

构成聚落基底，铁路通车后引入的基因嵌入既有结构。二者并未相互替代，而是在结构层面呈现并置，在要素层面表现为调适与重组。以下从结构基因与要素基因 2 个层次展开解析。

3.1 结构基因

3.1.1 选址格局

选址格局是徐家渡村最稳定的结构基因。基于遥感影像与 DEM 数据，从平面与竖向 2 个层面识别其空间特征。

从平面格局上看（图 3），徐家渡村依托南盘江河湾内侧展开，形成“山—水—村—轨—田”的空间序列。缓冲分析显示，建筑边界距南盘江最近约 14 m，距滇越铁路最近约 5 m，表明村落同时与水体和铁路保持紧密联系。由此可见，铁路的引入并未改变聚落依水展开的基本格局，而是在既有河谷空间中嵌入线性交通要素，并对聚落空间组织产生引导作用。

竖向分析显示（图 3），村落高程为 1 369~1 439 m，内部高差约 70 m；建筑主要集中于河岸平缓区域，沿等高线呈带状展开；坡向以西北坡、西坡和西南坡为主，使建筑整体面向南盘江、背靠山体。上述地形条件共同

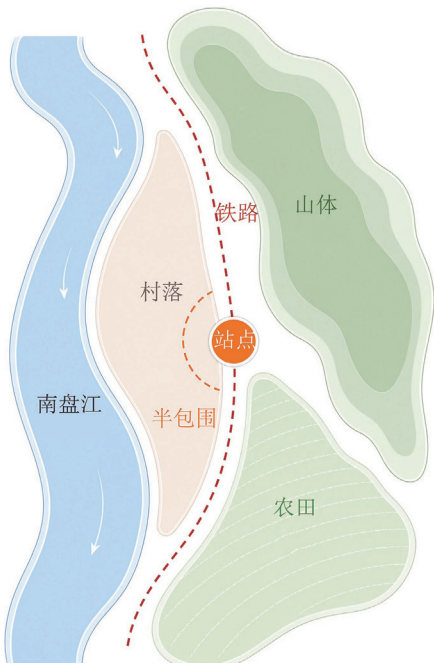


图 1 聚落空间关系及建筑布局

Fig.1 Settlement spatial relationships and building layout

约束聚落沿河湾内侧展开, 形成典型的“湾”型空间格局。

综上, 徐家渡村形成山水骨架主导下的铁路嵌入格局: 平面上表现为“山-水-村-轨-田”的空间序列(图4-a), 竖向上聚落沿南盘江河湾展开(图4-b)。该特征表明, 徐家渡村的格局并非铁路设站后才形成, 而是在古渡口时期形成的空间基础上延续发展而来。铁路作为植入基因, 主要沿河谷方向嵌入既有结构, 在原有格局中叠加了“轨”要素, 虽对空间组织产生引导作用, 但未改变整体骨架。

3.1.2 边界形状

通过对比 1970 年历史影像与 2024 年卫星影像可知, 徐家渡村早期聚落规模较小、形态紧凑; 现状聚落则在原有核心区域基础上沿滇越铁路向南延伸, 并在东南侧形成新街片区(图5), 整体呈现由团状向带状发展的形态特征。该变化表明, 铁路对聚落边界扩展方向具有显著引导作用, 使新增建设沿线性交通廊道展开; 同时, 原有核心区仍保持相对集聚, 原有空间结构未发生明显改变。

为进一步揭示上述形态变化特征, 本文参考相关乡村聚落平面形态量化方法^[18], 基于图底分析法, 借鉴乡村聚落虚边界的定义方式, 结合聚落实际状况, 绘制出徐家渡村 7 m、30 m 和 100 m 三个尺度的边界轮廓(图6), 并以长宽比 λ 和边界形状指数 S 判别聚落形态(表1)。

考虑到不同尺度对形态完整性的影响, 本文选取最能反映聚落完整性的 100 m 尺度边界计算外接矩形的长宽比, 公式如下:

$$\lambda = \frac{L_1}{L_2} \tag{1}$$

式中 λ 为聚落外接矩形的长宽比; L_1 表示长轴; L_2 表示短轴。同时, 分别计算 7 m、30 m 及 100 m 尺度下的边界形状指数 S , 公式为:

$$S = \frac{P}{\left(1.5\lambda - \sqrt{\lambda + 1.5}\right)} \sqrt{\frac{\lambda}{\pi A}} \tag{2}$$

式中 P 为村落边界周长, A 为面积。为平衡尺度差异, 计算边界形状指数

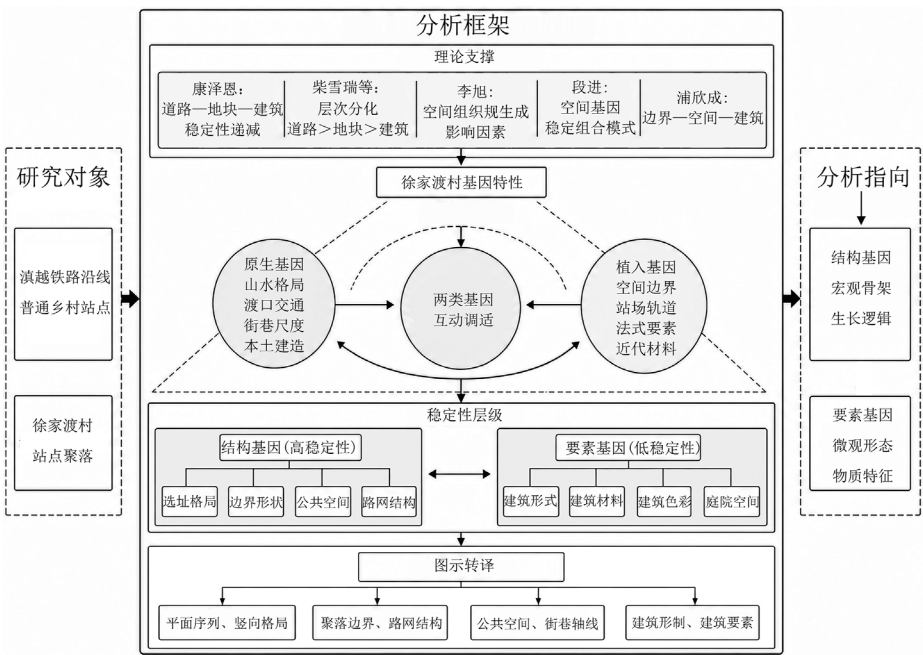


图2 徐家渡村形态基因分析框架
Fig.2 Morphological gene analysis framework for Xujiadu Village

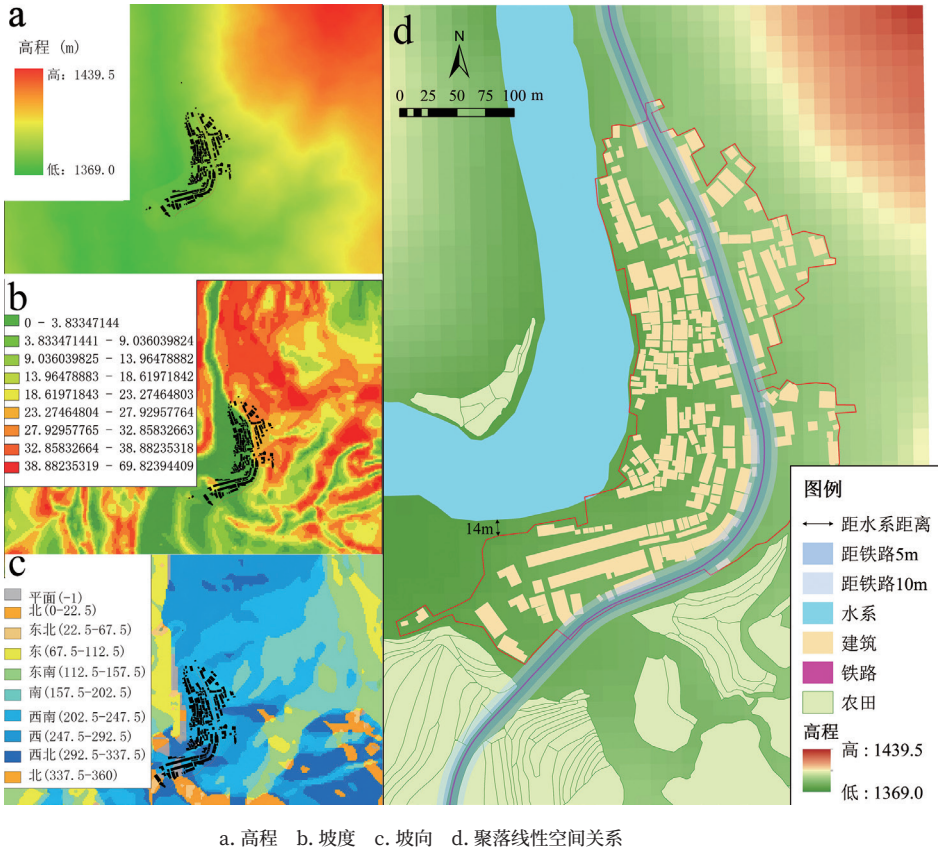


图3 徐家渡村线性空间关系及地形特征分析
Fig.3 Analysis of linear spatial relationships and terrain features in Xujiadu Village

的加权平均值，其中 30 m 尺度权重为 50%，7 m 与 100 m 尺度权重为 25%（表 2）。

结果显示，徐家渡村属于带状倾向的团状聚落（图 7-a）。铁路引导聚落沿线性方向延展，但其影响具有一定限度，核心区仍保持团状集聚特征，聚落的整体形态未脱离地形与传统营建的约束。从边界构成看（图 7-b），宏观边界主要受山体、水体及农田限定，微观层面则叠加铁路、建筑围墙与道路等人工要素。其中，铁路构成线性边界并引导局部空间延展，而山体、南盘江及既有街巷体系持续约束聚落扩展范围。总体而言，边界形态是地形约束与铁路引导共同作用的结果。

3.1.3 公共空间

徐家渡村公共空间主要包括铁路站场、老街、新街以及小型广场绿地，集中体现了铁路功能与村落生活之间的关系。为识别公共空间形态特征，研究引入分形理论进行量化分析^[24]。鉴于公共空间边界形态不规则且具有尺度特征，研究采用面积-周长关系法计算分维数，以反映其形态复杂性

与空间组织特征，公式如下：

$$E = \frac{2\log_{10}(L/4)}{\log_{10} s} \tag{3}$$

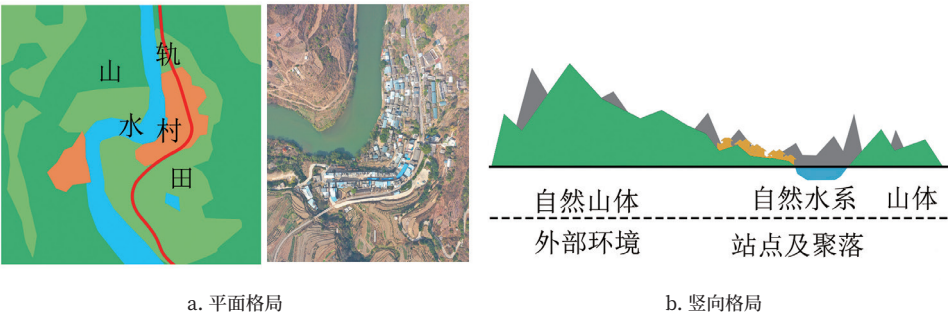


图 4 选址格局解析图示
Fig.4 Analytical diagram of the site selection pattern

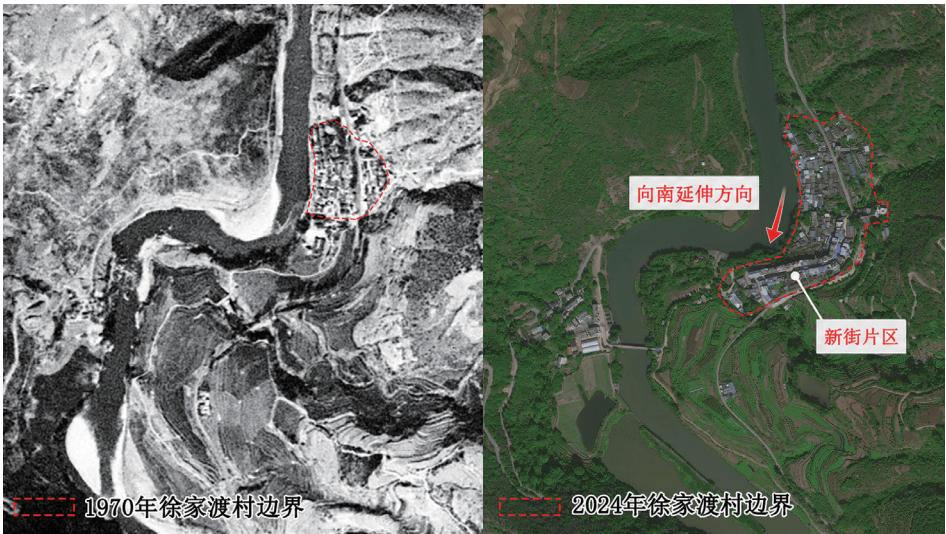


图 5 徐家渡村 1970 年与 2024 年影像对比
Fig.5 Comparison of aerial images of Xujiadu Village in 1970 and 2024

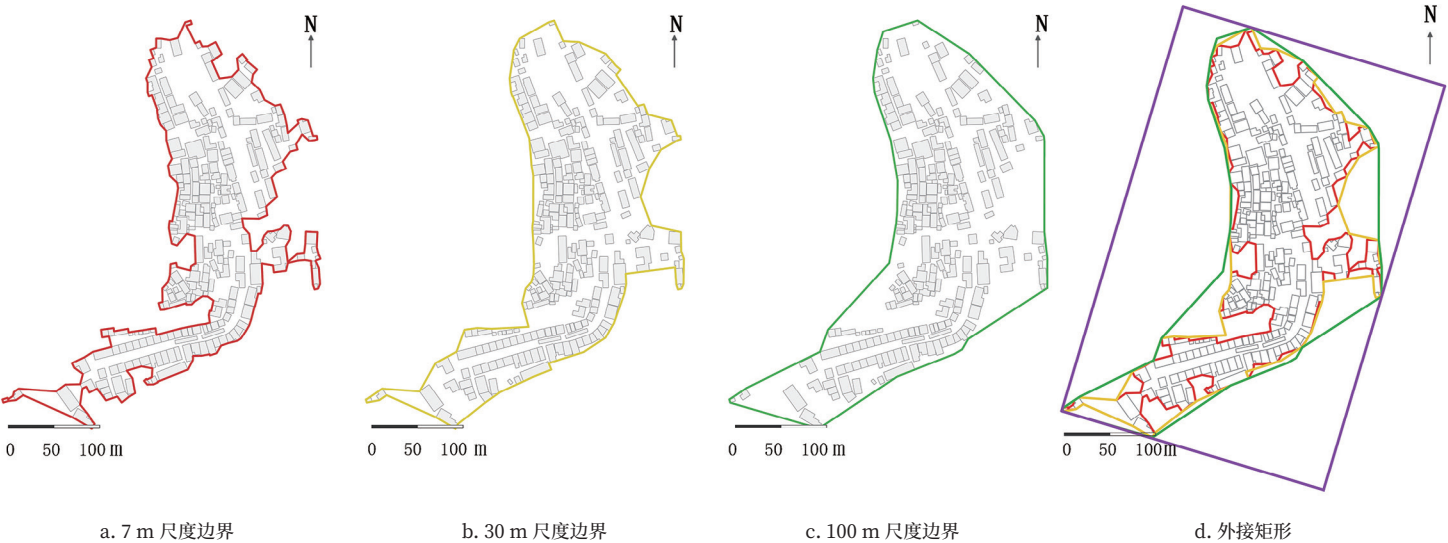


图 6 徐家渡村 3 种尺度边界及外接矩形
Fig.6 Three scale boundaries and bounding rectangle of Xujiadu Village

表1 聚落平面形态分类标准

Tab.1 Classification criteria for settlement layout patterns

S 值	λ 值	聚落形态
$S \geq 2$	$\lambda < 1.5$	团状倾向的指状聚落
	$1.5 \leq \lambda < 2$	无明显倾向的指状聚落
	$\lambda \geq 2$	带状倾向的指状聚落
$S < 2$	$\lambda < 1.5$	团状聚落
	$1.5 \leq \lambda < 2$	带状倾向的团状聚落
	$\lambda \geq 2$	带状聚落

式中, E 为形态分形维数, L 为图斑周长, s 为图斑面积。该指标通过周长与面积之间的尺度关系衡量图斑边界的曲折程度和整体形态复杂性。 E 的取值范围为 1~2, 分维数越接近 1, 表示聚落公共空间越简单, 破碎化程度越低。

结果显示, 徐家渡村公共空间分维数 E 为 1.126 2, 接近 1, 表明其整体形态较为规整、破碎度较低。在此基础上, 进一步叠合铁路、道路、水系、等高线及重要公共建筑等要素进行图示转译, 以识别其空间结构。铁路及站场空间构成公共活动主轴, 老街与新街空间分别形成 2 条生活性副轴, 整体呈现“一主两副”的线性公共空间组织特征(图 8)。

从形成过程看, 铁路通车前, 徐家渡村公共空间主要围绕渡口与老街展开, 体现亲水与步行导向的生活逻辑; 通车后, 站点逐渐成为交通与商贸中心, 公共服务设施向铁路周边集聚(图 9)。受地形约束, 公共活动多依附铁路、站房及街道展开, 呈现沿轴线分布、节点集聚的特征。在此过程中, 老街并未被替代, 而是与站场空间及新街共同构成复合型公共中心。其中, 站场强化对外联系与公共活力, 老街延续传统生活秩序, 新街承担功能扩展与空间补充作用。总体来看, 公共空间的演化表现为空间要素的并置与协同, 而非单一要素主导的重构。

3.1.4 路网结构

不同于传统村落以步行街巷为主的路网, 徐家渡村形成了由铁路、主街、

表 2 徐家渡村边界量化指数

Tab.2 Quantitative indices of the Xujiadu Village boundary

聚落名称	边界尺度/m	L_1 /m	L_2 /m	λ	P /m	A /m ²	S	S 加权平均值	聚落形态
徐家渡村	7				2 271	43 538	2.97		
	30	526	342	1.54	1 486	52 917	1.76	1.97	带状倾向的团状聚落
	100				1 292	65 299	1.38		

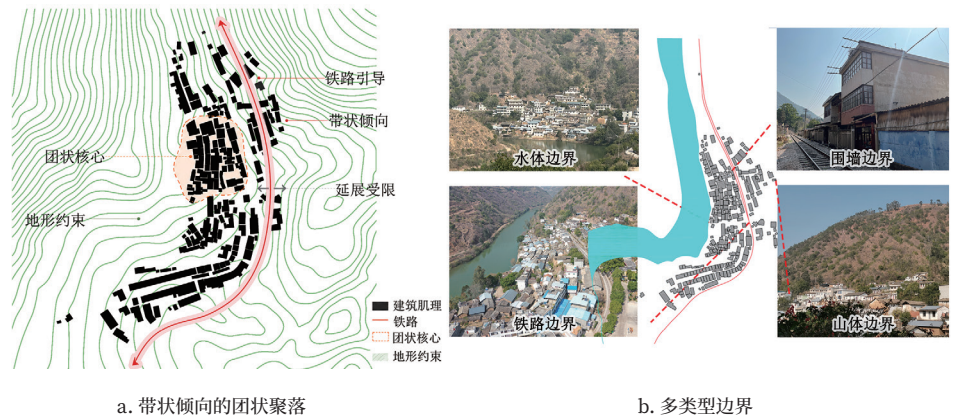


图 7 边界形状解析图示

Fig.7 Analytical diagram of the boundary shape

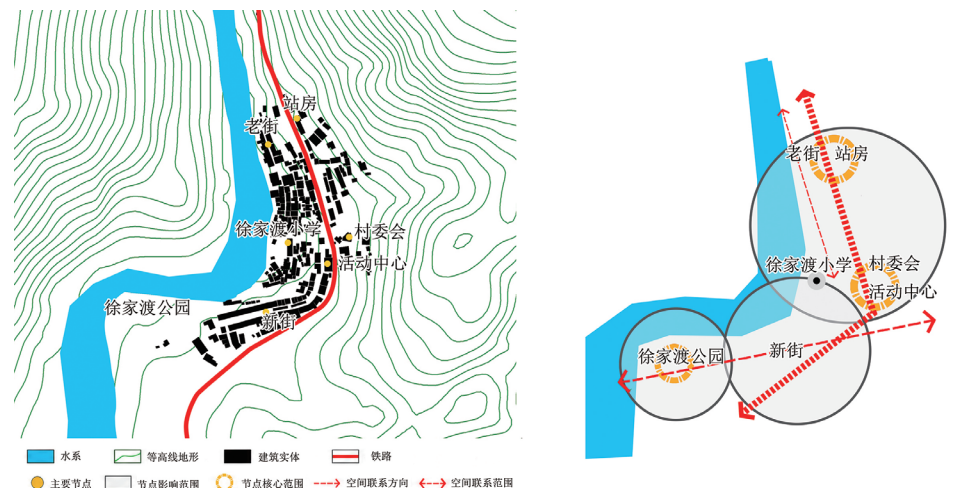


图 8 徐家渡村空间结构图示

Fig.8 Schematic diagram of the spatial structure of Xujiadu Village

传统巷道和宅间小路组成的多尺度道路体系。道路骨架整体呈网格状(图 10-a), 但受河湾地形、建设用地和宅基地布局影响, 村内道路尺度普遍较小: 车行街道宽约 3.5~5 m, 内部巷道宽约 1.2~2 m, 部分宅间小径不足 1 m。相比之下, 滇越铁路构成了

连续、开敞且方向明确的线性交通廊道。研究区铁路轨距为 1 m, 包含道床、路肩及多股轨道在内的铁路空间横向宽度约 7~10 m, 显著大于村内街巷, 由此形成“宽轨窄巷”的尺度并置关系(图 10-b), 成为徐家渡村路网结构中较具辨识度的特征。

在这种并置关系下，徐家渡村路网并未发展为由铁路主导的规整交通系统，而是在既有街巷肌理基础上叠加新的交通层级。窄巷形成于山地农耕聚落长期自发生长过程，依托步行生活、宅基地划分与邻里交往组织，体现传统生活空间的尺度特征；宽轨则源于近代铁路工程标准，是铁路交通体系在村落中的直接植入。宽轨与窄巷长期共存但未发生融合：铁路未促使村内街巷整体拓宽，传统巷道亦未侵入铁路用地，而是在各自尺度与功能范围内保持相对独立。铁路强化了村落的对外联系与线性通行特征，传统巷道则维持核心区的生活秩序。这一路网结构既保留了传统聚落的生活尺度，也记录了铁路介入带来的交通影响，体现出 2 类空间要素在路网层面的长期共存关系。

3.2 要素基因

建筑形态属于要素基因层次，是聚落形态中稳定性相对较低、最为敏感的部分。相较于结构基因，其更易随技术引入、材料更新及使用方式变化而发生调整。基于此，结合徐家渡村实际情况，本文从建筑形式、材料与色彩以及庭院空间 4 个方面识别其建筑形态特征。

从保存现状看（图 11），徐家渡站铁路所属建筑整体保存较为完整，但多数已闲置，仅部分原车站住宅仍在使用。站区老街历史氛围保存较好，原粮管所、银行、供销社、邮局等公共建筑均有留存，周边民居在尺度与风貌上基本协调。但部分建筑因年久失修已出现不同程度损坏，如原供销社局部坍塌，部分土木民居存在墙体老化、屋面破损及空间闲置

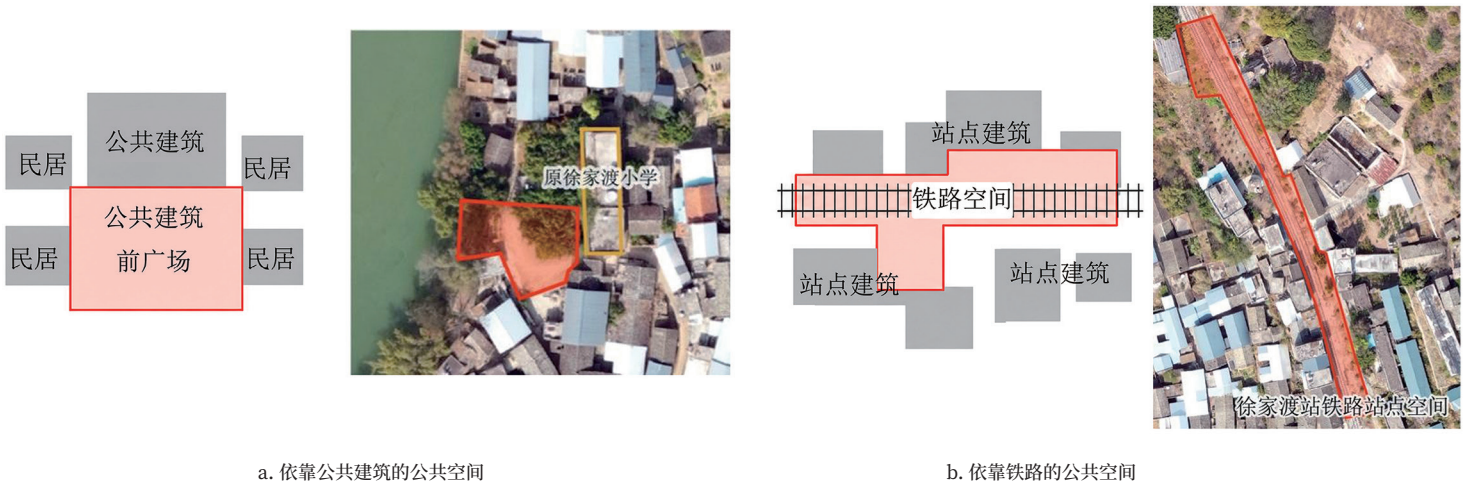


图 9 公共空间解析图示

Fig.9 Analytical diagram of public space

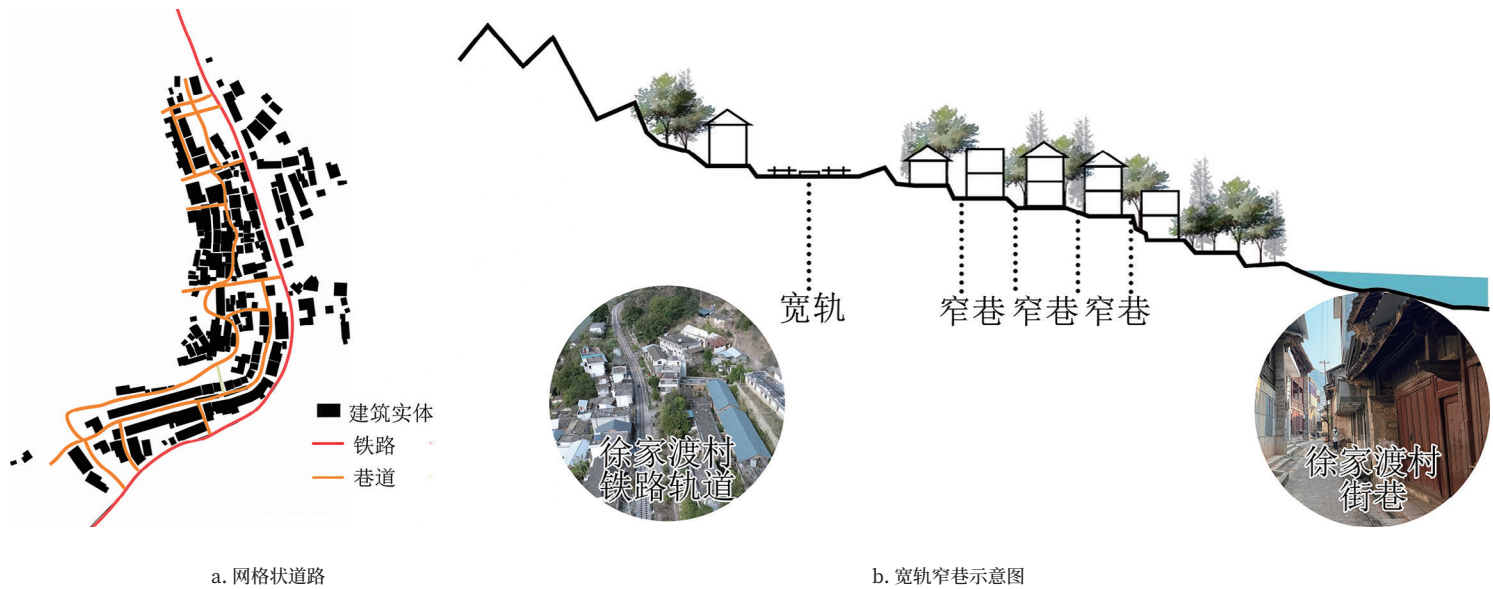


图 10 路网结构解析图示

Fig.10 Analytical diagram of the road network structure

等问题。徐家渡村保留了不同历史阶段的建筑类型与构造特征，既为识别铁路建筑与本土民居差异提供了依据，也反映出要素基因随功能衰退产生的动态变化。

在建筑形式上，徐家渡村呈现出铁路建筑与地方民居并存且相互调适的特征。铁路建筑原为法式风格，虽经改建为平顶一字型子母楼，但隅石装饰、百叶门、玻璃门等构件仍得以保留，延续了外来建筑样式；地方民居则以一字型与坊耳型为主，部分延续“一颗印”式中轴对称与围合天井的空间结构（图 12-a）。二者并置，共同构成徐家渡村具有辨识度的建筑风貌。

在材料方面，早期民居多采用土、木、石及黑瓦，体现地方材料与传统工艺特征。铁路通车后，砖、水泥、玻璃等近代材料逐步引入，并广泛应用于民居修缮及公共建筑建设，形成传统与近代材料并存的建造体系。整体色彩以土木与石材本色为主，局部屋顶采用蓝色彩钢瓦，呈现新旧材料叠加的视觉特征（图 12-b）。

庭院空间因受河湾地形、铁路边界及宅基地条件限制（图 12-c），整体呈现小尺度、紧凑化特征。院落宽度多为 3~5 m，整体沿水体与等高线呈带状分布。相较于传统村落中较为

开敞完整的院落形态，徐家渡村庭院更体现出空间压缩与边界约束下的组织方式。

总体来看，徐家渡村建筑形态既非法式建筑风格的简单移植，也非传统民居的自然延续，而是在铁路植入基因与地方原生基因长期作用下形成的多要素叠加的混合风貌。一方面，法式建筑在地方材料、工匠技术及气候条件影响下发生简化与在地化，部分装饰与构造得以保留或调整；另一方面，本土民居吸收铁路带来的新材料与局部构件（隅石），在传统土木结构基础上融入砖、水泥、玻璃及彩钢瓦等要素。由此形成“法式要素在地化、本土建造铁路化”的形态特征，体现了外来铁路文化与本土建造传统之间的双向调适关系。

4 滇越铁路驱动下徐家渡形态基因演进

综合前文识别结果，徐家渡村形态演进呈现出结构延续与要素调整并存的层级差异：选址格局、路网结构和公共空间的延续性较强，边界形状在团状基底上发生局部延展；建筑形式、材料、色彩与庭院空间则更易随功能衰退、材料更新和日常使用变化而调整。这种差异并非单一因素作用的结果，而是在自然地形、铁路嵌入、站点经济与人口变化等多



图 11 徐家渡村重要建筑情况

Fig.11 Overview of important buildings in Xujiadu Village

重因素共同作用下形成的复合过程。其核心表现为原生基因与铁路植入基因的持续互动，在嵌入、并置与调适中推动结构稳定与要素变化的分层演进，并形成“原生基底约束-铁路嵌入引导-站点经济触发-功能衰退分化”的整体机制(图13)。

4.1 形态基因演进的动力因素

徐家渡村形态基因的演进主要由自然地形、铁路技术、站点经济与人口变迁共同驱动。

自然地形构成聚落演进的结构约束。徐家渡村位于南盘江河湾内侧，靠近山体、紧邻水系，周边农田进一步限定建设空间，使早期聚落顺应河岸弧线及缓坡展开，形成背山面水、沿河成带的湾型格局。铁路设站后，聚落延续既有地形基础，在河谷地形的制约下逐步形成“山-水-村-轨-田”的空间序列。

铁路形成空间结构的方向性引导。滇越铁路顺应河谷走向布设，并叠加于原有格局之上，使聚落由渡口形态转向站点形态，空间组织由依水展开转向依水与依轨共同组织，改变了原有空间的延展方向与组织方式。

站点经济推动功能重组与空间扩展。铁路运营时期，车

站成为交通与商贸节点，公共设施向站区集聚，带动聚落沿铁路与街道方向拓展；客运停运后，交通与商业功能减弱，空间扩展趋缓，部分空间闲置，呈现出随站点功能变化而发生的阶段性形态调整。

人口变化调节空间使用与要素演化。繁盛时期徐家渡村人口集聚，维持了空间高强度运转；停运后人口外流，使用频率下降，维护能力减弱，建筑逐步破损与闲置。人口变化虽未改变整体结构，但加速了材料、构造与功能等要素基因的衰退。

4.2 形态基因演进的阶段规律

综合上述动力因素分析，徐家渡村形态基因的演进可划分为3个特征鲜明的阶段：

1) 原生基底期(1910年以前)。作为南盘江沿岸古渡口聚落，徐家渡村在适应自然中形成原生基因体系。聚落依托河湾内侧缓坡展开，形成背山面水、沿等高线延展的湾型格局，整体呈紧凑团状；公共空间围绕渡口与老街组织，路网以步行尺度为主，建筑以土、木、石材料构筑，分为一字型与坊耳型两类。这一阶段确立了稳定的空间骨架，并在后续演进中持续发挥约束作用。

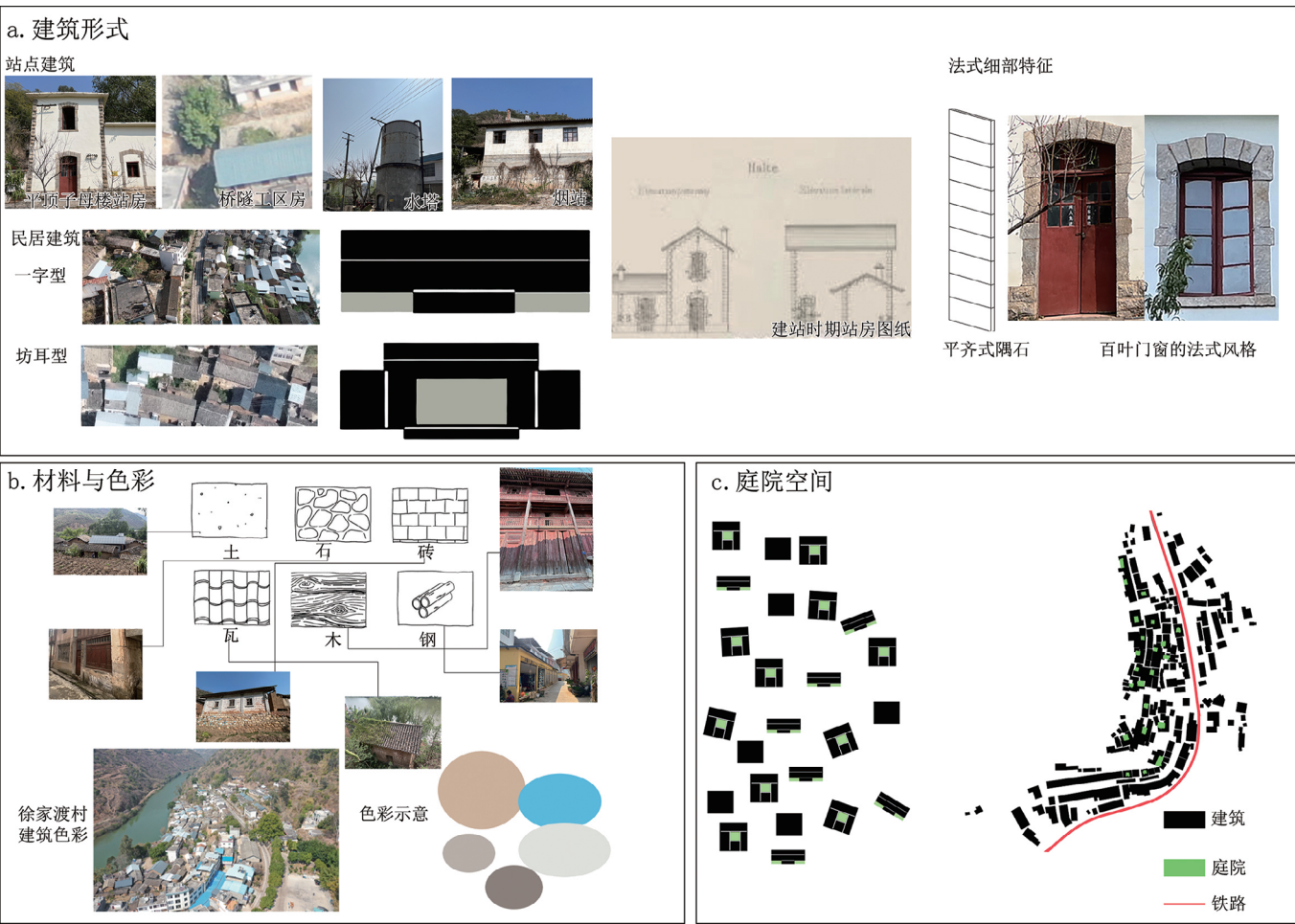


图 12 建筑形态解析图示
Fig.12 Analytical diagram of architectural morphology

2) 嵌入融合期 (1910—2003 年)。铁路通车后, 站点取代渡口成为发展核心, 聚落生长轴由河流转向铁路, 空间形态由团状向带状倾向演变; 路网呈现“宽轨窄巷”的尺度并置, 公共空间重组为“一主两副”的线性结构。要素层面, 法式建筑在本地材料与技术约束下发生在地化变异; 本土建筑则在铁路带动的商贸繁荣中发生功能调整, 并吸收新材料, 形成混合建造体系。结构转向与要素重组的同步发生, 使该阶段成为原生基因与铁路植入基因嵌入、并置与调适最为显著的时期。

3) 衰退分化期 (2003 年至今)。客运停运后, 聚落进入低强度演化阶段。结构层面, 发展停滞使核心空间骨架得以延续, “山-水-村-轨-田”的空间序列、路网与公共空间结构整体保持稳定; 要素层面则转入选择性留存与持续衰变并存的状态, 铁路建筑装饰符号部分保留, 彩钢瓦等新材料介入, 站房及公共建筑闲置, 本土民居逐渐破败。由此形成结构延续与要素衰减并行的分化格局, 聚落演化由动态调整转入低强度维持状态。

总体而言, 徐家渡村形态基因演进呈现出结构基因保持稳定, 要素基因持续变化的特征, 可概括为“原生基底-铁路植入-站点繁荣-功能衰退”的作用路径, 表现为嵌入、并置与有限调适并存的过程。这种有限扰动、长期共存、分层演进的机制, 体现了外来技术输入与本土空间基底之间的持续博弈, 是滇越铁路沿线普通乡村站点区别于城市站点与传统村落的重要形态特征。

5 结语

本研究以徐家渡村为例, 基于形态基因理论构建“结构基因-要素基因”分析框架, 综合运用 GIS 空间分析、形态量化、图示转译、实地测绘与访谈等方法, 识别聚落形态特征及其阶段性演进机制。研究表明, 滇越铁路沿线普通乡村站点聚落的价值, 不仅体现在站房、水塔、桥梁等可识别的铁路遗存, 更体现在铁路与村落长期共存所形成的整体空间关系。徐家渡村的形态演进显示, 铁路介入并未取代原有山水格局与乡村生活秩序, 而是在既有空间基底上嵌入新的交通、功能与建造要素。客运停运后, 聚落功能虽明显弱化, 但选址格局、路网骨架和公共空间结构仍具有较强延续性, 建筑材料、使用功能与局部风貌则随维护能力减弱而发生调整, 呈现出结构延续与要素分化并存的特征, 反映了铁路遗产聚落在空间保存、功能衰退与生活延续之间的内在张力。

本研究将滇越铁路沿线普通乡村站点聚落作为铁路遗产、地方环境与乡村生活共同作用下形成的空间类型进行讨论, 并基于形态基因理论, 从结构基因与要素基因 2 个层面解释其形态构成、空间组织和要素分化过程。相较于单体遗存保护或静态风貌描述, 这一分析更强调线路、站点与村落之间的整体关系, 也为理解普通乡村站点聚落的空间生成与延续机制提供了案例参照。基于此, 相关保护与更新可由铁路建筑本体修缮, 进一步拓展至线路、站点与村落共同形成的整体空间活化。在延续空间骨架和站村关系的基础上, 结合建筑修缮、功能再利用与日常生活需求, 促进铁路遗产保

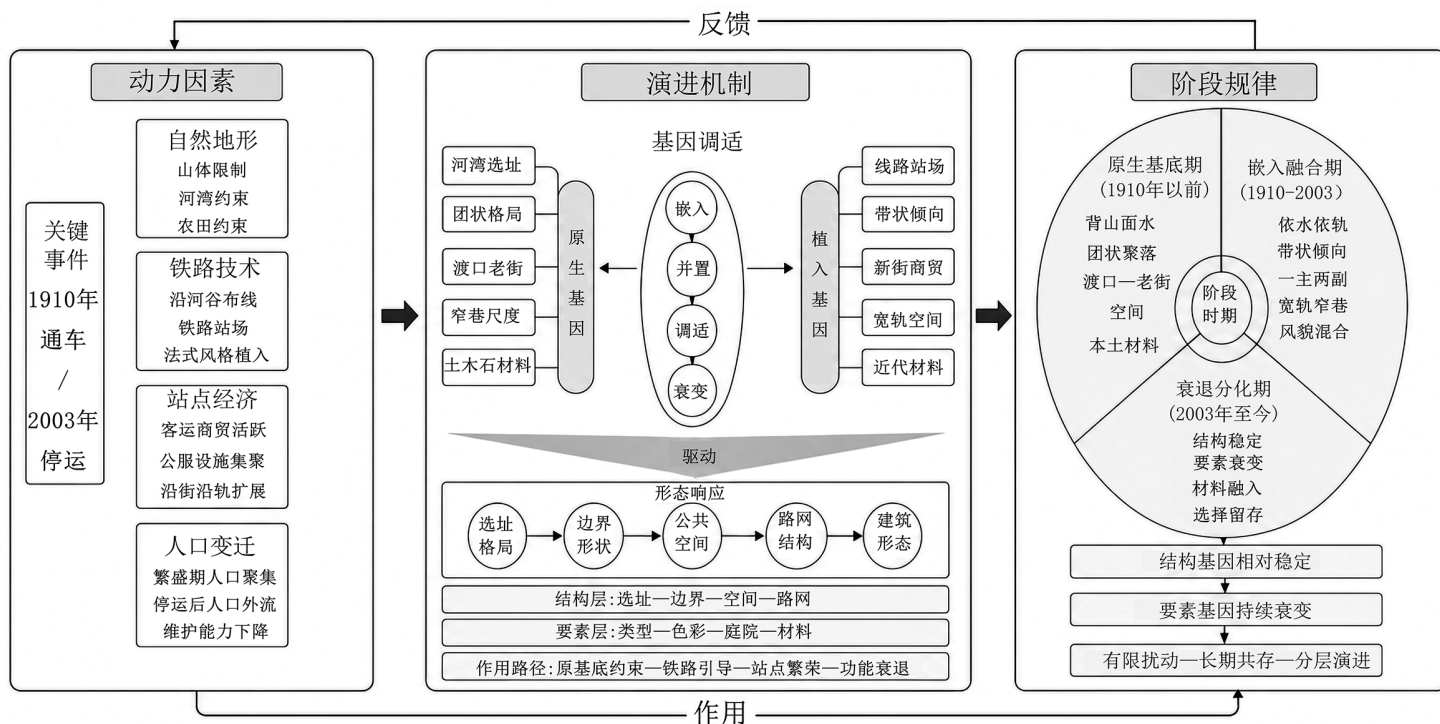


图 13 徐家渡村形态基因演进机制

Fig.13 Evolutionary mechanism of morphological genes in Xujiadu Village

护与乡村空间更新之间的协同。

本研究仍存在一定局限。徐家渡村作为单一案例，其演进机制仍需通过不同区位、等级和功能状态的乡村站点聚落加以比较验证。本研究主要聚焦物质空间形态，对居民感知、社会结构、日常实践和地方记忆等内容涉及有限。后续可进一步拓展案例类型，构建铁路沿线乡村站点聚落形态基因谱系，并结合社会空间分析与更新实践评估，深化对铁路遗产、乡村空间和地方社会互动关系的认识。

注：图5来源于KeyHole卫星1970年影像和Google Earth2024年高分辨率影像，航拍图来源于作者团队工作室，其余均由作者自绘自摄。

参考文献：

- [1] 常江, 宋昱晨, 高祥冠. 我国铁路工业遗产保护利用研究进展 [J]. 中外建筑, 2021 (10) : 94-99.
- [2] 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 (3) : 40-51.
- [3] 李海霞. 滇越铁路遗产资源梳理及价值潜力研究 [J]. 中国文化遗产, 2021 (2) : 90-102.
- [4] 袁敏, 杨华刚, 谢金发. 线路、聚落与区域重构——滇越铁路大遗址空间体系的生成逻辑与建构维度 [C]//中国城市规划学会. 面向高质量发展的空间治理——2021中国城市规划年会论文集(09城市文化遗产保护). 北京: 中国建筑工业出版社, 2021.
- [5] 赵宇静, 何俊萍. 开远滇越铁路历史街区更新策略研究 [J]. 城市建筑, 2019, 16 (23) : 150-152.
- [6] 况景行, 王锦, 王影雪, 等. 滇越铁路滇段工业遗产资源梳理及空间分布特征研究 [J]. 绿色科技, 2022, 24 (23) : 17-20, 51.
- [7] 李飞, 马继刚, 刘祥辉. 线性文化遗产居民的感知价值与期望价值——以滇越铁路为例 [J]. 热带地理, 2021, 41 (1) : 93-103.
- [8] 车震宇, 孙访, 王飞. 基于AHP-FCE模型的滇越铁路遗产型乡镇景观评价与优化 [J]. 广东园林, 2025, 47 (5) : 32-41.
- [9] 车震宇, 王飞, 孙访. 滇越铁路乡村站点聚落遗产价值评估与保护发展研究——以碧色寨为例 [J]. 工业建筑, 2025, 55 (5) : 46-57.
- [10] 赵逵, 罗帅韬, 罗振鸿. 权力话语视角下滇越与个碧石铁路遗产价值再识别及当代表达 [J]. 世界建筑, 2025 (10) : 43-50.
- [11] CONZEN M R G. Morphogenesis, morphological regions and secular human agency in the historic townscape, as exemplified by Ludlow [C]//DENECKE D, SHAW G. Urban Historical Geography: Recent Progress in Britain and Germany. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.
- [12] 柴雪瑞, 陶伟, 卢俊. 基于康泽恩形态学的传统村落物质形态的生成与演变——以傣族弄么村为例 [J]. 人文地理, 2022, 37 (1) : 90-99.
- [13] 李旭, 李放, 张友成, 等. 巴渝乡村聚落空间特征分析与基因识别 [J]. 小城镇建设, 2023, 41 (1) : 68-75.
- [14] 段进, 邵润青, 兰文龙, 等. 空间基因 [J]. 城市规划, 2019, 43 (2) : 14-21.
- [15] 浦欣成. 传统乡村聚落二维平面整体形态的量化方法研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2012.
- [16] 陈代俊, 杨俊宴, 黄雨悦, 等. 乡村聚落的“基因”理论: 学理溯源、热点议题与未来进路——基于规划学与地理学比较的视野 [J]. 规划师, 2025, 41 (11) : 35-43.
- [17] 刘铨, 丁沃沃. 城市肌理形态研究中的图示化方法及其意义 [J]. 建筑师, 2012 (1) : 5-12.
- [18] 沈卓伶, 樊亚明. 南岭走廊瑶族乡村聚落边界形态特征分析 [J]. 广东园林, 2024, 46 (2) : 73-79.
- [19] 胡昂, 普昊, 宋远, 等. 藏族历史文化村镇聚落斑块特征研究 [J]. 工业建筑, 2023, 53 (5) : 73-79, 87.
- [20] 张中华, 王雪松. 青木川传统村落空间基因的识别与提取 [J]. 西北大学学报(自然科学版), 2025, 55 (2) : 420-437.
- [21] 光明日报. 滇越铁路: 从历史走向未来 [N]. 光明日报, 2015-05-17 (10).
- [22] 昆明市农业农村局. 昆明市农业农村局关于命名2025年度昆明市乡村旅游精品线路的通知 [EB/OL]. (2025-08-20) [2025-11-07]. <https://nyncj.km.gov.cn/c/2025-08-20/5011517.shtml>.
- [23] 云南省地方志编纂委员会. 云南省志卷三十四铁道志 [M]. 昆明: 云南人民出版社, 1994.
- [24] 李彦潼, 朱雅琴, 周游, 等. 基于分形理论下村落空间形态特征量化研究——以南宁市村落为例 [J]. 南方建筑, 2020 (5) : 64-69.

作者简介：

车震宇/1971年生/男/云南玉溪人/博士/昆明理工大学建筑与城市规划学院(昆明650500)/教授、博士生导师/研究方向城乡聚落保护发展, 乡土建筑与遗产保护

邱杰/1998年生/男/云南昭通人/硕士/昆明理工大学建筑与城市规划学院(昆明650500)/专业方向为城乡发展历史与遗产保护

张肖燕(*通信作者)/1997年生/女/江苏南通人/硕士/南通理工学院设计与传媒学院(南通226001)/助教/专业方向为风景旅游规划设计、遗产保护与利用/E-mail: 853994058@qq.com

王飞/1997年生/男/云南曲靖人/硕士/昆明理工大学建筑与城市规划学院(昆明650500)/专业方向为风景旅游规划设计、遗产保护与利用