

基于层次聚类法的对传统村落空间形态分析

——以河北省为例研究

王秋鉴 林大岫*

河北建筑工程学院 河北张家口 075000

摘要: 传统村落是我国历史文化保护体系中尤为重要的一个环节,传统村落的空间形态反映了其历史变迁过程,对于村落保护利用有着重要作用。本研究筛选河北省19个典型传统村落,借助Arcgis分析传统村落长宽比、边界系数、饱和系数、建筑密度、离散系数等指标,揭示其空间形态特征。最后,通过层次聚类分析,将传统村落分为带状延展型、枝状发散型、团簇聚集型三类,从而为我国传统村落的保护利用提供理论依据和科学支撑。

关键词: 传统村落; 聚类分析; 形态特征; 形态分析

1. 引言

根据中华人民共和国住房和城乡建设部在2012年全国传统村落调查中对传统村落的定义,中国传统村落是指:村落形成较早,拥有较丰富的传统资源,具有一定历史、文化、科学、艺术、社会、经济价值,应予以保护的村落。

2. 相关研究综述

2.1 传统村落相关研究综述

由于传统村落的重要性,对于这一议题的研究始终是国内学者关注的重点。近些年来,中国学者强调利用定量分析方法研究传统村落的空间形态特征、分类、空间分布和因果关系,比如:孙莹通过对传统村落空间形态元素的分层、分类,研究了了传统村落空间形态元素的三种不同的空间形态特征及格局配置特征;周宇琛对江西赣江沿线161个传统村落景观进行了空间特征分析,并通过聚类分析将其分类,总结各自的特征;叶茂盛在更小、更精确的尺度上对传统村落的空间形态指标进行了定量分析,他们采用常见的长宽比、边界系数、建筑目的等形态指标来准确描述传统村落的空间形态及其特征。

2.2 聚类分析相关研究综述

聚类分析是一种重要的无监督学习方法,它根据样本之间的接近程度或相似程度,将数据集划分为具有相似特征的不同组,即“簇”。聚类分析广泛应用于数据挖掘、图像分析、生物信息学等领域,通过发现数据中的潜在结构,帮助理解数据集中的模式和关系

3. 传统村落空间形态特征及影响因素

3.1 案例选取及其空间环境概况

本研究选取的研究区域为河北省,位于北纬 $36^{\circ} 05' - 42^{\circ} 40'$,东经 $113^{\circ} 27' - 119^{\circ} 50'$ 之间,地处华北,漳河以北,东临渤海、内环京津。东南部、南部衔山东、河南两省,西倚太行山与山西省为邻,西北与内蒙古自治区交界,东北部与辽宁接壤。河北省地势由西北向东南倾斜,西为太行山地,北为燕山山地,燕山以北为张北高原,其余为河北平原,是中国唯一兼有高原、山地、丘陵、平原、湖泊和海滨的省份。截至目前,河北省共有276个村落被列入中国传统村落名录,数量居北方地区第2位。这些传统村落多分布在山区、丘陵地带,自然环境优越,建筑风格多样。

3.2 数据来源

本研究基于中国传统村落名录,从河北省276个传统村落筛选能代表河北省自然资源特征、历史文化特征、村庄历史特征的传统村落。

最终识别河北省19个传统村落,分别为石家庄市大庄村、保定市圈头村、承德市石桥村、邯郸市南王庄村、孟家庄村、秦皇岛市长峪山村、邢台市寨上村、邢台市天明关村、井陘县石门村、井陘县地都村、井陘县大梁江村、井陘县小龙窝村、鹿泉水峪村、沙河市王晒村、沙河市大坪村、怀安县石坡底村、怀来县鸡鸣驿村、蔚县北方城村、蔚县西古堡村。

3.3 村落边界限定与平面形态指标构建

本研究基于19个传统村落的空间数据和建筑数据以制定各种空间形态指标,包括长宽比、边界系数、饱和系数、

建筑密度、离散系数等，从而定量分析村庄空间形态和空间格局模式，并在一定程度上揭示影响传统村落空间形态的潜在因素和原因。

(1) 长宽比

该指标可以反映传统村落的空间形态。A 是指传统古村落空间的长轴的长度，B 是指传统古村落空间的短轴的长度

(2) 边界系数

该指标可以反映传统村落的边界特征。C 是指传统村落的长轴的长度，C0 是指传统村落椭圆的周长。

(3) 饱和系数

该指标可以反映传统村落空间形态的饱和程度。S 是指传统村落的空间区域范围，S0 是指传统村落的外接矩形区

域范围。

(4) 建筑密度

该指标可以反映传统村落内部建筑的空间聚集程度和密度。Sn 是指传统村落内的建筑总面积，n 是指建筑的数量，S 是指传统村落的空间面积。

(5) 离散系数

该指标可以反映传统村落内部建筑布局的向心聚集程度。Dn 是传统村落内建筑质心与传统村落中心之间的距离，n 是指建筑的数量，d 是指平均距离。

4. 传统村落平面类型特征分析

通过对河北省 19 个传统村落的长宽比、边界系数、饱和系数、建筑密度、离散系数等空间指标的分析，本研究总结河北省传统村落空间形态特征。

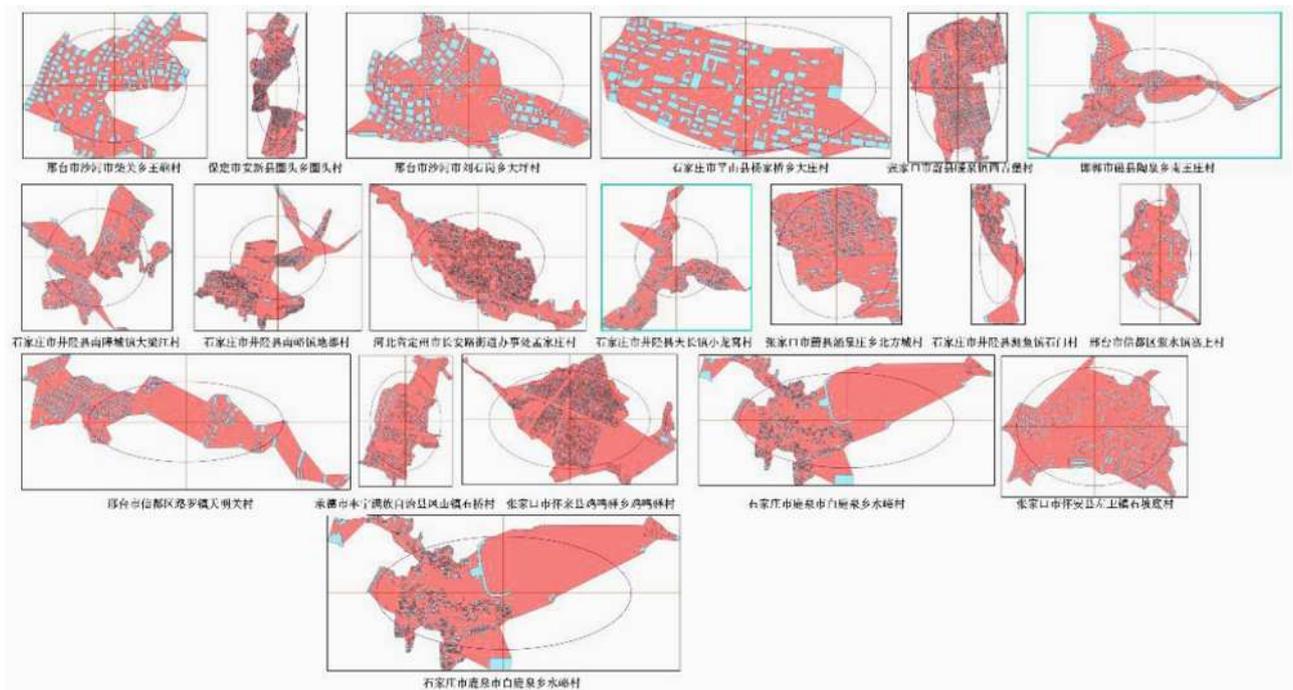
序号	传统村落名称	长宽比	边界系数	饱和系数	建筑密度	离散系数
0	邢台市沙河市柴关乡王碾村	1.26	1.81	0.48	0.34	0.42
1	保定市安新县圈头乡圈头村	2.46	2.03	0.45	0.31	0.49
2	邢台市沙河市刘石岗乡大坪村	1.68	1.54	0.47	0.30	0.43
3	石家庄市平山县杨家桥乡大庄村	2.05	1.18	0.63	0.30	0.49
4	河北省张家口市蔚县暖泉镇西古堡村	1.52	1.55	0.58	0.29	0.47
5	邯郸市磁县陶泉乡南王庄村	1.74	2.55	0.20	0.23	0.54
6	石家庄市井陘县南障城镇大梁江村	1.03	2.67	0.35	0.23	0.51
7	石家庄市井陘县南峪镇地都村	1.14	2.73	0.26	0.22	0.39
8	河北省定州市长安路街道办事处孟家庄村	1.48	1.98	0.30	0.21	0.55
9	石家庄市井陘县天长镇小龙窝村	1.03	2.51	0.24	0.21	0.50
10	张家口市蔚县涌泉乡北方城村	1.07	1.37	0.64	0.21	0.40
11	石家庄市井陘县测鱼镇石门村	2.62	1.82	0.38	0.20	0.51
12	河北省邢台市信都区浆水镇寨上村	1.77	1.71	0.46	0.19	0.43
13	河北省邢台市信都区路罗镇天明关村	2.43	2.01	0.28	0.17	0.38
14	承德市丰宁满族自治县凤山镇石桥村	1.40	1.71	0.45	0.17	0.51
15	张家口市怀来县鸡鸣驿乡鸡鸣驿村	1.65	1.72	0.44	0.17	0.46
16	石家庄市鹿泉市白鹿泉乡水峪村	2.26	1.99	0.41	0.13	0.44
17	张家口市怀安县左卫镇石坡底村	1.32	1.56	0.55	0.13	0.40
18	河北省秦皇岛市昌黎县两山乡长峪山村	3.45	2.57	0.26	0.08	0.43
	平均值	1.76	1.95	0.41	0.22	0.46

4.1 传统村落外部空间形态特征

在村落边界特征方面，河北省 19 个传统村落的平均边界系数为 1.95，有 9 个传统村落的边界系数大于 1.95，有 10 个传统村落的边界系数小于 1.95。影响传统村落边界的因素主要体现为两个方面，一方面是地形地貌的作用，位于平坝、缓坡地区的传统村落边界相对规整，复杂度较低，而位于山坡地的传统村落建设受限，由此形成了犬牙交错的村

落边界。

在村落饱和度方面，河北省 19 个传统村落的平均饱和系数为 0.41，有 10 个传统村落的饱和系数大于 0.41，有 9 个传统村落的边界系数小于 0.41，并且 19 个传统村落的饱和系数均小于 0.7，表明这 19 个传统村落的空间形态并非呈现方正的形态，这与村庄建设发展的自发性、自主性有密不可分的关系。



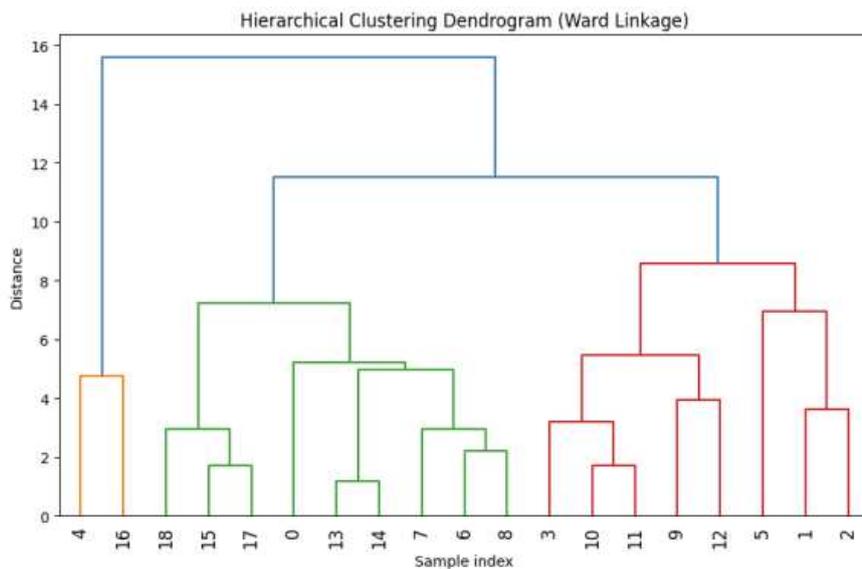
差异较小，由此表明这 19 个传统村落内部建筑分布相对均匀。

4.2 传统村落内部空间形态特征

在村落建筑密度方面，河北省 19 个传统村落的建筑密度均较低，建筑密度小于 0.2 的传统村落有 7 个，建筑密度在 0.2-0.3 之间的传统村落有 9 个，建筑密度大于 0.3 的传统村落有 3 个。在村落建筑中心聚集特征方面，河北省 19 个传统村落的平均离散系数为 0.46，且各个村落的离散程度

5. 基于聚类分析的传统村落形态分类分析

本研究基于长宽比、边界系数、饱和系数、建筑密度、离散系数 5 项空间形态指标，对 19 个传统村落进行聚类分析，将空间形态特征相似的传统村落归为同一类型并总结相应特征。



5.1 带状延展型传统村落

邢台市沙河市柴关乡王砚村、石家庄市井陘县南障城镇大梁江村等9个村庄属于带状延展型传统村落。这类村庄具有较大的长宽比,呈现出狭长的空间形态特征,并且沿着道路和河流等自然和人造线性特征延伸。但由于纵向纬度延伸,导致村庄两端居民之间的连通性较弱,逐渐导致单个村庄发展成由多个集群组成的空间形态。

5.2 枝状发散型传统村落

保定市安新县圈头乡圈头村、邢台市沙河市刘石岗乡大坪村等8个村庄属于枝状发散型传统村落。这些村庄通常位于低山沟壑和山脊上,村态的发展受山地等自然条件的约束导致空间形态和边界高度破碎;在原有的村庄聚落外围形成了小规模聚居点,产生“飞地”的空间形态,最终导致复杂的村落边界形成。

5.3 团簇聚集型传统村落

石家庄市鹿泉市白鹿泉乡水峪村、河北省张家口市蔚县暖泉镇西古堡村2个村庄属于团簇聚集型传统村落。这些村庄的空间形态趋近于方形或圆形,村庄边界相对规整,通常位于山脉和河谷相对平坦的区域,因此受地形的影响较小。

6. 结论

本研究通过对河北省19个传统村落的空间形态特征研

究,解释了传统村落空间形态的背后成因,包括地形地貌因素、村庄建设自主性因素、村庄历史文化因素、村庄经济社会发展因素等。最后,通过层次聚类分析,将传统村落分为带状延展型、枝状发散型、团簇聚集型三类。通过本研究,希冀对我国传统村落保护利用提供一定的科学支撑。

参考文献:

- [1] 胡燕,陈晟,曹玮,等.传统村落的概念和文化内涵[J].城市发展研究,2014,21(01):10-13.
- [2] 林冠秀,孙沂楠,李玉凤.传统村落环境的可持续性设计特征研究[J].鞋类工艺与设计,2024,4(09):136-138.
- [3] 田琪,张菁,张扬,等.藏羌彝走廊传统村落空间分布特征及影响机制研究[J].小城镇建设,2024,42(07):78-86+94.
- [4] 孙莹.梅州客家传统村落空间形态研究[D].华南理工大学,2015.
- [5] 周宇琛.基于层次聚类的赣江流域传统村落景观类型及分布特征研究[D].江西农业大学,2022.DOI:10.27177/d.cnki.gjxnu.2022.000332.
- [6] 叶茂盛,李早.基于聚类分析的传统村落空间平面形态类型研究[J].工业建筑,2018,48(11):50-55+80. DOI:10.13204/j.gyjz201811011.