



基于分形理论的撂荒耕地和未撂荒耕地空间分布研究*

王佑汉¹, 李谦^{2*}, 曾琨¹

(1. 西华师范大学国土资源学院, 四川南充 637009; 2. 西华师范大学商学院, 四川南充 637009)

摘要:【目的】探讨撂荒地的影响因素和空间格局, 为解决撂荒问题提供参考。【方法】借助分形理论对研究区道路、水系、居民点和不同高程、坡度、坡向范围的撂荒耕地和未撂荒耕地的信息维数计算, 并与撂荒耕地和未撂荒耕地在不同地形要素下的面积、地块百分比对比。【结果/结论】撂荒耕地空间分布比未撂荒耕地的空间分布更均匀; 区内撂荒耕地和未撂荒耕地的空间格局与水系基本一致; 不同高程对范围内撂荒耕地和未撂荒耕地的空间格局不一致; 坡度大于 25° 的耕地最容易撂荒, 且空间范围分布最集中; 6°~15° 的地块最不易撂荒, 但空间格局相对较分散; 阴坡的耕地撂荒现象最严重, 且分布集中; 未撂荒耕地不具备明显的坡向特征。

关键词: 信息维; 四川丘陵; 地形要素; 撂荒耕地

DOI: 10.12105/j.issn.1672-0423.20200206

0 引言

撂荒耕地 (Shifting Cultivating Land, SCL) 又称抛荒耕地, 是指在一定的社会、经济、自然因素影响下, 土地使用者 (所有者) 由于某些原因放弃使用、任其闲置而荒芜的耕地, 与之对应的是未撂荒耕地。国内外学者对耕地撂荒问题的研究主要集中在土壤^[1-2]、植被及生态^[3-4]、评价^[5-6]、成因及驱动机制^[7]等领域。四川省是农村剩余劳动力输出大省, 大量农村劳动力外出务工, 导致耕地撂荒现象严重, 在四川省不同的地貌类型区撂荒耕地数量和空间格局不尽相同, 数量上尤其以丘陵城郊村为最。国内外大量学者研究表明区域土地利用/覆盖具有分形特征^[8-9], 不同的分形维的内涵不一致, 应用的领域和解释的地理现象不尽相同。在区域土地利用/覆被研究中, 计算分形维数的方法主要有: 计盒维数反映不同地类或斑块空间结构的复杂程度和不规则程度; 半径维数和关联维数反映不同地类区域形态针对某一中心点的聚散特征, 或者是某一地类或斑块类型的集聚程度; 信息维数反映不同地类或斑块空间分布的均衡程度^[10]。此外, 周长和面积关系分形维数可以表示土地利用类型空间上的镶嵌结构的复杂程度和随机运动状态

收稿日期: 2020-03-18

第一作者简介: 王佑汉 (1982—), 博士、副教授。研究方向: 土地资源利用与区域发展、地理信息数据挖掘。

Email: youhanwang@126.com

※ 通信作者简介: 李谦 (1984—), 讲师。研究方向: 资源保护与区域发展。Email: luoyewuze@163.com

* 基金项目: 国家自然科学基金项目“四川省粮食主产区撂荒耕地空间格局及机制研究”(19XJY008); 西华师范大学基本科研业务费“四川省撂荒耕地空间格局及机制”(17C033)

2020年4月

[11]。网格维数与关联维数含义相似,反映了要素空间分布的均衡性[12]。有研究结果表明可以用信息维数对区域土地利用斑块空间分布的均衡性进行测量[13],空间分布越均衡,信息维数就越大;反之若其空间分布越集中,信息维数就越小[14]。

文章基于高分辨率遥感影像对典型区的撂荒耕地进行空间格局调查,构建撂荒耕地空间数据库。基于分形理论对撂荒耕地和未撂荒耕地及其空间影响因素(交通、水系、居民点、高程、坡度、坡向)进行信息维数计算,总结撂荒耕地的空间影响机理和地形要素下的空间格局,探寻耕地撂荒的自组织演化理论,为解决同类地区耕地撂荒问题提供参考。

1 研究区概况

研究区为南充市顺庆区新复乡坦山铺村,地处四川东北部丘陵地区,全区三面环山,山脊为界,北部高,南部低,受地形影响,形成7条冲沟,汇集成一个小流域,海拔280~463 m,属于四川盆地亚热带湿润气候区。村域由9个村民小组构成,村委会所在地距新复乡场镇4.5 km,距离南充市市中心17 km,农民人均纯收入6 658元,据实地调查全村耕地总面积0.60 km²,其中,撂荒耕地0.39 km²,未撂荒耕地0.21 km²。

2 数据与方法

2.1 数据准备

该文采用的数据资料包括:研究区航空正射影像图、各地物要素空间数据库、地形图、撂荒耕地图斑调查表、撂荒耕地入户调查表、研究区行政界限数据等。

航空正射影像图主要源自瑞士无人机(EBEE sense-fly)拍摄后经Postflight Terra 3D处理获得,像元大小12 cm×12 cm。采用航空摄影获得的正射影像对村域撂荒耕地、水系、道路、居民点、撂荒地等地物要素进行实地空间格局调查,利用Arcgis进行矢量化,建立各地物要素空间数据库。地形图是在正射影像的基础上,提取的1 m等高距的等高线。撂荒耕地图斑调查表、撂荒耕地入户调查表均通过实地走访农户获得。研究区行政界限主要包括村界、组界两类,均是通过各村民小组组长现场指界后实际调查获得。

2.2 研究方法

2.2.1 信息维数计算式

依据沈中原对信息维数的计算方法[14],对研究区所包含的最大边长进行计算,假定计算要素(该文的要素主要有道路、水系、居民点、撂荒耕地、未撂荒耕地)的总面积(长度)为 N ,等于5;第 i 行 j 列的网格中各计算要素的面积(长度)为 N_{ij} ,则可以定义其空间分布的概率为:

$$P_{ij} = \frac{N_{ij}}{N} \quad (1)$$

空间信息量计算公式为：

$$I = - \sum_{i=1}^m \times \sum_j^n (P_{ij} \times \ln P_{ij}) \tag{2}$$

改变等分量 ε ，可得不同的信息量 $I(\varepsilon)$ 。然后以 $I(\varepsilon)$ 为纵坐标，以 $\ln\varepsilon$ 为横坐标，画出坐标图，对 $I(\varepsilon)$ 与 ε 序列进行线性拟合，得到各要素的信息维计算公式为：

$$I(\varepsilon) = -D \ln \varepsilon + C \tag{3}$$

式 (3) 中， $I(\varepsilon)$ 为各要素空间信息量， ε 为方格等分数， D 为空间分布的信息维数， C 为初始熵。

由于研究区域较小，在实际计算过程中，水系、道路的面积对研究区影响不大，因此对水系、道路的计算采用长度代替面积，撂荒耕地和未撂荒耕地采用面积计算其空间信息量。

2.2.2 无标度区确定

巫兆聪对无标度区确定方法进行了系统总结，认为自适应算法确定无标度区能够保证回归结果的显著性、可靠性，保证估计参数的精度，且能有效抑制无标度区间范围的“漂移”^[15]。考虑研究区的范围较小，不会出现搜索空间呈指数增长问题，该文采用自适应算法确定无标度区。

该方法具体步骤如下：①确定标度的定义域 $L, L(1, n)$ ， n 为标度总数，根据点列 $(\ln\varepsilon, I(\varepsilon))$ 绘制散点图，得到双对数坐标散点图。②对标度定义域内所有可能的点的组合进行回归计算，通过相关系数检验回归结果，保证变量间线性关系的显著性；计算拟合标准差 S 与区间内各点上的拟合残差 d_i ，检验各点残差 d_i 的绝对值是否小于两倍的拟合标准差，以剔除各种原因引起的 $f(x)$ 均方差统计量异常现象，保证回归结果的可靠性；计算回归后，回归系数 H 的标准差亦即分维值 D 的标准差，保证小于某一预先给定的域值 0.005，以保证回归得出的分维值的精度。③选择满足上述 3 个条件的线性范围最宽的一段作为无标度区间，以此回归求得分维各参数值。

3 撂荒耕地和未撂荒耕地的分形特征

3.1 影响因子分析

耕地是农户生活资料的主要来源，是农村经济活动的主要标的物。耕地撂荒与否，是外部社会经济条件和耕地具备的自然属性双重作用的结果。一方面，受市场经济影响，非农产业收入高于农产品种植收益，大量农户脱离土地，进程务工从事非农产业，导致耕地撂荒。另一方面，受传统的社会等级地位影响，农户处于社会的底层，更希望脱离土地进城（镇）从事非农产业。因此，留村继续从事传统种植业的农户基本都是 50 岁以上的农户，他们在生产种植过程中基于耕地的自然属性进行选择性的耕种。因此，该文最终选取：地块交通条件、灌溉条件、坡度条件、光热条件（坡向条件）、海拔高程作为撂荒耕地和未撂荒耕地的影响因子进行分形特征研究。

2020年4月

3.2 撂荒耕地和未撂荒耕地自身分形特征

分别对研究区的1379个撂荒耕地地块和770个未撂荒耕地地块进行信息维数计算。依据研究区撂荒耕地和未撂荒耕地的空间分布，分别对其最大尺寸格网1633 mm × 1173 mm和1618 mm × 1009 mm（依次进行2、4、6、8、16、32、64等分，分别计算各格网内的撂荒耕地、未撂荒耕地的面积，求得各等分条件下的空间分布概率 P_{ij} ，进而计算其空间信息量 $I(\varepsilon)$ ，然后以 $I(\varepsilon)$ 为纵坐标，以 $\ln\varepsilon$ 为横坐标，绘制散点图（图1、图2），利用最小二乘法对进行计算，求得的斜率即为该类用地的信息维数。

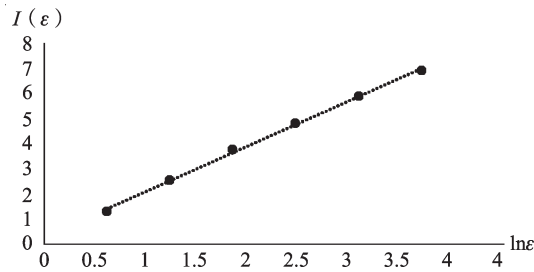


图1 撂荒耕地空间分布信息维

Fig.1 Spatial distribution information dimension of unabandoned farmland

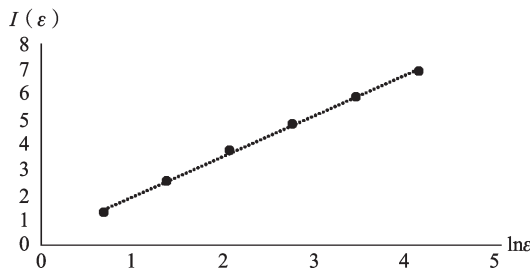


图2 未撂荒耕地空间分布信息维

Fig.2 Spatial distribution information dimension of unabandoned farmland

表1 撂荒耕地和未撂荒耕地的信息维数计算结果

Table 1 Calculation results of information dimension of abandoned and unabandoned farmland

类型	无标度区	2倍标准差	$\ln N(r) \sim \ln r$ 关系方程	R^2	Significance F	F值	信息维数
撂荒耕地	[0.69, 4.16]	4.5068	$y=1.7377x+0.192$	0.9997	3.51E-08	13070.72	1.7377
未撂荒耕地	[0.69, 4.16]	4.181	$y=1.6121x+0.3129$	0.9984	9.63E-07	2493.081	1.6121

撂荒耕地空间信息维数计算结果可以看出，撂荒耕地的信息维数为1.7377，比未撂荒耕地维数1.6121略大。说明撂荒耕地空间分布比未撂荒耕地的空间分布更均匀。也可以理解为在某些影响因素驱动下，人们持续耕种的土地分布相对集中。

3.3 交通、水系、居民点分形特征

将研究区内所有能保证农业机械和农用汽车通行的道路作为交通要素，对其最大尺

寸格网 1 575 mm × 967 mm 依次进行 2、4、6、8、16、32、64 等分；研究区主要靠水库引水灌溉，区内由 3 条主要灌溉沟渠和 1 条排水沟渠构成，对所有沟渠构成区域的最大尺寸格网 1 615 mm × 1 040 mm 依次进行 2、4、6、8、16、32、64 等分；研究区与传统的丘陵区一样，农村居民点大多分布于山脊空地和山坳洼地，对所有农村居民点构成区域的最大尺寸格网 1 497 mm × 99 mm 依次进行 2、4、6、8、16、32、64 等分。分别计算各格网内的撂荒耕地以及未撂荒耕地的面积，求得各等分条件下的空间分布概率 P_{ij} ，进而得到的斜率即为信息维数（表 2）。

表 2 道路、水系、农村居民点的信息维数计算结果

Table 2 Calculation results of information dimensions of roads, water systems and rural residential areas							
类型	无标度区	2 倍标准差	$I(\epsilon) \sim \ln \epsilon$ 关系方程	R^2	Significance F	F 值	信息维数
道路	[0.69, 4.16]	13.92	$y=5.3667x-2.6528$	0.9946	1.09E-05	738.4116	5.3667
水系	[0.69, 2.77]	3.74	$y=1.6636x+0.266$	0.9969	5.06E-05	340.9183	1.6636
农村居民点	[0.69, 4.16]	4.181	$y=1.2867x+0.821$	0.9975	1.05E-05	752.3142	1.2867

道路、水系、农村居民点的空间信息维数计算结果可知，道路的信息维数最大，农村居民点的信息维数最小。结果表明，研究区内交通的空间分布最均匀，交通的空间布局较优；水系作为保证农业生产灌溉的重要条件，其空间分布较居民点布局更均衡；农村居民点分布较集中。

将影响因素与撂荒耕地和未撂荒耕地进行比对分析可见，水系的信息维数比其他两个要素更接近撂荒耕地和未撂荒耕地的维数，但均比撂荒耕地和未撂荒耕地的分维数小，水利设施的修建目的是为保障耕地灌溉，但不能实现就地块而言的 100% 灌溉保证率；对撂荒耕地和未撂荒耕地与 3 个影响因素的差值分析可见，撂荒耕地与道路的空间分布格局更近似；未撂荒耕地空间分布更接近于水系和居民点的空间格局；水系的分维值介于撂荒耕地和未撂荒耕地的分维值之间，进一步表明区域耕地的空间格局与水系基本一致。

3.4 地形要素影响下撂荒耕地和未撂荒耕地的分形特征

地形要素可以表征耕地自然属性和耕作的难易程度，对研究区 1 m 等高距的地形图进行生成高程、坡度、坡向的栅格图，再对撂荒耕地和未撂荒耕地数据进行叠加赋值。进而对各地形要素值域区间的图斑进行信息维数计算。并统计不同地形要素范围内撂荒耕地和未撂荒耕地的面积、地块百分比。分析研究区内撂荒耕地和未撂荒耕地的空间格局和机理。

3.4.1 高程要素对撂荒耕地和未撂荒耕地分维的影响

以 20 m 作为高程差，对研究区撂荒耕地和未撂荒耕地进行信息维数计算，并在此范围进行面积、地块百分比统计，结果如表 3 所示。

2020年4月

表3 不同高程范围内撂荒耕地、未撂荒耕地的信息维数和面积、地块百分比

Table 3 Information dimensions, area and plot percentage of fallow and unfallow cultivated land in different elevation ranges

高程范围 (m)	撂荒耕地			未撂荒耕地		
	信息维数	面积百分比 (%)	地块百分比 (%)	信息维数	面积百分比 (%)	地块百分比 (%)
285~305	1.629 2	63.56	64.24	1.5478	36.44	35.76
306~325	1.437 1	59.26	56.20	1.3348	40.74	43.80
326~345	1.320 6	79.79	75.28	1.1935	20.21	24.72
346~365	1.140 1	80.96	76.57	1.0374	19.04	23.43
366~385	1.456 2	54.66	50.71	1.4569	45.34	49.29
386~405	1.487 2	42.35	62.96	1.6572	57.65	37.04
406~425	1.623 9	75.84	83.78	1.6061	24.16	16.22

通过对不同高程范围内的撂荒耕、未撂荒耕地的信息维数和面积、地块百分比计算,分析发现,在326~365 m高程范围内的地块更容易撂荒,且分布更集中;在406~425 m高程范围内撂荒的地块最多,且地块相对较分散,是由于研究区海拔越高地块破碎程度越大导致的;在366~405 m高程范围内未撂荒耕地的耕地面积和地块比重最大,说明在这个高程范围内的地块最不容易撂荒,但是农户选择持续耕作的这些地块并不是所有高程范围内最集中的;未撂荒耕地最集中分布的区域是386~405 m高程范围内。可见,在高程界定的范围内,农户放弃耕种的土地相对集中,选择持续耕种的地块并不相对集中。

3.4.2 坡度要素对撂荒耕地和未撂荒耕地分维的影响

该文采用2009年我国二次土地大调查的坡度分级标准,对研究区撂荒耕地和未撂荒耕地进行信息维数计算,并在此范围进行各面积、地块百分比统计,结果如表4所示。

表4 不同坡度范围内撂荒耕地、未撂荒耕地的信息维数和面积、地块百分比

Table 4 Information dimensions, area and plot percentage of abandoned and unabandoned farmland in different slope ranges

坡度类型	撂荒耕地			未撂荒耕地		
	信息维数	面积百分比 (%)	地块百分比 (%)	信息维数	面积百分比 (%)	地块百分比 (%)
I级 ≤ 2°	1.384 5	71.44	73.63	1.4526	28.56	26.37
2° < II级 ≤ 6°	1.344 2	62.00	60.68	1.336	38.00	39.32
6° < III级 ≤ 15°	1.528 8	60.94	59.88	1.4231	39.06	40.12
15° < IV级 ≤ 25°	1.455 8	72.09	68.75	1.1873	27.91	31.25
V级 > 25°	1.134 9	82.48	73.10	0.7214	17.52	26.90

通过对不同坡度范围内的撂荒耕地、未撂荒耕地的信息维数和面积、地块百分比计算,分析发现:坡度大于25°的耕地最容易撂荒;且空间范围分布最集中;6°~15°的地块最不易撂荒,未撂荒耕地的面积和地块百分比最大,但空间格局相对较分散。

3.4.3 坡向要素对撂荒耕地和未撂荒耕地分维的影响

该文基于 DEM 数据提取坡向信息，依据冯朝阳 8 方向的坡向界定^[16]，具体坡向分类见表 5，对研究区撂荒耕地和未撂荒耕地进行信息维数计算，并在此范围进行各面积、地块百分比统计，结果见表 5。

表 5 不同坡向范围内撂荒耕地、未撂荒耕地的信息维数和面积、地块百分比

Table 5 Information dimension, area and plot percentage of abandoned and unabandoned farmland in different slope direction

坡向类型	撂荒耕地			未撂荒耕地		
	信息维数	面积百分比 (%)	地块百分比 (%)	信息维数	面积百分比 (%)	地块百分比 (%)
南坡 (157.5~202.5) 阳坡	1.346 3	60.31	58.25	1.2453	39.69	41.75
西南坡 (202.5~247.5)	1.349 8	74.97	66.77	1.1740	25.03	33.23
西坡 (247.5~292.5) 半阳坡	1.315 0	66.29	61.75	1.3015	33.71	38.25
东南坡 (112.5~157.5)	1.419 0	62.08	64.63	1.4017	37.92	35.37
东坡 (67.5~112.5) 半阴坡	1.448 2	67.39	65.69	1.3402	32.61	34.31
西北坡 (292.5~337.5)	1.239 1	64.50	69.82	1.0770	35.50	30.18
北坡 (337.5~22.5) 阴坡	0.993 4	71.28	73.91	0.9529	28.72	26.09
东北坡 (22.5~67.5)	1.222 7	71.48	62.24	1.0683	28.52	37.76

从不同坡向的撂荒耕、未撂荒耕地的信息维数和面积、地块百分比计算结果可见，撂荒耕地面积比例最高的是西南坡、东北坡、北坡，撂荒耕地地块比例最高的是北坡、西北坡，撂荒耕地相对集中分布于东北坡和北坡；未撂荒耕地面积比例最高的是南坡和东南坡和西北坡，未撂荒耕地地块比例最高的是南坡、西坡和东南坡。

4 结论

(1) 撂荒耕地空间分布比未撂荒耕地的空间分布更均匀。也可以理解为在某些影响因素驱动下，人们持续耕种的土地分布相对集中。

(2) 研究区内道路分布最均匀，其次是水系，农村居民点分布较集中。撂荒耕地与道路的空间格局更接近；未撂荒耕地与水系和居民点的空间分布特征近似；水系的分维值介于撂荒耕地和未撂荒耕地的分维值之间，表明区内耕地（撂荒耕地和未撂荒耕地）的空间格局与水系基本一致。

(3) 不同高程范围内撂荒耕地和未撂荒耕地的空间格局不一致。研究区内 326~365 m 高程范围内的地块更容易撂荒，且分布更集中；366~405 m 高程范围内地块最不容易撂荒；在高程界定的范围内，农户放弃耕种的土地相对集中。

(4) 坡度大于 25° 的耕地最容易撂荒，且在各坡度级的空间范围分布最集中；6°~15° 的地块最不易撂荒，未撂荒耕地的面积和地块百分比最大，但空间格局相对较分散。

2020年4月

(5) 阴坡的耕地撂荒现象最严重,且分布集中;未撂荒耕地不具备明显的坡向特征,面积、地块比重最大在阳坡、半阳坡和半阴坡中的某一特定坡向,但在阴坡分布相对集中。

该文通过研究区内所有撂荒耕地和未撂荒耕地、道路、水系、居民点的信息维数计算,同时对不同高程、坡度、坡向范围的撂荒耕地和未撂荒耕地进行信息维计算,分析研究区内撂荒耕地的空间格局及机理,文章仅从交通、灌溉、耕作半径、地形要素出发,讨论了撂荒耕地和未撂荒耕地的空间格局及动力机制,后续研究将从居民收入水平和农产产值等经济要素入手,进一步讨论四川丘陵典型村耕地撂荒的机理。

参考文献

- [1] Mulugeta L, Mats O, Erik K. Comparison of soil attributes under *Cupressus lusitanica* and *Eucalyptus saligna* established on abandoned farmlands with continuously cropped farmlands and natural forest in Ethiopia. *Forest Ecology and Management*, 2004(195): 57-67.
- [2] 张成峨, 陈小利. 黄土丘陵区不同撂荒年限自然恢复的退化草地土壤养分及酶活性特征. *草地学报*, 1997, 5(3): 195-200.
- [3] 田洪艳, 周道玮, 郭平. 不同撂荒年限的草原农田土壤及植被的变化规律研究. *东北师大学报自然科学版*, 2001, 33(4): 72-77.
- [4] Richter B S, Tiller R L, Stutz J C. Assessment of arbuscular mycorrhizal fungal propagules and colonization from abandoned agricultural fields and semi-arid grasslands in riparian floodplains. *Applied Soil Ecology*, 2002, 20(3): 227-238.
- [5] Benjamin K, André B, Gérald D. Abandoned farmlands as components of rural landscapes: an analysis of perceptions and representations. *Landscape and Urban Planning*, 2007, 83(4): 228-244.
- [6] Corbelle R E, Crecente M R. Evaluating IRENA indicator "Risk of Farmland Abandonment" on a low spatial scale level: the case of Galicia (Spain). *Land Use Policy*, 2014, 38: 9-15.
- [7] Baumann M, Kuemmerle T, Elbakidze M, et al. Patterns and drivers of post-socialist farmland abandonment in western Ukraine. *Land Use Policy*, 2011, 28(3): 552-562.
- [8] Torbick N M, Qi J, Roloff G J, et al. Investigating impacts of land-use land cover change on wetlands in the Muskegon River watershed, Michigan, USA. *Wetlands*, 2006, 26(4): 1103-1113.
- [9] 张荣天. 宁镇扬丘陵区土地利用空间结构的分形研究——以镇江市为例. *水土保持研究*, 2013, 20(3): 98-103.
- [10] 杨书龙, 李鹏, 戚玥. 分形理论在土地利用中的 GIS 支撑与结合前景. *江西农业学报*, 2014, 26(4): 115-120.
- [11] 朱晓华, 蔡运龙. 中国土地利用空间分形结构及其机制. *地理科学*, 2005, 25(6): 671-677.
- [12] 刘继生, 陈彦光. 城镇体系空间结构的分形维数及其测算方法. *地理研究*, 1999, 18(2): 171-178.
- [13] 罗宏宇, 陈彦光. 城市土地利用形态的分维刻画方法探讨. *东北师大学报(自然科学版)*, 2002, 34(4): 107-113.
- [14] 沈中原, 李占斌, 武金慧, 等. 基于 GIS 的流域土地利用 / 土地覆被分形特征. *农业工程学报*, 2008, 24(8): 63-67.
- [15] 巫兆聪. 分形分析中的无标度区确定问题. *测绘学报*, 2002, 31(3): 240-244.
- [16] 冯朝阳, 于勇, 高吉喜, 等. 地形因子对京西门头沟区土地利用 / 覆盖变化的影响. *山地学报*, 2007, 25(3): 274-279.



Study on the spatial distribution of abandoned farmland and unabandoned farmland based on fractal theory

Wang Youhan¹, Li Qian^{2*}, Zeng Kun¹

(1. College of Land and Resources, The West Normal University, Sichuan Nanchong 637009, China;

2. Business School, The West Normal University, Sichuan Nanchong 637009, China)

Abstract: [Purpose] The influencing factors and spatial pattern of abandoned land were discussed to provide reference for solving the problem of abandoned land. [Method] The fractal theory was used to calculate the information dimension of the roads, water systems, residential areas and the abandoned and unabandoned farmland in different elevation, slope and slope direction, and compared with the area and plot percentage of the abandoned and unabandoned farmland under different topographic elements. [Result/Conclusion] The spatial distribution of abandoned farmland is more uniform than that of unabandoned farmland. The spatial pattern of abandoned and unabandoned farmland is basically the same as that of water system, but is not consistent in different elevation. Farmland with gradient greater than 25° is the most likely to be abandoned, and the spatial distribution is the most concentrated. 6° ~ 15° plots are the most difficult to be abandoned, but the spatial pattern is relatively scattered. The farmland on the cloudy slope is the most serious and the distribution is concentrated. The unabandoned farmland does not have obvious slope characteristics.

Key words: information dimension; Sichuan hills; topographic elements; abandoned farmland