

DOI:10.13718/j.cnki.xsxb.2018.08.008

岷江上游河谷聚落特征及其演化分析^①

丁明涛^{1,2}, 庙成^{2,3}, 黄涛²

1. 西南交通大学 地球科学与环境工程学院, 成都 611756;
2. 西南科技大学 环境与资源学院, 四川 绵阳 621010;
3. 中山大学 地理科学与规划学院, 广州 510275

摘要: 基于 RS 和 GIS 技术分析岷江上游 1994 年、2004 年和 2014 年 3 个时期河谷聚落的时空分布, 阐述其基本特征和演化规律。结果表明: 河谷聚落是岷江上游最主要的聚落形态, 全流域呈松散状, 局部呈集聚分布; 其总面积不断增大, 聚落密度呈先集聚后局部衰退; 平面形态整体上由规则向不规则形态变化; 其斑块的分布特征为高程上整体逐渐向低海拔迁移, 坡度上先向低坡度迁移后逐渐向 5°~35°区迁移, 全流域由 1994—2004 年的呈轴对称向 2004—2014 年间的东南、南、西南、西方向迁移。

关键词: 河谷聚落; 基本特征; 演化过程; 岷江上游

中图分类号: K901.8

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2018)08-0037-07

中国是世界山地大国, 山地面积占到国土总面积的 65% 以上, 总人口的 54.2% 分布在山地和丘陵地区^[1-2], 其中山区聚落是当地人们最主要的聚集形态。岷江上游为长江上游流域典型的人地矛盾冲突区^[3-5]。当地聚落作为长期以来人地协调发展的产物, 反映和记录着人地关系演进的特殊状态。涉及岷江上游聚落的相关研究方兴未艾, 逐渐向更多的方向拓展。聚落边界的确定是研究开始的基础。王青和丁明涛教授^[6-7]带领的科研团队基于 SPOT 5 影像, 在 GIS 技术支持下, 对地形、水系和图像属性等对聚落边界的划分具有指示意义。随后, 岷江上游干旱河谷边界波动的判定和演化^[8]、聚落与非聚落区干旱河谷边界位移的差异^[9]等研究相继开展。在此支持下, 关于聚落分类、分布规律、影响因素的分析等广泛出现^[10-13]。随着大数据和信息技术的发展, 更多综合研究相继出现^[2, 14]。

本研究采用实地踏勘和遥感解译相结合的方法, 综合山区聚落的历史资料, 查明岷江上游地区 1994 年、2004 年和 2014 年 3 个时期的河谷聚落的基础信息, 在 RS 和 GIS 技术的支持下, 对岷江上游地区河谷聚落的基本特征和演化过程进行分析。

1 研究区概况

岷江上游是指都江堰以上河段和支流所覆盖的地区, 处于 30°45'N—33°10'N, 102°35'E—103°57'E 之间(图 1)^[7, 13]。研究区地处四川盆地的西北部, 青藏高原的东部, 是四川盆周丘陵山地向青藏高原的过渡地带。区内地形复杂, 岭谷间相对高度悬殊, 河谷平均纵坡降达 10% 左右, 水流湍急。同时, 区域内地震活动频繁, 次生灾害多发。域内全年降雨不均, 干季雨季分明。河川径流主要由降雨形成, 年径流量相当稳定, 年际变化较小。

① 收稿日期: 2017-12-22

基金项目: 四川省青年科技基金项目(2017JQ0051); 国家自然科学基金项目(41371185); 教育部人文社会科学研究专项任务项目(工程科技人才培养研究)(15JDC019)。

作者简介: 丁明涛(1981-), 男, 教授, 主要从事地质灾害风险控制与聚落减灾研究。

2 数据与处理

2.1 基本概念

岷江上游山区聚落通常分为河谷聚落、半山(二半山)聚落、高半山聚落和高山聚落^[1],其中将选址在河谷阶地或冲洪积扇上的山区聚落称为河谷聚落。

2.2 数据来源

本研究使用的数据主要有 2 部分组成:①通过中国科学院对地观测与数字地球科学中心开展的的对地观测数据共享计划^[15],获取覆盖整个岷江上游的多期遥感影像数据,其中 1994 年为 Landsat-5,2004 年为 Landsat-7,2014 年为 Landsat-8,影像分辨率均为 30 m,Landsat-7 和 Landsat-8 有 15 m 的全色波段,可以用来融合以提高目视解译的正确性,成像所用传感器分别为 TM,ETM 和 OLI,产品级别均为 1 级;②NASA 和 METI 联合研制并免费面向公众分发的 ASTER GDEM 数据^[16],其精度为 30 m。

2.3 数据处理

本研究共获取岷江上游 3 期遥感影像(1994 年、2004 年、2014 年),应用 ENVI5.1 和 ArcGIS 10.2 软件对经预处理后的数据进行提取和分析,河谷聚落边界以 2014 年为最新,故以 2014 年为基准,对前期的遥感影像进行反演。

首先,结合 Google Earth,对 2014 年遥感影像进行精确解译,准确提取区域内的河谷聚落,同时进行实地调研考察并验证纠正,得到岷江上游 2014 年河谷聚落的分布情况;

其次,在野外考察的基础上,选取包括河谷聚落在内的相关地物作为感兴趣区,获取其光谱特征,总结河谷聚落相关的专业知识,包括坡度、NDVI 值和高程范围等特征,在 ENVI 5.1 软件平台下,将所总结的河谷聚落相关的专业知识量化作为决策树分类的限定条件,并将其应用于 2014 年岷江上游地区遥感影像的分类中;

再次,对比 2 次结果,验证提取方法并不断修正;

最后,将确定的河谷聚落提取方法运用于 1994 年和 2004 年的遥感影像数据中,同时对比 2014 年所圈定的河谷聚落,为进一步的数据分析做准备。

3 河谷聚落的特征

岷江上游河谷聚落处于山区河谷地带,距河流较近^[1]。考虑岷江上游河谷聚落所处的特殊地理环境,从河谷聚落的类型、平面形态、不同地形上的分布等方面分析聚落特征。

3.1 河谷聚落的类型

基于对岷江上游的实地调研考察,统计发现其山区聚落共有 1 667 处,聚落组成见表 1。通过数据的对比可知,河谷聚落 617 个,占比 37.13%,是该区域内最主要的聚落形态。

表 1 山区聚落组成

类型	河谷聚落	半山聚落	高半山聚落	高山聚落
聚落数量/个	617	541	500	9
聚落所占百分比/%	37.13	32.45	29.99	0.54

3.2 河谷聚落的平面形态

在岷江干流以及较大的支流两侧成条带状,在局部的节点地区形成平面上的不规则团块状。岷江上游独特的地理环境造就其在地理形态上沟壑纵横,江河穿流其中,加之悠久的特色民族文化,使得整个流域

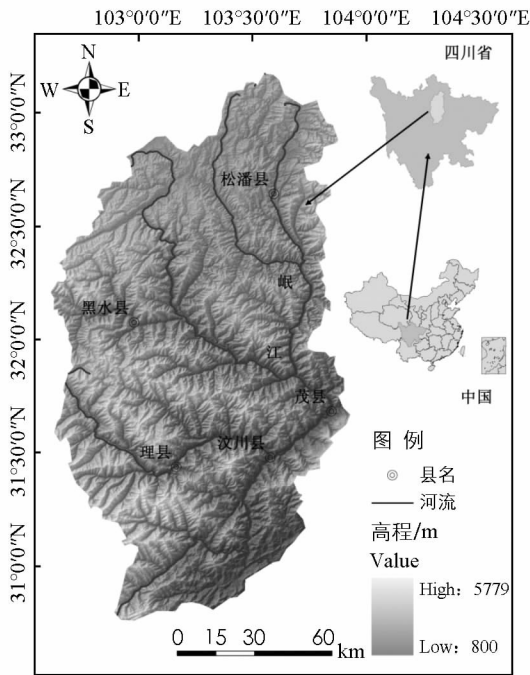


图 1 研究区位置图

的河谷聚落呈松散状,而在局部地势平缓的地带,河谷聚落的分布相对呈集聚状。

为了能够定量的讨论河谷聚落平面形态,本研究引入河谷聚落斑块指数。河谷聚落的斑块形状指数 (LSI) 是通过计算河谷聚落斑块形状与相同面积的圆或正方形(本研究中选择正方形)之间的偏离程度来测量其形状的复杂程度^[17]。 LSI 的值越大,说明河谷聚落形状越不规则;反之, LSI 值越小,河谷聚落形状越规则。其公式如下:

$$LSI = \frac{0.25P}{\sqrt{A}} \tag{1}$$

其中: LSI 代表河谷聚落斑块形状指数; P 代表河谷聚落斑块周长; A 代表河谷聚落斑块面积。

3.3 河谷聚落的分布现状

3.3.1 河谷聚落分布高程特征

参照“中国山地类型划分”中的绝对高度将岷江上游高程分为 4 类:800~1 000 m(低山),1 001~3 500 m(中山),3 501~5 000 m(高山)和 $h>5\,000$ m(极高山)^[18]。根据岷江上游河谷聚落的数量分析,河谷聚落主要集中分布在中山区,在其他地形区分布较少或几乎无分布;但根据研究区河谷聚落密度分析,其在低山地形区最高,表明河谷聚落在此区域较集中,而处于中山地形区的河谷聚落的密度仅是低山区的 1/6,说明聚落的分布相对较为松散(图 2)。

3.3.2 河谷聚落分布坡度特征

根据《中华人民共和国国家标准(GB/T15772—2008)水土保持综合治理规划通则》中关于坡面情况调查中坡度组成的分级,将岷江上游地区坡度分为 5 级:将 $\theta<5^\circ$ 坡地看作平坦坡, $5^\circ\sim15^\circ$ 为缓坡, $15^\circ\sim25^\circ$ 为中坡, $25^\circ\sim35^\circ$ 为陡坡和 $\theta>35^\circ$ 为急陡坡^[19]。岷江上游河谷聚落的数量分析发现,其主要集中分布在 35° 以下的区域内,其中平坦坡区域河谷聚落分布数量最多;同时,河谷聚落整体伴随坡度的增加分布数量逐渐减少,直至降为 $\theta>35^\circ$ 区域的 53 处;对研究区河谷聚落的密度分析发现,其在平坦坡区域最大,加之该区域面积最小,因而分布在该区域的聚落相对集中,其中河谷聚落伴随坡度的增加密度依次减少,直至在 $\theta>35^\circ$ 区域降为最低,但由于 $15^\circ\sim35^\circ$ 区域面积占整体的 62.99%,因此其河谷聚落在该区域分布相对稀疏(图 3)。

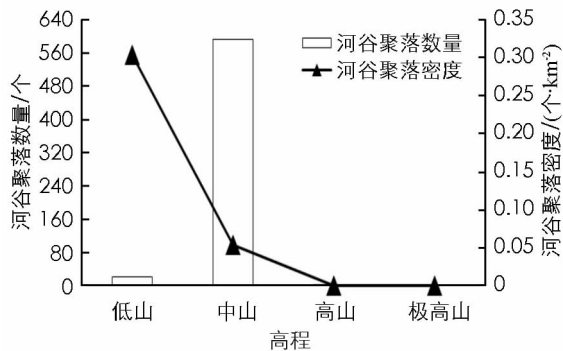


图 2 河谷聚落分布高程特征

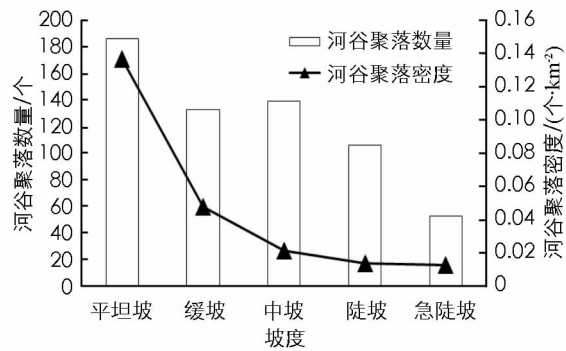


图 3 河谷聚落分布坡度特征

3.3.3 河谷聚落分布坡向特征

将岷江上游区域依据坡向分为 9 类:平地、北(坡向 $0^\circ\sim22.5^\circ$ 和 $337.5^\circ\sim360^\circ$)、北东(坡向 $22.6^\circ\sim67.5^\circ$)、东(坡向 $67.6^\circ\sim112.5^\circ$)、南东(坡向 $112.6^\circ\sim157.5^\circ$)、南(坡向 $157.6^\circ\sim202.5^\circ$)、南西(坡向 $202.6^\circ\sim247.5^\circ$)、西(坡向 $247.6^\circ\sim292.5^\circ$)和北西(坡向 $292.6^\circ\sim337.5^\circ$)^[20],分析发现区域内地形坡向主要以东和东南 2 方向为主,其面积占总数的 27.23%,根据岷江上游河谷聚落在坡向上的分布数量分析,它们从大到小顺序为北西、平地、西、北、北东、南西、东、南、南东,表明河谷聚落主要集中在北西和平地上 2 个方位上。但依据河谷聚落在坡向上的分布密度分析,它们从大到小顺序是平地、北西、北、西、北东、南西、东、南、南东,表明河谷聚落主要集中在北西和平地 2 个方位上。将分布数量和密度两者综合发现,河谷聚落密度在平地区最大,加之该区域面积最小,因而分布在该区域的河谷聚落相对集中,而其他方位区域面积较大,河谷聚落的分布数量相对较少,因此河谷聚落在其他区域分布相对稀疏(图 4)。

4 河谷聚落的演化

4.1 河谷聚落密度的演化

对比 3 期的岷江上游河谷聚落的核密度图发现(图 5),区域内河谷聚落密度变化明显.从河谷聚落的总面积看,河谷聚落整体范围是扩大的,1994—2004 年的 10 年间聚落面积增加了 12.37 km²,年均增加 1.237 km²,而 2004—2014 年间,受汶川地震及震后次生山地灾害的影响,需要对研究区内已有的聚落环境等进行重新的构建,因而区域出现大量的新建新规划、重建维护的聚落,使得这 10 年间河谷聚落面积急增 109.03 km²,年增 10.903 km²,是 1994—2004 年 10 年间河谷聚落增长面积的 8.8 倍.从河谷聚落密度的最大值对比看,1994 年的河谷聚落密度最大值是 2.477 9,随着区域社会经济的发展,岷江上游河谷聚落呈现集聚状态,密度逐渐增大,2004 年的河谷聚落密度最大值达到 3.273 3,由于 2008 年汶川地震的影响,研究区受地震波及严重,震后次生灾害频发,致使河谷聚落局部范围内的集聚出现衰退迹象,至 2014 年河谷聚落密度最大值回落为 3.106 4.

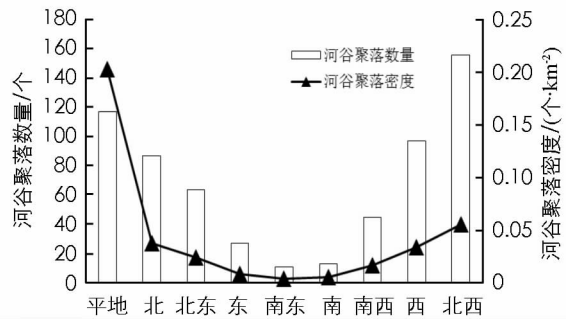


图 4 河谷聚落分布坡向特征

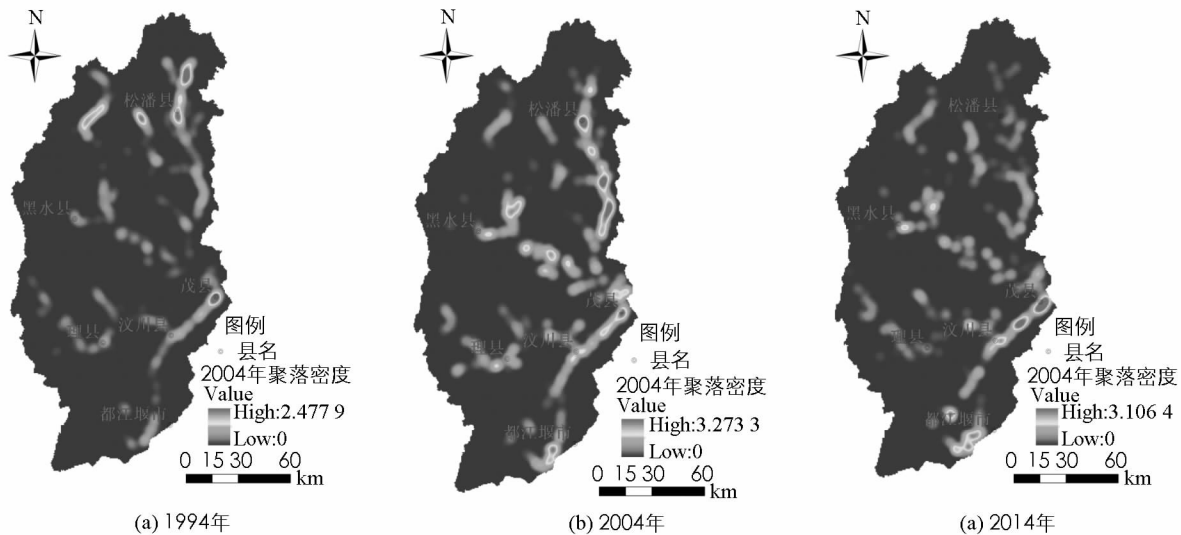


图 5 不同时期的河谷聚落密度

4.2 河谷聚落形态的演化

根据上文所述方法进行计算,并将所得数据分为 $LSI \leq 1$ 、 $1 < LSI \leq 3$ 、 $LSI > 3$ 这 3 个等级,统计斑块不规则程度所占面积比重(表 2).

表 2 1994 年、2004 年、2014 年河谷聚落斑块形状指数

斑块不规则程度所占面积比重/%	1994 年	2004 年	2014 年
$LSI \leq 1$	2.46	8.12	0.28
$1 < LSI \leq 3$	82.52	79.40	73.09
$LSI > 3$	5.02	12.48	26.63

根据统计数据的分析,岷江上游 1994—2014 年间河谷聚落形态整体从有规则形态向不规则变化.数据对比发现,河谷聚落 $LSI \leq 1$ 段聚落形态从 1994 年的 12.46%减少到 2004 年的 8.12%,然后突减到 2014 年的 0.28%; $1 < LSI \leq 3$ 段的聚落形态整体波动变化较小,从 1994 年的 82.52%,减小到 2004 年的 79.40%,再降为 2014 年的 73.09%; $LSI > 3$ 段河谷聚落从 1994 年的 5.02%增加到 2004 年的 12.48%,再突增到 2014 年的 26.63%. 1994—2004 年由于研究区自身基础差,随着区域发展聚落的扩展,特别是河谷聚落,面积增大、形态呈现多样化,形状越来越不规则; 2004—2014 年这 10 年间,受 2008 年汶川地震

的影响, 该区域受灾严重, 加之灾后次生灾害的频发, 使该区域聚落变化呈现相反的态势, 河谷聚落在灾后的不规则程度明显增强.

4.3 河谷聚落分布演化

4.3.1 河谷聚落分布演化高程特征

分析岷江上游 1994 年、2004 年、2014 年 3 期河谷聚落斑块高程上的分布数量和密度发现, 河谷聚落主要集中在分布在 $h<3\,500\text{ m}$ 的中低山区, 在低山区呈高密度的集中, 在中山区呈数量上的集聚(表 3). 但 3 期的河谷聚落具体的分布模式却不同, 1994 年, 河谷聚落斑块数量及密度随高程的上升而增加, 而 2004 年和 2014 年河谷聚落斑块数量及密度随高程的上升先增加后减小, 说明河谷聚落逐渐向低海拔迁移. 对高程进行逐级在时间上的对比发现, 河谷聚落在高程上的演化呈不同的模式:

- 1) 低山区, 河谷聚落斑块数量和密度随时间先增大后减小, 但整体变幅较小, 维持在 $\pm(0.04\sim0.06)$ 倍之间;
- 2) 中山区, 河谷聚落斑块数量和密度随时间持续增大, 在 1994—2004 年间增幅为 1994 年的 0.61 倍, 2004—2014 年间出现突增, 增幅为 2004 年的 2.88 倍;
- 3) 高山区, 河谷聚落斑块数量和密度随时间持续减小, 1994—2014 年间整体变幅较小, 约为 $-0.13\sim-0.38$ 倍;
- 4) 极高山区, 无河谷聚落分布.

表 3 1994 年、2004 年、2014 年河谷聚落斑块在高程上分布情况

高程	斑块数/个			斑块密度/个 $\cdot\text{km}^{-2}$		
	1994	2004	2014	1994	2004	2014
低山	651	679	641	8.559 0	8.927 2	8.427 6
中山	2 549	4 116	15 970	0.234 5	0.378 7	1.469 4
高山	2 779	2 421	1 508	0.243 8	0.212 4	0.132 3
极高山	0	0	0	0	0	0

4.3.2 河谷聚落分布演化坡度特征

分析岷江上游 1994 年、2004 年、2014 年 3 期河谷聚落斑块坡度逐级在时间上的分布数量对比(表 4)发现, 岷江上游河谷聚落的演化模式出现明显的改变. 1994—2004 年, 河谷聚落在研究区的 5 级坡度区内, 聚落斑块数均呈现明显的增长, 而且 $\theta>35^\circ$ 区内的河谷聚落斑块增速相对其他坡度区较为缓慢, 说明河谷聚落逐渐向低坡度区转移; 2004—2014 年间由于受地震影响及震后次生山地灾害的影响, 平坦坡地的河谷聚落斑块数量减少到 1994 年以前的水平, 而其他坡度区内, 聚落斑块均为增加, $5^\circ\sim35^\circ$ 坡度区河谷聚落斑块增速迅猛, $\theta>35^\circ$ 区内的河谷聚落斑块增速缓慢, 说明岷江上游河谷聚落由 $\theta<5^\circ$ 和 $\theta>35^\circ$ 的坡地逐渐向 $5^\circ\sim35^\circ$ 的坡度区迁移.

表 4 1994 年、2004 年、2014 年河谷聚落斑块在坡度上分布情况

坡度	斑块数/个			斑块密度/个 $\cdot\text{km}^{-2}$		
	1994 年	2004 年	2014 年	1994 年	2004 年	2014 年
平坦坡	871	1 100	789	0.641 2	0.809 8	0.580 8
缓坡	2 869	3 290	10 304	1.033 3	1.185 0	3.711 3
中坡	870	1 223	4 459	0.135 5	0.190 5	0.694 7
陡坡	711	936	1 876	0.922	0.121 4	0.243 4
急陡坡	658	667	691	0.158 0	0.160 1	0.165 9

4.3.3 河谷聚落分布演化坡向特征

分析岷江上游 1994 年、2004 年、2014 年 3 期河谷聚落斑块坡向上的分布数量和密度发现, 1994 年和 2004 年河谷聚落集中分布在平地 and 北西 2 个方向上, 2014 年河谷聚落集中在平地 and 西 2 个方向上, 这 20 年间河谷聚落斑块分布由 1994—2004 年间的北、东、西、西北向基本上呈轴对称的 2004—2014 年间的东南、南、西南、西迁移(表 5). 同时对研究区山地坡向逐级在时间上的对比发现, 河谷聚落的演化模式呈现 3 种状态:

- 1) 在平地、南东、南、南西、西方向上,河谷聚落在 1994—2004 年间斑块数量和密度逐渐增大,增幅在 0.24~0.87 倍之间,2004—2014 年间斑块数量和密度突增,增幅 1.25~24.23 倍之间;
- 2) 在东北、东方向上河谷聚落在 1994—2014 年间斑块数量和密度逐渐增大,20 年间增幅 0.15~0.67 倍,其中 1994—2004 年间增幅 0.03~0.09 倍,2004—2014 年间增幅 0.11~0.54 倍;
- 3) 北西、北方向上河谷聚落在 1994—2004 年间斑块数量和密度小幅增大,增幅在 0.02~0.03 倍之间,2004—2014 年间斑块数量和密度降低,降幅在 0.40~0.54 倍之间.

表 5 1994 年、2004 年、2014 年河谷聚落斑块在坡向上分布情况

坡向	斑块数/个			斑块密度/(个·km ⁻²)		
	1994 年	2004 年	2014 年	1994 年	2004 年	2014 年
平地	527	990	2 223	0.916 1	1.721 0	3.864 4
北	841	866	517	0.361 1	0.371 8	0.222 0
北东	510	556	854	0.195 0	0.212 6	0.326 5
东	785	812	899	0.256 0	0.264 6	0.292 9
南东	186	304	1 522	0.061 2	0.100 0	0.500 7
南	82	103	2 599	0.033 2	0.041 7	1.052 0
南西	406	650	3 053	0.152 7	0.244 4	1.147 9
西	1 083	1 339	5 753	0.380 5	0.470 4	2.021 2
北西	1 559	1 596	739	0.552 3	0.565 4	0.261 8

5 结 论

在区域野外调查的基础上,结合遥感影像和区域历史资料,利用 RS 和 GIS 等技术手段,重点分析了研究区河谷聚落的类型、平面形态以及在高程、坡度、坡向上的分布特征等,并将这些特征在时间上进行推演.

河谷聚落是岷江上游区域内最主要的聚落形态,在岷江干流以及较大的支流两侧成条带状,在局部的节点地区形成平面上的不规则团块状.从另一角度看,它在整个流域呈松散状,而在局部的地势平缓的地带呈集聚状.

岷江上游河谷聚落 1994—2014 年间总面积是扩大的,聚落密度呈现先集聚,之后局部范围内出现衰退的迹象,平面形态整体由规则形态向不规则变化.河谷聚落斑块的分布特征为:低山区呈现高密度的集中,中山区呈现数量上的集聚,逐渐向低海拔迁移.河谷聚落在各级坡度上的演化模式出现明显的改变:1994—2004 年,聚落斑块数均呈现明显的增长,河谷聚落逐渐向低坡度区转移,2004—2014 年间由于受地震影响及震后次生山地灾害的影响, $\theta<5^{\circ}$ 和 $\theta>35^{\circ}$ 的河谷聚落逐渐向 $5^{\circ}\sim35^{\circ}$ 的坡度区迁移;1994 年和 2004 年河谷聚落集中分布在平地和北西 2 个方向上,2014 年河谷聚落集中在平地和西 2 个方向上,这 20 年间河谷聚落斑块分布由 1994—2004 年间的北、东、西、西北基本上向呈轴对称的 2004—2014 年间的东南、南、西南、西迁移.

参考文献:

[1] 陈国阶,方一平,陈 勇,等.中国山区发展报告——中国山区聚落研究[M].北京:商务印书馆,2007.

[2] 沈茂英.中国山区聚落持续发展与管理研究——以岷江上游为例[D].北京:中国科学院研究生院,2005.

[3] 吴 宁,晏兆丽,罗 鹏,等.“涵化”与岷江上游民族文化多样性[J].山地学报,2003,21(1):16—23.

[4] 陈国阶,涂建军,樊 宏,等.岷江上游生态建设的理论与实践[M].重庆:西南师范大学出版社,2006.

[5] 常晓军,丁 俊,魏伦武,等.岷江上游地质灾害发育分布规律初探[J].沉积与特提斯地质,2007,27(1):103—108.

[6] DING Ming-tao, WANG Qing. Delineation of Rural Settlement Boundaries in the Upper Reaches of Min River, China[J]. Applied Mechanics & Materials, 2012, (204—208): 2744—2748.

[7] 闫卫坡,王 青,郭亚琳,等.岷江上游山区聚落生态位地域边界划分与垂直分异分析[J].生态与农村环境学报,2013,29(5):572—576.

[8] 丁明涛,周 鹏,张永旺,等.岷江上游干旱河谷边界波动的定量判定及其演化特征[J].山地学报,2017(2):170—178.

- [9] 王海荏, 郭亚琳, 王 青. 岷江上游干旱河谷 1999—2009 年边界位移特征 [J]. 兰州大学学报: 自然科学版, 2017, 53(3): 316—321.
- [10] 陈 勇, 陈国阶, 杨定国. 岷江上游聚落分布规律及生态特征——四川理县为例 [J]. 长江流域资源与环境, 2004, 13(1): 72—77.
- [11] 郭亚琳, 王 青, 等. 岷江上游山区乡镇单元引力潜能空间分异研究 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2016, 41(3): 155—161.
- [12] 于 森, 边振兴, 李建东. RS 与 GIS 支持下的桓仁县农村居民点景观格局与空间分布特征分析 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2009, 34(4): 106—114.
- [13] 刘延国, 廖彦淞, 黄成敏, 等. 山地县域聚落生态位分布特征及其与地形因子的关系——以岷江上游为例 [J]. 湖南师范大学学报(自然科学版), 2017, 40(1): 17—25.
- [14] 周 鹏, 丁明涛, 余 涛, 等. 基于 GIS 的岷江上游聚落易损性评价数据库的设计与实现 [J]. 西南科技大学学报(自然科学版), 2016, 31(2): 44—51.
- [15] 中国科学院遥感与数字地球研究所. 对地观测数据共享计划 [EB/OL]. [2015-09-12](2017-11-20). <http://ids.ceode.ac.cn/>.
- [16] 中国科学院计算机网络信息中心. 地理空间数据云 [EB/OL]. [2015-09-12](2017-11-20). <http://www.giscloud.cn/>.
- [17] 邬建国. 景观生态学—格局、过程、尺度与等级 [M]. 2 版. 北京: 高等教育出版社, 2007.
- [18] 钟祥浩, 刘淑珍. 中国山地分类研究 [J]. 山地学报, 2014, 32(2): 129—140.
- [19] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T15772—2008, 水土保持综合治理规划通则 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
- [20] 南 希, 严 冬, 李爱农, 等. 岷江上游流域山地灾害危险性分区 [J]. 灾害学, 2015, 4(30): 113—120.

On Characteristics and Evolution Analysis of Valley Settlement in the Upper Reaches of Min River

DING Ming-tao^{1,2}, MIAO Cheng^{2,3}, HUANG Tao²

1. Faculty of Geosciences and Environmental Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu 611756, China;

2. School of Environment and Resource, Southwest University of Science and Technology, Mianyang 621010, China;

3. School of Geography and Planning, Sun Yat-Sen University, Guangzhou 510275, China

Abstract: With the support of RS and GIS technology, the spatial and temporal distribution of valley settlements have been analyzed in the 3 periods of 1994, 2004 and 2014. And then the basic characteristics and evolution rules of valley settlements in the region are concluded in detail. The results show that the valley settlement is the most important form of settlement in the upper reaches of Min River. Throughout the basin, it was loosely shaped, while in the local flat terrain it was aggregated. In the 1994—2014 years, the total area of the valley settlement was expanded, and the settlement density showed signs of decline in the local range after the first agglomeration. The overall shape of the settlement changed from regular to irregular. The distribution characteristics of patches in the valley settlements are as follows: on the elevation, the whole gradually moves toward the low elevation; on the slope, the valley settlements gradually shifted to low slope areas, then the valley settlements moved to 5°—35° area; on the slope aspect, the distribution of patches in the valley settlements was mainly migrate from the North, East, West and North-west of the 1994—2004 years to Southeast, South, Southwest and West in 2004—2014 years.

Key words: valley settlement; characteristics; evolution process; upper reaches of Min River