

岷江上游生境适宜性评价数据集

郭亚琳, 王青*, 闫卫坡, 周琴, 石敏球

西南科技大学环境与资源学院, 绵阳 621010

摘要: 生境适宜性是区域生态环境状态的重要判据之一, 开展生境适宜性评价可有效揭示区域生境质量, 可为山区气候变化研究和聚落可持续发展规划提供基础数据支撑。借助 ArcGIS 软件平台, 基于 ASTER GDEM 数据, 已有研究成果和实地勘察数据, 研发岷江上游流域生境要素数据集。数据结果表明: ① 岷江上游流域整体生境适宜性较低, 适宜、次适宜生境面积分别为 4,431.80 km²、6,171.12 km², 仅研究区总面积的 47.35 %。② 岷江上游生境适宜性的空间分异特征显著: 适宜及次适宜性生境主要分布于干旱河谷谷肩上部, 植被类型以常绿落叶阔叶混交林、针阔叶混交林为主, 生态修复将比较容易取得良好效果; 生境适宜性较低的地区主要分布于高海拔区, 植被类型多为低矮的高山灌丛和草甸; 在干旱谷地, 生境等级以较不适宜、不适宜为主, 植被类型多为干旱河谷小叶灌丛, 生态修复难度大。该数据集存储为.tif 格式, 压缩后数据量为 4.57 MB。

关键词: 生境; 适宜性; 空间格局; 岷江上游

DOI: 10.3974/geodp.2017.04.08

1 前言

生境 (Habitat) 是指生物的个体、种群或群落生活地域的环境, 包括必需的生存条件和其他对生物起作用的生态因素。适宜的生境可为聚落的存在与发展提供重要的物质条件, 也是评估人地系统可持续性的重要指标。

岷江上游山区地处青藏高原向四川盆地的过渡地带 (30°45'31"N-33°09'21"N, 102°35'20"E-103°56'57"E)^[1], 是中国西南山地独特的生态地理交错区, 具有高风险生态退化、低阈值生态安全、多民族聚居共生等极为明显的生态脆弱区共性特征^[2-3], 在构建国家“两屏三带”生态安全战略格局中占有举足轻重的地位。岷江上游生境适宜性评价可有效揭示山区生境质量状态及其空间分异特征, 是生态恢复与管理的重要基础, 可为全球气候变化背景下的区域响应研究、山区聚落可持续发展规划等提供基础数据支撑。在 ArcGIS 软件平台下, 基于 ASTER GDEM 数据、已有研究成果和实地勘察数据, 研发了涵盖地形地貌、气象气候、土壤类型、植被类型、生境适宜性等 5 个方面的岷江上游流域系列生境要素数据集^[4]。

收稿日期: 2017-10-28; 修订日期: 2017-12-10; 出版日期: 2017-12-25

基金项目: 国家自然科学基金 (41071115); 中华人民共和国科学技术部 (2011BAK12B04-02)

*通讯作者: 王青 L-5245-2016, 西南科技大学环境与资源学院, qingw@imde.ac.cn

论文引用格式: 郭亚琳, 王青, 闫卫坡等. 岷江上游生境适宜性评价数据集[J]. 全球变化数据学报, 2017, 1(4): 431-436. DOI: 10.3974/geodp.2017.04.08.

数据集引用格式: 郭亚琳, 王青, 闫卫坡等. 岷江上游地区生境适宜性评价数据集[DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2016. DOI: 10.3974/geodb.2016.04.03.V1.

2 数据集元数据简介

岷江上游生境适宜性评价数据集的名称、作者、地理区域、数据年代、时间分辨率、空间分辨率、数据集组成、数据出版与共享服务平台、数据共享政策等信息见表 1。

表 1 岷江上游生境适宜性评价数据集元数据简表

条 目	描 述
数据集名称	岷江上游地区生境适宜性评价数据集
数据集短名	AsseDataHabitatMinRiverBasin
作者信息	郭亚琳 L-5221-2016, 西南科技大学环境与资源学院, guoyalin_linda@163.com 王青 L-5245-2016, 西南科技大学环境与资源学院, qingw@imde.ac.cn 闫卫坡 L-5250-2016, 西南科技大学环境与资源学院, yanchong6868@163.com 周琴 L-5248-2016, 西南科技大学环境与资源学院, sad08.love@163.com 石敏球 L-5595-2016, 西南科技大学环境与资源学院, minqiushi@126.com
地理区域	地理范围: 30°45'31"N-33°09'21"N, 102°35'20"E-103°56'57"E, 包括: 四川省阿坝藏族羌族自治州的汶川县、理县、黑水县全部区域, 茂县、松潘县大部分地区。考虑到数据的可获取性, 且都江堰在岷江上游中仅占很小一部分, 故该数据集中未列入都江堰
数据年代	1981-2000 年
空间分辨率	60 m, 300 m
数据格式	.tif
数据量	4.57 MB (压缩后)
数据集组成	由 5 个部分组成: (1) 地形数据, 包括: 海拔高程数据、地形坡度数据、坡向数据; (2) 气候数据, 包括: 区域年降雨量、旱季和雨季的平均温度、太阳日照时数、蒸发量和相对湿度; (3) 土壤类型数据; (4) 植被类型数据; (5) 生境适宜性指数和生境适宜性评价等级数据
基金项目	国家自然科学基金 (41071115); 中华人民共和国科学技术部 (2011BAK12B04-02)
出版与共享服务平台	全球变化科学研究数据出版系统 http://www.geodoi.ac.cn
地址	北京市朝阳区大屯路甲 11 号 100101, 中国科学院地理科学与资源研究所
数据共享政策	全球变化科学研究数据出版系统的“数据”包括元数据 (中英文)、实体数据 (中英文) 和通过《全球变化数据学报》(中英文) 发表的数据论文。其共享政策如下: (1) “数据”以最便利的方式通过互联网系统免费向全社会开放, 用户免费浏览、免费下载; (2) 最终用户使用“数据”需要按照引用格式在参考文献或适当的位置标注数据来源; (3) 增值服务用户或以任何形式散发和传播 (包括通过计算机服务器) “数据”的用户需要与《全球变化数据学报》(中英文) 编辑部签署书面协议, 获得许可; (4) 摘取“数据”中的部分记录创作新数据的作者需要遵循 10% 引用原则, 即从本数据集中摘取的数据记录少于新数据集总记录量的 10%, 同时需要对摘取的数据记录标注数据来源 ^[5]

3 数据研发方法

3.1 数据来源

(1) 数字高程模型 (ASTER GDEM) ^[6]: 由日本 METI 和美国 NASA 联合研制并免费面向公众分发, 来源于中国科学院计算机网络信息中心地理空间数据云平台 (<http://www.>

gscloud.cn)，分辨率 30 m。

(2) 专题图集：研究区气象、土壤、植被等自然地理要素图件，来源于《岷江上游生态水文研究图集》^[7]、《1：1000000 中国植被图集》^[8]、《岷江上游生态建设的理论与实践》^[9]。

3.2 数据提取

(1) 地形数据的提取：以 DEM 为数据源，借助 ArcGIS 软件的 Spatial Analyst Tools^[10]，利用 Surface 工具集，分别提取岷江上游的坡度、坡向数据，并统一设置空间分辨率为 60 m、存储格式为.tif。

(2) 专题数据的提取：气象、土壤类型、植被类型等专题数据的提取实质是地图信息的数字化及矢量数据的栅格化过程。基于 ArcGIS 软件平台，采用 WGS_1984_UTM_Zone_48N 坐标系统（中央经线为 105°E），以岷江上游流域边界为基准数据源，依次对专题图集的扫描图件（存储格式为.tif）进行空间配准、几何校正，并按照图件所含信息进行矢量化操作，实现专题数据的数字化；利用 Arc Toolbox 工具箱中的 Conversion Tools/To Raster 工具，以 300 m 为空间分辨率标准、以所需属性信息作为值字段（Value field），实现各专题图的栅格化处理。

(3) 岷江上游生境适宜性数据的研发

① 生境适宜性评价指标体系构建：以地形条件、土壤条件、气象条件为一级指标，以海拔、坡度、坡向、年均降雨量、干季/湿季日照时数、干季/湿季平均温度、干季/湿季相对湿度、干季/湿季蒸发量为二级指标，构建岷江上游生境适宜性评价指标框架。基于区域自然生境要素空间分异规律，采用等级赋分法，形成岷江上游生境适宜性评价准则^[11]。

② 岷江上游生境适宜性评价：基于岷江上游生境适宜性评价准则，开展流域内各类生境要素的单因子适宜性等级评估。采用层次分析法、熵值法确定指标权重，利用多目标线性加权函数模型（式 1），以 ArcGIS 软件的 Spatial Analyst 工具为手段，进行岷江上游各类生境因子适宜性等级数据的空间分析与叠加，计算得到研究区生境适宜性指数；并基于自然裂点法（Natural breaks（Jenks）），在 ArcGIS 平台下开展流域生境适宜性等级划分（表 2），得到岷江上游生境适宜性评价等级数据。

$$S = \sum_{i=1}^n W_i \times S_i \tag{1}$$

式中，S——生境适宜性综合评价指数； W_i ——第 i 个评价因子的相对权重； S_i ——第 i 个评价因子的定量评价（分值）； n ——评价因子数。

表 2 岷江上游生境适宜性分级标准

分值	等级	适宜性	实际意义
3.951-2.830	I	适宜	各生境要素的适宜性等级以 4（5）为主，生态条件适宜于植被的生长恢复，主要植被类型是常绿阔叶林、落叶阔叶混交林，生态修复效果较好
2.830-2.362	II	次适宜	各生境要素的适宜性等级以 3（4）为主，以针叶阔叶混交林、针叶林为主要植被类型，生态修复易于开展
2.362-1.894	III	较不适宜	各生境要素的适宜性等级以 2（3）为主，主要植被类型为灌丛、草甸，生态修复较 II 等级区域困难
1.894-1.165	IV	不适宜	各生境要素的适宜性等级以 1（2 和 1）为主，主要植被类型为草甸或裸地，生态修复效果低于 III 等级区域

4 数据结果与验证

4.1 数据结果组成

岷江上游生境适宜性评价数据集由 5 个方面构成^[4]：（1）地形地貌数据（图 1），包括海拔高程数据、地形坡度数据、坡向数据；（2）气象气候数据，包括区域年降雨量、旱季和雨季的平均温度、太阳日照时数、蒸发量和相对湿度等 9 个气象要素；（3）植被类型数据（图 2a），包括 7 个植被型组的 45 个植被群系；（4）土壤类型数据（图 2b）；（5）生境适宜性指数和生境适宜性评价等级数据（表 3 岷江上游生境适宜性面积统计图 3）

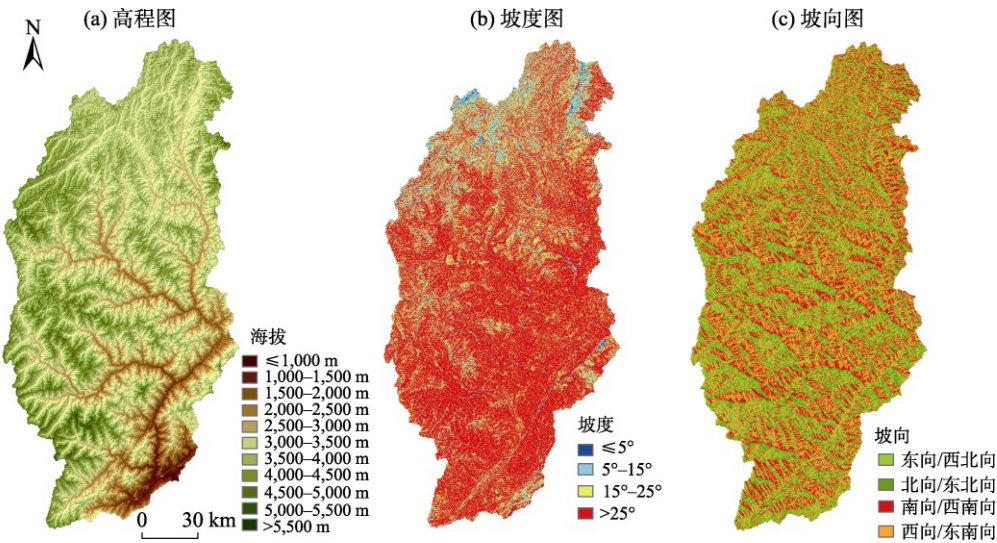


图 1 岷江上游地形特征空间分布数据图^[11]

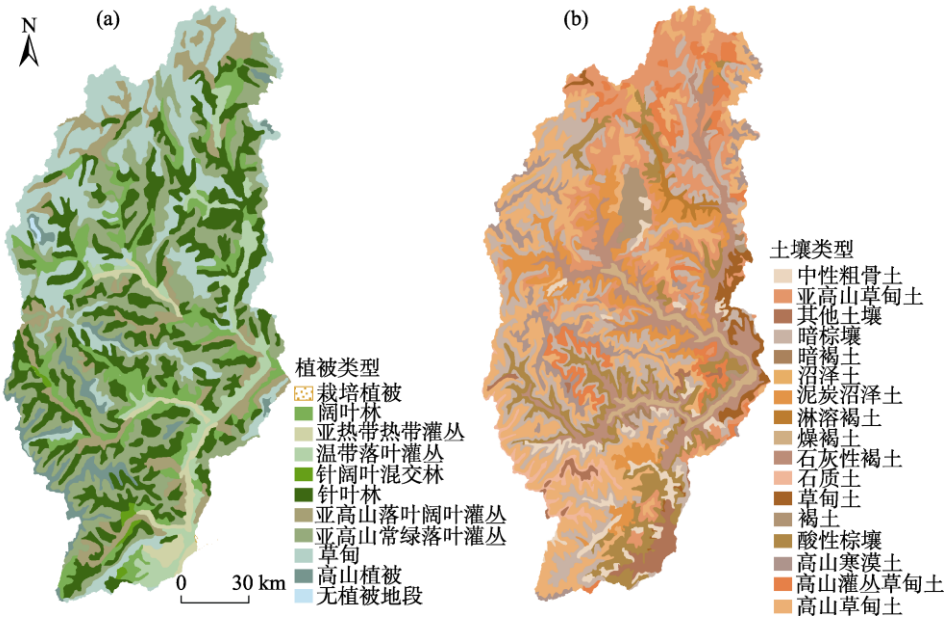


图 2 岷江上游植被和土壤分布数据图^[11]

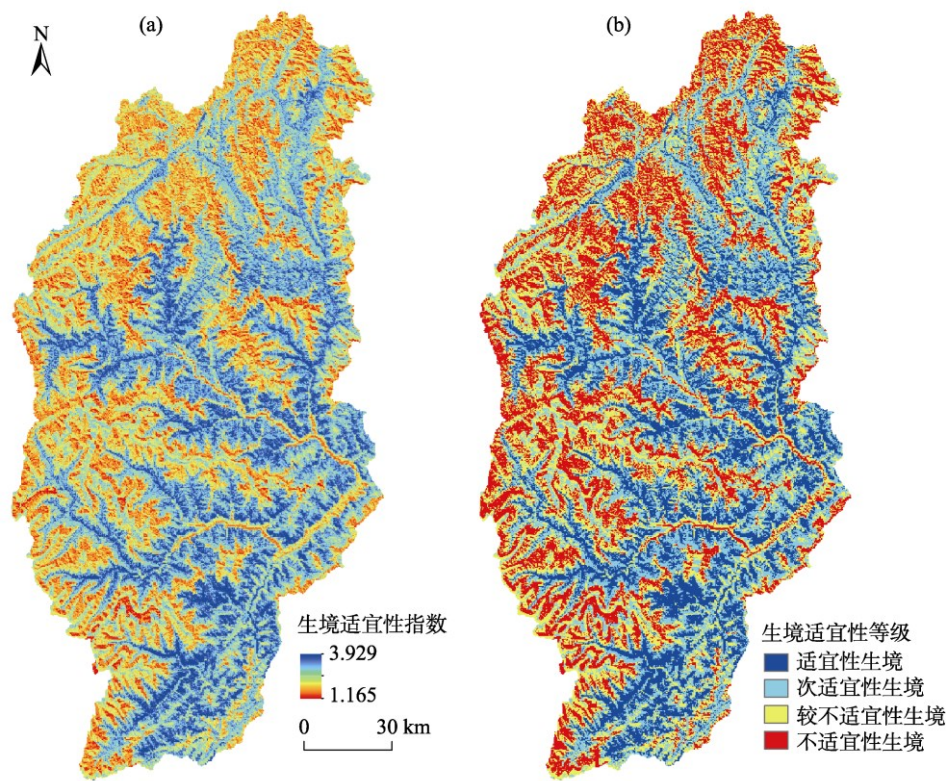


图 3 岷江上游生境适宜性分布数据图^[11]

表 3 岷江上游生境适宜性面积统计

生境适宜性等级	面积(km ²)	比例(%)
适宜性	4,431.80	19.79
次适宜性	6,171.12	27.56
较不适宜性	6,679.76	29.83
不适宜性	5,107.23	22.81
合计	22,389.91	100.00

4.2 数据结果统计

数据结果表明：① 岷江上游流域整体生境适宜性较低。在研究区内，适宜、次适宜性生境利于生态修复的进行，其面积分别为 4,431.80 km²、6,171.12 km²（表 3），占到区域总面积的 47.35 %；较不适宜生境的生态修复较为困难，面积为 6,679.76 km²，占到区域总面积的 29.83 %；不适宜性生境下的生态修复困难，面积为 5,107.23 km²，占到区域总面积的 22.81 %。

② 岷江上游生境适宜性具有显著的空间分异特征。适宜及次适宜性生境主要分布于干旱河谷的谷肩上部，植被类型以常绿落叶阔叶混交林、针阔叶混交林为主，生态因子综合条件适宜，生态修复将比较容易取得良好效果；生境适宜性较低的地区主要分布于高海拔区，植被类型多为低矮的高山灌丛和草甸，不利于生态修复的开展；沿汶川县绵鹿镇以

北至茂县叠溪镇以南之间的岷江干流干旱河谷,以及黑水河、杂谷脑河的干旱谷地,生境适宜性指数偏低,适宜性等级表现为较不适宜、不适宜,并集中于阳坡和半阳坡,生态修复难度大。

4.3 数据结果验证

数据结果的验证以岷江上游生境适宜性评价数据为重点,具体为:将岷江上游生境适宜性等级划分图(图3b)与由侯学煜院士主编的《1:1000000 中国植被图集》中解译得到的岷江上游植被类型图(图2a)叠加验证,二者基本耦合。

5 总结

生境适宜性是区域生态与环境状态的综合体现,是聚落存在与发展的自然基础。岷江上游生境适宜性评价数据集是对岷江上游流域生境特征的宏观描述,有效揭示了区域生境质量状态及其空间分异规律,是生态恢复与管理的重要基础。基于岷江上游生境适宜性评价数据集,结合微观尺度的生境要素评价(如土壤环境、植物立地等),综合考虑自然演替、人类活动的变化,可为区域生态建设、可持续发展规划等提供更加详尽的决策参考依据。

作者分工:王青负责数据集总体设计;郭亚琳、闫卫坡、周琴、石敏球采集并处理各类生境要素数据;王青、郭亚琳验证数据并撰写数据论文。

参考文献

- [1] 王青,郭亚琳. 岷江上游流域界线数据——世界地理数据大百科辞条[DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2016. DOI: 10.3974/geodb.2016.05.01.V1.
- [2] 张荣祖. 横断山区干旱河谷[M]. 北京: 科学出版社, 1992: 1-19.
- [3] 王青,石敏球,郭亚琳等. 岷江上游山区聚落生态位垂直分异研究[J]. 地理学报, 2013, 68(11): 1559-1567.
- [4] 郭亚琳,王青,闫卫坡等. 岷江上游生境适宜性评价数据集[DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2016. DOI: 10.3974/geodb.2016.04.03.V1.
- [5] 全球变化科学研究数据出版系统. 全球变化科学研究数据共享政策[OL]. DOI: 10.3974/dp.policy.2014.05 (2017年更新).
- [6] ASTER GDEM. <http://reverb.echo.nasa.gov/reverb/>.
- [7] 刘世荣,孙鹏森,罗传文等. 岷江上游生态水文研究图集[M]. 北京: 中国地图出版社, 2008: 20-84.
- [8] 中国科学院中国植被图编辑委员会. 中国植被图集[M]. 北京: 科学出版社, 2001: 65-68, 97-100.
- [9] 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: 1-32.
- [10] 汤国安,杨昕. ARC GIS 地理信息系统空间分析实验教程[M]. 北京: 科学出版社, 2006: 248-307.
- [11] Guo, Y. L., Wang, Q., Yan, W. P., *et al.* Assessment of habitat suitability in the upper reaches of the Min River in China [J]. *Journal of Mountain Science*, 2015, 12(3): 737-746.