

中国 1 km 生物丰度指数数据集

郭春霞¹, 诸云强^{2,3,4*}, 孙伟⁵, 宋佳^{2,3,4}

1. 国家环境保护部信息中心, 北京 100035; 2. 中国科学院地理科学与资源研究所资源与环境信息系统国家重点实验室, 北京 100101; 3. 江苏省地理信息资源开发与利用协同创新中心, 南京 210023; 4. 白洋淀流域生态保护与京津冀可持续发展协同创新中心, 保定 071002;
5. 中国农业科学院农业信息研究所, 北京 100081

摘要: 生物丰度指数是生态环境质量评价的一项重要指标, 本文以全国 1985 年(前后)与 2005 年土地覆被数据为基础, 根据原国家环境保护总局发布的《生态环境状况评价技术规范(试行) HJ/T192-2006》, 利用 ArcGIS 空间分析工具分别计算了 1985 年(前后)与 2005 年两期生物丰度指数, 并进行了对比分析。基于此, 统计了全国分省的生物丰度指数, 并对比分析了 1985 年(前后)和 2005 年各省的生物丰度指数。

关键词: 生物丰度指数; 公里格网; 环保行业标准; 生态环境质量

DOI: 10.3974/geodp.2017.01.09

1 前言

生态环境是人类生产、生活和可持续发展的基础^[1]。随着我国经济社会的迅速发展, 生态环境也受到了严重的破坏, 森林砍伐、草地退化、沙漠化加剧、地表水和空气质量恶化, 大面积雾霾的频繁发生, 引起国家和人民对生态环境质量的高度关注。迫切需要对全国的生态环境质量状况进行有效监测和实时评价。生态环境质量评价方法有很多, 但由于全国各个区域的差异性、很多数据无法持续获取等问题, 目前在全国范围进行生态环境质量评价主要还是采用 2006 年原环境保护总局发布的《生态环境状况评价技术规范》(HJ/T192-2006)^[2]。《生态环境状况评价技术规范》中生态环境质量的计算涉及到生物丰度、植被覆盖、水网密度、土地退化和环境质量等 5 个指数, 生物丰度指数是其中的一个重要指标^[3-5]。

为此, 本文基于全国 1:25 万土地覆被数据, 根据《生态环境状况评价技术规范(试行)》中的生物丰度指数计算模型, 利用 ArcGIS 空间分析功能, 计算了中国 1985 年(前后)、2005 年两期的生物丰度指数分布数据集^[6]。基于该数据集, 以省为单位统计了全国各省两个时期的生物丰度指数并进行了对比分析。该数据集可以反映我国 20 世纪 80 年代和 2005 年生物丰贫程度的空间格局及变化规律, 为生态环境质量评价提供了基础数据参数。

收稿日期: 2016-09-20; 修订日期: 2016-11-15; 出版日期: 2017-03-25

基金项目: 中华人民共和国科学技术部(2013FY110900)

*通讯作者: 诸云强 L-6116-2016, 中国科学院地理科学与资源研究所, zhuyq@lreis.ac.cn

论文引用格式: 郭春霞, 诸云强, 孙伟等. 中国 1 km 生物丰度指数分布数据集[J]. 全球变化数据学报, 2017, 1(1): 60-65. DOI: 10.3974/geodp.2017.01.09.

数据集引用格式: 郭春霞, 诸云强, 孙伟. 中国 1 km 生物丰度指数数据集[DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2015. DOI: 10.3974/geodb.2015.01.03.V1.

2 数据集元数据简介

中国 1 km 生物丰度指数数据集（BioIndex_China_1985&2005）的元数据见表 1

表 1 中国 1 km 生物丰度指数数据集元数据简表

条目	描述
数据集名称	中国 1 km 生物丰度指数数据集
数据集短名	BioIndex_China_1985&2005
作者信息	郭春霞 A-6440-2017, 中国科学院地理科学与资源研究所, guochunxia1991@163.com 诸云强 L-6116-2016, 中国科学院地理科学与资源研究所, zhuyq@lreis.ac.cn 孙 伟 L-6849-2016, 中国农业科学院农业信息研究所, sunwei1028@126.com
地理区域	3°52'N-53°33'N, 73°30'E-135°2'30"E
数据年代	1985, 2005
空间分辨率	1 km
数据文件个数	3
数据量	34.1 MB
数据集组成	由 3 部分组成: bio_abun2005.zip、bio_abun1985.zip、biochange_1985-2005.xls。其中: bio_abun2005.zip 是 2005 年生物丰度指数数据集, 数据量为 12.8 MB bio_abun1985.zip 是 1985 年生物丰度指数数据集, 数据量为 21.2 MB biochange_1985-2005.xls 是全国分省 1985 年到 2005 年生物指数的变化率数据, 数据量为 28 KB
基金项目	中华人民共和国科学技术部 (2013FY110900)
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 ^[7]

3 生物丰度指数计算

3.1 生物丰度指数定义及计算方法

生物丰度指数, 是指单位面积上不同生态系统类型在生物物种数量上的差异, 间接地反映被评价区域内生物的丰贫程度。本文生物丰度指数计算模型利用原国家环境保护总局发布的《生态环境状况评价技术规范 (试行) HJ/T192-2006》的标准, 即:

$$\text{生物丰度指数} = A_{\text{bio}} \times (0.35 \times \text{林地} + 0.21 \times \text{草地} + 0.28 \times \text{水域湿地} + 0.11 \times \text{耕地} + 0.04 \times \text{建设用地} + 0.01 \times \text{未利用地}) / \text{区域面积} \tag{1}$$

$$A_{\text{bio}} = 100 / A_{\text{max}} \tag{2}$$

式中, A_{bio} ——生物丰度的归一化指数, A_{max} ——生物丰度指数归一化处理前的最大值。其中各个土地覆被类型的权重分配如表 2 所示。

表 2 生物丰度计算中的土地覆被类型及权重与原始映射关系^[2]

《生态环境状况评价技术规范（试行）HJ/T192-2006》 土地覆被分类系统及在生物丰度指数计算中的权重				地球系统科学数据共享平台 1985 年（前后） 和 2005 年土地覆被数据分类系统（代码）
土地覆被一级类	权重	土地覆被二级类	权重	土地覆被二级类（代码）
林地	0.35	有林地	0.6	有林地（21）
		灌木林地	0.25	灌木林（22）
		疏林地和其他林地	0.15	疏林地（23） 其他林地（24）
草地	0.21	高覆盖度草地	0.6	高覆盖度草地（31）
		中覆盖度草地	0.3	中覆盖度草地（32）
		低覆盖度草地	0.1	低覆盖度草地（33）
水域湿地	0.28	河流	0.1	河渠（41）
		湖泊（库）	0.3	湖泊（42） 水库坑塘（43）
		滩涂湿地	0.6	滩涂（45） 滩地（46） 沼泽地（64）
耕地	0.11	水田	0.6	水田（11）
		旱地	0.4	旱地（12）
建筑用地	0.04	城镇建设用地	0.3	城镇建设用地（51）
		农村居民点	0.4	农村居民点（52）
		其他建设用地	0.3	其他建设用地（53）
未利用地	0.01	沙地	0.2	沙地（61）
		盐碱地	0.3	盐碱地（63）
		裸土地	0.3	裸土地（65）
		裸岩石砾	0.2	裸岩石砾地（66）

3.2 数据源说明

本文生物丰度指数计算原始的土地覆被数据来自于国家地球系统科学数据共享平台（<http://www.geodata.cn>），包括：1985 年（前后）1 km 的栅格土地覆被数据和 2005 年 1 km 的栅格土地覆被数据^[8]。

2005 年的土地覆被数据以 2005 年 1：10 万土地利用数据为底图，利用同期的陆地资源影像数据、MODIS 影像数据进行土地覆被类型的划分与制图，经野外验证、编辑后得到。1985 年（前后）的土地覆被数据，基于 2005 年的土地覆被数据，参考 1985 年（前后）的 1：10 万土地利用图、1985 年（前后）-2005 年土地利用动态数量数据库、1985 年（前后）精纠正陆地卫星影像等，实现 1985 年（前后）土地覆盖数据的恢复重建。1985 年和 2005 年的土地覆被数据包括森林、草地、农田、聚落、湿地与水体、荒漠等 6 个一级类型和 25 个二级类型。原始数据详细的制作方法 & 分类系统参见国家地球系统科学数据共享平台。

廖顺宝、白燕等^[9-11]以内蒙古自治区东部、鄱阳湖、秦巴山区等为研究区，对上述 2005 年的土地覆被数据进行了精度评价，结果表明：内蒙古自治区东部的制图总体精度为 84.21%；秦巴山区的制图总体精度为 75.08%；鄱阳湖地区一级类型尺度上的制图总体精度

为 61.67%，二级类型尺度上制图的总体精度为 44.25%。不同地区各个类型的制图精度不同，秦巴山区农田的制图精度最高达 97.37%，内蒙古自治区东部农田精度为 92.54%、森林的制图精度为 66.18%。随着土地覆被类型的细分，制图精度也随之降低。

3.3 计算过程

根据生物丰度指数计算模型，基于 2005 年与 1985 年（前后）的土地覆被数据，利用 ArcGIS 的 Raster Calculator 工具分别计算出两期的归一化之前生物丰度指数，然后根据归一化系数计算公式重新进行栅格计算得到生物丰度指数，如图 1、2 所示。从图中可以看出，西北地区生物丰度指数最低，东部沿海地区居中，南部地区生物丰度指数最高。

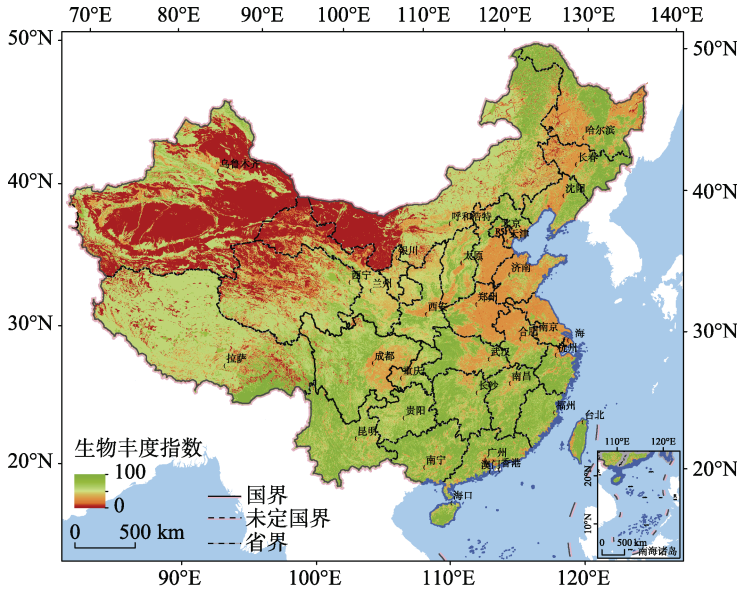


图 1 2005 年全国生物丰度指数分布图（审图号：GS(2015)519 号）

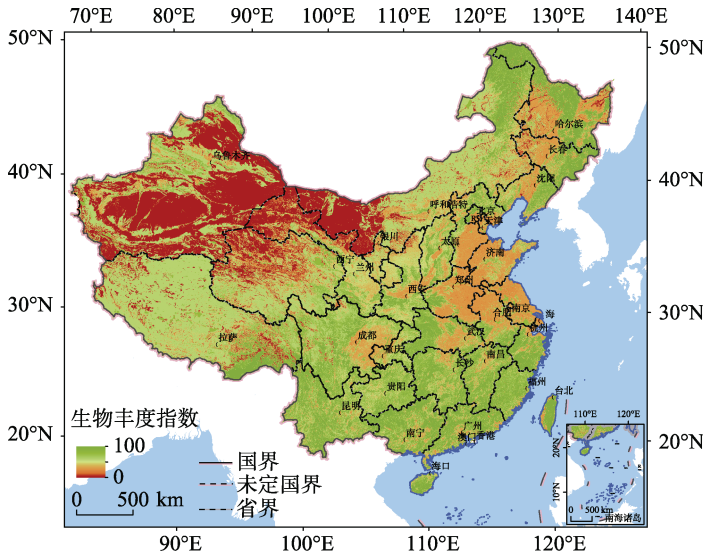


图 2 1985 年（前后）全国生物丰度指数分布图（审图号：GS(2015)519 号）

4 数据结果与讨论

利用 ArcGIS 中的 Zonal Statistics 功能，基于 1 km 分辨率的生物丰度指数数据集分别统计了 1985 年（前后）和 2005 年我国各个省份的平均生物丰度指数（如表 3 所示）。表 3 揭示了我国各个省份从 20 世纪 80 年代到 2005 年生物丰度指数的变化情况。整体而言，全国各省生物丰度指数都呈现下降的趋势，香港特别行政区的生物丰度指数下降率最小，而澳门特别行政区、上海及天津生物丰度指数下降率相较于其他省份偏高。

表 3 全国各省 1985 年（前后）与 2005 年两期生物丰度指数及变化率

省级行政区	1985 年（前后）生物丰度指数	2005 年生物丰度指数	变化率
新疆维吾尔自治区	24.687,2	23.338,0	-5.47%
黑龙江	64.439,2	58.081,5	-9.87%
吉林	61.163,8	57.364,0	-6.21%
河北	48.621,6	46.060,2	-5.27%
内蒙古自治区	46.555,4	42.575,4	-8.55%
北京	62.499,8	58.696,4	-6.09%
天津	38.040,1	33.532,5	-11.85%
辽宁	59.851,6	57.171,8	-4.48%
宁夏回族自治区	45.700,5	42.604,7	-6.77%
山东	36.298,4	34.246,6	-5.65%
陕西	55.725,1	53.724,1	-3.59%
山西	57.865,0	54.755,7	-5.37%
青海	39.364,9	37.767,4	-4.06%
甘肃	36.296,9	34.638,6	-4.57%
河南	42.704,4	40.585,0	-4.96%
江苏	36.571,3	34.568,8	-5.48%
西藏自治区	55.364,2	52.934,5	-4.39%
上海	30.587,2	26.839,2	-12.25%
安徽	48.964,9	46.713,6	-4.60%
重庆	59.783,7	58.330,2	-2.43%
湖北	67.592,0	64.818,6	-4.10%
浙江	74.959,7	71.012,6	-5.27%
四川	63.236,1	60.554,7	-4.24%
江西	75.247,1	71.700,0	-4.71%
贵州	71.751,7	68.642,5	-4.33%
湖南	75.022,0	71.606,0	-4.55%
福建	77.194,5	74.176,9	-3.91%
云南	75.844,7	72.427,8	-4.51%
广西壮族自治区	77.954,5	74.383,6	-4.58%
台湾	78.694,5	74.630,3	-5.16%
香港特别行政区	71.725,6	71.670,4	-0.08%
澳门特别行政区	47.164,7	36.518,4	-22.57%
广东	74.272,8	70.900,0	-4.54%
海南	75.724,2	72.125,0	-4.75%

5 结论

生物丰度指数是生态环境质量评价的一项重要指标。本文基于 1985 年(前后)与 2005 年的土地覆被数据,根据《生态环境状况评价技术规范(试行) HJ/T192-2006》生物丰度指数计算模型,分别计算了我国 1985 年(前后)与 2005 年两期的生物丰度指数。在此基础上,计算了全国各省的平均生物丰度指数。结果显示我国西北地区生物丰度指数最低,东部沿海地区居中,而南部地区生物丰度指数最高。整体上,近 20 多年,全国的生物丰度都在下降。随着生态环境质量的日益下降,迫切需要能够持续对生态环境质量进行实时的监测和有效的评价。因此,未来还将以 5 年一个周期持续计算全国的生物丰度指数,以及生态环境质量计算中涉及的其他指数,为全国的生态环境质量评价奠定数据基础。

作者分工: 诸云强完成了数据集设计、数据分析方法制定及论文最后审定;郭春霞完成了数据处理、数据分析及数据论文的撰写;孙伟和宋佳完成了数据分析并对数据论文撰写提出修改意见。

参考文献

- [1] 徐燕,周华荣. 初论我国生态环境质量评价研究进展[J]. 干旱区地理, 2003, 26(2): 166-172.
- [2] 国家环境保护总局. 《生态环境状况评价技术规范(试行)》: HJ/T192-2006[S]. 2006.
- [3] 刘建红,徐建军,李诚等. 基于遥感更新的省级生物丰度归一化系数研究——以湖北省为例[J]. 江汉大学学报(自然科学版), 2007, 35(4): 46-50.
- [4] 张媛,王靖飞,黄云龙等. 关于生态环境状况评价指标计算的问题与探讨[J]. 河北工业科技, 2008, 25(6): 363-365.
- [5] 姚尧,王世新,周艺等. 生态环境状况指数模型在全国生态环境质量评价中的应用[J]. 遥感信息, 2012, 27(3): 93-98.
- [6] 郭春霞,诸云强,孙伟. 中国 1 km 生物丰度指数数据集[DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2015. DOI:10.3974/geodb.2015.01.03.V1.
- [7] 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).
- [8] 全国 1 : 25 万比例尺土地覆被数据集(1980s, 2005)[OL]. 地球系统科学数据共享平台. <http://www.geodata.cn>.
- [9] 廖顺宝,刘睿,尹芳. 全国 1 : 25 万土地覆被遥感制图精度在内蒙古东部的实地验证[J]. 地理研究, 2011, 30(3): 555-563.
- [10] 白燕,王卷乐,宋佳. 中国 1 : 25 万土地覆盖遥感制图精度评价——以鄱阳湖地区为例[J]. 地球信息科学学报, 2012, 14(4): 497-506.
- [11] 廖顺宝,朱华忠,白燕等. 秦巴山区 1 : 25 万土地覆被遥感制图精度的野外验证[J]. 中国土地科学, 2011, 25(10): 58-62.