

黄土高原地区土地利用程度分析

黎雅楠^{1,2,3}, 张 静^{1,2,3}

¹陕西地建土地工程技术研究院有限责任公司, 陕西 西安

²陕西省土地工程建设集团有限责任公司, 陕西 西安

³自然资源部退化及未利用土地整治工程重点实验室, 陕西 西安

收稿日期: 2022年7月18日; 录用日期: 2022年8月18日; 发布日期: 2022年8月25日

摘 要

对黄土高原地区土地利用程度分省进行计算分析, 为黄土高原地区生态建设和进一步揭示人地关系及其相互作用提供理论参考。借助ArcGIS平台, 利用5期土地利用/覆被空间数据集, 基于土地利用程度综合指数模型, 对黄土高原地区近20年土地利用程度进行分析。结果表明: 黄土高原范围内河南省发展最快, 其次为宁夏回族自治区、甘肃省、内蒙古自治区、青海省、陕西省, 山西省属于调整期, 发展相对缓慢。总体而言, 黄土高原地区处于不断发展中, 未出现明显的衰退现象。

关键词

黄土高原, 土地利用程度, GIS, 遥感

Analysis of the Degree of Land Use in the Loess Plateau

Yanan Li^{1,2,3}, Jing Zhang^{1,2,3}

¹Shaanxi Land Construction Land Engineering Technology Research Institute Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

²Shaanxi Land Engineering Construction Group Co., Ltd., Xi'an Shaanxi

³Key Laboratory of Degradation and Unused Land Remediation Engineering, Ministry of Natural Resources, Xi'an Shaanxi

Received: Jul. 18th, 2022; accepted: Aug. 18th, 2022; published: Aug. 25th, 2022

Abstract

The calculation and analysis of the degree of land use in the Loess Plateau by province provides a

文章引用: 黎雅楠, 张静. 黄土高原地区土地利用程度分析[J]. 世界生态学, 2022, 11(3): 388-392.

DOI: 10.12677/ije.2022.113046

theoretical reference for ecological construction in the Loess Plateau and for further revealing the relationship between man and land and their interaction. With the help of ArcGIS platform, the land use degree of the Loess Plateau in the past 20 years was analyzed based on the 5-phase land use/cover spatial data set and the comprehensive index model of land use degree. The results show that within the Loess Plateau, Henan Province has the fastest development, followed by Ningxia Hui Autonomous Region, Gansu Province, Inner Mongolia Autonomous Region, Qinghai Province, and Shaanxi Province. Shanxi Province is in the adjustment period and its development is relatively slow. In general, the Loess Plateau is in continuous development, and there is no obvious decline.

Keywords

Loess Plateau, Land Use Degree, GIS, Remote Sensing

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

黄土高原因脆弱的生态环境、严重的水土流失成为我国生态环境建设的重点区域[1]。多年来国家投入巨大的人力、物力和财力开展黄土高原生态治理工作,大致可以分为五个阶段:1950年至1960年中期,主要是通过坡面治理控制坡面侵蚀从而增加粮食产量;1960年中期至1970年末期,主要是通过淤地坝和梯田工程拦截泥沙,减少侵蚀;1970年末期至1990年末期,主要是通过小流域综合治理控制坡-沟侵蚀,拦截泥沙,增加粮食产量,改善生态环境;2000年至2010年,这一时期主要的治理措施为退耕还林还草工程,以生物治理为主,改善生态环境,降低土壤侵蚀;2010年至今,退耕还林还草政策坚持不变,出现新的治理措施治沟造地工程,主要目的是增加优质耕地,拓展土地资源,保障粮食安全,改善生态环境[2]。伴随着大规模的生态治理工程开展,黄土高原地区土地利用发生了显著变化。

土地利用指人类有目的性的采取一系列生物、技术手段,对土地进行周期性或长期性开发利用和治理保护的过程[3]。土地利用直观地记录了人类活动为满足自然资源需求而改变的地物特征。通过城市扩张、森林过度开发和农业集约化,土地利用变化对土地退化、全球气候变化和生物多样性等环境问题产生了重大影响。现阶段对黄土高原典型区域土地利用变化研究较多,而对于整个黄土高原地区长时间序列的土地利用程度研究较少,尚没有对整个黄土高原地区分省研究土地利用综合程度。本研究以整个黄土高原为研究对象,借助ArcGIS平台,利用5期土地利用/覆被空间数据集,基于土地利用程度综合指数模型,对黄土高原地区近20年土地利用程度进行分析。通过分析黄土高原土地利用程度综合指数来研究土地利用程度特征,探讨黄土高原地区土地利用的深度和广度及其空间差异,以期对黄土高原地区生态环境与社会经济可持续发展提供参考。

2. 研究区概况

研究区区位图如下图1,黄土高原东起太行山,西至乌鞘岭,南靠秦岭,北抵长城。从东南向西北,气候依次为暖温带半湿润气候、半干旱气候和干旱气候。高原上覆盖着深厚的黄土层,黄土厚度在50~80 m之间,最厚达150~180 m,年均气温6°C~14°C,年均降水量200~700 mm。

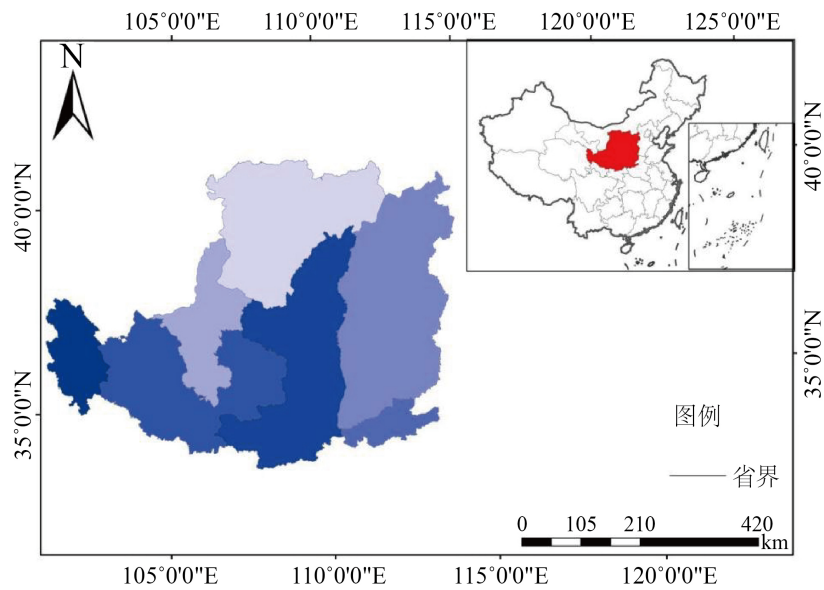


Figure 1. Location map of the study area
图 1. 研究区区位图

3. 数据来源与研究方法

3.1. 数据源

本文所使用的 5 期土地利用/覆被数据来源于中国科学院资源环境科学数据中心 (<https://www.resdc.cn/>), 分辨率为 1 km, 时间为 1995 年、2000 年、2005 年、2010 年、2015 年, 土地利用类型主要划分为: 耕地、林地、草地、水体、建设用地和未利用地六类。

3.2. 研究方法

本文基于 5 期土地利用/覆被数据, 以土地利用程度综合指数模型[4]理论为基础, 对黄土高原地区 20 年(1995~2015)土地利用动态变化过程和时空差异特征进行分析。

土地利用程度综合指数可以有效描述不同地区土地利用方式的差异, 是描述土地利用程度的指标之一。利用土地利用程度综合指数, 定量描述黄土高原地区自然生态环境对土地利用强度与深度的制约性, 同时分析人类活动和社会发展对土地资源开发的深度与广度情况。土地利用程度综合指数大小反映了土地利用程度高低[5] [6]。

$$I_d = 100 \times \sum_{i=1}^n A_i \times C_i \quad (1)$$

式中: I_d 为土地利用程度综合指数; A_i 为第 i 类土地利用程度分级指数; C_i 为第 i 类土地利用程度分级面积百分比。

$$\Delta I = I_b - I_a = \left| \sum_{i=1}^n (A_i \times C_{ib}) - \sum_{i=1}^n (A_i \times C_{ia}) \right| \quad (2)$$

式中: I 为区域土地利用程度变化量; I_a 和 I_b 分别为研究初期和末期区域土地利用程度综合指数; C_{ia} 和 C_{ib} 分别为研究初期和末期第 i 类土地利用程度分级面积百分比。

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i - C_{ib}) - \sum_{i=1}^n (A_i - C_{ia})}{\sum_{i=1}^n (A_i - C_{ia})} \quad (3)$$

式中： R 为土地利用程度变化率。

4. 黄土高原土地利用程度综合指数分析

土地利用程度综合指数可以有效描述不同地区土地利用方式的差异，是描述土地利用程度的指标之一。利用土地利用程度综合指数，定量描述黄土高原地区自然生态环境对土地利用强度与深度的制约性，同时分析人类活动和社会发展对土地资源开发的深度与广度情况。考虑到黄土高原生态建设，所以整体提高水体、林地、草地的权重，降低耕地权重，依据(公式 2)方法及土地利用程度分级赋值表[7] (表 1)计算出黄土高原地区土地利用程度综合指数。(表 2)

Table 1. Grading assignment table of land use degree

表 1. 土地利用程度分级赋值表

分级土地	分类类型	土地利用类型	分级指数
一级土地	城镇聚落地级	城镇居民点、交通用地	4
二级土地	林、草、水用地级	林地、草地、水域	3
三级土地	农业用地级	耕地	2
四级土地	未利用地级	未利用地	1

Table 2. Comprehensive index of provincial land use degree on the Loess Plateau

表 2. 黄土高原省域土地利用程度综合指数

省域	土地利用程度综合指数			土地利用程度变化率		
	1995 年	2005 年	2015 年	1995~2005	2005~2015	1995~2015
青海省	271.65	272.46	272.85	0.0030	0.0014	0.0044
甘肃省	262.36	263.31	264.12	0.0037	0.0031	0.0067
宁夏回族自治区	246.31	247.62	249.96	0.0053	0.0094	0.0148
内蒙古自治区	242.26	240.35	243.87	-0.0079	0.0146	0.0066
陕西省	254.10	253.83	255.16	-0.0011	0.0052	0.0041
山西省	265.39	263.02	263.85	-0.0089	0.0032	-0.0058
河南省	245.46	251.69	253.46	0.0254	0.0070	0.0326

1995 年、2005 年、2015 年黄土高原省域三期土地利用程度综合指数最大值均为青海省，1995 年最小值分别为内蒙古自治区、河南省和宁夏回族自治区；2005 年和 2015 年最小值分别为内蒙古自治区、宁夏回族自治区和河南省。黄土高原横跨的七个省份范围内，耕地、林地、草地面积相对较大，对土地利用程度综合指数贡献值也越大。1995 年土地利用程度综合指数排名前三的分别是青海省(综合指数为 271.65)、山西省(综合指数为 265.39)、甘肃省(综合指数为 262.32)；2005 年土地利用程度综合指数排名前三的分别是青海省(综合指数为 272.42)、甘肃省(综合指数为 263.31)、山西省(综合指数为 263.02)；2015 年土地利用程度综合指数排名前三的分别是青海省(综合指数为 272.85)、甘肃省(综合指数为 264.12)、山

西省(综合指数为 263.85)。

通过土地利用程度变化率可以看出, 1995~2005 年, 黄土高原横跨的七个省域土地利用程度变化率青海省、甘肃省、宁夏回族自治区、河南省为正, 内蒙古自治区、陕西省、山西省为负, 其中河南省发展最快, 土地利用程度变化指数为 6.23, 变化率为 2.54%; 2005~2015 年, 黄土高原横跨的七个省域土地利用程度变化率均为正, 其中内蒙古自治区发展最快, 土地利用程度变化指数为 3.51, 变化率为 1.46%; 1995~2015 年 20 年间, 山西省土地利用程度变化率为负, 青海省、甘肃省、宁夏回族自治区、内蒙古自治区、陕西省、河南省均为正, 河南省(变化率为 3.26%)发展最快, 其次为宁夏回族自治区、甘肃省、内蒙古自治区、青海省、陕西省, 山西省属于调整期, 发展相对缓慢。总体而言, 黄土高原处于不断发展中, 未出现明显的衰退现象。

5. 讨论

过去的 20 年, 伴随着黄土高原小流域综合治理、退耕还林还草以及治沟造地等生态治理模式的实施, 该区域土地利用变化也发生了剧烈的变化, 这与国家政策的影响是密不可分的, 本次研究对黄土高原地区土地利用程度分省份进行了宏观的分析, 在今后的工作中应该对土地利用变化对生态环境的影响等方面进行深入的研究, 如何提高遥感数据的精度也是今后的研究方向。

6. 结论

本文基于黄土高原 1995 年、2000 年、2005 年、2010 年、2015 年土地利用数据, 分析了黄土高原近 20 年来宏观土地利用程度, 得到如下主要结论: 黄土高原范围内的省份, 河南省发展最快, 其次为宁夏回族自治区、甘肃省、内蒙古自治区、青海省、陕西省, 山西省属于调整期, 发展相对缓慢。总体而言, 黄土高原处于不断发展中, 未出现明显的衰退现象。

基金项目

陕西省土地工程建设集团内部科研项目(编号: DJNY2022-19)。

参考文献

- [1] 黎雅楠, 马建业. 基于遥感的黄土丘陵沟壑区植被覆盖动态监测[J]. 西部大开发(土地开发工程研究), 2019, 4(7): 7-13.
- [2] 李相儒, 金钊, 张信宝, 等. 黄土高原近 60 年生态治理分析及未来发展建议[J]. 地球环境学报, 2015, 6(4): 248-254.
- [3] 黎雅楠. 黄土高原地区土地利用动态变化研究[J]. 农业与技术, 2021, 41(21): 117-120.
- [4] 周志民, 何宽, 郭依, 等. 基于 RS 和 GIS 的县域土地利用变化及生态安全研究——以荥阳市为例[J]. 河南大学学报(自然科学版), 2016, 46(3): 370-378.
- [5] 裴亮, 陈晨, 戴激光, 等. 基于马尔科夫模型的大凌河流域土地利用/覆被变化趋势研究[J]. 土壤通报, 2017, 48(3): 525-531.
- [6] 张骞, 高明, 杨乐, 等. 1988-2013 年重庆市主城九区生态用地空间结构及其生态系统服务价值变化[J]. 生态学报, 2017, 37(2): 566-575.
- [7] 周晓. 延安市土地利用变化与土地生态风险分析[D]: [硕士学位论文]. 西安: 陕西师范大学, 2018.