



移动扫码阅读

步凡,于航,安娜. 河北康保县土地沙化遥感监测[J].能源环境保护,2021,35(3):81-84.

BU Fan, WANG Hao, YU Hang. Remote sensing monitoring of land desertification in Kangbao County, Hebei Province[J]. Energy Environmental Protection, 2021, 35(3):81-84.

河北康保县土地沙化遥感监测

步凡,于航,安娜

(中国自然资源航空物探遥感中心,北京 100083)

摘要:为研究康保县土地沙化的空间分布和时间变化规律,基于 Landsat-5(TM)数据(1984年)和 Landsat-8 数据(2014年、2020年),采用归一化植被指数(NDVI)分析康保县近40年来的土地沙化规律。结果表明:1984到2020年期间,康保县轻度沙化土地面积增长幅度达到73%,中度沙化土地面积基本保持稳定,重度沙化土地面积和极重度沙化土地面积下降幅度分别达到61%和75%。

关键词:遥感;土地沙化;植被指数;康保;TM

中图分类号:X835

文献标识码:A

文章编号:1006-8759(2021)03-0081-04

Remote sensing monitoring of land desertification in Kangbao County, Hebei Province

BU Fan, YU Hang, AN Na

(China Aero Geophysical Survey and Remote Sensing Center for Natural Resources, Beijing 100083, China)

Abstract: In order to study the spatial distribution and temporal changes of land desertification in Kangbao County, the rule of land desertification in Kangbao County in the past 40 years was analyzed with Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) based on the Landsat-5 (TM) data in 1984 and Landsat-8 data in 2014 and 2020. The results show that from 1984 to 2020, the area of lightly desertified land in Kangbao County increases by 73%. The area of moderately desertified land remains basically stable. The area of severely desertified land and extremely severely desertified land decrease by 61% and 75%, respectively.

Key Words: Remote Sensing; Land Desertification; Vegetation Index; Kangbao Country; TM

0 引言

康保县位于河北省西北部,隶属于张家口市,为华北地区、尤其是京津地区的生态屏障,其土地沙化问题长时间以来得到众多学者的关注。目前,国内外众多学者已开展采用不同类型的遥感数据,对不同地区土地沙化现状和变化趋势进行分析的研究。但不同学者采用的遥感数据源、定量解译方法、数据源时相的选取都有所不同,对于研究区的土地沙化现状和变化的结果具有一定的不确定性。随着近年来卫星遥感数据传感器和遥

感解译技术的发展,遥感技术已逐渐成为土地沙化与荒漠化调查监测的一个重要方法,基于卫星遥感影像开展康保县土地沙化与荒漠化长时间序列的调查监测工作也逐渐成为该地区生态环境监管的主要手段,系统总结近年来的康保县土地沙化趋势开展深入分析研究,成为具备现实意义的科学问题^[1]。

本研究利用张家口康保县地区 1984-2020 年间的 Landsat-5(TM)和 Landsat-8 卫星影像,基于 NDVI(归一化植被指数),配合人机交互解译进行校正,对康保县的植被覆盖情况和沙化土地进行

提取^[2]。从沙化土地面积变化的角度分析了康保县近 40 年来的变化趋势,为康保县的生态保护和土地荒漠化治理提供科学依据和决策支撑。

1 研究区概况

康保县位于河北省西北部,隶属于张家口市,全县面积约 3365 平方公里,人口约 26.96 万(2018 年数据)。根据近年来部分学者调查数据显示,河北省土地沙化现象主要集中于北部的张家口市和承德地区,而康保县等北部县区的土地沙化问题在整个河北省范围内又处于相对突出的位置,但随着“三北”防护林体系建设、退耕还林、京津风沙源治理等重点工程,康保县的土地沙化现象有所减缓,沙化的趋势得到遏制^[3]。

2 研究数据

本研究搜集了康保县 1984-2020 年期间的 Landsat-5 数据(1984 年 5 月)、Landsat-8 数据(2014 年 4 月、2020 年 4 月)。Landsat-5 卫星于 1984 年 3 月发射升空,可采集七个波段的光学数据,最高空间分辨率为 30 米。Landsat-8 卫星于 2013 年 2 月发射升空,其在 landsat-5 卫星数据 7 个波段的基础上,增加了空间分辨率为 15 米的全色波段和空间分辨率为 30 米的卷云波段^[4]。

考虑到康保县的主要土地利用类型为耕地,为了排除因农作物在不同时间内的长势不同造成的定量遥感指数的不同,同时为了增强年度间数据的可比性,本研究的遥感影像拍摄时间均为 4-5 月,为保证年度间对比的标准化,经过处理的遥感影像均采用 CGCS2000 大地坐标系^[5]。

3 研究方法

3.1 遥感影像的预处理

遥感影像的预处理主要采用 ENVI 软件完成,主要针对 Landsat-5 和 Landsat-8 数据进行正射纠正、影像裁切与增强等。

本研究以搜集的康保县 2018 年土地变更调查影像为参考影像,以 SRTM DEM 作为高程参考,选取控制点,在待纠正影像选取与参考影像相对较为明显的同位置点,例如线性地物的交叉口等,坐标系采用 CGCS2000 大地坐标系,对 Landsat-5 和 Landsat-8 数据进行正射纠正^[6]。对于 Landsat-5 和 Landsat-8 数据进行纠正时,选取控制点数量在 30 个左右,采用二次多项式、双线

性内插的方法。

3.2 植被指数提取

本研究对于康保县的植被提取工作采用自动化指数提取(归一化植被指数(NDVI)和人工校正相结合的方法^[7]。首先对 Landsat-5 和 Landsat-5 影像的光谱特征进行分析,制定提取规则,并在定量提取的基础上,加以人工改正,提高提取精度。

归一化植被指数(NDVI)是遥感影像的近红外(NIR)波段和红(R)波段的反射率差值与近红外(NIR)波段和红(R)波段的反射率和值的归一化比值指数^[8]。

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$$

式中,NIR 是近红外波段的反射值,R 是红色波段的反射值。

3.3 人工验证

在提取完 1984、2014、2020 年遥感影像中的康保县植被指数后,再基于遥感影像的光学影像特征,采用人机交互解译验证的方法,再扣除居民区、道路等人工特征地物的影响,最终得到研究区的土地沙化分布^[9-11]。

3.4 土地沙化分级

依据《沙化土地监测技术规程》(GB/T 24255—2009)中沙化土地程度分级标准,对康保县土地沙化程度进行分级^[12-13]。

(1) 轻度沙化土地

植被盖度 $\geq 50\%$,基本无风沙流活动的沙化土地。

(2) 中度沙化土地

$30\% \leq$ 植被盖度 $< 50\%$,风沙流活动不明显的沙化土地。

(3) 重度沙化土地

$10\% \leq$ 植被盖度 $< 30\%$,风沙流活动明显或流沙纹理明显可见的沙化土地。

(4) 极重度沙化土地

植被盖度 $< 10\%$ 的沙化土地。

根据上述分级标准,将康保县的 1984 年、2014 年、2020 年定量化计算得出的植被覆盖指数进行分级分类,分别划分轻度沙化土地、中度沙化土地、重度沙化土地、极重度沙化土地^[14]。

3.5 结果分析

根据 1984-2020 年康保县地区遥感影像,结合归一化植被指数(NDVI)和人工改正的植被覆盖提取结果,进而分析 1984-2020 年来的康保县沙化土地现状与变化趋势^[15]。

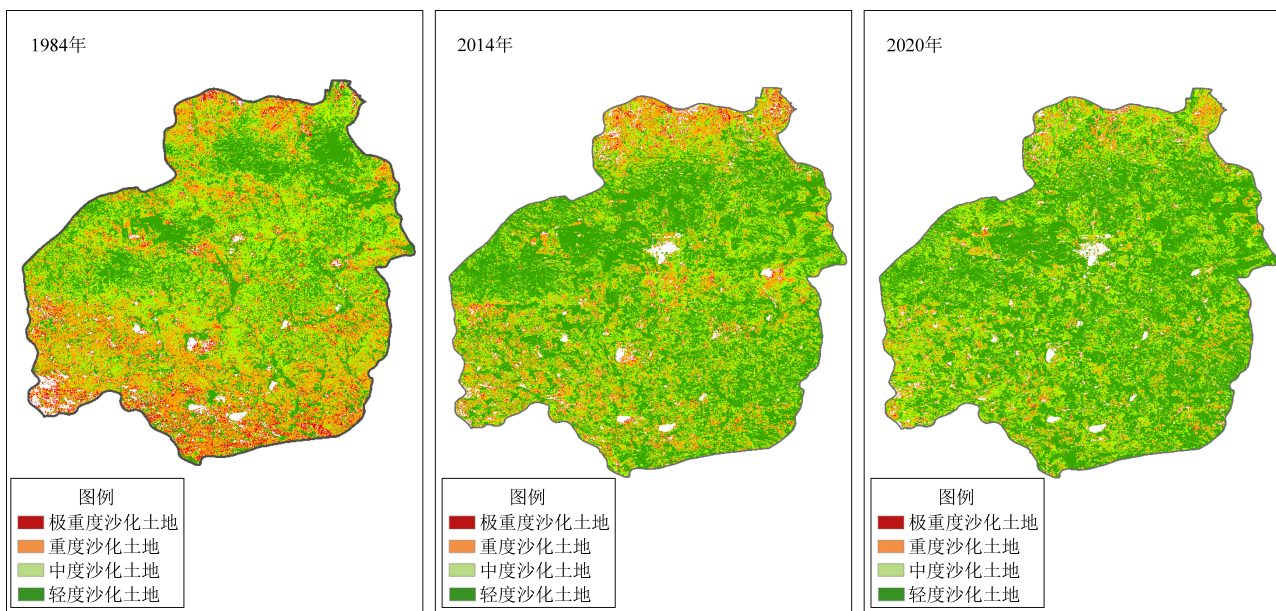


图 1 康保县土地沙化变化趋势(1984—2020)

Fig.1 Change trend of land desertification in Kangbao County (1984—2020)

表 1 康保县不同类型沙化土地面积变化趋势(1984—2020)

Table 1 Change trend of land area of different types of desertification in Kangbao County (1984—2020)

年份	轻度沙化土地	中度沙化土地	重度沙化土地
1984	1 063.18	980.00	959.82
2014	1 602.95	925.64	576.23
2020	1 844.08	945.82	370.75

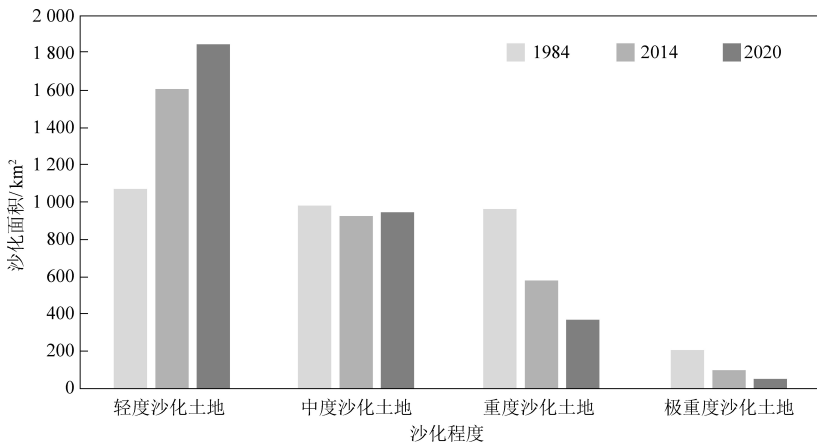


图 2 康保县各类型土地沙化情况变化趋势(1984—2020)

Fig. 2 Change trend of various types of land desertification in Kangbao County (1984—2020)

从图 2 中可看出康保县近 40 年来土地沙化情况的总体趋势,轻度沙化土地面积从 1984 年的 1 063.18 km² 持续上涨,直到 2020 年,增长到 1 844.08 km²,上涨幅度达到 73%,增加幅度较为明显;中度沙化土地面积从 1984 年的 980 km² 的状态基本保持稳定,到 2020 年,中度沙化土地面积基本稳定在 945.82 km²;重度沙化土地面积从 1984 年的 959.82 km² 持续下降,直到 2020 年,下

降到 370.75 km²,下降幅度达到 61%,减少幅度较为明显;极重度沙化土地面积从 1984 年的 201.57 km² 持续下降,直到 2020 年,下降到 51.37 km²,下降幅度达到 75%,减少幅度比较明显。

从客观的数据来观察,随着国家对生态环境的保护力度的加大,通过三北防护林的建设、植树造林等工程的建设,康保县土地沙化问题有了较为明显的改善,尤其是康保县南部地区的改善情

况最为明显。80年代,康保县南部地区的土地沙化问题较为严重,重度沙化和极重度沙化土地分布较多,北部部分区域的沙化问题也比较突出,但经过近40年的生态治理和植树造林工作,康保县南部区域的沙化情况基本得到遏制和恢复,重度沙化和极重度沙化土地已基本消失,北部地区的沙化情况也有了很大改善。从2020年的情况来看,康保县土地沙化情况较为明显的区域主要集中在北部地区,且分布范围在逐年减小。

4 结语

通过遥感等技术手段,可以直观、快速、准确的估算出研究区的土地沙化面积,利用多期次的遥感影像叠加分析,还可以反映出研究区土地沙化面积的变化趋势,为研究区的土地资源的保护、开发利用和土地沙化的防治提供科学支撑。同时,以研究区土地沙化现状的监测为样板,通过长时间序列的遥感监测工作,可以监测其他区域土地资源和土地沙化的现状和历史变迁情况。在当前生态文明建设日益重要、生态保护力度日趋加大的背景下,遥感技术为土地沙化等生态环境保护问题的发现和监管提供了客观的科学手段。

参考文献

- [1] 王荣宝,张楠楠,王倩倩.沙化土地遥感监测方法研究及应用[J].测绘与空间地理信息,2016,39(10):163-166.
- [2] 萨如拉.基于Landsat TM数据的中蒙边境地区荒漠化变化分析[D].内蒙古:内蒙古师范大学,2017:34-35.
- [3] 贾双竹,彭博,范慧涛,等.基于GIS的河北省丰宁县土地沙化演变及驱动力分析[J].水土保持通报,2018,38(3):200-205+2.
- [4] 罗建松,赵妮妮,李姝蕊.基于Landsat-8数据的快速变化检测研究[J].测绘与空间地理信息,2020,43(12):116-118+121.
- [5] 张冰,姜娟.3S技术在黑龙江省沙化土地监测中的应用[J].防护林科技,2011(2):57-58.
- [6] 杜子涛,占玉林,王长耀.基于NDVI序列影像的植被覆盖变化研究[J].遥感技术与应用,2008(1):47-50+125.
- [7] 杨长保,丁继红.面向对象的遥感图像分类方法研究[J].吉林大学学报(地球科学版),2006(4):642-646.
- [8] 王晓慧.沙化土地遥感监测机理和方法研究[D].北京:中国林业科学研究院,2007:56-57.
- [9] 张蓉.面向对象的遥感图像分类方法在土地利用土地覆盖中的应用研究[D].云南:西南林学院,2008:32-33.
- [10] 雍国玮,石承苍,邱鹏飞.川西北高原若尔盖草地沙化及湿地萎缩动态遥感监测[J].山地学报,2003(6):758-762.
- [11] 党晓鹏,东雨.青海省三江源区沙化土地变化动态研究[J].内蒙古林业调查设计,2017,40(6):20-26.
- [12] 王非,毋兆鹏,汪洋,等.基于RS和GIS的塔里木盆地荒漠化动态监测[J].生态学杂志,2017,36(4):1029-1037.
- [13] 白龙,刘利民,小林逢明,等.基于3S的黄土高原北部土地沙化分析——以陕西省神木县为例[J].草业科学,2010,27(12):32-37.
- [14] 贾双竹.基于3S的承德典型区域沙化土地格局变化及驱动力分析[D].保定:河北农业大学,2018:28-30.
- [15] 刘茜格.基于Landsat 8图像的沙漠区域提取算法[D].大连:大连海事大学,2020:65-68.