

三峡库区巴东段地表覆被变化信息提取及分析^{* 1}

胡荣华¹⁾ 于宪煜²⁾

(1) 中国地震局地震研究所(地震大地测量重点实验室),武汉 430071
(2) 中国地质大学(武汉)信息工程学院,武汉 430074

摘 要 利用遥感技术并结合三峡库区巴东段的地层数据,分析研究区地表覆被的时空变化与地层属性之间的关系,从而总结出巴东地区地质环境变化的规律。

关键词 三峡库区;巴东地区;地质环境变化;地表覆被;地层属性

中图分类号:N32

文献标识码:A

EXTRACTION AND ANALYSIS OF ON LAND COVER CHANGE INFORMATION OF BADONG SECTION OF THREE GORGES RESERVOIR AREA

Hu Ronghua¹⁾ and Yu Xianyu²⁾

(1) Key Laboratory of Earthquakes Geodesy, China Institute of Seismology,
CEA, Wuhan 430071
(2) Department of Information Engineering, China University of Geosciences
(Wuhan), Wuhan 430074

Abstract This paper studies the spatio-temporal changes of land cover in Badong area of Three Gorges reservoir area using remote sensing technology. Based on the analysis of stratigraphic datum of this area, the relation between the spatio-temporal changes of land cover and the stratum attributes is studied and some laws of geological environment change in Badong area are concluded.

Key words: Three Gorges reservoir; Badong area; geological environment change; land cover; stratum attribute

1 引言

遥感技术的发展为分析和研究三峡库区地表覆被的时空变化情况提供了重要手段。利用遥感技术对库区蓄水前后地质变化信息提取的关键,是对蓄水前后库区遥感影像数据的处理与分析。本文以三峡库区巴东段为研究区,利用长时间序列的 Landsat 影像数据对该地区蓄水前后的地质环境进行对比,分析研究区地表覆被的时空变化与地层属性之间的关系。

2 研究区介绍

巴东地区作为三峡库区重要的蓄水区域和黄金水道,在三峡库区中占有重要地位。自 1996 年开始建设长江三峡水利枢纽工程以来,巴东地区作为三峡水库库区淹没的直接影响区域,对其进行的移民安置、新城区建设等问题是整个库区中最具有典型代表性的区域^[1]。而且,由于巴东地区是地质灾害的多发地区,泥石流、滑坡灾害频发,巴东地区的地

* 收稿日期:2013-08-13

作者简介:胡荣华,女,1987 年生,助理工程师,研究方向为遥感地质与灾害地质. E-mail: won87612@163.com

质环境变化研究涉及到几十万生活在巴东地区人民的生命财产安全,因此显得尤为重要。

2.1 巴东组地层地质属性

巴东组地层按照传统的划分标准是将之划分为5段,即巴东组第一段至第五段($T_2b^1 \sim T_2b^5$)。三

峡库区巴东组的第一段、第三段和第五段岩层组总体色调变化规律依次为浅灰-深灰-灰黑色,而巴东组的第二段和第四段岩层的总体色调一般呈现出紫红色或者砖红色(表1)^[2]。

表 1 巴东组岩性特征描述

Tab.1 Description of lithologic character of Badong stratum

地层	岩性描述	评价
巴东组 T_2b	T_2b^5 浅灰-灰黄色厚层微晶白云岩夹泥质白云岩,顶部为浅灰色厚层含生物屑微晶灰岩	软岩
	T_2b^4 紫红色厚层粘土岩、含灰质粉砂质粘土岩夹中厚层含粘土质、粉砂质微晶灰岩,上部为紫红色厚层粉砂岩夹细砂岩	软岩
	T_2b^3 浅灰色薄-中厚层含粘土质微晶灰岩与灰色中厚层微晶灰岩互层,夹泥灰岩	软硬相间
	T_2b^2 紫红色粘土质粉砂岩和紫红色含灰质粉砂质粘土岩不等厚互层	软岩
	T_2b^1 灰-紫红色微晶白云岩夹溶崩角砾岩及黑色膏泥透镜体,底部为含石膏假晶白云岩,顶部为黄绿、蓝绿色页岩夹灰色薄层泥灰岩	软岩

2.2 巴东城区所处地层地质环境

巴东城区所在的地层地质构造十分复杂,处于破碎且易滑的三叠系巴东组(T_2b)地层上。整个巴东新城的地层除呈现出大小不等的片状分布的第四系松散堆积物外,出露基岩主要为嘉陵江组下统(T_1j)和三叠系中统的巴东组(T_2b)。

巴东新城区域内的滑坡在巴东组的第二段和第三段地层中分布面积最大,与巴东组第二段和第三段地层岩性表现出了很强的相关性。巴东组第二段和第三段地层是巴东新城范围内发生活动灾害的主体地层,而巴东组第一段地层在巴东新城范围内出露面积很小,嘉陵江组地层岩性致密坚硬,所以在巴东新城范围内的这两种地层上均没有滑坡发育^[3]。

2.3 巴东城区范围内斜坡/滑坡发育状况

由于地质构造、江水侵蚀等因素的影响,在巴东新城范围内多发育有顺向斜坡。将巴东新城依据城区的地形线,以山沟线和山脊线为斜坡单元边界,对城区内的斜坡单元进行划分。其划分原则是:在保证每一个斜坡单元不同时跨越两个或两个以上的不同地貌单元的同时,控制城区内斜坡单元的总面积不得超过已发生滑坡单元的总面积。依据上述原则,可以将巴东新城区划分为包含了西壤坡西滑坡、童家坪滑坡、红石包滑坡、黄土坡滑坡和赵树岭滑坡等滑坡在内的共计40个滑坡单元的565个独立的斜坡单元^[3]。巴东新城的斜坡单元分布如图1所示,其中有色区域为巴东新城范围内的滑坡单元。

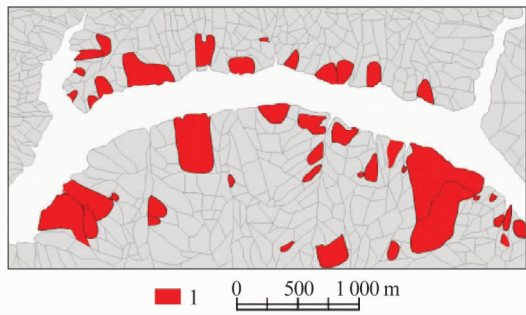


图 1 巴东新城区域内斜坡单元分布示意图^[3]

Fig.1 Sketch of slopes unit distribution in the new town of Badong county

3 研究区内地物的变化规律

采用巴东地区1996—2008年共计12年中的6幅Landsat卫星TM/ETM+遥感影像数据,通过对获取的不同时间点的遥感影像数据设置不同的校正参数并进行预处理后,对这6幅遥感影像分别完成分类操作及分类后处理。

3.1 分类结果

出于实验目的需要,仅将巴东地区的6幅遥感影像数据在ENVI中分成了4个类别,分别为:城镇、植被、河流(水系)以及耕地。其中,城镇类别包括了研究区之内所有的建筑物、道路、桥梁、防滑坡等人造物;植被分类包括了研究区之内所有的灌木、乔木、草地等植物;河流分类则包括了流经研究区的长江、其他河流以及截流河流所形成的水库和湖泊

等。最后将这 6 幅分类后的遥感影像数据导入 Arc-GIS 中完成矢量化操作后得到的 1996—2008 年研究区遥感影像分类数据的分类结果,如图 2 所示。

在图 2 中,红色的区域代表城镇分类,绿色的区域代表植被分类,蓝色的区域代表河流分类,黄色的区域代表耕地分类。通过对整个研究区的遥感影像数据进行分类,不难提取出各分类在研究区中的分布情况。

3.2 研究区各分类地物的变化规律

根据 1996—2008 年研究区遥感影像分类数据,对各项分类的面积进行了计算和统计(表 2)。

分析表 2 可知,研究区分类地物的变化具有以下规律:

1)城镇分类面积和河流分类面积有着极其相似的变化规律。

城镇分类面积 1996—2004 年基本持平,仅略有小幅度的上升,而 2004—2006 年大幅度上升,2006—2008 年又略微下降,总体上呈现出上升趋势;河流分类面积 1996—2002 年小幅度上升,2002—2004 年大幅度上升,而 2004—2006 年略微下降,2006—2008 年又有较大幅度上升,总体上也呈现出上升的趋势。河流分类的面积变化其实是与

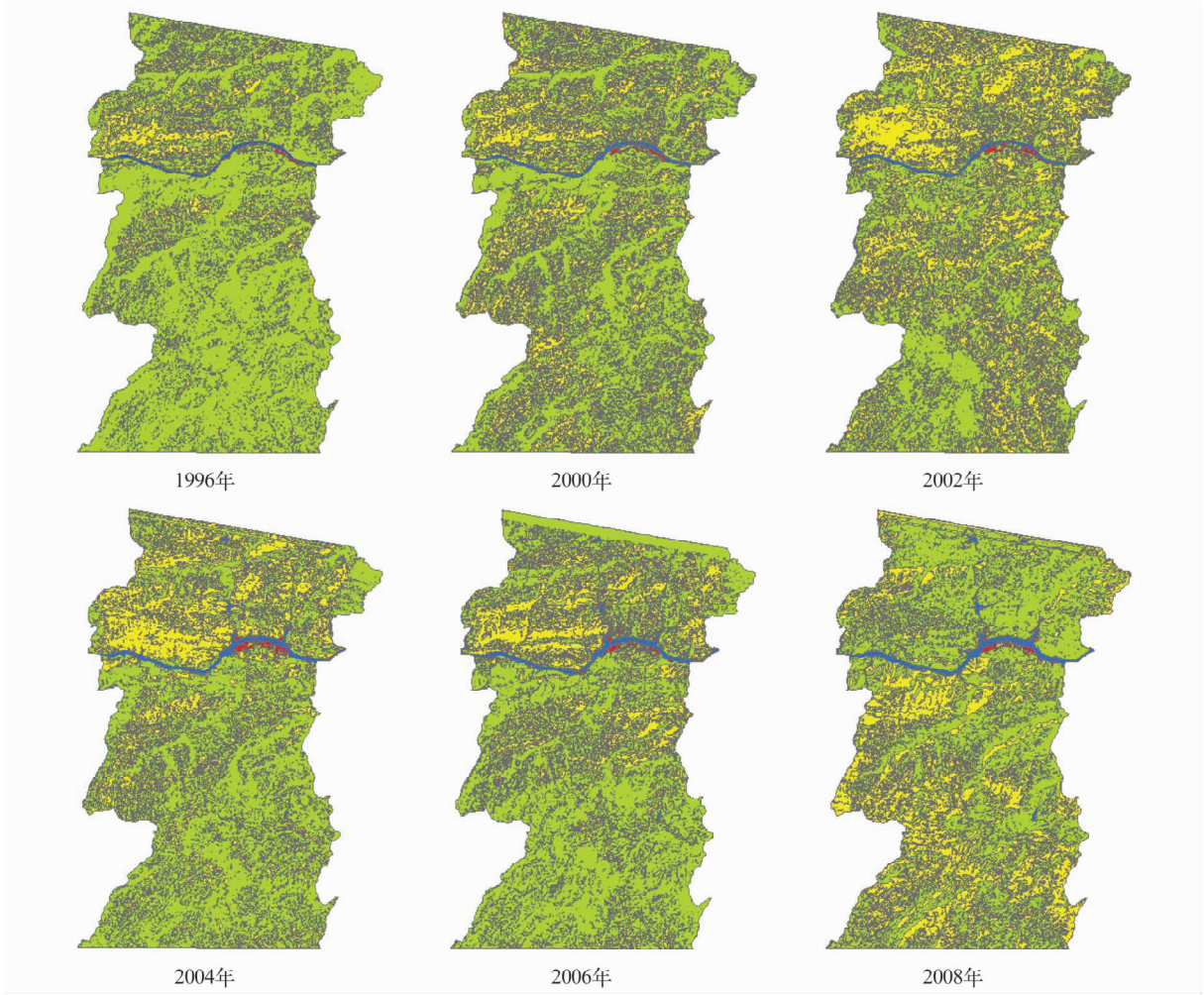


图 2 1996—2008 年研究区遥感影像分类结果

Fig. 2 Results of remote sensing image classification in the study studied area from 1996 to 2008

表 2 1996—2008 年研究区各分类面积变化统计表(单位:km²)

类型	时间					
	1996	2000	2002	2004	2006	2008
城镇	9.052	12.485	8.987	9.124	18.770	18.055
植被	1 369.480	1 064.740	858.728	1 068.969	1 165.318	1 004.427
河流	9.312	10.072	10.831	20.489	19.694	26.021
耕地	305.116	605.558	814.310	594.341	489.044	644.389

三峡库区的蓄水阶段分不开的:三峡大坝在 2003 年 6 月蓄水至高程 135 米,又在 2006 年 9 月提高到 150 米,这两次蓄水直接导致了研究区 2000—2002 年和 2006—2008 年两次河流分类面积的陡增。

2)城镇分类的面积与河流分类的面积之间有十分紧密的关系。

由于研究区多山且地质结构复杂,所以就整个研究区而言水资源虽然十分丰富,但是也仅局限于临近长江和其他河流的地区。于是在先前获取到的研究区遥感影像数据中也能观察到,村落或者城镇往往是建立在河流两岸或者湖泊周围的平地上的。而随着三峡库区蓄水的开始,研究区水域面积增大,也在无意之中增大了研究区人民可供生活的区域,从而导致城镇面积的随之增大。但毕竟蓄水的过程要远远快于人类建筑城镇的过程,于是才会有表 2 中所展现出来的延迟现象。但这个延迟并不一定就是以 2 年为周期,这与获取的遥感影像数据的时间间隔有关,实际的延迟时间需要其他的方法进行论证与分析。

3)植被分类的面积和耕地分类的面积呈现出明显的相反的变化趋势。

植被分类的面积 1996—2002 年直线下降的,2002—2006 年有一定程度的上升,但仍低于 1996

年的水平,2006—2008 年继续下降,总体上呈现出下降的趋势;耕地分类的面积却恰恰相反,1996—2002 年一直是直线上升,2002—2006 年有一定程度的下降,但是仍然高于 1996 年的水平,2006—2008 年继续上升,总体上呈现出上升的趋势。

4 结束语

通过对三峡库区巴东段蓄水前后长时间序列的 Landsat 遥感影像数据的处理,对蓄水前后的地质环境进行对比,分析研究地表覆被的时空变化与地层属性之间的关系,得出了研究区各分类地物的变化情况,从而总结出巴东地区地质环境变化的规律。

参 考 文 献

- 1 韩丽英. 基于滑坡稳定性的三峡库区移民迁建区土地利用问题研究-以巴东县新城址为例[D]. 陕西师范大学, 2004:1-55.
- 2 李华亮,易顺华,邓清禄. 三峡库区巴东组地层的发育特征及其空间变化规律[J]. 工程地质学报, 2006, (5): 1004-9665 /2006 /14(05) 20577205.
- 3 刘长春,殷坤龙,杜娟. 湖北省巴东县新城区滑坡灾害空间预测[J]. 中国地质灾害与防治学报,2009,20(4):13-18.

(上接第 135 页)



图 7 墙体砌筑质量差

Fig. 7 Poor quality of the masonry wall

墙承重体系;墙壁上尽量少开洞或开小洞;墙身连接要牢靠,内外墙要尽量同时砌筑,外墙转角和内外墙交接处要设拉结钢筋;楼(屋)盖采用预制空心板时注意搭接长度,预制板与墙体或圈梁要有相应的拉

结措施;增设钢筋混凝土构造柱和圈梁等。

2)对农村工匠进行相关技术培训,提高农村建房的施工质量;建立农村民居抗震减灾技术服务网,为农村建房提供长期技术和信息咨询服务。

3)加大农村防震减灾的财政投入。对于农居的抗震设防及加固费用可采用以农民自筹为主、政府适当补贴的方式,来积极推进农村民居地震安全工程。

参 考 文 献

- 1 陆鸣. 农村民居抗震指南[J]. 北京:地震出版社,2006.
- 2 国家地震局震害防御司编. 中国历史强震目录[M]. 北京:地震出版社,1995.
- 3 《房屋完损等级评定标准(试行)》[S]. 城住字(1984)第 678 号.
- 4 《建筑抗震鉴定标准》(GB 50023—2009)[M]. 北京:中国建筑工业出版社,2009.
- 5 葛学礼,等. 村镇建筑震害与抗震技术措施[J]. 工程抗震,2001, (1):43-48.
- 6 唐锡托,等. 民房震害与对策[M]. 长沙:中南大学出版社,2006.