

文章编号:1001-4179(2013)02-0100-04

遥感技术在水利水电工程建设征地移民中的应用

钟 磊, 马 力, 谭 振 江

(长江勘测规划设计研究院 库区处, 湖北 武汉 430010)

摘要:将遥感技术应用于水利水电工程建设征地移民工作中,对于推进各阶段移民工作,加强移民投资控制、工程建设进度控制,维护库区社会稳定和可持续发展等,都有积极意义。详细阐述了遥感技术在移民搬迁各个阶段的具体应用方法和流程,并根据水利工程移民特点,提出了具体的应用方案。最后结合三峡工程后续工作规划和乌东德水电站移民安置工作实例,总结了遥感技术的应用效果,其经验具有指导意义。

关键词:遥感技术;建设征地;库区移民;水利水电工程

中图法分类号: D632.4 文献标志码: A

水利水电工程建设征地移民(以下简称“征地移民”)是兴建水利水电工程而引起的有一定规模的、有组织的人口迁移及其社会经济系统重建活动,涉及面广,时空跨度大。遥感技术作为现代信息获取和处理的先进技术手段,视野范围大、信息丰富、能反映动态变化、信息收集不受地面条件限制,因此有助于提高征地移民工作对相关信息的获取能力和分析能力,增强规划和决策的科学性、提高征地移民工作的监测和管理水平,已逐步成为征地移民工作的重要技术手段。

1 遥感技术在征地移民中的应用方法

传统的移民工作信息获取处理手段落后,信息准确性和时效性不能完全满足需要,利用效率也较低。遥感技术在数据获取、数据分析处理等方面的能力及特点,使其能够在征地移民工作全生命周期各阶段中得到应用。征地移民工作周期长、时间跨度大,其全过程按照移民实际动迁与否,可划分为移民搬迁前期阶段、移民动迁阶段和后期扶持阶段。

1.1 移民搬迁前期阶段

移民搬迁前期阶段主要任务是调查水库淹没及影响区实物指标,编制不同深度的移民安置规划并进行单项工程设计等,按工作深度要求不同可分为预可行性研究阶段、可行性研究阶段和实施规划阶段。遥感

技术在移民搬迁前期阶段中主要应用于实物指标调查和规划对策研究等方面。

1.1.1 实物指标调查

征地移民实物指标调查主要任务是查清实物对象的类别、数量、质量、权属和其他有关属性^[1]。因此,可利用遥感技术在现场调查前获取调查区的移民实物指标信息,利用遥感数据获取调查区高精度的 DOM(数字正射影像图)和 DEM(数字高程模型),对调查场景和调查成果进行形象直观的展示,有利于被移民群众认可。在此基础上,还可通过内业完成房屋、土地等移民实物指标的解译,提供现场调查的数据参考基础,减少外业工作量,提高传统实物指标调查的工作效率。在预可行性研究阶段可以直接利用遥感解译数据,对多坝址方案产生的移民实物指标量进行估算和对比,辅助方案比选。

1.1.2 规划对策研究

(1) 环境容量分析。在分析移民安置环境容量时,土地是最重要的因素之一,传统的依赖村组统计年报土地数据进行分析的方式得到的容量值往往会有偏差,利用遥感技术解译出区域内土地利用的空间分布状况,如坡度、土地利用类型等,辅助进行环境容量分析,可为移民安置区从初选到精确定位全过程高效地

收稿日期:2012-12-10

作者简介:钟磊,男,工程师,硕士,主要从事水利工程移民规划设计工作。E-mail:112198873@qq.com

提供可靠决策依据。

(2) 农村居民点及城市集镇选址。在农村居民点选址及城市集镇选址过程中,遥感技术也能够提供辅助支持。在 GIS 平台中利用遥感技术获得的影像数据可以直观地观察和量测地形与地貌,叠加居民迁移线和土地利用类型,辅助农村居民点及城市集镇新址布设在地理位置适宜、地形相对平坦、地质稳定、水源安全可靠、交通方便、防洪安全、便于排水、能发挥服务功能的地点,与其他规划项目有机结合,避开水库淹没影响区、自然灾害影响地段、重要矿产资源、文物古迹和自然保护区等敏感区域。

(3) 专业项目复建规划。在专业项目复建规划中,可通过遥感手段获得大面积的与实地相似的立体模型和地形图,有利于大面积线路选线,辅助多方案比较,提高线路勘测质量,减少决策失误。

1.2 移民动迁阶段

移民动迁阶段应依据审定的移民安置规划,兑现移民补偿,动员和组织移民搬迁,妥善安置好移民,为电站下闸蓄水提供条件。利用遥感技术可以方便地对移民搬迁进度和库底清理的完成情况进行监测评估。

(1) 搬迁进度监测评估。在现在的移民监理项目中,监理人员到移民工作现场的方式进行巡回调查、核实等工作方式进行信息搜集还是普遍采用的手段,不但效率不高,而且容易受天气、道路、地形等客观因素制约^[2]。移民搬迁安置的实施必然带来土地利用的变化,可用多期遥感影像分析土地利用变化,反映移民搬迁所引起的地表覆盖变化状况,进而对搬迁安置的实施进度进行动态监测。

(2) 库底清理监测评估。库区清理工作量大,清理类型复杂,传统的地面检查核实对人力物力的耗费较大。遥感技术因其覆盖面广、采集信息丰富而被用来动态监测清理工作进展和完成情况。收集不同时期的遥感数据,并对卫生清理、固体废物清理、建筑物清理、林木清理等不同清理类型分别进行解译,通过对比分析监测库底清理的进度。

1.3 后期扶持阶段

后期扶持阶段,指移民搬迁后,在政府的扶持和帮助下,经历一个较长时间的生产生活恢复和发展阶段。遥感技术可应用于后期扶持项目实施管理及监测评估:利用遥感数据重点监测和管理基本口粮田建设及水利设施配套项目、农村饮水安全、农村沼气、交通、供电、通信和社会事业等基础设施项目、生态建设和环境保护项目等,以落实水库移民后期扶持规划及库区和移民安置区的基础设施建设、经济发展规划。

1.4 遥感技术解决方案

综合以上移民工作各阶段对遥感技术的具体应用需求,在技术解决方案上主要可归纳为两大类:① 通过遥感影像和解译数据辅助移民搬迁前期工作;② 通过多期遥感比较实现移民动迁阶段和后期扶持阶段的项目动态监测评估。

1.4.1 辅助前期工作

在移民搬迁前期工作中遥感技术主要应用于辅助实物指标调查、环境容量分析、农村居民点及城市集镇选址、专业项目复建线路规划等方面。主要流程为:利用遥感技术进行 DOM 制作,有条件的还可构建立体模型进行三维解译,通过内业完成规划设计相关要素的提取,根据需要进行现场验证,解译数据编辑建库后进行统计分析,作为提供科学决策的依据,详见图 1。

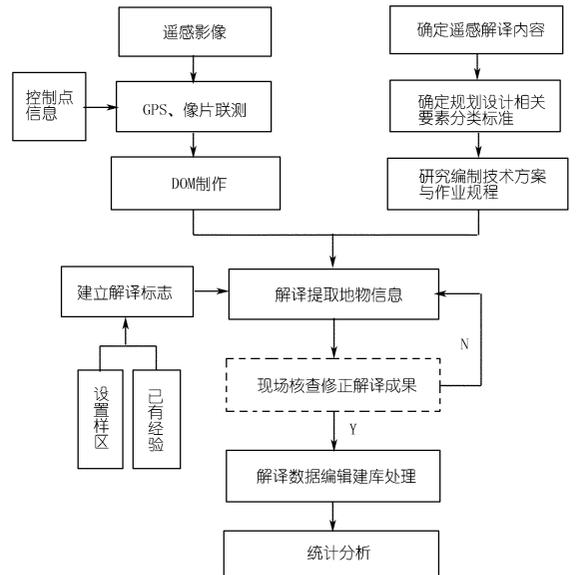


图 1 遥感解译及数据处理工作流程

当前移民遥感影像的采集已经初步具有根据不同需要,从不同角度,获取工程地区不同周期、不同分辨率遥感数据的能力。随着科学技术的进步,惯性导航技术和 GPS 技术的迅速发展,以及各种组合导航技术的发展,移民区域遥感数据获取的方式也变得多样,其中采用激光雷达和无人机系统对测区信息的数据进行快速采集的方式日益受到重视。

从原始的遥感数据到用于决策的专题信息,还需要进行数据-信息的转化。遥感解译分为目视解译与计算机解译两种方法,目前还没有系统能做到在各种影像和地物条件下无需人工编辑修改的自动提取,因此多采用目视解译为主,通过建立解译标志,在软件辅助下实现半自动遥感解译。

1.4.2 移民动态监测评估

在移民动迁阶段和后期扶持阶段,移民正式搬迁,各复建项目和后期扶持项目开始动工兴建,遥感技术主要应用在搬迁进度、库底清理、后期扶持项目监测评估等方面。其主要流程为:利用遥感技术制作不同时期的 DOM,通过进行项目变化检测,解译提取变化信息,再根据需要辅以现场查勘,及时、准确地掌握移民搬迁过程中的动态情况。

移民动态监测评估中的遥感影像获取手段和解译方法与移民前期阶段一致,主要的不同在于利用多时态影像叠加,从而得出相同区域不同时间的地物变化,进而分析出项目随时间变化的推进情况。

2 应用案例

长江勘测规划设计研究院(简称长江设计院)将遥感技术用于移民工作起步较早,1986~1987年就已经在三峡工程论证阶段开展库区土地资源遥感解译,此后在各项大型项目中都进行了充分利用,如乌东德水电站移民实物指标调查和三峡工程后续工作规划等,取得了良好的社会效益和经济效益。

2.1 乌东德水电站移民实物指标调查

传统的移民实物指标调查以纸质信息为载体,需进行大量的现场调查及量算,由人工对移民实物指标调查成果进行整理和汇总,工作辛苦却难以得到移民和地方干部的认可。乌东德水电站移民实物指标调查通过信息化的技术手段,全面改进了传统移民实物指标以纸质信息为主的数据采集、处理和成果表达方式,取得了良好效果。

在乌东德水电站移民实物指标调查中,工作人员利用遥感技术在室内完成房屋、土地等实物指标的解译,现场调查只需根据 1:2 000 地类地形图和正射影像图,对内业完成的解译实物指标进行验证,减少了现场工作量。乌东德水电站移民实物指标调查房屋、土地解译示例如图 2 所示。

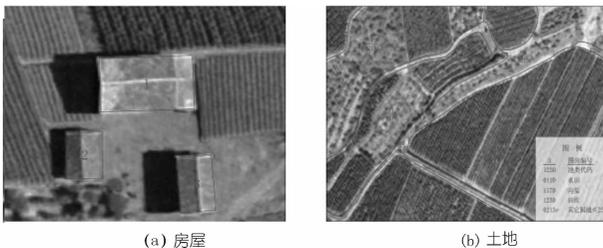


图 2 房屋及土地遥感解译示例

此外,乌东德实物指标调查还以高精度的三维移民实物指标遥感解译成果为基础,通过开发移民实物指标采集系统(图 3),完成移民实物指标解译成果的

整理入库、移民实物指标的外业修正、现场采集以及移民实物指标的数据统计和报表输出,提高了实物指标调查的工作效率,采集的移民实物指标成果客观真实,可追溯性强,并且便于查询和分析。

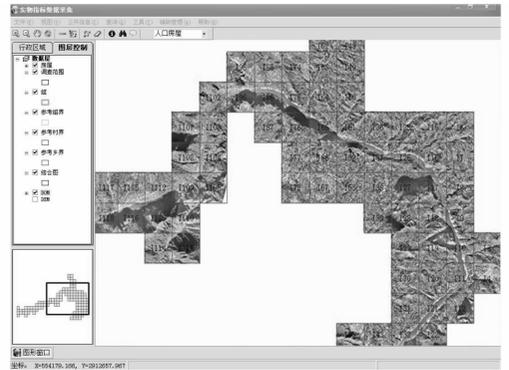


图 3 实物指标采集系统中遥感数据管理示例

2.2 三峡工程后续工作规划

随着三峡工程建成运行,一些亟待解决的新情况、新问题逐步显露,中央在认真总结国内外大型工程运行管理经验及教训后,启动了三峡工程后续工作。在该项目中,现场工作人员以遥感解译数据为依据开展工作,原则上不另行对解译的土地数据进行复核,极大地提高了现场作业的工作效率。

该项目中遥感解译流程为:利用已有像片控制点与航空影像进行数字空中三角测量;制作工作区数字高程模型、0.2 m 分辨率数字正射影像图;以外业勘察与内业解译识别相结合的方式建立库区典型地物解译标志;以数字正射影像为底图,开展土地解译工作,获得未分坡度的土地斑块;利用数字高程模型制作坡度分级图,按一定规则对旱地、园地按坡度进行分级;以数字正射影像为背景,叠加土地斑块、行政区界线,编辑制图(1:2 000 分幅)并按移民专业具体要求进行土地分类统计。

图 4 为三峡工程库区后续工作规划生态屏障区土地遥感解译示例,航摄规格为真彩色、1:8 000~1:15 000,精度为 1:2 000。

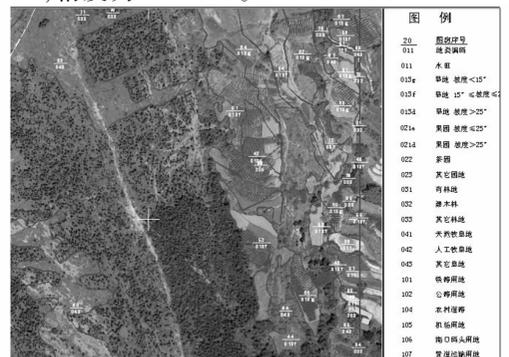


图 4 三峡工程库区土地遥感解译示例

2.3 其他案例

近30 a来,有关单位和学者对遥感技术应用于移民工作做了大量研究,在各项工作中还有许多应用案例。

(1) 环境容量分析方面。三峡库区移民环境容量调查将安置区的土地利用分为七大类,以获得可开垦土地、可改造土地的资料,从而估算出能容纳的移民数量^[3]。

(2) 农村居民点及城市集镇选址方面。有学者在巫山县应用遥感和地理信息技术,筛选出对选址影响突出的因素,确定了选址适宜地区^[4]。

(3) 搬迁进度监测评估方面。刘波坤等以“新开发用地”为三峡库区移民开发和一切动土工程实施进度的标志性信息,通过对奉节-巫山-巴东3县土地利用变化进行遥感动态监测对比,分析了土地利用面积、城镇建设用地、道路建设等情况,评估实施进度^[5]。

(4) 库底清理监测评估方面。在三峡工程库底清理中,罗元华等利用遥感技术动态监测了巴东县、巫山县和云阳县二期移民库底清理工作,取得了很好的效果^[6]。

3 结语

将遥感技术应用于征地移民,对于推进各阶段移民工作,加强移民投资控制、工程建设进度控制,维护库区社会稳定和可持续发展等都具有积极的意义。随着遥感平台和解译技术的不断发展,遥感技术能够为征地移民工作提供更可靠和精确的数据支持,在征地移民中的应用也将更加深入和广泛。然而也应该看到,当前移民工作中遥感技术的应用还存在一定问题。

(1) 从应用角度看,当前遥感技术已在征地移民

全过程中取得了一些应用成果和成效,但一些规划设计单位对遥感技术的了解程度和技术掌握不够,仍然存在畏难情绪,前期工作中应用多,后期工作中应用少,并未全面系统地铺开使用。

(2) 从遥感技术角度看,征地移民工作,应用的遥感数据多为分辨率在1 m之内的高分影像,专题目标及其环境的几何结构和纹理信息丰富、复杂多变,地物的空间破碎性和光谱异质性显著,且数据量大,对提取方法和系统有很高的要求,现有技术手段尚不能完全满足其专题信息获取需要。移民地物信息的采集仍是制约移民遥感解译效率的关键要素,自动化程度较低,主要依赖于人工,甚至会出现工作进度受解译数据制约的情况。因此应该清醒地认识到,遥感技术是一种有效的辅助技术手段,但在一段时期内仍然无法取代传统的现场调查。

遥感技术是获取空间信息的一种有效技术手段,但仅依靠遥感数据还无法解决移民工作中的许多待决策的问题,因此遥感技术应通过与GIS(地理信息技术)、GPS技术集成为3S技术,进一步深入应用到移民工作中,才能更好的发挥效益。

参考文献:

- [1] DL/T5377-2007 水电工程建设征实物指标调查规范[S].
- [2] 王国强,张健,胡继华. 移民监理监测管理(进度监控)系统研究[J]. 建设管理,2006,(6).
- [3] 刘哲夫. 遥感技术在库区移民工程中的应用[J]. 人民长江,1995,26(5).
- [4] 唐光明. 遥感与地理信息系统在三峡库区城镇选址中的应用研究[J]. 气候与环境研究,1999,4(4).
- [5] 刘波坤,孟淑英,李述靖,等. 长江三峡库区(奉节-巴东段)移民工程遥感动态监测[J]. 地球信息科学,2002,(4).
- [6] 罗元华,张志峰,李志忠,等. 三峡工程库底清理中的遥感动态监测[J]. 国土资源遥感,2005,(2).

(编辑:赵凤超)

Application of remote sensing technology in land requisition and resettlement of hydropower projects

ZHONG Lei, MA Li, TAN Zhenjiang

(Planning and Design Department of Reservoir Region, Changjiang Institute of Survey, Planning, Design and Research, Wuhan 430010, China)

Abstract: It has significant meanings to apply remote sensing technology in land requisition and resettlement of hydropower projects, which can promote smooth implementation of reservoir resettlement, strengthen resettlement investment control and construction process control, and maintain the society stabilization in the reservoir area. We demonstrate the application methods and procedures of remote sensing technology in the resettlement work in different stages, and put forward detail application scheme according to the immigrant characteristics. The application effects of remote sensing technology are summarized by the case of resettlement work of Wudongde Hydropower Station and the follow-up work plan of Three Gorges Reservoir.

Key words: remote sensing; land requisition; reservoir resettlement; hydropower projects