

地面遥感监测系统在水土保持监测中的应用初探

董 敏, 李海宽, 于亚文

(内蒙古自治区水土保持监测站, 呼和浩特 010020)

摘 要: 目前我国“3S”技术广泛应用于地质、军事、交通、环境、林业等多种领域。如果地面遥感监测系统能在水土保持监测中得到充分应用, 将使部分监测工作自动化、数字化、高效化。使水土保持监测工作更加系统、完善。就地面遥感监测系统在水土流失动态监测、水土保持工程验收、效益评估、监督执法等方面的应用进行了初步探讨。

关键词: 地面遥感; 水土保持; 监测; 地理信息系统

中图分类号: S 157; T P79 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2004) 02-0063-02

The Application Discussion of Ground Remote Sensing Monitoring System in Soil and Water Conservation

DONG Min, LI Hai-kuan, YU Ya-wen

(Inner Mongolia Soil and Water Conservation Monitoring Station, Huhhot 010020, China)

Abstract: At present, “3S” technology is widely used in geological, military, communication, environmental and forestry fields. The full application of the ground remote sensing monitoring system in soil and water conservation monitoring would make part of monitoring works automatic, digital and efficient, at the same time, the soil and water conservation monitoring work would be more systematic and perfect. It is the preliminary discussion of the ground remote sensing monitoring system in soil and water conservation construction acceptance, benefit evaluation and supervision and enforcement.

Key words: ground remote sensing; soil and water conservation; monitoring; GIS

地面遥感监测系统是将越野监测车做为遥感平台, 利用地物波谱仪或数字摄影、摄像机做为遥感器进行定位和移动的地面信息采集, 配合高精度 GPS 卫星定位系统, 对接车载 GIS 系统、激光输出设备、高性能通讯设备, 经数字化、矢量化处理, 地面遥感图像通过计算机直接判读, 小区域图、表等成果, 直接即时输出, 大区域所需数据信息经通讯设备传输回信息处理终端, 系统在同一时间进行实时工作。实现野外部分数据采集自动化、智能化、高效化, 建立可称之为小型地面监测集成系统。

1 地面遥感在水土保持监测中的意义

“3S”技术在水土保持监测中应用呈现出了广阔的发展前景, 并在大区域水土保持监测中成效显著, 而地面监测还是以常规监测方法和手段, 新技术空中遥感图像的地面标志、训练区设置、滤定解译数据均需大量人力、物力, 并且包括许多经验和高技术含量的人为因素。而利用地面遥感平台综合“3S”技术, 可在许多方面使野外地面工作简化(数字化、智能化、自动化), 室内工作方便快捷, 标准容易统一, 节省经

费, 增强实效。动态监测和实时监测在部分项目中短时期内均能实现。定期不定期实时巡测, 为水土保持监测提供了一个新的工作模式, 增加了一个重要环节, 起到了监测新技术和常规监测手段很好的链接作用。

2 地面遥感在水土保持监测工作中的实现

2.1 本底资料采集

2.1.1 路线选择

采集本底数据资料, 至关重要是选择好路线。根据《水土保持监测技术规程》SL277- 2002, 本区域监测范围内的近期 TM 影像图片及土壤侵蚀遥感调查成果。按照区划, 监测目的、任务, 监测重点去选择最佳巡测路线。

根据水土流失类型区及重点防治区和水土保持工作的需要考虑选择路线的因素:

- (1) 有代表性的小流域;
- (2) 有代表性的常规、临时监测点。
- (3) 开发建设项目区;

① 收稿日期: 2004-02-10
作者简介: 董敏(1956-), 男, 内蒙古人, 工程师, 主要从事水土保持监理、监测工作。

- (4) 监测土壤侵蚀因子实验区、遥感训练区、各种解译标志区;
- (5) 实施水保防治措施前后的项目区;
- (6) 可能发生和已经发生水土流失灾害的监测点。

2.1.2 本底资料调查

在选择好的路线上,应结合遥感 TM 影像、地形图等相关资料调查收集基本资料:

- (1) 地质、地貌(地表组成物质、坡度、沟壑密度、海拔高度)、土壤、植被(植被盖度、结构)、气候、水文等自然条件;
- (2) 水土流失类型、强度、危害及其分布;
- (3) 水土保持措施数量、分布和效果;
- (4) 各种图件(航片、卫片相关部门的图件);
- (5) 社会经济、人口、土地利用、生产结构情况。

2.2 本底资料信息输入

将巡测路线上采集和调查收集来的基础信息数字化、矢量化,利用小流域综合管理决策支持系统(SEM GIS)对属性数据和图形、图像数据进行录入、分类整理、修改、统计等进行数据管理。

2.3 建立本底资料数据库

有小流域综合管理决策支持系统(SEM GIS)数据处理功能的支持,对于属性数据和图形、图像数据,经过模型库的模型计算,产生计算结果,即表格和各种专题图,建立小区域本底空间数据库和属性数据库。今后重复巡测发生的变量即是动态监测成果的依据,并使数据库不断更新。

2.4 地面遥感监测集成系统实际应用(图 1)

2.4.1 土壤侵蚀类型及强度监测

根据土地不同利用类型和不同地质、地貌类型,在遥感训练区、典型标志区等巡测路线上,利用地面遥感图像对 TM 遥感影像图片确定解译标志,综合固定监测点和监时监测点资料进行数字化定性,校核 TM 影像土壤侵蚀解译标志及分类体系,从而确定各类小区域的侵蚀强度。为大区域土壤侵蚀遥感调查提供了较科学准确的依据,建立起自动化的数字解译标志。应用相应的软件使其实现智能化,减少人为判读错误,实时地为 TM 影像补充加密,区域内也完成了解译标准的统一,省去部分人为解译工作。

实施监测中,利用车载 GIS,通过从空间数据库中读取典型地块单元数据和属性数据库中读取土地利用、气候、社会经济参数,实现土壤侵蚀模型和汇流网络模型分析,从汇流网络模型的分析结果中获取地块单元之间水沙运移关系,继而根据坡面、沟坡、沟道子模型计算小区域土壤侵蚀指标,利用车载输出设备直接输出小区域土壤监测结果。

2.4.2 水土保持措施工程及经济效益监测

利用地面遥感监测系统经过对水土保持措施实施前后的地形、地貌、地物及植被情况图像的对比模拟分析小区域土壤侵蚀、作物产量、经济效益的变化,检验水土保持措施的实施效果,即时输出监测成果,为流域综合管理提供有效的

决策支持依据。

2.4.3 水土保持措施工程验收

根据水土保持措施工程验收办法及标准建立数据库,监测车可直接到达现场绘制验收图,计算验收结果,提高验收精度,避免人为因素干扰,减少漏查漏验,提高验收标准,减轻验收工作强度,节省人力、物力。

2.4.4 开发建设项目的监测

通过地面遥感图像能快速便捷地掌握项目建设区水土流失、地形、地貌和水系的变化情况,通过 GPS 跟踪调查,即时查清建设项目占用土地面积,扰动地表面积,项目挖方、填方数量及面积,弃土、弃石、弃渣量及堆放面积等。

通过定位观测点及巡测相结合,可准确掌握林草措施成活率、保存率,生产情况及覆盖度。防护工程的稳定性,完好程度和运行情况。根据项目区水土流失面积、流失量、流失程度的综合分析,预测其水土流失危害及趋势。对开发建设项目在生产建设和运行期的水土流失及其防治效果进行动态监测,建立数据库,检验其水土保持方案实施效果。对于编制水土保持方案报告书的开发建设项目水土保持设施的验收能定性定量做出评估,缩短验收时间减少工作量,验收标准统一,结果准确可靠。

2.4.5 水土保持监督执法

目前监督执法现场取证,没有制定规范的勘测和询问笔录表格,仅在笔记本上绘图记录;勘测时多用目测估计,精度低。勘测时相对人或直接关系人不在场,勘测和询问笔记中有关数据不一致或相互矛盾,而利用地面遥感监测车现场办公直接将定性、定量的监测结果输出,出具图表文件,甚至监测报告,为申请法院强制执行提供有力证据,对于执法人员更具说服力,更有利于工作开展,最重要的是能准确快捷取证且内容丰富、无人为因素,缩短处理案件周期。

设置财务软件建立数据库,避免随意变通国家收费办法,把现场监督检查落到实处,提高违法案件查处率。避免地方保护主义的发生,提高水土保持收费效率。通过车载通讯设备与上级财务联网,实时监控取费情况,增强透明度,强化财务制度、规范水土保持取费。总之在水土保持行政执法,水土保持补偿费征收,水保违法案件查处,地面遥感监测系统能实时监控,可起到不可低估的作用。

3 结语与讨论

地面遥感监测系统展望未来利用价值高,有其广阔的发展前景。但在实施过程中,存在与相关系统对接和建立模型库的问题,有些软件还需进一步完善。尤其是土壤侵蚀因子数字化与地面遥感监测系统遥感图像的数字转化连接。此项工作如能按预想的完成,本系统就能在水土保持监测中发挥其迅速准确、智能化、自动化等优点。简化许多环节,减少大量的固定监测点。

的建设、土地整治工程为主;镜铁山生产管理防治区、西沟生产管理防治区,以绿化美化、防洪减灾为主;镜铁山矿山开采防治区、西沟矿山开采防治区,措施主要为弃渣的拦挡防护工程为主。

5.4 水土保持方案图件编制

基于项目区 ETM+ SPOT 5 融合影像的解译,建立了项目区基础地理数据库,该数据库支持数据查询、统计、分析等,同时根据水土保持方案编制的要求完成了酒泉钢铁(集团)有限责任公司本部冶炼厂区、镜铁山矿区、西沟矿区主体工程总体布局图、水土流失防治责任范围及分区图及水土保持措施总体布局图等。

6 结 论

6.1 遥感技术在开发建设项目水土保持方案中的应用前景

在水土保持方案的编制过程中,采用项目区所辖区域

参考文献:

[1] 郭达志. 空间信息技术的应用与矿山测量的现代任务[J]. 矿山测量, 1998, (1): 3- 68.

ETM+ SPOT 5 融合影像对项目区生态环境状况及土地利用和土地覆盖规律进行遥感调查,全面、实时地获取本部冶炼厂区及矿山区弃渣、弃土等多方面的水土流失信息,配合其它基础资料协助完成项目区水土流失现状调查、危害调查及水土流失预测等工作内容,极大地提高水土保持方案编制的效率,节省了人力,保证了编制精度,在今后的开发建设项目水土保持方案的编制中遥感技术具有广阔的应用前景。

6.2 目前遥感技术在开发建设项目水土保持方案中存在的问题

目前遥感技术在开发建设项目水土保持方案中还存在诸如不同类型开发建设项目水土保持方案应选用何种分辨率卫星影像,包括遥感传感器的选择、最佳波段的选择和不同波段信息之间的组合方案的选择;卫星影像信息的提取、模式识别、图像分类、信息压缩等问题^[2];遥感与非遥感信息及多源遥感信息之间的复合等均需要加大研究力度。

(上接第 64 页)

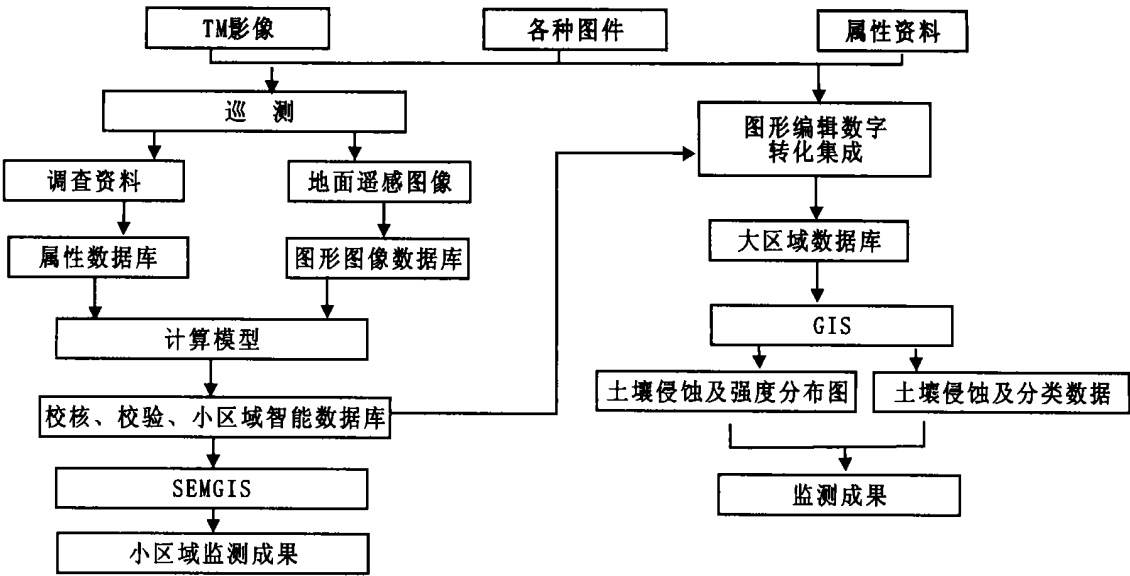


图 1 地面遥感监测系统工作流程图

横向遥感图像也存在着很大的局限性。如果条件允许,考虑用热气球做为搭载平台则小区域遥感监测就能更好地发挥作用。结合“3S”技术在全国联网,立体水土保持监测体系将更加完善。

参考文献:

[1] 郭索彦,蔡建勒,李智广. 关于水土保持动态监测的总体设想[A]. 全国第一届水土保持监测学术研讨会论文集[C]. 北京:水利出版社,2002.

[2] 姜德之,刘朝辉. 开发建设项目水土流失监测[A]. 全国第一届水土保持监测学术研讨会论文集[C]. 北京:水利出版社,2002.