

线型建设项目水土保持监测技术探讨

——以江西省长江干流江岸堤防加固整治工程为例

胡建民, 谢颂华, 左长清, 喻荣岗
(江西省水土保持科学研究所, 江西 南昌 330029)

摘要: 线型建设项目主要指公路、铁路、堤防、灌渠、天然气及输油管线等跨区域呈线状分布的开发建设项目。以江西省长江干流江岸堤防加固整治工程水土保持监测为例, 对线型开发建设项目的 水土保持监测范围、内容、程序和方法以及需提交的成果等进行了探讨。

关键词: 线型开发建设项目; 水土保持监测

文献标识码: A

文章编号: 1000—288X(2004)02—0048—04

中图分类号: S157

Techniques of Soil and Water Conservation Monitoring for Linearization Construction and Exploitation Projects

HU Jian-min, XIE Song-hua, ZUO Chang-qing, YU Rong-gang

(Jiangxi Provincial Research Institute for Soil and Water Conservation, Nanchang 330029, Jiangxi Province, China)

Abstract: The linearization construction and exploitation projects mainly include the projects like the high-way, railroad, dike, ditch, natural gas and oil pipeline etc., which distribute across the different districts on line. In a case of reinforcement dike project of Yangtze River in Jiangxi Province, the scope, content, procedure, method, and result of soil and water conservation monitoring for linearization construction and exploitation projects are discussed.

Keywords: linearization construction and exploitation projects; soil and water conservation monitoring

改革开放以来, 随着城乡经济的迅速发展, 我国的道路、水电、能源、城市建设等开发建设活动日趋频繁, 然而, 在此同时, 对生态环境的不良影响也日益明显。据不完全统计, 20 世纪 90 年代, 全国每年平均新增水土流失面积达 $1.00 \times 10^4 \text{ km}^2$, 相当于每年新增治理面积的近 30%。为了加强开发建设项目的水土保持管理, 切实遏制人为造成新的水土流失, 保护水土资源, 迫切需要对开发建设项目的水土流失及其防治情况实施全程监测监控。

水土保持监测尤其是开发建设项目的水土保持监测是一项新的课题, 在我国尚处于起步阶段, 亟须建立一套成熟的完善监测技术和评价指标体系及标准。公路、铁路、堤防、灌渠、天然气及输油管线等跨区域呈线状分布的开发建设项目, 地域跨度大, 地质地貌复杂, 施工战线长, 扰动土地面积广, 土石方量大, 工程建设产生的水土流失影响范围广、危害重, 水土保持监测的要求更高, 难度更大, 技术方法更为复杂。目前有关这方面的专题研究还甚为薄弱。该文以江西省长江干流江岸堤防加固整治工程水土保持监

测为例, 详细探讨了线型开发建设项目水土保持监测的范围、内容、程序、方法和成果等。

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

江西省长江干流河段地处长江中下游结合部南岸, 始于瑞昌市巢湖, 止于彭泽县牛矶山。河段全长 151.90 km, 有防洪堤 197.22 km, 其中长江干堤 123.56 km, 江心洲堤 73.66 km。大堤保护区内是九江市及其所辖瑞昌市、九江县、浔阳区、庐山区等 1 市 2 区 3 县的 75 个乡(镇), 保护区内土地总面积 739.31 km^2 , 总人口 8.38×10^5 人, 耕地 $5.38 \times 10^4 \text{ hm}^2$; 有京九、武九铁路, 昌(南昌)—九(九江)—景(景德镇)高速公路, 105、316 国道, 宁汉光缆以及众多的工矿企业与沿江客货码头等国家重要设施。

本工程是经国家批准的大型开发建设项目, 工程的主要任务是: 对长江干堤的堤防加高加固、堤基渗流控制、护岸工程、防汛公路、穿堤建筑物除险加固等项内容进行建设; 同时对江新洲、棉船洲的岸线进行

收稿日期: 2003-05-09

资助项目: 江西省主要学科跨世纪学术和技术带头人培养计划项目(199845); 江西省水利科技重点项目(200301)

作者简介: 胡建民(1974—), 男(汉族), 江西宁都人, 学士, 工程师, 主要从事水土保持研究与管理工作。电话(0791)8322484, E-mail: hjmhx@sina.com。

加固。其中,堤防加固 25 段,总长 123.56 km,护岸整治总长 95.67 km,穿堤建筑物 165 座。工程总投资 1.90×10^9 元。通过加固整治,使工程防洪标准提高到防御 1954 年型洪水标准。

1.2 项目区概况

项目区地貌类型以冲积平原地貌为主,局部分布有低山丘陵地貌。地带性土壤为红壤和黄壤,从江岸、堤防至外围阶地、山地,依次分布有潮土、水稻土、红壤及山地黄棕壤。现状植被主要是一些次生群落,以针叶林为主。工程地处亚热带季风气候区,气候温和,降雨充沛,年均气温约 16.5 ~ 18.0,年均降雨量为 1300 ~ 1500 mm,降雨主要集中在 4—6 月,约占年降雨量的 48%,且多以大雨、暴雨形式出现,若工程建设扰动土地未及时采取水土保持防治措施,易造成水土资源的严重流失。

2 监测区域范围及其分区

2.1 监测区域范围的确定

线型开发建设项目水土保持监测的范围应以该工程水土保持方案审批部门批复的水土流失防治责任范围为准。在实际生产中,从可研、初设到施工图设计,再到工程施工的整个过程,由于工程设计不断完善,工程土石料场、弃土弃渣、施工场地、便道等都有可能不断地发生变化,致使水土流失防治责任范围也可能发生变化,工程实际发生的水土流失防治责任范围与批复的防治责任范围很难完全一致。因此,在制定水土保持监测方案和实施监测的过程中,要根据工程设计与施工的实际情况,对防治责任范围进行动态监测,灵活掌握监测区域范围的变化。

根据水利部的批复和江西省长江干流江岸堤防加固整治工程建设的实际,该工程水土流失监测的区域范围为工程建设的的水土流失防治责任区,包括项目建设区和直接影响区。其中,项目建设区是指工程建设的征地范围、租地范围和土地使用管辖范围,具体包括:主体工程永久建筑物建设占地、主体工程施工临时占地、土料开采占地以及施工管理与职工生活福利区建设占地;直接影响区是指项目建设区以外由于开发建设活动而造成的水土流失及其直接危害的范围,主要为移民动迁安置占地。

2.2 监测区域分区

由于不同的区域,水土流失的程度和特点各不相同,要求采取的水土保持措施也各有差异。因此,水土保持监测也必须充分反映各个分区的水土流失特征、水土保持工程建设的进度、数量、质量及其效益,发现问题,以便建设业主和有关部门有针对性地分区采取

措施,有效控制水土流失,保护和绿化、美化生态环境。根据江西省长江干流江岸堤防加固整治工程建设的特点、主体工程的布局、可能造成的水土流失情况以及水土流失的防治责任,依据批准的水土保持方案,将该工程水土流失监测范围划分为 5 个监测区进行监测,即:主体工程监测区、土料开采监测区、施工临时用地监测区、施工管理与职工生活福利设施用地监测区以及移民安置监测区。其中,主体工程监测区包括江岸整治、土堤加高培厚、压浸台等永久建筑物占地范围,监测区域面积为 427.98 hm^2 ;土料开采监测区共有 93 个料场,监测区域面积为 384.45 hm^2 ;施工临时用地监测区包括施工场地、仓库、临时道路等施工临时设施占地,监测区域面积为 109.51 hm^2 。

该工程施工管理与职工生活福利设施主要是租用工程沿线城镇、村庄已有的民房,新建设施较少,扰动土地面积较小,且分布零散,对周边环境影响轻微,因此该区域不作重点监测。该工程移民以农业移民为主,农业移民采用见缝插针、就近后靠的方式,就地安置;城镇移民通过向房地产公司购置商品房进行安置。从整体来看,该工程移民安置场所零星分散在工程沿线的城镇或村庄,没有集中连片大面积的移民安置区,对原地貌、土地和植被没有造成大面积的扰动和破坏,因此该区域也不作重点监测。

3 监测内容

3.1 项目区土壤侵蚀环境因子状况监测

监测内容包括:(1)影响土壤侵蚀的地形、地貌、土壤、植被、气象、水文等自然因子及工程建设对这些因子的影响;(2)主体工程进展情况、施工工艺和方法,工程建设对土地的扰动面积,挖方、填方数量及面积,弃土、弃石、弃渣量及堆放面积等。

3.2 项目区水土流失状况监测

水土流失监测包括工程建设前、建设过程中和试运行期 3 个时段的水土流失状况监测,监测的内容包括:项目区土壤侵蚀的形式、面积、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况,以及对下游和周边地区生态环境的影响,造成的危害情况等。

3.3 项目区水土保持防治措施执行情况监测

主要是监测项目区各项水土保持防治措施实施的进度、数量、规模及其分布状况。

3.4 项目区水土流失防治效果监测

线型建设项目水土流失防治效果监测,重点是监测项目区采取水保措施后是否达到了开发建设项目水土流失防治标准的要求。监测的内容主要包括水土保持工程措施的稳定性、完好程度和运行情况;水土

保持生物措施的成活率、保存率、生长情况和覆盖度;各项防治措施的拦渣、保土效益等。为了给项目验收提供直接的数据支持和依据,监测结果应把项目区扰动土地治理率、水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率、植被恢复系数和林草植被覆盖率等衡量水土流失防治效果的指标反映清楚。

4 监测程序和方法

4.1 监测程序

4.1.1 前期准备阶段 组建监测工作组,收集项目区气象、水文、泥沙资料,有关工程设计资料和图件,及1:10000, 1:50000地形图。通过图件资料整理分析,深入细致了解和掌握项目区自然、社会、经济情况,特别是工程建设概况,在此基础上,研究制定详细监测实施方案、工作计划和野外调查监测工作细则。

4.1.2 监测实施阶段 依据制定的监测实施方案和野外调查监测工作细则,对项目区进行全线踏勘调查,通过踏勘调查,选定典型地块设立水土流失观测场,对工程建设的水土流失情况及水土保持措施的拦渣保土效益进行长期定位观测,并按照拟定的工作计划,开展面上的调查、巡查监测,及时掌握工程建设过程中水土流失及其防治的动态变化情况,尽可能全面地收集第一手的监测数据资料。

4.1.3 监测成果分析评价阶段 整理分析监测资料,在分析项目区土壤侵蚀环境因子、水土流失动态变化和水土保持防治效果等基础上,依据开发建设项目水土流失防治标准,对该工程水土保持综合防治情况作出客观评价,并对工程建设过程中水土流失的防治特点和成功经验及存在问题等进行归纳总结,以供其它工程建设人为水土流失防治借鉴利用(图1)。

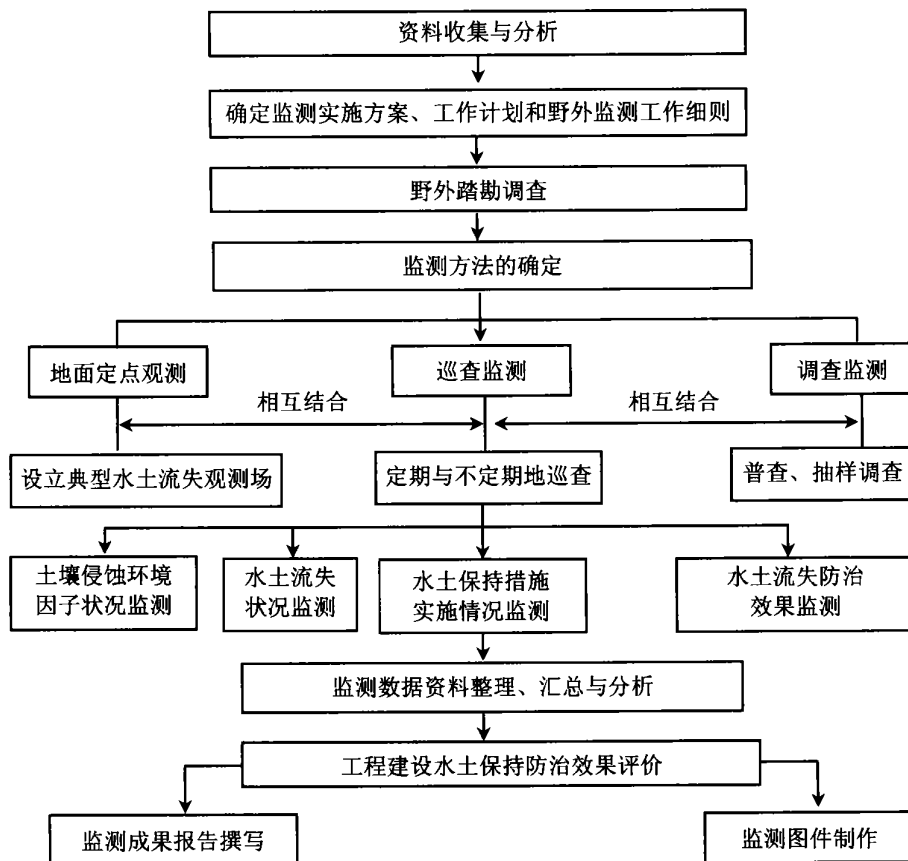


图1 江西省长江干流江岸堤防加固整治工程水土保持监测程序

4.2 监测方法

根据江西省长江干流江岸堤防加固整治工程建设的特性、水土流失及其防治的特点,该工程采用地面观测、调查监测和巡查监测相结合的方法进行水土

保持监测。在工程建设对原地貌、土地和植被破坏严重,容易产生弃土、弃渣而且可能造成较严重水土流失的地区,设立水土流失观测场,对水土流失量和拦渣保土量等指标进行定点、定位的地面观测。对项目

区水土流失面积, 水土流失危害, 环境状况, 水土保持设施的运行情况, 林草措施的成活率、保存率、生长情况等采用调查监测。对临时性弃土集中堆置区, 或靠近城镇、厂矿、居民点、交通、通讯、水利等重要基础设施, 易造成较大影响和危害的地方, 进行巡查监测。

4.2.1 地面观测 (1) 桩钉法。选择样地, 在汛期前将直径 0.6cm, 长 50~80cm 的钢钎按一定距离沿垂直方向打入地面, 钢钎呈品字形布设, 并沿地表给钢钎涂上红漆, 编号登记入册。每次大暴雨之后和汛期終了, 按编号测量侵蚀厚度(即红漆与地面的垂直距离), 并在样地内取土样测得土壤容重, 进而可计算出土壤侵蚀模数。对坡面上的钢钎, 为提高精度, 钢钎密度可适当加大。本次监测在工程沿线选择了 8 块有代表性的样地, 布设了 8 个水土流失简易观测场, 共埋设桩钉 260 多枚。(2) 侵蚀沟测量法。采用随机抽样的方式, 选择有代表性的侵蚀沟, 在每条侵蚀沟的上、中、下 3 段选择若干个典型断面, 对每个断面的侵蚀宽度、深度进行测量, 并以梯形或三角形等断面形式计算断面面积, 求出断面面积平均值, 再乘以沟长和土壤容重即得单条沟的沟蚀量。计算公式为:

$$M = \bar{S} \times L \times P$$

式中: M ——土壤侵蚀量; \bar{S} ——侵蚀沟平均断面面积; L ——侵蚀沟沟长; P ——土壤容重。本次监测随机选取了 9 个典型坡面地块进行沟蚀量的测量, 共测量坡面侵蚀沟 276 条。

4.2.2 调查监测 (1) 详查。通过野外实地踏勘、测量, 对项目区工程建设扰动原地貌、土地和植被、挖方、填方数量与面积, 弃土弃石弃渣量及堆放面积, 以及工程建设造成的水土流失及其危害等进行全面综合调查, 掌握其动态变化情况。(2) 抽样调查。采用随机抽样调查的方式, 监测项目区水土保持防护工程(包括护坡工程、排水工程)的稳定性、完好程度和运行情况, 水土保持林草措施的成活率、保存率、生长情况和覆盖度等。(3) 资料收集。向工程建设单位、设计单位、监理单位、质量监督单位, 有时甚至是施工单位收集有关工程资料, 从中分析出对水土保持监测有用的数据。该工程监测主要收集了以下资料: 项目区地形图和土地利用现状图以及主体工程有关设计图件、资料; 项目区土壤、植被、气象、水文、泥沙资料; 工程移民拆迁安置资料; 监理、监督单位的月报及有关汇总报表等。只要与水土保持有关的资料, 如确实需要, 都尽可能地进行收集。(4) 询问。通过访问群众, 并征求当地水土保持工作人员和有关专家的意见, 了解和掌握工程建设造成水土流失对当地及周边地区的影响和危害、公众对建设项目的意见、对该项目水土保

持工作的认识。该工程水土保持监测共访问当地干部、群众 120 多人次。

4.2.3 巡查 在该工程监测过程中, 对临时性弃土集中堆置区域, 特别是靠近城镇、厂矿、居民点、交通、通讯、水利等重要基础设施, 易造成较大影响和危害的取土场、临时性弃土场等地方, 采用定期或不定期地跟踪巡查的方式, 进行重点监测, 应用 GPS 等先进设备进行辅助测量, 随时掌握其动态变化情况。

5 项目监测成果

江西省长江干流江岸堤防加固整治工程水土保持监测提交了以下成果。

(1) 江西省长江干流江岸堤防加固整治工程水土保持监测成果报告, 包括以下内容: ①前言。概述了建设项目的概况, 开展水土保持监测的目的意义、监测任务来源, 以及监测任务的组织实施等。②项目及项目区概况。包括建设项目概况、项目区自然与社会经济情况、项目区水土流失及其防治情况等。③水土保持监测。包括监测依据、原则, 监测区域范围及其分区, 监测内容以及监测的程序和方法等。④监测结果分析。包括防治责任范围动态变化分析, 项目区土壤侵蚀环境因子状况动态变化分析, 水土保持防治措施实施情况分析, 水土流失动态变化情况分析, 水土保持防治效果分析等。⑤工程建设水土流失防治的经验和特点。包括工程建设水土流失防治经验和工程建设水土流失防治的特点等。⑥项目综合评价及建议。包括工程建设水土流失及其防治的综合评价、存在的问题及有关建议等。

(2) 有关监测表格, 作为监测成果报告的附表。

(3) 有关监测图件, 主要包括: 工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、工程建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图等, 作为监测成果报告的附图。

6 结 语

(1) 线型建设项目具有地域跨度大, 地质地貌复杂, 施工战线长, 扰动土地面积广, 土石方量大, 产生的水土流失影响范围广、危害重等特点, 水土保持监测应制定周密的方案, 理清程序, 明确监测重点区域和内容, 结合工程实际选择科学的监测方法, 做到多种方法有机结合, 以提高监测的时效性和准确性。

(2) 开发建设项目的水土保持监测是一项全新的课题, 其监测的范围、内容、技术方法以及需提交的监测成果等亟需进行深入研究, 并建立一套成熟的完善的监测技术和评价指标体系及标准。