

线形开发建设项目水土保持监测技术

吴永红

(黄河水利委员会西峰水保站, 甘肃 西峰 745000)

摘要: 线形开发建设项目水土流失在时空分布上具有阶段性和复杂性的特征, 同小流域监测和其它建设项目监测相比, 其水土保持监测难度相对较大。针对线形开发建设项目的水土流失与治理特点, 从监测内容、对象到监测项目和方法, 对线形开发建设项目水土保持监测技术进行了详细地阐述。可作为同类型开发建设项目水土保持监测方案编制的参考。

关键词: 线形开发建设项目; 水土流失; 水土保持; 监测

文献标识码: A

文章编号: 1000—288X(2003)04—0033—03

中图分类号: S157

Soil and Water Conservation Monitoring Technology of Linear Development and Construction Project

WU Yong-hong

(Xifeng Soil and Water Conservation Experimental Station, the Yellow River Water Conservancy Committee, Xifeng 745000, Gansu Province, China)

Abstract: The soil and water loss on linear zone development and construction control project had the characteristics of period and complexity. The monitor of linear zone development and construction project was more difficult compared with the monitoring work of small watershed and other construction project. Based on its soil and water loss and treatment characteristic, the monitoring technology of linear zone development and construction project was elaborated from its content, object, item and method. It can be applied on references for designing the soil and water conservation monitoring schemes of other similar projects.

Keywords: linear zone development and construction project; soil and water loss; soil and water conservation; monitor

随着我国西部大开发战略的逐步实施, 公路、铁路、输油输气管道等线形开发建设项目大量实施, 这些工程虽然给所经地区的经济注入了活力, 但同时也不可避免地给西部脆弱的生态环境带来巨大压力。这些工程扰动地表、破坏植被, 而且产生大量弃土、弃渣, 如不进行妥当的恢复与治理, 有可能造成当地生态环境毁灭性的破坏和下游人民生命财产损失。因此, 国家对建设项目水土保持监测十分重视, 《中华人民共和国水土保持法》、“中华人民共和国水利部 16 号令”等法律和政府文件, 都对开发建设项目水土流失和水土保持监测提出了具体要求, 要求开发建设项目水土保持设施验收必须具有水土流失监测报告。与点状、面状开发建设项目不同, 线形开发建设项目一般具有时间跨度小, 空间跨度大的特点, 因此其水土流失特点也因时、因地各不相同。目前, 线形开发建设项目水土保持监测尚在起步阶段, 无规范性模式, 为

了科学准确地监测建设项目在不同施工期各个地段上的水土流失量和水土保持措施实施进度、质量、效益, 为政府决策和监督执法提供依据, 将生产建设过程中的水土流失危害减至最小, 本文从水土保持监测的各个方面就此项技术进行阐述。

1 线形开发建设项目水土流失特点

(1) 线状分布。相对于点状、面状分布的建设项目, 线形开发建设项目一般呈线状分布, 其水土流失区也呈连续或不连续分布的线状区域。

(2) 水土流失特征随时间变化, 具有阶段性。同其它建设项目一样, 线形开发建设项目在施工期和运营期水土流失特征截然不同, 施工期地表破坏严重, 弃土、弃渣量大, 水土流失严重; 运营期地表得到恢复, 治理措施发挥效益, 水土流失减轻。

(3) 空间跨度大, 穿越类型多。在空间分布上, 线

收稿日期: 2003-06-27

作者简介: 吴永红(1968—), 男(汉族), 甘肃静宁人, 工程师, 从事土壤侵蚀及“3S”应用方面研究。电话(0934)8212710, E-mail: sbzwyhong@163.com。

形项目从几十到几千公里不等,可以跨多个省(区)和多个水土流失类型区。

(4) 治理措施多样。在不同的水土流失类型区,措施类型和配置模式各不相同。因此,较其它建设项目和流域治理工程,线形项目的水土保持措施配置要复杂得多^[1,2]。

2 线形开发建设项目水保监测内容

总体来说,开发建设项目水土保持监测的内容主要包括水土流失监测和水土保持工程措施实施的进度、质量及综合效益监测 2 个方面^[3]。

2.1 水土流失监测

水土流失监测包括水土流失因子和水土流失状况监测 2 部分。

(1) 水土流失因子:主要包括降雨、风、地形地貌、地面组成物质及其结构、植被类型及其覆盖度。

(2) 水土流失状况:包括土壤侵蚀类型、强度、面积分布及其危害。

2.2 进度及质量监测

(1) 治理进度监测:即各种治理措施及恢复工程实施的范围和面积数量。

(2) 工程质量监测:包括各种水土保持措施建设的质量等级、保存情况。

2.3 综合效益监测

根据项目所在地自然、经济环境,综合效益监测的内容又包括以下 2 方面。

(1) 生态效益:包括土壤、植被度、小气候变化及对周边环境的影响、工程完成后具有的防止水土流失和防风固沙的效果等。

(2) 社会效益:包括项目区农民脱贫致富、农村经济发展、促进社会进步等方面。

3 监测对象^[3]

线形开发建设项目水土保持监测工作是沿时间和空间两条线展开的。首先,在时间上,整个工期可划分为施工前期、施工期和竣工期。时间的变化,决定了不同的施工期有不同的监测内容。在施工前期,监测工作主要是获取工程施工前土壤侵蚀和水土保持措施的背景值。具体内容包括:地形地貌、地面组成物质、植被状况、多年降雨状况、水土保持设施的面积和质量、水土流失状况。施工期是整个监测工作的关键时期,主要是获取工程开挖、建设对原地貌造成的扰动破坏、弃土弃渣、新增水土流失、治理措施进度质量等。随时对施工组织和工艺提供建议,以保证最大限度地控制施工造成的水土流失。竣工期是监测水土保

持工程投入使用初期的防治效果,并对工程的维修、加固和养护提出建议。

在空间上,线形建设项目在纵向上按所穿越的水土流失类型区的差异划分为不同的流失类型区。在横向上按扰动情况和治理目的划分成不同的水土流失防治分区,一般分为主体工程区(或绿化工程区)、防护工程区、恢复治理区和原始地貌区 4 个分区。不同的空间分区决定了不同监测对象的不同。

3.1 绿化工程区

为美观和工程安全,线状建设项目需要对工程区域及其它生活、服务、管理区域进行绿化,包括特用林带、周边绿化、园林化种植、花卉种植、草坪布设等。

3.2 防护工程区

主体工程两侧为保护工程安全所布设的防护措施区域。(1) 护坡工程:包括削坡开级、植物护坡、工程护坡、综合护坡、滑坡整治;(2) 防洪工程:包括拦洪坝、排洪渠、排洪涵洞、防洪堤、护岸护滩、清淤清障;(3) 防风固沙工程:包括沙障固沙、造林固沙、种草固沙、平整沙丘造地;(4) 泥石流防治工程:包括梯田、造林、种草、沟头防护、小型蓄排工程、谷坊、淤地坝、格栅坝、桩林。

3.3 恢复治理工程区

工程在建设期间临时占用了一些土地,如取(弃)土场、伴行路、施工便道等,工程结束后,需要对这些临时用地进行治理。这些区域在工程建设完成后,对主体工程基本没有什么影响,容易被建设方忽视,然而,这些地方却是水土流失最易发生和流失最严重的地方,是开展监测的重点对象。(1) 拦渣工程:包括拦渣坝、挡渣墙、拦渣堤;(2) 土地整治工程:包括坑凹回填、渣场改造等,是对临时占地的恢复治理等。

3.4 原地貌区

在开展监测工作之始,首先应取得项目建设区和直接影响区水土流失和水土保持本底数据。然而,目前对开发建设项目开展水土保持监测尚处于起步阶段,监测工作往往滞后于主体工程,因此,可能无法取得建设前的水土流失数据。在实际工作中,可以主体工程外未经治理的区域代替原始地貌区。

4 监测项目

不同的施工期具有不同的监测内容,不同的监测内容决定了不同的监测项目。总体说,监测项目主要有以下 7 类。

4.1 地形地貌和地表组成物质

(1) 地貌类型、面积;(2) 坡度组成;(3) 土壤母质、类型、质地、厚度。

4.2 水土流失状况

(1) 侵蚀类型:水蚀、风蚀、冻融侵蚀、重力侵蚀;
(2) 侵蚀面积(hm^2);(3) 侵蚀强度 $[\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})]$ 。

4.3 植被

(1) 乔木:优势树种、树龄、平均高度、平均直径、密度(株/ hm^2)、木材积蓄量(m^3/hm^2)、林冠郁闭度(%)、分布状况、生长情况;(2) 灌木:优势树种、树龄(月)、多度、平均高度(m)、覆盖度(%)、分布状况、生长情况;(3) 草本:优势草种、其它草种、多度、平均高度(m)、覆盖度(%)、分布状况、生长情况。

4.4 降雨

(1) 年降雨量(mm):多年平均雨量、最大年雨量(年份)、最小年雨量(年份);(2) 丰、平、枯3种降雨年份比例(%):丰水年(%)、枯水年(%)、平水年(%);(3) 降雨的季节分布:春季(%)、夏季(%)、秋季(%)、冬季(%)、汛期(月—月)、暴雨季节、年均暴雨次数。

4.5 水土保持措施(设施)

(1) 梯田、造林、种草、坝地、果园面积;(2) 拦渣工程:长度(m)、工程方量(m^3);(3) 护坡工程:植被种类、面积(hm^2)、工程方量(m^3)、主要材料;(4) 土地整治工程:复土类型、复土厚度、土壤质地、总面积(hm^2)、林草面积、密度、多度、工程方量(m^3);(5) 治理度(%)。

4.6 水土保持防治工程效果

(1) 拦渣工程(拦渣墙):个数(处)、规格、拦渣量(t)、保护与维修情况;(2) 护坡工程:个数(处)、规格、拦渣量(t)、保护与维修情况;(3) 土地整治工程:个数(处)、规格、拦渣量(t)、保护与维修情况。

4.7 水土保持效益

(1) 生态效益:植被盖度、土壤有机质含量、减蚀量、种类丰富度、碳沉降;(2) 社会效益:单位生物量、光能利用率、产投比、人均收入、工程就业人数。

5 监测方法

线形开发建设项目一般跨多个水土流失类型区,呈线状连续或零散分布,监测对象复杂零散,这必将给监测工作造成一定的难度,靠人工对工程全线实施

监测不仅费工、费时,而且大量重复工作会造成不必要的浪费。因此,水土流失监测在方案设计上要综合运用遥感监测、地面监测、抽样调查监测和现场巡查等多种方法,对工程从全线和局部两方面实施监测。

(1) 遥感监测。能够快速、准确、动态地对工程沿线水土保持措施尤其是林、草措施实施监测,可在全线或局部区域使用高分辨率遥感影像(Quick Bird 数据,地面分辨率 0.5 m),重点解决水土保持措施的面积数据和保存情况。并借助野外解译标志,确定绿化和防护工程的进度和质量。

(2) 抽样调查法。抽样法适用于监测内容、对象重复,工作量大,技术性强的项目,如植被调查、水土流失调查。通过抽样选点、以局部推算整体,可减少许多不必要的重复。为保证代表性,应首先统计各水土流失类型区水保措施的种类及其数量,按照统计学原理,对工程沿线各类型区所有措施进行统计抽样,确定各类措施的监测数量,重点解决各项措施在不同时段的完成情况、防护效果,并进行地面组成物质、观测植被、土壤侵蚀量、水土保持设施质量等数据的现场采集。

(3) 地面定位监测法。地面监测法是在监测区域布设观测小区、径流控制站、雨量站等观测设施,通过定期或不定期观测,对监测区域水土流失因子水土流失量所进行的监测,这种方法获得的数据可靠,是经常使用的传统监测方法,但由于线形开发建设项目的时空限制,地面定位监测布设十分困难。

(4) 现场巡查法。线形开发建设项目水土流失具有阶段性的特征,施工场、堆料场、临时堆土(渣)等经常变化,定位观测困难甚至来不及布设,为了及时采取措施,控制可能发生的水土流失,现场巡查是较好的办法。

[参 考 文 献]

- [1] 张绒君,等.线形开发建设项目的土壤侵蚀与工程防治[J].水土保持学报,2002(5):139—141.
- [2] 奚成刚,等.关于铁路工程中土壤侵蚀防护问题的思考[J].水土保持学报,2002(5):80—83.
- [3] 中华人民共和国水利部.开发建设项目水土保持方案技术规范,1998.2.