刍议线形开发建设项目水土流失野外巡查观测技术

张卫,李智广2

(1. 青海省水土保持局, 青海 西宁 810001; 2. 水利部水土保持监测中心, 北京 100053)

摘 要:线形开发建设项目工程线长面窄,穿越多种地形地貌、气候和水土流失类型区,因而监测距离长,难度大。探讨了该类工程的水土流失特点、主要监测对象以及土壤流失量野外观测方法和野外调查表设计等内容。

关键词:线形开发建设项目;水土流失;野外巡查观测;技术

文献标识码: B 文章编号: 1000-288X(2004)03-0045-02 中图分类号: S157

Primary Study on Field Monitoring Technique for Soil and Water Loss of Linear Development and Construction Projects

ZHANG Wei¹, LI Zhi-guang²

(1. Qinghai Bureau of Soil and Water Conservation, Xi'ning 810001, Qinghai Province, China;

2. The Center of Soil and Water Conservation Monitoring, Beijing 100053, China)

Abstract: The linear development and construction projects have longer distance and narrower width, and pass through multiple landform and climate strips and soil erosion regions. The characteristics of soil erosion, main monitoring objects, and methods of observation in field and questionnaire are discussed. Presently, the monitoring of development and construction projects is at the beginning.

Keywords: linear development and construction projects; soil loss; field monitoring; technique

目前, 开发建设项目水土流失监测尚处起步阶段, 其技术和方法尚无规范模式可采用。基于多项线形开发建设项目水土保持监测工作的实践, 本文初步探讨了线形开发建设项目的水土流失特点、重点监测对象、监测方法和野外调查等内容, 以期交流探讨。

1 水土流失特点

线路开发建设项目包括公路、铁路、灌(引)水渠系、电力线路(走廊)、输油(气)管线等基础建设项目。与水库、矿产开发和城市建设等点状或面状工程相比,线形开发建设项目工程的突出特征是线长面窄,穿越多种地形地貌、气候和水土流失类型区,因而监测距离长、难度大。基于工程本身的特征,线形开发建设项目可能造成的水土流失具有如下特点。

(1) 工程扰动以干线为轴呈线状或羽状分布。相对于点状或面状的工程,线形工程可能造成的水土流失具有连续或不连续的线状或羽状分布的特点,最突出的表现是工程主干线和支干线对地貌的扰动、损坏土地和植被等呈明显的线状分布;其次是取石和取土场(坑)、弃土与弃石与施工便道、主干线或支干线呈平行或放射性的线状分布。

- (2) 水土流失空间分布与地形地貌密切关联。由于线形工程空间跨度大,为了保证主体工程的质量(如路面坡度、输气管槽宽度、土石料级配等),穿越不同地形地貌时的填方、挖方或弃土、弃石具有较大差异,加之不同区域的降水和地形坡度变化较大,因此在整个工程区域内的水土流失分布是不均衡的,甚至变化极大。挖填土石方量大的地段,暴雨集中的地方,地形地貌复杂的地方,水土流失强度往往较大。
- (3) 水土流失发生时间与工程延展密切相关。与点状或面状工程相比,线形工程的建设在一个点上或短距离内工程建设时间较短,少则一两周、长也不过个把月;先前完工的地段已得到整治或开始复垦,而正在建设的地段却大肆扰动。因此,水土流失发生时间与主体工程建设进展密切相关,具有明明灭灭或"东边不亮西边亮"的特点。
- (4) 开发建设项目中落后于主体工程的水土流 失防治措施难以及时补充。由于主体工程进度较快, 水土流失防治措施一旦没有与主体工程同时施工,就 难以回过头来重新施工。大多数的实际情况是,主体 工程已经基本完成或快要竣工验收了,水土保持措施 仍未实施。

收稿日期: 2003-12-20

资助项目: 西气东输管道工程水土保持监测项目

2 水土流失重点监测对象

为了对施工建设过程中的水土流失进行适时监测和监控,了解开发建设项目水土保持方案实施情况,对方案拟定的防治措施进行实地检验,为建设项目水土保持专项验收提供依据,需要根据工程特点和项目建设区、直接影响区以及周边地形地貌确定监测的重点对象。

- (1) 挖方填方与弃渣弃土状况。重点是挖方填方和弃渣弃土场的位置及其所在地形部位,挖方填方和弃渣弃土的路段,挖方填方形成的高边坡,以及挖填方平衡状况等,以期分析挖方填方和弃渣弃土场是否在敏感地段(地带),水土流失预防及施工后的土地整治、植被恢复和耕地复垦等。
- (2) 施工便道和土石临时转运场。临时性施工便道和土石方临时转运场车辆进出多,地面破坏严重,造成的水土流失也比较严重,同时又远离主体工程,容易忽视水土保持问题,因此更应加强监测。
- (3) 特殊地质条件地段。在滑坡泥石流易发地段和土壤结构疏松(如湿陷性黄土)地区,应严密监测开挖边坡的稳定情况。根据主体工程设计要求,设置滑坡泥石流、地面沉陷和土体崩塌等预警设备,避免水土流失灾害发生,确保主体工程的安全运行。
- (4)施工场。包括临时占用的混凝土搅拌场、预制件场、建筑材料和工程机械转运场等。尽管这些场地面积不大,但由于其恢复是在主体工程基本完工后进行,往往造成用后不理,用完弃置,因此应加强监测监控,避免工程建设留有死角。
- (5) 交叉工程。由于线形开发建设项目过程跨越空间大,工程常穿越河流、道路、桥梁、峻岭、山涧等,形成交叉工程的部位。这些部位工程量一般较大,常造成剧烈地面扰动、严重植被破坏和大面积土地损坏,并对水系结构造成影响。因此应将交叉部分作为固定观测点,必要时设置有关设施,进行动态监测。

3 土壤流失量监测方法

线形开发建设项目水土流失量监测一般采用线路巡查、实地量测的方法。从主体工程奠基开始,首先测定监测范围内土壤流失背景值,以后随着工程进展,按照一定的频率进行动态监测,直至工程竣工验收以后 1 a, 以便从科学的连续观测数据中分析线形开发建设项目自开工至竣工后 1 a 内的土壤流失量变化情况。

(1) 原地对比观测法。对某一具体位置,可根据地中或地边的树木、电线杆、岩石、墓碑等根部地面多

年下降情况加以量算。也可以设立标桩或钢钎, 根据 地面表层在标桩或钢钎上的刻度变化加以测算。

第24卷

(2) 体积量测法。据侵蚀沟形状、尺寸计算土壤流失体积,再利用土壤容重换算土壤流失量。局部地段细沟与浅沟侵蚀可采用样地横断面体积量测法。

在一个样地(样地宽 $B \times$ 坡长L)上等间距取若干个断面,每个断面上量测侵蚀沟的断面积,然后采用如下公式进行计算:

$$M = \frac{1}{2}r \sum_{i=1}^{n} (S_i + S_{i+1}) \quad l$$

式中: M ——样地侵蚀量(t); S_i —— 第i 个断面的面积 (m^2) ; S_{i+1} —— 第i+1 个断面的面积 (m^2) ; l ——样地断面间距(m); r —— 土壤容重 (t/m^3) ; r —— 断面数。

也可以将侵蚀沟概化为棱锥、棱柱、棱台和其它形状等,直接利用这些形状计算流失土壤的体积。

- (3) 泥沙量置换法。利用拦沙墙拦渣量、不发生泥沙出流的取土场低洼坑的淤积量等计算流失量;也可以利用其它具有沉沙池作用的排水渠的水堰泥沙淤积量测试土壤流失量。需要说明的是,利用该方法计算土壤的流失量是推移质的量。至于悬移质与推移质比例的最大值,可以通过实验得到。
- (4) 流失量还原法。当一个原本平直的坡面发生了面蚀(包括细沟侵蚀和浅沟侵蚀) 甚至较小的沟蚀后,可以将与被侵蚀土壤性质相同的土壤重新填回侵蚀沟,并恢复到原来的纵横高度和长度。填回的土壤量就是流失的土壤量。

在应用上述土壤流失量观测和计算方法时,应该注意观测方法与地形部位、监测对象相对应,并根据地形部位和监测对象选用简易的工具进行量测土壤流失厚度、侵蚀沟深、泥沙淤积量和侵蚀断面的数据,通过换算得出不同时段的土壤流失量及其变化。

4 野外调查表格举例

在野外巡查量测时,需要记录观测数据,这就要求在每次出外巡查前设计出指标齐全、逻辑合理、容易填写的调查表。开发建设项目水土流失监测尚处在起步与开始阶段,无规范的调查表格。本文就举2个例子,供读者参考使用。表1是河南省水土保持科学研究所在新建铁路西安南京线河南段水土保持监测时设计的野外巡查调查表,表2是水利部水土保持监测中心在西气东输管道工程东段支干线水土保持监测、连霍国道主干线新疆奎屯至赛里木湖段公路工程和国道314线和硕至库尔勒高速公路工程等项目区土壤侵蚀调查等野外巡查时采用的登记表。