

开发建设项目施工期水土流失预测方法研究

刘艳军, 田立生, 吴立军, 张瑜, 陈桂波
(吉林省水土保持科学研究院, 长春 130033)

摘要: 采用实测系数法, 推算出开发建设项目施工期各类再塑地貌产生的水土流失量, 大大提高了该阶段水土流失预测的准确性, 为开发建设项目水土保持方案防治措施的制订, 提供了可靠的理论依据。该方法可操作性强, 与实际结合密切, 快速、精确度高, 适用于各类开发建设项目施工阶段水土流失量的预测。
关键词: 开发建设项目; 施工阶段; 实测系数法; 水土流失预测
中图分类号: S157 文献标识码: A 文章编号: 1005-3409(2005)06-0271-02

Research on the Forecast Method of Soil and Water Loss Amounts for Development Project in the Construction Stage

LIU Yan-jun, TIAN Li-sheng, WU Li-jun, ZHANG Yu, CHEN Gui-bo
(Academy of Science Research of Soil and Water Conservation of Jilin Province, Changchun 130033, China)

Abstract: Adopting the law of measure coefficient, soil and water loss amounts of plasticity geography during development project is calculated, the veracity of prediction of soil and water loss in the stage is increased greatly, the theoretic basis is offered for the working-out of soil and water conservation scheme of the construction project. The method is combined with the practice closely and with high precision and fast speed, which can be used in the prediction of soil and water loss of different project in construction stage.
Key words: development project; construction stage; the law of measure coefficient; forecast of soil and water loss

随着社会经济的不断发展, 人类活动对资源、环境的干扰日趋严重, 人为水土流失呈不断上升趋势, 已成为水土流失加剧的主要因素。如铁路、公路、矿山、电厂、码头等开发建设工程项目的建设, 都要大面积地扰动地表土壤, 破坏植被, 损坏水土保持设施。编制开发建设项目水土保持方案的主要目的就是要有用地防治工程建设新增的水土流失量, 使项目区原有的水土流失得到治理, 工程安全得到保障。

在水土保持方案编制过程中, 准确地预测各阶段产生的水土流失量是非常重要的, 特别是施工期水土流失的预测, 因各项水土保持防治方案的制定都是根据施工建设形成的再塑地貌水土流失状况而确定的。对于水土流失严重的区域, 应采取标准高的水土保持措施进行防治, 才能达到预期效果, 因此水土流失预测结果不但决定着水土保持防治措施的防护标准, 还关系到水土保持措施的投资大小, 所以探索适用、精确度高的水土流失预测新方法, 对准确地预测施工期水土流失状况是非常重要的。

1 水土流失预测模型建立

$$W_t = \sum_i (F_i M_i T_i K)$$

式中: W_t ——预测水土流失量(t); F_i ——预测面积(km^2); M_i ——土壤侵蚀模数背景值[$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$]; T_i ——预测时段

(a); K ——调整系数。

2 土壤侵蚀模数背景值 M_t 确定

土壤侵蚀模数背景值, 根据项目区当地多年观测或研究成果提供的某一立地条件下的土壤侵蚀模数, 并结合现场实际勘查而确定。土壤侵蚀模数背景值是否准确, 直接影响水土流失预测成果的准确性, 因此背景值应选用受外界干扰少、误差相对小、精确度高的下垫面条件下测得的侵蚀模数作为背景值。实际应用中, 一般以裸地、荒地、草地多年侵蚀模数为背景值。

3 调整系数 K 值测定

调整系数的确定采用实测法。通过对各类型区与背景值区设小区, 在同等条件下临时观测土壤侵蚀量, 并将各类型区测得的土壤侵蚀量与背景值区测得的土壤侵蚀量进行比较, 得到各类型区调整系数。对于土壤侵蚀量观测, 风蚀区选择自然风速大于各类型区起沙风速的天气测得; 水蚀区可在降雨天气或采用人工模拟降雨方法测得。

4 具体实例应用

2004年吉林省水土保持科学研究院受东北电力设计院的委托, 分别对内蒙古达拉特电厂四期扩建工程、锡林浩特

* 收稿日期: 2005-01-24
作者简介: 刘艳军(1965-), 男, 吉林省辽源市人, 高级工程师, 主要研究方向为荒漠化防治和水土流失规律。

二电厂扩建工程、吉林省白城电厂扩建工程以及吉林省水土保持科学研究院承揽的霍白铁路建设工程、长春—吉林市输油管道工程、长春—东丰一级公路建设工程运用该方法进行了施工阶段水土流失量的预测, 为上述项目水土保持方案的编制, 提供了可靠的水土流失预测数据。现以达拉特电厂四期扩建工程为例, 进行施工期水土流失量预测。

4.1 项目区基本概况

达拉特发电厂位于内蒙古自治区鄂尔多斯市达拉特旗树林召镇西南约3 km处, 东靠210国道, 西靠包神铁路和包东高速公路, 南距煤源供应基地万利川煤矿约50 km, 北距水源地黄河约18 km, 与内蒙古重要的工业基地包头市隔河相望。电厂水源取自黄河, 目前装机容量为4×330 MW, 电厂四期工程拟在三期工程南侧施工场地上建设2×600 MW燃煤机组。

达拉特电厂地处库布齐沙漠中段北缘, 呈现沙垄地貌的风积沙丘。厂址地形比较平坦, 自然坡度在1.5%左右。厂区地基土为砂土, 覆盖层厚, 土层由上到下分别为风积粉砂、冲积粉细砂、冲洪积层。

达拉特电厂处于亚洲中部草原向荒漠草原过渡的干旱、半干旱地带, 属于极端大陆性气候, 是主要风沙区, 水土流失类型主要是风蚀, 主要气候特征指标见表1。

名称	数值
年平均气温/	6.7
年平均风速/(m·s ⁻¹)	2.7
多年平均降水量/mm	297.8
一次最大降水量/mm	122.1
24 h最大水量/mm	86.8
主导风向	NW
最大大风天数/d	48
起沙风速/(m·s ⁻¹)	4.5~6.5
10 积温/	2500~3100
无霜期/d	130~140

4.2 调整系数测定

在各类形水土流失区和背景值区(该项目选择覆盖度50%~60%的原生草地多年侵蚀模数作为背景值, 当地水利部们提供的年侵蚀模数为3 000~5 000 t/(km²·a) 设置10 m×5 m 观测小区, 采用测钎法测量各小区水土流失量, 按上述方法推算调整系数, 具体结果见表2。表2 可以看出, 各区调整系数在3.0~5.4之间。

4.3 施工期水土流失预测

根据项目的实际情况, 确定施工期各类型区预测面积和预测时段, 再依据给定的背景值和实测的调整系数, 按水土流失预测模型计算其施工期水土流失量, 具体结果见表3。

表2 各类型区调整系数测定表

观测小区	日期 (月日)	风向	起沙风速 /(m·s ⁻¹)	平均风速 /(m·s ⁻¹)	剥蚀厚 /mm	平均剥蚀 厚/mm	调整 系数
厂区平地扰动区	4.11	E		8.5	+0.3+0.3+0.2		
	4.12	W	5.3	7.5	+0.2+0.2+0.2	+0.21	4.2
	4.13	W		7.0	+0.1+0.2+0.2		
厂区堆土区迎风坡	4.11	E	5.3	8.5	+0.3+0.3+0.4		
	4.12	W		7.5	+0.3+0.3+0.2	+0.27	5.4
	4.13	W		7.0	+0.2+0.2+0.1		
厂区堆土区顶部	4.11	E		8.5	+0.2+0.3+0.3		
	4.12	W	5.3	7.5	+0.2+0.2+0.1	+0.19	3.8
	4.13	W		7.0	+0.2+0.1+0.1		
厂区堆土区背风坡	4.11	E		8.5	-0.3-0.2-0.3		
	4.12	W	5.3	7.5	-0.2-0.2-0.2	-0.20	4.0
	4.13	W		7.0	-0.2-0.1-0.1		
储灰场灰坝迎风坡	4.11	E		8.5	+0.2+0.3+0.2		
	4.12	W	4.5	7.5	+0.2+0.2+0.1	+0.18	3.6
	4.13	W		7.0	+0.1+0.2+0.1		
储灰场干滩	4.11	E		8.5	+0.3+0.4+0.3		
	4.12	W	4.5	7.5	+0.1+0.2+0.3	+0.22	4.4
	4.13	W		7.0	+0.2+0.1+0.1		
储灰场灰坝背风坡	4.11	E		8.5	-0.2-0.3-0.2		
	4.12	W	4.5	7.5	-0.1-0.2-0.2	-0.17	3.4
	4.13	W		7.0	-0.1-0.1-0.1		
铁路沿线区	4.11	E		8.5	+0.2+0.2+0.2		
	4.12	W	5.6	7.5	+0.1+0.2+0.1	+0.15	3.0
	4.13	W		7.0	+0.1+0.1+0.1		
原生地貌(背景值区)草地(覆盖度50%~60%)	4.11	E		8.5	+0.1 0 0		
	4.12	W	6.5	7.5	+0.1 0 +0.1	+0.05	1.0
	4.13	W		7.0	+0.1 0 0		

注: “+”为堆积, “-”为剥蚀

表3 土壤侵蚀量成果表

类型区	调整系数K	背景值Mt/(t·km ⁻² ·a ⁻¹)	侵蚀模数/(t·km ⁻² ·a ⁻¹)	预测面积F/hm ²	预测时段T/a	预测水土流失量Wt/t
厂区平地扰动区	4.2	3000~5000	12600~21000	25.5	2	4626~10710
厂区堆土区迎风坡	5.4	3000~5000	16200~27000	1.5	2	486~810
厂区堆土区顶部	3.8	3000~5000	11400~19000	4.6	2	1048.8~1748
厂区堆土区背风坡	4.0	3000~5000	~12000~~20000	1.5	2	~360~~600
储灰场灰坝迎风坡	3.6	3000~5000	10800~18000	2.6	1	280.8~468
储灰场干滩	4.4	3000~5000	13200~22000	3.8	2	1003.2~1672
储灰场灰坝背风坡	3.4	3000~5000	~10200~~17000	3.8	1	~387.6~~646
铁路沿线区	2.4	3000~5000	7200~12000	4.5	2	648~1080
合计						8840.4~17734

注: “+”为堆积, “-”为剥蚀。

表3 看出, 各区土壤侵蚀模数在7 200~27 386 t/(km²·a)。预测施工期水土流失总量为8 840.4~17 734 t。