

· 调查与评价 ·

开发建设项目水土保持监测与评价

——以玛纳斯电厂三期扩建工程为例

王雪梅¹, 托尔巴依尔², 柴仲平^{3*}

(1. 新疆师范大学地理科学与旅游学院, 新疆 乌鲁木齐 830054; 2. 新疆水利厅水土保持技术推广中心, 新疆 乌鲁木齐 830000; 3. 新疆农业大学草业与环境科学学院, 新疆 乌鲁木齐 830052)

摘要: 对新疆玛纳斯电厂三期扩建工程进行水土保持监测与评价分析。结果表明, 在工程施工初期, 地表结构受到扰动与破坏, 增加了水土流失量。到施工后期(水保方案运行期), 随着对土体结构、地表状况和植被的逐渐恢复, 人为扰动因素逐渐减少, 地表开始逐步恢复, 土壤侵蚀量也逐步趋于稳定。在项目区多数地段, 工程施工并未引起大面积严重水土流失; 项目区水土保持工程基本完好, 对因电厂建设而引发的水土流失起到了较好的防治作用。

关键词: 开发建设项目; 水土保持; 新疆玛纳斯电厂

中图分类号: X820.6 文献标识码: B 文章编号: 1006-2009(2011)06-0035-05

Monitoring and Evaluation of Water and Soil Conservation for Development and Construction Projects

——A Case Study of Phase III Project in Manasi Power Plant

WANG Xue-mei¹, Tuorbayier², CHAI Zhong-ping^{3*}

(1. College of Geography Science and Tourism, Xinjiang Normal University, Urumqi, 830054, China;
2. Xinjiang Water Department, Conservation of Water and Soil Dissemination of Technology Center, Urumqi, Xinjiang 830000, China; 3. College of Pratacultural and Environmental Science, Xinjiang Agriculture University, Urumqi, Xinjiang 830052, China)

Abstract: Monitoring results of water and soil conservation on phase III project of Manasi power Plant in Xinjiang was evaluated. The results showed in early stage of construction, erosion appeared because surface soil structure was disturbed and destruction. But late (soil conservation operation period), soil erosion was limited by restoring soil structure, soil surface and vegetation cover. In most areas, engineering construction project did not cause serious soil erosion, and soil and water conservation engineering in good condition. It could play a good role in prevention and treatment of soil erosion for power plant construction.

Key words: Development and construction projects; Water and soil conservation; Manasi power plant of Xinjiang

开发建设项目环境保护监测是执行建设项目“三同时”制度的重要环节^[1]。通过环境影响监测的实践, 可为开发建设项目竣工环评验收提供理论依据, 提高建设项目环境管理的科学性, 促进环境和经济的可持续发展^[2]。做好开发建设项目监测工作, 对预防环境污染和保护环境具有重要意义。开发建设项目水土保持监测是运用多种技术手段, 对工程建设过程中由于占用或扰动地表, 使得影响

水土流失的因子发生变化, 加剧水土流失的成因、数量、强度、影响范围、危害及水土流失防治效果进

收稿日期: 2010-12-28; 修订日期: 2011-07-20

基金项目: 新疆师范大学博士博士后科研启动基金资助项目(xjnubs1005); 自治区科技攻关(含重大专项)和重点基金资助项目(200731136-5); 土壤学自治区重点学科基金资助项目

作者简介: 王雪梅(1976—), 女, 江苏铜山人, 副教授, 博士, 主要研究方向为干旱区资源环境及遥感应用研究。

* 通信作者: 柴仲平 E-mail: chaizhongpingth@sina.com

行动态监测和评估。通过水土保持监测及时掌握建设及生产过程中的水土流失,对于协助建设单位落实水土保持方案、加强水土保持设计和施工管理、优化水土流失防治措施、协调水土保持工程与主体工程建设进度,促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复等具有重要意义^[3-5]。

由于水土保持监测工作在全国处于起步阶段,许多学者对其进行研究,从前期的研究成果来看,有的侧重水土保持监测的理论研究^[6-7],有的侧重于重大项目监测实践研究^[8-12]。如何借助现有技术手段进行科学监测,保障监测质量,为开发建设项目验收评估提供科学依据是水土保持监测工作者目前亟待研究的课题^[13-14]。

现借助新疆玛纳斯电厂建设期水土保持监测工作,对开发建设项目中水土流失治理情况进行了监测和评价研究。

1 项目区概况

新疆玛纳斯电厂位于新疆维吾尔自治区昌吉州玛纳斯县境内,地处玛纳斯河东岸大渠西侧,海拔470 m,地形平坦、开阔,属山前冲洪积平原,地形坡度1.3%~1.4%,地下水埋深在40 m以下。属典型大陆性干旱气候,热量丰富,气候干燥,降水稀少,春季干热,夏季炎热,秋季凉爽,冬季寒冷漫长,日温差和年温差较大。主要气象要素见表1。

表1 项目区主要气象要素

Table 1 Meteorological factors of project area

气象指标	数值
年平均温度 $\theta/^\circ\text{C}$	7.0
年平均最高气温 $\theta/^\circ\text{C}$	13.7
年平均最低气温 $\theta/^\circ\text{C}$	1.1
极端最高气温 $\theta/^\circ\text{C}$	42.0
极端最低气温 $\theta/^\circ\text{C}$	-37.7
年平均风速 $v/(\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$	2.2
最大风速 $v/(\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$	17.0
日最大降雨量 h/mm	41.8
年平均降水量 h/mm	192.4
最大一次降水量 h/mm	74.2
年平均蒸发量 h/mm	1 704.4
最大冻土深度 l/cm	125
年均大风日数 $/d$	28
年平均雷暴日数 $/d$	11.8
起沙风速 $v/(\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$	4
年均相对湿度 $/\%$	64

三期扩建工程厂区占地已在一期工程建设时统一征购,由于一二期工程施工影响,该区域内原始地貌已不存在,有部分一二期工程的施工弃土(主要为卵砾石),以及施工的采沙弃石,地表高低不平,并有少量红柳、骆驼刺等植被。该区域属新疆维吾尔自治区水土保持的重点预防监督区,为玛纳斯县中部平原轻度水力侵蚀区,风蚀较弱,每年土壤侵蚀模数为1 000 t/km^2 。

2 研究方法

于2007年9月—2008年9月,在项目区重点区域布置了监测小区进行了水土保持监测工作。为合理准确地反映现状与成果,严格按照《水土保持监测技术规程》(SL-2002)的规定,根据不同侵蚀类型特点拟定了合理、严密的监测方法。玛纳斯三期扩建工程水土保持监测共选择了3个固定监测点(厂区、施工区和贮灰场),2个调查监测点(临时施工道路和弃土坑)。在各监测点中主要以水蚀监测为主,采用GPS定位,对自然环境、水土流失因子,水土流失强度、程度及其危害,植被状况与恢复特点,工程措施防治效果等,采取固定样区定点测量、取样、调查等方法进行全面监测。观测点包括工程扰动样区和对照样区,以获取完整的数据资料。

3 结果分析

3.1 土壤流失量动态监测

不同区域的土壤侵蚀模数见图1,不同区域土壤侵蚀特征见表2。

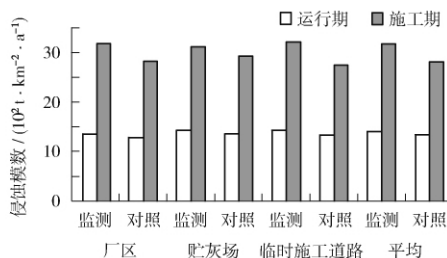


图1 不同区域的土壤侵蚀模数

Fig. 1 Soil erosion modulus of different zones

由图1和表2可见:

(1)从整个监测过程来看,土壤侵蚀变化量呈递减趋势。施工期土壤流失变化量较大,而到了水

表2 不同区域土壤侵蚀特征

Table 2 Soil erosion characteristic of different zones

典型小区	小区	面积 A/m^2	时间 t/a	容重 $\rho/(g \cdot cm^{-3})$	侵蚀形式	侵蚀厚度 h/mm
厂区	监测	108	1	1.65	水蚀、风蚀	0.83
	对照	108	1	1.62	水蚀、风蚀	0.79
贮灰场	监测	108	1	1.61	水蚀、风蚀	0.88
	对照	108	1	1.57	水蚀、风蚀	0.88
临时道路	监测	108	1	1.66	水蚀、风蚀	0.86
	对照	108	1	1.58	水蚀、风蚀	0.85

保方案运行期,随着植被恢复,人为扰动因素逐渐减少,地面开始逐步恢复,因而土壤侵蚀变化量逐步减少。

(2) 从监测数据可见,由于监测主要在运行期,监测区和对照区的土壤侵蚀量都比较小。

(3) 从土壤侵蚀量的变化看,监测区的土壤侵蚀量都 > 对照区的土壤侵蚀量,说明由于工程建设对土体结构和地表植被的破坏,加剧了当地的水土流失;监测小区土壤侵蚀初始变化较大,随着土体结构、地表状况和植被的逐渐恢复,土壤侵蚀量也逐步趋于稳定;原地貌土壤侵蚀量变化比较平稳,这符合侵蚀的实际情况。

(4) 通过监测区(项目建设区)的水土流失状况与对照区(原地貌)的比较,两者有较明显的变化,从监测成果变化值反映出,施工过程扰动破坏了原来地表结构,增加了水土流失量。

3.2 水土流失防治措施总体布局

根据该期扩建工程水土流失防治分区特点和水土流失现状,确定各分区的防治重点,采取不同的、行之有效的防治措施、方法和手段,对可能产生水土流失的情况进行防治。水土保持方案措施以工程措施为主,辅以必要的植物措施。分区治理主要包括主体工程中的水土保持设计和本方案水土

保持设计,分区防治措施见表3。

表3 水土保持设计分区治理方案

Table 3 Design program of water and soil conservation for different zones

分类	项目分区	防治措施	防治目标
主体工程 水土保持 设计	厂区	布置方案优化设计;煤场建挡煤墙及防风林带	降低加速侵蚀强度;减少水土流失;增加永久性水土保持设施
	贮灰场	拦渣坝工程;灰场底部防渗处理;灰渣综合利用等措施	防止灰渣流失;减少灰渣水蚀、水蚀;增加永久性水土保持设施
水土保持 方案设计	厂区	绿化设计	减少水土流失量
	贮灰场	植物措施	减少水土流失
	弃土坑	集中堆放建筑垃圾;即时平整碾压	减少水土流失

3.3 水土流失防治效果动态监测

3.3.1 扰动土地整治率

工程建设实际扰动土地面积 62.30 hm^2 ,各防治分区内建(构)筑物占地面积达 27.25 hm^2 ,水土保持工程措施占地面积为 21.83 hm^2 ,植物措施面积 11.13 hm^2 ,总计扰动土地整治面积 60.21 hm^2 ,项目区平均扰动土地治理率为 96.65% ,各防治分区情况见表4。

表4 各防治分区扰动地治理情况

Table 4 Situation of prevention and treatment for disturbance of different zones

防治分区	$A(\text{占地})$ $/\text{hm}^2$	$A(\text{实际扰动})$ $/\text{hm}^2$	$A(\text{扰动土地治理}) / \text{hm}^2$				扰动土地治 理率/%
			工程措施	植物措施	建筑物及硬化	小计	
厂区	31.70	31.70	7.43	8.77	14.10	30.30	95.58
施工区	12.70	12.70	0.00	0.62	11.70	12.32	97.01
贮灰场	65.00	14.10	13.00	0.78	0.01	13.79	97.80
临时施工道路	2.4	2.40	0.00	0.96	1.44	2.40	100.00
弃土坑	1.40	1.40	1.40	0.00	0.00	1.40	100.00
合计	113.20	62.30	21.83	11.13	27.25	60.21	96.65

3.3.2 水土流失总治理度

各防治分区内实际扰动土地范围除去建(构)筑物占地,得出水土流失面积为34.01 hm²,水土保持工程措施和植物措施治理面积为32.96 hm²,项目区平均水土流失治理度为94.96%,各防治分区治理情况见表5。

表5 各防治分区水土流失治理情况
Table 5 Situation of prevention and treatment for soil erosion of different zones

防治分区	A(水土流失)/hm ²	A(水土流失治理)/hm ²			治理度/%
		工程措施	植物措施	小计	
厂区	16.90	7.43	8.77	16.20	92.05
施工区	0.66	0.00	0.62	0.62	93.94
贮灰场	14.09	13.00	0.78	13.78	97.80
临时施工道路	0.96	0.00	0.96	0.96	100.00
弃土坑	1.40	1.40	0.00	1.40	100.00
合计	34.01	21.83	11.13	32.96	94.96

3.3.3 土壤流失控制比

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-96),玛纳斯电厂三期扩建工程所在区域属于自治区水土流失重点监督区,是以水力侵蚀为主的区段,每

年土壤容许流失量为1 000 t/km²,由土壤流失量监测结果,计算各阶段平均土壤流失量和土壤流失控制比见表6。

表6 土壤流失控制比
Table 6 Control rate of soil erosion

监测区	每年土壤容许流失量 Q/(t·km ⁻²)	每年土壤流失量 Q/(t·km ⁻²)	土壤流失控制比	平均土壤流失控制比
厂区	1 000	1 361	0.73	做算术加权
贮灰场	1 000	1 422	0.70	平均值得:0.71
临时道路	1 000	1 425	0.70	

3.3.4 拦渣率

拦渣率(%) = [采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量/弃土(石、渣)总量] × 100%

采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量为3.52 × 10⁴ m³,弃土(石、渣)总量为3.6 × 10⁴ m³,通过计算得到拦渣率为97.80%。

3.3.5 植被恢复率及林草覆盖率

项目区植被恢复情况见表7。

表7 项目区植被恢复情况

Table 7 Situation of vegetation recovery in project area

防治分区	A(占地)/hm ²	A(实际扰动)/hm ²	A(可绿化)/hm ²	A(人工绿化)/hm ²	植被恢复率/%	植被覆盖率/%
厂区	31.70	31.70	9.60	8.77	91.35	27.67
施工区	12.70	12.70	0.68	0.62	91.18	4.88
贮灰场	65.00	14.10	0.81	0.78	96.30	5.53
临时施工道路	2.4	2.40	0.96	0.96	100.00	40.00
弃土坑	1.40	1.40	0.00	0.00	0.00	0.00
合计	113.20	62.30	12.05	11.13	92.37	17.87

由表7可见,项目区实际扰动土地面积为62.30 hm²,除去建(构)筑物及场地、道路等硬化面积共有可绿化面积12.05 hm²,人工绿化面积11.13 hm²。经计算,该项目区平均植被恢复率为92.37%,植被覆盖率为17.87%。

3.3.6 防治效果综合分析

监测期内未监测到工程建设区施工扰动造成的大面积土壤侵蚀强度有明显提高。通过对各工

程部位的分项评价,认为电厂水土保持工作做得较好,特别是周边天然植被保护、围栏防护、站场绿化、开挖边坡绿化、弃土弃渣工程措施防护、各扰动地表生态恢复等工作都取得了显著效果,最大限度地减少了因施工引发的水土流失。由于各项水土保持措施到位,实现了规范中提出的水土保持防治要求,达到了国家要求的开发建设项目水土流失防治标准,见表8。

表8 6项水土保持防治指标监测结果

Table 8 Monitoring result of six index about water and soil conservation

指标名称	计算过程	监测结果	目标值	备注
扰动土地整治率/%	累计治理面积/实际扰动面积	96.65	>95	达到目标,满足水土
水土流失总治理度/%	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	94.96	>90	流失治理要求
土壤流失控制比	容许土壤侵蚀模数/治理后土壤侵蚀模数	0.71	0.7	
拦渣率/%	实际拦渣量/弃渣总量	97.8	95	
林草植被恢复率/%	实际恢复植被面积/可绿化面积	92.37	>91	
林草覆盖率/%	林草面积/项目建设区面积	17.87	>15	

4 结论

(1) 通过对地面观测数据和全厂范围调查资料进行分析,监测期内未监测到工程建设区施工扰动造成的大面积土壤侵蚀强度的明显提高。

(2) 通过对各工程部位的分项评价,认为电厂水土保持工作都做得较好,特别是周边天然植被保护、围栏防护、站场绿化、开挖边坡绿化、弃土弃渣工程措施防护、各扰动地表生态恢复等工作都取得了显著效果,最大限度地减少了因施工引发的水土流失。

(3) 各项水土保持措施到位,实现了规范中提出的水土保持防治要求,达到了国家要求的开发建设项目水土流失防治标准,目前数据为2007年9月—2008年9月的监测结果,时间跨度约12个月,大致上可反映运行期各个季节的水土流失特点和水土保持状况。但由于工程的特殊性,水土保持工程措施效果监测和林草措施效益监测等数据仅表明监测期内的状况,同时,也反映了开发建设项目对水土流失的影响程度。

[参考文献]

- [1] 骆虹,林宏. 浅谈建设项目竣工环境保护验收监测[J]. 环境监测管理与技术,2010,22(5):67-69.
- [2] 俞美香. 对建设项目环境影响后评价工作的思考[J]. 环境监测管理与技术,2010,22(6):11-13.
- [3] 许峰. 近年我国水土保持监测的主要理论与技术问题[J]. 水土保持研究,2004,11(2):19-21.
- [4] 李海林,李俊. 开发建设项目水土保持监测中存在问题与建议[J]. 水土保持应用技术,2009(6):35-37.
- [5] 郭索彦,李智广. 我国水土保持监测的发展历程与成就[J]. 中国水土保持科学,2009,7(5):19-24.
- [6] 武平,刘鹏. 云南省开发建设项目水土保持生态环境监测管理的实践与认识[J]. 中国水土保持,2010(2):1-2.
- [7] 孙厚才,袁普金. 开发建设项目水土保持监测现状及发展方向[J]. 中国水土保持,2010(1):36-38.
- [8] 万彩兵,张歆. 西气东输支干线工程水土保持监测[J]. 人民长江,2005,36(1):42-43.
- [9] 吴永红. 线形开发建设项目水土保持监测技术[J]. 水土保持通报,2003,23(4):3-35.
- [10] 张茨林,谢颂华,喻荣岗. 梨温高速公路工程水土保持监测与评价[J]. 中国水土保持,2005(8):43-46.
- [11] 徐智. 西部输油管道工程水土保持监测及防治对策[J]. 水土保持通报,2007,27(4):44-48.
- [12] 李乾生,张勇智,张志明,等. 包头市北出口公路建设中的水土保持监测工作概述[J]. 内蒙古水利,2008(4):71-72.
- [13] 姜德文. 中国水土保持监测站点布局研究[J]. 水土保持通报,2008,28(5):1-5.
- [14] 邓泽文,吴宜进,张燕. 湖北省山地丘陵区输变电工程水土保持监测实践与分析——以十堰500 kv输变电工程为例[J]. 亚热带水土保持,2010,22(1):56-62.

• 简讯 •

福岛核电站随污水入海的放射性铯浓度严重超标

据日本媒体7日报道,在福岛第一核电站污水处理设施漏水事故中,约有150 L含放射性物质的污水流入海中,其中铯90的浓度是法定浓度标准的约300万倍。

报道援引日本东京电力公司公布的消息说,随污水进入海洋的放射性物质活度总计为260亿贝克勒尔,其中,放射性铯89约110亿贝克勒尔,铯90约150亿贝克勒尔。

东京电力公司的工作人员4日上午报告说发现污水处理设施漏水。根据东电的调查,泄漏的水是设施中来自各机组地下的积水,不过已经过处理清除了其中的放射性铯。因设备基座防止污水外泄的混凝土出现裂缝,污水泄漏入建筑物外侧的排水沟,又通过排水沟流入海洋。

东京电力公司称从污水处理设施泄漏的污水约有15 t,修正了此前45 t的说法。目前,除流入海里的约150 L外,其余污水的回收工作已经结束。

摘自 www.jshb.gov.cn 2011-12-08