

水保监资证甲字第061号

***JCA04-2008

总编号05

***电厂三期工程

水土保持监测总结报告

20XX年X 月

监测单位：***水土保持科学研究所

20XX年X 月

《***电厂三期工程水土保持监测总结报告》

批 准： **

核 定： ***

审 查： 水 **

校 核： ***

报告编写： ***

监测人员： 水 * *

目 录

1 建设项目及项目区概况	1
1.1 项目概况	1
1.2 项目区概况	3
1.3 工程水土流失特点	5
1.4 现有水土保持措施简介	7
2 监测实施	9
2.1 监测目标与原则	9
2.2 监测工作实施情况	10
3 监测内容和方法	12
3.1 监测内容	12
3.2 监测方法和频次	13
3.3 监测时段	15
3.4 监测点布设	15
4 不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定	17
4.1 侵蚀单元划分	17
4.2 各侵蚀单元侵蚀模数	18
5 水土流失动态监测结果与分析	30
5.1 防治责任范围动态监测结果	30
5.2 弃土弃渣动态监测结果	32
5.3 地表扰动面积动态监测结果	34
5.4 土壤流失量动态监测结果	35
6 水土流失防治动态监测结果	36
6.1 水土流失防治措施	36
6.2 水土流失防治效果动态监测结果	42

6.3 运行初期水土流失分析	46
7 结论	48
7.1 水土保持措施评价	48
7.2 监测工作中的经验与问题	53

1 建设项目及项目区概况

1.1 项目概况

第二发电有限公司三期工程是在二期主厂房扩建端预留场地上进行扩建的项目。工程区位于**市***区境内，东北方向距***市132km, 南距***县26km, 南邻***公路，东靠***工矿区城市道路，西侧为***河，北侧为起伏的低丘。该厂原有装机是2台容量300MW 的燃煤机组(#5、#6机组), 于1995年开工建设，到1997年9月全部投产。本期工程属三期工程，是在二期工程基础上的新建项目，建设规模为2×300MW(#7、#8 机组)的亚临界纯凝发电机组。动态投资25.117亿元。本工程的建设为***地区经济发展提供了电力，对于***电网的安全运行起到重要的支撑作用。

项目冷却技术采用带自然通风冷却塔的二次循环方式，同步建设烟气脱硫设施，设计煤种含硫量为0.33%, 校核煤种含硫量为0.48%, 脱硫装置按含硫量为0.48%设计，技术成熟可靠，吸收剂廉价可得，副产品能够综合利用，采用石灰石——石膏湿法烟气脱硫工艺，脱硫效率在90%以上。

本期工程沿用二期的布置格局，在二期主厂房扩建端预留场地上进行扩建。与二期主厂房贴建，汽机房A排柱对齐。脱硫岛布置在烟囱的北侧，厂区由南向北采用升压站、主厂房、煤场三列式布置格局，煤场在二期已建成。主厂房固定端朝东，扩建端向西，工程规划总占地78.20hm²。

冷却塔、检修维修间及材料库等布置在主厂房的西面。制冷加热站、酸碱库布置在材料库的北侧。循环水泵房、生活消防泵房、蓄水池布置在冷却塔附近。净化站等取水设施布置在厂外。

本期工程采用330KV出线与二期330KV母线相联。水源利用黄河水，新建取水泵房和净化站，增设一根由净化站到厂区的补给水管线，长

6.0km。电厂取水口处黄河百年一遇洪水位为1380.0m, 厂址西侧***河百年一遇洪水位为1477.1m, 因此, 厂址防洪标准为百年一遇洪水。

电厂一、二期项目生活区布置在厂区的东侧, 本期工程不再考虑增加用地面积, 按商品房计列投资费用。

施工场地区布置在厂址以西大沙沟西侧, 占地约17.91hm²(其中6hm²为已征地, 其余11.91hm²为临时租地), 本期施工生活区利用原二期施工生活区。

燃煤主要通过铁路运输, 铁路在一、二期工程时已建成, 能满足三期工程2×300MW 机组燃煤的运输要求。公路运煤由地方运输部门承运, 运煤汽车直接堆至斗轮机煤场或采用汽车卸煤沟。本期新建运煤道路1.4km。

灰场仍然利用二期胶泥淌灰场, 灰管输送长度11km, 在二期时已征地, 灰管基础在二期时也已完成, 本期只进行了灰管敷设。

煤渣采用汽车运输至渣场, 渣场初期占地6.4hm², 远期规划占地19.6hm²。初期渣场已建成运行。

排泥场位于净化站北侧的山沟, 占地10.81hm²。本期建设一条由净化站到排泥场的排泥管线, 长2.1km。

2003年6月***电厂三期工程项目建议书上报国家发改委, 2003年5月通过了中国国际工程咨询中心组织的专家评估论证, 并于2004年1月以咨能源〔2004〕17号上报国家发改委。2003年3月, 由***第二发电有限公司委托***电力设计院完成了《***电厂三期工程初步可行性研究报告》。2005年3月水利部以水函[2005]80号文件对《关于*****电厂三期工

程水土保持方案的复函》进行了批复，2005年9月30日获得国家发展和改革委员会正式核准([2005]1898号文)。

主体工程于2004年6月开始，于2007年1月结束，共32个月。
2006年9月10日#7机组投产发电，2007年1月25日#8机组投产发电。

jinchutou.com

1.2 项目区概况

1.2.1 自然概况

1.2.1.1 地形地貌

项目区属于***市***区，地貌类型属黄河北岸的宝积山倾斜平原，周围山丘环绕，中间平坦，北高南低，略向黄河倾斜。厂址海拔高程为1476—1488m，地面坡度1.2%。

胶泥淌灰场为山谷灰场，山谷走向近东西形态，呈半封闭状，沟底地形起伏较大，冲沟中间有零星孤立山丘、山梁等。渣场为低山谷地，高程为1470—1490m，沟内为砂卵石土，荒地，无居民。排泥场为一荒沟，高程为1406—1420m，地形波状起伏，沟内无耕地，植被稀少。

1.2.1.2 气候气象

项目区位于我国***腹地，气候属于半干旱性气候，主要特点是：年降水量少，蒸发量大，风沙天气多，温差大，日照时间长。

由于项目所在的***区原属于***县管辖，后升格为***市的一个县级区，因此，***区无气象长系列的资料，一般引用较长系列的气象资料时，多引用邻区***县气象站资料。据***县气象站资料，项目区多年平均降水量237.6mm，年蒸发量1653.5mm，年平均风速1.1m/s。详见表1—1。

表1—1 ***气象站多年的气象资料

项 目	单位	数值	备注
年平均气压	hpa	860.4	
年平均气温	℃	9.0	
年蒸发量	mm	1653.5	
年平均风速	m/s	1.1	
年平均降水量	mm	237.6	

历年最大一日降水量	mm	68.1	1945.8.25
连续最长降雨量	mm	91.8	1947.8.29-9.5
全年主导风向		NE、SE	

1.2.1.3水文

黄河是流经该地区的主要河流，由***至***后，自西南流向东北。每年7~10月为洪水季节，1~4月、11~12月为枯水季节。多年平均径流量约266.8亿 m^3 ，多年平均含沙量6.54 kg/m^3 。

胶泥淌灰场在平面上汇水区呈半圆形，流程短，比降大，汇水相对比较集中，经计算，100年一遇洪峰流量为37.2 m^3/s ，50年一遇洪峰流量为32.7 m^3/s 。排泥场平时为干沟，只在暴雨季节才有少量水流，100年一遇洪峰流量小于1.0 m^3/s 。渣场汇水面积约为1.3 km^2 ，50年一遇洪水总量为4.72万 m^3 。

1.2.1.4植被

项目区植被属荒漠半荒漠植被类型，天然植物以碱蓬、骆驼蓬等蒿属植物为主，在取水口黄河岸边有小片天然次生林或人工林，植被覆盖率在10%以下。干旱少雨多风的气候特点和荒漠半荒漠的土壤植被特征，使该区域自然生态环境比较脆弱。适合本区生长的绿化树草种有：侧柏、圆柏、云杉、新疆杨、红柳、紫穗槐、柠条、红叶小檗、金叶女贞、小叶黄杨、月季、玫瑰、多年生黑麦草、高羊茅等。

1.2.1.5地质、土壤

厂址处于旱***断陷盆地西南部边缘，该盆地是中上更新世以来形成的近南北向展布的狭长形半闭合地堑式盆地，并接受北部山区洪水沉积，形成了巨厚的洪积层，第四系地质构造以角砾、碎石为主，夹有黄土状粉土、粘性土及砂土薄层，下伏第三系基岩。灰场在区域地质构造格局上位于陇西旋卷构造体系第二褶皱带，场内出露有全新统、更新统和侏罗系上统和中统地层。

该区域地层结构主要为根植土、黄土和第三系砂岩。耕植土厚度

0.2—0.4m, 密实度及强度呈不均匀性; 黄土厚度10—20m, 其中夹杂有较薄细沙和粉沙; 第三系砂岩厚度大于30m, 整体性较好, 密实度和强度

均较高。

1.2.2 社会经济概况

项目区所在的***区属***市，是新规划的工矿区。全区总人口19.3万人，其中城镇人口约2万，农业人口17.3万。区域经济以煤电产业为主。农业以种植业为主，主要种植小麦、玉米、黄豆等农作物和蔬菜、瓜果等经济作物。区内的***矿务局所属的宝积山煤矿、红会煤矿、王家山煤矿以及地方所属的井儿川煤矿、瓷窑煤矿和地方小窑煤均在电厂50km的范围内，为该地区的骨干企业。***电厂和***矿务局的发展，带动乡镇经济迅速发展。目前***电厂、***矿务局已和煤矿配套的加工企业，已逐渐连成一片，成为这里经济的主要增长点。

1.3 工程水土流失特点

1.3.1 工程建设期水土流失特点

项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，兼有局部的风力侵蚀和重力侵蚀。

1.3.1.1 厂区

a) 施工准备期

在施工准备期，主要是四通一平工作。首先进行场地的平整，进行部分挖方及填方工作，因此，由于原地貌土地的扰动和土方的流转，造成原有的地面的覆盖物或地表结皮被清除，大面积的土地将完全暴露在外，土体疏松，可能导致坡面水土流失和弃土弃渣流失。

b) 土建施工期

在土建施工阶段，将进行施工场地平整、基坑开挖、桩基工程及建(构)筑物的建设，施工材料运输、土石方外运和回填量均很大，堆置的松散土体较多，在土方流转过程中，极易产生弃土弃渣流失。

c) 机组安装及测试期

工场地区采取了绿化措施，运煤、运渣道路设置了完整的排水系统，灰渣场和排泥场采取了工程措施，运行期人为活动对地表的扰动很小，工程建设区域范围内水土流失将大大减少，电厂排放的固体废弃物得到有效拦挡，水土流失将以自然因素影响为主，流失量很小。

1.4 现有水土保持措施简介

电厂二期工程水土保持方案中的水土保持防治措施主要对象有厂区、生活区和净化站等区域的植物措施，以及胶泥淌灰场、输灰管线区域、取料场区域、主厂区的防护措施和土地整治措施，这些措施已较好地得到落实，详述如下：

1.4.1 水土保持工程措施

一期灰渣场：灰渣场由1条主坝和4条副坝围截而成，在灰场内设了一条排水道。

二期胶泥淌灰场：在两个山谷口建了2个灰坝，灰坝按碾压砂砾石透水坝设计。1#坝初期坝高16m，坝顶长度421m，坝顶宽5m，上、下游坝坡均为1:2.25，坝的下游中部设有一条2m宽的马道；2#坝初期坝高23m，坝顶长度525m，坝顶宽5m，上、下游坝坡均为1:2.25，坝的下游中部设有一条2m宽的马道。灰场内设有1#、2#钢筋混凝土卧式排水道形式的两条排水系统，将灰场澄清水和雨水分别排往1#、2#灰坝下游的天然沙沟。这些措施有效防止了灰渣流失。目前一、二期灰渣场都在运行，运行终期将覆土绿化或改造成可利用的农用地。

主厂区：施工中充分利用场地的坡度，挖填结合，合理进行土方调配，尽可能减小土石方工程量；施工中的弃土弃渣集中堆放于煤场南侧的低洼地，并将渣面整平夯实，目前已成为煤场的便道；厂区大台阶间设置挡土

墙，小台阶间设护坡，以稳定开挖地面，防止滑塌；厂区雨洪设自流式排水沟、管排入蓄渗水渠，最终排入黄河。

输灰管线区域：局部容易产生水土流失的地段采取了浆砌石护坡，施工后约3000m³的弃渣得到合理堆放，并修建了挡渣墙，开挖后的施工场地进行了土地整治。

取料场区域：施工后进行了土地整治，目前已成为农用地。

施工区、施工生活区：在施工结束后清除废弃物，平整场地。施工区内的建筑垃圾运至一期渣场堆存。

1.4.2水土保持植物措施

电厂从建厂初期就将厂区及其周围绿化作为一项重要工作，成立了绿化机构，配备了专职绿化人员及绿化工具。对厂区进行了绿化规划，并全面实施了二期工程水土保持方案报告书中的绿化措施，在厂区的裸露地、闲置地用植被覆盖地面，绿化美化。

电厂修建了绿化水泵房、埋设引水管道等用于绿化的设施，先后种植了国槐、油松、云杉、侧柏、连翘、丁香等乔灌木，局部地段种植草坪。现有电厂主厂区绿化面积约18.1hm²，生活区12.5hm²，净化站、取水泵房、工业蓄水池及污水站周围5.6hm²。累积绿化面积36.2 hm²左右，成活率达到85%以上。

通过采取上述水土流失防治措施，有效防治了厂区及周围的水土流失，改善了电厂及周围的生态环境。

2监测实施

对项目建设的水土保持防治责任范围内的水土流失数量、强度、成因及其动态变化过程进行监测，对水土保持方案设计的水土保持措施的实施情况、实施效果进行分析评价；对项目水土流失治理达标情况进行评价，为竣工验收提供依据；积累项目建设期水土保持方面的数据资料和监测管理经验，为实施监督管理提供依据。

2.1监测目标与原则

2.1.1水土保持工程监测目标

根据批复的水土保持方案，水土保持监测目标主要有3个方面：

- (1)对水土流失动态实施监测分析，为水土流失防治提供依据；
- (2)对水土保持措施及其效果进行评价，为水土保持设施管护提供依据；
- (3)对水土流失效果进行评价，为开发建设项目管理运行提供依据。

2.1.2水土保持监测的原则

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)、《*****电厂三期工程水土保持方案报告书》(报批稿)以及工程所处的阶段、水土流失监测的目标、确定本项目监测工作的原则。

(1)全面调查与重点调查相结合

全面调查即对工程水土流失防治责任范围进行核实，并对水土流失及其防治状况进行全面调查，制定监测总体布局与安排。在全面调查的基础上，确定水土流失及其防治效果监测的重点区域，并确定相应的观测方法。

(2)定期调查和动态观测相结合

对水土流失防治分区、地形地貌、地面组成物质、植被种类、覆盖度等变化随主体工程总体布局与施工进度变化而变化，通过定期(按月、季或年调查，视地面变动大小而定，特殊情况下可增加调查频次)调查获取。

对土壤侵蚀形式、降雨量、径流量、泥沙量、工程实施进展与防治效

果等因子，根据项目不同阶段地面变化情况，设置定期或不定期的、定位或不定位的观测点。按照一定的时间间隔进行观测记录，作为分析水土保持工程实施和运行期两个不同阶段水土流失动态变化的分析指标。

(3) 调查、观测与巡查相结合

随着工程施工进度变化、场地水土流失存在的问题和隐患也在不断的变化。为了及时掌握各种可能出现的水土流失问题，及时处理，消除隐患。除上述调查和观测外，进行不断的巡查以保证水土保持监测的实效。

(4) 实际调查观测和已有成果相结合

对于项目建设期不同场所的水土流失应通过实地调查和观测获取相应的数据；对原地面的水土流失可以通过相似区域水土流失研究结果进行分析计算。对于水土流失防治效果通过实地调查和观测，结合已有的观测结果相互验证分析。

2.2 监测工作实施情况

从2006年4月受业主委托开展监测工作到2008年7月，监测人员根据项目监测实施细则确定的内容、方法及时间，定期、不定期到现场进行定点定位和调查监测，随时掌握工程建设过程中的扰动面积、弃土弃渣及土地整治、植物措施等各项水保工程的开展情况，运用多种手段和方法进行各项防治措施和施工期基本扰动类型的侵蚀强度调查，及时了解项目建设过程中的水土流失情况，并做好监测记录，为确保项目水土流失防治措施的有效性、安全性及加强项目建设过程中的水土保持监督管理工作，提供了一定依据，具体监测过程详见表2—1。

表2—1

水土保持监测记录表

监测时间	监测内容	备注
2006年4月19日	合同签订后，到工程建设区全面了解情况，明确监测范围及重点监测区域	
2006年4月21—5月8日	结合外业情况完成监测实施细则	
2006年5月10日	到现场布设监测点，重点进行基本扰动类型侵蚀强度监测	
2006年6月至15日	到净化站进行扰动面积监测	
2006年7月至13—17日	到现场进行各区扰动面积、弃土弃渣整治堆放监测	
2006年9月至20—21日	到现场进行扰动面积及防治措施调查。重点进行基本扰动类型侵蚀强度监测	
2006年11月至30—12月3日	到现场进行扰动面积及防治措施调查。重点进行基本扰动类型侵蚀强度监测	
2007年5月14日	到现场重点进行植物措施和侵蚀量监测	
2007年8月28日	到现场进行各区面积及防治措施调查。重点进行植物措施面积的监测。	
2007年10月9日	到现场进行各区面积及防治措施调查，重点进行防治措施调查和侵蚀强度监测	
2007年11月25日	到现场进行扰动面积及防治措施调查。重点进行基本扰动类型侵蚀强度监测	
2008年5月6—9日	到现场进行各区面积及防治措施调查，准备验收工作。	
2008年5月30—6月2日	到现场进行各区面积及防治措施、成活率调查，准备验收工作。	

3 监测内容和方法

3.1 监测内容

依据《***电厂三期工程水土保持方案报告书》，按《规范》要求，结合项目实际，本项目监测内容主要有以下几个方面。

3.1.1 防治责任范围动态监测

建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区分为永久占地和临时占地，永久占地面积在项目建设前已经确定，施工阶段及项目运行阶段保持不变，临时占地面积及直接影响区的面积则随着工程进展有一定变化，防治责任范围动态监测主要是通过监测临时占地和直接影响区的面积，确定建设项目的防治责任范围面积。

3.1.2 弃土弃渣动态监测

主要监测弃渣量、弃土弃渣堆放情况(弃土弃渣的占地面积，堆渣高度、坡长及坡度，弃渣流失量等)、防护措施及拦渣率。

3.1.3 水土流失防治动态监测

水土流失防治动态监测包括水土保持工程措施和植物措施及临时措施的监测。

水土保持工程措施(包括临时防护措施)实施数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。

水土保持植物措施包括不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植被措施拦渣保土效果。

水土保持临时措施的实施情况，如实施数量、质量、运行情况和临时措施的拦渣保土效果。

3.1.4 施工期土壤流失量动态监测

针对不同地表扰动类型的流失特点，对不同地表扰动类型，采用桩钉法进行多点位、多频次监测，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及

水土流失量。

3.2 监测方法和频次

根据《水土保持监测技术规程》SL277-2002 的规定要求，结合项目区的地形、地貌及侵蚀类型，按调查监测和地面定位观测等方法进行。

3.2.1 调查监测

调查监测是指定期或不定期通过现场实地勘测，采用GPS定位仪结合1:70000的地形图、数码相机、标杆、钢尺等工具，按不同地貌类型分区测定扰动地表类型及扰动面积，填表记录每个扰动类型区的基本特征(扰动土地类型、开挖面坡长、坡度)及水土保持措施(护坡工程、土地整治工程等)实施情况。

①面积监测：采用手持式GPS对监测点定位、现场丈量的方法进行。首先对全线进行地貌类型分区，在各类型区布设3-5个监测点并用GPS定位。丈量扰动区域的长和宽的水平距离，并计算其扰动面积。

② 植被监测：选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为水平投影面积，要求乔木林20×20m、灌木林5×5m、草地2×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和各类型区林草林草覆盖率。

计算公式为： $D=fa/Fe$

$$C=f/F$$

式中： D —林地郁闭度(或草地盖度)；

C —林草覆盖度，%；

fa —样方内树冠(草冠)投影面积， m^2 ；

Fe —样方面积， m^2 ；

f —林草地面积， hm^2 ；

F —类型区总面积， hm^2 。

3.2.2定位监测

对生态敏感区域采用桩钉法、侵蚀沟样方法。

①桩钉法：布设样地规格为 $1.5 \times 2.0\text{m}$ ，长边顺坡，期前将长 50cm 、直径 1cm 的钢钎(侵蚀测针)按照上中下、左中右纵横各三排共9根打入地下，钉帽与地面齐平，并在钉帽上涂上红漆，编号登记。监测年限内于每年5、7、9、11月底分别观测钉帽距地高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。每遇日降雨量 $>20\text{mm}$ 或风速 $>5\text{m/s}$ 时在雨后或风后加测。观测钉帽出露地面高度，计算土壤侵蚀深度和土壤侵蚀量。

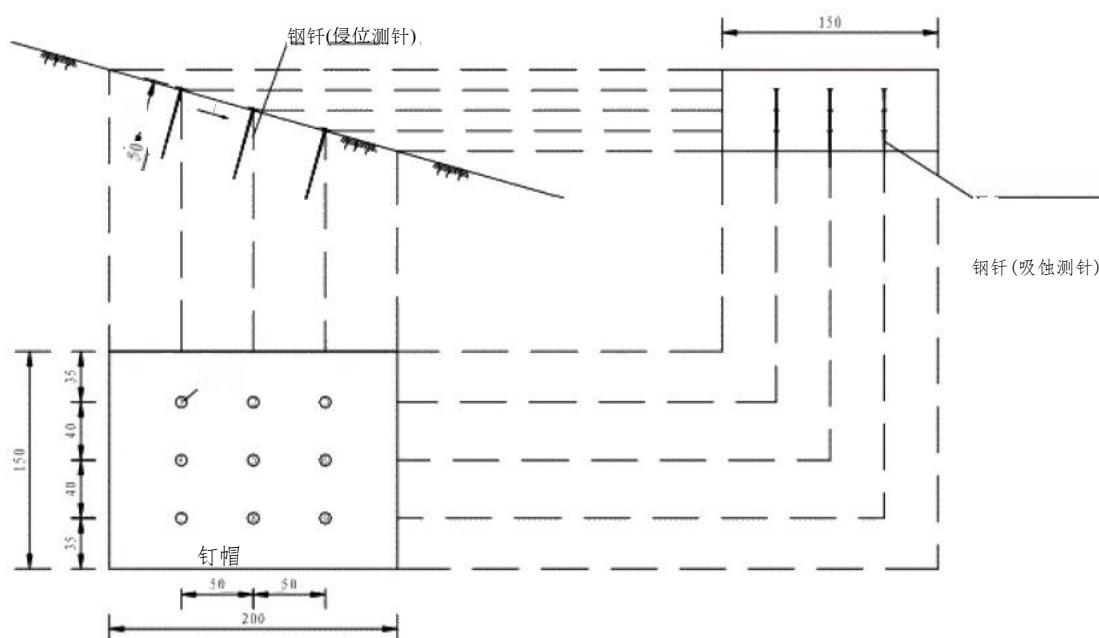
计算公式：

$$A=Z \times S \cos \theta / (1000)$$

式中：A—土壤侵蚀量， m^3 ； r — 土壤容重， t/m^3 ；

Z—侵蚀厚度， mm ；S— 侵蚀面积， m^2 ；

θ —坡度。



水土流失简易观测场示意图

② 侵蚀沟样方法：在已经发生侵蚀的地方，通过选定样方，测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取5~10m宽的坡面，侵蚀沟按大(沟宽大于100cm)、中(沟宽30~100cm)、小(沟宽小于30cm)分三类统计，每条沟测定沟长和上、中、下各部位的沟顶宽、底宽和沟深

来推算流失量。侵蚀沟样方法通过调查实际出现的水土流失情况推算侵蚀强度。重点是确定侵蚀历时和外部干扰。及时了解工程进展和施工状况，通过照相、录像等方式记录、确认水土流失的实际发生过程。

3.2.3巡查

由于开发建设项目施工场地的时空变化复杂，定位监测有时比较困难，如临时堆土石料的时间很短，来不及监测，土料已经搬走；不断变化的渣、料场常因各种原因造成水土流失，必须采取有效措施，控制水土流失。场地巡查的重点一般是弃土弃渣场、大型开挖面、开挖量大的取土场及周边有来水的陡峭和破碎工作面。

3.3监测时段

根据规范的规定，监测时段可分为施工期、试运行期、生产运行期三个大的时段。由于2006年4月业主才委托监测工作，此时工程已进入施工期的后期。鉴于工程的进展情况和监测介入时期，本工程的水土保持监测只能进行前两个时段的监测，即施工期、试运行期。

在施工期前期的监测中，对于原生地貌植被、土壤侵蚀等的监测，只能在施工区的周边选择样方小区补设监测点，以获取相应的监测数据；对于前期的扰动情况的监测，选择相类似的工程阶段进行补充监测(如净化站、排泥场、渣场均在不同的年份开工)，监测相应时段的侵蚀强度。

对于生产运行期的监测，由业主根据工程的需要另行委托有相关资证的机构进行。

3.4监测点布设

***电厂三期工程是点状和线状相结合的建设生产类项目，其中厂址区和灰渣场区为点状工程，施工面积大，水土保持防治措施集中；厂外设施

区(净化站及取水设施区域、厂外道路区、厂外管线区)为线状工程，施工面不大，但线路分布较长，措施的布设不集中。根据批复的水土保持方

案，点状工程监测主要布设在厂址区和灰渣场区，线状工程监测点主要布设在厂外设施区。因此，按照不同分区的特点，布设监测点12处，其中：原生地貌平地、坡地桩钉法监测点各2处扰动地表开挖回填区域监测点2处、占压区域监测点1处、堆弃区域监测点1处；防治措施中有植被措施区域监测点2处、有工程拦挡措施区域监测点1处、土地整治区域监测点1处；详见表3—1。

表3—1 固定监测点位置表

单元划分	编号	工程区域	划分类型	经度	纬度	监测方法
原地地貌侵蚀单元	1	原始地面平地监测点(厂区)	平地	104° 45' 34	36° 43' 2.6"	桩钉法
	2	原始地面平地监测点(渣场区)	平地	104° 41' 53.9	36° 43' 34.7"	桩钉法
	3	原始地面坡地监测点(排泥场区)	坡地	104° 34' 23.2"	36° 43' 13.6"	桩钉法
	4	原始地面坡地监测点(渣场区)	坡地	104° 41' 54.2"	36° 43' 34.9"	桩钉法
扰动地表侵蚀单元	5	扰动地面平地监测点(净化站及取水设施)	开挖回填	104° 38' 15"	36° 44' 23"	桩钉法
	6	扰动地面平地监测点(净化站及取水设施)	开挖回填	104° 38' 21"	36° 44' 24"	桩钉法
	7	扰动地面平地监测点(施工场地区)	占压	104° 45' 12.3	36° 43' 51.6	桩钉法
	8	扰动地面坡地监测点(厂区)	堆弃	104° 45' 14.4	36° 43' 53.7"	桩钉法

***电厂三期工程水土保持监测总结报告

防治措施分类	9	拦挡措施监测点 (排泥场区)	拦挡	104° 34' 23.5'	36° 43' 13.3"	桩钉法
	10	植物措施监测点 (厂区)	植物	104° 45' 23.6"	36° 43' 27"	桩钉法
	11	植物措施监测点 (厂区)	植物	104° 45' 23.5"	36° 43' 25"	桩钉法
	12	土地整治区域监 测点 (施工场地区)	土地整治	104° 45' 12.9	36° 43' 52.1	桩钉法

4不同侵蚀单元侵蚀模数的分析确定

4.1侵蚀单元划分

根据水土流失特点,可以将施工期项目防治责任范围划分为原地貌(未施工地段)、扰动地表(各施工地段)和实施防治措施的地表(水泥构筑物及防治措施等无危害扰动)三大类侵蚀单元。在施工初期,原地貌所占比例较高,随着工程进展,扰动地表的面积逐渐增大,原地貌所占比例逐渐减少;最终原地貌完全被扰动地表和防治措施地表取代,随后防治措施逐渐实施,实施防治措施的地表比例大增。

施工期某时段(一般以年计)的土壤流失量即等于该时段各基本侵蚀单元的面积与对应侵蚀强度乘积的总和。因此侵蚀单元划分及侵蚀强度的监测确实具有十分重要的意义。

4.1.1原地貌侵蚀单元划分

原地貌侵蚀单元划分,应按地类、地形、地表物质组成来进行划分。鉴于***电厂工程区所占的地类大都属于弃耕地或荒地,只有部分补水管线经过耕地。所占的土地其地表组成物质相近,均为黄土,植被盖度均低于15%(耕地除外),根据工程占地的这些特性,影响原生地表土壤侵蚀的主要因素是地形因素,因此将原地貌侵蚀单元划分为平地(坡度 $\leq 10^\circ$)和坡地(坡度 $> 10^\circ$)。

4.1.2地表扰动类型划分

地表扰动类型划分,应按工程开挖、埋填、占压和堆积四种方式进行。根据电厂工程的特点,这四种扰动方式对于水力侵蚀的特点来说,影响土壤侵蚀的最主要因素是扰动后微地形的地面坡度,坡度越大,侵蚀量越大。因此,将扰动地表的侵蚀单元划分为开挖回填(坡度 $\leq 10^\circ$)、堆弃(坡度 $> 10^\circ$)和占压(坡度 $\leq 10^\circ$)三类。

4.1.3防治措施分类

按照水土保持工程的类型,防治措施可分为工程措施、植物措施和临时防护措施三类,因此按防治措施分类也应分成上述三类。在各类措施的下一级可按不同的措施细分侵蚀单元。***电厂三期工程采取的水土保持措施包括挡土墙、护坡、排水、绿化措施、道路及广场硬化、拦渣坝、拦泥坝、土地整治及覆土绿化等。与地表扰动类型相对应,可将措施类型侵蚀单元划分为拦挡、植物和土地整治三类。

4.2 各侵蚀单元侵蚀模数

4.2.1 原地貌侵蚀模数

为了监测原地貌水力侵蚀模数,监测项目组对2006年7月—2008年6(2年)期间的原地貌两个侵蚀单元即平地 and 坡地上的4组监测点的数据进行采集、整理与分析,监测结果表明:坡地较平地上的面蚀明显,平地上侵蚀厚度最大0.8mm,最小0.5mm,坡地上侵蚀厚度最大达到3.6mm,最小2.1mm,但无明显沟蚀,因此计算侵蚀量时只按面蚀量计算,监测表见表4—1,4—2,4—3,4—4。

表4—1 测针法测定原地貌平地土壤流失量登记表

组别	2006年5月—2007年5月侵蚀厚度(mm)		备注
	第一组	第二组	
标桩1	0.6	0.5	水力侵蚀量
标桩2	0.5	0.7	水力侵蚀量
标桩3	0.7	0.6	水力侵蚀量
标桩4	0.6	0.5	水力侵蚀量
标桩5	0.5	0.6	水力侵蚀量
标桩6	0.6	0.7	水力侵蚀量
标桩7	0.8	0.6	水力侵蚀量
标桩8	0.6	0.7	水力侵蚀量
标桩9	0.5	0.5	水力侵蚀量

*** 电厂三期工程水土保持监测总结报告

平均侵蚀厚度	0.6	0.6	H平均=Zh
坡度(°)	0	0	
容重(t /m³)	1.34	1.34	测定值
侵蚀量(t)	0.00236	0.00233	$A=rSZ\cos A000$

表4—2 测针法测定原地貌平地土壤流失量登记表

组别	2007年6月—2008年6月侵蚀厚度(mm)		备注
	第一组	第二组	
标桩1	1.1	0.8	水力侵蚀量
标桩2	0.9	1.3	水力侵蚀量
标桩3	1.2	1.1	水力侵蚀量
标桩4	1.1	0.8	水力侵蚀量
标桩5	0.9	1.1	水力侵蚀量
标桩6	1.1	1.2	水力侵蚀量
标桩7	1.4	1.1	水力侵蚀量
标桩8	1.1	1.3	水力侵蚀量
标桩9	0.8	0.8	水力侵蚀量
平均侵蚀厚度	1.1	1.0	$H_{\text{平均}} = Z_h$
坡度(°)	0	0	
容重(t/m^3)	1.34	1.34	测定值
侵蚀量(t)	0.00425	0.00420	$A = rSZ \cos \theta$ 1000

表4—3 测针法测定原地貌坡地土壤流失量登记表

组别	2006年5月—2007年5月侵蚀厚度(mm)		备注
	第一组	第二组	
标桩1	2.7	2.1	水力侵蚀量
标桩2	2.4	3.3	水力侵蚀量
标桩3	3.0	2.7	水力侵蚀量
标桩4	2.7	2.1	水力侵蚀量

*** 电厂三期工程水土保持监测总结报告

标桩5	2.4	2.7	水力侵蚀量
标桩6	2.7	3.0	水力侵蚀量
标桩7	3.6	2.7	水力侵蚀量
标桩8	2.7	3.3	水力侵蚀量
标桩9	2.1	2.1	水力侵蚀量
平均侵蚀厚度	2.7	2.7	H平均=Zh
坡度 (°)	16	17	
容重 (t /m³)	1.34	1.34	测定值
侵蚀量 (t)	0.01034	0.00294	$A=rSZ\cos \theta$ A000

表4—4 测针法测定原地貌坡地土壤流失量登记表

组别	2007年6月—2008年6月侵蚀厚度(mm)		备注
	第一组	第二组	
标桩1	5.0	3.9	水力侵蚀量
标桩2	4.5	6.1	水力侵蚀量
标桩3	5.6	5.0	水力侵蚀量
标桩4	5.0	3.9	水力侵蚀量
标桩5	4.5	5.0	水力侵蚀量
标桩6	5.0	5.6	水力侵蚀量
标桩7	6.7	5.0	水力侵蚀量
标桩8	5.0	6.1	水力侵蚀量
标桩9	3.9	3.9	水力侵蚀量
平均侵蚀厚度	5.0	5.0	$H_{\text{平均}}=Z_h$
坡度(°)	16	17	
容重(t/m^3)	1.34	1.34	测定值
侵蚀量(t)	0.01937	0.00550	$A=rSZ\cos\theta$ 1000

根据以上监测数据分别计算项目区原地貌平地 and 坡地上的水力侵蚀模数, 计算结果见表4—5, 4—6, 4—7, 表4—8。

表4—5 测针法测定原地貌平地土壤侵蚀模数计算表

组别	2006年5月—2007年5月		备注
	第一组	第二组	
平均厚度(mm)	0.6	0.6	$H_{\text{平均}}=Z_h$
坡度(°)	0	0	
容重(t/m^3)	1.34	1.34	测定值
侵蚀量(t)	0.00236	0.00233	$A=ZS\cos\theta$ A000
侵蚀模数($t/km^2 \cdot a$)	787.04	777.32	水力侵蚀量

侵蚀模数平均值	782	水力侵蚀量
---------	-----	-------

表4—6 测针法测定原地貌平地土壤侵蚀模数计算表

组 别	2007年6月—2008年6月		备注
	第一组	第二组	
平均厚度(mm)	1.1	1.0	H平均=Zh
坡度(°)	0	0	
容重(t/m ³)	1.34	1.34	测定值
侵蚀量(t)	0.00425	0.00420	A=ZScos 0A000
侵蚀模数(t/km ² · a)	708.33	699.59	水力侵蚀量
侵蚀模数平均值	704		水力侵蚀量

表4—7 测针法测定原地貌坡地土壤侵蚀模数计算表

组 别	2006年5月—2007年5月		备注
	第一组	第二组	
平均厚度(mm)	2.7	2.7	H平均=Zh
坡度(°)	16	17	
容重(t/m ³)	1.34	1.34	测定值
侵蚀量(t)	0.01034	0.00294	$A=ZScos\theta/1000$
侵蚀模数(t/km ² ·a)	3448.23	978.55	水力侵蚀量
侵蚀模数平均值	2213		水力侵蚀量

表4—8 测针法测定原地貌坡地土壤侵蚀模数计算表

组 别	2007年6月—2008年6月		备注
	第一组	第二组	
平均厚度(mm)	5.0	5.0	H平均=Zh
坡度(°)	16	17	
容重(t/m ³)	1.34	1.34	测定值
侵蚀量(t)	0.01937	0.00550	$A=ZScos\theta/1000$
侵蚀模数(t/km ² ·a)	3228.53	916.20	水力侵蚀量
侵蚀模数平均值	2072		水力侵蚀量

根据以上原地表监测点数据,得出本项目原生地貌平均土壤侵蚀模数为水力侵蚀模数为1443t/km²·a,由于本期工程大部分占地类型为平地,故项目区的原始地表侵蚀模数略小于水保方案中的2000 t/km²·a。

4.2.2各地表扰动类型侵蚀模数

扰动地表平地侵蚀单元的土壤侵蚀模数主要通过桩钉法实测得出。监测项目组对2006年7月—2008年6月期间的各扰动类型侵蚀单元上的4

组监测点的数据数据采集、整理与分析，计算结果见表4—9、4—10、4—11、4—12。

表4—9 测针法测定开挖回填扰动地表土壤流失量登记表

组别	2006年5月—2007年5月侵蚀厚度(mm)		备注
	第一组	第二组	
标桩1	3.3	2.6	水力侵蚀量
标桩2	2.9	4.0	水力侵蚀量
标桩3	3.7	3.3	水力侵蚀量
标桩4	3.3	2.6	水力侵蚀量
标桩5	2.9	3.3	水力侵蚀量
标桩6	3.3	3.7	水力侵蚀量
标桩7	4.4	3.3	水力侵蚀量
标桩8	3.3	4.0	水力侵蚀量
标桩9	2.6	2.6	水力侵蚀量
平均侵蚀厚度	3.3	3.3	H=Zh
坡度(°)	0	0	
容重(t/m³)	1.34	1.34	测定值
侵蚀量(t)	0.01331	0.01315	$A=rSZ\cos\theta$ A000

表4—10 测针法测定开挖回填扰动地表土壤流失量登记表

组别	2006年5月—2007年5月侵蚀厚度(mm)		备注
	第一组	第二组	
标桩1	3.3	2.6	水力侵蚀量
标桩2	2.9	4.1	水力侵蚀量
标桩3	3.7	3.3	水力侵蚀量
标桩4	3.3	2.6	水力侵蚀量
标桩5	2.9	3.3	水力侵蚀量
标桩6	3.3	3.7	水力侵蚀量

标桩7	4.4	3.3	水力侵蚀量
标桩8	3.3	4.1	水力侵蚀量
标桩9	2.6	2.6	水力侵蚀量
平均侵蚀厚度	3.3	3.3	$H=Zh$
坡度(°)	0	0	
容重(t/m^3)	1.34	1.34	测定值
侵蚀量(t)	0.01334	0.01318	$A=rSZ\cos\theta$ 1000

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/845202232233011321>