



60-F23341C-P02-01

甘肃能化庆阳 2×660MW 煤电项目

初步设计阶段

第 16 卷

水土保持部分

中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

Northwest Electric Power Design Institute Co., Ltd. of China Power Engineering Consulting Group

2024年 11 月 西 安



60-F23341C-P02-01

甘肃能化庆阳2×660MW煤电项目
初步设计阶段

第 16 卷

水土保持部分

中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司
Northwest Electric Power Design Institute Co., Ltd. of China Power Engineering Consulting Group

2024年7月 西 安

本工程初步设计文件由以下各卷组成

- 第 1 卷 总的部分
- 第 2 卷 电力系统部分
- 第 3 卷 总图运输部分
- 第 4 卷 热机部分
- 第 5 卷 运煤部分
- 第 6 卷 除灰渣部分
- 第 7 卷 电厂化学部分
- 第 8 卷 烟气脱硫工艺部分
- 第 9 卷 电气部分
- 第 10 卷 仪表与控制部分
- 第 11 卷 信息系统及安全防护部分
- 第 12 卷 建筑结构部分
 - 第 1 分卷 建筑部分
 - 第 2 分卷 土建结构部分
- 第 13 卷 采暖通风及空气调节部分
- 第 14 卷 水工部分
 - 第 1 分卷 供水部分
 - 第 2 分卷 水工结构部分
- 第 15 卷 环境保护部分
- 第 16 卷 水土保持部分
- 第 17 卷 消防部分
- 第 18 卷 劳动安全部分
- 第 19 卷 职业卫生部分
- 第 20 卷 节约资源部分
- 第 21 卷 施工组织大纲部分
- 第 22 卷 运行组织及设计定员部分
- 第 23 卷 设备及主要材料清册
- 第 24 卷 工程概算

批 准 人： 刘 学 军

审 核 人： 袁 瑞 山

校 核 人： 龚 洁

设 计 人： 海 涛

目 录

1	概述	1
1.1	工程概况	1
1.2	环境概况	3
1.3	水土保持设计依据	4
2	工程建设对水土流失影响分析	4
2.1	施工期水土流失分析	4
2.2	运行期水土流失分析	4
3	水土流失防治措施	4
3.1	永久占地区水土保持措施	5
3.2	临时占地水土流失防治措施	6
4	水土保持管理与监测	7
4.1	水土保持管理	7
4.2	水土保持监测	9
5	水土保持投资概算及防治效果	11
5.1	水土保持投资概算	11
5.2	防治效果	11

1 概述

1.1 工程概况

1.1.1 项目性质、建设规模及建设地点

甘能化庆阳电厂（2×660MW机组）工程为新建工程为甘肃能化九龙川煤矿配套建设煤电一体化项目，本期拟建设2×660MW超超临界间接空冷燃煤机组，厂址位于甘肃省宁县境内。

甘肃省陇东地区是国家规划的14个大型煤炭基地之一，境内煤炭资源丰富，探明资源量359.8亿吨（其中庆阳271.8亿吨），保有资源量184亿吨。九龙川矿井地处西北地区甘肃省宁县，资源储量丰富，煤质好，开采条件较好，适宜建设现代化大型矿井。本工程所在宁县具备建设大规模煤电基地的有利条件，电源建设成本及发电成本相对较低。

宁县地方工业弱小，没有大型工业企业支撑，本项目的建设将有力带动全县财政收入、建筑建材、商贸服务、餐饮、住宿、食品加工、运输、基础建设等众多行业的发展，有效地推动当地经济建设的发展，缓解就业压力，增加居民收入，提高生活水平，对地方经济的发展具有重要意义。

本期项目已经取得核准（详见附件1和附件2），供煤煤矿已具备建设条件（详见附件35和附件36）；供水水源利用城市中水和煤矿疏干水（详见附件15）；主机采用高参数大容量空冷机组。高效节能环保型电厂是本工程的建设目标。

本项目由甘肃能化股份有限公司投资，项目资本金为20%，其余为银行贷款。

本工程计划在2024年12月开工，第一台机组计划于2027年5月建成投产，第二台机组计划于2027年6月建成投产。

1.1.2 本工程与水土保持有关的工艺系统

1.1.2.1 与水土保持有关的生产工艺

（1）厂区施工工艺

1）施工准备阶段施工工艺

在施工准备阶段，主要是平整施工场地、修筑施工设施以及施工场地排水等工程，厂区建设以机械施工为主，结合人力施工。使用机械主要是挖掘机、推土机、自动装卸汽车、压路机等。其施工工艺是：挖掘机开挖—自卸汽车运输—回填场地—推土机推平—压路机分层压实。造成水土流失的主要环节是开挖扰动破坏原地貌后形成松散土体。

2）施工阶段施工工艺

土方开挖：分二层，采用反铲大开挖、人工清理与修坡相结合的方式，用自卸汽车

运至指定的临时堆土场地。

土方回填：分层夯填，小面积采用立式电动打夯机，边角处采用人工夯实，大面积用推土机压实；大型设备基础及沟道位置，采用压路机、混凝土碾子或重锤夯实。

基础混凝土施工：混凝土集中搅拌，利用混凝土搅拌车运输，泵车及履带吊吊料罐进行浇灌，实现混凝土施工流水作业。产生水土流失的主要环节是场地平整、基础开挖使原地面裸露，临时弃土堆放造成对周边自然植被、水土保持设施的占压和损坏引发水土流失。

（2）厂外道路区施工工艺

本工程新建道路区域地势平坦，工程量较小，以机械施工为主，人力施工为辅，采取推土机铺平，压路机压实的施工方法。

施工工艺是：开挖路基—平整—路基填筑—现浇混凝土路面（泥结石铺筑）。

道路排水沟施工工艺是：开挖排水沟—余土用于回填路基边坡—平整夯实—浆砌片石砌筑。造成水土流失的主要环节是开挖扰动地表、开挖路基产生的临时堆土。

（3）输煤栈桥

输煤栈桥采用架空的方式进行，在架空路段主要是桩基基础施工，应控制开挖断面大小，减少施工扰动面积和工程施工造成的水土流失。

（4）供排水管线区施工工艺

供水管线采用地埋式敷设，根据当地冻土深度要求，管线埋深1.5m左右。管线施工以机械施工为主，人工施工为辅。施工时将开挖土料堆放于管沟开挖线一侧；管线另一侧为施工作业区，主要为施工机械作业、建筑材料临时堆放和钢管焊接场地等。管道安装完毕后，采用原土压实回填，严格分层夯实。管线穿越国道、铁路时采取顶管、顶箱涵技术施工，即在拟穿越道路两侧各开挖一处作业坑，借助油压顶进和掘进设备，将管道由发送坑推送至道路另一侧的接收坑。造成水土流失的主要环节是管沟开挖和管道穿越地产生的临时堆土及管线作业带。

（5）施工生产生活区施工工艺

施工及施工生活区域施工分两阶段，一是施工准备期平整施工场地、修筑施工道路及施工生活设施，此阶段动土强度较大，主要为机械施工，人工施工为辅；二是电厂建设期，主要是在施工区各种施工机械设备和施工人员对地表的扰动。造成水土流失的主要环节是临时设施建设、施工人员踩踏扰动地表。

1.1.2.2 施工方法及工艺

（1）土石方开挖

场地平整采用机械和人工配合进行，机械以铲运机、推土机为主，人工则配合机械作零星场地或边角地区的平整。土石方开挖应按照运距最短、运程合理和各单项工程的施工顺序做好调配，避免重复搬运。临时堆土采取覆盖和拦挡防护措施。

（2）土石方回填

回填采用机械和人工相结合的施工方法。首先应清除回填区内的杂物，并将清理所得废弃物运至指定堆放地点。土方由挖掘机装土，自卸汽车运土，推土机铺土、摊平，用振动碾压机碾压，边缘压实辅以人工和电动冲击夯实。

1.1.3 水土流失防治分区

根据项目建设区内的自然条件和建设项目施工工艺及水土流失特点的相似性，结合水土流失防治责任范围的划分，本项目划分为厂区防治区、施工生产生活区、厂外道路区、灰场区共4个水土流失防治分区。

1.2 环境概况

（1）土壤

宁县分布的土壤主要有黑垆土、灰塇土以及黄绵土、淤土和黄塇土。黑垆土覆盖层厚、透水透气，耕性良好，保水保肥，潜在养分高，是区内主要农业土壤。灰塇土属于黄绵土亚类黄塇土土属，主要分布在山坡、梁峁丘陵、沟谷坡地的中下部，土壤质地偏粘，有机质质量较高，自然肥力较高。

（2）植被

宁县地处暖温带阔叶林地带，主要植物类型有阔叶落叶灌丛和草本植被。总体上区内植被稀疏，郁闭较差，覆盖率低。植物区划属于泛北极植物区，华北地区的黄土高原亚地区，在组成植被的植物成分中，以华北成分占绝对优势。该区植物包括：农作物主要有小麦、玉米、豌豆、扁豆、黄豆、高粱、糜子、谷子、荞麦等；经济林树种有苹果、桃树、李子树、杏树、梨树等；药材主要有甘草、冬花、地骨皮、艾叶、秦艽、地黄、天仙子等；乔木主要有白杨树、核桃、柳树、榆树、椿树、槐柏树、松树、桐树；灌木主要有黄蔷薇、狼牙刺、山桃、野山楂、锦鸡儿等。

（3）水土保持现状

宁县位于甘肃省东南部，该区梁峁起伏，沟壑纵横，林草覆盖度低，生态环境脆弱，是黄河流域的泾河水系水土流失严重的地区，为国家公告的水土流失重点治理区。土壤侵蚀以水力侵蚀为主，侵蚀属强度侵蚀区，平均土壤侵蚀模数 $5500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤容许流

失量 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.3 水土保持设计依据

- (1) 国家法律法规、国家标准、建设标准强制性条文；
- (2) 水土保持相关规范；
- (3) 《火力发电厂初步设计文件内容深度规定》(DL/T 5427-2009)；
- (4) 《大中型火力发电厂设计技术规范》(GB 50660-2011)；
- (5) 本工程可行性研究报告及其他相关支持性文件；

2 工程建设对水土流失影响分析

根据火电工程的特点，工程兴建对当地水土流失的影响主要表现为工程建设期的施工活动和运行期的灰渣堆存，其中施工期对水土流失的影响是最主要的。施工期主要是厂区场地开挖平整、边坡开挖和基础清理，使表层植被受到破坏，失去固土防冲的能力，造成水土流失。运行期水土流失主要表现为灰场堆灰引起的灰场坡面及顶面的水蚀和风蚀。

2.1 施工期水土流失分析

(1) 工程占地对水土流失的影响

工程占地改变、损坏或压埋了原有植被、地貌，将不同程度地对原有水土保持设施造成破坏，可能降低其水土保持功能。本工程主要占地为厂区围墙内用地、进厂及运煤道路、运灰道路、施工生产生活区用地和灰场占地（灰场征用地包括截洪沟）。

(2) 厂区开挖及场地平整对水土流失的影响

施工开挖填方主要在施工准备期完成，这段时间内将使原地表植被、地面组成物质以及地形地貌受到扰动，表层土裸露，失去原有植被的防冲、固土能力。也使其自然稳定状态受到破坏，可能发生冲刷、垮塌现象，增加新的水土流失。

(3) 工程弃土弃碴对水土流失的影响

根据土石方量估算，加上构筑物、道路、沟道基槽余方，这些废弃物和弃土弃渣如果处置不当，降雨时将会引起严重的冲刷造成水土流失。

2.2 运行期水土流失分析

本工程运行期如果灰场不采取拦蓄和妥善处置措施，灰场堆灰将会产生水蚀和风蚀。

3 水土流失防治措施

本工程将电厂征地范围内因工程建设引发的新增水土流失作为基本的防治任务。

根据电厂建设和生产运行的特点,本工程水土流失防治措施应采用工程防治措施和植物措施相结合的综合防治措施体系,并做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行,有效地控制水土流失防治责任范围内的水土流失。

3.1 永久占地区水土保持措施

(1) 工程措施

①剥离表土及覆土

对该区域在地形平整前先剥离表层30cm的熟土层,单独堆放并做好防护工作,施工结束后将剥离的表土回覆于该区域并进行绿化。

②雨水排水

厂区主体工程在地下设置了雨水管线,收集厂区地表径流,减少了厂区雨水对地面的冲刷,厂内雨水管线在厂区围墙外1m与厂外排水管线衔接。

③集雨池

厂区位于干旱地区,厂区房屋及硬化面的雨水集中收集到雨水收集池,作为厂区绿化用水。

④灌溉系统

在厂区布设一套节水灌溉系统,其中对于厂区大面积集中分布的绿化用地采用固定喷灌系统;对于道路防护林、植物绿篱及分布较散小面积的绿化用地采用塑料软管浇灌设施。

(2) 植物措施

①绿化

主体工程考虑了厂区内绿化,在厂区空地及道路两侧进行绿化,绿化重点为厂前区、围墙四周及装置区间防护空地。厂内绿化工程可委托具有设计资质的园林设计单位进行设计。

绿化植物种选择:

项目区位于甘肃庆阳地区,其水热条件只能满足耐寒耐旱植物的生长,依照“宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草”的原则,结合防治措施布局,选择耐寒耐旱乔、灌、草本等植物,使用乔、灌、草相结合的植物措施,对厂区进行绿化。

为了提高保持水土的效果,本方案植物措施以乔灌草或乔灌、灌草结合的立体复层的配置模式为主。混交组成有针阔混交、豆科与非豆科混交、常绿与落叶混交等,混交

方式根据情况采取株间混交和行间混交等。

②抚育管理

为了提高植被的成活率，绿化后需进行抚育管理

抚育管理包括消除杂草对土壤水分、养分和光照的争夺，同时在一定程度上又可减少某些病、虫和啮齿类动物的为害。松土在于破碎土表结皮，从而抑制土壤水分的无益蒸发并改善土壤的通气性和透水性，促进土壤微生物的活动、加速有机质的分解和转化。在大多数情况下，除草和松土是同时进行的。除草松土可采用穴状(块状)、带状和全面除草松土等方式。除草和松土的深度根据表层根系的分布情况确定，力求少伤根系。灌溉多在生长季的前半期进行。灌溉的浸润深度视主要根群分布的深度而定，一般为50cm左右。灌溉的次数和间隔期可根据当地的降水量、蒸发速度、天气状况，以及土壤条件和林龄等综合考虑确定。施肥的时期、方法以及肥料种类等项技术，决定于植物种和立地条件，并应在土壤营养诊断的基础上进行。

(3) 临时措施

厂区临时措施主要为临时堆土的防护措施。基础回填土方堆置时间短，表面用密目网苫盖；表土堆放时间较长，表面临时撒播草籽，四周坡脚用装土袋拦挡，外侧开挖临时排水沟，末端设沉沙池。

3.2 临时占地水土流失防治措施

(1) 工程措施

①剥离表土及覆土

对该区域在地形平整前先剥离表层30cm的熟土层，单独堆放于施工生产区表土堆场，并做好防护工作，施工结束后将剥离的表土回覆于该区域进行复耕或植被恢复。覆土厚度30cm。

②复耕

对施工临时设施区占地类型为耕地和园地的区域，复耕措施，首先进行场地清理，全面整地，耕深20~30cm，同时进行人力施肥，保证耕地肥力供农作物生长。

③土地整治

对原有占地类型为林地的区域，植被恢复前对地表进整治。土地整治包括平整土地、土壤改良、碎土(耙磨)等过程，通过整地可以改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。整治过程中增施有机肥，用以改善土壤不良结构，提高土壤中营养物质的有效性。

（2）植物措施

施工完毕后，对施工临时设施区进行植被恢复，恢复为有林地。植物种选用刺槐和紫花苜蓿。

（3）临时措施

施工临时设施区临时堆土表土堆放时间较长，表面临时撒播草籽，四周坡脚用装土袋拦挡，外侧开挖临时排水沟，末端设沉沙池。

施工期间沉沙池旁需设置明显的安全警示标志，并加强施工期间的管理，定时清理沉沙池，疏通排水沟，防止淤塞，减小排水出口对项目区的影响。同时做好巡视并维护，消除安全隐患。排水沟、沉沙池在项目竣工后不再使用，需用土方填平、压实。

4 水土保持管理与监测

4.1 水土保持管理

4.1.1 水土保持施工管理

在工程招标文件中，应明确施工单位的施工责任，明确其防治水土流失的责任范围。中标施工单位合同中各标段均应有水土保持要求，明确施工单位应承担的水土流失防治责任、义务和惩罚措施。工程建设中外购砂、石、土料等，在购买合同中应明确水土流失防治责任。业主与施工单位签订的施工合同中要求有水土保持方面的内容，并明确水土保持责任。施工单位要严格按照合同和水土保持方案要求进行文明施工。

建设单位必须严格按照相关施工技术规范的要求进行施工，按照相应的质量评定标准对工程质量进行控制和评定。

4.1.2 水土保持工程监理

建设单位可根据水土保持投资情况确定水土保持工程监理方式。可利用具有水土保持工程监理资质的监理机构或聘请注册水土保持生态建设监理工程师进行水保监理。水土保持工程监理主要职责如下：

（1）对水土保持方案报告书提出的所有水土保持项目及相关的水土保持施工技术要求进行现场监督检查，可采取检查、旁站和指令文件等监理方式。

（2）根据有关法律、法规及工程施工合同中的水土保持要求，对工程施工单位的水土保持工作进行抽查、监督，监理各项水土保持措施的施工活动是否与主体工程建设同步实施、同时投产使用、同时验收等，并提出要求限期完成的有关水土保持工作。

（3）对工程施工单位的水土保持季报、年报进行审查，提出审查、修改意见。

(4) 依据有关法律法规及工程施工合同,协助建设单位管理部门处理各种水土保持纠纷事件。

(5) 编制水土保持监理工作报告(季报、年报),报送工程建设单位管理部门,作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告。工作报告主要落实水土保持监理工作的计划安排和工作重点,对水土保持监理工作进行总结,提出存在的重大水土保持问题和解决问题的途径。

(6) 定期向当地水保行政主管部门汇报工程建设中的水土保持情况,呈报水土保持工作报告及水土保持监理成果,接受水保行政主管部门的监督检查。

(7) 监理成果是开发建设项目水土保持设施验收的基础和验收报告的专项报告,应定期归档。

(8) 水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告及临时措施的影像资料。

4.1.3 水土保持工程的组织实施

根据《中华人民共和国水土保持法》及《中华人民共和国水土保持法实施条例》有关规定,水土保持工程原则上由建设单位组织实施,建设单位要落实水土保持工程的施工单位、监理单位和监测单位等,要签订合同,明确责任,制定各项规章制度。

水土保持工程实施过程中应实行项目管理制、工程招标投标制和工程监理制的“三制”质量保证措施,以保证水土保持工程的顺利实施,并达到预期的设计目的。

4.1.4 水土保持工程验收及资金管理

按照中华人民共和国水利部颁布的《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》,主体工程投入运行前必须先行验收水土保持设施,水土保持设施验收合格后,主体工程方可正式投入使用。验收前,首先由建设单位编报《水土保持设施竣工验收技术报告》、《水土保持方案实施工作总结报告》及相关的一系列附件(含水土保持监理报告、水土保持监测报告、水土保持投资到位及使用情况说明、水土保持工程施工合同验收报告及其图件等),然后委托具有水土保持生态建设咨询评估资质的机构进行技术评估,符合要求后由水土保持方案审批单位组织验收。验收时,建设单位应提交验收报告,对实施的水土保持项目的数量、质量进行汇总评价,总结水土保持工程实施过程中的成功经验和不足部分,对没有足额完成的部分或有缺陷的工程,重新设计实施,补充完善,直到水土保持措施能够按照水土保持防治标准达到验收的指标。

本工程各项水土保持措施的所需投资应在主体工程投资中计列,保证水土保持工程的实施。

4.2 水土保持监测

4.2.1 监测内容

依据《水土保持生态环境监测网络管理办法》〔水利部令第12号〕、《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139号）等水土保持监测有关技术规范、规定的要求，确定监测内容和监测方法。监测内容应结合水土保持六项防治目标进行安排，并指导施工；监测方法力求经济、实用和可操作。

（1）水土流失背景值监测

在施工准备之前，主要是对监测范围的地形地貌、地面组成物质、植被、水文气象、土地利用、水土保持措施数量与质量、水土流失状况等基本情况进行调查，分析掌握项目建设前项目区的水土流失背景状况。

（2）水土流失因子监测

主要是定期通过监测获得项目建设过程中产生水土流失的主要影响因子参数的变化情况。主要包括项目建设区域地形、地貌和降水、风速等的变化情况，项目建设占地和扰动地表面积，挖填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积，项目区林草覆盖度等的变化情况。

（3）水土流失动态监测

定期获取关于本建设项目水土流失状况的数据。主要监测防治责任范围内因本项目建设活动造成的水土流失面积、程度及流失量的变化情况，实施对水土流失量或重点地段水土流失强度等的动态监测。

（4）扰动土地情况监测

主要是对项目建设过程中的扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况进行监测，包括点型扰动，如厂区、施工生产生活区等。

（5）水土流失危害监测

主要是本项目防治责任范围内，因各项建设工程施工损坏土地的面积及土地生产力下降情况。重点包括水蚀程度发展、植被的破坏情况、已有水土保持工程的破坏情况、地貌改变情况等。

（6）水土保持措施执行情况监测

主要是监测厂区、施工生产生活区各项水土保持防治措施（包括临时防护措施）随主体工程建设进度实施的进度、数量、规模及其分布情况，以评价分析各项水土保持措

施是否按水土保持方案批复的要求和后续水土保持工程设计，按时保质保量完成，以及工程建设中水土保持管理方面（水土保持责任制度落实）的情况。

（7）水土流失防治效果监测

水土流失防治效果监测，主要是监测厂区、施工临时设施区采取的各类水土保持防护措施是否达到了开发建设项目水土流失防治标准要求。监测内容主要包括各类工程措施和植物措施的数量和质量，林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度，护坡、截排水沟等防护工程的稳定性、完好程度和运行情况，以及各类防治措施的拦渣效果。结合水土流失量的定位监测结果，分析计算出水土保持方案所确定的扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率六项防治目标达到值，评价水土流失控制情况和水土流失防治效果。

其中，应重点监测水土保持方案的落实情况，贮灰场使用情况及安全要求落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施（含临时防护措施）实施情况，水土保持措施落实情况等。

4.2.2 监测方法

针对该工程不同的监测内容，分别采取调查监测、地面观测法、现场巡查相结合的监测方法，地面观测水蚀监测，主要采用简易水土流失观测场法和淤积体量测法进行。

（1）调查监测

①面积监测

采用实地勘测、地形测量等方法，结合GPS技术的应用，对地形地貌变化、水系调整、植被破坏面积、损坏水土保持设施数量、水土流失面积等进行监测；采用查阅设计文件资料，利用GPS技术，沿扰动边缘进行跟踪作业，结合实地情况调查，计算场地占用土地面积、扰动地表面积、项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及堆放面积。

②植被监测

采取样方调查和量测方法，对水土保持林草成活率，保存率和植被覆盖度等进行监测。

（2）地面（定位）观测

水蚀地面观测方法有简易水土流失观测场法、简易径流小区观测法和淤积体量测法等。按重点监测项目对施工开挖堆筑面实施定位观测，主要监测坡面水土流失情况。

4.2.3 监测时段及频次

根据《水土保持监测技术规程》和水利部“关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见”（水利部〔2009〕187号文）、《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139号）相关要求，结合项目区的气候、土壤、地形、地貌等自然因素和项目建设施工情况及进度安排，综合考虑确定监测频次。

根据不同植物措施的成活率、生长状况及防治水土流失效果等情况，每3个月监测记录1次；截排水、排雨水系统等工程完好程度每年监测1次。各项防治措施实施后的拦渣、保土效益，在水土保持工程实施前、后各观测1次；项目实施水土保持措施产生的社会效益和经济效益在自然恢复期期末监测1次。

4.2.4 监测点位布设

（1）监测项目划分

本项目水土保持监测项目划分为水土流失防治责任范围内的扰动地表面积动态监测、弃渣动态监测、施工期水土流失量监测以及水土流失防治效果监测，并由此测定、验证方案中确定的水土流失六项防治目标值（扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率）的完成情况。

（2）监测重点区域

根据本项目水土流失分区特点及水土流失预测结果，结合主体工程建设特点和项目区原有水土流失类型、强度等，确定本项目主要是对施工过程中的水土流失进行监测，监测重点区域是厂区、施工临时设施区。

5 水土保持投资概算及防治效果

5.1 水土保持投资概算

本工程水土保持措施主体工程已设计的按主体工程概算计列费用，水土保持方案增加措施按照水土保持方案中的单价复核工程量计列。

本工程水土保持投资应以本工程水土保持方案报告及其批复为准。

5.2 防治效果

采取水土流失防治措施后，建设期水土流失基本得到控制，运行期各区域水土流失很少，各项措施的实施可有效防止因工程建设造成的水土流失，防止了土壤被雨水、径流冲刷，保护了水土资源，使工程占地区域内的水土流失得到了有效控制。

本项目的建设不可避免地会对当地生态环境和水土资源带来一定的影响，但在项目

的设计、建设及运行过程中采取及时、有效的防治措施，最大限度的减少对水土资源的占用和破坏，项目建设对生态环境不会构成威胁，不存在不可逆的环境影响，项目的开发强度未超过当地环境的承载能力。

实施水保措施后，对确保电厂安全生产、提高当地土地利用率、改善项目建设区生态环境起到积极重要的作用。另外为电厂绿化创造了良好的环境，有利于电厂职工和周边群众的身心健康，提高劳动生产率。