

华能榆神榆林热电联产 330kV 送出工程

水土保持监测总结报告

建设单位： 国 网 陕 西 省 电 力 公 司

编制单位： 陕 西 科 荣 环 保 工 程 有 限 责 任 公 司

二〇二〇年七月

华能榆神榆林热电联产 330kV 送出工程

水土保持监测总结报告

建设单位： 国 网 陕 西 省 电 力 公 司

编制单位： 陕 西 科 荣 环 保 工 程 有 限 责 任 公 司

二〇二〇年七月

华能榆神榆林热电联产 330kV 送出工程

水土保持监测总结报告

责任页

陕西科荣环保工程有限责任公司

批准: 马辉 (董事长)

核定: 张世强 (高级工程师)

审查: 赵妮 (工程师)

校核: 崔晨 (工程师)

项目负责人: 卜安全 (工程师)

参加编写主要人员名单

姓名	职称	负责内容	签名
卜安全	工程师	第一、四、五、六章, 制图	
杜卿	工程师	三、七、八章	
王晓婧	助理工程师	第二章	

目 录

前言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	6
1.1 项目概况.....	6
1.1.1 基本情况.....	6
1.1.2 项目区概况.....	9
1.2 水土流失防治情况.....	12
1.2.1 水土保持方案编报情况.....	12
1.2.2 水土保持管理.....	13
1.3 监测工作实施情况.....	14
1.3.1 监测实施方案执行情况.....	14
1.3.2 监测项目组设置.....	15
1.3.3 监测点位布设.....	16
1.3.4 监测设施设备.....	17
1.3.5 监测技术方法.....	17
2 监测内容及方法.....	20
2.1 扰动土地面积监测.....	20
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）.....	22
2.3 水土保持措施.....	22
2.3.1 工程措施.....	22
2.3.2 植物措施.....	22
2.3.3 临时措施.....	23
2.4 水土流失情况.....	23
3 重点对象水土流失监测.....	26
3.1 防治责任范围监测.....	26
3.1.1 水土流失防治责任范围.....	26
3.2 取土（石、料）监测结果.....	28
3.3 弃土（渣）监测结果.....	28

3.4	土石方流向监测结果.....	28
3.4.1	设计土石方情况.....	28
3.4.2	本工程实际土石方量及平衡监测结果.....	29
3.4.3	土石方量变化原因分析.....	29
4	水土流失防治措施监测结果.....	31
4.1	工程措施监测结果.....	31
4.1.1	水土保持方案设计情况.....	31
4.1.2	实际完成情况.....	32
4.1.3	工程措施监测结果.....	33
4.1.4	工程措施变化原因分析.....	33
4.2	植物措施监测结果.....	36
4.2.1	水土保持方案设计.....	36
4.2.2	实际完成情况.....	39
4.2.3	植物措施监测结果.....	39
4.2.4	植物措施变化原因分析.....	41
4.3	临时措施监测结果.....	43
4.3.1	水土保持方案设计.....	43
4.3.2	实际完成情况.....	44
4.3.3	临时措施监测结果.....	45
4.3.4	临时措施变化原因分析.....	46
4.4	水土保持措施防治效果.....	46
5	土壤流失情况监测.....	47
5.1	监测时段划分.....	47
5.2	水土流失面积.....	47
5.3	水土流失量.....	47
5.3.1	各阶段水土流失量.....	47
5.4	取土（石、料）弃土（石、料）潜在水土流失量.....	53
5.5	水土流失危害.....	53
6	水土流失防治效果监测结果.....	54

6.1 扰动土地整治率.....	54
6.2 水土流失总治理度.....	54
6.3 土壤流失控制比.....	55
6.4 拦渣率.....	55
6.5 林草覆盖率.....	56
6.6 林草植被恢复率.....	56
6.7 渣土防护率.....	56
6.8 表土保护率.....	56
7 结论.....	57
7.1 水土流失动态变化.....	57
7.2 水土保持措施评价.....	58
7.3 存在的问题及建议.....	58
7.4 综合结论.....	58
8 附图及有关资料.....	60
8.1 附图.....	60
8.2 有关资料.....	60

前言

项目名称：华能榆神榆林热电联产 330kV 送出工程

建设单位：国网陕西省电力公司

建设地点：榆林市榆阳区、横山区

建设性质：新建/扩建建设类项目

(1)榆林 330kV 变电站扩建工程

榆林 330kV 变电站位于榆林市北约 9km 处。变电站交通便利，周边有 G65、G210、S20、S302 公路以及若干乡间道路。

(2)榆横 750kV 变电站扩建工程

榆横 750kV 变电站位于榆林市横山县东北 20km 的白界乡。变电站交通较便利，周边有 G210、S20、S204 以及若干乡间道路。

(3)330kV 输电线路工程

本工程线路包括华能电厂-330kV 榆林变线路工程、华能电厂-750kV 榆横变 330kV 线路工程、330kV 横榆线 π 接线路工程及榆林变北侧倒间隔改造榆林-大保当线路。本次新建输电线路 55.7km，榆阳区境内长度约 43.7km，横山县境内长度约 12km。

建设工期：2017 年 5 月-2019 年 9 月，总工期 9 个月

根据现场监测，结合建设单位征占地相关资料，本工程建设期实际扰动土地面积为：4.17hm²。各防治分区情况：塔基区及塔基施工区 1.77hm²，跨越施工场地 0.1hm²，牵张场 0.6hm²，施工简易道路 0.2hm²，站场扩建区 0.7hm²。

本工程实际开挖土石方（含剥离表土）2.02 万 m³，填方 2.02 万 m³，无弃方，剥离的表土回填用于绿化。输电线路塔基多余的土方回填至塔基征地范围内。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》等法律、法规的要求，2019 年 5 月，国网陕西省电力公司委托陕西科荣环保工程有限责任公司承担本工程水土保持监测工作。接受委托后，陕西科荣环保工程有限责任公司立即成立了由水土保持专业人员组成的水土保持监测项目组，项目组立即进驻现场，展开现场调查，收集相关资料，编制完成本工程水土保持

监测实施方案，监测过程中采用现场调查、巡查、实测法、测钎法、侵蚀沟法、遥感监测法和查阅资料等监测方法进行水土保持监测，对工程的防治责任范围、扰动土地面积、水土流失面积和扰动土地整治面积等进行现场监测；对项目建设过程中造成水土流失情况进行了定位监测和资料收集；对扩建变电站工程、塔基及施工场地、牵张场、施工道路等重点区域水土保持措施的实施情况及实施效果进行了实地调查和统计；对建设期的水土流失进行了实地监测。在全面监测的基础上，对取得的监测数据及收集的资料进行详细分析和计算，根据水利部水保〔2020〕161号文《水利部关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》、《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）和《关于印发生产建设项目水土保持监测工作检查要点（试行）的通知》（水保监便字〔2015〕72号）的相关要求，编制完成了本工程水土保持监测总结报告。

水土保持工程措施完成情况：碎石压盖 0.7hm^2 ，换填灰土 2100m^3 ，换填碎石 1050m^3 ；土地整治 2.12hm^2 ，全面整治 2.12hm^2 ，柴草沙障（塔基施工区） 8795m ；柴草沙障（塔基区） 9020m 。

水土保持植物措施完成情况：1、撒播绿化 0.6hm^2 ，撒播草籽 0.6hm^2 ，草籽量 300kg 。2、固沙种草 0.52hm^2 ，撒播草籽 0.52hm^2 ，草籽量 180kg 。3、撒播草籽 1.52hm^2 ，草籽量 200kg 。4、撒播草籽 0.22hm^2 ，草籽量 30kg 。

水土保持临时措施完成情况：密目网苫盖 0.32 万 m^2 ；表土剥离 0.17 万 m^3 ，草袋拦挡 6.3 m^3 ，密目网苫盖 1.76 万 m^2 ，密目网覆盖 0.98 万 m^2 ，临时排水沟 1098m ，开挖土方 134.8m^3 ，密目网铺衬 0.08 万 m^2 ，临时沉沙池 8 座，开挖土方 48 m^3 ，草袋围挡 542 m^3 。

本项目属建设类项目。根据中华人民共和国《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办公厅水保〔2013〕188号文），榆林市榆阳区和横山县属于国家级水土流失重点治理区，即黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区。根据陕西省人民政府《陕西省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（陕政发〔1999〕6号），榆林市榆阳区和横山县属于神府榆黑三角监督区，是陕西省水土流失重点监督区；榆林市榆阳区和横山县亦属于陕北风沙区及丘陵沟壑重点治理区，是陕西省水土流失重点治理区。

根据工程水土保持方案报告及批复，本工程水土流失防治执行建设类项目一级防治标准。方案确定的防治目标为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 96%，土壤流失控制比 0.6，拦渣率 90%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 26%。

通过实施水土保持措施并加强管护，各项水土保持措施发挥了良好的效益。根据监测结果确定本工程六项指标分别达到了扰动土地整治率 98%，水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 0.67，拦渣率 96%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 35%。各项防治指标均达到工程水土保持方案报告及其批复文件确定的防治目标值。

在监测实施过程中，得到了工程沿线各级水行政主管部门、建设单位、建设管理单位、监理单位、施工单位等单位的大力支持和协助，在此表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要经济技术指标										
项目名称		华能榆神榆林热电联产 330kV 送出工程								
建设规模	扩建 2 座变电站、新建一条 330kV 输电线路	建设单位		国网陕西省电力公司						
		建设地点		榆林市榆阳区、横山区						
		所属流域		黄河流域						
		工程总投资		工程总投资 9851 万元，其中土建工程费用 1678 万元。						
		工程总工期		2017 年 5 月-2019 年 9 月，总工期 9 个月						
水土保持监测指标										
监测单位		陕西科荣环保工程有限责任公司			联系人及电话			田鹏 17691314320		
自然地理类型		黄土沟壑丘陵、波状沙丘			防治标准			一级标准		
监测内容	监测指标		监测方法（设施）			监测指标		监测方法（设施）		
	1.水土流失状况监测		测钎法、遥感监测法、侵蚀沟法			2.防治责任范围监测		现场调查、实测法、遥感监测法		
	3.水土保持措施情况监测		巡查、实测法、遥感监测法、查阅资料			4.防治措施效果监测		现场巡查、实测法、遥感监测法		
	5.水土流失危害监测		现场调查			水土流失背景值		2000~15000t/km ² ·a		
方案设计防治责任范围		8.57hm ²			容许土壤流失量		1000t/km ² ·a			
水土保持投资		201.87 万元			水土流失目标值		600t/km ² ·a			
防治措施		工程措施		碎石压盖 0.7hm ² ，换填灰土 2100m ³ ，换填碎石 1050m ³ ；土地整治 2.12hm ² ，全面整治 2.12hm ² ，柴草沙障（塔基施工区）8795m；柴草沙障（塔基区）9020m。						
		植物措施		1、撒播绿化 0.6hm ² ，撒播草籽 0.6hm ² ，草籽量 300kg。2、固沙种草 0.52hm ² ，撒播草籽 0.52hm ² ，草籽量 180kg。3、撒播草籽 1.52hm ² ，草籽量 200kg。4、撒播草籽 0.22hm ² ，草籽量 30kg。						
		临时措施		密目网苫盖 0.32 万 m ² ；表土剥离 0.17 万 m ³ ，草袋拦挡 6.3 m ³ ，密目网苫盖 1.76 万 m ² ，密目网覆盖 0.98 万 m ² ，临时排水沟 1098m，开挖土方 134.8m ³ ，密目网铺衬 0.08 万 m ² ，临时沉沙池 8 座，开挖土方 48 m ³ ，草袋围挡 542 m ³ 。						
监测结论	防治效果	分类指标	目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95	98	防治措施面积	2.92hm ²	永久建筑物及硬化面积	1.18hm ²	扰动土地总面积	4.17hm ²
		水土流失总治理度	96	98	防治责任范围面积	4.17hm ²	水土流失总面积	2.99hm ²		
		土壤流失控制比	0.6	0.67	工程措施面积	2.19hm ²	容许土壤流失量	1000t/km ² ·a		
		拦渣率	90	96	植物措施面积	2.92hm ²	监测土壤流失情况	1309t		
		林草植被恢复率	98	98	可恢复林草植被面积	2.99hm ²	林草类植被面积	2.92hm ²		
		林草覆盖率	26	35	实际拦挡弃渣（临时堆土）量	1.99	临时堆土量	2.02 万 m ³		
	水土保持治理达标评价		实施了方案设计的水土保持工程措施、植物措施，在施工过程中，避免了大面积土地平整造成的二次水土流失；施工中采取了有效的铺垫、苫盖等临时防护措施，较好地控制了人为水土流失。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、林草覆盖率均达到防治目标值。
	总体结论	建设过程中采取了较为完善的水土保持工程措施、植物措施和临时措施，施工扰动中产生的水土流失被较好的控制在工程设计范围内，至设计水平年工程扰动区域土壤侵蚀强度已小于原地貌。
	主要建议	运管单位后续应加强水保设施运行维护管理工作，保证水土保持设施正常运行和发挥效益。

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 基本情况

项目名称：华能榆神榆林热电联产 330kV 送出工程

建设单位：国网陕西省电力公司

建设地点：榆林市榆阳区、横山区

建设性质：新建/扩建建设类项目

(1)榆林 330kV 变电站扩建工程

榆林 330kV 变电站位于榆林市北约 9km 处。变电站交通便利，周边有 G65、G210、S20、S302 公路以及若干乡间道路。

(2)榆横 750kV 变电站扩建工程

榆横 750kV 变电站位于榆林市横山县东北 20km 的白界乡。变电站交通较便利，周边有 G210、S20、S204 以及若干乡间道路。

(3)330kV 输电线路工程

本工程线路包括华能电厂-330kV 榆林变线路工程、华能电厂-750kV 榆横变 330kV 线路工程、330kV 横榆线 π 接线路工程及榆林变北侧倒间隔改造榆林-大保当线路。本次新建输电线路 55.7km，榆阳区境内长度约 43.7km，横山县境内长度约 12km。

建设工期：2017 年 5 月-2019 年 9 月，总工期 9 个月

根据现场监测，结合建设单位征占地相关资料，本工程建设期实际扰动土地面积为：4.17hm²。各防治分区情况：塔基区及塔基施工区 1.77hm²，跨越施工场地 0.1hm²，牵张场 0.6hm²，施工简易道路 0.2hm²，站场扩建区 0.7hm²。

本工程实际开挖土石方（含剥离表土）2.02 万 m³，填方 2.02 万 m³，无弃方，剥离的表土回填用于绿化。输电线路塔基多余的土方回填至塔基征地范围内。

水土保持工程措施完成情况：碎石压盖 0.7hm²，换填灰土 2100m³，换填碎石 1050m³；土地整治 2.12hm²，全面整治 2.12hm²，柴草沙障（塔基施工区）8795m；

柴草沙障（塔基区）9020m。

水土保持植物措施完成情况：1、撒播绿化 0.6hm²，撒播草籽 0.6hm²，草籽量 300kg。2、固沙种草 0.52hm²，撒播草籽 0.52hm²，草籽量 180kg。3、撒播草籽 1.52hm²，草籽量 200kg。4、撒播草籽 0.22hm²，草籽量 30kg。

水土保持临时措施完成情况：密目网苫盖 0.32 万 m²；表土剥离 0.17 万 m³，草袋拦挡 6.3 m³，密目网苫盖 1.76 万 m²，密目网覆盖 0.98 万 m²，临时排水沟 1098m，开挖土方 134.8m³，密目网铺衬 0.08 万 m²，临时沉沙池 8 座，开挖土方 48 m³，草袋围挡 542 m³。

1.1.1.1 工程建设占地面积

根据现场监测，结合建设单位征占地相关资料，本工程建设期实际扰动土地面积为：4.17hm²。各防治分区情况：塔基区及塔基施工区 1.77hm²，跨越施工场地 0.1hm²，牵张场 0.6hm²，施工简易道路 0.2hm²，站场扩建区 0.7hm²。

工程占地情况见表 1-1。

1.1.1.2 工程建设土石方量

本工程实际开挖土石方（含剥离表土）2.02 万 m³，填方 2.02 万 m³，无弃方，剥离的表土回填用于绿化。输电线路塔基多余的土方回填至塔基征地范围内。

工程土石方情况见表 1-2。

表 1-1 工程占地面积统计表 单位: hm²

防治分区	防治责任范围 (hm ²)								
	方案设计			监测结果			增减情况		
	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计
扩建端	0.7	0	0.7	0.7	0	0.7	0	0	0
塔基区	1.02	0	1.02	1.02	0	1.02	0	0	0
塔基施工区	1.98	3.17	5.15	1.55	0	1.55	-0.43	-3.17	-3.6
牵张场	0.9	0.14	1.04	0.6	0	0.6	-0.3	-0.14	-0.44
跨越设施区	0.1	0.08	0.18	0.1	0	0.1	0	-0.08	-0.08
施工道路	0.22	0.26	0.48	0.2	0	0.2	-0.02	-0.26	-0.28
	4.92	3.65	8.57	4.17	0	4.17	-0.75	-3.65	-4.4

表 1-2 工程土石方平衡表 单位: 万 m³

序号	分区	方案设计			监测结果		增减情况 (实际-设计)			
		挖填方量	挖方	填方	挖填方量	挖方	填方	挖填方量	挖方	填方
1	塔基及塔基施工场地	4.66	2.33	2.33	3.92	1.96	1.96	-0.74	-0.37	-0.37
2	牵张场	0.04	0.02	0.02	0.03	0.015	0.015	-0.01	-0.01	-0.01
3	跨越施工场地	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
4	施工便道	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0	0	0
5	站区扩建区	0.04	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0	0	0
	总计	4.78	2.39	2.39	4.04	2.02	2.02	-0.74	-0.37	-0.37

1.1.2 项目区概况

1) 地形地貌

项目位于地区区域构造位置属鄂尔多斯地台中的陕北台坳，鄂尔多斯地块东起吕梁山脉，西抵桌子山、云雾山，南起渭北山地，北达黄河之滨，是中朝地台上一个最稳定、完整的次级单元，而且地块内没有发育大的活动构造。在中新代时期它相对周缘缓慢的不均匀沉降。新生代时期，鄂尔多斯地块转变为以整体抬升为主。区域内的鄂尔多斯地块基本上为高原地貌，一般海拔为 900~1600m。大致以中部的白于山和长城一线为界，可分为南、北两大部分。北部为波状剥蚀高原、大部分地区被库布齐沙地和毛乌苏沙地覆盖；南部多为黄土覆盖，形成黄土高原，经长期的侵蚀，除南部保留部分黄土残塬外，大部分地区为黄土梁峁沟谷，地形十分破碎，切割强烈。延安以北为波状起伏的梁峁地形，这里的沟壑深切，沟网密布，水土流失严重。总体上鄂尔多斯地块内部没有大活动构造发育，以整体抬升为主要特征，差异运动不明显，地震少、强度低，构造稳定性较好。

输电线路沿线地形地貌分三段叙述如下：

(1) 榆神榆林北郊热电厂~榆横 750kV 变电站段

榆神榆林北郊热电厂~神榆铁路：地貌单元以黄土沟壑丘陵为主，局部分布有沙丘。该地貌地表受流水侵蚀切割，地形破碎，主要由梁、峁组成，整体上梁多峁少。梁面宽 50~200m 不等，多呈鱼脊形，以 10° ~ 20° 向两侧沟谷倾斜，多呈“V”型谷，谷坡两侧陡峭，自然坡度 60° ~ 80° 。沙丘分布在榆神榆林北郊热电厂~马家渠及徐庄子附近，呈孤丘或链状沙丘，自然坡度较缓，一般 8° ~ 20° 。相对高差 40~70m，海拔高程 1055~1206m。

神榆铁路~榆横 750kV 变电站：地貌单元属沙丘地貌，呈链状沙丘或新月形沙丘，沙丘高度 2~6m，沙梁之间为洼地，植被较好，多生长有沙柳，沙蒿等植物，沙坡自然坡度 15° ~ 35° 相对高差 3~10m，海拔高程 1056~1156m。

(2) 榆神榆林北郊热电厂~330kV 榆横线路 88#塔段

地貌单元属黄土沟壑丘陵地貌，受流水侵蚀切割，地形破碎，主要由梁、峁组成，梁宽 150~200m 不等，多呈鱼脊形，以 10°~20° 向两侧沟谷倾斜，沟边缘线以下谷坡陡峭，坡度 35°~75°，多呈“V”型谷，梁峁两侧沟谷多呈树枝状展布，沟谷切割深度不等，一般 50~150m，少数超过 250m。海拔高程 1102~1172m。

(3)榆神榆林北郊热电厂~榆林 330kV 变电站段

地貌单元属波状沙丘地貌（照片见照片 2.4.3-2），地势相对较低，地形较为平坦开阔，多为新月形沙丘链、波状沙丘，沙丘西南向东北呈波浪形，多以半固定及固定沙丘为主，沙丘间为大小不等的洼地，一般沙丘高度 2~6m。地表植被较为茂盛，主要为沙柳、沙蒿等植物。海拔高程 1123~1172m。

2) 水文

(1)330kV 输电线路工程

本工程沿线跨越的河流主要为榆溪河，属于黄河流域。

榆溪河，又称帝原水、诸次水，为无定河一级支流，河道全长约 98km，流域面积为 $0.4 \times 10^4 \text{ km}^2$ ，平均比降为 1.4‰。河系发育不全，左密右疏，呈不对称水系。年平均流量 $11.75 \text{ m}^3/\text{s}$ ，平均径流量 3.7 亿 m^3 ，含沙量 $11.7 \text{ kg}/\text{m}^3$ ，平均年输沙量 431.9 万吨。

本线路在园艺场附近跨越榆溪河，可凭借两岸地势一档跨越（档距 600m），不受榆溪河百年一遇洪水影响。

沿线跨越的其他河（沟），可凭借两岸地势一档跨越，不受百年一遇洪水影响。

3) 气象

本工程沿线主要经过陕西省榆林市的横山县和榆阳区。

榆林地区属温带半干旱大陆性气候，长城沿线以北是温带寒冷半干旱区，以南是暖温带冷温半干旱区，受极地大陆冷气团控制时间长，受海洋性热带气团影响时间短，大陆性气候显著。其主要特点是寒暑剧烈，气候干燥，灾害频

繁，四季分明。冬季漫长寒冷，夏季短促、温差大；冬季少雨雪，夏季雨水集中，年际变率大；多西北风，风沙频繁，无霜期短，日照丰富。

选取距本线路路径较近的横山和榆林气象站作为参证站，各站大风资料均超过 30 年，满足设计风速统计计算的规范要求。采用极值 I 型统计各气象站的 30 年一遇最大风速，作为本工程的取值依据。

横山气象站地处横山县横山镇李家圪“山顶”，位于东经 109° 14′、北纬 37° 56′，观测场海拔高度 1111.0m，建站于 1954 年 1 月。

榆林气象站地处榆林市城关肤施路“郊外”，位于东经 109° 42′、北纬 38° 14′，观测场海拔高度 1057.5m，建站于 1951 年 1 月。

4) 土壤

工程沿线的土壤类型及性状描述如下：

本工程所经区域土壤种类较多，主要以黄绵土和风沙土为主。该区域土壤有机质含量较低，土体含沙，空隙率较大，质地绵软，通气透水性适宜，但保肥保墒性能较差。

5) 植被

项目区植被类型是从森林草原向典型草原地带过度的温带草原地带性植被，林草覆盖率为 13~29%，其主要类型、特征及分布如下：

(1) 干草原

广泛分布于黄土丘陵沟壑地区的梁峁顶、沟坡及少量覆沙的沙区黄土梁上。植物群落主要为针茅属的长芒草，冰草属的冰草，甘草属的甘草等。

(2) 落叶灌丛

大部分分布在黄土梁峁沟壑区和风沙区的黄土梁地。灌丛主要有柠条、沙棘、马茹茹、黑格兰、酸枣等群系。

(3) 温性针叶林植被

温性针叶林植被有侧柏林、圆柏林、油松林，目前分布较少，油松林多为人工栽培。

(4)栽培植被

分布范围较广，引种栽培的乔木树种主要有油松、白杨、柳树、榆树、云杉、圆柏、龙爪槐、侧柏、槐树、雪松等，灌木树种有梅、胡枝子、连翘、丁香、牡丹、刺玫、月季等，草种有黑麦草、百里香、冰草、紫羊茅、早熟禾、披碱草等。

6) 容许土壤流失量

本工程项目区所在地属于西北黄土高原区，其容许土壤流失量为 $1000t/km^2 \cdot a$ 。

7) 侵蚀类型与强度

本工程沿线土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，兼有风力侵蚀，陕西省以中度至强烈为主，兼有部分极强烈及剧烈，项目区原地貌土壤侵蚀模数为 $2000 \sim 15000t/km^2 \cdot a$ 。

8) 国家和省级水土流失重点防治区划

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》《陕西省人民政府关于水土流失重点防治区划分的公告》，项目区属于国家级水土流失重点治理区和陕西省水土流失重点治理区。

1.2 水土流失防治情况

1.2.1 水土保持方案编报情况

按照《中华人民共和国水土保持法》的要求以及水利部《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等有关规定，受陕西省电力公司委托，中国科学院水利部水土保持研究所承担华能榆神榆林热电联产 330kv 送出工程水土保持方案的编制任务。陕西省水土保持局于 2015 年 8 月 11 日，在西安市主持召开了《华能榆神榆林热电联产 330kv 送出工程水土保持方案报告书（送审稿）》审查会，通过对本工程水土保持方案报告书的技术评审，形成了方案的专家组评审意见。根据评审意见，编制单位对方案（送审稿）作了修改和补充，并以此为依据修改完成了本工程的水土保持方案报告书（报批稿）。2013 年陕西

省水保局以陕水保函〔2015〕140号批复了《华能榆神榆林热电联产330kv送出工程水土保持方案报告书》。

根据设计图纸、施工、监理单位资料的基础上，结合本项目建设特点，对照《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）的要求，对现场进行逐一筛查，经综合分析，认为本项目不存在重大变更的情况。

1.2.2 水土保持管理

为贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》，确保水土保持方案落到实处，在本方案实施过程中，项目建设单位认真做好水土保持工作，落实工程的设计、施工、监理、监测工作，要求项目施工单位具有相应的专业资质，尤其要注意在承包合同中明确水土流失防治责任，并依法成立水土保持方案实施领导小组。

工程开工后，建设单位树立了“健康至上，安全第一，环境优先”的建设理念。建设单位在加强水土保持宣传的同时，对项目管理和施工人员进行水土保持知识培训，提高参建人员的环境保护意识，在施工组织设计中贯穿了水土保持理念，对施工单位提出文明施工环境保护的相关管理要求，土建施工单位按照文明施工和水保的要求，采取水土保持工程措施，及时覆盖了地表裸露区域，设置了临时苫盖、拦挡等临时措施。依据《水土保持法》和《陕西省水土保持条例》，向水行政主管部门足额缴纳了水土保持补偿费。

在本工程施工过程中，建设单位要求施工单位除了具有一般工程技术人员负责水土保持工程措施的施工外，施工单位水土保持方案实施领导小组要配备具有水土保持专业素质的人员至少1名，解决技术难题及现场指导施工。

建设单位委托陕西科荣环保工程有限责任公司承担了本项目的水土保持监测工作。

1.2.2.1 “三同时”制度落实情况

设计阶段，建设单位依照“三同时”制度要求组织设计单位在后续的初步设计和施工图阶段，根据水利部批复的水保方案要求，对各项水土保持措施进行了细化和优化设计。其中主要的优化设计包括：

(1) 优化塔基设计

在主体工程初步设计、施工图设计阶段，设计单位贯穿了坚持自然和谐，保护生态环境，减少水土流失的理念。优化路径方案，避让沿线重要设施。在线路塔基设计中，为了减少对地面的扰动破坏，依据原地貌形态采用设计，最大限度减少了开挖扰动对原地貌的破坏，有效减少了水土流失。

(2) 优化施工组织和施工工艺

采用无人机架设电线。线路架设时，采用八旋翼遥控无人机沿线路上空飞行，并施放一根轻质引绳通过沿线各塔。这种方法受地形、水力、场地等因素影响小，操控性好，可进行穿越障碍物等特殊航线飞行，放线过程中导线不落地，减少了对地面植被的影响和破坏，同时大大提高了工作效率。

施工阶段，建设单位依照“三同时”制度要求落实了各项水土保持措施，情况如下：

(1) 变电站扩建工程

施工过程中，基础处理阶段实施了密目网苫盖等临时措施；后续实施了碎石压盖、换填灰土等工程措施。

(2) 输电线路工程

在塔基基础开挖施工过程中，对塔基开挖临时堆土进行了拦挡防护，塔基及施工场地可剥离表土的塔基进行了表土剥离及保存。施工过程中，实施了密目网苫盖等防护措施，施工结束后对施工占地进行了土地整治、表土回覆、复耕及撒播草籽、柴草沙障等措施，恢复了当地植被。立塔和架线施工过程中，对牵张场等临时占地采取了铺设彩条布等防护措施。施工完毕后进行了土地整治和复耕措施，可绿化区域实施了撒播草籽恢复植被措施。跨越施工场地、施工道路及索道在使用完成后进行了迹地恢复工作。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2019年5月，监测项目部根据工程建设特点、项目进度等实际情况，依据工程水土保持方案报告书批复中对水土保持监测的要求，编制了《华能榆神榆林热地联产330kv送出工程水土保持监测实施方案》，确定了监测内容、监测方法以及监测重点区域。以编制的水土保持监测实施方案为指导，自2019年6月至

2020年7月，对本工程施工期的水土流失情况进行了全面监测。

监测项目部采用了现场调查、巡查、实测法、测钎法、侵蚀沟法、遥感监测法和查阅资料的方法，借助无人机、手持GPS、红外线测距仪、测钎、卷尺等仪器设备，对本工程的防治责任范围、扰动土地面积、水土流失面积和扰动土地整治面积等进行现场量测；对项目建设中造成水土流失情况进行了调查和资料收集；对变电站扩建区、塔基及施工场地、牵张场以及施工道路等重点区域水土保持工程措施的实施情况及实施效果进行了实地调查和核算。在全面监测的基础上，对取得的监测数据及收集资料进行详细分析和计算，根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》等的相关文件要求，编制完成了《华能榆神榆林热地联产330kv送出工程水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测项目组设置

1.3.2.1 监测项目组人员

2019年5月，国网陕西省电力公司委托我公司承担本工程水土保持监测工作。接受委托后，我公司成立了由水土保持专业的技术人员组成的水土保持监测项目组。水土保持监测组共由4人组成，其中总监测工程师1名，项目负责人1名，现场监测员2名，监测工作实行项目负责人制。根据监测技术规程和项目要求，监测工作中积极与建设单位负责人联系，在水保监理、施工单位配合下开展该项目的水土保持监测工作。

1.3.2.2 监测工作制度

为保证整个水土保持监测工作科学及时、保质、保量地完成，监测项目部在管理中制订了“全流程管理、分环节控制”的质量控制和质量保证体系。

（1）总监测工程师负责制

总监测工程师对项目进度计划、成果质量全面负责。负责组织项目监测实施方案的编制和汇编监测成果报告。总监测工程师向建设单位和项目工程负责，向本公司主管领导和法人代表负责，向专题负责人和承担任务的全体技术人员负责。

（2）监测成果实行签名制

每个技术人员均应对其观测和登记的数据或成果负责，作业过程中应作好记录，以备后查。成果必须经过自查并签名，方可上交。

(3) 成果质量检验制

监测员、监测工程师和总监测工程师必需层层把好质量关，出现问题时及时更正，未经修正不得进入下一作业工序；或者及时上报，以便研究讨论，及时解决问题。全部技术材料和成果材料，必须按照岗位职责范围，由直接工作的监测员、监测工程师、总监测工程师及其单位业务主管或单位代表签名，方可应用于监测工作之中，或作为监测的阶段成果。

1.3.3 监测点位布设

依据主体工程建设特点、施工中易产生新增水土流失的区域及项目原有水土流失类型、强度等因素，确定本项目布设水土流失重点监测点位 8 处。

工程水土保持监测点位见表 1-3。

表 1-3 工程水土保持监测点位布设表

监测时段	调查监测区域	监测内容	监测频次	监测点坐标
施工期前	场址区及周边	水土流失背景值	2 次	E: 110.443904 N:35.537604
施工期	变电站扩建区	①建设区面积变化、直接影响区面积变化； ②扰动地表总面积、损坏水土保持设施数量及面积； ③开挖弃土数量及占地面积； ④水土流失危害。	①防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施数量及面积，土建施工期前、后各一次；②开挖弃土数量及占地土建施工期前、后各 1 次； ③水土流失危害不定期监测。	E: 110.452187 N:35.532894
	线路工程区			①E: 110.449263 N:35.532702 ②E: 110.438519 N:35.541376 ③E: 110.437810 N:35.550341 ④E: 110.438465 N:35.566977
自然恢复期	变电站扩建区	①防治水蚀工程实施数量； ②排水工程实施数量； ③植物措施实施的数量； ④工程防护措施稳定性、完好程度及运行情况。	①巡查法不定期； ②抽样调查法每年一次。	E: 110.52461 N:35.532920
	线路工程区			E: 110.438486 N:35.541323

1.3.4 监测设施设备

投入本项目水土保持监测的主要设备详见表 1-10。

表 1-10 工程水土保持监测施工设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
1	笔记本电脑	联想	台	2	现场记录数据、影像资料
2	激光测距仪	YARAGEPRO100	台	1	便携式
3	无人机	大疆	台	2	数据资料影像收集
4	手持型 GPS 全球定位系统	集思宝	台	4	监测点、塔基、变电站的定位测量
5	罗盘		套	1	用于测量坡度
6	皮尺或卷尺		套	1	测量扰动占地
7	数码照相机	佳能	台	2	用于监测现场的照片记录
8	手持风速风向仪	FR-HW	套	2	用于实时检测风速、风向
9	钢卷尺		个	4	监测点布设规格量测
10	测钎		套	10	土壤流失量观测

1.3.5 监测技术方法

陕西科荣环保工程有限责任公司接受委托后及时进驻施工现场,开展了本工程的水土保持监测工作。监测工作具体方法如下:

(1) 调查监测

通过现场实地勘测,采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、皮尺、卷尺、测绳、红外线测距仪等工具,依据设计文件,按监测分区测定扰动地表类型及面积、记录每个扰动类型区的基本特征(扰动土地类型)及水土保持措施(土地整治、土地复耕等)实施情况并记录。

① 降雨状况

主要包括多年平均降雨量、最大降雨量、最小降雨量。这些数据通过气象部门资料获得。

② 地面组成物质(土壤)

地面组成物质主要指土壤和形成土壤的主要矿物质。利用土钻或其它方法取样,进行土层厚度、土壤质地的分析,同时使用野外指感法进行鉴定。

③ 项目挖填方量和各施工阶段产生的临时对土量及堆放面积

采用查阅设计文件、施工文件及影像资料,结合实地情况调查、地形测量分

析,进行对比核实,计算项目挖方、填方数量级面积和各施工阶段产生的临时堆土量及堆放面积。

④工程措施调查

对于土地整治、复耕工程等,依据设计文件,按照监测分区进行统计调查。

⑤植物措施调查

I、植物措施类型、分部和面积

按照监测分区进行分类调查,对分区面积较大的林草措施采用GPS测量面积,对于分布较小的林草措施采用钢尺和卷尺等工具实地测量其面积。

II、林草覆盖度调查

主要包括草地盖度和各分区林草的植被覆盖度,选择有代表性的地块作为样地进行监测。对植被状况的监测采用样方法或标准地法,样方投影面积为:人工种草 $1\text{m}\times 1\text{m}$,每一样方重复3次。

III、植被生长情况调查

包括成活率、保存率、种草的有苗面积率和林草生长及管护情况。查看覆盖度、成活率、保存率等。

(2) 巡查

场地巡查是水土保持监测中的一种常用方法。根据项目建设特点,对各监测分区施工扰动区域的空间格局和范围,以及水土保持措施的实施情况进行不定期巡查。

(3) 遥感监测法

采用无人机拍摄图片及遥感影像资料,及时掌握施工扰动情况。植被恢复情况、弃土弃渣情况。

(4) 定位监测

定位监测方法主要用于施工期,在工程施工建设过程中进行土壤侵蚀强度的监测。

① 简易水土流失观测场法(测钎法)

在重点样区内选择样地,将直径 0.6cm ,长 $50\sim 80\text{cm}$ 的钢钎按一定距离沿垂直方向打入地面,钢钎呈品字形布设,并沿地表给钢钎涂上红漆,编号登记入册。每次大暴雨之后和汛期终了,按编号测量侵蚀厚度(即红漆与地面的垂直距

离),并在样地内取土样测得土壤容重,计算土壤侵蚀模数。

② 侵蚀沟法

在坡面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(>100cm)、中(30~100cm)、小(<30cm)分三类统计,每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深,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。对于小侵蚀沟,用与坡面土壤一致的干细土,当坡面有细沟产生时,可在雨后人工将备用干细土回填于沟中,并稍压实后用刮板与沟面刮平,直到全部细沟填平,求得细沟回填土的重量即为细沟侵蚀量。

(5) 查阅资料

在建设过程中的水土保持监测中,及时向设计单位、施工单位、监理单位收集相关水土保持的设计资料和施工资料,便于统计水土流失防治措施的施工质量和工程量。同时,及时向地方气象部门收集影响水土流失的气象因子资料,如降雨量、降雨历时、风速等。项目试运行期防治措施的数量和质量,苗木成活率、保存率、生长情况及覆盖度,防护工程的稳定性、完好程度和运行情况,采取实地调查及地面观测的方法进行全面调查。

2 监测内容及方法

依据《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）>》（办水保〔2015〕139号）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）以及《水利部关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（水保〔2020〕161号文）的相关规定，本工程主要对施工期扰动土地情况、取弃土情况、水土保持措施情况及水土流失情况进行监测，包括工程防治责任范围、土地利用现状、土壤流失量等。植被恢复期监测主要对水土保持措施数量、质量及其效益等进行监测，主要包括土地整治工程、植被建设等措施的数量、质量等。同时，根据监测数据分析确定工程是否达到水土保持方案提出的防治目标。

2.1 扰动土地面积监测

建设项目的防治责任范围包括永久征占地和临时占地，永久征占地面积在项目建设前已经确定。因此水土流失防治责任范围动态监测包括所有永久占地、临时占地的动态监测。扰动面积监测，主要监测工程永久占地和临时占地扰动地表面积的变化。

扰动土地情况监测内容、监测频次及方法如下表所示 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测内容、监测频次及方法

工程类型	监测点位置	监测内容	监测频次	监测方法
变电站扩建	变电站扩建区	扰动范围、面积	每季度1次	实测法、遥感监测法
输电线路	塔基及施工场地	扰动范围、面积、土地利用类型	每季度1次	实测法、遥感监测法、查阅资料
	牵张场	扰动范围、面积、土地利用类型	每季度1次	实测法、查阅资料
	跨越施工场地	扰动范围、面积、土地利用类型	每季度1次	实测法、查阅资料
	施工道路及索道	扰动范围、面积、土地利用类型	每季度1次	实测法、遥感监测法、查阅资料

根据现场监测，结合建设单位征占地相关资料，工程建设期实际发生的防

治责任范围为 4.17hm^2 ，其中项目建设区面积为 4.17hm^2 ，直接影响区面积为 0hm^2 ，较原水保方案设计防治责任范围 8.57hm^2 减少了 4.4hm^2 。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

主要监测挖方和填方的地点、数量和占地面积；挖填方形成的边坡水土流失防护、边坡稳定性；挖、填方处临时堆土场地水土流失对周围环境的影响。工程实际未设取土场、弃渣场。

工程施工过程中，对表土、临时堆土进行监测，监测内容、频次及方法如下表所示 2-2。

表 2-2 取料、弃渣情况监测内容、监测频次及方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	临时堆土场数量	每季度 1 次	查阅资料
2	临时堆土场位置	每季度 1 次	查阅资料
3	表土剥离量	每季度 1 次	查阅资料
4	临时防护措施落实情况	每季度 1 次	巡查、查阅资料

根据监测结果并结合建设单位土石方相关资料，本工程实际开挖土石方（含剥离表土）2.02 万 m³，填方 2.02 万 m³，无弃方，剥离的表土回填用于绿化。输电线路塔基多余的土方回填至塔基征地范围内。

2.3 水土保持措施

2.3.1 工程措施

工程实施的水土保持工程措施主要有碎石压盖、换填灰土、表土剥离及回覆、土地整治和复耕，监测内容主要有各工程措施的措施类型、进度、位置、稳定性、完好程度、运行情况和措施的效果等。

工程措施监测内容、监测频次及方法见表 2-3。

表 2-3 工程措施监测内容、监测频次及方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每季度 1 次	现场调查、查阅资料
2	位置	每季度 1 次	现场调查、查阅资料
3	尺寸	每季度 1 次	实测法、查阅资料
4	数量	每季度 1 次	现场调查、查阅资料
5	防治效果	每季度 1 次	现场调查、遥感监测法
6	运行情况	每季度 1 次	现场调查、遥感监测法

2.3.2 植物措施

工程采取的水土保持植物措施主要有撒播草籽和栽植灌木。在查阅施工组织

设计、监理等资料的基础上，结合水土保持方案，进行实地调查，核查个监测分区是否按照水土保持方案实施绿化、植被恢复等水土保持措施；对已实施植物措施，综合分析其特点，选择有代表性的地块布设监测样地，现场调查成活率、保存率、覆盖度（郁闭度）等指标。

植物措施监测内容、监测频次及方法见表 2-4。

表 2-4 植物措施监测内容、监测频次及方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每季度 1 次	现场调查、查阅资料
2	位置	每季度 1 次	现场调查、查阅资料
3	数量	每季度 1 次	现场调查、查阅资料
4	林草成活率	每季度 1 次	实测法
5	生长情况	每季度 1 次	现场调查、遥感监测法
6	覆盖度	每季度 1 次	实测法、遥感监测法

2.3.3 临时措施

工程采取的水土保持临时措施主要有编织袋拦挡、密目网苫盖、彩条布铺垫和泥浆沉淀池。主要监测临时防护措施实施进度、数量和质量、防治效果、运行情况等。

临时防护措施的监测内容、监测频次、监测方法详见表 2-5。

表 2-5 临时防护措施的监测内容、监测频次、监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	措施类型	每季 1 次	现场调查、查阅资料
2	位置	每季 1 次	现场调查、查阅资料
3	规格	每季 1 次	实测法、查阅资料
4	尺寸	每季 1 次	实测法、查阅资料
5	数量	每季 1 次	现场调查、查阅资料
6	防治效果	每季 1 次	现场调查
7	运行情况	每季 1 次	现场调查、查阅资料

通过现场实际调查和量测，并查阅相关监理资料、施工资料，获得各监测分区临时措施工程量。

2.4 水土流失情况

针对不同地形地貌、地表扰动类型的流失特点，分别采用定位观测、遥感监测和调查监测等方法进行多点位、多频次监测，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀程度；依据观测数据，运用数理统计方法，结合调查，分析计算工程建设过

程中和植被恢复期的水土流失面积、分布、土壤流失量和水土流失强度变化情况，评价对下游和周边地区生态环境的影响，以及造成的危害情况等。

土壤流失量监测主要包括水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。水土流失量监测内容、监测频次、监测方法详见表 2-6。

表 2-6 水土流失量监测内容、监测频次与监测方法

序号	监测内容	监测频次	监测方法
1	水土流失面积	每季度监测一次	实测法、遥感监测法、查阅资料
2	土壤流失量	每季度监测一次	测钎法、侵蚀沟法
3	水土流失危害	每季度监测一次	现场调查

土壤侵蚀模数监测主要采用定位观测的方法。

地貌调查观察主要是针对不同地表扰动类型、侵蚀强度的监测，采用地面定位监测方法，利用确定的地面监测位点监测水土流失强度。工程因降雨、地质灾害产生水土流失危害，应采用实地量测法，对水土流失危害发生时段、危害范围、危害程度进行调查。

(1) 定位监测

定位监测方法主要用于施工期，在工程施工建设过程中进行土壤侵蚀强度的监测。

③ 简易水土流失观测场法（测钎法）

在重点样区内选择样地，将直径 0.6cm，长 50~80cm 的钢钎按一定距离沿垂直方向打入地面，钢钎呈品字形布设，并沿地表给钢钎涂上红漆，编号登记入册。每次大暴雨之后和汛期終了，按编号测量侵蚀厚度（即红漆与地面的垂直距离），并在样地内取土样测得土壤容重，计算土壤侵蚀模数。

$$A=ZS/1000\cos\Phi$$

其中：A——土壤侵蚀量；

Z——侵蚀厚度；

S——水平投影面积；

Φ ——斜坡坡度值。

注意事项：

A. 测钎应垂直地面；

B. 在打入测钎时，应尽量选择在周边土质均匀处，避免在大石或其他物质

附近打入，影响观测精度；

C.在测量时，应观测测钎左侧及右侧数字，进行平均后计算，不得取测钎上部或下部数字进行计算；

D.观测人员进行量测时，应尽量避免对区内进行破坏，以保证观测数据的合理性；

E.具体计算时，数字偏差对侵蚀模数计算影响较大，读数时应注意估读，在测尺最小刻度后还应估读一位数。

②侵蚀沟法

在坡面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(>100cm)、中(30~100cm)、小(<30cm)分三类统计，每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深，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。对于小侵蚀沟，用与坡面土壤一致的干细土，当坡面有细沟产生时，可在雨后人工将备用干细土回填于沟中，并稍压实后用刮板与沟面刮平，直到全部细沟填平，求得细沟回填土的重量即为细沟侵蚀量。

(2) 遥感监测法

本项目主要采用小型无人机对线路重要节点、重要跨越以及变电站进行水土流失动态遥感监测。即采用无人机对工程监测范围进行定期拍照和摄影。此法可大大提高监测效率及监测安全性，并可提供良好的监测视角，使监测工作更加全面。并通过遥感影像分析，了解典型变电站扩建区、塔基及施工场地、牵张场、施工道路等分区不同时段的扰动范围，为确定工程防治责任范围提供帮助。

3 重点对象水土流失监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《华能榆神榆林热电联产 330kv 送出工程水土保持方案报告书》(报批稿),本工程水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。

本工程水土流失防治责任范围面积为 8.57hm²,其中项目建设区为 4.92hm²,直接影响区为 3.65hm²。

本工程水土流失防治一级分区按地貌类型划分为黄土丘陵沟壑区、风沙区、;二级分区按工程特点分为变电站扩建工程和输电线路工程;三级分区按项目布局分区,变电站扩建工程划分为站区扩建区;输电线路工程划分为塔基区、塔基施工场地、牵张场区、跨越施工场地、施工道路区。

1、华能榆神榆林热电联产 330kv 送出工程:本期工程在变电站围墙内扩建,不考虑直接影响区。

2、输电线路工程:

1)、黄土丘陵沟壑区:塔基及塔基施工场地影响范围按上边坡 1m,下边坡 10m,两侧各 2m 计;牵张场影响范围为施工场地外侧 2m;跨越施工场地影响范围为施工场地外侧 2m;施工便道影响范围为道路两侧各 1.0m。

2)、风沙区:塔基及塔基施工场地影响范围按四周各 3m 计;牵张场影响范围为施工场地外侧 3m;跨越施工场地影响范围为施工场地外侧 3m;施工便道影响范围为道路两侧各 1.0m。

方案确定水土流失防治责任见表 3-1。

3.1.1.2 水土流失防治责任范围监测结果

根据现场监测,结合建设单位征占地相关资料,工程建设期实际发生的防治责任范围为 4.17hm²,其中项目建设区面积为 4.17hm²,直接影响区面积为 0hm²,较原水保方案设计防治责任范围 8.57hm²减少了 4.4hm²。

项目实际水土流失防治责任见表 3-1。

表 3-1 方案确定的防治责任范围及实际监测防治责任范围表 单位: hm²

防治分区	防治责任范围 (hm ²)								
	方案设计			监测结果			增减情况		
	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计
扩建端	0.7	0	0.7	0.7	0	0.7	0	0	0
塔基区	1.02	0	1.02	1.02	0	1.02	0	0	0
塔基施工区	1.98	3.17	5.15	1.55	0	1.55	-0.43	-3.17	-3.6
牵张场	0.9	0.14	1.04	0.6	0	0.6	-0.3	-0.14	-0.44
跨越设施区	0.1	0.08	0.18	0.1	0	0.1	0	-0.08	-0.08
施工道路	0.22	0.26	0.48	0.2	0	0.2	-0.02	-0.26	-0.28
	4.92	3.65	8.57	4.17	0	4.17	-0.75	-3.65	-4.4

3.1.1.3 水土保持方案与监测结果对比

1、本工程原设计 155 基塔，每基塔占地 120m^2 ，施工单位在施工过程中优化施工工艺，严格控制扰动范围，每基塔占地约 100m^2 ，故塔基施工区面积减少 0.43hm^2 ；

2、根据水土保持方案设计牵张场 9 处，每处牵张场占地约 1000m^2 ，施工单位在施工过程中优化施工工艺，严格控制扰动范围，实际设置牵张场 9 处，每处牵张场占地约 667m^2 ，故牵张场区面积减少 0.3hm^2 ；

3、施工道路区，施工单位在施工过程中优化施工工艺，严格控制扰动范围，故施工道路面积减少 0.02hm^2 ；

4、本项目在施工过程中严格控制扰动范围，未超出扰动范围，故直接影响区面积减少 3.65hm^2 。

综上所述，实际防治责任范围比原水保方案设计防治责任范围减少了 4.4hm^2 。

3.2 取土（石、料）监测结果

根据工程水土保持方案报告书及批复，本工程不设取土场。

通过现场监测及查阅施工资料，本工程不存在取土场。

3.3 弃土（渣）监测结果

根据工程水土保持方案报告书及批复，本工程不设弃土场。

通过现场监测及查阅施工资料，本工程不存在弃土场。

3.4 土石方流向监测结果

3.4.1 设计土石方情况

根据水土保持方案，本工程施工中尽量做到土石方调配平衡，榆横 750kV 变电站扩建工程、榆林 330kV 变电站扩建工程挖方用于填方后，土石方基本平衡，无弃方。根据输电线路塔基挖填方量的计算结果，位于缓坡($0-10^\circ$)的塔位，单个塔基挖方 150m^3 ，填方 138m^3 ，表土利用 12m^3 ；位于陡坡($10-25^\circ$)的塔位，单个塔基挖方 150m^3 ，填方 138m^3 ，表土利用 12m^3 。每基塔原则上自身土石方平衡。330kV 输电线路塔基及塔基施工区开挖土石方 2.14 万 m^3 ，剥离表土 0.19

万 m^3 ，填方 2.33 万 m^3 ，0.19 万 m^3 表土作为填方用于后期塔基绿化；牵张场开挖土石方 0.02 万 m^3 ，填方 0.02 万 m^3 ，无弃方；跨越设施区开挖土石方 0.01 万 m^3 ，填方 0.01 万 m^3 ，无弃方；施工道路开挖土石方 0.01 万 m^3 ，填方 0.01 万 m^3 。

根据以上原则计算，本工程挖填方总量为 4.78 万 m^3 ，其中挖方、填方各为 2.39 万 m^3 ，挖填平衡，无弃方。

方案设计工程土石方情况见表 3-2。

3.4.2 本工程实际土石方量及平衡监测结果

根据监测结果并结合建设单位土石方相关资料，本工程实际开挖土石方(含剥离表土) 2.02 万 m^3 ，填方 2.02 万 m^3 ，无弃方，剥离的表土回填用于绿化。输电线路塔基多余的土方回填至塔基征地范围内。

输电线路塔基土石方开挖填筑活动主要集中在基坑和施工基面的开挖、填筑，塔基施工部分余土，后期平摊于塔基周围，无弃方。牵张场、施工道路、跨越施工场地施工过程中仅为占压，因此工程施工期间并未进行表土剥离，基本不涉及土石方挖填。

工程土石方及平衡监测结果汇总见表 3-2。

3.4.3 土石方量变化原因分析

土石方变化的主要原因是：

1、本工程原设计 155 基塔，单个塔基挖方 $150m^3$ ，填方 $138m^3$ ，表土利用 $12m^3$ 。因施工单位在施工过程中优化施工工艺，严格控制扰动范围每基塔占地减少 $20m^3$ ，土方开挖和回填也相应减少，故塔基施工区挖填总量减少 0.74 万 m^3 ；

2、牵张场区：实际施工过程中，优化了施工工艺，尽量避免了不必要的开挖，且施工扰动面积减少，故该区挖方量减少了 $100m^3$ ，填方量减少了 $100m^3$ 。

综上所述，实际挖填土石方总量比原水保方案设计的减少了 0.74 万 m^3 。

表 3-2 水土保持方案设计土石方及工程实际监测结果汇总表 单位: 万 m³

序号	分区	方案设计			监测结果		增减情况 (实际-设计)			
		挖填方量	挖方	填方	挖填方量	挖方	填方	挖填方量	挖方	填方
1	塔基及塔基施工场地	4.66	2.33	2.33	3.92	1.96	1.96	-0.74	-0.37	-0.37
2	牵张场	0.04	0.02	0.02	0.03	0.015	0.015	-0.01	-0.01	-0.01
3	跨越施工场地	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
4	施工便道	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0	0	0
5	站区扩建区	0.04	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0	0	0
总计		4.78	2.39	2.39	4.04	2.02	2.02	-0.74	-0.37	-0.37

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 水土保持方案设计情况

1) 梁峁沟壑区

(1)330kV 输电线路工程防治区

①塔基防治区

该区主要水保措施：塔基截排水沟、截排水顺接工程、土地整治、塔基绿化、表土剥离。

②塔基施工区

该区主要水保措施：土地整治、乔草绿化、挖方边坡临时防护、临时排水沉砂、临时堆土防护、裸露地表密目网覆盖、编织袋围挡。

③牵张场防治区

该区主要水保措施：土地整治、乔草绿化、裸露地表密目网覆盖。

④跨越设施防治区

该区主要水保措施：土地整治、乔草绿化、裸露地表密目网覆盖。

⑤施工道路防治区

该区主要水保措施：土地整治、乔草绿化、道路边坡密目网覆盖、临时排水沉沙。

2) 风沙区

(1)扩建变电站防治区

①榆林 330kV 变电站扩建工程防治区

该区主要水保措施：裸露地表碎石压盖、临时堆土密目网苫盖。

②榆横 750kV 变电站扩建工程防治区

该区主要水保措施：裸露地表碎石压盖、临时堆土密目网苫盖。

(2)330kV 输电线路工程防治区

①塔基防治区

该区主要水保措施：砾石沙障、临时堆土防护、裸露地表密目网覆盖。

②塔基施工区

该区主要水保措施：柴草沙障、固沙绿化、裸露地表密目网覆盖。

③牵张场防治区

该区主要水保措施：土地整治、固沙绿化、裸露地表密目网覆盖。

④跨越设施防治区

该区主要水保措施：土地整治、固沙绿化、裸露地表密目网覆盖。

⑤施工道路防治区

该区主要水保措施：土地整治、固沙绿化、道路边坡密目网覆盖、临时排水沉沙、裸露地表密目网覆盖。水土保持方案设计的工程措施主要包括变电站扩建区域碎石压盖、塔基截排水工程、表土剥离及回覆、土地整治、复耕等措施，

4.1.2 实际完成情况

本工程于2017年5月开工，实际于2019年9月建设完成，总工期9个月。水土保持措施完成情况如下：

水土保持工程措施完成情况：碎石压盖 0.7hm²，换填灰土 2100m³，换填碎石 1050m³；土地整治 2.12hm²，全面整治 2.12hm²，柴草沙障（塔基施工区）8795m；柴草沙障（塔基区）9020m。

水土保持植物措施完成情况：1、撒播绿化 0.6hm²，撒播草籽 0.6hm²，草籽量 300kg。2、固沙种草 0.52hm²，撒播草籽 0.52hm²，草籽量 180kg。3、撒播草籽 1.52hm²，草籽量 200kg。4、撒播草籽 0.22hm²，草籽量 30kg。

水土保持临时措施完成情况：密目网苫盖 0.32 万 m²；表土剥离 0.17 万 m³，草袋拦挡 6.3 m³，密目网苫盖 1.76 万 m²，密目网覆盖 0.98 万 m²，临时排水沟 1098m，开挖土方 134.8m³，密目网铺衬 0.08 万 m²，临时沉沙池 8 座，开挖土方 48 m³，草袋围挡 542 m³。

4.1.3 工程措施监测结果

本工程各项水土保持措施与主体工程保持同时施工,全部水土保持工程措施施工完毕。

水土保持措施具体施工时间见表 4-1。

表 4-1 工程措施监测结果表

序号	防治措施	单位	数量	实际工程量	增减情况	实施时间
(1) 扩建变电站工程防治区						
1	碎石压盖	hm ²	0.7	0.7	0	2019年6月 -2019年8月
	换填灰土	m ³	2100	2100	0	2019年4月 -2019年5月
	换填碎石	m ³	1050	1050	0	2019年4月 -2019年5月
(2) 330KV 输电线路工程防治区						
1	塔基截排水沟	m	1080	0	-1080	未实施
	开挖土方	m ³	799	0	-799	未实施
	回填土方	m ³	324	0	-324	未实施
	M7.5 浆砌石	m ³	518	0	-518	未实施
	砂砾垫层	m ³	162	0	-162	未实施
2	截排水顺接工程	处	54	0	-54	未实施
	土方开挖	m ³	486	0	-486	未实施
	M7.5 浆砌石	m ³	486	0	-486	未实施
3	土地整治	hm ²	3.01	2.12	-0.89	2019年5月 -2019年5月
	全面整地	hm ²	3.01	2.12	-0.89	2019年5月 -2019年5月

4.1.4 工程措施变化原因分析



水土保持工程措施变化分析:

由于本工程在实际施工中,因施工工艺变化及材料运输的原因,将风沙区塔基处水土保持方案设计砾石沙障变更为柴草沙障,沙障已全部按照砾石沙障设计量实施。附:工程变更签证。

在工程实际施工中,因施工工艺的变化,塔基建设不进行大开挖,采用踏脚架设计,基面不开挖,保持原地貌,故塔基处水土保持方案设计的截排水工程不进行建设。附:工程变更签证。







工程变更签证单

编号 (1)

工程名称	华能榆神榆林热电联产 330kV 送出工程
施工单位	中国能源建设集团西北电力建设工程有限公司
单元工程名称	沙障防护工程
<p>变更签证内容: 在工程实际施工中, 因施工工艺的变化及材料运输的原因, 现将风沙区塔基处水土保持方案设计的砾石沙障变更为柴草沙障。</p>	
 施工单位 (盖章)	<p>审核意见:</p> <p>项目经理 (签字): </p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>
 监理单位 (盖章)	<p>审核意见:</p> <p>总监 (签字): </p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>
 建设单位 (盖章)	<p>审核意见:</p> <p>单位负责人 (签字): </p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>

工程变更签证单

编号(3)

工程名称	华能榆神榆林热电联产 330kV 送出工程
施工单位	中国能源建设集团西北电力建设工程有限公司
单元工程名称	防洪排导工程
变更签证内容：在工程实际施工中，因施工工艺的变化，塔基建设不进行大开挖，采用塔脚架设计，基面不开挖，保持原地貌，故塔基处水土保持方案设计的截排水工程不进行建设。	
 施工单位 (盖章)	审核意见： 项目经理（签字）：  年 月 日
 监理单位 (盖章)	审核意见： 总监（签字）：  年 月 日
 建设单位 (盖章)	审核意见： 单位负责人（签字）：  年 月 日

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 水土保持方案设计

1、塔基区

方案设计塔基施工结束后，在塔基永久占地区域灌草绿化，绿化面积 0.61hm^2 。设计采用撒播绿化。其中草籽选用羊草，灌木选用花棒、踏郎，三者按1:1:1混播， $120\text{kg}/\text{h m}^2$ 控制撒播量，总计撒播植物种子 73kg 。

方案建议在雨季前整地，雨后及时撒播草籽，提高草籽成活率。草种用当年收获且籽粒饱满、无病虫害、发芽率在80%以上的种子。适当平整地面，去除杂物、碎土、大块渣石等，种草地一般翻深 30cm 并整平后撒播草籽再耙平。

2、塔基施工场地

a 乔草绿化

方案设计对塔基施工临时占用的其他草地和有林地实施乔草绿化，绿化面积 1.18h m^2 。乔木选用刺槐和杨树，按1:1比例，株行距 $4 \times 5\text{m}$ ， 500 株/ h m^2 的标准混植。草籽选用羊草、沙蒿，按1:1比例混播， $120\text{kg}/\text{hm}^2$ 控制撒播量。总计栽植乔木 590 株（其中刺槐 245 株，杨树 245 株）；撒播草籽 142kg （其中羊草草籽 71kg ，沙蒿草籽 71kg ）。栽植乔木

绿化所用苗木必须发育良好，根系完整，基径粗壮，顶芽饱满，无病虫害，无机械损伤。

栽植：苗木栽植时间一般为春季或秋季。在植苗造林时要求根系舒展，深浅要适当，根系与土壤要紧密结合。按照“一提(苗)二踩三覆土”的方法栽植。行道树要严格按照规范要求栽植，确保成活率。

幼林检查和补植：造林后每年秋、冬季要对新植幼树进行全面检查，确定造林成活率和林木生长状况，以此评定林木质量，根据评定结果拟定补植措施，幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗。

抚育管理：封育保护，造林后应立即封禁，禁止在幼林地放牧、打柴或其它有损于林木生长，易于造成水土流失的人为活动。加强人工管护。在植被恢复期，要加强人工管护措施，必要时可委托当地村民管理，主管部门可定期检查。

撒播草籽

方案建议在雨季前整地，雨后及时撒播草籽，提高草籽成活率。草种用当年收获且籽粒饱满、无病虫害、发芽率在 80%以上的种子。适当平整地面，去除杂物、碎土、大块渣石等，种草地一般翻深 30cm 并整平后撒播草籽再耙平。

3、跨越施工场地

(1) 撒播草籽

方案建议在雨季前整地，雨后及时撒播草籽，提高草籽成活率。草种用当年收获且籽粒饱满、无病虫害、发芽率在 80%以上的种子。适当平整地面，去除杂物、碎土、大块渣石等，种草地一般翻深 30cm 并整平后撒播草籽再耙平。

4、牵张场

a 乔草绿化

方案设计对临时占用的其他草地实施乔草绿化，绿化面积 0.54hm²。乔木选用刺槐和杨树，按 1:1 比例，株行距 4 × 5m，500 株/hm² 的标准混植。草籽选用羊草、沙蒿，按 1:1 比例混播，120kg/hm² 控制撒播量。总计栽植乔木 270 株（其中刺槐 135 株，杨树 135 株）；撒播草籽 65kg（其中羊草草籽 32.5kg，沙蒿草籽 32.5kg）。

栽植乔木

绿化所用苗木必须发育良好，根系完整，基径粗壮，顶芽饱满，无病虫害，无机械损伤。

栽植：苗木栽植时间一般为春季或秋季。在植苗造林时要求根系舒展，深浅要适当，根系与土壤要紧密结合。按照“一提(苗)二踩三覆土”的方法栽植。行道树要严格按照规范要求栽植，确保成活率。

幼林检查和补植：造林后每年秋、冬季要对新植幼树进行全面检查，确定造林成活率和林木生长状况，以此评定林木质量，根据评定结果拟定补植措施，幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗。

抚育管理：封育保护，造林后应立即封禁，禁止在幼林地放牧、打柴或其它有损于林木生长，易于造成水土流失的人为活动。加强人工管护。在植被恢复期，要加强人工管护措施，必要时可委托当地村民管理，主管部门可定期检查。

撒播草籽

方案建议在雨季前整地，雨后及时撒播草籽，提高草籽成活率。草种用当年收获且籽粒饱满、无病虫害、发芽率在 80%以上的种子。适当平整地面，去除杂物、碎土、大块渣石等，种草地一般翻深 30cm 并整平后撒播草籽再耙平。

5、施工便道区

a 乔草绿化

方案设计工程施工结束后，在施工道路临时占用的其他草地进行乔草绿化，绿化面积 0.13hm²。乔木选用刺槐和杨树，按 1:1 比例，株行距 4×5m，500 株/hm²的标准混植。草籽选用羊草、沙蒿，按 1:1 比例混播，120kg/hm²控制撒播量。总计栽植乔木 65 株（其中刺槐 33 株，杨树 32 株）；撒播草籽 16kg（其中羊草草籽 8kg，沙蒿草籽 8kg）。

栽植乔木

绿化所用苗木必须发育良好，根系完整，基径粗壮，顶芽饱满，无病虫害，无机械损伤。

栽植：苗木栽植时间一般为春季或秋季。在植苗造林时要求根系舒展，深浅要适当，根系与土壤要紧密结合。按照“一提(苗)二踩三覆土”的方法栽植。行道树要严格按照规范要求栽植，确保成活率。

幼林检查和补植：造林后每年秋、冬季要对新植幼树进行全面检查，确定造林成活率和林木生长状况，以此评定林木质量，根据评定结果拟定补植措施，幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗。

抚育管理：封育保护，造林后应立即封禁，禁止在幼林地放牧、打柴或其它有损于林木生长，易于造成水土流失的人为活动。加强人工管护。在植被恢复期，要加强人工管护措施，必要时可委托当地村民管理，主管部门可定期检查。

撒播草籽

方案建议在雨季前整地，雨后及时撒播草籽，提高草籽成活率。草种用当年收获且籽粒饱满、无病虫害、发芽率在 80%以上的种子。适当平整地面，去除杂物、碎土、大块渣石等，种草地一般翻深 30cm 并整平后撒播草籽再耙平。

我监测机构根据主体监理及水保监理提供资料，并查阅施工日志等相关资料，

基本确定本项目实施的植物措施基本实施完成。根据监测结果，本项目水土保持植物措施基本按照批复的水土保持方案报告书设计内容进行实施，已经完成的水土保持植物措施包括：塔基区的撒播草籽，塔基施工区的撒播草籽，跨越施工场地的撒播草籽，牵张场的撒播草籽，施工便道及人抬道路的撒播草籽。

4.2.2 实际完成情况

各防治分区水土保持植物措施完成情况如下：

水土保持植物措施完成情况：1、撒播绿化 0.6hm²，撒播草籽 0.6hm²，草籽量 300kg。2、固沙种草 0.52hm²，撒播草籽 0.52hm²，草籽量 180kg。3、撒播草籽 1.52hm²，草籽量 200kg。4、撒播草籽 0.22hm²，草籽量 30kg。

1.1

1.2

1.2.1

1.2.2

4.2.3 植物措施监测结果

本工程各项水土保持措施与主体工程保持同时施工，全部水土保持植物措施施工完毕。

水土保持措施具体施工时间见表 4-2。

序号	防治措施	单位	数量	实际工程量	增减情况	实施时间
(1) 330KV 输电线路工程防治区						
1	撒播绿化	hm ²	0.67	0.6	-0.07	2020年4-6月
	撒播草籽	hm ²	0.67	0.6	-0.07	2020年4-6月
	草籽量	kg	80	300	220	2020年4-6月
2	固沙种草	hm ²	0.8	0.52	-0.28	2020年4-6月
	撒播草籽	hm ²	0.8	0.52	-0.28	2020年4-6月
	草籽量	kg	160	180	20	2020年4-6月
3	乔草绿化	hm ²	1.85	0	-1.85	未实施
	栽植乔木	株	925	0	-925	未实施
	苗木费	株	925	0	-925	未实施
	撒播草籽	hm ²	1.85	1.52	-0.33	2020年4-6月
	草籽费	kg	222	200	-22	2020年4-6月
4	灌草绿化	hm ²	0.45	0	-0.45	未实施
	栽植灌木	株	225	0	-225	未实施

4.水土流失防治措施监测结果

	苗木费	株	225	0	-225	未实施
	撒播草籽	hm ²	0.45	0.22	-0.23	2020年4-6月
	草籽费	kg	54	30	-24	2020年4-6月

表 4-2 植物措施监测结果表

4.2.4 植物措施变化原因分析

植物措施变化原因分析

1、在工程实际施工中，因安全问题及植被生长状况等原因，现将输电线路工程区水土保持方案设计的乔灌草相结合的植被恢复工程变更植草防护。附：工程变更签证。

工程变更签证单

编号 (2)

工程名称	华能榆神榆林热电联产 330kV 送出工程
施工单位	中国能源建设集团西北电力建设工程有限公司
单元工程名称	植被建设工程
变更签证内容：在工程实际施工中，因安全问题及植被生长状况等原因，现将输电线路工程区水土保持方案设计的乔灌木相结合的植被恢复工程变更植草防护。	
 施工单位 (盖章)	审核意见： 项目经理（签字）：  年 月 日
 监理单位 (盖章)	审核意见： 总监（签字）：  年 月 日
 建设单位 (盖章)	审核意见： 单位负责人（签字）：  年 月 日

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 水土保持方案设计

1、塔基区

a 表土剥离

方案设计塔基施工前，对占用的荒草地表土剥离，表土剥离厚度 0.3m，剥离面积 0.18hm²，剥离量 0.19 万 m³。

b 表土密目网苫盖

方案设计对塔基区剥离表土采用密目网苫盖，共计密目网苫盖面积 0.28 万 m²。

c 表土草袋拦挡

方案设计塔基剥离表土采用草袋拦挡，按 0.2m³/延米设计，共需用草袋 2.4m³。

2、塔基施工场区

a 裸露边坡密目网覆盖

方案设计在塔基裸露边坡采用密目网覆盖，估算约需密目网 0.03 万 m²。

b 临时排水沟及沉沙池

工程建设期间，为保障施工场地区排水通畅，本方案根据实际情况开挖一定数量的临时土质排水沟。排水沟串联临时沉沙池，排水沟末端与周围自然沟渠相连，排水沟断面为梯形，断面尺寸为上顶边 0.5m、下底边 0.3m、深 0.3m，共设排水沟 365m，排水沟内侧铺设一层密目网，防止水流过程中对排水沟内壁冲刷带来新的水土流失，共需苫布 0.04 万 m²，开挖土方 43.8m³。

沉沙池采用土质边坡，边坡比为 1:0.5，底宽 1m，底长 1.5m，深 1.0m。经估算共计需临时沉沙池 6 座，开挖土方约 36m³。

c 开挖土方密目网苫盖

方案设计对施工开挖土方采用密目网苫盖，共计密目网苫盖面积 0.04 万 m²。

d 编织袋围挡

在陡坡区塔基施工时，方案设计在施工场地坡脚位置布置编织袋围挡。围

挡断面呈直角梯形，高 0.5m，顶宽 0.2m，底宽 0.7~1.2m。按平均地面坡度 16° 计，围挡底宽 1m，体积 $0.31\text{m}^3/\text{延米}$ 。根据主体资料，陡坡塔基共计 54 处，按 20m/处计算，共新建编织袋围挡 1080m，约 335m^3 。

3、牵张场

a 裸露地表密目网覆盖

方案设计对牵张场区裸露区域密目网覆盖，共计密目网苫盖面积 0.14万 m^2 。

4、跨越设施区

a 裸露地表密目网覆盖

方案设计对跨越设施区裸露区域密目网覆盖，共计密目网苫盖面积 0.03万 m^2 。

5、施工道路区

a 临时排水沟及沉沙池

本方案根据实际情况在挖方边坡角开挖一定数量的临时土质排水沟。排水沟串联临时沉沙池，排水沟末端与周围自然沟渠相连，排水沟断面为梯形，断面尺寸为上顶边 0.5m、下底边 0.3m、深 0.3m，共设排水沟 111m，排水沟内侧铺设一层苫布，防止水流过程中对排水沟内壁冲刷带来新的水土流失，共需苫布 0.01万 m^3 ，开挖土方 13.32m^3 。

沉沙池采用土质边坡，边坡比为 1:0.5，底宽 1m，底长 1.5m，深 1.0m。经估算共计需临时沉沙池 2 座，开挖土方约 12m^3 。

b 道路边坡密目网覆盖

方案设计在施工道路裸露边坡采用密目网苫盖，估算约需密目网 0.02万 m^2 。

4.3.2 实际完成情况

根据主体监理及水保监理提供资料，本项目所实施的临时措施自 2017 年 6 月开始实施，至 2019 年 8 月实施结束，在施工过程中，施工单位能按照水土保持方案设计要求，逐步落实水土保持临时措施。根据监测结果，本项目水土保持临时措施基本按照批复的水土保持方案报告书设计内容进行实施，已经完成的水土保持临时措施包括：塔基区临时堆土编织袋装土拦挡、临时堆土密目网

苫盖、表土剥离防护；塔基施工场区临时堆土草袋装土拦挡、临时堆土密目网苫盖。

1

2

3

4

4.1

4.2

4.3

4.3.1

4.3.2

4.3.3 临时措施监测结果

本工程各项水土保持措施与主体工程保持同时施工，全部水土保持临时措施施工完毕。

水土保持措施具体施工时间见表 4-3。

表 4-3 临时措施监测结果表

序号	防治措施	单位	数量	实际工程量	增减情况	实施时间
(1) 扩建变电站工程防治区						
1	密目网苫盖	万 m ²	0.21	0.32	0.11	2017 年 6 月 -2019 年 8 月
(2) 330KV 输电线路工程防治区						
1	表土剥离	万 m ³	0.19	0.17	-0.02	2017 年 6 月 -2019 年 8 月
2	草袋拦挡	m ³	2.4	6.3	3.9	2017 年 6 月 -2019 年 8 月
3	密目网苫盖	万 m ²	1.35	1.76	0.41	2017 年 6 月 -2019 年 8 月
4	密目网覆盖	万 m ²	0.71	0.98	0.27	2017 年 6 月 -2019 年 8 月
5	临时排水沟	m	604	1098	494	2017 年 6 月 -2019 年 8 月
	开挖土方	m ³	72.12	134.8	62.68	2017 年 6 月 -2019 年 8 月
	密目网铺衬	万 m ²	0.06	0.08	0.02	2017 年 6 月

						-2019年8月
6	临时沉沙池	座	10	8	-2	2018年3月 -2019年5月
	开挖土方	m ³	60	48	-12	2018年3月 -2019年5月
7	草袋围挡	m ³	335	542	207	2017年6月 -2019年8月

4.3.4 临时措施变化原因分析

本项目水土保持措施类型包括工程措施、植物措施和临时措施。其中工程措施主要包括表土回覆、碎石压盖、柴草沙障、土地整治；植物措施主要包括播撒草籽；临时措施主要包括表土剥离、密目网苫盖、装土袋拦挡。从监测结果来看，各项工程措施断面尺寸和质量符合设计和质量标准，外观质量良好；灌木存活率普遍大于95%，林草植被郁闭度达到了30%以上；临时措施布设及时，位置合理，起到了防治水土流失的作用。

4.4 水土保持措施防治效果

工程针对水土保持方案设计不同的防治要求，在工程建设过程中，各区域大多采取了比较适宜的水土保持措施，措施形式多样、数量大、工程质量较高、防治效果较好。

通过对项目建设区全面巡查和查阅设计、施工资料，各防治分区在采取水土保持措施后，水土流失防治效果均比较明显，且土壤侵蚀强度和水土流失面积及水土流失量均随着工程措施的完善，防治水土流失功能的发挥而逐渐下降。

5 土壤流失情况监测

5.1 监测时段划分

根据工程实际情况及监测规程,本工程监测时段共分为施工期及自然恢复期两个阶段。

工程施工期为 2017 年 5 月开工,实际于 2019 年 9 月建设完成,总工期 9 个月。自然恢复期为 2019 年 9 月至今。

5.2 水土流失面积

工程建设造成水土流失面积分为施工期(含施工准备期)、自然恢复期。施工期间水土流失面积根据现场实测、遥感影像分析及查阅施工资料确定。

表5-1 各同阶段水土流失面积情况表 单位: hm²

序号	防治分区	建设期	自然恢复期
1	扩建端	0.70	0
2	塔基区	1.02	0.61
3	塔基施工区	1.55	1.55
4	牵张场	0.60	0.60
5	跨越设施区	0.10	0.10
6	施工道路	0.20	0.13
	合计	4.17	2.99

5.3 水土流失量

5.3.1 各阶段水土流失量

5.3.1.1 分阶段侵蚀模数的分析确定

根据本项目水土流失特点,土壤侵蚀以水力侵蚀为主。首先确定工程建设过程中的土壤侵蚀单元,即原地貌侵蚀单元、扰动地表侵蚀单元以及防治措施实施后侵蚀单元。施工过程中,针对本项目各防治分区实施水土保持防治措施。通过对不同时段,不同防治分区的监测,确定不同侵蚀单元的侵蚀模数。

(1) 原地貌土壤侵蚀模数

根据本工程水土保持方案及其批复文件,结合《土壤侵蚀分类分级标准》的

分析，本工程项目区容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主。根据项目区近几年水土流失和同类建设项目的水土保持监测资料，并现场调查、工程沿线地表覆盖情况，确定本项目变电站扩建工程区原生地貌平均土壤侵蚀模数约为 $3790\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，输电线路区原生地貌平均土壤侵蚀模数约为 $1895\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 施工期土壤侵蚀模数

施工期是造成水土流失加剧的主要时段，尤其是集中在土建施工期，主要表现为塔基基础开挖、临时堆土等。由于开挖破坏了原有地形地貌和植被，不仅形成裸露地面，而且改变了地面地形条件，破坏了土体结构，增加地表的起伏程度，局部区域形成微地貌，使土壤抗蚀性降低，致使土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增加。

工程利用布设在塔基区的测钎观察该区域土壤流失状况，针对其他监测点根据现场调查情况、查阅施工过程监理资料估算土壤流失量，从而得出了监测期内本工程不同分区施工期的土壤侵蚀模数的平均值。在施工过程中，本项目实施了各项水土流失防治措施，如彩条布铺垫、密目网苫盖和编织袋拦挡等，这些措施的实施有效减少了水土流失。

根据布设在项目区的监测点在一段时间内的土壤流失量，可估算出施工期各监测单元的土壤侵蚀模数。

各监测单元施工期土壤侵蚀模数见表5-2。

表5-2 施工期土壤侵蚀模数监测结果表

分 区		原地貌($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	扰动地貌($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	
风沙区	榆横 750kV 变电站扩建工程	扩建间隔	2000	6316
	榆林 330kV 变电站扩建工程	扩建间隔	2000	6316
	330kV 输电线路	塔基区	2000	6316
		塔基施工场地	2000	6316
		牵张场	2000	6316
		跨越设施区	2000	6316
施工道路	2000	6316		

(3) 自然恢复期土壤侵蚀模数

截止2019年9月，主体工程均已基本完工，水土保持植物措施已基本实施完毕，项目区进入自然恢复期，水土保持工程措施效果和功能逐渐显现，项目区内

水土流失强度逐渐减少。变电站扩建区域实施硬化、碎石覆盖、透水砖铺设等工程措施后，现场几乎不存在水土流失。塔基及施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路在实施复耕、绿化后，土壤侵蚀模数也逐步降低至约2400 t/km².a。

5.3.1.2 各阶段土壤流失量监测结果

本工程共造成土壤流失量 1309t，其中，新增水土流失量 979t。

工程土壤流失量统计见表 5-3。

表 5-3 土壤流失量统计表 单位: t

监测区域		扰动地表土壤流失量											背景流失量			新增土壤流失量					
		施工建设期				自然恢复期第一年				自然恢复期第二年			土壤流失总量	监测时段	侵蚀模数		土壤流失量				
		面积	监测时段	侵蚀模数	土壤流失量	面积	监测时段	侵蚀模数	土壤流失量	面积	监测时段	侵蚀模数									
		hm ²	a	t/km ² .a	t	hm ²	a	t/km ² .a	t	hm ²	a	t/km ² .a						t	t	a	t/km ² .a
水力侵蚀																					
榆林市	横山县	风沙区	榆横变扩建	0.26	1	5000	13								13	1	2000	5	8		
			塔基区	0.08	1	6000	5								5	1	2000	2	3		
			塔基施工区	0.16	1	6000	10	0.16	1	3600	6	0.16	1	1800	3	19	3	2000	10	9	
			牵张场	0.08	1	6000	5	0.08	1	3600	3	0.08	1	1800	1	9	3	2000	5	4	
			跨越设施区	0.01	1	6000	1	0.01	1	3600	0	0.01	1	1800	0	1	3	2000	1	0	
			施工道路	0.02	1	6000	1	0.02	1	3600	1	0.02	1	1800	0	2	3	2000	1	1	
			小计	0.61			35	0.27			10	0.27			4	49				19	17
	榆阳区	风沙区	榆林变扩建	0.44	1	5000	22								22	1	2000	9	13		
			塔基区	0.33	1	6000	20								20	1	2000	7	13		
			塔基施工区	0.64	1	6000	38	0.64	1	3600	23	0.64	1	1800	12	73	3	2000	38	35	
			牵张场	0.28	1	6000	17	0.29	1	3600	10	0.29	1	1800	5	32	3	2000	17	15	
			跨越设施区	0.03	1	6000	2	0.03	1	3600	1	0.03	1	1800	1	4	3	2000	2	2	
				施工道路	0.07	1	6000	4	0.07	1	3600	3	0.07	1	1800	1	8	3	2000	4	4

		小计	1.79			103	1.03			37	1.03			19	159			68	69
		合计	2.4			138	1.30			47	1.3			23	208			87	121
横山县	丘陵沟壑区	塔基区	0.12	1	40000	48	0.12	1	24000	29	0.12	1	12000	14	91	3	15000	54	37
		塔基施工区	0.24	1	40000	96	0.24	1	24000	58	0.24	1	12000	29	183	3	15000	108	75
		牵张场	0.12	1	35000	42	0.12	1	21000	25	0.12	1	10500	13	80	3	15000	54	26
		跨越设施区	0.02	1	35000	7	0.02	1	21000	4	0.02	1	10500	2	13	3	15000	9	4
		施工道路	0.03	1	40000	12	0.03	1	24000	7	0.03	1	12000	4	23	3	15000	14	9
		小计	0.53			205	0.53			123	0.53			62	390			239	151
榆阳区	丘陵沟壑区	塔基区	0.49	1	40000	196	0.49	1	24000	118	0.49	1	12000	59	373	3	15000	221	152
		塔基施工区	0.94	1	40000	376	0.94	1	24000	226	0.94	1	12000	113	715	3	15000	423	292
		牵张场	0.42	1	35000	147	0.41	1	21000	86	0.41	1	10500	43	276	3	15000	189	87
		跨越设施区	0.04	1	35000	14	0.04	1	21000	8	0.04	1	10500	4	26	3	15000	18	8
		施工道路	0.10	1	40000	40	0.1	1	24000	24	0.1	1	12000	12	76	3	15000	45	31
		小计	1.99			773	1.98			462	1.98			231	1466			896	570
		合计	2.52			978	2.51			585	2.51			293	1856			1135	721
		总计	4.92			1116	3.81			632	3.81			316	2064			1222	842
风力侵蚀																			
横山县	风沙区	榆横变扩建	0.26	1	6316	16									16	1	2000	5	11
		塔基区	0.08	1	6316	5									5	1	2000	2	3
		塔基施工区	0.16	1	6316	10	0.16	1	3790	6	0.16	1	1895	3	19	3	2000	10	9
		牵张场	0.08	1	6316	5	0.08	1	3790	3	0.08	1	1895	2	10	3	2000	5	5
		跨越设施区	0.01	1	6316	1	0.01	1	3790	0	0.01	1	1895	0	1	3	2000	1	0
		施工道路	0.02	1	6316	1	0.02	1	3790	1	0.02	1	1895	0	2	3	2000	1	1
		小计	0.61			38	0.27			10	0.27			5	53			19	18
榆		榆林变扩建	0.44	1	6316	28								28	1	2000	9	19	

5.土壤流失情况监测

阳 区	塔基区	0.33	1	6316	21									21	1	2000	7	14	
	塔基施工区	0.64	1	6316	40	0.64	1	3790	24	0.64	1	1895	12	76	3	2000	38	38	
	牵张场	0.28	1	6316	18	0.28	1	3790	11	0.28	1	1895	5	34	3	2000	17	17	
	跨越设施区	0.03	1	6316	2	0.03	1	3790	1	0.03	1	1895	1	4	3	2000	2	2	
	施工道路	0.07	1	6316	4	0.07	1	3790	3	0.07	1	1895	1	8	3	2000	4	4	
	小计	1.79			113	1.79			39	1.79			19	171				68	75
	合计	2.4			151	2.06			49	2.06			24	224				87	137
水土流失总量														2288				1309	979

5.4 取土（石、料）弃土（石、料）潜在水土流失量

根据监测结果并结合建设单位土石方相关资料，本工程实际开挖土石方（含剥离表土）2.02万 m^3 ，填方2.02万 m^3 ，无弃方，剥离的表土回填用于绿化。输电线路塔基多余的土方回填至塔基征地范围内

变电站站区碎石采取外购，均由当地合法石料场购买，其生产和运输期间的水土流失防治责任均由提供企业负责，工程未设立取石场。

工程施工过程中临时堆土得到了有效的控制，未对周边生态环境产生较大影响，未发生较大的水土流失危害。

5.5 水土流失危害

本工程监测时段内，无极端天气，现场也未发现塌方、重大施工排水冲刷等，项目区未发现水土流失危害事件。本工程在建设过程中其征地范围内的地表将受到不同程度的破坏，局部地貌将发生较大的改变，产生了水土流失，造成了一定的水土流失危害，其具体表现为以下几个方面：

（1）影响工程区及周边生态环境

施工期间，在旱季容易产生扬尘，雨季雨水冲刷松散土层可能流入施工场区周边，可能对周围植被会产生不同程度的不良影响。

（2）水土流失导致土壤抗蚀性降低

本工程建设过程中将破坏原地貌和植被，形成裸露疏松的表土，易造成土壤侵蚀加剧。

本工程在施工中采取了水土流失防治措施，有效的防治了施工过程中产生的水土流失，未发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目防治责任范围内的扰动土地整治面积占扰动土地面积的百分比。扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积，包括永久建筑物占地面积及场地道路硬化面积。

$$\text{扰动土地整治率}(\%) = \frac{\text{扰动土地整治面积}}{\text{扰动土地面积}} \times 100\%$$

根据监测结果，本工程实际扰动面积为 4.17hm²，建筑物及硬化面积为 1.11hm²，水土保持措施面积为 2.92hm²，扰动土地整治面积为 4.05hm²，经计算，项目区扰动土地治理率为 97%，达到了水保方案的目标值，各监测分区的扰动土地整治率见表 6.1-1。

表 6.1-1 扰动土地整治率

分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			土地整治面积 (hm ²)			扰动土地整治面积 (hm ²)	扰动土地整治率 (%)
				植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地平整	小计		
扩建端	0.7	0.7	0.7	0	0	0	0	0	0	0.7	100
塔基区	1.02	1.02	0.41	0.6	0	0.6	0	0	0	1.01	99
塔基施工区	1.55	1.55	0	1.52	0	1.52	0	0	0	1.52	98
牵张场	0.6	0.6	0	0.58	0	0.58	0	0	0	0.58	97
跨越设施区	0.1	0.1	0	0.1	0	0.1	0	0	0	0.1	100
施工道路	0.2	0.2	0.07	0.12	0	0.12	0	0	0	0.19	95
合计	4.17	4.17	1.18	2.92	0	2.92	0	0	0	4.1	98

6.2 水土流失总治理度

水土流失总治理度指项目防治责任范围内的水土流失治理面积占水土流失总面积的百分比。水土流失面积包括因开发建设项目生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。水土流失治理面积是指对水土流失区域采取水土保持措施、并使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积。各项措施的防治面积均以投影面积计。

水土流失总治理度 (%) =

$$\text{水土流失治理面积} / \text{水土流失总面积} \times 100\%$$

根据监测结果，本工程造成水土流失面积为 2.99hm²，各监测分区内水土流失治理面积 2.92hm²，经计算，项目区水土流失总治理度为 98%，达到了水保方案设计的目标值，各监测分区的水土流失总治理度见表 6.2-1。

表 6.2-1 水土流失总治理度

分区	项目建设区面积 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	建筑物及场地道路硬化 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			土地整治面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
					植物措施	工程措施	小计	恢复农地	土地整平	小计	
扩建端	0.70	0.70	0.70	0	0	0	0	0	0	0	100
塔基区	1.02	1.02	0.41	0.61	0.6	0	0.6	0	0	0	100
塔基施工区	1.55	1.55	0	1.55	1.52	0	1.52	0	0	0	98
牵张场	0.60	0.60	0	0.60	0.58	0	0.58	0	0	0	97
跨越设施区	0.10	0.10	0	0.10	0.1	0	0.1	0	0	0	100
施工道路	0.20	0.20	0.07	0.13	0.12	0	0.12	0	0	0	92
合计	4.17	4.17	1.18	2.99	2.92	0	2.92	0	0	0	98

6.3 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目防治责任范围内的容许土壤流失量与治理后的平均土壤侵蚀强度之比。

土壤流失控制比 (%) =

$$\text{容许土壤流失量} / \text{治理后的平均土壤侵蚀强度} \times 100\%$$

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区属于西北黄土高原地区，土壤容许流失量为 1000t/k m².a，监测期末侵蚀强度 1500t/km².a，经计算，土壤流失控制比为 0.67，达到了方案设计的目标值。

6.4 拦渣率

拦渣率即本项目防治责任范围内采取措施后实际拦挡的弃土量与弃土总量的百分比。

根据监测结果，本项目建设期间总堆土量为 2.02 万 m³，采取拦挡措施后实际拦挡的弃土量为 1.93 万 m³，经计算，拦渣率为 96%，达到了水保方案设计的目标值。

6.5 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目防治责任范围内的林草植被面积占项目建设区总面积的百分比。

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \text{林草植被面积} / \text{项目建设区总面积} \times 100\%$$

根据监测结果,本工程项目建设区总面积为 4.17hm²,各监测分区内林草植被面积为 2.92hm²,林草覆盖率为 35%,各分区植被情况见表 6.5-1。

6.6 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目防治责任范围内林草植被恢复面积占防治责任区范围内可恢复林草植被面积百分比,可恢复植被面积是指可以采取植物措施的面积。

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \text{林草植被面积} / \text{可恢复植被面积} \times 100\%$$

根据监测结果,本工程植物措施面积为 2.92hm²,可恢复植被面积为 2.99hm²,林草植被恢复率 98%,达到方案目标值,各防治分区植被情况见下表 6.5-1。

表 6.5-1 植被恢复率、覆盖率计算表

分区	项目建设区面积 (hm ²)	可恢复植被面积 (hm ²)	已恢复植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
扩建端	0.70	0	0	/	/
塔基区	1.02	0.61	0.60	98	59
塔基施工区	1.55	1.55	1.52	98	98
牵张场	0.60	0.60	0.58	97	97
跨越设施区	0.10	0.10	0.10	100	100
施工道路	0.20	0.13	0.12	92	60
合计	4.17	2.99	2.92	98	35

6.7 渣土防护率

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),工程永久及临时弃渣量为 2.02 万 m³,水土流失防治责任范围内实际挡护的渣土量 1.93 万 m³,渣土防护率为 95%。

6.8 表土保护率

《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018),本项目可剥离的表土数量为 1700m³,水土流失防治责任范围内保护的表土面积 1650m³,表土保护率为 97%。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

本工程水土保持方案报告书设计的水土流失防治责任范围为 8.57hm²，其中，项目建设区面积共计 4.92hm²，直接影响区面积共计 3.65hm²。根据监测结果，工程建设期实际发生的防治责任范围为 4.17hm²，其中项目建设区面积为 4.17hm²，直接影响区面积为 0hm²，较原水土保持方案设计的防治责任范围减少了 4.4hm²。工程建设过程中，建设单位对水土保持比较重视，施工活动全部控制在征占地范围内，故水土流失防治责任范围没有超出方案设计，有效的减少了水土流失。

本工程水土保持方案报告书设计的土石方总量为 4.78 万 m³，其中挖方（含剥离表土）2.39 万 m³，填方 2.39 万 m³，无弃方。根据监测结果，实际开挖土石方总量为 2.02 万 m³，其中挖方（含剥离表土 0.17 万 m³）2.02 万 m³，填方 2.02 万 m³，无弃方，剥离的表土回填用于绿化。工程建设过程中，一方面由于主体工程实际塔基占地面积比设计减少了，故挖方相应的减少；另一方面建设单位非常重视挖方的综合利用，多余的挖方就地平整，充分利用，不产生弃方。

根据《开发建设项目水土流失防治标准》及水土保持方案报告书，本项目执行一级标准。根据监测结果，本项目六项指标均已达标，防治效果显著。本项目水土流失防治效果监测结果见表 7.1-1。

表 7-1 方案目标值与实际完成的六项指标对比表

序号	指标	目标值	实现值	结果分析
1	扰动土地整治率	95	98%	达标
2	水土流失总治理度	96	98%	达标
3	土壤流失控制比	0.6	0.67	达标
4	拦渣率	90	96%	达标
5	林草覆盖率	26	35%	达标
6	林草植被恢复率	98	98%	达标
7	渣土防护率	/	95%	达标
8	表土保护率	/	97%	达标

7.2 水土保持措施评价

(1) 水土流失防治措施监测结论

根据监测结果，本工程《水土保持方案》布局的各项水土保持措施在建设期内已基本落实到位，各项水土保持措施的建设质量符合设计要求，经监理方质量评定均为合格工程。项目建设区的各防治分区土地整治、植被恢复已全部完成，项目区域内各个防治区在施工过程中分别采取了适宜的水土保持措施，防治效果良好，水土保持工程总体布置合理，达到了水土保持方案设计的要求，取得了一定的水土保持效益。

(2) 贯彻“三同时”，各项措施建设运行良好

在建设过程中能够贯彻落实水土保持“三同时”的相关要求，采取的工程措施施工质量高，现状运行良好；大部分场地已经复耕和恢复植被，作物长势良好。同时，在建设期采取了必要的临时防护措施，综合防护效果显著。

(3) 各项措施初步发挥效益

本项目采取必要的工程措施、植物措施、临时防护措施后，有效地减少人为的水土流失，改善了区域的生态环境，降低了对周边区域的影响程度，产生较好的生态、经济、社会效益。

(4) 措施评价

项目区总体上依据各防治分区采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程总体布局合理，达到水土保持方案设计要求。

7.3 存在的问题及建议

(1) 工程建设存在的问题

无。

(2) 建议

运管单位后续应加强水保设施运行维护管理工作，保证水土保持设施正常运行和发挥效益。

7.4 综合结论

本工程在项目建设过程中建设单位能够很好地履行国家水土保持法律、法规规定的防治责任，积极落实防治责任范围内的各项水土保持措施。在施工过程中

严格工程建设管理程序,施工管理规范,工程质量能够满足设计有关规范的要求。根据工程特点以及沿线地形、地貌情况,布局以工程措施和植物措施为主,临时措施为辅,工程措施、植物措施、临时措施有机结合,临时措施和永久措施相结合,点、线、面一体的水土保持防护体系。

在工程建设中,各项水土保持设施与主体工程施工基本上做到“三同时”。各防治区水土保持措施布局合理,已完成的各项水土保持设施工程质量、数量及进度符合设计要求和有关质量标准,工程质量总体合格,防治水土流失效果明显。

工程实际达到的各项水土流失防治指标值均大于方案确定的防治目标值,六项防治指标均达到水土保持方案设计要求。

综上所述,监测结果表明本工程已完成水土保持方案报告书确定的防治任务,水土保持设施的完好率较高,可发挥其水土保持效益,在对本报告所提出的遗留问题进行完善的情况下,可提请进入水土保持专项验收程序。

8 附图及有关资料

8.1 附图

附图 1: 工程地理位置图

附图 2: 工程水土保持监测点位布置图

8.2 有关资料

1、监测影像资料

2、其他有关资料

附件 1: 核准批复

附件 2: 水土保持方案批复

监测影像资料



梁峁区塔基绿化 (云横 II 线 013)



梁峁区塔基绿化 (云横 II 线 011)



梁峁区塔基现状 (云横 II 线 018)



梁峁区塔基绿化 (云横 II 线 019)



梁峁区塔基绿化 (云横 II 线 020)



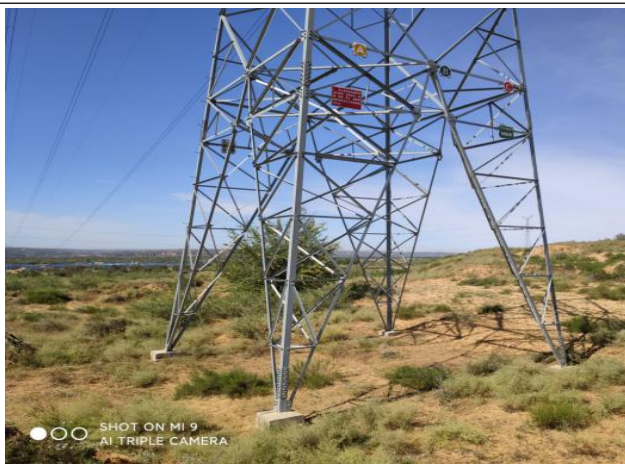
梁峁区塔基绿化 (云横 II 线 029)



风沙区塔基绿化（云横 II 线 093）



风沙区塔基绿化（云横 I 线 097）



风沙区塔基现状（云横 I 线 098）



风沙区塔基绿化（云横 I 线 099）



风沙区塔基绿化（云横 II 线 102）



风沙区塔基绿化（云横 I 线 105）

(二) 同意水土流失防治执行建设生产类项目一级标准。

(三) 基本同意本阶段确定的建设期水土流失防治责任范围为 8.57hm²。

(四) 基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。鉴于该项目涉及国家级和省级水土流失重点治理区,下阶段应进一步优化主体工程施工组织,尽量减少地表扰动和植被破坏。

(五) 基本同意水土保持估算总投资为 226.50 万元,其中水土保持补偿费 10.55 万元。

(六) 基本同意水土保持方案实施进度安排。

三、生产建设单位在项目建设中应重点做好以下工作

(一) 据此批复落实管理机构、人员、资金和保证措施,并按照批复的水土保持方案,做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计报我局备案,切实落实水土保持“三同时”制度。

(二) 严格按方案要求落实各项水土保持措施。在施工过程中,尽量减少地表扰动范围,加强临时防护措施。对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用,以便于做好土地复垦工作。

(三) 开展施工期水土保持监理,将其成果纳入水土保持设施竣工验收内容,并及时将落实情况报我局,每年底向我局上报水土保持方案的实施情况。

(四) 按照水土保持法规定,建设项目的地点、规模如果发

