



卷册检索号	
60-PS7541Z-P02 (01)	
年度编号: 2020-06	总编号: 2027

延安东 330kV 输变电工程

# 水土保持设施验收报告

建设单位： 国 网 陕 西 省 电 力 公 司

验收单位： 中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

2020 年 12 月 西安



卷册检索号	
60-PS7541Z-P02 (01)	
年度编号: 2020-06	总编号: 2027

延安东 330kV 输变电工程

# 水土保持设施验收报告

建设单位： 国 网 陕 西 省 电 力 公 司

验收单位： 中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

2020 年 12 月 西安

# 目 录

<b>1</b>	<b>前言 .....</b>	<b>1</b>
1.1	项目背景 .....	1
1.2	立项和建设过程 .....	1
1.3	水土保持后续设计 .....	2
1.4	水土保持监测 .....	2
1.5	水土保持监理 .....	2
1.6	验收工作组织情况 .....	2
<b>2</b>	<b>项目及项目区概况 .....</b>	<b>7</b>
2.1	项目概况 .....	7
2.2	项目区概况 .....	28
<b>3</b>	<b>水土保持方案和设计情况 .....</b>	<b>34</b>
3.1	主体工程设计 .....	34
3.2	水土保持方案 .....	34
3.3	水土保持方案变更 .....	40
3.4	水土保持后续设计 .....	40
<b>4</b>	<b>水土保持方案实施情况 .....</b>	<b>44</b>
4.1	水土流失防治责任范围 .....	44
4.2	取弃土场 .....	48
4.3	水土保持措施总体布局 .....	48
4.4	水土保持设施完成情况 .....	52
4.5	水土保持投资完成情况 .....	66
<b>5</b>	<b>水土保持工程质量 .....</b>	<b>75</b>
5.1	质量管理体系 .....	75
5.2	各防治分区水土保持工程质量评价 .....	77
5.3	总体质量评价 .....	86

<b>6</b>	<b>项目初期运行及水土保持效果 .....</b>	<b>87</b>
6.1	初期运行情况 .....	87
6.2	水土保持效果 .....	87
6.3	公众满意度调查 .....	88
<b>7</b>	<b>水土保持管理 .....</b>	<b>90</b>
7.1	组织领导 .....	90
7.2	规章制度 .....	90
7.3	建设管理 .....	91
7.4	水土保持监测 .....	91
7.5	水土保持监理 .....	92
7.6	水行政主管部门监督检查意见落实情况 .....	93
7.7	水土保持补偿费缴费情况 .....	93
7.8	水土保持设施管理维护 .....	93
<b>8</b>	<b>结论 .....</b>	<b>94</b>
8.1	验收结论 .....	94
8.2	存在问题及落实情况 .....	95
8.3	下阶段工作安排 .....	95

## 附件

序号	名称
附件一	工程水土保持建设大事记
附件二	《延安市水务局关于延安东 330kV 输变电工程水土保持方案报告书的审批意见》（延市水审发[2017]44 号）
附件三	《延安市发展和改革委员会关于延安东 330 千伏输变电工程的核准批复》（延发改基能核[2017]6 号）
附件四	《关于陕西延安东 330kV 输变电工程初步设计的评审意见》（电规电网[2018]94 号）
附件五	中标通知书
附件六	水土保持补偿费缴纳凭证
附件七	延安东 330kV 变电站土方采购协议
附件八	延安东 330kV 变电站临建土地租赁协议
附件九	关于本工程护坡、排水沟等设置说明
附件十	分部工程质量评定表及单位工程验收鉴定书

## 附图

序号	名称	图号
1	项目地理位置图	附图 1
2	延安东 330kV 变电站总平面布置图	附图 2
3	朱家变扩总平面布置图	附图 3
4	延安东 330kV 变电站水土流失防治责任范围、措施总体布局图	附图 4
5	扩建站及输电线路路径、水土流失防治责任范围、措施总体布局图	附图 5
6	项目建设前、后遥感影像图	附图 6
7	延安东 330kV 变电站水土保持措施布设竣工验收图	附图 7
8	输电线路及扩建站水土保持措施布设竣工验收图	附图 8
9	路径对比图	附图 9

## 1 前言

### 1.1 项目背景

延安北部电网负荷较重，约占全延安负荷的 2/3，延安 330kV 变电站已经满载，朱家变在扩建 3#临时主变之后负载率也达到了 70%；而且根据延安经济和社会发展规划，延安北部在延长、延川、子长建设能源化工园区，宝塔区也将建设新城区及经济开发区，负荷还会进一步增加，给延安北部电网的延安和朱家两座 330kV 变电站带来了较大的供电压力，为了缓解延安变及朱家变供电压力，提高延安北部电网供电能力，有必要在延安北部电网布点建设延安东 330kV 变电站，转移延安变和朱家变负荷，同时为延安新城区东区及姚店经济开发区的负荷发展提供充足的供电能力。因此，该工程建设是必要的。

### 1.2 立项和建设过程

延安东 330kV 输变电工程途经陕西省延安市宝塔区、延长县。工程建设内容包括：延安东 330kV 变电站新建工程、朱家 330kV 变电站扩建工程，330kV 输电线路（ $2\times 31.917+2.085\text{km}$ ）新建工程。

本工程由国网陕西省电力公司投资建设；设计单位为中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司；施工单位为陕西送变电工程有限公司、中国能源建设集团江苏省电力建设第三工程有限公司；监理单位为陕西诚信电力工程监理有限责任公司；水土保持监测单位及水土保持验收单位为中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司（以下简称“西北院”）；运行单位为国网陕西省电力公司延安供电公司；水土保持方案编制单位为中国科学院水利部水土保持研究所。

2015 年 11 月 2 日，国网北京经济技术研究院下发了《国网北京经济技术研究院关于陕西延安东 330kV 输变电工程可行性研究报告的评审意见》（经研咨[2015]390 号）。

2017 年 11 月 8 日，延安市发展和改革委员会以《延安市发展和改革委员会关于延安东 330 千伏输变电工程的核准批复》（延发改基能核[2017]6 号）对本项目进行了核准（见附件三）。

2017 年 12 月，陕西省电力设计院有限公司完成了本项目初步设计。2018 年 4 月 2 日，电力规划设计总院以《关于陕西延安东 330kV 输变电工程初步设计的评审意见》（电规电网[2018]94 号）对本项目初步设计报告（见附件四）进行了

评审。

2018年4月，中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司完成了本项目施工图设计。

2018年12月15日，本工程开工建设。

2019年10月25日，本工程建设完工。

2019年10月，中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司完成了竣工图设计。

### 1.3 水土保持方案

2017年2月，建设单位委托中科院水利部水土保持研究所开展了本工程水土保持方案的编制工作；2017年3月28日，延安市水务局组织专家对本工程水土保持方案报告书进行了审查，并出具了专家意见。2017年4月20日，延安市水务局以延市水审发[2017]44号文《关于延安东330kV输变电工程水土保持方案报告书的审批意见》对该工程水保方案报告书进行了批复（见附件二）。

### 1.4 水土保持后续设计

本工程在初步设计和施工图设计中，将已批复的水土保持方案报告中的各项水土保持措施纳入主体工程设计，但未进行水土保持初步设计备案。

### 1.5 水土保持监测

2019年4月，建设单位委托西北院承担本工程的水土保持监测工作。

本工程监测点位在各监测分区均有布设，共布设监测点6个。

2019年5月至2020年4月监测单位编制完成了《延安东330kV输变电工程水土保持监测实施方案》1份，季报4份（2019第2季度、2019年第3季度、2019年第4季度、2020年第1季度）。于2020年8月编制完成了《延安东330kV输变电工程水土保持监测总结报告》。

### 1.6 水土保持监理

2018年12月至2019年10月，本工程水土保持监理工作由主体监理单位陕西诚信电力工程监理有限责任公司承担，于2019年11月编制完成《延安东330kV输变电工程水土保持监理总结报告》。

### 1.7 验收工作组织情况

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验

收的通知》（水保[2017]365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133号）、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》的规定，国网陕西省电力公司委托西北院提供本工程水土保持设施验收技术服务（委托合同见附件五）。

本次水土保持设施验收范围包括延安东 330kV 变电站新建工程、朱家 330kV 变电站扩建工程、330kV 输电线路（2×31.917+2.085km）新建工程。西北院查阅了主体设计、水土保持方案及批复文件、监测资料、监理资料及建设单位水土保持管理等多方面资料，核查了本工程防治责任范围、扰动土地面积、水土流失面积和扰动土地整治等。同时，对塔基区、塔基施工场地区、牵张场、跨越施工场地及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核算，对于现场措施防护不到位及时提出了验收整改意见。

根据水土保持监测数据、主体设计单位设计图纸、施工、监理单位资料的基础上，水保验收技术服务单位针对本项目建设特点，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，结合现场进行逐一筛查，经综合分析，认为本项目不存在重大变更的情况。

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）中关于生产建设项目单位工程划分类别，结合本项目建设特点，本项目水土保持措施划分为土地整治工程、防洪排导工程、降水蓄渗工程、植被建设工程、临时防护工程 5 类单位工程，其中包含 13 个分部工程、529 个单元工程。经建设单位组织相关单位开展自查初验，本项目水土保持单元工程合格率 100%，分部工程合格率 100%；单位工程合格率 100%。

2019 年 10 月，西北院对本工程水土保持设施进行核查，共核查延安东 330kV 变电站、朱家 330kV 变电站、塔位 45 基及部分施工道路、牵张场等，针对现场存在问题提出了整改意见；2020 年 5 月，西北院第二次对本工程水土保持设施进行核查，共核查延安东 330kV 变电站、朱家 330kV 变电站、塔位 69 基及部分施工道路、牵张场等，经验收单位资料检查和现场抽查，认为本项目已完成的各项水土保持设施质量合格。

2020 年 8 月，西北院根据现场调查情况，结合本工程水土保持方案报告书、水土保持监测总结报告、工程监理总结报告等相关资料，编制完成了本工程水土



保持设施验收报告。

本工程水土保持工作制度基本完善，履行了水保手续，水土保持监测报告、水土保持监理等资料齐全；各项水土保持设施符合水土保持方案和批复文件的要求；各项水土保持措施质量均合格并能持续、安全、有效运转，符合交付使用要求；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、林草植被覆盖率均达到方案设计的目标值。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本工程渣土防护率和表土保护率满足《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）黄土高原区一级标准。

综上所述，本工程水土保持设施验收报告编制通过对项目法人水土保持法定义务履行情况、水土流失防治任务完成情况、防治效果情况和组织管理情况等方面的评价，认为本项目水土保持设施基本满足验收合格条件。

延安东 330kV 输变电工程水土保持设施验收特性表

验收工程名称	延安东 330kV 输变电工程		验收工程地点	陕西省延安市宝塔区、延长县	
验收工程性质	新建、扩建		验收工程规模	延安东 330kV 变电站新建工程、朱家 330kV 变电站扩建工程、330kV 输电线路 (2×31.917+2.085km) 新建工程	
所在流域	黄河流域		所属水土流失防治区	延安市延长县和宝塔区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区	
水土保持方案批复部门、时间及文号			陕西省延安市水务局, 2017 年 4 月 20 日, 延市水审发[2017]44 号		
工期	主体工程		2018 年 12 月 ~ 2019 年 10 月, 总工期 11 个月		
批复的水土流失防治责任范围			9.68hm <sup>2</sup>		
实际扰动的水土流失防治责任范围			5.96hm <sup>2</sup>		
方案拟定水土流失防治目标	扰动土地整治率 (%)	95	实际完成水土流失防治指标	扰动土地整治率 (%)	99.67
	水土流失总治理度 (%)	95		水土流失总治理度 (%)	99.59
	土壤流失控制比	0.8		土壤流失控制比	0.8
	拦渣率 (%)	90		拦渣率 (%)	92
	林草植被恢复率 (%)	97		林草植被恢复率 (%)	97.63
	林草覆盖率 (%)	25		林草覆盖率 (%)	28.69
	表土保护率 (%)	/		表土保护率 (%)	92
	渣土防护率 (%)	/		渣土防护率 (%)	92
主要工程量	工程措施	<p>① 延安东 330kV 变电站防治区</p> <p>站区防治区工程措施: 雨水排放系统 900m、裸露地表碎石压盖 1.06hm<sup>2</sup>, 透水砖地坪 1121m<sup>2</sup>, 表土剥离 0.03 万 m<sup>3</sup>。</p> <p>站外排水管线防治区工程措施: 土地复耕 0.12hm<sup>2</sup>; 站外排水管 187m。站外保护用地防治区工程措施: 站外截水沟 545m。</p> <p>进站道路工程措施: 表土回覆 0.05 万 m<sup>3</sup>, 表土剥离 0.01 万 m<sup>3</sup>。</p> <p>② 朱家 330kV 变电站扩建工程区工程措施: 碎石压盖 396m<sup>2</sup>。</p> <p>③ 330kV 输电线路工程防治区</p> <p>塔基及施工场地防治区工程措施: 土地整治 1.68hm<sup>2</sup>, 土地复耕 0.73hm<sup>2</sup>, 表土剥离 0.73 万 m<sup>3</sup>。</p> <p>牵张场防治区工程措施: 土地整治 0.30hm<sup>2</sup>。跨越设施防治区工程措施: 土地整治 0.24hm<sup>2</sup>。</p> <p>施工道路防治区工程措施: 土地整治 0.70hm<sup>2</sup>, 表土剥离 0.21 万 m<sup>3</sup>。</p>			
	植物措施	<p>① 330kV 输电线路防治区</p> <p>塔基及施工场地防治区植物措施: 塔基绿化 1.61hm<sup>2</sup>。牵张场防治区植物措施: 乔草绿化 0.30hm<sup>2</sup>。跨越设施防治区植物措施: 乔草绿化 0.24hm<sup>2</sup>。施工道路防治区植物措施: 乔草绿化 0.70hm<sup>2</sup>。</p>			
	临时措施	<p>临时措施完成如下:</p> <p>① 延安东 330kV 变电站防治区:</p>			

前言

		<p>站区防治区临时措施：施工清洗凹槽 1 座，临时堆土草袋拦挡 14m<sup>3</sup>，临时堆土密目网苫盖 0.06 万 m<sup>2</sup>。站外排水管线防治区临时措施：管线堆土密目网苫盖 0.08 万 m<sup>2</sup>。进站道路防治区临时措施：临时堆土密目网苫盖 0.01 万 m<sup>2</sup>。站外保护用地防治区临时措施：密目网苫盖 0.01 万 m<sup>2</sup>。</p> <p>② 朱家 330kV 变电站扩建工程防治区 临时措施：密目网苫盖 0.02 万 m<sup>2</sup>。</p> <p>③ 330KV 输电线路工程防治区： 塔基及施工场地防治区临时措施：施工围堰 96m<sup>3</sup>、泥浆池 1 座、挖方边坡密目网苫盖 0.6 万 m<sup>2</sup>、临时堆土密目网苫盖 0.86 万 m<sup>2</sup>、临时堆土草袋围挡 60m<sup>3</sup>、挡土堤 1516m、临时排水沟 1850m、临时沉砂池 55 个。牵张场防治区临时措施：裸露地表密目网覆盖 0.26 万 m<sup>2</sup>。跨越设施防治区临时措施：裸露地表密目网覆盖 0.18 万 m<sup>2</sup>。施工道路防治区临时措施：道路边坡密目网苫盖 0.18 万 m<sup>2</sup>，临时排水沟 620m、临时沉砂池 6 座，临时堆土密目网苫盖 0.10 万 m<sup>2</sup>。</p>	
工程质量评定	评定项目	总体质量评定	外观质量评定
	工程措施	合格	合格
	植物措施	合格	合格
	临时措施	合格	合格
方案批复水保投资		348.02 万元	实际完成投资 426.45 万元
工程总体评价	水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，各项工程安全可靠、质量合格，总体工程质量达到了合格标准。		
主体监理单位	陕西诚信电力工程监理有限责任公司	设计单位	中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司
建设单位	国网陕西省电力公司	运行维护单位	国网陕西省电力公司延安供电公司
水土保持方案编制单位	中国科学院水利部水土保持研究所	施工单位	中国能源建设集团江苏省电力建设第三工程有限公司 陕西送变电工程有限公司
自主验收技术服务单位	中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司	水土保持监测单位	中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

## 2 项目及项目区概况

### 2.1 项目概况

#### 2.1.1 地理位置

本工程建设内容包括：延安东 330kV 变电站新建工程、朱家 330kV 变电站扩建工程、330kV 输电线路(2×31.917+2.085km)新建工程。线路起于朱家 330kV 变电站，止于延安东 330kV 变电站，途经延安市宝塔区青化砭镇、姚店镇、甘谷驿镇、延长县郑庄镇。项目地理位置见附图 1。

#### 2.1.2 主要技术指标

表 2-1 项目主要经济指标表

一、项目的基本情况							
1	项目名称	延安东 330kV 输变电工程					
2	建设地点	延安市宝塔区、延长县					
3	工程等级	输变电工程 I 级					
4	工程性质	新建、扩建工程					
5	建设单位	国网陕西省电力公司					
6	延安东 330kV 变电站	建设地点	陕西省延安市延长县郑庄镇				
		建设内容	本期：安装 2 台 240MVA 主变压器，2 回 330kV 出线，10 回 110kV 出线，安装 35kV 并联电容器 2×2×20MVar，安装 35kV 并联电抗器 2×1×30 Mvar。				
		占地情况	2.24hm <sup>2</sup> (其中站区永久占地为 2.12hm <sup>2</sup> ，临时占地 0.12 hm <sup>2</sup> )				
	朱家 330kV 变电站扩建工程	建设地点	陕西省延安市宝塔区青化砭镇				
		建设内容	本期工程为在朱家 330 千伏变电站利用原有间隔扩建，扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。				
		占地情况	0.04hm <sup>2</sup> 。				
	输电线路	路径长度	线路全长 2×31.917+2.085km。				
		塔基数	70 基，其中耐张塔数量 27 基。				
		塔基施工场地	每基塔设一个施工场地，共 70 处施工场地				
		牵张场	共 10 处，共计占地 3000m <sup>2</sup> 。				
		跨越施工区	共 4 处，共计占地 2400m <sup>2</sup> 。				
		施工便道	新开辟施工道路 1921m，宽度 3m，拓宽施工道路 1277m，宽度 1m，总占地 7040m <sup>2</sup> 。				
		地貌类型	黄土丘陵沟壑区				
工程拆迁	本工程不涉及移民拆迁与安置问题。						
7	工程投资	23350 万元	土建投资	7698 万元	建设期	2018 年 12 月~2019 年 10 月，共计 11 个月	
二、项目组成及主要技术指标							
项目组成		占地面积(hm <sup>2</sup> )			主要技术指标		
		合计	永久	临时	数量(个)	长度(m)	宽度(m)
延安	站区	1.71	1.71			164.0	100

土丘陵沟壑区	东 330kV 变电站	进站道路区(含道路与围墙之间地块)	0.20	0.20			126.5	
		站外保护用地防治区	0.21	0.21				
		站外排水管线防治区	0.12		0.12			
	朱家 330kV 变电站站区		0.04	0.04				
	线路工程	塔基及施工场地区	2.44	1.18	1.26			
		牵张场地区	0.30		0.30	10		
		跨越施工场地区	0.24		0.24	4		
		施工道路区	0.70		0.70			
	合计		5.96	3.34	2.62			
	三、项目土石方工程量 (万 m <sup>3</sup> )							
项目		挖方	填方	调入方	调出方	弃方	备注	
延安东 330kV 变电站工程	站区	0.55	2.88	2.36	0.03		调入方为外购	
	站外保护用地	0.17	0.16		0.01			
	进站道路	0.04	0.45	0.37			调入方为外购及表土	
	站外排水管线防治区	0.04	0.04					
	小计	0.80	3.53	2.73	0.04		调入方为外购及表土	
朱家 330kV 变电站站区		0.01	0.01					
线路工程	塔基及施工场地区	1.19	1.19					
	牵张场区	0.02	0.02					
	跨越施工场地区	0.01	0.01					
	施工便道路区	0.26	0.27					
	小计	1.48	1.48	2.73				
合计		2.28	5.01	2.73	0.04			

### 2.1.3 项目投资

本工程动态总投资 23350 万元，其中土建投资 7698 万元，由国网陕西省电力公司投资建设。建设期资金由资本金和融资两部分组成，资本金占总投资的 20%，银行贷款占 80%。

### 2.1.4 项目组成及布置

#### 2.1.4.1 延安东 330kV 变电站工程

延安东 330kV 变电站工程：本期安装 2 台 240MVA 主变压器，2 回 330kV 出线，10 回 110kV 出线，安装 35kV 并联电容器 2×2×20MVar，安装 35kV 并联电抗器 2×1×30 Mvar。最终安装 3 台 240MVA 主变压器，330kV 出线 6 回，110kV 出线 18 回，安装 35kV 并联电容器 3×3×30MVar，安装 35kV 并联电抗器 3×1×30 MVar。

变电站总平面图采用三列式布置，按区域进行规划布置，分区合理明确，缩

减布置间距，提高空间利用率，节约用电。总平面布置：330kV 构支架区布置在站区北侧，110kV 构支架区布置在站区的南侧，主变、电气联合建筑（含 110kV 继电器小室、35kV 开关柜室）、蓄电池室等布置在 330kV 和 110kV 构支架区之间，主控通道室布置在站区东南侧，电容器和电抗器布置在主变、电气联合建筑和 110kV 构支架区之间，主控通信室从东侧进站。

变电站百年一遇洪水位为 903.5m，结合自然地形及场地排水，站区所在场地最低处标高 895.48m，整个站区中间高，东西低。竖向设计采用平坡式设计等高线，坡向为单坡向，东西向坡度 0.5%，南北向沿 GIS 设备长度方向无坡度。竖向布置以主变运输道路为分界线将站区分为两个区，330kV 构支架区为一个区域，主变区及 110kV 构支架区一个区域。坡度由主变运输道路向东西两侧转增，坡度均为 0.5%，场地雨水排水采用有组织排水，在道路侧设置雨水口及排水管网，集中收集后最后排至站区北侧河流。

延安东 330kV 变电站总平面布置图见附图 2。

#### 2.1.4.2 朱家 330kV 变电站扩建工程

朱家 330kV 变电站地处陕西省延安市宝塔区青化砭镇以北，距离市区约 38km，交通便利。进站道路从站区东侧公路引接，长约 300m。该变电站于 2006 年 11 月已建成投运。朱家 330kV 变电站 330kV 布置在站区北侧，向东西出线；110kV 架构区布置在变电站的南侧，向南架空出线。朱家 330kV 变电站工程已按最终规模一次征地，围墙内占地 2.7002hm<sup>2</sup>，全站总征地面积 2.9067 hm<sup>2</sup>（折合 43.60 亩）。

本期工程为在朱家 330 千伏变电站利用原有间隔扩建，扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地，围墙内用地面积为 0.04hm<sup>2</sup>。

朱家 330kV 变电站扩建工程总平面布置图见附图 3。

#### 2.1.4.3 330kV 输电线路工程

##### (1) 线路路径

线路起于朱家 330kV 变电站，止于延安东 330kV 变电站，途经延安市宝塔区青化砭镇、姚店镇、甘谷驿镇、延长县郑庄镇，本线路工程主要采用双回架设，延安东变出线段备用线路采用单回路。线路全线以一般山地为主，路径长度 2×31.917+2.085km。

线路从朱家 330kV 变电站东侧间隔出线，采用同塔双回，平行 330kV 地朱线走线，依次跨过 110kV 家蟠线、110kV 家牵线、110kV 赵子线、110kV 家永线后，线路转向东南，平行 330kV 地朱线经过七郎沟后转向南。线路经过武家塔后平行拟建子长—姚店高速公路向东南走线，经过后兴旺台、前兴旺台、安家屯，在陈家屯附近跨过拟建子长—姚店高速公路。线路继续向东南走线，在谭家湾附近利用地形一档内依次跨过 G210 国道、延河、G2211 延延高速。线路跨过延河后进入延长油田七里村采油厂开采区，继续向东南走线，经过王家崖、东沟、后白家沟，线路进入延长县。线路经过白杨树渠、老窖峁、白屈子沟后，避开集气站，线路分为两条同塔双回线路，分别与 1 回备用、1 回宜川进入贺家湾附近的延安东 330kV 变电站。

输电线路路径见附图 5。

## (2) 线路长度、地形及铁塔型式

线路全长  $2 \times 31.917 + 2.085$ km。输电线路沿线地貌主要为一般山地。全线共用杆塔 70 基，其中耐张铁塔 27 基。塔基永久占地  $1.18\text{hm}^2$ 。本工程塔基占地情况见表 2-2。

表 2-2 本工程塔基占地情况表

杆号	桩号	杆塔代号	本体高(m)	铁塔接腿编号	正(侧)面铁塔半跟开(mm)	永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	塔基施工场地 (m <sup>2</sup> )
1	J1	3J1-SDJC-30	20	A	6280	205.08	195.92
				B	6120		
				C	6120		
				D	6120		
2	Z2	3J1-SZCK-54	43.5	A	6050	188.90	189.17
				B	5960		
				C	5600		
				D	5870		
3	Z3	3J1-SZCK-57	46.5	A	6230	209.11	197.41
				B	6320		
				C	6230		
				D	6140		
4	J4	3J1-SJC2-33	24	A	5312.5	154.92	174.09
				B	5562.5		
				C	5062.5		
				D	4937.5		
5	Z5	3J1-SZCK-60	49.5	A	6320	211.91	198.21
				B	6590		
				C	6230		
				D	5960		
6	Z6	3J1-SJC2-45	34.5	A	7062.5	260.02	216.49
				B	7062.5		
				C	7062.5		
				D	7062.5		
7	J8	3J1-SJC2-39	28.5	A	6312.5	213.89	199.39
				B	6312.5		
				C	6312.5		



## 项目及项目区概况

杆号	桩号	杆塔代号	本体高(m)	铁塔接腿编号	正(侧)面铁塔半跟开(mm)	永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	塔基施工场地 (m <sup>2</sup> )
				D	6312.5		
8	Z9	3J1-SZCK-45	34.5	A	5240	155.75	174.93
				B	5240		
				C	5240		
				D	5240		
9	JJ10	3J1-SJC3-30	21	A	6001.5	196.08	192.29
				B	6001.5		
				C	6001.5		
				D	6001.5		
10	JG11	3J1-SJC2-39	28.5	A	5937.5	203.14	195.09
				B	6187.5		
				C	6312.5		
				D	6062.5		
11	ZG12	3J1-SZCK-45	34.5	A	5060	148.03	171.46
				B	4970		
				C	5060		
				D	5240		
12	ZA13	3J1-SZCK-48	37.5	A	5510	162.60	177.94
				B	5420		
				C	5330		
				D	5240		
13	JJ14	3J1-SJC2-27	18	A	4812.5	135.14	165.19
				B	4812.5		
				C	4812.5		
				D	4812.5		
14	Z15	3J1-SZC4-33	25.5	A	4564	121.54	158.38
				B	4460		
				C	4460		

## 项目及项目区概况

杆号	桩号	杆塔代号	本体高(m)	铁塔接腿编号	正(侧)面铁塔半跟开(mm)	永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	塔基施工场地 (m <sup>2</sup> )
				D	4564		
15	Z16	3J1-SZCK-54	43.5	A	5600	188.93	189.17
				B	6050		
				C	6050		
				D	5780		
16	Z17	3J1-SZC3-33	25.5	A	4150	110.27	152.28
				B	4350		
				C	4250		
				D	4250		
17	Z18	3J1-SZC4-36	27	A	4772	134.48	164.89
				B	4772		
				C	4772		
				D	4876		
18	Z19	3J1-SZCK-48	37.5	A	5330	164.90	179.14
				B	5330		
				C	5510		
				D	5510		
19	Z20	3J1-SZCK-54	43.5	A	5510	185.25	187.75
				B	5870		
				C	6050		
				D	5780		
20	Z21	3J1-SZCK-48	37.5	A	5420	166.03	179.49
				B	5510		
				C	5420		
				D	5420		
21	Z22	3J1-SZC4-39	30	A	4772	143.15	168.94
				B	5084		
				C	5188		

## 项目及项目区概况

杆号	桩号	杆塔代号	本体高(m)	铁塔接腿编号	正(侧)面铁塔半跟开(mm)	永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	塔基施工场地 (m <sup>2</sup> )
				D	4876		
22	Z23	3J1-SZC4-42	33	A	4876	154.66	174.33
				B	5292		
				C	5500		
				D	5188		
23	Z24	3J1-SZC2-33	25.5	A	3985	102.12	147.85
				B	4075		
				C	4075		
				D	4075		
24	J25	3J1-SJC2-30	21	A	4812.5	141.11	167.81
				B	5187.5		
				C	4937.5		
				D	4812.5		
25	J26	3J1-SJC3-45	34.5	A	8296.5	305.11	231.16
				B	7990.5		
				C	7225.5		
				D	7378.5		
26	Z27	3J1-SZCK-51	40.5	A	5780	170.94	181.30
				B	5780		
				C	5330		
				D	5240		
27	Z28	3J1-SZCK-48	37.5	A	5510	160.32	176.95
				B	5330		
				C	5240		
				D	5240		
28	J29	3J1-SJC1-30	22.5	A	4757.5	126.12	160.60
				B	4642.5		
				C	4412.5		

## 项目及项目区概况

杆号	桩号	杆塔代号	本体高(m)	铁塔接腿编号	正(侧)面铁塔半跟开(mm)	永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	塔基施工场地 (m <sup>2</sup> )
				D	4642.5		
29	Z30	3J1-SZC3-39	30	A	4850	136.95	166.24
				B	4650		
				C	4950		
				D	4950		
30	JA30+1	3J1-SJC1-30	22.5	A	4412.5	123.58	159.52
				B	4412.5		
				C	4757.5		
				D	4642.5		
31	ZA31	3J1-SZCK-45	34.5	A	5060	140.64	167.41
				B	5240		
				C	4700		
				D	4700		
32	ZG32	3J1-SZC3-33	25.5	A	4350	114.49	154.64
				B	4350		
				C	4350		
				D	4350		
33	Z33	3J1-SZC3-33	25.5	A	4250	109.23	151.66
				B	4350		
				C	4150		
				D	4150		
34	Z34	3J1-SZCK-54	43.5	A	5870	193.80	191.46
				B	5870		
				C	6050		
				D	6050		
35	Z35	3J1-SZCK-57	46.5	A	6140	200.20	193.65
				B	6320		
				C	5960		
				D	5870		

## 项目及项目区概况

杆号	桩号	杆塔代号	本体高(m)	铁塔接腿编号	正(侧)面铁塔半跟开(mm)	永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	塔基施工场地 (m <sup>2</sup> )
36	J36	3J1-SJC1-30	22.5	A	4527.5	127.38	161.33
				B	4642.5		
				C	4757.5		
				D	4642.5		
37	Z37	3J1-SZC4-39	30	A	5188	145.59	170.11
				B	5084		
				C	4876		
				D	4980		
38	J38	3J1-SJC3-36	25.5	A	6919.5	239.01	208.79
				B	6766.5		
				C	6460.5		
				D	6766.5		
39	Z39	3J1-SZCK-57	46.5	A	6320	198.96	193.35
				B	6050		
				C	5780		
				D	6050		
40	Z40	3J1-SZCK-60	49.5	A	6590	223.69	203.10
				B	6500		
				C	6320		
				D	6500		
41	J41	3J1-SJC2-42	31.5	A	6187.5	208.83	196.79
				B	6687.5		
				C	6187.5		
				D	5812.5		
42	Z42	3J1-SZC3-36	27	A	4650	125.45	160.28
				B	4650		
				C	4550		
				D	4550		
43	J43	3J1-SJC2-45	34.5	A	7062.5	244.39	210.99

## 项目及项目区概况

杆号	桩号	杆塔代号	本体高(m)	铁塔接腿编号	正(侧)面铁塔半跟开(mm)	永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	塔基施工场地 (m <sup>2</sup> )
				B	6562.5		
				C	6562.5		
				D	7062.5		
44	Z44	3J1-SZC3-33	25.5	A	4350	114.49	154.64
				B	4350		
				C	4350		
				D	4350		
45	Z45	3J1-SZCK-45	34.5	A	5240	144.86	169.62
				B	5150		
				C	4790		
				D	4880		
46	Z46	3J1-SZC3-42	33	A	5250	142.93	168.86
				B	4950		
				C	4750		
				D	4950		
47	J47	3J1-SJC2-36	25.5	A	5812.5	182.39	186.49
				B	5812.5		
				C	5437.5		
				D	5937.5		
48	ZG48	3J1-SZC3-39	30	A	4850	133.49	164.14
				B	4950		
				C	4750		
				D	4550		
49	JG49	3J1-SJC2-45	34.5	A	6687.5	244.30	210.69
				B	6937.5		
				C	6562.5		
				D	7062.5		
50	ZG50	3J1-SZCK-45	34.5	A	4880	139.56	166.90
				B	5240		

## 项目及项目区概况

杆号	桩号	杆塔代号	本体高(m)	铁塔接腿编号	正(侧)面铁塔半跟开(mm)	永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	塔基施工场地 (m <sup>2</sup> )
				C	4880		
				D	4610		
51	ZG51	3J1-SZCK-60	49.5	A	6410	210.66	198.28
				B	5960		
				C	6050		
				D	6590		
52	JJG52	3J1-SJC3-36	25.5	A	6460.5	220.75	201.38
				B	6919.5		
				C	6154.5		
				D	6154.5		
53	JG53	3J1-SJC2-36	25.5	A	5937.5	180.77	185.59
				B	5937.5		
				C	5437.5		
				D	5562.5		
54	ZG54	3J1-SZC4-42	33	A	5500	169.00	180.86
				B	5500		
				C	5500		
				D	5500		
55	JG55	3J1-SJC2-36	25.5	A	5687.5	174.20	182.64
				B	5937.5		
				C	5562.5		
				D	5187.5		
56	ZG56	3J1-SZCK-45	34.5	A	4880	148.09	171.49
				B	4970		
				C	5240		
				D	5240		
57	Z57	3J1-SZC3-33	25.5	A	4250	110.27	152.36
				B	4250		
				C	4150		

## 项目及项目区概况

杆号	桩号	杆塔代号	本体高(m)	铁塔接腿编号	正(侧)面铁塔半跟开(mm)	永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	塔基施工场地 (m <sup>2</sup> )
				D	4350		
58	Z58	3J1-SZCK-51	40.5	A	5240	169.68	181.05
				B	5600		
				C	5780		
				D	5420		
59	J59	3J1-SJC3-39	28.5	A	6919.5	246.64	210.93
				B	7378.5		
				C	6766.5		
				D	6307.5		
60	Z60	3J1-SZC2-42	33	A	4885	132.29	163.69
				B	4795		
				C	4615		
				D	4705		
61	J61	3J1-SDJC-30	20	A	5960	189.67	189.11
				B	6280		
				C	5800		
				D	5480		
62	J62	3J1-SDJC-30	20	A	5320	179.02	185.24
				B	5480		
				C	6280		
				D	5640		
62B	JG62B	3A1-DJC-30	22	A	4537	134.14	164.54
				B	4912.5		
				C	5038		
				D	4662.5		
63	J63	3J1-SDJC-21	11	A	4520	129.15	162.04
				B	4840		
				C	4840		
				D	4520		
64	J64	3J1-SDJC-30	20	A	5800	193.92	191.06



## 项目及项目区概况

杆号	桩号	杆塔代号	本体高(m)	铁塔接腿编号	正(侧)面铁塔半跟开(mm)	永久占地面积 (m <sup>2</sup> )	塔基施工场地 (m <sup>2</sup> )
				B	6280		
				C	5960		
				D	5800		
64B	J64B	3A1-DJC-24	18	A	3911	104.07	149.01
				B	4036		
				C	4286.5		
				D	4161.5		
65	J65	3J1-SDJC-24	14	A	5320	159.77	176.76
				B	5320		
				C	5320		
				D	5320		
12+1	JA13+1	3J1-SJC2-33	24	A	5562.5	159.55	176.41
				B	5437.5		
				C	5062.5		
				D	5187.5		
12+2	ZA13+2	3J1-SZC3-42	33	A	5250	147.75	170.96
				B	5250		
				C	4850		
				D	4950		
32+1	JG32+1	3J1-SJC2-33	24	A	5437.5	155.05	174.06
				B	5562.5		
				C	5062.5		
				D	4812.5		

## (3) 塔基施工场地

本工程新建杆基 70 基，每个塔基布设一处施工场地，塔基施工场地围绕塔基基础四周布设，共计占地 1.26hm<sup>2</sup>。

## (4) 牵张场及跨越施工区

本线路在施工期设牵张场 10 处，按架线施工方向推进，牵张场所在位置坡度一般较缓，地形较平坦，共占地 3000m<sup>2</sup>。本工程牵张场具体位置如下：

- ①（终端塔-4#）牵张场位置坐标（施工营地位置）：张力场，经度：109.637718、纬度：36.822478；牵引场，经度：109.637718、纬度：36.822478；
- ②（4#-7#）牵张场位置坐标（施工营地位置）：张力场，经度：109.637718、纬度：36.822478；牵引场，经度：109.672179、纬度：36.817462；
- ③（7#-11#）牵张场位置坐标（施工营地位置）：张力场，经度：109.672179、纬度：36.817462；牵引场，经度：109.678488、纬度：36.804062；
- ④（11#-16#）牵张场位置坐标（施工营地位置）：张力场，经度：109.689174、纬度：36.776155；牵引场，经度：109.678488、纬度：36.804062；
- ⑤（16#-25#）牵张场位置坐标（施工营地位置）：张力场，经度：109.689174、纬度：36.776155；牵引场，经度：109.726639、纬度：36.744524；
- ⑥（25#-34#）牵张场位置坐标（施工营地位置）：张力场，经度：109.747667、纬度：36.711986；牵引场，经度：109.726639、纬度：36.744524；
- ⑦（34#-38#）牵张场位置坐标（施工营地位置）：张力场，经度：109.755607、纬度：36.695642；牵引场，经度：109.747667、纬度：36.711986；
- ⑧（38#-43#）牵张场位置坐标（施工营地位置）：张力场，经度：109.755607、纬度：36.695642；牵引场，经度：109.777880、纬度：36.677231；
- ⑨（43-54#）牵张场位置坐标（施工营地位置）：张力场，经度：109.824443、纬度：36.639016；牵引场，经度：109.777880、纬度：36.677231；
- ⑩（54-65#）牵张场位置坐标（施工营地位置）：张力场，经度：109.824443、纬度：36.639016；牵引场，经度：109.832103、纬度：36.611687。

输电线路沿线主要交叉跨越公路、输电线路等，共 4 处设置跨越施工区，主要位于地朱线和朱绥线终端塔-1#：（经度：109.638705、纬度：36.821928）；

6#-7#：（经度：109.662652、纬度：36.819180）；24#-25#：（经度：109.722519、纬度：36.746072），（经度：109.724321、纬度：36.745487）；36#-37#：（经度：109.750843、纬度：36.705758），（经度：109.751658、纬度：36.704313），（经度：109.752302、纬度：36.702662），（经度：109.752774、纬度：36.701870）。

跨越施工区采用在跨越对象的两侧搭设竹架设网的方式，架设高度高于被跨越对象，当跨越公路交通设施时，搭设的竹架高度满足通行要求。跨越设施区共计占地  $0.24\text{hm}^2$ 。

#### (5) 施工道路

输变电线路沿线道路网络畅通，施工道路利用现有的公路及部分田间道路即可满足要求。对部分车辆无法通过的地方进行平整后作为本项目施工道路，宽 3m，长约 1.92km，人抬道路 1.28km，宽 1m，占地面积  $0.70\text{hm}^2$ 。

### 2.1.5 施工组织及工期

#### 2.1.5.1 施工标段划分

本工程线路施工单位为陕西送变电工程有限公司，延安东 330kV 变电站施工单位为中国能源建设集团江苏省电力建设第三工程有限公司。

本项目建设期为 2018 年 12 月 15 日~2019 年 10 月 25 日，共 11 个月。各单项工程施工时间见表 2-4。

表 2-4 各单项工程施工工期表

序号	工程名称		开工时间	完工时间
1	变电站工程		2019 年 3 月	2019 年 10 月
2	输电 线路	土石方工程	2018 年 12 月 15 日	2019 年 5 月 10 日
3		基础工程	2019 年 2 月 10 日	2019 年 6 月 10 日
5		铁塔工程	2019 年 3 月 1 日	2019 年 8 月 30 日
6		架线工程	2019 年 6 月 17 日	2019 年 10 月 12 日

#### 2.1.5.2 施工场地及施工道路布置

本工程输电线路的架设过程中，施工区占地均为临时占地，包括塔基施工区、牵张场及跨越施工区、施工道路，其中塔基施工区围绕塔基四周布置，牵张场地沿杆塔两侧间隔布置。

本线路在施工期设牵张场 10 处，共占地  $3000\text{m}^2$ ；设跨越施工区 4 处，共计

占地  $0.24\text{m}^2$ 。新开辟施工道路宽 3m，长约 1.92km，人抬道路 1.28km，宽 1m，占地面积  $0.70\text{hm}^2$ 。

#### 2.1.6 土石方情况

根据现场调查及查阅施工资料、监理资料、监测资料确定，本工程挖方共计 2.28 万  $\text{m}^3$ ，填方共计 5.01 万  $\text{m}^3$ ，外购 2.73 万  $\text{m}^3$ ，无弃土、弃渣产生。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。项目实际土石方情况总量见表 2-5。

表 2-5 工程土石方量总表 单位: 万 m<sup>3</sup>

分区或分段		挖方		回填		调入		调出		外购		弃方	
		土石方	表土	土石方	表土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
延安东 330kV 变电站工程	站区	0.52	0.03	2.88				0.03	进站道路区	2.36	周边村组		
	站外保护用地	0.16	0.01	0.16				0.01	进站道路区				
	进站道路	0.03	0.014	0.4	0.05	0.04	站区、站外保护用地			0.37	周边村组		
	站外排水管线	0.04		0.04									
	小计	0.80		3.53		0.04		0.04		2.73			
朱家 330kV 变电站扩建工程		0.01		0.01									
330KV 输电线路工程	塔基区及施工区	0.46	0.73	0.46	0.73								
	牵张场	0.02		0.02									
	跨越设施区	0.01		0.01									
	施工道路	0.05	0.21	0.05	0.21								

项目及项目区概况

分区或分段	挖方		回填		调入		调出		外购		弃方	
	土石方	表土	土石方	表土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
小计	1.48		1.48									
总计	2.28		5.01		0.04		0.04		2.73			

注：1.土方均换算为自然方，压实系数取 0.87，松散系数取 1.15；2.每基塔自身土石方平衡，不存在塔基间的相互调运；3、表土计入弃方，作为后期绿化用土。

### 2.1.7 征占地情况

根据工程实际征占地情况调查统计，本项目总计占地面积  $5.96\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $3.34\text{hm}^2$ ，临时占地  $2.62\text{hm}^2$ 。项目区地貌单元为黄土沟壑区，占地类型有苗圃、果园、其他林地、河滩地及公共设施用地。工程占地情况见表 2-6。

### 2.1.8 移民安置与专项设施改（迁）建

本工程不涉及移民拆迁与安置问题。

表 2-6 工程占地情况表 单位: hm<sup>2</sup>

行政区划	项 目		占地类型					地貌类型	占地性质		合计	
			苗圃	果园	其他林地	河滩地	公共设施用地	黄土丘陵沟壑区	永久	临时		
延安市	延长县	延安东 330kV 变 电站	站区	1.71					1.71	1.71		1.71
			站外保护用地	0.21					0.21	0.21		0.21
			进站道路	0.20					0.20	0.20		0.20
			站外排水管线	0.12					0.12		0.12	0.12
			小计	2.24					2.24	2.12	0.12	2.24
	输电线路	塔基及施工场地区	0.49					0.49	0.24	0.25	0.49	
		牵张场			0.06			0.06		0.06	0.06	
		跨越设施区			0.05			0.05		0.05	0.05	
		施工道路			0.25			0.25		0.25	0.25	
		小 计	0.49		0.36			0.85	0.24	0.61	0.85	
	合计			2.73	0.00	0.36	0.00	0.00	3.09	2.36	0.73	3.09
	宝塔区	扩建朱家 330kV 变电站						0.04	0.04	0.04		0.04
		输电线路	塔基及施工场地区		0.24	1.68	0.03		1.95	0.94	1.01	1.95
			牵张场			0.24			0.24		0.24	0.24
			跨越设施区			0.19			0.19		0.19	0.19
施工道路					0.45			0.45		0.45	0.45	
小 计				0.24	2.56	0.03		2.83	0.94	1.89	2.83	
合计				0.24	2.56	0.03	0.04	2.87	0.98	1.89	2.87	
总计			2.73	0.24	2.92	0.03	0.04	5.96	3.34	2.62	5.96	



## 2.2 项目区概况

### 2.2.1 自然条件

#### 2.2.1.1 地形地貌

##### (1) 延安东 330kV 变电站工程

站址区站址位于郭旗河右岸，地形西北高、东南低，呈台阶状自东向西抬升（台阶高度 1~4m），高程 897.0~911.6m，高差最大约 14.6m。以郭旗河和省道为界，站址整体呈向东突出的三角形。站址区现为苗圃。

##### (2) 330KV 输电线路工程

本工程线路沿线地貌类型以黄土丘陵沟壑为主，沿线海拔高程在 1005~1225m 之间，相对高差 100~250m。各自特征简述如下：

① 黄土梁峁：地形多呈起伏不大的梁状地貌与峁状地貌的组合，地貌单元内沟壑遍布，地形破碎，沟谷形态上多呈深切“V”型沟，沟尾渐呈平缓开阔的“U”型沟谷，坡度一般 35-55°。该地貌单元长度约占线路总长的 95%。

② 河谷阶地：多呈“U”型，沟底相对平缓开阔，多呈斜坡状或阶梯状向沟谷两侧抬升。沟谷底部局部基岩裸露。该地貌单元主要分布于变电站附近和跨河段，长度约占线路总长的 5%。

地形划分上属于 100% 一般山地。

输电线路沿线地貌现状见照片 1~照片 8。



照片 1 工程沿线地貌原状



照片 2 工程沿线地貌原状



照片 3 工程沿线地貌原状



照片 4 工程沿线地貌原状



照片 5 工程沿线地貌原状



照片 6 工程沿线地貌原状



照片 7 工程沿线地貌原状



照片 8 站址区地貌原状

### 2.2.1.2 工程地质

#### (1) 延安东 330kV 变电站工程

站址区地层岩性主要为：第四系人工回填的素填土及冲洪积形成的卵砾石层。

现将勘探深度范围内的地层岩性及分布特征描述如下:

① 1层:素填土( $Q^{4ml}$ ),褐黄色,稍湿,松散,以粉土为主,土质不均匀,混有少量粉砂颗粒。该层土主要为人工造田回填而成,土层较薄,层厚0.5~3.5m,平均厚度1.26m,层底标高1291.3~1295.6m。

② 2层:卵砾石( $Q^{4al+pl}$ ),杂色,湿,稍密~中密,母岩以砂岩为主,强风化~中风化,呈亚圆形,一般粒径0.5~5cm,个别大于10cm,级配一般,以粘性土和砂充填,局部有粉土、粉砂薄层。该层在整个场地均有分布,层位稳定,本次勘察未揭穿该层,揭露层厚为6.7~13.9m,揭露层顶标高为1291.3~1295.6m。根据调查,站址区无不良地质灾害。

## (2) 330KV 输电线路工程

根据本次勘察结果并结合相邻工程资料,线路沿线分布的地层岩性主要有:第四系晚更新统风积黄土类土( $Q^{3col}$ ),其主要分布特征如下:

黄土类土( $Q^{3col}$ ):属粉土,褐黄~黄褐色,稍湿,稍密,土质较均,小孔隙及垂直节理发育,可见虫孔及大孔隙,混有少量钙质结核,局部钙质结核富集,呈层状分布。该层分布于线路全线。

根据现场踏勘及有关的资料,线路沿线不良地质作用主要表现为滑坡、崩塌、落水洞。上述不良地质作用多发生在黄土梁、峁地貌沟谷的边缘地带,沟谷的边缘往往冲蚀、剥蚀作用强烈,地形破碎,易发生地质灾害,线路路径选择时这些对不良地质作用发育的地段尽量进行了避让。

### 2.2.1.3 气象

(1) 本工程沿线主要经过陕西省延安市延长县和宝塔区。

宝塔区属暖温带半湿润季风气候区。春季干燥少雨,气温回升迅速,气候多变,有大风、扬沙天气。夏季炎热多雨,多为阵性天气,有时伴有冰雹,无酷热期。秋季降温迅速,湿润,多阴雨大雾天气。冬季雨雪稀少,明朗干冷,多西北风。

延长县暖温带半湿润季风气候区,四季冷暖干湿分明,夏短冬长。春季极地大陆气团削弱,热带暖气团北进,气温回升,降水增多。因冷气团的活动,气温日较差大,易出现寒潮、霜冻、大风等天气。风多沙尘暴(黄风)和浮尘,常有春旱。夏季受副热带高压影响,气温高,降水多,多雷阵雨,时有冰雹。受冷空气

活动和地形影响，雨量分布不均，常有伏旱。秋季暖湿气团与干冷气团交替，阴雨多，降温快。晚秋天气晴朗，秋高气爽。冬季在强大的西伯利亚冷气团控制下，气候寒冷，干燥少雪。

(2) 本工程沿线各气象站的相关情况如下：

宝塔区（延安）气象站位于延安市东关飞机场“郊外”，东经 109°30′，北纬 35°36′，观测场海拔高度 958.5m，观测场气压 958.8mb，资料年限 1951 年至今。资料具有代表性。

延长县气象站位于延长县城西槐里坪“川道”，位于东经 110°04′、北纬 36°35′，观测场海拔高度 804.5m，资料年限 1956 年 11 月至今，具有较长的观测系列。

工程沿线各气象站与线路的水平及垂直距离相差不大，地面植被条件相似，其观测的基本气象要素具有代表性，基本反映线路沿线基本气候特征。工程沿线各气象站基本气象要素见表 2.2-1。

表 2.2-1 工程沿线气象特征值一览表

观测项目	气象站	
	宝塔区	延长县
年平均气压 (hPa)	908.1	924.9
年平均气温 (°C)	9.7	10.4
极端最高气温 (°C)	38.3	38.9
极端最低气温 (°C)	-23.0	-22.3
年平均水气压 (mb)	8.9	9.3
≥10°C 积温 (°C)	3050	3100
年平均相对湿度 (%)	60	62
年平均降水量 (mm)	558.4	565.7
最大一日降水量 (mm)	139.9	115.1
20 年一遇 1 小时降雨量 (mm)	63.08	63.2
年平均风速 (m/s)	1.7	1.6
全年主导风向	SW	W
最大风速 (m/s)	15	13.3
平均雷暴日数 (天)	27.9	27.7
无霜期 (天)	162	185
最大积雪深度 (cm)	12	11
最大冻土深度 (cm)	79	76

#### 2.2.1.4 水文

##### (1) 330KV 输电线路工程

输电线路经过延长县和宝塔区。所经区域河流水文见下：

宝塔区地处陕北黄土高原的延河中游，延安市中部。境内地形受树枝状河系侵蚀，形成了沟壑纵横，梁峁起伏，以黄土梁状丘陵为主的地形，一般海拔 1000~1300 m，南部大墩梁最高，海拔 1452m。延河、汾川河、南川河、西川河等川道，海拔 800~1000m 左右。较大的河流有延河、汾川河，延河的支流有南川河、西川河、马寺河、蟠龙川等。

延长县位于陕西省北部，延安市东部，延河下游。该县地处黄土高原丘陵沟壑区，地势西北高东南低，一般海拔 600~1100m。延河从西向东横贯全县。延长县境内河流属黄河流域延河水系，延河为黄河一级支流，境内主要河流有黄河、延河等。黄河境内流长 44km，河床平均比降 2‰，两岸均为岩石陡峭。延河境内流长 114km，平均比降 2.8‰，除安河、雷多河等河流注入黄河外，县境内其他河流绝大部分注入延河，如郭旗河、郑庄河等。

线路沿线的地下水类型以孔隙潜水及基岩裂隙水为主。大气降水及侧向径流为主要补给方式，以侧向径流及蒸发为主要的排泄方式。黄土梁峁段地下水埋深一般均大于 20m，河谷阶地段地下水位埋藏深度一般大于 8m，局部较浅，水位年变幅 1~2m。

##### (2) 延安东 330kV 变电站

延安东 330kV 变电站受百年一遇洪水位影响，变电站站址标高需抬高至 902.8m。

#### 2.2.1.5 土壤植被

##### (1) 土壤

工程沿线土壤主要分布土壤为新积土、黄绵土等。工程沿线的土壤类型及性状描述如下：

新积土：新积土是在近代河流冲积、沉积以及山地丘陵坡积物上形成的幼年土壤。其土壤形成深受地质过程的影响，因成土时间短，土壤发育不明显，剖面一般没有明显的发生学层次；但大多数具有明显的沉积层次，形成泥沙相间的剖面特征；由于多次沉积，质地、构型复杂，含沙量一般较高，且多有障碍层次。

因此，各地新积土的剖面性状、肥力水平和生产性状，差异很大。

黄绵土：黄绵土是由黄土母质经直接耕种而形成的一种幼年土壤，土体疏松、软绵，土色浅淡。其主要特征是，剖面发育不明显，仅有 A 层及 C 层，且二者之间无明显界限；土壤侵蚀严重。

## （2）植被

工程沿线植被类型属暖温带落叶阔叶林植被类型。乔木树种有：杨、柳、槐、刺槐、椿、榆、泡桐、松、柏、桑、构及各种果树等；灌木树种主要有侧柏、榆叶梅、黄刺玫等；草本植物主要有紫花苜蓿、三叶草、白羊草、红豆草、小冠花、莎草、黄蒿等。

工程沿线在《中国植被区划》中属于农业植被，一年两熟或两年三熟连作，落叶果树园。

### 2.2.2 水土流失及防治情况

#### （1）水土流失现状

根据《全国土壤侵蚀第二次遥感普查报告》、《陕西省水土保持区划报告》、《陕西省土壤侵蚀强度分布图》、工程沿线各县(区)水土保持生态环境建设规划以及本工程水土保持监测总结报告等，同时征求了各县(区)水土保持局、水保站专家的意见，最终确定了工程沿线原地貌土壤侵蚀模数。工程沿线水土流失以强度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数为  $5000 \sim 8000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。土壤容许流失量为  $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### （2）重点防治区划分

本项目属建设类项目，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》（水利部办公厅办水保[2013]188号），本项目所在的延安市延长县和宝塔区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，是国家水土流失重点治理区；根据《陕西省水土保持规划》（2016~2030年），本项目所在的延安市延长县和宝塔区属于延安中部丘陵沟壑拦沙保土区。

### 3 水土保持方案和设计情况

#### 3.1 主体工程设计

##### (1) 可行性研究

国网北京经济技术研究院于 2015 年 9 月 17 日在西安主持召开了陕西延安东 330kV 输变电工程可行性研究报告评审会，2016 年 7 月 25 日，国家电网公司下发了《关于陕西西成客专供电工程（户县牵段）等 6 项 330kV 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（国家电网发展[2016]616 号）。

##### (2) 初步设计

2017 年 12 月，中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司完成了初步设计。

2017 年 12 月 19 日，电力规划设计总院在北京市召开了陕西延安东 330kV 输变电工程初步设计评审会议，2018 年 4 月 2 日下发了《关于陕西延安东 330kV 输变电工程初步设计的评审意见》（电规电网[2018]94 号）。

##### (3) 施工图设计

2018 年 4 月，中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司完成了施工图设计。

##### (4) 项目核准

2017 年 11 月 8 日，延安市发展和改革委员会以《延安市发展和改革委员会关于延安东 330 千伏输变电工程的核准批复》（延发改基能核[2017]6 号）对本项目进行了核准（见附件三）。

##### (5) 竣工图设计

2019 年 10 月，中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司完成了竣工图设计。

#### 3.2 水土保持方案

##### 3.2.1 方案编制及批复情况

国网陕西省电力公司于 2017 年 2 月委托中科院水利部水土保持研究所进行延安东 330kV 输变电工程的水土保持方案编制工作。2017 年 3 月 28 日，延安市水务局组织专家对本工程水土保持方案报告书进行审查，并出具了专家意见。

2017年4月20日，延安市水务局以延市水审发[2017]44号文下发了《（延安东330kV输变电工程水土保持方案报告书）的审批意见》对该方案报告书进行了批复。

### 3.2.2 方案批复的主要内容

#### 3.2.2.1 防治责任范围及防治分区

本工程水土流失防治责任范围总面积  $9.68\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $6.61\text{hm}^2$ ，直接影响区  $3.07\text{hm}^2$ 。方案批复的防治责任范围及防治分区见表 3-1。



表 3-1 方案批复的项目防治责任范围统计表 单位: hm<sup>2</sup>

行政区划		防治分区		项目建设区	直接影响区	合计
延安市	延长县	延安东 330kV 变电站 防治区	站区	1.79		1.79
			站外保护用地区	0.28	0.24	0.52
			进站道路区	0.14	0.04	0.18
			站外排水管线	0.06	0.04	0.10
		输电线路防治区	塔基及施工场地区	0.61	0.28	0.89
			牵张场	0.05	0.02	0.07
			跨越设施区	0.05	0.02	0.07
			施工道路	0.22	0.35	0.57
	小 计		3.20	0.99	4.19	
	宝塔区	朱家 330kV 变电站扩建工程防治区		0.03		0.03
		输电线路防治区	塔基及施工场地区	2.55	1.16	3.71
			牵张场	0.25	0.09	0.34
			跨越设施区	0.19	0.07	0.26
			施工道路	0.39	0.76	1.15
		小 计		3.41	2.08	5.49
总计				6.61	3.07	9.68

## 3.2.2.2 水土流失防治目标及防治措施布设

## (1) 水土流失防治目标

根据本工程已批复水保方案，本项目水土流失防治标准执行建设类项目水土流失防治一级标准。防治目标见表 3-2。

表 3-2 水土流失防治标准

防治目标	一级标准						
	标准值		修正值			采用标准	
	施工期	试运行期	按降水量修正	按侵蚀强度修正	按地形修正	施工期	试运行期
1 扰动土地整治率(%)	*	95				*	95
2 水土流失总治理度(%)	*	95				*	95
3 土壤流失控制比	0.7	0.8				0.7	0.8
4 拦渣率(%)	95	95			-5	95	90
5 林草植被恢复率(%)	*	97				*	97
6 林草覆盖率(%)	*	25				*	25

## (2) 水土流失防治措施体系及工程量

批复的水保方案对各个防治分区提出了具体的措施要求，防治措施体系见图 3-1，措施工程量见表 3-3。

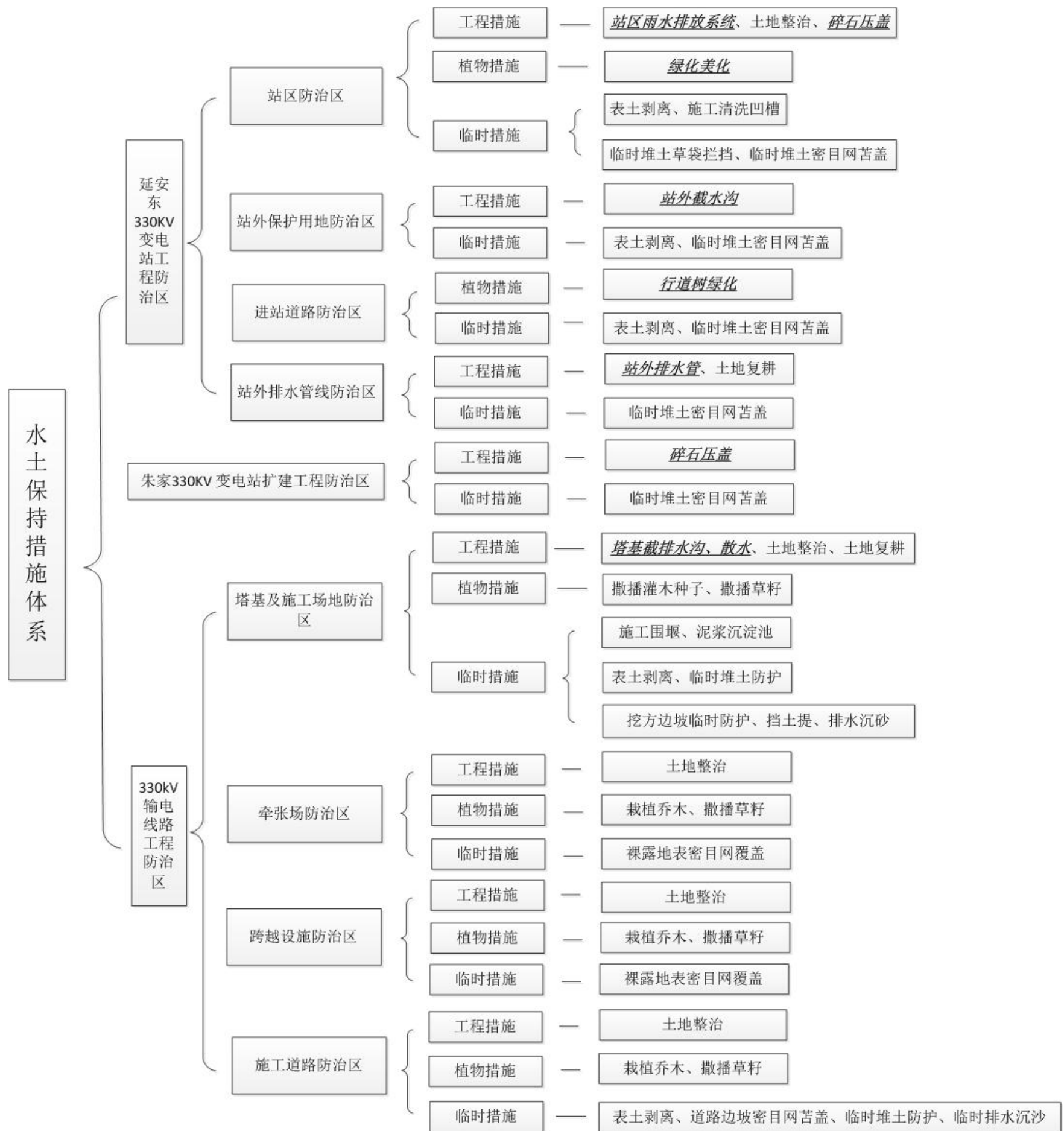


图 3-1 水土流失防治措施体系图

表 3-3 方案批复的水土保持措施工程量汇总表

序号	防治措施	单位	数量
延安东 330kV 变电站工程防治区			
一、站区防治区			
1	站内雨水排放系统	m	1100
	雨水管 (DN≤300mm)	m	900
	雨水管 (DN≤600mm)	m	400
	雨水井砌体	m <sup>3</sup>	49.88
	雨篦子	个	50
2	碎石压盖		
	2:8 灰土	m <sup>2</sup>	1700
	碎石垫层	m <sup>2</sup>	1760
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.21
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.21
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.06
二、站外保护用地防治区			
1	站外截水沟	m	420
	浇制素混凝土	m <sup>3</sup>	105
三、站外排水管线防治区			
1	站外排水管	m	100
2	土地复垦	hm <sup>2</sup>	0.06
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.06
四、进站道路区			
1	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01
朱家 330kV 变电站扩建工程防治区			
1	碎石压盖		
	2:8 灰土	m <sup>2</sup>	300
	碎石垫层	m <sup>2</sup>	300
330KV 输电线路工程防治区			
一、塔基及施工场地防治区			
1	塔基截排水沟	m	3000
	开挖土方	m <sup>3</sup>	2223
	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	1323
2	散水	处	75
	混凝土	m <sup>3</sup>	7.2
3	土地复耕	hm <sup>2</sup>	0.93
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.93
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.28
4	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.19
	全面整地	hm <sup>2</sup>	2.19
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.66
二、牵张场防治区			
(1)	工程措施		
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.3
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.3
三、跨越设施防治区			
(1)	工程措施		

水土保持方案和设计情况

序号	防治措施	单位	数量
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.24
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.24
四、施工道路防治区			
(1)	工程措施		
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.61
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.61
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.18

### 3.2.2.3 水土保持投资

水土保持方案批复的总投资为 348.02 万元，其中工程措施 194.24 万元，植物措施 13.69 万元，临时措施 23.48 万元，独立费用 92.17 万元（其中水土保持工程建设监理费 19.5 万元，水土保持监测费 34.41 万元），水土保持补偿费 16.45 万元。

## 3.3 水土保持方案变更

### (1) 是否涉及重大变更

根据水土保持监测数据、主体设计单位设计图纸、施工、监理单位资料的基础上，水保验收技术服务单位针对本项目建设特点，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，结合现场进行逐一筛查，经综合分析，认为本项目不存在重大变更的情况。项目实际情况和批复的水保方案对比详见表 3-4。

### (2) 一般变更

项目在后续设计以及建设过程中，设计单位结合现场施工条件，对部分水土保持措施设计进行了优化。水保验收技术服务单位查阅图纸，现场查勘，认为其防治水土流失功能未降低，可作为一般变更，纳入水土保持设施验收范围。本项目存在的一般变更简述如下：

① 可研阶段输电线路路径长度为  $2 \times 31.2\text{km}$ ，实际长度  $2 \times 31.917 + 2.085\text{km}$ 。但后续设计中加大档距，塔基数量从可研阶段的 78 基减少为 70 基。

② 可研阶段设计对部分塔基设置排水沟及散水，经设计优化，本工程塔基均位于无汇流面积的区域，雨水对塔位不产生冲刷，因此无需设置排水沟及散水。主体设计单位中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司出具了本工程在本阶段不需要设置护坡、排水沟等说明，详见附件九。

## 3.4 水土保持后续设计

本工程在初步设计和施工图设计中，将已批复的水土保持方案报告中的各项水土保持措施纳入主体工程设计。

按照《陕西省生产建设项目水土保持初步设计管理办法》(陕水保发【2015】14号)，应完成水土保持初步设计报告及其备案工作，本项目目前尚未履行该手续。

表 3-4 延安东 330kV 输变电工程是否涉及变更情况对比表

涉及办水保[2016]65号文变更条件		批复的水保水保方案	实际实施	是否变更的情况说明	结论
项目地点、规模发生重大变化	涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的	延安市延长县和宝塔区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区；延安市延长县和宝塔区属于陕北油气田开发监督区	延安市延长县和宝塔区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区	目前已取消监督区。经核查线路路径，路线所经县（区）位置未发生改变，所经水土流失防治区情况与方案一致。	未构成重大变更
	水土流失防治责任范围增加 30% 以上的	9.68hm <sup>2</sup> （项目建设区 6.61hm <sup>2</sup> ，直接影响区 3.07hm <sup>2</sup> ）	5.96hm <sup>2</sup>	建设面积减少 0.65hm <sup>2</sup> ，减少比例 9.8%，主要原因在于塔基较方案减少了 8 基，相应的塔基及施工场地区面积减少。	未构成重大变更
	开挖填筑土石方总量增加 30% 以上的	总挖填方 8.05 万 m <sup>3</sup>	总挖填方 7.29 万 m <sup>3</sup>	总挖填方减少 0.76 万 m <sup>3</sup> ，减少比例 9.60%	未构成重大变更
	线性工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20% 以上的	2×31.2km	2×31.917+2.085km	本工程山丘区线路横向位移均超过 300m 为 19.4%，主要为 Z45-J59 段考虑避开汇水面积及坡度较大的区域进行了位移，偏移量范围约为 310m~420m 之间。	未构成重大变更
	施工道路或伴行道路等长度增加 20% 以上的	施工道路 1.67km，人抬道路 1.11km	施工道路 1.92km，人抬道路 1.28km	本工程施工道路及人抬道路的增加 15%	未构成重大变更
	桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20km 以上的	/	/	工程无桥梁改路堤或者隧道改路堑	未构成重大变更
水土保持	表土剥离量减少 30% 以上的	1.20hm <sup>2</sup>	0.99hm <sup>2</sup>	表土剥离面积减少 0.21hm <sup>2</sup> ，减少比例为 17.5%，主要原因在于项目建设区	未构成重大变更



水土保持方案和设计情况

涉及办水保[2016]65号文变更条件		批复的水保水保方案	实际实施	是否变更的情况说明	结论
措施发生变化的				较方案设计时减少了 0.65hm <sup>2</sup> 。	
	植物措施总面积减少 30%以上的	3.55hm <sup>2</sup>	2.90hm <sup>2</sup>	面积减少 0.65hm <sup>2</sup> ，减少比例 18.3%，主要原因在于项目建设区较方案设计时减少了 0.65hm <sup>2</sup> 。	未构成重大变更
	水土保持重要单位工程措施体系发生变化的	输电线路实施土地整治工程、斜坡防护工程、防洪排导工程、降水蓄渗工程、植被建设工程、临时防护工程等水土保持措施	输电线路实施土地整治工程、防洪排导工程、降水蓄渗工程、植被建设工程、临时防护工程等水土保持措施	按照批复的水土保持方案和水土保持后续设计实施，实际本工程未实施斜坡防护工程，经设计优化，设计定位的塔位汇水面积及坡度均较小，经设计单位计算，取消截排水沟及散水措施（详见附件 9），采取灌草结合的植物措施防治塔基区水土流失，水土保持设施功能未降低。	未构成重大变更
新设弃渣场	方案外新增弃渣场	/	未设置弃渣场	无	未构成重大变更
	需要提高弃渣场堆渣量达到 20%以上的	/	/	无	未构成重大变更



## 4 水土保持方案实施情况

### 4.1 水土流失防治责任范围

#### 4.1.1 实际发生的水土流失防治责任范围

根据工程征占地资料、水土保持监测报告及现场调查可知，本项目实际发生的水土流失防治责任范围面积为  $5.96\text{hm}^2$ 。项目实际发生的水土流失防治责任范围见表 4-1。

表 4-1 实际发生水土流失防治责任范围表

行政区划	项 目	占地类型					地貌类型	占地性质		合计		
		苗圃	果园	其他林地	河滩地	公共设施用地	山地区	永久	临时			
延安市	延长县	站区	1.71					1.71	1.71		1.71	
		站外保护用地	0.21					0.21	0.21		0.21	
		延安东 330kV 变电站新建	进站道路	0.20					0.20	0.20		0.20
		站外排水管线	0.12					0.12		0.12	0.12	
		小计	2.24					2.24	2.12	0.12	2.24	
	输电线路	塔基及施工场地区	0.49					0.49	0.24	0.25	0.49	
		牵张场			0.06			0.06		0.06	0.06	
		跨越设施区			0.05			0.05		0.05	0.05	
		施工道路			0.25			0.25		0.25	0.25	
		小 计	0.49		0.36			0.85	0.24	0.61	0.85	
	合计		2.73	0.00	0.36	0.00	0.00	3.09	2.36	0.73	3.09	
	宝塔区	扩建朱家 330kV 变电站						0.04	0.04		0.04	
		输电线路	塔基及施工场地区		0.24	1.68	0.03		1.95	0.94	1.01	1.95
			牵张场			0.24			0.24		0.24	0.24
			跨越设施区			0.19			0.19		0.19	0.19
			施工道路			0.4515			0.4515		0.4515	0.4515
			小 计		0.24	2.56	0.03		2.83	0.94	1.89	2.83
合计			0.24	2.56	0.03	0.04	2.87	0.98	1.89	2.87		
总计		2.73	0.24	2.92	0.03	0.04	5.96	3.34	2.62	5.96		

#### 4.1.2 水土流失防治责任范围变化原因分析

根据延市水审发[2017]44号文（延安市水务局关于《延安东 330kV 输变电工程水土保持方案报告书》的审批意见），本工程批复的水土流失防治责任范围面积为  $6.61\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $4.03\text{hm}^2$ ，直接影响区  $2.58\text{hm}^2$ 。本工程实际发生的水土流失防治责任范围为  $5.96\text{hm}^2$ ，全部为项目建设区，无直接影响区。防治责任范围较方案设计减少  $3.72\text{hm}^2$ ，其中项目建设区减少了  $0.65\text{hm}^2$ ，直接影响区减少  $3.07\text{hm}^2$ 。防治责任范围变化原因主要如下：

(1) 在施工过程中，施工单位严格按照水土保持方案和施工组织设计限定施工场地范围，因此工程建设未发生直接影响区，直接影响区面积较方案设计减少  $3.07\text{hm}^2$ 。

(2) 延安东 330kV 变电站工程项目建设区减少  $0.03\text{hm}^2$ ，主要原因是：①站区及站外保护用地面积经设计优化，面积分别减少了  $0.08\text{hm}^2$  和  $0.07\text{hm}^2$ ；②因实际需要，进站道路和站外供排水设施占地面积较方案设计增加了共  $0.12\text{hm}^2$ 。

(3) 塔基及施工场地项目建设区面积减小  $0.72\text{hm}^2$ ，虽然线路长度较可研阶段有所增加，但由于后续设计优化，工程实际立塔 70 基，较可研阶段的 78 基减少 8 基，因此塔基区面积减小。

(4) 施工道路项目建设区较方案设计增加了  $0.09\text{hm}^2$ ，原因主要为施工道路长度比方案设计增加了  $0.42\text{km}$ 。

表 4-2 实际发生水土流失防治责任范围与方案批复的防治责任范围变化情况表

行政区划	防治分区		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	
延安市	变电站	延安东 330kV 变电站防治区	站区	1.79	0.00	1.79	1.71	0.00	1.71	-0.08	0.00	-0.08
			站外保护用地区	0.28	0.24	0.52	0.21	0.00	0.21	-0.07	-0.24	-0.31
			进站道路区	0.14	0.04	0.18	0.20	0.00	0.20	0.06	-0.04	0.02
			站外排水管线	0.06	0.04	0.10	0.12	0.00	0.12	0.06	-0.04	0.02
			小计	2.27	0.32	2.59	2.24	0.00	2.24	-0.03	-0.32	-0.35
		朱家 330kV 变电站扩建工程防治区	0.03	0.00	0.03	0.04	0.00	0.04	0.01	0.00	0.01	
		输电线路防治区	塔基及施工场地区	3.16	1.44	4.60	2.44	0.00	2.44	-0.72	-1.44	-2.16
			牵张场	0.30	0.11	0.41	0.30	0.00	0.30	0.00	-0.11	-0.11
			跨越设施区	0.24	0.09	0.33	0.24	0.00	0.24	0.00	-0.09	-0.09
			施工道路	0.61	1.11	1.72	0.70	0.00	0.70	0.09	-1.11	-1.02
			小计	4.31	2.75	7.06	3.68	0.00	3.68	-0.63	-2.75	-3.38
	总计		6.61	3.07	9.68	5.96	0.00	5.96	-0.65	-3.07	-3.72	

## 4.2 取弃土方

根据现场调查和查阅施工资料,项目建设过程中实际开挖土方 2.28 万 m<sup>3</sup>(其中表土剥离 0.99 万 m<sup>3</sup>);总填方量 5.01 万 m<sup>3</sup>(其中表土回覆 0.99 万 m<sup>3</sup>);借方 2.73 万 m<sup>3</sup>,借方为外购土方,土方用于延安东变电站三通一平和场地回填。故没有取弃土方。

## 4.3 水土保持措施总体布局

### 4.3.1 实施的水土保持措施体系及总体布局

本工程实际落实的水土保持措施布局与水土保持方案报告书设计的水土保持措施布局基本一致,局部略有调整。水土保持治理措施布局具体情况见表 4-3。

表 4-3 水土保持分区治理措施布局

分区		措施类型	采取措施				原因
			方案设计	实际完成	增加措施	减少措施	
延安东 330kV 变电站 工程	站区	工程措施	站区雨水排放系统 碎石压盖 土地整治 表土剥离	站区雨水排放系统 碎石压盖 透水砖地坪 表土剥离	透水砖地 坪	土地整治	延安东变电站区考虑到运行安全,未硬化面积均采取了碎石压盖和透水砖,相应了取消了土地整治及绿化美化措施
		植物措施	绿化美化	/	/	绿化美化	
		临时措施	施工清洗凹槽 表土草袋围挡 表土密目网苫盖	施工清洗凹槽 表土草袋围挡 表土密目网苫盖	/	/	与水土保持方案一致
	站外保护用地防 治区	工程措施	站外截水沟 表土剥离	站外截水沟 表土剥离	/	/	与水土保持方案一致
		临时措施	裸露地表密目网苫盖	裸露地表密目网苫盖	/	/	与水土保持方案一致
	进站道路	工程措施	表土剥离	表土剥离			
		植物措施	行道树绿化	/	/	行道树绿化	因养护不佳,目前道路两侧布置乔木措施未存活,建议补植补种,加强养护。
		临时措施	临时堆土密目网苫盖	临时堆土密目网苫盖	/	/	与水土保持方案一致
	站外排水线管防 治区	工程措施	站外排水管	站外排水管	/	/	与水土保持方案一致
		临时措施	临时堆土密目网苫盖	临时堆土密目网苫盖	/	/	与水土保持方案一致
朱家 330kV 变电站扩建工程		工程措施	碎石压盖	碎石压盖	/	/	与水土保持方案一致
		临时措施	临时堆土密目网苫盖	临时堆土密目网苫盖	/	/	与水土保持方案一致

水土保持方案实施情况

分区	措施类型	采取措施				原因	
		方案设计	实际完成	增加措施	减少措施		
注：根据实际情况，在验收时表土剥离均为工程措施。							
输电线路	塔基及施工场地区	工程措施	塔基截排水沟 散水 土地复耕 土地整治 表土剥离	土地复耕 土地整治 表土剥离	/	塔基截排水沟 散水	取消截排水沟和散水措施，原因： 由于塔基上侧有汇水面积的杆塔 终勘定位时进行了调整，依据工程 现场实际情况，未实施方案设计的 截排水沟和散水措施。
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽	/	/	与水土保持方案一致
		临时措施	施工围堰 泥浆沉淀池 挖方边坡密目网苫盖 临时堆土密目网苫盖 临时堆土草袋围挡 挡土堤 临时排水沟 临时沉砂池	施工围堰 泥浆沉淀池 挖方边坡密目网苫盖 临时堆土密目网苫盖 临时堆土草袋围挡 挡土堤 临时排水沟 临时沉砂池	/	/	与水土保持方案一致
	牵张场区	工程措施	土地整治	土地整治	/		与水土保持方案一致
		植物措施	栽植乔木 撒播草籽	栽植乔木 撒播草籽	/	/	与水土保持方案一致
		临时措施	裸露地表密目网覆盖	裸露地表密目网覆盖	/	/	与水土保持方案一致
	跨越施工场地区	工程措施	土地整治	土地整治	/	/	与水土保持方案一致
		植物措施	栽植乔木 撒播草籽	栽植乔木 撒播草籽	/	/	与水土保持方案一致
		临时措施	裸露地表密目网覆盖	裸露地表密目网覆盖	/	/	与水土保持方案一致
	施工便道区	工程措施	土地整治 表土剥离	土地整治 表土剥离	/	/	与水土保持方案一致
		植物措施	栽植乔木 撒播草籽	栽植乔木 撒播草籽	/	/	与水土保持方案一致

水土保持方案实施情况

分区	措施类型	采取措施				原因
		方案设计	实际完成	增加措施	减少措施	
	临时措施	道路边坡密目网苫盖 临时排水沟 临时沉砂池 临时堆土密目网苫盖	道路边坡密目网苫盖 临时排水沟 临时沉砂池 临时堆土密目网苫盖	/	/	与水土保持方案一致



### 4.3.2 实际实施措施体系与方案设计措施体系对比变化分析

该项目实际水土保持措施布局与方案设计的水土保持措施布局基本一致，局部略有调整，各防治分区的水保措施符合各区的施工工艺和水土流失特点，大部分措施按照批复的水土保持方案实施，后续设计调整的水土保持措施也能够满足防止水土流失的要求，因此，实际实施的水土保持措施体系的完整性、合理性不受影响，水土保持功能不降低，最大限度的保护了临时占压土地的迹地恢复，体现了综合治理、注重实效的原则。

## 4.4 水土保持设施完成情况

### 4.4.1 水土保持工程措施完成情况

#### 4.4.1.1 工程措施实际完成情况

本工程实施的水土保持工程措施主要有表土剥离、表土回覆、土地复耕、土地整治，实施时间为 2018 年 12 月~2019 年 9 月，施工单位为陕西送变电工程有限公司、中国能源建设集团江苏省电力建设第三工程有限公司。各防治分区水土保持工程措施完成如下：

##### 4.4.1.1.1 延安东 330kV 变电站工程防治区

###### (1) 站区防治区：

###### ① 站内雨水排放系统

变电站站区采用分流制排水系统，即生活污水排水系统和雨水排水系统。站区地表排水系统断面按排放 20 年一遇 24 小时最大暴雨标准设计，雨水口间距为 25~50m，当道路纵坡大于 2% 时，雨水口间距可大于 50m，当道路交叉口为最低标高时，增设雨水口。站区地表雨水集中收集，统一排放至站外排水管。

变电站雨水排放系统长约 900m，其中雨水双壁波纹管(DN≤300mm)600m，雨水双壁波纹管(DN≤600mm)300m，雨水井(容积 V≤10m<sup>3</sup>)砌体 40.81m<sup>3</sup>，雨篦子 41 个。

###### ② 碎石压盖

主体工程施工结束后，对站区配电装置区等需要保持干燥的裸露地表采用碎石压盖，其中 100mm 厚 2:8 灰土封闭层 10270m<sup>2</sup>。

###### ③ 透水砖

主体工程施工结束后，在主控通信室周围广场及围墙和道路间 1.5m 范围内场地铺设透水砖，透地砖地坪面积为 1121m<sup>2</sup>。

#### ④ 表土剥离

施工前实际实施表土剥离 0.03 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) 站外保护用地防治区:

##### ① 站外截水沟

变电站站区周边设置站外截水沟，截水沟末端连接站外排水管。站外截水沟用于拦截变电站周边地表雨水，防止对站区基础损坏。站外截水沟采用浆砌石砌筑，过水断面 50cm×50cm，长约 545m，浇制素混凝土 136m<sup>3</sup>。

##### ② 表土剥离

施工前实际实施表土剥离 0.01 万 m<sup>3</sup>。

#### (3) 站外排水管线防治区:

##### ① 站外排水管

变电站外侧设置站外排水管汇集排放站内雨水和站外周边雨水，将收集雨水最终排入站区外的周河。站外排水管采用双壁波纹管，规格为 DN600，排水管长约 187m。

##### ② 土地复耕

站外排水管临时占用土地施工结束后进行土地复耕。复垦包括清理地表建筑垃圾、翻地、碎土(耙磨) 等过程。复耕过程中增施有机肥(如绿肥、农家肥等)，用以改善土壤不良结构，提高土壤中营养物质的有效性。复垦面积 0.12hm<sup>2</sup>，其中全面整地 0.12hm<sup>2</sup>。

#### (4) 进站道路防治区

##### ① 表土剥离

施工前实际实施表土剥离 0.01 万 m<sup>3</sup>。

##### ② 表土回覆

主体工程施工结束后，对进站道路绿化区域回覆表土，回覆表土 0.05 万 m<sup>3</sup>。

#### 4.1.1.1.2 朱家 330kV 变电站扩建工程防治区

#### (1) 站区

##### ① 碎石压盖

主体工程施工结束后，对站区配电装置区等需要保持干燥的裸露地表采用碎石压盖，其中 100mm 厚 2:8 灰土封闭层 396m<sup>2</sup>，200mm 厚碎石铺设 396m<sup>2</sup>。

#### 4.1.1.1.3 330kV 输电线路工程防治区

##### (1) 塔基及施工场地防治区

###### ① 土地整治

对塔基建设中永久和临时占用的其他林地实施土地整治。土地整治内容包括占全面整地和表土回覆。土地整治 1.68hm<sup>2</sup>，其中全面整地 1.68hm<sup>2</sup>，表土回覆 0.52 万 m<sup>3</sup>。

###### ② 土地复耕

对塔基建设过程中永久和临时占用的苗圃和果园进行土地复耕。复垦面积 0.73hm<sup>2</sup>，其中全面整地 0.73hm<sup>2</sup>，表土回覆 0.21 万 m<sup>3</sup>。

###### ③ 表土剥离

施工前实际实施表土剥离 0.73 万 m<sup>3</sup>。

##### (2) 牵张场防治区

###### ① 土地整治

对临时占用的其他林地在实施撒播草籽绿化前进行土地整治。土地整治内容包括占用的林草地的全面整地。土地整治 0.30hm<sup>2</sup>，即全面整地 0.30hm<sup>2</sup>。

##### (3) 跨越设施防治区

###### ① 土地整治

对临时占用的林草地在实施撒播草籽绿化前进行土地整治。土地整治包括对临时占用的原其他草地的全面整地。共计土地整治 0.24hm<sup>2</sup>，其中全面整地 0.24hm<sup>2</sup>。

##### (4) 施工道路防治区

###### ① 土地整治

在主体工程施工结束后，对施工道路临时占用的其他林地进行土地整治。土地整治包括表土回覆和全面整地。共计土地整治 0.70hm<sup>2</sup>，即表土回覆 0.21 万 m<sup>3</sup>，全面整地 0.70hm<sup>2</sup>。

###### ② 表土剥离

施工前实际实施表土剥离 0.21 万 m<sup>3</sup>。

各防治分区工程措施完成情况见表 4-4。

表 4-4 工程措施完成情况及时间表

防治分区		措施内容	实施时间
延安东 330kV 变电站	站区防治区	站区雨水排水系统	2019 年 03 月~2019 年 5 月
		碎石压盖	2019 年 7 月
		透水坪地坪	2019 年 7 月
		表土剥离	2019 年 03 月~2019 年 05 月
		土地整治	2019 年 7 月
	站外保护用地防治区	表土剥离	2019 年 03 月~2019 年 05 月
		站外截水沟	2019 年 5 月
	站外排水管线防治区	站外排水管	2019 年 6 月
		土地复垦	2019 年 6 月
进站道路区	表土剥离	2019 年 03 月~2019 年 05 月	
	表土回覆	2019 年 6 月	
朱家 330kV 变电站扩建	站区扩建区	碎石压盖	2019 年 5 月
输电线路	塔基及施工场地区	表土剥离	2018 年 12 月~2019 年 03 月
		土地复耕	2019 年 4 月~2019 年 9 月
		土地整治	2019 年 4 月~2019 年 8 月
	牵张场	土地整治	2019 年 6 月~2019 年 8 月
	跨越施工场地	土地整治	2019 年 6 月~2019 年 8 月
	施工道路	表土剥离	2018 年 12 月~2019 年 05 月
土地整治		2019 年 2 月~2019 年 8 月	

## 4.4.1.2 水土保持措施完成与设计对比情况

本工程水土保持方案设计的水土保持措施与实际完成情况对比见表 4-5。

表 4-5 水土保持措施完成情况对比表

序号	防治措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况
延安东 330kV 变电站工程防治区					
一、站区防治区					
(1)	工程措施				
1	站内雨水排放系统	m	1300	900.00	-400.00
	雨水管 (DN ≤ 300mm)	m	900	600.00	-300.00
	雨水管 (DN ≤ 600mm)	m	400	300.00	-100.00
	雨水井砌体	m <sup>3</sup>	49.88	40.81	-9.07
	雨篦子	个	50	41	-9
2	碎石压盖				

水土保持方案实施情况

序号	防治措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况
	2:8 灰土	m <sup>2</sup>	1700	10270.00	8570.00
	碎石垫层	m <sup>2</sup>	1760	10632.47	8872.47
4	透水砖地坪	m <sup>2</sup>	0	1121	1121
5	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.06	0.03	-0.03
6	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.21	0.00	-0.21
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.21	0.00	-0.21
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.06	0.00	-0.06
二、站外保护用地防治区					
(1)	工程措施				
1	站外截水沟	m	420	545.00	125.00
	浇制素混凝土	m <sup>3</sup>	105	136.25	31.25
2	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.01	0.01	0.00
三、进站道路防治区					
(1)	工程措施				
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.01	0.01	0.00
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.01	0.05	0.04
四、站外排水管线防治区					
(1)	工程措施				
1	站外排水管	m	100	187.00	87.00
2	土地复垦	hm <sup>2</sup>	0.06	0.12	0.06
朱家 330kV 变电站扩建工程防治区					
(1)	工程措施				
1	碎石压盖				
	2:8 灰土	m <sup>2</sup>	300	396	96.00
	碎石垫层	m <sup>2</sup>	300	396	96.00
330KV 输电线路工程防治区					
一、塔基及施工场地防治区					
(1)	工程措施				
1	塔基截排水沟	m	3000	0.00	-3000.00
	开挖土方	m <sup>3</sup>	2223	0.00	-2223.00
	M7.5 浆砌石	m <sup>3</sup>	1323	0.00	-1323.00

水土保持方案实施情况

序号	防治措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况
2	散水	处	75	0.00	-75.00
	混凝土	m <sup>3</sup>	7.2	0.00	-7.20
3	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.94	0.73	-0.31
4	土地复耕	hm <sup>2</sup>	0.93	0.73	-0.20
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.93	0.73	-0.20
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.28	0.21	-0.07
5	土地整治	hm <sup>2</sup>	2.19	1.68	-0.51
	全面整地	hm <sup>2</sup>	2.19	1.68	-0.51
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.66	0.52	-0.14
二、牵张场防治区					
(1)	工程措施				
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.3	0.30	0.00
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.3	0.30	0.00
三、跨越设施防治区					
(1)	工程措施				
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.24	0.24	0.00
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.24	0.24	0.00
四、施工道路防治区					
(1)	工程措施				
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.18	0.21	0.03
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.61	0.70	0.09
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.61	0.70	0.09
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.18	0.21	0.03

#### 4.4.1.3 工程措施变化原因分析

工程变化的主要原因是设计单位对设计进行了优化,施工图设计及实际施工中工程措施进行了调整。

##### 4.4.1.3.1 延安东 330kV 变电站防治区

###### (1) 站区防治区

① 站区雨水排水管线较方案设计值减少 400m, 导致雨水井和雨篦子工程量相应减少, 主要是由于设计优化引起的, 实际站区排放至站外排水管距离缩短。

② 碎石压盖方案设计量为 100mm 厚 2:8 灰土封闭层 1700m<sup>2</sup>，200mm 厚碎石铺设 1760m<sup>2</sup>；实际实施对站区配电装置区等需要保持干燥的裸露地表采用碎石压盖，其中 100mm 厚 2:8 灰土封闭层层 10270m<sup>2</sup>。

变化原因：考虑到运行安全，站区未实施绿化措施，站区主要以碎石压盖和透水砖为主，导致碎石压盖实际实施工程量增加了 8872m<sup>2</sup>。

③ 主控通信室周围广场及围墙和道路间 1.5m 范围场地新增铺设透水砖，铺设面积为 1121m<sup>2</sup>。

变化原因：考虑到运行安全，站区未实施绿化措施，站区主要以碎石压盖和透水砖为主，导致碎石压盖实际实施工程量增加了 8872m<sup>2</sup>，透水砖地坪增加了 1121m<sup>2</sup>。

④ 方案设计站区土地整治面积为 0.21hm<sup>2</sup>，其中全面整地 0.21hm<sup>2</sup>，回覆表土 0.06 万 m<sup>3</sup>；实际未实施土地整治措施。

变化原因：考虑到运行安全，站区主要以碎石压盖和透水砖为主，站区未实施绿化措施，相应取消了土地整治措施。

⑤ 因延安车站区占地面积及能剥离表土的面积较方案设计均有减少，导致实际表土剥离量减少 0.03 万 m<sup>3</sup>。

## (2) 站外保护用地防治区

① 方案设计量站外截水沟长约 420m，浇制素混凝土 105m<sup>3</sup>；实际实施站外截水沟 545m，浇制素混凝土 136m<sup>3</sup>，较方案设计值比，站外截水沟增加 125m。

变化原因：根据现场实际情况，站外截水沟末端连接站外排水管，截水沟距离站外排水管线距离较方案估算阶段增加，导致实际量略大于方案设计值。

## (3) 站外排水管线防治区

① 方案设计站外排水管采用双壁波纹管，规格为 DN600，排水管长约 100m；实际实施双壁波纹排水管 7m，规格为 De500；钢带增强聚乙烯(PE)螺旋波纹管 95m，规格为 De700；钢带增强聚乙烯(PE)螺旋波纹管 85m，规格为 De400，较方案设计值比，站外排水管增加了 87m。

变化原因：根据现场实际需要，站外设置站外排水管线排放站内雨水和站外周边雨水，将收集雨水最终排入站区外的周河，实际距离周河距离较方案估算阶段增加，导致所需实际量略大于方案设计值。

② 方案设计土地复耕（复垦面积  $0.06\text{hm}^2$ ，其中全面整地  $0.06\text{hm}^2$ ）；实际实施复垦面积  $0.12\text{hm}^2$ ，较方案设计值比，土地复耕面积增加  $0.06\text{hm}^2$ 。

变化原因：因本工程站外排水管线防治区面积较方案设计值比较，占地面积增加  $0.06\text{hm}^2$ ，相应土地复耕面积增加  $0.06\text{hm}^2$ 。

#### （4）进站道路区

实际表土回覆面积较方案阶段增加了  $0.04\text{万 m}^3$ ，主要原因是方案阶段站区表土及站外保护用地均回填到站区，实际全部回填至进站道路区。

#### 4.4.1.3.2 朱家 330kV 变电站扩建工程防治区

① 方案设计碎石压盖工程量为  $100\text{mm}$  厚 2:8 灰土封闭层  $300\text{m}^2$ ， $200\text{mm}$  厚碎石铺设  $300\text{m}^2$ ；实际实施碎石压盖工程量为  $100\text{mm}$  厚 2:8 灰土封闭层  $396\text{m}^2$ ， $200\text{mm}$  厚碎石铺设  $396\text{m}^2$ ，较方案设计值比较，碎石压盖工程量增加  $96\text{m}^2$ 。

变化原因：根据工程实际情况，较方案设计值比较，朱家变扩建工程占地面积增加约  $100\text{m}^2$ ，相应碎石压盖工程量增加。

#### 4.4.1.3.3 330kV 输变电工程防治区

##### （1）塔基及施工场地防治区

① 方案设计塔基排水沟  $3000\text{m}$ ，其中开挖土方  $2223\text{m}^3$ 、浆砌石砌筑  $1323\text{m}^3$ ；散水 75 处，共计需混凝土  $7.2\text{m}^3$ ；

本工程实际未实施塔基排水沟、散水措施。

变化原因：本工程线路经优化，本工程塔基均位于无汇流面积的区域，雨水对塔位不产生冲刷，因此无需设置排水沟及散水措施。主体设计单位中国能源建设集团陕西省电力有限公司出具了本工程在本阶段不需要设置护坡、排水沟等措施说明，详见附件九。

② 方案设计土地整治  $2.19\text{hm}^2$ （其中全面整地  $2.19\text{hm}^2$ ，表土回覆  $0.66\text{万 m}^3$ ）；实际实施土地整治  $1.68\text{hm}^2$ （其中全面整地  $1.68\text{hm}^2$ ，表土回覆  $0.52\text{万 m}^3$ ）。

变化原因：经设计优化，本工程塔基及施工场地区占地面积较方案设计值减少  $0.72\text{hm}^2$ ，导致土地整治面积较方案设计值减少  $0.51\text{hm}^2$ 。

③ 方案设计土地复耕  $0.93\text{hm}^2$ （其中全面整地  $0.93\text{hm}^2$ ，表土回覆  $0.28\text{万 m}^3$ ）；实际实施土地复耕  $0.73\text{hm}^2$ （其中全面整地  $0.73\text{hm}^2$ ，表土回覆  $0.21\text{万 m}^3$ ）。

变化原因：经设计优化，本工程塔基及施工场地区占地面积较方案设计值减



少  $0.72\text{hm}^2$ ，导致土地复耕面积较方案设计值减少  $0.20\text{hm}^2$ 。

## (2) 施工道路防治区

① 方案设计土地整治  $0.61\text{hm}^2$ ，其中全面整地  $0.61\text{hm}^2$ ，表土回覆  $0.18\text{万 m}^3$ ；实际实施土地整治  $0.70\text{hm}^2$ ，其中全面整地  $0.70\text{hm}^2$ ，表土回覆  $0.21\text{万 m}^3$ 。

变化原因：实际施工道路占地面积较方案设计值增加  $0.09\text{hm}^2$ ，是导致土地整治面积和表土回覆面积增加的主要原因。

## 4.4.2 水土保持植物措施完成情况

### 4.4.2.1 植物措施实际完成情况

#### 4.4.2.1.1 330kV 输电线路工程防治区

##### (1) 塔基及施工场地防治区

① 绿化面积为  $1.61\text{hm}^2$ ，其中栽植荆条，荆条种子  $51\text{kg}$ ；撒播草籽需草籽  $97\text{kg}$ 。

##### (2) 牵张场防治区

① 乔草绿化  $0.30\text{hm}^2$ ，其中栽植乔木  $500$  株，撒播草籽  $0.30\text{hm}^2$ 。

##### (3) 跨越设施防治区

① 乔草绿化面积为  $0.24\text{hm}^2$ ，其中栽植乔木  $400$  株，撒播草籽  $0.24\text{hm}^2$ 。

##### (4) 施工道路防治区

① 乔草绿化  $0.70\text{hm}^2$ ，其中栽植乔木  $1170$  株，撒播草籽  $0.70\text{hm}^2$ 。

各防治分区植物措施完成情况见表 4-6。

表 4-6 植物措施完成情况及时间表

防治分区		措施内容	实施时间
输电线路	塔基及施工场地	塔基绿化	2019年5月-2019年10月
		撒播荆条	2019年5月-2019年10月
		撒播草籽	2019年5月-2019年10月
	牵张场	乔草绿化	2019年5月-2019年10月
		栽植乔木	2019年5月-2019年10月
		撒播绿化	2019年5月-2019年10月
	跨越施工场地	乔草绿化	2019年5月-2019年10月
		栽植乔木	2019年5月-2019年10月
		撒播绿化	2019年5月-2019年10月

水土保持方案实施情况

防治分区		措施内容	实施时间
	施工道路	乔草绿化	2019年5月-2019年10月
		栽植乔木	2019年5月-2019年10月
		撒播绿化	2019年5月-2019年10月

## 4.4.2.2 植物措施完成与设计对比情况

本工程水土保持方案设计的植物措施与实际完成情况对比见表 4-7。

表 4-7 植物措施完成情况对比表

序号	防治措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况
延安东 330kV 变电站工程防治区					
一、站区防治区					
(1)	植物措施				
1	绿化美化	hm <sup>2</sup>	0.21	0.00	-0.21
	榆叶梅	株	93	0.00	-93.00
	黄刺玫	株	45	0.00	-45.00
	白三叶	kg	12.6	0.00	-12.60
二、进站道路防治区					
(1)	植物措施				
1	行道树绿化	株	40	0.00	-40.00
330KV 输电线路工程防治区					
一、塔基及施工场地防治区					
(1)	植物措施				
1	塔基绿化	hm <sup>2</sup>	2.19	1.61	-0.58
1.1	撒播荆条籽	hm <sup>2</sup>	2.19	1.61	-0.58
	荆条量	kg	66	51	-15
1.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	2.19	1.61	-0.58
	草籽量	kg	131	97	-34
二、牵张场防治区					
(1)	植物措施				
1	乔草绿化	hm <sup>2</sup>	0.30	0.30	0.00
	栽植乔木	株	500	500	0.00
	撒播绿化	hm <sup>2</sup>	0.3	0.30	0.00

水土保持方案实施情况

序号	防治措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况
三、跨越设施防治区					
(1)	植物措施				
1	乔草绿化	hm <sup>2</sup>	0.24	0.24	0.00
	栽植乔木	株	400	400.00	0.00
	撒播绿化	hm <sup>2</sup>	0.24	0.24	0.00
四、施工道路防治区					
(1)	植物措施				
1	乔草绿化	hm <sup>2</sup>	0.61	0.70	0.09
	栽植乔木	株	1017	1170	153
	撒播绿化	hm <sup>2</sup>	0.61	0.70	0.09

#### 4.4.2.3 植物措施变化原因分析

##### 4.4.2.3.1 延安东 330kV 变电站防治区

###### (1) 站区防治区

① 方案设计绿化美化 0.21hm<sup>2</sup>，其中榆叶梅 93 株，黄刺玫 45 株，白三叶 12.6kg；实际站区未采取绿化。

变化原因：考虑到运行安全，延安东变站内全部采用碎石压盖和透水砖设计，因此未采取绿化措施。

###### (2) 进站道路防治区

① 方案设计行道树绿化 40 株；实际进站道路未采取行道树绿化。

变化原因：因养护不佳，目前道路两侧布置乔木措施未存活，建议补植补种，加强养护。

##### 4.4.2.3.2 330kV 输电线路工程防治区

###### (1) 塔基及施工场地防治区

① 方案设计塔基绿化 2.19hm<sup>2</sup>，其中撒播荆条 2.19hm<sup>2</sup>，撒播草籽 2.19hm<sup>2</sup>；实际实施塔基绿化 1.61hm<sup>2</sup>，其中撒播荆条 1.61hm<sup>2</sup>，撒播草籽 1.61hm<sup>2</sup>；

变化原因：经设计优化，塔基及施工场地区面积较方案设计值减少 0.72hm<sup>2</sup>，导致塔基及施工场地区绿化面积随之减少。

###### (2) 施工道路防治区

① 方案设计乔草绿化 0.61hm<sup>2</sup>，其中栽植乔木 1017 株，撒播绿化 0.61hm<sup>2</sup>；

实际实施乔草绿化 0.70hm<sup>2</sup>，其中栽植乔木 1170 株，撒播绿化 0.70hm<sup>2</sup>。

变化原因：实际施工道路防治区占地面积较方案设计增加 0.09hm<sup>2</sup>，乔草绿化面积随之增加。

#### 4.4.3 水土保持临时措施完成情况

##### 4.4.3.1 临时措施实际完成情况

本工程实施的水土保持植物措施主要为密目网苫盖、铺垫、围挡等，实施时间为 2018 年 12 月~2019 年 8 月，施工单位为陕西送变电工程有限公司、中国能源建设集团江苏省电力建设第三工程有限公司。

##### 4.4.3.1.1 延安东 330kV 变电站工程防治区

###### (1) 站区防治区

① 施工清洗凹槽 1 座，表土草袋围挡 14m<sup>3</sup>，表土密目网苫盖 0.06 万 m<sup>2</sup>。

###### (2) 站外保护用地防治区

① 实际实施裸露地表密目网苫盖 0.01 万 m<sup>2</sup>。

###### (3) 进站道路防治区

① 实际实施裸露地表密目网苫盖 0.01 万 m<sup>2</sup>。

###### (4) 站外排水管线防治区

① 实际实施裸露地表密目网苫盖 0.08 万 m<sup>2</sup>。

##### 4.4.3.1.2 朱家 330kV 变电站扩建工程

###### (1) 站区

① 实际实施临时堆土密目网苫盖 0.02 万 m<sup>2</sup>。

##### 4.4.3.1.3 330kV 输电线路工程防治区

###### (1) 塔基及施工场地防治区

① 实际实施施工围堰 96m<sup>3</sup>，泥浆沉淀池 1 座，挖方量 0.05 万 m<sup>3</sup>，挖方边坡密目网苫盖 0.60 万 m<sup>2</sup>，临时堆土密目网苫盖 0.86 万 m<sup>2</sup>，临时堆土草袋拦挡 60m<sup>3</sup>，挡土提 1516m（挖方量 0.22 万 m<sup>3</sup>），临时排水沟 1850m（挖方量 0.02 万 m<sup>3</sup>，密目网铺衬 0.28 万 m<sup>2</sup>），临时沉沙池 55 个（挖方量 0.03 万 m<sup>3</sup>）。

###### (2) 牵张场防治区

① 实际实施裸露地表密目网覆盖 0.26 万 m<sup>2</sup>。

###### (3) 跨越设施防治区

① 实际实施裸露地表密目网覆盖 0.18 万 m<sup>2</sup>。

#### (4) 施工道路防治区

① 实际实施道路边坡密目网苫盖 0.18 万 m<sup>2</sup>，临时排水沟 620m（开挖土方 74m<sup>3</sup>，密目网铺衬 0.10 万 m<sup>2</sup>），临时沉沙池 6 座（开挖土方 36m<sup>3</sup>），临时堆土密目网苫盖 0.10 万 m<sup>2</sup>；

各防治分区植物措施完成情况见表 4-8。

表 4-8 临时措施完成情况及时间表

防治分区		措施内容	实施时间
延安东 330kV 变电站	站区	施工清洗凹槽	2019 年 03 月~2019 年 10 月
		表土草袋围挡	2019 年 03 月~2019 年 10 月
		表土密目网苫盖	2019 年 03 月~2019 年 10 月
	站外保护用地防治	裸露地表密目网苫	2019 年 03 月~2019 年 09 月
	进站道路防治区	临时堆土密目网苫	2019 年 03 月~2019 年 10 月
	站外排水管线防治	管线堆土密目网苫	2019 年 03 月~2019 年 10 月
朱家 330kV 变电站扩建	站区扩建区	临时堆土密目网苫 盖	2019 年 04 月~2019 年 06 月
输电线路	塔基及施工场地区	施工围堰	2019 年 04 月~2019 年 05 月
		泥浆沉淀池	2019 年 04 月~2019 年 05 月
		挖方量	2019 年 04 月~2019 年 05 月
		挖方边坡密目网苫	2018 年 12 月~2019 年 07 月
		临时堆土密目网苫	2018 年 12 月~2019 年 07 月
		临时堆土草袋围挡	2018 年 12 月~2019 年 07 月
		挡土提	2018 年 12 月~2019 年 07 月
		挖方量	2018 年 12 月~2019 年 07 月
		临时排水沟	2018 年 12 月~2019 年 07 月
		挖方量	2018 年 12 月~2019 年 07 月
		密目网铺衬	2018 年 12 月~2019 年 07 月
		临时沉沙池	2018 年 12 月~2019 年 07 月
	挖方量	2018 年 12 月~2019 年 07 月	
	牵张场	裸露地表密目网覆	2019 年 05 月~2019 年 08 月
	跨越设施防治区	裸露地表密目网覆	2019 年 05 月~2019 年 08 月
	施工道路防治区	道路边坡密目网苫	2018 年 12 月~2019 年 07 月
临时排水沟		2018 年 12 月~2019 年 07 月	
开挖土方		2018 年 12 月~2019 年 07 月	
密目网铺衬		2018 年 12 月~2019 年 07 月	
临时沉沙池		2018 年 12 月~2019 年 07 月	

## 水土保持方案实施情况

防治分区	措施内容	实施时间
	开挖土方	2018年12月~2019年07月
	临时堆土密目网苫	2018年12月~2019年07月

## 4.4.3.2 临时措施完成与设计对比情况

本工程水土保持方案设计的临时措施与实际完成情况对比见表 4-9。

表 4-9 临时措施完成情况对比表

序号	防治措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况
延安东 330kV 变电站工程防治区					
一、站区防治区					
(1)	临时措施				
1	施工清洗凹槽	座	1	1.00	0.00
2	表土草袋围挡	m <sup>3</sup>	14	14.00	0.00
3	表土密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.04	0.06	0.02
二、站外保护用地防治区					
(1)	临时措施				
1	裸露地表密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.01	0.01	0.00
三、进站道路防治区					
(1)	临时措施				
1	临时堆土密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.01	0.01	0.00
四、站外排水管线防治区					
(1)	临时措施				
1	管线堆土密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.04	0.08	0.04
朱家 330kV 变电站扩建工程防治区					
(1)	临时措施				
	临时堆土密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.01	0.02	0.01
330KV 输电线路工程防治区					
一、塔基及施工场地防治区					
(1)	临时措施				
1	施工围堰	m <sup>3</sup>	96	96.00	0.00
2	泥浆沉淀池	座	1	1.00	0.00
	挖方量	万 m <sup>3</sup>	0.05	0.05	0.00
3	挖方边坡密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.3	0.60	0.30

水土保持方案实施情况

序号	防治措施	单位	方案设计	实际完成	变化情况
4	临时堆土密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.56	0.86	0.30
5	临时堆土草袋围挡	m <sup>3</sup>	55	60.00	5.00
6	挡土堤	m	1390	1516.36	126.36
	挖方量	m <sup>3</sup>	2085	2274.55	189.55
	素土夯实	m <sup>3</sup>	1544	1684.36	140.36
7	临时排水沟	m	1714	1850.00	136.00
	挖方量	万 m <sup>3</sup>	0.02	0.02	0.00
	密目网铺衬	万 m <sup>2</sup>	0.26	0.28	0.02
8	临时沉沙池	个	55	55.00	0.00
	挖方量	万 m <sup>3</sup>	0.03	0.03	0.00
二、牵张场防治区					
(1)	临时措施				
1	裸露地表密目网覆盖	万 m <sup>2</sup>	0.13	0.26	0.13
三、跨越设施防治区					
(1)	临时措施				
1	裸露地表密目网覆盖	万 m <sup>2</sup>	0.09	0.18	0.09
四、施工道路防治区					
(1)	临时措施				
1	道路边坡密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.09	0.18	0.09
2	临时排水沟	m	450	620.00	170.00
	开挖土方	m <sup>3</sup>	54	74.40	20.40
	密目网铺衬	万 m <sup>2</sup>	0.07	0.10	0.03
3	临时沉沙池	座	5	6.00	1.00
	开挖土方	m <sup>3</sup>	30	36.00	6.00
4	临时堆土密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.05	0.10	0.05

#### 4.4.3.3 临时措施变化原因分析

本工程完成的水土保持临时措施较批复的水土保持临时措施量变化的主要原因如下:

① 表土密目网苫盖工程量增加 0.03 万 m<sup>2</sup>, 实际苫盖时密目网老化、破损, 进行了多次更换或补漏。

② 因延安东变站外排水管线防治区裸露地表密目网苫盖工程量增加 0.04 万

m<sup>2</sup>，实际苫盖时密目网老化、破损，进行了多次更换或补漏。

③ 因朱家变临时堆土密目网苫盖工程量增加 0.01 万 m<sup>2</sup>，实际苫盖时密目网老化、破损，进行了多次更换或补漏。

④ 密目网苫盖措施工程量增加的原因是因实际苫盖时密目网老化、破损，进行了多次更换或补漏。

⑤ 线路牵张场防治区和跨越设施防治区密目网苫盖措施工程量增加的原因是因实际苫盖时密目网老化、破损，进行了多次更换或补漏。

⑥ 线路施工道路区扰动面积较方案设计值增加 0.09hm<sup>2</sup>，是导致临时措施量略有增加的主要原因。

#### 4.5 水土保持投资完成情况

##### 4.5.1 投资落实情况

水土保持方案批复的总投资为 348.02 万元，其中工程措施 194.24 万元，植物措施 13.69 万元，临时措施 23.48 万元，独立费用 92.17 万元（其中工程建设监理费 19.5 万元，水土保持监测费 34.41 万元），水土保持补偿费 16.45 万元。

水土保持工程实际完成总投资 426.45 元，其中工程措施 299.13 万元，植物措施 5.21 万元，临时措施 31.73 万元，独立费用 73.93 万元（其中建设管理费 6.72 万元，科研勘测设计费 20.21 万元，水土保持监理费 15 万元，水土保持监测费 18 万元，水土保持设施验收费 14 万元），水土保持补偿费 16.45 万元。本工程实际完成的水土保持投资总表详见表 4-10，工程措施、植物措施、临时措施投资分别见表 4-11、表 4-12、表 4-13。

表 4-10 工程实际完成投资汇总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	合计
			栽植费	苗木种子费		
1	第一部分 工程措施	301.15				301.15
1.1	延安东 330kV 变电站工程防治区	284.13				284.13
1.2	朱家 331kV 变电站扩建工程防治区	7.49				7.49
1.3	330KV 输电线路工程防治区	9.53				9.53
2	第二部分 植物措施		1.46	3.75		5.21



## 水土保持方案实施情况

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	合计
			栽植费	苗木种子费		
2.1	延安东 330kV 变电站工程防治区		0.00	0.00		0.00
2.2	330KV 输电线路工程防治区		1.46	3.75		5.21
3	第三部分 临时措施	29.71				29.71
3.1	延安东 330kV 变电站工程防治区	1.95				1.95
3.2	朱家 331kV 变电站扩建工程防治区	0.14				0.14
3.3	330KV 输电线路工程防治区	27.62				27.62
一至三部分合计						336.07
4	第四部分 独立费用				73.93	73.93
4.1	建设管理费				6.72	6.72
4.2	水土保持监理费				15	15.00
4.3	水土保持监测费				18	18.00
4.4	科研勘测设计费				20.21	20.21
4.5	水土保持设施验收报告编制费				14	14
一至四部分合计						140.0
5	第五部分 基本预备费					/
6	第六部分 水土保持补偿费					16.45
7	总投资					426.45

表 4-11 水土保持工程措施投资情况表

序号	防治措施	单位	数量	合计(元)
延安东 330kV 变电站工程防治区				2841370.16
一、站区防治区				2558643.72
1	站内雨水排放系统			510091.42
	雨水管 (DN ≤ 300mm)	m	600	205800
	雨水管 (DN ≤ 600mm)	m	300	274059
	雨水井砌体	m <sup>3</sup>	40.81	26959.69
	雨篦子	个	40.91	3272.73
2	碎石压盖			1980162.32
	2:8 灰土	m <sup>2</sup>	10270	877468.8
	碎石垫层	m <sup>2</sup>	10632	1102693.52

水土保持方案实施情况

序号	防治措施	单位	数量	合计(元)
3	透水砖	m <sup>2</sup>	1121	67775.66
4	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.03	614.32
二、站外保护用地防治区				109330.12
1	站外截水沟	m	545	109125.35
	浇制素混凝土	m <sup>3</sup>	136.25	109125.35
2	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.01	204.77
三、站外排水管线防治区				170971.23
1	站外排水管	m	187	170830.11
2	土地复垦	hm <sup>2</sup>	0.12	141.12
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.12	141.12
四、进站道路区				2425.09
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.01	204.77
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.05	2220.32
朱家 330kV 变电站扩建工程防治区				74903.4
1	碎石压盖			74903.4
	2:8 灰土	m <sup>2</sup>	396	33834.24
	碎石垫层	m <sup>2</sup>	396	41069.16
330KV 输电线路工程防治区				95251.06
一、塔基及施工场地防治区				70395.71
1	土地复耕	hm <sup>2</sup>	0.73	18479.36
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.73	1089.28
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.21	17390.08
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.68	38956.36
	全面整地	hm <sup>2</sup>	1.68	2496.46
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.52	36459.9
3	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.73	12959.99
二、牵张场防治区				446.21
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.3	446.21
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.3	446.21
三、跨越设施防治区				356.97
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.24	356.97

水土保持方案实施情况

序号	防治措施	单位	数量	合计(元)
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.24	356.97
四、施工道路防治区				24052.17
1	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.7	17788.81
	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.7	1043.39
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.21	16745.42
2	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.21	6263.36

表 4-12 水土保持植物措施投资情况表

序号	防治措施	单位	数量	合计(元)
330KV 输电线路工程防治区				52073.30
一、塔基及施工场地防治区				8680.16
1	塔基绿化	hm <sup>2</sup>	1.61	8680.16
	撒播荆条	hm <sup>2</sup>	1.61	509.07
	荆条	kg	51	995.07
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.61	509.07
	白茅	kg	32	4975.33
	红豆草	kg	32	1492.60
	狗尾草	kg	33	199.01
二、牵张场防治区				20460.77
1	乔草绿化	hm <sup>2</sup>	0.3	20460.77
	栽植油松	株	500	13161.48
	油松	株	500	6001.20
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.3	92.09
	白茅	kg	6	900.00
	红豆草	kg	6	270.00
	狗尾草	kg	6	36.00
三、跨越设施防治区				5845.75
1	栽植油松	hm <sup>2</sup>	0.24	6.32
	油松	株	400	4800.96
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.24	73.67
	白茅	kg	4.8	720.00
	红豆草	kg	4.8	216.00

## 水土保持方案实施情况

序号	防治措施	单位	数量	合计(元)
	狗尾草	kg	4.8	28.80
四、施工道路防治区				17086.63
	栽植油松	hm <sup>2</sup>	0.70	18.46
	油松	株	1169	14032.81
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.70	215.33
	白茅	kg	14	2104.50
	红豆草	kg	14	631.35
	狗尾草	kg	14	84.18

表 4-13 水土保持临时措施投资情况表

序号	防治措施	单位	数量	合计(元)
延安东 330kV 变电站工程防治区				19486.21
一、站区防治区				12344.79
1	施工清洗凹槽	座	1	5000
2	表土草袋围挡	m <sup>3</sup>	14	3059.93
3	表土密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.06	4284.86
二、站外保护用地防治区				714.14
1	裸露地表密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.01	714.14
三、进站道路防治区				714.14
1	临时堆土密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.01	714.14
四、站外排水管线防治区				5713.14
1	管线堆土密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.08	5713.14
朱家 330kV 变电站扩建工程防治区				1428.29
1	临时堆土密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.02	1428.29
330KV 输电线路工程防治区				276179.6
一、塔基及施工场地防治区				195444.44
1	施工围堰	m <sup>3</sup>	96	14120.64
2	泥浆沉淀池	座	1	2725
	挖方量	万 m <sup>3</sup>	0.05	2725
3	挖方边坡密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.6	57779.64
4	临时堆土密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.86	82817.48
5	临时堆土草袋围挡	m <sup>3</sup>	60	16253.64

水土保持方案实施情况

序号	防治措施	单位	数量	合计(元)
6	挡土堤	m	1516.36	12396.27
	挖方量	万 m <sup>3</sup>	0.23	12396.27
7	临时排水沟	m	1850	7716.77
	挖方量	万 m <sup>3</sup>	0.02	7716.77
	密目网铺衬	万 m <sup>2</sup>	0.28	27024.51
8	临时沉沙池	个	55	1635
	挖方量	万 m <sup>3</sup>	0.03	1635
二、牵张场防治区				25037.84
1	裸露地表密目网覆盖	万 m <sup>2</sup>	0.26	25037.84
三、跨越设施防治区				17333.89
1	裸露地表密目网覆盖	万 m <sup>2</sup>	0.18	17333.89
四、施工道路防治区				38363.43
1	道路边坡密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.18	17333.89
2	临时排水沟	m	620	11203.4
	开挖土方	m <sup>3</sup>	74.4	2659.61
	密目网铺衬	万 m <sup>2</sup>	0.1	9287.54
3	临时沉沙池	座	6	196.2
	开挖土方	m <sup>3</sup>	36	196.2
4	临时堆土密目网苫盖	万 m <sup>2</sup>	0.1	9629.94

#### 4.5.2 投资变化及原因分析

本项目批复的水土保持总投资为 348.02 万元，实际落实总投资为 426.45 万元，实际完成的较批复的水土保持方案增加了 78.43 万元，实际完成投资表与方案设计投资对照详见表 4-11。其变化原因主要如下：

(1) 水土保持工程措施费较水土保持方案增加 106.91 万元，主要原因是延安东变电站碎石压盖面积及透水砖面积增加了 8872m<sup>2</sup>、1121m<sup>2</sup>，导致工程措施费相应增加。另外，根据实际情况方案阶段临时措施表土剥离均调整为工程措施。

(2) 水土保持植物措施较批复的水土保持方案报告书减少 8.48 万元，主要原因是：延安东变电站站区考虑到运行安全，取消了绿化美化，全部采用了碎石压盖及透水砖，本工程扰动面积较方案设计时减少 0.65hm<sup>2</sup>，植被恢复面积较水土保持方案减少，故植被措施投资相应减少。

(3) 水土保持临时措施较水土保持方案增加 6.23 万元，主要原因是密目网苫盖措施因老化、破损，进行了多次更换或补漏，导致措施量较方案设计值时增加，相应的临时措施投资增加。

(4) 独立费用减少了 18.24 万元，主要原因是：① 建设管理费较方案设计值减少 11.33 万元；② 由于本工程水保监理及水保监测按市场价格实际发生费用较水保方案比较，减少了 20.91 万元；③ 方案阶段未考虑水土保持设施验收报告编制费，实际产生了水土保持设施验收报告编制费 14 万元。

(5) 基本预备费减少 7.99 万元，主要是由于本工程经费充足，未启用基本预备费。

表 4-12 实际完成投资表与方案设计投资对照表 单位：万元

序号	工程或费用名称	方案设计	实际投资	变化情况
1.2	朱家 331kV 变电站扩建工程防治区	5.67	7.49	1.82
1.3	330KV 输电线路工程防治区	66.62	7.6	-59.02
2	第二部分 植物措施	13.69	9.53	-4.16
2.1	延安东 330kV 变电站工程防治区	5.16	0	-5.16
2.2	330KV 输电线路工程防治区	8.53	5.21	-3.32
3	第三部分 临时措施	23.48	29.71	6.23
3.1	延安东 330kV 变电站工程防治区	2.07	1.95	-0.12
3.2	朱家 330kV 变电站扩建工程防治区	0.08	0.14	0.06
3.3	330KV 输电线路工程防治区	20.98	27.62	6.64
3.4	其他临时措施	0.35	0	-0.35
一至三部分合计		231.41	336.07	104.66
4	第四部分 独立费用	92.17	73.93	-18.24
4.1	建设管理费	18.05	6.72	-11.33
4.2	水土保持监理费	19.5	15	-4.5
4.3	水土保持监测费	34.41	18	-16.41
4.4	科研勘测设计费	20.21	20.21	0
4.5	水土保持设施验收报告编制费	0	14	14
一至四部分合计		323.58	410	86.42
5	第五部分 基本预备费	7.99	0	-7.99
6	第六部分 水土保持补偿费	16.45	16.45	0

## 水土保持方案实施情况

序号	工程或费用名称	方案设计	实际投资	变化情况
7	总投资	348.02	426.45	78.43

## 5 水土保持工程质量

### 5.1 质量管理体系

建设单位国网陕西省电力公司在工程建设过程中，实行了项目法人负责制、招标投标制、建设项目监理制和合同管理制。对主体工程质量建立了“项目法人负责、监理单位控制、施工单位保证、政府职能部门监督”的管理体制。

工程建设中严格执行《建筑法》、《合同法》、《招投标法》等有关法律、法规。贯彻国家《建设工程质量管理条例》、《建设工程勘察设计管理条例》和《工程建设标准强制性条文》以及《关于特大安全事故行政追究的规定》，实行以项目质量建设单位负责、监理单位控制、设计和施工单位保证和政府部门监督、技术权威单位咨询为基础、相互检查、相互协调补充为保证的质量管理体制。

在公司统一指导下，所有工程进行招标，择优选择施工队伍；委托具有丰富电力建设监理经验的监理公司，成立项目监理部对工程进行全过程监理，且专门配备具有水土保持监理证的人员对水土保持工程质量进行监理；电力建设工程质量监督总站对建设工程进行全过程质量监督，在工程开工前办理工程质量监督手续，确保工程质量处于受控状态。

#### 5.1.1 建设单位管理体系

在工程建设过程中，建设单位根据项目实际情况，从保护生态环境、防治水土流失的角度对项目管理和施工人员进行相关宣贯培训，提高参建人员的环境保护意识。对施工单位提出了文明施工和环境保护的相关管理要求，并制定了一系列工程管理制度和措施。其主要职责包括：对设计、质监、监理、施工等参建各方的质量工作进行协调、督促和检查，组织参加隐蔽工程、单元工程、分部工程、工程材料及中间产品的检验与验收；对工程质量、安全和文明施工实施有效管理。

#### 5.1.2 设计单位建设管理体系

本工程设计单位为中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司。

(1) 严格按照国家、有关行业建设法规、技术规程、标准、合同进行设计，为工程的质量管理和质量监督提供技术支持。

(2) 按照设计质量保证体系，层层落实质量责任制，签订质量责任书，并报建设单位核备。对设计过程质量进行控制，按规定履行设计文件及施工图纸的审核、会签批准制度，确保设计成果的正确性。



(3) 按批准的供图计划及工程进度要求提供合格的设计文件和施工图纸。

(4) 参加建设单位组织的设计交底，按照工程建设需要，提供施工单位、监理单位等所需要的技术资料。

(5) 派设计代表进驻现场，实行设计代表总负责制，对施工过程中参建各方发现并提出的设计问题及时进行检查、协调和处理。

(6) 在各阶段验收中，对施工质量是否满足设计要求提出评价。

(7) 按照建设单位要求，完成竣工资料编制。

### 5.1.3 监理单位管理体系

本工程水土保持监理工作由主体监理单位陕西诚信电力工程监理有限责任公司承担，监理单位严格执行国家法律、水利行业法规、技术标准，严格履行监理合同，派出专人组成监理项目部，按照监理管理体系开展监理工作，有效保证水土保持工程的投资、进度、质量控制。其管理体系如下：

(1) 严格执行国家法律、法规和技术标准，严格履行监理合同，代表建设单位对施工质量实施监理，对施工质量负有监督、控制、检查责任，并对施工质量承担监理责任。

(2) 根据工程施工需要，配备了经济、材料检验、测量、混凝土、基础处理、水土保持等一系列专业技术监理工程师，监理工程师均持证上岗，一般监理人员都经过岗前培训。

(3) 采取旁站、巡视和平行检验等形式，按作业程序即时跟班到位进行监督检查；对达不到质量要求的工程不签字，并责令返工，向建设单位报告。

(4) 审查施工单位的质量体系，督促施工单位进行全面质量管理。

(5) 从保证工程质量及全面履行工程承建合同出发，对工程建设实施过程中的设计质量负有核查、签发施工图纸及文件的责任；审查批准施工单位提交的施工组织设计、施工措施等文件。

(6) 组织或参加工程质量事故的调查、事故的处理方案审查，并监督工程质量事故的处理。

(7) 及时组织分部分项工程会同设计、施工、运行等单位和质量监督部门组成验收小组进行质量等级核定、验收，对重要隐蔽工程由建设单位、设计、监理、施工等单位代表进行联合验收，做好工程验收工作。

(8) 定期向质量管理委员会报告工程质量情况，对工程质量情况进行统计、分析与

评价。

#### 5.1.4 质量监督单位管理体系

本项目水土保持设施质量监督纳入主体工程质量监督内容中一并实施，质量监督单位为电力建设工程质量监督中心站，质量监督单位定期巡查施工现场工程建设各方主体的质量行为及工程实体质量，核查参建人员的资格，对主要分部（子分部）工程验收的组织形式、验收程序、执行验收标准等情况进行现场监督，发现有违反建设工程质量管理规定行为的，责令改正，并将分部（子分部）工程验收的监督情况作为工程质量验收监督记录的重要内容。

#### 5.1.5 施工单位管理体系

施工单位通过工程招投标来选定，最后选定陕西送变电工程有限公司及中国能源建设集团江苏省电力建设第三工程有限公司作为施工单位，施工单位设备先进，技术力量雄厚。施工单位质量管理体系如下：

(1) 建立健全质量保证体系，制定和完善岗位质量规范、质量责任及考核办法，层层落实质量责任制，明确工程各承包单位的项目经理、项目总工程师、各职能部门、各班组、工段及质检员为主的施工质量管理体系，严格实行“三检制”，层层把关，做到质量不达标不提交验收；上道工序不经验收或验收不合格不进行下道工序施工。

(2) 按合同规定对进场的工程材料、工程设备及草籽进行试验检测、验收、保管。保证所提交的证明施工质量的试验检测数据的及时性、完整性、准确性和真实性。

(3) 竣工工程质量必须符合国家和行业现行的工程标准及设计文件要求，并向指挥部提交完整的技术档案、试验成果及有关资料。

(4) 正确掌握质量和进度的关系，对质量事故及时报告监理工程师，对不合格工序坚决返工，并配合建设单位、监理单位和质量检查部门的督促和指导工作。

(5) 本着及时、全面、准确、真实的原则，要求施工单位具有完整的质量自检记录、各类工程质量签证、验收记录、设计和施工变更记录及建设日记等。对已完成质量评定的分部工程、单位工程的各项施工原始记录、质量签证、单元工程质量评定及其它有关文件资料按档案管理要求及时整理。

(6) 工程完工后，施工单位对单元工程质量严格按照相关技术规范进行自评，自评合格后，再由监理单位进行抽查。

## 5.2 各防治分区水土保持工程质量评价



### 5.2.1 项目划分及结果

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006），本项目水土保持工程项目划分由监理单位、设计单位、施工单位和建设单位共同完成。本项目水土保持工程项目划分包括单位工程、分部工程和单元工程三级。

单位工程的划分按照 SL336-2006 中工程质量评定的项目划分第 3.2 节“单位工程划分”进行。分部工程的划分按照 SL336-2006 中工程质量评定的项目划分第 3.3 节“分部工程划分”进行。单元工程的划分按照 SL336-2006 中工程质量评定的项目划分第 3.4 节“单元工程划分”进行。

本工程项目划分情况见表 5-1。

#### (1) 单位工程划分

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）中关于生产建设项目单位工程划分类别，结合本项目建设特点，本项目水土保持措施主要包括土地整治工程、防洪排导工程、降水蓄渗工程、植被建设工程、临时防护工程 5 类单位工程。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T22490-2008）中关于重要单位工程的定义，本项目无水土保持重要单位工程。

#### (2) 分部工程划分

土地整治工程包括土地整治、土地复耕等措施；防洪排导工程包括排水管线、截（排）水沟等措施；降水蓄渗工程包含碎石压盖、透水砖措施；植被建设工程为点片状植被；临时防护工程包括覆盖、拦挡、清洗、沉砂、覆盖等措施；依据上述工程类型和划分内容，共划分 13 个分部工程。

#### (3) 单元工程划分

单元工程以防治分区和工程实施位置进行划分，本项目水土保持工程共划分 529 个单元工程。

表 5-1 延安东 330kV 输变电工程水土保持项目划分一览表

单项工程		单位工程			分部工程		单元工程			单元工程个数		
工程名称	工程编号	工程名称	工程编号	标段工程编号	工程名称	工程编号	工程名称	工程编号	单元工程划分标准			
延安东 330kV 输变电工程水土保持工程	YAD	土地整治工程	YAD-1	YAD-1b <sub>y</sub> (延安东变电站)	耕地恢复	YAD-1b <sub>y</sub> -1	站外排水管线区耕地恢复	YAD-1b <sub>y</sub> -1-1	每 1hm <sup>2</sup> 划一单元, < 1hm <sup>2</sup> 作为一单元	1		
							站外排水管线耕地恢复	YAD-1b <sub>y</sub> -1-2	每 1hm <sup>2</sup> 划一单元, < 1hm <sup>2</sup> 作为一单元	1		
					表土剥离及回覆	YAD-1b <sub>y</sub> -2	站区表土剥离	YAD-1b <sub>y</sub> -2-1	每个斑块划一个单元	1		
							站外保护用地表土剥离	YAD-1b <sub>y</sub> -2-2	每个斑块划一个单元	1		
							进站道路区表土剥离及回覆	YAD-1b <sub>y</sub> -2-3	每个斑块划一个单元	1		
				场地整治	YAD-1x <sub>1</sub> -1	塔基及施工场地区土地整治	YAD-1x <sub>1</sub> -1-1~ YAD-1x <sub>1</sub> -1-70	每个斑块划一个单元	70			
						牵张场土地整治	YAD-1x <sub>1</sub> -1-71~ YAD-1x <sub>1</sub> -1-80	每个斑块划一个单元	10			
						跨越施工场地土地整治	YAD-1x <sub>1</sub> -1-81~ YAD-1x <sub>1</sub> -1-84	每个斑块划一个单元	4			
						施工道路土地整治	YAD-1x <sub>1</sub> -1-85~ YAD-1x <sub>1</sub> -1-154	每个斑块划一个单元	70			
						表土剥离及回覆	YAD-1x <sub>1</sub> -2	塔基及施工场地区表土回覆	YAD-1x <sub>1</sub> -2-1~ YAD-1x <sub>1</sub> -2-28	每个斑块划一个单元	28	
				施工道路区表土剥离及回覆	YAD-1x <sub>1</sub> -2-29~ YAD-1x <sub>1</sub> -2-50			每个斑块划一个单元	22			
				防洪排导工程	YAD-2	YAD-2b <sub>y</sub> (延安东变电站)	排洪导流设施	YAD-2b <sub>y</sub> -1	站区排水管线	YAD-2b <sub>y</sub> -1-1~ YAD-2b <sub>y</sub> -1-9	每 100m 划一单元, < 100m 作为一单元	9
									站外排水管线	YAD-2b <sub>y</sub> -1-10~ YAD-2b <sub>y</sub> -1-11	每 100m 划一单元, < 100m 作为一单元	2
		截水沟	YAD-2b <sub>y</sub> -2				站外截水沟	YAD-2b <sub>y</sub> -2-1~ YAD-2b <sub>y</sub> -2-6	每 100m 划一单元, < 100m 作为一单元	6		
		降水蓄渗工程	YAD-3	YAD-3b <sub>y</sub> (延安东变电站)	碎石压盖	YAD-3b <sub>y</sub> -1	站区碎石压盖	YAD-3b <sub>y</sub> -1-1~ YAD-3b <sub>y</sub> -1-9	每 1hm <sup>2</sup> 划一单元, < 1hm <sup>2</sup> 作为一单元	9		
							透水砖	YAD-3b <sub>y</sub> -2	站区透水砖地坪	YAD-3b <sub>y</sub> -2-1	每 1hm <sup>2</sup> 划一单元, < 1hm <sup>2</sup> 作为一单元	1



## 水土保持工程质量

单项工程		单位工程			分部工程		单元工程			单元工程个数	
工程名称	工程编号	工程名称	工程编号	标段工程编号	工程名称	工程编号	工程名称	工程编号	单元工程划分标准		
				YAD-3b <sub>z</sub> (朱家变电站)	碎石压盖	YAD-3b <sub>z</sub> -1	站区碎石压盖	YAD-3b <sub>z</sub> -2-1	每 1hm <sup>2</sup> 划一单元, < 1hm <sup>2</sup> 作为一单元	1	
		植被建设工程	YAD-4	YAD-4x <sub>1</sub> (线路)	点片状植被	YAD-4x <sub>1</sub> -1	塔基及施工场地区植被恢复	YAD-4x <sub>1</sub> -1-1~ YAD-4x <sub>1</sub> -1-2	每 1hm <sup>2</sup> 划一单元, < 1hm <sup>2</sup> 作为一单元	2	
							牵张场撒播草籽	YAD-4x <sub>1</sub> -1-3	每 1hm <sup>2</sup> 划一单元, < 1hm <sup>2</sup> 作为一单元	1	
							牵张场栽植油松	YAD-4x <sub>1</sub> -1-4~ YAD-4x <sub>1</sub> -1-13	每个斑块或 100m 划一单元。	10	
							跨越施工场地撒播草籽	YAD-4x <sub>1</sub> -1-14	每 1hm <sup>2</sup> 划一单元, < 1hm <sup>2</sup> 作为一单元	1	
							跨越施工场地栽植油松	YAD-4x <sub>1</sub> -1-15~ YAD-4x <sub>1</sub> -1-18	每个斑块或 100m 划一单元。	4	
							施工道路撒播草籽	YAD-4x <sub>1</sub> -1-19~ YAD-4x <sub>1</sub> -1-22	每 1hm <sup>2</sup> 划一单元, < 1hm <sup>2</sup> 作为一单元	4	
							临时防护工程	YAD-5	YAD-5b <sub>y</sub> (延安东变电站)	拦挡	YAD-5b <sub>y</sub> -1
		清洗	YAD-5b <sub>y</sub> -2	站区施工清洗凹槽	YAD-5b <sub>y</sub> -2-1	每处划一个单元				1	
		覆盖	YAD-5b <sub>y</sub> -3	站区临时堆土防尘网苫盖	YAD-5b <sub>y</sub> -3-1	每 1000m <sup>2</sup> 划一单元, < 1000m <sup>2</sup> 作为一单元				1	
				站外保护用地区临时堆土防尘网苫盖	YAD-5b <sub>y</sub> -3-2	每 1000m <sup>2</sup> 划一单元, < 1000m <sup>2</sup> 作为一单元				1	
				进站道路临时堆土防尘网苫盖	YAD-5b <sub>y</sub> -3-3	每 1000m <sup>2</sup> 划一单元, < 1000m <sup>2</sup> 作为一单元				1	
				站外排水管线区防尘网苫盖	YAD-5b <sub>y</sub> -3-4	每 1000m <sup>2</sup> 划一单元, < 1000m <sup>2</sup> 作为一单元				1	
		YAD-5b <sub>z</sub> (朱家变电站)	覆盖	YAD-5b <sub>z</sub> -1	站区临时堆土防尘网苫盖	YAD-5b <sub>z</sub> -1-1				每 1000m <sup>2</sup> 划一单元, < 1000m <sup>2</sup> 作为一单元	1
		YAD-5x <sub>1</sub> (线路)	YAD-5x <sub>1</sub> -1	塔基及施工场地区草袋拦挡	YAD-5x <sub>1</sub> -1-1~ YAD-5x <sub>1</sub> -1-21	每基划一个单元				21	
				塔基及施工场地区挡土堤	YAD-5x <sub>1</sub> -1-22~ YAD-5x <sub>1</sub> -1-33	每基划一个单元				12	
				沉砂	YAD-5x <sub>1</sub> -2	塔基及施工场地区泥浆沉淀池				YAD-5x <sub>1</sub> -2-1~ YAD-5x <sub>1</sub> -2-66	每处划一个单元



## 水土保持工程质量

单项工程		单位工程			分部工程		单元工程			单元工程个数
工程名称	工程编号	工程名称	工程编号	标段工程编号	工程名称	工程编号	工程名称	工程编号	单元工程划分标准	
							施工道路区沉沙池	YAD-5x <sub>1</sub> -2-67~ YAD-5x <sub>1</sub> -2-72	每处划一个单元	6
					临时排水沟	YAD-5x <sub>1</sub> -3	塔基及施工场地临时排水沟	YAD-5x <sub>1</sub> -3-1~ YAD-5x <sub>1</sub> -3-2	每 1000m 划一单元, < 1000m 作为一单元	2
							施工道路区临时排水沟	YAD-5x <sub>1</sub> -3-3	每 1000m 划一单元, < 1000m 作为一单元	1
					覆盖	YAD-5x <sub>1</sub> -4	塔基及施工场地临时堆土防尘网苫盖	YAD-5x <sub>1</sub> -4-1~ YAD-5x <sub>1</sub> -4-70	每基划一个单元	70
							牵张场防尘网苫盖	YAD-5x <sub>1</sub> -4-71~ YAD-5x <sub>1</sub> -4-80	每处划一个单元	10
							跨越施工场地防尘网苫盖	YAD-5x <sub>1</sub> -4-81~ YAD-5x <sub>1</sub> -4-84	每处划一个单元	4
							施工道路区密目网苫盖	YAD-5x <sub>1</sub> -4-85~ YAD-5x <sub>1</sub> -4-154	每处划一个单元	70
合计		5			13					529

### 5.2.2 各防治分区工程质量评定

依据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）之规定，工程质量等级分为“合格”、“优良”两级。

“合格”的标准为：单元工程质量全部合格，中间产品质量及原材料质量全部合格。

“优良”的标准为：

（1）单元工程质量全部合格，其中有 50% 以上达到优良，主要单元工程、重要隐蔽工程及关键部位的单元工程质量优良，且未发生过质量事故。

（2）中间产品和原材料质量全部合格。

主体监理单位、设计单位、施工单位、建设单位及业主项目部，共同研究确定水土保持工程质量评定等级。

水土保持设施自验工作由国网陕西省电力公司组织，水土保持设施验收技术服务单位提供技术支持，单元工程质量由施工单位质检部门组织评定，监理单位复核。监理单位提供单元工程抽检验收资料及与之相关的其他过程资料，各设计单位、施工单位配合开展工作。

在各参建单位的努力下，现工程各项水土保持措施基本完善，分部工程、单位工程质量评定结果详见表 5-2。

经抽检，本工程共涉及 5 个单位工程，13 个分部工程，529 个单元工程，其中单元工程 529 个合格，合格率 100%，优良 116 个，优良率 22%；分部工程 13 个合格，合格率 100%，优良 8 个，优良率 62%；单位工程 5 个合格，合格率 100%。

根据《水土保持工程质量检验评定规程》（SL336-2006）相关规定，本工程质量总体评定为合格。

表 5-2 延安东 330kV 输变电工程质量评定统计表

单项工程	单位工程			分部工程		单元工程					
	项目分区	工程名称	质量评定	标段工程编号	工程名称	质量评定	工程名称	个数	合格数	优良数	优良率 (%)
延安东 330kV 输变电工程水土保持工程	土地整治工程	优良	延安东变电站	耕地恢复	优良	站外排水管线区耕地恢复	1	1	1	100	
						站外排水管线耕地恢复	1	1	1	100	
				表土剥离	优良	站区表土剥离	1	1	1	100	
						站外保护用地表土剥离	1	1	1	100	
						进站道路区表土剥离及回覆	1	1	1	100	
			输电线路	优良	场地整治	优良	塔基及施工场地区土地整治	70	70	20	29
							牵张场土地整治	10	10	10	100
							跨越施工场地土地整治	4	4	3	75
							施工道路土地整治	70	70	21	30
					表土剥离及回覆	优良	塔基及施工场地区表土回覆	28	28	15	54
	施工道路区表土剥离及回覆	22	22	11			50				
	防洪排导工程	优良	延安东变电站	排洪导流设施(排水管线)	优良	站区排水管线	9	9	5	56	
						站外排水管线	2	2	2	100	
						截水沟	6	6	3	50	
				耕地恢复	优良	塔基及施工场地区耕地恢复	1	1	1	100	



项目初期运行及水土保持效果

项目分区	单位工程			分部工程		单元工程							
	工程名称	质量评定	标段工程编号	工程名称	质量评定	工程名称	个数	合格数	优良数	优良率(%)			
	降水蓄渗工程	合格	延安东变电站	碎石压盖	优良	站区碎石压盖	9	9	4	44			
				透水砖	合格	站区透水砖	1	1	0	0			
			朱家变电站	碎石压盖	合格	站区碎石压盖	1	1	1	100			
	植被建设工程	合格	输电线路	点片状植被	合格	塔基及施工场地区植被恢复	2	2	1	50			
						牵张场撒播草籽	1	1	0	0			
						牵张场栽植油松	10	10	0	0			
						跨越施工场地撒播草籽	1	1	1	100			
						跨越施工场地栽植油松	4	4	1	25			
						施工道路撒播草籽	4	4	1	25			
	临时防护工程	合格	延安东变电站	覆盖	合格	拦挡	合格	站区堆土编织袋挡护	1	1	1	100	
						清洗	合格	站区施工清洗凹槽	1	1	1	100	
						站区临时堆土防尘网苫盖	1	1	0	0			
						站外保护用地区临时堆土防尘网苫盖	1	1	0	0			
						进站道路临时堆土防尘网苫盖	1	1	0	0			
						站外排水管线区防尘网苫盖	1	1	0	0			
						朱家变电站	覆盖	合格	站区临时堆土防尘网苫盖	1	1	0	0
						输电线路	拦挡	合格	塔基及施工场地区草袋拦挡	21	21	1	5
塔基及施工场地区挡土堤									12	12	3	25	

项目初期运行及水土保持效果

项目分区	单位工程			分部工程		单元工程							
	工程名称	质量评定	标段工程编号	工程名称	质量评定	工程名称	个数	合格数	优良数	优良率(%)			
				沉砂	合格	塔基及施工场地区泥浆沉淀池	66	66	0	0			
						施工道路区沉沙池	6	6	1	17			
				临时排水沟	合格	塔基及施工场地区临时排水沟	2	2	1	50			
						施工道路区临时排水沟	1	1	0	0			
				覆盖	合格	塔基及施工场地区临时堆土防尘网苫盖	70	70	0	0			
						牵张场防尘网苫盖	10	10	1	10			
						跨越施工场地防尘网苫盖	4	4	1	25			
						施工道路区密目网苫盖	70	70	1	1			
				合计	5			13		529		116	22

### 5.3 总体质量评价

经建设单位组织相关单位开展自查初验，本项目水土保持工程质量评定结果如下：

#### (1) 单元工程

通过对工程现场实际量测检验、查看检测检验资料，工程资料齐全，检查项目符合质量标准；检测项目的合格率 100%。

#### (2) 分部工程

通过对工程外观质量实际量测检验、查看单元工程检测检验资料。单元工程全部合格，保证资料完善齐备，原材料及中间产品质量合格，分部工程质量全部合格，合格率 100%。

#### (3) 单位工程

通过对工程外观质量实际量测检验、查看单元工程检测检验资料。分部工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格；施工质量检验资料基本齐全。单位工程全部合格，合格率 100%。

经过建设单位自查初验，验收单位资料检查和现场抽查，认为本项目已完成的各项水土保持设施质量合格。满足水土保持方案报告书及规范规程对水土保持设施质量的要求。

分部工程质量评定表及单位工程验收鉴定书见附件十。

## 6 项目初期运行及水土保持效果

### 6.1 初期运行情况

本工程水土保持工程主要措施已全部完工，水土保持监测总结报告的结论：

延安东 330kV 输变电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。

延安市水务局以延市水审发[2017]44 号文《延安市水务局关于延安东 330kV 输变电工程水土保持方案报告书的审批意见》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、林草覆盖率指标目标值分别为 95%、95%、0.8、90%、97%、25%。通过对该工程水土保持实际监测，六项指标分别达到了 99.68%、99.59%、0.8、92%、97.63%和 28.69%。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、林草植被覆盖率均达到《延安东 330kV 输变电工程》水土保持方案报告书及其批复文件确定的防治目标值。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)，本工程渣土防护率和表土保护率也达到了防治标准。

### 6.2 水土保持效果

本工程实施扰动地表面积为  $5.96\text{hm}^2$ ，本工程建设期损坏水土保持设施面积为  $5.96\text{hm}^2$ ，造成水土流失面积为  $5.96\text{hm}^2$ 。对各防治区分别采取相应的水土流失治理措施后，防治措施面积为  $4.81\text{hm}^2$ (其中工程措施面积  $1.91\text{hm}^2$ ，植物措施面积  $2.90\text{hm}^2$ )，永久性建构筑物面积为  $1.13\text{hm}^2$ ，可绿化面积  $2.92\text{hm}^2$ 。具体见表 6.1-1。

本工程实际扰动土地整治率为 99.67%，水土流失治理度为 99.59%，土壤流失控制比为 0.8，拦渣率为 92%，植被恢复率可达到 97.63%，项目区林草覆盖率可达到 28.69%，可实现本工程的水土流失防治目标。



表 6-1 水土保持效果分析表

项目	实际实施			
	延安东 330kV 变电站工程	朱家 330kV 变电站扩建工程	输电线路工程	合计
扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	2.24	0.04	3.68	5.96
可绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	0		2.92	2.92
建筑物、道路硬化等占地面积 (hm <sup>2</sup> )	1.10		0.03	1.13
水土保持防治措施面积 (hm <sup>2</sup> )	植物措施	0		2.85
	工程措施	1.14	0.04	0.73
	小计	1.14	0.04	3.58
水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	2.24	0.04	3.68	5.96
设计水平年土壤侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	1000	1000	1000	
扰动土地整治率 (%)	100.00	100.00	99.48	99.67
水土流失治理度 (%)	100.00	100.00	99.47	99.59
拦渣率 (%)	92	92	92	92
林草覆盖率 (%)	0.00		46.47	28.69
林草植被恢复率 (%)	0		97.63	97.63
水土流失控制比	0.8		0.8	0.8
表土保护率 (%)	92	93	92	92
渣土防护率 (%)	93	92	91	92

注：林草覆盖率考虑了植被存活率。

表 6-2 方案目标值与实际完成的六项指标对比表

序号	防治目标	评估综合目标值	达到目标值
1	扰动土地整治率(%)	95	99.67
2	水土流失总治理度(%)	95	99.59
3	土壤流失控制比	0.8	0.8
4	拦渣率(%)	90	92
5	林草植被恢复率(%)	97	97.63
6	林草覆盖率(%)	25	28.69
7	表土保护率 (%)	/	92
8	渣土防护率 (%)	/	92

### 6.3 公众满意度调查

根据规定和要求，在开展自主验收工作过程中，我公司向工程沿线群众进行了公众满意度调查，本工程共向沿线居民发放 10 张水土保持公众调查表，对工程建设过程中

的水土保持问题进行民意调查。目的在于了解项目水土保持工作及水土保持设施对当地经济和自然环境所产生的影响，群众如何反响，从而作为本次自验工作的参考内容。所调查的对象主要为工人、农民和个体户。

经统计，共收回 10 份调查表，被调查者主要为工人、农民和个体户。被调查人中，100% 的人认为项目的建设对当地经济有促进作用；90% 的人认为工程建设对当地环境好，10% 的人认为一般；100% 的人认为本工程弃土弃渣的处置情况好；100% 的人认为扰动土地恢复的情况好；100% 的人认为林草植被建设情况好；80% 的人认为本工程不存在水土流失危害事件，20% 的人表示不知道。满意度调查情况见表 6-7。

表 6-7 公众满意度调查表

调查项目	评价内容	人数	比例
1、本工程建设对当地经济的影响	好	10	100%
	一般	0	0
	不好	0	0
2、本工程建设对当地环境的影响	好	9	90%
	一般	1	10%
	不好	0	0
3、本工程对弃土弃渣的处置情况	好	10	100%
	一般	0	0
	不好	0	0
4、本工程对扰动土地的恢复情况	好	10	100%
	一般	0	0
	不好	0	0
5、本工程林草植被建设情况	好	10	100%
	一般	0	0
	不好	0	0
6、本工程是否存在水土流失危害事件	不存在	8	80%
	存在	0	0
	不知道	2	20%

## 7 水土保持管理

### 7.1 组织领导

为完成水土保持工作，工程建设过程中建设单位成立由建设单位、监理单位、施工单位、设计单位联合组成的“水土保持工作小组”，具体负责部署、组织、协调本工程水土保持工作，保证各项工作按照本工程水土保持方案以及批复的要求贯彻实施，负责工程水保各项日常管理工作。水土保持工作小组成员构成情况如下：

组长：国网陕西省电力公司。

组员：陕西诚信电力工程监理有限责任公司（监理单位）、陕西送变电工程有限公司及中国能源建设集团江苏省电力建设第三工程有限公司（施工单位）、中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司（设计单位）、中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司（水土保持监测及验收单位）等单位的相关人员。

### 7.2 规章制度

国网陕西省电力公司领导 and 全体员工对水土保持工作较为重视，为搞好本项目的水土保持工作，根据《中华人民共和国水土保持法》、《陕西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》、《开发建设项目水土保持方案管理办法》等相关法律、法规、结合工程特点和施工工艺，全面遵循基本建设程序，实行项目法人责任制、招投标制、建设监理制和合同管理制度等规章制度，从制度上保证和规范各项工程顺利建成并投入使用。

#### (1) 项目法人制

为贯彻落实建设项目法人责任制，明确项目的建设责任主体，责任范围，国网陕西省电力公司对项目建设进行全面管理，建设管理组织机构健全，职责及分工明确，规章制度齐全。

#### (2) 招投标制度

为了将水土保持方案落到实处，建设单位成立了招标工作领导小组、评委专家组合招标办公室。严格按照《中华人民共和国招标投标法》等有关规定，遵循国内竞争性招标采购原则和程序，择优选择施工承包人和监理单位。招投标等活动始终贯彻“公平、公正、科学、择优”的原则，在监督下有序进行。在招标文件中，明确水土保持工程技术要求，把水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中。

#### (3) 建设监理制

项目全面实行工程建设监理制度，监理单位在合同条款规定范围内，独立行使工程



监理职能。监理单位成立了项目施工监理项目部，配备水土保持专业人员，围绕质量控制、进度控制、投资控制、合同管理、档案管理、监理工作制度等工作程序，全面实施水土保持工程建设监理。

#### (4) 合同管理制

建设单位将水土保持要求写入工程发包标书中，并将其列入承包合同中，明确承包商防治水土流失的责任，规定奖罚条件，以合同形式进行管理。

综上所述，水土保持管理规章制度健全，水土保持管理组织机构完整，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到人，奖罚分明，从而为水土保持措施发挥其功能奠定了基础。

### 7.3 建设管理

在建设单位统一指导下，所有工程进行招标，择优选择施工队伍，明确要求各施工单位严格遵守文明施工和环境保护的相关管理要求，确保项目水土保持工程实施处于受控状态。

水土保持工程建设质量控制以主体工程项目的质量管理体系为基础。由主体工程监理单位对各单位质量工作进行协调、负责督促和检查，组织参加隐蔽工程、单位工程、分部工程、工程材料及中间产品的检验与验收。

2019年4月，建设单位委托了水土保持监测单位，要求水土保持监测单位进场工作并提交水土保持监测总结报告。

2019年5月，建设单位委托了水土保持设施验收技术服务单位，用以协助完成本项目的水土保持设施验收自验工作。验收技术服务单位全面查勘检查水土保持设施落实情况，配合使用无人机等技术设备及相关数据处理技术，进行水土保持治理效果复核。

### 7.4 水土保持监测

2019年4月，建设单位委托西北电力设计院有限公司承担本工程的水土保持监测工作，监测单位采取现场调查、查阅施工过程中的资料、遥感解译和类比调查等方法，对项目建设期的水土保持情况进行了回顾性监测。2019年5月，西北院对本工程的水土流失情况进行了全面监测，监测方法主要为调查监测和查阅资料等。

监测项目部配备总监1名，监测工程师3名。监测方法以调查监测为主。监测点在各监测分区均有布设，依据各分区的监测对象及特点，监测点数量有所不同，监测内容也有所侧重。本工程共布设监测点6个。监测点具有明显的典型性和代表性，能够全面





反映该项目水土流失及防治情况。

监测单位编制完成了《延安东 330kV 输变电工程水土保持监测实施方案》1 份，季报 4 份（2019 年第 2 季度、2019 年第 3 季度、2019 年第 4 季度、2020 年第 1 季度）。根据主体工程施工进度，监测单位收集、汇总监测数据，编写完成监测季度报告，每个季度的第一个月内，向建设单位和上级水行政主管部门报送上一个月监测季报。本工程水土保持监测实施方案、监测季度报告已按相关规定报送给了建设单位和水行政主管部门。

根据关于印发《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的通知”(办水保[2015]年 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《延安东 330kV 输变电工程水土保持监测总结报告》。

本工程水土保持监测总结报告符合监测技术标准规范的要求；监测点位布设、方法、频次、季报等满足要求。

## 7.5 水土保持监理

本工程水土保持监理工作由主体监理单位陕西诚信电力工程监理有限责任公司承担，监理单位根据有关规定及监理合同的要求，编制了监理规划、监理实施细则、监理工作制度和施工技术要求等一系列规章制度，建立了总监理工程师负责制、监理岗位责任制、技术文件审核、审批制度、工程质量检验制度、施工现场紧急情况报告制度、工作报告制度、工地监理例会制度、监理日志制度、廉政纪律等规章制度，组建了监理项目部，各监理单位以旁站监理为主，辅以巡视调查监理，监理人员对施工过程进行质量、进度、投资等控制。

在工程开工前，监理部组织监理人员熟悉合同文件和设计文件，深入现场，根据本工程的特点，结合具体条件，制定具有操作性的进度安排。在监理过程中，按照施工计划，对工程施工进度定期检查，对未能及时完成计划任务的项目分析原因，督促施工单位合理安排工期。对项目实行多方位协调，对施工进度和质量定期向建设单位汇报，发现问题及时向施工单位提出整改要求，保证各项措施的顺利实施，完成了合同约定的监理任务及分部工程、单位工程质量评定。于 2019 年 11 月编制完成了《延安东 330kV 输变电工程水土保持监理总结报告》。

## 7.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本工程尚未收到水行政主管部门监督检查意见。建设单位按照科学管理，安全文明施工的标准，从设计、施工、建设监督管理等方面采取有效措施，全面落实水土保持和环境保护的要求，进行巡回监督、检查，发现问题，及时解决，对于监理单位提出的水保问题及时督促落实。始终将水土保持工程建设置于水行政主管部门业务指导和工作监督中。

## 7.7 水土保持补偿费缴费情况

根据《延安市水务局关于延安东 330kV 输变电工程水土保持方案报告书的审批意见》（延市水审发[2017]44 号），本工程批复的水土保持补偿费为 16.45 万元。2019 年 7 月 2 日，建设单位向延安市水土保持监督管理站缴纳水土保持补偿费 16.45 万元（补偿费缴纳凭证见附件六），与水土保持方案批复要求一致。

## 7.8 水土保持设施管理维护

工程投运后，本项目水土保持设施维护管理工作由国网陕西省电力公司检修公司负责。在工程的运行过程中，运行单位建立了一系列的规章制度和管护措施，实行水土保持工程管理、维修、养护目标责任制，各部门各司其职，分工明确，各区域的管护落实到人，奖罚分明。

从目前运行情况来看，各项水土保持设施运行情况良好，项目周围的环境有所改善，初显防护效果。运行期的管理维护责任落实，可以保证水土保持设施的正常运行，并发挥作用。

## 8 结论

### 8.1 验收结论

通过对本项目实施全面的水土保持设施验收，水土保持设施验收技术服务单位针对本项目水土保持设施建设情况，认为水土保持设施建设基本做到了“三同时”，主要形成以下结论：

1) 建设单位在工程建设中，按照有关水土保持法律、法规的规定，编报了水土保持方案报告书，并上报延安市水务局审查，取得了批复。

2) 本工程水土保持工作制度基本完善，档案资料保存完整。

3) 各项水土保持设施按批复的水土保持方案及其设计文件建成，符合主体工程和水土保持的要求，达到了水土保持方案和批复文件的要求，水土流失防治效果达到了方案、批复和地方有关技术标准的要求，水土保持设施运行正常。

4) 水土保持设施建设质量合格，工程措施外形整齐，表面平整，工程质量全部合格，未发生重大工程质量缺陷；水土保持工程措施和植物措施合格率均达到 100%，本工程水土保持设施质量评定为合格。

5) 本项目水土保持措施落实情况良好，水土保持防治效果明显，本工程水土流失防治责任范围内的水土流失得到了较为有效的治理。

6) 水土保持投资使用符合审批要求，管理制度健全。

7) 水土保持设施的后续管理、维护措施已经落实，具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运转。

8) 通过对本项目周围群众进行的公众意见调查发现，总体上公众认为本工程建设水土保持工作完成情况较好。

建议建设单位及时完成在后续工程中应加强水土保持管理，及时成立申报管理机构并配备人员，按照相关法规要求及时委托水土保持监测、监理工作。

综上所述，水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规及技术规范的有关规定和要求，水土保持工程总体工程质量合格，达到了水土保持方案及批复的要求，水土保持设施验收结论为合格。

表 8-1 自主验收合格条件对照表

涉及办水保〔2018〕133号条件		实际完成	是否符合
1	水土保持方案(含变更)编报、初步设计和施工图设计等手续完备	2017年4月20日，延安市水务局以延市水审发[2017]44号文《关于延安东330kV输变电工程水土保持方案报告书的审批意	基本符合

涉及办水保〔2018〕133号条件		实际完成	是否符合
		见》对该工程水保方案报告书进行了批复，本工程在初步设计和施工图设计中，将已批复的水土保持方案报告中的各项水土保持措施纳入主体工程设计，但未进行水土保持初步设计备案。	
2	水土保持监测资料齐全，成果可靠	2019年4月建设单位委托西北院开展了监测工作，并编制了水土保持监测总结报告。	符合
3	水土保持监理资料齐全，成果可靠	本工程由主体工程开展水土保持监理工作，并编制完成水土保持监理总结报告。	符合
4	水土保持设施按经批准的水土保持方案、初步设计和施工图设计建成，符合国家、地方、行业标准、规范、规程的规定	水土保持设施按经批准的水土保持方案、初步设计和施工图设计建成，符合国家、地方、行业标准、规范、规程的规定	符合
5	水土流失防治指标达到了水土保持方案批复的要求	水土流失防治指标达到水土保持方案确定的目标值	符合
6	重要防护对象不存在严重水土流失危害隐患	本工程无重要防护对象	符合
7	水土保持设施具备正常运行条件，满足交付使用要求，且运行、管理及维护责任得到落实	本工程水土保持设施具备正常运行条件，满足交付使用要求，且运行、管理及维护责任得到落实	符合

## 8.2 存在问题及落实情况

存在问题：

① 目前延安东变电站施工临建尚未拆除；因养护不当，进站道路行道树未成活，应当补植补种，加强管护。

② 部分塔基区、塔基施工区及施工道路植被恢复效果不佳；

③ 本工程未按照陕水保发[2015]14号文要求完成水土保持设计备案工作。

落实情况：

① 根据延安东变临建土地租凭协议（详见附件八），建设单位应督促延安东变临时拆除，尽快恢复原地貌。

② 在后续运行管理中，对植被覆盖率低的区域进行补植补种；运维单位应加强管护。

③ 按照《陕西省生产建设项目水土保持初步设计管理办法》（陕水保发[2015]14号），应尽快完成水土保持初步设计备案工作。

## 8.3 下阶段工作安排

下阶段工作主要包括以下内容：

1) 对植被恢复不到位的塔基及塔基施工区，施工道路区撒播草籽、栽植乔木恢复

植被。

2) 根据延安东 330kV 变电站临建土地租赁协议(详见附件八),承租方可在租赁土地上任意修建构筑物,退场时可将房屋留给出租方,出租方负责承租方在使用场地时限内不被其他村民因占用土地干扰和最好地貌恢复,请督促出租方加快临建拆除及恢复工作。延安东变进站道路两侧补植乔木。

3) 加强植被措施的抚育、管护;以保证水土保持设施正常运行和发挥效益。

4) 加强和完善水土保持工程相关资料的整理、归档工作,做好后期整改、完善期间的资料收集、归档。

5) 对本项目水土保持工作开展情况过程进行分析总结,进一步促进后续项目水土保持工作的科学化管理。

6) 建议在以后的工程建设过程中,建立制定“水土保持工程、投资备查制度”,以便及时对水土保持工程建设、投资落实情况进行监督、审查及评价。