

报告编号：ZSDL/2020-003SY

宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 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

编制单位：陕西中试电力科技有限公司

2020 年 11 月

报告编号：ZSDL/2020-003SY

宝鸡-西安南-信义Ⅱ回 750kV 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

编制单位：陕西中试电力科技有限公司

2020年11月



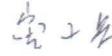
宝鸡-西安南-信义Ⅱ回 750kV 输变电工程 水土保持设施验收报告

责 任 页

(陕西中试电力科技有限公司)

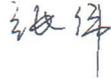
批 准: 张 峰 (法定代表人) 

核 定: 郭季璞 (高 工) 

审 查: 鱼小兵 (高 工) 

校 核: 赵勤虎 (高 工) 

项目负责人: 熊小刚 (工程师) 

编 写: 张 伟 (助 工) (编写前言、1~3章) 

杨 博 (助 工) (编写 4~8 章及附图) 

目录

前言	1
1 项目及项目区概况	6
1.1 项目概况.....	6
1.2 项目区概况.....	20
2 水土保持方案和设计情况	25
2.1 主体工程设计.....	25
2.2 水土保持方案.....	25
2.3 水土保持方案变更.....	32
2.4 水土保持后续设计.....	34
3 水土保持方案实施情况	35
3.1 水土流失防治责任范围	35
3.2 弃渣场设置.....	38
3.3 取土场设置.....	38
3.4 水土保持措施总体布局	38
3.5 水土保持设施完成情况	41
3.6 水土保持投资完成情况	46
4 水土保持工程质量	48
4.1 质量管理体系.....	48
4.2 各防治分区水土保持工程质量评定	51
4.3 弃渣场稳定性评估.....	56
4.4 总体质量评价.....	56

5 项目初期运行及水土保持效果	57
5.1 初期运行情况.....	57
5.2 水土保持效果.....	57
5.3 公众满意度调查.....	60
6 水土保持管理	62
6.1 组织领导.....	62
6.2 规章制度.....	63
6.3 建设管理.....	64
6.4 水土保持监测.....	64
6.5 水土保持监理.....	64
6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况	65
6.7 水土保持补偿费缴纳情况	65
6.8 水土保持设施管理维护	65
7 结论.....	66
7.1 结论.....	66
7.2 遗留问题安排.....	66
8 附件及附图.....	67
8.1 附件.....	67
8.2 附图.....	67

前言

(1) 项目背景

宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 输变电工程（以下简称“本工程”）位于陕西省宝鸡市、西安市和渭南市境内。本项目的建设可满足西安南 750kV 变供电区以及关中东南部负荷增长的需要，加强关中西部至关中东部的 750kV 输电通道，形成关中双回环网结构，能提高供电可靠性，更好的为下送电力提供通道，有利于远期 750kV 电网向南延伸。因此，建设宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 输变电工程是非常必要的。

(2) 立项和建设过程

宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 输变电工程位于陕西省宝鸡市、西安市和渭南市。工程起于宝鸡 750kV 变电站，依次经过宝鸡市凤翔县、岐山县、扶风县、眉县、西安市周至县、鄠邑区、长安区、蓝田县、渭南市临渭区、华州区，终点为信义 750kV 变电站，其中，宝鸡 750kV 变、西安南 750kV 变、信义 750kV 变出线段已随宝鸡-西安南-信义 I 回线路建成。为新建/扩建项目。建设内容包括扩建宝鸡 750kV 变电站、西安南 750kV 变电站、信义 750kV 变电站和新建宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 单回架空输电线路。本次新建线路长度为 206.247km。工程等级为输变电 I 等，属核准项目。

本工程建设单位为国网陕西省电力公司；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；监理单位为陕西诚信电力工程监理有限责任公司；水土保持监测单位为国网（西安）环保技术中心有限公司；运行管理单位为国网陕西省电力公司检修公司；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。

2014 年 10 月，陕西省电力设计院编制完成本工程可行性研究报告；

2016 年 7 月，陕西省发展和改革委员会以《陕西省发展和改革委员会关于宝鸡-西安南-信义 II 回 750 千伏输变电工程项目核准的批复》（陕发改煤电〔2016〕911 号）对本项目进行了核准；

2016 年 10 月，中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司编制完成本工

程初步设计;

2017 年 3 月, 国家电网公司以《国家电网公司关于陕西宝鸡~西安南~信义 II 回 750 千伏输变电工程初步设计的批复》(国家电网基建〔2017〕192 号)对本项目初步设计进行了批复;

2017 年 8 月, 中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司编制完成本工程施工图设计;

2020 年 7 月, 中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司编制完成竣工图设计;

本工程于 2017 年 6 月开工, 于 2020 年 6 月竣工, 总工期 37 个月。

(3) 水土保持方案编报情况

2015 年 6 月, 中国科学院水利部水土保持研究所编制完成了《宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 输变电工程水土保持方案报告书》;

2015 年 7 月, 陕西省水土保持局以《关于宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》(陕水保监函〔2015〕112 号)对本项目水土保持方案进行了批复。

(4) 水土保持后续设计

2020 年 12 月, 中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司编制完成了本工程水土保持初步设计, 并于 2020 年 12 月 22 日向陕西省水利厅进行了报备。

(5) 水土保持监测

2019 年 3 月, 建设单位委托国网(西安)环保技术中心有限公司承担本工程水土保持监测工作。监测期间, 监测单位共计完成水土保持实施方案 1 份, 监测季报 6 期。工程完工后, 监测单位于 2020 年 7 月编制完成水土保持监测总结。

(6) 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设立了水土保持监理工程师, 将水土保持工作要求纳入监理规划、监理实施细则、监理工作制度和施工技术等一系列规章制度, 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。

2020 年 6 月，陕西诚信电力工程监理有限责任公司完成水土保持监理工作总结。

（7）验收工作组织情况

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160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陕西中试电力科技有限公司提供本工程水土保持设施验收技术服务。

本次验收范围包括：扩建宝鸡 750kV 变电站、西安南 750kV 变电站、信义 750kV 变电站和新建宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 单回架空输电线路。

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降水蓄渗工程、土地整治工程、植被建设工程和临时防护工程 4 类单位工程，降水蓄渗、表土保护、场地整治、土地恢复、点片状植被、拦挡、覆盖、排水 8 个分部工程以及 3412 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%。

2020 年 9 月，陕西中试电力科技有限公司对本工程水土保持设施进行核查，共核查塔位 452 基，核查比例达到 100%。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 11 月，陕西中试电力科技有限公司根据现场调查情况，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、水土流失治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率均达到方案设计的目标值。

综上所述，本工程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要求，水土保持工程总体质量合格，达到了水土保持方案及批复的要求，本工程具备水土保持设施验收条件。

水土保持设施验收特性表

验收工程名称	宝鸡-西安南-信义Ⅱ回 750kV 输变电工程		验收工程地点	陕西省宝鸡市、西安市、渭南市	
验收工程性质	新建/扩建		验收工程规模	扩建 3 个 750kV 变电站、新建 750kV 输电线路 206.247km。	
所在流域	黄河流域		所属水土流失防治区	省级水土流失重点防治区	
水土保持方案批复部门、时间及文号			陕西省水土保持局，2015 年 7 月，陕水保监函〔2015〕112 号		
工 期	主体工程		2017 年 6 月 ~ 2020 年 6 月，总工期 37 个月		
批复的水土流失防治责任范围			83.12hm ²		
实际扰动的水土流失防治责任范围			50.16hm ²		
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 (%)	99.92
	水土流失治理度 (%)	96		水土流失治理度 (%)	99.80
	土壤流失控制比	1.0		土壤流失控制比	1.37
	拦渣率 (%)	95		拦渣率 (%)	99
	林草植被恢复率 (%)	98		林草植被恢复率 (%)	99.64
	林草覆盖率 (%)	26		林草覆盖率 (%)	54.49
	表土保护率 (%)	/		表土保护率 (%)	95.24
主要工程量	工程措施	表土剥离 8.00hm ² 、覆土 2.40 万 m ³ 、碎石覆盖 10700m ² 、透水砖铺设 1100m ² 、复耕 21.13hm ² 、土地整治 27.33hm ² 。			
	植物措施	撒播草籽 27.33hm ² 、栽植灌木 4900 株。			
	临时措施	密目网苫盖 168300m ² 、彩条布铺垫 35500m ² 、编织袋拦挡 680m、泥浆沉淀池 9 座、临时排水沟 1240m、临时沉沙池 42 座。			
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	
方案批复水保投资		744.70 万元	实际完成投资	566.91 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	
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	陕西送变电工程有限公司	
自主验收技术服务单位	陕西中试电力科技有限公司		水土保持监测单位	国网（西安）环保技术中心有限公司	

1 项目及项目区概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

本工程为新建/扩建工程，建设内容包括扩建宝鸡 750kV 变电站、西安南 750kV 变电站、信义 750kV 变电站和新建宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 单回架空输电线路。

宝鸡 750kV 变电站位于宝鸡市凤翔县，西安南 750kV 变电站位于西安市鄠邑区，信义 750kV 变电站位于渭南市临渭区。新建输电线路位于陕西省宝鸡市、西安市和渭南市境内，线路起于宝鸡 750kV 变电站，输电线路由西向东走向，依次经过宝鸡市凤翔县、岐山县、扶风县、眉县、西安市周至县、鄠邑区、长安区、蓝田县、渭南市临渭区、华州区，终点为信义 750kV 变电站。

工程地理位置见附图 1。

1.1.2 主要技术指标

本工程为新建/扩建工程，建设内容包括扩建宝鸡 750kV 变电站、西安南 750kV 变电站、信义 750kV 变电站和新建宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 单回架空输电线路。

(1) 建设规模：

①宝鸡 750kV 变电站扩建工程

本次扩建内容包括 1 个 750kV 出线间隔、750kV 高压并联电抗器和 70m 电缆沟。本次扩建在站内进行，不新增占地。

②西安南 750kV 变电站扩建工程

西安南 750kV 变电站运行名称为“南山 750kV 变电站”。本次扩建内容包括 3#主变压器、330kV 进线架构和 2 个 750kV 出线间隔。本次扩建在站内进行，不新增占地。

③信义 750kV 变电站扩建工程

本次扩建内容包括 1 个 750kV 出线间隔、750kV 高压并联电抗器、66kV 设

备支架、66kV 并联电抗器和 100m 电缆沟。扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不新增占地。

④输电线路

宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 输电线路由宝鸡-西安南段和西安南-信义段组成。线路全长 313.760km(宝鸡-西安南段 173.101km,西安南-信义段 140.659km),其中,利用变电站侧随 I 回线路已建出线 107.513km(宝鸡-西安南段 66.679km,西安南-信义段 40.834km),本次新建线路长度为 206.247km(宝鸡-西安南段 106.422km,西安南-信义段 99.825km),新建铁塔 452 基(宝鸡-西安南段 237 基,西安南-信义段 215 基)。

(2) 占地面积: 工程总占地面积为 50.16hm², 其中, 永久占地 9.41hm², 临时占地 40.75hm²。占地类型包括耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地和公共管理与公共服务用地。

(3) 土石方量: 工程挖方总量为 14.66 万 m³, 填方总量为 14.66 万 m³, 无借方, 无弃方。

(4) 投资: 工程动态总投资为 98813 万元, 其中土建投资 8092 万元, 资金来源于国网陕西省电力公司。

(5) 工期: 工程于 2017 年 6 月开工, 于 2020 年 6 月竣工, 总工期 37 个月。

工程主要经济技术指标见下表 1-1。

表 1-1 工程主要经济技术指标表

一、项目基本情况				
项目名称	宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 输变电工程		建设地点	陕西省宝鸡市凤翔县、岐山县、扶风县、眉县、西安市周至县、鄠邑区、长安区、蓝田县、渭南市临渭区、华州区
建设单位	国网陕西省电力公司		建设性质	新建/扩建
工程等级	输变电工程 I 等		所在流域	黄河流域
总投资	98813 万元		土建投资	8092 万元
建设工期	2017.6~2020.6, 总工期 37 个月			
建设规模	项目组成		建设内容	
	变电站扩建工程	宝鸡 750kV 变电站	本次扩建包括 1 个 750kV 出线间隔、750kV 高压并联电抗器和 70m 电缆沟。扩建在站内进行, 不新增占地。	
		西安南 750kV 变电站	本次扩建包括 3#主变、330kV 进线架构和 2 个 750kV 出线间隔。扩建在站内进行, 不新增占地。	

输电 线路	宝鸡 750kV 变电站	本次扩建包括 1 个 750kV 出线间隔、750kV 高压并联电抗器、66kV 设备支架、66kV 并联电抗器和 100m 电缆沟。扩建在原有围墙内预留场地进行，不新增占地。			
	宝鸡-西安南段	线路起于宝鸡 750kV 变电站，止于西安南 750kV 变电站，路径长度 173.101km，其中两侧变电站已建出线合计长度为 66.679km，本次新建线路长 106.422km。新建铁塔 237 基。线路途径宝鸡市岐山县、扶风县、眉县、西安市周至县、鄠邑区 2 市 5 县（区）。			
	西安南-信义段	线路起于西安南 750kV 变电站，止于信义 750kV 变电站，路径长度 140.659km，其中两侧变电站已建出线合计长度为 40.834km，本次新建线路长 99.825km。新建铁塔 215 基。线路途径西安市长安区、蓝田县，渭南市临渭区、华州区 2 市 4 县（区）。			
二、工程占地情况 (hm²)					
项目组成		永久占地	临时占地	合计	
变电站 扩建工 程	宝鸡 750kV 变电站	0.22	0.00	0.22	
	西安南 750kV 变电站	0.96	0.00	0.96	
	宝鸡 750kV 变电站	0.42	0.00	0.42	
	小计	1.60	0.00	1.60	
输电 线路	塔基及施工场地	7.81	28.25	36.06	
	牵张场	0.00	8.28	8.28	
	跨越施工场地	0.00	1.90	1.90	
	施工道路及索道	0.00	2.32	2.32	
	小计	7.81	40.75	48.56	
合计		9.41	40.75	50.16	
三、土石方工程 (万 m³)					
项目组成		挖方	填方	借方	弃方
变电站 扩建工 程	宝鸡 750kV 变电站	0.03	0.03	0.00	0.00
	西安南 750kV 变电站	0.08	0.08	0.00	0.00
	宝鸡 750kV 变电站	0.05	0.05	0.00	0.00
	小计	0.16	0.16	0.00	0.00
输电 线路	塔基及施工场地	14.47	14.47	0.00	0.00
	牵张场	0.00	0.00	0.00	0.00
	跨越施工场地	0.00	0.00	0.00	0.00
	施工道路及索道	0.03	0.03	0.00	0.00
	小计	14.50	14.50	0.00	0.00
合计		14.66	14.66	0.00	0.00

1.1.3 项目投资

本工程动态总投资为 98813 万元，其中土建投资 8092 万元，资金来源于国网陕西省电力公司。

1.1.4 项目组成及布置

本工程由扩建宝鸡 750kV 变电站、西安南 750kV 变电站、信义 750kV 变电站和新建宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 输电线路组成。

(1) 宝鸡 750kV 变电站扩建工程

宝鸡 750kV 变电站位于宝鸡市凤翔县。本次扩建内容包括 1 个出线至西安南 750kV 变电站的间隔支架及基础、750kV 高压并联电抗器（ $1 \times 210\text{Mvar}$ ）及基础、新建 70m 电缆沟。本次扩建在站内进行，不新增占地。

(2) 西安南 750kV 变电站扩建工程

西安南 750kV 变电站位于西安市鄠邑区。本次扩建内容包括 3#主变压器构支架、基础及油坑、330kV 进线架构及支架、2 个 750kV 出线间隔（信义、宝鸡）支架及基础。本次扩建在站内进行，不新增占地。

(3) 信义 750kV 变电站扩建工程

信义 750kV 变电站位于渭南市临渭区。本次扩建内容包括 1 个出线至西安南 750kV 变电站的间隔支架及基础、750kV 高压并联电抗器支架及基础、66kV 设备支架及基础、66kV 并联电抗器及基础、新建 100m 电缆沟。扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不新增占地。

(4) 输电线路

宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 输电线路由宝鸡-西安南段和西安南-信义段组成。线路全长 313.760km，其中，利用变电站侧随 I 回线路已建出线 107.513km，本次新建线路长度为 206.247km，新建铁塔 452 基，其中，直线塔 292 基，耐张塔 160 基。

① 宝鸡-西安南段

线路起于宝鸡 750kV 变电站，止于西安南 750kV 变电站，路径长度 173.101km，其中，宝鸡 750kV 变出线段（41.091+0.381）km 和西安南 750kV 变出线段

(24.901+0.306) km 合计 66.679km 已随宝鸡-西安南 I 回线路建成。

宝鸡-西安南段线路示意图 1-1。

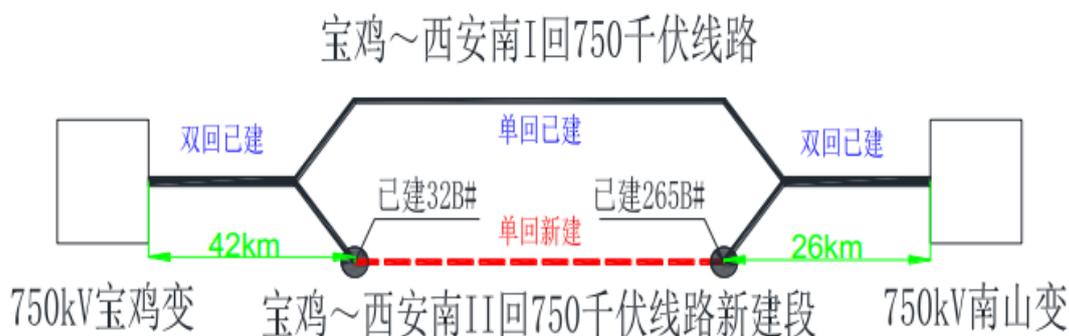


图 1-1 宝鸡-西安南段线路示意图

本次新建线路长 106.422km，新建铁塔 237 基，其中，直线塔 158 基，耐张塔 79 基。线路途径宝鸡市岐山县、扶风县、眉县、西安市周至县、鄂邑区 2 市 5 县（区）。线路沿线海拔在 400~800m 之间。铁塔基础采用挖孔基础、斜柱板式基础、直柱板式基础及钻孔灌注桩基础。

路径描述：本次新建输电线路起自位于宝鸡市岐山县舒家密的 32B# 单回路转角塔，平行于宝鸡-南山 I 回 750kV 线路（以下简称为 I 回 750kV 线路）南侧向东走线，经赵家滩，在段家新庄处右转向南偏东，跨越省道 S107，经高家庄、马家，在妙家窑附近跨越省道 S104 后，线路由岐山县进入扶风县境内走线。线路进入扶风县后，继续平行于 I 回 750kV 线路西侧向南走线，经刘家洼、李家塬、豆村，在韩家塬左转向东，经李家窑、梁上、冯家塬、中坡村，在程家坡附近右转向南跨越陇海铁路、西宝高速公路、西宝高铁，在曹家湾左转向东南，跨越省道 S107，经前进村，在前进村南侧跨越渭河，在罗家滩附近线路由扶风县进入眉县走线。线路进入眉县后，继续平行 I 回 750kV 线路南侧向东南方向走线，经农庄，在东庄右转向南，在横渠镇东侧跨越国道 G310，在文家村左转向东南，跨越古沙河，在西宣窝村南侧右转向南，依次跨越 330kV 汤庄线、西法铁路和 330kV 汤闫线后左转，经下宣窝，在宣窝村东侧（ZG114）线路由宝鸡市眉县进入西安市周至县境内走线。线路进入西安市周至县境内后，继续平行 I 回 750kV 线路南侧向东走线，经渠头村、在姬家沟右转向南偏东，在朱曹寨附近跨越省道 S107，经岭梅村，在南河村左转向东跨越省道 S107，经翠峰乡北、小留村，绕

过广济镇后，继续向东走线，经上孟家村，在西富饶庄村南侧右转向东南跨越省道 S107，经郭家寨村，在上马村东北侧跨越黑河，经下姚村，在上三清村附近连续左转向东北，线路平行走在 I 回 750kV 线路和周至-佛坪 330kV 线路中间，在三家庄村附近跨越在建西法铁路，经军寨村、大玉村，在界上村南侧右转向东走线，经界商寺，在挂面房东北侧跨越田峪河，经勒马村、严家堡村、水寨村、胜利村（周至-佛坪 330kV 线路转向东南进入周至变电站）、在甘午村附近跨越乾县-周至 330kV 双回线路，经冯尚坡村，在胡家村南侧右转跨越在建西法铁路后，从王家堡附近线路由周至县进入鄂邑区境内走线。线路从王家堡附近进入鄂邑区境内后，继续平行于 I 回 750kV 线路南侧向东走线，经洪庵村，在庄头村右转向东南，经桑堡村，在叶寨村西侧跨越国道 G108 后，接至鄂邑区马村附近的已建 265B# 单回路转角塔。

线路沿线各县（区）线路长度及塔基统计见表 1-2。

表 1-2 宝鸡-西安南段沿线各县（区）线路长度及塔基表

序号	行政区划		线路长度 (km)	塔基数(基)		
				直线塔	耐张塔	合计
1	宝鸡市	岐山县	14.094	22	8	30
2		扶风县	29.927	43	24	67
3		眉县	9.705	13	5	18
4		小计	53.726	78	37	115
5	西安市	周至县	46.187	70	38	108
6		鄂邑区	6.509	10	4	14
7		小计	52.696	80	42	122
合计			106.422	158	79	237

②西安南-信义段

线路起于西安南 750kV 变电站，止于信义 750kV 变电站，路径长度 140.659km，其中，西安南 750kV 变出线段（23.787+0.261）km 和信义 750kV 变出线段（16.457+0.329）km 合计 40.834km 已随西安南-信义 I 回线路建成。

西安南-信义段线路示意图 1-2。



图 1-2 西安南-信义段线路示意图

本次新建线路长 99.825km，新建铁塔 215 基，其中，直线塔 134 基，耐张塔 81 基。线路途径西安市长安区、蓝田县，渭南市临渭区、华州区 2 市 4 县（区）。线路沿线海拔在 400~980m 之间。铁塔基础采用挖孔基础、板式斜柱基础、台阶基础和灌注桩基础等型式。

路径描述：本次新建输电线路由长安区王曲镇马厂村已建西安南变侧单回路（原设计 GB62#）转角塔开始，平行于西安南~信义 I 回 750kV 线路，在其南侧向东南走线，经三府衙村，跨越 G65 包茂高速后，经稻地江村、王莽村。在常旗寨村避让秦华天然气加压站和奶牛养殖场，经西河滩村先后跨越西康铁路支线、西康铁路及关中环线（S107 省道），经李家山村、井家湾村、小庙村，在薛家庙村跨越 330kV 南柞 I、II 回线，经陈家沟村、张沟，在焦岱镇任家庄村东跨越 330kV 南柞 I、II 回线。向东经小寨乡南的张沟村，在西坡北转向东北走线再次跨越 330kV 南柞 I、II 回线，在郭家岭跨越蓝商高速，在王摊跨越 G312 国道，经坡根、聂家塄村，线路在元君庙村先后跨越关中环线、灞河和 G40 沪陕高速。向东北经南头村、胡家坡、水洼村、厚镇北、老牛坡村、秦杨村、畅家村。从畅家村东转经畅塬子村，之后平行渭玉高速北侧经黎明村，向北跨越宁西铁路至蝎子塬。向东北绕过蝎子塬，经尚家村、丁村，在关家坡跨越 G65 渭玉高速，在江村西侧钻越昌吉-古泉（准东-华东）±1100kV 特高压直流输电线路向北走线，在大王村南侧跨越 330kV 东咸 I 线，在罗吝村跨越 G65 渭玉高速后平行西安南~信义 I 回线路在其东侧走线，跨越 330kV 罗代线至临渭区郭家庄已建成的信义变侧单回路（原设计 276+1#）转角塔。

线路沿线各县（区）线路长度及塔基统计见表 1-3。

表 1-3 西安南-信义段沿线各县（区）线路长度及塔基表

序号	行政区划		线路长度 (km)	塔基数 (基)		
				直线塔	耐张塔	合计
1	西安市	长安区	19.417	28	18	46
2		蓝田县	50.556	75	36	111
3		小计	69.973	103	54	157
5	渭南市	临渭区	21.381	22	19	41
5		华州区	8.471	9	8	17
6		小计	29.852	31	27	58
合计			99.825	134	81	215

1.1.5 施工组织及工期

(1)标段划分: 工程共划分为 7 个标段。宝鸡 750kV 变、西安南 750kV 变、信义 750kV 变扩建工程各为一个标段, 输电线路划分为 4 个标段, 其中, 宝鸡-西安南段划分为宝鸡段和西安段, 西安南-信义段划分为西安段和渭南段。

(2)施工布置: 工程变电站扩建临时施工场地利用站内预留地和空闲区域, 不新增临时占地。输电线路塔基施工过程中, 塔基永久占地及四周外扩 5~20m 为施工场地, 共计塔基施工场地 452 处; 架线过程中, 布设牵张场共 39 处; 线路跨越不同等级输电线路、铁路、高速公路、国道及乡村道路时按需布设跨越施工场地, 共计跨越施工场地 146 处; 新建塔基施工道路长约 6.15km, 宽度约为 4.0m; 蓝田县境内山区施工时采取架设索道的方法, 以减少施工扰动范围, 共计架设索道 20 处。

(3)工期: 工程于 2017 年 6 月开工, 于 2020 年 6 月完工, 总工期 37 个月。

1.1.6 土石方情况

根据现场调查及查阅施工资料, 工程土石方挖方总量为 14.66 万 m^3 , 填方总量为 14.66 万 m^3 , 无借方, 无弃方。

工程土石方平衡见表 1-4。

1.1.7 征占地情况

工程总占地面积为 50.16 hm^2 , 其中永久占地 9.41 hm^2 , 临时占地 40.75 hm^2 。

占地类型包括耕地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地和公共管理与公共服务用地。

工程占地面积详见表 1-5 和表 1-6。

表 1-4 工程土石方平衡表 单位: 万 m³

项目		挖方				填方				借方	弃方
		表土	土方	石方	合计	表土	土方	石方	合计		
变电站扩建工程	宝鸡 750kV 变电站		0.03		0.03		0.03		0.03		
	西安南 750kV 变电站		0.08		0.08		0.08		0.08		
	信义 750kV 变电站		0.05		0.05		0.05		0.05		
	小计		0.16		0.16		0.16		0.16		
输电线路	塔基及施工场地	2.40	10.49	1.58	14.47	2.40	10.49	1.58	14.47		
	牵张场										
	跨越施工场地										
	施工道路及索道		0.03		0.03		0.03		0.03		
	小计	2.40	10.52	1.58	14.50	2.40	10.52	1.58	14.50		
合计		2.40	10.68	1.58	14.66	2.40	10.68	1.58	14.66	0	0

表 1-5 工程占地面积统计表（按行政区划分） 单位：hm²

行政区划		项目		占地面积										
				占地性质			占地类型						合计	
				永久占地	临时占地	合计	耕地	园地	林地	草地	水域及水利设施用地	公共管理与公共服务用地		
旱地	果园	灌木林地	其他草地				内陆滩涂	公用设施用地						
宝鸡市	凤翔县	宝鸡 750kV 变电站	扩建工程	0.22		0.22						0.22	0.22	
	岐山县	输电线路	塔基及施工场地	0.50	2.20	2.70	1.50			1.20				2.70
			牵张场		0.66	0.66	0.46			0.20				0.66
			跨越施工场地		0.20	0.20	0.08			0.12				0.20
			施工道路		0.18	0.18	0.18							0.18
			小计	0.50	3.24	3.74	2.22			1.52				3.74
	扶风县	输电线路	塔基及施工场地	1.16	4.78	5.94	1.04		0.90	3.90	0.10			5.94
			牵张场		1.60	1.60	0.86			0.74				1.60
			跨越施工场地		0.42	0.42	0.31			0.11				0.42
			施工道路		0.40	0.40	0.32			0.08				0.40
			小计	1.16	7.20	8.36	2.53		0.90	4.83	0.10			8.36
	眉县	输电线路	塔基及施工场地	0.30	1.32	1.62	0.64	0.60	0.26	0.12				1.62
			牵张场		0.42	0.42	0.42							0.42
			跨越施工场地		0.15	0.15	0.11			0.04				0.15
			施工道路		0.11	0.11	0.08	0.03						0.11
			小计	0.30	2.00	2.30	1.25	0.63	0.26	0.16				2.30
	合计				2.18	12.44	14.62	6.00	0.63	1.16	6.51	0.10	0.22	14.62

行政区划		项目		占地面积										
				占地性质			占地类型							合计
				永久占地	临时占地	合计	耕地 旱地	园地 果园	林地 灌木林地	草地 其他草地	水域及水利 设施用地 内陆滩涂	公共管理与公 共服务用地 公用设施用地		
西安市	周至县	输电线路	塔基及施工场地	1.86	7.77	9.63	1.95	2.60	1.55	3.53			9.63	
			牵张场		2.86	2.86	0.66		0.80	1.40			2.86	
			跨越施工场地		0.55	0.55	0.29			0.26			0.55	
			施工道路		0.64	0.64	0.20	0.40		0.04			0.64	
			小计	1.86	11.82	13.68	3.10	3.00	2.35	5.23			13.68	
	鄠邑区	西安南 750kV 变电站	扩建工程	0.96		0.96						0.96	0.96	
		输电线路	塔基及施工场地	0.24	1.02	1.26	0.40	0.26		0.60			1.26	
			牵张场		0.42	0.42	0.42						0.42	
			跨越施工场地		0.09	0.09	0.03			0.06			0.09	
			施工道路		0.08	0.08	0.06	0.02					0.08	
			小计	1.20	1.61	2.81	0.91	0.28		0.66		0.96	2.81	
	长安区	输电线路	塔基及施工场地	0.81	3.33	4.14	1.52			2.62			4.14	
			牵张场		0.63	0.63	0.23			0.40			0.63	
			跨越施工场地		0.11	0.11	0.06			0.05			0.11	
			施工道路		0.28	0.28	0.16			0.12			0.28	
			小计	0.81	4.35	5.16	1.97			3.19			5.16	
	蓝田县	输电线路	塔基及施工场地	1.90	3.65	5.55	1.06		1.00	3.49			5.55	
			牵张场		1.05	1.05	0.40		0.45	0.20			1.05	

行政区划	项目	占地面积											
		占地性质			占地类型								
		永久占地	临时占地	合计	耕地	园地	林地	草地	水域及水利设施用地	公共管理与公共服务用地	合计		
					旱地	果园	灌木林地	其他草地	内陆滩涂	公用设施用地			
	跨越施工场地		0.24	0.24	0.08			0.16			0.24		
	索道		0.28	0.28				0.28			0.28		
	小计	1.90	5.22	7.12	1.54		1.45	4.13			7.12		
	合计	5.77	23.00	28.77	7.52	3.28	3.80	13.21		0.96	28.77		
渭南市	信义 750kV 变电站	扩建工程	0.42		0.42						0.42	0.42	
		输电线路	0.74	2.95	3.69	1.85	0.42	0.47	0.95			3.69	
		牵张场		0.42	0.42	0.24			0.18			0.42	
		跨越施工场地		0.10	0.10	0.02			0.08			0.10	
		施工道路		0.25	0.25	0.15	0.10					0.25	
		小计	1.16	3.72	4.88	2.26	0.52	0.47	1.21		0.42	4.88	
	华州区	输电线路	塔基及施工场地	0.30	1.23	1.53	0.60		0.50	0.43			1.53
			牵张场		0.22	0.22	0.22						0.22
			跨越施工场地		0.04	0.04				0.04			0.04
			施工道路		0.10	0.10	0.10						0.10
	小计	0.30	1.59	1.89	0.92		0.50	0.47			1.89		
	合计	1.46	5.31	6.77	3.18	0.52	0.97	1.68		0.42	6.77		
	总计	9.41	40.75	50.16	16.70	4.43	5.93	21.40	0.10	1.60	50.16		

表 1-6 工程占地面积统计表（按项目划分） 单位：hm²

项目		占地面积 (hm ²)									
		占地性质			占地类型						
		永久占地	临时占地	合计	耕地	园地	林地	草地	水域及水利设施用地	公共管理与公共服务用地	合计
旱地	果园				灌木林地	其他草地	内陆滩涂	公用设施用地			
变电站扩建工程	宝鸡 750kV 变电站	0.22		0.22						0.22	0.22
	西安南 750kV 变电站	0.96		0.96						0.96	0.96
	信义 750kV 变电站	0.42		0.42						0.42	0.42
	小计	1.60		1.60						1.60	1.60
输电线路	塔基及施工场地	7.81	28.25	36.06	10.56	3.88	4.68	16.84	0.10		36.06
	牵张场		8.28	8.28	3.91		1.25	3.12			8.28
	跨越施工场地		1.90	1.90	0.98			0.92			1.90
	施工道路及索道		2.32	2.32	1.25	0.55		0.52			2.32
	小计	7.81	40.75	48.56	16.70	4.43	5.93	21.40	0.10		48.56
合计		9.41	40.75	50.16	16.70	4.43	5.93	21.40	0.10	1.60	50.16

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

工程共计拆迁面积为 76320m²，采取一次性货币补偿方式，不涉及安置和专项设施改（迁）建。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

（1）地质地貌

1) 宝鸡-西安南段

线路所经过区域位于陕西关中盆地的中西部，一级大地构造单元属于中朝准地台，二级大地构造单元为汾渭断陷的渭河断凹，即渭河断陷盆地，地貌单元相对复杂。线路走径内各地貌单元交替分布，主要分布的地貌单元有秦岭北麓山前冲洪积平原、渭河阶地及渭北黄土塬。线路沿线分布的地层岩性主要为第四系上更新统风积（ Q_3^{col} ）黄土及第四系全新统冲洪积（ Q_4^{al+pl} ）黄土状粉质黏土、砂砾石、卵砾石等。海拔 420~800m。

2) 西安南-信义段

线路走径在区域地质构造上属于渭河断陷盆地向秦岭褶皱带的过渡地段，地貌单元相对复杂。线路走径内各地貌单元交替分布，主要分布的地貌单元有黄土残塬、侵蚀河谷川地、低山丘陵、中低山、黄土台塬。线路沿线分布的地层岩性主要为第四系风积成因的黄土、冲洪积形成的黄土状粉质黏土、粉质黏土、卵石、漂石等，第三系粉质黏土、泥岩、砾岩，中生界花岗岩等。海拔 400~980m。

（2）气象

西安市属暖温带半湿润大陆性季风气候，冷热干湿，四季分明，雨热同季。冬夏较长，春秋气温升降急骤，春温略高于秋温，气候温和，春季风速较大，冬季干冷，夏季炎热有伏旱和阵性大风，秋多连阴雨。

宝鸡市暖温带半湿润大陆性季风气候。秦岭北坡的浅山区为中温带湿润气候区，全年的气候变化受制于季风环流，冷暖干湿四季分明。冬季受蒙古冷高压控制，寒冷干燥。夏季处于太平洋副热带高压控制，炎热多雨，并伴有伏旱。春秋

为过渡季节，春暖少雨，秋凉湿润，四季分明。受地形影响，气候区域分布和垂直分布均较明显。

渭南市为八百里秦川中东端，秦岭山脉北侧渭河谷地，属于暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明。气候特点：冷暖干湿四季分明，冬夏长，春秋短。春季空气干燥，气温增温快，多风，天气多变；夏季干热，多雷雨，降水集中；秋季多阴雨，天气凉爽，多冷空气入侵；冬季比较寒冷干燥，雨雪偏少，多霜冻。

工程沿线各县（区）1955~2012 年近 60 年的气象统计资料见表 1-7。

表 1-7 工程沿线各县（区）气象特征值一览表

观测项目	凤翔县	岐山县	扶风县	眉县	周至县	郿邑区	长安区	蓝田县	临渭区	华州区
年平均气温（℃）	11.5	12	12.4	12.7	13.6	13.7	13.3	13.1	13.6	13.4
极端最高气温（℃）	39.7	39.7	40.2	40.1	41.5	41.6	43.4	43.3	42.2	41.2
极端最低气温（℃）	-19.2	-20.6	-21.7	-15.6	-20.2	-19	-17.5	-17.4	-16.7	-16.2
≥10℃积温（℃）	4173	3853	4053.7	4104.6	4283.1	4336.60	4308.8	4278.4	4447.9	4442.3
平均相对湿度（%）	70	71	73	74	71	72	73	70	72	72
最小相对湿度（%）	0	3	4	5	1	0	0	3	4	4
一日最大降水量（mm）	144.2	116.1	121.8	130.5	91.1	130.4	101.2	118.2	102.8	101.9
多年平均降水量（mm）	606.5	603	573.1	574.6	603.2	620.4	632.6	719.9	557.1	555.1
多年平均蒸发量（mm）	1368.8	1455.8	1239.7	1302.5	1139.2	1,094.70	1328.4	1440.4	1341.3	1344.3
多年平均风速（m/s）	1.9	2.1	1.4	1.7	1.1	1	1.5	1.5	1.5	1.5
主导风向	SE	ESE	W	WNW	W	W	SE	NW	ENE	ENE
最大风速（m/s）	21.4	19.7	21	18	22.2	19.7	19.7	24	21.7	20.7
无霜期（天）	209	214	209	216	207.5	207.6	207.9	204.4	211	212
平均雷暴日数（d）	21.8	18	17.5	15.5	14.2	17.1	16.8	25.3	18.1	17.9
最大积雪深度（cm）	18	19	21	15	15	15	24	18	17	17
最大冻土深度（cm）	33	30	31	32	21	16	20	25	24	23

(3) 水文

工程输电线路沿线途经宝鸡市、西安市及渭南市 3 市 9 县（区）。属黄河流域。输电线路沿线跨越河流主要为渭河、黑河、田峪河、灞河、大峪河及多条季节性河流和冲沟。

黑河：黑河为渭河右岸支流，流域全在周至县境内。源头在太白山东南坡二爷海（海拔 3650m），南偏东流经厚畛子，过骆驼脖子直至峪口，长 91km，纳大小支流 34 条，集水面积约 1500km²，大部分为茂密森林所覆盖，已有 675km²划为国家自然保护区，水源充沛，水质清纯，为西安市重要水源地。河水出峪后穿过浅山地陵区黄土台原，在尚村乡石马村投入渭河。

渭河：渭河是中国黄河的最大支流。流域范围主要在陕西省中部。发源于甘肃省渭源县鸟鼠山，东至陕西省渭南市，潼关县汇入黄河。南有东西走向的秦岭横亘，北有六盘山屏障。渭河流域可分为东西二部：西为黄土丘陵沟壑区，东为关中平原区。渭河全长 818km，流域面积 20.28 万 km²。渭河接纳的支流有葫芦河、泾河、洛河等。渭河流域降水集中在夏季，又多暴雨，水土流失严重。其中泾河年输沙 2.96 亿吨，在各支流中输沙量最大。

灞河：黄河支流渭河的一级支流，全长 109km，流域面积 2581km²，发源于秦岭北坡蓝田县灞源镇麻家坡以北。

工程输电线路共计跨越渭河 1 次，黑河 2 次，田峪河 1 次，灞河 1 次，大峪河 1 次。其中，渭河为两档跨越，在河床立塔 1 基，其他均为一档跨越。

(4) 土壤

工程沿线土壤主要分布土壤为瘠土、褐土、壅土、黑垆土、潮土、水稻土、沼泽土及河淤土。土层厚度为 1-4m，粉粒含量较高，局部夹粉砂薄层，土壤有机质及养分含量低，团粒结构差，保水保土能力低，抗侵蚀能力较差，在降雨尤其是强降雨条件下，极易引起水土流失。

(5) 植被

工程沿线植被类型属暖温带落叶阔叶林，林草覆盖率约为 25%~30%。乔木树种有：杨、柳、槐、刺槐、椿、榆、泡桐、松、柏、法国梧桐、皂荚、桑、构等；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。植被类型属于暖温带落叶阔叶林。

1.2.2 水土流失及防治情况

根据全国水土保持区划图、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)及《陕西省水土保持规划》，项目区水土保持区划为西北黄土高原区，容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀强度以微度和轻度为主，变电站扩建工程区平均土壤侵蚀模数背景值约为 $260\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，输电线路工程区平均土壤侵蚀模数背景值约为 $1300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据《水利部办公厅关于印发〈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〉的通知》(办水保〔2013〕188号)，项目区不属于国家级水土流失重点防治区；根据《陕西省水土保持规划(2016~2030)》(陕西省水利厅，2016年10月)，项目区涉及陕西省水土流失重点治理区(渭北高原沟壑重点治理区和秦岭北麓低山、台塬重点治理区)和重点预防区(关中阶地、台塬基本农田重点预防区)。

2 水土保持方案和设计情况

2.1 主体工程设计

本工程主体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。

2014 年 10 月，陕西省电力设计院编制完成本工程可行性研究报告；

2016 年 7 月，陕西省发展和改革委员会以《陕西省发展和改革委员会关于宝鸡-西安南-信义 II 回 750 千伏输变电工程项目核准的批复》（陕发改煤电〔2016〕911 号）对本项目进行了核准；

2016 年 10 月，中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司编制完成本工程初步设计；

2017 年 3 月，国家电网公司以《国家电网公司关于陕西宝鸡~西安南~信义 II 回 750 千伏输变电工程初步设计的批复》（国家电网基建〔2017〕192 号）对本项目初步设计进行了批复；

2017 年 8 月，中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司编制完成本工程施工图设计；

2020 年 7 月，中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司编制完成竣工图设计。

2.2 水土保持方案

2.2.1 方案编制及批复情况

2015 年 6 月，中国科学院水利部水土保持研究所编制完成了《宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 输变电工程水土保持方案报告书》；

2015 年 7 月，陕西省水土保持局以《关于宝鸡-西安南-信义 II 回 750kV 输变电工程水土保持方案报告书的批复》（陕水保监函〔2015〕112 号）对本项目水土保持方案进行了批复。

2.2.2 方案批复的主要内容

2.2.2.1 防治责任范围及防治分区

工程水土流失防治责任范围面积为 83.12hm²，其中项目建设区面积为 50.98hm²，直接影响区面积为 32.14hm²。

工程水土流失防治责任范围见表 2-1。

表 2-1 工程水土流失防治责任范围表 单位：hm²

行政区划		项目		项目建设区	直接影响区	防治责任范围
宝鸡市	凤翔县	宝鸡 750kV 变电站扩建		0.22		0.22
	岐山县	输电线路	塔基及施工场地	4.84	1.7	6.54
			牵张场	1.68	0.26	1.94
			跨越设施	0.17	0.14	0.31
			施工道路	0.44	0.53	0.97
		小计		7.13	2.63	9.76
	扶风县	输电线路	塔基及施工场地	2.61	2.07	4.68
			牵张场	0.84	0.13	0.97
			跨越设施	0.11	0.09	0.2
			施工道路	0.48	0.58	1.06
		小计		4.04	2.87	6.91
	眉县	输电线路	塔基及施工场地	1.52	1.21	2.73
			牵张场	0.56	0.09	0.65
			跨越设施	0.06	0.05	0.11
			施工道路	0.17	0.2	0.37
		小计		2.31	1.55	3.86
	合计				13.7	7.05
西安市	周至县	输电线路	塔基及施工场地	7.25	5.74	12.99
			牵张场	2.52	0.4	2.92
			跨越设施	0.29	0.3	0.59
			施工道路	0.77	0.8	1.57
		小计		10.83	7.24	18.07
	鄠邑区	西安南 750kV 变电站扩建		0.96		0.96
		输电线路	塔基及施工场地	1.11	0.88	1.99
			牵张场	0.28	0.04	0.32
			跨越设施	0.04	0.03	0.07
			施工道路	0.14	0.17	0.31
	小计		2.53	1.12	3.65	
	长安区	输电线路	塔基及施工场地	3.06	2.48	5.54
			牵张场	1.12	0.18	1.3
			跨越设施	0.12	0.1	0.22
			施工道路	0.1	0.12	0.22
小计		4.4	2.88	7.28		

行政区划		项目		项目建设区	直接影响区	防治责任范围	
蓝田县	输电线路	塔基及施工场地		7.14	5.78	12.92	
		牵张场		2.52	0.4	2.92	
		跨越设施		0.29	0.23	0.52	
		施工道路		2.23	2.68	4.91	
		小计		12.18	9.09	21.27	
	合计		29.94	20.33	50.27		
渭南市	华州区	输电线路	塔基及施工场地		1.76	1.44	3.2
			牵张场		0.56	0.09	0.65
			跨越设施		0.07	0.06	0.13
			施工道路		0.28	0.34	0.62
		小计		2.67	1.93	4.6	
	临渭区	信义 750kV 变电站扩建		0.42		0.42	
		输电线路	塔基及施工场地		2.71	2.19	4.9
			牵张场		1.12	0.18	1.3
			跨越设施		0.11	0.09	0.2
			施工道路		0.31	0.37	0.68
小计		4.67	2.83	7.5			
合计		7.34	4.76	12.1			
总计				50.98	32.14	83.12	

2.2.2.2 水土流失防治标准及防治措施布设

1、水土流失防治标准

工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。具体防治目标值为：扰动土地整治率为 95%、水土流失治理度为 96%、土壤流失控制比为 1.0、拦渣率为 95%、林草植被恢复率为 98%、林草覆盖率为 26%。

2、水土流失防治分区及措施布局

工程水土流失防治分区采用二级分区，一级分区按照地貌类型划分，二级分区按照项目划分。水土流失防治措施布局如下：

1) 低山丘陵区

(1) 扩建变电站

①宝鸡 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) 输电线路

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、土地复垦、土地整治、塔基绿化、撒播草籽、表土剥离、挖方边坡临时防护、临时排水沉砂、临时堆土防护。

②牵张场防治区

该区主要水保措施：土地整治、土地复垦、临时堆土防护、撒播草籽。

③跨越设施防治区

该区主要水保措施：土地整治、临时堆土防护、撒播草籽。

④施工道路防治区

该区主要水保措施：土地整治、土地复垦、表土剥离、道路边坡防护措施、临时排水沉砂、临时堆土防护、撒播草籽。

2) 台塬阶地区

(1) 扩建变电站

①信义 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西安南 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) 输电线路工程

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、土地复垦、土地整治、塔基绿化、表土剥离、撒播草籽、挖方边坡临时防护、跨越渭河塔基防护措施、灌注桩基础泥浆沉淀池、临时排水沉砂、临时堆土防护。

②牵张场防治区

该区主要水保措施：土地整治、土地复垦、表土剥离、临时堆土防护、撒播草籽。

③跨越设施防治区

该区主要水保措施：土地整治、表土剥离、临时堆土防护、撒播草籽。

④施工道路防治区

该区主要水保措施：土地整治、土地复垦、表土剥离、道路边坡防护措施、

临时排水沉沙、临时堆土防护、撒播草籽。

本工程水土流失防治措施体系见图 2-1。

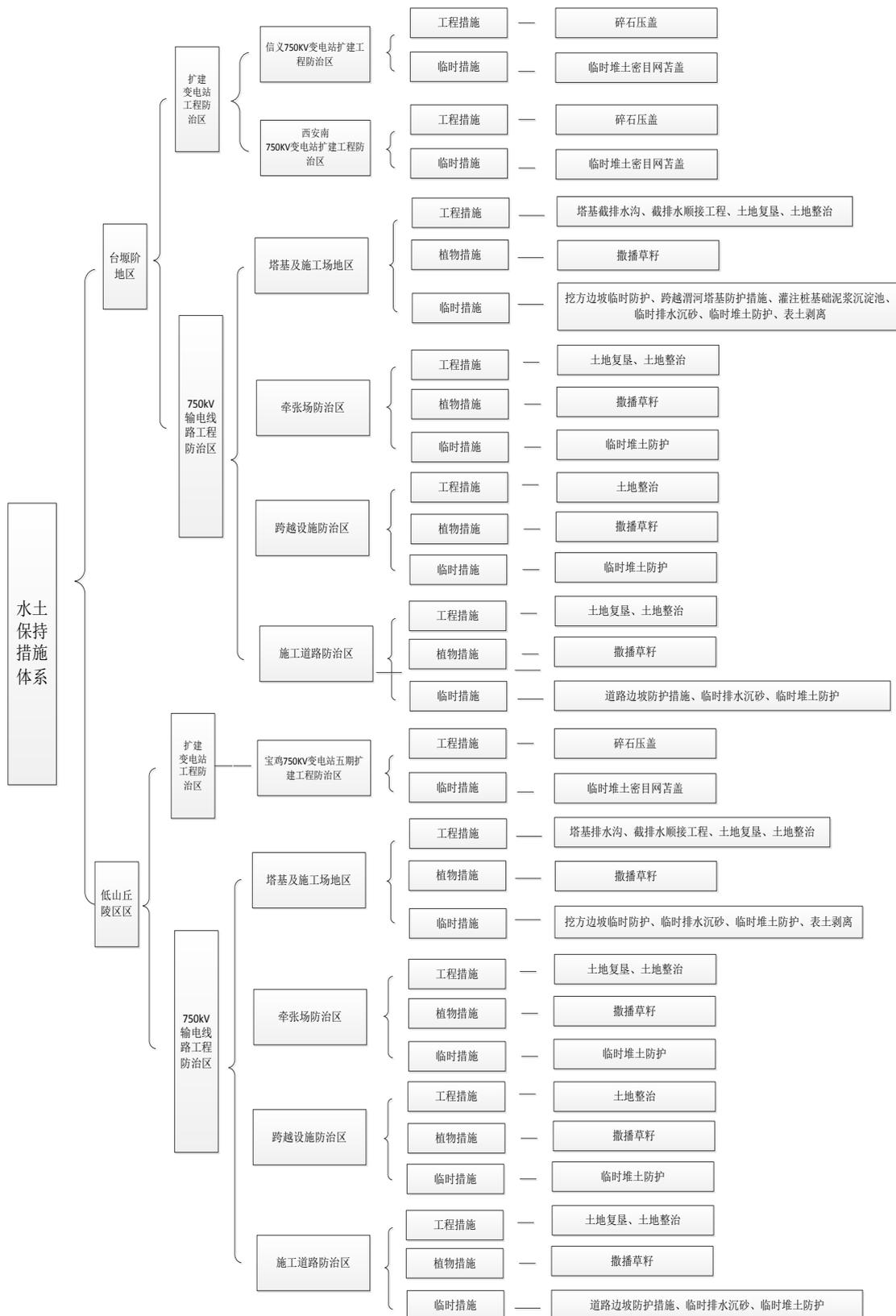


图 2-1 工程水土流失防治措施体系框图

表 2-2 水土保持措施工程量汇总表

防治分区		措施名称		单位	工程量	
低山丘陵区	宝鸡 750kV 变电站 扩建工程防治区	工程措施	碎石压盖	hm ²	0.22	
		临时措施	临时堆土密目网苫盖	万 m ²	0.05	
	塔基及 塔基施 工场 地防 治区	工程措施	塔基截排水沟	长度	m	2130
				开挖土方	m ³	980
				M7.5 浆砌石	m ³	831
			截排水顺接工程	数量	处	71
				开挖土方	m ³	639
				M7.5 浆砌石	m ³	639
			土地复垦		hm ²	0.53
			土地整治	全面整地	hm ²	6.61
				表土回覆	万 m ³	0.47
		表土剥离		万 m ³	0.47	
		植物措施	塔基绿化	面积	hm ²	6.61
				草籽量	kg	793
		临时措施	裸露边坡密目网苫盖		万 m ²	0.13
			临时排水沟	长度	m	1065
				开挖土方	m ³	128
				密目网铺衬	万 m ²	0.12
			临时沉沙池	个数	座	71
	开挖土方			m ³	426	
	开挖土方密目网苫盖		万 m ²	0.04		
	表土密目网苫盖		万 m ²	0.28		
	表土草袋拦挡		m ³	20		
	牵张场 防治区	工程措施	土地复垦		hm ²	0.84
			土地整治		hm ²	1.68
		植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	1.68
				草籽量	kg	202
	临时措施	裸露地表密目网苫盖		万 m ²	0.34	
	跨越设 施防 治区	工程措施	土地复垦		hm ²	0.04
			土地整治		hm ²	0.04
植物措施		撒播草籽	面积	hm ²	0.06	
			草籽量	kg	7.2	
临时措施	裸露地表密目网苫盖		万 m ²	0.03		
施工道 路防 治区	工程措施	土地复垦		hm ²	0.09	
		土地整治		hm ²	2.14	
	植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	2.14	
			草籽量	kg	256.8	

防治分区		措施名称		单位	工程量					
台塬阶地区	750kV 输电线 路工程 防治区	塔基及 塔基施 工场 地防 治区	临时措施	临时排水沟	长度	m	411			
					开挖土方	m ³	49			
					密目网铺衬	万 m ²	0.06			
				临时沉沙池	个数	座	5			
					开挖土方	m ³	30			
				道路边坡密目网苫盖		万 m ²	0.12			
			信义 750kV 变电站 扩建工程防治区	工程措施	碎石压盖	hm ²	0.42			
				临时措施	临时堆土密目网苫盖	万 m ²	0.08			
			西安南 750kV 变 电站扩 建工程 防治区	工程措施	碎石压盖	hm ²	0.96			
				临时措施	临时堆土密目网苫盖	万 m ²	0.13			
			台塬阶地区	750kV 输电线 路工程 防治区	塔基及 塔基施 工场 地防 治区	工程措施	表土剥离		万 m ³	1.88
							塔基截排水沟	长度	m	4080
								开挖土方	m ³	1877
								M7.5 浆砌石	m ³	1591
							截排水顺接工程	数量	处	282
								开挖土方	m ³	2538
								M7.5 浆砌石	m ³	2538
							土地复垦		hm ²	7.5
							土地整治		hm ²	17.36
植物措施	塔基绿化	面积					hm ²	17.36		
		草籽量				kg	2083			
临时措施	裸露边坡密目网苫盖					万 m ²	0.25			
	跨越渭河塔基 防护编制草袋 围堰	长度				m	120			
		砌筑				m ³	96			
		拆除				m ³	96			
	灌注桩基础泥 浆沉淀池	个数				座	1			
		开挖土方				m ³	500			
	临时排水沟	长度				m	800			
		开挖土方				m ³	96			
		密目网铺衬				万 m ²	0.09			
	临时沉沙池	个数	座	234						
		开挖土方	m ³	1404						
	开挖土方密目网苫盖		万 m ²	0.08						
	表土密目网苫盖		万 m ²	1.3						
表土草袋拦挡		m ³	118							
工程措施	土地复垦		hm ²	3.36						
	土地整治		hm ²	5.32						
植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	5.32						
牵张场 防治区	工程措施	土地复垦	hm ²	3.36						
	工程措施	土地整治	hm ²	5.32						
植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	5.32						

防治分区		措施名称		单位	工程量		
		临时措施	草籽量	kg	638		
			裸露地表密目网苫盖	万 m ²	0.74		
		工程措施	土地复垦	hm ²	0.43		
			土地整治	hm ²	0.54		
		植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	0.54	
				草籽量	kg	64.8	
		临时措施	裸露地表密目网苫盖	万 m ²	0.18		
		施工道路防治区	工程措施	土地复垦	hm ²	1.21	
				土地整治	hm ²	1.48	
			植物措施	撒播草籽	面积	hm ²	1.48
					草籽量	kg	178
			临时措施	临时排水沟	长度	m	3428
					开挖土方	m ³	411
					密目网铺衬	万 m ²	0.38
				临时沉沙池	个数	座	35
开挖土方	m ³	210					
道路边坡密目网苫盖	万 m ²	0.36					

2.2.2.3 水土保持投资

工程水土保持总投资 744.70 万元，其中主体已列投资 322.14 万元。水保投资中工程措施投资 345.96 万元，植物措施投资 27.74 万元，临时措施投资 59.89 万元，独立费用为 170.70 万元（水土保持监理费 40.00 万元、水土保持监测费 45.91 万元、水土保持设施验收费 42.00 万元），基本预备费 12.96 万元，水土保持补偿费为 127.45 万元。

2.3 水土保持方案变更

(1) 重大变更

根据主体设计、施工、监理单位提供的资料，对比批复的水保方案，按照《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）要求，结合现场逐项核查，经对比梳理，本项目不存在水土保持重大变更。

项目实际情况和批复的水保方案对比梳理详见表 2-3。

工程是否涉及水土保持变更情况梳理对比表

涉及办水保〔2016〕65号文变更条件		批复的水保方案	实际实施	变化情况及说明	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	陕西省渭北高原沟壑重点治 理区,秦岭北麓低山、台塬重 点治理区,陕西省关中阶地、 台塬基本农田重点预防区	陕西省渭北高原沟壑重点治理区, 秦岭北麓低山、台塬重点治理区, 陕西省关中阶地、台塬基本农田重 点预防区	未发生变化	未构成重大变更
	防治责任范围增加 30% 以上的	项目建设区 50.98hm ²	项目建设区 50.16hm ²	项目建设区减少 0.82hm ²	未构成重大变更
	挖填土石方总量增加 30% 以上的	挖填方总量 28.76 万 m ³	挖填方总量 29.32 万 m ³	增加 0.56 万 m ³ , 比例为 1.9%	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	新建架空线路全长 204km, 山丘区长度为 47km	新建架空线路全长 206.247km, 山丘区长度为 50.556km	横向位移超过 300m 的累计 长度为 6.50km, 比例为 13.8%	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	新修施工便道 19.88km	新修施工便道 6.15km	减少 13.73km	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	/	/	/	/
水土 保持 措施 发生 变更 的	表土剥离量减少 30% 以上的	2.35 万 m ³	2.40 万 m ³	增加 0.05 万 m ³	未构成重大变更
	植物措施总面积减少 30% 以上的	35.19hm ²	27.33hm ²	减少 7.86hm ² , 比例为 22.3%	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	碎石压盖、剥离表土、覆土、 土地整治、复耕、塔基截排水、 顺接工程; 撒播草籽; 拦挡、 苫盖、排水沉沙、泥浆沉淀池	碎石压盖、透水砖铺设、剥离表土、 覆土、土地整治、复耕; 撒播草籽、 栽植灌木; 拦挡、苫盖、铺垫、排 水沉沙、泥浆沉淀池	减少塔基截排水、顺接工程, 增加透水砖铺设, 水保重要 单位工程措施体系未发生重 大变化, 水保功能未降低	未构成重大变更
新设 弃渣 场	方案外新增弃渣场	/	/	/	/
	需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的	/	/	/	/

(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，对主体设计进行了优化。工程土石方量和水土保持措施等发生变化，但不构成重大变更，水土保持验收技术服务单位通过查阅图纸及现场查勘，认为可作为一般变更，纳入水土保持设施验收范围。具体如下：

1) 土石方：方案设计土石方挖填总量为 28.76 万 m³，工程实际土石方挖填总量为 29.32 万 m³，较方案增加 0.56 万 m³。

2) 水土保持措施：与方案相比，工程实际完成的水土保持措施减少了塔基截排水和顺接工程、施工道路临时排水沟、沉砂池、密目网苫盖以及跨越施工场地密目网苫盖等措施，新增塔基及施工场地栽植灌木。根据水土保持监测及现场核查情况，工程实际完成的水土保持措施布局合理可行，水土保持功能未降低。

2.4 水土保持后续设计

2020 年 12 月，中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司编制完成了本工程水土保持初步设计，并于 2020 年 12 月 22 日向陕西省水利厅进行了报备。

3 水土保持方案实施情况

3.1 水土流失防治责任范围

3.1.1 实际水土流失防治责任范围

根据主体设计资料及现场核查,工程建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围面积为 50.16hm²,均为项目建设区。

工程实际水土流失防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 工程实际水土流失防治责任范围表 单位: hm²

行政区划		项目		项目建设区	防治责任范围	
宝鸡市	凤翔县	宝鸡 750kV 变电站	扩建工程	0.22	0.22	
	岐山县	输电线路	塔基及施工场地	2.70	2.70	
			牵张场	0.66	0.66	
			跨越施工场地	0.20	0.20	
			施工道路	0.18	0.18	
			小计	3.74	3.74	
	扶风县	输电线路	塔基及施工场地	5.94	5.94	
			牵张场	1.60	1.60	
			跨越施工场地	0.42	0.42	
			施工道路	0.40	0.40	
			小计	8.36	8.36	
	眉县	输电线路	塔基及施工场地	1.62	1.62	
			牵张场	0.42	0.42	
			跨越施工场地	0.15	0.15	
			施工道路	0.11	0.11	
			小计	2.30	2.30	
	合计				14.62	14.62
	西安市	周至县	输电线路	塔基及施工场地	9.63	9.63
				牵张场	2.86	2.86
跨越施工场地				0.55	0.55	
施工道路				0.64	0.64	
小计				13.68	13.68	
鄠邑区		西安南 750kV 变电站	扩建工程	0.96	0.96	
		输电线路	塔基及施工场地	1.26	1.26	
			牵张场	0.42	0.42	
		跨越施工场地	0.09	0.09		

行政区划		项目		项目建设区	防治责任范围	
渭南市	长安区		施工道路	0.08	0.08	
			小计	2.81	2.81	
		输电线路	塔基及施工场地	4.14	4.14	
			牵张场	0.63	0.63	
			跨越施工场地	0.11	0.11	
			施工道路	0.28	0.28	
		小计	5.16	5.16		
	蓝田县	输电线路	塔基及施工场地	5.55	5.55	
			牵张场	1.05	1.05	
			跨越施工场地	0.24	0.24	
			索道	0.28	0.28	
	小计	7.12	7.12			
	合计				28.77	28.77
	信义 750kV 变电站	临渭区	输电线路	扩建工程	0.42	0.42
				塔基及施工场地	3.69	3.69
牵张场				0.42	0.42	
跨越施工场地				0.10	0.10	
施工道路				0.25	0.25	
小计		4.88	4.88			
华州区		输电线路	塔基及施工场地	1.53	1.53	
			牵张场	0.22	0.22	
			跨越施工场地	0.04	0.04	
			施工道路	0.10	0.10	
小计	1.89	1.89				
合计				6.77	6.77	
总计				50.16	50.16	

3.1.2 变化情况及原因

与批复的水土保持方案对比,工程实际水土流失防治责任范围减少 32.96hm²,其中,项目建设区面积减少 0.82hm²,直接影响区面积减少 32.14hm²。

工程实际与方案批复水土流失防治责任范围对比见表 3-2。

表 3-2 工程实际与方案批复水土流失防治责任范围对比表 单位: hm²

项目		实际			方案			变化情况		
		项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计	项目建设区	直接影响区	合计
变电站扩建工程	宝鸡 750kV 变电站	0.22		0.22	0.22		0.22	0		0
	西安南 750kV 变电站	0.96		0.96	0.96		0.96	0		0
	信义 750kV 变电站	0.42		0.42	0.42		0.42	0		0
	小计	1.60		1.60	1.60		1.60	0		0
输电线路	塔基及施工场地	36.06		36.06	32.00	23.49	55.49	4.06	-23.49	-19.43
	牵张场	8.28		8.28	11.20	1.77	12.97	-2.92	-1.77	-4.69
	跨越施工场地	1.90		1.90	1.26	1.09	2.35	0.64	-1.09	-0.45
	施工道路及索道	2.32		2.32	4.92	5.79	10.71	-2.60	-5.79	-8.39
	小计	48.56		48.56	49.38	32.14	81.52	-0.82	-32.14	-32.96
合计		50.16		50.16	50.98	32.14	83.12	-0.82	-32.14	-32.96

变化情况及原因:

(1) 塔基及施工场地: 项目建设区增加 4.06hm^2 , 主要原因是部分塔基施工场地占地面积较方案设计增加。

(2) 牵张场: 项目建设区减少 2.92hm^2 , 减少原因为部分牵张场占地面积较方案设计减小, 且牵张场个数减少。

(3) 跨越施工场地: 项目建设区增加 0.64hm^2 , 主要原因为实际施工时, 出于安全考虑, 在跨越铁路、公路等重要设施时增加了跨越架长度, 导致跨越施工场地面积增加。

(4) 施工道路及索道: 项目建设区减少 2.60hm^2 , 减少原因为施工时山区(蓝田县境内)塔基架设了索道, 实际施工道路长度较方案设计减少 13.73km , 面积相应减少。

3.2 弃渣场设置

工程塔基基础开挖多余土石方平摊于塔基下方永久占地内, 工程无弃方产生, 不涉及弃渣场。

3.3 取土场设置

工程无借方, 不涉及取土场。

3.4 水土保持措施总体布局

3.4.1 实际完成的水土保持措施总体布局

工程建设过程中, 基本按照水土保持方案设计落实了各项水土保持措施。

工程实际完成的水土保持措施总体布局见表 3-3。

表 3-3 工程实际水土保持措施布局表

项目		水土保持措施		
		工程措施	植物措施	临时措施
变电站扩 建工程	宝鸡 750kV 变电站	碎石压盖		密目网苫盖
	西安南 750kV 变电站	碎石压盖、透水砖 铺设		密目网苫盖
	信义 750kV 变电站	碎石压盖		密目网苫盖
输电线路	塔基及施工场地	表土剥离及回覆、 土地整治、复耕	撒播草籽、 栽植灌木	密目网苫盖、编织袋 拦挡、泥浆沉淀池、 临时排水沟、沉沙池
	牵张场	土地整治、复耕	撒播草籽	彩条布铺垫
	跨越施工场地	土地整治、复耕	撒播草籽	
	施工道路及索道	土地整治、复耕	撒播草籽	

3.4.2 变化情况及完整性、合理性分析

工程建设实际完成的水土保持措施布局与批复的方案的水土保持措施布局对比变化情况见下表 3-4。

表 3-4 工程实际完成水土保持措施布局及与方案设计对比情况表

项目		措施类型	防治措施			
			方案设计	实际完成	增加措施	减少措施
变电站扩建工程	宝鸡 750kV 变电站	工程措施	碎石压盖	碎石压盖		
		临时措施	密目网苫盖	密目网苫盖		
	西安南 750kV 变电站	工程措施	碎石压盖	碎石压盖、透水砖铺设	透水砖铺设	
		临时措施	密目网苫盖	密目网苫盖		
	信义 750kV 变电站	工程措施	碎石压盖	碎石压盖		
		临时措施	密目网苫盖	密目网苫盖		
输电线路	塔基及施工场地	工程措施	塔基截排水、顺接工程、表土剥离及覆土、土地整治、复耕	表土剥离及回覆、土地整治、复耕		塔基截排水、顺接工程
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽、栽植灌木	栽植灌木	
		临时措施	拦挡、苫盖、临时排水沟、沉砂池、泥浆沉淀池	编织袋拦挡、密目网苫盖、临时排水沟、沉砂池、泥浆沉淀池		
	牵张场	工程措施	土地整治、复耕	土地整治、复耕		
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽		
		临时措施	拦挡、苫盖	彩条布铺垫	彩条布铺垫	拦挡、苫盖
	跨越施工场地	工程措施	土地整治	土地整治、复耕	复耕	
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽		
		临时措施	拦挡、苫盖			拦挡、苫盖
	施工道路及索道	工程措施	土地整治、复耕	土地整治、复耕		
		植物措施	撒播草籽	撒播草籽		
		临时措施	铺衬、苫盖、临时排水沉沙			铺衬、苫盖、临时排水沉沙

工程实际完成的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,局部有调整,但水土保持效果未减,实际完成的水土保持措施布局合理可行。

实际实施的水土保持措施与方案设计对比变化及原因分析如下:

(1) 工程措施: 主要减少措施为塔基截排水、顺接工程, 工程山区塔基采用高低腿设计, 塔基基础采用掏挖式基础形式, 施工基本不改变原有地形, 可自然排水, 水保方案(可研阶段)设计塔基截排水沟和顺接工程未实施。

(2) 植物措施: 为增强水土保持功能, 建设单位在部分塔基及施工场地新增栽植灌木。

(3) 临时措施: 主要减少措施为施工道路临时排水沟、沉砂池以及牵张场、跨越施工场地拦挡、苫盖措施, 工程山区塔基施工时架设索道, 未新增施工道路, 施工道路临时排水沉砂措施未实施, 牵张场和跨越施工场地施工期无土石方挖填, 临时拦挡未实施, 牵张场施工期进行彩条布铺垫, 苫盖措施未实施。

3.5 水土保持设施完成情况

工程建设过程中, 实际完成的水土保持措施包括碎石压盖、透水砖铺设、表土剥离及回覆、土地整治、复耕、撒播草籽、栽植灌木、临时排水沟、沉砂池、密目网苫盖、彩条布铺垫和编织袋拦挡。

3.5.1 工程措施

工程实际完成的工程措施包括碎石覆盖 10700m^2 , 透水砖 1100m^2 , 表土剥离 8.00hm^2 , 表土回覆 2.40万 m^3 , 土地整治 27.33hm^2 , 复耕 21.13hm^2 。

工程实际完成水土保持工程措施情况见表 3-5。

工程措施实际完成量与方案设计量对比情况见表 3-6。

表 3-5 工程实际完成水土保持工程措施及工程量表

实施区域		措施名称	单位	工程量	实施时间
变电站扩建工程	宝鸡 750kV 变电站	碎石压盖	m ²	2000	2020.4
	西安南 750kV 变电站	碎石压盖	m ²	4900	2020.3
		透水砖	m ²	1100	2020.3
	信义 750kV 变电站	碎石压盖	m ²	3800	2020.4
输电线路	塔基及施工场地	表土剥离	hm ²	8.00	2017.6~2020.3
		表土回覆	万 m ³	2.40	2017.12~2020.5
		土地整治	hm ²	21.52	2017.12~2020.5
		复耕	hm ²	14.44	2017.12~2020.5
	牵张场	土地整治	hm ²	4.37	2018.12~2020.6
		复耕	hm ²	3.91	2018.12~2020.6
	跨越施工场地	土地整治	hm ²	0.92	2018.12~2020.6
		复耕	hm ²	0.98	2018.12~2020.6
	施工道路及索道	土地整治	hm ²	0.52	2017.12~2020.5
		复耕	hm ²	1.80	2017.12~2020.5

表 3-6 工程实际完成与方案设计水土保持工程措施对比表

项目	措施名称	单位	工程量		增减情况 (实-设)	
			设计	实际		
变电站扩建工程	宝鸡 750kV 变电站	碎石压盖	m ²	2200	2000	-200
	西安南 750kV 变电站	碎石压盖	m ²	9600	4900	-4700
		透水砖铺设	m ²	0	1100	1100
	信义 750kV 变电站	碎石压盖	m ²	4200	3800	-400
输电线路	塔基及施工场地	截排水工程	m	6210	0	-6210
		顺接工程	处	353	0	-353
		表土剥离	hm ²	7.84	8.00	0.16
		表土回覆	万 m ³	2.35	2.40	0.05
		土地整治	hm ²	23.97	21.52	-2.45
		复耕	hm ²	8.03	14.44	6.41
	牵张场	土地整治	hm ²	7.00	4.37	-2.63
		复耕	hm ²	4.20	3.91	-0.29
	跨越施工场地	土地整治	hm ²	0.60	0.92	0.32
		复耕	hm ²	0.47	0.98	0.51
	施工道路及索道	土地整治	hm ²	3.62	0.52	-3.10
		复耕	hm ²	1.30	1.80	0.50

变化原因分析:

(1) 变电站扩建工程: 变电站扩建区设备基础占地和巡视道路无法进行碎石压盖, 方案设计碎石压盖面积减少; 西安南 750kV 变电站扩建区将部分碎石压盖改为透水砖铺设。

(2) 塔基及施工场地: 工程山区塔基采用高低腿设计, 塔基基础采用掏挖式基础形式, 施工基本不改变原有地形, 可自然排水, 因此, 水保方案设计塔基截排水沟和顺接工程实际未实施。输电线路塔基施工场地实际临时占地耕地较多, 施工完毕后进行复耕, 与水保方案设计相比, 复耕面积增加, 土地整治面积减少。

(3) 牵张场: 临时占地面积较方案减少, 土地整治和复耕面积均有减少。

(4) 跨越施工场地: 临时占地面积较方案增加, 土地整治和复耕面积均有增加。

(5) 施工便道及索道: 实际临时占用耕地较多, 复耕面积增加, 山区采用索道, 未开施工便道, 土地整治面积减少。

3.5.2 植物措施

工程实际完成的植物措施包括撒播草籽 27.33hm², 栽植灌木 4900 株。

工程实际完成水土保持植物措施情况见表 3-7。

植物措施实际完成量与方案设计量对比情况见表 3-8。

表 3-7 工程实际完成水土保持植物措施及工程量表

实施区域		措施名称	单位	工程量	实施时间
输电 线路	塔基及施工场地	撒播草籽	hm ²	21.52	2018.5~2020.6
		栽植灌木	株	4900	2019.10~2020.4
	牵张场	撒播草籽	hm ²	4.37	2019.4~2020.6
	跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.92	2018.12~2020.6
	施工道路及索道	撒播草籽	hm ²	0.52	2017.12~2020.5

表 3-8 工程实际完成与方案设计水土保持植物措施对比表

项目	措施名称	单位	工程量		增减情况 (实-设)	
			设计	实际		
输电 线路	塔基及施工场地	撒播草籽	hm ²	23.97	21.52	-2.45
		栽植灌木	株	0	4900	+4900
	牵张场	撒播草籽	hm ²	7.00	4.37	-2.63
	跨越施工场地	撒播草籽	hm ²	0.60	0.92	+0.32
	施工道路及索道	撒播草籽	hm ²	3.62	0.52	-3.10

变化原因分析:

为增强水土保持功能,建设单位在部分塔基及施工场地新增栽植灌木。工程实际塔基及施工场地、牵张场、施工道路临时占地主要已耕地为主,导致植物措施面积减少。跨越施工场地临时占用草地面积增加,植物措施工程量增加。

3.5.3 临时措施

工程实际完成的临时措施包括密目网苫盖 168300m²,彩条布铺垫 35500m²,临时排水沟 1240m,临时沉沙池 42 座,编织袋拦挡 680m,泥浆沉淀池 9 座。

工程实际完成水土保持临时措施情况见表 3-9。

临时措施实际完成量与方案设计量对比情况见表 3-10。

表 3-9 工程实际完成水土保持临时措施及工程量表

实施区域		措施名称	单位	工程量	实施时间
变电站扩 建工程	宝鸡 750kV 变电站	密目网苫盖	m ²	2150	2019.4~2020.3
	西安南 750kV 变电站	密目网苫盖	m ²	8480	2019.2~2020.3
	信义 750kV 变电站	密目网苫盖	m ²	4120	2019.4~2020.3
输电线路	塔基及施工场地	密目网苫盖	m ²	153550	2017.6~2020.4
		编织袋拦挡	m ³	680	2018.3~2019.10
		临时排水沟	m	1240	2018.3~2019.9
		临时沉砂池	座	42	2018.3~2019.9
		泥浆沉淀池	座	9	2018.9~2018.12
	牵张场	彩条布铺垫	m ²	35500	2018.10~2020.5

表 3-10 工程实际完成与方案设计水土保持临时措施对比表

项目	措施名称	单位	工程量		增减情况 (实-设)	
			方案	实际		
变电站扩建工程	宝鸡 750kV 变电站	密目网苫盖	m ²	500	2150	1650
	西安南 750kV 变电站	密目网苫盖	m ²	1300	8480	7180
	信义 750kV 变电站	密目网苫盖	m ²	800	4120	3320
输电线路	塔基及施工场地	密目网苫盖	m ²	22900	153550	130650
		编织袋拦挡	m ³	234	680	446
		泥浆沉淀池	座	1	9	8
		临时排水沟	m	1865	1240	-625
		临时沉沙池	座	305	42	-263
	牵张场	彩条布铺垫	m ²	10800	35500	24700
	跨越施工场地	密目网苫盖	m ²	7700	0	-7700
	施工道路及索道	临时排水沟	m	3839	0	-3839
		临时沉沙池	座	40	0	-40
		密目网苫盖	m ²	4800	0	-4800
		密目网铺衬	m ²	4200	0	-4200

变化原因分析:

(1) 变电站扩建工程: 施工过程中, 建设单位注重水土流失防治工作, 对扰动范围内裸露地表进行了全面苫盖, 苫盖工程量增加。

(2) 塔基及施工场地: 施工过程中, 建设单位注重水土流失防治工作, 对扰动范围内开挖、裸露地表进行了苫盖, 苫盖工程量增加。对丘陵区塔基基础开挖临时堆土进行了编织袋拦挡, 拦挡工程量增加。对钻孔灌注桩基础塔基施工时布设泥浆沉淀池, 工程量增加。施工期间根据实际情况仅对山区塔基布设临时排水沟、沉沙池, 工程量减少。

(3) 牵张场: 牵张场施工扰动仅为占压, 未进行表土剥离, 施工时对占压区域全部进行彩条布铺垫, 彩条布工程量增加。

(4) 跨越施工场地: 跨越施工场地扰动仅为跨越架占压, 无土石方挖填, 实施未进行密目网苫盖, 工程量减少。

(5) 施工道路及索道: 施工道路扰动仅为施工人员及车辆出入碾压, 基本无土石方挖填, 实际未进行密目网苫盖及铺衬措施。山区塔基施工时架设索道运输, 未开设施工道路, 临时排水沉沙措施实际未实施。施工道路临时排水沟、沉沙池工程量减少。

3.6 水土保持投资完成情况

3.6.1 实际完成的水土保持投资

工程实际完成水土保持总投资 566.91 万元，其中工程措施 101.41 万元，植物措施 30.55 万元，临时措施 133.00 万元，独立费用 174.50 万元（其中建设管理费 2.50 万元，监理费 40.00 万元，水土保持监测费 42.00 万元，科研勘测设计费 48.00 万元，水土保持设施竣工验收费 42.00 万元），水土保持补偿费 127.45 万元。

工程实际完成水土保持总投资见表 3-11。

表 3-11 工程实际完成水土保持总投资表 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	苗木费		
一	工程措施	101.41				101.41
二	植物措施		5.46	25.09		30.55
三	临时措施	133.00				133.00
四	独立费用				174.50	174.50
1	建设管理费				2.50	2.50
2	工程建设监理费				40.00	40.00
3	水土保持监测费				42.00	42.00
4	科研勘测设计费				48.00	48.00
5	水保设施验收费				42.00	42.00
五	第一至四部分合计	234.41	5.46	25.09	174.50	439.46
六	基本预备费					0.00
八	水土保持设施补偿费					127.45
九	总投资	234.41	5.46	25.09	174.50	566.91

3.6.2 变化情况及原因

本项目批复的水土保持总投资为 744.70 万元，实际完成总投资为 566.91 万元，实际完成的较批复的水土保持方案减少了 177.79 万元。

实际完成投资表与方案设计投资对照详见下表 3-12。

表 3-12 实际完成投资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	第一部分 工程措施	345.96	101.41	-244.55
2	第二部分 植物措施	27.74	30.55	2.81
3	第三部分 临时措施	59.89	133.00	73.11
一至三部分合计		433.59	246.60	264.96
4	第四部分 独立费用	170.70	174.50	3.80
4.1	建设管理费	2.23	2.50	0.27
4.2	工程建设监理费	40.00	40.00	0.00
4.3	科研勘测设计费	45.91	42.00	-3.91
4.4	水土保持监测费	40.56	48.00	7.44
4.5	水土保持竣工验收费	42.00	42.00	0.00
一至四部分合计		604.29	421.10	439.46
5	第五部分 基本预备费	12.96	0.00	-12.96
6	第六部分 水土保持补偿费	127.45	127.45	0.00
7	总投资	744.70	566.91	-177.79

变化原因主要如下：

(1) 工程措施投资：工程水保方案设计塔基截排水沟和顺接工程实际未实施，工程措施投资减少。

(2) 植物措施投资：工程实际部分塔基及施工场地区域新增栽植灌木，植物措施投资增加。

(3) 临时措施投资：施工过程中，建设单位注重水土流失防治工作，对开挖、裸露地表进行了及时苫盖，密目网苫盖工程量增加。同时，对牵张场进行了彩条布铺垫，临时措施投资增加。

(4) 工程建设资金流转控制严格合理，基本预备费实际未发生。

4 水土保持工程质量

4.1 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《建设工程招标投标强制性条文》以及《关于特大安全事故行政追究的规定》，实行以项目质量业主负责、监理单位控制、设计和施工单位保证、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，成立建设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。

工程各参建单位具体见表 4-1。

表 4-1 工程相关参建单位一览表

序号	参建内容	单位名称
1	建设单位	国网陕西省电力公司
2	设计单位	中国能源建设集团陕西省电力设计院有限公司
3	监理单位	陕西诚信电力工程监理有限责任公司
4	施工单位	陕西送变电工程有限公司

4.1.1 建设单位管理体系

建设管理单位在工程建设过程中重视水土保持工作。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传培训，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质量管理制度和措施。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。

4.1.2 设计单位管理体系

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。设计过程中的具体管理措施为：

- (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) 参加工程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) 按照工程建设单位要求，完成竣工资料编制。

4.1.3 监理单位管理体系

本工程监理单位为陕西诚信电力工程监理有限责任公司。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

人员都经过岗前培训。

(3) 采取旁站、巡视和平行检验等形式,按作业程序及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,对重要隐蔽工程有业主、设计、监理、施工等单位代表参与进行联合验收,做好工程验收工程。

(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。

4.1.4 质量监督单位管理体系

本工程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,质量监督单位为陕西省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。

4.1.5 施工单位管理体系

本工程施工单位为陕西送变电工程有限公司。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、设备及草籽进行试验检测、验收、保管。保证所提交的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。

(5) 本着及时、全面、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。

4.2 各防治分区水土保持工程质量评定

4.2.1 项目划分及结果

依据《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)，水土保持工程可划分为单位工程、分部工程和单元工程。

(1) 单位工程划分

本项目水土保持措施主要包括降水蓄渗工程、土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程 4 个单位工程。

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

降水蓄渗工程为降水蓄渗；土地整治工程为表土保护、场地整治、土地恢复；植被建设工程为点片状植被；临时防护工程为排水、拦挡、覆盖；共计 8 个分部工程。

(3) 单元工程划分

单元工程划分在《水土保持工程质量评定规程》规定基础上，以单个塔基、牵张场、跨越施工场地、施工道路及索道划分，共划分 3412 个单元工程。

本项目水土保持工程项目划分情况见下表 4-2。

表 4-2 工程水土保持工程项目划分表

单位工程		分部工程		单元工程				
工程名称	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	单元工程数量	
降水蓄渗工程	A1	降水蓄渗	A1-B1	碎石覆盖	A1-B1-1~ A1-B1-3	每个变电站作为 1 个单元	3	
				透水砖铺设	A1-B1-4	每个变电站作为 1 个单元	1	
		小计						4
土地整治工程	A2	表土保护	A2-B1	表土剥离	A2-B1-1~ A2-B1-445	单个塔基作为 1 个单元	445	
				表土回覆	A2-B1-446~ A2-B1-890	单个塔基作为 1 个单元	445	
		小计						890
		场地整治	A2-B2	土地整治	A2-B2-1~ A2-B2-578	单个塔基、牵张场、跨越施工场地、 施工道路及索道作为 1 个单元	578	
		土地恢复	A2-B3	复耕	A2-B3-1~ A2-B3-737	单个塔基、牵张场、跨越施工场地、 施工道路及索道作为 1 个单元	737	
合计						2205		
植被建设工程	A3	点片状植被	A3-B1	撒播草籽及 栽植灌木	A3-B1-1~ A3-B1-578	单个塔基、牵张场、跨越施工场地、 施工道路及索道作为 1 个单元	578	
临时防护工程	A4	拦挡	A4-B1	编织袋拦挡	A4-B1-1~ A4-B1-85	单个塔基作为 1 个单元	85	
		覆盖	A4-B2	密目网苫盖	A4-B2-1~ A4-B2-492	单个变电站扩建区、塔基、牵张场作 为 1 个单元	492	
		排水	A4-B3	临时排水沟	A4-B3-1~ A4-B3-48	单个塔基作为 1 个单元	48	
		小计						625
总计						3412		

4.2.2 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。

(1)“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。

(2)“优良”的标准为:单元工程质量全部合格,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;中间产品和原材料质量全部合格。

本工程共涉及 4 个单位工程,8 个分部工程,3412 个单元工程,其中单元工程 3412 个合格,合格率 100%,优良 788 个,优良率 23%;分部工程 8 个合格,合格率 100%,优良 1 个,优良率 13%;单位工程 4 个合格,合格率 100%,优良 1 个,优良率 25%。

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

水土保持工程质量评定结果见下表 4-3。

表 4-3 工程水土保持工程质量评定表

单位工程		分部工程		单元工程					
工程名称	质量评定	工程名称	质量评定	工程名称	总个数	合格数	合格率	优良数	优良率
降水蓄渗工程	优良	降水蓄渗	优良	碎石覆盖	3	3	100%	3	100%
				透水砖铺设	1	1	100%	1	100%
土地整治工程	合格	表土保护	合格	表土剥离	445	445	100%	105	24%
				表土回覆	445	445	100%	118	27%
		场地整治	合格	土地整治	578	578	100%	125	22%
		土地恢复	合格	复耕	737	737	100%	314	43%
植被建设工程	合格	点片状植被	合格	撒播草籽及栽植灌木	578	578	100%	122	21%
临时防护工程	合格	拦挡	合格	编织袋拦挡	85	85	100%	0	0
		覆盖	合格	密目网苫盖	492	489	100%	0	0
		排水	合格	临时排水沟	48	48	100%	0	0
合计					3412	3412	100%	788	23%

4.3 弃渣场稳定性评估

工程无弃方，不涉及弃渣场。

4.4 总体质量评价

经核查，本项目水土保持工程质量评定结果结果如下：

(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%，优良率 23%。

(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%，优良率 13%。

(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%，优良率 25%。

经过建设单位自查初验，验收单位资料核查和现场抽查，综合认为本项目在建设过程中，基本落实了方案设计的各项水土保持措施，已完成的各项水土保持设施质量合格，满足水土保持保持方案报告及规范规程对水土保持设施质量的要求。水土保持工程质量评定为合格。

各项水土保持设施分部工程验收签证及单位工程验收鉴定书见附件 5。

5 项目初期运行及水土保持效果

5.1 初期运行情况

各项水土保持设施建成运行后，由运检单位进行运行维护，如发现工程设施遇到破坏或雨季损毁，及时进行维护、加固、和改造，以确保工程的安全；对于未成活或植物覆盖率低的场地，及时进行植物补植。

从目前运行情况看，工程各项水土保持措施布局合理，保持性完好。工程措施基本满足设计要求。植物措施正在逐步发挥蓄水保土作用，随着植被盖度的提高，植物措施作用愈来愈明显，有效维护了生态环境。有关水土保持措施的管理责任落实到位，维护措施切实可行，维护责任落实到人，充分体现和发挥了建设期的各项措施作用，保证了各项水土保持设施初步运行良好，并取得了一定的水土保持效果。

5.2 水土保持效果

通过查阅工程建设过程资料以及现场核查，计算得出本工程实际达到的水土流失防治指标值，与批复的方案对比，工程各项水土流失防治指标均达到水土保持方案及批复要求。

工程实际达到的六项指标值与批复的指标值对比见下表 5-1。

表 5-1 工程实际达到的六项指标值与批复的指标值对比表

序号	六项指标	批复的指标值	实际达到的指标值
1	扰动土地整治率 (%)	95	99.92
2	水土流失治理度 (%)	96	99.80
3	土壤流失控制比	1.0	1.37
4	拦渣率 (%)	95	99
5	林草植被恢复率 (%)	98	99.64
6	林草覆盖率 (%)	26	54.49
7	表土保护率 (%)	/	95.24

5.2.1 水土流失治理

根据水土保持监测数据统计及现场复核情况，本工程建设期间共计扰动土地面积 50.16hm²，水土保持措施面积 49.64hm²，建构物及硬化面积 0.42hm²。

各项目区水土保持面积统计表见表 5-2。

表 5-2 各项目区水土保持面积统计表 单位: hm^2

项目	扰动土地面积	水土保持措施面积			建构筑物及硬化面积	合计	
		工程措施面积	植物措施面积	小计			
变电站扩建工程	宝鸡 750kV 变电站	0.22	0.20	/	0.20	0.02	0.22
	西安南 750kV 变电站	0.96	0.60	/	0.60	0.36	0.96
	信义 750kV 变电站	0.42	0.38	/	0.38	0.04	0.42
	小计	1.60	1.18	0.00	1.18	0.42	1.60
输电线路	塔基及施工场地	36.06	14.44	21.52	35.96	/	35.96
	牵张场	8.28	3.91	4.37	8.28	/	8.28
	跨越施工场地	1.90	0.98	0.92	1.90	/	1.90
	施工道路及索道	2.32	1.80	0.52	2.32	/	2.32
	小计	48.56	21.13	27.33	48.46	0.00	48.46
合计	50.16	22.31	27.33	49.64	0.42	50.06	

(1) 扰动土地整治率

扰动土地整治率即为项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。

本项目建设期实际扰动原地貌、破坏土地和植被面积 50.16hm^2 ，扰动土地整治面积 50.12hm^2 ，扰动土地整治率为 99.92%。

扰动土地整治率见表 5-3。

表 5-3 扰动土地整治率表 单位: hm^2

项目	扰动地表面积	扰动土地整治面积	扰动土地整治率	
变电站扩建工程	宝鸡 750kV 变电站	0.22	0.22	100%
	西安南 750kV 变电站	0.96	0.96	100%
	信义 750kV 变电站	0.42	0.42	100%
	小计	1.60	1.60	100%
输电线路	塔基及施工场地	36.06	36.02	99.89%
	牵张场	8.28	8.28	100%
	跨越施工场地	1.90	1.90	100%
	施工道路及索道	2.32	2.32	100%
	小计	48.56	48.52	99.92%
合计	50.16	50.12	99.92%	

(2) 水土流失治理度

水土流失治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积

的百分比。

工程建设造成水土流失面积 49.74hm^2 ，水土流失治理达标面积 49.64hm^2 ，水土流失治理度为 99.80%。

水土流失治理度见表 5-4。

表 5-4 水土流失治理度计算表 单位： hm^2

项目		水土流失面积	水土流失治理达标面积	水土流失治理度
变电站扩建工程	宝鸡 750kV 变电站	0.20	0.20	100%
	西安南 750kV 变电站	0.60	0.60	100%
	信义 750kV 变电站	0.38	0.38	100%
	小计	1.18	1.18	100%
输电线路	塔基及施工场地	36.06	35.96	99.72%
	牵张场	8.28	8.28	100%
	跨越施工场地	1.90	1.90	100%
	施工道路及索道	2.32	2.32	100%
	小计	48.56	48.46	99.79%
合计		49.74	49.64	99.80%

(3) 拦渣率

拦渣率指项目建设区内采取措施实际拦挡弃土弃渣量占弃土弃渣总量的百分比。

工程建设无弃方产生，工程施工过程中的临时堆土基本全部采用密目网临时苫盖，实际拦渣率达到 99%。

(4) 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目项目建设期间容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失量强度之比。

项目区水土流失为以水力侵蚀为主，根据水土保持区划，项目区属于西北黄土高原区，容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；至自然恢复期，工程各项水土保持措施逐步发挥效益后，项目区平均土壤侵蚀模数约为 $729\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比达到 1.37。

(5) 表土保护率

项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

工程实际保护的表土数量为 2.40 万 m^3 ，项目水土流失防治责任范围内可剥

离的表土总量为 2.52 万 m³，表土保护率为 95.24%。

5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

(1) 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

项目区可恢复植被面积为 27.43hm²，实际恢复植被面积 27.33hm²，林草植被恢复率为 99.64%。

林草植被恢复率情况见表 5-5。

(2) 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。

项目建设区面积 50.16hm²，林草植被面积 27.33hm²，林草覆盖率为 54.49%。

林草覆盖率见表 5-5。

表 5-5 项目建设区林草植被覆盖率统计表 单位：hm²

项目		项目建设区面积	可恢复植被面积	林草植被面积	林草植被恢复率	林草覆盖率
变电站扩建工程	宝鸡 750kV 变电站	0.22	0	0	/	/
	西安南 750kV 变电站	0.96	0	0	/	/
	信义 750kV 变电站	0.42	0	0	/	/
	小计	1.60	0	0	/	/
输电线路	塔基及施工场地	36.06	21.62	21.52	99.54%	59.68%
	牵张场	8.28	4.37	4.37	100%	52.78%
	跨越施工场地	1.90	0.92	0.92	100%	48.42%
	施工道路及索道	2.32	0.52	0.52	100%	22.41%
	小计	48.56	27.43	27.33	99.64%	56.28%
合计		50.16	27.43	27.33	99.64%	54.49%

5.3 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 30 张水土保持公众调查表。

经统计，共收回 30 份调查表，被调查者主要为沿线农民和个体户。被调查人中，93% 的人认为项目的建设对当地经济有促进作用，7% 的人认为一般；83%

的人认为工程建设对当地环境好，17%的人认为一般；87%的人认为扰动土地恢复的情况好，7%的人认为一般，7%的人认为不好；97%的人认为林草植被建设情况好，3%的人认为林草植被建设情况一般；67%的人认为本工程不存在水土流失危害事件，3%的人认为存在，30%的人表示不知道。

公众满意度调查具体情况见下表 5-6。

表 5-6 公众满意度调查情况统计表

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	28	93%
	一般	2	7%
	不好	0	0
2、本工程建设对当地环境的影响	好	25	83%
	一般	5	17%
	不好	0	0
3、本工程对扰动土地的恢复情况	好	26	87%
	一般	2	7%
	不好	2	7%
4、本工程林草植被建设情况	好	29	97%
	一般	1	3%
	不好	0	0
5、本工程是否存在水土流失危害事件	不存在	20	67%
	存在	1	3%
	不知道	9	30%

6 水土保持管理

6.1 组织领导

根据《国网陕西省电力公司电网建设项目水土保持设施验收工作实施规范（试行）》的有关规定，电网建设项目水保设施验收工作遵循统一管理、分级负责的原则，实行计划管理和目标考核。

国网陕西省电力公司科技部是国网陕西省电力公司水保设施验收的归口管理部门，主要职责是制定公司电网建设项目水保设施验收管理相关规定，负责管辖范围内 330kV 及以上电网建设项目水保设施验收工作；国网陕西省电力公司建设部主要职责是负责电网建设项目水保设施“三同时”制度的贯彻实施，督促建设管理单位整改水保设施验收单位验收时及水行政主管部门监督检查过程中发现的问题，参与电网建设项目水保设施验收工作；建设管理单位的主要职责是负责管辖范围内电网建设项目水保“三同时”制定的具体执行，负责管辖范围内电网建设项目水保设施验收的具体实施工作，组织整改工程存在的问题；省电力科学研究院负责对省内 330kV 及以上电网项目水保设施验收报告及水土保持监测总结报告进行技术评审，牵头组织水保设施验收现场检查、验收会、资料归档等工作。

根据水土保持相关法规、法规的要求，为切实落实各项水土保持措施及“三同时”制度，建设单位组织各参加单位和水保技术服务单位共同组成水土保持工作小组，水土保持工作小组结构如下：

组长：建设管理单位业主项目部项目经理

成员：设计、施工、监理、水保监测相关人员

工作小组负责本工程水土保持工作建设管理总体策划，水土保持设施设计与施工衔接，水土保持设施建设有关的技术培训，水土保持过程监督及水土保持设施竣工验收工作，提出过程管控的各项要求，落实组织措施、管制措施、技术措施、工艺措施，保证各项工作按照批复的水土保持方案要求贯彻实施。

6.2 规章制度

国网陕西省电力公司领导和全体员工对水土保持工作高度重视,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》、《陕西省水土保持条例》、《开发建设项目水土保持方案管理法》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,明确项目建设的责任主体,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,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。

(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。

6.3 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 3 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。

6.4 水土保持监测

工程建设期间，建设单位于 2019 年 3 月委托国网（西安）环保技术中心有限公司开展工程水土保持现场监测工作。监测单位接收委托后，采取现场调查、查阅工程设计资料、类比调查等方法，对本项目建设期的水土保持情况进行了监测。至工程竣工，监测成果主要有监测实施方案、监测季报（6 个季度）和水土保持监测总结报告。

监测项目部配备总监测工程师 1 名，项目负责人 1 名，现场监测员 2 名。监测过程中采用调查、巡查、地面观测、实地测量和资料分析等监测方法进行水土保持监测，综合运用各种监测方法，点多多方法或一点多方法，确保监测数据的准确性，共布设水土流失重点监测点位 20 处，另外布设 1 处背景监测点。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。

2020 年 7 月，监测单位编制完成水土保持监测总结报告。

6.5 水土保持监理

本工程水土保持监理工作由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、监理实施方案、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。

2020 年 6 月，陕西诚信电力工程监理有限责任公司完成水土保持监理工作总结。

6.6 水行政主管部门监督检查意见落实情况

工程建设单位主动和当地水行政主管部门取得联系，自觉接受当地水行政主管部门的监督和检查，水土保持方案落实过程中，积极与水行政主管部门进行沟通、协调，确保各项水土保持措施的顺利实施。

工程建设期间，未收到各级水行政主管部门监督检查意见及整改通知。

6.7 水土保持补偿费缴纳情况

根据本工程水土保持方案批复文件及《陕西省水土保持补偿费征收通知书》（陕水保征费[2018]23号），本工程水土保持补偿费为 127.45 万元，建设单位已足额缴纳，缴纳凭证附件。

6.8 水土保持设施管理维护

工程水土保持设施竣工验收后，由国网陕西省电力公司检修公司负责工程水土保持设施的管理、养护和维护。

7 结论

7.1 结论

(1) 工程开工前，建设单位委托相关单位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，并上报陕西省水土保持局，取得了批复。

(2) 工程建设过程中，基本落实了“三同时”要求和水土保持方案确定的各项水土保持措施。

(3) 完成的各项水土保持工程质量合格，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；植物绿化生长良好，林草覆盖率达到较高的水平。水土保持工程措施和植物措施合格率均达到 100%，水土保持工程质量评定为合格。

(4) 通过各项水土保持措施的实施，工程建设造成的水土流失基本得到治理，工程六项水土流失防治指标均达到了水土保持方案批复文件的要求。

(5) 建设单位依法缴纳了水土保持补偿费。

(6) 工程水土保持设施竣工验收后，由运检单位负责工程水土保持设施的管理、养护和维护。

综上所述，工程在开工前，依法编制了水土保持方案，并取得批复；在建设过程中，履行了水土流失防治责任，完成的各项水土保持设施符合水土保持方案和批复文件的要求，水土保持工程总体质量合格，工程建设造成的水土流失基本得到治理；至设计水平年，项目区六项水土流失防治指标均达到批复文件的要求；并依法缴纳了水土保持补偿费。工程具备水土保持设施验收条件。

7.2 遗留问题安排

无。

8 附件及附图

8.1 附件

附件 1: 项目建设及水土保持大事记

附件 2: 项目立项文件（核准）

附件 3: 水土保持方案批复文件

附件 4: 水土保持补偿费征收通知及缴纳凭证

附件 5: 单位工程验收鉴定书、分部工程验收签证、质量评定表

8.2 附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 工程总平面布置图

附图 3 水土流失防治责任范围及水土保持措施布设图

附图 4 项目建设前、后遥感影像图