

西安草堂 2 号 110kV 输变电工程 水土保持方案报告表

项 目 名 称： 西安草堂 2 号 110kV 输变电工程

建 设 单 位： 国网陕西省电力公司西安供电公司

法 定 代 表 人： 钟筱军

地 址： 西安市新城区环城东路 159 号

联 系 人： 帅 蓉

电 话： 029-83307145

报 送 时 间： 2020 年 8 月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (正本)

单位名称： 国网（西安）环保技术中心有限公司
法定代表人： 王永利
单位等级： ★（1星）
证书编号： 水保方案（陕）字第 0121 号
有效期： 自 2018 年 10 月 01 日 至 2021 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2019 年 10 月 17 日



编制单位地址： 陕西省西安市航天中路 669 号
编制单位邮编： 710100
联系人： 雷磊
联系电话： 029-89698945
电子信箱： shuibaozu@163.com

西安草堂 2 号 110kV 输变电工程 水土保持方案报告表

责 任 页

（国网（西安）环保技术中心有限公司）

批准：王永利（法定代表人）

核定：雷 磊（高工）

审查：白晓春（正高）

校核：王琳琳（高工）

项目负责人：郝浩（工程师）

编写：郝浩（工程师）

工程现场照片



草堂 2 号 110kV 变电站站址现状



草堂 110kV 变电站出线端现状



草堂七路电缆线路现状



草堂三路电缆线路现状



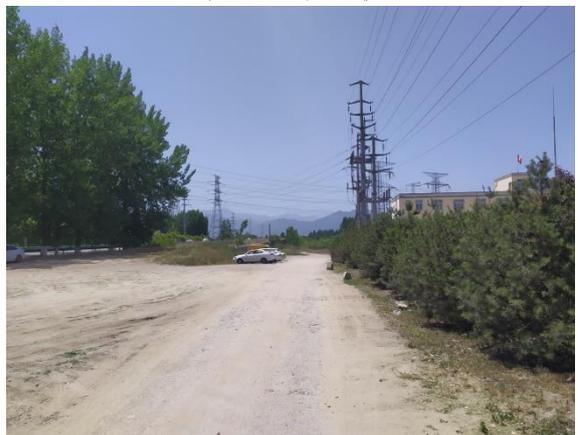
电缆线路穿越高铁现状



架空线路现状



架空线路现状



新盛 330kV 变电站出线现状

目 录

一、项目简述.....	1
二、编制总则.....	7
三、项目区概述.....	11
四、项目可能产生水土流失的环节分析.....	15
五、防治责任范围及责任主体.....	16
六、水土保持措施布设、工程量及进度安排.....	18
七、水土保持措施投资.....	24
八、水土保持措施实施意见.....	29

水土保持方案报告表

项目概况	建设地点	西安市鄠邑区五竹街道、高新区庞光街道、草堂街道			
	建设内容	新建草堂2号110kV变电站、新盛330kV变电站、草堂110kV变电站各扩建2组出线间隔、新建输电线路14.61km			
	建设性质	新建建设类项目	总投资(万元)	13584	
	土建投资(万元)	2563	占地面积(m ²)	永久: 3904 临时: 5940	
	动工时间	2020年10月	完工时间	2021年9月	
	土石方(m ³)	挖方	填方	借方	余(弃)方
		6275	6275	0	0
	取土(石、砂)场	/			
弃土(石、砂)场	/				
项目区概况	涉及重点防治区情况	省级重点预防区	地形特征	冲积平原	
	土壤侵蚀模数背景值[t/(km ² .a)]	200	容许土壤流失量[t/(km ² .a)]	200	
项目选址(线)水土保持评价		本工程位于陕西省水土流失重点预防区,且无法避让,本方案设计提高措施标准、优化施工工艺等措施,可满足水土保持要求。			
水土流失防治责任区范围(m ²)		9844			
水土流失防治指标	水土流失治理度(%)	99.4	土壤流失控制比	1.1	
	渣土防护率(%)	99.6	表土保护率(%)	99.0	
	林草覆盖率(%)	/	林草植被恢复率(%)	/	
	扰动土地整治率(%)	97.0	透水铺装率(%)	13	
	原地貌保有率(%)	93	下凹式绿地率(%)	/	
	硬化地面透水铺装率(%)	14.5	综合径流系数≤0.4	/	
	施工场地苫盖率(%)	99.6	土石方控制(%)	99.6	
水土保持措施	排水工程280m、铺设透水砖1426m ² 、表土剥离2020m ² 、覆土606m ³ 、复耕4620m ² 、密目网苫盖8600m ² 、彩钢板围栏220m、洒水30台时				
水土保持投资估算(万元)	工程措施	18.58	植物措施	/	
	临时措施	7.38	水土保持补偿费	16734元	
	独立费用	建设管理费	0.52		
		科研勘测设计费	8.00		
		水土保持设施验收费	6.50		
总投资	45.11				
编制单位	国网(西安)环保技术中心有限公司	建设单位	国网陕西省电力公司西安供电公司		
法定代表人	王永利/029-89698952	法定代表人	钟筱军/029-83307190		
地址	西安市航天中路669号	地址	西安市新城区环城东路159号		
联系人及电话	雷磊/029-89698945	联系人及电话	帅蓉/029-83307145		
审批单位	审批意见				
	经办人(签字): 法定代表人(签字):		名称(盖章):		

一、项目简述

1、项目位置

西安草堂 2 号 110kV 输变电工程位于陕西省西安市鄠邑区五竹街道、高新区庞光街道、草堂街道。拟建草堂 2 号 110kV 变电站位于西安市鄠邑区秦岭西七路与草堂三路十字东南角。新盛~草堂 2 号 110kV 双回线路自五竹街道新盛 330kV 变电站出线途径黄家寨、西索村、淡家寨、庞光街道后接入草堂 2 号 110kV 变电站；草堂~草堂 2 号 110kV 双回线路工程自草堂镇草堂 110kV 变电站出线途径二府村、焦东村、焦西村后接入草堂 2 号 110kV 变电站。

工程地理位置见附图 1。

2、项目建设性质

西安草堂 2 号 110kV 输变电工程属新建建设类项目。

3、项目规模

新建草堂 2 号 110kV 变电站，为全户内变电站，本期主变容量 $2\times 50\text{MVA}$ ，远期 $3\times 50\text{MVA}$ ，110kV 本期出线 4 回（两回接入草堂 110kV 变电站，另两回接入新盛 330kV 变电站），远期 5 回，10kV 本期出线 24 回，远期 36 回（本工程只建设 10kV 出线，后期 10kV 线路根据用户进行建设）；新盛 330kV 变电站、草堂 110kV 变电站各扩建 2 组出线间隔；新建新盛~草堂 2 号 110kV 双回线路工程、草堂~草堂 2 号 110kV 双回线路工程，输电线路路径总长约 14.61km，其中架空线路 7.0km，电缆线路 7.61km。

4、项目组成及总体布置

根据主体设计资料，项目建设内容包括新建草堂 2 号 110kV 变电站，新盛 330kV 变电站、草堂 110kV 变电站各扩建 2 组出线间隔，新盛~草堂 2 号 110kV 双回线路，草堂~草堂 2 号 110kV 双回线路。

（1）新建草堂 2 号 110kV 变电站

①站址概况及建设规模

草堂 2 号 110kV 变电站为新建变电站，站址位于西安市鄠邑区秦岭西七路与草堂三路十字东南角。

建设规模：本期主变容量 $2\times 50\text{MVA}$ ，远期 $3\times 50\text{MVA}$ ；110kV 本、远期均采用单母线分段接线，本期出线 4 回，远期 5 回；10kV 本期采用单母线分段接线，远期采

用单母线三分段接线，本期出线 24 回，远期 36 回。

②总平面及竖向布置

草堂 2 号 110kV 变电站所在场地及总平面布置均呈矩形，站址总征地面积为 3654m²，其中围墙内用地面积 3380m²，围墙外其他用地面积 274m²，进站道路从站址北侧秦岭西七路引接，进站道路长度 10m。变电站采用全户内一幢楼单层布置，其中主变压器室、主变散热器室布置在综合配电楼南侧，110kV 配电室布置在综合配电楼北侧，110kV GIS 单列布置，向北电缆进出线，10kV 配电室在综合配电楼西侧，10kV 开关柜双列布置，向北电缆出线，电容器室布置在综合配电楼南侧，二次室布置在 110kV 配电室及 10kV 配电装置室之间，资料室、安全工具间、一体化电源室在 110kV 配电室西侧。

变电站总平面布置见附图 2。

拟建变电站区域现状地面高程介于 443.22~444.24m 之间。场地地形平坦，不存在洪水影响。为不受内涝影响场地比秦岭西七路道路引接点高 0.30m。场地竖向设计采用平坡式设计等高线法，站区以变电站围墙东南侧为最高点，坡向西北侧为最低点，站区场地纵横设计坡度均为 0.50%。

③进站道路

站址北侧秦岭西七路，能够满足设备运输及消防车通行，进站道路考虑从秦岭西七路引接，长度为 10m，道路为城市型双坡道路。施工时道路两侧各外放 1m，进站道路总占地面积 80m²。

④给排水

根据可研资料，秦岭西七路设计有给水管网，故本工程用水考虑引接秦岭西七路城市自来水，站外引接长度为 50m。

本工程采用雨水与污水分流的排水体制，雨污水可接入秦岭西七路市政污水管网。污水站外引接长度约为 40m。

本工程站内雨水采用有组织排水，排至秦岭西七路城市雨水管网，站内排水管线长度约 240m，站外排水管引接长度约 40m。

⑤施工电源及通信

本工程施工电源从就近公网电线引接，不涉及新增占地。本工程通信采用光纤线路通信，与输电线路同塔架设，不涉及新增占地。

(2) 对侧变电站扩建工程

新盛 330kV 变电站位于西安市鄠邑区，是一座运行的户外变电站。现运行 2 台 240MVA 主变压器，330kV 主接线为单母线分段接线，110kV 主接线为双母线双分段接线。本期在新盛 330kV 变电站新上 2 回 110kV GIS 出线间隔，110kV GIS 间隔扩建的设备基础及相关预埋件前期已全部建成，本期无土建工程量。

草堂 110kV 变电站位于西安市高新区草堂科技产业基地，是一座 2008 年投运的户外变电站。该变电站现装设两台容量为 31.5MVA 变压器，110kV 主接线为采用双母线接线，架空进出线；35kV 接线方式为单母线分段接线，全电缆出线；10kV 接线方式为单母线分段接线，全电缆出线。本期在草堂 110kV 变电站新上 2 回 110kV 出线间隔，新建两组 110kV 出线间隔，拆除并隔离开关支架及基础 4 组，拆除并电流互感器支架及基础 2 组，拆除并避雷器支架及基础 2 组，拆除并断路器基础 2 组。拆除并新建站内扩建区透水砖地坪 80m²。

新盛 330kV 变电站、草堂 110kV 变电站本期工程保留原有竖向布置、给排水系统、用电系统，新建的地面标高及坡度、坡向均与原地面相同。

(3) 新建 110kV 输电线路

西安草堂 2 号 110kV 输变电工程共新建 110kV 输电线路 2×14.61km，其中架空线路 2×7.0km，电缆线路 2×7.61km。架空线路中新建双回同塔架设段长度为 2×3.3km，新建杆塔 27 基，利用杆塔挂线段长度为 2×3.6km；电缆线路中新建电缆隧道 0.37km，利用已有及待建电力沟道 7.24km。

①新盛~草堂 2 号 110kV 双回线路

输电线路由新盛 330kV 变电站向东电缆出线，电缆向南过西汉高速至黄家寨西侧改为架空走线，架空线路利用原 110kV 盛高、盛祥线路四回路杆塔的下侧横担挂线。挂线至淡家寨北侧，继续新建双回架空线路走线，线路向东走线至 110kV 比亚迪专线东侧，再转向南走线至西成高铁北侧，改为电缆敷设，电缆继续沿市政待建管沟敷设至秦岭西七路，再沿秦岭西七路向东敷设至草堂三路，继续向南敷设至草堂 2 号变电站西侧，电缆进入草堂 2 号变。本期新建双回同塔架设段长度为 2×3.3km，新建杆塔 25 基，利用杆塔挂线段长度为 2×3.6km，电缆线路路径长度为 2×2.61km，其中新建 2.0×2.1m 电缆隧道 140m，1.5×2.1m 电缆隧道 30m，φ2.4m 的钢筋混凝土管 200m，其余段利用已有或待建管沟敷设。

②草堂~草堂 2 号 110kV 双回线路

输电线路由草堂 110kV 变电站向南架空出线，架空线路向西走线至草堂七路改为电缆敷设，电缆向北敷设至秦岭三路，继续向西敷设草堂六路，再向北敷设至秦岭西七路，继续向西敷设至草堂三路，沿草堂三路向南敷设至草堂 2 号变西侧，电缆进入草堂 2 号变。本期新建双回同塔架设段长度为 $2 \times 0.1\text{km}$ ，新建杆塔 2 基，电缆线路路径长度为 $2 \times 5\text{km}$ ，电缆线路均利用待建管沟敷设。

输电线路路径见附图 3。

输电线路详情见下表 1-1。

表 1-1 输电线路详细情况表

项目		规格	单位	数量/长度	备注
输电线路	架空线路	杆塔	基	27	新建双回同塔架设段长度为 $2 \times 3.4\text{km}$ ，利用杆塔挂线段长度为 $2 \times 3.6\text{km}$
	电缆线路	新建 $2.0 \times 2.1\text{m}$ 电缆隧道	m	140	
		新建 $1.5 \times 2.1\text{m}$ 电缆隧道	m	30	
		新建混凝土顶管	m	200	规格为 D2400mm
	利用已有及待建电力沟道	km	7.24		

③施工场地

本工程共新建杆塔 27 基，每基塔基施工场地为 50m^2 ，架空线路施工场地占地 1850m^2 。

新建电缆隧道 170m，电缆线路施工场地设置在单独一侧，宽度 2m，占地 340m^2 ；顶管 200m，施工场地占地 400m^2 ，电缆线路施工场地共占地 740m^2 。

④施工道路

本工程新建架空线路沿线现有交通道路不满足施工要求，需设 3m 宽施工道路约 500m，共占地 1500m^2 。

⑤牵张场

本工程电缆线路沿城市交通道路边侧敷设，线路敷设过程可利用人行道进行放线，不需要新增占地；架空线路段布设牵张场 8 处，每处 100m^2 ，共占地 800m^2 。

⑥跨越施工场地

工程架空线路跨越公路及输电线路共计 6 次。跨越施工场地为 $50\text{m}^2/\text{处}$ ，共计占

地 300m²。

输电线路占地面积 5910m²，其中永久占地面积 170m²，临时占地面积 5740m²。

5、建设工期及设计水平年

工程建设工期为 12 个月，计划于 2020 年 10 月开工，2021 年 9 月竣工。设计水平年为 2022 年。

6、工程占地

本工程总占地面积为 9844m²，其中永久占地 3904m²，临时占地 5940m²。占地类型包括其他用地 3654m²，交通运输用地 1490m²，耕地 2850m²，园地 1770m²，公共管理与公共服务用地 80m²。

永久占地包括变电站站区、进站道路和塔基永久占地，临时占地为变电站给外排水管线、电缆线路电缆沟道、顶管施工场地、架空线路塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路。

工程占地面积情况见表 1-2。

7、土石方流向平衡及流向

工程土石方综合平衡后，挖方总量 6275m³，填方总量 6275m³，无借方，无弃方。挖方中剥离表土量为 606m³，施工后期全部用于输电线路复耕覆土，输电线路开挖土方沿线平摊。

工程土石方平衡见表 1-3。

表 1-2 工程占地面积及类型一览表 单位: m²

项目		占地性质			占地类型						
		永久占地	临时占地	小计	其他用地	交通运输用地	耕地	园地	公共管理与公共服务用地	小计	
					空闲地	公路用地	旱地	果园	公用设施用地		
变电站	站区	3574		3574	3574						3574
	进站道路	80		80	80						80
	站外给排水管线		200	200		200					200
	小计	3654	200	3854	3654	200					3854
草堂 110kV 变电站扩建区		80		80					80		80
输 线 路	架空线路	塔基及施工场地	170	1850	2020			1200	820		2020
		牵张场		800	800			500	300		800
		跨越施工场地		300	300			200	100		300
		施工道路		1500	1500			950	550		1500
	电缆线路	电缆沟道		550	550		550				550
		施工场地		740	740		740				740
		小计	170	5740	5910	0	1290	2850	1770		5910
合计		3904	5940	9844	3654	1490	2850	1770	80		9844

表 1-3 工程土石方平衡表 单位: m³

项目		挖方			填方			调入		调出		借方	弃方
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	土石方	来源	土石方	去向		
草堂 2 号 110kV 变电站			3306	3306	0	3306	3306						
草堂 110kV 变电站扩建			50	50		50	50						
输电线路	架空线路	606	1013	1619	606	1013	1619						
	电缆线		1300	1300		1300	1300						
合计		606	5669	6275	606	5669	6275						

二、编制总则

(一) 编制依据

1、法律法规

- (1)《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令[2010]第 39 号, 2011-3-1 实施);
- (2)《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院令第 120 号, 2011-1-8 修订, 2011-3-1 实施);
- (3)《中华人民共和国水法》(2002-8-29 颁布, 2016-7-2 修改);
- (4)《中华人民共和国土地管理法》(1986-6-25 颁布, 自 1987-1-1 实施, 2019-12-1 第三次修正施行);
- (5)《陕西省水土保持条例》(陕西省人大常委会, 2013-10-1 实施)。

2、部委规章

- (1)《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(水利部第 5 号令, 1995-5-30, 2005 年第一次修订, 2017 年第二次修订);
- (2)《产业结构调整指导目录》(2011 年本)(2016 年修正)》(国家发展和改革委员会第 21 号令, 2011-3-27);

3、规范性文件

- (1)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》的通知(办水保〔2018〕135 号);
- (2)《关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》(水利部水保监〔2014〕58 号);
- (3)《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448 号);
- (4)《陕西省物价局、陕西省财政厅转发国家发展改革委、财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(陕价费发〔2017〕75 号);
- (5)《陕西省财政厅等五部门关于明确水土保持补偿费征收问题的通知》(陕财办税〔2020〕9 号);
- (6)《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);

(7)《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);

(8)《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督管理的意见》(水保〔2019〕160号);

(9)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172号)。

4、技术标准

(1)《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(2)《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

(3)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

(4)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017);

(5)《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);

(6)《水利水电工程等级划分及洪水标准》(SL252-2000);

(7)《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006);

(8)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018)。

5、技术文件及相关资料

(1)《陕西省水土保持规划(2016-2030年)》(陕水发〔2016〕35号);

(2)《西安市水土保持规划(2016-2030年)》(市水发〔2017〕257号);

(3)《陕西省城市建设项目水土保持方案技术导则》(2016年5月);

(4)《西安草堂 2 号 110kV 输变电工程可行性研究报告(收口)》及图纸(2019.8)。

(二) 水土流失防治目标及设计水平年

1、防治目标

(1) 水土流失防治标准

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预防区和重点治理区;根据《陕西省水土保持规划(2016-2030年)》(陕水发〔2016〕35号),项目区属于陕西省水土流失重点预防区(关中阶地、台塬基本农田重点预防区);项目区属于西北黄土高原区,同时该项目位于西安市

城市区域，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）规定，确定本工程水土流失防治标准执行建设类项目西北黄土高原区一级标准。根据《陕西省城市建设项目水土保持方案技术导则（试行）》，工程执行市政工程项目水土流失防治指标及标准（关中地区）。陕西省水土流失重点防治分区图见附图 4。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》修正分析为：①项目区所在西安市高新区和鄠邑区不属于极干旱、干旱地区，根据干旱程度修正规定不做调整；②项目区土壤侵蚀以微度为主，根据侵蚀强度修正土壤流失控制比为 1.0；③项目区为平原区，根据海拔修正规定不做调整；④项目区位于高新区和鄠邑区，根据位置修正规定，渣土防护率提高 2%；⑤本工程为输变电工程，根据行业规定及项目区实际情况，本方案对林草覆盖率指标不进行设计。

根据《陕西省城市建设项目水土保持方案技术导则（试行）》修正分析为：①项目区位于西安市高新区和鄠邑区，属关中地区，扰动土地整治率为 97%；②本项目为输变电工程，工程未设计永久雨水滞蓄设施，本方案对单位面积雨水滞蓄量指标不进行设计；③项目区属关中地区，施工场地苫盖率为 99%；④根据国家电网“两型一化”要求，变电站内道路采取全硬化方式，变电站不涉及绿化，输电线路沿现有道路人行道布设，沿线标高已确定，无法进行下沉式绿地设计，本方案对下沉式绿地率指标不进行设计；⑤项目区属关中地区，土石方控制率为 99%；⑥项目区内现状无河流水面，无绿化，故绿地、水面覆盖率指标与国标中林草覆盖率相同；⑦项目区占地变电站区域后期全部硬化，输电线路沿线电缆隧道施工完毕后恢复为原有人行道及道路，项目区属关中地区，原地貌恢复率为 70%；⑧根据国家电网“两型一化”要求，变电站内道路采取全硬化方式，综合楼前及围墙区域铺装透水砖，输电线路沿线占用人行道施工结束后，恢复为原有铺装，为非透水性砖，本方案硬化地面透水铺装率不能满足指标要求；⑨项目区排水沟为变电站内及电缆隧道内排水沟，出于工程自身安全考虑，排水沟采用混凝土材质及 PVC 排水管，本方案对透水性边沟率指标不进行设计。

经修正后，工程水土流失防治目标见下表 2-1。

表 2-1 工程水土流失防治目标值表

	防治指标	目标值
国标	水土流失治理度 (%)	93
	土壤流失控制比	1.0
	渣土防护率 (%)	94
	表土保护率 (%)	90
	林草植被恢复率 (%)	95
	林草覆盖率 (%)	22
省水保导则	扰动土地整治率 (%)	97
	施工场地苫盖率 (%)	99
	硬化地面透水铺装率 (%)	75
	土石方控制 (%)	99
	绿地、水面覆盖率 (%)	20
	原地貌恢复率 (%)	70

2.2.2 设计水平年

本工程属于新建建设类项目，计划于 2020 年 10 月开工，于 2021 年 9 月完工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 中关于“方案的设计水平年为工程完工后的当年或后一年”的规定，本工程设计水平年为主体工程完工后一年，即 2022 年。

三、项目区概述

1、项目区水系及水体情况

项目区属于黄河流域渭河水系，新盛 330kV 变电站西侧约 5.7km 为涝河，涝河是渭河的一级支流，属于黄河流域。涝河发源于秦岭梁的静峪脑，源出涝峪，河长 43.8km 里，流域总面积 346km²，年总径流 12786 万 m³，最大流量 904s/m³，最小流量 0.37s/m³。根据可研资料，变电站场地地下水稳定水位埋深为 6.30~7.30m，属潜水类型，主要受大气降水补给，场地地下水位年变化幅度约 1.0~2.0m，需考虑基坑降水问题。项目区水系图见附图 5。

拟建草堂 2 号 110kV 变电站场地站址北侧秦岭西七路已有市政给水和雨水管网，本项目给排水均接引至秦岭西七路市政给水、雨水管网。

2、项目区自然概况

项目区地处中纬度内陆地区，属暖温带半湿润大陆性季风气候，四季分明，夏季炎热多雨，冬季寒冷少雨雪，冬夏温差大。其气候特点：冬季受蒙古高压控制，冬寒少雨；夏季受西伸太平洋副热带高压和河西走廊、四川盆地热低压控制，炎热多雨，间有伏旱；春秋为过渡季节，春暖少雨，秋季湿润凉爽。

年平均气温 13.7℃，≥10℃积温为 4325℃，极端最高温度 41.8℃，极端最低温度-16.0℃；主导风向为 NE，平均风速 1.6m/s；年均降水量 553.3mm；一日最大降水量 110.7mm；年无霜期 208 天；年平均蒸发量 1426.8mm；最大冻土深度 37cm，项目区主要土壤为褐土。

3、水土流失现状

依据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，项目区均位于黄土高原区，项目区容许土壤流失量为 1000 t/km²·a，项目区位于西安市鄠邑区五竹街道、高新区庞光街道、草堂街道，结合城市水土保持相关要求以及参考工程所在区域同类工程经验，本设计容许土壤流失量取值为 200 t/km²·a。水土流失类型主要以微度水力侵蚀为主。

4、施工方法及工艺

本工程施工过程中拟采用机械施工与人工施工相结合的方法，统筹、合理、科

学安排施工工序，避免重复施工和土方乱流。对挖填方较为集中的区域，单独进行施工组织大纲编制，组织大纲中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织大纲施工。

(1) 土方工程

变电站场地整平时，可利用大型机械挖掘、填筑、推平，使厚度满足要求，振动碾压密实，边角部位采用平板振动夯实。基坑开挖的土方需周转暂存，可在预留扩建区域设置临时堆土场，土方需进行拍实，并采用密目网苫盖，土方最高可堆 3.0m。土方工程应尽量避免雨季或大雨日施工。

(2) 建（构）筑物

采用人工开挖基槽，钢模板浇制钢筋混凝土。砖混、混凝土、预制构件等建材水平运输采用人力推车搬运。

(3) 屋外配电网架

采用人工开挖基槽，钢模板浇制基础，钢管人字柱及螺栓角钢梁构架均在现场组装，采用吊车进行运输；设备支架为浇制基础，预制构件在现场组立。

(4) 排水管线

采用机械和人工相结合的方式开挖基槽，临时堆土顶部采用密目网进行苫盖。土方回填时按照后挖先填、先挖后填的原则进行施工。

(5) 站内外道路

站内外道路可永临结合，土建施工期间宜暂铺泥结碎石面层，待土建施工、构支架吊装施工基本结束，大型施工机具退场后，再铺筑永久路面层。

5、项目建设与制约条件

主体设计路面透水砖硬化、雨水管网、污水处理等水土保持措施，达到吸水、排水、渗水、净水作用。雨水下渗涵养站区土壤。生活污水经污水处理设备处理后，达到排放标准，不对周边环境产生影响。主体设计符合海绵城市概念。

本工程为输变电工程，根据国家电网“两型一化”要求，变电站运行安全考虑，变电站场地采用硬化处理，因此导致林草覆盖率、林草植被恢复率、单位面积雨水滞蓄量、下沉式绿地率不能达到《生产建设项目水土流失防治标准》及《陕西省城市建设项目水土保持方案技术导则（试行）》中制定的标准。

6、区域生态建设与开发建设项目水土保持可借鉴的经验

区域生态建设经验主要为：施工过程中，对施工区域进行临时围挡，防止施工作业影响周边环境，做好施工期污水、雨水排放，严防施工区污水、雨水肆意横流，土建作业应避免雨天、大风天气作业，并做好临时防护工作；绿化工程植物种选择应为当地常见物种，避免由于新物种引入而造成当地生态灾难事件的发生。

工程沿线 110kV 输变电工程施工过程中值得本工程借鉴的水土流失防治措施和治理经验如下：

(1) 工程措施

变电站在设计及施工工艺中，依照相关设计规范，采取了截水沟、排水沟等措施，具有高度的安全性与可靠性。这些水土保持工程措施保证了工程运行期不会形成大面积的水土流失，也保证了主体工程的安全。变电站站内裸露地表采取铺设透水砖措施可有效减少工程运行期间的水土流失。站外排水设施可有效对站区周围汇水进行拦截和疏导，在保障主体工程安全的同时，亦具有较好的水土保持功能。

(2) 植物措施

输电线路占地类型为草地的区域工程完结后播撒草籽恢复迹地。项目区沿线可备选的植物品种包括：杨、柳、槐、女贞、泡桐、松、樱花、柏、法国梧桐、紫叶小檠、小叶女贞、大叶黄杨、龙柏、三叶草、白杨草、醋酱草、艾草、菟丝子等。

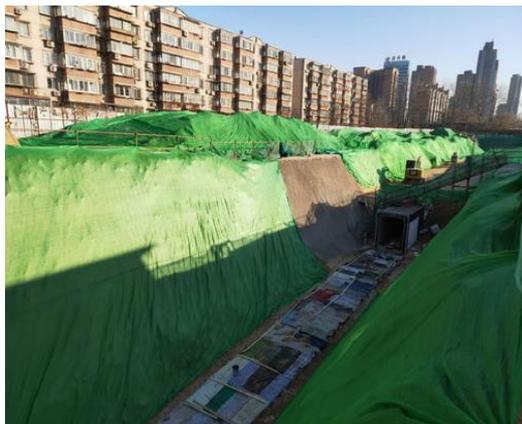
(3) 临时措施

施工场地开挖土方的临时拦挡、苫盖、临时排水，设置彩条旗围挡划定施工场地等临时措施均可有效的防护施工过程中引起的水土流失。

(4) 管理措施

加强领导，树立现代化企业理念。企业领导重视，树立人与自然和谐相处的科学发展观，保证专人负责、保证资金到位、确保水保方案落到实处，是项目工程建设与生态环境建设同步进行的重要保证。

加强工程管理，按需配置临时防护措施。施工场地必须实行封闭，禁止敞开式作业；工地进出口必须净化，运输车辆必须密闭，不得撒漏；易产生扬尘的物料必须覆盖，严禁露天堆放；各种废弃物必须及时运走，妥善排弃；施工废水必须设临时处理设施，不得随意排放。



临时苫盖



施工围挡

四、项目可能产生水土流失的环节分析

项目建设期间，由于建构筑物施工、管线敷设、道路建设及机械碾压等施工活动，对项目区原生地表和植被造成不同程度的扰动和破坏，造成局部水土流失加重；建设期工程将产生一定量的临时堆土，若堆放或临时防护不当，会造成较为严重的水土流失；施工用料堆放，将占压一定面积的土地，造成地表的扰动破坏；建设期施工机械的行驶将对原生地表和植被造成一定程度的扰动和破坏。

水土保持方案编制工作在主体处于可研阶段开展，只要在后续施工中严格执行水土保持方案提出的防护措施，使得水土保持思想贯穿于项目后续建设过程中，项目建设引起的水土流失可以得到控制。

项目建设过程中由于开挖产生大量的水土流失，为防止此现象的出现，工程在建设过程中进行了分块分期施工，尽量减少裸露地表面积、减短裸露时间；临时堆土采用密目网苫盖，防止松散土体在恶劣气象条件下产生的严重水土流失，从而垮塌，给施工造成危害。最大程度的减轻了可能产生的水土流失。

项目建设过程和土石方搬运过程中不可避免地会产生大量的扬尘。扬尘不仅会对城市的居住环境产生影响进行破坏还能加重雾霾天气。本工程在建设的过程中，施工产生的临时堆土等采用密目网覆盖，防止了大风天气产生扬尘对周边环境造成影响。

本项目规划的雨水排水系统和水保措施结合，不仅合理利用了项目区内的雨水，而且解决了因降雨造成的水土流失。各项水保措施增加了雨水的下渗和收集，减轻了恶劣天气情况下本项目排水对市政排水系统的压力、缓解了城市内涝。

五、防治责任范围及责任主体

1、防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)规定,生产建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。本工程共计水土流失防治责任范围为 9844m²,其中永久占地 3904m²,临时占地 5940m²。本工程水土流失防治责任面积见表 5-1。

表 5-1 工程水土流失防治责任范围表 单位: m²

项目		占地性质		防治责任范围	
		永久占地	临时占地		
变电站	站区	3574		3574	
	进站道路	80		80	
	站外给排水管线		200	200	
	小计	3654	200	3854	
草堂 110kV 变电站扩建区		80		80	
输电线路	架空线路	塔基及施工场地	170	1850	2020
		牵张场		800	800
		跨越施工场地		300	300
		施工道路		1500	1500
	电缆线路	电缆沟道		550	550
		施工场地		740	740
	小计		170	5740	5910
合计		3904	5940	9844	

2、防治分区

根据本工程的特点、施工工艺及项目建设区内的自然条件等,结合水土流失防治责任范围及防治分区的原则,达到治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效的目的,本工程水土流失防治分区采用二级分区。本工程水土流失防治分区见表 5-2。

表 5-2 水土流失防治分区表

防治分区		单位	面积
草堂 2 号 110kV 变电站	站区	m ²	3574
	进站道路	m ²	80
	站外给排水管线	m ²	200
	小计	m ²	3854
草堂 110kV 变电站扩建区		m ²	80
110kV 输电线路		m ²	5910
合计		m ²	9844

3、防治责任主体

本工程水土流失防治责任主体为国网陕西省电力公司西安供电公司。

六、水土保持措施布设、工程量及进度安排

(一) 主体水土保持措施分析评价及措施布设

(1) 站区

主体工程考虑了在站区周围设置围墙，降低施工过程中对外界的影响。在站内有硬化道路、铺装透水砖等措施，具有一定的水土保持功能。主体工程在地下设置了雨水管线，收集站区地表径流，减少了站区雨水对地面的冲刷，最终将雨水排入市政管网。

(2) 输电线路

主体未考虑输电线路的水土保持措施，由于工程对该区域开挖，施工结束后恢复原有功能，因此本方案将增加表土剥离及回覆、复耕、彩钢板拦挡、苫盖等措施，并进行典型设计。

(二) 水土保持措施布设

变电站：主体已考虑变电站排水工程，根据主体设计并结合实际，本方案新增施工过程中的站区临时排水、沉沙、密目网苫盖、洗车槽和洒水降尘等措施。

输电线路：方案新增架空线路部分塔基及施工场地表土剥离及回覆、复耕、密目网苫盖等措施；电缆沟道部分基本沿人行道走线，施工结束后恢复路面，方案新增施工过程中施工作业带及顶管施工场地彩钢板围栏和临时堆土密目网苫盖。

工程水土流失防治措施体系见下表 6-1。

表 6-1 工程水土流失防治措施体系表

防治分区		措施类型	措施名称
草堂 2 号 110kV 变电站		工程措施	排水工程、铺设透水砖
		临时措施	临时排水沟、沉沙池、密目网苫盖、洒水、洗车槽
草堂 110kV 变电站扩建		工程措施	铺设透水砖
		临时措施	密目网苫盖
输电线路	架空线路	工程措施	表土剥离及回覆、复耕
		临时措施	密目网苫盖
	电缆线路	临时措施	密目网苫盖、彩钢板围护栏

工程水土保持总体措施平面布置见附图 6，草堂 2 号 110kV 变电站水土保持措施平面布设图见附图 7。

1、永久措施

(1) 草堂 2 号 110kV 变电站

1) 工程措施

①排水工程

根据可研报告，本工程雨水采用有组织排水，排至秦岭西七路市政雨水管网，站内排水管线长 240m，站外排水管长 40m。

②铺设透水砖

施工结束后对站区围墙内未硬化区域进行铺设透水砖处理进行恢复，工程共计铺设透水砖面积 1346m²。

(2) 草堂 110kV 变电站扩建

①铺设透水砖

施工结束后对间隔设备区进行铺设透水砖处理进行恢复，工程共计铺设透水砖面积 80m²。

(3) 输电线路

①表土剥离及覆土

输电线路架空部分塔基及施工场地对占用耕地及园地的区域施工前先剥离表层 30cm 熟土层，单独堆放于塔基周围施工场地内，剥离面积为 2020m²，剥离表土量 606m³，施工结束后全部用于塔基周围施工场地复耕覆土；施工便道、牵张场和跨越施工场地在施工过程中仅为占压，施工过程中对地表扰动较小，因此本方案对施工便道、牵张场和跨越施工场地不设计表土剥离措施。

②复耕

施工结束后对占用耕地的塔基及施工场地、牵张场、施工便道和跨越施工场地进行复耕，首先进行场地清理，全面整地，耕深 20~30cm，同时进行人力施肥，保证耕地肥力供农作物生长。复耕面积为 4620m²。复耕典型设计见附图 8。

2、临时措施

(1) 草堂 2 号 110kV 变电站

①临时排水沟

项目区年均降雨量较大，施工期间为保持水土和便于施工，将雨水顺利排出，

方案设计沿站区围墙内侧设置临时排水沟，末端设沉沙池，雨水经沉沙池沉淀后排至秦岭西七路排水管网。

依据《中华人民共和国电力行业标准-水工设计规范》(DL/T5339-2006)，坡面小汇流面积设计洪峰流量的计算，采用以下公式计算：

$$Q=0.278KiF$$

式中：Q—设计频率暴雨产生的洪峰流量， m^3/s ；

K—径流系数，取 0.65；

i—平均 1h 最大降雨强度 (mm/h)，取 10 年一遇 1h 雨强 55 mm/h ；

F—集水面积， km^2 。

站内最大集水面积为 $0.0034km^2$ ，计算得出站区洪峰流量为 $0.03m^3/s$ 。

排水沟水流按明渠均匀流计算，采用公式：

$$Q=W \times V$$

式中：W—过水断面面积， m^2 ；

V—平均流速， m/s ； $V=C(RI)^{(1/2)}$ ；

C—为谢才系数， $C=(1/n)R^{(1/6)}$ ；

n—为糙率系数，取 0.028；

R—为水力半径， $R=W/X$ ；X 为湿周， m ； $X=B+2H(1+m^2)^{(1/2)}$ ；

B—为排水沟底宽， m ；

H—为排水沟水深， m ；

I—为排水沟比降，取 0.3%；

m—为排水沟边坡系数；

经计算，临时排水沟断面尺寸为 $0.3m$ （底宽） $\times 0.3m$ （深），边坡 1:0.5，土质梯形断面，表面铺设土工布，排水沟最大过流能力为 $0.071m^3/s > 0.036m^3/s$ ，满足临时排水要求。排水沟开挖土方临时堆置在排水沟两侧，并适当进行拍实，施工后期将土方回填、压实。临时排水长度 240m。管线开挖典型设计图见附图 11。

②沉沙池

排水沟末端设置临时沉沙池，沉沙池设计沉淀时间为 60s，站区洪峰流量 $0.03m^3/s$ ，沉沙池有效容量应为 $1.80m^3$ 。计算得出，当沉沙池尺寸为 $2.0m$ （长） $\times 1.0m$ （宽） $\times 1.0m$ （深）时，容积为 $2.0m^3$ ，采用砖混结构，沉沙池底部采用 6cm 厚的砖护砌，四周采用 24cm 的砖护砌，共需设置沉沙池 1 座，沉沙池设计可满足项目

区要求。沉沙池开挖土方 2m^3 ，砖砌体 0.60m^3 。沉沙池沉淀后的出水排至吕公路市政雨水管网。施工期间沉沙池旁需设置明显的安全警示标志，并加强施工期间的管理，定时清理沉沙池，疏通排水沟，防止淤塞，减小排水出口对项目区的影响。共设置沉沙池 1 座。

变电站临时排水沟、沉沙池典型设计见附图 9。

临时措施工程量：临时排水沟 240m（土方开挖 32.4m^3 ，土工布 360m^2 ）；沉沙池 1 座（土方开挖 2.0m^3 ，砖砌体 0.60m^3 ）。

③密目网苫盖

变电站施工过程中。对站区临时堆土、站外给排水管线施工挖方及裸露区域进行密目网苫盖，以防大风或雨天发生扬尘和水土流失危害事件的发生。临时堆土堆高控制在 3.0m 以内，堆土坡比 1: 1.5。密目网苫盖 4800m^2 。

站区临时堆土防护典型设计见附图 10。

④洒水降尘

工程施工期间易产生扬尘，本方案提出对施工扰动区域及时采取洒水降尘措施，可有效减少了施工车辆引起的扬尘。施工期共洒水约 30 台时。

⑤洗车槽

为防止施工期间车辆出站将站区泥土带出，造成水土流失，本方案提出在变电站出站口布设洗车槽 1 处。

(2) 草堂 110kV 变电站扩建

①密目网苫盖

变电站施工过程中。对扩建间隔基础及裸露区域进行密目网苫盖，以防大风或雨天发生扬尘和水土流失危害事件的发生。密目网苫盖 100m^2 。

(3) 输电线路

1) 架空线路

①密目网苫盖

架空线路施工过程中的基础开挖土方及剥离表土均堆放在塔基周围施工场地范围内，土体堆置高控制在 2.0m 以内，堆土坡比 1: 1.5。在暴雨或大风季节，预先采取密目网对临时堆土体进行苫盖，堆土边缘用石块压紧，以防大风将密目网刮起。密目网苫盖 2500m^2 。

2) 电缆线路

①密目网苫盖

输电线路电缆隧道及顶管施工过程中，回填土方临时堆方于一侧，堆高控制在 2.0m 以内。在暴雨或大风季节，预先采取密目网对临时堆土体进行苫盖，堆土边缘用石块压紧，以防大风将密目网刮起，密目网可重复利用。临时开挖面采用密目网苫盖措施。密目网苫盖 1200m²。

②彩钢板围栏

输电线路施工时，在电缆隧道施工作业带两侧及顶管施工场地四周采用彩钢板围栏进行围护，严格控制施工扰动范围。彩钢板可重复利用。彩钢板围栏 220m。

(二) 工程量

本工程水土保持措施及工程量汇总见表 6-2。

表 6-2 工程水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	
一、永久措施					
草堂 2 号 110kV 变电站	工程措施	排水工程	m	280	
		铺设透水砖	m ²	1346	
草堂 110kV 变电站扩建	工程措施	铺设透水砖	m ²	80	
输电线路	工程措施	表土剥离	m ²	2020	
		覆土	m ³	606	
		复耕	m ²	4620	
二、临时措施					
草堂 2 号 110kV 变电站	临时措施	临时排水沟	长度	m	240
			土方开挖	m ³	32.4
			土工布	m ²	360
		临时沉沙池	数量	座	1
			土方开挖	m ³	2
			砖砌体	m ³	0.6
		密目网苫盖	m ²	4800	
		洗车槽	座	1	
洒水降尘	台时	30			
草堂 110kV 变电站扩建	临时措施	密目网苫盖	m ²	100	
输电线路	临时措施	密目网苫盖	m ²	3700	
		彩钢板围栏	m	220	

(三) 施工进度安排

工程建设期为 12 个月，计划于 2020 年 10 月开工，2021 年 9 月竣工。剥离表土在输电线路基础开挖前完成，覆土、土地整治在施工结束后完成，密目网苫盖、临时排水沟、沉沙池、彩条布铺垫、彩旗绳围栏及彩钢板围栏在施工过程中实施，施工结束后拆除。

工程水土保持措施施工进度详见表 6-3。

表 6-3 工程水土保持措施施工进度表

项目		2020 年			2021 年									
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
主体工程														
变电站	工程措施													
	临时措施	——	——	——	——	——	——	——	——					
输电线路	工程措施													
	临时措施	——	——	——										

七、投资估算及效益分析

(一) 投资估算

水土保持工程估算编制:

(1) 工程措施: 工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制;

(2) 植物措施: 植物措施费由苗木和种子等材料费及种植费组成;

(3) 临时工程费: 临时防护工程按设计工程量乘以单价编制, 其它临时工程按第一部分工程措施投资和第二部分植物措施投资之和的 1.5% 计取;

(4) 独立费用:

①建设管理费: 按方案投资第一至第三部分之和的 2.0% 计算;

②科研勘测设计费: 包括勘测设计费、水土保持方案编制费;

③水土保持设施验收费: 按合同费用计取。

(5) 预备费: 基本预备费按第一至第四部分之和的 6.0% 计算;

(6) 水土保持补偿费: 根据《关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》(财综〔2014〕8 号)、《关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(发改价格〔2017〕1186 号)和《陕西省物价局、陕西省财政厅转发国家发展改革委、财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》(陕价费发〔2017〕75 号)文, 工程水土保持补偿费征收标准为 1.70 元/m², 计征水土保持流失面积为 9844m², 水土保持补偿费 16734 元。

本工程水土保持总投资为 45.11 万元。其中工程措施投资 18.58 万元, 临时措施投资 7.38 万元, 独立费用 15.02 万元, 基本预备费 2.46 万元, 水土保持补偿费 16734 元。

工程水土保持投资详见表 7-1 ~ 7-4。

表 7-1 水土保持总投资估算表 单位: 万元

编号	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		
一	工程措施	18.58				18.58
1	草堂 2 号变电站	16.69				16.69
2	草堂变电站	0.49				0.49
3	输电线路	1.40				1.40
二	临时措施	7.38				7.38
1	草堂 2 号变电站	4.02				4.02
2	草堂变电站	0.06				0.06
3	输电线路	3.03				3.03
4	其他临时工程	0.28				0.28
三	独立费用				15.02	15.02
1	建设管理费				0.52	0.52
2	科研勘测设计费				8.00	8.00
3	水土保持设施验收费				6.50	6.50
四	第一至三部分合计				15.02	40.98
五	基本预备费					2.46
六	静态总投资					43.44
七	水土保持补偿费					1.67
八	总投资					45.11

表 7-2 工程措施投资估算表

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价 (元)	工程投资 (万元)
一	工程措施投资				18.58
(一)	草堂 2 号 110kV 变电站				16.69
1	排水工程	m	280	300.00	8.40
2	铺设透水砖	m ²	1346	61.59	8.29
(二)	草堂 110kV 变电站扩建				0.49
1	铺设透水砖	m ²	80	61.59	0.49
(三)	输电线路				1.40
1	表土剥离	m ²	2020	5.75	1.16
2	表土回覆	m ³	606	2.87	0.17
3	复耕	hm ²	0.46	1471.79	0.07

表 7-3 临时措施投资估算表

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价 (元)	工程投资 (万元)
一	临时措施投资				7.38
(一)	草堂 2 号 110kV 变电站				4.02
1	临时排水沟、沉沙				0.70
1.1	土方开挖	m ³	34.4	7.79	0.03
1.2	土工布	m ²	360	17.08	0.61
1.3	砖砌体	m ³	0.6	891.00	0.05
2	密目网苫盖	m ²	4800	5.50	2.64
3	洗车槽	座	1	4000	0.40
4	洒水	台时	30	95.34	0.29
(二)	草堂 110kV 变电站扩建				0.06
1	密目网苫盖	m ²	100	5.50	0.06
(三)	输电线路				3.03
1	密目网苫盖	m ²	3700	5.50	2.04
2	彩钢板围栏	m	220	45.00	0.99
(四)	其他临时工程				0.28
1	按工程措施、植物措施之和的 1.5% 计列	%	1.5	185800	0.28

表 7-4 水土保持补偿费计算表

序号	行政区划	占地面积 (m ²)	征收标准 (元/m ²)	补偿费 (元)	备注
1	西安市	高新区	7424	1.7	12620
2		鄠邑区	2420	1.7	4114
合计		9844		16734	

(二) 效益分析

至设计水平年, 各防治分区扰动地表面积、水土保持措施防治面积、建筑物和水域覆盖面积及硬化面积见表 7-5。

表 7-5 设计水平年各防治分区面积统计表 单位: m²

防治分区	扰动土地面积	水土保持措施面积			建筑物占压及硬化面积	合计
		工程措施面积	植物措施面积	小计		
草堂 2 号 110kV 变电站	站区	3574	1346	1346	2200	3546
	进站道路	80			80	80
	站外给排水管线	200			200	200
	小计	3854	1346	1346	2480	3826
草堂 110kV 变电站扩建区	80	80		80		80
110kV 输电线路	5910	4620		4620	1280	5900
合计	9844	6046		6046	3760	9806

项目实施主体工程设计的水保措施和本方案设计的水土保持措施后，至设计水平年末，水土流失治理度达到 99.4%、土壤流失控制比达到 1.1、渣土防护率达到 99.6%、表土保护率达到 99.0%、扰动土地整治率达到 99.6%、施工场地苫盖率达到 99.6%、硬化地面透水铺装率达到 14.5%、土石方控制率达到 99.6%、原地貌恢复率达到 93%。根据防治效益综合分析，本项目水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土防护率、扰动土地整治率、施工场地苫盖率、土石方控制率、原地貌恢复率等水土保持防治都能达到方案设计防治目标值。但是由于行业特殊性以及国家电网“两型一化”要求“变电站内道路采取全硬化方式，变电站不涉及绿化”，林草植被恢复率、林草覆盖率、绿地、水面覆盖率等 3 项指标不能达到防治目标值。届时各项水土保持措施发挥效益，与主体工程形成综合防护体系，将有效地控制因工程建设造成的水土流失，实现生态环境的良性循环。恢复和重建因工程建设而破坏的植被和水土保持设施，改善工程建设区及周边地区的生产和生活环境，促进区域的经济的发展。

至设计水平年水土流失防治效果分析见表 7-6。

表 7-6 设计水平年水土流失防治效果分析及结果表

防治指标	目标值	评估依据	数量	达到值	评价结果
水土流失总治理度(%)	93	水土流失治理面积 (m ²)	6046	99.4	满足
		水土流失总面积 (m ²)	6084		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量 (t/km ² .a)	200	1.1	满足
		治理后的流失量 (t/km ² .a)	180		
渣土防护率(%)	94	实际拦渣量 (m ³)	6250	99.6	满足
		临时堆土量 (m ³)	6275		
表土防护率(%)	90	表土利用量 (m ³)	600	99.0	满足
		表土剥离量 (m ³)	606		
林草植被恢复率 (%)	95	林草植被面积 (m ²)	0	/	不满足
		可恢复林草植被面积 (m ²)	0		
林草覆盖率 (%)	22	林草植被面积 (m ²)	0	/	不满足
		项目建设区面积 (m ²)	9844		
扰动土地整治率 (%)	97	扰动土地整治面积 (m ²)	9806	97.0	满足
		扰动土地总面积 (m ²)	9844		
施工场地苫盖率 (%)	99	项目施工时苫盖面积 (m ²)	9800	99.6	满足
		项目区总面积 (m ²)	9844		
硬化地面透水铺装率 (%)	75	透水铺装面积 (m ²)	1426	14.5	不满足
		项目区总面积 (m ²)	9844		

土石方控制率(%)	99	已控制水土流失土方量 (m ³)	6250	99.6	满足
		工程总开挖量 (m ³)	6275		
绿地、水面覆盖率 (%)	20	绿地和水面面积 (m ²)	0	/	不满足
		项目建设区面积 (m ²)	9844		
原地貌恢复率(%)	70	保存和恢复的原地貌区投影面 (m ²)	5500	93	满足
		项目非建筑面积 (m ²)	5940		

八、水土保持措施实施意见

1、组织管理

为贯彻执行国家有关水土保持法律、法规的要求，特编制本方案。全面落实本方案的各项水土保持措施，保证方案的顺利实施，组织领导是关键。本工程在水土保持组织机构方面应主要做好以下工作：

(1) 建立健全项目水土保持组织管理机构和组织管理规章制度，加强部门间的配合，确保各项水土保持措施的实施。水土保持方案在审查通过、完成设计后，建设单位必须成立组织管理机构，组织管理机构派专人管理，并建立组织管理规章制度，水土保持施工过程的档案资料，在开工时向当地水行政主管部门备案。并配合地方水行政主管部门对本建设项目水土保持措施实施情况进行监督和管理，以保证水保方案的顺利实施和确保工程水土保持工作的系统性和规范性。

(2) 加强《中华人民共和国水土保持法》及陕西省实施《中华人民共和国水土保持法》办法的学习、宣传工作，提高工程建设人员的水土保持意识。工程建设单位、施工单位、设计单位和监理单位等应加强《环境保护法》、《水土保持法》等法律法规的学习和宣传工作，同时地方水行政主管部门应积极配合建设单位开展此项工作，提高建设、施工和设计单位等对水土保持基本国策的认识，增强其法制观念，真正做到依法办事，自觉做好本工程的水土保持工作。

(3) 明确职责，做好方案实施监督工作。本方案的实施由建设单位负责，各施工单位具体承担，要保证方案的顺利实施，当地水行政主管部门依照《中华人民共和国水土保持法》及相关法律、法规的授权，有权在方案实施过程中进行监督检查，并参加水土保持设施的竣工验收工作。

2、后续设计

本工程水土保持方案经水行政主管部门批复后，将方案制定的防护措施内容和投资纳入主体工程设计文件，并单独成章。项目初步设计和水土保持初步设计时应向批准本方案的水行政主管部门备案。

在水土保持工程实施过程中，水土保持方案和工程设计的变更要按规定向水行政主管部门报批。

3、水土保持施工

(1) 建议施工单位在主体工程施工中，应合理安排工程施工时序，防止土方重复开挖和多次倒运，对开挖、回填、临时堆土等施工严格按水土保持方案设计要求进行，并及时采取拦挡、排水和苫盖等临时防护措施。

(2) 施工单位在购买土、砂、石料时必须选择经过当地水行政部门批准核发、具有土石料开采资质的料场，并在购销合同中明确供购双方水土流失防治责任，购土款中必须有水土流失防治费用，并报当地水行政部门备案。购销合同中未明确水土流失防治责任，则购土属违法行为，不得购料。禁止未经水行政主管部门许可在河道采沙。

(3) 建议施工单位在主体工程施工中，严格控制施工作业面范围，减少工程建设扰动原地表面积，并依据当地气象条件尽量避开大风天和主汛期及避免大风天、雨天施工，以最大限度减轻项目建设造成的水土流失，对临时用地待工程竣工后及时平整复垦恢复植被，从而实现工程建设、防治水土流失和保护生态环境的和谐统一。

综上所述，施工单位施工过程中，要以本方案为依据，全面落实各项措施，重视工程建设期的临时拦挡和排水措施，坚持“先拦后弃”的原则，严格施工程序，杜绝先开挖后拦挡。

4、水土保持设施验收

(1) 方案实施及设施维护和检查

①本工程水土保持工作不仅包括各项水土保持措施的落实和实施，也包括水土保持措施建成运行后的设施维护，采取相应的技术保证措施。

②为保证水土保持工程质量，必须要求有资质的施工队伍施工。施工期间，施工单位要严格按设计要求施工。

③绿化工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好抚育和管护，确保各种植物的成活率，尽早发挥植物措施的水土保持效益。

④定期或不定期地对已验收的水土保持工程进行检查，随时掌握其运行状态，保证工程完好。

(2) 竣工验收

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监督管理办法的通知(办水保〔2019〕172号),生产建设单位应进行自主验收。

①组织第三方机构编制水土保持设施验收鉴定书。

②明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后,生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等,组织水土保持设施验收工作,形成水土保持设施验收鉴定书,明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后,生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

③公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外,生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后,通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书。对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

④报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前,向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料水土保持设施验收鉴定书。生产建设单位、第三方机构对水土保持设施验收鉴定书等材料的真实性负责。

委托书

国网（西安）环保技术中心有限公司：

根据国家建设项目前期工作有关规定，现委托贵单位承担西安草堂 2 号 110kV 输变电工程水土保持方案报告编制工作，请尽快组织开展此项工作。

委托单位：国网陕西省电力公司

西安供电公司

时间：2020 年 5 月 6 日



附件 2: 专家评审意见

西安草堂 2 号 110kV 输变电工程水土保持方案报告表审查意见

根据水土保持法律、法规和生产建设项目水土保持方案审批的有关规定及水利部关于进一步深化“放管服改革的相关精神”，2020 年 7 月 15 日，项目建设单位国网陕西省电力公司西安供电公司，委托专家对国网（西安）环保技术中心有限公司编制的《西安草堂 2 号 110kV 输变电工程水土保持方案报告表（送审稿）》（以下简称《报告表》）进行了技术审查。审查采用书面函审的形式，通过审阅报告，查阅附图、项目区相关技术资料、附件及支持性文件，质询报告表编制单位，最终提出审查意见如下：

一、项目简述 项目简述内容较全面。基本概括了项目位置、建设性质、建设规模和内容、项目组成及总体布置、工程占地、工程土石方平衡及流向、水土流失防治目标等内容。西安草堂 2 号 110kV 输变电工程位于陕西省西安市鄠邑区和高新区。拟建草堂 2 号 110kV 变电站位于西安市鄠邑区秦岭西七路与草堂三路十字东南角。新盛—草堂 2 号 110kV 双回线路自五竹街道新盛 330kV 变电站出线途径黄家寨、西索村、淡家寨、庞光街道后接入草堂 2 号 110kV 变电站；草堂—草堂 2 号 110kV 双回线路工程自草堂镇草堂 110kV 变电站出线途径二府村、焦东村、焦西村后接入草堂 2 号 110kV 变电站。工程属新建建设类项目。

新建草堂 2 号 110kV 变电站，为全户内变电站，本期主变容量 $2 \times 50\text{MVA}$ ，远期 $3 \times 50\text{MVA}$ ，110kV 本期出线 4 回（两回接入草堂 110kV 变电站，另两回接入新盛 330kV 变电站），远期 5 回，10kV 本期出线

24 回，远期 36 回（本工程只建设 10kV 出线，后期 10kV 线路根据用户进行建设）；新盛 330kV 变电站、草堂 110kV 变电站各扩建 2 组出线间隔；新建新盛—草堂 2 号 110kV 双回线路工程、草堂—草堂 2 号 110kV 双回线路工程，输电线路路径总长约 14.61km，其中架空线路 7.0km，电缆线路 7.61km。根据主体设计资料，项目建设内容包括新建草堂 2 号 110kV 变电站，新盛 330kV 变电站、草堂 110kV 变电站各扩建 2 组出线间隔，新盛—草堂 2 号 110kV 双回线路，草堂—草堂 2 号 110kV 双回线路。新建草堂 2 号 110kV 变电站所在场地及总平面布置均呈矩形，总征地面积为 3654m²，其中围墙内用地面积 3380m²，围墙外其他用地面积 274m²，进站道路从站址北侧秦岭西七路引接，进站道路长度 10m。变电站采用全户内一幢楼单层布置，其中主变压器室、主变散热器室布置在综合配电楼南侧，110kV 配电室布置在综合配电楼北侧，110kV GIS 单列布置，向北电缆进出线，10kV 配电室在综合配电楼西侧，10kV 开关柜双列布置，向北电缆出线，电容器室布置在综合配电楼南侧，二次室布置在 110kV 配电室及 10kV 配电装置室之间，资料室、安全工具间、一体化电源室在 110kV 配电室西侧。

对侧变电站扩建工程：本期在新盛 330kV 变电站新上 2 回 110kV GIS 出线间隔，110kV GIS 间隔扩建的设备基础及相关预埋件前期已全部建成，本期无土建工程量；本期在草堂 110kV 变电站新上 2 回 110kV 出线间隔，新建两组 110kV 出线间隔，拆除并隔离开关支架及基础 4 组，拆除并电流互感器支架及基础 2 组，拆除并避雷器支架及

基础 2 组，拆除并断路器基础 2 组。拆除并新建站内扩建区透水砖地坪 80m²。

新建 110kV 输电线路：西安草堂 2 号 110kV 输变电工程共新建 110kV 输电线路 2×14.61km，其中架空线路 2×7.0km，电缆线路 2×7.61km。架空线路中新建双回同塔架设段长度为 2×3.3km，新建杆塔 27 基，利用杆塔挂线段长度为 2×3.6km；电缆线路中新建电缆隧道 0.37km，利用已有及待建电力沟道 7.24km。

本工程总占地面积为 9844m²，其中永久占地 3904m²，临时占地 5940m²。占地类型包括其他用地 3654m²，交通运输用地 1490m²，耕地 2850m²，园地 1770m²，公共管理与公共服务用地 80m²。永久占地包括变电站站区、进站道路和塔基永久占地。临时占地为变电站给外排水管线、电缆线路电缆沟道、顶管施工场地、架空线路塔基施工场地、牵张场、跨越施工场地和施工道路。

工程土石方挖填总量 12550m³，其中，挖方总量 6275m³，填方总量 6275m³，无借方，无弃方。挖方中剥离表土量为 606m³，施工后期全部用于输电线路复耕覆土，输电线路开挖余方沿线平摊。

工程总投资 13584 万元，其中土建投资 2563 万元。

工程计划于 2020 年 10 月开工，于 2021 年 9 月竣工，建设工期为 12 个月，确定设计水平年为 2022 年。

项目区属大陆型暖温带季风气候，四季冷暖干湿分明。土壤类型以褐土为主，区内年平均气温在 13.7℃，历年降雨均值为 553.3mm。侵蚀模数为 200t/km².a，水土流失强度为微度侵蚀。修改时应：

1、修改完善水土保持方案报告表；

2、在项目简述中补充项目建设工期，补充项目设计水平年。

二、编制总则 方案报告书表编制依据较充分，水土流失防治标准、设计水平年符合相关规范要求。修改时应：

1、完善编制依据；

2、依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)和《陕西省城市建设项目水土保持方案技术导则(试行)》市政工程关中地区设置防治指标；

三、项目区概述 项目区情况、项目所在区域周边水系及水体情况介绍较清楚。修改时应：

1、补充变电站和线路沿线地区土壤侵蚀模数及涉及的街道办；

2、补充主体工程施工方法和工艺，尤其要反映与水土保持有关的内容；

3、补充完善项目区有关水文气象数据；

4、补充项目建设与相符性或制约条件分析内容。

四、项目可能产生水土流失的环节分析 对项目建设期间建构物施工、管线敷设、临时道路建设及机械碾压等施工活动造成原生地表不同程度的扰动和破坏分析符合实际，提出的措施基本正确。修改时应进一步细化各个施工环节可能造成水土流失和针对性防护措施。

五、防治责任范围及责任主体 项目防治责任范围及防治责任主体明确。修改时应：

1、对草堂2号110kV变电站进行二级分区。

六、水土保持措施设计、工程量及进度安排 水土流失防治措施布设原则、总体布局、设计与进度安排基本可行。修改时应：

- 1、补充主体工程中具有水土保持功能措施的评价；
- 2、复核工程量；
- 3、补充项目建设进度安排横道图。

七、水土保持措施投资 水土保持投资估算编制依据基本正确，编制原则、方法可行，基本符合实际。修改时应：

- 1、复核独立费用；
- 2、删除独立费用中监测费；
- 3、复核水土保持补偿费；
- 4、补充效益分析计算内容。

八、水土保持措施实施意见 水土保持措施实施意见较全面。修改时应按照相关文件精神对组织管理、后续设计、水土保持监理、水土保持施工和水土保持设施验收分类细化。

九、校核文字、数据，规范完善图件及附件

综上所述，本《报告表》编制基本符合相关技术规范要求，同意基本通过技术审查。建议编制单位依据专家意见修改完善后按程序上报审批。

专家签字：



2020年7月15日

西安草堂 2 号 110kV 输变电工程水土保持方案报告表（报批稿）修改一览表

修改意见	修改情况	章节	页码
1、修改完善水土保持方案报告表；	已完善，已按照国标防治指标和陕西省导则防治指标排列所有指标；	水土保持方案报告表	
2、完善编制依据、完善防治指标；	已完善，增加指标分析内容及指标计算，增加部分编制依据	二、编制总则	P7~P10
3、补充项目区概况；	已补充，增加自然概况，水土流失现状、施工方法与工艺、项目建设与制约条件；	三、项目区概述	P11~P13
4、防治责任范围采用二级分区；	已修改，将变电站更改为二级分区	五、防治责任范围及责任主体	P15
5、进一步完善水土保持措施；	已完善，补充建设进度横道图；	六、水土保持措施布置、工程量及进度安排	P17~P22
6、复核完善水土保持措施投资及效益分析；	已复核，删除监测费用、核实验收费、补充效益分析；	七、投资估算及效益分析	P23~P26
7、进一步完善水土保持措施实施意见；	已完善，按照监理、施工、验收逐条增加水保措施实施意见；	八、水土保持措施实施意见	P27~P29
8、校核文字、数据，完善报告表附图。	已校核文字、数据，并完善了附图。	全文	

专家签字：

时 间：2020年7月30日

国网陕西省电力公司经济技术研究院文件

陕电经研规划〔2020〕121 号

国网陕西经研院关于西安草堂 2 号 110kV 输变电工程可行性研究报告的评审意见

国网陕西省电力公司西安供电公司：

按照国网陕西省电力公司安排，公司发展策划部于 2019 年 8 月 23 日在西安主持召开了西安草堂 2 号 110kV 输变电工程可行性研究报告评审会议，参加会议的有省公司发展策划部、设备管理部、建设部、电力调度控制中心，国网西安供电公司，西安众源电力设计有限公司等相关部门和单位。我院组织评审专家团队参与了该项目的评审。

会议听取了报告编制单位对西安草堂 2 号 110kV 输变电工程可行性研究报告的介绍，并进行了详细深入评审，提出修改意见。

国网西安供电公司依据会议要求，组织相关设计单位对可研报告进行了补充完善，并于2020年4月30日提交了最终收口文件。经复核，现提出评审意见。

一、西安电网概况

截至2019年底，西安地区电网主网由330kV新盛、河寨、南郊、上苑、长乐、东郊、草滩、北郊、聂刘、代王、星城、漓河、玄武、古骆和训善共十五座变电站与相应联络线组成。110kV电网以330kV变电站为中心，形成110kV枢纽变电站辐射状供电或者小环网供电运行的方式，全网分区、分片运行，互为备用。全网共分为新盛变供电区、河寨变供电区、南郊变供电区等十八个供电区。

2019年底，西安电网电厂共49座（不含地电），总装机容量1727MW。其中火电装机容量1526MW，水电装机容量79MW，太阳能装机容量122MW。

截至2019年底，西安地区电网共有330kV变电站15座，容量13440MVA；公用110kV变电站129座，容量13472MVA。330kV输电线路63条，长度1427km；公用110kV输电线路264条，长度2533km。

2019年，西安地区电网最大负荷7960MW，同比下降1.61%。年供电量363亿千瓦时，同比增长3.1%。

二、建设必要性

西安高新草堂科技产业基地发展迅速，周边大批公司项目入驻，预计 2020~2025 年将新增负荷 54MW。目前，周边的 110kV 草堂变变电容量为 $2 \times 31.5\text{MVA}$ ，2019 年负荷为 45MW，负载率为 71.4%，随着草堂变周边负荷的增长，预计 2022 年负载率将达到 80%，届时将无法满足草堂科技园新增负荷的接入需求。因此，为满足西安高新草堂科技产业基地的用电需求，需建设草堂 2 号 110kV 变电站。

三、建设规模

（一）草堂 2 号 110kV 变电站新建工程

本期主变规模为 $2 \times 50\text{MVA}$ ，远期主变规模为 $3 \times 50\text{MVA}$ 。

（二）对侧间隔扩建

本期扩建新盛变 2 个 110kV 出线间隔、草堂变 2 个 110kV 出线间隔。

（三）线路

1. 本期新建双回同塔架设段长度为 $2 \times 3.3\text{km}$ ，利用杆塔挂线段长度为 $2 \times 3.6\text{km}$ ，新盛变出线侧电缆线路路径长度为 $2 \times 0.56\text{km}$ ，草堂 2 号变侧电缆线路路径长度为 $2 \times 2.05\text{km}$ 。导线截面为 400mm^2 ，电缆截面为 800mm^2 。

2. 草堂~草堂 2 号 110kV 双回线路，本期新建双回同塔架设段长度为 $2 \times 0.1\text{km}$ ，电缆线路路径长度为 $2 \times 5\text{km}$ 。导线截面为 400mm^2 ，电缆截面为 800mm^2 。

校核，实现全站一键顺控功能。

草堂 2 号变每组 110kV 主变压器双套配置电气量保护，单套配置非电量保护（由本体智能终端集成），每套电气量保护均具有完整的主、后备保护功能。

草堂 2 号变配置 1 套一体化电源系统、1 套同步时钟系统、1 套智能辅助控制系统、1 套变电工程现场人员管理系统、1 套线路工程现场人员管理系统、1 套工程视频监视系统。

3. 土建部分

(1) 总布置

拟建站址位于陕西省西安市鄠邑区庞光镇，站址北侧紧邻秦岭西七路（规划路）、西侧为草堂三路（规划路）、北侧为西安石油大学校区，站址所在地为建设用地。

站区总平面布置参照国家电网公司输变电工程通用设计 110-A2-6 的布置方案。站区总平面布置为矩形，围墙内东西长为 84.5m，南北宽为 40.0m，站址总占地面积 0.3654hm^2 (5.48 亩)，其中围墙内用地面积 0.3380hm^2 (5.07 亩)，其他用地面积 0.0274hm^2 (0.41 亩)。进站道路考虑从站址北侧秦岭西七路引接，进站道路长度 10m。

站区场地竖向采用平坡式布置方案，场地雨水经道路雨水口收集后经雨水管网排至站外北侧秦岭西七路市政雨水管网。

(2) 建筑结构

抄送：国网陕西省电力公司。

国网陕西省电力公司经济技术研究院办公室

2020年5月11日印发

西安市规划局高新分局
关于 110kV 草堂 2#变输电线路工程
走径的初审意见

经我局研究，原则同意 110kV 草堂 2#变输电线路工程走径方案。一是由 330kV 新盛变出线至西汉高速南侧，沿现状 110kV 盛高盛祥四回路架空线敷设至淡家寨北，向东新建双回架空线路至新盛变-比亚迪架空线东侧，向南新建双回架空线路至西成高铁北侧，继续向南沿东侧新建电缆沟敷设至秦岭西七路，向东沿北侧电缆沟敷设，最终接入用户；二是由草堂变引出两回电缆线路，向西沿秦岭一路北侧电缆沟敷设至草堂七路，向北沿草堂七路西侧电缆沟敷设至秦岭三路，向西沿秦岭三路南侧电缆沟敷设至草堂六路，向北沿草堂六路东侧电缆沟敷设至秦岭西七路，向西沿秦岭西七路北侧电缆沟敷设至草堂三路，向南沿草堂三路电缆沟敷设，最终向东敷设至用户。

西安市规划局高新分局

2019年12月20日

西安市自然资源和规划局鄠邑分局

西安市自然资源和规划局鄠邑分局 关于 110 千伏草堂 2 号输变电工程路径 征求意见的复函

国网陕西省电力公司西安供电公司：

《关于 110 千伏草堂 2 号输变电工程路径征求意见的函》已收悉。我局会同贵公司人员进行现场踏勘，核对相关资料，市资源规划局鄠邑分局、生态环境鄠邑分局、区秦岭生态环境保护综合执法局、区文化和旅游体育局、区交通运输局、余下街道办等多家单位研究。现提出以下意见：

一、原则同意该线路走径。如输电线路在建设需要采伐树木的，要严格按照《中华人民共和国森林法》等法律法规的规定办理林木采伐许可证。

二、鉴于地下文物埋藏的不确定性，该工程在建设施工中，如有古代文化遗存发现，应立刻停工并及时告知文物主管部门，待对发现的古代文化遗存妥善处理后方可继续施工。

三、在项目建设期间，贵公司要严格执行我区土地利用规划，文物保护规划等相关规划，及时办理相关手续，依法依规推进项目建设，同时做好各项安全防护工作，我区将积极配合贵公司做好项目建设的其它保障工作。

西安市自然资源和规划局鄠邑分局

2020 年 1 月 9 日