

报告编号：XDHJ/2023-020SF

安康蒲溪 110 千伏输变电工程

水土保持方案报告表

建设单位： 国网陕西省电力有限公司安康供电公司

编制单位： 国网（西安）环保技术中心有限公司

二零二三年八月

安康蒲溪 110 千伏输变电工程 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：白晓春（正 高）

核定：鱼小兵（高 工）

审查：王琳琳（高 工）

校核：薛 梅（工程师）

项目负责人：郝 浩（工程师）

编写：郝 浩（工程师）（编写第 1、3~5 章、附图）

石 飞（工程师）（编写第 2、6~7 章、附件）

现场照片



拟建蒲溪 110kV 变电站站址现状



已建凤台 110kV 变电站



拟建线路沿线地形地貌



拟建线路沿线地形地貌



拟建线路沿线地形地貌

目 录

1	综合说明	1
1.1	项目基本情况	1
1.2	编制依据	2
1.3	设计水平年	4
1.4	水土流失防治责任范围	4
1.5	防治责任主体	5
1.6	水土流失防治目标	5
2	项目概况	6
2.1	项目位置	6
2.2	项目建设性质	6
2.3	项目规模	6
2.4	项目组成及总体布置	6
2.5	施工布置及工艺	8
2.6	工程占地	13
2.7	土石方平衡及流向	15
2.8	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	16
2.9	工程投资及进度	16
2.10	项目区概况	18
3	项目水土保持评价	21
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	21
3.2	建设方案与布局水土保持评价	21
3.3	主体工程设计中具有水土保持功能的工程评价	22
3.4	主体工程设计中具有水土保持功能的工程界定	23
4	水土流失预测	24
4.1	水土流失现状	24
4.2	预测时段	24
4.3	预测参数取值	24
4.4	可能造成水土流失量预测	25

5	水土保持措施.....	27
5.1	防治分区.....	27
5.2	措施总体布局.....	27
5.3	分区措施布设.....	29
5.4	防治措施工程量汇总.....	35
6	水土保持投资估算及效益分析.....	36
6.1	投资估算.....	36
6.2	效益分析.....	42
7	水土保持管理.....	44
7.1	组织管理.....	44
7.2	后续设计.....	44
7.3	水土保持工程监理.....	45
7.4	水土保持施工.....	45
7.5	水土保持设施验收.....	45

安康蒲溪 110 千伏输变电工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	陕西省安康市汉阴县、恒口示范区			
	建设内容	新建蒲溪 110kV 变电站、凤台 110kV 变电站扩建工程、新建 110kV 输电线路路径 2×35.38+0.37km。			
	建设性质	新/扩建建设类项目	总投资 (万元)	12954	
	土建投资 (万元)	3516	占地面积 (m ²)	永久: 13400 临时: 31400	
	动工时间:	2024 年 1 月		完工时间:	
	土石方 (万 m ³)	挖方	填方	借方	
		1.30	1.30	0	
	取土 (石、砂) 场	无			
	弃土 (石、砂) 场	无			
项目区概况	涉及重点防治区情况	丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区 汉江周边低山丘陵重点治理区		地貌类型	低山丘陵区
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	2500		容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]	500
项目选址 (线) 水土保持评价		本项目位于汉江周边低山丘陵重点治理区, 且无法避让, 主体设计已优化施工方案; 项目所在区域不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。主体工程选线、建设方案及布局合理, 项目防治标准执行西南紫色土区水土流失一级防治标准。符合水土保持有关约束性规定。			
预测水土流失总量		357.13t			
防治责任范围 (m ²)		44800			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	水土流失治理度 (%)	97	土壤流失控制比	0.85	
	渣土防护率 (%)	94	表土保护率 (%)	92	
	林草植被恢复率 (%)	97	林草覆盖率 (%)	25	
水土保持措施	站区: 表土剥离 0.64hm ² , 透水砖铺装 310m ² ; 密目网苫盖 3500m ² , 洗车台 1 座, 洒水降尘 40 台时, 临时排水沟 230m, 沉沙池 1 座。 进站道路: 密目网苫盖 200m ² 。 施工生产生活区: 密目网苫盖 500m ² 。 临时堆土区: 密目网苫盖 1200m ² , 临时排水沟 220m, 编织袋拦挡 220m。 塔基及施工场地区: 表土剥离 0.70hm ² , 表土回覆 0.40 万 m ³ , 复耕 0.40hm ² , 土地整治 2.04hm ² ; 撒播黑麦草草籽 2.04hm ² /163.2kg, 栽植紫穗槐 1625 株; 密目网苫盖 8000m ² , 装土袋拦挡 270m。 牵张场区: 复耕 0.04hm ² , 土地整治 0.20hm ² ; 撒播黑麦草草籽 0.20hm ² /16.0kg, 栽植紫穗槐 225 株; 密目网铺垫 2400m ² 。 施工道路区: 土地整治 1.00hm ² ; 撒播黑麦草草籽 1.00hm ² /80.0kg, 栽植紫穗槐 1120 株。 跨越施工场地区: 复耕 0.06hm ² 。 电缆排管及施工场地区: 密目网苫盖 600m ² 。				
水土保	工程措施	16.75		植物措施	10.22

持投资 估算(万 元)	临时措施	29.99	水土保持补偿费(元)	76160.00
	独立费用	建设管理费	1.14	
		工程建设监理费	5.00	
		科研勘测设计费	15.20	
		水土保持设施验收费	12.60	
总投资	103.97			
编制单位	国网(西安)环保技术中心有限公司	建设单位	国网陕西省电力有限公司安康供电公司	
法定代表人	魏小龙	法定代表人	魏宾	
地址	西安市航天中路 669 号	地址	安康市巴山西路 167 号	
邮编	710100	邮编	725000	
联系人及电话	郝浩/18691864690	联系人及电话	杨洋/0915-3153072	
电子信箱	952785504@qq.com	电子信箱		
传真	029-89698945	传真	0915-3153072	

1 综合说明

1.1 项目基本情况

安康蒲溪 110 千伏输变电工程的建设可以有效缓解汉阴 110kV 变电站的供电压力，可以进一步优化 110kV 电网结构，加强各供电区之间的互联互通能力。

安康蒲溪 110 千伏输变电工程涉及安康市汉阴县、恒口示范区，拟建蒲溪 110kV 变电站位于汉阴县蒲溪镇三堰村西侧。

2023 年 5 月 9 日，国网陕西省电力有限公司以《国网陕西省电力有限公司关于安康蒲溪 110 千伏输变电工程可行性研究报告的批复》（陕电发展〔2023〕118 号）批复了本项目可行性研究报告。（见附件 2）

2023 年 6 月 5 日，安康市自然资源局下发了本项目变电站用地预审与选址意见书。（见附件 3）

2023 年 6 月 6 日，安康市行政审批服务局以《安康市行政审批服务局关于国网安康供电公司安康蒲溪 110 千伏输变电工程项目核准的批复》（安行审审批函〔2023〕46 号）批复了本项目核准。（见附件 4）

项目建设内容包括新建蒲溪 110kV 变电站工程，凤台 110 千伏变电站扩建工程，新建月河~蒲溪 110kV 双回线路工程，蒲溪~凤台 110kV 双回路线路工程。新建 110kV 线路长度 $2 \times 35.38 + 0.37\text{km}$ ，其中架空线路 $2 \times 34.95 + 0.30\text{km}$ ，电缆线路 $2 \times 0.43 + 0.07\text{km}$ 。新建铁塔 109 基，新建 4 孔电缆排管 70m，8 孔电缆排管 250m，利用已建电缆通道 180m。工程属新/扩建建设类项目。

本工程总占地 44800m^2 ，其中永久占地 13400m^2 ，临时占地 31400m^2 。占地类型中耕地 11456m^2 ，林地 32384m^2 ，交通运输用地 960m^2 。

本工程土石方挖填方总量为 2.60万 m^3 ，总挖方 1.30万 m^3 （表土 0.40万 m^3 、一般土石方 0.90万 m^3 ），总填方 1.30万 m^3 （表土 0.40万 m^3 、一般土石方 0.90万 m^3 ），无购方和弃方。

本工程计划于 2024 年 1 月开工，2024 年 12 月竣工，工期为 12 个月。工程总投资 12954 万元，其中土建投资 3516 万元，总投资中 20% 为自筹资本金，其余部分银行贷款。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》(全国人大常委会, 1991年6月29日发布, 2010年12月25日修订, 2011年3月1日起施行);

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993年8月1日中华人民共和国国务院令第120号发布, 2011年1月8日以中华人民共和国国务院令第588号修订);

(3) 《中华人民共和国城乡规划法》(全国人大常委会, 2007年10月28日通过, 2015年4月24日第一次修订, 2019年4月23日第二次修订);

(4) 《陕西省水土保持条例》(2013年7月26日, 陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第四次会议通过, 2013年10月1日起施行)。

1.2.2 部委规章

(1) 《企业投资项目核准和备案管理办法》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令第2号, 2017年4月8日);

(2) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令第53号, 2023年1月17日)。

1.2.3 规范性文件

(1) 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);

(2) 《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);

(3) 《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);

(4) 《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》(办水保〔2018〕135号);

(5) 《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见参考式样的通知》(水保监督函〔2019〕23号);

(6) 《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)；

(7)《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)；

(8)《水利部办公厅关于推进水土保持监管信息化应用工作的通知》(办水保〔2019〕198号)；

(9)《国家电网有限公司电网建设项目水土保持管理办法》(国家电网科〔2019〕550号)；

(10)《财政部关于水土保持补偿费等四项非税收入划转税务部门征收的通知》(财税〔2020〕58号)；

(11)《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157号)；

(12)《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》(办水保〔2020〕160号)；

(13)《水利部办公厅关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作的意见》(办水保〔2020〕235号)；

(14)《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持问题分类和责任追究的通知》(办水保函〔2020〕564号)；

(15)水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持方案审查要点》的通知(办水保〔2023〕177号)。

1.2.4 技术标准

(1)《生产建设项目项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；

(2)《生产建设项目项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)；

(3)《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；

(4)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；

(5)《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)；

(6)《土地利用现状分类》(GB/T 21010—2017)；

(7)《水利水电工程制图标准-水土保持图》(SL73.6-2015)；

(8)《水土保持工程施工监理规范》(SL523-2011)；

- (9) 《水土保持工程概(估)算定额》(水利部水总〔2003〕67号);
- (10) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总〔2003〕67号);
- (11) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/5T1297-2018);
- (12) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)。

1.2.5 技术文件及相关资料

- (1) 《陕西省水土保持规划(2016-2030年)》;
- (2) 《安康蒲溪 110 千伏输变电工程可行性研究报告》及图纸;
- (3) 国家电网公司“两型一化”《变电站设计建设导则》(国家电网公司, 2007年12月)。

1.3 设计水平年

本工程计划于 2024 年 1 月开工, 2024 年 12 月竣工。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中关于“设计水平年应为主体工程完工后的当年或者后一年”的规定, 本工程设计水平年为主体工程完工的后一年, 即 2025 年。

1.4 水土流失防治责任范围

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定及本工程的特点, 本项目水土流失防治责任范围为 17892m², 其中永久占地 2112m², 临时占地 15780m²。

工程防治责任范围统计见表 1.4-1。

表 1.4-1 工程防治责任范围统计表 单位: m²

防治分区		防治责任范围		
		永久占地	临时占地	小计
蒲溪 110kV 变电站防治 区	站区防治区	6230		6230
	进站道路防治区	194		194
	施工生产生活防治区	(500)		(500)
	临时堆土防治区	(1000)		(1000)
	小计	6424		6424
输电线路防 治区	塔基及施工场地防治区	6976	17440	24416
	牵张场防治区		2400	2400
	施工便道防治区		10000	10000
	跨越施工场地防治区		600	600

	电缆排管及施工场地防治区		960	960
	小计	6976	31400	38376
	合计	13400	31400	44800

注：“（）”表土位于永久占地内，面积不重复计列。

1.5 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有限公司安康供电公司。

1.6 水土流失防治目标

根据《全国水土保持区划（2016~2030年）》，项目区属于丹江口库区及上游国家级水土流失重点预防区；根据陕西省水利厅及发改委印发的《陕西省水土保持规划（2016-2030年）》，项目区属汉江周边低山丘陵重点治理区。项目区不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区等其他水土保持敏感区。结合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）确定本项目执行西南紫色土区水土流失一级防治标准。

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）相关规定，项目位于国家级水土流失重点预防区和省级水土流失重点治理区，林草覆盖率调高 2%。

经综合修正后，水土流失防治标准见表 1-2。

表 1-2 工程水土流失防治目标

防治指标	标准规定		按重点治理区和预防区修正	采用标准	
	施工期	设计水平年		施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	97		-	97
土壤流失控制比	-	0.85		-	0.85
渣土防护率（%）	90	92		90	94
表土保护率（%）	92	92		92	92
林草植被恢复率（%）	-	97		-	97
林草覆盖率（%）	-	23	+2	-	25

2 项目概况

2.1 项目位置

安康蒲溪 110 千伏输变电工程涉及安康市汉阴县、恒口示范区，拟建蒲溪 110kV 变电站位于汉阴县蒲溪镇三堰村西侧。项目地理位置图见附图 1。

2.2 项目建设性质

安康蒲溪 110 千伏输变电工程属新/扩建建设类项目。

2.3 项目规模

新建蒲溪 110kV 变电站工程。主变本期容量为 $2\times 50\text{MVA}$ ，110kV 本期出线 4 回，10kV 本期出线 16 回；凤台 110 千伏变电站新增两套 110kV 线路保护装置（无土建工程量）；新建 110kV 线路长度为 $2\times 35.38+0.37\text{km}$ 。项目总平面布置图见附图 2，线路路径图见附图 3。

2.4 项目组成及总体布置

项目建设内容包括新建蒲溪 110kV 变电站工程；凤台 110 千伏变电站扩建工程；新建月河~蒲溪 110kV 双回线路工程，蒲溪~凤台 110kV 双回路线路工程。

2.4.1 新建蒲溪 110kV 变电站工程

2.4.1.1 站址概况及建设规模

拟建蒲溪 110kV 变电站站址位于安康市汉阴县蒲溪镇三堰村西侧。变电站的建设规模：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，远期 5 回，10kV 本期出线 16 回，远期 26 回。

2.4.1.2 总平面及竖向布置

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-B-1 的布置方案。站址为规划独立地块，形状呈矩形，围墙内东西长 90.8m，东西宽为 53.50m。站址总占地面积为 6424m^2 (9.64 亩)，其中围墙内占地面积 4858m^2 (7.29 亩)，其它占地面积为 1566m^2

(2.35 亩)。

变电站采用全户外布置,110kV 及主变压器场地平行布置,110kV 采用户外软母线、HGIS 单列布置,布置在站区南侧;35kV、10kV 开关柜采用户内双列布置,布置在站区北侧;10kV 站用变采用户外布置,布置于主变东侧。无功补偿装置布置 35kV、10kV 配电装置室西侧,分组布置;二次室与 35kV、10kV 配电装置室相邻布置,布置在其东侧;110kV 二次屏柜布置在预制舱内,布置于 110kV 配电装置东侧。

该工程竖向设计采用平坡形,设计坡向为双坡向,站区内排水南北坡度为 0.4%,东西坡度为 0.3%,站区大门口标高为 299.80m,场地建设高于周边路网。

2.4.1.3 进站道路

进站道路考虑从站址北侧村道引接,进站道路长度 48.5m,宽度为 4m,进站道路及站内采用郊区型混凝土道路,设计荷载公路 II 级。进站道路占地 194m²。

2.4.1.4 水源及供排水

给水:站区给水水源为站内打井,打井深约为 100m。在站区设置深井及生活泵坑。设有效容积 4m³组合式原水水箱、一体化水处理设备、生活水箱、变频供水设备等,以满足站内生活生产用水量。

排水:场地雨水采用散排的方式,通过站区道路及围墙底部排水孔排至站外耕地。站区污水排入站内北侧的化粪池,由化粪池预处理暂存,定期清运。

2.4.2 风台 110 千伏变电站扩建工程

风台 110kV 变电站为系统运行变电站,按照本期扩建规模对计算机监控系统及五防系统进行扩展。本期新增 2 套 110kV 线路保护装置,利用已有 2 套 110kV 线路测控装置。交直流系统、同步时钟等二次设备均满足本期扩建需求,不涉及土建工作。

2.4.3 输电线路工程

新建 110kV 线路长度为 $2 \times 35.38 + 0.37$ km,其中新建月河~蒲溪 110kV 双回线路工程 $2 \times 16.41 + 0.30$ km,包含 110kV 架空线路长度 $2 \times 16.15 + 0.30$ km,电缆线路 2×0.26 km;新建蒲溪~风台 110kV 双回线路工程 $2 \times 18.97 + 0.07$ km,包含 110kV 架空线路长度 2×18.8 km,电缆线路 $2 \times 0.17 + 0.07$ km;新建铁塔 109 基,新建 4 孔电缆排管 70m,8 孔

电缆排管 250m，利用已建电缆通道 180m。

(1) 月河~蒲溪 110kV 双回线路工程

线路路径：线路由月河 330kV 变电站东北侧电缆出线，然后沿围墙敷设至变电站围墙西南侧电缆终端塔，再转为架空向西北走线至高枳沟北侧，钻越待建安康 750kV 变电站至月河变 330kV 线路，继续向西南走线至瓦屋里西侧，然后右转向西走线途径柳树沟、安新村、李家院子，薛家沟至石板沟南侧，再右转向西北走线至李家石板房北侧，继续左转经过文家沟南侧向西沿 110kV 平月线平行走线至龙王寨西北侧，然后在南密沟南侧跨越 110kV 平月线，左转向西走线至安沟村南侧，再右转向北走线至安沟村北侧，最后向东北走线跨越阳安铁路线和十天高速至蒲溪 110kV 变电站。

建设内容：本期新建 110kV 输电线路 $2 \times 16.41 + 0.30\text{km}$ ，其中 110kV 架空线路长度 $2 \times 16.15 + 0.30\text{km}$ ，电缆线路 $2 \times 0.26\text{km}$ 。新建铁塔 51 基，新建 8 孔排管长度为 120m，利用已建电缆通道 140m。

(2) 蒲溪~凤台 110kV 双回路线路工程

线路路径：线路由蒲溪 110kV 变电站南侧一回架空出线，一回电缆出线，再向南走线跨越十天高速和阳安铁路至安沟村北侧，继续右转向西北走线至先进村南侧，然后左转向西走线至太白庙，再右转走线至风吹梁西侧，继续沿 110kV 平月线走线，途径张家沟、大龙王沟、王家沟、铁家沟至大沙沟东北侧，经过小沟沟，然后右拐至凤台 110kV 变电站西侧电缆终端塔，最后电缆走线至凤台 110kV 变电站。

建设内容：本期新建 110kV 输电线路 $2 \times 18.97\text{km} + 0.07\text{km}$ ，其中 110kV 架空线路长度 $2 \times 18.8\text{km}$ ，电缆线路 $2 \times 0.17 + 0.07\text{km}$ 。新建铁塔 58 基，新建 8 孔排管长度为 130m，4 孔排管长度为 70m，利用已建电缆通道 40m。

2.5 施工布置及工艺

2.5.1 施工布置

2.5.1.1 施工生活区和材料站

在站区北侧征地范围内布设一处临时施工生活区，占地面积为 500m^2 。沿线租用库房或场地作为材料站，具体地点由施工单位选定。材料站租用场地不计入本工程占地面积。

2.5.1.2 塔基及施工场地

新建塔基 109 处，根据主体设计资料，平均每基塔永久占地约 64m^2 ，塔基占地共 6976m^2 。塔基施工场地布置在塔基边缘 4~6m 范围内，塔基单基施工场地平均临时占地面积约 160m^2 即可满足施工需要，工程共布设塔基施工场地 109 处，施工场地占地 17440m^2 ，塔基及施工场地共占地 24416m^2 。

2.5.1.3 牵张场

本工程共布设牵张场 12 处，平均每处占地约为 200m^2 ，共计占地面积 2400m^2 。根据当地工程施工经验，尽量选择附近坡度较缓，地势较为平坦处布置牵张场地，避免深挖深填大动土方。

2.5.1.4 跨越施工场地

本工程线路在跨越阳安铁路 I、II 线、十天高速公路及 110kV 月平线两侧布设跨越架，共布设 6 处，每处约 100m^2 ，共计占地面积 600m^2 。

2.5.1.5 施工道路

本工程线路施工一部分可以利用沿线附近的乡镇公路及生产道路为施工道路，另一部分需要新修便道，连接塔基与附近道路。根据主体工程可行性研究报告资料并结合现场踏勘，确定本工程输电线路全线新修 1m 宽人抬便道 10.0km，共计占地 10000m^2 。

2.5.1.6 电缆排管及施工场地

电缆线路敷设方式为 4 孔电缆排管及 8 孔电缆排管，其中 4 孔电缆排管开挖宽度为 1.25m，长度为 70m，深度 1.22m，开挖断面为矩形，施工宽度设计为 3m，占地面积为 210m^2 ；8 孔电缆排管开挖宽度为 1.25m，长度为 250m，深度 2.40m，开挖断面为矩形，施工宽度设计为 3m，占地面积为 750m^2 。电缆排管及施工场地总占地面积为 960m^2 。占地类型为乡村道路，使用结束后恢复硬化地表。施工过程中严格控制施工范围，尽量减少施工占地。

2.5.1.7 临时堆土区

方案新增临时堆土场 1 处，用于站区挖方临时堆放，临时堆土场位于变电站南侧永久占地范围内，面积为 1000m^2 ，临时堆土高度不超过 3m，坡比 1:1，临时堆土量为 0.28 万 m^3 。临时堆土场堆土前在四周采取编织袋拦挡，编织袋外侧布设临时排水沟，排水

沟末端连接沉沙池，沉沙池汇集的雨水用于站区洒水降尘使用，堆土表面采取密目网苫盖。

2.5.1.8 施工用水、电、通信设施

变电站站区施工用水由三堰村水管网引接。本工程施工电源就近公网引接，不涉及新增占地，因此无需进行措施设计。输电线路塔基施工用水主要为砂浆拌浆、混凝土搅拌等，单个塔基用水量极小，因此可用小型拉水车运至塔基处即可。塔基施工工期较短，因此施工用电可自备柴油发电机进行发电。塔基施工场地内施工人员相对较少，因此可利用无线通信设备进行联络。

2.5.2 施工工艺

(1) 剥离表土

剥离表土直接采用推土机推至存储区，对于机械无法施工的区域采用人工剥离的方式，具体施工工艺流程为施工准备、测量放样、剥离表土、堆存保护。

①施工准备

建好施工平面控制网、高程系统，按设计要求放出开挖高程及开挖边线。

②剥离表土

根据测量放样，采用推土机推至存储区，对于机械无法施工的区域采用人工剥离的方式。

③堆存保护

由于表土存储无压实度要求，因此按要求堆放在存储地后进行拍实即可，表层苫盖密目网，防止刮风引起扬尘。

(2) 塔基施工

施工时应在工期安排上合理有序，先设置围栏措施，后进行工程建设，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工必须不得不铲除或碾压植被外，尽量减少铲除植被，以减少对生态环境的破坏。塔基开挖土方临时堆放在塔基施工场地内，用于施工结束后基坑回填，临时堆土采取苫盖的措施，施工中要严格控制临时占地，减少破坏原地貌的面积。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的挡护及苫盖，基础坑开挖好后应尽快浇筑混凝土。严格控制施工范围，应尽量控制作业面，施工结束后加强土地整治。

①基坑开挖

土质基坑基础采用明挖方式，在挖掘前首先清理基面及基面附近的浮石等杂物，开挖自上而下进行，基坑四壁保持稳定放坡或用挡土板支护。

在交通条件许可的塔位采用挖掘机突击挖坑的方式，以缩短挖坑的时间，避免坑壁坍塌。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土处理，避免坑内积水以及影响周围环境和破坏植被。

基坑开挖及塔基施工工艺流程见图 2.5-1。

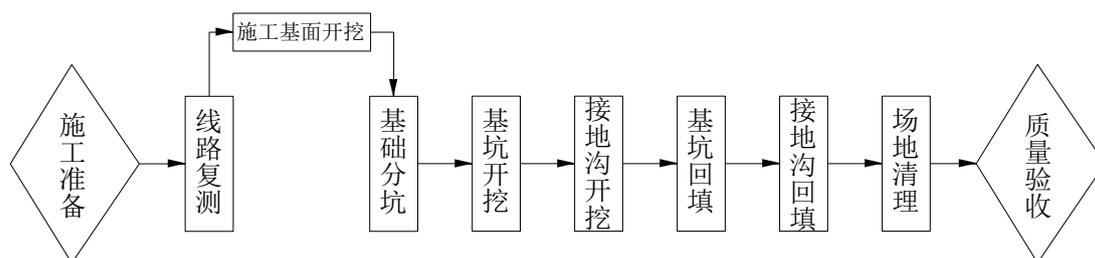


图 2.5-1 基坑施工工艺流程图

② 混凝土浇筑

混凝土需及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。混凝土分层浇筑和捣固，每层厚度为 20cm，留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。建材堆放、混凝土搅拌等应在规划的范围内进行，不能乱堆乱放。塔基混凝土浇筑施工流程见图 2.5-2。

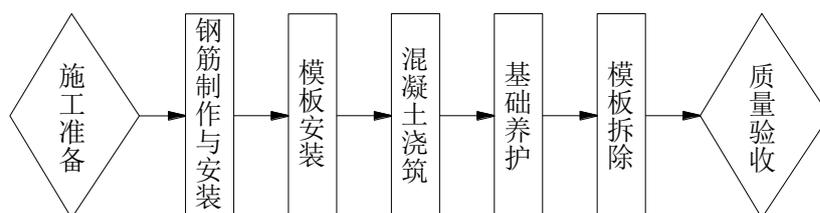


图 2.5-2 塔基浇筑混凝土施工流程图

(3) 铁塔组立

工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在实际施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。利用支立抱杆，吊装铁塔构件，抱杆通过牵引绳的连接拉动，随铁塔高度的增高而上升，各个构件顶端和底部支脚采用螺栓连接。塔材应集中堆放，不能随意堆放；铁塔

组立过程中，塔材运输应严格控制在规划的施工道路上，注意减少对原地貌的扰动；地面组装应在规定的作用场地内，避免扰动场地以外的地貌。铁塔组立施工工艺流程见图 2.5-3。

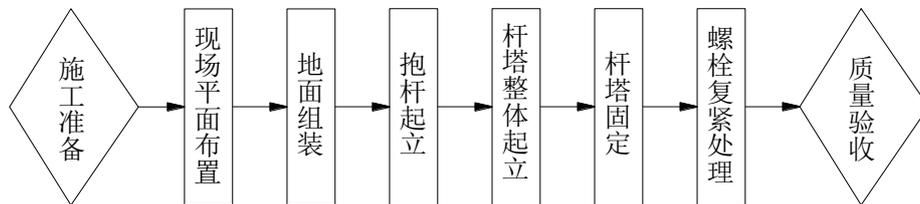


图 2.5-3 铁塔组立施工工艺流程图

(4) 架线

线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，目前多采用八旋翼飞行器架线，施工人员可充分利用施工场地、牵张场等场地进行操作，不需新增占地，在线路穿越林地、山区和江河跨越段，可免除或减少砍伐放线通道和封江断航等代价高昂的作业。施工方法依次为：放线通道处理、架空地线展放及收紧、展放导引绳、牵放牵引绳、牵放导线、锚固导线、紧线临锚、附件安装、压接升空、间隔棒安装、转角塔平衡挂线和跳线安装等。八旋翼飞行器展放导引线见图 2.5-4。

线路沿线设置牵张场，采用张力机紧线，一般以张力放线施工段作为紧线段，以直线塔作为紧线操作塔。紧线完毕后进行附件、线夹、防振金具、间隔棒等安装。

架线施工中对交叉跨越情况一般采用占地和扰动均较小的搭建跨越架的方法，在需跨越的线路、公路的两侧搭建跨越架，跨越架高度以不影响其运行为准。



图 2.4-4 八旋翼飞行器展放导引线

2.6 工程占地

本工程总占地 44800m²，其中永久占地 13400m²，临时占地 31400m²。永久占地包括站区、进站道路、塔基区，临时占地为施工生产生活区、临时堆土区、塔基施工场地、牵张场、施工便道、跨越施工场地、电缆排管及施工场地。占地类型中耕地 11456m²，林地 32384m²，交通运输用地 960m²。工程占地面积及土地利用类型统计见表 2.6-1，按行政区划占地面积统计见表 2.6-2。

表 2.6-1 工程占地面积及土地利用类型统计表 单位: m²

项目名称		占地性质			土地利用类型			
		永久占地	临时占地	小计	耕地	林地	交通运输用地	小计
					旱地	其他林地	城镇村道路用地	
蒲溪 110kV 变电站	站区	6230		6230	6230			6230
	进站道路	194		194	194			194
	施工生产生活区	(500)		(500)	(500)			(500)
	临时堆土区	(1000)		(1000)	(1000)			(1000)
	小计	6424		6424	6424			6424
输电线路	塔基及施工场地	6976	17440	24416	4032	20384		24416
	牵张场		2400	2400	400	2000		2400
	施工便道		10000	10000		10000		10000
	跨越施工场地		600	600	600			600
	电缆排管及施工场地		960	960			960	960
	小计	6976	31400	38376	5032	32384	960	38376
合计		13400	31400	44800	11456	32384	960	44800

注：“（）”表土位于永久占地内，面积不重复计列。

表 2.6.2 按行政区划占地面积统计表 单位: hm²

行政区划	占地性质			占地类型			合计
	永久占地	临时占地	小计	耕地	林地	交通运输用地	
				旱地	其他林地	城镇村道路用地	
汉阴县	12120	22700	34820	10036	24424	360	34820
恒口示范区	1280	8700	9980	1420	7960	600	9980
小计	13400	31400	44800	11456	32384	960	44800

2.7 土石方平衡及流向

本工程土石方挖填方总量为 2.60 万 m^3 ，总挖方 1.30 万 m^3 （表土 0.40 万 m^3 、一般土石方 0.90 万 m^3 ），总填方 1.30 万 m^3 （表土 0.40 万 m^3 、一般土石方 0.90 万 m^3 ），无购方和弃方。工程土石方统计见表 2.7-1。

2.7.1 表土平衡

蒲溪 110kV 变电站土地利用类型为耕地，施工前对该区域进行表土剥离，剥离面积为 0.64 hm^2 ，剥离厚度为 30cm，剥离量为 0.19 万 m^3 。剥离表土工程内部调运至输电线路区域进行表土回覆。

对塔基永久占地区域进行表土剥离，剥离面积为 0.70 hm^2 ，剥离厚度为 30cm，剥离量为 0.21 万 m^3 。剥离表土临时堆放于塔基施工场地区域，并采用密目网苫盖进行防护。土建施工结束后回覆于塔基及塔基施工场地区域。

其他施工场地土石方挖填较少，扰动深度小于 0.20m，在采取一定的防护措施后不需剥离表土，如塔基堆放材料区域铺垫密目网后堆放建筑材料，牵张场铺设密目网。

本工程剥离表土量共 0.40 万 m^3 ，回覆表土量 0.40 万 m^3 。

2.7.2 一般土石方平衡

(1) 蒲溪 110kV 变电站

站区基坑开挖面积为 0.16 hm^2 ，开挖深度为 2m，开挖土方为 0.32 万 m^3 ；配电装置楼基础为独立基础，开挖深度为 2.5m，基础尺寸为 3m \times 3m，数量为 30 个，开挖土方量为 0.07 万 m^3 ；主变压器基础、散热器基础采用大块式钢筋混凝土基础，基础尺寸为 8m \times 8m \times 3m，数量为 4 个，开挖土方量为 0.08 万 m^3 ；事故油池有效容积为 30 m^3 ，新建消防水池有效容积为 490 m^3 ，均采用钢筋混凝土结构，经计算，事故油池及消防水池开挖土方为 0.06 万 m^3 ；经统计，变电站共开挖土方 0.53 万 m^3 。

土方回填：基坑基底换填 0.5m 厚灰土垫层，其余部分采用素土回填，回填土方量 0.15 万 m^3 ；站区垫高至设计标高需 0.36 万 m^3 ；事故油池及消防水池回填土方量 0.02 万 m^3 ；经统计，站区共回填土方 0.53 万 m^3 。

根据项目可研资料，进站道路开挖土方为 0.01 万 m^3 ，回填土方为 0.01 万 m^3 ；施工

生产生活区开挖土方为 0.02 万 m³，回填土方为 0.02 万 m³。

(2) 塔基及施工场地区

本工程共新建塔基 109 基，经统计其中柱式直柱基础 20 基，人工掏挖基础 89 基。根据设计资料柱式直柱基平均开挖量为 26m³，人工掏挖基础平均开挖量为 18m³。

塔基及施工场地区挖方量为 0.21 万 m³，填方量为 0.21 万 m³，塔基回填剩余土方沿塔基平摊处理，不外运。

(3) 牵张场

牵张场选择地形平缓的区域，同时采用铺设密目网进行防护，经与建设单位沟通，部分牵张场需平整土地，经统计牵张场区域开挖土方量为 0.04 万 m³，填方量为 0.04 万 m³。

(4) 施工便道

本工程施工道路为人抬便道，不涉及土石方。

(5) 电缆排管

本工程共新建 4 孔电缆排管 70m，开挖宽度为 1.25m，深度 1.22m，开挖断面为矩形，共计开挖土方 0.01 万 m³，填方量为 0.01 万 m³；新建 8 孔电缆排管 250m，开挖宽度为 1.25m，深度 2.4m，开挖断面为矩形，共计开挖土方 0.08 万 m³，填方量为 0.08 万 m³；回填剩余土方沿电缆两侧平摊处理，不外运。

电缆排管区域挖方量为 0.09 万 m³，填方量为 0.09 万 m³。

2.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程建设不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.9 工程投资及进度

项目投资单位为国网陕西省电力有限公司安康供电公司，总投资 12954 万元，其中土建投资 3516 万元。本工程计划于 2024 年 1 月开工，2024 年 12 月竣工，总工期 12 个月。

表 2.7-1 工程土石方平衡统计表 单位: 万 m³

项目名称		挖方			填方			调入利用量		调出利用量		借方	弃方
		表土	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向		
蒲溪 110kV 变 电站	①站区	0.19	0.53	0.72		0.53	0.53			0.19	④		
	②进站道路		0.01	0.01		0.01	0.01						
	③施工生产生活区		0.02	0.02		0.02	0.02						
	小计	0.19	0.56	0.75	0	0.56	0.56			0.19			
输电线路	④塔基及施工场地	0.21	0.21	0.42	0.40	0.21	0.61	0.19	①				
	⑤牵张场		0.04	0.04		0.04	0.04						
	⑥电缆排管		0.09	0.09		0.09	0.09						
	小计	0.21	0.34	0.55	0.40	0.34	0.74	0.19					
合计		0.40	0.90	1.30	0.40	0.90	1.30	0.19		0.19			

2.10 项目区概况

2.10.1 地质、地震

项目所在区域属于秦岭地槽褶皱系南部和扬子准地台北部汉南古陆的东北缘，分别由秦岭印支褶皱带和大巴山加里东褶皱带组成。秦岭地槽褶皱系划分为北部加里东褶皱带、中部海西-印支褶皱带及南部加里东褶皱带。其南部是扬子准地台北缘大巴山弧形过渡带的一部分。区域内新构造运动主要表现在大断裂复活与脉状上升，褶皱表现不明显，对地貌影响不大，局部地段隆起与拗陷使一些河谷水系的个别地段发生迁移。项目区地基土主要以千枚岩和粉质粘土。线路沿线不良地质作用主要为滑坡及崩塌，规划时已采取避让措施，对建设线路无影响。除此之外，沿线无其它严重不良地质作用。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001）的划分和《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），项目区所在区域地震动峰值加速度为 0.10g，地震基本烈度为 VIII 度，地震动反应谱特征周期为 0.35s，设计地震分组属第一组。

2.10.2 地形、地貌

工程沿线地貌类型主要为低山丘陵及低中山地貌，低山丘陵区地形总体起伏较大，主要由低山丘陵和沟谷组成，该段沿线山顶海拔高程 400~900m，相对高差 40~300m。低山坡度较陡，两侧坡度一般 20~40°，多为基岩构成，局部形成陡壁；丘陵坡度相对较缓。山间沟谷纵横，低山区沟谷相对较窄，丘陵区沟谷相对较宽。低中山区地形起伏大，构造作用使山间沟谷深切，宽窄不一，呈“U”型和“V”型。该段线路沿线山顶海拔高程 1000~1400m，相对高差 200~350m。大部分梁顶基岩裸露，山梁两侧边坡较陡，坡度约 20°~40°，局部大于 40°。

2.10.3 气象

输电线路沿线区域均属北亚热带湿润大陆性季风气候区。气候特点冬季寒冷少雨，夏季多雨并有伏旱，春暖干燥，秋凉湿润并多连阴雨。总的来说，气候温和，四季分明，雨量较多。线路沿线的主要气象站为安康气象站，与线路路径属同一气候区，气象条件基本一致，因此本项目气象数据采用安康气象站观测数据。

项目区所在地区的气候特征统计资料见表 2.10-1。

表 2.10-1 项目所在地区气象要素特征指标

数据	地点	项目区
年平均气压 (hpa)		967
年平均气温(°C)		15.7
极端最高气温(°C)		41.7
极端最低气温(°C)		-10
年平均蒸发量 (mm)		1245
无霜期 (天)		258
≥10°C 的多年平均积温(°C)		4523.6
平均水气压(hPa)		13.4
平均相对湿度 (%)		72
年平均降水量 (mm)		799.3
最大一日降水量 (mm)		208
年平均风速 (m/s)		2.2
主导风向		NE
最大风速 (m/s)		27.0
最多雾日数 (d)		60
平均雷暴日数 (d)		33.5
最大积雪深度 (cm)		22
最大冻土深度 (cm)		23

注：气象站，观测资料年限均超过 30 年。

2.10.4 水文

项目区属长江流域汉江水系。工程沿线的主要河流为汉江、月河。本工程塔基最近处距月河南岸约 0.6km，线路不跨越河流，工程建设与河流之间相互无影响。

①汉江，发源于陕西省宁强县蟠冢山，向东流经陕西、湖北两省，于武汉市汇入长江，全长 1700km。它自岚皋大道河口入安康县境，经流水、岚河、吉河、五里、城关、关庙、张滩 7 个区镇地段，于张滩区青套乡冯家湾出境入旬阳县。汉滨区境内流长 110.20km，流域面积 3562.56km²。多年平均年径流量 201 亿 m³，年输砂量 2440.41 万 t。

②月河，月河系汉江二级支流，为汉滨区内汉江北岸最大支流，发源于汉阴县凤凰山。全长 95.2km，流域面积 2830km²，河道比降 2.79‰。据月河长枪铺水文站，截止 1983 年 20 年的实测资料：多年平均年径流量和输砂量，分别为 9.42 亿 m³ 和 210.35 万 t；最大年径流量 19.20 亿 m³，1964 年最小年径流量 3.83 亿 m³；1966 年最大流量达

3280m³/s。月河由汉阴县双乳乡黄龙洞入汉滨区境，流经恒口、五里两区，于青峰乡许家台注入汉江。汉滨区内流长 40km，流域面积 1949.34km²。安康地区水系见附图 4。

2.10.5 土壤

工程沿线主要土壤有水稻土、黄泥巴土、山地石渣土、粉质壤土及淤泥土。本工程沿线土壤以水稻土为主。

水稻土按剖面构型分为 W - AP2 - Be - Bshg - Br - C。①水耕熟化层 (W)：由原土壤表层经淹水耕作而成，灌水时泥烂，主要由分散土粒、大土团、大孔隙组成。②犁底层 (AP2)：结构较紧实，片状，有铁、锰斑纹及胶膜。③渗育层 (Be)：既有物质的淋溶，又有耕层中下淋物质的淀积。④水耕淀积层 (Bshg)：粘粒较多，含有较多的有机质、铁、锰与盐基等。⑤潜育层 (Br)：同于一般的潜育层。⑥母质层 (C)：因母土和水稻土的发展过程而异。水稻土有利于有机质的积累，腐殖质化系数较高、氮素含量较高。项目区可剥离表土面积为 1.34hm²。

2.10.6 植被

本工程沿线植被类型以人工栽培作物、天然林草和人工林草为主，属北亚热带针阔叶常绿、落叶林带，林草覆盖率在 65%以上。工程沿线主要为耕地和林地。沿线农作物主要有：水稻、玉米、红薯、甘薯等；工程沿线林地分布特点有薪炭林、灌木林多，成林少，幼林多，属常绿、落叶及阔叶、针叶混交林类型。代表树种有马尾松、油松、华山松、云南松、杉木、柳杉、水杉、侧柏、刺柏、红桦、毛竹、桂竹、桑树、漆树、白杨、红椿、油桐、茶树、柑桔、紫穗槐等。草种有蒺藜、黑麦草、狗尾草等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

方案通过对照《中华人民共和国水土保持法》及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规范性文件中关于工程选址（线）水土保持限制和约束规定进行分析，得出主体工程基本符合相关规定要求，站址和路径选择避开了泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、易引起严重水土流失和生态恶化地区、国家水土保持观测及试验站点，兼顾了水土保持要求。对于无法避让的水土流失重点预防区和治理区，应加强保护、治理，执行西南紫色土区水土流失一级防治标准并提高相应的防治指标，同时优化施工工艺，减少地表扰动范围，有效控制可能造成的水土流失，可满足水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

本工程新建蒲溪 110kV 变电站设计根据《国家电网公司输变电工程通用设计 35~750kV 输变电工程通用设计》（2023 年版）110-B2-1 方案设计思想进行设计，并根据工程的实际情况对通用设计做出了部分改动，变电站布局紧凑，符合水土保持要求。

山丘区输电线路由于地形高低起伏的原因，输电线路铁塔各个塔腿所处的地面往往高低不一，为减小植被受损和水土流失，本工程塔型设计了全方位长短腿，铁塔四条腿可根据实际地形自由调节组合，并配合高低基础使用以适应塔位原地形，这样基本上不需降低基础的施工基面，既可减少大量土石方开挖和水土流失，又能将附近植被的损坏程度降到最低，同时降低护坡及挡墙的工程量，穿越林区的线路主体设计采用增高铁塔的设计，减少线路通道树木的砍伐。本方案对无法避让的水土流失重点治理区及重点预防区采取可行的水土流失防治措施，要求严格控制施工作业范围、加强施工过程管理并及时恢复植被。线路铁塔立塔区域均不在全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区的范围之内。工程建设对项目建设区附近村庄的农业生产影响不大。综上所述，本工程建设方案和总体布局合理，符合水土保持要求。

工程占地指标、类型符合电力建设用地指标，施工期临时占地在施工结束后可恢复原有土地使用功能。本工程占地在满足项目布置、施工等各方面的要求后尽量少占用土地，减少了作业面，避免了对土地的无序扰动，工程的占地数量合理，不需新增或核减占地。

土石方平衡方面，土方挖填量符合实际情况，本方案不需新增或核减土方量。本工程施工前对开扰动区域进行剥离表土，完工后全部回覆利用，利用方向明确。输电线路塔基区开挖回填后余土回填至塔基征地范围内，不另设弃渣点，有利于水土保持。

施工方法及工艺方面：本项目施工均采用较为先进的施工工艺。工程施工方法（工艺）水土保持分析与评价见表 3.2-1。

表 3.2-1 本工程施工方法（工艺）水土保持分析与评价

施工区域		施工工艺	水土保持分析与评价
剥离表土		剥离表土采用机械施工的方式进行剥离，并对堆土进行临时防护。	施工现场表土单独堆放，并进行了苫盖等防护措施，符合要求。
输电线路工程	基础施工	基坑开挖主要有人工开挖、机械开挖。浇筑混凝土基础时在挖好的基坑放置钢筋笼、支好钢模板，进行混凝土浇筑。基础拆除模板，测试砼强度达到设计强度后进行土方回填。	施工过程中将表土与基础土方的单独堆放措施，并采取密目网进行了苫盖，符合要求。
	施工道路布设	施工道路尽量利用当地已有的道路，在无现有道路可利用的情况下，开辟1m宽人抬便道10.0km。	施工道路尽量利用当地已有的道路，大大减少了临时施工占地的面积，符合要求。
	组塔	工程铁塔安装施工采用分解组塔的施工方法。在施工过程中，根据铁塔的形式、高度、重量以及施工场地、施工设备等施工现场情况，确定正装分解组塔或倒装分解组塔。	符合要求，组塔过程中组塔器具、塔材的堆放场地等布局紧密，减少了对地表的扰动。
	架线	线路架线采用张力架线方法施工，不同地形采取不同的放线方法，采用无人机架线，施工人员充分利用施工场地、道路、牵张场等场地进行操作，不需新增占地。	采用无人机架线，减少扰动和林木砍伐，符合要求。

从水土保持角度分析，项目建设不存在水土保持制约性因素，但需要本方案补充建设区工程措施、植物措施及临时防护措施后，与主体设计的措施形成有效的水土流失防治措施体系，使工程建设造成的水土流失得到有效控制。

综上，本工程建设方案和总体布局合理，符合水土保持要求。

3.3 主体工程设计中具有水土保持功能的工程评价

（1）透水砖铺装

主体设计在变电站配电装置楼四周区域进行透水砖铺装，透水砖规格为 20×7×6cm，铺设时先进行地基处理，采用 3:7 灰土，厚度为 30cm。透水砖铺装面积为 310m²。

水土保持功能评价：透水砖铺装可增加雨水入渗，减少地表径流冲刷，具有水土保持功能。

（2）道路硬化

主体设计变电站内环形道路和进站道路采用混凝土硬化，面积为 789m²。

水土保持功能评价：硬化减少雨水冲刷造成的水土流失，具有水土保持功能。

(3) 站区围墙

主体设计施工期在站区周围修筑围墙，采用砖砌围墙，高 2.3m，长度为 288m。

水土保持功能评价：施工围墙可控制施工扰动范围，从而减少水土流失量，具有水土保持功能。

(4) 洗车台

主体设计施工期在站区出入口设置洗车台 1 座，对出入项目区的施工车辆进行冲洗。

水土保持功能评价：洗车台可减少施工车辆将泥土粘带出项目区，减少水土流失及对周边道路的影响，具有水土保持功能。

3.4 主体工程设计中具有水土保持功能的工程界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中关于水土保持工程的界定原则，透水砖铺装、洗车台符合水土保持工程界定条件，界定为水土保持工程。站区道路硬化、施工围墙具有水土保持功能，但其主要功能为出于主体工程考虑，不界定为水土保持工程。

主体设计虽考虑了部分水土保持保持措施，但未能形成有效的水土流失防治措施体系，不满足水土保持要求，本方案进行补充，包括：表土剥离、临时排水沟、沉沙池、洒水降尘、密目网苫盖、密目网铺垫、土地整治、复耕、绿化恢复等。

主体设计已有的水土保持措施数量及投资见表 3-2。

表 3-2 主体设计已有的水土保持措施数量及投资

分区	措施类型	措施名称	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
站区	工程措施	透水砖铺装	m ²	310	80.52	2.50
		小计				
	临时措施	洗车台	座	1	6000	0.60
		小计				
合计						3.10

4 水土流失预测

4.1 水土流失现状

工程区及所在地土壤侵蚀形式属于水力侵蚀类型，水土流失以水力侵蚀为主，影响水土流失的自然因素主要是降水、地形、土壤和植被。生产建设项目建设过程中不可避免的大面积开挖、回填、临时堆土等，产生或加剧了水土流失。项目区属于陕西省水土流失重点治理区。根据陕西省土壤侵蚀强度分级图，项目区所在地年平均土壤侵蚀模数 $2500t/(km^2 \cdot a)$ ，土壤侵蚀强度为微度。按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属西南紫色土区，容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

陕西省土壤侵蚀强度分级见附图 5，陕西省水土保持区划图见附图 6，陕西省水土流失重点防治区划分成果见附图 7。

4.2 预测时段

根据技术规范的规定及工程施工进度，确定水土流失预测时段为施工期和自然恢复期。本工程水土流失预测时段划分及面积见表 4.1-1。

表 4.1-1 水土流失预测时段统计表

预测分区		施工扰动时间	预测时段	
			施工期（年）	自然恢复期（年）
蒲溪 110kV 变电站	站区	2023.10~2024.09	1	
	进站道路	2023.10~2023.12	0.25	
输电线路	塔基及施工场地	2023.10~2024.09	1	2
	牵张场	2024.01~2024.05	0.4	2
	施工道路	2023.10~2024.09	1	2
	跨越施工场地	2024.01~2024.05	0.4	2
	电缆排管及施工场地	2024.01~2024.05	0.4	

4.3 预测参数取值

4.3.1 土壤侵蚀模数背景值

根据全国第二次土壤侵蚀遥感普查图和陕西省水土保持区划图，最终确定项目区属中度水力侵蚀区，土壤背景侵蚀模数为 $2500t/km^2 \cdot a$ ，项目区土壤容许流失量为 $500t/km^2 \cdot a$ 。

4.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

本工程扰动后土壤侵蚀模数取值采用类比分析法，即与同类地区同类项目进行比较分析，确定扰动地貌土壤侵蚀模数。

通过类比已建成的月河 330kV 变电站 110kV 送出工程，确定本工程扰动后土壤侵蚀模数为 $5500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.3.3 自然恢复期侵蚀模数

在自然恢复期，植被逐渐恢复，不能完全发挥效益，但扰动后的水土流失量在逐步减小，各防治分区自然恢复期内土壤侵蚀模数的变化参照近几年当地生态自然恢复区调查的成果资料确定，植被自然恢复期后的第一年、第二年的侵蚀模数的变化情况依次按照减少 50%和接近容许值来计算，因此第一年的侵蚀模数 $2750\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，第二年的侵蚀模数 $580\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.4 可能造成水土流失量预测

本工程土壤流失总量为 357.13t，背景流失量为 55.41t，新增土壤流失量为 301.72t。本工程水土流失量汇总见表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失量预测汇总表

预测分区		扰动地表水土流失量											背景流失量		新增水土流失量 t		
		施工期				自然恢复期							合计	侵蚀模数 t/km ² .a		水土流失量 t	
		流失面积 hm ²	预测时段 a	侵蚀模数 t/km ² .a	水土流失量 t	流失面积 hm ²	第一年			第二年							小计
预测时段 a	侵蚀模数 t/km ² .a						水土流失量 t	预测时段 a	侵蚀模数 t/km ² .a	水土流失量 t							
蒲溪 110kV 变电站	站区	0.62	1	5500	34.27									34.27	500	3.12	31.15
	进站道路	0.02	0.25	5500	0.27									0.27	500	0.02	0.25
	小计	0.64	1.25		34.54									34.54		0.00	34.54
输电线 路	塔基及施工场地	2.44	1	5500	134.29	2.44	1	2750	67.14	1	580	14.16	81.30	215.59	500	36.62	178.97
	牵张场	0.24	0.4	5500	5.28	0.24	1	2750	6.60	1	580	1.39	7.99	13.27	500	2.88	10.39
	施工道路	1.00	1	5500	55.00	1.00	1	2750	27.50	1	580	5.80	33.30	88.30	500	15.00	73.30
	跨越施工场地	0.06	0.4	5500	1.32	0.06	1	2750	1.65	1	580	0.35	2.00	3.32	500	0.72	2.60
	电缆排管及施工场地	0.10	0.4	5500	2.11									2.11	500	0.19	1.92
	小计	3.84			198.00	3.74			102.89			21.70	124.59	322.59		55.41	267.18
	合计	4.48		0.00	232.54	3.74			102.89			21.70	124.59	357.13		55.41	301.72

5 水土保持措施

5.1 防治分区

根据输变电工程的特点，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 5.1-1，水土流失防治责任范围及水土保持措施分区布设见附图 8，变电站水土保持措施布局见附图 9。

表 5.1-1 水土流失防治分区表 单位：m²

防治分区		防治责任范围		
		永久占地	临时占地	小计
蒲溪 110kV 变电站防治 区	站区防治区	6230		6230
	进站道路防治区	194		194
	施工生产生活防治区	(500)		(500)
	临时堆土防治区	(1000)		(1000)
	小计	6424		6424
输电线路防 治区	塔基及施工场地防治区	6976	17440	24416
	牵张场防治区		2400	2400
	施工便道防治区		10000	10000
	跨越施工场地防治区		600	600
	电缆排管及施工场地防治区		960	960
	小计	6976	31400	38376
合计		13400	31400	44800

注：“（）”表土位于永久占地内，面积不重复计列。

5.2 措施总体布局

根据水土流失防治分区，在水土流失预测及分析评价主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，通过现场调查，借鉴本地区水土保持治理经验，同时结合本工程特点及工程区水土流失治理难易程度，针对施工建设活动引发水土流失的重点部位，采取有效的水土流失防治措施，减少施工扰动造成的水土流失。

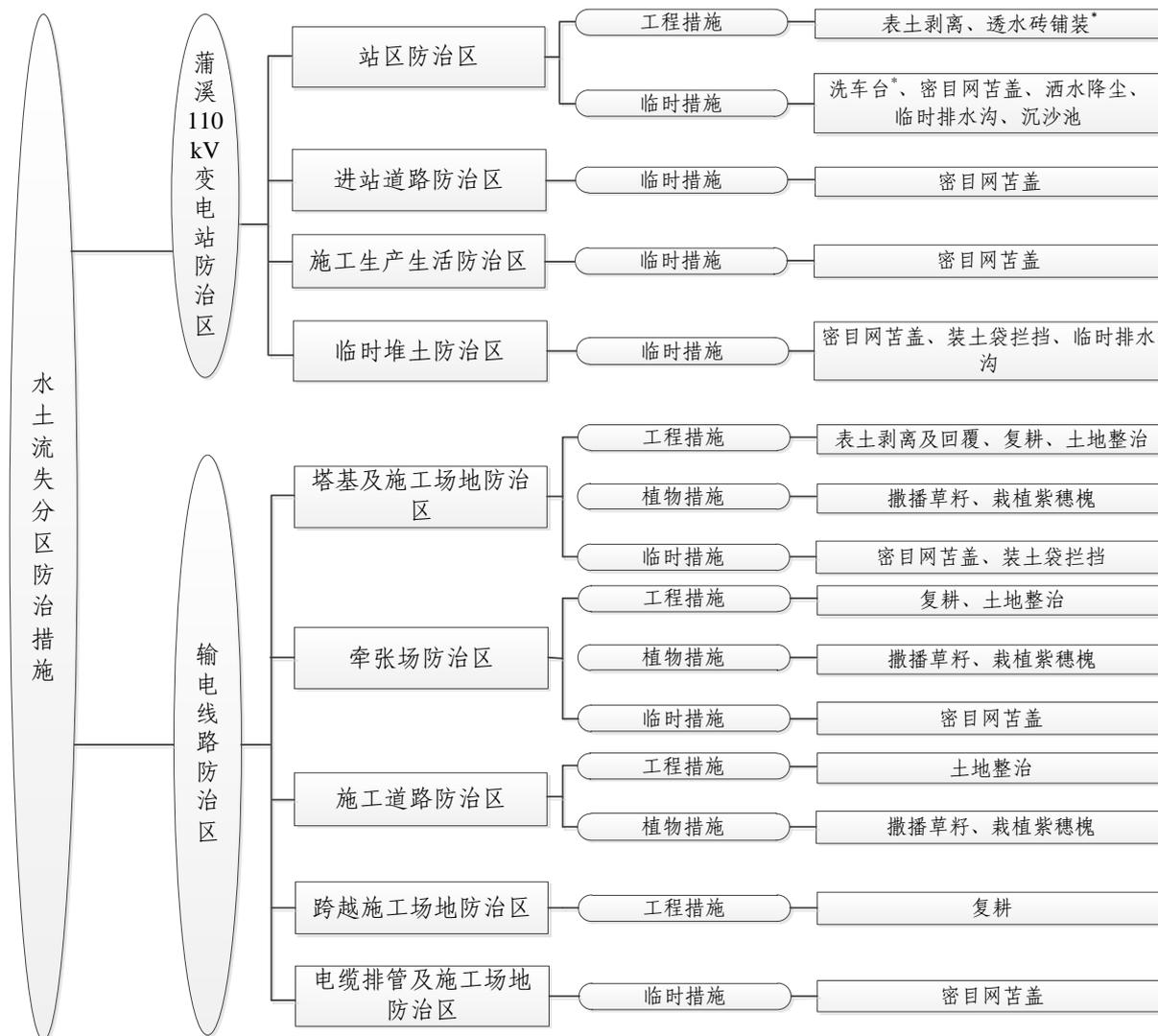
本方案将工程措施、植物措施及临时措施有机结合起来，并把主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土流失防治措施体系中，合理确定水土保持措施的总体布局，以

形成完整、科学的水土保持防治体系。项目水土流失防治措施体系详见表 5.2-1，项目水土流失防治措施体系见图 5.2-1。

表 5.2-1 项目水土流失防治措施体系表

防治分区		措施类型	措施名称
蒲溪 110kV 变 电站防治 区	站区	工程措施	表土剥离、透水砖铺装*
		临时措施	洗车台*、密目网苫盖、洒水降尘、临时排水沟、沉沙池
	进站道路	临时措施	密目网苫盖
	施工生产生活区	临时措施	密目网苫盖
	临时堆土区	临时措施	密目网苫盖、装土袋拦挡、临时排水沟
输电线路 防治区	塔基及施工场地区	工程措施	表土剥离及回覆、复耕、土地整治
		植物措施	撒播草籽、栽植紫穗槐
		临时措施	密目网苫盖、装土袋拦挡
	牵张场	工程措施	复耕、土地整治
		植物措施	撒播草籽、栽植紫穗槐
		临时措施	密目网铺垫
	施工便道	工程措施	土地整治
		植物措施	撒播草籽、栽植紫穗槐
	跨越施工场地	工程措施	复耕
	电缆排管及施工场地	临时措施	密目网苫盖

注：带“*”的措施为主体设计措施，其余为方案新增措施。



注：带“*”的措施为主体设计措施，其余为方案新增措施。

图 5.2-1 项目水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 蒲溪 110kV 变电站防治区

5.3.1.1 变电站站区防治区

(1) 工程措施

① 表土剥离

蒲溪 110kV 变电站土地利用类型为耕地，施工前对该区域进行表土剥离，剥离面积为 0.64hm²，剥离厚度为 30cm，剥离量为 0.19 万 m³。剥离表土工程内部调运至输电线路区域进行表土回覆。

②透水砖铺装

主体设计在站区土建工程施工结束后，在配电装置楼四周区域铺设透水砖，工程共计铺设透水砖面积 310m²。透水砖铺装典型设计图见附图 10。

(2) 临时措施

①临时排水沟

方案新增变电站施工期间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用于站区施工期洒水降尘使用。

洪峰流量计算采用以下公式：

$$Q=16.67\phi qF$$

式中：Q—设计洪峰流量，m³/s；

ϕ —径流系数，取 0.50；

q—设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min，取 2 年一遇 10min 降雨强度 1.043mm/min；

F—汇水面积，km²。

站内最大集水面积为 0.0049km²，计算得出站区洪峰流量为 0.043m³/s。

排水沟水流按明渠均匀流计算，采用公式：

$$Q=AV$$

式中：A—过水断面面积，m²；

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 0.025；

R—为水力半径， $R=A/X$ ；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 0.25%；

m—为排水沟边坡系数；

经计算，当排水沟采用梯形断面，土质，内衬彩条布，底宽 0.3m，高 0.3m，边坡比为 1:0.5 时，排水沟最大过流能力为 0.054m³/s，大于站区洪峰流量 0.043m³/s，满足临时排水要求。临时排水沟待土建施工结束回填，土工布作为建筑垃圾处理。临时排水沟长度为 230m，土方开挖 32m³，土工布铺衬 276m²。

②沉沙池

方案新增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 $0.043\text{m}^3/\text{s}$ ，沉沙池有效容量应为 2.58m^3 。计算得出，当沉沙池尺寸为 2.0m （长） $\times 1.0\text{m}$ （宽） $\times 1.5\text{m}$ （深）时，其容积为 3.0m^3 ，大于有效容量 2.58m^3 ，满足要求。沉沙池为砖砌结构，四周衬砌 24cm ，底部衬砌 12cm ，表面进行水泥砂浆抹面，厚度为 2cm 。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，定时清理沉沙池泥沙。

沉沙池 1 座，土方开挖 6.0m^3 ，砌砖 3.0m^3 ，水泥砂浆抹面 12.5m^2 。

临时排水沟、沉沙池典型设计见附图 11。

③密目网苫盖

方案新增施工过程中，对变电站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。密目网苫盖面积为 3500m^2 。

④洒水降尘

方案新增变电站土建施工阶段，对施工区进行洒水降尘，洒水降尘 40 台时。

⑤洗车台

主体设计变电站施工期间，在施工出入口设置洗车台 1 座，对出入车辆进行冲洗，避免车辆粘带泥土造成道路环境污染。

5.3.1.2 进站道路防治区

（1）临时措施

密目网苫盖：方案新增在进站道路未硬化地表之前对该区域进行密目网苫盖，苫盖面积为 200m^2 。

5.3.1.3 施工生产生活防治区

（1）临时措施

密目网苫盖：方案新增施工过程中，对施工生产生活区临时堆料进行密目网苫盖，以防大风或雨天发生扬尘和水土流失危害事件的发生，苫盖面积为 500m^2 。

5.3.1.4 临时堆土防治区

（1）临时措施

①编织袋拦挡

方案新增临时堆土四周编织袋拦挡，编织袋装土就近利用临时堆土装填，编织袋拦挡断面为梯形，顶宽 0.8m ，底宽 1.2m ，高 1.0m ，堆土回填后拆除拦挡，拦挡长度为 220m

(拦挡 220m^3 , 拆除 220m^3)。

②密目网苫盖

方案新增临时堆土表面采取密目网苫盖措施, 苫盖面积为 1200m^2 。

③临时排水沟

方案新增临时堆土场编织袋拦挡外侧布设临时排水沟, 用于临时堆土场区雨水排水, 收集雨水至沉淀池, 经沉淀后排至站外耕地, 临时排水沟采用梯形断面, 土质, 内衬土工布, 底宽 0.3m , 高 0.3m , 边坡比为 $1:0.5$ 。临时排水沟待临时堆土场使用完成后回填, 土工布作为建筑垃圾处理。临时排水沟长度为 220m , 土方开挖 30m^3 , 土工布铺衬 264m^2 。

临时堆土防护典型设计图见附图 12。

5.3.2 输电线路防治区

5.3.2.1 塔基及施工场地防治区

(1) 工程措施

①剥离表土及覆土

塔基施工前对塔基开挖区域先进行表层 30cm 厚熟土层剥离保护, 单独堆放于施工场地, 表土剥离面积为 0.70hm^2 , 剥离量为 0.21 万 m^3 , 施工结束后将剥离的表土回覆于塔基区域。变电站无法利用的表土内部调运至塔基及施工场地地区进行表土回覆, 调运量为 0.19 万 m^3 。塔基及施工场地地区表土回覆总量为 0.40 万 m^3 。

②复耕

工程施工结束后, 对塔基及施工场地原土地利用类型为耕地的区域及时进行复耕, 复耕面积为 0.40hm^2 。复耕首先进行场地清理, 全面整地, 耕深 $20\sim 30\text{cm}$ 。

③土地整治

工程施工结束后, 对塔基及施工场地原土地利用类型为林地的区域进行绿化, 绿化前首先进行坑凹回填, 然后整平改造, 土地整治面积为 2.04hm^2 。土地整治包括平整土地、土壤改良、碎土(耙磨)等过程, 通过整地可以改善土壤理化性状, 给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。

(2) 植物措施

植被恢复: 本方案对塔基及施工场地设计植被恢复, 植被恢复面积 2.04hm^2 , 其中塔基永久占地区仅进行撒播黑麦草草籽, 对原土地利用为林地的施工场地采用灌草结合配置方式进行防护, 树种选用紫穗槐, 草种选择黑麦草。紫穗槐栽植密度为 $3\text{m} \times 3\text{m}$,

苗木选用 2 年以上实生苗木，株高 60cm。黑麦草选用一级草籽，撒播密度为 80kg/hm²。撒播草地面积为 2.04hm²，灌木栽植面积为 1.46hm²，因此共需紫穗槐 1625 株，黑麦草 163.2kg。植物规格见表 5.3-1。塔基及施工场地植物措施恢复典型设计见附图 13。

表 5.3-1 塔基及施工场地绿化树种及规格

建设地点	工程名称	草树种	苗木规格		种植规格
			苗龄	种类	
塔基及施工 场地区	栽植灌木	紫穗槐	2 年以上，苗高 60cm	实生	3m×3m
	撒播草籽	黑麦草		一级种	80kg/hm ²

(3) 临时措施

① 密目网苫盖

在暴雨或大风季节，对表土和基坑开挖的临时堆土及裸露区域进行密目网苫盖，苫盖面积约 8000m²，密目网边缘用石块进行压实，以防大风将密目网刮起。塔基临时堆土防护典型设计见附图 14。

② 装土袋拦挡

在较陡的塔基基础开挖产生的临时堆土外围采用装土袋进行拦挡，装土袋采用梯形断面，顶宽 0.8m，底宽 1.2m，高 1.0m。装土袋就地取材，用一般土方进行装填。临时堆土形状为圆台形，临时堆土堆高 2m，堆土坡比 1:1.5，单个塔基堆土底边周长平均为 6m，经统计，共 45 基塔基需布设装土袋拦挡措施，装土袋挡墙长 270m，需装填土方 270m³，施工结束后拆除。

5.3.2.2 牵张场防治区

(1) 工程措施

① 复耕

工程施工结束后，对牵张场原土地利用类型为耕地的区域及时进行复耕，复耕面积为 0.04hm²。复耕首先进行场地清理，全面整地，耕深 20~30cm。

② 土地整治

工程施工结束后，对牵张场原土地类型为林地的区域进行绿化，绿化前首先进行坑凹回填，然后整平改造，土地整治面积为 0.20hm²。土地整治包括平整土地、土壤改良、碎土（耙磨）等过程，通过整地可以改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。

(2) 植物措施

植被恢复：方案设计对牵张场进行植被恢复设计，植被恢复面积为 0.20hm^2 。采用灌草结合配置的方式。树种选用紫穗槐，草种选用黑麦草。紫穗槐栽植株距 3m ，行距 3m ，苗木选用 2 年以上实生苗木，株高 60cm 。黑麦草选用一级草籽，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。需紫穗槐 225 株，黑麦草 16.0kg 。植物规格见表 5.3-1。

(3) 临时措施

密目网铺垫：牵张场扰动深度较小，因此方案设计在机器进场前使用密目网进行铺垫，密目网边缘用石块进行压实，以防大风将密目网刮起。密目网使用面积约 2400m^2 。

5.3.2.3 施工道路防治区

(1) 工程措施

土地整治：工程施工结束后，对施工道路原土地利用类型为林地的区域进行绿化，绿化前首先进行坑凹回填，然后整平改造，土地整治面积为 1.00hm^2 。土地整治包括平整土地、土壤改良、碎土（耙磨）等过程，通过整地可以改善土壤理化性状，给植物生长尤其是根的发育创造了适宜的土壤条件。

(2) 植物措施

植被恢复：方案设计对施工道路原土地利用类型为林地的区域进行植被恢复设计，植被恢复面积为 1.00hm^2 。采用草灌结合配置的方式进行植被恢复。树种选用紫穗槐，草种选用黑麦草。紫穗槐栽植株距 3m ，行距 3m ，苗木选用 2 年以上实生苗木，株高 60cm 。黑麦草选用一级草籽，撒播密度为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。需紫穗槐 1120 株，黑麦草 80kg 。植物规格见表 5.3-1。

5.3.2.4 跨越施工场地防治区

(1) 工程措施

复耕：工程施工结束后，对跨越施工场地原土地利用类型为耕地的区域及时进行复耕，复耕面积为 0.06hm^2 。复耕首先进行场地清理，全面整地，耕深 $20\sim 30\text{cm}$ 。

5.3.2.5 电缆排管及施工场地防治区

临时措施：在暴雨或大风季节，对开挖的临时堆土及裸露地表进行密目网苫盖，苫盖面积约 600m^2 ，密目网边缘用石块进行压实，以防大风将密目网刮起。

5.4 防治措施工程量汇总

本工程水土保持措施及工程量汇总见表 5-3。

表 5-3 工程水土保持措施工程量汇总表

序号	防治措施		单位	防治分区							合计	
				蒲溪 110kV 变电站防治区				输电线路防治区				
				站区防治区	进站道路防治区	施工生产生活防治区	临时堆土防治区	塔基及施工场地防治区	牵张场防治区	施工道路防治区		跨越施工场地防治区
一	工程措施											
1	表土剥离		hm ²	0.64				0.70				1.34
2	表土回覆		万 m ³					0.40				0.40
3	透水砖铺装		m ²	310								310
4	复耕		hm ²					0.40	0.04		0.06	0.50
5	土地整治		hm ²					2.04	0.20	1.00		3.24
二	植物措施											
1	撒播草籽	面积	hm ²					2.04	0.20	1.00		3.24
		黑麦草草籽	kg					163.2	16.0	80.0		259.2
2	栽植紫穗槐		株					1625	225	1120		2970
三	临时措施											
1	密目网苫盖		m ²	3500	200	500	1200	8000			600	14000
2	密目网铺垫		m ²						2400			2400
3	洗车台		座	1								1
4	洒水降尘		台时	40								40
5	临时排水沟	长度	m	230			220					450
		土方开挖	m ³	32			30					62
		土工布	m ²	276			264					540
6	沉沙池	数量	座	1								1
		土方开挖	m ³	6								6
		砖砌体	m ³	3								3
		水泥砂浆	m ²	12.5								12.5
7	装土袋拦挡	长度	m				220	270				490
		拦挡	m ³				220	270				490
		拆除	m ³				220	270				490

6 水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算

6.1.1 编制原则及依据

6.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持投资估算的价格水平年、工程主要材料价格、机械台时费、估算定额、取费项目及费率与主体工程一致。主体工程估算定额中未明确的,按水利部〔2003〕67号文《开发建设项目水土保持工程投资概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》或其他行业、地方标准和当地现行市场价格进行补充计算。

(2) 投资估算编制深度与主体工程一致,按可行性研究阶段编制。建筑材料、树、草种单价按主体工程投资估算文件计列,不足部分按陕西省 2023 年第 2 季度价格水平编制。

(3) 水土保持工程投资估算项目划分、费用构成及表格形式等根据水土保持工程概(估)算编制规定编制。

6.1.1.2 编制依据

- (1) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总〔2003〕67号);
- (2) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2003〕67号);
- (3) 《水土保持施工机械台时费定额》(水利部水总〔2003〕67号);
- (4) 《关于公布各地区工资性补贴的通知》(电定总造〔2007〕12号);
- (5) 《电网工程建设预算编制与计算规定》(2013年版);
- (6) 《电力建设工程施工机械台班费用定额》(2013年版);
- (7) 《电力建设工程预算定额》(2013年版);
- (8) 《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);
- (9) 《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);
- (10) 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,2020年7月9日)。

6.1.2 编制说明及估算结果

6.1.2.1 编制说明

(一) 基础单价编制

(1) 人工预算单价由基本工资、辅助工资和工资附加费三部分组成。参照陕建发〔2021〕1097号文，取136元/工日。

(2) 主要材料预算价格：主要材料预算价格与主体工程一致，不足部分采用陕西省2023年第2季度当地市场价格。

(3) 苗木草种价格：苗木、种子的预算价格按当地市场价格加运杂费和采购及保管费计算，采购及保管费率按运到工地价的2%计算。

(4) 施工用水用电价格：与主体工程一致。电：1.00元/kWh，水：3.50元/m³。

(5) 施工机械台时费：施工机械台时费取费标准以部颁定额《施工机械台时费定额》为主，不足之处参考《水土保持工程概算定额》。

(二) 工程单价编制

(1) 工程措施和植物措施单价：工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。其中直接工程费由直接费、其他直接费和现场经费组成。直接费包括：人工费、材料费、机械使用费；其他直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费及其他；现场经费包括临时设施费和现场管理费。

(2) 费用构成：包括直接工程费、间接费、企业利润和税金。

(3) 其他直接费：按直接费的百分率计算。

(4) 现场经费：按直接费的百分率计算。

(5) 间接费：按直接工程费的百分率计算。

(6) 企业利润：按直接工程费与间接费之和的百分率计算。

(7) 税金：按直接工程费、间接费及企业利润之和的百分率计算。

(8) 费率：工程费率取至《水土保持工程概（估）算编制规定》。见表6.1-1。

表 6.1-1 工程费率表

序号	费用名称	工程措施	植物措施	取费基础
1	直接工程费			
1.1	直接费			按定额
1.2	其它直接费	3%	2%	直接费
1.3	现场经费	5%	4%	直接费

2	间接费	5%	3%	直接工程费
3	企业利润	7%	5%	直接工程费+间接费
4	税金	9%	9%	直接工程费+间接费+企业利润
5	扩大系数	10%	10%	一至四部分合计

(三) 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。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《水土保持工程概算定额》进行编制。

(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 2.0% 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，按合同计列，科研勘测设计费计为 15.20 万元。

③水土保持监理费：本工程水土保持监理工作由主体监理承担，本方案将该部分费用计列。按 1 名监理人员设计，分别按 5 万元/年/人取费，实际工作时间 1 年（2024 年 1 月~2024 年 12 月），计算得水土保持监理费用 5.00 万元。

④水土保持设施验收报告编制费：按同类工程验收费用计取为 12.60 万元。

(5) 预备费

基本预备费按第一至第四部分之和的 6.0% 计算。根据国家发展计划委员会投资〔1999〕1340 号文《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“价差预备费”管理有关问题的通知》规定，价差预备费为零。基本预备费为 4.17 万元。

(6) 水土保持补偿费

根据《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）及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，2020 年 7 月 9 日）文件 1.7 元/m²（不足 1m² 按 1m² 计列）进行计算，本项目占地总面

积为 44800.00m²，需缴纳补偿费为 76160.00 元，其中汉阴县 59194.00 元，恒口示范区 16966.00 元。

6.1.2.2 估算成果

安康蒲溪 110 千伏输变电工程水土保持总投资为 103.97 万元，其中方案新增投资 100.87 万元，主体已列投资为 3.10 万元，工程措施投资 16.75 万元，植物措施投资 10.22 万元，临时措施投资 29.99 万元，独立费用 33.94 万元，基本预备费 5.45 万元和水土保持设施补偿费 76160.00 元。详见表 6.1-3 ~ 6.1-6。

6.1-3 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	方案 新增	主体 已列	合计
			栽植 费	苗木、种子 费				
一	工程措施	16.75				14.25	2.50	16.75
1	蒲溪 110kV 变电站防治区	6.74				4.24	2.50	6.74
2	输电线路防治区	10.01				10.01		10.01
二	植物措施		5.97	4.25		10.22		10.22
1	输电线路防治区		5.97	4.25		10.22		10.22
二	临时措施	29.99				29.39	0.60	29.99
1	蒲溪 110kV 变电站防治区	13.47				12.87	0.60	13.47
2	输电线路防治区	15.98				15.98		15.98
3	其他临时工程	0.54				0.54		0.54
三	独立费用				33.94	33.94		33.94
1	建设管理费				1.14	1.14		1.14
2	工程建设监理费				5.00	5.00		5.00
3	科研勘测设计费				15.20	15.20		15.20
4	水土保持设施验收报告编制费				12.60	12.60		12.60
四	第一至四部分合计					87.80	3.10	90.90
五	基本预备费					5.45		5.45
六	静态总投资					93.25	3.10	96.35
七	水土保持设施补偿费					7.616		7.616
八	总投资					100.87	3.10	103.97

表 6.1-4 水土保持工程措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
一	工程措施				16.75
(一)	蒲溪 110kV 变电站防治区				6.74
1	站区防治区				6.74
(1)	表土剥离	hm ²	0.64	66300.00	4.24

(2)	透水砖铺装	m ²	310	80.52	2.50
(二)	输电线路防治区				10.01
1	塔基及施工场地防治区				8.84
(1)	表土剥离	hm ²	0.70	66300.00	4.64
(2)	表土回覆	万 m ³	0.40	50300.00	2.01
(3)	复耕	hm ²	0.40	8961.73	0.36
(4)	土地整治	m	2.04	8961.73	1.83
2	牵张场防治区				0.22
(1)	复耕	hm ²	0.04	8961.73	0.04
(2)	土地整治	万 m ³	0.20	8961.73	0.18
3	施工便道防治区				0.90
(1)	土地整治	hm ³	1.00	8961.73	0.90
4	跨越施工场地防治区				0.05
(1)	复耕	hm ⁴	0.06	8961.73	0.05

表 6.1-5 水土保持植物措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
一	植物措施				10.22
(一)	输电线路防治区				8.92
1	塔基及施工场地防治区				5.75
(1)	栽植费				3.28
①	黑麦草	hm ²	2.04	512.25	0.10
②	紫穗槐	株	1625	19.53	3.17
(2)	苗木、种子费				2.47
①	黑麦草	kg	163.2	65	1.06
②	紫穗槐	株	1625	8.65	1.41
2	牵张场防治区				0.74
(1)	栽植费				0.45
①	黑麦草	hm ²	0.20	512.25	0.01
②	紫穗槐	株	225	19.53	0.44
(2)	苗木、种子费				0.29
①	黑麦草	kg	16	65	0.10
②	紫穗槐	株	225	8.65	0.19
3	施工便道防治区				3.73
(1)	栽植费				2.24
①	黑麦草	hm ²	1.00	512.25	0.05
②	紫穗槐	株	1120	19.53	2.19
(2)	苗木、种子费				1.49
①	黑麦草	kg	80	65	0.52

②	紫穗槐	株	1120	8.65	0.97
---	-----	---	------	------	------

表 6.1-6 水土保持临时措施投资估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
三	临时工程				29.99
(一)	蒲溪 110kV 变电站防治区				13.47
1	站区防治区				3.76
(1)	密目网苫盖	m ²	3500	5.47	1.91
(2)	洗车台	座	1	6000.00	0.60
(3)	洒水降尘	台时	40	96.00	0.38
(4)	临时排水沟				0.58
	长度	m	230		0.58
	土方开挖	m ³	32	30.10	0.10
	土方回填	m ³	32	2.08	0.01
	土工布	m ²	276	17.08	0.47
(5)	沉沙池				0.29
	数量	座	1		0.29
	土方开挖	m ³	6.00	30.10	0.02
	土方回填	m ³	6.00	2.08	0.01
	砌砖	m ³	3.00	733.60	0.22
	水泥砂浆抹面	m ²	12.5	32.12	0.04
2	进站道路防治区				0.11
(1)	密目网苫盖	m ²	200	5.47	0.11
3	施工生产生活防治区				0.27
(1)	密目网苫盖	m ²	500	5.47	0.27
4	临时堆土防治区				9.33
(1)	密目网苫盖	m ²	1200	5.47	0.66
(2)	临时排水沟				0.55
	长度	m	220		0.55
	土方开挖	m ³	30	30.10	0.09
	土方回填	m ³	30	2.08	0.01
	土工布	m ²	264	17.08	0.45
(3)	编织袋拦挡				8.12
	长度	m	220		8.12
	拦挡	m ³	220	326.37	7.18
	拆除	m ³	220	42.55	0.94
(二)	输电线路防治区				15.98
1	塔基及施工场地防治区				14.34
(1)	密目网苫盖	m ²	8000	5.47	4.38
(2)	编织袋拦挡				9.96

	长度	m	270		9.96
	拦挡	m ³	270	326.37	8.81
	拆除	m ³	270	42.55	1.15
2	牵张场防治区				1.31
(1)	密目网铺垫	m ²	2400	5.47	1.31
3	电缆排管及施工场地防治区				0.33
(1)	密目网苫盖	m ²	600	5.47	0.33
(三)	其他临时工程				0.54
(1)	按工程措施、植物措施的 2% 计列	%	2	269702.29	0.54

6.2 效益分析

至设计水平年，各防治分区扰动地表面积、水土流失治理达标面积见表 6.2-1。

表 6.2-1 设计水平年各防治分区面积统计表 单位:m²

项目		扰动土地面积	水土流失治理达标面积			
			工程措施面积	植物措施面积	建筑物占压及固化面积	小计
蒲溪 110kV 变电站	站区	6230	310		5920	6230
	进站道路	194			194	194
	小计	6424	310		6114	6424
输电线路	塔基及施工场地	24416	3378	19784	654	23816
	牵张场	2400	400	2000		2400
	施工便道	10000	0	9800		9800
	跨越施工场地	600	600			600
	电缆排管及施工场地	960			960	960
	小计	38376	4378	31584	1614	37576
合计		44800	4688	31584	7728	44000

至设计水平年水土流失防治效果分析见表 6.2-2。

表 6.2-2 设计水平年水土流失防治效果分析结果表

防治指标	目标值	计算依据	数量	达到值	结果
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积 (m ²)	44000	98.2%	达标
		水土流失总面积 (m ²)	44800		
土壤流失控制比	0.85	土壤流失背景值 (t/km ² ·a)	500	0.86	达标
		治理后的土壤流失量 (t/km ² ·a)	580		
渣土防护率 (%)	94	实际挡护的堆土量 (万 m ³)	1.28	98.5%	达标
		堆土总量 (万 m ³)	1.30		
表土保护率 (%)	92	保护的表土数量 (hm ²)	42300	94.4%	达标

		可剥离表土总量 (hm ²)	44800		
林草植被恢复率 (%)	97	林草植被达标面积 (m ²)	31584	97.5%	达标
		可恢复林草植被面积 (m ²)	32384		
林草覆盖率 (%)	25	林草植被达标面积 (m ²)	31584	70.5%	达标
		项目建设区面积 (m ²)	44800		

由表 6.2-1、6.2-2 可知,本工程扰动原地表面积 44800m²,水土保持措施治理达标面积为 44000m²。本工程水土保持措施实施后,可减少水土流失量约 301.72t,建设期水土流失总量得到有效控制。自然恢复期基本没有水土流失产生,可以有效防止及避免因工程建设产生的水土流失,保护水土资源,使工程占地区水土流失得到了很好的控制。植物依靠冠层承雨,保护地表免受雨滴打击,防止土壤溅蚀,可有效削弱其动能,增加降雨入渗的机会,减少地表径流,起到保持水分削减洪峰的作用。由于林草措施改善了土壤的理化性质,增加土壤的有机质,并改善其团粒结构,可提高持水能力并改善植物生长条件。

通过实施水土保持方案设计的工程措施和植物措施,变电站、输电线路等主要开挖部位得到有效的防护,控制水土流失危害,保障线路的安全建设。水土保持措施的实施将减少输电线路管理和维护的费用,保障运行的安全。对开挖弃置土石方的有效防护,可减轻对自然环境的损坏,提高土地生产率,从而有效地保护周边的生态环境。

7 水土保持管理

7.1 组织管理

为贯彻执行国家有关水土保持法律、法规的要求，全面落实本方案各项水土保持措施，本工程在水土保持组织管理方面应主要做好以下工作：

为贯彻执行国家有关水土保持法律、法规的要求，全面落实本方案各项水土保持措施，本工程在水土保持组织管理方面应主要做好以下工作：

(1) 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，主要负责项目建设过程中水土保持工作的领导、管理和实施。组织管理机构派专人管理，并建立组织管理规章制度。

(2) 工程建设单位、施工单位、设计单位和监理单位等应加强《中华人民共和国水土保持法》及《陕西省水土保持条例》等法律法规的学习和宣传工作，提高工程参建人员的水土保持意识，增强其法制观念，自觉做好本工程的水土保持工作。

(3) 本方案由建设单位负责组织实施，工程施工、监理和设计单位配合，做好本工程的各项水土保持工作。施工单位应严格按照工程设计的各项水土保持措施技术要求进行施工，监理单位应严格审核工程质量，确保本方案设计的各项水土保持措施落实到位，有效控制工程实施过程中的水土流失。

(4) 开工前，建设单位向当地水行政主管部门备案开工时间。建设过程中，各参建单位积极配合水行政主管部门开展的专项检查工作。工程建设完成且具备水土保持设施验收条件后，建设单位应根据相关规定及时完成水土保持设施验收工作。

(5) 水土保持方案自批准之日起满 3 年，生产建设项目方开工建设的，其水土保持方案应当报原审批部门重新审核。

7.2 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。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。

7.3 水土保持工程监理

本项目占地面积小于 20hm²，且土石方挖填总量小于 20 万 m³，水土保持监理可由主体工程监理单位一并承担。实施水土保持工程监理前，项目法人应与监理单位签订书面监理合同，合同中应包括监理单位对水土保持工程质量、投资、进度进行全面控制的条款。监理单位应依据合同、《水土保持施工监理规范》（SL523-2011）、《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）等相关规定，公正、独立、自主地开展监理工作，维护项目法人或项目责任主体和承建单位的合法权益，对项目进行项目划分和监理，最终提交水土保持监理总结报告。

监理工程师应对承建单位报送的拟进场的工程材料、籽种、苗木报审表及质量证明资料进行审核，并对进入场内前的实物按照有关规范采用平行检验或见证取样方式进行抽检。对未经监理工程师验收或验收不合格的工程材料、籽种、苗木等，监理工程师不予签认，并通知承建单位将其退场。

7.4 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进行，并及时采取临时防护措施。

（2）工程建筑用料应从当地合法料场采购，并明确水土流失防治责任。

（3）建议施工单位在施工过程中，应严格控制施工作业范围，减少工程建设扰动原地表面积，并根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。临时用地在使用完成后及时恢复。

7.5 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），实现承诺制管理的项目水土保持方案，由生产建设单位从省级水行政主管部门水土保持方案专家库中自行选取至少一名专家签署是否同意意见，审批单位不再组织技术评审，由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。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织。承担生产建设项目水土保持方案技术评审、水土保持监测、水土保持监理工作的单位不得作为该生产建设项目的第三方机构。

②明确验收结论。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。

水土保持设施验收合格投入运行后，其后续管理和维护由建设单位负责。建设单位应定期或不定期地对水土保持设施进行检查、观测，以便掌握其运行状态，并进行日常养护工作，发现问题及时采取补救措施，消除隐患，防治水土流失，维护工程安全和有效运行。

根据《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）要求，生产建设单位开展水土保持设施验收，应当严格执行水土保持标准规范，对存在下列情形之一的，水土保持设施验收结论应当为不合格：（一）未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监理的；（二）弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；（三）水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；（四）存在水土流失风险隐患的；（五）水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；（六）存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。