

水土保持方案报告表

项 目 名 称：国电靖边雷家山风电场 110 千伏送出线路工程

送 审 单 位：国电靖边新能源有限公司

法定代表人：包鼎

地 址：陕西省榆林市靖边县宁条梁镇、东坑镇

联 系 人：杨战峰

电 话：18691060582

国电靖边雷家山风电场 110 千伏送出线路工程水土保持方案报告表

项目概况	位置	陕西省榆林市靖边县宁条梁镇、东坑镇			
	建设内容	110kV 线路长度 14.3km, 铁塔 47 基			
	建设性质	新建	总投资 (万元)	1516	
	土建投资 (万元)	227	占地面积 (hm ²)	永久: 0.18 临时: 1.30	
	动工时间	2020.6	完工时间	2020.12	
	土石方 (m ³)	挖方 9840	填方 9840	借方 / 弃方 /	
	取土 (石、砂) 场	/			
	弃土 (石、砂) 场	/			
项目区概况	涉及重点防治区情况	国家黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区、陕西省水土流失重点治理区	地貌类型	黄土梁峁丘陵沟壑区	
	原地貌土壤侵蚀模数 (t/km ² a)	12888(风蚀)、2600(水蚀)	容许土壤流失量 (t/km ² a)	1000	
项目选址 (线) 水土保持评价		项目选址兼顾了水土保持要求, 未涉及和影响饮水安全、防洪安全、水资源安全的区域; 不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区; 不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和定位观测站。但本项目所在地属于国家级水土流失重点治理区, 陕西省水土流失重点治理区; 属于生态脆弱地区及易引起严重水土流失和生态恶化的地区, 本方案执行一级防治标准, 要求工程建设优化施工工艺, 严格控制地表扰动和植被损坏范围, 采取各类有效措施, 最大程度减少造成的水土流失影响。			
预测水土流失总量 (t)		1727.84			
防治责任范围 (hm ²)		1.48			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西北黄土高原区水土流失防治指标值一级标准			
	水土流失治理 (%)	93	土壤流失控制比	0.8	
	渣土防护率 (%)	90	表土保护率 (%)	90	
	林草植被恢复率 (%)	95	林草覆盖率 (%)	22	
水土保持措施	工程措施: 表土收集、回覆 4440m ³ , 截水沟 170m, 土地整治 1.46hm ² ; 植物措施: 栽植紫穗槐 0.97hm ² , 撒播紫花苜蓿草籽 1.07hm ² ; 临时措施: 密目网 6660m ² , 土袋 436m ³ , 临时排水沟 600m, 临时蓄水池 3 座, 洒水降尘 100 台时。				
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	3.52	植物措施	1.57	
	临时措施	15.85	水土保持补偿费	2.5160	
	独立费用	建设管理费	0.41		
		水土保持监理费	10		
		科研勘测设计费	8.11		
		水土保持监测费	11		
水土保持设施验收报告编制费	10				
总投资	66.58				
编制单位	陕西科荣环保工程有限责任公司	建设单位	国电靖边新能源有限公司		
法人代表及电话	马辉/029-88856179	法人代表及电话	包鼎/029-62781319		
地址	陕西省西安市雁塔区团	地址	陕西省榆林市靖边县		

	结南路 32 号中国航天科技军民融合创新中心 14 层		利民街 1653 号
邮编	710065	邮编	710065
联系人及电话	张博轩/18109299969	联系人及电话	杨战峰/18691060582
电子信箱	/	电子信箱	326935859@qq.com
传真	029-88856179	传真	029-62781319

注：1.封面后应附责任页。

2.报告表后应附项目支持性文件、地理位置图、总平面布置图。

3.用此表表达不清的事项，可另加附件表述。

陕西科技大学环保

国电靖边雷家山风电场 110 千伏

送出线路工程

水土保持方案报告表

设计说明书

目 录

1 项目概况.....	1
1.1 项目基本情况.....	1
1.2 项目建设内容.....	2
1.3 工程占地.....	5
1.4 工程土石方量.....	5
1.5 工程投资和施工计划.....	6
2 项目区概况.....	6
2.1 自然环境.....	6
2.2 社会环境.....	9
2.3 水土流失现状.....	10
3 产生水土流失的环节分析.....	11
3.1 输变电工程水土流失特点.....	11
3.2 可能造成水土流失的因素分析.....	11
3.3 本项目产生的水土流失的环节分析.....	12
4 水土流失预测.....	13
4.1 预测内容和方法.....	13
4.2 预测成果.....	15
5 防治措施设计和水土保持监测.....	20
5.1 防治分区.....	20
5.2 防治目标.....	20
5.3 防治措施.....	20
5.4 水土保持监测.....	27
6 投资估算.....	29
6.1 编制原则及依据.....	29
6.2 估算成果.....	32
6.3 效益分析.....	36
7 工程进度及实施意见.....	40
7.1 工程进度.....	40
7.2 实施意见.....	40
8 结论.....	41

投资估算附表

附件

- 1、委托书
- 2、核准文件

附图

- 附图 1 项目地理位置图
- 附图 2 线路路径图
- 附图 3 项目区水系图
- 附图 4 项目区土壤侵蚀强度分级图
- 附图 5 靖边县水土保持区划图
- 附图 6 项目水土保持措施总体布局及监测点位布设图
- 附图 7 塔基截水沟典型设计图
- 附图 8 塔基施工区绿化措施典型设计图
- 附图 9 牵张场区及施工便道区绿化措施典型设计图
- 附图 10 牵张场临时排水沟及蓄水池典型设计图
- 附图 11 临时堆土拦挡及苫盖措施典型设计图

1 项目概况

1.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：国电靖边雷家山风电场 110 千伏送出线路工程
- (2) 项目建设单位：国电靖边新能源有限公司
- (3) 项目所在地的地理位置

拟建雷家山风电场升压站位于陕西省靖边县宁条梁镇大滩村，吉山梁 330kV 升压站位于靖边县东坑镇车路壕村，本工程线路起自拟建雷家山风电场升压站，终于拟建吉山梁 330kV 升压站，全线位于靖边县宁条梁镇和东坑镇境内，长度为 14.3km，其中线路在宁条梁镇境内约 2.2km，在东坑镇境内约 12.1km。。项目区地理位置图见附图 1，线路起止点及塔基中心坐标见表 1.1-1。

表 1.1-1 线路起止点及塔基中心坐标

序号	杆塔桩位	西安 80 坐标		经纬度	
		X	Y	经度	纬度
1	J1	4149157.020	534584.476	108°23'32.08109"	37°28'25.62579"
2	J2	4149356.639	534750.585	108°23'38.87524"	37°28'32.07805"
3	Z1	4149551.648	535037.969	108°23'50.60468"	37°28'38.36410"
4	Z2	4149685.217	535234.806	108°23'58.63881"	37°28'42.66947"
5	J3	4149840.868	535464.205	108°24'8.00232"	37°28'47.68641"
6	Z3	4149843.505	535726.079	108°24'18.66114"	37°28'47.73552"
7	Z4	4149846.086	536036.192	108°24'31.28328"	37°28'47.77578"
8	Z5	4149849.894	536359.434	108°24'44.44002"	37°28'47.85357"
9	J4	4149854.411	536806.898	108°25'2.65275"	37°28'47.93614"
10	Z6	4149762.351	537076.410	108°25'13.60524"	37°28'44.91124"
11	Z7	4149666.348	537357.408	108°25'25.02423"	37°28'41.75649"
12	Z8	4149574.414	537626.507	108°25'35.95942"	37°28'38.73516"
13	Z9	4149446.152	538002.001	108°25'51.21771"	37°28'34.51947"
14	J5	4149314.776	538386.560	108°26'6.84385"	37°28'30.20088"
15	Z10	4149305.751	538805.950	108°26'23.91027"	37°28'29.84493"
16	Z11	4149295.435	539284.479	108°26'43.38318"	37°28'29.43737"
17	Z12	4149284.823	539775.600	108°27'3.36843"	37°28'29.01735"
18	J6	4149278.687	540061.724	108°27'15.01169"	37°28'28.77373"
19	Z13	4149190.340	540250.590	108°27'22.68059"	37°28'25.87855"
20	J7	4149073.359	540500.710	108°27'32.83645"	37°28'22.04481"
21	J8	4149158.268	540708.286	108°27'41.30093"	37°28'24.76595"
22	Z15	4149148.490	541055.754	108°27'55.43971"	37°28'24.39333"
23	Z16	4149140.499	541338.033	108°28'6.92585"	37°28'24.08874"

24	J9	4149124.508	541908.922	108°28'30.15570"	37°28'23.47730"
25	Z17	4149224.838	542041.115	108°28'35.55612"	37°28'26.70986"
26	J10	4149374.148	542237.843	108°28'43.59321"	37°28'31.52040"
27	Z18	4149335.929	542520.912	108°28'55.10544"	37°28'30.23392"
28	Z19	4149289.182	542867.333	108°29'9.19401"	37°28'28.65993"
29	J11	4149261.397	543073.127	108°29'17.56334"	37°28'27.72420"
30	Z20	4149342.636	543379.429	108°29'30.04613"	37°28'30.30751"
31	Z21	4149440.444	543748.253	108°29'45.07720"	37°28'33.41720"
32	J11+1	4149542.052	544131.388	108°30'0.69186"	37°28'36.64714"
33	Z22	4149501.032	544347.512	108°30'9.47879"	37°28'35.27933"
34	Z24	4149459.951	544564.035	108°30'18.28185"	37°28'33.90928"
35	Z25	4149399.368	544883.443	108°30'31.26769"	37°28'31.88851"
36	Z26	4149334.460	545225.629	108°30'45.17937"	37°28'29.72303"
37	Z27	4149268.947	545571.066	108°30'59.22300"	37°28'27.53690"
38	Z28	4149202.458	545921.646	108°31'13.47547"	37°28'25.31773"
39	Z29	4149119.244	546360.266	108°31'31.30677"	37°28'22.53969"
40	J12	4149080.901	546562.423	108°31'39.52498"	37°28'21.25938"
41	Z30	4148937.589	546866.714	108°31'51.87540"	37°28'16.55558"
42	Z31	4148804.623	547149.035	108°32'3.33372"	37°28'12.19104"
43	Z32	4148679.279	547415.205	108°32'14.13621"	37°28'8.07640"
44	Z33	4148557.716	547673.314	108°32'24.61121"	37°28'4.08563"
45	J13	4148438.947	547925.486	108°32'34.84497"	37°28'0.18633"
46	J14	4148500.382	547990.680	108°32'37.51230"	37°28'2.16677"
47	J15	4148576.104	547948.664	108°32'35.82033"	37°28'4.63067"
备注：1980 西安坐标系；中央子午线 108°					

(4) 工程任务、等级与规模

新建 110kV 线路 14.3km，线路采用单回路架设，铁塔共 47 基。

(5) 总投资及土建投资

工程总投资 1516 万元，其中土建投资 227 万元。

(6) 建设工期

根据施工进度，工程计划总工期 6 个月，于 2020 年 6 月开工，2020 年 12 月竣工。

1.2 项目建设内容

项目新建雷家山风电场 110kV 升压站—吉山梁 330kV 升压站 110kV 线路，线路采用单回路架设，长度 14.3km，铁塔 47 基。

1、线路路径

线路从 110kV 升压站向东出线后，往东北方向走线，至马大渠向东走线，跨越庙石路、红柳河后往东走线，经石家窑子、二道岷岷、柳林地崩、王圈沟、邪麻渠后，由东侧接入吉山梁 330kV 升压站，线路全长约 14.3km。线路路径见附图 2。

2、导线和地线

导线采用 JL/G1A-300/40 钢芯铝绞线，每相一根，截面积 300mm²，直径 23.9mm。本工程全线架设两根地线，根据系统通信要求，一根为普通地线，另一根为 OPGW 光纤复合地线。普通地线选取 JLB40-100 铝包钢绞线，截面积 100.88mm²，外径 13.0mm；OPGW 光纤复合架空地线选择光缆为 OPGW-24 芯。

3、铁塔和基础

(1) 铁塔

本工程全线采用单回路铁塔架设，所采用的塔型均为自立式角钢铁塔。全线共计 7 种塔型，共 47 基铁塔，其中直线塔 29 基，耐张塔 18 基（含 3 基终端塔）。铁塔使用情况见表 1.2-1。

表 1.2-1 全线铁塔使用表

序号	塔型	呼高 (m)	数量(基)	单基重量 (kg)	重量小计 (kg)	铁塔根开 (mm)		转角度数
						正面	侧面	
1	1A4-ZM1	24.0	4	5071.8	20287.2	4790.0	4790.0	—
		27.0	4	5506.9	22027.6	5211.0	5211.0	
		30.0	4	5940.3	23761.2	5632.0	5632.0	
2	1A4-ZM2	27.0	2	5679.0	11358.0	5210.0	5210.0	—
		30.0	3	6206.9	18620.7	5632.0	5632.0	
3	1A4-ZM3	21.0	1	5081.2	5081.2	4859.0	4859.0	—
		27.0	1	6076.9	6076.9	5823.0	5823.0	
		30.0	3	6615.7	19847.1	6305.0	6305.0	
		33.0	4	7125.8	28503.2	6786.0	6786.0	
		36.0	3	7878.6	23635.8	7268.0	7268.0	
4	1A4-J1	21.0	1	6725.5	6725.5	5755.0	5755.0	0-20
		24.0	5	7417.5	37087.5	6416.0	6416.0	
5	1A4-J2	21.0	3	6983.0	20949.0	5758.0	5758.0	20-40
		24.0	2	7574.2	15148.4	6418.0	6418.0	
6	1A4-J3	15.0	1	5869.0	5869.0	4891.0	4891.0	40-60

		18.0	1	6555.4	6555.4	5612.0	5612.0	
7	1A4-J4	15.0	1	6476.3	6476.3	5096.0	5096.0	60-90
		24.0	1	8725.1	8725.1	7256.0	7256.0	
8	1A4-DJ	15.0	1	7107.9	7107.9	5096.0	5096.0	0-90
		21.0	2	8604.4	17208.8	6536.0	6536.0	
合计			47		311051.8			

(2) 基础

①基础型式

根据本工程铁塔使用情况,结合沿线地形、地质情况和交通运输等综合因素,本工程拟采用全掏挖基础、人工挖孔桩基础及直柱大板式基础。

掏挖基础的主要特点是靠土体重量和土体抗剪能力来抵抗上拔,由基础底板抗压,基础土方量较少,减少了对环境的破坏,保护了塔基周围的自然地貌。同时,该基础在浇制混凝土时不用支模,使施工更加方便,降低了施工费用。全掏挖基础主要用于作用力较小的直线塔。

人工挖孔基础是一种掏挖成型的深基础型式,主要适用于地质条件较好、无地下水、开挖时易成形不坍塌的地基,其桩径受限制小,基坑土石方量较小,基面开方量小,保护环境。人工挖孔基础主要用于作用力较大的转角塔。

直柱板式基础施工方便、快捷、应用广泛,具有运输量小,工程造价低的优势,当上部荷载大或掏挖受限时可考虑采用直柱板式基础。本工程在个别地段粉细砂厚度较大时或河流阶地段地下水埋深较浅时采用直柱板式基础。

针对上述特点,结合本工程的具体情况,在地质条件适宜的条件下,优先考虑采用全掏挖基础及挖孔桩基础。

②基础材料

混凝土:钢筋混凝土板式基础采用 C25 混凝土,基础地脚螺栓保护帽采用 C15 混凝土。

垫层:采用 C15 混凝土,厚度 100mm,尺寸每边外延基础底板 100mm。

钢筋:采用 HPB300、HRB400 级钢筋。

地脚螺栓:采用 35#钢。

4、辅助工程

(1) 牵张场

牵张场用于施工架线,线路工程施工过程中的材料堆放、设备停放等。牵张

场的位置根据项目实际情况选择距离道路较近、地形较平坦、障碍物较少区布设，平均每 6km 线路间设置一处牵张场，共需设置 3 处，每处面积 50m×50m，总占地面积 0.75hm²。施工前需进行表土剥离与场地平整，施工后对场地进行清理，经土地整治后复耕或绿化。牵张场布设位置见附图 2。

(2) 施工便道

本项目线路大部分路径与简易公路及乡村大路平行或交叉，交通运输较优越，便于施工和运行。部分塔基无现有道路到达，施工采用胶轮车或人力抬扛，对原始地表和植被有踩踏影响，影响宽度 1~2m，破坏较小，施工结束后进行绿化或土壤翻耕，可以尽快恢复土地功能；牵张场用于线路施工架线，需要使用大型机械，设置 3m 宽临时施工便道，施工前需要剥离表土。本项目共布设施工道路条数约 15 条，施工便道设置长度约 2.0km，占地面积 0.36hm²。

1.3 工程占地

本工程建设占地 1.48hm²，其中永久占地 0.18hm²，临时占地面积 1.30hm²；工程占地类型分别为：耕地 0.39hm²，荒草地 0.95hm²，林地 0.14hm²。

表 1.3-1 工程占地面积统计表

项目区	占地性质	占地类型			合计(hm ²)
		耕地	荒草地	林地	
塔基施工区	永久占地	0.03	0.14	0.01	0.18
	临时占地	0.03	0.15	0.01	0.19
牵张场区	临时占地	0.25	0.50		0.75
施工便道区	临时占地	0.08	0.16	0.12	0.36
合计		0.39	0.95	0.14	1.48

1.4 工程土石方量

项目区土石方平衡：挖方总量 9840m³（其中表土收集 4440m³），填方总量 9840m³（表土全部回覆），挖填平衡，无弃方。

(1) 塔基施工场地

塔基施工场地挖方总量为 5400m³（其中表土剥离 1110m³），填方总量为 5400m³，表土全部回覆利用，无弃方。

(2) 牵张场

牵张场挖方总量为 3000m³（其中表土剥离 2250m³），填方总量为 3000m³，表土全部回覆利用，无弃方。

(3) 施工便道

施工便道挖方总量为 1440m³(其中表土剥离 1080m³),填方总量为 1080m³,表土全部回覆利用,无弃方。

工程土石方平衡及流向见表 1.4-1、表 1.4-2。

表 1.4-1 土石方平衡及流向表 (单位: m³)

工程分区	挖方(m ³)	填方(m ³)	调入		调出		外借		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
塔基施工区	5400	5400								
牵张场区	3000	3000								
施工便道区	1440	1440								
合计	9840	9840								

表 1.4-2 表土平衡及流向表 (单位: m³)

工程分区	表土收集(m ³)	表土回覆(m ³)	调入		调出		外借		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
塔基施工区	1110	1110								
牵张场区	2250	2250								
施工便道区	1080	1080								
合计	4440	4440								

1.5 工程投资和施工计划

工程总投资 1516 万元,其中土建投资 227 万元。

根据施工进度,工程计划总工期 6 个月,于 2020 年 6 月开工,2020 年 12 月完工。

2 项目区概况

2.1 自然环境

1、地貌

项目区属黄土梁峁丘陵沟壑区,线路沿线黄土梁、峁沟壑地貌为主要地貌,主要特点为黄土梁、峁的顶部地形较为平缓开阔,起伏不大,梁宽 200~500m。线路在梁、峁边缘地带地形破碎,沟谷深切,边坡陡立,切割深度一般 50~200m 不等。线路在红柳河附近地貌主要为河流阶地地貌,该段地势较平坦,河流下切不明显,地形略微向河道倾斜。线路沿线地势起伏较大,沿线海拔高程为 1389~1760m。



图 2.1-1 项目区地形地貌

2、地质

线路沿线地层主要有第四系全新统风积形成的粉细砂、上更新统风积成因黄土及第四系全新统冲洪积形成的黄土状粉质黏土和细砂等。

粉细砂 (Q4eol): 灰黄色, 稍湿, 松散~稍密, 混有少量粘土颗粒。多呈沙丘状分布于地表, 该层分布于部分黄土梁、峁地段的表层, 一般厚度 0.5m~2.0m 不等。

黄土 (Q3eol): 褐黄色, 稍湿, 稍密, 虫孔及针状孔隙发育, 含 10~15% 粉砂颗粒, 土质较均匀。表层约 0.3m 为耕土, 混有大量植物根系。该层主要分布于黄土梁、峁沟壑地带, 该层厚度大于 20m。

黄土状粉质黏土 (Q4a1+pl): 黄褐色, 稍湿~饱和, 软塑~硬塑, 土质较均匀, 孔隙发育, 发育虫孔和针状孔隙, 混少量植物根系和腐殖质。该层土在红柳河阶地分布, 厚度变化较大, 一般 5~10m。

细砂 (Q4a1+pl): 淡黄色, 湿~饱和, 稍密~中密, 主要矿物成分为长石、石英和云母等, 颗粒级配较差, 砂质较纯净, 混少量粉土和圆砾, 可见粉土或黏性土薄夹层。该层土主要分布在红柳河阶地段地下水较浅的地段, 厚度一般 1~5m。

沿线地下水类型主要为孔隙潜水，主要接受大气降水补给，自然蒸发为主要排泄方式。线路在黄土梁、崩沟壑地貌段地下水埋深一般大于 30m，可不考虑地下水对基础腐蚀性的影响；在河流阶地段，地下水埋藏较浅，该段地下水对混凝土结构、对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。根据已有工程资料，沿线地基土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋按微腐蚀性考虑，对钢结构按微~弱腐蚀性考虑。

线路黄土梁、崩沟壑地带的黄土类粉土具湿陷性，场地按自重湿陷性黄土场地考虑，地基湿陷等级按Ⅲ级~Ⅳ级考虑，湿陷性黄土的湿陷下限为 15.0~20.0m。

沿线无大规模不良地质作用，但在沟谷边缘、黄土梁崩边缘等地段有中、小规模滑坡、崩塌及落水洞分布。此外，个别地段分布有墓穴，建议在终勘定位时注意识别避让，以确保塔位的安全。

3、水文

项目区主要河流为红柳河。红柳河为无定河干流的上游，主源于定边和吴旗，在靖边县中山涧乡入境，纳发源于白于山的主支流，经宁条梁镇，东坑镇出境，过内蒙巴兔湾再度入境，经红墩涧乡出境入横山。境内流长 75 公里，流域面积 1534.3 平方公里，占全县总面积的 30.16%。年平均流量 1.5 立方米/秒。最大洪流量可达 1080 立方米/秒，最小 0.15 立方米/秒。年径流量 4730 万立方米，年输沙量 1500 万吨。上游河谷呈“V”型，谷宽 200~500 米，深 30~50 米。

项目区北侧靠近新桥水库，线路距新桥水库最近约 2.5km，本工程的布置总体距离水库比较远，项目建设对水库基本无影响。线路沿线地下水类型主要为孔隙潜水，主要接受大气降水补给，以自然蒸发为主要排泄方式，线路在黄土梁、崩沟壑地貌段地下水埋深一般大于 30m，可不考虑地下水对基础腐蚀性的影响；在河流阶地段，地下水埋藏较浅，该段地下水对混凝土结构、对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。根据已有工程资料，沿线地基土对混凝土结构及钢筋混凝土结构中的钢筋按微腐蚀性考虑，对钢结构按微~弱腐蚀性考虑。

项目区水系图见附图 3。

4、气象

项目区属于中温带半干旱大陆性季风气候。根据靖边气象站多年实测气象资料，项目区年平均气温 7.8℃，极端最高温度为 36.4℃，极端最低温度为 -27.3℃，年平均降水量 395mm，10 年 1 遇最大 1 小时降雨量 36.3mm，多年平均 24h 降

雨量 46.5mm, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 2800 $^{\circ}\text{C}$, 无霜期 193d, 年平均风速 2.4m/s, 多年最大风速 16.3m/s, 风速变化具有较强的季节性特点, 具体为冬春季风大, 夏秋季风小, 呈现周期性变化, 风向以南风居多, 西北风次之。大风、暴雨天气出现频率较高, 极易发生风蚀、水蚀。

5、土壤

项目区位于靖边县西部, 土壤类型以黄土性土壤中的绵沙土为主。绵沙土是黄土母质上的耕种土壤, 剖面层次不明显, 表层为耕作层, 其下为心土层, 再下为深厚的黄土母质, 各层次之间过渡不明显。土壤无粘化现象, 疏松多孔, 渗透性与蓄水能力良好, 透水速度通常大于 0.5mm/s。耕性好, 适耕期长, 雨后能立即耕作。土色浅, 比热小, 土温变幅大, 早春作物返青早、成熟快, 易发小苗。

6、植物

靖边县处于沙化干草原和干草原两个植被带, 平均覆盖率为 32.8%, 最高的是 79.6%, 最低的是 18.6%。主要植被类型有干草原植被、灌丛草原植被、沙生植被、低温草甸植被和沼泽性植被。

项目区植被类型为干草原植被, 植被主要有沙蓬、针茅属、隐子草、百里香属、沙蒿、茵陈蒿、蒿属等草类和紫穗槐、沙棘、胡枝子、沙柳等乔灌植物。项目区内主要为耕地、荒草地、林地, 现状林草覆盖率约 40%。



图 2.1-2 项目区植被

2.2 社会环境

靖边县全县总面积 5088km², 截至 2018 年, 靖边县下辖 1 街道、16 镇, 常住人口 37.73 万人, 全年实现生产总值(GDP)303.91 亿元, 其中, 第一产业增加值 22.76 亿元, 增长 4.9%; 第二产业增加值 199.14 亿元, 增长 9.0%; 第三产业

增加值 82.01 亿元，增长 6.1%。三次产业结构比由上年的 9.0：60.9：30.1 调整为 7.5:65.5:27.0。按常住人口计算，人均 GDP 达 81489 元。

宁条梁镇位于靖边县城西 45 公里处，307 国道横贯东西，是历史古镇，靖边的西大门，素有“旱码头”之美誉。全镇辖 9 个行政村，1 个社区居委会，总人口 1.8 万人。2017 年全镇农民人均收入达 15100 元。

东坑镇位于榆林市靖边县城西 22 公里处，地处毛乌素沙漠与黄土高原结合带，307 国道和银太高速公路贯穿东西，全镇总土地面积 522.5 平方公里，辖 19 个行政村，172 个村民小组，拥有农业人口 4.2 万人，是榆林市人口最多、面积最大的乡镇之一。2017 年全镇农民人均收入达 14932 元。

2.3 水土流失现状

依据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》，项目区属于黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区；根据《陕西省水土保持规划（2016—2030 年）》，项目区属陕西省水土流失重点预防区，项目区土壤侵蚀强度属于极强度（见附图 4）。

根据《陕西省水土保持区划图集》，靖边县水土流失面积 4300km²。年均侵蚀模数为 10797t/km² a，属于极强度侵蚀。根据靖边县水土保持区划，靖边县划分为三个水土保持治理区，即：

1、北部长城沿线次强度水土流失防风固沙区：面积 1798.73km²，水土流失面积 1543.01km²，年侵蚀模数 3069t/km² a；

2、中部梁峁沟壑、涧地极强度流失固沟保润区：面积 1147.59km²，水土流失面积 991.52km²，年侵蚀模数为 12888t/km² a。

3、南部丘陵沟壑极强度水土流失综合治理区：面积 2028.05km²，水土流失面积 1765.47km²，年侵蚀模数为 16469t/km² a。项目区位于南部丘陵沟壑极强度水土流失综合治理区，侵蚀模数 16469t/km² a。

项目区位于中部梁峁沟壑、涧地极强度流失固沟保润区（见附图 5），根据项目区地形地貌、土壤条件、风力和降雨特征，其土壤侵蚀形式是风力侵蚀、水力侵蚀兼有，其中风力侵蚀较为严重。确定项目区侵蚀背景模数为：水力侵蚀模数 12888t/km²·a，风力侵蚀模数 2600t/km²·a。根据《土壤侵蚀分类分级标准》，本区属黄土高原区，土壤容许流失量为 1000t/km²a。

3 产生水土流失的环节分析

3.1 输变电工程水土流失特点

国电靖边雷家山风电场 110 千伏送出线路工程属新建建设类项目，为典型的线性工程，该类项目特点是线路路径长、施工工期短、建设地点分散。水土流失的主要形式为水力侵蚀。建设过程中的土壤侵蚀特点由连续或不连续的点构成线性分布侵蚀带，产生水土流失的主要时段为工程施工期。

3.2 可能造成水土流失的因素分析

项目在建设过程中，对水土流失的影响主要有气象等自然条件和施工对地表的扰动特点、施工的方法、工艺等。

(1) 项目区自然条件

① 降雨

降雨是造成水土流失的直接动力。项目区年均降雨量在 395mm，年内分配不均，雨量多集中在 7~9 月，暴雨次数多、强度大、历时短。较强的雨滴和集中降雨形成的地表径流对土壤产生很大的冲刷力，积水汇流成的洪水携带大量的泥沙汇入下游的沟道及河流，从而造成表土的大量流失。

② 土壤

土壤及其抗蚀能力是影响水土流失的基本因素。本区内流失的主要土种为绵沙土，土壤抗侵蚀能力较差，很容易造成水土流失，特别是在无植被覆盖的情况下由于土粒结构松散，抗侵蚀力弱，土壤侵蚀相当严重。

③ 植被

植物可以涵养水源，保持水土，因为植被覆盖区有四道保持水土的“防线”：（一）树冠截留降雨；（二）枯枝落叶层吸水；（三）林地土壤蓄水透水；（四）根系固持土壤。而项目建设将会破坏植被和地表，使得区域内水土流失增加。

④ 大风

项目建设期间会造成施工面裸露，遇到大风天气会形成扬尘现象，造成风蚀。

(2) 施工中的人为因素

本项目建设占地类型为耕地、荒草地和林地，建设期的施工活动：塔基基础开挖、临时道路建设、施工区及牵张场平整等工程施工、对地表的扰动或再塑，破坏地表，降低土地生产力，同时地表植被被清除，表层土结构松散，防冲能力

下降，加剧水土流失。

3.3 本项目产生的水土流失的环节分析

本项目产生水土流失的主要时段为工程施工期。产生水土流失的主要区域为牵张场区域。

产生水土流失的主要形式为输电线路施工过程中，塔基基础开挖，临时道路、牵张场平整等活动，都会对地表产生一定程度的扰动，从而造成一定的水土流失。

陕西科莱环保

4 水土流失预测

4.1 预测内容和方法

4.1.1 预测内容

水土流失预测主要是预测项目建设过程中的人为水土流失，具体如下：

- ①扰动地表面积预测；
- ②损坏水土保持设施面积和数量预测；
- ③弃土、石、渣量预测；
- ④可能造成的水土流失面积预测
- ⑤可能造成的水土流失量预测；
- ⑥水土流失危害预测。

4.1.2 预测方法

(1) 扰动地表面积

采用实地调查和图纸量测相结合的方法进行。首先采用实地调查法获得土地利用现状，然后在项目主体工程相关技术资料，通过设计图纸，结合主体工程施工工艺及其背景情况进行分析、测算。

(2) 损坏水土保持设施面积和数量

根据陕西省水土保持设施补偿的相关规定及相关水土保持技术规范，采用实地调查和统计分析法，确定项目建设实际损坏的水土保持设施面积和补偿金额。

(3) 弃土、石、渣量预测

根据项目设计资料土石方调配情况、生产规模与生产工艺，结合实地调查，确定项目建设的弃土、石、渣量。

(4) 可能造成的水土流失量预测

针对本工程预测单元划分情况，分建设期、植被恢复期两个时段进行水土流失量的预测。

水土流失量公式：

$$W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{ik} \times T_{ik}$$

新增水土流失量公式：

$$\Delta W = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik}$$

$$\Delta M_{ik} = \frac{(M_{ik} - M_{i0}) + |M_{ik} - M_{i0}|}{2}$$

式中：W—扰动地表土壤流失量，t；

ΔW —扰动地表新增土壤流失量，t；

n—预测单元，1，2，3，……，n-1，n；

k—预测时段，1，2，指建设期和植被恢复期；

F_i —第 i 个预测单元的面积， km^2 ；

M_{ik} —扰动后不同预测单元各时段的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

ΔM_{ik} —不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

M_{i0} —扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

T_i —预测时段（扰动时段），a。

①预测单元面积 F_i 的确定

预测单元面积 F_i 即为各工程单元水土流失面积。

项目建设期各工程单元水土流失面积合计为 1.48hm^2 ，自然恢复期各工程单元水土流失面积合计为 1.46hm^2 。

②预测时间 T_i 的确定

预测时间 T_i 即为各工程单元水土流失预测时段，水土流失预测时段分施工期、自然恢复期两大时段。线路工程区施工期为 1a，自然恢复期为 3a。

③ M_i 的确定表示

施工建设对地表扰动，破坏了原有的植被，造成地表大面积的裸露，使土壤松动，侵蚀模数急剧增加。根据中科院北京地理研究所、中科院兰州沙漠研究所、水科院等有关科研单位的研究成果，结合实地调查，确定扰动后地表侵蚀模数。扰动后地表侵蚀模数增大系数取值依据见表 4.1-1，加速后侵蚀模数见表 4.1-2。

表 4.1-1 扰动后地表加速侵蚀模数确定表

参考资料名称	研究单位	研究结果	本项目预测参数
黄委水土保持科研基金项目：《窟野河、秃尾河、孤山川流域土壤侵蚀规律及预报研究》	中科院北京地理研究所，景可等人，1992年。	开发建设项目使侵蚀模数增大 1.5-3 倍。	扰动后地表侵蚀模数增大系数确定为 3 倍；植被恢复期侵蚀模数比扰动后侵蚀

《中国水土保持》：“开发建设项目扰动面土壤流失量预测”	作者：水科院，徐永年；黄委绥德站孙秋来	扰动后地表侵蚀模数将增大 2-3 倍	模数,第一年减少 20~30%,第二年减少 50~60%,第三年逐渐恢复到背景值。
《神府-东胜矿区土地沙漠化及其对入黄泥沙的影响》	中科院兰州沙漠研究所：杨根生	新增风力侵蚀系数为 2.2	

表 4.1-2 侵蚀模数预测表

预测单元	土壤侵蚀模数 (t/km ² a)							
	施工期(含施工准备期)		自然恢复期					
			第一年		第二年		第三年	
	风蚀	水蚀	风蚀	水蚀	风蚀	水蚀	风蚀	水蚀
塔基施工区	7800	38664	5460	27065	3900	19332	2600	12888
牵张场区	7800	38664	5460	27065	3900	19332	2600	12888
施工便道区	7800	38664	5460	27065	3900	19332	2600	12888

(5) 水土流失危害预测

根据项目路径布置、工程区地形地貌、河流水系以及周边生态环境等情况，结合实地调查，分析工程建设可能造成的水土流失危害。

4.2 预测成果

4.2.1 扰动地表面积预测

项目扰动地表、损坏的土地和植被面积，主要是根据主体工程初设、施工图设计资料统计计算，部分是结合实地查勘获得。本项目建设过程中扰动原地貌、损坏土地面积为 1.48hm²，其中永久占地 0.18hm²，临时占地 1.30hm²。

4.2.2 损坏水土保持设施预测

项目施工将改变原有地貌，损害或压埋原有植被，不同程度地对原有的具有水土保持功能的设施造成破坏，增加了项目区水土流失量。水土保持设施系指具有防治水土流失功能的生物设施和工程设施，包括水土保持林草、梯田梯地、治沟、治坡的工程设施、水土保持监测设施和科研设施。本项目工程损坏和占压水土保持设施为耕地、林地和荒草地。根据项目占用土地情况，结合实地勘察，本项目损坏和占压水土保持设施面积 1.48hm²。

4.2.3 弃渣量预测

项目区土石方平衡：挖方总量 9360m³（其中表土收集 4080m³），填方总量 9360m³（表土全部回覆），挖填平衡，无弃方。

4.2.4 预测时段

本工程属于建设类项目，依据《生产建设项目水土保持技术标准》规定，水土流失预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

各预测单元施工期和自然恢复期应根据施工进度分别确定；施工期为实际扰动时间；自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间，施工预测时间应按连续12个月为一年计；不足12个月，但达到一个雨（风）季（项目区每年风季为11月~次年5月，雨季为7月~9月）长度的按一年计算，不超过风季（雨季）长度的按占风季（雨季）长度的比例进行计算。

各预测期时段划分详见表4.2-1。

表 4.2-1 水土流失预测时段划分

预测单元	施工扰动时间	预测时段(a)	
		建设期	自然恢复期
塔基施工区	2020.6~2020.12	1	3
牵张场区	2020.6~2020.12	1	3
施工便道区	2020.6~2020.12	1	3

4.2.5 预测面积

根据工程建设过程中各类施工场地对地表扰动的具体情况分析，本工程建设过程中可能造成的水土流失面积建设期共 1.48hm²，自然恢复期为 1.46hm²，具体情况见表 4.2-2。

表 4.2-2 水土流失预测分区面积

序号	预测分区	建设期 (hm ²)	自然恢复期 (hm ²)
1	塔基施工区	0.37	0.35
2	牵张场区	0.75	0.75
3	施工便道区	0.36	0.36
	合计	1.48	1.46

4.2.5 水土流失量预测

本项目施工期各预测单元均将产生水土流失，经分析计算：本项目背景流失量为 907.60t，预计流失总量 1727.84t，新增水土流失总量 820.25t。

表 4.2-3 水土流失量预测计算表

防治分区	预测时段		土壤侵蚀模数背景值(t/km ² ·a)		扰动后土壤侵蚀模数值(t/km ² ·a)		侵蚀面积(hm ²)	侵蚀时间(a)	背景流失量(t)			预测流失量(t)			新增流失量(t)		
			风蚀	水蚀	风蚀	水蚀			风蚀	水蚀	小计	风蚀	水蚀	小计	风蚀	水蚀	小计
塔基施工区	施工期		2600	12888	7800	38664	0.37	1	9.62	47.69	57.31	28.86	143.06	171.92	19.24	95.37	114.61
	自然恢复期	第1年	2600	12888	5460	27065	0.35	1	9.10	45.11	54.21	19.11	94.73	113.84	10.01	49.62	59.63
		第2年	2600	12888	3900	19332	0.35	1	9.10	45.11	54.21	13.65	67.66	81.31	4.55	22.55	27.10
		第3年	2600	12888	2600	12888	0.35	1	9.10	45.11	54.21	9.10	45.11	54.21	0.00	0.00	0.00
	小计																
牵张场区	施工期		2600	12888	7800	38664	0.75	1	19.50	96.66	116.16	58.50	289.98	348.48	39.00	193.32	232.32
	自然恢复期	第1年	2600	12888	5460	27065	0.75	1	19.50	96.66	116.16	40.95	202.99	243.94	21.45	106.33	127.78
		第2年	2600	12888	3900	19332	0.75	1	19.50	96.66	116.16	29.25	144.99	174.24	9.75	48.33	58.08
		第3年	2600	12888	2600	12888	0.75	1	19.50	96.66	116.16	19.50	96.66	116.16	0.00	0.00	0.00
	小计																
施	施工期		2600	12888	7800	38664	0.36	1	9.36	46.40	55.76	28.08	139.19	167.27	18.72	92.79	111.51

工便道区	自然恢复期	第1年	2600	12888	5460	27065	0.36	1	9.36	46.40	55.76	19.66	97.43	117.09	10.30	51.04	61.33
		第2年	2600	12888	3900	19332	0.36	1	9.36	46.40	55.76	14.04	69.60	83.64	4.68	23.20	27.88
		第3年	2600	12888	2600	12888	0.36	1	9.36	46.40	55.76	9.36	46.40	55.76	0.00	0.00	0.00
	小计																
合计	施工期								38.48	190.74	229.22	115.44	572.23	687.67	76.96	381.48	458.44
	自然恢复期	第1年							37.96	188.16	226.12	79.72	395.15	474.86	41.76	206.98	248.74
		第2年							37.96	188.16	226.12	56.94	282.25	339.19	18.98	94.08	113.06
		第3年							37.96	188.16	226.12	37.96	188.16	226.12	0.00	0.00	0.00
	小计							113.88	564.49	678.37	174.62	865.56	1040.18	60.74	301.07	361.80	
合计								152.36	755.24	907.60	290.06	1437.79	1727.84	137.70	682.55	820.25	

4.2.6 水土流失危害分析与评价

水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害后才实施治理，不但造成了土地资源破坏和土地生产力下降等问题，而且治理难度大费用高，因此必须综合分析水土流失，对项目可能造成水土流失危害进行预测，根据预测结果采取相应防治措施。

(1) 对土地资源的损坏和影响

输变电项目施工征用土地，破坏原地貌，损坏水土保持设施，土地地表耕作层和植被生长层被挖损、剥离或压埋，造成土地生产力的迅速衰减或丧失，其诱发的加速侵蚀又使周边土地的可利用性下降。

(2) 对区域生态环境的影响

拟建工程施工期工程区人流、车流量加大，人员出入及材料的运输等传播途径将带来一些外来物种，外来物种在一定范围内可能形成优势群落，这可能会对土著物种产生一定的排斥，对本地植被类型造成一定影响；施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等废水、废渣排放带来局部生境污染，以及施工噪声。项目的开发建设，一定程度上破坏了原有植被和区域生态系统，而新的区域生态系统还不能短时间内恢复，从而使得局部生态环境失调，水土流失将会影响项目区域环境。

5 防治措施设计和水土保持监测

5.1 防治分区

根据水土流失防治区划分的依据,将本工程的水土流失防治分区分为3个防治区,包括塔基施工区、牵张场区和施工道路区。防治区具体划分见表5.1-1。

表 5.1-1 防治分区划分表

序号	防治分区	面积 (hm ²)
1	塔基施工区	0.37
2	牵张场区	0.75
3	施工道路区	0.36
4	合计	1.48

5.2 防治目标

依据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》(办水保[2013]188号),项目区国家级水土流失重点治理区;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治理区;根据《全国水土保持区划(试行)》,本项目水土保持区划一级区为西北黄土高原区,按照《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)的规定,本项目水土流失防治应执行西北黄土高原区水土流失防治指标值一级标准。结合项目实际情况对防治指标值进行修正:

①项目区现状土壤侵蚀强度为极强烈,土壤流失控制比可降低0.1~0.2。

②项目区沿线海拔高程为1389~1760m,属中山区项目,渣土防护率可减少1~3个百分点。

根据以上修正标准,进行修正后确定本工程防治目标见表5.2-1。

表 5.2-1 项目水土流失防治目标计算表

序号	防治目标	标准规定	修正系数		采用标准
			按现状侵蚀强度修正	按地貌修正	
1	水土流失总治理度(%)	93			93
2	土壤流失控制比	1.0	-0.2		0.8
3	渣土防护率(%)	92		2	90
4	表土保护率(%)	90			90
5	林草植被恢复率(%)	95			95
6	林草覆盖率(%)	22			22

5.3 防治措施

5.3.1 防治措施总体布局

本方案防治措施采取点、线、面相结合，全面防治与重点防治相结合，对水土保持设施进行综合规划，建立布局合理、措施组合科学、功能齐全的水土流失防治措施体系，实现方案的总体防治目标。水土流失防治措施体系详见图 5.3-1，分区水土流失防治措施总体布局（含监测点位）见附图 6。



图 5.3-1 水土流失防治措施体系

5.3.2 分区防治措施布设及典型设计

1、塔基施工区

(1) 工程措施

1、塔基施工区

(1) 工程措施

①表土收集、回覆

本区占地类型为耕地、荒草地和林地，为保护表土资源和后期植被恢复，对工程占地进行表土收集，剥离厚度 30cm，剥离面积 0.37hm²，剥离量 0.11 万 m³，剥离表土临时堆存在施工场地一角，做好临时防护措施。

施工结束后，进行表土回覆，回覆面积为 0.35hm²，回覆厚度 31.6cm，回覆量 0.11 万 m³。

②土地整治

在塔基安装工程完工后，对塔基周边及塔基中间占地进行土地平整；回覆耕地区域表土后进行土壤翻耕，翻耕深度 30cm，与土壤施肥同时进行，整治面积 0.35hm²，将整治后的耕地（0.06hm²）交于当地农民复耕，荒草地及林地进行绿化。

③截水沟

本工程所经地区为黄土梁峁丘陵沟壑区，部分铁塔位于坡面上，塔基施工时开挖坡面，形成大面积裸露面，土质松散，在水力和风力作用下容易引起水土流失，严重时引起坡面坍塌等，威胁主体工程安全。因此需在大开挖坡面的上坡面设置截水沟，拦截坡面汇水，避免坡面汇水冲刷开挖坡面和塔基施工区，造成水土流失。

a、防洪标准确定

参考《防洪标准》和《水利水电工程水土保持技术规范》，确定项目区防洪采用 10 年一遇标准。

洪峰流量计算公式采用：

$$Q_s = 0.278KiF \quad (5-1)$$

式中： Q_s ——最大洪峰流量，m³/s；

K ——径流系数；参照《水利水电工程水土保持技术规范》，取 0.5；

i ——10 年一遇最大 1 小时降雨量；根据靖边气象站多年实测气象资料，本项目区取 36.3mm；

F ——集雨面积，km²。

塔基沿线坡面最大汇水面积取 0.012km^2 。计算得 $Q_s=0.061\text{m}^3/\text{s}$ 。

b、过水能力计算公式：

$$Q = AC\sqrt{Ri} \quad (5-2)$$

式中： Q ——截水沟设计流量， m^3/s ；

A ——截水沟过水断面面积， m^2 ；

C ——谢才系数， $C = \frac{1}{n}R^{\frac{1}{6}}$ ；

R ——水力半径， m ；

i ——水力比降。

经计算得，截水沟过水能力为 $Q=0.084$ （截水沟设计参数详见表 5.3-1）。

表 5.3-1 截水沟设计参数表

项目	断面型式	纵坡 i	糙率 n	底宽 $b(\text{m})$	高 $h(\text{m})$	最大洪峰流量 $Q_s(\text{m}^3/\text{s})$	设计流量 $Q(\text{m}^3/\text{s})$
截水沟	梯形	0.02	0.015	0.3	0.4	0.061	0.084

截水沟流量为 $Q_s=0.061\text{m}^3/\text{s} < Q=0.084\text{m}^3/\text{s}$ ，则设计截水沟能够满足塔基上方截水需要，截水沟采用梯形砖砌，断面尺寸：底宽 0.3m、深 0.4m、边坡比 1:0.5，侧壁及底板厚度为 15cm。共布设截水沟 170m。典型设计见附图 7。

(2) 植物措施

塔基施工区需要绿化面积 0.29hm^2 ，绿化区域主要为施工过程中占压的临时施工场地。考虑到植被存活及养护问题，植物措施可选用紫穗槐、紫花苜蓿等当地常见植或其他类似适生物种。本方案推荐在塔基周围施工场地撒播紫花苜蓿，距离塔基较远处可用紫穗槐、紫花苜蓿营造灌草防护体系。紫穗槐株行距为 $2\text{m}\times 2\text{m}$ ，需苗量 950 株；紫花苜蓿撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需草籽 8.7kg。典型设计见附图 8。

表 5.3-2 塔基施工区植物措施设计

树(草)种	种植方式	整地规格 ($\text{m}\times\text{m}\times\text{m}$)	面积 (hm^2)	株行距 ($\text{m}\times\text{m}$)	苗(种)规格	密度 ($/\text{hm}^2$)	需苗量
紫穗槐	植苗	$0.4\times 0.4\times 0.4$	0.19	2×2	一年生	5000 株	950 株
紫花苜蓿	撒播		0.29		一级种	30kg	8.7kg

(2) 临时措施

施工期对该区域的临时堆土和裸露区域进行密目网覆盖，防止雨水冲刷和大风吹蚀，密目网可重复利用 2~3 次，共需要密目网 2220m^2 。由于单个塔基挖方

小，在地形平坦处，只需将堆土坡脚的密目网嵌入地下即可，无需土袋拦挡；在坡面上施工时，则需在堆土外侧设置土袋挡墙拦挡，土袋挡墙断面为矩形断面高 0.6m，宽 0.4m，堆土边坡比 1:0.75，土袋规格采用 0.24 m³/延米，需土袋 346m³。

2、牵张场区

(1) 工程措施

①表土收集、回覆

本区占地类型为耕地和荒草地，其中耕地 0.25hm²，荒草地 0.50hm²。为保护表土资源和后期植被恢复，对工程占地进行表土收集，剥离厚度均为 30cm，剥离总面积 0.75hm²，剥离量 0.23 万 m³，剥离表土临时堆存在牵张场一角，做好临时防护措施。

施工结束后，清理占地并进行表土回覆，回覆厚度 30cm，回覆面积 0.75hm²，回覆量 0.23 万 m³。

②土地整治

线路架设完毕后，对牵张场临时占地进行土地平整，回覆耕地区域表土后进行土壤翻耕，翻耕深度 30cm，与土壤施肥同时进行，整治面积 0.75hm²，将整治后的耕地（0.25hm²）交于当地农民复耕，对荒草地及林地进行绿化。

(2) 植物措施

牵张场区需要绿化面积 0.50hm²，本次推荐选用紫穗槐、紫花苜蓿营造灌草防护体系。紫穗槐株行距为 2m×2m，需苗量 2500 株；紫花苜蓿撒播密度为 30kg/hm²，需草籽 15kg。典型设计见附图 9。

表 5.3-3 牵张场区植物措施设计

树(草)种	种植方式	整地规格 (m×m×m)	面积 (hm ²)	株行距 (m×m)	苗(种)规格	密度 (/hm ²)	需苗量
紫穗槐	植苗	0.4×0.4×0.4	0.500	2×2	一年生	5000 株	2500 株
紫花苜蓿	撒播		0.500		一级种	30kg	15kg

(3) 临时措施

①临时苫盖、拦挡

当遇大风、降雨天气时，需在堆土区和裸露区上部覆盖密目网，坡脚堆置土袋拦挡。需要密目网共 3000m²，土袋 90m³。

②临时排水沟及蓄水池

施工过程中，牵张场区四周布设一圈临时排水沟，排导区域内的汇水，临时

排水沟采用梯形断面，土质结构，底宽 0.40m，渠深 0.30m，边坡比为 1: 0.5，沟内铺设土工膜防止冲刷。临时排水沟合计约 600m。

在该区域临时排水沟的末端设置临时蓄水池，将雨水蓄积起来，可采用水泵抽取所蓄雨水，供施工期使用，施工完毕后，对临时排水沟及蓄水池进行回填。

a、来水量计算

蓄水池容积计算采用《小型水土保持工程设计手册》中水窖容积的计算方法确定：

$$W=Fhk \quad (5-3)$$

式中：W——来水量， m^3 ；

F——集水面积， hm^2 ；

h——多年平均 24h 降雨量，取 46.5mm；

k——径流系数，取 0.55。

牵张场汇水面积为 $0.25hm^2$ ，计算得来水量为 $6.39m^3$ 。

b、规格选定

根据以上计算结果，修建容积为 $8m^3$ 的矩形蓄水池可以满足蓄水要求。蓄水池规格设计为 2.0m（长） \times 2.0m（宽） \times 2.0m（高），矩形断面，池壁土体夯实，蓄水池池底及池壁铺设土工膜，共布设临时蓄水池 3 座。典型设计见附图 10。

③洒水降尘

施工期间，为防尘降尘，对施工场地采取洒水措施，经参考当地其他项目现场降尘洒水施工经验，本区域施工期预计共需洒水量 100 台时。

3、施工便道区

(1) 工程措施

①表土收集、回覆

通往塔基施工场地的临时便道对地表及植被为踩踏影响，破坏较小，可不进行表土收集，遇到林地无法避开的进行截枝、伐木赔偿，后期对林草地进行绿化恢复。

通往牵张场需要设置 3m 宽临时便道，占地类型为耕地和荒草地，为保护表土资源和后期植被恢复，对工程占地进行表土收集，剥离厚度 30cm，剥离面积 $0.36hm^2$ ，剥离量 0.11 万 m^3 ，剥离表土堆放在施工便道一侧。施工结束后，对以上区域进行表土回覆，回覆厚度 30cm，回覆量 0.11 万 m^3 。

②土地整治

临时占地表土回覆后进行土壤翻耕，翻耕深度 30cm，与土壤施肥同时进行，整治面积 0.36hm²。

(2) 植物措施

施工便道区均为临时占地共 0.36hm²，其中 0.08hm² 为耕地，经整治后交于农民复耕，需要绿化面积 0.28hm²，其中荒草地 0.16hm²，林地 0.12hm²，本方案推荐选用紫穗槐、紫花苜蓿营造灌草防护体系。紫穗槐株行距为 2m×2m，需苗量 1400 株；紫花苜蓿撒播密度为 30kg/hm²，需草籽 8.4kg。

表 5.3-4 施工便道区植物措施设计

树(草)种	种植方式	整地规格(m×m×m)	面积(hm ²)	株行距(m×m)	苗(种)规格	密度(/hm ²)	需苗量
紫穗槐	植苗	0.4×0.4×0.4	0.28	2×2	一年生	5000 株	1400 株
紫花苜蓿	撒播		0.28		一级种	30kg	8.4kg

(3) 临时措施

施工期对该区域的临时堆土和裸露区域进行密目网苫盖，堆土坡脚的密目网嵌入地下 15cm 压实，需要密目网共 1440m²。密目网边缘用石块进行压实，以防大风将密目网刮起。

临时堆土苫盖及拦挡措施典型设计见附图 11。

5.3.3 防治措施工程量汇总

本项目主体工程已有的水保措施为塔基施工区土地整治及灌草绿化，在对主体工程具有水土保持功能措施分析评价的基础上，从水土保持的角度，本方案补充完善了水土保持措施体系，实现工程措施、临时措施和植物措施有机结合，形成完整的水土流失防治体系。主要工程量如下：

工程措施：表土收集、回覆均为 4440m³，截水沟 170m，土地整治 1.46hm²；

植物措施：栽植紫穗槐 0.97hm²，撒播紫花苜蓿草籽 1.07hm²；

临时措施：密目网 6660m²，土袋 436m³，临时排水沟 600m，临时蓄水池 3 座，洒水降尘 100 台时。

本项目水土保持措施工程量见表 5.3-4。

表 5.3-4 本项目水土保持措施工程量

防治分区	措施类型	主要措施		单位	数量
塔基施工区	工程措施	表土收集		m ³	1110
		表土回覆		m ³	1110

	土地整治	土地整治		hm ²	0.35
		截水沟		m	170
	植物措施	绿化	栽植紫穗槐	hm ²	0.19
			撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	0.29
	临时措施	苫盖	密目网	m ²	2220
拦挡		土袋	m ³	346	
牵张场区	工程措施	表土收集		m ³	2250
		表土回覆		m ³	2250
		土地整治		hm ²	0.75
	植物措施	绿化	栽植紫穗槐	hm ²	0.50
			撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	0.50
	临时措施	苫盖	密目网	m ²	3000
		拦挡	土袋	m ³	90
		临时排水沟		m	600
		临时蓄水池		座	3
		洒水降尘		台时	100
施工便道区	工程措施	表土收集		m ³	1080
		表土回覆		m ³	1080
		土地整治		hm ²	0.36
	植物措施	绿化	栽植紫穗槐	hm ²	0.28
			撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	0.28
	临时措施	苫盖	密目网	m ²	1440

5.4 水土保持监测

5.4.1 监测范围与时段

水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，本项目包括工程建设区，面积为 1.48hm²。

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》等有关规范性文件的要求，将本工程分为塔基施工区、牵张场区和施工便道区 3 个监测区，同时将牵张场区作为监测的重点。在各监测区内分别选择具有代表性的地段、区域布置监测点。

本项目的监测时段为 2020 年 6 月至 2021 年 12 月。项目水土保持方案批复前监测内容为补充性监测，监测方法为回顾性遥感监测，采用查阅施工资料和历史遥感影像图的方法，收集相应资料；方案批复后至水平年进行实际监测。

5.4.2 监测布点、内容及频次

根据工程建设特点，结合项目区原有水土流失类型、强度，并根据水土流失预测结果，选择有代表性的地段布设监测点位，进行定点、定位监测。同时在水

土流失重点区域进行调查监测。

本方案共布设 5 个监测点，其中水蚀监测点 3 个，风蚀监测点 2 个，监测点位图见附图 6。

表 5.4-1 调查监测时段、方法及频次表

监测时段	调查监测区域	监测内容	监测频次
施工期前	防治区	水土流失背景值	1 次
施工期	塔基施工区	①建设区面积变化； ②扰动地表总面积、损坏水土保持设施数量及面积； ③开挖弃土数量及占地面积； ④水土流失危害。	①防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施数量及面积，每月监测 1 次； ②开挖弃土数量及占地，每月监测 1 次； ③水土流失危害每月监测 1 次，遇大雨加测 1 次。
	牵张场区		
	施工便道区		
自然恢复期	塔基施工区	① 排水工程实施数量； ② 植物措施实施的数量及质量； ③工程防护措施稳定性、完好程度及运行情况。	①巡查法不定期； ②抽样调查法每 3 个月 1 次。
	牵张场区		
	施工便道区		

6 投资估算

6.1 编制原则及依据

1、编制原则

(1) 遵循国家和地方颁布的有关水土保持政策法规。

(2) 水土保持措施投资包括主体工程已有投资和水保方案新增投资两部分，不重复计列。

(3) 估（概）算编制的项目划分、费用构成、编制方法、（估）估算表格等依据《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》编写。

(4) 水土保持方案作为项目建设的一个重要组成部分。投资估算的编制依据、价格水平年、人工预算单价、主要材料价格、主要工程单价及单价中有关费率计取与主体工程相一致；主体工程概（估）算中未明确的，采用水利部水总【2003】67号定额和园林、建筑等相关行业定额。

(5) 水土保持补偿费属行政性收费，在本方案水土保持投资中单列，并计入总投资中。

(6) 工程投资估算主要材料价格及人工单价等基础单价与主体工程一致，块石、沙子等材料进行价差分析计算。

(7) 对主体工程中具有水土保持功能的工程计入本工程水土保持方案投资估算中。

(8) 水土保持方案投资价格水平年为 2020 年第 1 季度。

2、编制依据

(1) 《水土保持工程概（估）算定额》（水利部水总[2003]67号）；

(2) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部水总[2003]67号）；

(3) 财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知（财综[2014]8号）；

(4) 《国家发展和改革委员会、财政部、水利部关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格[2014]886号）；

(5) 《陕西省财政厅、陕西省物价局、陕西省水利厅、陕西省地方税务局、中国人民银行西安分行关于印发〈陕西省水土保持补偿费征收使用管理实施办法〉的通知》（陕财办综[2015]38号）；

(6)《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》(发改价格[2017]1186号);

(7)《陕西省物价局、陕西省转发<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);

(8)《财政部、税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税[2018]32号);

(10)《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);

(11)其他有关文件规定。

3、编制说明

水土保持工程投资费用包括:工程措施费、植物措施费、施工临时工程措施费、独立费用以及预备费。

1) 基础单价

(1) 人工预算单价

水保措施人工预算单价与主体工程一致,为6.99元/工时。

(2) 材料预算价格

材料预算价格采用主体工程的材料预算价格,主体工程中没的以2020年第一季度当地市场价格为准。

(3) 施工机械使用费

施工机械使用费与主体工程一致,不足部分采用水利部《水土保持工程概预算定额》中的“施工机械台时费”计算。

2) 措施单价

工程措施单价采用主体工程分析价,主体工程不足的采用水保定额及标准补充分析计算;植物措施采用《水土保持工程概(估)算编制规定》水总[2003]67号)进行编制。措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金及扩大费组成。

(1) 直接工程费

直接工程费包括直接费、其他直接费和现场经费。

①直接费

直接费包括人工费、材料费和机械使用费。

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时);

材料费=定额材料用量(植物措施不含苗木、草及种子费)×材料预算单价;

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费。

部分工程单价直接取用主体工程设计文件相应工程单价。

②其它直接费=直接费×其它直接费率。

③现场经费=直接费×现场经费费率。

(2) 间接费

间接费=直接工程费×间接费率。

(3) 企业利润

企业利润=(直接工程费+间接费)×企业利润率。

(4) 税金

税金=(直接工程费+间接费+企业利润)×税率。

(5) 扩大费

扩大费=(直接工程费+间接费+企业利润+税金)×扩大系数。

其他直接费、现场经费、间接费、利润、税金及扩大系数的取费标准与主体工程取费标准一致,详见表 6.1-1。

表 6.1-1 取费费率标准表

项目	措施	计算基础	费率(%)
其他直接费费率	工程措施	直接费	3
	植物措施	直接费	2.5
现场经费费率	土石方工程	直接费	5
	其他工程	直接费	5
	植物措施	直接费	4
间接费费率	土石方工程	直接工程费	5.5
	基础处理工程	直接工程费	6.5
	其他工程	直接工程费	4.4
	植物措施	直接工程费	3.3
企业利润费率	工程措施	直接工程费+间接费	7
	植物措施	直接工程费+间接费	5
税金		直接工程费+间接费+企业利润	9
扩大系数		直接工程费+间接费+企业利润+税金	10

(6) 施工临时工程

施工临时工程投资包括临时防护措施和其它临时工程投资两部分。临时防护措施投资按设计工程量乘以工程单价编制;其它临时工程投资按工程措施和植物措施之和的 2%计算。

3) 独立费用

独立费用包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监

测费和水土保持设施验收报告编制费，各项费用按照国家和水土保持相关规定计列。

(1)建设管理费：由于本项目主体工程界定为水土保持措施的工程占到了很大的比重，所以综合考虑拟按新增水土保持工程投资的 2% 计算；

(2)水土保持监理费：按《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格[2007]670 号）计取，按 1 名监理工程师，费用为 10 万元/(人年)，监理期 1 年考虑，共 10 万元；

(3)水土保持监测费：参照《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部第 12 号令）和《水土保持监测技术规范》（SL277-2002）要求，水土保持监测费包括监测设施费和人工费。结合项目实际，本监测设施设备费（10050 元）、监测人工费按 1 年（方案实施月份至设计水平年）、2 人、5 万/人计，合计 10 万元，水保监测取费总额为 11.00 万元；

(4)科研勘测设计费：包括科研试验费、勘测设计费。科研试验费按第一至第三部分投资之和的 0.5% 计列，勘测设计费依据《工程勘察设计收费管理规定》（国家计委、建设部计价格[2002]10 号）计列，科研勘测设计费本项目取 8.11 万元。

(5)水土保持设施验收费：按《水利部关于加强事中事后监督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）相关要求，项目完工后需建设单位需组成项目水土保持验收，验收评估费用约需 10 万元。

4) 基本预备费

按一至四部分费用之和的 6% 进行计算。

5) 水土保持补偿费

根据《陕西省物价局、陕西省转发〈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），本项目属于建设类，项目区水土保持补偿费按照占用、扰动、损坏原地貌、植被或水土保持设施面积 1.7 元/m² 计征。工程建设过程中实际占用、扰动、损坏原地貌、植被或水土保持设施面积 1.48hm²，共计征收水土保持补偿费 2.5160 万元。

6.2 估算成果

本工程水土保持总投资 66.58 万元（主体已列 0.41 万元，方案新增 66.17 万

元), 其中工程措施 3.52 万元, 植物措施 1.57 万元, 临时措施 15.85 万元, 独立费用 39.52 万元 (其中建设管理费 0.41 万元, 水土保持监理费 10 万元, 科研勘测设计费 8.11 万元, 水土保持监测费 11 万元, 水土保持设施验收报告编制费 10 万元), 水土保持补偿 2.5160 万元。水土保持投资估算表格见表 6.2-1~表 6.2-4。

表 6.2-1 水土保持工程总投资估算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	林草措施费		设备费	独立费用	方案新增	主体已列	合计
			栽(种)植费	苗木草种费					
一	工程措施	3.52					3.48	0.05	3.52
1	塔基施工区	2.17					2.12	0.05	2.17
2	牵张场区	0.92					0.92		0.92
3	施工便道区	0.44					0.44		0.44
二	植物措施	1.57	1.30	0.27			1.21	0.36	1.57
1	塔基施工区	0.36	0.29	0.06				0.36	0.36
2	牵张场区	0.77	0.64	0.13			0.77		0.77
3	施工便道区	0.43	0.36	0.07			0.43		0.43
三	临时措施	15.85					15.85		15.85
1	塔基施工区	5.68					5.68		5.68
2	牵张场区	9.77					9.77		9.77
3	施工便道区	0.40					0.40		0.40
四	独立费用					39.52	39.52		39.52
1	建设管理费					0.41	0.41		0.41
2	水土保持监理费					10.00	10.00		10.00
3	科研勘测设计费					8.11	8.11		8.11
4	水土流失监测费					11.00	11.00		11.00
5	水土保持设施验收报告编制费					10.00	10.00		10.00
一至四部分合计							60.05	0.41	60.45
五	基本预备费(6%)						3.60		3.60
六	水土保持补偿费						2.52		2.52
七	总投资						66.17	0.41	66.58

表 6.2-2 分部工程费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第一部分	工程措施				3.52
一	塔基施工区				2.17

1	表土剥离	m ³	1110	2.70	0.30
2	表土回覆	m ³	1110	0.94	0.10
3	土地整治	hm ²	0.35	1302.34	0.05
4	截水沟	m	170		1.72
	土方开挖	m ³	69	12.38	0.09
	砖砌	m ³	35	466.66	1.63
二	牵张场区				0.92
	表土剥离	m ³	2250	2.70	0.61
	表土回覆	m ³	2250	0.94	0.21
	土地整治	hm ²	0.75	1302.34	0.10
三	施工便道区				0.44
	表土剥离	m ³	1080	2.70	0.29
	表土回覆	m ³	1080	0.94	0.10
	土地整治	hm ²	0.36	1302.34	0.05
第二部分	植物措施				1.57
一	塔基施工区				0.36
1	穴状整地				0.09
	0.4×0.4×0.4	个	950	0.98	0.09
2	紫穗槐				0.09
	栽植	株	950	0.58	0.06
	苗木	株	969	0.33	0.03
3	紫花苜蓿				0.05
	撒播	hm ²	0.29	580.88	0.02
	草籽	kg	8.7	32.13	0.03
4	植被抚育				0.13
	第一年	hm ²	0.29	1951.76	0.06
	第二年	hm ²	0.29	1409.60	0.04
	第三年	hm ²	0.29	1107.55	0.03
二	牵张场区				0.77
1	穴状整地				0.24
	0.4×0.4×0.4	个	2500	0.98	0.24
2	紫穗槐				0.23
	栽植	株	2500	0.58	0.15
	苗木	株	2550	0.33	0.08
3	紫花苜蓿				0.08
	撒播	hm ²	0.50	580.88	0.03
	草籽	kg	15.00	32.13	0.05
4	植被抚育				0.22
	第一年	hm ²	0.5	1951.76	0.10
	第二年	hm ²	0.5	1409.60	0.07
	第三年	hm ²	0.5	1107.55	0.06

三	施工便道区				0.43
1	穴状整地				0.14
	0.4×0.4×0.4	个	1400	0.98	0.14
2	紫穗槐				0.13
	栽植	株	1400	0.58	0.08
	苗木	株	1428	0.33	0.05
3	紫花苜蓿				0.04
	撒播	hm ²	0.28	580.88	0.02
	草籽	kg	8.4	32.13	0.03
4	植被抚育				0.13
	第一年	hm ²	0.28	1951.76	0.05
	第二年	hm ²	0.28	1409.60	0.04
	第三年	hm ²	0.28	1107.55	0.03
第三部分	临时措施				15.95
一	塔基施工区				5.68
1	密目网苫盖	m ²	2220	2.80	0.62
2	土袋拦挡				5.06
	土袋填筑	m ³	346	128.47	4.45
	土袋拆除	m ³	346	17.68	0.61
二	牵张场区				9.77
1	密目网苫盖	m ²	3000	2.80	0.84
2	土袋拦挡				1.32
	土袋填筑	m ³	90	128.47	1.16
	土袋拆除	m ³	90	17.68	0.16
3	临时排水沟	m	600		1.00
	土方开挖	m ³	99	12.38	0.12
	土方回填	m ³	99	34.31	0.34
	土工膜	m ²	720	7.49	0.54
4	临时蓄水池	座	3		0.15
	土方开挖	m ³	24	10.29	0.02
	土方回填	m ³	24	34.31	0.08
	土工膜	m ²	60	7.49	0.04
5	洒水降尘	台时	100	645.60	6.46
三	施工便道区				0.40
1	密目网苫盖	m ²	1440	2.80	0.40
	其他临时措施				0.10

表 6.2-3 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	新增工程措施费	新增植物措施费	新增临时措施费	费率	合计(万元)
第四部分	独立费用					39.52

一	建设管理费	3.48	1.21	15.85	2.00%	0.41
二	水土保持监理费					10.00
三	科研勘测设计费	国家计委、建设部计价格[2002]10号文				8.11
四	水土流失监测费					11.00
五	水土保持设施验收报告编制费					10.00

表 6.2-4 水保补偿费用估算表

行政区划		占地类型(hm ²)			补偿标准	补偿费
		耕地	荒草地	林地	(元/m ²)	(万元)
榆林市	靖边县	0.39	0.95	0.14	1.7	2.5160

6.3 效益分析

1、防治目标分析

水土保持措施实施后，将有效控制因工程建设造成的新的水土流失，恢复和重建因工程建设而破坏的植被和水土保持设施，造就良好的生态环境。方案效益分析的主要内容为项目建设区在实施水土保持措施后所产生的效益。

$$\text{水土流失总治理度}(\%) = \frac{\text{水土保持措施面积}}{\text{建设区水土流失总面积}} \times 100\%$$

$$\text{土壤流失控制比} = \frac{\text{项目区容许土壤流失量}}{\text{方案实施后土壤侵蚀强度}}$$

$$\text{渣土防护率}(\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量}}{\text{弃土(石、渣)量}} \times 100\%$$

$$\text{表土保护率}(\%) = \frac{\text{实际挡护表土的量}}{\text{可剥离表土总量}} \times 100\%$$

$$\text{林草植被恢复系数}(\%) = \frac{\text{林草植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\%$$

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

本项目防治责任范围面积为 1.48hm²；建设区水土流失总面积为 1.48hm²；水土保持措施防治面积为 1.48hm²；可恢复林草植被面积为 1.07hm²。本项目防治效果计算依据详见表 6.3-1、6.3-2。

依据工程量及可实现的水土保持防治措施面积等预测到设计水平年本工程可实现水土流失治理度为 99%，土壤流失控制比为 0.87，渣土防护率为 98%，表土保护率为 98%，林草植被恢复率可达到 99%，项目区林草覆盖率可达到 72%，

6 项指标可达到本工程的水土流失防治目标值。

陕西科莱环保

表 6.3-1 防治效益计算依据统计表

工程区域	水土流失面积	场地硬化面积	植物措施	土地复耕	可剥离表土量	保护表土数量	渣土总量	拦土量	可恢复林草植被面积
	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	m ³	m ³	m ³	m ³	hm ²
塔基施工区	0.37	0.02	0.29	0.06	1110	1110	5400	5292	0.29
牵张场区	0.75	\	0.50	0.25	2250	2250	3000	2940	0.50
施工便道区	0.36	\	0.28	0.08	1080	1080	960	941	0.28
合计	1.48	0.20	1.07	0.39	4440	4440	9360	9173	1.07

表 6.3-2 水土流失防治效果分析表

序号	评估指标	评估依据	单位	数量	目标值	预测值	达标情况
1	水土流失治理度(%)	水土保持措施面积	hm ²	1.46	93	99	达标
		水土流失总面积	hm ²	1.48			
2	土壤流失控制比	项目区容许土壤流失量	t/(km ² a)	1000	0.8	0.87	达标
		治理后平均土壤流失量	t/(km ² a)	1150			
3	渣土防护率(%)	采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)总量	m ³	9173	90	98	达标
		弃土(石、渣)总量	m ³	9360			
4	表土保护率(%)	保护表土数量	m ³	4351	90	98	达标
		可剥离表土总量	m ³	4440			
5	林草植被恢复率(%)	林草植被面积	hm ²	1.12	95	99	达标
		可恢复植被面积	hm ²	1.06			
6	林草覆盖率(%)	林草植被面积	hm ²	1.07	22	72	达标
		项目建设区总面积	hm ²	1.48			

2、生态效益、社会及经济效益

(1) 生态效益

水土保持方案实施后，项目区被破坏的植被得到了及时恢复，林草覆盖率增加。由于有林地枯枝落叶层的分解，改善了土壤理化性质，增加了土壤有机质及水稳性团粒聚体，从而也提高了土壤总空隙度，提高了土壤入渗和储水能力，改善了植物生长条件。植物根系固持和网络土壤的作用使土壤抗冲、抗崩能力大幅度增加，有效地防止重力侵蚀。植物措施不但美化环境，还具净化空气的作用。根据有关资料，由于植物光合作用吸收的 CO_2 比其呼吸作用放出的 CO_2 多 20 倍，起到净化空气的作用。

(2) 社会效益

水土保持措施实施后，将会有效改善建设区生态环境，减轻因水土流失对项目区周边的影响，减少扬尘对空气环境的影响。方案实施后，通过严格控制施工作业，可防范或避免施工过程中临时占地随意扩大、土石方管理松散给环境整洁带来的不利影响，减轻施工期地面水土流失，有利于周围居民的生产生活，以及当地的生态环境，从而减轻雨季的暴雨危害；此外，项目区的绿化将有利于改善生态景观。

(3) 经济效益

临时占地经土地整治、覆土和绿化后，恢复为耕地、林地，也会产生一定的经济效益。同时，水土保持措施实施后，减少了因水土流失对输变电塔基造成危害的风险，保证了输变电工程的安全运行和畅通，也减少了日常维护费用。

7 工程进度及实施意见

7.1 工程进度

结合本项目主体施工进度，确定表土收集回覆、土地整治等水土保持措施的施工进度。施工进度见表 7.1-1。

表 7.1-1 水土保持措施施工进度表

防治分区	主要措施	2020						
		6	7	8	9	10	11	12
输电线路	主体工程	—————						
	工程措施	- - - - -						
	植物措施	- - - - -						
	临时措施	- - - - -						

7.2 实施意见

为最大限度控制项目建设造成的人为水土流失，保护项目建设区域的水土保持，建设单位必须认真落实本报告表中的各项水土流失防治措施，施工单位有责任按施工合同要求落实水土流失防治措施和责任，避免因水土保持工程建设造成新的水土流失。

8 结论

从水土保持的角度分析,主体工程设计注重保护自然、恢复自然、统筹规划,较为科学合理。但主体工程设计对一些工程占地的施工期临时防护及后期恢复未做设计,本方案对主体施工区提出了水土保持综合防治措施与建议。该项目水土保持工程实施并生效后,可有效的防治工程建设新增的水土流失,改善项目建设区水土保持现状和周边生态环境。因此,本项目从水土保持角度分析是可行的。

陕西科莱环保

投资估算附表

附表 1 主要材料单价表

编号	材料名称	单位	预算价格(元)	其中		
				原价(元)	运杂费(元)	采购及保管费(元)
1	肥料	kg	2.5	采用主体工程价格		
2	柴油	kg	6.99			
3	电	kwh	1.5			
4	水	m ³	2.5			
5	风	m ³	0.12			
6	砂浆	m ³	247.44			
7	砖	千块	421.7			
8	紫穗槐	株	0.33	0.3	0.02	0.01
9	紫花苜蓿	kg	32.13	30	1.5	0.63
10	密目网	m ²	0.75	0.71	0.02	0.02
11	编织袋	个	0.2	0.18	0.01	0.01
12	土工膜	m ²	2.36	2.2	0.11	0.05
13	工程胶	kg	2.9	2.7	0.14	0.06
14	农家肥	m ³	321.3	300	15	6.3
15	人工	工时	6.99			

附表2 施工机械台时费汇总表

编号	编号	机械名称	台时费(元/ 台时)	其中				
				折旧费/1.17	修理及替换设备费/1.11	安拆费	人工费	动力费燃料
1	1043	拖拉机 37kw	49.38	2.22	2.96	0.16	9.09	34.95
2	1031	74kw 推土机	111.63	1.39	18.51	0.86	16.78	74.09
3	2002	混凝土搅拌机 0.4m ³	29.79	2.40	4.33	1.07	9.09	12.90
4	3059	胶轮车	0.71	0.19	0.52			
5	参 3040	洒水车 8m ³	103.94	13.58	19.76		1.3	69.30

陕西科技大学

附表3 工程单价汇总表

序号	定额编号	工程名称	单位	单价	其中				
					直接工程费	间接费	企业利润	税金	扩大费
1	1004	表土收集	100m ³	269.75	199.30	10.96	14.72	20.25	24.52
2	1006	人工挖排水沟	100m ³	1237.66	914.42	50.29	67.53	92.90	112.51
3	1089	人工挖土	100m ³	1028.80	760.11	41.81	56.13	77.22	93.53
4	1093	人工夯实土方	100m ³	3430.92	2534.87	139.42	187.20	257.53	311.90
5	1148	表土回覆	100m ³	93.66	69.20	3.81	5.11	7.03	8.51
6	3003	铺密目网	100m ²	280.19	209.19	9.20	15.29	21.03	25.47
7	3004	铺土工膜	100m ³	749.07	559.27	24.61	40.87	56.23	68.10
8	3006	砖砌截水沟	100m ³	46666.31	34841.76	1533.04	2546.24	3502.89	4242.39
9	3053	土袋填筑	100m ³	12847.47	9492.10	522.07	700.99	964.36	1167.95
10	3054	土袋拆除	100m ²	1768.08	1306.31	71.85	96.47	132.72	160.73
11	8027	穴状整地(0.4×0.4×0.4m)	100个	97.98	75.34	2.49	3.89	7.35	8.91
12	8045	土地整治	hm ²	1302.34	962.21	52.92	71.06	97.76	118.39
13	8057	撒播草籽	hm ²	580.88	446.66	14.74	23.07	43.60	52.81
14	8091	栽植灌木	100株	58.09	44.67	1.47	2.31	4.36	5.28
15	8136	植被抚育第一年	hm ² ×a	1951.76	1500.78	49.53	77.52	146.50	177.43
16	8137	植被抚育第二年	hm ² ×a	1409.60	1083.90	35.77	55.98	105.81	128.15
17	8138	植被抚育第三年	hm ² ×a	1107.55	851.63	28.10	43.99	83.14	100.69

附表4 工程单价分析表

定额编号	01004	表土收集			定额单位: 100m ³
施工方法:用铁锹、锄头清除施工场地表层土及杂草。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				199.30
(一)	直接费				184.54
1	人工费				167.76
	人工	工时	24	6.99	167.76
2	材料费				16.78
	零星材料费	%	10.00	167.76	16.78
(二)	其他直接费	%	3.00	184.54	5.54
(三)	现场经费	%	5.00	184.54	9.23
二	间接费	%	5.50	199.30	10.96
三	企业利润	%	7.00	210.26	14.72
四	税金	%	9.00	224.98	20.25
五	扩大费	%	10.00	245.23	24.52
合计					269.75

定额编号	01006	人工挖排水沟			定额单位: 100m ³
施工方法:挂线、使用镢锹开挖。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				914.42
(一)	直接费				846.68
1	人工费				822.02
	人工	工时	117.6	6.99	822.02
2	材料费				24.66
	零星材料费	%	3.00	822.02	24.66
(二)	其他直接费	%	3.00	846.68	25.40
(三)	现场经费	%	5.00	846.68	42.33
二	间接费	%	5.50	914.42	50.29
三	企业利润	%	7.00	964.71	67.53
四	税金	%	9.00	1032.24	92.90
五	扩大费	%	10.00	1125.14	112.51
合计					1237.66

定额编号	01089	人工挖土			定额单位: 100m ³
施工方法:用铁锹、锄头清除施工场地表层土及杂草。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				760.11
(一)	直接费				703.80
1	人工费				657.76
	人工	工时	94.1	6.99	657.76
2	材料费				46.04
	零星材料费	%	7.00	657.76	46.04
(二)	其他直接费	%	3.00	703.80	21.11
(三)	现场经费	%	5.00	703.80	35.19
二	间接费	%	5.50	760.11	41.81
三	企业利润	%	7.00	801.91	56.13
四	税金	%	9.00	858.05	77.22
五	扩大费	%	10.00	935.27	93.53
合计					1028.80

定额编号	01093	人工夯实土方			定额单位: 100m ³
施工方法:平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				2534.87
(一)	直接费				2347.10
1	人工费				2278.74
	人工	工时	326	6.99	2278.74
2	材料费				68.36
	零星材料费	%	3.00	2278.74	68.36
(二)	其他直接费	%	3.00	2347.10	70.41
(三)	现场经费	%	5.00	2347.10	117.36
二	间接费	%	5.50	2534.87	139.42
三	企业利润	%	7.00	2674.29	187.20
四	税金	%	9.00	2861.49	257.53
五	扩大费	%	10.00	3119.02	311.90
合计					3430.92

定额编号	01148	表土回覆			定额单位: 100m ³
施工方法: 推松、运送、卸除、拖平、空回。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				69.20
(一)	直接费				64.07
1	人工费				6.99
	人工	工时	1	6.99	6.99
2	材料费				0.77
	零星材料费	%	11	6.99	0.77
3	机械费				56.31
	74kw 推土机	台时	0.76	74.09	56.31
(二)	其他直接费	%	3.00	64.07	1.92
(三)	现场经费	%	5.00	64.07	3.20
二	间接费	%	5.50	69.20	3.81
三	企业利润	%	7.00	73.00	5.11
四	税金	%	9.00	78.11	7.03
五	扩大费	%	10.00	85.14	8.51
合计					93.66

定额编号	03003	铺密目网			定额单位: 100m ²
施工方法: 场内运输、铺设、搭接。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费				209.19
(一)	直接费				193.70
1	人工费				111.84
	人工	工时	16	6.99	111.84
2	材料费				81.86
	密目网	m ²	107	0.75	80.25
	其他材料费	%	2.00	80.25	1.61
(二)	其他直接费	%	3.00	193.70	5.81
(三)	现场经费	%	5.00	193.70	9.68
二	间接费	%	4.40	209.19	9.20
三	企业利润	%	7.00	218.39	15.29
四	税金	%	9.00	233.68	21.03
五	扩大费	%	10.00	254.71	25.47
合计					280.19

定额编号	03004	铺土工膜			定额单位: 100m ²
施工方法:场内运输、铺设、搭接。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				559.27
(一)	直接费				517.84
1	人工费				251.64
	人工	工时	36	6.99	251.64
2	材料费				266.20
	复合土工膜	m ²	106	2.36	250.16
	工程胶	kg	2	2.90	5.80
	其他材料费	%	4.00	255.96	10.24
(二)	其他直接费	%	3.00	517.84	15.54
(三)	现场经费	%	5.00	517.84	25.89
二	间接费	%	4.40	559.27	24.61
三	企业利润	%	7.00	583.87	40.87
四	税金	%	9.00	624.74	56.23
五	扩大费	%	10.00	680.97	68.10
合计					749.07

定额编号	03006	砖砌截水沟			定额单位: 100m ³
施工方法:选石、修石、冲洗、拌浆、砌筑、勾缝					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				34,841.76
(一)	直接费				32,260.89
1	人工费				4,041.62
	人工	工时	578.2	6.99	4,041.62
2	材料费				28,079.84
	砖	千块	51	421.70	21,506.70
	砂浆	m ³	26	247.44	6,433.44
	其他材料费	%	0.5	27940.14	139.70
3	机械费				139.43
	砂浆搅拌机 0.4m ³	台时	4.68	29.79	139.43
	胶轮车	台时	61.38	0.71	43.73
(二)	其他直接费	%	3.00	32260.89	967.83
(三)	现场经费	%	5.00	32260.89	1,613.04
二	间接费	%	4.40	34841.76	1,533.04
三	企业利润	%	7.00	36374.79	2,546.24
四	税金	%	9.00	38921.03	3,502.89
五	扩大费	%	10.00	42423.92	4,242.39
合计					46,666.31

定额编号	03053	土袋填筑			定额单位: 100m ³
施工方法: 装土(石)、封包、堆筑					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				9492.10
(一)	直接费				8788.98
1	人工费				8122.38
	人工	工时	1162	6.99	8122.38
2	材料费				666.60
	粘土	m ³	118	0.00	0.00
	编织袋	个	3300	0.20	660.00
	其他材料费	%	1.00	660.00	6.60
(二)	其他直接费	%	3.00	8788.98	263.67
(三)	现场经费	%	5.00	8788.98	439.45
二	间接费	%	5.50	9492.10	522.07
三	企业利润	%	7.00	10014.16	700.99
四	税金	%	9.00	10715.16	964.36
五	扩大费	%	10.00	11679.52	1167.95
合计					12847.47

定额编号	03054	土袋拆除			定额单位: 100m ³
施工方法: 拆除: 拆除、清理。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				1306.31
(一)	直接费				1209.55
1	人工费				1174.32
	人工	工时	168	6.99	1174.32
2	材料费				35.23
	其他材料费	%	3.00	1174.32	35.23
(二)	其他直接费	%	3.00	1209.55	36.29
(三)	现场经费	%	5.00	1209.55	60.48
二	间接费	%	5.50	1306.31	71.85
三	企业利润	%	7.00	1378.16	96.47
四	税金	%	9.00	1474.63	132.72
五	扩大费	%	10.00	1607.35	160.73
合计					1768.08

定额编号	08027	穴状整地			定额单位: 100个
施工方法:人工挖土, 翻土, 碎土。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				75.34
(一)	直接费				70.74
1	人工费				64.31
	人工	工时	9.2	6.99	64.31
2	材料费				6.43
	零星材料费	%	10.00	64.31	6.43
(二)	其他直接费	%	2.50	70.74	1.77
(三)	现场经费	%	4.00	70.74	2.83
二	间接费	%	3.30	75.34	2.49
三	企业利润	%	5.00	77.82	3.89
四	税金	%	9.00	81.71	7.35
五	扩大费	%	10.00	89.07	8.91
合计					97.98

定额编号	08045	土地整治			定额单位: hm ²
施工方法: 人工施肥, 拖拉机牵引铧犁耕翻地。					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				962.21
(一)	直接费				890.93
1	人工费				132.81
	人工	工时	19	6.99	132.81
2	材料费				363.07
	农家土杂肥	m ³	1	321.30	321.30
	其他材料费	%	13	321.30	41.77
3	机械费				395.05
	轮式拖拉机 37kw	台时	8	49.38	395.05
(二)	其他直接费	%	3.00	890.93	26.73
(三)	现场经费	%	5.00	890.93	44.55
二	间接费	%	5.50	962.21	52.92
三	企业利润	%	7.00	1015.13	71.06
四	税金	%	9.00	1086.19	97.76
五	扩大费	%	10.00	1183.94	118.39
合计					1,302.34

定额编号	08057	撒播草籽			定额单位: hm ²
施工方法: 种子处理、人工撒播草籽用耙覆土					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				446.66
(一)	直接费				419.40
1	人工费				419.40
	人工	工时	60	6.99	419.40
2	材料费				0.00
	草籽	kg	30	0.00	0.00
	其他材料费	%	5	0.00	0.00
(二)	其他直接费	%	2.50	419.40	10.49
(三)	现场经费	%	4.00	419.40	16.78
二	间接费	%	3.30	446.66	14.74
三	企业利润	%	5.00	461.40	23.07
四	税金	%	9.00	484.47	43.60
五	扩大费	%	10.00	528.07	52.81
合计					580.88

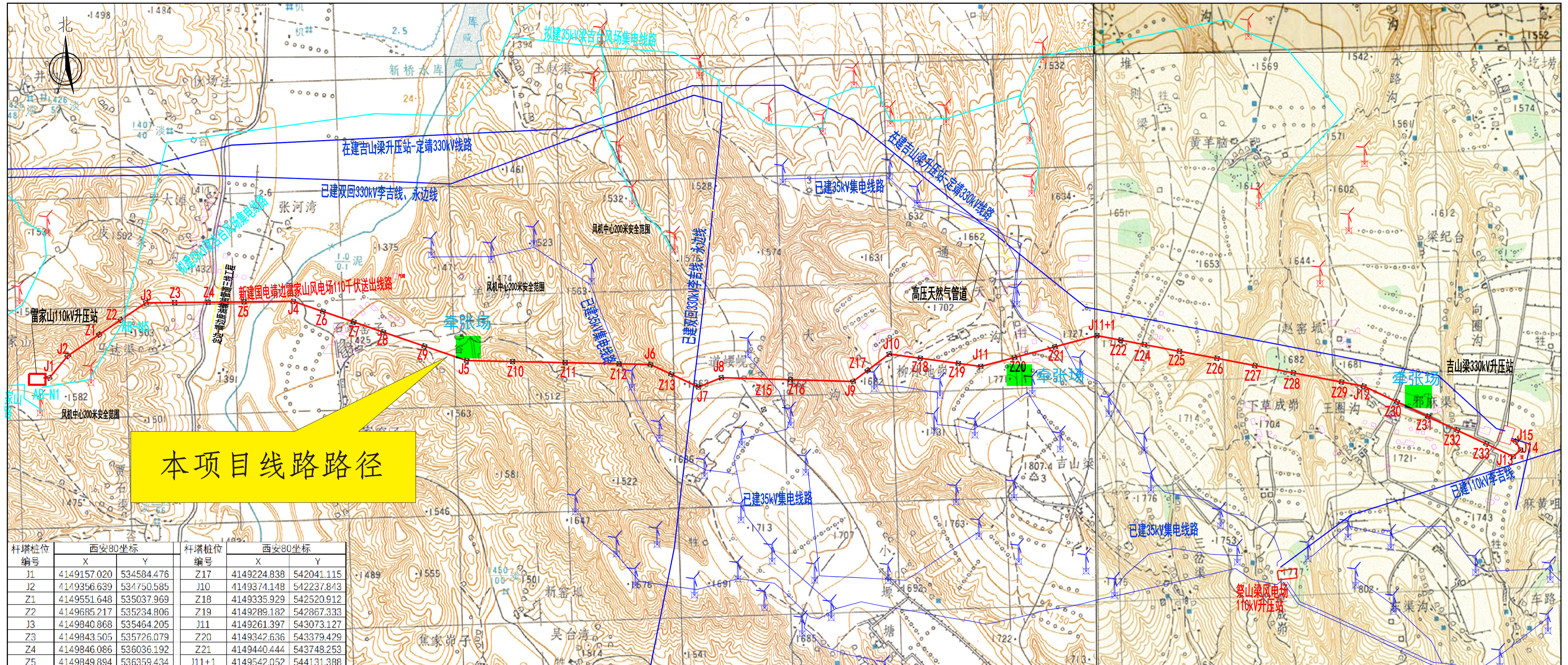
定额编号	08091	种植灌木			定额单位: 100株
施工方法: 挖坑、栽植、浇水、复土保墒、清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				44.67
(一)	直接费				41.94
1	人工费				41.94
	人工	工时	6	6.99	41.94
2	材料费				0.00
	树苗	株	102	0.00	0.00
	水	m ³	0.3	0.00	0.00
	其他材料费	%	2.00	0.00	0.00
(二)	其他直接费	%	2.50	41.94	1.05
(三)	现场经费	%	4.00	41.94	1.68
二	间接费	%	3.30	44.67	1.47
三	企业利润	%	5.00	46.14	2.31
四	税金	%	9.00	48.45	4.36
五	扩大费	%	10.00	52.81	5.28
合计					58.09

定额编号	08136	幼林抚育第1年			定额单位: hm ² ×a
施工方法: 施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1500.78
(一)	直接费				1409.18
1	人工费				1006.56
	人工	工时	144	6.99	1006.56
2	材料费				402.62
	零星材料费	%	40	1006.56	402.62
(二)	其他直接费	%	2.50	1409.18	35.23
(三)	现场经费	%	4.00	1409.18	56.37
二	间接费	%	3.30	1500.78	49.53
三	企业利润	%	5.00	1550.31	77.52
四	税金	%	9.00	1627.82	146.50
五	扩大费	%	10.00	1774.33	177.43
合计					1951.76

定额编号	08137	幼林抚育第2年			定额单位: hm ² ×a
施工方法: 施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1083.90
(一)	直接费				1017.74
1	人工费				782.88
	人工	工时	112	6.99	782.88
2	材料费				234.86
	零星材料费	%	30.00	782.88	234.86
(二)	其他直接费	%	2.50	1017.74	25.44
(三)	现场经费	%	4.00	1017.74	40.71
二	间接费	%	3.30	1083.90	35.77
三	企业利润	%	5.00	1119.67	55.98
四	税金	%	9.00	1175.65	105.81
五	扩大费	%	10.00	1281.46	128.15
合计					1409.60

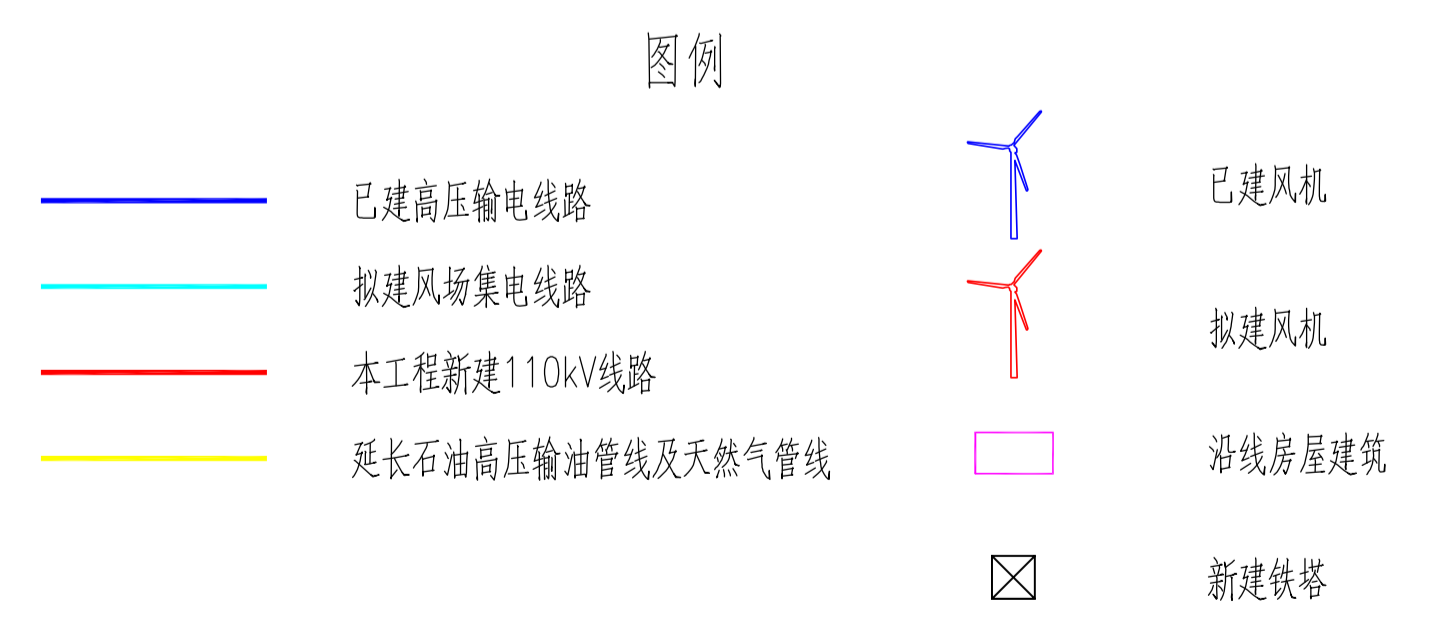
定额编号	08138	幼林抚育第3年			定额单位: $\text{hm}^2 \times \text{a}$
施工方法: 施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				851.63
(一)	直接费				799.66
1	人工费				615.12
	人工	工时	88	6.99	615.12
2	材料费				184.54
	零星材料费	%	30.00	615.12	184.54
(二)	其他直接费	%	2.50	799.66	19.99
(三)	现场经费	%	4.00	799.66	31.99
二	间接费	%	3.30	851.63	28.10
三	企业利润	%	5.00	879.74	43.99
四	税金	%	9.00	923.72	83.14
五	扩大费	%	10.00	1006.86	100.69
合计					1107.55

定额编号	参 3040	洒水车洒水			定额单位: 1台时
施工方法: 洒水					
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				482.02
(一)	直接费				446.31
1	人工费				87.38
	人工	工时	12.5	6.99	87.38
2	材料费				255.00
	水	m^3	100	2.5	250.00
	其他材料费	%	2	250	5.00
3	机械费				103.94
	洒水车 8m^3	台时	1	103.94	103.94
(二)	其他直接费	%	3.00	446.31	13.39
(三)	现场经费	%	5.00	446.31	22.32
二	间接费	%	4.40	482.02	21.21
三	企业利润	%	7.00	503.23	35.23
四	税金	%	9.00	538.45	48.46
五	扩大系数	%	10.00	586.91	58.69
合计					645.60



本项目线路路径

杆塔桩位		西安80坐标		杆塔桩位		西安80坐标	
编号	X	Y	编号	X	Y	编号	X
J1	4149157.020	534584.476	Z17	4149224.838	542041.115	J10	4149374.148
J2	4149356.639	534750.585	J10	4149374.148	542237.843	Z18	4149335.929
Z1	4149551.648	535037.969	Z18	4149335.929	542520.912	Z19	4149289.182
Z2	4149685.217	535234.806	Z19	4149289.182	542867.333	J11	4149261.397
J3	4149840.868	535464.205	J11	4149261.397	543073.127	Z20	4149342.636
Z3	4149843.505	535726.079	Z20	4149342.636	543379.429	Z21	4149440.444
Z4	4149846.086	536036.192	Z21	4149440.444	543748.253	J11+1	4149542.052
Z5	4149849.894	536359.434	J11+1	4149542.052	544131.388	Z22	4149501.032
J4	4149854.411	536806.898	Z22	4149501.032	544347.512	Z24	4149459.951
Z6	4149762.351	537076.410	Z24	4149459.951	544564.035	Z25	4149399.368
Z7	4149666.348	537357.408	Z25	4149399.368	544883.443	Z26	4149334.460
Z8	4149574.414	537626.507	Z26	4149334.460	545225.629	Z27	4149268.947
Z9	4149446.152	538002.001	Z27	4149268.947	545571.066	Z28	4149202.458
J5	4149314.776	538386.560	Z28	4149202.458	545921.646	Z29	4149119.244
Z10	4149305.751	538805.950	Z29	4149119.244	546360.266	J12	4149080.901
Z11	4149295.435	539284.479	J12	4149080.901	546562.423	Z30	4148937.589
Z12	4149284.823	539775.600	Z30	4148937.589	546866.714	Z31	4148804.623
J6	4149278.687	540061.724	Z31	4148804.623	547149.035	Z32	4148679.279
Z13	4149190.340	540250.590	Z32	4148679.279	547415.205	J13	4148557.716
J7	4149073.359	540500.710	J13	4148557.716	547673.314	Z33	4148500.382
J8	4149158.268	540708.286	Z33	4148500.382	547990.680	J14	4148500.382
Z15	4149148.490	541055.754	J14	4148500.382	547990.680	J15	4148576.104
Z16	4149140.499	541338.033	J15	4148576.104	547948.664		
J9	4149124.508	541908.922					



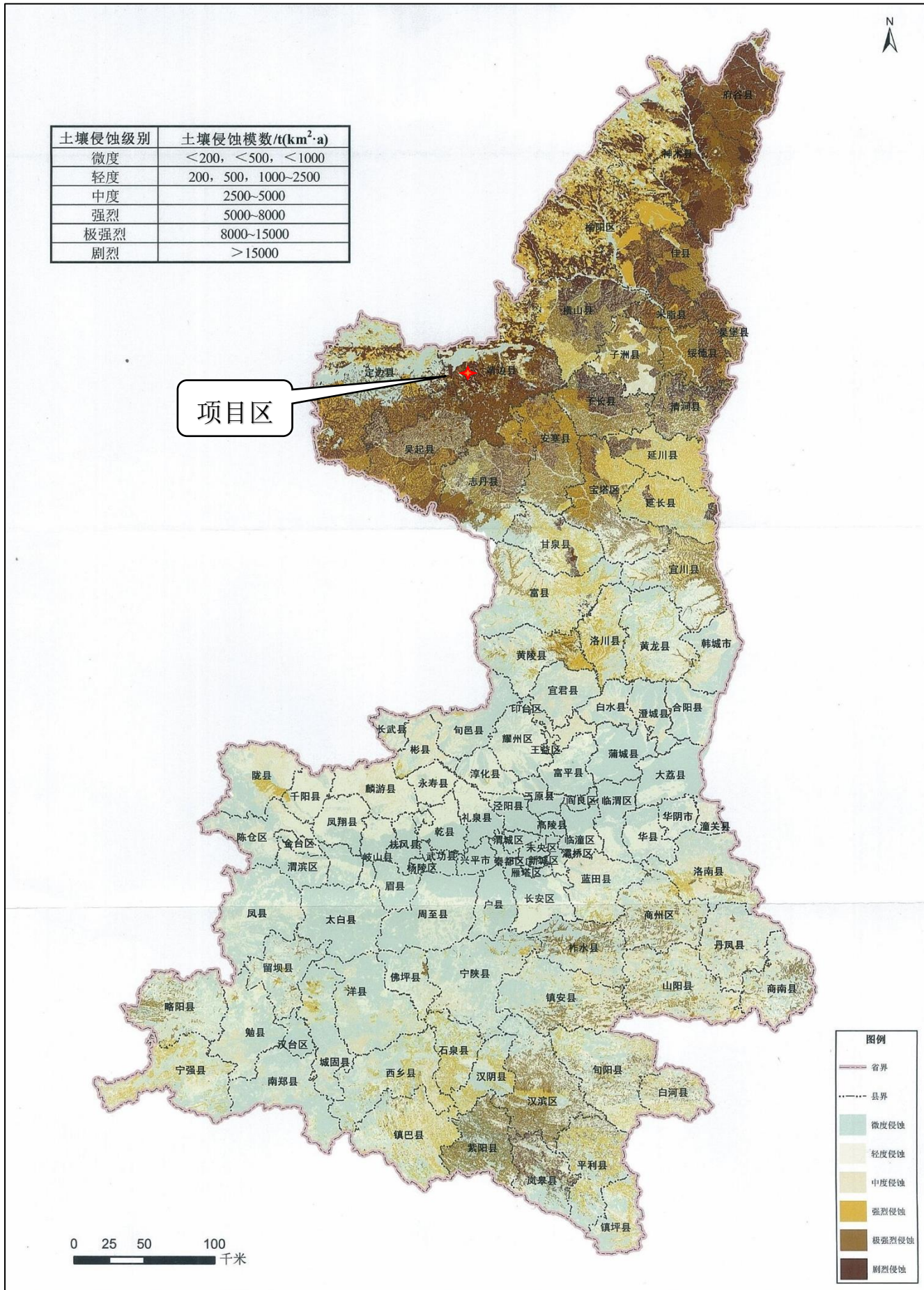
- 说明:
1. 拟建110kV线路起于拟建雷家山风电场110kV升压站出线构架，止于在建330kV吉山梁升压站进线构架；
 2. 拟建线路全线单回路架设，路径全长14.3km，航空距离13.4km，曲折系数1.067；
 3. 拟建线路导线采用单根JL/G1A-300/40钢芯铝绞线，地线采用1根JLB40-100和1根OPGW-24；
 4. 拟建线路设计风速27m/s，覆冰厚度10mm，污区为c级污区。

比例 1:20000

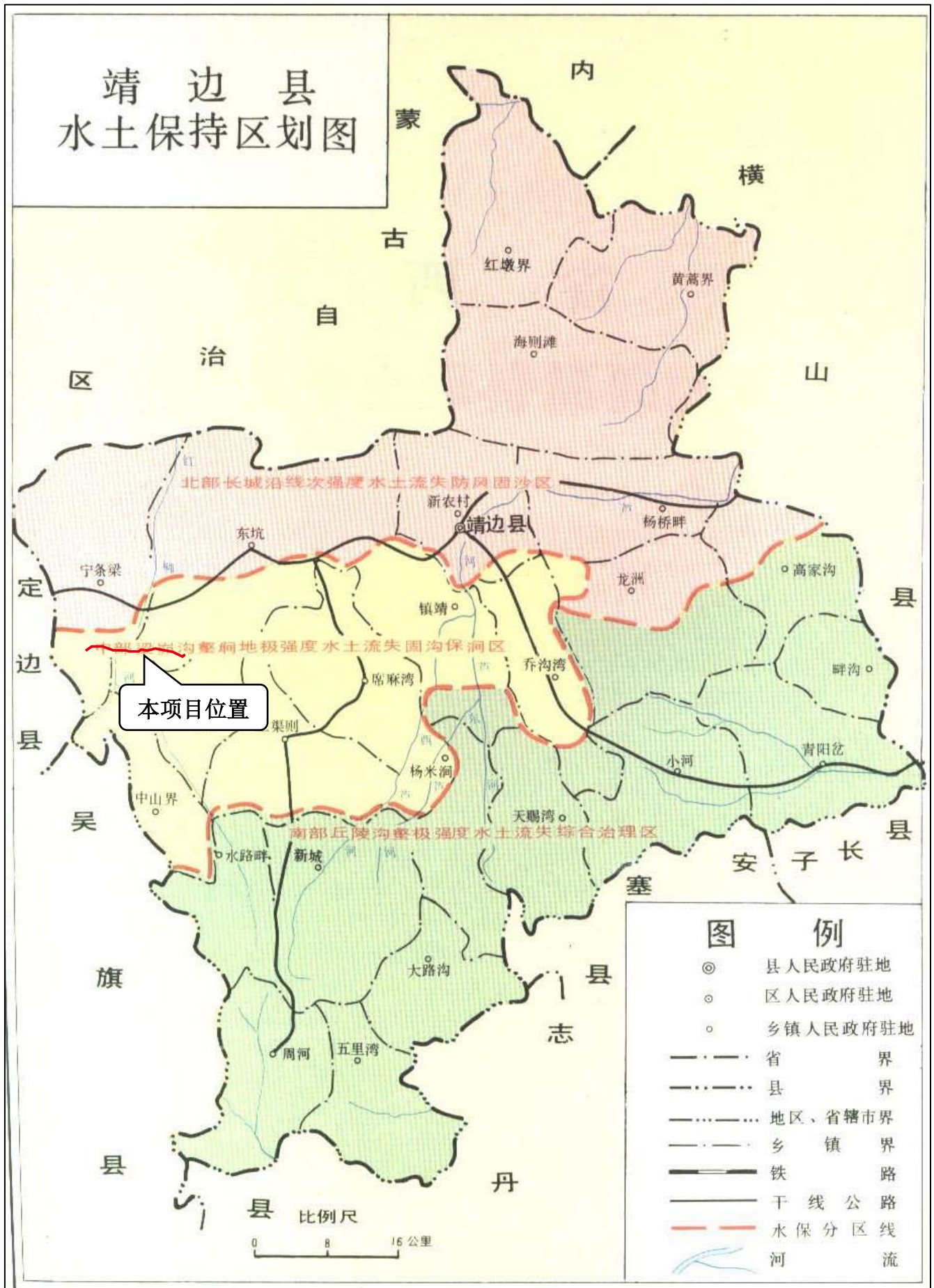
附图2 本项目线路路径图



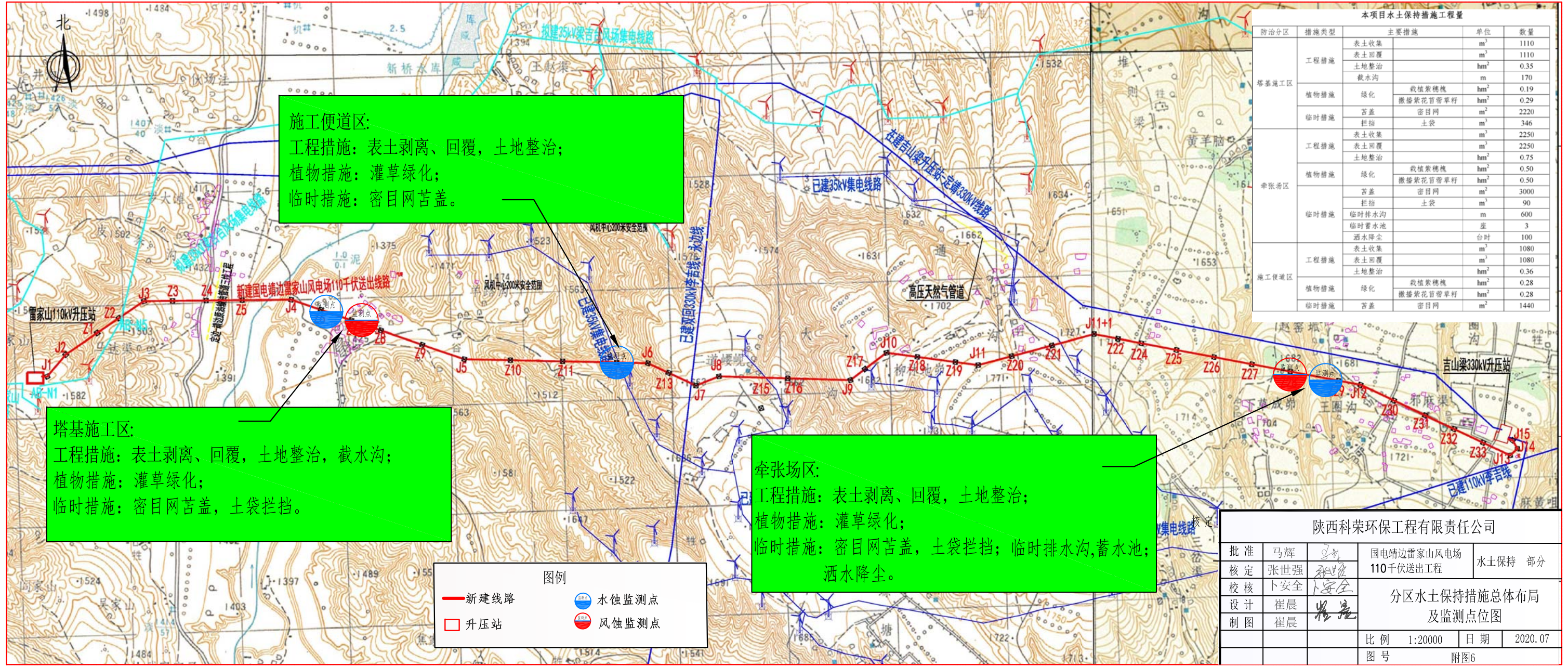
附图3 项目区水系图



附图 4 陕西省土壤侵蚀强度分级



附图5 靖边县水土保持区划图



施工便道区:
 工程措施: 表土剥离、回覆, 土地整治;
 植物措施: 灌草绿化;
 临时措施: 密目网苫盖。

塔基施工区:
 工程措施: 表土剥离、回覆, 土地整治, 截水沟;
 植物措施: 灌草绿化;
 临时措施: 密目网苫盖, 土袋拦挡。

牵张场区:
 工程措施: 表土剥离、回覆, 土地整治;
 植物措施: 灌草绿化;
 临时措施: 密目网苫盖, 土袋拦挡; 临时排水沟, 蓄水池;
 洒水降尘。

图例

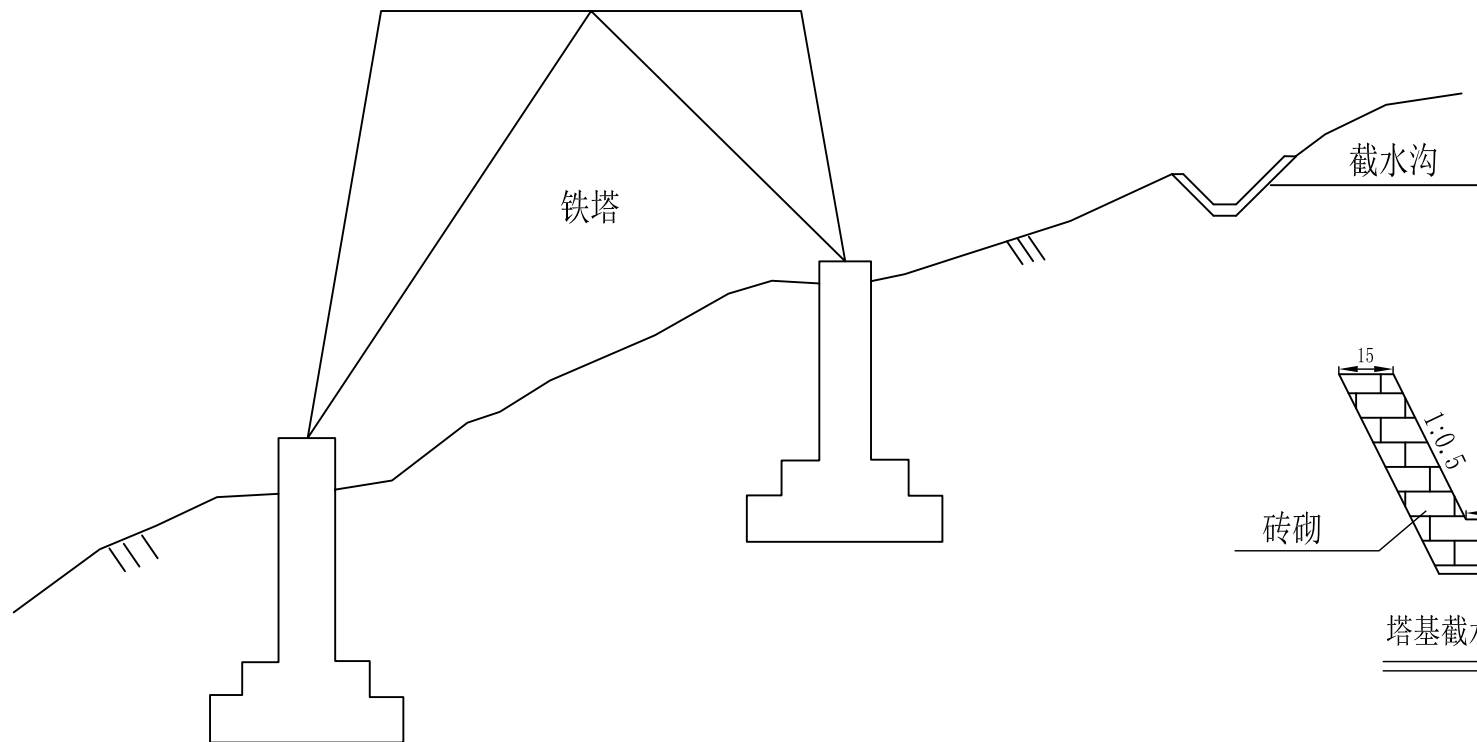
— 新建线路	● 水蚀监测点
□ 升压站	● 风蚀监测点

本项目水土保持措施工程量

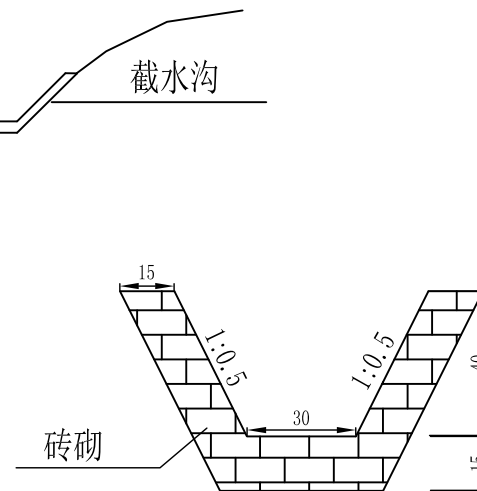
防治分区	措施类型	主要措施	单位	数量	
塔基施工区	工程措施	表土收集	m ³	1110	
		表土回覆	m ³	1110	
		土地整治	hm ²	0.35	
		截水沟	m	170	
	植物措施	绿化	栽植紫穗槐	hm ²	0.19
			撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	0.29
	临时措施	苫盖	密目网	m ²	2220
		拦挡	土袋	m ³	346
	牵张场区	工程措施	表土收集	m ³	2250
			表土回覆	m ³	2250
土地整治			hm ²	0.75	
绿化			栽植紫穗槐	hm ²	0.50
植物措施			撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	0.50
		临时措施	苫盖	密目网	m ²
拦挡			土袋	m ³	90
施工便道区		工程措施	临时排水沟	m	600
			临时蓄水池	座	3
		洒水降尘	台时	100	
	植物措施	表土收集	m ³	1080	
表土回覆		m ³	1080		
临时措施	土地整治	hm ²	0.36		
	绿化	栽植紫穗槐	hm ²	0.28	
		撒播紫花苜蓿草籽	hm ²	0.28	
	苫盖	密目网	m ²	1440	

陕西科荣环保工程有限责任公司

批准	马辉	国电靖边雷家山风电场	水土保持 部分
核定	张世强	110千伏送出工程	
校核	卜安全	分区水土保持措施总体布局及监测点位图	
设计	崔晨	比例	1:20000
制图	崔晨	日期	2020.07
		图号	附图6



塔基截水沟立面示意图

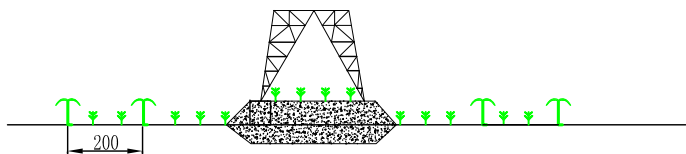


塔基截水沟断面图1:30

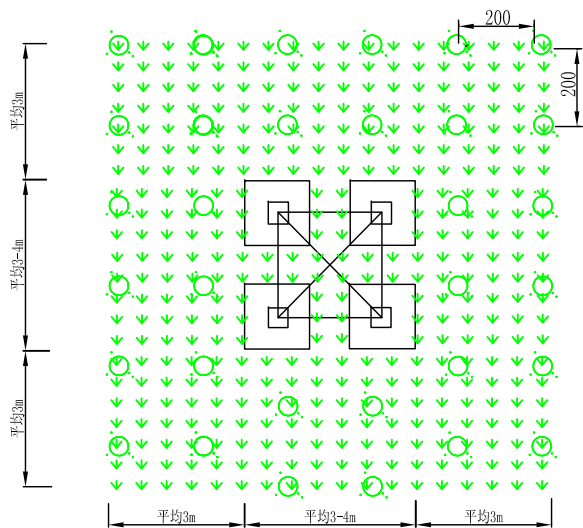
说明：图中标记尺寸以cm计。

工程量				
措施类型	措施方式	单位	数量	布设位置
工程措施	塔基截水沟	m	170	塔基施工区

陕西科荣环保工程有限责任公司				
批准	马辉	<i>马辉</i>	国电靖边雷家山风电场 110千伏送出工程	水土保持 部分
核定	张世强	<i>张世强</i>	塔基截水沟典型设计图	
校核	卜安全	<i>卜安全</i>		
设计	崔晨	<i>崔晨</i>		
制图	崔晨	<i>崔晨</i>		
			比例	见图
			日期	2020.07
			图号	附图7



灌草绿化剖面图1:200



灌草绿化平面图1:200

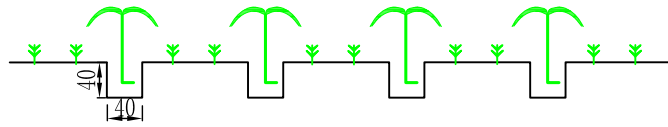
紫穗槐
 紫花苜蓿

工程量				
措施类型	措施方式	单位	数量	布设位置
植物措施	紫穗槐	hm ²	0.19	塔基施工区
		株	1900	
	紫花苜蓿	hm ²	0.29	
		kg	8.70	

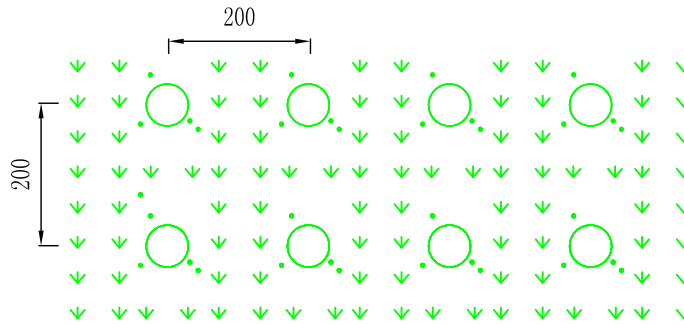
品种	栽植方式	苗木规格	株行距	密度
紫穗槐	植苗	一年生	2m×2m	5000株/hm ²
紫花苜蓿	撒播	一级种	/	30kg/hm ²

说明：本图尺寸以cm计

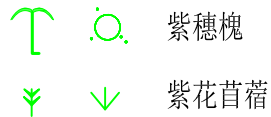
陕西科荣环保工程有限责任公司					
批准	马辉		国电靖边雷家山风电场	水土保持 部分	
核定	张世强		110千伏送出工程		
校核	卜安全		塔基施工区绿化措施 典型设计图		
设计	崔晨				
制图	崔晨		比例	见图	日期
			图号	附图8	2020.07



灌草绿化剖面图1:100



灌草绿化平面图1:100

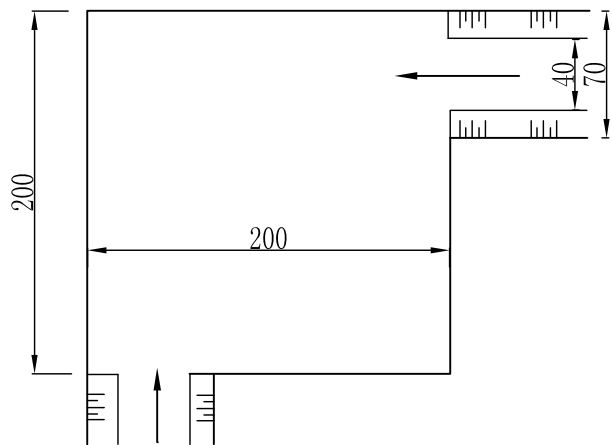


工程量				
措施类型	措施方式	单位	数量	布设位置
植物措施	紫穗槐	株	2500	牵张场区
	紫花苜蓿	kg	15.00	
	紫穗槐	株	1400	施工便道区
	紫花苜蓿	kg	8.40	

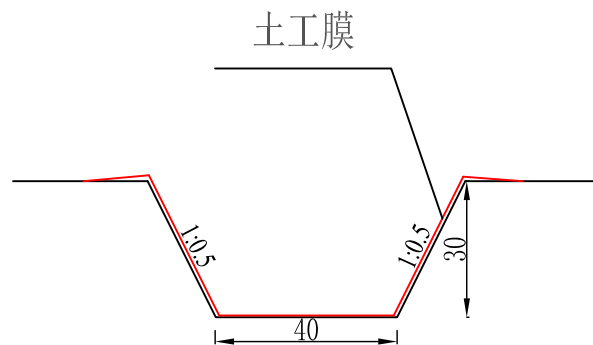
品种	栽植方式	苗木规格	株行距	密度
紫穗槐	植苗	一年生	2m×2m	5000株/hm ²
紫花苜蓿	撒播	一级种	/	30kg/hm ²

说明：本图尺寸以cm计

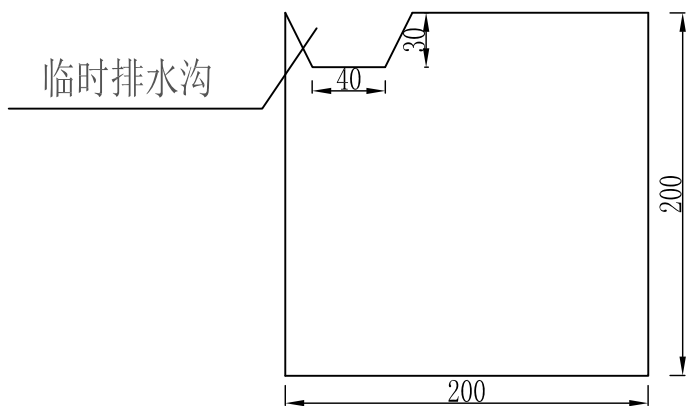
陕西科荣环保工程有限责任公司					
批准	马辉		国电靖边雷家山风电场	水土保持 部分	
核定	张世强		110千伏送出工程		
校核	卜安全		牵张场区及施工便道区 绿化措施典型设计图		
设计	崔晨				
制图	崔晨				
			比例	见图	日期
			图号	附图9	
			2020.07		



临时蓄水池平面图1:75



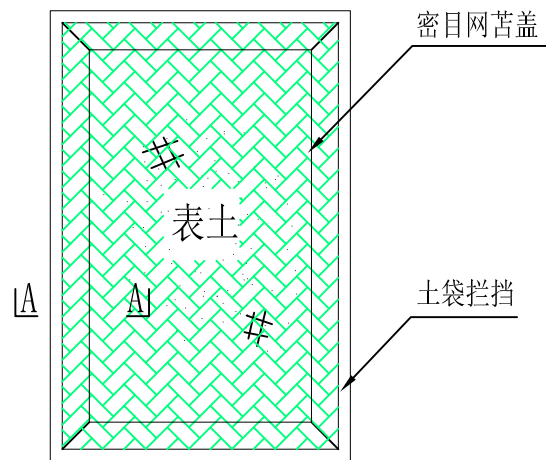
临时排水沟剖面图1:30



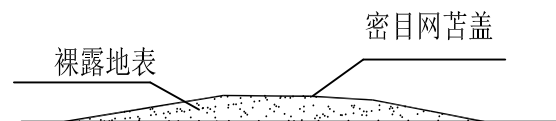
临时蓄水池剖面图1:75

说明：本图尺寸以cm计

陕西科荣环保工程有限责任公司				
批准	马辉	<i>马辉</i>	国电靖边雷家山风电场 110千伏送出工程	水土保持 部分
核定	张世强	<i>张世强</i>		
校核	卜安全	<i>卜安全</i>		
设计	崔晨	<i>崔晨</i>	牵张场临时排水沟及 蓄水池典型设计图	
制图	崔晨	<i>崔晨</i>		
			比例 见图	日期 2020.07
			图号	附图10



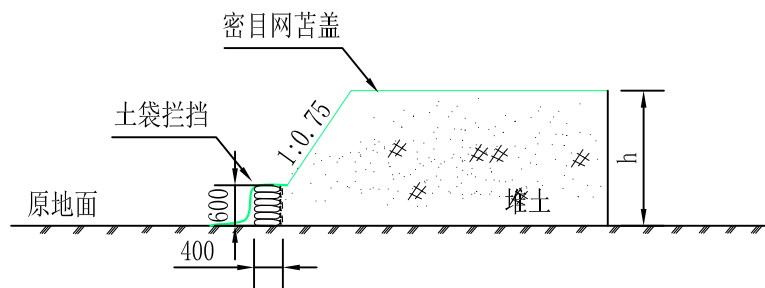
临时堆土场俯视图



裸露地表苫盖示意图

工程量				
措施类型	措施方式	单位	数量	布设位置
临时措施	密目网苫盖	m ²	2220	塔基施工区
	土袋拦挡	m ³	346	
	密目网苫盖	m ²	3000	牵张场区
	土袋拦挡	m ³	90	
	密目网苫盖	m ²	1440	施工便道区

- 说明： 1、图中标注尺寸单位为mm。
 2、堆土表面采用聚乙烯密目网苫盖。
 3、 $h < 2.5m$ 。



A-A断面图
1:100

陕西科荣环保工程有限责任公司					
批准	马辉	<i>马辉</i>	国电靖边雷家山风电场	水土保持	部分
核定	张世强	<i>张世强</i>	110千伏送出工程		
校核	卜安全	<i>卜安全</i>	临时堆土拦挡及苫盖措施 典型设计图		
设计	崔晨	<i>崔晨</i>			
制图	崔晨	<i>崔晨</i>	比例	见图	日期
			图号	附图11	2020.07

附件1

国电靖边雷家山风电场 110 千伏送出工程 水土保持方案编制委托书

陕西科荣环保工程有限责任公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》等法律法规的规定，现委托贵公司对国电靖边新能源有限公司拟投资开发的国电靖边雷家山风电场 110 千伏送出工程水土保持方案进行编制，请贵单位尽快组织技术力量，按时完成编制工作。

委托单位：国电靖边新能源有限公司

时 间：2018 年 7 月 13 日



靖边县发展改革局文件

靖政发改发〔2018〕350号

关于国电靖边新能源有限公司新建雷家山 风电场 110kV 送出线路工程项目核准的批复

国电靖边新能源有限公司：

你公司报来《关于国电雷家山风电场 110kV 送出线路工程核准的请示》（国电靖新能源司〔2018〕14号）文件及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、为了满足靖边雷家山风电场并网发电的需要，建设雷家山风电场 110kV 送出工程。

项目建设单位为国电靖边新能源有限公司。

二、项目建设起止点为雷家山风电场 110kV 升压站至吉山梁 330 千伏变电站。

三、项目建设规模为新建 1 回 110kV 线路，长度 17.3 千米，

单回路架设；导线选用 JL/G1A-300/40 导线。

四、工程动态总投资为 1516 万元，所需资金全部由你公司筹措解决。

五、要严格按照《招标投标法》有关规定组织实施本项目的招标投标工作。

六、如需对本项目核准文件所规定的有关内容进行调整，请及时以书面形式向我局报告，我局将根据项目具体情况，出具书面确认意见或者重新办理核准手续。

七、本核准文件自印发之日起有效期 2 年。在核准文件有效期内未开工建设项目，应在核准文件有效期届满前的 30 日前向我局申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未按规定申请延期，或虽提出延期申请但未获批准，本核准文件自动失效。项目开工、建成时间以及竣工验收均须向我局书面报告，并于每月 5 日前，向我局报告工程进展情况。

项目编码：2018-610824-44-02-056346

靖边县发展改革局
2018 年 11 月 2 日

抄送：榆林市发改委，县国土、住建、环保、统计局，东坑、宁条梁镇政府。

档(二)

靖边县发展改革局

2018 年 11 月 2 日印发

共印 12 份