山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程

水土保持方案报告表

建设单位：国网山西省电力有限公司太原供电分公司

编制单位：山西朗朗科技环保工程有限公司

二〇二六年八月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

（正本）

单 位 名 称：山西朗朗科技环保工程有限公司

法 定 代 表 人：刘宝龙

单 位 等 级：★★★（3星）

证 书 编 号：水保方案（晋）字第20230009号

有 效 期：自2023年10月01日至2026年09月30日

仅限山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程水土保持方案使用，复印无效

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2023年11月

山西朗朗科技环保工程有限公司

地　址：太原市万柏林区西山煤电高新技术产业园区众创楼2层

邮　编：030024

电　话：0351-6195838

传　真：0351-6195838

E-mail：lzhabj@163.com

山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目
110千伏送出工程水土保持方案报告表
责任页

（编制单位：山西朗朗科技环保工程有限公司）

批准：刘宝龙（总经理）

核定：邢晓亮（副总经理）

审查：杜　强（助理工程师）

校核：付李娜（助理工程师）

项目负责人：李俊杰（工程师）

编写：李俊杰（工程师）（编写一、二、四、七章）

史汶泽（助理工程师）（编写三、五、六章）



塔基及塔基施工区



牵张场



跨越施工区



施工道路

项目概况	项目名称与代码	山西太原阳曲县中电建 50 兆瓦分散式风电项目 110 千伏送出工程 项目代码：2606-140100-89-01-337832。
	项目地点	项目位于太原市阳曲县大盂镇和高村乡境内，起点为阳曲中电建风电汇集站，地理坐标为东经 112°49′22″，北纬 38°11′56″，终点为惠科 110kV 变电站，地理坐标为东经 112°41′22″，北纬 38°10′34″。
	建设内容	**一、建设规模** 110kV 输变电工程。 **二、建设内容** 项目新建 110kV 线路 16.09km，其中架空线路 10.5km，单回路架设；电缆线路 5.59km，单回路敷设，同步完善相应配套工程。 **三、衔接工程** 项目起点为阳曲中电建风电汇集站。太原阳曲县中电建 50MW 分散式风电项目位于太原市阳曲县，太原市行政审批服务管理局 2025 年 6 月以并审管投核字〔2025〕11 号对该项目进行了核准，该项目已取得水土保持方案批复，目前汇集站正在建设中。 项目终点为惠科 110kV 变电站，2023 年 11 月，太原市行政审批服务管理局以并审管投核字〔2023〕229 号对山西太原惠科 110kV 输变电工程进行了核准。该项目已取得水土保持方案批复，目前变电站正在建设中。 **四、平面布置** 新建架空线路由拟建阳曲中电建风电汇集站起向南出线，随后转向西，向西南避让风场风机选址用地，继续向西，跨越龙永太光伏汇集站~大盂 35kV 线路、G55 二广高速公路，随后转向南，沿现状道路向西，跨越 G108 国道后转向南，接至电缆终端塔。 新建电缆线路自 G108 国道东侧拟建电缆终端塔起，采用排管钻越 G108 国道后，向南采用隧道敷设至禹王街，向西采用排管敷设至三和路，向南采用隧道沿三和路敷设至大盂大街，向西沿大盂大街敷设至玉泉路，向北沿玉泉路敷设至龙栖街，向东采用排管沿龙栖街敷设，向南接入惠科 110kV 变电站。 **五、竖向布置** 本项目位于太原市阳曲县境内，地貌类型包括土石山区、黄土丘陵阶地区和冲积平原区，沿线海拔标高 1000-1500m。 **六、项目组成** 1.架空线路 工程共新建杆塔 31 基，其中：单回路直线塔 19 基、单回路耐张塔 12 基。塔基及塔基施工区包含铁塔永久占地和塔基施工临时占地（为机械、设备及铁塔组立临时占用）。

（1）铁塔塔型

铁塔选用《国网基建部关于发布输变电工程通用设计通用设备应用目录（2025 年版）的通知》110-DB21D、110-DC21D、110-DC22D 模块。

（2）基础型式

为保证线路的长期安全运行，根据沿线地形、地貌和地质、水文情况，选出适合本工程特点的基础型式。本工程基础采用挖孔基础和掏挖基础。

（3）占地面积

本工程共新建铁塔 31 基，全部为单回路角钢塔，其中 16 基铁塔位于土石山区，12 基铁塔位于黄土丘陵阶地区，3 基铁塔位于冲积平原区。根据国网山西省电力公司关于印发输电线路机械化施工设计技术与技经指导意见的通知（晋电建设〔2024〕30 号），110kV 铁塔永久占地按（根开+主柱宽度+2m）^{2} 计列，单回路角钢塔塔基施工区临时占地按［（根开+10m）^{2}-永久占地］×1.5 计列。塔基及塔基施工区占地面积共计 10360m^2，其中永久占地 2316m^2，临时占地 8044m^2，占地类型包括乔木林地、其他林地、其他草地和旱地。

塔基占地情况统计表

序号	塔型	数量	根开/直径	主柱宽度（m）	占地面积（m^2）
1	110-DB21D-ZMC2	3	4.87	0.80	907
2	110-DC22D-ZMC1	9	5.10	0.60	2811
3	110-DC22D-ZMC2	3	6.04	0.80	1041
4	110-DC22D-ZMC3	3	5.81	0.80	1014
5	110-DC22D-ZMCR	1	5.35	1.00	319
6	110-DC22D-JC2	3	6.42	1.00	1080
7	110-DC21D-JC3	1	7.00	1.20	381
8	110-DC22D-JC3	1	7.06	1.20	384
9	110-DC22D-JC4	5	6.29	1.20	1765
10	110-DC22D-DJC	1	6.29	1.00	355
11	110-DB21D-DJL	1	5.00	1.20	304
合计		31			10360

（4）土石方情况

塔基基础施工区挖方量 396m^3，每处塔基富余方量较少且位置分散，各塔基开挖土方在塔基及塔基施工区占地范围内就近回填平整，并设计相应措施进行防护。挖填平衡，无弃方。

塔基土石方情况统计表

序号	塔型	数量	基础型式	基础直径	基础埋深	挖填总量（m^3）
1	110-DB21D-ZMC2	3	挖孔基础	0.80	5.30	64
2	110-DC22D-ZMC1	9	挖孔基础	0.60	6.00	121
3	110-DC22D-ZMC2	3	掏挖基础	0.80	4.80	58
4	110-DC22D-ZMC3	3	挖孔基础	0.80	5.30	64
5	110-DC22D-ZMCR	1	挖孔基础	1.00	7.20	45
6	110-DC22D-JC2	3	挖孔基础	1.00	8.80	166
7	110-DC21D-JC3	1	挖孔基础	1.20	9.30	84
8	110-DC22D-JC3	1	挖孔基础	1.20	9.30	21
9	110-DC22D-JC4	5	挖孔基础	1.20	11.80	133
10	110-DC22D-DJC	1	挖孔基础	1.00	7.30	10
11	110-DB21D-DJL	1	挖孔基础	1.20	11.80	26
合计		31				792

2.电缆线路

工程新建电缆线路长度 5.59km，单回路敷设。新建内净尺寸 1.2m（宽）×1.8m（高）电缆沟 10m，其余 5.58km 利用市政已建的电缆通道敷设。

电缆沟采用现浇钢筋混凝土结构，混凝土强度等级不低于 C25，抗渗等级 P6，筋材质为 HRB400、HPB300，钢筋混凝土壁厚 0.1m，基础厚度 0.2m，顶部回填土厚度 1.0m。

新建电缆沟开挖深度 3.1m，底部开挖宽度 1.6m，开挖边坡 1:0.5，顶部开挖宽度 4.7m，材料堆放区 3m，临时堆土区 3m，总计占地宽度 10.7m，长度 10m，占地面积 107m^2，占地类型为其他草地。

考虑施工场地平整，预计电缆施工挖方 102m^3，开挖土方就近回填平整，总体挖填平衡，无弃方。

七、施工组织

本项目附近有村庄，施工人员居住、机械停放及材料堆放租赁附近村庄院落及仓库，不单独设置施工生产生活区。

1.牵张场

本工程设置 3 处牵引场，3 处张力场，根据国家电网有限公司关于印发《输变电工程水土保持技术规程第 1 部分：水土保持方案》等 9 项企业标准的通知（国家电网企管〔2023〕561 号），每处牵张场占地面积 400m^2，共计占地面积 2400m^2，属临时占地，占地类型为其他草地和旱地。

牵张场选址均在平坦区域，无挖填土石方。

2.跨越施工区

本工程新建线路跨35kV电力线1次、10kV电力线3次、低压及通信线路5次，高速公路1次，土路10次。本工程共需设置5处跨越施工区，跨越架主要采用双侧双排式，根据国家电网有限公司关于印发《输变电工程水土保持技术规程第1 部分：水土保持方案》等9项企业标准的通知（国家电网企管〔2023〕561号），每处占地400m^2，总占地面积2000m^2，属临时占地，占地类型包括旱地和其他草地。

跨越施工只搭设跨越架，无挖填土石方。

跨越施工区汇总表

序号	跨越类型	单位	数量	备注
1	高速公路	次数	1	
2	35kV 电力线	次数	1	
3	10kV 电力线	次数	3	
合计		次数	5	

3.施工道路

工程利用原有道路和修筑临时施工道路进行施工，施工道路主要通过填平、拓展、碾平压实等手段对原有道路进行改造或开辟临时道路。施工道路为临时占用，施工结束后全部恢复治理、不保留。根据主体设计，本工程需修建施工道路5500m。半挖半填道路长度为3000m，考虑上边坡1m，下边坡2.0m，临时排水沟0.5m，路面宽度3m，宽度共计6.5m，占地面积19500m^2；平坦段道路长度为2500m，路面宽度3m，占地面积7500m^2。施工道路占地面积共计27000m^2，占地类型包括乔木林地、其他林地、其他草地和旱地。

道路平整挖方量6000m^3，填方量6000m^3，总体挖填平衡，无弃方。

八、工程占地

工程占地面积41867m^2，其中永久占地2316m^2，临时占地39551m^2，占地类型主要包括乔木林地、其他林地、其他草地和旱地。

工程占地面积统计表

项目组成	合计	永久占地					临时占地				
		小计	乔木林地	其他林地	其他草地	旱地	小计	乔木林地	其他林地	其他草地	旱地
塔基及塔基施工区	10360	2316	971	523	448	374	8044	3373	1816	1557	1297
电缆线路	107	0					107			107	
牵张场	2400	0					2400	200	400	600	1200
跨越施工区	2000	0					2000			1200	800
施工道路	27000	0					27000	10000	6400	5600	5000
合计	41867	2316	971	523	448	374	39551	13573	8616	9064	8297

九、土石方平衡

工程建设期土石方总量12996m³，其中挖方6498m³，填方总量6498m³，挖填平衡，无弃方。

土石方平衡表

项目组成	挖填方总量	开挖	回填	调入		调出		余方	
				数量	来源	数量	去向	数量	去向
塔基及塔基施工区	792	396	396						
电缆线路	204	102	102						
牵张场	0	0	0						
跨越施工区	0	0	0						
施工道路	12000	6000	6000						
合计	12996	6498	6498						

十、表土平衡

结合表土资源厚度、质量、地形等因素，本次对铁塔基础永久占地区域、电缆线路开挖区域和施工道路挖填路段进行表土剥离，剥离面积21863m²，剥离表土层厚度为30cm，剥离表土6559m³。塔基剥离的表土就近堆放于施工区占地范围内，电缆线路剥离的表土就近堆放在沿线施工区内，施工道路剥离的表土堆放在附近的塔基施工区，临时堆放的表土加以防护和管理，待施工完毕后返还。

塔基施工区、牵张场、跨越施工区等区域扰动深度小于20cm，对表土采用土工布铺垫的临时地表保护措施；平坦路段施工道路扰动深度小于20cm，采取铺设钢板的临时地表保护措施，施工道路随铁塔建设分段施工，道路表面铺设的钢板重复利用。表土就地保护面积20004m²。

表土平衡表

项目组成	表土剥离面积（m²）	表土剥离量（m³）	表土回覆量（m³）	表土总量（m³）	堆存位置	利用方向
塔基及塔基施工区	2316	695	695	1390	塔基周围	复耕、植被恢复
电缆线路	47	14	14	28	电缆沿线	植被恢复
施工道路	19500	5850	5850	11700	附近铁塔	植被恢复
合计	21863	6559	6559	13118		

<table>
<tr><td rowspan="7"></td><td>建设性质</td><td colspan="3">新建</td><td>总投资（万元）</td><td colspan="2">3493</td></tr>
<tr><td>土建投资（万元）</td><td colspan="3">259</td><td rowspan="2">占地面积
（m^2）</td><td colspan="2">永久：2316</td></tr>
<tr><td colspan="2">临时：39551</td></tr>
<tr><td>开工时间</td><td colspan="3">2026 年 12 月</td><td>完工时间</td><td colspan="2">2027 年 11 月</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土石方（万 m^3）</td><td>挖方
/表土</td><td>填方
/表土</td><td>借
方</td><td>项目自身建材
利用方</td><td>弃方</td><td>综合
利用方</td></tr>
<tr><td>0.65/0.66</td><td>0.65/0.66</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>借方来源</td><td colspan="6">无</td></tr>
<tr><td>余方去向</td><td colspan="6">无</td></tr>
<tr><td rowspan="2">项目区概况</td><td>涉及重点防治区或其他水土保持敏感区情况</td><td colspan="6">根据《水利部办公厅关于做好国家级水土流失重点预防区和重点治理区落地上图成果应用的通知》（办水保〔2025〕170 号），通过查询系统查询，项目区不在国家级水土流失重点预防区和重点治理区。根据《山西省水土保持规划（2016-2030）》，项目区属于山西省水土流失重点预防保护区，项目不存在占用或影响淤地坝的情况。
该项目不涉及饮用水水源保护区、河湖管理范围、永久基本农田、基本草原、国家公益林、生态保护红线、自然保护地等其他敏感区。
项目位于省级水土流失重点预防保护区，无法避让，执行西北黄土高原区一级标准，通过提高防治目标值，优化施工工艺，提高植物措施标准，提高林草覆盖率，减少地表扰动和植被损坏范围，减少水土流失量。</td></tr>
<tr><td>自然简况</td><td colspan="6">本项目位于太原市阳曲县境内，地貌类型以黄土丘陵阶地为主，沿线海拔标高 1000-1500m。
项目区属暖温带大陆性季风气候，干燥寒冷，且多风沙。春季干燥多风，夏季无酷热，且雨量集中，秋季短而凉爽。根据阳曲气象站（1993—2023 年）统计资料，多年平均气温 7.8℃，多年平均降水量 441.2mm，无霜期 164d，≥10℃积温 2224.4℃，最大冻土深度 0.77m，多年平均蒸发量 1892.3mm，大风日数 8.7d，多年平均风速 2.8m/s，日照时数 2835h，主导风向为西北风，风季时段 11 月－第二年 3 月，雨季时段 6-9 月。
项目区属黄河流域汾河水系，项目区主要河流为杨兴河。根据《关于印发〈山西省地表水功能区划〉的通知》（晋水资〔2006〕283 号文），地表水功能区划为汾河太原运城开发利用区。
项目区土壤类型以褐土性土为主，广泛分布于中低山区、黄土丘陵、洪积扇、黄土台坪、残垣、沟谷等地形部位。项目沿线表土面积 38832m^2，表土层平均厚度为 30cm。
项目区植被区划为暖温带落叶阔叶林带。河流及沟道有大量生存的野生灌木，主要包括乌柳、沙棘、胡枝子；丘陵中部有大片人工栽植的小叶杨和部分针叶树种；丘陵顶部分布有天然草地，优势植物种群为茭蒿、狗尾草、沙蓬等。项目区植被生长情况良好，林草覆盖率约 60%，植被覆盖度约 40%。</td></tr>
</table>

	水土流失类型	水力侵蚀	土壤侵蚀强度	轻度	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/（km^2.a）]	1500	容许土壤流失量[t/（km^2.a）]	1000	
预测水土流失总量（t）	372.54	新增水土流失总量（t）	135.12	可减少土壤流失量（t）	132.42

1.原地表土壤流失量

本工程原地表土壤流失量237.42t，其中施工期土壤流失量59.39t，自然恢复期土壤流失量178.03t。

施工期原地表土壤流失量预测表

预测时段	预测分区	原地表侵蚀模数（t/km^2.a）	预测面积（m^2）	预测时间（a）	原地表土壤流失量（t）
施工期	塔基及塔基施工区	1400	10360	1.00	14.51
	电缆线路	1600	107	0.25	0.04
	牵张场	1600	2400	1.00	3.84
	跨越施工区	1600	2000	1.00	3.20
	施工道路	1400	27000	1.00	37.80
	小计		38832		59.39

自然恢复期原地表土壤流失量预测表

预测时段	预测分区	原地表侵蚀模数（t/km^2.a）	预测面积（m^2）	预测时间（a）	原地表土壤流失量（t）
自然恢复期	塔基及塔基施工区	1400	10236	3.00	43.00
	电缆线路	1600	107	3.00	0.51
	牵张场	1600	2400	3.00	9.60
	跨越施工区	1600	2000	3.00	11.52
	施工道路	1400	27000	3.00	113.40
	小计		41743		178.03

2.扰动土壤流失量

本工程扰动土壤流失量为372.54t，其中施工期扰动土壤流失量130.75t，自然恢复期扰动土壤流失量241.79t。

施工期扰动土壤流失量预测表

预测时段	预测分区	扰动后侵蚀模数（t/km².a）	预测面积（m²）	预测时间（a）	扰动土壤流失量（t）
施工期	塔基及塔基施工区	3500	10360	1.00	36.26
	电缆线路	2880	107	0.25	0.08
	牵张场	2560	2400	1.00	6.14
	跨越施工区	2560	2000	1.00	5.12
	施工道路	3080	27000	1.00	83.16
	小计		41867		130.75

自然恢复期扰动土壤流失量预测表

预测时段	预测区域	扰动后地表侵蚀模数（t/km².a）			预测面积（m²）	预测时间（a）	扰动土壤流失量（t）
		第一年	第二年	第三年			
自然恢复期	塔基及塔基施工区	2700	2000	1410	10236	3.00	62.54
	电缆线路	2360	1940	1610	107	3.00	13.61
	牵张场	2190	1870	1610	2400	3.00	11.38
	跨越施工区	2200	1880	1610	2000	3.00	0.63
	施工道路	2420	1860	1410	27000	3.00	153.63
合计					41743		241.79

3.新增土壤流失量

扰动土壤流失量与原地表土壤流失量之差即为本工程新增土壤流失量，本项目新增土壤流失量135.12t。

新增土壤流失量汇总表

时段	侵蚀类型	扰动地表土壤流失量（t）	原地表土壤流失量（t）	新增土壤流失量（t）	比例（%）
施工期	水蚀	130.75	59.39	71.36	130.75
自然恢复期	水蚀	241.79	178.03	63.76	241.79
流失量合计（t）		372.54	237.42	135.12	372.54

防治责任范围（m²）	41876

防治标准等级及目标				
	防治标准等级	西北黄土高原区一级标准	水土流失治理度（%）	93
	土壤流失控制比	1.0	渣土防护率（%）	92
	表土保护率（%）	90	林草植被恢复率（%）	95
	林草覆盖率（%）	24	植被覆盖度	40

水土保持措施及效果分析	**一、工程级别与设计标准** 根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），由于本项目无法避让山西省水土流失重点预防保护区，植被恢复与建设的工程级别由 3 级调整为 2 级，应根据生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行。 **二、措施布设** 1.塔基及塔基施工区防治区 主体设计优化了选址选线、基础选型和建设方案，塔基优先选择在山脊平坦处，基础采用挖孔基础和掏挖基础，减少了基础开挖量，山区铁塔采用高低腿布设，无挖填边坡。 （1）工程措施 ①表土剥离 施工前，对塔基永久占地进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，将剥离的表土就近堆放于塔基施工区占地范围内，表土剥离面积 2316m^2。 ②表土回覆 施工结束后将剥离的表土回覆至铁塔下方，回覆量 695m^3。 ③土地整治 施工结束后，对塔基及塔基施工区占地进行土地整治，土地整治面积 10236m^2（扣除铁塔基础占地 124m^2）。 （2）植物措施 ①铁塔下方永久占地 施工结束后对塔基永久占地采取种草的方式进行植被恢复，恢复面积 2192m^2（扣除铁塔四角占地 0.04hm^2），草种选用白羊草和紫花苜蓿，草籽要求籽粒饱满，无病虫害，发芽率在 90%以上，播种密度 50kg/hm^2。 ②铁塔周围临时占地 对临时占用的旱地采取全面整地的方式进行复耕，整地面积 1297m^2；对临时占用的林草地采取乔灌草混合的方式进行植被恢复，恢复面积 6747m^2。乔木树种选择油松，灌木选择连翘，草种选用白羊草和紫花苜蓿。规格要求：油松地径 5cm，灌木选用容器苗，草籽要求籽粒饱满，无病虫害，发芽率在 90%以上，乔木株行距 2m×2m，灌木株行距 1m×1m，草种播种密度 50kg/hm^2。 （3）施工临时工程 本工程共新建铁塔 31 基，施工过程中每处塔基施工区设置 1 处临时堆土区，用于堆放基础开挖土方以及塔基永久占地和附近施工道路剥离的表土，平均每处堆土区面积 100m^2，设计最大堆土高度 1.5m，堆土边坡控制在 1:1。 ①临时拦挡 对临时堆土四周采用编织袋装土拦挡，编织袋长 0.8m、宽 0.4m、高 0.2m，防护高度 0.8m，防护宽度 0.8m，每处临时堆土区面积 100m^2，周长约 40m，31 基铁塔临时拦挡长度合计约 1240m，

需编织袋堆筑及拆除 794m³。

②临时苫盖

对临时堆土表面苫盖密目网，需苫盖密目网约 2480m²。

③临时铺垫

施工过程中对施工区铺设土工布进行表土保护，需铺设土工布面积 8044m²。

2.电缆线路防治区

（1）工程措施

①表土剥离

施工前，首先对基坑开挖区进行表土剥离，剥离厚度 0.3m，剥离的表土就近堆放于道路沿线占地范围内，表土剥离面积 47m²。

②表土回覆

施工结束后进行表土回覆，表土回覆量 14m³。

③土地整治

施工结束后，对临时占地进行土地整治，整地面积 107m²。

（2）植物措施

施工结束后对占用的其他草地进行植被恢复，恢复面积 107m²。草种选用白羊草和紫花苜蓿。规格要求：草籽要求籽粒饱满，无病虫害，发芽率在 90%以上，草种播种密度 50kg/hm²。

（3）施工临时工程

①临时苫盖

对临时堆土表面采取密目网苫盖，需苫盖密目网约 30m²。

②临时铺垫

施工过程中对开挖管沟两侧临时占地采取土工布铺垫措施，需铺垫土工布 60m²。

3.牵张场防治区

（1）工程措施

①土地整治

施工结束后对临时占地进行土地整治，整治面积 2400m²。

（2）植物措施

①全面整地

施工结束后对牵张场占用的旱地进行复耕，需全面整地面积 1200m²。

②植被恢复

对占用的林草地采取乔灌草混合的方式进行植被恢复，恢复面积 1200m²。乔木树种选择油松，灌木选择连翘，草种选用白羊草和紫花苜蓿。规格要求：油松地径 5cm，灌木选用容器苗，草籽要求籽粒饱满，无病虫害，发芽率在 90%以上，乔木株行距 2m×2m，灌木株行距 1m×1m，草种播种密度 50kg/hm²。

（3）施工临时工程

①临时铺垫

施工过程中扰动深度小于20cm，不需进行表土剥离，方案设计对施工区铺设土工布进行表土保护，铺设土工布面积2400m^2。

4.跨越施工区防治区

（1）工程措施

①土地整治

施工结束后对临时占地进行土地整治，整治面积2000m^2。

（2）植物措施

①全面整地

施工结束后对占用的旱地进行复耕，需全面整地面积800m^2；

②植被恢复

对占用的其他草地种草恢复植被，恢复面积1200m^2。草种选用白羊草和紫花苜蓿。规格要求：草籽要求籽粒饱满，无病虫害，发芽率在90%以上，草种播种密度50kg/hm^2。

（3）施工临时工程

①临时铺垫

施工过程中扰动深度小于20cm，不需进行表土剥离，方案设计对施工区铺设土工布进行表土保护，铺设土工布面积2000m^2。

5.施工道路防治区

（1）工程措施

①表土剥离

施工前对挖填路段进行表土剥离，表土剥离面积19500m^2。

②表土回覆

施工结束后将表土回覆至挖填路段，表土回覆量为5850m^3。

③土地整治

施工结束后，对临时占地进行土地整治，整地面积27000m^2。

（2）植物措施

①全面整地

施工结束后对临时占用的旱地进行复耕，全面整地面积5000m^2。

②植被恢复

对占用的林草地采取乔灌草混合的方式进行植被恢复，恢复面积22000m^2。乔木树种选择油松，灌木选择连翘，草种选用白羊草和紫花苜蓿。规格要求：油松地径5cm，灌木选用容器苗，草籽要求籽粒饱满，无病虫害，发芽率在90%以上，乔木株行距2m×2m，灌木株行距1m×1m，草种播种密度50kg/hm^2。

（3）施工临时工程

①临时拦挡

施工过程中对挖填路段下边坡采用编织袋装土拦挡，编织袋长 0.8m、宽 0.4m、高 0.2m，防护高度 0.8m，防护宽度 0.8m，临时拦挡长度 3500m，编织袋堆筑及拆除 2240m³。

②临时苫盖

施工过程中对道路两侧裸露地表苫盖密目网，需苫盖密目网约 10500m²。

③临时排水沟

施工道路沿挖填路段内侧修建临时排水沟 3500m，设计断面 0.4m×0.4m，需开挖土方 560m³，铺设土工膜 5250m²。排水沟分段设置，雨水就近排至自然沟道，出口处设置消力池，长 1.5m，宽 1.0m，深 0.5m，内部铺设土工膜，共需设置消力池 10 处，需开挖土方 7.5m³，铺设土工膜 35m²。

④临时铺垫

主体设计施工过程中对平坦路段采用钢板进行临时铺垫，需铺垫面积 9000m²，钢板考虑重复利用。

三、工程量汇总

根据《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL328-2005），工程措施工程量计算时，拦挡、边坡防护、排水工程的工程量调整系数取 1.08，其他工程措施的工程量调整系数取 1.13；植物措施工程量计算时，其调整系数取 1.05；施工临时工程工程量计算时，其调整系数取 1.13。

工程措施工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	设计工程量	调整系数	调整后工程量	备注
第一部分　工程措施						
1	塔基及塔基施工区					
①	表土剥离	m²	2316		2316	方案新增
②	表土回覆	m³	695	1.13	785	
③	土地整治	m²	10236		10236	
2	电缆线路					
①	表土剥离	m²	47		47	方案新增
②	表土回覆	m³	14	1.13	16	
③	土地整治	m²	107		107	
3	牵张场					
①	土地整治	m²	2400		2400	方案新增
4	跨越施工区					
①	土地整治	m²	2000		2000	方案新增
5	施工道路					
①	表土剥离	m²	19500		19500	方案新增
②	表土回覆	m³	5850	1.13	6611	
③	土地整治	m²	27000		27000	

植物措施工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	设计工程量	调整系数	调整后工程量	备注
第二部分　植物措施						
1	塔基及塔基施工区					
①	全面整地	m^2	1297		1297	方案新增
②	栽植油松					
	整地（穴状）	穴	1687	1.05	1771	
	苗木栽植	株	1687	1.05	1771	
③	栽植连翘					
	整地（穴状）	穴	1687	1.05	1771	
	苗木栽植	株	1687	1.05	1771	
④	种植白羊草					
	撒播草籽	m^2	8939		8939	
⑤	种植紫花苜蓿					
	撒播草籽	m^2	8939		8939	
⑥	苗木抚育管理	m^2	8939		8939	
2	电缆线路					
①	种植白羊草					方案新增
	撒播草籽	m^2	107		107	
②	种植紫花苜蓿					
	撒播草籽	m^2	107		107	
③	苗木抚育管理	m^2	107		107	
3	牵张场					
①	全面整地	m^2	1200		1200	方案新增
②	栽植油松					
	整地（穴状）	穴	300	1.05	315	
	苗木栽植	株	300	1.05	315	
③	栽植连翘					
	整地（穴状）	穴	300	1.05	315	
	苗木栽植	株	300	1.05	315	
④	种植白羊草					
	撒播草籽	m^2	1200		1200	
⑤	种植紫花苜蓿					
	撒播草籽	m^2	1200		1200	
⑥	苗木抚育管理	m^2	1200		1200	
4	跨越施工区					
①	全面整地	m^2	800		800	方案新增
②	种植白羊草					
	撒播草籽	m^2	1200		1200	
③	种植紫花苜蓿					
	撒播草籽	m^2	1200		1200	
④	苗木抚育管理	m^2	1200		1200	
5	施工道路					
①	全面整地	m^2	5000		5000	方案新增
②	栽植油松					

	整地（穴状）	穴	5500	1.05	5775	
	苗木栽植	株	5500	1.05	5775	
③	栽植连翘					
	整地（穴状）	穴	5500	1.05	5775	
	苗木栽植	株	5500	1.05	5775	
④	种植白羊草					
	撒播草籽	m^2	22000		22000	
⑤	种植紫花苜蓿					
	撒播草籽	m^2	22000		22000	
⑥	苗木抚育管理	m^2	22000		22000	

施工临时工程工程量汇总表

序号	工程名称	单位	设计工程量	调整系数	调整后工程量	备注
第三部分	施工临时工程					
1	塔基及塔基施工区					
①	临时拦挡					方案新增
	编织袋堆筑	m^3	794	1.13	897	
	编织袋拆除	m^3	794	1.13	897	
②	临时苫盖					
	苫盖密目网	m^2	2480	1.13	2802	
③	临时铺垫					
	铺设土工布	m^2	8044	1.13	9090	
2	牵张场					
①	临时铺垫					方案新增
	铺垫土工布	m^2	2400	1.13	2712	
3	跨越施工区					
①	临时铺垫					方案新增
	铺垫土工布	m^2	2000	1.13	2260	
4	电缆线路					方案新增
①	临时苫盖					
	苫盖密目网	m^2	30	1.13	34	
②	临时铺垫					
	铺设土工布	m^2	60	1.13	68	
5	施工道路					
①	临时拦挡					方案新增
	编织袋堆筑	m^3	2240	1.13	2531	
	编织袋拆除	m^3	2240	1.13	2531	
②	临时苫盖					
	苫盖密目网	m^2	10500	1.13	11865	
③	临时排水沟					
	土方开挖	m^3	568	1.13	641	
	铺设土工膜	m^2	5285	1.13	5972	
④	临时铺垫					主体设计
	铺垫钢板	m^2	9000		9000	

四、施工进度

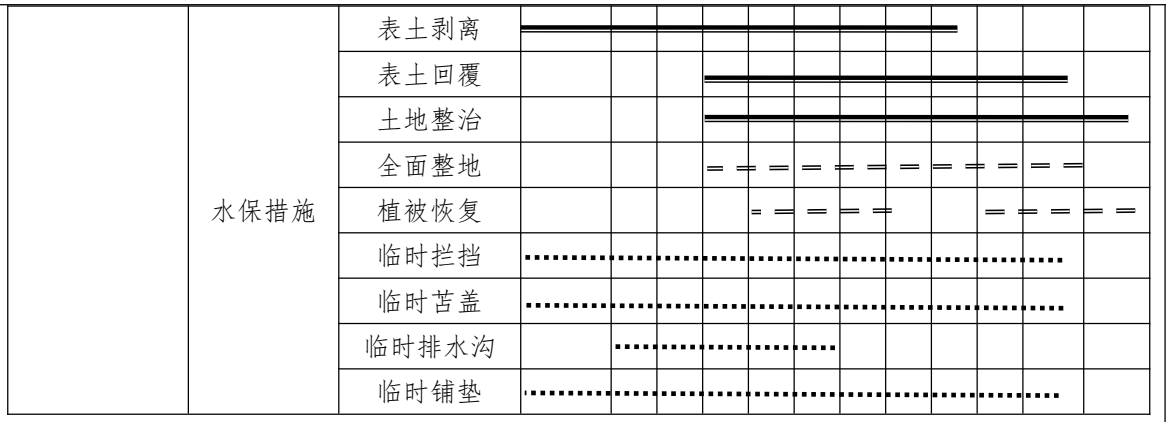
遵循“三同时”制度，按照主体工程施工组织设计、建设工期、工艺流程，坚持积极稳妥、留有余地、尽快发挥效益的原则，统筹考虑水土保持分区措施、施工季节、施工顺序、工程质量和施工安全等因素，分期实施，合理安排，保证水土保持工程施工的组织性、计划性、有序性，有效配置资源，确保工程按期完成。

分期施工是进度安排的一项重要内容，应与主体工程相协调、相一致，根据工程量组织劳动力，使其相互协调，避免窝工浪费。

先工程措施再植物措施，植物措施应以春、秋季为主。按“先挡后弃”的原则，安排水土保持工程措施。结合四季特点和工程建设特点及水土流失类型，在适宜的季节进行相应的植物措施布设。

水土保持工程施工进度图

项目名称	项目时间		2026	2027										
			12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
塔基及塔基施工区	主体	工程进度												
	水保措施	表土剥离												
		表土回覆												
		土地整治												
		全面整地												
		植被恢复												
		临时拦挡												
		临时苫盖												
		临时铺垫												
电缆线路	主体	工程进度												
	水保措施	表土剥离												
		表土回覆												
		土地整治												
		植被恢复												
		临时苫盖												
		临时铺垫												
牵张场	主体	工程进度												
	水保措施	土地整治												
		全面整地												
		植被恢复												
		临时铺垫												
跨越施工区	主体	工程进度												
	水保措施	土地整治												
		全面整地												
		植被恢复												
		临时铺垫												
施工道路	主体	工程进度												



五、投资估算

1.估算总投资

本项目水土保持总投资 201.79 万元，其中主体设计投资 9.94 万元，方案新增投资 191.85 万元。总投资中工程措施费 4.96 万元，植物措施费 47.80 万元，施工临时工程费 108.26 万元，独立费用 21.82 万元，预备费 17.29 万元，水土保持补偿费 1.67468 万元。

水土保持投资估算汇总表　　单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增				主体设计	合计
		建安工程费	植物措施费	独立费用	小计		
一	第一部分 工程措施	4.96			4.96		4.96
1	塔基及塔基施工区	0.88			0.88		0.88
2	电缆线路	0.01			0.01		0.01
3	牵张场	0.13			0.13		0.13
4	跨越施工区	0.11			0.11		0.11
5	施工道路	3.82			3.82		3.82
二	第二部分 植物措施		47.80		47.80		47.80
1	塔基及塔基施工区		11.47		11.47		11.47
2	电缆线路		0.06		0.06		0.06
3	牵张场		1.97		1.97		1.97
4	跨越施工区		0.75		0.75		0.75
5	施工道路		33.55		33.55		33.55
三	第三部分 监测措施	0			0		0
1	水土保持监测	0			0		0
2	弃渣场稳定监测	0			0		0
3	建设期观测费	0			0		0
四	第四部分 施工临时工程	98.32			98.32	9.94	108.26
1	临时防护工程	93.61			93.61	9.94	103.55
2	其它临时工程	1.06			1.06		1.06
3	施工安全生产专项	3.66			3.66		3.66
五	第五部分 独立费用			21.82	21.82		21.82

1	建设管理费			9.54	9.54		9.54
2	工程建设监理费			5.96	5.96		5.96
3	科研勘测设计费			6.32	6.32		6.32
一至五部分合计		103.28	47.80	21.82	172.89	9.94	182.83
六	预备费				17.29		17.29
1	基本预备费（10%）				17.29		17.29
七	水土保持补偿费				1.67468		1.67468
八	水土保持总投资				191.85	9.94	201.79

工程措施投资估算表　　单位：万元

序号	分区及项目	单位	数量	单价（元）	合价	其中	
						主体设计	方案新增
第一部分　工程措施					4.96	0.00	4.96
1	塔基及塔基施工区				0.88	0.00	0.88
①	表土剥离	m^2	2316	0.69	0.16		0.16
②	表土回覆	m^3	785	1.84	0.14		0.14
③	土地整治	m^2	10236	0.56	0.57		0.57
2	电缆线路				0.01		0.01
①	表土剥离	m^2	47	0.69	0.0032		0.0032
②	表土回覆	m^3	16	1.84	0.0029		0.0029
③	土地整治	m^2	107	0.56	0.01		0.01
3	牵张场	m			0.13		0.13
①	土地整治	m^2	2400	0.56	0.13		0.13
4	跨越施工区				0.11		0.11
①	土地整治	m^2	2000	0.56	0.11		0.11
5	施工道路				3.82		3.82
①	表土剥离	m^2	19500	0.56	1.09		1.09
②	表土回覆	m^3	6611	1.84	1.22		1.22
③	土地整治	m^2	27000	0.56	1.51		1.51

植物措施投资估算表　　单位：万元

序号	分区及项目	单位	数量	单价（元）	合价	其中	
						主体设计	方案新增
第二部分　植物措施					47.80		47.80
1	塔基及塔基施工区				11.47		11.47
①	全面整地	m^2	1297	1.15	0.15		0.15
②	栽植油松				4.70		4.70
	整地（穴状）	穴	1771	2.02	0.36		0.36
	苗木栽植	株	1771	24.54	4.35		4.35
③	栽植连翘				1.70		1.70
	整地（穴状）	穴	1771	0.60	0.11		0.11
	苗木栽植	株	1771	8.99	1.59		1.59
④	种植白羊草				0.23		0.23
	撒播草籽	m^2	8939	0.26	0.23		0.23
⑤	种植紫花苜蓿				0.20		0.20
	撒播草籽	m^2	8939	0.22	0.20		0.20
⑥	苗木抚育管理	m^2	8939	5.02	4.49		4.49
2	电缆线路				0.06		0.06
①	种植白羊草				0.003		0.003
	撒播草籽	m^2	107	0.26	0.003		0.003
②	种植紫花苜蓿				0.002		0.002
	撒播草籽	m^2	107	0.22	0.002		0.002
③	苗木抚育管理	m^2	107	5.02	0.05		0.05
3	牵张场				1.97		1.97
①	全面整地	m^2	1200	1.15	0.14		0.14
②	栽植油松				0.84		0.84
	整地（穴状）	穴	315	2.02	0.06		0.06
	苗木栽植	株	315	24.54	0.77		0.77
③	栽植连翘				0.33		0.33
	整地（穴状）	穴	315	0.60	0.02		0.02
	苗木栽植	株	315	8.99	0.28		0.28
④	种植白羊草				0.03		0.03
	撒播草籽	m^2	1200	0.26	0.03		0.03
⑤	种植紫花苜蓿				0.03		0.03
	撒播草籽	m^2	1200	0.22	0.03		0.03
⑥	苗木抚育管理	m^2	1200	5.02	0.60		0.60
4	跨越施工区				0.75		0.75
①	全面整地	m^2	800	1.15	0.09		0.09
②	种植白羊草				0.03		0.03
	撒播草籽	m^2	1200	0.26	0.03		0.03
③	种植紫花苜蓿				0.03		0.03
	撒播草籽	m^2	1200	0.22	0.03		0.03
④	苗木抚育管理	m^2	1200	5.02	0.60		0.60
5	施工道路				33.55		33.55

①	全面整地	m^2	5000	1.15	0.58		0.58
②	栽植油松				15.34		15.34
	整地（穴状）	穴	5775	2.02	1.17		1.17
	苗木栽植	株	5775	24.54	14.17		14.17
③	栽植连翘				5.54		5.54
	整地（穴状）	穴	5775	0.60	0.35		0.35
	苗木栽植	株	5775	8.99	5.19		5.19
④	种植白羊草				0.57		0.57
	撒播草籽	m^2	22000	0.26	0.57		0.57
⑤	种植紫花苜蓿				0.48		0.48
	撒播草籽	m^2	22000	0.22	0.48		0.48
⑥	苗木抚育管理	m^2	22000	5.02	11.04		11.04

施工临时工程投资估算表　　单位：万元

序号	分区及项目	单位	数量	单价（元）	合价	其中	
						主体设计	方案新增
第四部分　施工临时工程					108.26	9.94	98.32
一	临时防护工程				103.55	9.94	93.61
1	塔基及塔基施工区				25.75		25.75
①	临时拦挡				18.04		18.04
	编织袋堆筑	m^3	897	185.65	16.66		16.66
	编织袋拆除	m^3	897	15.47	1.39		1.39
②	临时苫盖				0.71		0.71
	苫盖密目网	m^2	2802	2.54	0.71		0.71
③	临时铺垫				6.99		6.99
	铺设土工布	m^2	9090	7.69	6.99		6.99
2	电缆线路				0.06		0.06
①	临时苫盖				0.01		0.009
	苫盖密目网	m^2	34	2.54	0.01		0.009
②	临时铺垫				0.05		0.05
	铺设土工布	m^2	68	7.69	0.05		0.05
3	牵张场				2.09		2.09
①	临时铺垫				2.09		2.09
	铺垫土工布	m^2	2712	7.69	2.09		2.09
4	跨越施工区				1.74		1.74
①	临时铺垫				1.74		1.74
	铺垫土工布	m^2	2260	7.69	1.74		1.74
5	施工道路				73.91	9.94	63.97
①	临时拦挡				50.91		50.91
	编织袋堆筑	m^3	2531	185.65	46.99		46.99
	编织袋拆除	m^3	2531	15.47	3.92		3.92
②	临时苫盖				3.01		3.01
	苫盖密目网	m^2	11865	2.54	3.01		3.01
③	临时排水沟				10.05		10.05

	土方开挖	m^3	641	2.65	0.17		0.17
	铺设土工膜	m^2	5972	16.55	9.88		9.88
④	临时铺垫				9.94	9.94	
	铺垫钢板	m^2	9000		9.94	9.94	
二	其它临时费	%	2	52.75	1.06		1.06
三	施工安全生产专项	%	2.5	146.36	3.66		3.66

独立费用投资估算表　　单位：万元

序号	工程或费用名称	计算方法	合价
第五部分　独立费用			21.82
一	建设管理费		9.54
1	项目经常费	按新增工程措施费、植物措施费、监测措施费和施工临时工程费投资的2.5%计列	3.78
2	技术咨询费	按新增工程措施费、植物措施费、监测措施费和施工临时工程费投资的1.5%计列	2.27
3	水土保持验收服务费	参考市场，与建设单位协商确定	3.50
二	工程建设监理费	参照《建设工程监理与相关服务收费管理规定》	5.96
三	科研勘测设计费		6.32
1	工程科学研究试验费	按新增工程措施费、植物措施费、监测措施费和施工临时工程费投资的0.5%计列	0.76
2	工程勘测设计费		5.56
2.1	水土保持方案编制费	按照合同价计列	5.56

六、效益分析

项目建设在落实本方案提出的各项水土保持措施后，可治理水土流失面积41867m^2，林草植被建设面积33446m^2，减少水土流失量132.42t，依照方案设计的水土保持措施实施后，可将工程建设造成的水土流失降低到最小，建设期水土流失治理度可达到100%，土壤流失控制比1.01，渣土防护率可达到100%，表土保护率可达到100%，林草植被恢复率可达到100%，林草覆盖率可达到79.89%，植被覆盖度44.85%，各项指标可达到建设类项目西北黄土高原区水土流失防治一级标准。

1.水土流失治理度

根据工程建设过程中各区域分别采取的水土流失治理措施，水土流失治理度达到100%。

水土保持措施防治总面积　　单位 m^2

防治分区	扰动面积	植物措施	工程措施	建（构）筑物
塔基及塔基施工区	10360	8939		1421
电缆线路	107	107		0
牵张场	2400	1200		1200
跨越施工区	2000	1200		800
施工道路	27000	22000		5000
合计	41867	33446		8421
水保措施面积		33446		8421
水土流失治理度(%)		100.00		

2.土壤流失控制比

在采取完善的水土保持措施以后，工程占地范围内的土壤流失控制比达到水土保持目标值的要求，设计水平年平均土壤侵蚀模数为990t/km².a，土壤流失控制比为1.01。

土壤流失控制比

防治分区	扰动地表面积（hm^2）	设计水平年流失面积（hm^2）	设计水平年侵蚀模数（$t/km^2·a$）	容许侵蚀模数（$t/km^2·a$）	控制比
塔基及塔基施工区	10360	10236	1000	1000	1.00
电缆线路	107	107	900	1000	1.11
牵张场	2400	2400	950	1000	1.05
跨越施工区	2000	2000	950	1000	1.05
施工道路	27000	27000	1000	1000	1.00
合计	41867	41743	990	1000	1.01

3.渣土防护率

本工程无永久弃渣，工程建设期间对临时堆土采取临时苫盖等防护措施，渣土防护率可达到98%。

4.表土保护率

本项目沿线表土主要分布于旱地、乔木林地、其他林地和其他草地，面积41867m^2，本方案对可剥离表土设计了表土剥离、临时苫盖、临时铺垫等防护措施，表土保护率可达到100.00%。

5.林草植被恢复率和林草覆盖率

工程建设结束后，本方案设计对除建（构）筑物占地外的所有扰动地表按原地貌进行恢复，针对可绿化的区域，全部采取植物措施进行绿化，恢复原来的植被。本工程林草绿化率将达到100%，林草覆盖率达到79.89%。

绿化指标分析

防治分区	可绿化面积（hm^2）	绿化面积（hm^2）	建设区面积（hm^2）	林草植被恢复率（%）	林草覆盖率（%）
塔基及塔基施工区	8939	8939	10360	100	86.28
电缆线路	72	72	107	100	67.29
牵张场	1200	1200	2400	100	50.00
跨越施工区	1200	1200	2000	100	60.00
施工道路	22000	22000	27000	100	81.48
合计	33446	33446	41867	100	79.89

6.植被覆盖度

工程恢复植被面积33446m^2，植被地上部分垂直投影面积15000m^2，植被覆盖度约44.85%。

<table>
<tr><td rowspan="5">水土保持投资估算（万元）</td><td>工程措施</td><td colspan="2">4.96</td><td>植物措施</td><td>47.80</td></tr>
<tr><td>临时措施</td><td colspan="2">108.26</td><td>水土保持补偿费</td><td>1.67468</td></tr>
<tr><td rowspan="3">独立费用</td><td colspan="2">建设管理费</td><td colspan="2">9.54</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程建设监理费</td><td colspan="2">5.96</td></tr>
<tr><td colspan="2">科研勘测设计费</td><td colspan="2">6.32</td></tr>
<tr><td>总投资</td><td colspan="4">201.79</td></tr>
<tr><td>编制单位</td><td colspan="2">山西朗朗科技环保工程有限公司</td><td>建设单位</td><td colspan="2">国网山西省电力有限公司太原供电分公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td colspan="2">刘宝龙</td><td>法人代表及电话</td><td colspan="2">任智卿 0351-7380218</td></tr>
<tr><td>统一社会信用代码</td><td colspan="2">9114010068024346X5</td><td>统一社会信用代码</td><td colspan="2">91140100110013910Y</td></tr>
<tr><td>地址/邮编</td><td colspan="2">太原市万柏林区西山煤电高新技术产业园区 030024</td><td>邮编</td><td colspan="2">太原市杏花岭区府东街 71 号 030001</td></tr>
<tr><td>联系人及电话</td><td colspan="2">李俊杰 18703414611</td><td>联系人及电话</td><td colspan="2">王啸宇 15536660367</td></tr>
<tr><td>电子信箱</td><td colspan="2">465698780@qq.com</td><td>电子信箱</td><td colspan="2">978741794@qq.com</td></tr>
</table>

附表：水土保持投资估算单价表

附件：

附件 1.水土保持方案编制委托书

附件 2.太原市行政审批服务管理局关于山西太原阳曲县中电建 50 兆瓦分散式风电项目 110 千伏送出工程核准的批复（并审管投核字〔2026〕10 号）

附件 3.国网山西省电力有限公司关于山西太原阳曲县中电建 50 兆瓦分散式风电项目 110 千伏送出工程可行性研究报告的批复（晋电发展〔2026〕505 号）

附件 4.国网经济技术研究院有限公司关于山西太原阳曲县中电建 50 兆瓦分散式风电项目 110 千伏送出工程可行性研究报告的评审意见（经研资〔2026〕537 号）

附件 5.山西省人民政府办公厅关于进一步优化电网项目审批流程的实施意见（晋政办发〔2025〕22 号）

附件 6.审查意见

附图：

附图 1　项目地理位置图

附图 2　项目总体布置图

附图 3　项目塔型一览图

附图 4　项目基础一览图

附图 5　项目区水系图

附图 6　防治责任范围内林草植被分布图

附图 7　项目区表土分布与剥离范围图

附图 8　项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 9　防治责任范围图

附图 10　分区防治措施总体布局图

附图 11　塔基及塔基施工区防治措施典型设计图

附图 12　塔基及塔基施工区临时措施典型设计图

附图 13　乔灌草措施典型设计图

附图 14　跨越施工区典型设计图

附图 15　施工道路临时措施典型设计图

委　托　书

山西朗朗科技环保工程有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》及其他法律、法规的有关规定，现委托贵单位承担我公司山西太原阳曲县中电建 50MW 分散式风电项目 110kV 送出工程水土保持方案编制工作，望接到委托后，尽快开展相关的编制工作。

国网山西省电力有限公司太原供电分公司

2026 年 6 月 1 日

太原市行政审批服务管理局文件

并审管投核字〔2026〕10号

关于山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程核准的批复

国网山西省电力有限公司太原供电分公司：

报来《关于申请核准山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程的函》及有关材料收悉。经专家评审论证并复核，现就该项目核准事项批复如下：

一、为满足新能源发电项目送出需求，根据《行政许可法》《企业投资项目核准和备案管理条例》《企业投资项目核准和备案管理办法》《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》，原则同意建设山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程（项目代码：2606-140100-89-01-337832），建设单位为国网山西省电力有限公司太原供电分公司。

二、项目建设地点位于太原市阳曲县，起点为阳曲中电建风电汇集站，终点接入惠科110kV变电站。

三、项目新建110kV线路长度约16.09km，其中，架空线路约10.5km，电缆线路约5.59km；同步完善相应配套工程。

四、项目总投资为3493万元，其中，资本金为698.6万元，项目资本金占项目总投资的比例为20%,其余80%利用贷款解决。

五、项目建设要从严控制建设用地规模,做到节约集约用地，不得超标准用地；要认真落实环境保护措施，严格执行环境保护“三同时”制度;要严格遵守安全生产有关法律法规和规程规范，落实安全生产主体责任，建立健全管理制度，采取有效措施，保证项目建设和运营期间安全。

六、按照相关法律、行政法规和相关政策的规定，本项目核准的前置条件及相关文件分别是：山西省能源局《关于将山西太原龙城~西寨220千伏线路改造工程等188项电网项目列入山西省电力工业发展“十五五”规划的通知》（晋能源规函〔2026〕125号），阳曲县自然资源局《关于山西太原阳曲县中电建50MW分散式风电项目110kV送出工程线路路径意见的复函》，《太原市重大决策社会稳定风险评估备案意见》（并稳评备〔2026〕57号）。

七、如需对本项目核准文件所规定的建设地点、建设规模、主要建设内容等进行调整，请按照《企业投资项目核准和备案管理条例》《企业投资项目核准和备案管理办法》《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》的有关规定，及时提出变更申请，我局将根据项目情况，作出是否同意变更的书面决定。

八、请你单位在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定，结合项目实际，办理规划许可、基本农田、土地使用、资源利用、安全生产等相关报建手续。如项目建设关系第三方权益，

你单位应在取得权益相关方同意后进行建设。

九、按照《山西省企业投资项目核准和备案管理办法》等规定，你单位应当通过在线平台如实报送项目开工、建设进度、竣工等基本信息。

十、你单位应根据此批复文件，及时通过事项申报系统更新项目信息，使系统信息与批复文件保持一致。

十一、本项目予以核准决定或者同意变更决定之日起2年未开工建设，需要延期开工建设的，请你单位在2年期限届满的30个工作日前，向我局申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不得超过1年。国家、省、市对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

附件：太原市工程建设项目招标方案核准表

太原市行政审批服务管理局

2026年7月17日

附件 1

太原市工程建设项目招标方案核准表

并标核 2026—68 号

项目名称	山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目 110 千伏送出工程			建设单位	国网山西省电力有限公司太原供电分公司		
总投资额	3493 万元			资金来源及构成	20%企业自筹，80%由企业申请贷款		
	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式
	全部招标	部分招标	委托招标	自行招标	公开招标	邀请招标	
勘察	——	——	——	——	——	——	核准
设计	核准	——	核准	——	核准	——	——
监理	——	——	——	——	——	——	核准
施工	核准	——	核准	——	核准	——	——
重要设备	核准	——	核准	——	核准	——	——
招标公告发布媒介	山西省招标投标公共服务平台（https://www.sxbid.com.cn/） 国家电网有限公司电子商务平台（https://ecp.sgcc.com.cn/）						

核准意见：

一、根据《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国招标投标法实施条例》《必须招标的工程项目规定》《必须招标的基础设施和公用事业项目范围规定》等规定，达到强制招标规模标准的各项建设内容均必须进行招标。

二、同意建设单位提出的上述内容委托招标代理机构公开招标的申请。该项目勘察、监理未达到强制招标的规模标准，由建设单位依法自主选择采购方式。

三、该项目应在山西省评标专家库抽取评标专家。

四、依法必须招标的工程建设项目，项目建设单位（招标人）应当在首个招标公告发布 30 日前公开发布项目招标计划。招标项目如有调整，应当及时变更招标计划，招标计划变更时间不得晚于招标公告发布前 5 日。

五、建设单位开展招投标活动过程中应主动告知相关行政监督部门并接受其监督管理。

太原市行政审批服务管理局

太原市行政审批服务管理局 行政审批专用章

抄送：市发展改革委，市能源局，市规划和自然资源局，市生态环境局，
市农业农村局，市水务局。

太原市行政审批服务管理局　　2026年7月17日印发

普通事项

国网山西省电力有限公司文件

晋电发展〔2026〕505号

国网山西省电力有限公司关于山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程可行性研究报告的批复

国网太原供电公司：

《国网太原供电公司关于报批山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程可行性研究报告的请示》（并供电发展〔2026〕113号）收悉。依据可研方案及《国网经济技术研究院有限公司关于山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程可行性研究报告的评审意见》（经研咨〔2026〕537号），同意建设山西太原阳曲县中电建50兆瓦

分散式风电项目110千伏送出工程，现就工程建设规模和投资批复如下：

一、项目必要性

山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目位于太原市阳曲县。2025年6月，太原市行政审批服务管理局以《关于中电建北京勘测设计研究院有限公司阳曲县50兆瓦分散式风电项目核准的批复》（并审管投核字〔2025〕11号）对项目进行核准。建设山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目，可提升太原电网供电能力，减少化石能源消耗，对于实现能源的可持续性发展具有重要意义。因此，建设山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程是十分必要的。

二、建设规模

新建110千伏线路16.09公里，其中架空线路10.5公里，单回路架设，导线采用JL3/G1A-300/40型钢芯高导电率铝绞线；电缆线路5.59公里，单回路敷设，电缆采用截面为630平方毫米的交联聚乙烯绝缘电力电缆。

三、投资估算

该项目投资估算静态总投资为3444万元，估算动态总投资为3493万元。其中：资本金（占20%）由国网山西电力出资，其余申请金融机构贷款解决。

请据此开展下一步工作。

附件：山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程建设规模及投资估算表

国网山西省电力有限公司

2026年6月24日

（此件不公开发布，发至收文单位本部。未经公司许可，严禁以任何方式对外传播和发布，任何媒体或其他主体不得公布、转载，违者追究法律责任。）

附件

山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程建设规模及投资估算表

单位：MVA/个/km/万元

序号	工程或费用名称	建设规模					投资估算		
		变电	间隔	架空线	电缆	光缆	静态投资	其中：建设场地征用及清理费	动态投资
一	线路工程			10.5	5.59	32.18	3444	227	3493
1	阳曲中电建风电汇集站～惠科110kV线路工程（电缆部分）				5.59	11.18	2157	9	2188
2	阳曲中电建风电汇集站～惠科110kV线路工程（架空部分）			10.5		21	1287	218	1305
合　　计				10.5	5.59	32.18	3444	227	3493

抄送：国网山西经研院。

国网山西省电力有限公司办公室　　2026年6月24日印发

国网经济技术研究院有限公司文件

经研咨〔2026〕537号

国网经济技术研究院有限公司关于
山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目
110千伏送出工程可行性研究报告的评审意见

国网山西省电力有限公司：

受贵公司委托，国网经济技术研究院有限公司于2026年04月27日在北京组织召开了山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110kV送出工程可行性研究报告评审会议。参加会议的单位有国网山西省电力有限公司,山西明卓勘测设计有限公司等。会议听取了设计单位的介绍，并进行了详细深入评审。设计单位根据会议意见对设计文件进行了修改完善，于2026年5月28日提交了最终报告。现提出评审意见，详见附件。

附件：1．山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程可行性研究报告的评审意见

2．山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程电网地理接线示意图

3．工程建设规模及投资估算一览表

4．线路工程技术方案一览表

5．经济性与财务合规性评价表

6．评审人员名单

国网经济技术研究院有限公司

2026年6月2日

（此件发至收文单位本部）

附件 1

山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程可行性研究报告的评审意见

一、电网概况

山西电网位于华北电网西部，是华北电网的重要组成部分。2025年山西电网全社会用电量和最大负荷分别为3213亿kWh、43632MW，同比增长分别为8.13%、−1.04%。

太原电网位于山西电网中部，220kV电网形成了以侯村、龙城、云顶山、崛围4座500kV变电站为支撑的双环网结构，110kV电网采用辐射型接线方式。截至2025年底，太原电网拥有220kV变电站38座，变电总容量13041MVA；110kV变电站116座，变电总容量13162MVA。2025年太原电网网供用电量和网供最大负荷分别为382亿kWh、5935MW，同比分别增长8.5%、4.6%。

二、建设必要性

太原阳曲县中电建50MW分散式风电项目位于太原市阳曲县，太原市行政审批服务管理局2025年6月以《关于中电建北京勘测设计研究院有限公司阳曲县50MW分散式风电项目核准的批复》（并审管投核字〔2025〕11号）对项目进行了核准。建设太原阳曲县中电建50MW分散式风电项目，可提升太原电网供电能力，减少化石能源消耗，对于开发利用可再生资源，贯彻国家能源发

展战略，推动当地经济和社会发展，实现我国能源的可持续性发展具有重要意义。

因此，为满足太原阳曲县中电建50MW分散式风电项目接入送出需要，建设山西太原阳曲县中电建50MW分散式风电项目110kV送出工程是必要的。

山西太原阳曲县中电建50MW分散式风电项目110kV送出工程电网地理接线示意图见附件2。

三、系统方案及工程规模

（一）系统方案

根据电源项目位置和太原电网发展规划，经评审，原则同意设计提出的推荐方案：本期新建阳曲中电建风电汇集站~惠科1回110kV线路。

（二）工程规模

1．阳曲中电建风电汇集站~惠科110kV线路工程

新建110kV线路长度16.09km，其中架空线路长度10.5km，单回路架设，导线截面采用300mm^2；电缆线路长度5.59km，单回路敷设，电缆截面采用630mm^2。

四、主要技术方案

（一）系统通信

随阳曲中电建风电汇集站~惠科新建单回110kV线路建设2根48芯光缆，其中架空部分采用OPGW光缆，光缆路径长度为2×10.5km；电缆部分采用普通非金属阻燃光缆，光缆路径长度为

2×5.59km。

（二）线路工程

1．采用电缆方案建设的必要性

本工程部分线路位于太原市阳曲县太忻一体化经济区大盂产业园，该园区政府已建有电缆通道，因此，本工程部分线路采用电缆方式敷设是合理的。

2. 阳曲中电建风电汇集站~惠科 110kV 线路工程（架空部分）

（1）线路路径

设计结合线路起止点位置及风场风机选址意见等因素，提出唯一路径方案。推荐路径方案已取得沿线主要部门路径协议。采用设计推荐的路径方案，下阶段可以该方案为主开展工作。

线路自拟建阳曲中电建风电汇集站起向南出线,随后转向西，向西南避让风场风机选址用地，继续向西，跨越龙永太光伏汇集站~大盂 35kV 线路、G55 二广高速公路，随后转向南，沿现状道路向西，跨越 G108 国道后转向南，接至电缆终端塔。

线路全线位于太原市阳曲县境内，新建线路长度 10.5km，按单回路架设。

沿线海拔 1000～1500m。沿线地形为平地 10%，丘陵 35%，山地 55%。

（2）主要技术方案

设计气象条件重现期取 30 年。设计基本风速为 25m/s。导线设计覆冰厚度为 5mm,地线设计覆冰厚度按比导线增加 5mm 考虑。

年均雷暴日为 40 天。

导线采用 JL3/G1A-300/40 钢芯高导电率铝绞线，每相 1 根，导线安全系数不小于 2.5。导线最高允许运行温度 70℃。

地线采用 2 根 OPGW-90 光缆。

本工程按 c、d 级污区进行绝缘配置，统一爬电比距不小于 39.4mm/kV、50.4mm/kV。悬垂绝缘子串、跳线绝缘子串和耐张绝缘子串采用复合绝缘子。

本工程主要铁塔采用《国家电网有限公司 35～750kV 输变电工程通用设计、通用设备应用目录（2026 年版）》中 110-DB21D、110-DC21D 模块，电缆终端塔无相应模块，依据通用设计原则，按本工程实际条件进行设计。

单回路悬垂型铁塔采用猫头型塔头，单回路耐张铁塔和电缆终端塔采用干字型塔头。平地塔型采用平腿设计，山地塔型采用长短腿设计。铁塔钢材采用 Q235B、Q355B、Q420B 钢。

基础主要采用挖孔基础、岩石嵌固基础、钻孔灌注桩基础、掏挖基础等基础型式。钻孔灌注桩基础混凝土强度等级采用 C30 级，其余基础混凝土强度等级采用 C25 级，钢筋材质为 HPB300、HRB400。

根据工程实际情况，拟在交通便利区段采用全过程机械化施工模式。

3. 阳曲中电建风电汇集站~惠科 110kV 线路工程（电缆部分）

（1）线路路径

电缆线路受已建电缆通道限制，方案唯一，推荐路径方案已取得主要部门路径协议。采用设计推荐的路径方案，下阶段可以该方案为主开展工作。

电缆线路自G108国道东侧拟建电缆终端塔起，采用排管钻越G108国道后，向南采用隧道敷设至禹王街，向西采用排管敷设至三和路，向南采用隧道沿三和路敷设至大盂大街，向西沿大盂大街敷设至玉泉路，向北沿玉泉路敷设至龙栖街，向东采用排管沿龙栖街敷设，向南接入惠科110kV变电站。

新建电缆线路长度5.59km，单回路敷设。新建或利用电缆沟、排管和隧道敷设。

（2）主要技术方案

隧道部分电缆运行最高环境温度取40℃，排管部分电缆运行最高环境温度取22℃。

电缆线路采用截面为630mm^{2}的交联聚乙烯绝缘电力电缆。电缆最高允许运行温度90℃。

电缆金属护套采用交叉互联接地方式。

电缆本体配置分布式光纤测温、护层接地电流监测。

电缆采用电缆沟、排管、隧道等方式敷设。

新建内净尺寸1.2m（宽）×1.8m（高）电缆沟10m，其余利用已建的电缆通道。

电缆沟采用现浇钢筋混凝土结构。混凝土强度等级不低于C25，抗渗等级P6。筋材质为HRB400、HPB300。

五、安全校核分析

所提交的可行性研究报告，按照安全校核分析内容要求设置了专门章节，依据相关技术标准，从系统、线路等方面开展了安全校核分析。设计方案按可研深度执行了《电力系统安全稳定导则》（GB 38755-2019）、《国家电网有限公司差异化规划设计导则》（Q/GDW 11721-2022）等相关的规程规范要求，落实了《国家电网有限公司十八项电网重大反事故措施（修订版）》（国家电网设备〔2018〕979号）等相关要求。

站内二次系统安全防护满足“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证”的要求，满足《电力监控系统本体安全防护技术规范》（Q/GDW 11766-2017）、《国家电网公司关于加快推进电力监控系统网络安全管理平台建设的通知》（国家电网调〔2017〕1084号）等标准和文件要求。

所提供的安全校核分析内容满足《国网发展部关于开展220kV及以下特殊电网项目和独立二次项目可研安全校核分析的通知》（发展规二〔2018〕35号）要求，设计方案合理构建了网架结构，增强了供电能力，提高了供电可靠性，有效保障了输变电工程的供电安全水平。

六、总体造价分析

（一）投资估算核定原则

1．项目划分及取费标准执行国家能源局发布的《电网工程建设预算编制与计算规定（2018年版）》。

2．定额采用《电力建设工程概算定额（2018年版）》《电力建设工程预算定额（2018年版）》。

3.装置性材料价格执行《电力建设工程装置性材料预算价格（2018年版）》《电力建设工程装置性材料综合预算价格（2018年版）》。

4．定额人工费、材料和施工机械费价差调整执行《电力工程造价与定额管理总站关于发布2018版电力建设工程概预算定额2025年下半年价格水平调整的通知》（定额〔2026〕5号）。

5．主要设备、材料价格参照国家电网有限公司2026年第一季度电网工程设备材料信息参考价，不足部分参照近期同类工程设备材料招标价计列。

6.项目建设技术服务费参照《国家电网公司办公厅转发中电联关于落实〈国家发改委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知〉的指导意见的通知》（办基建〔2015〕100号）。

7．安全文明施工费执行电力工程造价与定额管理总站发布的《电力工程造价与定额管理总站关于调整安全文明施工费的通知》（定额〔2023〕9号）。

8．根据《建设工程质量检测管理办法》（中华人民共和国住房和城乡建设部令第57号）产生的费用变化，在后续建设过程中统筹考虑。

9．资本金比例按20%考虑，建设期贷款LPR年名义利率为3.50%，不考虑价差预备费。

（二）投资估算核定情况

送审版，山西太原阳曲县中电建50MW分散式风电项目110kV送出工程静态总投资为3592万元，动态总投资为3643万元。

评审后，山西太原阳曲县中电建50MW分散式风电项目110kV送出工程静态总投资为3444万元，动态总投资为3493万元。

本次评审核减静态投资148万元，核减比例为4.12%。

1．线路工程

静态投资共核减148万元，调整内容包括：

（1）本体工程费核减92万元。主要是通过设计优化核减线路本体工程量，参照国家电网有限公司近期材料招标价格调整电力电缆、电力电缆终端头等材料价格。

（2）其他费用核减52万元。主要是核减建设场地征用及清理费，以及因取费基数变化引起其他费用减少。

（3）基本预备费核减4万元。

（三）与通用造价对比分析

选取典型工程与《国家电网公司输变电工程通用造价（2014年版）》《国家电网公司输变电工程通用造价—电缆分册（2018年版）》对比分析如下。

1．阳曲中电建风电汇集站~惠科110kV线路工程（架空部分）

选取110kV输电线路通用造价1X3-S方案，按本工程规模调整后的通用造价静态投资为913万元。本工程静态投资为1287

万元，较通用造价高 374 万元，主要原因分析如下：

（1）线路本体工程费用较通用造价高 101 万元。主要是由于地质条件差异、基础型式不同等原因，引起土石方、基础工程费用共增加 17 万元；本工程交叉跨越较多，同时采用节能金具，架线和附件安装工程费用共增加 25 万元；由于设计优化塔型、塔材量，杆塔工程费用减少 24 万元；由于采取机械化施工措施及增加铁塔防坠落导轨装置等，辅助工程费用增加 83 万元。

（2）编制基准期价差较通用造价高 19 万元。主要是材料价格、定额人工单价及材机系数调整。

（3）其他费用较通用造价高 247 万元。主要是建设场地征用及清理费增加 134 万元，项目前期工作费增加 70 万元，因取费基数及费率变化引起其他费用增加 43 万元。

（4）基本预备费较通用造价高 7 万元。

2. 阳曲中电建风电汇集站~惠科 110kV 线路工程（电缆部分）

选取 110kV 电缆线路通用造价电气部分 110-D(SD)-1×800 方案、土建部分 D-1-03P 方案，按本工程规模调整后的通用造价静态投资为 1439 万元。本工程静态投资为 2157 万元，较通用造价高 718 万元，主要原因分析如下：

（1）建筑工程费较通用造价高 18 万元。主要是由于地质情况、覆土深度、截面尺寸不同导致土石方费用增加 5 万元，排水、清淤等辅助工程费用增加 13 万元。

（2）设备购置费较通用造价高 425 万元。主要是参照国家

电网有限公司同类工程近期招标价格，设备费用增加425万元。

（3）安装工程费较通用造价高200万元。主要是电缆支架安装费用增加12万元，电缆敷设费用增加45万元，电缆附件及防火费用增加90万元，调试及试验费用增加14万元，管道光缆费用增加39万元。

（4）编制基准期价差较通用造价高7万元。主要是材料价格、定额人工单价及材机系数调整。

（5）其他费用较通用造价高57万元。主要是建设场地征用及清理费增加9万元，因取费基数及费率变化引起其他费用增加48万元。

（6）基本预备费较通用造价高11万元。

（四）评审后整体造价水平

线路工程

110kV架空线路工程122.6万元/km。

110kV电缆（陆上）线路工程385.9万元/km。

七、项目建设的经济性与财务合规性

所提交的可行性研究报告对项目的基本情况进行了详尽的论述，投资估算编制依据充分，按照建筑工程费、设备购置费、安装工程费及其他费用分别进行了列示。

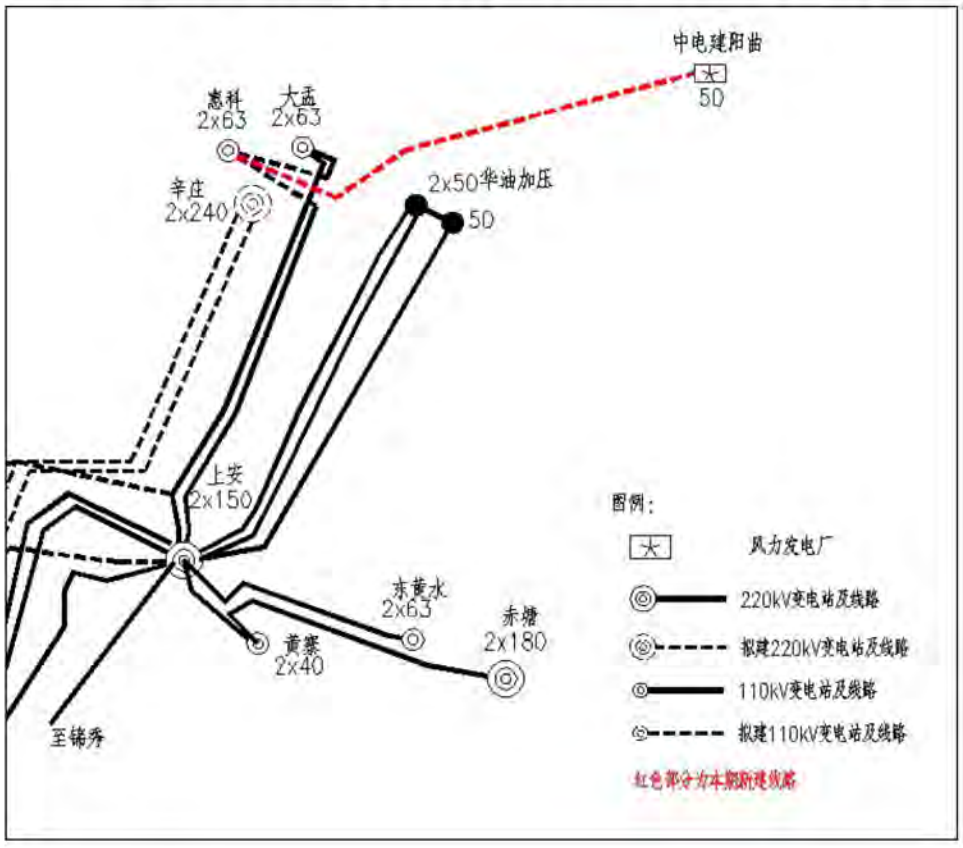
所提供的投资估算满足《国家电网公司关于进一步加强电网基建工程成本管理的通知》（国家电网财〔2014〕156号）的相关规定，准确划分了资本性投入与成本性投入范围，不存在项目

分拆立项现象。

投资估算中的建筑工程费、设备购置费、安装工程费及其他费用占总投资的比例合理，估算编制依据充分。本项目的成本投入与《国家电网公司输变电工程通用造价（2014 年版）》《国家电网公司输变电工程通用造价-电缆分册（2018 年版）》进行了详尽的对比分析，对两者之间的投资差异进行了充分论述，项目支出是合理的。

附件 2

山西太原阳曲县中电建 50 兆瓦分散式风电项目 110 千伏送出工程电网地理接线示意图



附件 3

工程建设规模及投资估算一览表

单位：MVA、个、km、万元

序号	项目名称	建设规模					审定投资							
		变电	间隔	架空	电缆	光缆	建筑工程费	设备购置费	安装工程费	其他费用		基本预备费	静态投资	动态投资
										合计	其中：建场费			
	总　　计			**10.5**	**5.593**	**16.093**	**32**	**1505**	**1231**	**609**	**227**	**67**	**3444**	**3493**
1	110kV 电缆线路工程				5.593	16.093	32	1505	416	162	9	42	2157	2188
2	110kV 架空线路工程			10.5					815	447	218	25	1287	1305
一	**太原阳曲县中电建 50MW 分散式风电项目 110kV 送出工程**			**10.5**	**5.593**	**16.093**	**32**	**1505**	**1231**	**609**	**227**	**67**	**3444**	**3493**
1	阳曲中电建风电汇集站~惠科 110kV 线路工程(电缆部分)				5.593	16.093	32	1505	416	162	9	42	2157	2188
1.1	其中：电缆电气部分				5.593	16.093		1505	416	150	8	39	2110	2139
1.2	电缆土建部分						32			12	1	3	47	49
2	阳曲中电建风电汇集站~惠科 110kV 线路工程(架空部分)			10.5					815	447	218	25	1287	1305

附件 4

线路工程技术方案一览表

序号	工程名称	线路长度(km)		气象条件		导线（电缆）型号	地线型号	绝缘子型式		新建杆塔数量	通用设计模块	主要基础型式	电缆敷设方式
		架设方式	折单长度	基本风速(m/s)	覆冰(mm)			悬垂	耐张				
一	阳曲中电建风电汇集站~惠科 110kV 线路工程												
1	阳曲中电建风电汇集站~惠科 110kV 线路工程（架空部分）	架空	10.5	25	5	JL3/G1A-300/40	两根 OPGW-90	复合	复合	31	110-DB21D、110-DC21D	挖孔基础、岩石嵌固基础、钻孔灌注桩基础、掏挖基础	
2	阳曲中电建风电汇集站~惠科 110kV 线路工程（电缆部分）	电缆	5.593	/	/	ZC-YJLW$_{02}$-Z-64/110kV-1×630mm^2	/	/	/	/	/	/	电缆沟、排管、隧道

附件 5

经济性与财务合规性评价表

表 1

资料完整性评价表

评价指标	评价项目	评价内容	评价标准	打分标准	专家打分
资料完整性（满分 100 分）	项目概况（满分 20 分）	项目概况及与本工程有关的电网规划、负荷预测、资金来源、资本金比例、利率等；对改、扩建工程，简述原来的资产情况及与本期建设的衔接情况	A. 资料完整 B. 资料较完整 C. 资料基本完整	各项分值如下：A 档对应分值 20 分、B 档对应分值 11-19 分、C 档对应分值 0-10 分	19
	投资估算内容完整性（满分 30 分）	项目投资估算总额及相关说明，包括工程规模简述、估算编制说明等；投资估算总额按照建筑工程费、安装工程费、设备购置费及其他费用分别列示；主要设备材料应列示清单，其他费用应列示明细内容和金额，其中预留性费用应详细说明相关依据。	A. 资料完整 B. 资料较完整 C. 资料基本完整	各项分值如下：A 档对应分值 30 分、B 档对应分值 20-29 分、C 档对应分值 0-19 分	28
	费用支撑合理性（满分 20 分）	拆改迁项目涉及的拟拆除设备状态评价、再利用及拆迁赔偿情况；若项目涉及土地征用、拆迁赔偿费用较高，出具相关支撑性文件	A. 资料完整 B. 资料较完整 C. 资料基本完整	各项分值如下：A 档对应分值 20 分、B 档对应分值 11-19 分、C 档对应分值 0-10 分	18

评价指标	评价项目	评价内容	评价标准	打分标准	专家打分
	投资估算经济性（满分 20 分）	330 千伏及以上的项目应提供可研经济性评价计算公式、指标测算结果及数据来源说明，同时应与通用造价对比分析。财务评价指标包括：财务净现值、内部收益率、静态投资回收期、总投资收益率、单位电量分摊成本等。 330 千伏以下电压等级项目，投资估算应与通用造价对比分析。	A.资料完整 B.资料较完整 C.资料基本完整	各项分值如下：A 档对应分值 20 分、B 档对应分值 11-19 分、C 档对应分值 0-10 分	19
	其他审核资料（满分 10 分）	对项目实施进度和时间节点的合理估计	A.资料完整 B.资料较完整 C.资料基本完整	各项分值如下：A 档对应分值 10 分、B 档对应分值 7-9 分、C 档对应分值 0-6 分	10
总分 **根据得分情况将项目划分为三类。例如：得分总分 90 分及以上（含 90 分）为好，75 分-89 分（含 75 分）为良好，75 分以下为较好。**					**94**

表 2

经济性评价表

评价指标	评价项目	评价内容	评价标准	打分标准	专家打分
经济性（满分100分）	财务评价(330千伏及以上项目)(满分50分)	财务评价各项指标，财务净现值、内部收益率、静态投资回收期、总投资收益率等指标是否合理。（330千伏以下电压等级项目不进行此项评分，按50分计入总分）	A.效益显著 B.效益良好 C.效益较好	各项分值如下：A档对应分值45-50分、B档对应分值34-44分、C档对应分值0-33分	50
	投资合理性分析（满分50分）	与通用造价（或类似工程）对比分析，评价项目经济性	A.效益显著 B.效益良好 C.效益较好	各项分值如下：A档对应分值45-50分、B档对应分值34-44分、C档对应分值0-33分	48
经济性评价结果 **（根据得分情况将项目划分为三类。例如：得分总分90分及以上（含90分）为经济性好，75分-89分（含75分）为经济性良好，75分以下为经济性较好。）**					**98**

表 3

财务合规性评价表

评价指标	评价项目	评价内容	评价标准	评价结论
电网基建项目财务合规性评价	是否正确使用预规	项目费用划分和计列严格按照《预规》要求。	A.是，合规 B.否，退回修改	合规
	是否正确使用定额	各工程量套用相应定额时候准确，定额中规定的调整系数是否调整到位。	A.是，合规 B.否，退回修改	合规
	设备购置费计列是否合理	有无参照国家电网公司信息价或近期设备招标价计列。	A.是，合规 B.否，退回修改	合规
	编制基准期价差计列是否合理	有无按国家电网公司最新人工、材料、机械调整系数执行，建筑消耗性材料有无按近期市场价格编制价差；价差仅计取税金，不参与各项取费。	A.是，合规 B.否，退回修改	合规
	建设场地征用及清理费是否合理	该费用水平与工程所在地标准比较是否合理。	A.是，合规 B.否，退回修改	合规
	是否取消管理车辆购置费	审核生产准备费中是否存在车辆购置费等支出	A.是，合规 B.否，退回修改	合规
	拆旧费用计列是否合理	核实拆旧费用是否按照定额计列，处理方案是否合适。	A.是，合规 B.否，退回修改	合规
	项目是否存在分拆立项	评价项目是否存在分拆立项。	A.否，合规 B.是，退回修改	合规
	是否准确划分资本性支出与成本性支出	电网基建项目投运时增加了电网资产，应划分为资本性支出。	A.是，合规 B.否，退回修改	合规
财务合规性评审结果 **（以上任何一项指标不合规，均属不合规）**				合规

附件 6

评审人员名单

序　号	姓　名	专　业
1	李　勇	项目经理
2	赵靖蕊	项目经理助理
3	王　帅	系统一次
4	张祥龙	系统二次
5	刘丽榕	通　　信
6	权正顺、陈晨	送电电气
7	钟　晶	送电结构
8	董　骏	变电技经
9	董　骏	线路技经

国网经济技术研究院有限公司办公室　　2026年6月2日印发

山西省人民政府办公厅文件

晋政办发〔2025〕22号

山西省人民政府办公厅
关于进一步优化电网项目审批流程的实施意见

各市、县人民政府，省人民政府各委、办、厅、局：

为进一步优化我省电网项目审批流程，加快电网基础设施建设，积极构建新型电力系统，保障电力安全可靠供应，经省委、省政府同意，提出以下意见。

一、适用范围

在全省行政区域范围内建设的35～1000千伏交直流输电线路、变电站、换流站等电网项目。

二、主要措施

（一）强化电力基础设施规划协同布局。省、市、县各级职能部门及时推动电网项目纳入能源发展规划和国土空间规划。注重综合交通、城市地下管廊等专项规划与电网规划充分衔接，配置或预留相应的电网基础设施建设用地、架空电力线路走廊、电缆通道等空间资源。（省发展改革委、省能源局、省自然资源厅和各市人民政府、电网企业按职责分工负责）

（二）加强用地计划指标保障。各级发展改革部门会同自然资源部门推动具备条件的电网项目纳入需中央加大建设用地保障力度的国家重大项目清单或省级重大项目用地清单，建设用地依法依规批准后，由国家配置计划指标。（省自然资源厅、省发展改革委、省能源局和各市人民政府、电网企业按职责分工负责）

（三）加强耕地占补平衡指标统筹。各级补充耕地指标储备库保障国省重点电网项目耕地占补平衡指标，项目所在地指标确实不足的，省级自然资源部门做好统筹指导，电网企业配合属地人民政府在省级耕地占补平衡指标交易平台中购买解决。（省自然资源厅和各市人民政府、电网企业按职责分工负责）

（四）简化电力线路占地手续。输电线路走廊（包括杆、塔基础）原则上不征地，只作一次性经济补偿，无需办理用地预审；如不涉及生态保护红线，无需编制节约集约用地论证分析专章；选址时应避让耕地和永久基本农田，确实无法避让时，在节约集约用地论

证分析专章或选址研究报告评审阶段进行论证。（省自然资源厅和各市人民政府、电网企业按职责分工负责）

（五）加快土地征收办理。电网项目取得核准批复后可启动土地征收工作，由项目所在地行政区域人民政府牵头完成土地收储、围墙清表、考古前置等工作，电网企业提供资金保障。（省自然资源厅和各市人民政府、电网企业按职责分工负责）

（六）优化保护地办理手续。输电线路工程一档跨越森林公园、湿地公园、地质公园，不在其范围内立塔、临时占地的，无需办理审批手续，仅需办理核查意见，并在开工前向保护地管理机构报备；如涉及生态保护红线，按生态保护红线有关规定办理。输电线路工程穿越自然保护区时，在规划选址办理阶段，如需林草主管部门意见，由省自然资源厅协同省林草局同步办理。（省自然资源厅、省林草局及电网企业按职责分工负责）

（七）优化用林用草审批流程。重点电网项目用地用林用草审批审核事项同步并联审查、联动审批。国省重点电网项目中跨设区市的线路工程，可以市为单位，由具有整体项目审批权限的林草主管部门分段审批。国省重点电网项目中属于控制性单体工程、配套工程以及因工期紧张确需动工建设的部分，可按规定先行使用林草地，后补办手续。（省林草局、省自然资源厅和各市人民政府、各电网企业按职责分工负责）

（八）优化简化环境影响评价审批程序。电网项目核准批复不作为环境影响评价审批的前置条件。不涉及新增建设用地的变电站（换流站）单独间隔扩建、母线改造工程，无需办理环境影响评价审批手续。涉及法定保护区域的项目，在符合法律法规规定的前提下，用地、取水许可、用林、泉域水资源影响评价、水土保持、文物保护等主管部门意见不作为环境影响评价审批的前置条件。（省生态环境厅和各市人民政府、电网企业按职责分工负责）

（九）优化水土保持审批流程。电网项目取得企业内部评审意见，并出具项目审批层级、规模与报送核准部门内容一致的承诺后，水土保持审批部门可受理审查，与项目核准同步办理，待项目取得核准批复后进行水土保持方案批复。水土保持补偿费不作为水土保持批复前置条件，在项目开工前一次性缴纳。（省水利厅和各市人民政府、电网企业按职责分工负责）

（十）优化文物审批流程。国省重点电网项目可依据省文物局原则同意开展前期工作的选址意见和项目单位书面承诺，先行办理土地预审手续，同步做好线路优化、考古勘探、发掘和文物影响评估报告及保护方案编制等工作。工程设计方案可作为文物影响评估报告及保护方案的报审要件。在项目涉及的文物勘探发掘工作和文物影响评估报告全部完成或批复后，依据勘探报告和批复文件，依法办理建设用地许可审批。（省文物局、省自然资源厅及

电网企业按职责分工负责）

（十一）**优化立项前社会稳定风险评估程序。**35千伏及以下电压等级电网项目无需开展社会稳定风险评估。已建成投运的变电站，在不新增用地基础上进行扩建、增容，做好防范化解社会稳定风险应急预案，无需办理社会稳定风险评估。（省委政法委和各市人民政府、电网企业按职责分工负责）

（十二）**规范消防审验审批流程。**330千伏及以上电网变电站项目进行特殊建设工程消防设计审查、消防验收，220千伏及以下电网变电站项目进行其他建设工程消防验收备案与抽查。电网项目申报消防设计审查时，依法需要办理建设工程规划许可的，应当提交建设工程规划许可文件。（省住建厅和各市人民政府、电网企业按职责分工负责）

（十三）**并联工程许可证审批。**探索国有建设用地划拨决定书、建设用地规划许可证与建设工程规划许可证并联办理。电网工程开工建设无需办理建筑工程施工许可证。（省自然资源厅、省住建厅和各市人民政府、电网企业按职责分工负责）

（十四）**优化占路、占绿、用水报装手续。**电网项目取得核准批复后，项目单位可凭项目核准批复文件、用地预审与选址意见书申请办理临时占路、导行、临时占绿、用水、排水手续，建设工程规划许可证不作为申报前置条件。（各市人民政府及电网企业按职责

分工负责）

三、组织实施

省、市、县三级分别建立电网项目推进协调机制，积极采用“绿色通道＋容缺受理”模式，推行即报即办，定期组织召开协调会议，研究解决电网项目审批中的难点堵点问题。电网企业要扎实开展项目前期工作，确保选址选线、施工方案等符合技术规范和政策要求，要严格履行承诺事项，及时按照行业部门的评估审查意见修改完善报送资料。

本意见自2025年9月1日起执行，有效期5年。

附件：山西省电网项目审批流程图

山西省人民政府办公厅

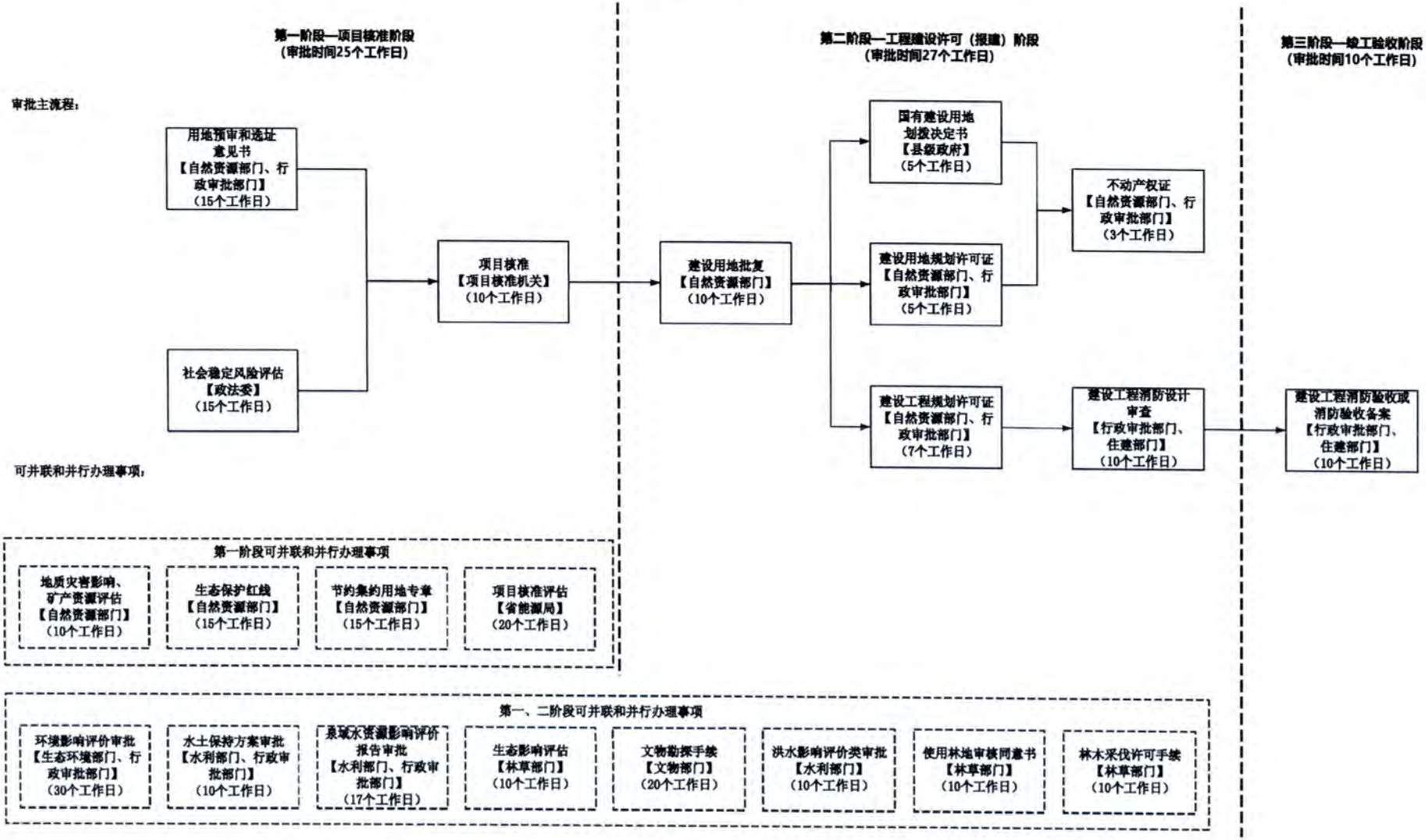
2025年8月2日

（此件公开发布）

附件

山西省电网项目审批流程图

（审批时限62个工作日）



注：1. 审批时限不含相关事项法定公示时间及相关部门同步出具核查意见时间。

2. 图中虚线部分表示由政府部门、电网企业提前介入事项，有关部门、单位并行办理但不计入主流程审批（审查）时间。电网企业按要求补正完善时间，不计入审批时间。

抄送：省委各部门，省人大常委会办公厅，省政协办公厅，省监委，省法院，省检察院，各人民团体，各新闻单位。

各民主党派山西省委。

山西省人民政府办公厅　　2025年8月5日印发

承诺制项目专家意见表

<table>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="2">山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td colspan="2">国网山西省电力有限公司太原供电分公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">编制单位</td><td colspan="2">山西朗朗科技环保工程有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">省级水土保持专家库专家信息</td><td colspan="2">姓　　名：李俊琴　　联系方式：13934224299</td></tr>
<tr><td colspan="2">单位名称：山西省水利水电勘测设计研究院有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">证件类型和号码：身份证 142431197009096020</td></tr>
<tr><td colspan="2">加入专家库时间及文号：2016年，水利部　水保监〔2016〕44号</td></tr>
<tr><td rowspan="8">专家审核意见</td><td>主体工程水土保持评价</td><td colspan="2">基本同意主体工程选址水土保持制约性因素的分析与评价，本项目涉及山西省水土流失重点预防区，基本同意本方案提出的提高防治标准、减少地表扰动范围的措施。</td></tr>
<tr><td>防治责任范围和防治分区</td><td colspan="2">基本同意项目建设区水土流失防治责任范围为4.1867hm^2。同意将水土流失防治区划分为塔基及塔基施工区、电缆线路、牵张场、跨越施工区和施工道路共5个防治分区。</td></tr>
<tr><td>水土流失预测内容、方法和结论</td><td colspan="2">同意水土流失预测内容、方法，新增水土流失量135.12t。</td></tr>
<tr><td>防治标准及防治目标</td><td colspan="2">同意本项目执行西北黄土高原区一级标准。设计水平年水土流失综合防治目标为：水土流失治理度93%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率92%，表土保护率90%，林草植被恢复率95%，林草覆盖率24%，植被覆盖度45%。</td></tr>
<tr><td>措施体系及分区防治措施布设</td><td colspan="2">基本同意水土流失防治措施体系和分区防治措施布设。（一）塔基及塔基施工区防治区：基本同意该区采取表土剥离、表土回覆、土地整治、全面整地、植被恢复、临时拦挡、临时苫盖和临时铺垫措施；（二）电缆线路防治区：基本同意该区采取表土剥离、表土回覆、土地整治、植被恢复、临时苫盖和临时铺垫措施；（三）牵张场防治区：基本同意该区采取土地整治、全面整地、植被恢复和临时铺垫措施；（四）跨越施工区防治区：基本同意该区采取土地整治、全面整地、植被恢复和临时铺垫措施；（五）施工道路防治区：基本同意该区采取表土剥离、表土回覆、土地整治、全面整地、植被恢复、临时拦挡、临时苫盖、临时排水沟和临时铺垫措施。</td></tr>
<tr><td>施工组织管理</td><td colspan="2">基本同意水土保持施工组织和进度安排。</td></tr>
<tr><td>投资估算及效益分析</td><td colspan="2">基本同意水土保持投资估算编制依据、方法及投资估算成果。基本同意水土保持效益分析。</td></tr>
<tr><td colspan="3">该报告表基本符合水土保持法律法规、技术标准及有关文件的规定，同意按程序上报审批。
专家签名 
2026年 8月24日</td></tr>
</table>

山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程水土保持方案报告表技术审查意见

山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程位于太原市阳曲县大盂镇和高村乡，线路起点为阳曲中电建风电汇集站，地理坐标为东经112°49′22″，北纬38°11′56″，终点为惠科110kV变电站，地理坐标为东经112°41′22″，北纬38°10′34″。2026年7月17日，太原市行政审批服务管理局以并审管投核字〔2026〕10号对该工程予以核准，项目新建110kV线路约16.09km，其中架空线路约10.5km，电缆线路约5.59km，同步完善相应配套工程。项目组成包括塔基及塔基施工区，电缆线路、牵张场，跨越施工区和施工道路。

工程征占地面积4.1867hm^2，其中永久占地0.2316hm^2，临时占地3.9551hm^2。土石方挖填总量12996m^3，其中挖方总量6498m^3，填方总量6498m^3，挖填平衡，无弃方。项目总投资3493万元，其中土建投资259万元。工程计划2026年12月开工，2027年11月底完工，总工期12个月。

项目区地处黄河流域，水土保持区划为西北黄土高原区，地貌类型以黄土丘陵阶地为主，气候类型为暖温带大陆性季风气候，多年平均降水量441.2毫米，最大冻土深度77厘米，土壤类型主要为褐土性土，植被类型属暖温带落叶阔叶林带，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，属于山西省水土流失重点预防保护区。

根据《中华人民共和国水土保持法》，建设单位国网山西省电力有限公司太原供电分公司委托山西朗朗科技环保工程有限公司编制完成了《山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程水土保持方案报告表》。

经审查，该水土保持方案报告表基本符合水土保持法律法规、技术标准及有关文件的规定，提出技术审查意见如下：

一、主体工程水土保持分析与评价

基本同意主体工程选址选线水土保持制约性因素的分析与评价。

二、水土流失防治责任范围

基本同意项目建设区水土流失防治责任范围为4.1867hm^2。

三、水土流失预测

同意水土流失预测内容和方法。经分析，本项目建设可能造成新增水土流失量135.12t。

四、水土流失防治目标

项目区属山西省水土流失重点预防区，同意本项目水土流失防治标准等级执行西北黄土高原区水土流失防治标准一级标准。设计水平年水土流失综合防治目标为：水土流失治理度93%，土壤流失控制比1.0，渣土防护率92%，表土保护率90%，林草植被恢复率95%，林草覆盖率24%，植被覆盖度45%。

五、防治分区及防治措施体系和总体布局

（一）同意将水土流失防治区划分为塔基及塔基施工区、电缆线路、牵张场、跨越施工区和施工道路共5个防治分区。

（二）基本同意水土流失防治措施体系和总体布局。

六、分区防治措施布设

基本同意各分区防治措施体系及各项防治措施布设。

（一）塔基及塔基施工区防治区

基本同意该区采取表土剥离、表土回覆、土地整治、全面整地、植被恢复、临时拦挡、临时苫盖和临时铺垫措施。

（二）电缆线路防治区

基本同意该区采取表土剥离、表土回覆、土地整治、植被恢复、临时苫盖和临时铺垫措施。

（三）牵张场防治区

基本同意该区采取土地整治、全面整地、植被恢复和临时铺垫措施。

（四）跨越施工区防治区

基本同意该区采取土地整治、全面整地、植被恢复和临时铺垫措施。

（五）施工道路防治区

基本同意该区采取表土剥离、表土回覆、土地整治、全面整地、植被恢复、临时拦挡、临时苫盖、临时排水沟和临时铺垫措施。

七、施工组织

基本同意水土保持施工组织和进度安排。

八、水土保持投资估算

同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。

九、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。水土保持方案实施后，建设区水土流失可基本得到控制，生态环境得到一定程度恢复。

本技术审查意见仅限于生产建设项目水土流失预防和治理范畴。因之发生的相关赔偿、补偿，由生产建设项目法人负责。

技术审查专家：

2026年8月24日



姓　　名　李俊琴

性　　别　女

出生年月　1970年09月

工作单位　山西省水利水电勘测设计研究院

序　　号：No 201405077

评审委员会名称　山西省成绩优异的高级工程师评审委员会

评审通过任职资格　成绩优异的高级工程师

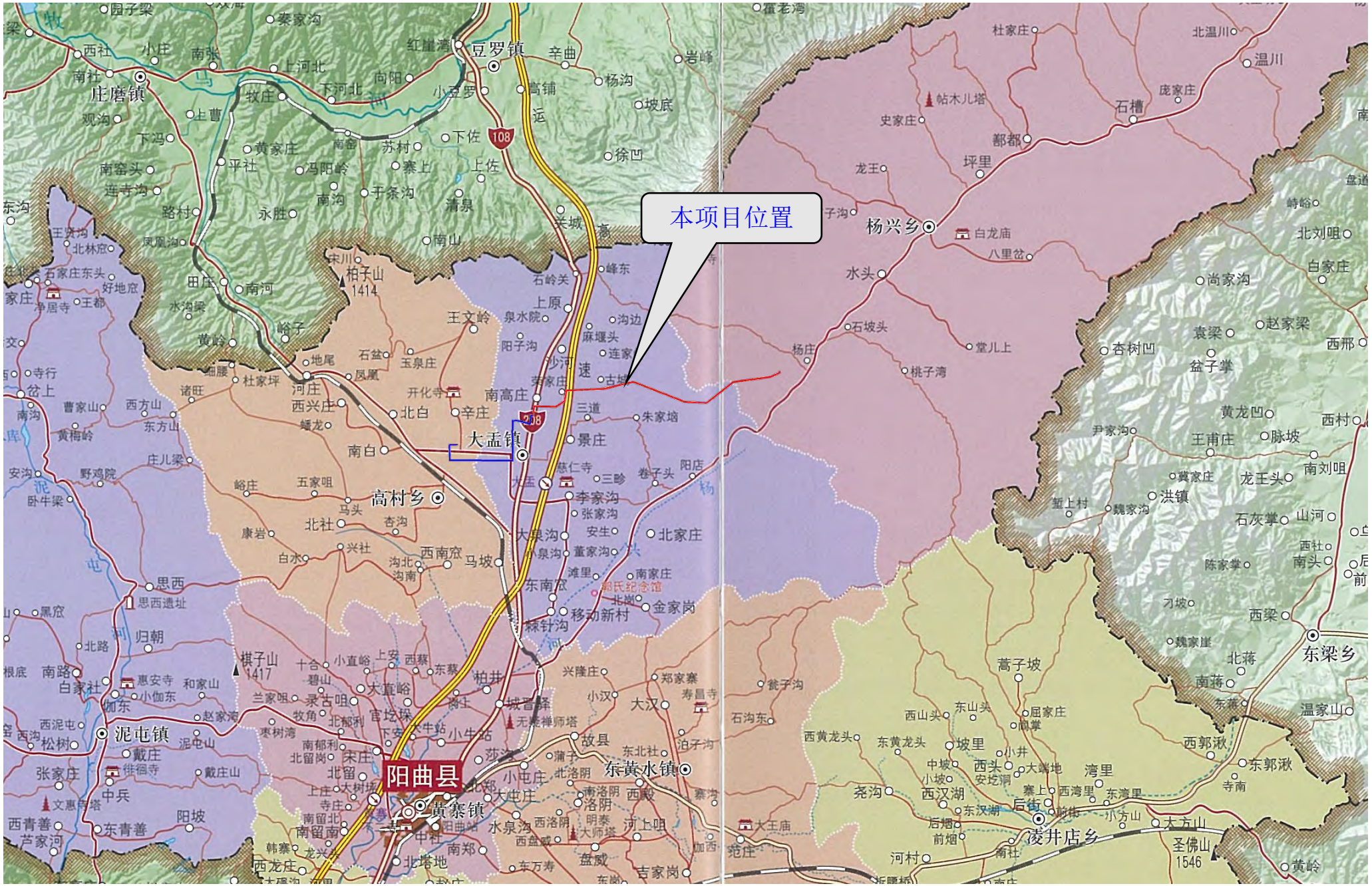
专　　业　环评、水保、移民

评审通过时间　2015年11月29日

发证单位　山西省人力资源和社会保障厅（章）

发证日期　2016年1月13日

编　　号：080011536



附图 1　项目地理位置图

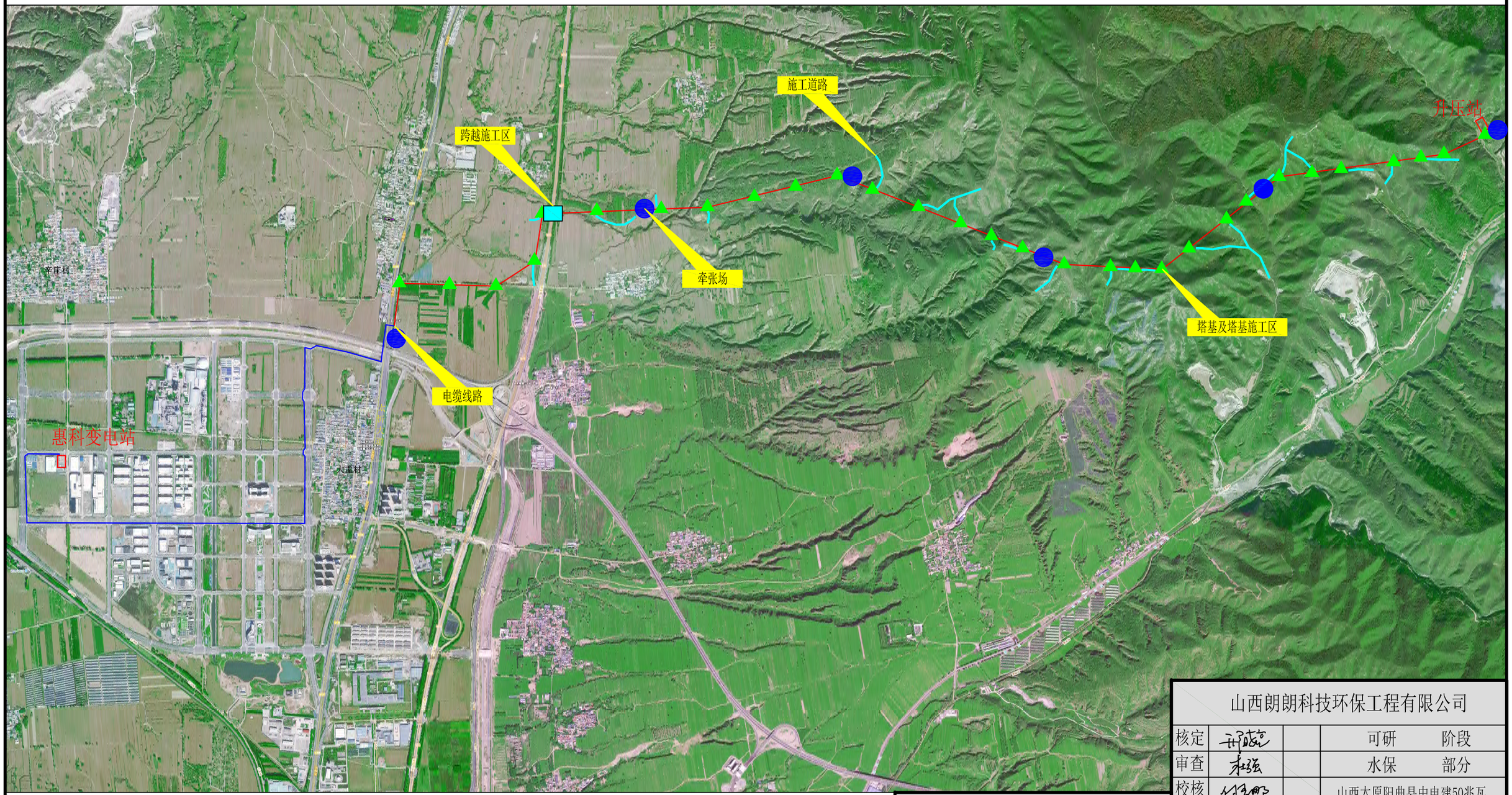
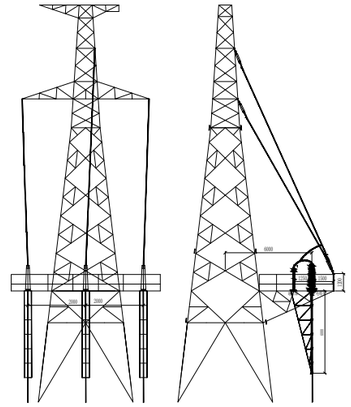


图 例

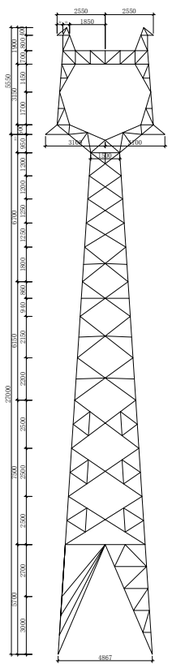
- 新建电缆线路
- 牵张场
- 跨越施工区
- 塔基及塔基施工区
- 新建架空线路
- 施工道路

山西朗朗科技环保工程有限公司				
核定			可研	阶段
审查			水保	部分
校核			山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程	
设计				
制图			项目总体布置图	
比例	1:10000			
设计证号			日期	2026.8
资质证号	水保方案（晋）字第20230009号		图号	附图2



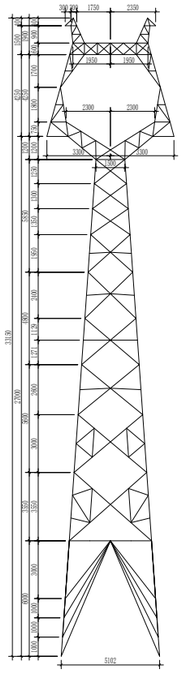
110-DB21D-DJL
1:200

呼称高(m)	设计档距(m)		钢材指标(kg)	备注
	水平	垂直	底脚式	
24	450	700	14700.0	V=25m/s b=10mm 0-90°



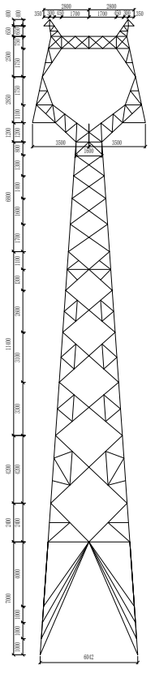
110-DB21D-ZMC2
1:150

呼称高(m)	设计档距(m)		钢材指标(kg)	备注
	水平	垂直	底脚式	
18	480	600	3697.9	V=25m/s b=10mm
21			4042.1	
24			4351.2	
27			4698.5	



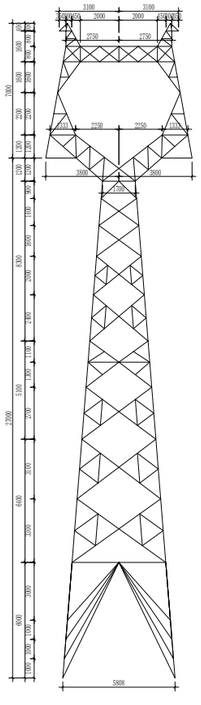
110-DC22D-ZMC1
1:150

呼称高(m)	设计档距(m)		钢材指标(kg)	备注
	水平	垂直	底脚式	
18	380	450	4959.5	V=27m/s b=10mm
21			5409.1	
24	350		5975.7	
27			6618.1	



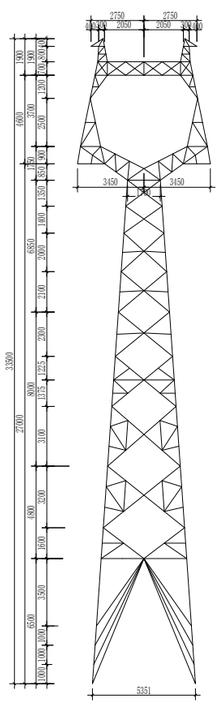
110-DC22D-ZMC2
1:150

呼称高(m)	设计档距(m)		钢材指标(kg)	备注
	水平	垂直	底脚式	
24	480	600	6288.8	V=27m/s b=10mm
27			6825.6	
30			7367.0	



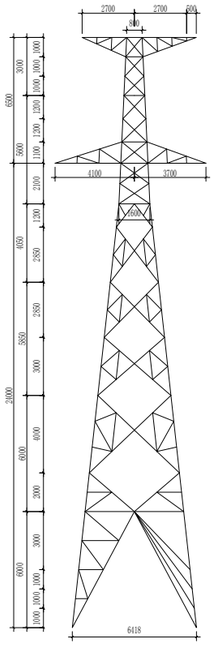
110-DC22D-ZMC3
1:150

呼称高(m)	设计档距(m)		钢材指标(kg)	备注
	水平	垂直	底脚式	
24	600	700	6894.5	V=27m/s b=10mm
27			7420.7	
30			7954.0	



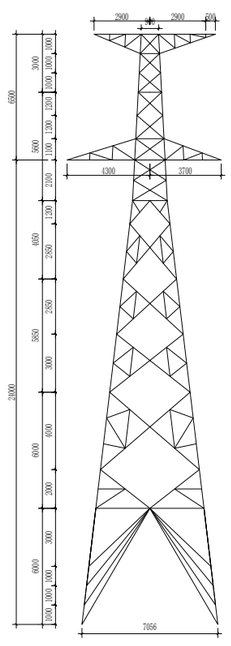
110-DC22D-ZMCR
1:150

呼称高(m)	设计档距(m)		钢材指标(kg)	备注
	水平	垂直	底脚式	
27	480	600	7695.5	V=27m/s b=10mm
30			8492.3	
33			9314.5	
36			9929.6	



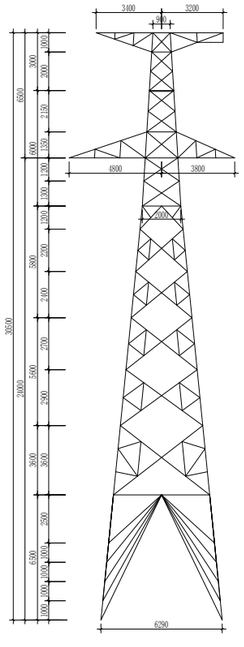
110-DC22D-JC2
1:150

呼称高(m)	设计档距(m)		钢材指标(kg)	备注
	水平	垂直	底脚式	
21	450	700	7397.2	V=27m/s b=10mm 20-40°
24			8083.9	



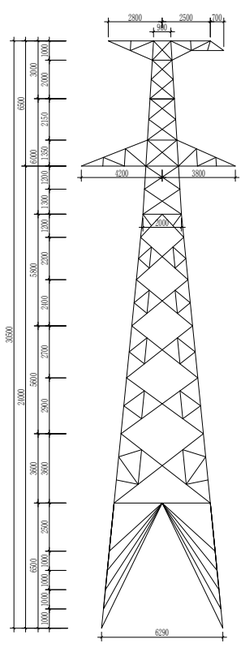
110-DC22D-JC3
1:150

呼称高(m)	设计档距(m)		钢材指标(kg)	备注
	水平	垂直	底脚式	
21	450	700	8305.5	V=27m/s b=10mm 40-60°
24			9073.6	



110-DC22D-JC4
1:150

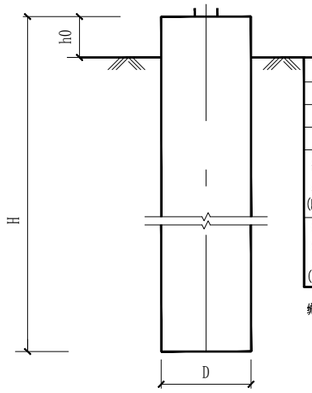
呼称高(m)	设计档距(m)		钢材指标(kg)	备注
	水平	垂直	底脚式	
21	450	700	9084.8	V=27m/s b=10mm 60-90°
24			9943.5	



110-DC22D-DJC
1:150

呼称高(m)	设计档距(m)		钢材指标(kg)	备注
	水平	垂直	底脚式	
21	450	700	9181.0	V=27m/s b=10mm 0-90°
24			10043.1	

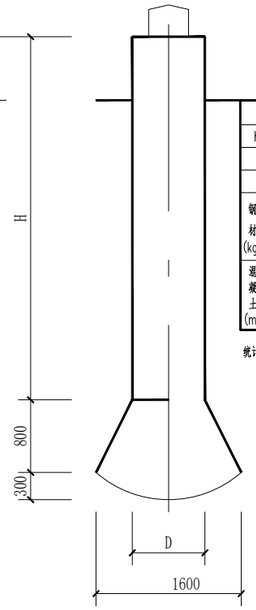
山西明卓勘测设计有限公司				山西太原阳曲县中电建50MW分散式风电项目110kV送出	工程	可研	设计阶段
批 准		校 核		杆塔一览图			
审 定		设 计					
比 例		日 期	2026.04	图 号	附图3		



塔型		110-DC22D-ZMC1		110-DC22D-ZMC3	110-DC22D-ZMCR	110-DC22D-JC2	110-DC22D-JC3	110-DC22D-JC4	110-DB21D-DJL	110-DC22D-DJC
h0(mm)		200	700	200	200	200	200	200	200	200
H(mm)		6200	5500	5500	7400	9000	9500	12000	12000	7500
D(mm)		600	800	800	1000	1000	1200	1200	1200	1000
钢材(kg)	底脚螺栓	26.3	26.3	43.5	80.3	121.44	121.44	165.48	165.48	165.48
	其它钢材	196.6	241.6	237.5	361.2	427.2	567.42	698.3	698.3	448.08
	合 计	222.9	267.90	281.00	441.50	548.64	688.86	863.78	863.78	613.56
混凝土(m^3)	C15	0.08	0.08	0.08	0.08	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
	C25	2.0	3.18	3.5	6.28	7.56	11.0	13.9	13.9	5.97
	合 计	2.08	3.26	3.58	6.36	7.67	11.11	14.01	14.01	6.08

统计数量：单腿

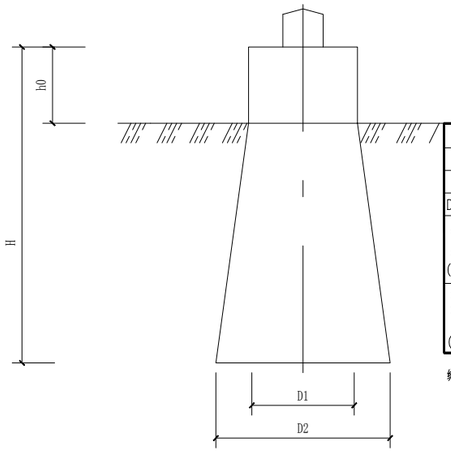
挖孔基础



塔型		110-DB21D-ZMC2	
h0(mm)		200	700
H(mm)		4400	4400
D(mm)		800	800
钢材(kg)	底脚螺栓	26.3	26.3
	其它钢材	198.9	233.0
	合 计	225.20	259.30
混凝土(m^3)	C15	0.08	0.08
	C25	3.08	3.32
	合 计	3.16	3.40

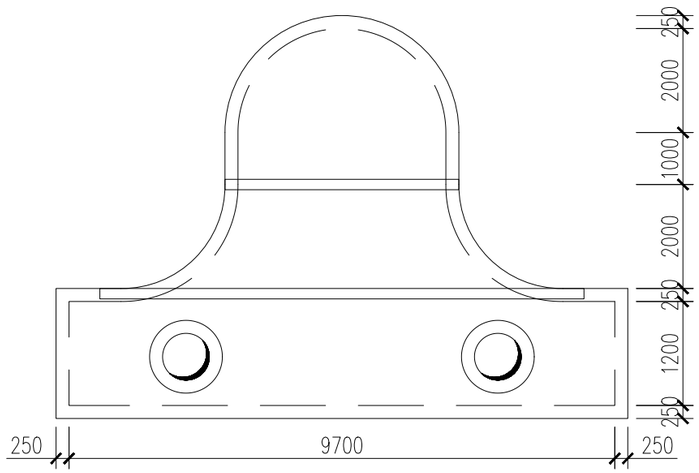
统计数量：单腿

机械掏挖基础



塔型		110-DC22D-ZMC1			110-DC22D-ZMC2	110-DC22D-ZMC3		110-DC22D-JC2	
h0(mm)		200	700	1200	200	200	700	200	1000
H(mm)		2900	3400	3900	3900	3900	3900	4500	4500
D1/D2(mm)		1000/1600	1000/1600	1000/1600	1000/1900	1000/1900	1000/1900	1200/2300	1200/2300
钢材(kg)	底脚螺栓	26.3	26.3	26.3	43.5	43.5	43.5	121.44	121.44
	其它钢材	177.2	209.0	234.2	261.7	261.7	289.1	377.1	408.2
	合 计	203.50	235.30	267.90	305.20	305.20	332.60	498.54	529.64
混凝土(m^3)	C15	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.11	0.11
	C25	3.56	3.95	4.35	5.94	5.94	6.32	10.1	10.7
	合 计	3.64	4.03	4.43	6.02	6.02	6.02	10.21	10.81

统计数量：单腿

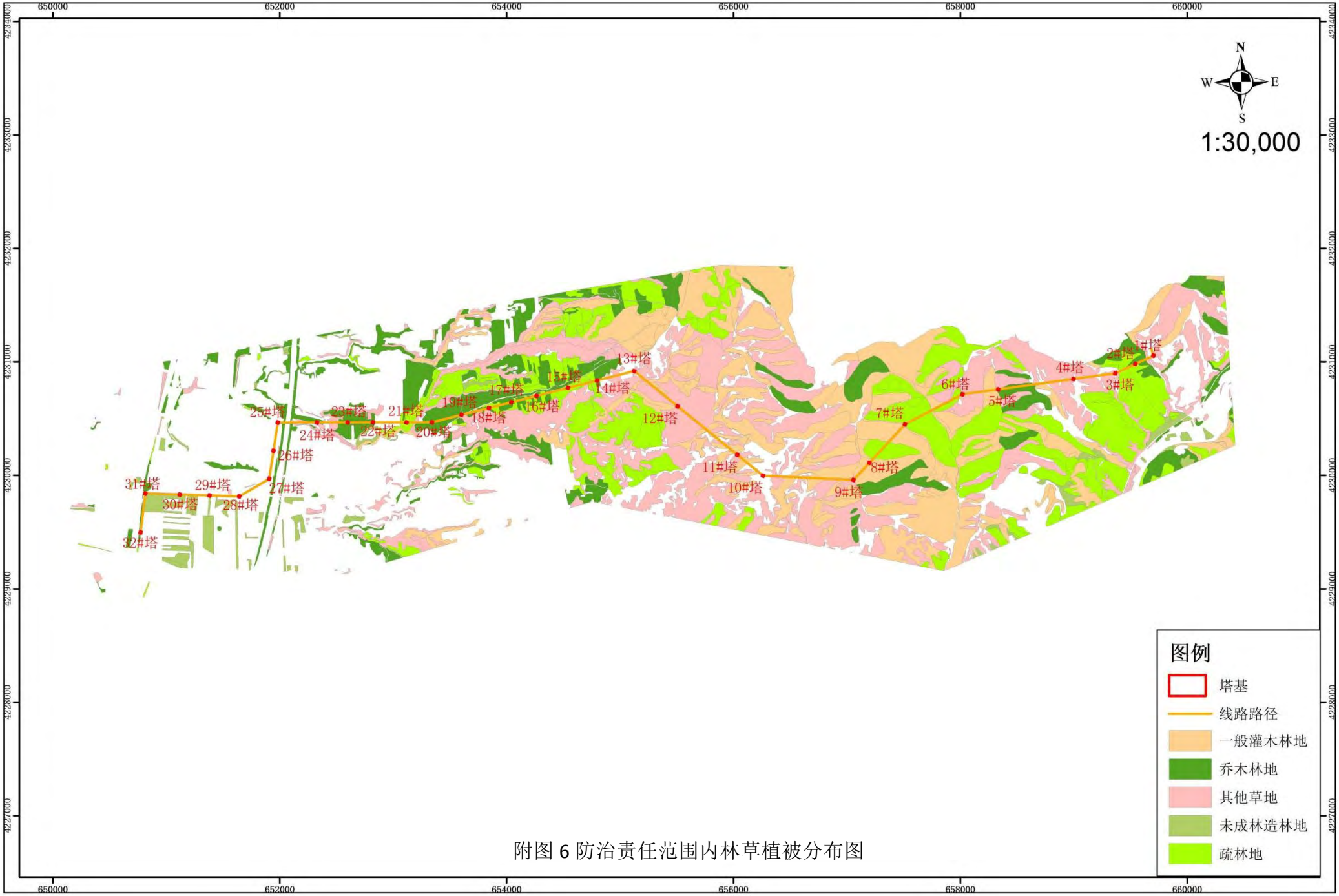


余缆井

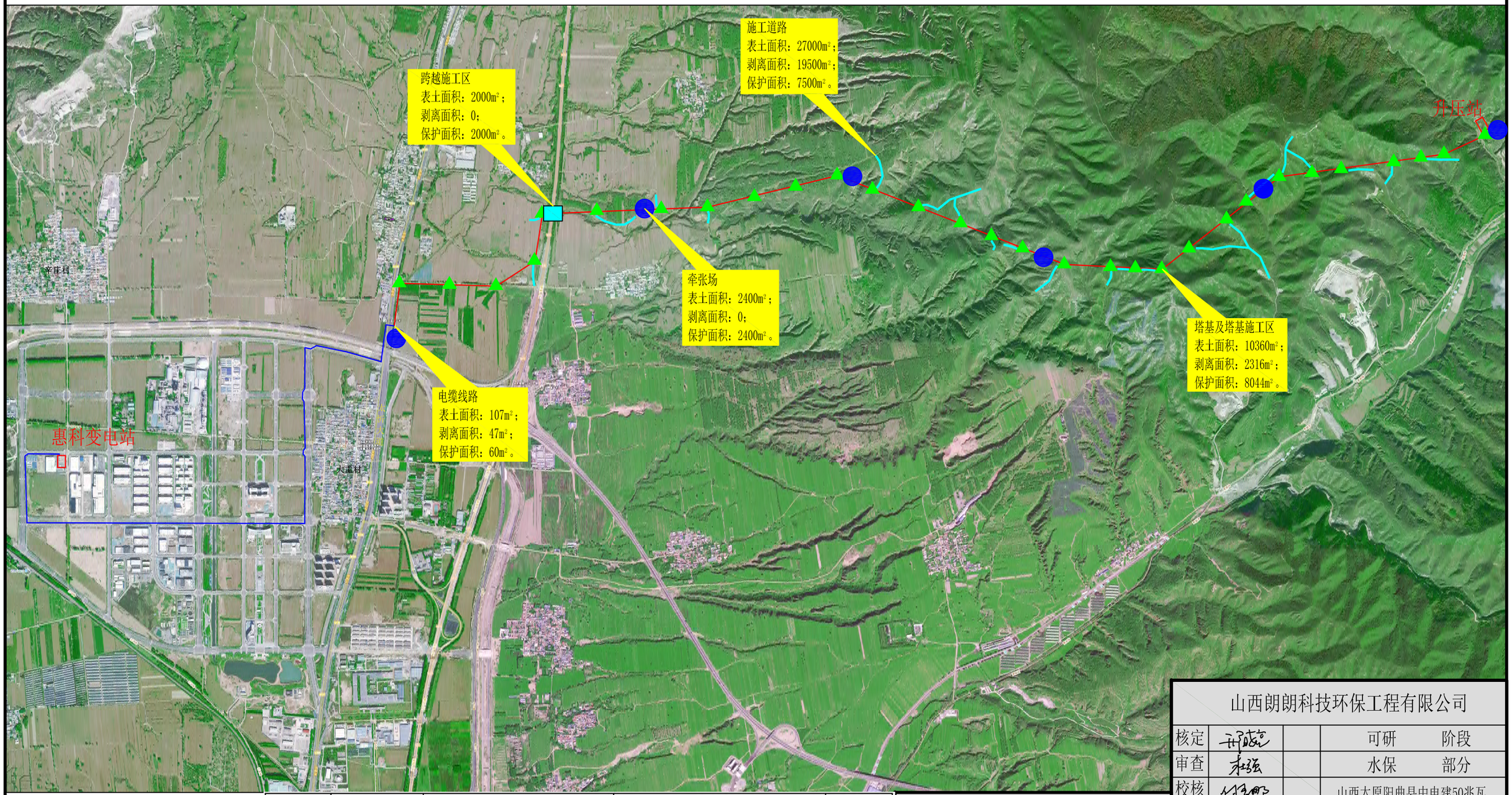
山西明卓勘测设计有限公司				山西太原阳曲县中电建50MW分散式风电项目110kV送出	工程	可研	设计阶段
批 准	提早	校 核	白洋阳	基础一览图			
审 定	王明飞	设 计	冯荣杰				
比 例		日 期	2026.04	图 号	附图4		


本项目位置
平
社
河
泥
屯
合水库
泥屯镇
河
西塬
兴
杨
河
大孟镇
高村
兴
河
阴山水库
杨兴
河
西
小
河
东梁
迎春水库
龙王沟水库
北留水库
阳曲县
中
社
河
侯村
深沟水库
东黄水镇
寨沟水库
凌井店

附图 5　项目区水系图



附图 6 防治责任范围内林草植被分布图



序号	分区	表土分布			表土剥离区域			表土保护
		面积（m^2）	厚度	数量（m^3）	面积（m^2）	厚度（cm）	数量（m^3）	面积（m^2）
1	塔基及塔基施工区	10360	30	3108	2316	30	695	8044
2	牵张场	2400	30	720				2400
3	跨越施工区	2000	30	600				2000
4	电缆线路	107	30	32	47	30	14	60
5	施工道路	27000	30	8100	19500	30	5850	7500
合计		41867		12560	21863		6559	20004

图 例

- 新建电缆线路
- 塔基及塔基施工区
- 牵张场
- 新建架空线路
- 跨越施工区
- 施工道路
- 表土资源调查点

山西朗朗科技环保工程有限公司				
核定			可研	阶段
审查			水保	部分
校核			山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程	
设计				
制图			表土分布与剥离范围图	
比例	1:10000			
设计证号			日期	2026.8
资质证号	水保方案（晋）字第20230009号		图号	附图7



附图 8　项目区土壤侵蚀图

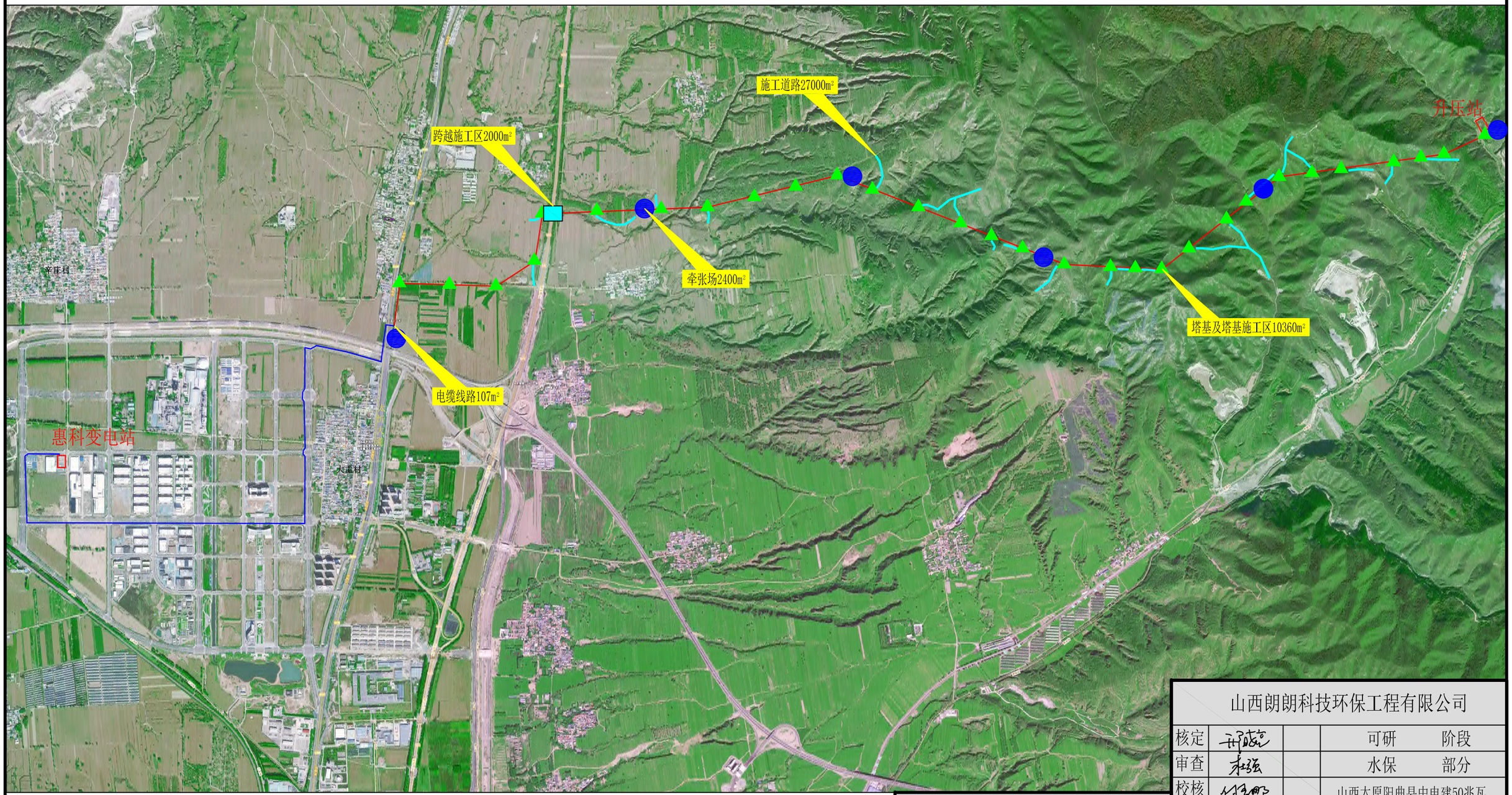


图 例

- 新建电缆线路
- 牵张场
- 跨越施工区
- 塔基及塔基施工区
- 新建架空线路
- 施工道路

山西朗朗科技环保工程有限公司				
核定			可研	阶段
审查			水保	部分
校核			山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程	
设计				
制图			防治责任范围图	
比例	1:10000			
设计证号			日期	2026.8
资质证号	水保方案（晋）字第20230009号		图号	附图9

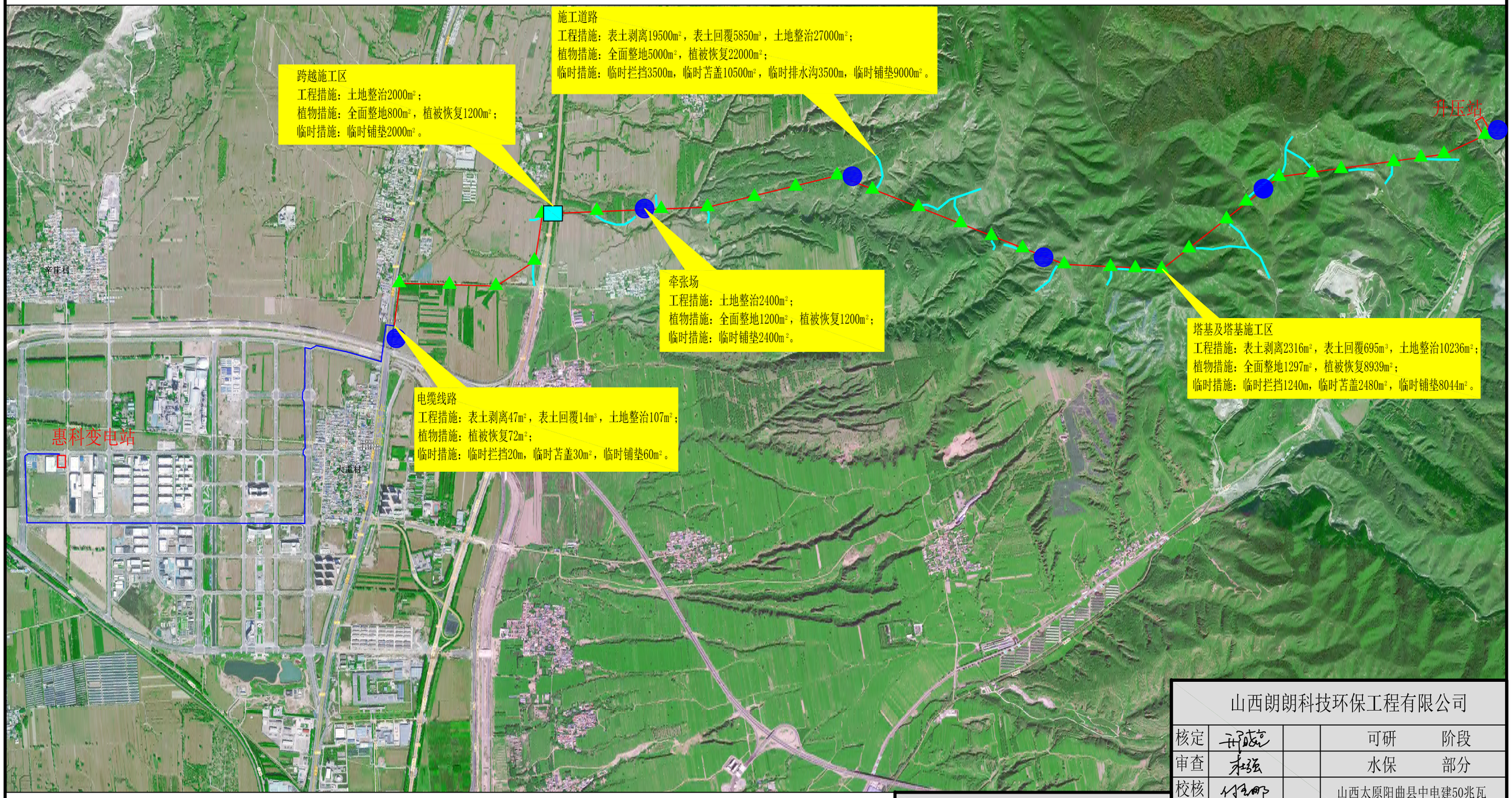
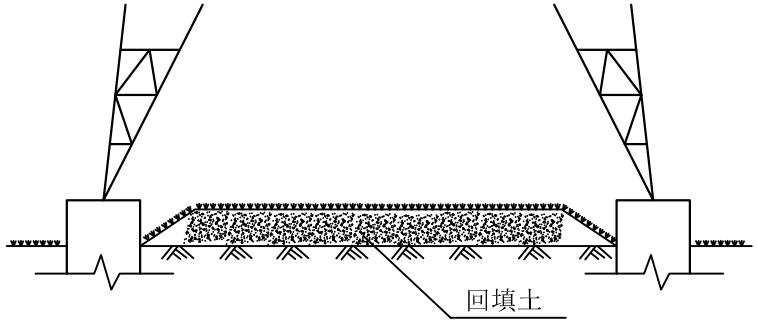


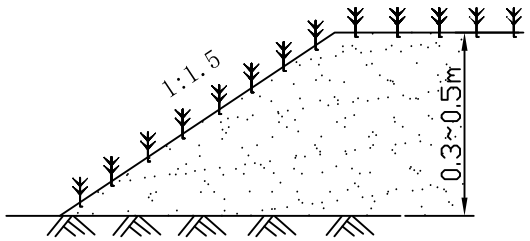
图 例

- 新建电缆线路
- 牵张场
- 跨越施工区
- 塔基及塔基施工区
- 新建架空线路
- 施工道路

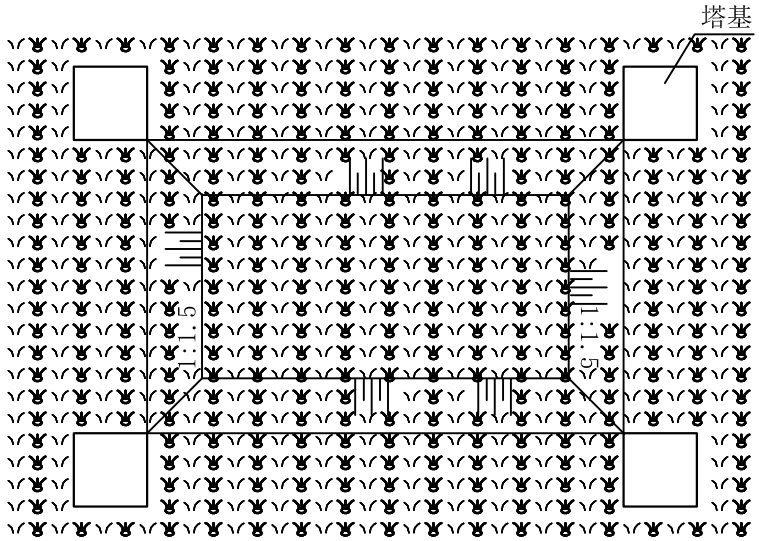
山西朗朗科技环保工程有限公司				
核定			可研	阶段
审查			水保	部分
校核			山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程	
设计				
制图			分区防治措施总体布局图	
比例	1:10000			
设计证号			日期	2026.8
资质证号	水保方案（晋）字第20230009号		图号	附图10



塔基区水土保持措施正视图



塔基区堆土断面图



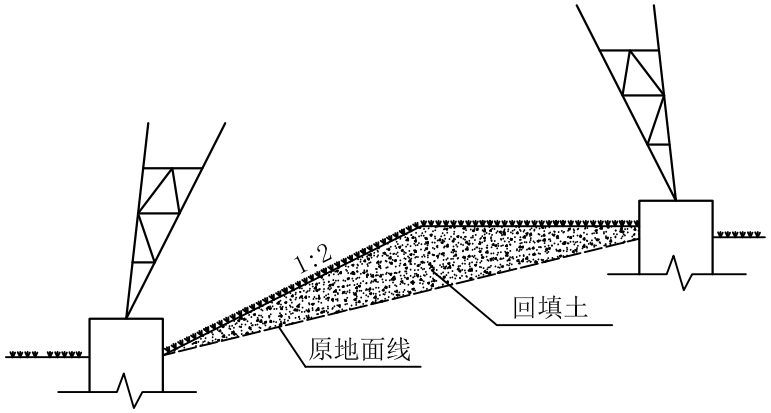
塔基区水土保持措施俯视图1:150

图　例

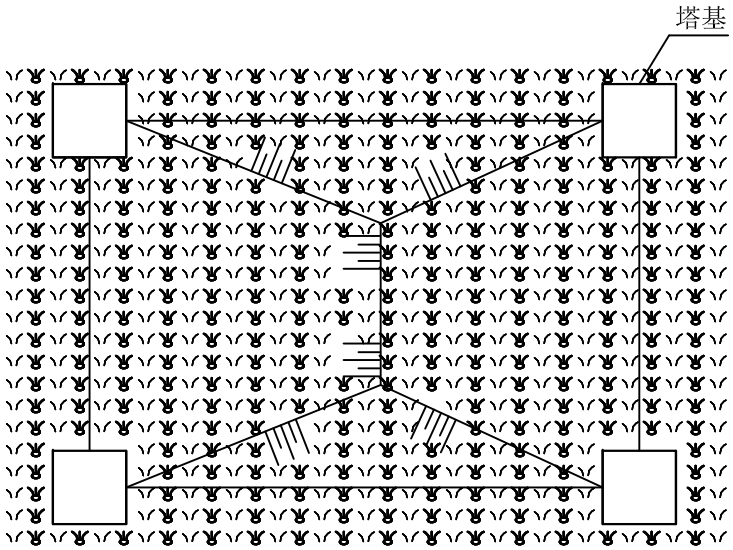
白羊草

紫花苜蓿

山西朗朗科技环保工程有限公司				
核定			可研	阶段
审查			水保	部分
校核			山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程	
设计				
制图			塔基及塔基施工区典型设计图	
比例	见图			
设计证号			日期	2026.8
资质证号	水保方案（晋）字第20230009号		图号	附图11(1)



塔基区水土保持措施正视图



塔基区水土保持措施俯视图 1:150

塔基区植物措施种植密度及需苗量

树草种	面积	苗木规格	种植方式	种植密度（株距/撒播量）	需苗量
白羊草	2192m²	籽粒饱满	撒播	50kg/hm²	11.18kg
紫花苜蓿	2192m²	籽粒饱满	撒播	50kg/hm²	11.18kg

塔基区植物措施种植技术措施

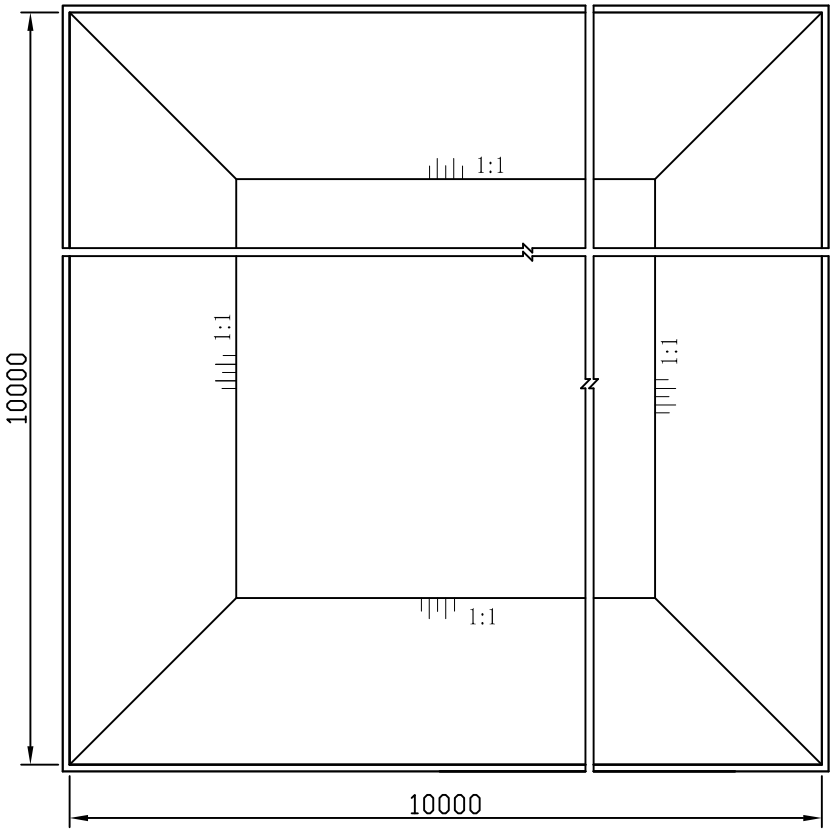
项目	时间	方式	规格与要求
整地		土地整治	
种植		撒播	
抚育	初期定根，防病虫害，树木定干、修枝和整形，雨季补植		

图 例

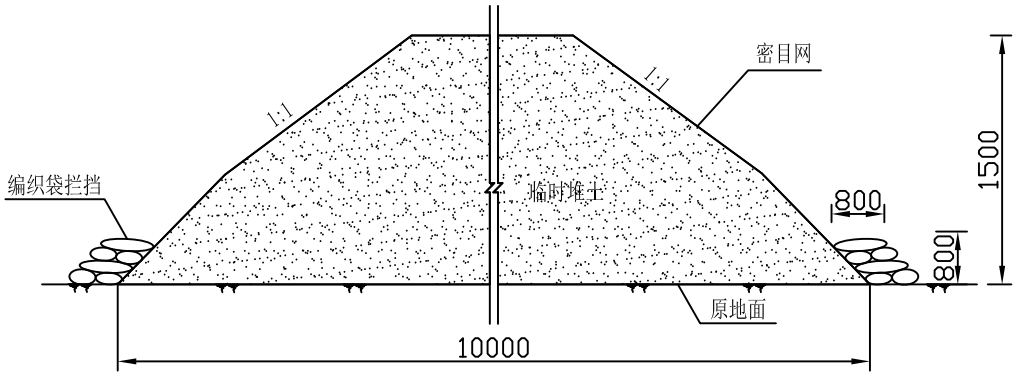
丫 白羊草

紫花苜蓿

山西朗朗科技环保工程有限公司				
核定			可研	阶段
审查			水保	部分
校核			山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程	
设计				
制图			塔基及塔基施工区典型设计图	
比例	见图			
设计证号			日期	2026.8
资质证号	水保方案（晋）字第20230009号		图号	附图11(2)



临时堆土防护措施平面图 1:50



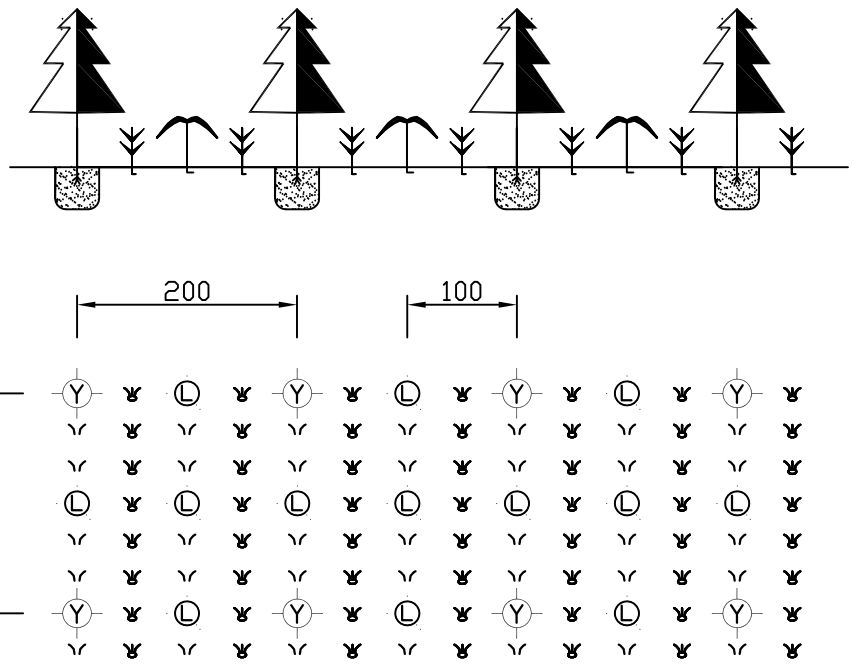
临时堆土防护断面图 1:50

临时措施工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	临时措施		
1	拦挡、苫盖		
	编织袋堆土	m^3	794
	苫盖密目网	m^2	2480

说明：1.图中单位为mm；
2.本图拦挡型式适用于塔基区集中临时堆土的防护。

山西朗朗科技环保工程有限公司				
核定			可研	阶段
审查			水保	部分
校核			山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程	
设计				
制图			塔基区临时措施典型设计图	
比例	见图			
设计证号			日期	2026.8
资质证号	水保方案（晋）字第20230009号		图号	附图12



塔基施工区植物措施种植密度及需苗量

树草种	面积	苗木规格	种植方式	种植密度（株距/撒播量）	需苗量
油松	6747m²	地径5cm	栽植	2m×2m	1687株
连翘	6747m²	容器苗	栽植	1m×1m	1687株
白羊草	6747m²	籽粒饱满	撒播	50kg/hm²	34.41kg
紫花苜蓿	6747m²	籽粒饱满	撒播	50kg/hm²	34.41kg

牵张场植物措施种植密度及需苗量

树草种	面积	苗木规格	种植方式	种植密度（株距/撒播量）	需苗量
油松	1200m²	地径5cm	栽植	2m×2m	300株
连翘	1200m²	容器苗	栽植	1m×1m	300株
白羊草	1200m²	籽粒饱满	撒播	50kg/hm²	6.12kg
紫花苜蓿	1200m²	籽粒饱满	撒播	50kg/hm²	6.12kg

乔灌草植物措施种植技术措施

项目	时间	方式	规格与要求
整地		穴状整地、土地整治	0.6m×0.6m 0.4m×0.4m
种植		撒播	
抚育	初期定根，防病虫害，树木定干、修枝和整形，雨季补植		

图　例

Y　油松

L　连翘

丫　白羊草

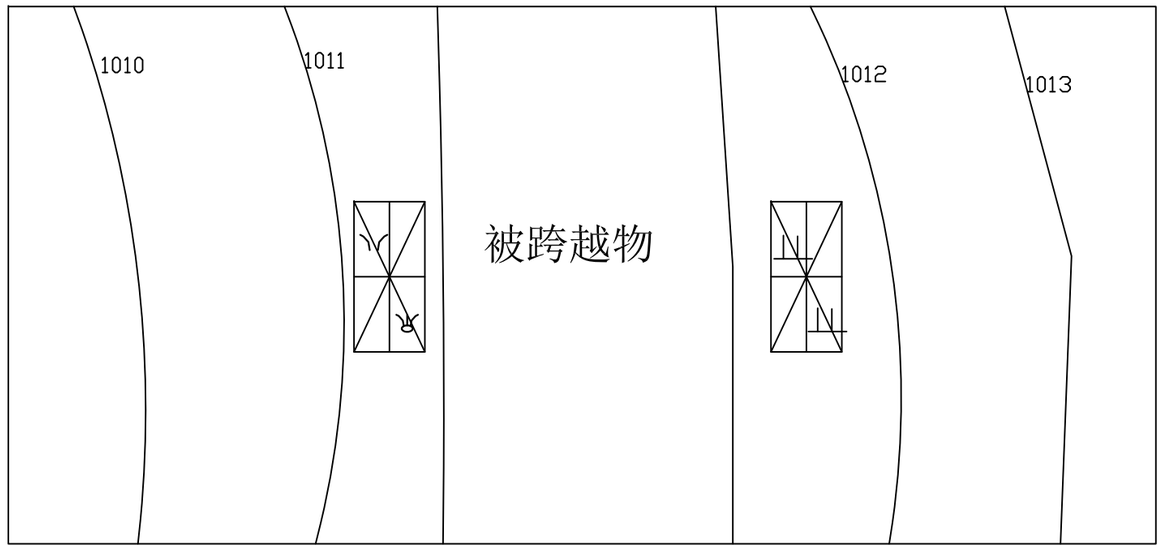
紫花苜蓿

说明：图中尺寸单位为cm。

山西朗朗科技环保工程有限公司				
核定			可研	阶段
审查			水保	部分
校核			山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程	
设计				
制图			乔灌草措施典型设计图	
比例	见图			
设计证号			日期	2026.8
资质证号	水保方案（晋）字第20230009号		图号	附图13



跨越场地立面图（1：150）



跨越场地平面图（1：500）

跨越施工区水土保持措施工程量

土地整治	0.20公顷
复耕	0.08公顷
植被恢复	0.12公顷
临时铺垫	2000平方米

跨越施工区植物措施种植密度及需苗量

树草种	面积	苗木规格	种植方式	种植密度（株距/撒播量）	需苗量
白羊草	1200㎡	籽粒饱满	撒播	50kg/hm²	6.12kg
紫花苜蓿	1200㎡	籽粒饱满	撒播	50kg/hm²	6.12kg

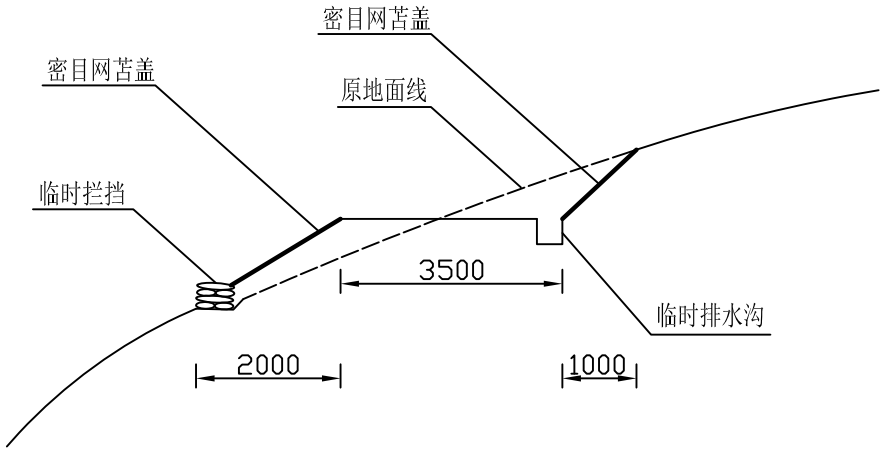
跨越施工区植物措施种植技术措施

项目	时间	方式	规格与要求
整地		土地整治	
种植		撒播	
抚育	初期定根，防病虫害，树木定干、修枝和整形，雨季补植		

1.图例

图　例	
	复耕
	白羊草
	紫花苜蓿

山西朗朗科技环保工程有限公司				
核定			可研	阶段
审查			水保	部分
校核			山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程	
设计				
制图			跨越施工区典型设计图	
比例	见图			
设计证号			日期	2026.8
资质证号	水保方案（晋）字第20230009号		图号	附图14



施工道路断面图　1:100

说明：1.图中单位为mm；

施工道路临时措施工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
1	临时拦挡	m	3500
2	临时苫盖	m^2	10500
3	临时排水沟	m	3500
4	临时铺垫	m^2	9000

山西朗朗科技环保工程有限公司				
核定			可研	阶段
审查			水保	部分
校核			山西太原阳曲县中电建50兆瓦分散式风电项目110千伏送出工程	
设计				
制图			施工道路临时措施典型设计图	
比例	见图			
设计证号			日期	2026.8
资质证号	水保方案（晋）字第20230009号		图号	附图15