

编号: SJOSB-2025-018

庆安新胜~柳河 66 千伏线路改造工程 水土保持方案报告表

建设单位: 国网黑龙江省电力有限公司庆安县供电分公司

编制单位: 北京晟际欧咨询服务有限公司

2025 年 11 月



庆安新胜-柳河 66 千伏线路改造工程

水土保持方案报告表

责任页

(北京晟际欧咨询服务有限公司)

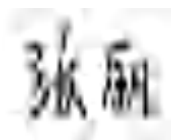
批准：王 磊 (高 工)



核定：于仕伟 (工程师)



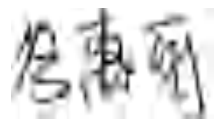
审查：张 丽 (高 工)



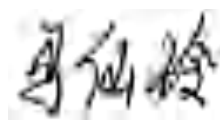
校核：张永春 (高 工)



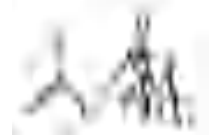
项目负责人：谷惠丽 (工程师)



编写：马仙玲 (工程师) (第 1~7 章)



王森 (工程师) (附件、附图)



特性表

庆安新胜-柳河 66 千伏线路改造工程水土保持方案特性表

项目概况	位置		黑龙江省绥化市庆安县境内，新建线路起于 66kV 新胜变庆柳线 T 接塔，止于柳河变 66kV 进线间隔，项目起点坐标为：东经 127°39'17.144"，北纬 46°48'46.892"，终点坐标为：东经 127°47'54.564"，北纬 46°43'49.187"。			
	建设内容		新建线路路径长 16km，全线采用铁塔单回路建设，单回路直线塔 52 基，单回路耐张、终端塔 13 基，单回耐张 T 接塔 1 基，共新建铁塔 66 基，拆除线路巨龙 0.5km；拆除耐张水泥杆 2 基。			
	建设性质		改建	总投资（万元）		1158
	土建投资（万元）		234.50		占地面积（hm ² ）	永久：0.30
						临时：4.20
	动工时间		2025 年 12 月		完工时间	2026 年 5 月
	土石方（万 m ³ ）	项目组成	挖方	填方	借方	余方
		塔基工程区	2.19	2.19	\	\
		施工便道	0.18	0.18	\	\
		总计	2.37	2.37	\	\
	取土（石、砂）场		无			
	弃土（石、渣）场		无			
项目区概况	涉及重点防治区情况		东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区		地貌类型	平原
	原地貌土壤侵蚀模数〔t/km ² ·a〕			700	容许土壤流失量〔t/km ² ·a〕	200
项目选址（线）水土保持评价		项目所在位置不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和水土保持长期定位观测站。 项目位于国家级水土流失重点治理区，无法避让，通过优化施工工艺，加强施工管理，减少地表扰动范围，减轻水土流失对该区域的影响。通过采取有效措施后，项目选址合理，建设可行。				
预测水土流失总量（t）			179			
防治责任范围（hm ² ）			4.50			
防治标准等级及目标	防治标准等级		东北黑土区一级标准			
	水土流失治理度（%）		97	土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率（%）		97	表土保护率（%）		98
	林草植被恢复率（%）		97	林草覆盖率（%）		27
水土保持措施		工程措施	植物措施	临时措施		
塔基工程区		表土剥离及回覆 0.79 万 m ³ ，土地整治 2.34hm ²	全面整地 0.30hm ² 、撒播种草 0.30hm ²	编织袋装土拦挡及拆除 1426m ³ ，密目网苫盖 12445m ²		

特性表

牵张跨越场地	土地整治 1.14hm ²	/	/	
施工便道	表土剥离及回覆 0.18 万 m ³ , 土地整治 0.60hm ²	/	编织袋装土拦挡及拆除 49m ³ , 密目网苫盖 1166m ²	
拆除工程区	土地整治 0.02hm ²	/	/	
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	9.19 (均为方案新增投资)	植物措施	0.87 (均为方案新增投资)
	施工临时工程	30.33 (方案新增投资为 30.15 万元)	水土保持补偿费 (万元)	5.40
	独立费用	建设管理费	5.17	
		科研勘测设计费	5.59	
		工程建设监理费	14.72	
	总投资	77.83		
编制单位	北京晟际欧咨询服务有限公司	建设单位	国网黑龙江省电力有限公司庆安县供电公司	
法人代表及电话	王磊	法人代表及电话	周永新	
地址	北京市西城区茶马北街 1 号院 1 号楼 8 层 1 单元 0907	地址	黑龙江省绥化市庆安县铁南街 95 号	
邮编	100055	邮编	152499	
联系人及电话	金洋/18526143403	联系人及电话	迟国强/15146588765	
电子信箱	shengjiouzixun@163.com	电子信箱	qadyj@163.com	
传真	\	传真	0455-4322632	

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	5
1.4 水土流失防治责任范围	5
1.5 水土流失防治目标	6
1.6 项目水土保持评价结论	7
1.7 水土流失预测结果	8
1.8 水土保持措施布设成果	9
1.9 水土保持投资及效益分析成果	10
1.10 结论	11
2 项目概况	12
2.1 项目组成及工程布置	12
2.2 施工组织	16
2.3 工程占地	22
2.4 土石方平衡	22
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	23
2.6 施工进度	24
2.7 自然概况	24
3 项目水土保持评价	28
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	28
3.2 建设方案与布局水土保持评价	29
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	33

4 水土流失分析与预测	33
4.1 水土流失现状	35
4.2 水土流失影响因素分析	35
4.3 土壤流失量预测	36
4.4 水土流失危害分析	45
4.5 指导性意见	46
5 水土保持措施	47
5.1 防治区划分	47
5.2 措施总体布局	47
5.3 分区措施布设	51
5.4 施工要求	55
6 水土保持投资估算及效益分析	57
6.1 投资估算	57
6.2 效益分析	65
7 水土保持管理	69
7.1 组织管理	69
7.2 后续设计	69
7.3 水土保持监测	69
7.4 水土保持监理	69
7.5 水土保持施工	70
7.6 水土保持设施验收	70

附表:

单价分析表

附件:

- (1) 立项文件
- (2) 初设批复
- (3) 初步设计评审意见
- (4) 专家意见

附图:

- 附图 1 项目地理位置图;
- 附图 2 项目区水系图;
- 附图 3 项目区水土流失现状图;
- 附图 4 项目区水土流失重点防治区划分图;
- 附图 5 分区防治措施总体布局图;
- 附图 6 塔基工程区水土保持措施典型布设图;
- 附图 7 塔基工程区临时堆土防护措施典型布设图;

1综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

原新胜-柳河 66 千伏线 1976 年投运，主要承担柳河镇下辖的象牙山林场，柳河农场，青山村的供电任务。新柳线一旦停电，林场，农场和青山村共 3000 人口生产生活将受影响，涉农负荷损失占比达到 85%以上。同时原新柳线导线酥化断股，瓷绝缘子横担，其悬臂梁结构受力差，破裂导致接地情况时有发生。线路已运行 47 年，健康水平差，电杆老化严重，断纹深，水泥脱落漏出钢筋，抵御自然灾害能力差。诸多原因导致线路已不能安全稳定运行，且直接影响当地生产生活。综合考虑降低运维成本和停电次数，减少因停电造成农业负荷的丢失，提高供电能力，提高线路健康运行水平，保证供电可靠性。因此本工程建设是十分必要的。

1.1.1.2 项目概况

庆安新胜-柳河 66 千伏线路改造工程建设性质为改建项目，线路起点坐标为：东经 127°39'17.144"，北纬 46°48'46.892"，终点坐标为：东经 127°47'54.564"，北纬 46°43'49.187"。路径起于 66kV 新胜变出口处庆柳线 T 接塔，止于柳河变 66kV 进线间隔。新建线路全长 16km，新建铁塔 66 基，其中单回路直线塔 52 基，单回路耐张、终端塔 13 基，单回耐张 T 接塔 1 基。本工程塔基基础采用台阶基础和灌注桩基础。本工程需拆除线路全长 0.5km；拆除耐张水泥杆 2 基。

工程沿线布设塔基工程区 66 处，牵张场 5 处，设置跨越施工场地 100 处，新建 3m 宽施工便道 2km。

本工程共布设临时堆土场 134 处，塔基工程区布设表土临时堆土场 66 处，用于堆放剥离的表土，布设开挖土临时堆土场 66 处，用于堆放塔基工程区开挖的土方；施工便道设置 2 处临时堆土场，用于堆放剥离的表土。

本工程施工用水采用水车就近输送水源的方式；施工用电采用自备小型柴油发电机提供施工电源；通信设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施；施工人员生活住宿采用租住附近村屯房屋的方式；工程建设用材料全部通过项目区及其周边购买，利用既有公路和施工便道运至施工区。

本工程占地面积为 4.50hm²，其中永久占地面积 0.30hm²，临时占地面积 4.20hm²。占地类型为耕地。

本工程挖填方总量 4.74 万 m³，其中总挖方量为 2.37 万 m³（表土剥离 0.97 万 m³），总填方量为 2.37 万 m³（表土回覆 0.97 万 m³），无外购土方，无弃方，剥离的表土和开挖土方全部回覆利用，不设置弃渣场。

本工程需拆除线路亘长 0.5km；拆除耐张水泥杆 2 基。拆除材料按照《国家电网有限公司废旧物资管理办法》及设备管理部门相关意见处置。拆除工程的水土流失防治责任由建设单位负责。

项目总投资 1158 万元，其中土建投资 234.50 万元。项目投资单位为国网黑龙江省电力有限公司庆安县供电分公司。本工程计划于 2025 年 12 月开工建设，2026 年 5 月完工，总工期为 6 个月。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2024 年 10 月 9 日，取得黑龙江省发展和改革委员会文件《关于红兴隆垦区 10 千伏农网巩固提升工程等项目可行性研究报告的批复》（黑发改电力〔2024〕746 号）。

2025 年 7 月，绥化远大电力设计有限公司编制完成了《庆安新胜-柳河 66 千伏线路改造工程初步设计说明书》。

2025 年 9 月 8 日，取得国网黑龙江省电力有限公司文件《国网黑龙江省电力有限公司关于黑龙江庆安新胜-柳河 66 千伏线路改造工程等 2 项工程初步设计的批复》（黑电建设〔2025〕393 号）。

国网黑龙江省电力有限公司庆安县供电分公司暂未委托开展本工程占用耕地耕作层剥离利用方案和土地复垦方案的编制工作。

根据《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规要求，2025 年 10 月，受国网黑龙江省电力有限公司庆安县供电分公司委托，北京晟际欧咨询服务有限公司承担了《庆安新胜-柳河 66 千伏线路改造工程水土保持方案报告表》的编制任务，根据相关要求，北京晟际欧咨询服务有限公司方案编制技术人员针对该项目特点，收集了大量的工程、水土保持相关的资料与图件，2025 年 11 月，完成了本工程水土保持方案编制工作。

1.1.3 自然简况

本工程沿线地貌为平原，项目所在地区属温带季风气候。多年平均气温 1.69°C ，多年平均蒸发量 983.1mm ，多年平均降水量 577mm ，无霜期 132d ，最大冻土深度 2.21m ，多年平均风速 3.0m/s 。

本工程沿线土壤类型主要为黑土，项目区无林草植被覆盖。

依据《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）查询结果，本工程线路涉及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，线路长度约 3.6km ；依据《绥化市“十四五”水土保持规划（2021年）》，项目位于黑龙江省绥化市庆安县，涉及国家级水土流失重点治理区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本工程执行东北黑土区水土流失一级防治标准。根据水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目区容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区水土流失类型为水力侵蚀。结合当地的地形地貌、土壤、植被等情况，综合分析确定建设区原地貌水力侵蚀模数为 $700\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属于轻度侵蚀。

本工程的建设不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第39号，2010年12月25日修订通过，2011年3月1日起实施）；

（2）《中华人民共和国黑土地保护法》（2022年6月24日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十五次会议通过，2022年8月1日起实施）；

（3）《黑龙江省水土保持条例》（2017年12月27日黑龙江省第十二届人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过）；

（4）《黑龙江省耕地保护条例》（2016年4月21日黑龙江省第十二届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，2021年10月29日黑龙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十八次会议修订）；

(5) 《黑龙江省黑土地保护利用条例》（黑龙江省第十四届人民代表大会常务委员会第九次会议于 2023 年 12 月 24 日修订通过，2024 年 3 月 1 日实施）。

1.2.2 规范性文件

(1) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133 号）；

(2) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革 全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）；

(3) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）；

(4) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135 号）；

(5) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（办水保〔2017〕365 号）；

(6) 《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139 号）；

(7) 《黑龙江省水利厅关于转发〈水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知〉的通知》（黑水函〔2017〕464 号）。

1.2.3 部委规章

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）。

1.2.4 技术标准及规范

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

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

(3) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；

(4) 《水土保持遥感监测技术规范》（SL 592-2012）；

(5) 《输变电项目水土保持技术规范》（SL 640-2013）；

(6) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

(7) 《架空输电线路基础设计技术规程》（DL/T 5219-2014）；

(8) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6-2015）；

- (9) 《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)；
- (10) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)；
- (11) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；
- (12) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773—2018)；
- (13) 《建设占用耕地耕作层土壤剥离利用技术规范》(DB 23/T 2913-2021)；
- (14) 《水土保持监理规范》(SL/T 523-2024)。

1.2.5 有关技术文件及资料

- (1) 《黑龙江省水土保持规划(2015—2030年)》(黑政函〔2016〕77号)；
- (2) 《绥化市“十四五”水土保持规划(2021年)》(绥化市水利水电勘测设计研究院)；
- (3) 《庆安县水土保持规划(2019—2030年)》(庆安县水务局)
- (4) 《黑龙江省水土保持公报(2024年)》(黑龙江省水利厅)；
- (5) 《庆安新胜-柳河 66 千伏线路改造工程初步设计说明书》(绥化远大电力设计有限公司, 2025.7)。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)关于方案设计水平年的规定,设计水平年为主体工程完工后,方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的时间。本工程为建设类项目,设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年。根据主体工程报告,本工程计划于 2025 年 12 月开工建设,2026 年 5 月完工,总工期为 6 个月,按照主体工程施工组织进度安排及生产规模,确定本项目水土保持方案的设计水平年为完工的当年,即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018),生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。本工程防治责任范围 4.50hm²。

表 1-1 水土流失防治责任范围表

单位: hm^2

项目组成及名称	占地性质		占地类型	合计
	永久占地	临时占地	耕地	
塔基工程区	0.30	2.34	2.64	2.64
牵张跨越场地		1.14	1.14	1.14
拆除工程区		0.02	0.02	0.02
施工便道		0.70	0.70	0.70
合计	0.30	4.20	4.50	4.50

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

依据《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）查询结果，本工程线路涉及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，线路长度约 3.6km；依据《绥化市“十四五”水土保持规划（2021 年）》，项目位于黑龙江省绥化市庆安县，涉及国家级水土流失重点治理区。依据《庆安县水土保持规划（2019—2030 年）》，项目位于庆安县柳河镇，不涉及水土流失重点治理区和水土流失重点预防区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本工程执行东北黑土区水土流失一级防治标准。

1.5.2 防治目标

项目区位于平原区，土壤侵蚀强度为轻度，故土壤流失控制比较表中数据相应调高，确定土壤流失控制比为 1.0。根据《中华人民共和国水土保持法》中“生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失”的规定及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）3.2.2 条规定第 4 款规定，因项目位于国家级水土流失重点治理区，故本工程相应提高防治标准，其中林草覆盖率提高 2 个百分点。

本工程调整后的防治目标详见表 1-2。

表 1-2 水土保持防治综合目标值计算表

序号	六项指标	一级标准		按土壤侵蚀强度修正	按重点治理区修正	采用标准	
		施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
1	水土流失治理度（%）	-	97	-	-	-	97

序号	六项指标	一级标准		按土壤侵蚀强度修正	按重点治理区修正	采用标准	
		施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
2	土壤流失控制比	-	0.90	+0.10	-	-	1.0
3	渣土防护率(%)	95	97	-	-	95	97
4	表土保护率(%)	98	98	-	-	98	98
5	林草植被恢复率(%)	-	97	-	-	-	97
6	林草覆盖率(%)	-	25	-	+2	-	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

根据《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，本工程选址（线）已避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带、全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，本工程的建设不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。

本工程位于国家级水土流失重点治理区，无法避让，通过优化施工工艺、严格控制地表扰动范围、减少工程占地，加强工程管理，可有效控制项目区因工程建设引起的水土流失问题，因此，主体工程选址（线）可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

本工程设计规范，合理设计塔基水平档距，在跨越时设计上采取加高铁塔、加大档距的措施。架线采用多旋翼无人机展放导引绳的先进施工架线工艺，能保护塔基附近的自然植被，防止水土流失。

施工道路尽量利用已有道路，本项目无法到达的点位，设置施工便道，能有效减少土石方开挖和扰动地表面积、土壤流失量，减轻对线路沿线走廊植被的破坏。主体工程建设方案先进，设计布局合理。

本工程杆塔永久占地根据主体设计为 0.30hm^2 。在保证其能够正常、安全运行的同时，尽量减少土地征用，减少地表扰动面积。本工程永久占地符合工程实际建设需要，不存在多占用土地的情况，从水土保持角度分析，本工程永久占地面积合理。

临时占地依据输变电工程临时施工场地核算规定，从工程总体布置，施工方法、调查同类工程施工经验等确定，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域，核实各项目区的相应占地。

本方案经核算临时占地为 4.20hm^2 ，满足施工阶段各项目区的施工需要。从水土保持角度分析，本工程临时占地面积以满足建设需要为原则，不存在多占的情况，且临时占地施工后均恢复原地貌，同时能够满足临时堆土的需要，故本工程临时占地面积合理。

本工程永久征地符合国家有关政策的规定及当地土地利用规划。工程通过提高施工工艺减少对原地貌扰动，工程结束后进行土地整治并恢复原地貌，不改变其土地利用方式，满足水土保持要求。综上所述，从水土保持角度分析，该项工程占地是合理的。

主体设计未对工程施工用地的表土采取剥离防护，项目处于东北黑土区，表土需要剥离，并加以防护。

本方案设计对塔基工程区、施工便道进行表土剥离措施，表土平均剥离厚度为 30cm ，共剥离表土面积 3.24hm^2 ，表土剥离量为 0.97 万 m^3 ，施工结束后表土全部回覆，用于塔基工程区绿化和施工便道原地貌恢复。

牵张跨越场地、拆除工程区场地较为平缓，施工扰动形式主要为占压，不涉及土方挖填，同时土壤冻结深度较深，对耕地表土不会造成流失，在春天经土地整治后可恢复原土地肥力及生产力，不影响耕种，故不再进行表土剥离。

本工程机械施工与人工施工相结合，采用的牵张架线的施工工艺合理可行，施工工序合理安排，避免重复施工和土方倒运，减少裸露时间和范围，有效地控制水土流失，符合建设项目水土保持的要求。

本方案针对主体工程薄弱部分，提出相应的防治措施，增加水土流失的防治效果，新增或补充的水土保持措施设计投资计入本方案总投资估算中，经方案补充后，项目的水土保持措施是可行的、有效的，能达到其水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

本工程建设可能造成的土壤流失总量为 179t ，新增土壤流失总量为 71t 。其中施工期的预测土壤流失总量为 62t ，新增土壤流失量为 48t ；自然恢复期预测土壤流失总量为 117t ，新增土壤流失量为 23t 。

水土流失的重点区域是塔基工程区，亦是水土流失防治的重点部位；水土流失的重点时段为施工期。

在工程施工过程中，原有地表被大量破坏，形成大面积的裸露地表和少量临时堆土，为水土流失创造了条件，如不及时采取防护措施，势必对整个工程的正常运行造成威胁。

1.8 水土保持措施布设成果

1、塔基工程区

（1）主体已有措施：

临时措施：泥浆池 1 座（2026.01）。

（2）方案新增措施：

工程措施：表土剥离 0.79 万 m^3 （2025.12-2026.03），表土回覆 0.79 万 m^3 （2025.12-2026.03），土地整治 2.34 hm^2 （2026.05）。

植物措施：全面整地 0.30 hm^2 （2026.05），撒播种草 0.30 hm^2 （2026.05）。

临时措施：编织袋装土拦挡 1426 m^3 （2025.12-2026.03），密目网苫盖 12445 m^2 （2025.12-2026.03）。

2、牵张场跨越地

（1）方案新增措施：

工程措施：土地整治 1.14 hm^2 （2026.05）。

3、拆除工程区

（1）方案新增措施：

工程措施：土地整治 0.02 hm^2 （2026.05）。

4、施工便道

（1）方案新增措施

工程措施：表土剥离 0.18 万 m^3 （2025.12-2026.03），表土回覆 0.18 万 m^3 （2025.12-2026.03），土地整治 0.60 hm^2 （2026.05）。

临时措施：编织袋装土拦挡 49 m^3 （2025.12-2026.03），密目网苫盖 1166 m^2 （2025.12-2026.03）。

水土保持防治措施工程量汇总见表 1-3。

表 1-3 水土保持防治措施工程量汇总表

序号	防治分区	措施量			工程量		
	措施类型	名称	单位	数量	名称	单位	数量
(一) 塔基工程区							
①	工程措施	表土剥离	hm ²	2.64	剥离表土	万 m ³	0.79
		表土回覆	万 m ³	0.79	回覆表土	万 m ³	0.79
		土地整治	hm ²	2.34	土地整治	hm ²	2.34
②	植物措施	植被恢复	hm ²	0.30	全面整地	hm ²	0.30
					撒播种草	hm ²	0.30
					草籽量	kg	24
③	临时措施	编织袋拦挡	m	5280	编织袋土方	m ³	1426
		编织袋拆除	m	5280	编织袋土方	m ³	1426
		密目网苫盖	m ²	12445	苫盖密目网	hm ²	12445
		*泥浆池	座	1	*泥浆池	座	1
(二) 牵张跨越场地							
①	工程措施	土地整治	hm ²	1.14	土地整治	hm ²	1.14
(三) 拆除工程区							
①	工程措施	土地整治	hm ²	0.02	土地整治	hm ²	0.02
(四) 施工便道							
①	工程措施	表土剥离	hm ²	0.60	剥离表土	万 m ³	0.18
		表土回覆	万 m ³	0.18	回覆表土	万 m ³	0.18
		土地整治	hm ²	0.60	土地整治	hm ²	0.60
②	临时措施	编织袋拦挡	m	180	编织袋土方	m ³	49
		编织袋拆除	m	180	编织袋土方	m ³	49
		密目网苫盖	m ²	1166	苫盖密目网	m ²	1166

注：标“*”为主体已有措施。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资为 77.83 万元，其中：工程措施费 9.19 万元，植物措施费 0.87 万元，施工临时工程费 30.33 万元，独立费用 25.48 万元（工程建设监理费 14.72 万元），预备费 6.57 万元，水土保持补偿费 53952.00 元，计费面积 44960m²。

综上所述，到设计水平年，水土流失治理达标面积 4.499hm²，水土流失治理度达到 98.86%，土壤流失控制比为 1.0；实际挡护的临时堆土量为 2.36 万 m³，临时堆土总量为 2.37 万 m³，渣土防护率达到 99.58%；保护的表土量为 0.96 万 m³，可剥离表土总量为 0.97 万 m³，表土保护率达到 98.97%；林草类植被面积 0.299hm²，林草植被

恢复率达到 99.66%，林草覆盖率达到 99.66%，可减少土壤流失量为 152t。本工程各项指标均能达到预期目标，治理效果是显著的。

1.10 结论

本项目建设从选址选线、建设方案、水土流失防治等方面均符合水土保持法律法规、技术标准的规定。通过水土保持的分析论证，本工程实施本水土保持方案后，能有效地控制水土流失，达到方案所确定的目标及防治水土流失的目的，从水土保持角度，项目建设具有可行性。

建议建管单位配置专职人员负责水土保持工作的组织、管理和落实，自觉接受水行政主管部门的监督检查；施工管理应合理安排工期，严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。

项目开工前，依法依规及时开展各项水土保持工程现场监理工作。监理单位认真履行“三控制、两管理、一协调”制度，保证工程质量和治理进度的前提下合理控制投资。施工结束后及时编制水土保持监理工作总结，为水土保持设施竣工验收提供技术依据。

在项目实施过程中，施工管理单位应合理安排工期，严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被。施工单位对施工过程和质量负责，并承担相应责任。

生产建设单位应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，组织自主开展水土保持设施验收，委托第三方机构编制水土保持设施验收报告，完成报备并取得报备回执。

2项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目建设基本内容

项目名称：庆安新胜-柳河 66 千伏线路改造工程。

建设单位：国网黑龙江省电力有限公司庆安县供电分公司。

地理位置：庆安新胜-柳河 66 千伏线路改造工程位于黑龙江省绥化市庆安县境内。线路起点坐标为：东经 127°39'17.144"，北纬 46°48'46.892"，终点坐标为：东经 127°47'54.564"，北纬 46°43'49.187"。

建设性质：新建。

建设规模：

新建线路路径起于 66kV 新胜变出口处庆柳线 T 接塔，止于柳河变 66kV 进线间隔。新建单回路架空线路长度为 16.0km。本工程导线采用 1×JL/G1A-150/25 钢芯铝绞线，架空光缆采用 OPGW-24 芯架空复合光缆。全线共设计铁塔 66 基，其中单回路直线塔 52 基，单回路耐张、终端塔 13 基，单回耐张 T 接塔 1 基。

工程投资：项目总投资 1158 万元，其中土建投资 234.50 万元。项目投资单位为国网黑龙江省电力有限公司庆安县供电分公司。

建设工期：本工程计划于 2025 年 12 月开工建设，2026 年 5 月完工，总工期为 6 个月。

表 2-1 项目组成及主要技术指标表

一、项目的基本情况			
1	项目名称	庆安新胜-柳河 66 千伏线路改造工程	
2	建设地点	黑龙江省绥化市庆安县	
3	工程等级	II级	
4	工程性质	新建	
5	建设单位	国网黑龙江省电力有限公司庆安县供电分公司	
6	庆安新胜-柳河 66 千伏线路改造工程	电压等级	66kV
		路径长度	16km
		架线方式	单回路架设
		塔基数量	新建铁塔 66 基
		基础形式	台阶式刚性基础、灌注桩基础
		跨越情况	500kV 线路 1 处（钻越），10kV 及以下线路 24 处，通讯线 11 处，乡道 65 处，灌溉水渠 3 处，支流灌溉水渠 3 处
		地貌类型	平原区

		占地类型	耕地				
7	总投资	1158 万	建设期	2025 年 12 月 - 2026 年 5 月			
二、本项目组成及占地情况							
项目组成		占地面积（hm ² ）			主要技术指标		
		合计	永久	临时			
塔基工程区		2.64	0.30	2.34	新建铁塔 66 基，布置 66 处施工场地		
牵张跨越场地		1.14		1.14	布置 5 处牵张场地，布置跨越架 100 处		
拆除工程区		0.02		0.02	拆除水泥杆 2 处		
施工便道		0.70		0.70	新建 3m 宽施工便道 2km，0.1hm ² 临时堆土区		
合计		4.50	0.30	4.50	/		
三、项目土石方量（万 m ³ ）							
项目区		挖方	填方	调入	调出	外购	弃土
塔基工程区	表土剥离	0.79	0.79				
	基础开挖	1.40	1.40				
施工便道	表土剥离	0.18	0.18				
合计		2.37	2.37				

2.1.2 输电线路

2.1.2.1 线路路径

新建线路自 66 千伏新胜变出口处庆柳线 T 接塔 J1 起, 向东前行至孙贵屯北侧 J2 后, 右转向东南方向前行, 钻越 500kV 群兴线后至东万来号村南侧 J3, 左转向东南前行至杨花先生屯东侧 J4, 右转向南前行至新胜屯东南 J5 后, 左转向东南前行至新柳村西北侧跨越松树带后至 J6, 右转向东南前行至青山屯西南侧 J7, 左转向东南前行至柳河农场西北侧跨越松、杨树带后至 J8, 左转向东至 J9、J10, 进入柳河变 66 千伏进线间隔止。线路长度为 16.0km, 单回架设, 新建铁塔 66 基, 线路途经绥化市庆安县、新胜乡。沿途乡土道路较多, 交通条件相对便利。线路经过地区海拔为 190 ~ 220m。

表 2-2 路径方案主要特征表

项目	庆安新胜-柳河 66 千伏线路改造工程	
线路长度 (km)	16.0	
曲折系数	1.11	
行政区	绥化市庆安县新胜乡	
交通情况	田间路及多条乡道, 交通情况相对好	
地形比例 (%)	平原	100%
塔基数 (基)	单回路直线塔	52 基

	单回路耐张、终端塔	13 基
	单回耐张 T 接塔	1 基
基础型式	台阶式刚性基础、灌注桩基础	
土地利用类型	耕地	
主要交叉跨越（次）	500kV 线路（钻越）	1
	10kV 线路及以下	24
	通讯线	11
	乡道	65
	灌溉水渠	3
	支流灌溉水渠	3

2.1.2.2 基础型式

根据输电线路沿线的地质条件、水文情况及各型基础作用力的特点，同时按照减少土石方量、减少水土流失的原则，本工程基础型式采用台阶式刚性基础和灌注桩基础。本工程台阶式刚性基础 65 基、灌注桩基础 1 基。

（1）台阶式刚性基础

现浇钢筋混凝土台阶式刚性基础是送电工程传统的基础型式，尤其适用于有水地区施工，一般用于有地下水和地质软弱的地方，由方形钢筋混凝土主柱和混凝土底板构成。它适用范围广泛，构造简单，基础埋深较浅，施工难度小，施工工艺非常成熟；本身因混凝土量大，在抵抗上拔力时主要依靠自身重量。一般用于有地下水位高、荷载较大、长期受力的铁塔基础。该基础为主要基础型式。

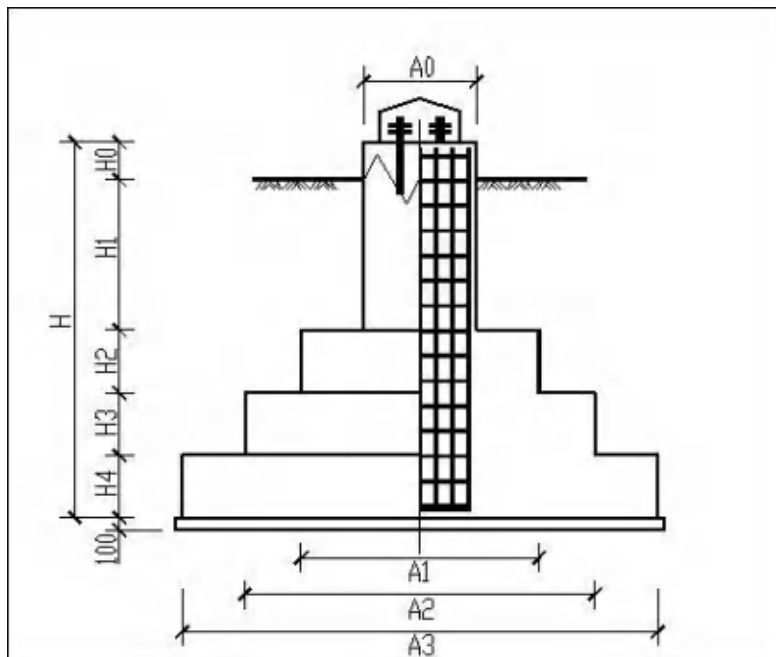


图 2-1 台阶式刚性基础

(2) 灌注桩基础

线路在软塑的地质条件下的塔位，普通基础很难施工，宜采用灌注桩基础。主要在水洼地、河滩、淤泥、流塑土等不良地质条件的情况下采用；因其耗钢量和混凝土量均较大，施工道路及场地要求标准较高，施工费用较高，工程中将尽量控制使用。本工程中主要应用于河网、地势低洼地区塔位。

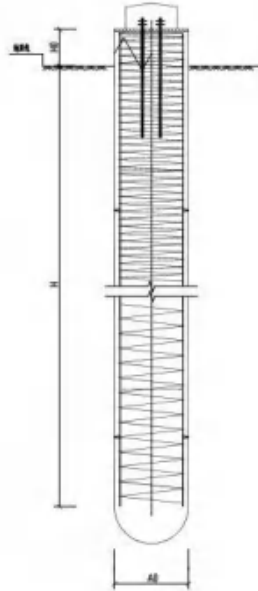


图 2-2 灌注桩基础

2.1.2.3 铁塔型式

本工程新建铁塔 66 基。根据主体设计，铁塔基础永久占地面积为 0.30hm²，占地性质为永久占地，占地类型为耕地。

表 2-3 铁塔一览表

塔型	呼高 H (m)	基础根开 L (mm)	基数	基础类型	塔基基础永久占地面积 (m ²)
66-AD21D-J1-9	9	4390	1	台阶式刚性基础	73.79
66-AD21D-J1-15	15	4390	2	台阶式刚性基础	98.57
66-AD21D-J1-18	18	4390	2	台阶式刚性基础	98.57
66-AD21D-J1-24	24	4390	2	台阶式刚性基础	98.57
66-AD21D-J2-21	21	4390	1	台阶式刚性基础	88.17
66-AD21D-J2-24	24	4390	1	台阶式刚性基础	88.17
66-AD21D-J3-15	15	4698	1	台阶式刚性基础	94.05
66-AD21D-J3-18	18	4698	1	台阶式刚性基础	94.05
66-AD21D-J4-12	12	4698	1	台阶式刚性基础	94.05
66-AD21D-J4-15	15	4698	1	台阶式刚性基础	72.22

塔型	呼高 H (m)	基础根开 L (mm)	基数	基础类型	塔基基础永久占地面积 (m ²)
FQ-15	15	4305	1	灌注桩基础	50.48
66-AD21D-Z2-18	18	3340	21	台阶式刚性基础	719.56
66-AD21D-Z2-21	21	3296	17	台阶式刚性基础	455.63
66-AD21D-Z2-24	24	3296	7	台阶式刚性基础	396.33
66-AD21D-Z2-27	27	3296	2	台阶式刚性基础	112.38
66-AD21D-Z2-33	33	3296	1	台阶式刚性基础	56.19
66-AD21D-ZK-39	39	4272	3	台阶式刚性基础	189.61
66-AD21D-ZK-42	42	4272	1	台阶式刚性基础	75.2
合计	/	/	66	/	2955.59

2.2 施工组织

2.2.1 施工布设

2.2.1.1 塔基工程区施工场地

塔基施工场地以单个塔基为单位进行布置。在塔基施工过程中每处铁塔设有 1 处 400m² (20m×20m) 的塔基施工场地，共设置 66 处。在塔基施工过程中每处塔基都有一处施工临时占地作为塔基施工场地，用来临时堆置土方、砂石料、水、材料和工具等。塔基施工场地总占地面积 2.34hm² (扣除塔基基础占地)，占地性质为临时占地，占地类型为耕地。施工结束后对塔基施工扰动区域恢复原地貌。

2.2.1.2 施工道路

本工程对外交通主要解决建筑材料和牵引张拉设备等运输问题。部分塔基可通过农耕道路与现有交通设施相接，可满足材料挑抬和畜力运输要求；部分塔基无法连接现有交通设施，需临时开辟施工便道，以满足施工要求。本工程需新建施工便道 2km，路面宽 3m。塔基无法连接现有交通设施，故伴随塔基位置临时开辟施工便道，以满足施工要求。施工便道临时用地面积 0.1hm²，施工便道总占地面积 0.70hm²，施工结束后对施工便道扰动区域恢复原地貌，占地类型为耕地。

2.2.1.3 牵张跨越场地

为了便于架线安装施工，输电线路沿线需设置牵张场，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运送到位，地形应平坦，能满足布置牵张设备及施工操作等要求。为满足牵引机、张力机工作，本工程根据沿线实际情况平均每 2-3km 设置一处牵张场地，平

均牵张场地占地面积 600m^2 ，全线共设 5 处牵张场地，总占地面积 0.30hm^2 ，占地性质为临时占地，占地类型为耕地。施工结束后对牵张场地扰动区域恢复原地貌。

输电线路跨越乡道、通讯线、 10kV 电力线等需要搭设跨越架。本工程线路需设置跨越架 100 处，跨越设施的搭建形式为在跨越对象的两侧架设钢管杆排架，架设高度高于被跨越对象，搭设的钢管杆架高度要满足通行要求。

本工程在线路跨越 10kV 及以下线路处设置 24 处占地面积为 190m^2 的跨越施工场地，在线路跨越通讯线处设置 11 处占地面积为 50m^2 的跨越施工场地，在线路跨越乡道处设置 65 处占地面积为 50m^2 的跨越施工场地。跨越施工场地总占地面积为 8360m^2 ，即 0.84hm^2 ，占地性质为临时占地，占地类型为耕地。牵张跨越场地总占地面积为 1.14hm^2 。

2.2.1.4 临时堆土场

(1) 塔基工程区临时堆土场布设

本工程输电线路中共 66 基铁塔，每处基础施工区内均布设 2 处临时堆土场，分别用于堆放塔基工程区剥离的表土和开挖土，共布设表土临时堆土场 66 处、开挖土临时堆土场 66 处。

a.表土临时堆土场按照四棱台形式设计，底长 10m ，底宽 8m ，堆高 3.5m ，坡比 $1:1.5$ ，共计堆放表土 0.79 万 m^3 ，每处临时堆土时长为 1 个月。

b.开挖土临时堆土场按照四棱台形式设计，长 12m ，宽 12m ，堆高 3.5m ，坡比为 $1:1.5$ ，布设 66 处，堆放开挖土 1.40 万 m^3 ，每处临时堆土时长为 1 个月。

(2) 施工便道临时堆土场布设

施工便道临时用地面积 0.1hm^2 ，用于堆放施工便道剥离的表土，共布设两处临时堆土场，分别沿线路 5km 布设一处，分别布设在 J3、J6 附近，堆土场按照四棱台形式设计，底长 20m ，底宽 25m ，堆高 2m ，坡比 $1:1$ ，共计堆放表土 0.18 万 m^3 。

表 2-4 临时堆土场布设

序号	位置	面积 (m^2)	堆土量 (万 m^3)	最大堆高 (m)	边坡比	堆土来源	堆土去向	时间段
1	塔基工程区	$66 \times (10 \times 8)$	0.79	3.5	1:1.5	塔基工程区剥离表土	全部回覆	2025.12-2026.03
2		$66 \times (12 \times 10)$	1.40	3.5	1:1.5	塔基工程区开挖土方	全部回覆	2025.12-2026.03
3	施工便道	$2 \times (20 \times 25)$	0.18	2.5	1:1	施工便道剥离表土	全部回覆	2025.12-2026.03

2.2.2 施工力能

本工程输电线路施工过程中用电采用自备小型柴油发电机提供施工电源。

施工用水采用水车就近输送水源的方式。

通讯设施均依托项目所在区域附近已有的城市通讯设施。

施工人员生活住宿采用租住附近村屯房屋的方式。

工程建设用材料全部通过庆安县及其周边购买，利用既有道路和施工便道运至施工区。

2.2.3 施工工艺

施工时应按工期安排上合理有序，尽量减少对地表和植被的破坏，除施工不得不铲除或碾压植被外，不允许以其他任何理由铲除植被，以减少对生态环境的破坏。塔基开挖时要将表层土分装在编织袋内，堆放在临时堆土场的周围，用于施工结束后表土回覆，临时堆土采取拦挡和苫盖的措施，回填后及时整平。施工中要严格控制临时用地，减少破坏原地貌、植被的面积。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好临时堆土的挡护及苫盖，基础开挖好后应尽快浇筑混凝土。

线路主体施工分三个阶段进行：一是基础施工，二是铁塔组立，三是架线安装。本输电线路施工时段为 2025 年 12 月 - 2026 年 5 月。

1、基础施工

（1）表土剥离及回覆

塔基基础开挖前需先对施工作业面剥离表层土，剥离厚度为 30cm，施工结束后将表土回覆用于后期地貌恢复。

（2）基坑开挖

灌注桩基础钻孔工艺。开钻前先建泥浆池，用作钻孔作业中泥浆收集池，泥浆池为半挖半填式土坑。灌注桩基础施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，基础施工结束后泥浆池区域恢复平整。

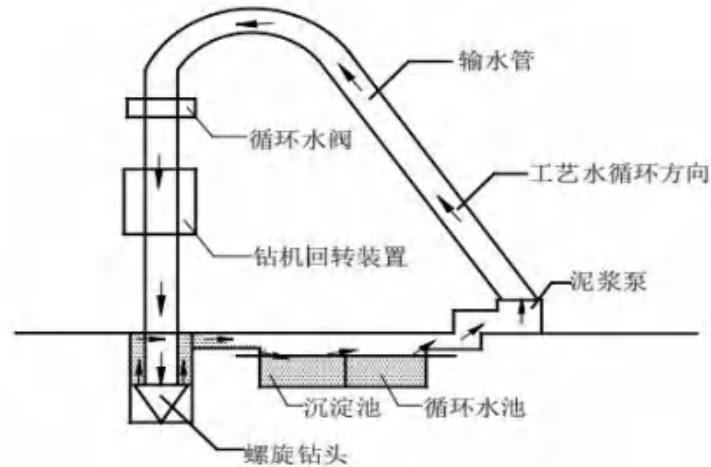


图 2-3 钻孔灌注桩施工工艺图

台阶基础采用人工开挖配合机械开挖方式，基坑开挖深度在 3.1m~3.3m。施工时先以机械对每个基础进行单独基坑开挖基槽，再辅助人工修整基础边坡基槽底。因输电线路大部分于冬季施工，故基础施工时，应做好保温措施，尽量缩短基坑暴露时间，尽量做到随挖随浇灌基础。

（3）浇筑混凝土基础及养护

在挖好的基坑放置钢筋笼、支好钢模板后，购买商用混凝土，及时进行浇筑，浇筑先从一角或一处开始，延入四周。混凝土倾倒入模盒内，其自由倾落高度不超过 2m，超过 2m 时设置溜管、斜槽或串筒倾倒，以防离析。留有振捣窗口的地方在振捣后及时封严。

（4）基坑回填

基础拆除模板，测试砼强度达到设计强度后进行土方回填。工程移交时回填土不低于地面。

2、铁塔组立

土方回填后可以进行组塔施工，分解组塔时要求混凝土强度不小于设计强度的 70%，整体立塔混凝土强度应达到设计强度的 100%，组塔一般采用在现场与基础对接，分解组塔型式。本工程塔型推荐采用比较成熟的吊车结合内悬浮抱杆的方式进行组立。

内悬浮抱杆分解组塔时，抱杆的临时拉线有两种布置方式：

- ①外拉线，即抱杆拉线通过地锚固定在铁塔以外的地面上；

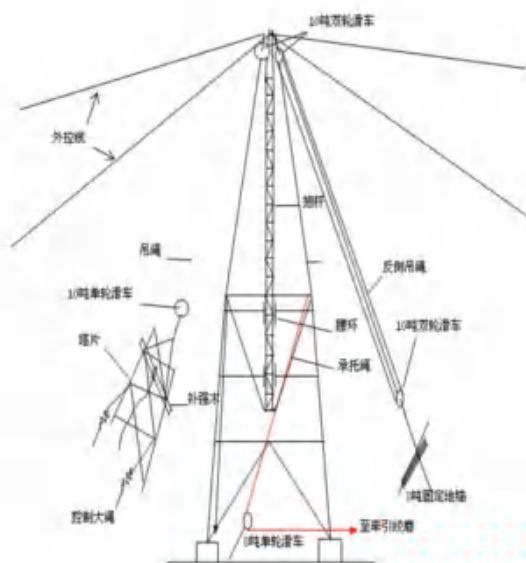


图 2-4 外拉线内悬浮抱杆分解组塔

②内拉线，即抱杆拉线固定在已组立塔体上端的主材节点处。该布置方式适用于设置外拉线有困难的塔位。

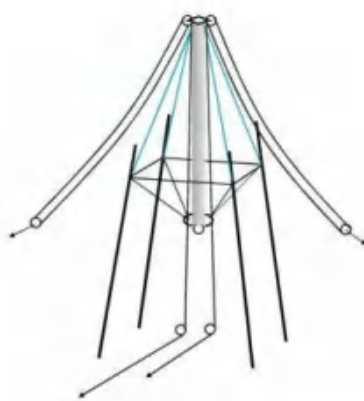


图 2-5 内拉线内悬浮抱杆分解组塔

当塔高较高，基础根开较大时，使用抱杆组立铁塔底部组装难度较大。故在道路情况允许的情况下，采用吊车组装底部铁塔，可以降低铁塔组立的难度和安全隐患，提高铁塔组立的施工效率。



图 2-6 吊车组塔

3、架线安装

挂导线采用牵引机、张力机。一般将进行架线施工的架空输电线路划分成若干段，在每一段的一端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，组成一个作业场地，为张力场；在另布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，组成另一个作业场地，为牵引场；在两场之间的每基铁塔，包括直线塔和耐张塔上悬挂放线滑车；以沿线路牵放导引绳、牵引绳和导线而形成张力放线施工段。

本工程利用多旋翼无人机展放导引绳的机械化展放方式。展放结束后，通过地面遥控，无人机切断导引绳并返回起飞场地降落。无人机一次飞行可展放 1—2km 的导引绳。



图 2-7 多旋翼无人机放线

架空输电线路的架线施工段首尾相接，在划定的区间内，架线工程按一个前进方向沿施工段顺序施工。

2.3 工程占地

本工程占地包括永久占地和临时占地，永久占地包括塔基基础，临时占地包括塔基工程区、牵张跨越场地、拆除工程区和施工便道。根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）一级类别，本工程占地类型为耕地。

本工程占地面积为 4.50hm²，其中永久占地面积 0.30hm²，临时占地面积 4.20hm²。占地类型为耕地。各区占地类型和性质见表 2-5。

表 2-5 工程占地一览表

单位：hm²

项目组成及名称	占地性质		占地类型	合计
	永久占地	临时占地	耕地	
塔基工程区	0.30	2.34	2.64	2.64
牵张跨越场地		1.14	1.14	1.14
拆除工程区		0.02	0.02	0.02
施工便道		0.70	0.70	0.70
合计	0.30	4.20	4.50	4.50

2.4 土石方平衡

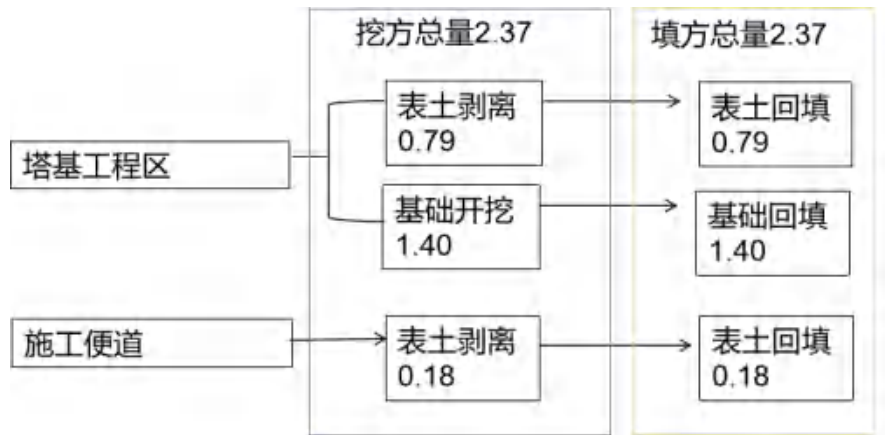
2.4.1 土石方数量及平衡情况

本工程挖填方总量 4.74 万 m³，其中总挖方量为 2.37 万 m³（表土剥离 0.97 万 m³），总填方量为 2.37 万 m³（表土回覆 0.97 万 m³），无借方，无余方。

表 2-6 土石方流向平衡表

单位：万 m³

项目名称		挖方	填方
塔基工程区	表土剥离	0.79	0.79
	基础开挖	1.40	1.40
施工便道	表土剥离	0.18	0.18
合计		2.37	2.37

图 2-8 土石方流向框图 (单位: 万 m^3)

2.4.2 表土剥离及平衡情况

本工程占地类型为耕地。本工程建设单位未委托开展占用耕地耕作层土壤剥离利用方案编制工作，本方案对表土进行补充剥离。

本方案对塔基工程区、施工便道进行表土剥离措施，表土平均剥离厚度为 30cm，共表土剥离量为 0.97 万 m^3 。施工结束后表土全部回覆，用于塔基工程区绿化区和施工便道原地貌恢复。

牵张跨越场地、拆除工程区施工时间短暂，一般为 1-2 个月，且场地较为平缓，施工扰动形式主要为占压，不涉及土方挖填，本工程为冬季施工，土壤冻结深度较深，对耕地表土不会造成流失，在春天经土地整治后可恢复原土地肥力及生产力，不影响耕种，故不再进行表土剥离。

表 2-7 表土平衡分析表

单位: 万 m^3

项目分区	表土剥离			表土回覆		
	剥离面积 (hm^2)	厚度 (m)	剥离量 (万 m^3)	回覆面积 (hm^2)	回覆量 (万 m^3)	厚度 (m)
塔基工程区	2.64	0.3	0.79	2.64	0.79	0.3
施工便道	0.60	0.3	0.18	0.60	0.18	0.3
合计	3.24	0.3	0.97	3.24	0.97	0.3

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程拆除线路巨长 0.5km；拆除耐张水泥杆 2 基。拆除材料按照《国家电网有限公司废旧物资管理办法》及设备管理部门相关意见处置。拆除工程的水土流失防治责任由建设单位负责。

2.6 施工进度

本工程计划于 2025 年 12 月开工建设，2026 年 5 月完工，总工期为 6 个月，施工进度见下表。

表 2-8 工程施工进度表

序号	名称	2025 年	2026 年				
		12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
1	施工准备	——					
2	塔基部件	——	——				
3	调试运行						——
4	塔基施工	——	——	——			
5	铁塔组立			——	——		
6	架线及附件安装				——	——	——

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

庆安县地形呈南北长，东西狭窄。海拔在 160~820m 之间，平均海拔为 450m 左右，平原区的平均海拔为 200m 左右。南部和北部为山地，近山地区多丘陵漫岗，中部从东而西为呼兰河及其支流冲击而形成的平原。地形的总趋势是东陡西缓，东高西降，南北高，中间低，从而形成了不对称的阶梯式的高低相间的侵蚀山地、侵蚀堆积台地和堆积河谷平原。

本工程线路沿线为耕地，地貌单元类型为平原，地貌特征单一，地形为平地。

2.7.2 地质

(1) 工程地质

庆安县位于黑龙江省中部，地处松嫩平原与小兴安岭余脉的交汇地带，地质情况如下：

耕土层：灰黄色，松散，主要由粘性土组成，含植物根系。

粉质粘土：黄褐色，软塑状态，稍湿，干强度、韧性中等，无摇震反应，稍有光泽反应。

粉质粘土：黄褐色，可塑状态，很湿，干强度、韧性中等，无摇震反应，稍有光泽。

(2) 水文地质

拟建工程场地地下水类型主要为上层滞水、第四系孔隙潜水，上层滞水及第四系孔隙潜水以大气降水为主要的补给来源，以蒸发和向低处渗流为主要的排泄方式，地下水主要赋存于粘性土、砂土层中，勘察期间地下水稳定水位埋深一般为 2.50~3.80m，地下水最高水位上升幅度为 1.50m。

（3）地震及稳定性分析

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），拟建工程场地地震动峰值加速度为 0.05g，相对应的地震基本烈度为 6 度，反映谱特征周期 0.35s，场地土类型为中软土，建筑场地类别为 III 类，拟建场地属抗震一般地段。

（4）不良地质作用

本工程不存在岩溶、滑坡、危岩和崩塌、泥石流、采空区等不良地质作用及特殊土。

2.7.3 气象

庆安县属于温带季风气候，在极地大陆气团的控制下，冬季漫长，气候严寒、干燥。夏季受副热带海洋气团影响，降雨集中，气候温热、湿润。春秋两季是冬夏季风交替，气候多变。春季多大风，降雨少，易发生干旱；秋季降温急剧，常有霜冻发生。

项目区多年平均降水量 577mm，最大降水量 753mm，最小降水量 379mm，降雨集中在 6~9 月；多年平均蒸发量 983.1mm，多年平均气温 1.69℃，极端最低气温 -41.8℃，最高气温 39.2℃；≥10℃的平均积温为 2750℃；最大冻土深度 2.21m；无霜期 132d；多年平均风速 3.0m/s，累年全年主导风向为北风、西北风，大风日数 29d。

表 2-9 主要气象特征值统计表

项目名称		单位	数值
气温	多年平均气温	℃	1.69
	极端最高气温	℃	39.2
	极端最低气温	℃	-41.8
降水量	多年平均降水量	mm	577
	最大年降水量	mm	753
多年平均蒸发量		mm	983.1
≥10℃平均积温		℃	2750
无霜期		m/s	132
最大冻土深度		m	2.21
多年平均风速		m/s	3.0
主导风向		/	北风、西北风
大风天数		d	29

注：庆安县气象局 1975 年—2022 年气象资料。

2.7.4 水文

庆安县境内河流主要有呼兰河、欧根河、格木克河、伊吉密河、安邦河、拉林青河、银河、双银河、泥尔河 9 条属呼兰河流域中上游，年径流总量 77.64 亿 m^3 ，集水面积 5905 km^2 。另有季节性河流 77 条。

本工程所在的流域为呼兰河流域中上游。呼兰河，是松花江的支流，位于黑龙江省中部。发源于小兴安岭西南麓的炉吹山，上游克音河、努敏河等支流汇合后称呼兰河。西南流向，与来自北面的通肯河交汇后，改向南流，进入平原区，河道变宽，曲流发育，流经铁力、庆安、望奎、绥化、兰西、呼兰等 12 个市县，至哈尔滨市呼兰区从北岸注入松花江。全长 523 km ，流域面积 35683 km^2 。呼兰河右岸接纳通肯河、克音河、努敏河、依吉密河等，左岸接纳安邦河、泥河等，水系呈扇形树枝状。流域内干支流总长度 6748 km ，河网密度为 0.218 km/km^2 ，弯曲系数为 2.53。河流两侧面积明显不对称，不对称系数为 1.43。呼兰河出铁力市境，于丰田乡柴德福屯东南入庆安县境，从东向西流经丰田乡、勤劳镇、平安镇、久胜镇、致富乡、欢胜乡等乡镇的部分地区，于欢胜乡永利村所辖腰窝堡屯西北流入绥化市界。境内流长 70 km 。

2.7.5 土壤

庆安县境内土壤类型主要有暗棕壤、黑土、草甸土和水稻土等。暗棕壤主要分布于南北山区；黑土主要分布于低山前缘丘陵漫岗地带；草甸土主要分布于河流两岸的冲积平原及山间谷地；水稻土主要分布于呼兰河两岸。

项目区占地为耕地，土壤主要为黑土。本工程共剥离表土面积 3.24 hm^2 ，剥离厚度为 30 cm ，表土剥离量 0.97 万 m^3 ，后期表土全部回覆至原地。

2.7.6 植被

庆安县林地面积较大，但森林分布不均，南北两侧是山区，森林茂密。森林植被是以阔叶树为主的天然次生林，主要树种有松树、桦树、杨树、椴树、柞树、胡桃楸、水曲柳、黄波罗、色树、榆树、柳树等十余种。生物资源有木耳、元蘑、猴头、山龙、地龙、苍术、五味子、蕨菜、黄花菜等。

项目区无林草植被覆盖，周边全部是耕地。

2.7.7 其他

本工程的建设不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区。

依据《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）查询结果，本工程线路涉及东北漫川漫岗国家级水土流失重点治理区，线路长度约 3.6km；依据《绥化市“十四五”水土保持规划（2021 年）》，项目位于黑龙江省绥化市庆安县，涉及国家级水土流失重点治理区。依据《庆安县水土保持规划（2019—2030 年）》，项目位于庆安县柳河镇，不涉及水土流失重点治理区和水土流失重点预防区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本工程执行东北黑土区水土流失一级防治标准。



图 2-9 占用国家级水土流失两区情况查询图

3项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，本方案对主体工程的水土保持约束性条件做了一一排查，主体工程约束性分析见表 3-1。

表 3-1 主体工程的水土保持约束性分析

《中华人民共和国水土保持法》约束条件		主体工程	评价
工程 选址 、 选 线	第十八条水土流失严重、生态脆弱的地方，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不占用生态脆弱区。	符合规定。
	第二十四条生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动范围，有效控制可能造成水土流失。	项目区位于国家级水土流失重点治理区，无法避让。	本方案通过优化方案，减少工程扰动和土石方量，提高林草覆盖率防治标准指标值，有效控制可能造成水土流失，基本符合规定。
《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）约束条件		主体工程	评价
工程 选址 、 选 线	应避让水土流失重点预防区和重点治理区。	项目区位于国家级水土流失重点治理区，无法避让。	本方案通过优化方案，减少工程扰动和土石方量，提高林草覆盖率防治标准指标值，有效控制可能造成水土流失，基本符合规定。
	应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及。	符合规定。
	应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	不涉及。	符合规定。

综上所述，项目选线不在易引起严重水土流失和生态环境恶化的地区；项目不位于水源地保护区。不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园等水土保持敏感区。

本工程位于国家级水土流失重点治理区，无法避让，因此，工程建设过程中通过优化施工工艺，严格控制地表扰动和植被损坏范围、减少工程占地、加强工程管理，提高防治措施等级，落实“三同时”制度，有效控制可能造成水土流失。从水土保持角度分析，工程在施工过程中通过采取有效措施，可以防治水土流失、恢复和改善生态环境，项目建设可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本工程输电线路位于平原区,铁塔基础采用台阶式刚性基础和灌注桩基础相结合,达到减少土石方的开采、减少土方量、保护塔基附近的植被、防止水土流失、保护生态环境目的。本工程因无法避让国家级水土流失重点治理区,故优化工程方案,减少了工程占地和土方量,提高防治目标值,林草植被覆盖率提高 2%。

本工程依据设计规范,合理设计塔基水平档距,跨树林段采用高塔跨树原则进行设计,减少对植被的破坏。架线采用多旋翼无人机展放导引绳的先进施工架线工艺,能保护塔基附近的植被,防止水土流失。施工道路尽量利用已有道路,本项目无法到达的点位,布设施工便道,能有效减少扰动地表面积、土壤流失量,减轻对线路沿线走廊植被的破坏。

综上所述,主体工程建设方案先进,设计布局合理。

3.2.2 工程占地评价

(1) 占地面积分析评价

本工程项目建设区占地包括永久占地和临时占地,永久占地为塔基基础,临时占地包括塔基工程区、牵张跨越场地、拆除工程区和施工便道。

本工程杆塔永久占地根据主体设计为 0.30hm^2 。在保证其能够正常、安全运行的同时,尽量减少土地征用,减少地表扰动面积。本工程永久占地符合工程实际建设需要,不存在多占用土地的情况,从水土保持角度分析,本工程永久占地面积合理。

临时占地依据输变电工程临时施工场地核算规定,从工程总体布置,施工方法、调查同类工程施工经验等确定,在严格控制施工场地范围的前提下,充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域,核实各项目区的相应占地。

输电线路临时占地为塔基工程区、牵张跨越场地、拆除工程区和施工便道,塔基工程区设置 66 处,每处铁塔设置 1 处 400m^2 的塔基施工场地,塔基工程区临时占地 2.34hm^2 (扣除塔基基础占地);牵张场地设置 5 处,跨越施工场地 100 处,临时占地总面积 1.14hm^2 ;拆除工程区占地面积为 0.02hm^2 ;施工便道临时占地 0.70hm^2 。

本方案经核算临时占地为 4.20hm^2 ,满足施工阶段各项目区的施工需要。从水土保持角度分析,本工程临时占地面积以满足建设需要为原则,不存在多占的情况,且

临时占地施工后均恢复原地貌，同时能够满足临时堆土的需要，故本工程临时占地面积合理。

本工程永久征地符合国家有关政策的规定及当地土地利用规划。工程通过提高施工工艺减少对原地貌扰动，工程结束后进行土地整治并恢复原地貌，不改变其土地利用方式，满足水土保持要求。综上所述，从水土保持角度分析，该项工程占地是合理的。

（2）占地类型分析评价

本工程总占地面积 4.50hm^2 。占地类型为耕地，本工程占用耕地会对当地的农业生产产生一定的影响，但施工工期安排冬季施工，能大大减轻对农业的影响，项目结束后，进行土地整治并交当地农民复耕，不会改变土地类型。

工程通过优化施工工艺减少对原地貌扰动，结束后进行全面整地并交还复耕或恢复植被，不改变其土地利用方式，满足水土保持要求。

综上所述，从水土保持角度分析，该项工程占地是合理的。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 表土资源剥离保护评价

项目处于东北黑土区，占地类型主要为耕地，根据《中华人民共和国黑土地保护法》、《黑龙江省黑土地保护利用条例》，建设项目占用黑土地的，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。

为保护表土资源，本方案设计对塔基工程区进行表土剥离，能有效防止对表土的破坏。

本方案设计对塔基工程区、施工便道进行表土剥离措施，表土平均剥离厚度为 30cm ，共剥离表土面积 3.24hm^2 ，表土剥离量为 0.97万 m^3 ，施工结束后表土全部回覆，用于塔基工程区绿化和施工便道原地貌恢复。

牵张跨越场地、拆除工程区施工时间短暂，一般为 1-2 个月，且场地较为平缓，施工扰动形式主要为占压，不涉及土方挖填，同时土壤冻结深度较深，对耕地表土不会造成流失，在春天经土地整治后可恢复原土地肥力及生产力，不影响耕种，故不再进行表土剥离。

本方案补充布设临时堆土场，用于剥离表土的临时就近堆存，减少倒运过程中水土流失，并于堆存期间采取拦挡苫盖等措施防止水土流失。

从水土保持角度来看，表土剥离、表土回覆、临时堆放和堆放期间的临时防护措施既合理地保护了表土资源，又有效地减少了水土流失，最大限度地保护和利用表土资源，符合水土保持原则，本工程表土资源剥离保护是可行的。

3.2.3.2 土石方挖填数量评价

从土石方工程量分析主体工程，主体设计对本工程土石方情况进行了简要说明。本方案针对本工程施工情况、不同形式塔基占地面积及自然概况，完善用地区域土石方工程量，本工程挖填方总量 4.74 万 m^3 ，其中总挖方量为 2.37 万 m^3 （表土剥离 0.97 万 m^3 ），总填方量为 2.37 万 m^3 （表土回覆 0.97 万 m^3 ），无借方，无余方，剥离的表土和开挖土方全部回覆利用，不设置弃渣场。临时堆土设置编织袋装土拦挡、密目网苫盖措施以减少水土流失。

综上所述，土石方挖填施工兼顾方便施工、节约投资、减少扰动和开挖面积的要求，临时堆土的措施具有水土保持针对性，工程量及土石方挖填数量合理，基本满足水土保持要求。

3.2.3.3 临时堆土场评价

本工程共布设临时堆土场 134 处，其中塔基工程区表土临时堆土场 66 处、开挖土临时堆土场 66 处、施工便道临时堆土场 2 处。

从水土保持角度分析，临时堆土场均布设在各项建设区范围内，无新增占地，基本不影响施工建设。土方就近堆放，减少倒运，满足土方堆放需求。堆存期间采取临时防护措施，可防止水土流失，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程输电线路基础开挖土方施工结束用于基础回填、场地平整，挖填方平衡，总体上土石方平衡，无需设置取土场。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本工程无永久弃渣，不设置弃土（渣）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本工程施工过程中采用先进的施工方法与工艺，加强施工组织管理，采用机械施工与人工施工相结合的方法，严格控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基

本农田区，在方案设置的扰动区域内施工，不占用未扰动区域。施工组织大纲中增加水土保持要求，施工单位严格按照施工组织大纲施工。

线路主体施工分三个阶段进行：一是基础施工，二是铁塔组立，三是架线安装。基础施工包括基坑开挖、浇筑混凝土基础及养护、基坑回填等几个施工阶段。铁塔施工时优先采用原状土基础，尽可能不进行施工场地的平整，减少对地表的扰动，利用原地形、原状土进行施工。

主体工程施工时序的安排主要依据施工建设的不同时期，划分为施工准备期、施工工期和设备安装调试期，主体工程建设具有合理性，主体工程土建施工期在不利气象条件下，可能存在着施工场地水土流失问题。架线施工采用国内普遍使用成熟的、经济的牵张引线工艺，分段进行，利用牵引机、张力机施工，采用多旋翼无人机辅助架线，大大地减少了地表扰动，保护了生态环境。

从水土保持角度分析，本工程采用的牵张引线等施工工艺合理可行。为防止水土流失，输电线路采用分段施工，边挖、边进行绑钢筋、支模板、混凝土浇筑、基坑回填、铁塔组立、架线安装等施工，合理、科学安排施工工序，避免重复施工和土方倒运，减少裸露时间和范围，可有效减少水土流失的发生。

综上，本工程施工组织、施工方法与工艺合理可行，均将有效地控制水土流失的发生，符合建设项目保持水土的要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体设计从自身功能和角度考虑，布置了一系列具有水土保持功能的设施，在充分发挥主体工程自身作用的同时，有效地防治水土流失。本方案将从全面防治水土流失的角度出发，对主体工程设计中具有水土保持功能的各项工程进行分析论证，对不能满足水土保持要求的，本方案将进行补充设计。

（1）塔基工程区

——泥浆池

主体设计，每处灌注桩基础设置1座泥浆池，共布设1处。灌注桩基础在钻机钻进成孔过程中，扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排入泥浆池，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。在塔基施工场地进行泥浆池干化后，最终全部回填。

经分析，主体工程设计的泥浆池，可以使泥浆液体能形成循环，平衡孔内压力，在减小对周边环境不利影响的同时，降低了项目区因施工产生的土壤资源外流，有较好的水土保持功能，属于临时措施。

（2）施工便道

——路床整形

主体设计施工过程中对施工便道采取路床整形的措施，主要为道路施工提供平整、稳定的基底，措施面积 0.24hm²。

经分析，主体工程设计的施工便道路床整形措施可以保障道路的建设质量和性能，其主要是为主体工程服务，不界定为水土保持措施。

表 3-2 主体工程具有水土保持功能工程的措施评价表

工程分区	主体已有	存在问题及不足	方案补充完善		
			工程措施	植物措施	临时措施
塔基工程区	泥浆池	未考虑表土资源的保护、完工后扰动地表的恢复和临时防护措施	表土剥离及回覆、土地整治	全面整地、撒播种草	编织袋装土拦挡及拆除、密目网苫盖
牵张跨越场地	——	未考虑完工后扰动地表的恢复	土地整治	——	——
拆除工程区	——	未考虑完工后扰动地表的恢复	土地整治	——	——
施工便道	——	未考虑表土资源的保护、完工后扰动地表的恢复和临时防护措施	表土剥离及回覆、土地整治	——	编织袋装土拦挡及拆除、密目网苫盖

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

主体工程中水土保持工程界定划分详见表 3-3。

表 3-3 主体工程中水土保持工程界定的划分

防治分区	不界定为水土保持工程的措施	界定为水土保持工程的措施
塔基工程区	——	泥浆池
施工便道	路床整形	——

根据《生产建设项目水土保持技术标准》的界定原则，将塔基工程区泥浆池其投资纳入本方案投资估算中。施工便道路床整形不界定为水土保持措施，不纳入水土保持措施体系中。

主体工程中界定为水土保持工程措施的工程量及投资汇总见表 3-4，主体工程中界定为水土保持工程措施投资为 0.18 万元。

表 3-4 主体工程界定为水土保持措施的工程量及投资一览表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	塔基工程区				0.18
①	泥浆池	座	1	1800	0.18
合计					0.18

本方案针对主体工程薄弱部分,提出相应的防治措施,增加水土流失的防治效果,新增或补充的水土保持措施设计投资计入本方案总投资估算中,经方案补充后,项目的水土保持措施是可行的、有效的,能达到其水土保持要求。

本工程主体工程设计中具有水土保持功能的工程亦将在一定程度上发挥水土保持的功效,但工程设计中仍缺乏必要的临时防护措施。本方案针对主体工程薄弱部分,提出相应的防治措施,增加水土流失的防治效果,经方案补充后,项目的水土保持措施是可行的、有效的,能达到其水土保持要求。

4水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据《黑龙江省水土保持公报（2024年）》，项目区土壤侵蚀强度见表4-1。

表 4-1 项目区水土流失现状表

行政区	水土流失面积 (km ²)	水力侵蚀 (km ²)					
		合计	轻度	中度	强度	极强烈	剧烈
绥化市庆安县	616.85	616.85	595.33	16.24	3.71	1.43	0.14

庆安县土壤侵蚀类型属于水力侵蚀，结合实际调查和遥感资料分析，项目区施工期土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀模数为 700t/km²·a。依据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）项目区容许土壤流失量为 200t/km²·a。依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），水土流失防治总体标准按东北黑土区一级标准执行。

4.2 水土流失影响因素分析

庆安新胜-柳河 66 千伏线路改造工程引起和加剧原地面水土流失的因素主要包括自然和人为因素。自然因素是潜在的，包括气候、地形地貌、土壤、植被等；人为因素主要是指本项目建设和生产活动，诱发和加速原地面水土流失。根据实地调查，本项目建设过程中，建（构）筑物地基开挖及回填，砂、石料临时堆放对原地貌和地表植被进行扰动和破坏，降低或丧失了原有地表水土保持功能，打破了外营力与土体抵抗力之间形成的自然相对平衡，导致原地貌土壤侵蚀的发生和发展。水土流失影响因素分析见表 4-2。

表 4-2 工程建设产生新增水土流失的因素分析

时段	工程分区	工程建设特点	侵蚀方式
施工期	塔基工程区	基础开挖、回填、破坏原有土地结构，损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性	基础开挖边坡在降雨、风等外营力作用下产生一定量的水土流失
	牵张跨越场地	损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性	损坏原有地貌，裸露地表在降雨、风等外营力作用下产生一定量的水土流失
	拆除工程区		
	施工便道		
自然	塔基工程区	施工结束后，塔基工程区采取植物措施，其他临时占地区域采取	硬化区域水土流失轻微，植被恢复区域恢复初期仍存在一定程度的水土
	牵张跨越场地		

时段	工程分区	工程建设特点	侵蚀方式
恢复期	拆除工程区	土地整治措施恢复原地貌	流失；林草恢复后期，林草措施完全发挥效用，水土流失达到稳定状态
	施工便道		

4.2.1 扰动原地貌面积

本工程建设中扰动地表面积共计 4.50hm²，见表 4-3。

表 4-3 本工程扰动地表面积一览表

单位：hm²

项目组成及名称	占地性质		占地类型	合计
	永久占地	临时占地	耕地	
塔基工程区	0.30	2.34	2.64	2.64
牵张跨越场地		1.14	1.14	1.14
拆除工程区		0.02	0.02	0.02
施工便道		0.70	0.70	0.70
合计	0.30	4.20	4.50	4.50

4.2.2 损毁植被面积

本工程占地为耕地，无损毁植被。

4.2.3 弃渣量预测

本工程建设期间挖填方总量为 4.74 万 m³，其中总挖方量为 2.37 万 m³（表土剥离 0.97 万 m³），总填方量为 2.37 万 m³（表土回覆 0.97 万 m³），无借方，无余方。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测范围及单元划分

预测单元为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）规定，结合输电变电工程特点及区域地形地貌特点。本工程水土流失预测单元见表 4-4。

表 4-4 本工程预测单元一览表

预测单元	土壤流失类型	水土流失面积（hm ² ）	
		施工期	自然恢复期
塔基工程区	地表翻扰型一般扰动地表	1.32	2.62
	上方无来水工程堆积体	1.32	
牵张跨越场地	地表翻扰型一般扰动地表	1.14	1.14

预测单元	土壤流失类型	水土流失面积 (hm ²)	
		施工期	自然恢复期
拆除工程区	地表翻扰型一般扰动地表	0.02	0.02
施工便道	地表翻扰型一般扰动地表	0.60	0.70
	上方无来水工程堆积体	0.10	
小计	/	4.50	4.48

4.3.2 预测时段的划分

本工程为建设类项目，依据《生产建设项目水土保持技术标准》的有关规定。水土流失预测时段从施工准备期开始，自然恢复期末结束，根据不同时段水土流失的差异性，分为施工期（包括施工准备期）和自然恢复期。各预测单元预测时段根据实际施工时段确定，并按最不利因素考虑。

（1）施工期（含施工准备期）

施工期预测时段为 2025 年 12 月至 2026 年 5 月。根据各预测单元施工时段的不同确定各预测单元预测时段。

（2）自然恢复期

各项工程结束后，硬化土地不会再有水土流失发生，其余预测单元在自然状况下，仍然存在一定量的水土流失。根据中国干湿地区图显示，项目区所在地庆安县地处半湿润区，自然恢复期预测时段确定为 3 年。本工程水土流失预测时段见表 4-5。

表 4-5 本工程水土流失预测时段一览表

预测单元	施工时段	水土流失时段 (a)	
		施工期	自然恢复期
塔基工程区	2025.12-2026.05	0.5	3
牵张跨越场地	2026.03-2026.05	0.3	3
拆除工程区	2026.01-2026.03	0.3	3
施工便道	2025.12-2026.05	0.5	3

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数选取

按照水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），并结合项目区的地形、地貌、降雨、土壤、植被等水土流失影响因子的特性，参照相邻生产建设项目的背景监测数据，并结合现场实际调查等综合分析，确定土壤侵蚀模数背景值为

700t/km²·a，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），项目区属于国家级水土流失重点治理区，容许土壤流失量为 200t/km²·a。

4.3.3.2 土壤侵蚀模数确定

项目施工期将损坏原有地形地貌和植被，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。自然恢复初期，项目区主体工程和水土保持措施布置的防护措施都已发挥一定的保水保土功能，而植物措施发挥保水保土作用则具有后效性。因为植物栽植初期根系不发达，扎根较浅，还不具备较强的固土能力，地面也未形成较强的覆盖来抵御降雨、径流等外营力侵蚀作用，故在自然恢复期仍存在一定程度的水土流失。项目施工期和自然恢复期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，扰动前后各土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候（降雨、风速等）、土地利用、植被情况等实际情况结合输变电工程特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）确定取值，详见表 4-6 至表 4-10。

表 4-6 施工期土壤流失预测计算公式表

生产建设项目土壤流失类型		土壤流失量计算公式	说明
水力作用	植被破坏性一般扰动地表土壤流失	$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$	式中： M_{yz} 植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t； R 降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm ² ·h）； K 土壤可蚀性因子，t·hm ² ·h/（hm ² ·MJ·mm）； L_y 坡长因子，无量纲； S_y 坡度因子，无量纲； B 植被覆盖因子，无量纲； E 工程措施因子，无量纲； T 耕作措施因子，无量纲； A 计算单元的水平投影面积，hm ² 。
	地表翻扰型一般扰动地表土壤流失	$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA$	式中： M_{yd} 地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t； R 降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm ² ·h）； K_{yd} 地表翻扰后土壤可蚀性因子，t·hm ² ·h/（hm ² ·MJ·mm）； L_y 坡长因子，无量纲； S_y 坡度因子，无量纲； N 地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲。
	上方无来水工程堆积体土壤流失量	$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$	式中： M_{dw} 上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量，t； X 工程堆积体形态因子，无量纲； R 降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm ² ·h）； G_{dw} 上方无来水工程堆积体土石质因子，t·hm ² ·h/（hm ² ·MJ·mm）； L_{dw} 上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲； S_{dw} 上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲。

表 4-7 施工期地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

序号	水土流失因子	塔基工程区	牵张跨越场地	拆除工程区	施工便道
1	侵蚀模数 $[t/(km^2 \cdot a)]$	2761	2950	2613	2889
1.1	降雨侵蚀力因子 R	1717.7	1717.7	1717.7	1717.7
1.2	地表翻扰后土壤可侵蚀因子 K_{yd}	0.08094	0.08094	0.08094	0.08094
	N	2.13	2.13	2.13	2.13
	K	0.0380	0.038	0.038	0.038
1.3	坡长因子 L_y	0.858	0.917	0.812	0.898
	计算单元水平投影坡长度 λ	11.984	14.979	9.986	13.98
	计算单元斜坡长度 λ_x	12	15	10	14
	计算单元坡度 θ	3	3	3	3
	坡长指数 m	0.3	0.3	0.3	0.3
1.4	坡度因子 S_y	0.559	0.559	0.559	0.559
1.5	植被盖度因子 B	1	1	1	1
1.6	工程措施因子 E	1	1	1	1
1.7	耕作措施因子 T	0.414	0.414	0.414	0.414

表 4-8 施工期上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表

序号	土壤流失因子	塔基工程区	施工便道
1	侵蚀模数 $[t/(km^2 \cdot a)]$	3493	3474
1.1	工程堆积体形态因子 X	1	1
1.2	降雨侵蚀力因子 R	1717.7	1717.7
1.3	堆积体土质因子 G_{dw}	0.008	0.008
1.4	堆积体坡度因子 S_{dw}	2.39	2.25
1.5	堆积体坡长因子 L_{dw}	1.06	1.12

经计算扰动后土壤侵蚀模数见表 4-9。

表 4-9 本工程建设期土壤侵蚀模数

预测单元	土壤流失类型	本工程扰动后土壤侵蚀模数 $(t/km^2 \cdot a)$
塔基工程区	地表翻扰型一般扰动地表	2761
	上方无来水工程堆积体	3493
牵张跨越场地	地表翻扰型一般扰动地表	2950
拆除工程区	地表翻扰型一般扰动地表	2613
施工便道	地表翻扰型一般扰动地表	2889
	上方无来水工程堆积体	3474

表 4-10 自然恢复期土壤侵蚀模数计算表（第一年）

序号	水土流失因子	塔基工程 区	牵张跨越 场地	拆除工程 区	施工便道
1	侵蚀模数 $[t/(km^2 \cdot a)]$	1080	1158	1399	1339
1.1	降雨侵蚀力因子 R	1717.7	1717.7	1717.7	1717.7
1.2	土壤可侵蚀因子 K	0.0380	0.038	0.038	0.038
1.3	坡长因子 L_y	0.858	0.759	0.917	0.878
	计算单元水平投影坡长度 λ	11.984	7.989	14.979	12.982
	计算单元斜坡长度 λ_x	12	8	15	13
	计算单元坡度 θ	3	3	3	3
	坡长指数 m	0.3	0.3	0.3	0.3
1.4	坡度因子 S_y	0.559	0.559	0.559	0.559
1.5	植被盖度因子 B	0.345	0.418	0.418	0.418
1.6	工程措施因子 E	1	1	1	1
1.7	耕作措施因子 T	1	1	1	1

表 4-11 自然恢复期土壤侵蚀模数计算表（第二年）

序号	水土流失因子	塔基工程 区	牵张跨越 场地	拆除工程 区	施工便道
1	侵蚀模数 $[t/(km^2 \cdot a)]$	836	739	893	855
1.1	降雨侵蚀力因子 R	1717.7	1717.7	1717.7	1717.7
1.2	土壤可侵蚀因子 K	0.0380	0.038	0.038	0.038
1.3	坡长因子 L_y	0.858	0.759	0.917	0.878
	计算单元水平投影坡长度 λ	11.984	7.989	14.979	12.982
	计算单元斜坡长度 λ_x	12	8	15	13
	计算单元坡度 θ	3	3	3	3
	坡长指数 m	0.3	0.3	0.3	0.3
1.4	坡度因子 S_y	0.559	0.559	0.559	0.559
1.5	植被盖度因子 B	0.267	0.267	0.267	0.267
1.6	工程措施因子 E	1	1	1	1
1.7	耕作措施因子 T	1	1	1	1

表 4-12 自然恢复期土壤侵蚀模数计算表（第三年）

序号	水土流失因子	塔基工程 区	牵张跨越 场地	拆除工程 区	施工便道
1	侵蚀模数 [t/（km ² ·a）]	704	718	717	705
1.1	降雨侵蚀力因子 R	1717.7	1717.7	1717.7	1717.7
1.2	土壤可侵蚀因子 K	0.038	0.038	0.038	0.038
1.3	坡长因子 L _y	0.858	0.759	0.917	0.878
	计算单元水平投影坡长度λ	11.984	7.989	14.979	12.982
	计算单元斜坡长度λ _x	12	8	15	13
	计算单元坡度θ	3	3	3	3
	坡长指数 m	0.3	0.3	0.3	0.3
1.4	坡度因子 S _y	0.599	0.599	0.599	0.559
1.5	植被盖度因子 B	0.21	0.242	0.2	0.22
1.6	工程措施因子 E	1	1	1	1
1.7	耕作措施因子 T	1	1	1	1

4.3.4 土壤流失量预测结果

4.3.4.1 预测计算方法

根据项目区土壤侵蚀的背景资料和工程建设特点，水土流失预测采用以下计算公式，计算本工程建设区不同地貌侵蚀背景值，预测新增土壤流失量。扰动的土壤流失量计算公式为：

土壤流失量计算公式：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} M_{ji} T_{ji})$$

- 式中：W－土壤流失量，t；
j－预测时段，j=1，2，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；
i－预测单元，i=1，2，3……，n-1，n；
F_{ji}－第j预测时段、第i预测单元的面积，km²；
M_{ji}－第j预测时段、第i预测单元的土壤侵蚀模数，t/km²·a；
T_{ji}－第j预测时段、第i预测单元的预测时段长，a。

4.3.4.2 土壤流失面积

建设期：施工期各区域水土流失普遍存在，考虑季节的影响因素，各施工区域水土流失均有发生，水土流失预测面积为 4.50hm^2 。

自然恢复期：经统计分析工程设计资料，自然恢复期水土流失预测面积为 4.48hm^2 。

4.3.4.3 施工期土壤流失量

施工期间，预测土壤流失总量为 62t，新增土壤流失量为 48t，详见表 4-13。

表 4-13 施工期扰动区域水土流失预测成果

预测单元	土壤流失类型	面积 (hm^2)	预测 时段 (a)	侵蚀模数背 景值 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	扰动后侵蚀 模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	背景 流失 量(t)	预测 流失 量(t)	新增 流失 量(t)
塔基工 程区	地表翻扰型一 般扰动地表	1.32	0.5	700	2761	5	18	14
	上方无来水工 程堆积体	1.32	0.5	700	3493	5	23	18
牵张跨 越场地	地表翻扰型一 般扰动地表	1.14	0.3	700	2950	2	10	8
拆除工 程区	地表翻扰型一 般扰动地表	0.02	0.3	700	2613	0	0	0
施工便 道	地表翻扰型一 般扰动地表	0.60	0.5	700	2889	2	9	7
	上方无来水工 程堆积体	0.10	0.5	700	3474	0	2	1
合计		4.50	/			14	62	48

4.3.4.4 自然恢复期土壤流失量

自然恢复期预测土壤流失总量为 117t，新增土壤流失量为 23t，详见表 4-14。

表 4-14 自然恢复期土壤流失量的预测结果

预测单元	预测面积	原地貌水土流失量			自然恢复期水土流失量							新增 流失量
		预测 时段	土壤侵蚀模 数背景值	背景 流失量	第一年		第二年		第三年		流失量 合计	
					土壤侵蚀 模数	流失量	土壤侵蚀 模数	流失量	土壤侵蚀 模数	流失量		
	hm ²	年	t/km ² ·a	t	t/km ² ·a	t	t/hm ² ·a	t	t/hm ² ·a	t	t	t
塔基工程区	2.62	3	700	55	1080	28	836	22	704	18	68	13
牵张跨越场地	1.14	3	700	24	1158	13	739	8	718	8	29	5
拆除工程区	0.02	3	700	0	1399	0	893	0	717	0	0	0
施工便道	0.70	3	700	15	1339	9	855	6	705	5	20	5
合计	4.48	3	700	94		50		36		31	117	23

4.3.5 土壤流失量汇总

工程建设可能造成的土壤流失总量为 179t,新增土壤流失总量为 71t,详见表 4-15。

表 4-15 土壤流失量汇总表

项目区	土壤流失总量 (t)	土壤流失量背景值 (t)	新增土壤流失量 (t)
施工期	62	14	48
自然恢复期	117	94	23
合计	179	108	71

4.3.5.1 不同预测时段新增土壤流失量分析

本工程新增土壤流失总量 71t, 其中施工期新增土壤流失量为 48t, 自然恢复期新增土壤流失量为 23t。施工期为水土流失重点防治时段。本工程不同预测时段新增土壤流失量分析详见表 4-16 和图 4-1。

表 4-16 不同预测时段新增土壤流失量分析

预测时段	施工期	自然恢复期	合计
流失量 (t)	48	23	71
百分比 (%)	68	32	100

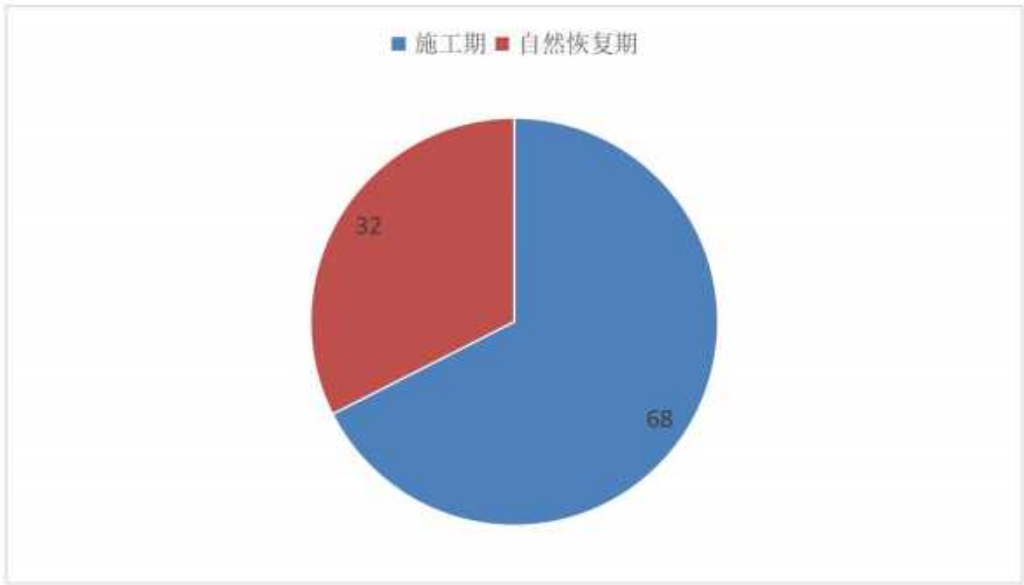


图 4-1 不同预测时段新增土壤流失量分析图

4.3.5.2 不同预测单元新增土壤流失量分析

在整个预测时段内，塔基工程区新增土壤流失量 45t，牵张跨越场地新增土壤流失量 13t，拆除工程区新增土壤流失量 0.3t，施工便道新增土壤流失量 13t。本工程不同预测单元新增土壤流失量分析详见表 4-17 和图 4-2。

表 4-17 不同预测单元新增土壤流失量分析

预测单元	塔基工程区	牵张跨越场地	拆除工程区	施工便道	合计
流失量 (t)	45	13	0.3	13	71
百分比 (%)	63.44	17.89	0.42	18.25	100

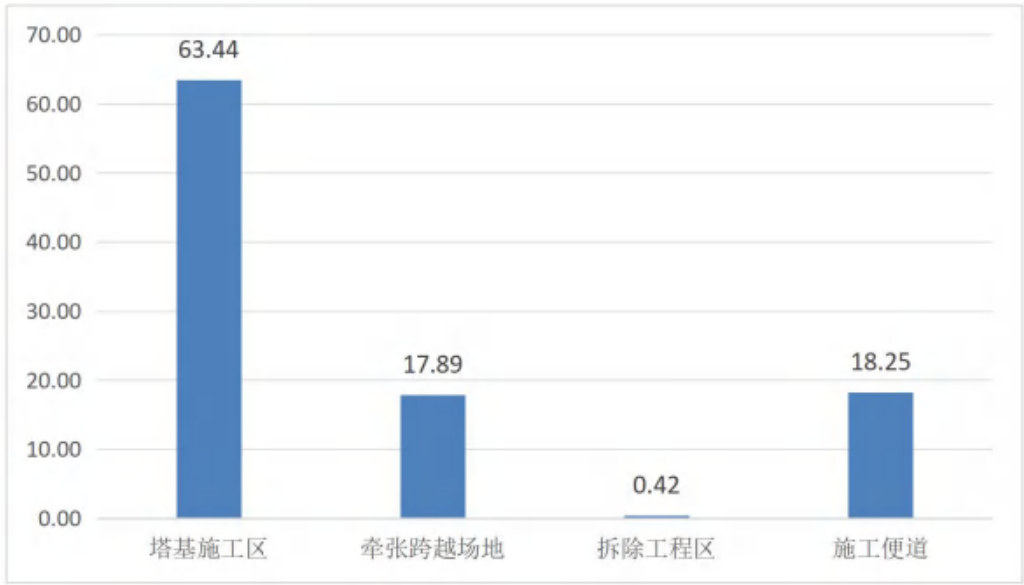


图 4-2 不同预测单元新增土壤流失量分析图

4.4 水土流失危害分析

4.4.1 水土流失预测结果

通过对工程建设中水土流失的分布、发生、发展和成因进行综合分析和预测评价，预测结果如下：

- (1) 本项目建设防治责任范围内扰动原地貌面积 4.50hm²。
- (2) 工程施工过程中，如不采取水土保持措施，本项目可能产生的水土流失量为 179t，土壤背景流失量为 108t，新增土壤流失量为 71t。
- (3) 本项目产生土壤流失的主要区域为塔基工程区、施工便道，塔基工程区流失量占新增土壤流失总量的 63.44%，施工便道流失量占新增土壤流失总量的 18.25%。

4.4.2 综合分析

通过对项目区水土流失定量预测，从预测结果分析，确定施工期是水土流失重点预测时段。塔基工程区占地面积较大，牵张跨越场地、拆除工程区、施工便道均为临时占地，且单个施工期短，扰动小。因此，结合土壤流失量分析数据，确定塔基工程区为重点预测区域。

4.5 指导性意见

4.5.1 防治措施布设的指导意见

根据预测结果，重点流失部位要重点防治。本工程应采取工程措施、临时措施和植物措施相结合的防治体系，对临时堆土场以临时防护措施为主，施工结束临时占地采取土地整治措施，达到防治水土流失的目的。根据本工程不同的施工区域、施工工艺、施工特点与施工季节，因害设防的制定防治方案，使本工程的防治措施形成一个完整、有效的水土流失防治体系，在保障本工程施工与生产运行顺利完成的同时，使水土流失得到有效控制，区域生态环境得到保护与改善。

4.5.2 施工进度安排的指导意见

根据预测结果，施工期是新增水土流失较为严重的时期，建议在施工期重点关注临时措施的布置情况。在主体工程施工期间，其他非施工空地，考虑先期进行地貌的恢复；植物措施结合主体工程施工进度的安排，分期、分批地实施。

5水土保持措施

5.1 防治区划分

防治分区原则主要如下：

- (1) 各区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

根据输电工程的特点、施工工艺及项目区内的自然条件等，结合水土流失防治责任范围及防治分区的原则，达到治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效的目的，本工程位于平原区，水土流失防治分区采用一级分区，即按项目组成分区。本工程水土流失防治分区详见表 5-1。

表 5-1 本工程防治分区一览表

防治分区	一级分区
	塔基工程区
	牵张跨越场地
	拆除工程区
	施工便道

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布设原则

(1) 措施总体布局应结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜、因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施以及临时措施有机结合。

(2) 结合实际，注重永临结合，减少重复施工及扰动。

(3) 水土保持措施布设应注重水土保持相关标准与行业标准相结合的原则。

(4) 树立人和自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重措施设计与周边景观相协调。

(5) 项目建设过程中注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土石渣。

(6) 注重吸收当地水土保持成功经验，特别是同类生产建设项目的治理经验，提高防治措施的科学性和可行性。

5.2.2 同类项目水土保持经验

根据同类已竣工完成水保验收项目的实践经验，建设期水土流失治理宜采取先挡后建的措施。水土保持工程措施和临时措施在施工前规划完善，并及时实施；植物措施的实施时间针对一塔一设，不宜统一安排时段。所采取的植物措施应结合原地貌进行，原地貌为农田的，临时占地宜采取复耕措施，永久占地宜采取种草等绿化措施。同类工程水土保持措施有如下成功经验可以借鉴：

(1) 工程措施

工程在准备期将表土剥离，施工后将表土回覆，对于适宜回覆的耕地进行土地整治。

(2) 植物措施

对施工过程造成地表植被破坏的，在施工结束后，及时清理施工场地，临时占地的农田及时恢复原地貌，永久占用的农田，可通过人工播种一些草籽为主，采取适合当地气象、土壤条件、生长快、萌生能力强的植物进行种植。



塔基下撒播种草

(3) 水土保持临时措施

对土方挖填较大的塔基基础,临时堆土场设置挡护措施,采取表面用密目网遮挡、坡脚用编织袋土进行临时拦挡,拦渣保土效果较好。对于施工期以临时占压为主的临时施工场地采取彩条布铺垫措施进行表土保护,减少土石方开挖和水土流失。



临时堆土苫盖

图 5-1 同类工程水土保持措施照片

5.2.3 防治措施体系

5.2.3.1 水土流失预防措施

(1) 优化工程设计

通过在对主体工程水土保持评价的基础上,优化设计,减少弃土弃渣量。

(2) 加强管理,规范施工

做好水土流失临时措施,施工过程中表土的临时防护,施工便道等在完工后要进
行土地整治,合理安排施工时间,尽量避开雨季和汛期,同时安排好土方综合利用工
程时序。

5.2.3.2 水土流失治理措施

根据水土流失防治分区,在水土流失预测及分析评价主体工程中具有水土保持功
能工程的基础上,把水土保持工程措施、植物措施、临时措施有机结合起来,形成完
整的、科学的水土流失防治措施体系和总体布局。主要水土流失防治类型均为各单项
工程的永久占地区和临时占地区。

工程永久占地区：该区开挖量较大，对地表扰动相对剧烈，水土流失防治以工程措施为主，裸露地表部分必要时辅以植物措施。在对各单项工程进行水土保持评价的基础上，根据需要进行水土保持方案补充设计。

工程临时占地区：临时占地区主要是输电线路塔基工程区、牵张跨越场地、施工便道和拆除工程区。对该区的水土流失防治主要以工程措施及临时措施为主。

5.2.3.3 水土保持防治措施总体布局

(1) 塔基工程区

施工前，对塔基工程区扰动区进行表土剥离。施工期间，剥离的表土和基坑开挖土就近堆放在施工场地内，采取密目网苫盖和编织袋装土拦挡措施。施工结束后，土方回填，表土回覆，永久占地种草绿化，临时占地土地整治复耕。

(2) 牵张跨越场地

施工结束后，采取土地整治措施恢复耕地的原状和肥力。

(3) 拆除工程区

施工结束后，采取土地整治措施恢复耕地的原状和肥力。

(4) 施工便道

施工前，对施工便道扰动区进行表土剥离。施工期间，剥离的表土堆放在临时堆土区内，采取密目网苫盖和编织袋装土拦挡措施。施工结束后，土方回填，表土回覆，采取土地整治措施恢复耕地的原状和肥力。

工程水土流失防治措施体系框图详见图 5-2。



注：*为主体已有措施

图 5-2 水土保持措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 分区防治措施设计原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的要求，本着“预防为主、保护优先、因地制宜、因害设防、水土保持与生产建设相结合”的原则，在调查、分析、研究的基础上，确定工程建设在相应各时段内需采取的水土保持措施，核定工程量，安排实施进度和投资，落实方案实施的保证措施，具体遵循以下原则：

（1）工程措施

坚持“预防为主、防治结合、先拦后弃”的原则，防患于未然。在分析主体工程中具有水土保持功能工程的前提下，因地制宜地进行补充，增强水土流失的防治效果。

（2）植物措施

水土保持植物措施在布设上应遵循以下原则：

- 1、因地制宜，因害设防的原则；
- 2、优先考虑乡土植物，注重绿化、美化相结合的绿化模式；
- 3、坚持高标准整地，科学种植，提高成活率和保存率；
- 4、调查项目区内同类工程植被恢复采取的草种、树种并根据立地条件，选用本地的种子；
- 5、因根据行业要求，输电线路区域不宜栽植高大乔木，故塔基基础全部撒播种草的方式恢复植被。

表 5-2 优选树、草种及生物学特性

草种	生物、生态学特性
早熟禾	一年生或冬性禾草，耐寒、耐旱，适于生长在冷湿的气候环境，适于中性到微酸性的土壤，也能耐瘠薄的土壤
小叶章	速生、喜湿、再生、集生和抗病等

根据以上原则，通过分析项目区立地条件，根据树草种的生物学和生态学特性，选择早熟禾和小叶章草种 1: 1 混播，以充分发挥生态潜力，达到改善生态环境的要求。

（3）临时措施

根据工程施工特点，考虑各分区施工条件的差异，合理布设拦挡、苫盖等临时防护措施，控制施工期造成的水土流失。

5.3.2 设计标准

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）的规定，2级植被建设工程应根据生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行；有景观、游憩等功能要求的，结合工程所在地区的园林绿化标准，在生态公益林标准基础上适度提高。本工程植被恢复工程级别见表5-3。为保证成活率，草种要选一级标准的草种，苗木要选购《主要造林树种苗木质量分级》（GB 6000-1999）中一级壮苗。

表 5-3 植被恢复与建设工程级别表

防治分区	植被恢复与建设工程级别
塔基工程区防治区	2

5.3.3 防治措施布设

（1）塔基工程区

1）主体已有措施

①临时措施

——泥浆池

主体设计，每处灌注桩基础设置1座泥浆池，共布设1处。灌注桩基础在钻机钻进成孔过程中，扩壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排入泥浆池，集中处理后，泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。在塔基施工场地进行泥浆池干化后，最终全部回填。

2）方案新增措施

①工程措施

——表土剥离及回覆

为保护表土资源，同时考虑施工后期绿化用土需要及满足水土保持设计要求，方案设计施工前对本工程塔基工程区进行表土剥离，剥离面积2.64hm²，共剥离表土0.79万m³。表土堆放在塔基工程区布设的临时堆土场，施工结束后，将剥离表土全部回覆于塔基下实施植物措施的区域，共回覆表土0.79万m³。

——土地整治

施工结束后，对塔基工程区临时占耕地区域进行场地清理、平整，土地整治面积2.34hm²。

②植物措施

——全面整地

本方案设计，施工结束后对塔基区进行全面清理平整，深翻土层后可进行撒播种草，全面整地面积为 0.30hm^2 。

——撒播种草

施工结束后考虑到线路运行安全需要，同时为便于后期线路维修维护，在塔基下采用撒播种草的方式恢复植被。选择适宜东北生长的草种早熟禾，植草面积 0.30hm^2 ，草籽用量 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，经计算，需草籽 24.0kg 。

表 5-4 塔基区撒播种草技术指标表

草种	播种方式	种子质量	播种密度 (kg/hm^2)	种植面积 (hm^2)	播种量 (kg)
早熟禾	撒播	一级	80	0.30	24.0

③临时措施

——编织袋装土拦挡及拆除，密目网苫盖及拆除

为防止施工造成水土流失，施工期间对塔基工程区的临时堆土场堆土表面采用密目网苫盖，并在堆土边坡底部周边布置编织袋装土拦挡措施（编织袋尺寸为 $0.75\text{m} \times 0.45\text{m} \times 0.3\text{m}$ ）。编织袋挡墙长度为 5280m ，编织袋土工程量共 1426m^3 ，需苫盖临时堆土场表面积 12445m^2 。施工结束后，拆除编织袋拦挡和密目网。

（2）牵张跨越场地

1) 方案新增措施

①工程措施

——土地整治

本方案设计，施工结束后对牵张场地进行土地整治措施，深翻土层后可进行复耕，土地整治面积 1.14hm^2 。

（3）拆除工程区

1) 方案新增措施

——土地整治

本方案设计，施工结束后对拆除工程区进行土地整治措施，深翻土层后可进行复耕，土地整治面积 0.02hm^2 。

（4）施工便道

1) 方案新增措施

①工程措施

——表土剥离及回覆

为保护表土资源,同时考虑施工后期原地貌恢复用土需要及满足水土保持设计要求,方案设计施工前对本工程施工便道进行表土剥离,剥离面积 0.60hm^2 ,共剥离表土 0.18万 m^3 。表土堆放在施工便道布设的临时堆土场,施工结束后,将剥离表土全部回覆用于原地貌恢复,共回覆表土 0.18万 m^3 。

②临时措施

——编织袋装土拦挡及拆除,密目网苫盖及拆除

为防止施工造成水土流失,施工期间对施工便道的临时堆土场堆土表面采用密目网苫盖,并在堆土边坡底部周边布置编织袋装土拦挡措施(编织袋尺寸为 $0.75\text{m} \times 0.45\text{m} \times 0.3\text{m}$)。编织袋挡墙长度为 180m ,编织袋土工程量共 49m^3 ,需苫盖临时堆土场表面积 1166m^2 。施工结束后,拆除编织袋拦挡和密目网。

5.3.4 防治措施工程量汇总

本工程水土保持防治措施工程量包括工程措施、植物措施及临时防护措施。结合各防治分区扰动地表、新增水土流失特点采取的工程措施、植物措施和临时防护措施的数量,进行工程量的计算。水土保持防治措施工程量汇总见表 5-5。

表 5-5 水土保持防治措施工程量汇总表

序号	防治分区	措施量			工程量			实施时间
	措施类型	名称	单位	数量	名称	单位	数量	
(一) 塔基工程区								
①	工程措施	表土剥离	hm²	2.64	剥离表土	万 m³	0.79	2025.12-2026.03
		表土回覆	万 m³	0.79	回覆表土	万 m³	0.79	2025.12-2026.03
		土地整治	hm²	2.34	土地整治	hm²	2.34	2026.05
②	植物措施	植被恢复	hm²	0.30	全面整地	hm²	0.30	2026.05
					撒播种草	hm²	0.30	2026.05
					草籽量	kg	24	2026.05
③	临时措施	编织袋拦挡	m	5280	编织袋土方	m³	1426	2025.12-2026.03
		编织袋拆除	m	5280	编织袋土方	m³	1426	2025.12-2026.03
		密目网苫盖	m²	12445	苫盖密目网	hm²	12445	2025.12-2026.03
		*泥浆池	座	1	*泥浆池	座	1	2026.01
(二) 牵张跨越场地								
①	工程措施	土地整治	hm²	1.14	土地整治	hm²	1.14	2026.05
(三) 拆除工程区								
①	工程措施	土地整治	hm²	0.02	土地整治	hm²	0.02	2026.05
(四) 施工便道								
①	工程措施	表土剥离	hm²	0.60	剥离表土	万 m³	0.18	2025.12-2026.03

序号	防治分区	措施量			工程量			实施时间
	措施类型	名称	单位	数量	名称	单位	数量	
		表土回覆	万 m ³	0.18	回覆表土	万 m ³	0.18	2025.12-2026.03
		土地整治	hm ²	0.60	土地整治	hm ²	0.60	2026.05
②	临时措施	编织袋拦挡	m	180	编织袋土方	m ³	49	2025.12-2026.03
		编织袋拆除	m	180	编织袋土方	m ³	49	2025.12-2026.03
		密目网苫盖	m ²	1166	苫盖密目网	m ²	1166	2025.12-2026.03

注：防治措施中*为主体已有设计措施。

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

（1）工程措施

1) 表土剥离及回覆：采用推土机对场地进行清理地面垃圾，并将地面腐殖土进行推松，并运送到集中堆置的区域，将表土卸除、拖平，然后回到原地进行下一个区域的表土剥离或回覆施工。

（2）植物措施

1) 全面整地：施工结束后，采用 37kW 拖拉机对部分扰动区域旋耕平整，要求深翻 20—30cm。

2) 撒播种草：根据立地条件合理有序进行，要求在雨季来临之前实施完工，防止恶劣天气造成不必要的损失。草籽播种程序：整地—播种—镇压。

（3）临时措施

编织袋装土拦挡及拆除、密目网苫盖及拆除：编织袋装土拦挡采用人工填充砌筑，填装土充分利用剥离的表土，每个长 0.75m、宽 0.45m 和高 0.3m 的编织袋按长边平行码放在临时堆土场周围。密目网采用人工苫盖并压脚。施工结束后拆除。密目网经接缝拼接后，人工铺设在堆土场裸露的表面，并用编织袋装土压脚，施工结束后拆除。

5.4.2 施工进度

（1）应与主体工程施工进度相协调，明确与主体单项工程施工相对应的进度安排；

（2）临时措施应与主体工程施工同步实施；

（3）施工裸露场地应及时采取防护措施，减少裸露面积；

（4）植物措施应根据生物学特性和气候条件合理安排。

水土保持措施实施进度的时间安排为 2025 年 12 月至 2026 年 5 月内完成全部水土保持工程建设。各项水土保持措施的实施进度安排详见表 5-6。

表 5-6 水土保持工程实施进度表

防治分区	措施类型		2025 年	2026 年				
			12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
塔基工程区	主体工程							
	工程措施	表土剥离						
		表土回覆						
		土地整治						
	植物措施	全面整地						
		撒播种草						
	临时措施	编织袋拦挡						
		密目网苫盖						
牵张跨越场地	主体工程							
	工程措施	土地整治						
拆除工程区	主体工程							
	工程措施	土地整治						
施工便道	主体工程							
	工程措施	表土剥离						
		表土回覆						
		土地整治						
	临时措施	编织袋拦挡						
		密目网苫盖						

主体工程： 

工程措施： 

植物措施： 

临时措施： 

6水土保持投资估算及效益分析

6.1 投资估算

6.1.1 编制原则及依据

6.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持投资估算的人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率采用水土保持行业的定额。

(2) 主体工程中具有水土保持功能措施的投资计入水土保持总投资中，方案新增投资不再重复计列，主体工程中具有水土保持功能措施的投资不作为新增投资中独立费用的取费基数。

(3) 水土保持投资价格水平年采用 2025 年 3 季度。

6.1.1.2 编制依据

(1) 《水利工程设计概（估）算编制规定 水土保持工程》（水总〔2024〕323 号）；

(2) 《水土保持工程概算定额》（水总〔2024〕323 号）；

(3) 《水利工程施工机械台时费定额》（水总〔2024〕323 号）；

(4) 《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299 号）；

(5) 《黑龙江省物价监督管理局黑龙江省财政厅关于转发《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》的通知》（黑价联〔2017〕23 号）；

(6) 《关于〈输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见〉的批复》（定额〔2023〕16 号）。

6.1.2 编制方法

6.1.2.1 基础单价及工程单价确定

(一) 基础单价

(1) 人工预算单价

人工预算单价根据《水利工程设计概（估）算编制规定 水土保持工程》（水总〔2024〕323号）文件表 1.4-1 人工预算单价计算标准，庆安县属一类区，人工单价为 6.57 元/工时。

（2）主要材料预算价格

主要材料预算价格与主体工程一致。不足部分参照《水土保持工程概算定额》计取费用。

（3）苗木种子预算价格

苗木、种子的预算价格按当地市场价格加运杂费和采保费计算，采保费按照 1.1% 计取。

（4）施工用水、用电价格

本工程用水、用电价格均与主体工程一致，用水价格为 4.1 元/m³，用电价格为 0.84 元/kW·h。

（5）施工机械台时费

施工机械使用费依据《水利工程施工机械台时费定额》及有关规定计算。

（二）工程单价

水土保持工程措施、植物措施和临时措施单价由直接工程费、间接费、利润和税金组成，单价需扩大 10%。其中直接工程费包括基本直接费和其他直接费。直接费指人工费、材料费、机械使用费三项之和。费率计算见表 7-1。

表 6-1 定额费率表

序号	项目	计算基础	工程措施 (%)			植物措施 (%)
			土方工程	土地整治	临时工程	
一	直接费					
(一)	基本直接费					
(二)	其他直接费	基本直接费	5.3	3	5.3	3
二	间接费	直接费	5	5	5	6
三	利润	直接费+间接费	7	7	7	7
四	材料补差					
五	税金	直接费+间接费+利润 +材料补差	9	9	9	9
六	扩大	直接费+间接费+利润 +材料补差+税金	10	10	10	10

6.1.2.2 编制说明

(1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 植物措施

植物措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(3) 施工临时工程

①临时防护工程按设计工程量乘以单价编制。

②其他临时工程费按一至二部分的 2% 计取。

③施工安全生产专项按一至三部分建安工作量之和的 2.5% 计算。

(4) 独立费用

①建设管理费：项目经常费按第一部分至第四部分之和的 2.0% 计；技术咨询费按第一部分至第四部分之和的 1.5% 计算；水土保持竣工验收费根据《输变电工程环保水保监测与验收费用计列指导意见（试行）》（GDFY-2025-03）计取。

②工程建设监理费：参照国家发展改革委、建设部以发改价格〔2007〕670 号印发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算，并按实际工作量计列。

③科研勘测设计费：科研勘测设计费包含工程科学研究试验费和工程勘测设计费，其中工程勘测设计费包含勘测设计费和方案编制费。本工程不涉及科学研究，故本工程不计取工程科学研究试验费。工程勘测设计费参照《工程勘察设计收费管理规定》（计价格〔2002〕10 号）计取；方案编制费根据合同价格进行计列。

(5) 预备费

预备费按一至四部分之和的 10%计取，不计算价差预备费。

(6) 水土保持补偿费

根据《黑龙江省物价监督管理局黑龙江省财政厅关于转发《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》的通知》（黑价联〔2017〕23号），本方案按征占地面积 1.2 元/m² 计列。

6.1.2.3 水土保持投资估算成果

本工程水土保持总投资为 77.83 万元，其中：工程措施费 9.19 万元，植物措施费 0.87 万元，施工临时工程费 30.33 万元，独立费用 25.48 万元（工程建设监理费 14.72 万元），预备费 6.57 万元，水土保持补偿费 53952.00 元，计费面积 44960m²。

表 6-2 总估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增			主体已有	方案新增	合计
		建安安装工程费	设备购置费	独立费用			
第一部分 工程措施		9.19				9.19	9.19
一	塔基工程防治区	6.89				6.89	6.89
(一)	表土保护工程	5.49				5.49	5.49
(二)	土地整治工程	1.40				1.40	1.40
二	牵张跨越场地	0.68				0.68	0.68
(一)	土地整治工程	0.68				0.68	0.68
三	拆除工程防治区	0.01				0.01	0.01
(一)	土地整治工程	0.01				0.01	0.01
四	施工便道防治区	1.61				1.61	1.61
(一)	表土保护工程	1.25				1.25	1.25
(二)	土地整治工程	0.36				0.36	0.36
第二部分 植物措施		0.87				0.87	0.87
一	塔基工程防治区	0.87				0.87	0.87
(一)	植被恢复与建设工程	0.87				0.87	0.87
第三部分 监测措施						0	0
一	水土保持监测					0	0
二	弃渣场稳定监测					0	0
三	建设期观测费					0	0
第四部分 施工临时工程费		30.15			0.18	30.15	30.33
一 临时防护工程		28.98			0.18	28.98	29.16
(一)	塔基工程防治区	27.83				27.83	27.83
1	临时拦挡工程	22.32				22.32	22.32

2	苫盖防护	3.21				3.21	3.21
3	泥浆池				0.18		0.18
(二)	施工便道防治区	1.15				1.15	1.15
1	临时拦挡工程	0.85				0.85	0.85
2	苫盖防护	0.30				0.30	0.30
二 其他临时工程		0.20				0.20	0.20
三 施工安全生产专项		0.97				0.97	0.97
一至四部分合计		40.21			0.18	40.21	40.39
第五部分 独立费用				25.48		25.48	25.48
(一)	建设管理费			5.17		5.17	5.17
(二)	工程建设监理费			14.72		14.72	14.72
(三)	科研勘测设计费			5.59		5.59	5.59
一至五部分 合计		40.21		25.48	0.18	65.68	65.86
五	预备费	6.57				6.57	6.57
六	水土保持补偿费	5.40				5.40	5.40
总投资		52.17		25.48	0.18	77.65	77.83

表 6-3 新增工程措施投资估算表

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					9.19
一	塔基工程防治区				6.89
(一)	表土保护工程				5.49
	表土剥离	万 m ³	0.79	37462	2.96
	表土回覆	万 m ³	0.79	32034	2.53
(二)	土地整治工程				1.40
	土地整治	hm ²	2.34	5976	1.40
二	牵张跨越场地				0.68
(一)	土地整治工程				0.68
	土地整治	hm ²	1.14	5976	0.68
三	拆除工程防治区				0.01
(一)	土地整治工程	hm ²			0.01
	土地整治	hm ²	0.02	5976	0.01
四	施工便道防治区				1.61
(一)	表土保护工程				1.25
	表土剥离	万 m ³	0.18	37462	0.67
	表土回覆	万 m ³	0.18	32034	0.58
(二)	土地整治工程				0.36
	土地整治	hm ²	0.6	5976	0.36

表 6-4 新增植物措施投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第二部分 植物措施					0.87
塔基工程防治区					0.87
(一)	植被恢复与建设工程				0.87
1	全面整地	hm ²	0.3	21396.49	0.64
2	撒播种草	hm ²	0.3	7570.31	0.23

表 6-5 新增施工临时工程投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
第三部分 施工临时工程					30.15
(一)	临时防护工程				28.98
塔基工程防治区					27.83
1	临时拦挡工程				24.62
①	编织袋土填筑	m ³	1426	156.51	22.32
②	编织袋土拆除	m ³	1426	16.13	2.30
2	苫盖防护				3.21

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
①	苫盖密目网	m ²	12445	2.58	3.21
施工便道防治区					1.15
1	临时拦挡工程				0.85
①	编织袋土填筑	m ³	49	156.51	0.77
②	编织袋土拆除	m ³	49	16.13	0.08
2	苫盖防护				0.30
③	苫盖密目网	m ²	1166	2.58	0.30
(二) 其他临时工程		%	2	100567.11	0.20
(三) 施工安全生产专项		%	2.5	390327.49	0.97

表 6-6 独立费用投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (万元)	合计 (万元)
第四部分 独立费用					25.48
(一)	建设管理费				5.17
1	项目经常费	%	2	40.21	0.80
2	技术咨询费	%	1.5	36.73	0.55
3	水保验收费				3.81
(二)	工程建设监理费				14.72
(三)	科研勘测设计费				5.59
1	工程科学研究试验费				0
2	工程勘测设计费				5.59
2.1	勘察设计费				0.79
2.2	水土保持方案编制费				4.8

表 6-7 水土保持补偿费计算表

项目性质	征占土地面积 (m ²)	单价 (元)	合计 (元)
一般性生产建设项目	44960	1.20	53952

表 6-8 工程单价汇总表

单位：元

项目名称	单位	单价	人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	材料补差	税金	扩大
表土剥离	100m ³ 自然方	374.62	20.37	18.96	152.02	10.14	10.07	14.81	86.07	28.12	34.06
表土回覆	100m ³ 松方	320.34	16.29	15.17	121.61	8.12	8.06	11.85	86.07	24.05	29.12
土地整治	100m ²	59.76	4.60	4.64	22.72	0.96	1.65	2.42	12.85	4.49	5.43
全面整地	1hm ²	21277.67	124.83	14764.30	172.72	451.96	931.03	1151.38	146.544	1597.16	1934.33
撒播种草	1hm ²	7570.31	364.64	5040		162.14	334.01	413.06		568.25	688.21
编织袋土填筑	100m ³ 堰体方	15651.41	7634.34	3399.66		584.80	580.94	853.98		1174.83	1422.86
编织袋土拆除	100m ³ 堰体方	1612.62	1103.76	33.11		60.25	59.86	87.99		121.05	146.60
密目网苫盖	100m ²	258.31	65.70	116.41		9.65	9.59	14.09		19.39	23.48

表 6-9 主要材料价格预算表

序号	名称及规格	单位	预算价格/ 单价	其 中			
				原价	运杂费	采购及保管费	运输保险费
1	草籽	kg	57	3	59.31	0.69	60
2	密目网	m ²	1.02	1	0.01	0.01	0.002
3	编织袋	个	1.02	1	0.01	0.01	0.002
4	土杂肥	m ³	290.35	300	286	1.8	1.95
5	柴油	t	8175.03	8045	56.32	57.62	16.09
6	施工用水	m ³	4.10	与主体工程保持一致			
7	施工用电	kW·h	0.84				

表 6-10 施工机械台时费汇总表

单位：元

序号	名称及规格	台时费	其 中				
			折旧费	修理及替换 设备费	安装拆 卸费	人工费	动力燃料 费
01054	推土机 74kW	78.36	16.81	20.92	0.86	13.80	25.97
11005	拖拉机 59kW	43.18	9.08	4.37	0.41	7.88	21.44

6.2 效益分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），水土流失防治主要以减轻和控制水土流失为主。本方案对产生水土流失的区域采取了工程、植物、临时等防护措施，按照方案设计的目标和要求，各项措施实施后，因工程建设带来的水土流失将得到有效控制，开挖面、裸露面得到有效防护，治理效果是显著的。

6.2.1 各项指标情况

本工程设计水平年项目占地面积 4.50hm^2 ，扰动土地总面积 4.50hm^2 ，造成水土流失的面积 4.50hm^2 ；对各建设区域分别采取相应的水土流失治理措施后，水土保持措施防治面积 4.50hm^2 ，可绿化面积 0.28hm^2 ，临时堆土量 2.37 万 m^3 ，可剥离表土量为 0.97 万 m^3 。

表 6-13 设计水平年各项指标情况表

项目分区	扰动地表面积(hm^2)	水土流失治理达标面积(hm^2)	水保措施面积(hm^2)			可恢复林草植被面积(hm^2)	临时堆土总量(万 m^3)	实际挡护的临时堆土数量(万 m^3)	表土可剥离量(万 m^3)	表土保护量(万 m^3)
			工程措施(土地整治面积)	植物措施	小计					
塔基工程区	2.64	2.64	2.639		2.639	0.30	2.19	2.19	0.70	0.70
牵张跨越场地	1.14	1.14	1.14		0.30					
拆除工程区	0.02	0.02	0.02		0.02					
施工便道	0.70	0.70	0.70		0.70		0.18	0.17	0.18	0.17
合计	4.50	4.50	4.499	0.30	4.499	0.30	2.37	2.36	0.97	0.96

6.2.2 水土流失防治目标达成情况

本方案实施后，工程扰动地表基本得到全面治理，项目建设引起的水土流失得到防治。各项目标值计算结果如下：

（1）水土流失治理度

水土流失治理面积为 4.499hm^2 ，造成水土流失面积为 4.50hm^2 ，项目区水土流失治理度预测计算值为 98.86% ，满足方案既定的防治目标值。

（1）土壤流失控制比

防治责任范围内采取水土保持措施后，土壤流失控制比达到防治目标值 1.0 。

（3）渣土防护率

施工过程中设置临时堆土场，本工程临时堆土量共计 2.37 万 m^3 ，施工过程中对临时堆土采取苫盖、拦挡措施，土石方拦挡量为 2.36 万 m^3 ，由此计算渣土防护率为 99.57% ，满足方案既定的防治目标值。

（4）表土防护率

本工程表土剥离量共计 0.97 万 m^3 ，施工过程中对临时堆土采取苫盖、拦挡措施，保护表土数量 0.96 万 m^3 ，因此本项目的表土保护率可达到 98.97% ，满足方案既定的防治目标值。

（5）林草植被恢复率

本工程可恢复植被面积为 0.30hm^2 ，林草类植被面积为 0.299hm^2 ，林草植被恢复率为 99.66% 。满足方案既定的防治目标值。

（6）林草覆盖率

本工程占地类型为耕地，施工结束后临时占耕地区域复耕，林草类植被面积为 0.299hm^2 ，扰动地表面积为 0.30hm^2 （扣除后期恢复耕地面积），林草覆盖率为 99.66% ，满足方案既定的防治目标值。

表 6-14 设计水平年水土流失防治效果指标表

评估项目	目标值	评估依据	单位	数量	设计实现值	评估结果
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积	hm ²	4.499	98.86	达到预期目标
		水土流失总面积	hm ²	4.50		
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/km ² ·a	200	1.0	达到预期目标
		治理后土壤流失量	t/km ² ·a	200		
渣土防护率 (%)	97	实际挡护的临时堆土量	万 m ³	2.36	99.58	达到预期目标
		临时堆土总量	万 m ³	2.37		
表土保护率 (%)	98	保护的表土量	万 m ³	0.96	98.97	达到预期目标
		可剥离表土总量	万 m ³	0.97		
林草植被恢复率 (%)	97	林草类植被面积	hm ²	0.229	99.66	达到预期目标
		可恢复林草植被面积	hm ²	0.30		
林草覆盖率 (%)	27	林草类植被面积	hm ²	0.299	99.66	达到预期目标
		水土流失防治责任范围	hm ²	0.30		

7水土保持管理

7.1 组织管理

本工程应成立“庆安新胜-柳河 66 千伏线路改造工程水土保持方案”实施机构，配置专职人员负责水土保持工作的组织、管理和落实，建立水土保持管理的规章制度，实施机构负责协调水土保持工程与主体工程的关系，统一领导，规范施工，制定方案实施的目标责任制，提出方案的实施、检查、验收方法和要求。

建设单位应加强对施工技术人员水土保持法律法规的宣传工作，提高其水土保持法律意识。自觉接受水行政主管部门的监督检查，与沿线各行政区水行政主管部门保持密切联系，及时向相关水行政主管部门汇报建设信息和水土保持工作。

建立水土保持工作档案，做好水土保持施工记录和其他资料（如临时措施的影像资料、照片等）的管理、存档，以备监督检查和验收时查阅。

7.2 后续设计

本方案经批复后，作为水土保持措施实施的依据。当生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批部门批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批部门批准。

7.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，本工程无需进行水土保持监测。

7.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）“凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在 20 公顷以上或者挖填土石方总量在 20 万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师”。

本工程占地面积为 4.50hm²，未超过 20hm²，且挖填土石方总量为 4.74 万 m³，未超过 20 万 m³，本工程水土保持监理可由主体工程监理单位代为监理。

在工程监理前，建设单位和监理单位必须签订水土保持方案建设监理合同，在合同中应包括监理单位对水土保持工程质量、造价、进度进行全面控制和管理的条款，

监理单位应根据工作需要组织监理人员,成立监理机构,并根据水土保持行业的特点,编制监理规划和分项工程监理实施细则等监理文件,按水土保持工程内容制定具体的工作程序。在水土保持工程的实施和建设过程中,应对工程质量进行严格控制,督促建设单位按章作业,并对施工准备和材料等及时检查,确保工程质量,在分项工程结束后,及时进行单元工程质量检验,确认合格后方可进行下项工程,同时对施工进度进行控制,协助业主进行合同费用的控制、调整及支付管理等。另外,在水土保持工程的建设与监理过程中应随施工进度,及时、全部、准确的收集工程信息,做到信息记录的写实与量化,并及时进行整理、存档工作,建立监理档案及施工过程临时措施影像档案资料,水土保持施工结束后提交监理成果作为水土保持设施竣工验收的依据。监理成果包括监理大事记、月报、年报、总结报告。

7.5 水土保持施工

在主体工程施工招标文件和施工合同中,应明确水土保持要求,对施工单位提出水土保持措施的施工要求。施工单位应组织学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》,增强施工人员的水土保持意识,配备水土保持专业人员,以解决措施实施过程中的技术问题,接受当地水行政主管部门的监督检查。

在工程实施过程中,建设单位应与水行政主管部门积极配合,负责对工程水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行监督,保证水土保持方案高标准、高质量、按进度完成。施工管理应合理安排工期,严格控制施工扰动范围,禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理,在招标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任,强化奖惩制度,规范施工行为。建设单位应经常检查项目区水土流失防治情况及对周边的影响,若对周边造成直接影响应及时处理。

7.6 水土保持设施验收

按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)、《生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)》(办水保〔2018〕133号)、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(水保〔2019〕172号)要求,项目投产使用前,建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定,组织第三方机构编制该项工程水土保持设施验收报告。

按照“三同时”原则,水土保持工程应与主体工程同时竣工验收。建设单位依据批复的水土保持报告、设计文件的内容和工程量,编制水土保持设施竣工验收报告,

对水土保持设施完成情况进行自主验收，并确立水土保持设施验收组，根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家，建设单位自主验收后，向当地水行政主管部门提交水土保持设施验收鉴定书进行备案。

附表 单价分析表

表土剥离

工程名称	表土剥离			单价编号	01
定额编号	01173			定额单位	100m3
施工方法	表层土剥离				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				201.49
(一)	基本直接费				191.35
1	人工费				20.37
	人工	工时	3.1	6.57	20.37
2	材料费				18.96
	零星材料费	%	11	172.39	18.96
3	机械使用费				152.02
	推土机 74kW	台时	1.94	78.36	152.02
(二)	其他直接费	%	5.3	191.35	10.14
二	间接费	%	5	201.49	10.07
三	利润	%	7	211.56	14.81
四	材料补差		16.68	5.16	86.07
五	税金	%	9	312.44	28.12
六	扩大	%	10	340.56	34.06
	合计				374.62

附表

表土回覆

工程名称	推土机推土			单价编号	02
定额编号	01173			定额单位	100m³ 松方
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	直接费				161.19
(一)	基本直接费				153.07
1	人工费				16.29
		工时	2.48	6.57	16.29
2	材料费				15.17
	零星材料费	%	11	137.9	15.17
3	机械使用费				121.61
	推土机 74kW	台时	1.552	78.36	121.61
(二)	其他直接费	%	5.3	153.07	8.12
二	间接费	%	5	161.19	8.06
三	利润	%	7	169.25	11.85
四	价差	kg	16.68	5.16	86.07
五	税金	%	9	267.17	24.05
六	扩大	%	10	291.22	29.12
合计					320.34

附表

土地整治

工程名称	推土机平整场地			单价编号	03
定额编号	1167			定额单位	100m ²
施工方法:	就地挖、填、找平。				
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				32.93
(一)	基本直接费				31.97
1	人工费				4.60
		工时	0.7	6.57	4.60
2	材料费				4.64
	零星材料费	%	17	27.32	4.64
3	机械使用费				22.72
	推土机 74kW	台时	0.29	78.36	22.72
(二)	其他直接费	%	3	31.97	0.96
二	间接费	%	5	32.93	1.65
三	利润	%	7	34.57	2.42
四	材料补差	kg	2.49	5.16	12.85
五	税金	%	9	49.84	4.49
六	扩大	%	10	54.33	5.43
合计					59.76

附表

全面整地

工程名称	全面整地-机械施工（Ⅱ类土）			单价编号	04
定额编号	08063			定额单位	1hm 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	直接费				15604.60
（一）	基本直接费				15150.09
1	人工费				128.25
		工时	19	6.57	124.83
2	材料费				14849.1225
	农家肥	m ³	45	290.35	13065.75
	其他材料费	%	13	13718.25	1783.37
3	机械使用费				172.72
	拖拉机 59kW	台时	4	43.18	172.72
（二）	其他直接费		3	15150.0925	454.50
二	间接费	%	6	15604.60	936.28
三	利润	%	7	16540.87	1157.86
四	价差	kg	28.4	5.16	146.544
五	税金	%	9	17845.28	1606.07
六	扩大	%	10	19451.35	1945.14
合计					21396.49

附表

撒播种草

工程名称	直播（撒播）种草-不覆土			单价编号	05
定额编号	08081			定额单位	1hm ²
施工方法：	种子处理、人工开穴、播草籽、镇压。				
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				5566.78
（一）	基本直接费				5404.64
1	人工费				364.64
		工时	55.5	6.57	364.64
2	材料费				5040
	草籽	kg	80	60	4800
	其他材料费	%	5	4800	240
（二）	其他直接费				162.14
1	冬雨季施工增加费	%	1.5	5404.64	81.07
2	临时设施费	%	1	5404.64	54.05
3	其他	%	0.5	5404.64	27.02
二	间接费	%	6	5566.78	334.01
三	利润	%	7	5900.79	413.06
四	税金	%	9	6313.85	568.25
五	扩大	%	10	6882.1	688.21
合计					7570.31

附表

编织袋土填筑

工程名称	编织袋土（石）填筑			单价编号	06
定额编号	03056			定额单位	100m ³ 堰体方
施工方法:	填筑: 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	直接费				11618.8
(一)	基本直接费				11034
1	人工费				7634.34
		工时	1162	6.57	7634.34
2	材料费				3399.66
	袋装填料（黏土）	m ³	118		0
	编织袋	个	3300	1.02	3366
	其他材料费	%	1	3366	33.66
(二)	其他直接费				584.8
1	冬雨季施工增加费	%	2.5	11034	275.85
2	夜间施工增加费	%	0.3	11034	33.1
3	临时设施费	%	2	11034	220.68
4	其他	%	0.5	11034	55.17
二	间接费	%	5	11618.8	580.94
三	利润	%	7	12199.74	853.98
四	税金	%	9	13053.72	1174.83
五	扩大	%	10	14228.55	1422.86
合计					15651.41

附表

编织袋土拆除

工程名称	编织袋土（石）拆除			单价编号	07
定额编号	03057			定额单位	100m³ 堰体方
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	直接费				1197.12
（一）	基本直接费				1136.87
1	人工费				1103.76
		工时	168	6.57	1103.76
2	材料费				33.11
	零星材料费	%	3	1103.76	33.11
（二）	其他直接费				60.25
1	冬雨季施工增加费	%	2.5	1136.87	28.42
2	夜间施工增加费	%	0.3	1136.87	3.41
3	临时设施费	%	2	1136.87	22.74
4	其他	%	0.5	1136.87	5.68
二	间接费	%	5	1197.12	59.86
三	利润	%	7	1256.98	87.99
四	税金	%	9	1344.97	121.05
五	扩大	%	10	1466.02	146.6
合计					1612.62

附表

密目网苫盖

工程名称	密目网			单价编号	08
定额编号	03005			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	直接费				191.76
(一)	基本直接费				182.11
1	人工费				65.7
		工时	10	6.57	65.7
2	材料费				116.41
	密目网	m ²	113	1.02	115.26
	其他材料费	%	1	115.26	1.15
(二)	其他直接费				9.65
1	冬雨季施工增加费	%	2.5	182.11	4.55
2	夜间施工增加费	%	0.3	182.11	0.55
3	临时设施费	%	2	182.11	3.64
4	其他	%	0.5	182.11	0.91
二	间接费	%	5	191.76	9.59
三	利润	%	7	201.35	14.09
四	税金	%	9	215.44	19.39
五	扩大	%	10	234.83	23.48
合计					258.31

附件 项目支持性文件

(1) 立项文件

黑龙江省发展和改革委员会文件

黑发改电力〔2024〕746号

关于红兴隆垦区10千伏农网巩固提升工程 等项目可行性研究报告的批复

国网黑龙江省电力有限公司：

报来《国网黑龙江省电力有限公司关于呈请审批红兴隆垦区10千伏农网巩固提升工程等农村电网巩固提升项目可行性研究报告的请示》（黑电发展〔2024〕582号）及有关材料收悉。按照国家有关要求，经研究，现就红兴隆垦区10千伏农网巩固提升工程等54个农村电网巩固提升工程项目批复如下：

一、为进一步完善农村生产生活条件，满足我省农村用电负荷较快增长的需要，促进农村地区经济社会发展，同意建设红兴隆垦区10千伏农网巩固提升工程等54个农网巩

固提升工程项目。（项目代码：2410-230000-04-01-828511）

项目单位为国网黑龙江省电力有限公司。

二、工程建设地点及工期

工程建设地点为黑龙江省域内，双鸭山市等 41 个县（市、区），工期 1-2 年。

三、项目建设规模及主要建设内容

（一）新（扩）建及增容改造 110（66）千伏变电站 6 座，主变 8 台，变电容量 10.78 万千伏安，线路 134.95 公里。

其中农场项目 2 个，增容改造 110（66）千伏变电站 1 座，主变 1 台，变电容量 3.15 万千伏安，线路 38.28 公里，投资 2965 万元。

（二）新（扩）建及增容改造 35 千伏变电站 5 座，主变 5 台，变电容量 4.89 万千伏安，线路 49.1 公里。

（三）建设改造配变 196 台，容量 5.28 万千伏安，10 千伏线路 3733.36 公里，0.4 千伏线路 1389.49 公里。

其中农场项目 4 个，建设改造配变 8 台，容量 0.39 万千伏安，10 千伏线路 688.73 公里，0.4 千伏线路 10.46 公里，投资 17308 万元。

四、工程总投资为 125810 万元，其中：中央预算内投资为 37743 万元，占总投资 30%；银行贷款 88067 万元，占总投资 70%。国网黑龙江省电力有限公司作为项目法人，统一负责工程建设、运营和经营管理。

五、工程实施应严格遵守国家关于节能和环保法律、法规要求，采取有效措施，降低能耗，控制噪声及固体废弃物

的排放，减少对植被、土地的破坏。

六、工程招投标。项目建设要严格执行国家《招标投标法》及有关规定，该工程的勘察、设计、施工、监理、重要设备及材料等要全部通过公开招标完成，招标组织形式采取委托招标，各项目招标估算金额见项目可行性研究报告批复摘要。

七、按照相关法律、行政法规及《黑龙江省自然资源厅黑龙江省发展和改革委员会关于简化用地管理加快电网建设的通知》（黑自然资函〔2018〕46号）等规定，审批项目应附前置条件的相关文件是：

（一）110（66）千伏项目

1.建三江垦区东瑞66千伏变电站1号主变增容工程：《不动产权证书》（黑（2021）佳木斯市不动产权第0036161号）。

2.兴凯湖垦区东升-迎春66千伏线路改造工程：虎林市自然资源局《关于黑龙江兴凯湖垦区虎林东升-迎春66kV线路改造工程项目选址意见的复函》。

3.庆安新胜-柳河66千伏线路改造工程：庆安县自然资源局《关于黑龙江庆安新胜-柳河66千伏线路改造工程选址符合规划的复函》。

4.绥棱泥尔河66千伏变电站1号主变增容工程：《不动产权证书》（黑（2022）绥棱县不动产权第0001633号）。

5.兰西县兰西-平山66千伏线路改造工程：兰西县自然资源局《关于黑龙江兰西-平山66千伏线路改造工程符合规划的复函》（兰自然资函〔2024〕34号）。

6.延寿中和 66 千伏变电站主变增容工程：《国有土地使用证》（延中国用（2001）字第 1128 号）。

7.庆安城西-致富 66 千伏线路改造工程：庆安县自然资源局《关于黑龙江庆安城西-致富 66 千伏线路改造工程选址符合规划的复函》。

8.木兰柳镇 66 千伏变电站主变增容工程：《不动产权证书》（黑（2021）木兰县不动产权第 0002157 号）。

9.宾县宁远 66 千伏变电站 1 号主变增容工程：《不动产权证书》（黑（2021）宾县不动产权第 0009562 号）。

10.五常山林 66 千伏变电站 1 号主变增容工程：《不动产权证书》（黑（2021）五常市不动产权第 0014254 号）。

11.延寿延华线 66 千伏线路改造工程：延寿县自然资源局《关于国网黑龙江省电力有限公司延寿县供电公司<关于征求黑龙江延寿延华线 66 千伏线路改造工程线路路径方案意见的函>的复函》（延自然资函〔2024〕044 号）。

12.肇东涝洲-四站 66 千伏线路改造工程：肇东市自然资源局《关于黑龙江肇东涝洲-四站 66kV 线路改造工程规划选址意见的复函》。

（二）35 千伏项目

1.依兰演武基 35 千伏变电站 1 号主变增容工程：《不动产权证书》（黑（2018）依兰县不动产权第 0006610 号）。

2.通河三站 35 千伏变电站 2 号主变扩建工程：《不动产权证书》（黑（2021）通河县不动产权第 0002614 号）。

3.通河清林 35 千伏变电站 1 号主变增容工程：《不动产

权证书》（黑（2021）通河县不动产权第0002815号）。

4.海林雪原-复兴35千伏线路改造工程：海林市自然资源局《关于黑龙江海林雪原-复兴35kV线路改造工程符合建设规划选址的函》。

5.海林雪原-拉古35千伏线路改造工程：海林市自然资源局《关于黑龙江海林雪原-拉古35kV线路改造工程符合建设规划选址的函》。

6.青冈永丰35千伏变电站2号主变增容工程：《不动产权证书》（黑（2021）青冈县不动产权第0007923号）。

7.青冈建设35千伏变电站2号主变增容工程：《不动产权证书》（黑（2021）青冈县不动产权第0007915号）。

八、如需对本项目批复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，请按照有关规定，及时以书面形式向我委变更申请。我委将根据项目具体情况，作出是否同意变更的书面决定。

九、请国网黑龙江省电力有限公司根据本批复文件，在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定，办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产、环评等相关报建手续，并委托具有相关资质的设计单位做好初步设计。电网线路（通信等）塔基、线杆用地，要通过优化调整线路布局，尽量少占或者不占耕地，经与当地农村经济组织及农民协商达成协议后，通过土地流转、协议赔偿等方式直接使用，在工程试用期结束后恢复原地类。

十、请国网黑龙江省电力有限公司抓紧开展项目建设工

作，按照计划 and 设计标准，高质量完成项目建设。要切实加强监督检查，确保项目建设和运行安全。

- 附件：1.建设项目可行性研究报告批复摘要
2.项目情况表
3.电力项目安全管理和质量管控事项告知书

黑龙江省发展和改革委员会
2024年10月9日



(2) 初设批复

普通事项

国网黑龙江省电力有限公司文件

黑电建设〔2025〕393号

国网黑龙江省电力有限公司 关于黑龙江庆安新胜~柳河 66 千伏线路改造 工程等 2 项工程初步设计的批复

国网绥化供电公司,国网兴凯湖供电公司:

《国网绥化供电公司关于呈请审批黑龙江庆安新胜~柳河 66 千伏线路改造工程初步设计的请示》(绥电建设〔2025〕89 号)、《国网黑龙江省电力有限公司兴凯湖供电分公司关于黑龙江兴凯湖垦区红河-松河 66 千伏线路新建工程初步设计的请示》(兴电发展〔2025〕80 号)收悉。经研究,原则同意该 2 项工程初步设计。现批复如下:

一、黑龙江庆安新胜~柳河 66 千伏线路改造工程

— 1 —

黑龙江庆安新胜~柳河 66 千伏线路改造工程为 1 个单体工程:黑龙江庆安新胜~柳河 66 千伏线路改造工程及配套的光缆通信工程。

(一) 黑龙江兴凯湖垦区红河~松河 66 千伏线路工程

新建单回架空线路 16 千米,导线采用 JL3/G1A-150/25 钢芯高导电率铝绞线。

(二) 其他工程

同意配套的光缆通信工程建设方案。

(三) 概算投资

本工程概算动态总投资 1158 万元,工程概算汇总表见附件。

二、黑龙江兴凯湖垦区红河~松河 66 千伏线路新建工程

黑龙江兴凯湖垦区红河~松河 66 千伏线路新建工程为 3 个单体工程:黑龙江兴凯湖垦区红河~松河 66 千伏线路工程、红河 66 千伏变电站 66 千伏间隔扩建工程、松河 66 千伏变电站 66 千伏间隔扩建工程及配套的通信工程。

(一) 黑龙江兴凯湖垦区红河~松河 66 千伏线路工程

新建单回架空线路 13.8 千米,导线采用 1×JL/G1A-150/25 钢芯铝绞线。

(二) 其他工程

同意红河 66 千伏变电站 66 千伏间隔扩建工程、松河 66 千伏变电站 66 千伏间隔扩建工程及配套的通信工程建设方案。

(三) 概算投资

本工程概算动态总投资 1774 万元，工程概算汇总表见附件。工程技术方案及概算投资详见评审意见。工程建设单位要切实加强工程建设管理，有效控制工程造价，严格按照初步设计批复开展工程建设。

附件：黑龙江建三江垦区新胜～柳河 66 千伏线路新建工程等
2 项工程概算汇总表

国网黑龙江省电力有限公司

2025 年 9 月 8 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。）

附件

黑龙江庆安新胜～柳河 66 千伏线路 改造工程等 2 项工程概算汇总表

单位：万元

序号	工 程 名 称	静 态 投 资	其中： 场地征用 及清理费	动 态 投 资
一	黑龙江庆安新胜～柳河 66 千伏线路改造工程	1141	56	1158
1	黑龙江庆安新胜～柳河 66 千伏线路改造工程	1141	56	1158
二	黑龙江兴凯湖垦区红河～松河 66 千伏线路新建工程	1750	79	1774
1	红河 66 千伏变电站 66 千伏间隔扩建工程	228	4	231
2	松河 66 千伏变电站 66 千伏间隔扩建工程	376	1	381
3	黑龙江兴凯湖垦区红河～松河 66 千伏线路工程	1146	74	1162
	合 计	2891	135	2932

国网黑龙江省电力有限公司办公室

2025年9月8日印发

(3) 初步设计评审意见

国网黑龙江省电力有限公司经济技术研究院文件

黑电经研〔2025〕359号

国网黑龙江省电力有限公司经济技术研究院关于 黑龙江庆安新胜～柳河 66 千伏线路改造工程 初步设计评审的意见

国网黑龙江省电力有限公司绥化供电公司：

根据国网黑龙江省电力有限公司输变电工程初步设计评审计划安排，受贵公司委托，国网黑龙江省电力有限公司经济技术研究院于 2025 年 7 月 16 日在哈尔滨市召开了黑龙江庆安新胜～柳河 66 千伏线路改造工程初步设计评审会议，国网黑龙江省电力有限公司建设部、国网黑龙江电科院、国网绥化供电公司等单位参加了会议。会议听取了设计单位的工程介绍，并进行了详细深入讨论，设计单位根据会议意见对设计文件进行了修改，于 8 月 19

— 1 —

日提交最终报告。经复核，现提出评审意见如下。

一、评审主要结论

（一）总体概况

黑龙江庆安新胜~柳河 66 千伏线路改造工程为单项工程。国网黑龙江省电力有限公司以《国网黑龙江省电力有限公司关于黑龙江海伦海联-护城 66 千伏线路改造工程等 2 项工程可行性研究报告的批复》（黑电发展〔2024〕258 号）批复了该工程可行性研究报告。黑龙江省发展和改革委员会以《关于红兴隆垦区 10 千伏农网巩固提升工程等项目可行性研究报告的批复》（黑发改电力〔2024〕746 号）核准了该工程。可研批复与工程核准项目内容一致，核准的工程动态总投资为 1318 万元。

本工程项目法人为国网黑龙江省电力有限公司，初步设计文件由绥化远大电力设计有限公司编制完成。初步设计文件经过评审，主要设计技术方案得到优化，工程量得到控制，按照近期招标价格计列主要设备、材料价格，技术经济指标和工程投资合理，建设项目规模与核准意见一致。

（二）概算投资

经评审，确定黑龙江庆安新胜~柳河 66 千伏线路改造工程静态总投资 1141 万元，动态总投资 1158 万元。核准的动态总投资 1318 万元，工程初步设计概算投资较核准的动态总投资减少 160 万元。

工程总概算表详见附件。

（三）多维立体参考价执行情况

1.黑龙江庆安新胜~柳河 66 千伏线路改造工程

国家电网公司输变电工程多维立体参考价（2025 年版）中无对应标准参考价方案。

（四）环保、水保情况

本工程提供了水土保持方案报告书。

线路初步设计报告中编制了环保、水保章节，满足工程环保、水保设计深度要求。设计按照本工程水保目标对塔基工程区的水土流失防治采取工程措施、植物措施、临时措施，满足工程环水保要求，计列了相关措施费用。

下一设计阶段，应结合水保批复意见和工程实际情况，提出具体实施方案。

二、主要技术方案

（一）黑龙江庆安新胜~柳河 66 千伏线路改造工程

1. 路径

本工程起自 66 千伏新胜变出口处庆柳线T接塔，止于柳河变 66 千伏进线间隔，设计根据线路走向、交通、地质、地形条件以及沿线矿产分布、城乡建设规划等情况，提出了方案一、方案二两个路径方案。方案一相比方案二与原新柳线交跨次数少，缩短了停电时间，降低建设难度，经综合比选，设计推荐路径方案一。设计推荐的路径方案是合理可行的。

采用设计推荐的路径方案。新建线路自 66 千伏新胜变出口处庆柳线T接塔起,向东前行至孙贵屯北侧后,右转向东南方向前行,钻越 500 千伏群兴线后至东万来号村南侧,左转向东南前行至杨花先生屯东侧,右转向南前行至新胜屯东南后,左转向东南前行至新柳村西北侧跨越松树带后,右转向东南前行至青山屯西南侧,左转向东南前行至柳河农场西北侧跨越松、杨树带后,左转向东进入柳河变 66 千伏进线间隔止。

本工程途径黑龙江省绥化市庆安县、新胜乡,新建线路总长度为 16.0 千米。

线路沿线地形比例为:平地 100%。线路经过地区海拔高度为 190~220 米。

2. 气象条件

设计气象条件重现期为 30 年。

全线设计基本风速为 29 米/秒,设计覆冰厚度为 10 毫米。地线覆冰厚度按增加 5 毫米考虑。

3. 导、地线

导线采用JL3/G1A-150/25 钢芯高导电率铝绞线,每相一根。

地线一根,根据系统通信要求,采用OPGW复合光缆。

为避免光缆因雷击断股,OPGW外层采用铝包钢线,且单丝直径不小于 2.8 毫米。OPGW及其分流线按直接接地设计。

4. 导、地线防振

采用设计推荐的导、地线防振措施。导、地线采用防振锤防

振。

5. 导线换位

本工程导线不换位。

6. 绝缘配置

根据《黑龙江省电力系统污区分布图》（2020年版）及沿线的污源情况，考虑污秽发展，并适当留有裕度，本工程全线按C级污区配置绝缘，统一爬电比距不小于47毫米/千伏。

悬垂绝缘子和耐张绝缘子采用复合绝缘子，进线档耐张绝缘子采用瓷绝缘子，跳线绝缘子采用玻璃绝缘子。

空气间隙按海拔1000米设计。

7. 防雷接地

采用设计推荐的防雷设计方案。杆塔上地线对边导线的保护角宜采用20度-30度。

采用设计推荐的接地装置型式，接地体采用 $\phi 12$ 镀锌圆钢。

8. 金具及绝缘子串

金具和绝缘子串根据《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（2025年版）》选取。

悬垂绝缘子串采用I串，机械强度均为70千牛级；跳线绝缘子串机械强度为70千牛级；耐张绝缘子串采用双联串，水平布置，机械强度为70千牛级；进出构架采用单联串，机械强度为70千牛级。

9. 杆塔

(1)本工程新建自立式杆塔共66基,其中单回路直线塔52基,单回路耐张塔13基,单回耐张T接塔1基。

除单回路耐张T接塔外,杆塔采用《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(2025年版)》中的66-AD21D模块,按照工程实际设计条件和杆塔通用设计优化技术导则进行复核、校验后使用。

(2)单回路直线塔采用上字型塔头,单回路耐张塔采用上字型塔头。铁塔均按平腿设计。

(3)角钢塔构件均采用热轧等肢角钢,材质为Q235B、Q355B。

(4)杆塔各构件主要采用地脚螺栓方式进行连接。基础钢筋材质为HPB300、HRB400。地脚螺栓性能等级应满足《输电杆塔用地脚螺栓与螺母》(DL/T 1236-2021)相关要求,规格选用按《国家电网公司关于印发<输电线路工程地脚螺栓全过程管控办法>(试行)的通知》(国家电网基建[2018]387号)执行。

(5)自地面以上8.0米范围内铁塔螺栓采用防盗螺栓,除防盗螺栓外,全塔均采用防松螺栓。

(6)杆塔构件均采用热镀锌防腐。

10. 基础

(1)本工程地质以普通土为主。

(2)根据地质条件,采用台阶刚性基础、钻孔灌注桩基础。

(3)台阶刚性基础采用C25级混凝土,灌注桩基础采用C30级混凝土,基础保护帽、基础垫层采用C15级混凝土。

(4) 基础与杆塔主要采用地脚螺栓方式进行连接。基础钢筋材质为HPB300、HRB400。地脚螺栓性能等级应满足《输电杆塔用地脚螺栓与螺母》(DL/T 1236-2021)相关要求,规格选用按《国家电网公司关于印发<输电线路工程地脚螺栓全过程管控办法>(试行)的通知》(国家电网基建[2018]387号)执行。

11. 防舞设计

根据《架空输电线路防舞设计规范》(Q/GDW1829-2012)和《2020年黑龙江省电力系统舞动区域分布图》,本工程经过0级舞动区,不采取特殊防舞措施。

12. 三维设计

(1) 本段线路的三维设计成果采用*.GIM输出格式,模型包括导线、地线、线上附件、杆塔、基础;三维设计模型满足模型最低精度及编码规则要求。

(2) 基于地理信息系统,采用三维模型实现初步排位、路径优化、电气间隙校验、杆塔选型和基础选型。

(3) 以线路三维设计模型中相关数据信息为基础,完成主要通道清理、材料和工程量统计。

13. 机械化施工

本工程地形以平地为主,全线采用全过程机械化施工技术模式。

经评审,本工程的线路路径(塔位)、临时道路、杆塔结构施工挂点、基础型式配置、基础尺寸等技术方案得到了优化,工

程机械化施工方案更好地响应国网公司全过程机械化施工技术模式要求。

本工程全过程机械化施工主要方案包括：

（1）交通条件较好地区的临时道路修建可采用挖掘机、推土机等设备实现；

（2）物料运输可采用运输车、索道等设备实现；

（3）交通条件较好地区的基础开挖可采用旋挖钻机、潜水钻机、挖掘机等设备实现；

（4）交通条件较好地区的混凝土浇筑可采用混凝土泵车，罐式运输车等设备实现；

（5）杆塔设计时考虑预留机械吊装和施工用孔；杆塔组立可采用吊车、抱杆等设备实现；

（6）导、地线架设均采用张力展放；

（7）接地施工可采用定向钻机、开沟机等设备实现。

14. 其它

拆除原新柳线 1 号杆~新胜变、原新柳线 138 号杆~柳河变间的导地线及杆塔，拆除线路长度 0.5 千米。

（二）系统及电气二次部分

1. 系统继电保护及安全自动装置

本工程不涉及。

2. 调度自动化

本工程不涉及。

3. 站内通信

- (1) 光缆及光纤电路建设方案详见光纤通信部分。
- (2) 柳河变和新胜变相应配线设备扩容。
- (3) 进站引入光缆需采用非金属阻燃光缆。

4. 电气二次部分

本工程不涉及。

(三) 光纤通信工程

1. 光缆建设方案

随新胜变至柳河变输电线路架设 1 根 24 芯 OPGW 光缆。

2. 光通信电路建设方案

现有通信通道满足本工程需求。

3. 设备配置方案

现有光通信设备满足本工程需求。

三、技经部分

(一) 综合部分

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)及《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《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 2024 年度价格水平调整的通知》(定额〔2025〕1 号)。

5.主要设备、材料价格参照国家电网公司 2025 年电网工程设备材料第二季度信息价,不足部分参照近期同类工程设备、材料招标价计列。基础钢材、砂、石、水泥等地方性材料价格按照施工地区最新信息价计列。

6.项目前期工作费按照本工程合同分摊计列。

7.勘察设计费执行《关于印发国家电网公司输变电工程勘察设计费计列标准(2014 年版)的通知》(国家电网电定〔2014〕19 号)。

8.管理车辆购置费计列原则执行《国家电网公司关于印发加强输变电工程其他费用管理意见的通知》(国家电网基建〔2013〕1434 号)。

9.建设期贷款利息年名义利率按照当月 LPR 利率计算,不考虑价差预备费。

(二)变电工程

本工程不涉及。

(三)线路工程

1.架空线路工程主要材料进本体预算价格按 2018 装置性材料预算价格,市场价(含税)按 JL/G1A-150/25 导线 18600 元/

吨，角钢塔按 6980 元/吨，与预算价格差异部分计列价差；地方性材料按工程所在地信息价计列。

2.平均运距核定：黑龙江庆安新胜～柳河 66 千伏线路改造工程平均汽车运距 8 公里。

3.黑龙江庆安新胜～柳河 66 千伏线路改造工程地形系数为平地 100%，采用全过程机械化施工。

4.相关协议取得情况：各项协议均未取得。

5.拆除：根据评审会议确定的拆除工程量，核定拆除部分投资为黑龙江庆安新胜～柳河 66 千伏线路改造工程 2.32 万元。

（四）系统通信工程

本工程不涉及。

（五）其他工程

本工程不涉及。

（六）与可研投资的对比

评审确定黑龙江庆安新胜～柳河 66 千伏线路改造工程动态投资为 1158 万元，该工程核准的动态投资为 1318 万元（可研静态投资 1318 万元，动态投资 1336 万元），动态投资较可研减少 178 万元。投资差异主要原因如下：

本体工程较可研减少 101 万元，基础工程增加 1 万元，主要原因是基础优化；杆塔工程减少 12 万元，主要原因是杆塔重量减少、信息价角钢塔价格较可研降低；接地工程增加 10 万元，主要原因是接地体重量增加以及接地土石方增加；架线工程和附

件工程减少 7 万元，主要原因是路径长度较可研减少；辅助工程减少 93 万元，主要原因是防坠落装置工程量减少，水土保持措施费按照水土保持报告计列。

设备购置费较可研减少 2 万元，主要原因是取消光纤配线柜。

其他费较可研减少 65 万元，主要原因是建设场地征用取消耕地占用税、开垦费、养老保险费和勘测定界费。

基本预备费较可研减少 9 万元，主要原因是初设较可研费率降低。

建贷利息较可研减少 1 万元，主要原因是建设期贷款利息降低。

附件：1. 路径示意图

2. 工程概算表

3. 参会单位及人员一览表


国网黑龙江省电力有限公司经济技术研究院

2025 年 8 月 20 日

(4) 专家意见

承诺制项目专家意见表

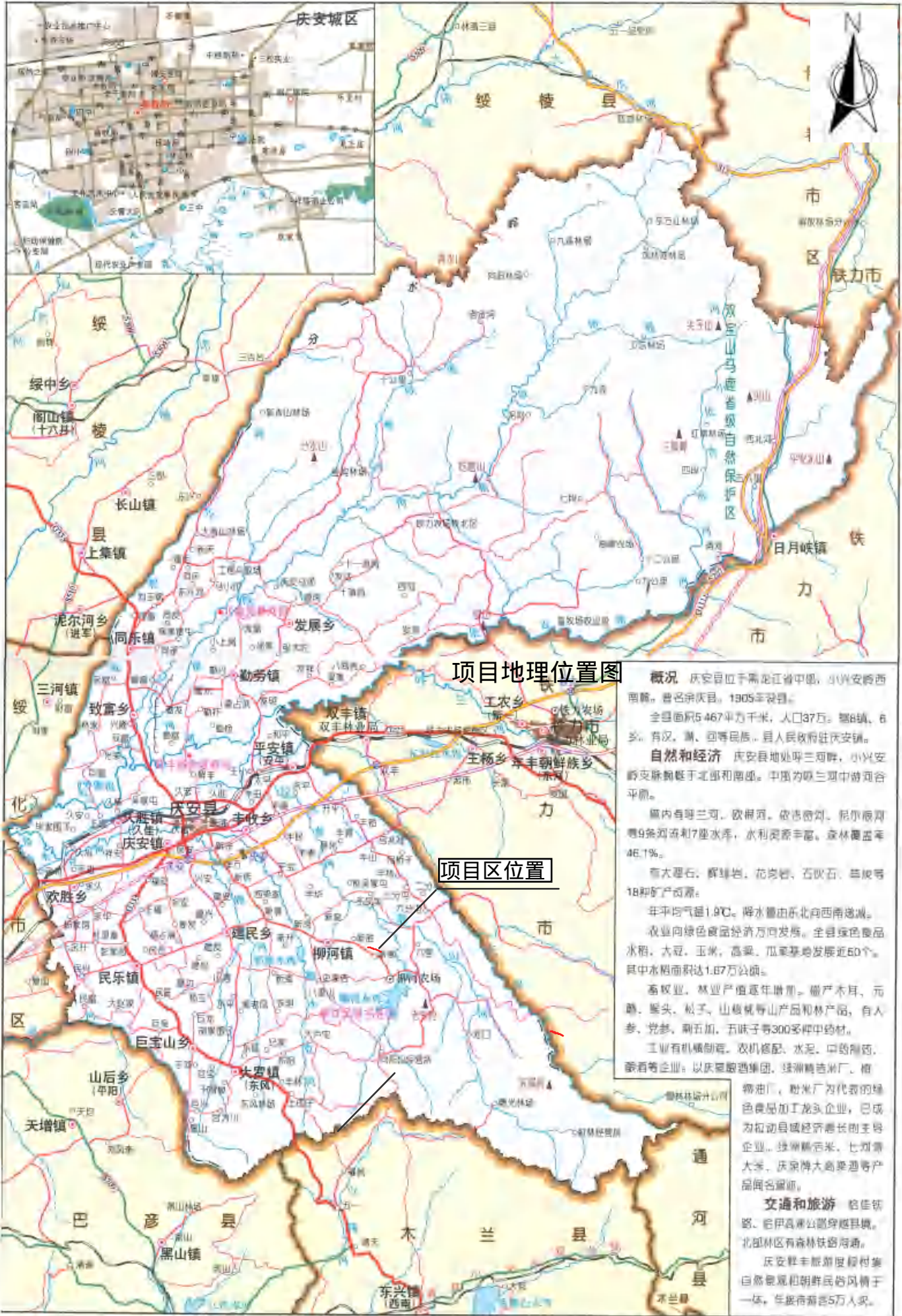
项目名称		庆安新胜~柳河 66 千伏线路改造工程水土保持方案报告表
建设单位		国网黑龙江省电力有限公司庆安县供电分公司
方案编制单位		北京晟际欧咨询服务有限公司
省级水土保持专家 库专家信息		姓名：王艳丽 联系方式：15545565398
		单位名称：黑龙江省水利水电勘测设计研究院
		证件类型和号码：身份证，232700198003140420
		加入专家库时间及文号：2025 年 9 月 23 日，黑水发〔2025〕97 号
专 家 审 核 意 见	主体工程 水土保持评价	1、基本同意项目选址水土保持制约性因素的分析与评价。 2、基本同意对项目占地、土石方平衡、施工组织设计水土保持分析与评价。 3、基本同意对主体设计中具有水土保持功能工程的评价与界定。
	防治责任范围和 防治分区	1、同意项目水土流失防治责任范围为 4.50 公顷。 2、同意将项目区划分为塔基工程区、牵张跨越场地、拆除工程区和施工便道 4 个防治分区。
	水土流失预测内 容、方法和结论	1、同意水土流失预测内容和方法。 2、经预测，本项目建设可能产生的土壤流失总量为 179 吨，新增土壤流失量为 71 吨。 3、塔基工程区为产生水土流失的重点部位。
	防治标准及 防治目标	1、同意本项目水土流失防治执行东北黑土区一级标准 2、设计水平年水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 98%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 27%。
	措施体系及分区防 治措施布设	1、同意方案水土流失防治措施体系和总体布局。 2、同意各防治分区措施设计。 塔基工程区 主体已有 临时措施：泥浆池 方案新增 工程措施：表土剥离、表土回覆、土地整治 植物措施：全面整地，撒播种草 临时措施：编织袋装土拦挡及拆除，密目网苫盖 牵张跨越场地 方案新增 工程措施：土地整治 拆除工程区 方案新增 工程措施：土地整治 施工便道 方案新增 工程措施：表土剥离、表土回覆、土地整治 临时措施：编织袋装土拦挡及拆除，密目网苫盖

施工组织管理	基本同意水土保持施工组织和进度安排。
投资估算及效益分析	1、同意投资估算编制依据、方法。 2、基本同意本项目水土保持总投资 77.83 万元，其中，主体已有投资 0.18 万元，方案新增投资 77.65 万元，水土保持补偿费 53952.00 元，补偿费计征面积为 44960 平方米。 3、基本同意水土保持效益分析，水土保持措施实施后，项目区新增水土流失可得到有效控制，原有水土流失得到治理。
总体是否同意的意见及其他意见： 同意该项目水土保持方案报告表通过技术评审。 专家签名：  2025 年 11 月 18 日	

附图

- 附图 1 项目地理位置图；
- 附图 2 项目区水系图；
- 附图 3 项目区水土流失现状图；
- 附图 4 项目区水土流失重点防治区划分图；
- 附图 5 分区防治措施总体布局图；
- 附图 6 塔基工程区水土保持措施典型布设图；
- 附图 7 塔基工程区临时堆土防护措施典型布设图；

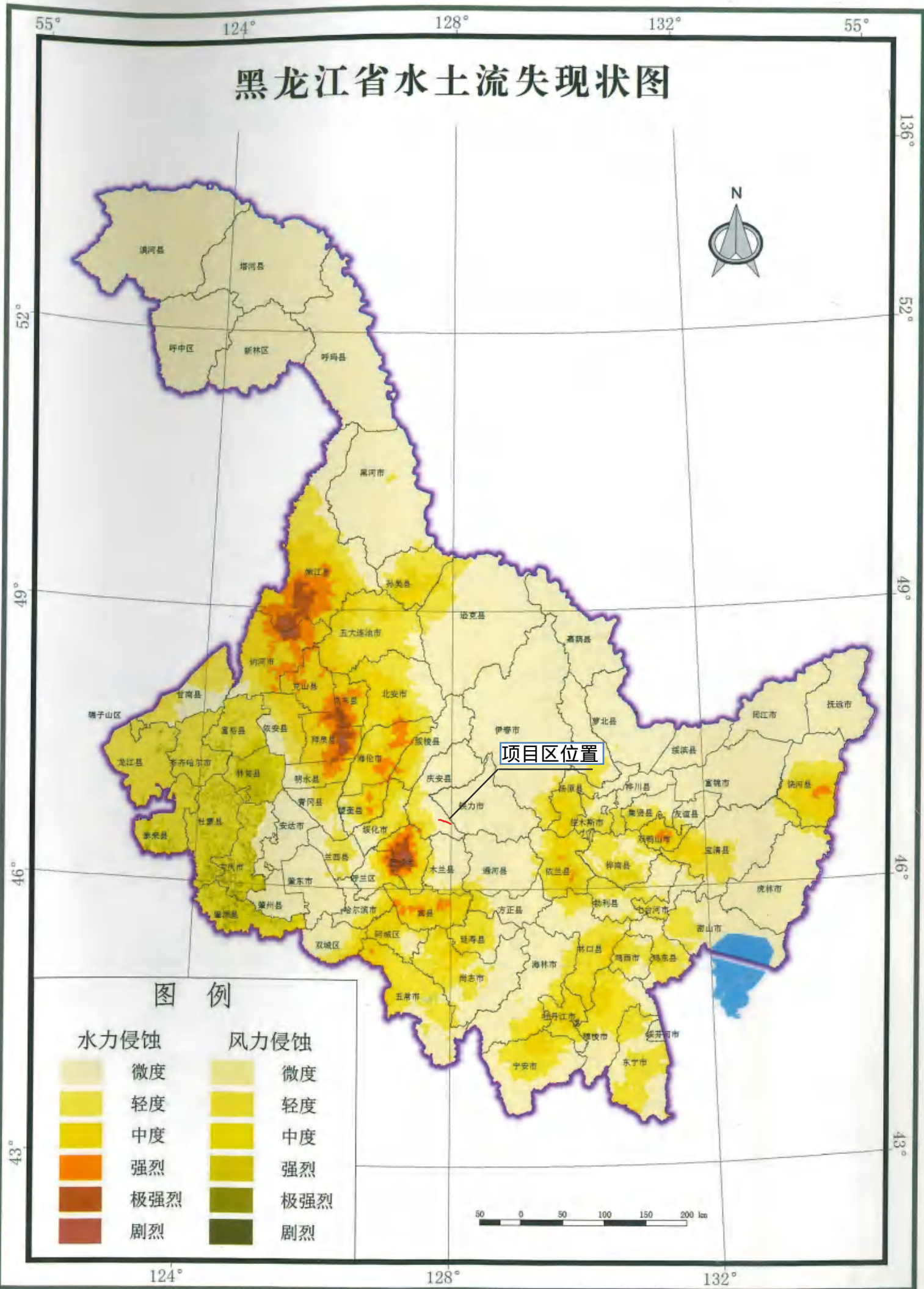
附图1 项目地理位置图

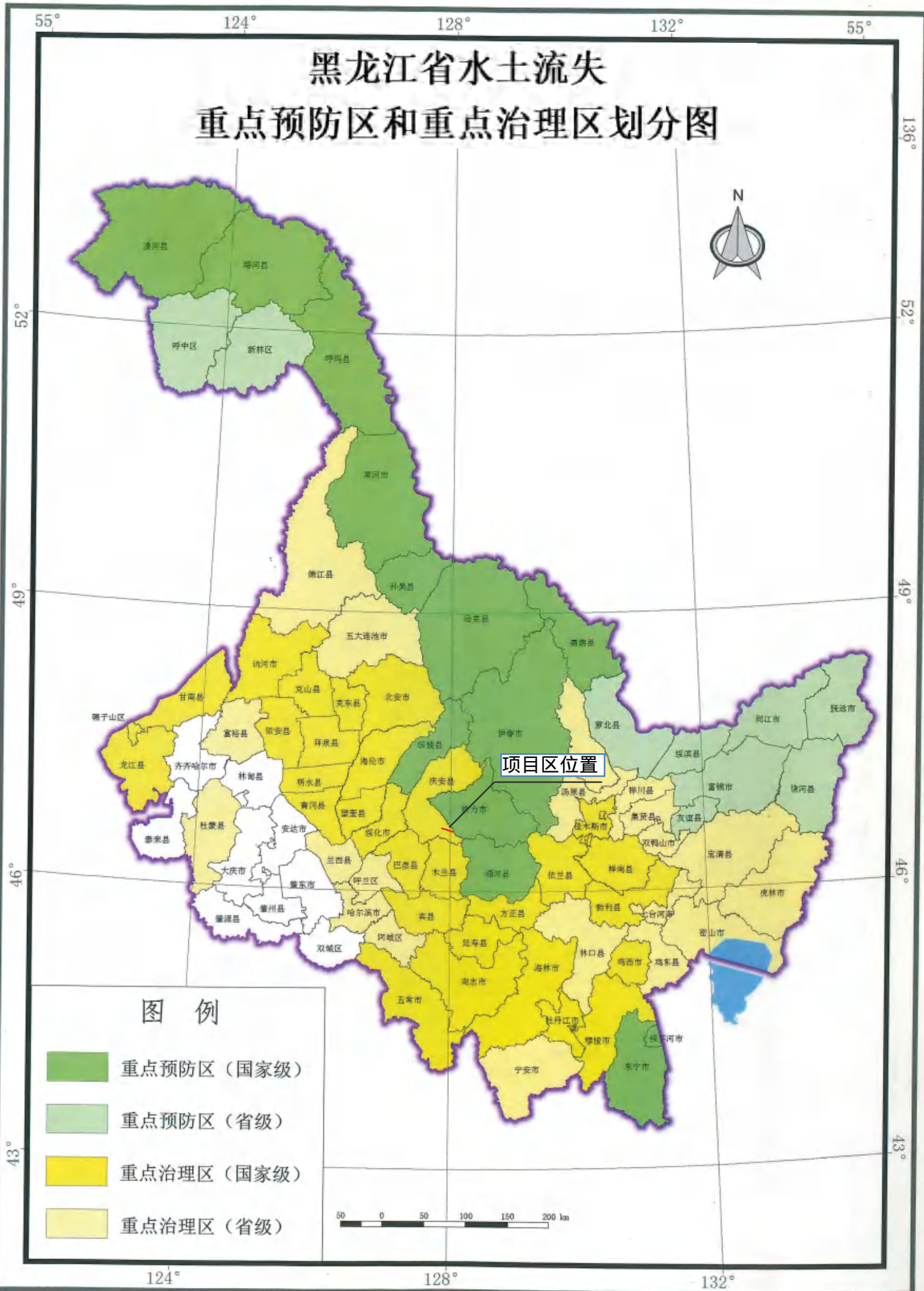


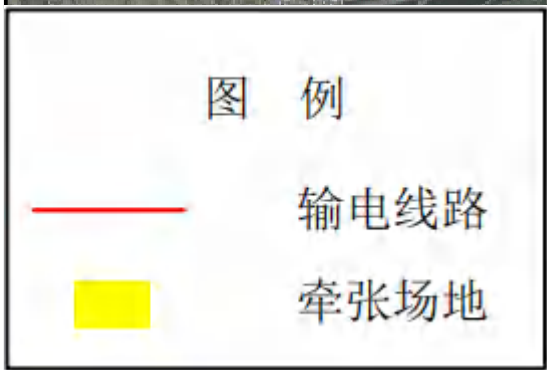
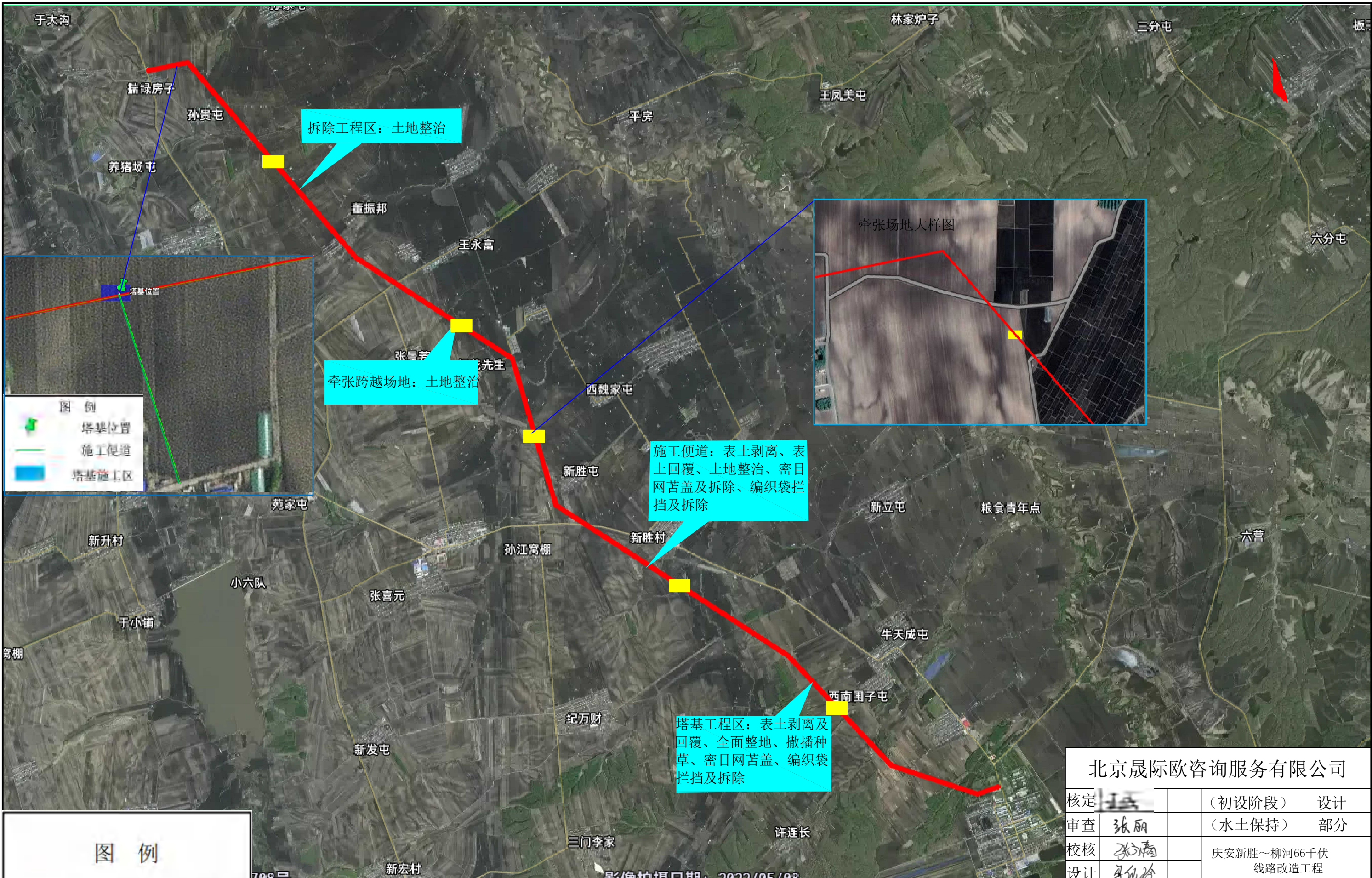
比例尺：1:560000

附图3

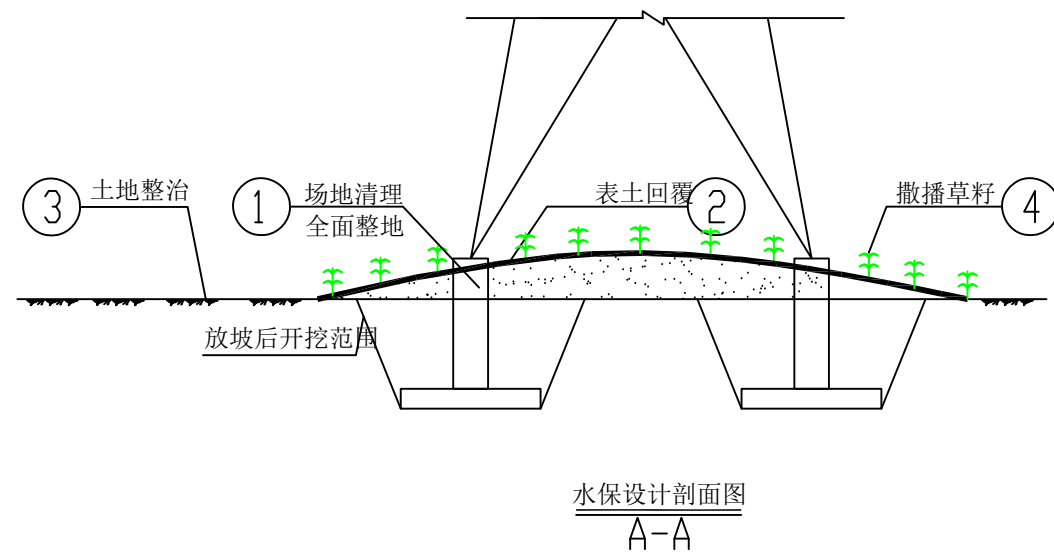
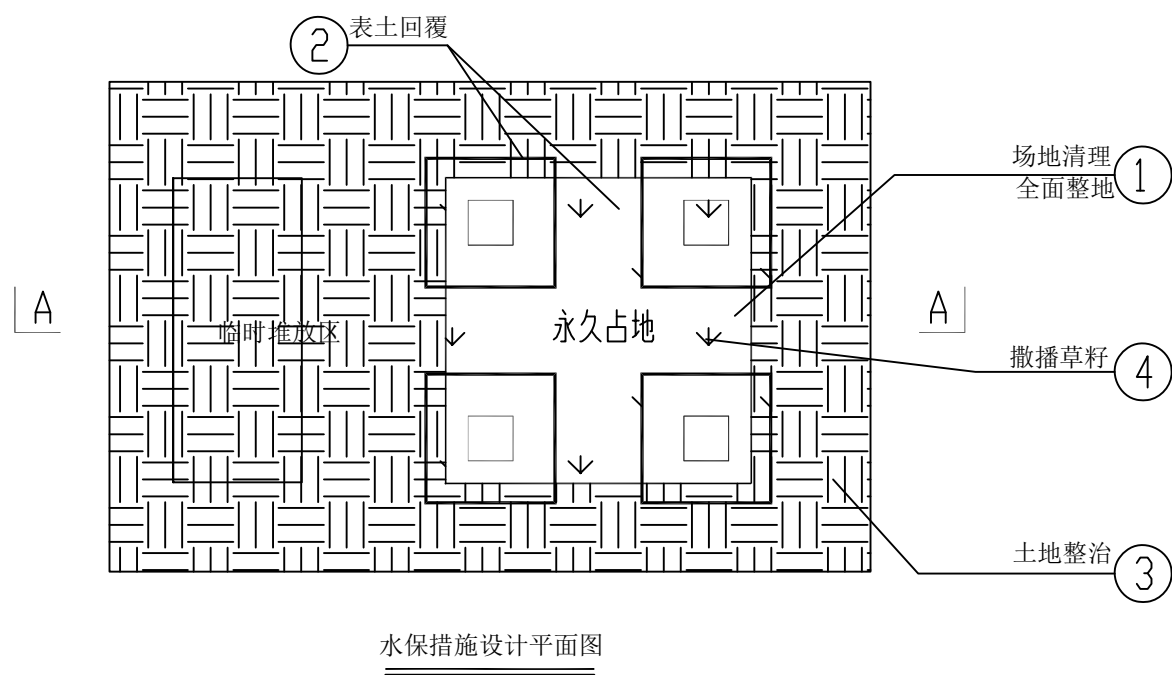
黑龙江省水土流失现状图







北京晟际欧咨询服务有限公司			
核定	张丽	(初设阶段)	设计
审查	张丽	(水土保持)	部分
校核	张丽	庆安新胜~柳河66千伏 线路改造工程	
设计	马仙玲		
制图	马仙玲	分区防治措施总体布局图	
比例			
设计证号		日期	2025. 11
资质证号		图号	附图5



说明:

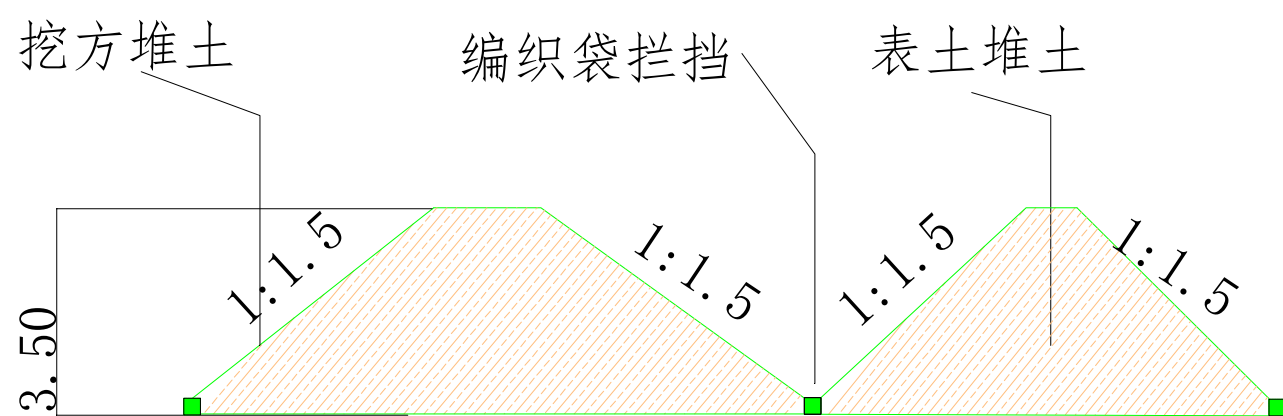
场地恢复阶段：场地清理-土地整治-表土回覆-播撒草籽

- 1、工程使用时按塔位所在区域占地情况，采用相对应的措施。
- 2、采取全面场地清理和土地整治，范围为整个塔基施工区域。
- 3、土地整治结束后，对永久占地范围和放坡后开挖范围区域进行表土回覆。
- 4、塔基位于耕地时，对永久占地区域撒播草籽，临时占地区进行耕地复耕。
- 5、草籽优先选取1~2种乡土草种等比例混播，草种质量、撒播密度等满足相关要求。

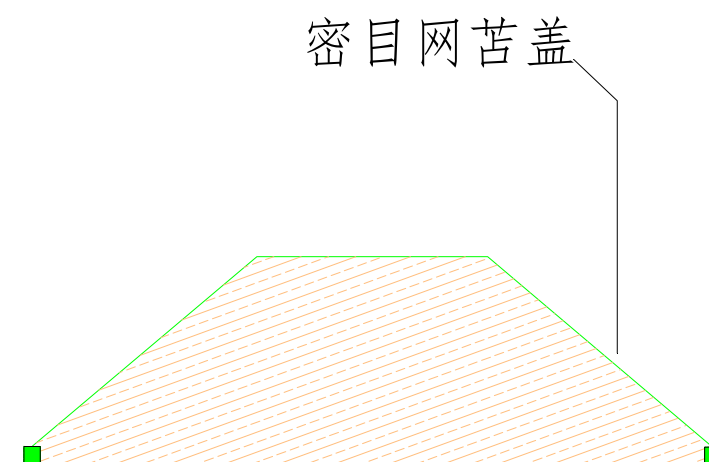
序号	图例	说明
1		土地整治
2		场地清理 全面整地
3		表土回覆
4		撒播草籽

1 2 3 4 (M)

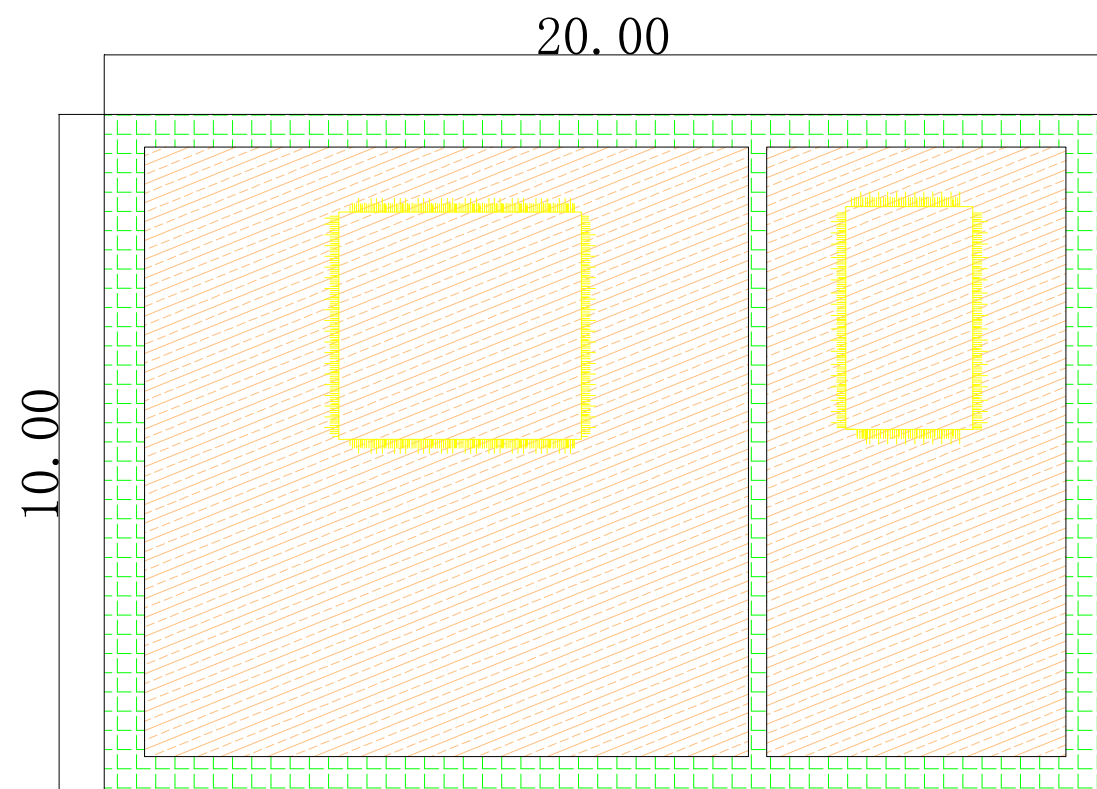
北京晟际欧咨询服务有限公司			
核定	王磊	(初设阶段)	设计
审查	张丽	(水土保持)	部分
校核	张清	庆安新胜~柳河66千伏 线路改造工程	
设计	马仙玲		
制图	王磊	塔基工程区水土保持 措施典型布设图	
比例			
设计证号		日期	2025. 11
资质证号		图号	附图6



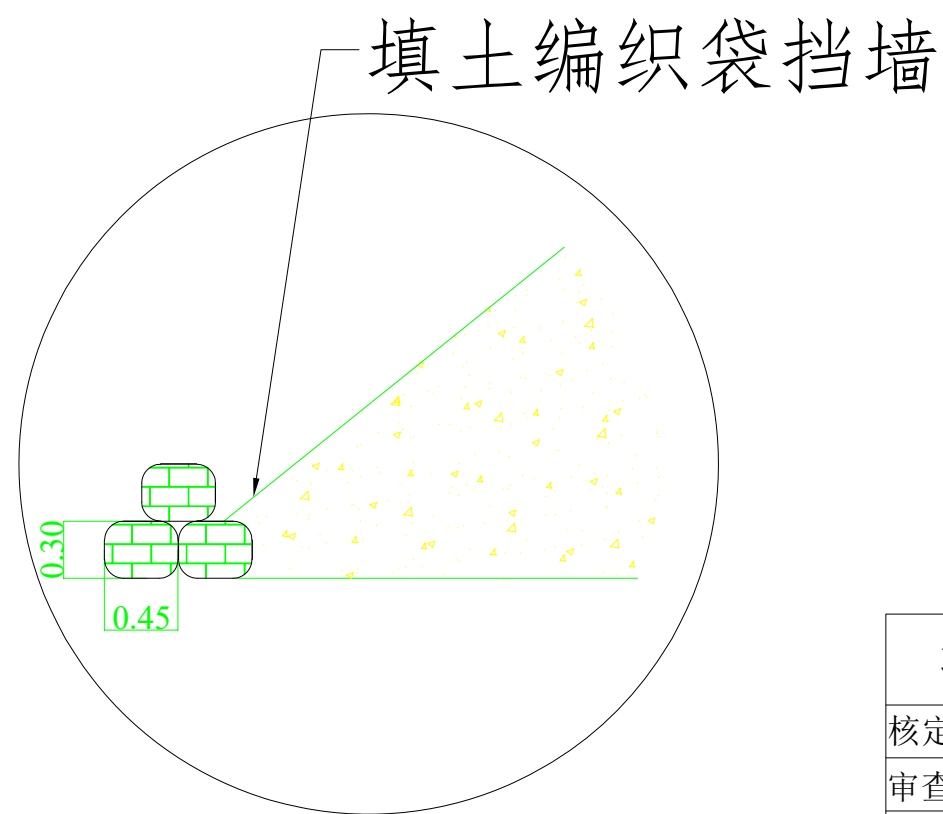
临时堆土场防护措施主视图



临时堆土场防护措施左视图



临时堆土场防护措施平面图示意图



编织袋装土拦挡大样图

说明

- 1、图中单位都为m计算；
- 2、堆土临时挡护措施应按照“先拦后弃”原则设置，施工结束后，立即进行土地整治，恢复原地貌。

北京晟际欧咨询服务有限公司

核定	王磊		(初设阶段)	设计
审查	张丽		(水土保持)	部分
校核	张清		庆安新胜~柳河66千伏线路 改造工程	
设计	马仙玲			
制图	王磊		塔基工程区临时堆土 防护措施典型布置图	
比例				
设计证号		日期	2025. 11	
资质证号		图号	附图7	