

大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程

# 水土保持方案报告表

建设单位：大庆油田有限责任公司

编制单位：大庆油田昆仑集团有限公司

2023年12月



22103538

# 营业执照

统一社会信用代码  
91230600777869207T

(1-1)

(副本)



扫描二维码登录  
‘国家企业信用  
信息公示系统’  
了解更多登记、  
备案、许可、监  
管信息。

名 称 大庆油田昆仑集团有限公司

注 资 本 玖亿捌仟肆佰陆拾万圆整

类 型 有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）

成立日期 2005年06月29日

法定代表人 郭利民

营 业 期 限 长期

## 经营范围

国内商业（需审批除外）；为石油、天然气开采提供综合性商务服务（国家禁止、限制的不得经营）；种植、养殖业，房屋租赁，物业管理，进出口业务；城市园林绿化叁级；设备租赁；道路普通货物运输；测绘科学技物研究服务；房屋拆迁服务；土地规划服务；企业管理咨询服务；河水处理及再生利用；农村土地整理服务；矿物油废弃处理服务；信息系统集成服务；船舶及航空器处理技术服务；油田生产保障技术服务；危险化学品道路运输；环境污染治理；土地复垦；土壤污染治理与修复服务；销售：食品、肉、蛋、禽、水产品、蔬菜、水果；建筑工程施工总承包三级；市政工程服务（营业性爆破作业除外）；以下项目仅供分支机构经营：建筑工程施工，物业管理，房地产开发经营，钢管架塑料复合管及配件，双壁波纹管及配件的批发及生产，桥架、连接、维修及技术服务，非金属矿制品、金属制品、橡胶制品、塑料制品、瓶制品、电线电缆的开发、生产及销售，管道、阀门、电线、电缆加工、塑料加工；压力管道元件的研发、生产、销售、连接、维修及技术服务；代收代缴水、电费服务；销售：肉、蛋、禽、水产品；食品销售（仅限分支机构经营）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

住 所 黑龙江省大庆市让胡路区爱国路29号（510137）

## 登记机关



2022年04月28日

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送上一年度报告。国家市场监督管理总局监制

国家企业信用信息公示系统网址：

**大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程  
水土保持方案报告表  
责任页**

(大庆油田昆仑集团有限公司)

批准：郭利民（总经理）

郭利民

核定：康海洋（高工）

康海洋

审查：高绪华（高工）

高绪华

校核：王显春（高工）

王显春

项目负责人：李显林（高工）

李显林

编写：徐亮（工程师）（主要编写1、2、3、<sup>7</sup>章）

徐亮

张志慧（助工）（主要编写4、5、6章及附图）

张志慧

杨威（助工）（主要编写附表、附件及附图）

杨威

## 现场照片



经度：125.008121

纬度：46.452904

地址：黑龙江省大庆市龙凤区农牧场二屯

时间：2023-07-31 10:27:55

海拔：145.9米

备注：南十

## 1#风机位置现状情况



经度：125.007429

纬度：46.457533

地址：黑龙江省大庆市龙凤区刘高手村

时间：2023-07-31 10:17:46

海拔：147.3米

备注：南十

## 2#风机位置现状情况



项目区道路现状



项目区道路现状



项目区道路现状



项目区道路现状

# 大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程

## 水土保持方案报告表

项目概况	位置	黑龙江省大庆市龙凤区、红岗区内					
	建设内容	本项目总装机容量10MW，安装单机容量为5MW的风力发电机组2台；配套新建施工检修道路0.42km；新建集电线路4.30km，依托已建南十35kV变电站（不新建升压站）					
	建设性质	新建建设类项目		总投资（万元）	6126.72		
	土建投资（万元）	1027.55		占地面积 (hm <sup>2</sup> )	永久：0.37		
	动工时间	2024年4月			临时：0.85		
	土石方 (m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方	余(弃)方		
		3871	3871	0	0		
	取土(石、砂)场	无					
	弃土(石、砂)场	无					
项目区概况	涉及重点防治区情况	涉及大庆市水土保持重点治理区		地貌类型	平原		
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]		龙凤区500；红岗区1100	容许土壤流失量 [t/(km <sup>2</sup> ·a)]	龙凤区200；红岗区1000		
项目选址(线)水土保持评价		本项目涉及大庆市水土流失重点治理区；未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；项目区内无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。本项目选址基本合理					
预测水土流失总量		95t					
防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )		1.22					
防治标准等级及目标	防治标准等级	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	主体已有：风机及箱变基础区，表土剥离238m <sup>3</sup> ，表土回覆198m <sup>3</sup> 吊装场地区，表土回覆240m <sup>3</sup> 塔基基础区，表土剥离122m <sup>3</sup> ，表土回覆122m <sup>3</sup> 检修道路区，表土剥离280m <sup>3</sup> ，表土回覆80m <sup>3</sup>					
	植物措施	方案新增：风机及箱变基础区，全面整地0.09hm <sup>2</sup> ，撒播草种0.09hm <sup>2</sup> 吊装场地区，全面整地0.60hm <sup>2</sup> ，撒播草种0.60hm <sup>2</sup> 塔基基础区，撒播草种0.05hm <sup>2</sup> 塔基施工区，全面整地0.21hm <sup>2</sup> ，撒播草种0.21hm <sup>2</sup> 检修道路区，撒播草种0.02hm <sup>2</sup>					
	临时措施	方案新增：风机及箱变基础区，密目网苫盖及拆除1082m <sup>2</sup> ，编织袋拦挡及拆除53.28m <sup>3</sup> 主体已有：吊装场地区，土工布临时铺垫2000m <sup>2</sup> ，施工防护钢板临时铺垫2000m <sup>2</sup> 方案新增：塔基基础区，密目网苫盖及拆除640m <sup>2</sup> ，编织袋拦挡及拆除112m <sup>3</sup> 主体已有：塔基施工区，土工布临时铺垫2500m <sup>2</sup> 方案新增：检修道路区，密目网苫盖及拆除80m <sup>2</sup> ，编织袋拦挡及拆除14.40m <sup>3</sup>					
水土保持投资估算(万元)	工程措施	0.29		植物措施	0.73		
	临时措施	11.44		水土保持补偿费	1.47		
	独立费用	建设管理费			0.17		
		水土保持监理费			4.00		
		设计费			5.00		
	总投资	27.85					
编制单位	大庆油田昆仑集团有限公司 91230600777869207T		建设单位	大庆油田有限责任公司 91230607716675409L			
法人代表及电话	郭利民/0459-5671188		法人代表及电话	朱国文/0459-6824599			
地址	黑龙江省大庆市让胡路区爱国路29号		地址	大庆市让胡路区中原路99号			
邮编	163411		邮编	163002			
联系人及电话	徐亮/13089022037		联系人及电话	李向宝/13039800655			
电子邮箱	83625080@qq.com		电子邮箱	lixiangbaogc@petrochina.com.cn			
传真	/		传真	/			

大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程

# 水土保持方案报告表

(附件)

建设单位：大庆油田有限责任公司

编制单位：大庆油田昆仑集团有限公司

2023年12月

# 目 录

1 综合说明 .....	1
1.1 项目简介 .....	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 .....	5
1.6 项目水土保持评价结论 .....	6
1.7 水土流失预测结果 .....	7
1.8 水土保持措施布设成果 .....	8
1.9 水土保持投资及效益分析成果 .....	10
1.10 结论 .....	10
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 .....	20
2.4 土石方平衡 .....	23
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	28
2.6 施工进度 .....	28
2.7 自然概况 .....	29
3 项目水土保持评价 .....	32
3.1 主体工程选址水土保持评价 .....	32
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	33
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定及分析评价 .....	36
4 水土流失分析与预测 .....	41
4.1 水土流失调查 .....	41
4.2 水土流失影响因素分析 .....	41
4.3 土壤流失量预测 .....	43
4.4 水土流失危害分析 .....	63

4.5 指导性意见 .....	63
5 水土保持措施 .....	65
5.1 防治区划分 .....	65
5.2 措施总体布局 .....	65
5.3 分区措施布设 .....	69
5.4 施工要求 .....	77
6 水土保持设计估算及效益分析 .....	81
6.1 投资估算 .....	81
6.2 效益分析 .....	89
7 水土保持管理 .....	93
7.1 组织管理 .....	93
7.2 后续设计 .....	93
7.3 水土保持监理 .....	94
7.4 水土保持施工 .....	95
7.5 水土保持设施验收 .....	95

(附件)

- 1.水土保持方案编制委托合同
- 2.项目立项核准文件
- 3.关于大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程用地预审意见的复函
- 4.建设项目用地预审与选址意见书
- 5.关于大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程建设用地预审情况说明（龙凤区）
- 6.关于大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程建设用地预审情况说明（红岗区）
- 7.关于大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程选址涉及地类情况的说明(龙凤区)
- 8.关于大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程选址涉及地类情况的说明(红岗区)
- 9.承诺制项目专家意见表
- 10.大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程水土保持方案报告表专家同意意见

(附表)

单价分析表

(附图 )

- 1.地理位置图
- 2.项目区水系图
- 3.水土流失现状图
- 4.水土保持重点防治区划分图
- 5.水土流失防治责任范围及水土流失防治分区总体布局图
- 6.集电线路区水土流失防治措施布局图
- 7.风电机组区水土流失防治措施布局图
- 8.检修道路区水土流失防治措施布局图
- 9.堆土临时措施典型设计图

# 1 综合说明

## 1.1 项目简介

### 1.1.1 项目基本情况

#### (1) 项目建设的必要性

2022 年, 大庆油田有限责任公司编制了《大庆油田低碳生产建设方案(2023 年~2025 年)》, 对基地建设方案进行了深化, 并对 2023~2025 年的“十四五”后三年大庆油田新能源建设的细化, 进一步明确了风电、光伏以及热能的装机规模, 在建设模式上明确了“园区化”建设模式, 以采油厂为单位, 以作业区为单元的, 确定了以风、光发电为骨架, 优先建设, 形成规模化清洁替代的风光发电体系, 提供低价绿色的电力资源。在此基础上, 以联合站或作业区为单元开展热能替代工程, 以工业余热热泵为主, 利用低价的绿电撬动热能替代, 减少化石能源消耗, 同步开展地热、光热, 再电气化等相关工作的研究, 探索清洁可持续热能替代的路线。按集团公司“清洁替代、战略接替、绿色转型”三步走战略, 大庆油田新能源开发建设分为四个阶段: 第一阶段到 2025 年, 建成基地, 初步形成产业化, 清洁能源利用率 25%以上, 对内清洁替代, 对外绿色供能, 建成黑龙江省“千万千瓦”绿色能源基地; 第二阶段到 2030 年, 大力开发对外供能业务, 形成规模化的新能源产业布局, 清洁能源利用率 60%以上; 第三阶段到 2035 年, 清洁能源利用率达到 100%, 实现产业化发展; 第四阶段到 2050 年, 实现绿色转型。

综上所述, 本项目建设十分必要。

#### (2) 项目概况

**项目名称:** 大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程。

**建设单位:** 大庆油田有限责任公司。

**建设性质:** 新建建设类项目。

**地理位置:** 大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程位于黑龙江省大庆市龙凤区、红岗区境内, 采油二厂东侧南伊哈旗泡附近, 大广高速以西、东干线以东, 南六路以南。南十风电场地理位置位于东经 124°59'~125°01'、北纬 46°24'~46°28'之间。

**建设规模及内容:** 本项目规划装机规模 10MW, 安装 2 台单机容量 5MW 风电机组, 主要依托第二采油厂已建南十 35kV 变电站建设清洁能源发电, 就地自主消纳, 配套新建施工检修道路 0.42km; 新建集电线路 4.30km。工程规模为小型风电场, 风机基础设计等

级为甲级，基础结构安全等级为一级；风电场其他构筑物结构安全等级为二级。

**项目组成：**根据主体工程资料，项目主要由风电机组工程、道路工程、集电线路工程3个部分组成。

**拆迁安置：**本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

**建设工期：**项目计划2024年4月开工，2024年8月完工，总工期5个月。

**总投资与土建投资：**项目总投资6126.72万元，其中土建投资1027.55万元。

**项目占地：**本项目总占地面积1.22hm<sup>2</sup>，占地类型为其他草地、盐碱地，其中永久占地0.37hm<sup>2</sup>、临时占地0.85hm<sup>2</sup>；风机及箱变基础占地0.12hm<sup>2</sup>、临时吊装场地占地0.6hm<sup>2</sup>、塔基基础及塔基施工占地0.31hm<sup>2</sup>、检修道路占地0.19hm<sup>2</sup>。

**土石方量：**本项目建设期土石方挖填总量为0.78万m<sup>3</sup>，其中挖方总量0.39万m<sup>3</sup>（含表土0.06万m<sup>3</sup>），填方总量0.39万m<sup>3</sup>（含表土0.06万m<sup>3</sup>），无弃方、弃渣产生。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2023年2月，建设单位委托大庆油田设计院有限公司编制了《大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程可行性研究报告》；

2023年8月，大庆市自然资源局出具了《建设项目用地预审与选址意见书》；

2023年11月，黑龙江省发展和改革委员会出具了《黑龙江省发展和改革委员会关于大庆油田30万千瓦分散式风电项目（第九期）核准变更的复函》；

2023年11月，建设单位委托大庆油田昆仑集团有限公司（以下简称“我公司”）开展本项目的水土保持方案编制工作，接到委托后我公司组织技术人员对现场进行了踏勘，项目为可行性研究阶段，现场未开始施工建设。本项目不涉及耕地不单独编制表土剥离方案，相关环保手续正在编制中。

### 1.1.3 自然简况

项目位于大庆市龙凤区及红岗区，地貌类型为平原区，项目区原地表高程为145~147m之间，地势起伏不大，地势约为2‰，本项目涉及大庆市龙凤区和红岗区，项目区属于中温带大陆季风气候。多年平均气温3.6°C~3.8°C，极端最高气温38.8 °C~38.9 °C，极端最低气温-36.2 °C~-39.5 °C。全年无霜期141~143天，最大冻土深度2.3 m。本区多年平均降水量432.5 mm~434.5 mm，项目区降水年内分配不均，70%以上集中在6、7、8三个月。主导风向为西北风，平均风速为2.4m/s~3.7 m/s，春季和秋季多风。项目区地处松嫩平原腹地，根据《黑龙江省土壤分类》及实际现场调查情况全线土壤主要为草甸土、碱

土等，在黑龙江省植被区划中，项目线路沿线区域属于松嫩平原羊草草原区，项目区林草覆盖率约35%。根据《黑龙江省水土保持规划（2015年～2030年）》、《大庆市水土保持规划（2015年～2030年）》，项目所在地不在国家及省级水土流失重点防治区内，但大庆市红岗区涉及市级水土流失重点治理区，依据《黑龙江省水土保持公报（2022年）》数据，结合实际调查和资料分析，项目区龙凤区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；红岗区涉及市级水土流失重点治理区，土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀，结合实际调查分析，项目所在区域的土壤侵蚀模数约为 $1100\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。项目区及周边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，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、重要湿地等。

## 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》（1991.6.25颁布，2010.12.25修订，2011.3.1施行）；
- (2) 《中华人民共和国黑土地保护法》（中华人民共和国主席令第一一五号，2022年8月1日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993.8.1施行，2011.1.8修订）；
- (4) 《黑龙江省黑土地保护利用条例》（2021年12月23日，黑龙江省十三届人大常委会第二十九次会议表决通过，2022年3月1日实施）；
- (5) 《黑龙江省水土保持条例》（2018.3.1施行）；

### 1.2.2 部委规章及规范性文件

- (1) 《生产建设项目水土保持管理办法》（水利部第53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》（办水保〔2019〕160号）；
- (3) 《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）。

### 1.2.3 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

- (3) 《防洪标准》(GB50201-2014)；
- (4) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)；
- (5) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- (6) 《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)；
- (7) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；
- (8) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (9) 《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006)。

#### 1.2.4 技术资料

- (1) 《黑龙江省水土保持规划(2015-2030年)》(黑龙江省水利厅, 2016年7月)；
- (2) 《黑龙江省水土保持公报(2022年)》；
- (3) 《大庆市水土保持规划(2015-2030年)》；
- (4) 《大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程 水文气象报告》(2023年8月)；
- (5) 《大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程 岩土工程勘测报告》(2023年8月)；
- (6) 《大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程初步设计报告》(2023年8月)。

#### 1.2.5 有关文件

- (1) 《黑龙江省发展和改革委员会关于大庆油田30万千瓦分散式风电项目(第九期)核准变更的复函》(黑发改新能源函〔2023〕422号)；
- (2) 《关于大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程用地预审意见的复函》(黑龙江省自然资源厅 黑自然资预审字(06)〔2023〕第032号)；
- (3) 《建设项目用地预审与选址意见书》(大庆市自然资源局 用字第230600202300023号)；
- (4) 《关于大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程建设用地预审情况说明》(大庆市自然资源局龙凤分局 2023年7月17日)；
- (5) 《关于大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程建设用地预审情况说明》(大庆市自然资源局红岗分局 2023年7月17日)；
- (6) 《关于大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程选址涉及地类情况的说明》(大庆市自然资源局红岗分局 2023年6月13日)；
- (7) 《关于大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程选址涉及地类情况的说明》(大

庆市自然资源局红岗分局 2023 年 6 月 9 日)。

### 1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定,设计水平年为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份,一般建设类项目设计水平年为完工当年或后一年。

工程计划于 2024 年 4 月开工建设,预计 2024 年 8 月建成,确定本项目的水土保持方案设计水平年为 2025 年,届时方案确定的各项水土保持措施应全部建成,并发挥功能,满足水土保持专项验收的要求。

### 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》(GB50433-2018),生产建设项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地。因此,确定本项目水土流失防治责任范围总面积 1.22hm<sup>2</sup>。永久占地 0.37hm<sup>2</sup>,临时占地 0.85hm<sup>2</sup>,永久占地中龙凤区占地 0.36hm<sup>2</sup>,红岗区占地 0.01hm<sup>2</sup>;临时占地中龙凤区占地 0.83hm<sup>2</sup>,红岗区占地 0.02hm<sup>2</sup>。

**表1.4-1 防治责任范围表 单位: hm<sup>2</sup>**

所属行政区	占地面积			防治责任范围
	永久占地	临时占地	小计	
龙凤区	0.36	0.83	1.19	1.19
红岗区	0.01	0.02	0.03	0.03
合计	0.37	0.85	1.22	1.22

### 1.5 水土流失防治目标

#### 1.5.1 执行标准等级

项目区位于黑龙江省大庆市龙凤区、红岗区,根据《黑龙江省水土保持规划(2015~2030 年)》、《大庆市水土保持规划(2015~2030 年)》的规定,本项目不涉及国家、省级水土流失重点治理区和重点预防区,但大庆市红岗区段涉及市级水土流失重点治理区,同时考虑本项目位于东北黑土区,依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018),本方案水土流失防治标准按东北黑土区一级标准执行。

#### 1.5.2 防治目标

根据本项目的建设特点、工程区环境现状等,明确本项目水土流失防治的基本目标为:

- (1) 项目建设范围内的新增水土流失得到有效控制,原有水土流失得到治理;
- (2) 项目建设区内各项水土保持设施安全有效;

- (3) 项目建设区内水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复；  
 (4) 各项水土流失防治指标达到《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的要求。

本项目位于轻度侵蚀为主的区域，土壤流失控制比不应小于 1.0；本项目位于重点治理区，林草覆盖率+2%；调整后本项目执行以下标准：

确定本项目在施工期，渣土防护率为 95%，表土保护率 98%；设计水平年水土流失防治目标：水土流失治理度 97.00%，土壤流失控制比为 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%。水土流失防治指标值调整计算见表 1.5-1。

**表1.5-1 防治指标计算表（东北黑土区）**

防治指标	一级标准		按在轻度侵蚀为主的区域修正	按位于中山区项目修正	按位于水土流失重点治理区修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	97				-	97
土壤流失控制比	-	0.9	+0.1			-	1.0
渣土防护率（%）	95	97				95	97
表土保护率（%）	98	98				98	98
林草植被恢复率（%）	-	97				-	97
林草覆盖率（%）	-	25			+2	-	27

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址评价

本项目选址不涉及河流两岸和水库周边植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；但大庆市红岗区段涉及市级水土流失重点治理区，提高林草覆盖率指标，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，可有效控制工程建设造成的水土流失。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

#### 1.6.2.1 建设方案评价

本项目客观上无法避让市级水土流失重点治理区，本项目建设布局遵循因地制宜、方便生产管理、安全可靠、经济适用的原则，最大程度的考虑了现有规划占地内的可利用区域，减少工程建设扰动土地面积，尽量避免发生浪费土地资源的现象；充分利用现有道路布置集电线路塔基，减少了新建施工便道对原地貌的破坏；采用平托架线方式利用塔基施工场地设置张力机不单独设置牵张场，减少临时占地面积。主体工程建设方案

与布局基本合理可行。

#### 1.6.2.2 工程占地分析

本项目征用土地面积为 $1.22\text{hm}^2$ 。其中永久占地 $0.37\text{hm}^2$ , 临时占地 $0.85\text{hm}^2$ , 占地类型包括其他草地、盐碱地。结合本项目的建设特点, 工程未占用大量水土保持功能较强的土地, 未占用基本农田, 符合水土保持要求。

#### 1.6.2.3 土石方平衡分析

项目建设土石方量为 $0.78\text{万m}^3$ , 其中挖方 $0.39\text{万m}^3$ , 填方 $0.39\text{万m}^3$ , 内部调运 $0.10\text{万m}^3$ , 主体工程在进行土石方平衡中充分考虑挖方利用和工程区间内部调运利用, 基本符合水土保持技术要求, 项目建设期间对表土进行剥离用于后期植被恢复覆土, 无弃方产生。

#### 1.6.2.4 取土(石、砂)场设置评价

本项目所需土石方及砂石料通过在周边合法料场外购解决, 不新增取土场。本工程开挖土方全部回填, 无永久弃渣产生, 避免了弃渣场的设置, 符合水土保持要求。

#### 1.6.2.5 施工方法与工艺评价

本项目主体施工主要是土建工程的建设, 如: 场地平整、基础开挖回填等, 主体设计根据区域不同进行针对性的施工, 有效减小了施工过程中的地表扰动及水土流失。工程施工以机械施工为主, 人工为辅。场地平整主要采用机械加人工施工, 采用随填、随压的施工工艺, 避免受雨水冲刷产生水土流失, 本项目风电基础采用桩基础施工工艺, 项目区较为平坦, 不需要进行场平, 集电线路塔基采用桩基础施工工艺, 各塔基位置为平坦可直接进行施工不需要进行场平, 施工道路充分利用现有道路, 项目新建道路较短, 既缩短了工期又减少路基施工带来的扰动强度, 满足水土保持要求。

#### 1.6.2.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体设计了表土剥离及回覆、临时铺垫等水土保持措施, 缺少施工过程中的临时防护措施及施工结束后的植物措施, 将在方案中进行补充完善。

### 1.7 水土流失预测结果

(1) 通过预测, 在自然恢复期结束后, 本项目工程将造成的水土流失量为 $95\text{t}$ , 新增水土流失量为 $77\text{t}$ 。

(2) 从水土流失量预测结果看, 水土流失主要发生在工程施工期, 故施工期是水土流失防治的重点时期, 风电机组区、集电线路区为本工程水土流失防治的重点区域。

工程建设会剧烈扰动地表，加剧区域水土流失，如不采取有效的水土保持措施，将对建设区的水土资源带来不利影响，主要表现为：破坏土地资源，引起土地退化；降低建设区域生态环境质量；加剧区域水土流失量。

## 1.8 水土保持措施布设成果

根据上述分区依据、原则和方法，结合本项目的特点，将本项目划分为3个水土流失一级水土流失防治分区，即风电机组区、集电线路区、检修道路区。

### （1）风电机组区

#### ①风机及箱变基础区

根据主体设计，风机及箱变基础施工前实施表土剥离作业，存放于吊装场地内用于后期覆土使用，本方案新增施工期间对剥离的表土进行临时苫盖及拦挡，施工结束后对施工扰动区域进行全面整地后撒播草种。

#### ②吊装场地区

根据主体设计，本区共设置吊装场地2处，施工期间吊装场地采用土工布及施工钢板进行临时铺垫。本方案新增施工结束后，对本区场地平整范围进行表土回覆，对占压区域进行全面整地后撒播草种。

### （2）集电线路区

#### ①塔基基础区

根据主体设计，塔基基础区施工前实施表土剥离作业，存放于塔基施工场地内用于后期覆土使用，本方案新增施工期间对剥离的表土进行临时苫盖及拦挡，施工结束后对施工扰动区域进行撒播草种。

#### ②塔基施工区

根据主体设计，本区共设置塔基施工场地25处，塔基施工区施工前采用土工布进行临时铺垫，本方案新增施工期间对剥离的表土进行临时苫盖及拦挡，施工结束后对施工扰动区域进行全面整地后撒播草种。

### （3）检修道路区

根据主体设计，检修道路区施工前实施表土剥离作业，存放于风机吊装场地内用于后期覆土使用，本方案新增施工期间对剥离的表土进行临时苫盖及拦挡，施工结束后对道路两侧路肩区域进行撒播草种。

表1.8-1 水土保持工程量汇总表

所属行政区	水土流失防治分区		措施类型	措施名称	措施布置			实施时间	备注
	一级分区	二级分区			位置	单位	数量		
龙凤区	集电线路区	风电机组区	工程措施	表土剥离	基础开挖扰动区域	m <sup>3</sup>	238.00	2024.6	主体已有
				表土回覆	基础开挖扰动区域	m <sup>3</sup>	198.00	2024.7	主体已有
			植物措施	全面整地	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.09	2024.8	方案新增
				撒播草籽	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.09	2024.8	方案新增
		临时措施	临时苫盖及拆除	临时堆土防护	m <sup>2</sup>	1082.00	2024.6~2024.7	方案新增	
			临时拦挡及拆除	临时堆土防护	m <sup>3</sup>	53.28	2024.6~2024.7	方案新增	
		吊装场地区	工程措施	表土回覆	场地平整区域	m <sup>2</sup>	240.00	2024.7	主体已有
			植物措施	全面整地	占压区域	hm <sup>2</sup>	0.60	2024.8	方案新增
				撒播草籽	占压区域	hm <sup>2</sup>	0.60	2024.8	方案新增
			临时措施	土工布临时铺垫	临时物料堆放范围	m <sup>2</sup>	2000.00	2024.5~2024.7	主体已有
				施工钢板临时铺垫	机械碾压范围	m <sup>2</sup>	2000.00	2024.5~2024.7	主体已有
		塔基基础区	工程措施	表土剥离	基础开挖扰动区域	m <sup>2</sup>	112.00	2024.5	主体已有
			表土回覆	基础开挖扰动区域	m <sup>2</sup>	112.00	2024.6	主体已有	
			植物措施	撒播草籽	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.05	2024.8	方案新增
				临时苫盖及拆除	临时堆土防护	m <sup>2</sup>	588.00	2024.5~2024.7	方案新增
			临时措施	临时拦挡及拆除	临时堆土防护	m <sup>3</sup>	103.00	2024.5~2024.7	方案新增
				全面整地	塔基施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.19	2024.8	方案新增
		塔基施工区	植物措施	撒播草籽	塔基施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.19	2024.8	方案新增
			临时措施	临时铺垫	施工临时扰动区域	m <sup>2</sup>	2300.00	2024.5~2024.7	主体已有
			工程措施	表土剥离	基础开挖扰动区域	m <sup>3</sup>	282.00	2024.4	方案新增
		检修道路区	表土回覆	基础开挖扰动区域	m <sup>3</sup>	82.00	2024.5	方案新增	
			植物措施	撒播草籽	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.02	2024.6	方案新增
				临时苫盖及拆除	临时堆土防护	m <sup>2</sup>	80.00	2024.4~2024.5	方案新增
			临时措施	临时拦挡及拆除	临时堆土防护	m <sup>3</sup>	14.40	2024.4~2024.5	方案新增
红岗区	集电线路区	塔基基础区	工程措施	表土剥离	基础开挖扰动区域	m <sup>2</sup>	52.00	2024.5	主体已有
			表土回覆	基础开挖扰动区域	m <sup>2</sup>	52.00	2024.6	主体已有	
			植物措施	撒播草籽	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.0043	2024.6	方案新增
				临时苫盖及拆除	临时堆土防护	m <sup>2</sup>	52.00	2024.5	方案新增
		塔基施工区	临时措施	临时拦挡及拆除	临时堆土防护	m <sup>3</sup>	9.36	2024.5	方案新增
				全面整地	占压区域	hm <sup>2</sup>	0.02	2024.6	方案新增
			植物措施	撒播草籽	占压区域	hm <sup>2</sup>	0.02	2024.6	方案新增
				临时铺垫	塔基施工扰动区域	m <sup>2</sup>	200.00	2024.5	主体已有

## 1.9 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 27.85 万元，主体已列 4.17 万元，方案新增水土保持工程投资 23.68 万元，其中植物措施 0.73 万元，临时措施 7.56 万元，独立费用 12.67 万元（其中水土保持监理费 4.00 万元），基本预备费 1.26 万元，水土保持补偿费 1.47 万元。通过实施本方案，至方案设计水平年时，六项指标预期值分别为：

水土流失治理度 99.98%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 99.36%，表土保护率 99.33%，林草植被恢复率 99.97%，林草覆盖率 79.78%。

经计算，各项指标均达到了防治目标。本方案实施后可治理水土流失面积 1.01hm<sup>2</sup>，植被建设面积 0.97hm<sup>2</sup>，可减少水土流失量共计 77t。

## 1.10 结论

### （1）结论

项目区位于黑龙江省大庆市龙凤区、红岗区，根据《黑龙江省水土保持规划（2015~2030 年）》、《大庆市水土保持规划（2015~2030 年）》的规定，本项目不涉及国家、省级水土流失重点治理区和重点预防区，但大庆市红岗区段涉及市级水土流失重点治理区，客观上无法避让，通过提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，可有效控制工程建设造成的水土流失。满足水土保持的相关要求，本项目建设可行。

### （2）要求

①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）的有关规定，项目应及时开展水土保持监理工作。

②施工阶段，项目应按批复的水土保持方案开展水土保持施工图设计与复核，完善水土保持措施施工图设计，编报项目水土保持工程实施技术要求，用以指导施工，不能将方案附图简单引用作为施工图。

③进一步优化施工组织设计，尽量减少施工用地，减小对地表的扰动，合理调配土石方，加强土石方综合利用，将工程建设的水土流失减少到最低限度。

④主体工程施工时，应进一步优化施工时序，土建工程尽量避开雨季施工，减少水土流失。

⑤建设单位在施工合同中应提出明确条款，要求施工单位落实好水土保持工作，并加强监督管理。

⑥开挖地表前应进行表土剥离，妥善保存，用于恢复植被的覆土。

⑦项目投产使用前，建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收。项目若发生变更，应按有关规定，完善相应的手续。

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目基本情况

项目名称：大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程。

建设单位：大庆油田有限责任公司。

地理位置：大庆油田第二采油厂南十 35kV 变电站分散式风电工程位于黑龙江省在大庆市龙凤区境内（红岗区涉及 2 座集电线路铁塔），第二采油厂第四作业区东侧南伊哈旗泡附近，大广高速以西、东干线以东，南六路以南。南十风电场地理位置位于东经  $124^{\circ}59' \sim 125^{\circ}01'$ 、北纬  $46^{\circ}24' \sim 46^{\circ}28'$  之间。本项目地理位置详见附图 1。

建设性质：新建建设类项目。

交通条件：本项目位于大庆市龙凤区大庆油田第二采油厂第四作业区内，地区交通条件较为完善。纵向东干线横贯南北，南六路、南七路东西穿越，场区内还有多条油田公路。整个风场对外交通较为便利，可以满足工程建设交通运输要求。

建设规模：本项目总装机容量 10MW，安装单机容量为 5MW 的风力发电机组 2 台；配套新建施工检修道路 0.42km；新建集电线路 4.30km，依托已建南十 35kV 变电站（不新建升压站），工程规模为小型风电场。

工程等级：风机基础设计等级为甲级，基础结构安全等级为一级；风电场其他构筑物结构安全等级为二级。

工程投资：本项目总投资 6126.72 万元（其中土建投资 1027.55 万元），资金来源为企业自筹。

建设工期：2024 年 4 月到 2024 年 8 月，共 5 个月。

#### 2.1.2 项目主要工程特性

大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程特性见表 2.1-1。

表 2.1-1 项目主要工程特性表

一、基本情况	
项目名称	大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程
建设单位	大庆油田有限责任公司
工程性质	新建建设类项目
建设地点	黑龙江省大庆市龙凤区、红岗区
建设规模	本项目总装机容量 10MW，安装单机容量为 5MW 的风力发电机组 2 台；配套新建施工检修道路 0.42km；新建集电线路 4.30km，依托已建南十 35kV 变电站（不新建升压站）

工程投资	总投资6126.76万元，其中土建投资1027.55万元					
发电量	项目建成后年平均发电量2928.57万kWh，年等效满负荷小时数计算2928h					
总工期	2024年4月~2024年8月，总工期5个月					
风电机组工程	共安装2台5.0MW风机、每台风机配置一台箱式变压器，每台风机和箱变周边布置一处施工吊装场地					
集电线路工程	35kV集电线路采用架空布设4.30km					
检修道路工程	新建施工及检修道路，总长0.42km					
总占地	1.22hm <sup>2</sup>					
	永久占地hm <sup>2</sup>	临时占地hm <sup>2</sup>				
风电机组工程	0.12	0.60				
集电线路工程	0.06	0.25				
检修道路工程	0.19	/				
土石方						
工程名称	挖方（万m <sup>3</sup> ）	填方（m <sup>3</sup> ）	调出（万m <sup>3</sup> ）	调入（万m <sup>3</sup> ）	弃方（万m <sup>3</sup> ）	外购（万m <sup>3</sup> ）
风电机组工程	0.30	0.30	0.08	0.08	0.00	0.00
集电线路工程	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
检修道路工程	0.07	0.07	0.02	0.02	0.00	0.00
合计	0.39	0.39	0.10	0.10	0.00	0.00

### 2.1.3 项目组成及工程布设

本项目规划建设容量10MW，安装2台5.0MW(WTG5型)风力发电机组，风力发电机组采用一机一变方案；共设1回35kV集电线路，35kV集电线路采用架空方式敷设长度4.3km，依托已建南十35kV变电站（不新建升压站），新建施工检修道路0.42km。

本项目组成包括：风电机组工程、道路工程、集电线路工程3个部分。

#### 2.1.3.1 风电机组工程

根据主体设计，本项目总装机容量10MW，布设风机2台单机容量5.0MW风电机组，采用一机一变方案，风机点位平坦且周边无遮挡，适合风能捕集，风机及箱变施工不需要对场地进行平整。

风机平面布置情况见图2.1-1，风机点位基本情况见表2.1-2。

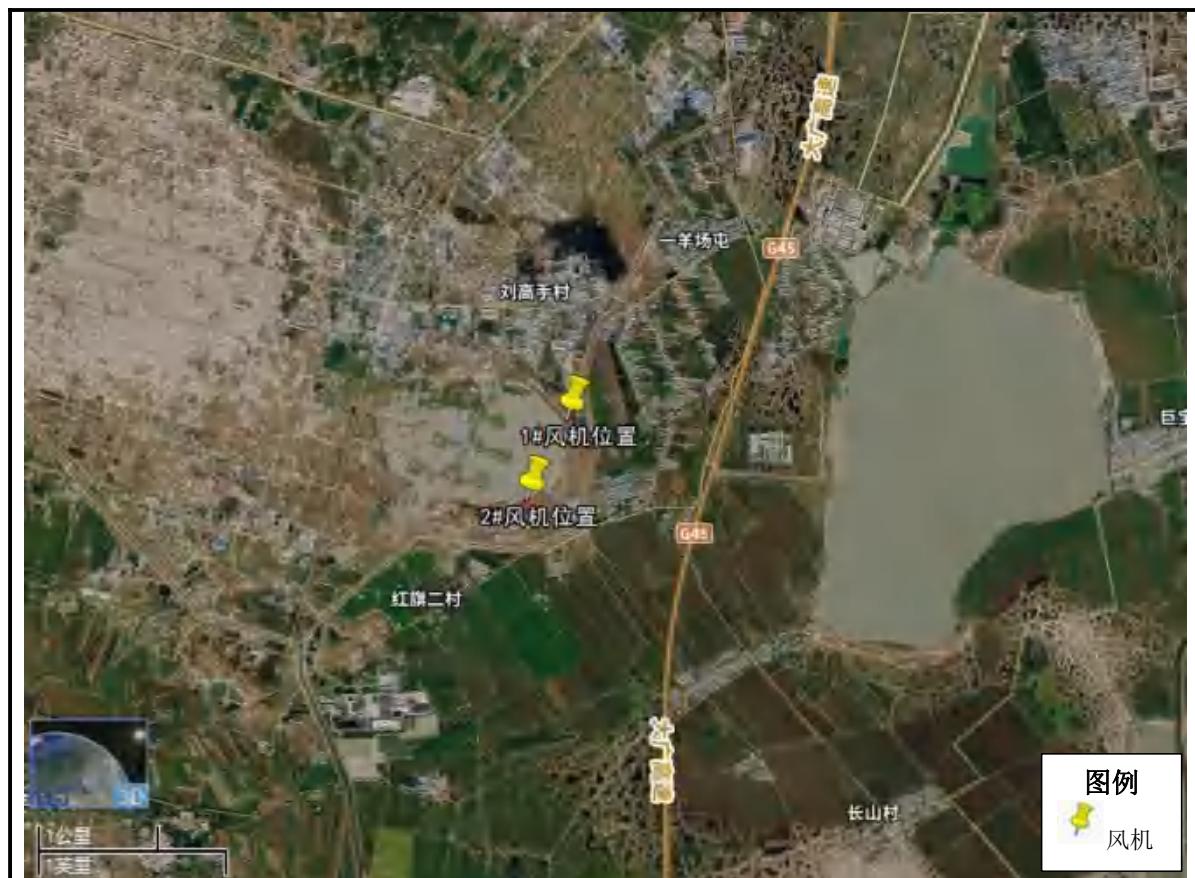


图 2.1-1 风机平面布置图

表 2.1-2 风机点位基本情况表 (2000 坐标系)

序号	风机编号	X	Y	海拔 (m)	基本情况
1	1#	42423584.18	5147288.886	145.90	平坦开阔，地表植被覆盖少
2	2#	42423212.69	5146595.062	147.30	平坦开阔，地表植被覆盖少

### (1) 风机布置

根据主体设计，本项目风电场内共安装单机容量 5.0MW 风电机组 2 台，机型选择 WTG5 型机组，轮毂高度为 140m。单台风机永久占地面积 554m<sup>2</sup>，风机基础采用预应力管桩基础。承台使用 C40 混凝土浇筑，直径为 20m，承台埋深 3.75m。预应力高强混凝土管桩桩径 600mm，桩长 27m，每个风机基础设 40 根桩，桩端持力层为黏土层。风机基础露出地面部分 113m<sup>2</sup>。风机基础见图 2.1-2。

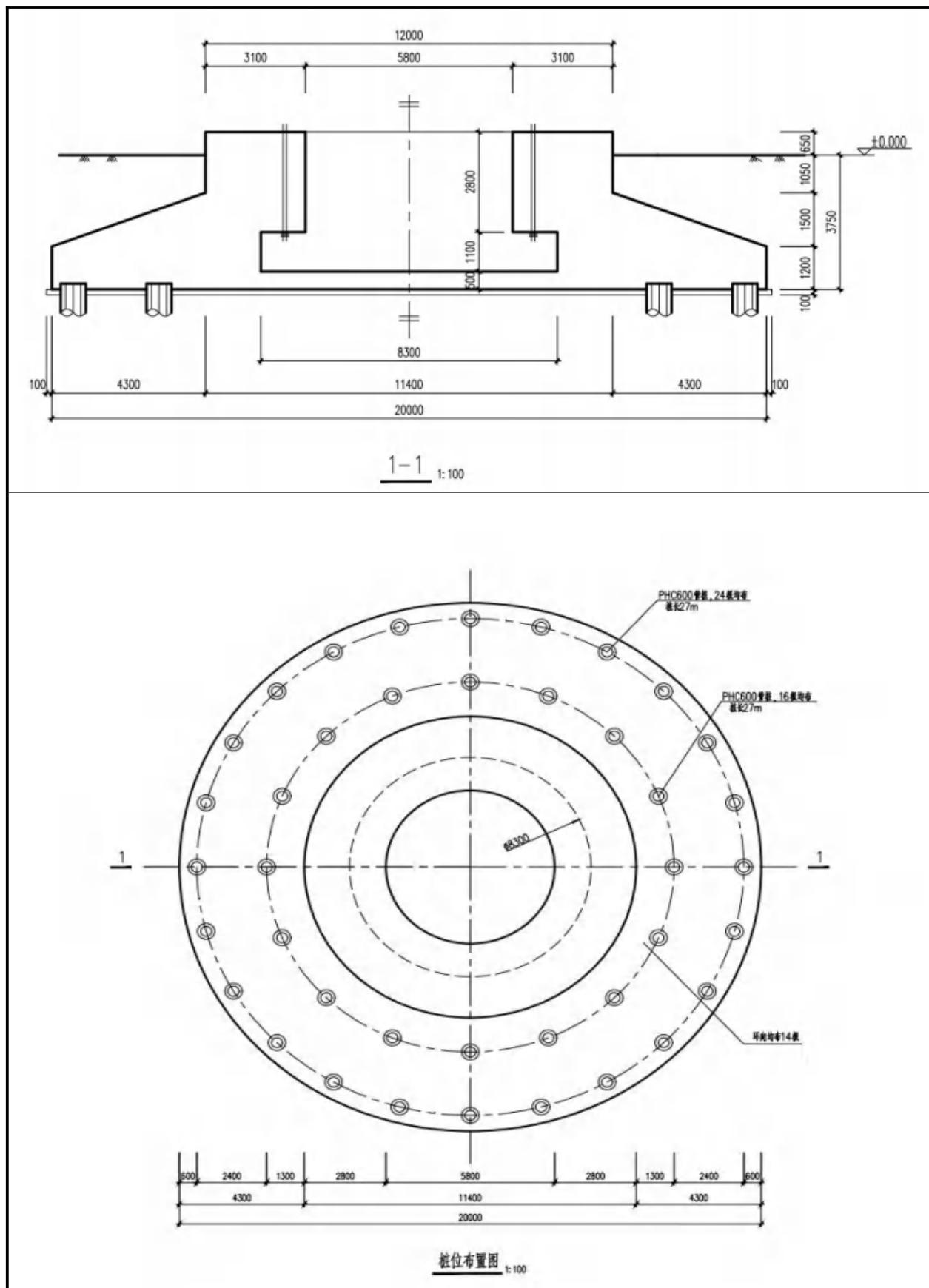


图 2.1-2 风机基础图

(2) 箱变布置

每台风力发电机塔筒 10m 处安装一台容量为 5.5MVA 的箱式变压器，箱变基础为 C30 混凝土箱型基础。每个箱式变压器基础  $5.44\text{m} \times 4.75\text{m} \times 2.1\text{m}$ ，埋深为 1.80m，露出地面 0.30m。每个箱式变压器占地  $40.00\text{m}^2$ ，露出地面部分  $26.00\text{m}^2$ 。

表 2.1-3 风电机组主要技术指标表

序号	名称		单位/型号	数量
1	风电机组	台数	台/WTG5-5.0MW	2
2		叶片数	片	3
3		轮毂高度	m	140
4		基础型式	/	预应力管桩基础
5	箱变	台数	台	2
6		基础型式	/	混凝土基础

### 2.1.3.2 集电线路工程

根据主体设计，本项目共设 1 回  $35\text{kV}$  集电线路，连接 2 台风力发电机组至已建南十变电站，架空敷设总长度  $4.30\text{km}$ ，全线架空铁塔 25 基。采用灌注桩基础，每座铁塔占地面积约  $24.4\text{m}^2$ 。

表 2.1-4 塔基类型统计表

铁塔总数(基)	25
$0^\circ \sim 20^\circ$ 单回路塔杆(基)	11
$20^\circ \sim 40^\circ$ 双回路塔杆(基)	9
$40^\circ \sim 60^\circ$ 单回路塔杆(基)	3
$60^\circ \sim 90^\circ$ 单回路塔杆(基)	2

### 2.1.3.3 检修道路工程

根据主体工程设计，场内新建道路长度约  $0.42\text{km}$ ，路面宽度  $4.00\text{m}$ ，路面为  $20\text{cm}$  厚碎石面层。采用低路基设计，路基宽度为  $4.5\text{m}$ ，道路两侧边坡以  $1:1.0$  放坡，路拱为  $2\%$ 。施工及检修道路主要是既有道路至风机机位的连接段，单条线路短且纵坡平缓，汇水量不大，采用路面横向分散漫流方式排水。

新建道路（检修道路）指标如下：

道路等级：四级公路

设计时速：  $15\text{km/h}$

路基宽度：  $4.50\text{m}$  (含路肩)

道路长度： 约  $0.42\text{km}$

路拱：  $2\%$

路面结构：  $20\text{cm}$  碎石面层

### 2.1.4 竖向布置

本风电场属平原风电场，风电场海拔一般在  $145 \sim 148\text{m}$  之间，场址区地形较平坦，

局部地势低洼，吊装平台整体设置不小于2%的坡度，可将风机及箱变周围的汇水顺利排走，为防雨水等对箱变的侵蚀，基础顶面至少高出设计地面0.3m。

施工道路竖向设计遵循：尽量减少道路长度及土石方量，相交道路、道路与安装平台之间高程平顺衔接，并满足道路排水要求。道路的纵向坡度结合地形设计，横向坡度为2%，填方路基边坡比为1:1.0，路面整体高出原地面20~30cm。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工条件

#### (1) 对外交通

本项目位置优越、交通运输方便，距大庆市区约14km，场区纵向东干线横贯南北，南六路、南七路东西穿越，场区内还有多条油田公路。项目区对外交通极为便利，可以满足工程交通要求。

#### (2) 施工用水

根据主体设计，本项目施工高峰期日用水量为 $15\text{m}^3/\text{d}$ ，项目区距离刘高手屯2.1km，通过水罐车拉运即可满足施工期间用水需求。

#### (3) 施工用电

本项目施工高峰期用电负荷为25kVA，风机基础的施工电源通过施工方自备移动柴油发电机即可满足施工期用电。

#### (4) 施工通讯

施工现场的对外通信，利用当地移动通信网络，其内部通信配合无线电通信方式解决。

#### (5) 施工材料

本项目交通优越，距离市区较近，各种建筑材料储量充足。本项目风力发电机组基础所用混凝土可就近在刘高手屯采购商品混凝土。工程所需水泥、木材、钢材、砂石骨料、油料等建筑材料可在龙凤区购买。

#### (6) 施工时序

主体工程计划于2024年4月开工，2024年8月底完工，总工期5个月。整个施工阶段交叉进行确保如期建成投产。主体工程在施工前先进行通路施工。在施工期间，风机及箱式变压器与施工及检修道路施工协同进行，以避免二次开挖和倒运。

### 2.2.2 施工总体布置

### (1) 施工吊装场地

本项目主体规划随风机位置机布设 2 座吊装场地，风电机组的安装方法采用在地面上将各部件组装成组件后用大型的施工机具吊装，结合本工程设备吊装重量及起吊高度，各机组配置吊装设备 1 套，每套吊装设备为主、辅吊各一台。主吊选用采用 850t 履带吊作为塔筒，机舱和转轮等主要设备的主力吊装机械，辅吊采用 100t 履带吊，风轮组装临时使用 30 吨起重机配合。吊装场地布置于风电基础一侧，吊装场地尺寸长 × 宽约为 50 × 60m 单个吊装场地占地 3000m<sup>2</sup>，吊装场地总占地 0.60hm<sup>2</sup>。

### (2) 塔基施工场地

集电线路工程施工周期短、流动性强，为满足施工需要，在各塔基位置布设塔基施工场地，塔基施工场地以单个塔基为单位零星布置，塔基建筑材料、临时堆土布置在塔基施工场地占地范围内，施工后期将作为架线张力场地使用，不单独设置牵张场。

本项目全线共设计塔基 25 基，需布设塔基施工区 25 处，塔基基础采用灌注桩基础，单个塔基及塔基施工场地平均占地按 100m<sup>2</sup> 考虑，塔基及塔基施工场地总占地面积 0.25hm<sup>2</sup>。

### (3) 施工生活区

施工区周边靠近刘高手村，闲置房屋较多，施工生活区拟租用附近村庄闲置民宅，办公区利用采油二厂第四作业区闲置办公用房，施工现场不单独设置施工生活区。

### (4) 施工生产区

本项目所用混凝土全部外购，不设置搅拌站。施工场地布置遵循“因地制宜，利于生产、方便管理，安全可靠、经济适用”的原则，根据工程布置及施工特点和施工场地条件，利用风电机组吊装场地及集电线路塔基施工场地作为本项目的材料存放场地，不新增占地。

## 2.2.3 施工工艺

### (1) 风机机组工程

#### ① 基础施工

风机及箱变基础土建施工主要包括剥离表土、土石方开挖、基础混凝土浇筑以及土石方回填、绿化覆土等施工作业。风机基础的施工顺序：剥离表土 → 基坑开挖 → 混凝土管桩施工 → 立模 → 混凝土承台浇筑 → 养护 → 拆模 → 检验 → 基础回填 → 绿化覆土。

风机基础施工包括基础土石方开挖和基础混凝土浇筑。基础开挖过程中，首先采用小型反铲挖掘机，配合推土机进行表层土清理，人工修整基坑边坡；开挖采用反铲挖掘

机配合装载机开挖，人工修整开挖边坡。开挖多余土方由自卸汽车运输至需要填筑的路基处进行回填。开挖完工后清理干净，进行基槽验收，根据不同地质情况分别采取措施进行处理。土方回填应在混凝土浇筑 7 天后进行，回填时分层回填、电动打夯机分层进行夯实，并预留沉降量。基础钢筋混凝土施工顺序为：基础的放线定位及标高测量→机械挖土→验槽处理→混凝土管桩施工→架设钢筋混凝土承台基础模板→绑扎钢筋、预埋底法兰段→钢筋及预埋件的隐蔽验收→浇灌基础钢筋混凝土→回填夯实。

### ②风机机组安装

风力发电机分为塔筒安装、机舱安装和叶轮安装，机组的安装采用机械法（吊装）。安装工作由大、小两台吊车联合作业，为了保证吊车吊臂在起吊过程中不碰到塔筒，要求起重机吊装时有足够的吊装工作空间，每个施工面约3000m的工作空间，占地面积含在吊装场地内。塔架由三部分组成，每两部分之间用法兰盘连接。塔筒分段运输到现场，吊装前必须将筒内的所有电缆固定好。基础混凝土终凝后，塔架安装前应检查基座，采用水准仪校正基座的平整度。机舱分下机舱和上机舱两部分，下机舱安装在塔筒内。吊装上机舱前，要将主吊车停在旋转起吊允许半径范围内。先将机舱吊离地面10~20cm，提升过程中，保持机舱水平后再起吊。机舱完全坐在塔筒法兰盘上，以保证制动垫圈位于塔筒法兰盘的中心。当所有螺栓紧固力矩达到要求后，可将吊车和提升装置移走。风速是影响风电机组安装的主要因素，当风速超过12m/s时不允许安装叶轮。

### ③箱变安装施工

本项目每台风机旁配有一台 35kV 箱式升压变压器，其重量约 4.5t 左右。变压器基础现场浇注，砼罐车运送，人工振捣。变压器由汽车运至风机旁，用 80t 汽车吊装就位，出入线做好防水措施。

### ④施工吊装场地施工

根据主体设计，本项目每台风机配备尺寸为 50m × 60m 的场地供吊装及施工使用。本项目区地势平坦仅需局部进行场地平整即可满足风机吊装的要求。施工结束后对该占压区域恢复至原地貌。

## （2）集电线路工程

施工主要有塔基占地范围内剥离表土、桩基础施工、铁塔立设、架线工程等。施工时优先采用原状土基础，不进行施工场地的平整，减少对地表的扰动。

## （3）检修道路工程

根据主体设计，本项目施工检修道路利用既有道路的同时需要新建道路 0.42km，道

路基宽 4.50m，剥表后简单整平以压实为主，参照《风力发电场设计规范》（GB5109 6-2015）第 4.3.5 条中的四级公路标准设计，加 20cm 厚碎石面层作为道路路面。

施工道路施工前首先定好占地基线，后进行道路平整施工。采取配合风电机组施工进度进行施工，路基施工区域移挖作填，道路用平碾机压实。本项目施工检修道路较短，汇水面积较小，道路排水采用路拱横向排水设计，利用周边地势自然散排至道路两侧。

确定占地基线→剥离表土→机械平整→压路机压实→铺设碎石面层→压路机压实。

## 2.3 工程占地

本项目主体设计提供的数据基础上，结合用地预审与选址意见书及勘界报告，确定本项目建设期总征占地 1.22hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.37hm<sup>2</sup>，临时占地 0.85hm<sup>2</sup>，占地类型主要为其他草地、盐碱地。

### 2.3.1 风电机组工程占地

根据主体设计，风机每台永久占地面积 554m<sup>2</sup>，2 台共占地 0.11hm<sup>2</sup>，单个箱变基础永久占地面积 40m<sup>2</sup>，2 个共占地 80m<sup>2</sup>，风机及箱式变压器永久占地面积 0.12hm<sup>2</sup>。每个施工吊装场地尺寸为 50m × 60m=3000m<sup>2</sup>，2 台机组施工场地临时占地面积为 0.60hm<sup>2</sup>。该区域吊装施工前可作为材料及开挖土方临时堆放使用。

表 2.3-1 风机、箱变及施工吊装场地用地指标表

类别	占地面积 (hm <sup>2</sup> )			占地类型 (hm <sup>2</sup> )		
	永久占地	临时占地	小计	其他草地	盐碱地	小计
风机基础	0.11	/	0.11	0.11		0.11
箱变基础	0.01	/	0.01	0.01		0.01
施工吊装场地	/	0.6	0.6	0.5	0.1	0.6
合计	0.12	0.60	0.72	0.62	0.10	0.72

### 2.3.2 集电线路工程占地

根据主体设计，本项目 35kV 集电线路采用架空敷设方式，总长 4.30km，全线设置铁塔 25 座（龙凤区 23 座，红岗区 2 座），单座塔基平均占地 24.4m<sup>2</sup>，永久占地 0.06hm<sup>2</sup>；单座塔基施工临时占地面积 100m<sup>2</sup>，施工临时占地合计 0.25hm<sup>2</sup>，施工便道利用既有道路，不需新建。

表 2.3-2 集电线路占地面积表

工程名称	永久占地 (hm <sup>2</sup> )		临时占地 (hm <sup>2</sup> )		总计
	其他草地	盐碱地	其他草地	盐碱地	
集电线路工程	塔基基础	0.06			0.06
	临时施工占地			0.21	0.04
	合计	0.06		0.21	0.04

### 2.3.3 道路工程占地

根据主体工程设计，项目区现有道路较多，除利用既有道路外，需要新建施工道路长度约 0.42km，路面宽 4.00m，两侧各设置 0.25m 路肩，路基宽 4.50m，平均填高 0.2m，边坡坡比 1:1.0，总占地面 0.19hm<sup>2</sup>。

表 2.3-3 施工道路用地指标表

道路工程	长度(km)	施工道路		占地面积及占地性质(hm <sup>2</sup> )			占地类型(hm <sup>2</sup> )		
		宽度 (m)	路面结构	永久	临时	小计	其他草地	盐碱地	小计
施工及检修道路	0.42	4.50	碎石路面	0.19		0.19	0.14	0.05	0.19
合计	0.42					0.19	0.14	0.05	0.19

工程占地情况汇总详见表 2.3-4。

表 2.3-4 工程占地情况汇总表 单位: hm<sup>2</sup>

行政区	工程组成	永久占地		临时占地		小计	
		其他草地	盐碱地	其他草地	盐碱地		
龙凤区	风电机组工程	风机基础	0.11			0.11	
		箱变基础	0.01			0.01	
		施工吊装场地		0.60		0.60	
		小计	0.12	0.60		0.72	
	集电线路工程	塔基基础	0.05			0.05	
		施工临时占地		0.19	0.04	0.23	
		小计	0.05	0.19	0.04	0.28	
	检修道路工程	检修道路	0.14	0.05		0.19	
红岗区	集电线路工程	小计	0.14	0.05		0.19	
		塔基基础	0.01			0.01	
		施工临时占地		0.02		0.02	
合计			0.32	0.05	0.81	0.04	1.22

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 土石方工程量

#### (1) 表土剥离情况

本项目剥离表土面积  $0.32\text{hm}^2$ , 剥离厚度 0.20m, 剥离表土量 0.06 万  $\text{m}^3$ ; 覆土面积  $0.31\text{hm}^2$ , 覆土厚度 0.20~0.25mm, 覆土量 0.06 万  $\text{m}^3$ 。表土平衡详见表 2.4-1。

##### ①风电机组工程

主体设计对风机及箱变基础施工前进行表土剥离, 单个风电机组占地面积  $554\text{m}^2$  (风机基础+箱变基础) 共计 2 处, 占地类型为其他草地, 表土剥离面积  $1188\text{m}^2$ , 表土剥离厚度 20cm, 剥离量  $238\text{m}^3$ , 表土堆放至吊装施工区空地处, 施工结束后进行覆土及植被恢复。回覆面积扣除风机及箱变基础露出地面面积后为  $990\text{m}^2$ , 回覆厚度 20cm, 回覆量  $198\text{m}^3$ 。剩余  $40\text{m}^3$  回覆至吊装场地平整后位置。

吊装施工场地施工期间以占压为主, 对地表扰动较小, 不进行表土剥离作业。仅需对局部坑凹位置实施平整即可满足吊装施工要求, 坑凹平整面积合计约  $1200\text{m}^2$ , 施工结束后利用风电机组基础及道路施工剩余表土进行覆土。

##### ②集电线路工程

根据主体设计, 本项目  $35\text{kV}$  集电线路采用架空敷设方式, 总长  $4.30\text{km}$ , 全线设置铁塔 25 座, 单座塔基平均占地  $24.4\text{m}^2$ , 集电线路塔基占地面积  $0.061\text{hm}^2$ , 占地类型为其他草地, 表土剥离面积  $610\text{m}^2$ , 剥离厚度 20cm, 表土剥离量  $122\text{m}^3$ , 施工结束后表土回覆面积扣除塔基基础占地面积后为  $488\text{m}^2$ , 回覆厚度 25cm, 表土回覆量  $122\text{m}^3$ 。

单座塔基施工临时占地面积  $100\text{m}^2$ , 施工临时占地合计  $0.25\text{hm}^2$ , 施工期间以占压为主, 不进行表土剥离作业。

##### (3) 道路工程

道路工程占地面积  $0.1911\text{hm}^2$ , 其中占用其他草地面积  $0.1411\text{hm}^2$ , 道路施工前进行表土剥离, 后期用于道路扰动区域绿化覆土。剥离面积  $1411\text{m}^2$ , 剥离厚度 20cm, 剥离量  $282\text{m}^3$ 。回覆至道路两侧路肩位置, 表土回覆面积  $410\text{m}^2$ , 表土回覆厚度约 20cm, 回覆量  $82\text{m}^3$ 。剩余表土  $200\text{m}^3$  回覆至吊装场地平整后位置。

表 2.4-1 表土平衡表

工程分区	剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	回覆面积 (hm <sup>2</sup> )	回覆厚度 (m)	回覆量 (万 m <sup>3</sup> )	直接利用 (万 m <sup>3</sup> )	调入 (万 m <sup>3</sup> )		调出 (万 m <sup>3</sup> )	
								数量	来源	数量	去向
风电机组工程	0.12	0.20	0.02	0.22	0.20	0.04	0.02	0.02			
集电线路工程	0.06	0.20	0.01	0.05	0.25	0.01	0.01				
检修道路工程	0.14	0.20	0.03	0.04	0.20	0.01	0.01			0.02	
合计	0.32		0.06	0.31		0.06	0.04				

## (2) 工程土石方挖填情况

工程建设期土石方主要来源于风电机组基础开挖、道路施工及集电线路施工。总动用土石方量为 0.78 万 m<sup>3</sup> (含表土)，其中挖方 0.39 万 m<sup>3</sup>，填方 0.39 万 m<sup>3</sup>，内部调运 0.10 万 m<sup>3</sup>，无借方及弃方。工程动用土石方工程量详见表 2.4-2。土石方流向见图 2.4-1。

### ①风电机组工程

根据主体设计，单台风电机组基础表土剥离后挖方 1360m<sup>3</sup>，填方 1010m<sup>3</sup>，2 台风机基础挖方量 2720m<sup>3</sup>，填方量 2020m<sup>3</sup>，多余 700m<sup>3</sup> 土石方用于吊装场地平整及道路施工填方使用。

单个箱变基础表土剥离后挖方 46m<sup>3</sup>，填方 16m<sup>3</sup>，2 座箱变基础挖方量 92m<sup>3</sup>，填方 32m<sup>3</sup>，多余 60m<sup>3</sup> 土石方用于道路施工使用。

2 处吊装施工场地局部坑洼位置场地平整填方面积合计约 1200m<sup>2</sup>，填垫厚度约 50cm，填方量 590m<sup>3</sup>，所需土石方利用风机及箱变基础开挖余方。

### ②集电线路工程

根据主体设计，集电线路工程土石方主要集中集电线路塔基施工，全线设置铁塔 25 座，单座铁塔开挖土石方量为 5.24m<sup>3</sup>，全线开挖土方量 131m<sup>3</sup>，施工结束后全部回填于塔基中央区域。

### ③道路工程

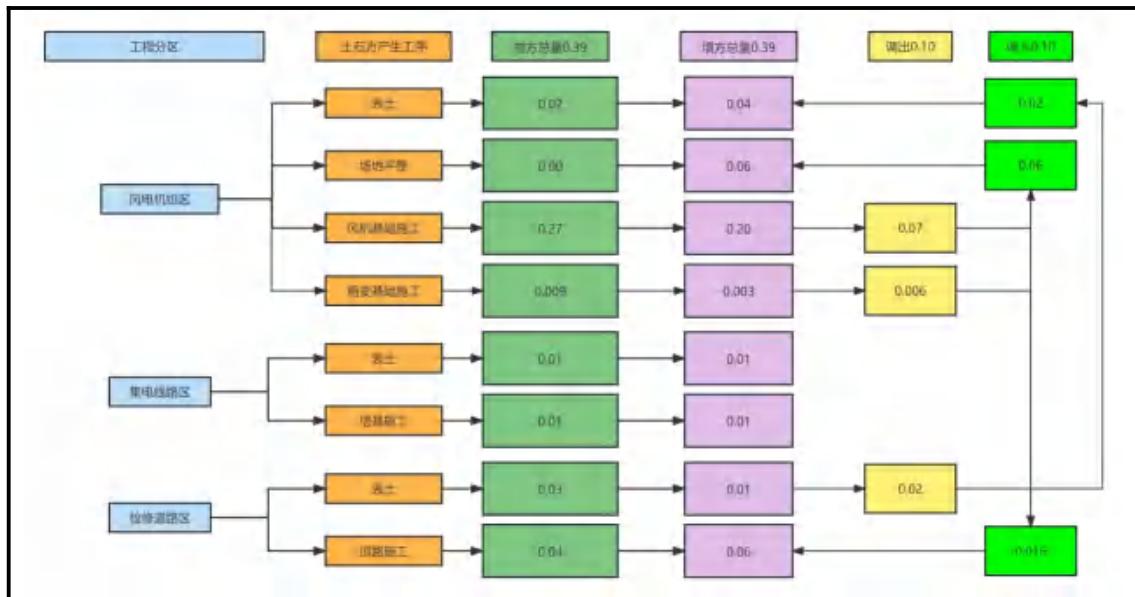
根据主体设计，施工检修道路表土剥离后土石方挖方量 378m<sup>3</sup>，填方量 548m<sup>3</sup>，所需 170m<sup>3</sup> 土石方由风电机组工程调入。

## 2项目概况

表 2.4-2 土石方流向平衡表 单位: 万 m<sup>3</sup>

项目	序号	开挖	回填	调出		调入		借方		弃方	
				数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
风电机组工程	表土剥离及回覆	①	0.02	0.04		0.02	(7)				
	风机基础施工	②	0.27	0.20	0.07	③、⑧					
	吊装场地平整	③	0.00	0.06		0.06	(2)				
	箱变基础施工	④	0.009	0.003	0.006	⑧					
小计			0.30	0.30							
集电线路工程	表土剥离及回覆	⑤	0.01	0.01							
	塔基施工	⑥	0.01	0.01							
小计				0.02	0.02						
检修道路工程	表土剥离及回覆	⑦	0.03	0.01	0.02	①					
	道路施工	⑧	0.04	0.06		0.016	②、④				
小计				0.07	0.07						
合计			0.39	0.39	0.10	0.10					

注: 1、挖方+调入+外借=填方+调出+弃方; 2、所有土方均折算为自然方; 3、项目使用砂石材料不计入土方平衡。

图 2.4-1 土石方流向框图（单位：万  $m^3$ ）

#### 2.4.2 临时堆土场设置情况

根据施工情况，为了减少施工土方的重复搬运，根据不同工程施工进度安排，在风电机组工程区与集电线路工程区占地范围内设置临时堆土场。

临时堆土场数量、占地面积及堆土量见表2.4-3，临时堆土场占地面积均按堆土量的松方（土方松散系数取1.33）计算。

##### (1) 风电机组工程临时堆土场

风电机组工程临时堆土场堆土类别为剥离的表土及回填土方，表土与回填土方分开堆置。

###### ①表土临时堆场面积

风电机组工程共2处施工场地，表土剥离总量0.02万 $m^3$ ，堆放总量（0.02万 $m^3 \times 1.33$ ）0.03万 $m^3$ 。施工期间单处风电机组临时堆置表土约0.015万 $m^3$ ，堆置于吊装场地空地，堆高2.00m，顶宽1.00m，底宽5.00m，边坡为1:1，堆土长25m，占地面积（125 $m^2 \times 2$ ）250 $m^2$ 。

###### ②回填土方临时堆场面积

风电机组基础回填土方总量0.20万 $m^3$ ，堆放总量（0.20万 $m^3 \times 1.33$ ）0.27万 $m^3$ 。施工期间单处风电机组临时堆置回填土方约0.14万 $m^3$ ，堆置于吊装场地空地，堆高4.00m，顶宽9.00m，底宽17.00m，边坡为1:1，堆土长27.00m，占地面积（459 $m^2 \times 2$ ）918 $m^2$ 。

##### (2) 集电线路工程临时堆土场

### ①表土临时堆场面积

本项目集电线路工程表土剥离量 $122\text{m}^3$ , 临时堆置量 ( $122\text{m}^3 \times 1.33$ )  $162\text{m}^3$ , 就近临时堆放至塔基临时施工用地内, 单座塔基临时堆土量 $7.04\text{m}^3$ , 堆高1m, 顶宽1m, 底宽3m, 边坡1:1, 堆土长度3.5m, 总占地 ( $10.50\text{m}^2 \times 25 = 263\text{m}^2$ )。

### ②回填土方临时堆场面积

集电线路全线设置铁塔25座, 单座铁塔开挖土石方量为 $5.24\text{m}^3$ , 全线开挖土方量 ( $131\text{m}^3 \times 1.33 = 174\text{m}^3$ ), 单座塔基临时堆土量 $6.96\text{m}^3$ , 堆高1m, 顶宽1m, 底宽3m, 边坡1:1, 堆土长度4.0m, 总占地 ( $12\text{m}^2 \times 25 = 300\text{m}^2$ )。

### (3) 道路工程临时堆土场

本项目道路工程表土剥离量 $0.03\text{万 m}^3$ , 临时堆置量 ( $0.03\text{万 m}^3 \times 1.33$ )  $0.04\text{万 m}^3$ , 就近利用所连接的2处风电机组吊装场地进行临时堆放, 堆高3.50m, 顶宽2.00m, 底宽9.00m, 边坡1:1, 堆土长度11m, 总占地 ( $99.00\text{m}^2 \times 2$ )  $198\text{m}^2$ 。

**表 2.4-3 临时堆土场设置情况表**

序号	工程名称	位置	堆土类型	堆场数量(个)	占地面积( $\text{m}^2$ )	堆土量(万 $\text{m}^3$ )	堆高(m)	堆放时间(月)
1	风电机组工程	吊装施工场地内	表土	2	250	0.03	2	3
			回填土方	2	918	0.27	4	3
2	集电线路工程	各塔基临时施工场地	表土	23	263	0.016	1	4
			回填土方	23	300	0.017	1	4
3	道路工程	吊装施工场地内	表土	2	198	0.013	2	1

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目建设无拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建情况。

## 2.6 施工进度

本项目计划于2024年4月开工建设, 2024年8月全部建成, 总工期5个月, 具体分项施工进度安排如下:

2024年4月为施工进场前施工准备期, 主要完成人员、设备、物资准备及道路施工。

2024年5月至2024年6月进行吊装场地施工、集电线路塔基施工。

2024年6月至2024年7月进行风电机组安装施工。

2024年7月至2024年8月进行集电线路敷设施工。

2024年8月进行调试验收阶段。

主体工程建设进度见表 2.6-1。

**表 2.6-1 工程计划建设进度**

项 目	2024年				
	4月	5月	6月	7月	8月
施工准备期					
道路、吊装场地、集电线路塔基施工					
风电机组安装施工					
集电线路敷设施工					
调试验收阶段					

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

大庆市位于嫩江冲积平原，属松辽盆地中央拗陷区嫩江第四纪冲积平原，地貌单元类型属平原区。全市地势平坦开阔，由东北向西南逐渐低下，海拔在145~148m之间。地貌类型属松花江、嫩江冲积一级阶地，地势平坦开阔。项目区地面高程145.9~147.3m。

### 2.7.2 地质

根据工程地质资料，其底层自上而下为：第四系全新统、第四系上更新统哈爾滨组冲积层、第四系中更新统荒山组冲积层。

项目区内地下水补给来源主要为大气降水，以蒸发和地下径流方式排泄，水位受一定的大气降水和蒸发的影响，地下水稳定水位埋藏深度为3.50-4.90m之间。本项目所在区域水平方向地层分布连续，下部地基土分布稳定，无不良地质作用，项目场地属平原地带，不存在崩塌、滑坡、泥石流、采空区等不良地质环境和灾害区，不存在特殊性岩土。

风电场拟建场地所在地区历史上发生过地震，工程拟建场地位于东北地震区西北部，且东北地震区是我国地震活动相对频次低、强度较弱的地区。根据《中国地震动峰值加速度区划图》GB18306-2001，评估区地震动峰值加速度区划值<0.05g；地震动反应谱特征周期为0.45s。综合分析认为评估区为地壳相对稳定区。

### 2.7.3 气象

本项目涉及大庆市龙凤区和红岗区，龙凤区属于中温带大陆季风气候。多年平均气温3.6°C，极端最高气温38.8 °C，极端最低气温-39.5 °C。全年无霜期141

天，最大冻土深度2.3 m。本区多年平均降水量434.5 mm，项目区降水年内分配不均，70%以上集中在6、7、8三个月。主导风向为西北风，平均风速为2.4m/s，春季和秋季多风。

红岗区属于中温带大陆季风气候。多年平均气温3.8 °C，极端最高气温38.9 °C，极端最低气温-36.2 °C。全年无霜期143天，最大冻土深度2.3 m。本区多年平均降水量432.5 mm，项目区降水年内分配不均，70%以上集中在6、7、8三个月。主导风向为西北风，平均风速为3.7 m/s，春季和秋季多风。

根据大庆市近60年（1957年~2020年）的实测资料统计各气候特征值指标见表2.7-1。

表 2.7-1 气象要素特征值表

项目	行政区		备注
	龙凤区	红岗区	
年平均气温(℃)	3.6	3.8	/
极端最高气温(℃)	38.8	38.9	2001年6月25日
极端最低气温(℃)	-39.5	-39.6	1970年1月3日
≥10℃有效积温(℃)	2700	2700	/
年平均降水量(mm)	434.5	432.5	/
年最大降雨量(mm)	665.4	664.3	1956年
年最小降雨量(mm)	267.3	267.3	1982年
年平均风速(m/s)	2.4	3.7	//
年平均大风日数(天)	20	22	/
最大风速(m/s)	19.3	22.7	/
主导风向	NW	NW	/
最大冻土深度(cm)	230	230	/
无霜期(天)	141	143	/

## 2.7.4 河流水文

大庆市境内水资源比较丰富，主要来源有大气降水、境内河流与引嫩水和地下水。大庆市地处松辽沉积盆地，为松嫩平原，受地质构造及近代自然、人为因素的影响，本市湖泡、水库、坑塘密布，其中水库面积123.33 km<sup>2</sup>，湖泡水面面积531.54 km<sup>2</sup>。本项目不跨越河流水系，不涉及水功能区。项目所在区域水系图见附图2。

## 2.7.5 土壤

项目区地处松嫩平原腹地，土壤类型较多。根据《黑龙江省土壤分类》及实际现场调查情况全线土壤主要为草甸土、碱土等，表土层厚度20~30cm，母质粘重，通透性和水热条件较差，本项目表土可剥离面积为0.32hm<sup>2</sup>，平均剥离厚度约0.2m。

表 2.7-1 表土分布表

工程分区	可剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	剥离厚度 (m)	可剥离量 (万 m <sup>3</sup> )
风电机组工程	0.12	0.20	0.02
集供电线路工程	0.06	0.20	0.01
检修道路工程	0.14	0.20	0.03
合计	0.32		0.06

## 2.7.6 植被

在黑龙江省植被区划中，项目线路沿线区域属于松嫩平原羊草草原区，植被类型为温带草原，自然植被属蒙古植物区系，天然植被主要由草甸草原、低地盐化草甸和沼泽构成，以羊草、披碱草、紫花苜蓿、野谷草、星星草、针茅、狗尾草、虎尾草、隐子草、马塘草、小叶棒、芦苇等为主；人工植被有人工草地、人工林地（以杨树、松树、榆树和灌木柳为主）；在盐碱地上主要生长耐盐碱的植被类型如羊草、星星草、碱蓬、碱荀；低洼地、沼泽土上主要生长喜湿耐湿植被类型如羊草、芦苇、薔属、三棱草、小叶棒等，项目区林草覆盖率约35%。

## 2.7.7 水土保持敏感区

项目区位于大庆市让胡路区和红岗区境内，根据《黑龙江省水土保持规划（2015-2030年）》、《大庆市水土保持规划（2015-2030年）》，龙凤区不属于水土流失重点防治区，红岗区属于大庆市水土流失重点治理区；本项目所在位置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、生态红线、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。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2010年修订）、《黑龙江省水土保持条例》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关约束性规定对主体工程选址（线）进行分析与评价，分析对照结果详见表3.1-1：

表3.1-1 主体工程选址水土保持约束性规定分析与评价

序号	约束性行为要求内容	本项目情况	符合性分析及解决办法
一	关于《中华人民共和国水土保持法》水土保持约束性规定分析与评价		
十八条	水土流失严重、生态脆弱的地区，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。	本工程位于大庆市境内，项目区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。	符合
二十四条	生产建设项目选址、选址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毁范围，有效控制可能造成的水土流失。	龙凤区不属于重点防治区，红岗区为大庆市水土流失重点治理区，无法避让。水土保持要求主体优化施工工艺，并提高林草覆盖率指标，严格控制施工边界，可有效控制可能造成的水土流失。	符合
二	关于《黑龙江省水土保持条例》水土保持约束性规定分析与评价		
二十三条	生产建设项目选址、选址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，严格控制工程占地面积，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损毁范围，缩短地表裸露时间，有效控制可能造成的水土流失。	龙凤区不属于重点防治区，红岗区为大庆市水土流失重点治理区，无法避让。水土保持要求主体优化施工工艺，并提高林草覆盖率指标，严格控制施工边界，可有效控制可能造成的水土流失。	符合
三	关于《生产建设项目水土保持技术标准》水土保持约束性规定分析与评价		
3.2.1-1	主体工程选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区	龙凤区不属于重点防治区，红岗区为大庆市水土流失重点治理区，无法避让。水土保持要求主体优化施工工艺，并提高林草覆盖率指标，严格控制施工边界，可有效控制可能造成的水土流失。	符合
3.2.1-2	主体工程选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	项目占地不占用河湖两岸保护带划界范围。	符合
3.2.1-3	主体工程选址（线）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	本项目避开了水土保持监测站点、重点试验区及水土保持长期定位观测站。	符合

由以上分析可知，工程选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；其次项目区不涉及基本农田、保护林地、生态红线等保护区域。

本项目选址无法避让市级水土流失重点治理区，存在制约性因素，在建设过程中通过提高防治标准，优化施工工艺，加大水土保持措施投资，减少地表扰动和植被损坏范围，可以有效控制可能造成的水土流失。

通过上述分析，项目存在水土保持制约性因素，施工过程中应当加强防治措施，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。总体而言，本项目主体工程选址（线）总体满足水土保持要求，项目建设基本可行。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

从主体工程的布局看，充分考虑了项目所在区域的地形、地质、水文、气象、植被、土地利用等环境要素，最大限度地减少了土地占用和破坏，避免大面积破坏土地。从工程施工角度看，优化了工程方案、调整了施工时序，尽量做到土石方的移挖作填，减少土石方的多次倒运，在施工条件允许的情况下尽量减少土石方的开挖量。施工布置考虑了现有规划占地内的可利用区域，尽量减少临时占地，减少工程建设扰动土地面积，尽量避免发生浪费土地资源的现象。

(1) 本项目施工生活区在附近村屯租赁民房解决；办公区利用采油二厂第四作业区闲置办公用房；每个风电机组及集电线路塔基设有临时施工区，用于施工材料、设备及土方堆放，不再单独设置施工生产区，可以控制扰动范围。

(2) 施工道路尽量依托现有道路，尽量节约用地，新建道路采用低路基设计，减少土石方挖填。

(3) 集电线路全线选址时已避让基本农田及水利设施，力求线路最短以减少对地表的扰动面积，减少水土流失。

从水土保持角度分析，项目总体布局尽量减少对原地貌、地表植被的占用和破坏，减少对周边生态环境的影响，可使项目区的水土流失降至最低。因此，工程建设方案与布局符合水土保持的要求。

### 3.2.2 工程占地评价

#### (1) 占地面积评价

根据主体设计资料，本项目总占地面积 $1.22\text{hm}^2$ ，其中永久占地 $0.37\text{hm}^2$ ，临时占地 $0.85\text{hm}^2$ ，永久占地为风电机组、集电线路塔基、检修道路，临时占地为工程施工临时用地。施工生活区采取租赁方式，不新增占地，减少了地表扰动。

参照《住房和城乡建设部、国土资源部、国家电力监管委员会关于批准发布〈电力工程项目建设用地指标（风电场）〉的通知》（建标〔2011〕209号）规定，1台 $3000\text{kW}$ 的风力发电机组用地指标为 $450\text{m}^2/\text{台}$ ，为 $0.150\text{m}^2/\text{kW}$ ，本项目安装2台 $5000\text{kW}$ 风力发电机组，用地控制指标为 $2\times5000\times0.150\div10000=0.15\text{公顷}$ 。本项目每台风电机组用地 $0.0554\text{公顷}$ ，共2台风电机组，共计 $0.11\text{公顷}$ ，本项目风电机组用地面积小于指标控制面积，符合《电力工程项目建设用地指标（风电场）》（建标〔2011〕209号）的规定。机组变电站：根据《电力工程项目建设用地指标（风电场）》（建标〔2011〕209号）表3.2.1-1规定，1台 $3250\text{kVA}$ 的机组变电站用地指标为 $26\text{m}^2/\text{台}$ ，为 $0.0086\text{m}^2/\text{kVA}$ ，本项目安装2台 $5500\text{kVA}$ 风力发电机组，用地控制指标为 $2\times5500\times0.0086\div10000=0.0095\text{公顷}$ 。本项目每台机组变电站用地 $0.0040\text{公顷}$ ，共2台机组变电站，共计 $0.0080\text{公顷}$ ，本项目机组变电站用地面积小于指标控制面积，符合《电力工程项目建设用地指标（风电场）》（建标〔2011〕209号）的规定。运行期检修道路：道路用地 $0.19\text{公顷}$ ，全部为运行期检修道路，长度约 $424.67\text{m}$ 。根据《电力工程项目建设用地指标（风电场）》（建标〔2011〕209号）表6.0.5规定，路基宽度 $4.5\text{米}$ 的运行期检修道路工程用地指标为 $4500\text{m}^2/\text{km}$ ，本项目运行期检修道路宽度约 $4.5\text{米}$ ，符合《电力工程项目建设用地指标（风电场）》（建标〔2011〕209号）的规定。架空线路：本项目架空线路用地 $0.06\text{公顷}$ ，共25个塔基，其中 $0^\circ \sim 20^\circ$ 单回路（平原）塔杆11个，共 $0.0264\text{公顷}$ ， $20^\circ \sim 40^\circ$ 单回路（平原）塔杆9个，共 $0.0152\text{公顷}$ ， $40^\circ \sim 60^\circ$  单回路(平原)塔杆3个，共 $0.0084\text{公顷}$ ， $60^\circ \sim 90^\circ$  单回路(平原)塔杆2个，共 $0.0058\text{公顷}$ 。符合节约集约用地要求。

本项目布局合理，占地面积充分考虑了施工占压范围，本工程占地面积无漏项及冗余，符合水土保持技术要求。

#### (2) 占地类型评价

本项目占地类型为其他草地、盐碱地和坑塘水面。本项目已避让基本农田，

未占用生产力较高的土地等，基本符合水土保持对占地类型的要求。

### (3) 占地性质的分析与评价

工程建设总占地  $1.22\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $0.37\text{hm}^2$ ，临时占地  $0.85\text{hm}^2$ ，施工结束后，临时占地根据占地类型采取相应的水土保持措施进行恢复。基本符合水土保持对占地类型的要求。

## 3.2.3 土石方平衡评价

### (1) 土石方平衡评价

工程总动用土石方量为  $0.78\text{万m}^3$ ，其中挖方  $0.39\text{万m}^3$ ，填方  $0.39\text{万m}^3$ ，内部调运  $0.10\text{万m}^3$ ，无借方、弃方。土石方平衡分析详见表2.4-1。

水土保持分析与评价：主体工程在进行土石方平衡中充分考虑挖方利用和工程区间内部调运利用，无弃方产生。基本符合水土保持技术要求。

### (2) 表土资源保护

本项目占地  $1.22\text{hm}^2$ ，占用地类为其他草地、盐碱地，经现场调查本工程需剥离表土面积为  $0.32\text{hm}^2$ ，剥离厚度  $20\text{cm}$ ，剥离表土量约  $0.06\text{万m}^3$ 。

水土保持分析与评价：本项目占用其他草地面积  $1.13\text{hm}^2$ ，主体设计对工程开挖面积实施表土剥离并加以保护作为施工后期该区域植被恢复用土。吊装场地及塔基施工场地主要为施工人员及机械碾压，扰动深度  $<20\text{cm}$  且施工时间较短，不进行剥表作业以减少开挖扰动面积，施工结束后吊装场地实施全面整地后进行植被恢复，塔基施工区可直接进行植被恢复。主体设计对表土资源进行剥离保护及利用，符合水土保持技术要求。

## 3.2.4 取土场设置评价

本项目所需砂石料通过在周边合法料场外购解决，不新增取土场。

## 3.2.5 弃渣场设置评价

本工程开挖土方全部回填，无永久弃渣产生，避免了弃渣场的设置，符合水土保持要求。

## 3.2.6 施工方法与工艺评价

### (1) 施工场地布置评价

主体工程制定了有效的施工方案、合理安排了施工工期以及施工时序等，保证了工程顺利实施。主体工程按照就近的原则在各施工位置布置施工场地，临时

施工场地面积满足施工要求的同时也解决了施工材料的临时堆放用地，能有效减少地表扰动面积。

#### (2) 施工道路

施工道路充分利用现有道路，新建道路采用低路基设计既缩短了工期又减少路基施工带来的扰动强度，满足水土保持要求。

#### (3) 施工时序

主体工程计划于 2024 年 4 月开工，2024 年 8 月工程全部完工。整个施工阶段交叉进行确保如期建成投产。从施工时序上看，主体工程在施工前先进行施工道路施工。这样既有利于土方的就近调动，又可缩短运距，减少运输过程中的水土流失。风电机组及塔基基础施工结束后各临时施工场地可以用于吊装、组塔施工，减少新增占地，符合水土保持要求。

#### (4) 施工方法与工艺评价

本项目主体施工主要是土建工程的建设，如：场地平整、基础开挖回填等，主体设计根据区域不同进行针对性的施工，有效减小了施工过程中的地表扰动及水土流失。工程施工以机械施工为主，人工为辅。场地平整主要采用小型机械施工，随填、随压的施工工艺，避免雨天施工减少雨水冲刷作业面产生水土流失。

本项目风机基础采用预应力管桩基础，集电线路塔基基础采用沉管灌注桩基础，施工过程产生少量土方，无需泥浆置换，各基础施工位置较为平坦，不进行场地大范围场平即可满足基础施工要求，施工结束后开挖土方就地平整不进行外运。

从水土保持角度分析，以上施工方法及工艺比较合理。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定及分析评价

#### 3.3.1 水土保持工程界定原则

(1) 主导功能原则。以防治水土流失为主要目标的工程，其设计、工程量、投资应纳入水土保持投资；以主体工程设计为主、同时具有水土保持功能的工程，其设计、工程量、投资不纳入水土保持投资，仅对其进行水土保持分析和评价。

(2) 责任区分原则。对建设过程中的临时征占地，因施工结束后将归还当地群众或政府，基于水土保持工作具有公益性质的特点，需要将此范围内的各项防护措施纳入为水土保持工程措施，计入水土保持设计及投资。

(3) 试验排除原则。对主体设计功能和水土保持功能结合较紧密的工程，可按破坏性试验原则进行排除，假定没有这些工程，在没有受到土壤侵蚀外营力的同时，主体工程设计功能仍旧可以发挥作用的，此类工程即可看作以防止土壤侵蚀为主要目标，应算作水土保持工程，列入水土保持设计及投资。

### 3.3.2 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

#### 3.3.2.1 风电机组区

##### (1) 风机及箱变基础区

###### ①表土剥离及回覆

根据主体设计，风机及箱变基础施工前实施表土剥离作业，本区可剥离表土面积表土剥离面积  $1188\text{m}^2$ ，表土剥离厚度 20cm，剥离量  $238\text{m}^3$ ，表土堆放至吊装施工区空地处，施工结束后进行覆土及植被恢复。回覆面积扣除风电机组基础露出地面面积后为  $990\text{m}^2$ ，回覆厚度 20cm，回覆量  $198\text{m}^3$ 。剩余  $40\text{m}^3$  回覆至吊装场地平整后位置。

水土保持分析评价：风机及箱变基础区进行表土剥离，不仅保护珍贵表土资源，同时用作后期绿化覆土，该措施的实施将为植物措施的发挥效益提供保障，因此，表土剥离与回覆措施具有水土保持功能，界定为水土保持工程，将纳入水土流失防治体系中。

###### ②其他措施

主体设计中没有考虑施工结束后具体植被恢复措施，缺少施工过程中临时堆土的临时防护措施，不符合水土保持要求，应在方案中补充完善相关措施。

##### (2) 吊装场地区

###### ①表土回覆

根据主体设计，吊装施工场地施工期间以占压为主，对地表扰动较小，不进行表土剥离作业。仅需对局部坑凹位置实施平整即可满足吊装施工要求，坑凹平整面积合计约  $1200\text{m}^2$ ，施工结束后利用风电机组基础及道路施工剩余表土进行覆土，覆土量  $240\text{m}^3$ 。

水土保持分析评价：采用其他区域剥离的表土对本区域实施覆土，可以充分利用珍贵表土资源，该措施的实施将为后期植物措施的发挥效益提供保障，因此，表土回覆措施具有水土保持功能，界定为水土保持工程，将纳入水土流失防治体

系中。

### ②临时铺垫

根据主体设计，本项目共设置吊装施工场地 2 处，施工期间材料堆放区域采用土工布铺垫，铺垫面积共计  $2000\text{m}^2$ ；机械碾压区域采用防护钢板铺垫，铺垫面积共计  $2000\text{m}^3$ （防护钢板采用租赁形式）。

水土保持分析评价：对吊装场地采取临时铺垫措施，可以减少施工期间对地表的扰动强度，降低对地表植被的破坏程度，具有水土保持功能，界定为水土保持工程，将纳入水土流失防治体系中。

### ③其他措施

主体设计中没有考虑施工结束后临时施工用地的全面整地措施；缺少具体植被恢复措施，缺少施工过程中临时堆土的临时防护措施，不符合水土保持要求，应在方案中补充完善相关措施。

## 3.3.2.2 集电线路区

### (1) 塔基基础区

#### ①土剥离及回覆

根据主体设计，集电线路塔基施工前实施表土剥离作业，可剥离表土面积  $610\text{m}^2$ ，剥离厚度 20cm，表土剥离量  $122\text{m}^3$ ，施工结束后表土回覆面积扣除塔基基础占地面积后为  $488\text{m}^2$ ，回覆厚度 25cm，表土回覆量  $122\text{m}^3$ 。

水土保持分析评价：塔基基础区进行表土剥离，不仅保护珍贵表土资源，同时用作后期绿化覆土，该措施的实施将为植物措施的发挥效益提供保障，因此，表土剥离与回覆措施具有水土保持功能，界定为水土保持工程，将纳入水土流失防治体系中。

#### ②其他措施

主体设计中没有考虑施工结束后临时施工用地的全面整地措施，缺少具体植被恢复措施，缺少施工过程中临时堆土的临时防护措施，不符合水土保持要求，应在方案中补充完善相关措施。

### (2) 塔基施工区

#### ①临时铺垫

根据主体设计，施工期间采用临时土工布对临时施工场地进行铺垫。铺垫面积共计  $2500\text{m}^2$ 。

水土保持分析评价：对临时施工场地进行临时防护铺垫，可以减少施工期间对地表的扰动强度，降低对地表植被的破坏程度，具有水土保持功能，界定为水土保持工程，将纳入水土流失防治体系中。

## ②其他措施

主体设计中没有考虑施工结束后临时施工用地的全面整地措施，缺少具体植被恢复措施，缺少施工过程中临时堆土的临时防护措施，不符合水土保持要求，应在方案中补充完善相关措施。

### 3.3.2.3 检修道路区

#### (1) 表土剥离及回覆

根据主体设计，检修道路施工前实施表土剥离作业，本区可剥离表土面积剥离面积 1411m<sup>2</sup>，剥离厚度 20cm，剥离量 282m<sup>3</sup>。施工结束后对道路两侧路肩位置进行覆土，表土回覆面积 410m<sup>2</sup>，表土回覆厚度约 20cm，回覆量 82m<sup>3</sup>。剩余表土 200m<sup>3</sup> 回覆至吊装场地平整后位置。

水土保持分析评价：检修道路区进行表土剥离，不仅保护珍贵表土资源，同时用作后期绿化覆土，该措施的实施将为植物措施的发挥效益提供保障，因此，表土剥离与回覆措施具有水土保持功能，界定为水土保持工程，将纳入水土流失防治体系中。

#### (2) 其他措施

主体设计中缺少施工结束后道路两侧边坡位置的植被恢复措施，缺少施工过程中临时堆土的临时防护措施，不符合水土保持要求，应在方案中补充完善相关措施。

表3.3-1 主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析结果表

项目名称	主体设计水土保持工程		方案需要新增或补充的措施
	主体工程设计内容	问题与不足	
风电机组区	风机及箱变基础区 表土剥离及回覆	主体设计没有考虑施工结束后临时施工用地的土地整治措施，缺少具体植被恢复措施，缺少施工过程中临时堆土的临时防护措施	临时措施：堆土的临时苫盖及拦挡 植物措施：全面整地、撒播草籽
	吊装场地区 临时铺垫		
集电线路区	塔基基础区 表土剥离及回覆	主体设计没有考虑施工结束后临时施工用地的土地整治措施，缺少具体植被恢复措施，缺少施工过程中临时堆土的临时防护措施	临时措施：堆土的临时苫盖及拦挡 植物措施：全面整地、撒播草籽
	塔基施工区 临时铺垫		

检修道路区	表土剥离及回覆	主体设计没有考虑施工结束后具体植被恢复措施，缺少施工过程中临时堆土的临时防护措施	临时措施：堆土的临时苫盖及拦挡 植物措施：撒播草籽
-------	---------	--	------------------------------

### 3.3.3 主体水土保持措施界定结果

表3.3-2 水土保持工程界定结果统计表

工程分区		水土保持工程界定	
		纳入水土流失防治措施体系措施	未纳入水土流失防治措施体系措施
风电机组区	风机及箱变基础区	表土剥离及回覆	
	吊装场地区	临时铺垫	
集电线路区	塔基基础区	表土剥离及回覆	
	塔基施工区	临时铺垫	
检修道路区		表土剥离及回覆	

主体工程设计中具有的水土保持功能工程的措施工程量及投资见表3.3-3。

表3.3-3 主体工程设计的水土保持措施工程量及投资统计表

序号	工程分区		工程费用或名称	单位	数量	单价	合价(元)
1	风电机组区	风机及箱变基础区	表土剥离	m <sup>3</sup>	238	2.70	642.60
			表土回覆	m <sup>3</sup>	198	1.85	366.30
		吊装场地区	表土回覆	m <sup>3</sup>	240	1.85	444.00
			土工布临时铺垫	m <sup>2</sup>	2000	3.50	7000.00
			防护钢板临时铺垫	m <sup>2</sup>	2000	11.50	23000.00
2	集电线路区	塔基基础区	表土剥离	m <sup>3</sup>	122	2.70	329.40
			表土回覆	m <sup>3</sup>	122	1.85	225.70
		塔基施工区	土工布临时铺垫	m <sup>2</sup>	2500	3.50	8750.00
3	检修道路区		表土剥离	m <sup>3</sup>	282	2.70	761.40
			表土回覆	m <sup>3</sup>	82	1.85	151.70
合计							41671.10

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

本项目位于大庆市龙凤区根据《黑龙江省水土保持公报（2022年）》、《大庆市水土保持规划（2015-2030年）》，结合实际调查和遥感资料分析，项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)，水土流失防治总体标准按东北黑土区一级标准执行。

本项目2座集电线路塔基位置位于大庆市红岗区，占地面积 $256\text{m}^2$ ，根据《黑龙江省水土保持公报（2022年）》、《大庆市水土保持规划（2015-2030年）》，结合实际调查和遥感资料分析，项目区土壤侵蚀类型以风力侵蚀为主，兼有水力侵蚀，侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀模数约为 $1100\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)，水土流失防治总体标准按东北黑土区一级标准执行。

表4.1-1 项目沿线各区域水土流失现状统计表 单位： $\text{km}^2$

地区名称	水土流失面积	水力侵蚀						风力侵蚀					
		合计	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强度侵蚀	剧烈侵蚀	合计	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强度侵蚀	剧烈侵蚀
龙凤区	2.08	2.08	2.07	0.01									
红岗区	275.14	13.75	13.75					261.39	71.87	90.98	98.44	0.10	0.00

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 4.2.1 工程建设与生产对水土流失的影响

项目建设对水土流失的影响主要在建设期和自然恢复期。建设期损坏原地貌及植被，使工程用地范围内原地貌植被所具有的水土保持功能迅速降低或丧失，大量松散堆积物易被冲刷造成流失；自然恢复期由于植被恢复是一个缓慢的过程，水土流失强度仍高于工程未建设前的水平。

项目建设伴随着风电机组基础施工、集电线路施工、检修道路修建等，这些施工活动都将占压土地、改变原有地貌、毁坏植被或原有水土保持设施，降低植被覆盖率，造成大量地表裸露，势必加大水土流失发生的可能性和危害程度。

此外，在项目建设过程中，若临时防护措施不到位，产生的新增水土流失将给项目区及其周边环境带来危害。因此，科学预测工程建设过程中造成的水土流

失及其影响，为尽可能减少工程施工对原地貌的破坏、合理布设防护措施、有效防治新增水土流失、重建和恢复区域生态防护体系提供依据，以保证项目建设的安全施工和运营以及生境的良性循环，为当地经济的可持续发展服务。

表4.2-1 工程建设可能造成的水土流失影响因素

序号	工程分区	影响时段	产生水土流失的因素
1	风电机组区	施工期	施工前清表，场地平整，基础施工开挖、人员及机械踩踏碾压等扰动地表，使地面裸露、破坏原地貌及植被，产生风蚀和水蚀
2	集电线路区	施工期	施工前清表，基础施工开挖、人员及机械踩踏碾压等扰动地表，使地面裸露、破坏原地貌及植被，产生风蚀和水蚀
3	检修道路区	施工期	施工前清表，道路施工等扰动地表，使地面裸露、破坏原地貌及植被，产生风蚀和水蚀
4	风电机组区、集电线路区、检修道路区	自然恢复期	损坏的土地植被及土体结构尚未完全恢复，仍将产生比原地貌高的水土流失

## 4.2.2 水土流失类型及分布

根据工程施工进度、建设特点及地形条件，工程造成的水土流失类型和分布特点是：

- (1) 新增水土流失呈片、点状分布于风电机组区、集电线路区，呈线型分布于检修道路区；
- (2) 侵蚀类型是以水力侵蚀为主兼有风力侵蚀；
- (3) 水土流失强度按照沿线途经区域可分为：龙凤区水力侵蚀轻度；红岗区水力侵蚀轻度，风力侵蚀轻度。

## 4.2.3 扰动地表、损毁植被面积

本项目在建设过程中开挖和回填，不可避免地扰动地表，破坏植被，降低原有区域的保水、保土功能。根据查阅主体资料，经现场勘查，工程建设实际总用地面积1.22hm<sup>2</sup>，项目区原地表为其他草地、盐碱地。本项目扰动地表1.22hm<sup>2</sup>，损毁植被面积1.13hm<sup>2</sup>，统计详见表4.2-2。

表 4.2-2 扰动地表、损毁植被情况统计表 单位：hm<sup>2</sup>

项目组成	所属行政区	占地 面积	扰动区域土地类型	扰动面积	损毁 植被面积
风电机组区	龙凤区	0.72	其他草地、盐碱地	0.72	0.72
检修道路区	龙凤区	0.19	其他草地、盐碱地	0.19	0.14
集电线路区	龙凤区	0.28	其他草地、盐碱地	0.28	0.24
	红岗区	0.03	其他草地	0.03	0.03
合计		1.22		1.22	1.13

#### 4.2.4 弃土、弃渣量

工程建设期土石方主要来源于风电机组基础、检修道路及集电线路施工等总动用土石方量为0.78万m<sup>3</sup>，其中挖方0.39万m<sup>3</sup>，填方0.39万m<sup>3</sup>，内部调运0.10万m<sup>3</sup>，无借方及弃方。

### 4.3 土壤流失量预测

#### 4.3.1 预测单元

水土流失预测的目的是为了确定行之有效的水土保持措施总体布局，预测项目建设及运营带来的水土流失总量及分布，分析可能造成的水土流失危害，明确重点防治区。因此根据项目建设的不同情况，依据以下原则进行水土流失预测单元的划分：

- (1) 同一预测单元的地貌、地表的物质组成相同；
- (2) 同一预测单元扰动地表的形成机理与形态相同；
- (3) 同一预测单元土地利用现状基本一致；
- (4) 同一预测单位主要土壤侵蚀因子基本一致。

根据项目建设的特点及扰动单元的划分原则，按项目工程占地将项目水土流失扰动单元划分为风电机组区、集电线路区及检修道路区，3个扰动单元。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），上述3个扰动单元均确定为典型扰动单元，根据每个典型扰动单元在施工期（含施工准备期）、自然恢复期土壤侵蚀模数的变化，分别预测施工期（含施工准备期）、自然恢复期的土壤侵蚀总量。水土流失预测单元详见表4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测单元 单位：hm<sup>2</sup>

行政区	预测单元		施工期	自然恢复期
龙凤区	风电机组区	施工吊装场地场平	0.12	0.61
		风机及箱变基础	0.12	
		临时占压面积	0.60	
		临时堆土堆表面积	0.12	
	集电线路区	塔基开挖	0.05	0.27
		临时占压面积	0.23	
		临时堆土堆表面积	0.02	
	检修道路区	施工扰动区域	0.19	0.04
		临时堆土堆表面积	0.02	
红岗区	集电线路区	塔基开挖	0.01	0.02
		临时占压面积	0.02	
		临时堆土堆表面积	0.01	

#### 4.3.2 预测时段

根据主体工程安排的施工进度，结合产生水土流失的季节，以最不利的时段合理确定各单项工程的预测时段。本项目属建设类项目，水土流失预测时段划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

### （1）施工期

施工期活动主要包括风电机组区、集电线路区、检修道路区等施工建设过程；此阶段的水土流失类型复杂、分布面宽、水土流失严重，是重点预测时段。施工期为2024年4月～2024年8月，工程施工期间对地表造成大强度扰动。整个工程施工中各分部工程施工时段长短不一，预测时段因各分工程进度的不同而不同。分析项目沿线区域气象站多年气象统计资料，降雨主要集中分布在6～9月，资料也表明，该区域水力侵蚀的主要发生时段在雨季，因此，项目区水力侵蚀主要发生在6～9月。所以在施工期水力侵蚀期进行预测时，若某一施工单元施工时段跨越雨季（6月～9月），区内的水力侵蚀期应视为1年，若经历雨季的1个月，水力侵蚀期按0.25年计算，非主雨季1、2、3、4、5、10、11、12月水蚀施工期每跨1个月，水蚀侵蚀期按0.05年计算，以此类推；同时，根据多年年平均风速、各月平均风速、土壤条件及多年实验资料，当地风力侵蚀发生在3～5月、10～11月，若某一施工单元施工时段跨越风季（3～5月、10～11月），区内的风力侵蚀期应视为1年，若施工期间经历风期1个月，风力侵蚀期按0.20年计算，考虑不利情况下非主风季风蚀施工期跨1个月的，风蚀侵蚀期按0.05年计算，风蚀预测时段按最大不利情况考虑；一年内水蚀和风蚀计算年限不超过1年。

### （2）自然恢复期

随着本项目各项工程的建成，由施工活动产生的影响也将基本结束，此时的水土流失仅是施工期的延续。随着植被的逐步恢复，水土流失强度和侵蚀量将逐步降低和减少。根据项目区自然环境条件，按照所在区域干湿情况，确定建设区自然恢复期的水土流失预测时段，本项目所在地为黑龙江省大庆市按照全国干湿区域划分为半湿润区，自然恢复期为3年。

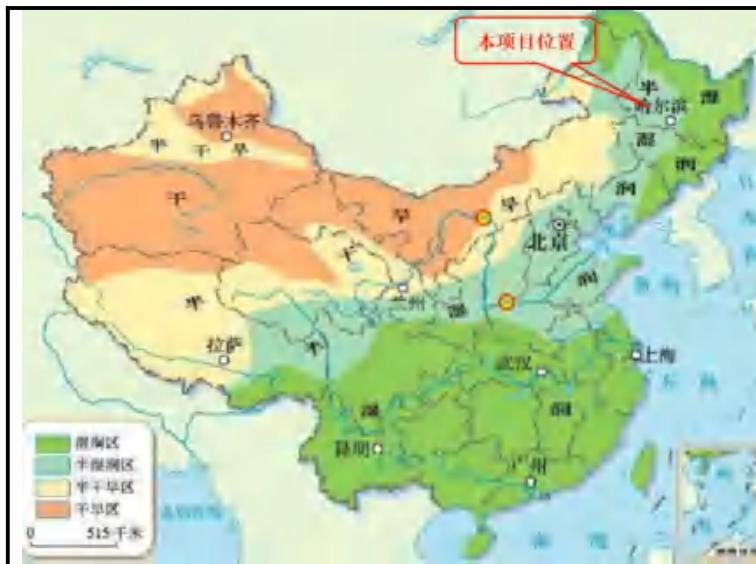


图 4.3-1 全国干湿分区图

本方案按各工程可能产生的最大不利施工时间考虑，各工程水土流失预测时段划分见表4.3-2。

表4.3-2 水土流失预测时段一览表 单位：年

行政区	预测区域	施工进度	施工期		自然恢复期	
			(2024.4-2024.8)		(2024.9-2027.9)	
			风蚀	水蚀	风蚀	水蚀
龙凤区	风电机组区	施工吊装场地场平	2024.5	/	0.05	/
		风机及箱变基础	2024.5~2024.6	/	0.30	/
		临时占压面积	2024.5~2024.7	/	0.55	/
		临时堆土堆表面积	2024.5~2024.7	/	0.55	/
	集电线路区	塔基开挖	2024.5~2024.7	/	0.55	/
		临时占压面积	2024.5~2024.7	/	0.55	/
		临时堆土堆表面积	2024.5~2024.7	/	0.55	/
	检修道路区	施工扰动区域	2024.5	/	0.05	/
		临时堆土堆表面积	2024.5~2024.7	/	0.55	/
红岗区	集电线路区	塔基开挖	2024.6	0.05	0.25	/
		临时占压面积	2024.6	0.05	0.25	/
		临时堆土堆表面积	2024.6	0.05	0.25	/

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 4.3.3.1 预测参数的选取

##### (1) 土壤侵蚀背景值的确定

根据《黑龙江省水土保持公报(2022年)》、《大庆市水土保持规划(2015-2030年)》、结合外业调查，确定本项目沿线区域现状土壤侵蚀类型为水力侵蚀为主兼有风力侵蚀。

表4.3-3 项目沿线各区段土壤侵蚀模数统计表

项目沿线区域	土壤侵蚀模数 ( $t/km^2 \cdot a$ )
--------	-----------------------------

龙凤区	500
红岗区	1100

## (2) 土壤侵蚀类型划分

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)，结合工程实际情况，针对不同扰动单元、不同预测时段分别划分成三级土壤流失类型，用于水土流失量计算。

本项目所有预测单元一级分类为水力作用下的土壤流失和风力作用下的水土流失，水力作用下的土壤流失二级分类包括一般扰动地表、工程开挖面和工程堆积体，风力作用下的水土流失二级分类包括一般扰动地表和工程堆积体，水力作用下的土壤流失三级分类包括植被破坏型一般扰动地表、地表翻扰型一般扰动地表、上方无来水工程开挖面、上方无来水工程堆积体和上方有来水工程开挖面，划分结果详见下表。

表 4.3-4 水力作用下的土壤流失单元类型划分表

分区	预测时段	一级分类	二级分类	三级分类	
风电机组区	施工期	水力作用下的土壤流失	工程开挖面	上方无来水工程开挖面	
			工程堆积体	上方无来水工程堆积体	
	自然恢复期		一般扰动地表	植被破坏型	
			一般扰动地表	植被破坏型	
集电线路区	施工期		工程开挖面	上方无来水工程开挖面	
			工程堆积体	上方无来水工程开挖面	
	自然恢复期		一般扰动地表	植被破坏型	
			一般扰动地表	植被破坏型	
检修道路区	施工期		工程开挖面	上方无来水工程开挖面	
			工程堆积体	上方无来水工程开挖面	
	自然恢复期		一般扰动地表	植被破坏型	
			一般扰动地表	植被破坏型	

表 4.3-5 风力作用下的土壤流失单元类型划分表

分区	扰动单元	预测时段	一级分类	二级分类
风电机组区	施工场地扰动面积	施工期	风力作用下的土壤流失	一般扰动地表
	基础开挖施工			一般扰动地表
	临时施工用地占压			一般扰动地表
	临时堆土堆表面积			工程堆积体
集电线路区	施工场地扰动面积			一般扰动地表
	基础开挖施工			一般扰动地表
	临时施工用地占压			一般扰动地表
	临时堆土堆表面积			工程堆积体
检修道路区	道路施工扰动面积			一般扰动地表
	临时堆土堆表面积			工程堆积体

### (3) 土壤侵蚀模数

本项目扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)，扰动后各侵蚀单元的计算公式如下：

#### 1) 水力侵蚀测算公式

##### ①植被破坏型一般扰动地表土壤流失量

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA$$

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<sup>2</sup>·h)；

$K$ —土壤可蚀性因子，t·hm<sup>2</sup>·h/(hm<sup>2</sup>·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；

$A$ —计算单元水平投影面积，hm<sup>2</sup>。

##### ②地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量

$$M_{yd} = RK_{yd} L_y S_y BETA$$

$$K_{yd} = NK$$

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<sup>2</sup>·h)；

$K_{yd}$ —地表翻扰后土壤可蚀性因子，t·hm<sup>2</sup>·h/(hm<sup>2</sup>·MJ·mm)；

$N$ —地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

$L_y$ —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；

$A$ —计算单元水平投影面积，hm<sup>2</sup>。

##### ③上方无来水工程开挖面土壤量流失测算，公式如下：

$$M_{kw} = RG_{kw} L_{kw} S_{kw} A$$

式中：

$M_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

$R$ ——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm<sup>2</sup>·h)；

$G_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面土质因子，t·hm<sup>2</sup>·h / (hm<sup>2</sup>·MJ·mm)；

$L_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

$S_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

$A$ ——计算单元水平投影面积，hm<sup>2</sup>。

#### ④上方无来水工程堆积体土壤量流失测算

临时堆土可按照工程堆积体上方无来水土壤侵蚀模数公式计算；工程堆积体上方无来水土壤流失量公式如下：

$$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中：

$M_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体测算单元土壤流失量，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<sup>2</sup>·h)

$G_{dw}$ ——上方无来水工程堆积体土石质因子，t·hm<sup>2</sup>·h/(hm<sup>2</sup>·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；

$A$ ——计算单元水平投影面积，hm<sup>2</sup>。

表4.3-6 植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	单位	公式	工程区名称		
					风电机组区	检修道路区	集电线路区
1	一般扰动(地表翻扰)	$M_{yz}$	t	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	0.18	0.008	0.07
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$	查表	1330.90	1330.90	1330.90
1.1.1	年降雨量		mm		434.50	434.50	434.50
1.2	土壤可蚀性因子	K	$\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2 \text{ MJ}\cdot\text{mm})$	取值0.0318	0.0318	0.0318	0.0318
1.3	坡长因子	$L_y$		$L_y=(\lambda/20)^m$	1.21	0.47	1.11
1.3.1	计算单元坡度	$\theta$	°		12	15	11
1.3.2	计算单元水平投影长度	$\lambda$	m	$\lambda=\lambda x \cos\theta$	29.35	4.35	24.54
1.3.3	坡长	$\lambda x$	m		30.00	4.50	25.00
1.4	坡度因子	$S_y$	/	$S_y=-1.5+17/[1+2.72^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	2.96	4.06	2.63
1.5	植被覆盖因子	B	/	0.03~0.516	0.40	0.24	0.24
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
1.8	计算单元水平投影面积	A	$\text{hm}^2$	$A=10^{-4}\omega\lambda x \cos\theta$	0.0029	0.0004	0.0025
1.9	施工期土壤侵蚀模数	$M_i$	$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$	$M_i = M_{yz}/A \times 100$	60745	1937	2981

表4.3-7 地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	单位	公式	工程区名称		
					风电机组区	检修道路区	集电线路区
1	一般扰动(地表翻扰)	$Myd$	t	$Myd = RKydLySyBETA$	0.18	0.008	0.10
1.1	降雨侵蚀力因子	R	MJ.mm/(hm <sup>2</sup> .h)	查表	1330.90	1330.90	1330.90
1.1.1	年降雨量		mm		434.50	434.50	432.50
1.2	土壤可蚀性因子			$Kyd = NK$	0.07	0.07	0.07
1.2.1	土壤可蚀性因子增大系数	N	/	2.13	2.13	2.13	2.13
1.2.2	土壤可蚀性因子	K	t.hm <sup>2</sup> .h/(hm <sup>2</sup> .MJ.mm)	0.0318	0.0318	0.0318	0.0318
1.3	坡长因子	$Ly$	坡度大于5度	$Ly = (\lambda/20)^m$	1.22	0.46	0.99
1.3.1	计算单元坡度	$\theta$	°		10	9	10
1.3.2	计算单元水平投影长度	$\lambda$	m	$\lambda = \lambda x \cos\theta$	29.54	4.20	19.70
1.3.3	坡长	$\lambda x$	m		30.00	4.25	20.00
1.4	坡度因子	Sy	/	$Sy = -1.5 + 17/[1 + 2.72^{(2.3-6.1 \sin\theta)}]$	2.31	2.01	2.31
1.5	植被覆盖因子	B	/		0.24	0.24	0.24
1.6	工程措施因子	E	/	I	1	1	1
1.7	耕作措施因子	T	/	I	1	1	1
1.8	计算单元水平投影面积	A	hm <sup>2</sup>	$A = 10^4 \omega \lambda x \cos\theta$	0.0030	0.0004	0.0020
1.9	施工期土壤侵蚀模数	Mi	t/(km <sup>2</sup> .a)	$Mi = Myd / A * 100$	6123	2007	4999

表4.3-8 上方无来水工程开挖面扰动后土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	单位	公式	工程区名称		
					风电机组区	检修道路区	集电线路区
1	工程开挖面(无来水)	$M_{kw}$	t	$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$	0.001	0.001	0.001
1.1	降雨侵蚀力因子	R	MJ.mm/(hm <sup>2</sup> .h)	查表	1330.90	1330.90	1330.90
1.1.1	年降雨量		mm		434.50	434.50	434.50
1.2	工程开挖面土质因子	$G_{kw}$	t.hm <sup>2</sup> .h/(hm <sup>2</sup> .MJ.mm)	$G_{kw}=0.004e^{4.28SIL(I-CLA)/\rho}$	0.01	0.01	0.01
1.2.1	土质密度	$\rho$	g/cm <sup>3</sup>	1.55~2.7	2.1	2.1	1.6
1.2.2	粉粒(0.002-0.005mm)含量	SIL	/	查表	0.25	0.25	0.25
1.2.3	黏粒(<0.002)含量	CLA	/	查表	0.1	0.1	0.1
1.3	开挖面坡长因子	$S_{kw}$	/	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	2.37	3.72	2.26
1.3.1	单元水平投影坡长	$\lambda$	m		1.10	0.50	1.20
1.4	开挖面坡长因子	$S_{kw}$	/	$S_{kw}=0.80\sin\theta+0.38$	0.59	0.45	0.59
1.4.1	坡度	$\theta$	°		15.00	5.00	15.00
1.5	水平投影面积	A	hm <sup>2</sup>	$A=10^4\omega\lambda x\cos\theta$	0.0001	0.00005	0.0001
1.6	施工期土壤侵蚀模数		t/(km <sup>2</sup> .a)	$M_i=M_{kw}/A \times 100$	1172	1407	1287

表4.3-9 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	单位	公式	工程区名称		
					风电机组区	检修道路区	集电线路区
1	工程堆积体(无来水)	$M_{dw}$	t	$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$	0.06	0.05	0.02
1.1	型态因子	X	/	1.0	1.00	1.00	1.00
1.2	降雨侵蚀力因子	R	MJ.mm/(hm <sup>2</sup> .h)	查表	1330.90	1330.90	1330.90
1.2.1	年降雨量	Pd	mm		434.50	434.50	434.50
1.3	堆积体土质因子	$G_{dw}$	t.hm <sup>2</sup> .h/(hm <sup>2</sup> .MJ.mm)	$G_{dw}=\alpha_I e^{b_I \delta}$	0.03	0.03	0.03
1.3.1	土质因子系数	$\alpha_I$	黏土	0.046	0.046	0.046	0.046
		$b_I$	黏土	-3.379	-3.379	-3.379	-3.379
1.3.2	侵蚀面土体砾石含量	$\delta$	/	取0.3	0.3	0.3	0.3
1.4	堆积体坡长因子	$L_{dw}$	/	$L_{dw}=(\lambda/5)^{dl}$	1.10	0.99	0.39
1.4.1	坡长	$\lambda$	m		5.66	4.95	1.41
1.4.2	角度	°	/		45	45	45
1.5	堆积体坡度因子	$S_{dw}$	/	$S_{dw}=(\Phi/25)^{dl}$	2.04	2.04	2.04
1.5.1	坡度因子系数	$d_I$	/	1.212	1.212	1.212	1.212
1.6	水平投影面积	A	hm <sup>2</sup>	$A=10^4 \omega \lambda x \cos \theta$	0.001	0.001	0.001
1.7	施工期土壤侵蚀模数		t/(km <sup>2</sup> .a)	$M_i=M_{dw}/A \times 100$	8101	7325	2852

表4.3-10 植被破坏型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	单位	公式	工程区名称
					集电线路区
1	一般扰动(地表翻扰)	$M_{yz}$	t	$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$	0.08
1.1	降雨侵蚀力因子	R	MJ·mm/(hm <sup>2</sup> ·h)	$Rd=0.067Pd^{1.627}$	1343.80
1.1.1	年降雨量		mm		432.50
1.2	土壤可蚀性因子	K	t·hm <sup>2</sup> ·h/(hm <sup>2</sup> MJ·mm)	取值0.0346	0.0346
1.3	坡长因子	$L_y$		$L_y=(\lambda/20)^m$	1.11
1.3.1	计算单元坡度	$\theta$	°		11
1.3.2	计算单元水平投影长度	$\lambda$	m	$\lambda=\lambda x \cos\theta$	24.54
1.3.3	坡长	$\lambda x$	m		25.00
1.4	坡度因子	$S_y$	/	$S_y=-1.5+17/[1+2.72^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	2.63
1.5	植被覆盖因子	B	/	0.03~0.516	0.24
1.6	工程措施因子	E	/	1	1
1.7	耕作措施因子	T	/	1	1
1.8	计算单元水平投影面积	A	hm <sup>2</sup>	$A=10^{-4}\omega\lambda x \cos\theta$	0.0025
1.9	施工期土壤侵蚀模数	$M_i$	t/(km <sup>2</sup> ·a)	$M_i = M_{yz}/A \times 100$	3255

表4.3-11 地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	单位	公式	工程区名称
					集电线路区
1	一般扰动(地表翻扰)	$Myd$	t	$Myd = RKydLySyBETA$	0.12
1.1	降雨侵蚀力因子	R	MJ.mm/(hm <sup>2</sup> .h)	$Rd=0.067Pd^{1.627}$	1343.80
1.1.1	年降雨量		mm		432.50
1.2	土壤可蚀性因子			$Kyd = NK$	0.07
1.2.1	土壤可蚀性因子增大系数	N	/	2.13	2.13
1.2.2	土壤可蚀性因子	K	t.hm <sup>2</sup> .h/(hm <sup>2</sup> .MJ.mm)	0.0345	0.0346
1.3	坡长因子	$Ly$	坡度大于5度	$Ly = (\lambda/20)^m$	0.99
1.3.1	计算单元坡度	$\theta$	°		11
1.3.2	计算单元水平投影长度	$\lambda$	m	$\lambda = \lambda x \cos\theta$	19.63
1.3.3	坡长	$\lambda x$	m		20.00
1.4	坡度因子	Sy	/	$Sy = -1.5 + 17/[1 + 2.72^{(2.3 - 6.1 \sin\theta)}]$	2.63
1.5	植被覆盖因子	B	/		0.24
1.6	工程措施因子	E	/	I	1
1.7	耕作措施因子	T	/	I	1
1.8	计算单元水平投影面积	A	hm <sup>2</sup>	$A = 10^4 \omega \lambda x \cos\theta$	0.0020
1.9	施工期土壤侵蚀模数	Mi	t/(km <sup>2</sup> .a)	$Mi = Myd / A * 100$	5873

表4.3-12 上方无来水工程开挖面扰动后土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	单位	公式	工程区名称
					集电线路区
1	工程开挖面(无来水)	$M_{kw}$	t	$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$	0.002
1.1	降雨侵蚀力因子	R	MJ.mm/ ( hm <sup>2</sup> .h )	$Rd=0.053Pd^{1.655}$	1343.80
1.1.1	年降雨量		mm		432.50
1.2	工程开挖面土质因子	$G_{kw}$	t.hm <sup>2</sup> .h/ ( hm <sup>2</sup> .MJ.mm )	$G_{kw}=0.004e^{4.28SIL(I-CLA)/\rho}$	0.01
1.2.1	土质密度	$\rho$	g/cm <sup>3</sup>	1.55~2.7	1.6
1.2.2	粉粒(0.002-0.005mm)含量	SIL	/	查表	0.25
1.2.3	黏粒(<0.002)含量	CLA	/	查表	0.1
1.3	开挖面坡长因子	$S_{kw}$	/	$L_{kw}= (\lambda/5)^{-0.57}$	2.26
1.3.1	单元水平投影坡长	$\lambda$	m		1.20
1.4	开挖面坡长因子	$S_{kw}$	/	$S_{kw}=0.80sin\theta+0.38$	0.59
1.4.1	坡度	$\theta$	°		15.00
1.5	水平投影面积	A	hm <sup>2</sup>	$A=10^{-4}\omega\lambda x\cos\theta$	0.0001
1.6	施工期土壤侵蚀模数		t/ ( km <sup>2</sup> .a )	$M_i=M_{kw}/A \times 100$	1302

表4.3-13 上方无来水工程堆积体土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	单位	公式	工程区名称
					集电线路区
1	工程堆积体(无来水)	$M_{dw}$	t	$M_{dw}=XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$	0.02
1.1	型态因子	X	/	1.0	1.00
1.2	降雨侵蚀力因子	R	MJ.mm/(hm <sup>2</sup> .h)	$Rd=0.053Pd^{1.655}$	1343.80
1.2.1	年降雨量	Pd	mm		432.50
1.3	堆积体土质因子	$G_{dw}$	t.hm <sup>2</sup> .h/(hm <sup>2</sup> .MJ.mm)	$G_{dw}=\alpha_I e^{b_I \delta}$	0.03
1.3.1	土质因子系数	$\alpha_I$	黏土	0.046	0.046
		$b_I$	黏土	-3.379	-3.379
1.3.2	侵蚀面土体砾石含量	$\delta$	/	取0.4	0.4
1.4	堆积体坡长因子	$L_{dw}$	/	$L_{dw}=(\lambda/5)^{fl}$	0.39
1.4.1	坡长	$\lambda$	m		1.41
1.4.2	角度	°	/		45
1.5	堆积体坡度因子	$S_{dw}$	/	$S_{dw}=(\Phi/25)^{dl}$	2.04
1.5.1	坡度因子系数	$d_I$	/	1.212	1.212
1.6	水平投影面积	A	hm <sup>2</sup>	$A=10^{-4}\omega\lambda x\cos\theta$	0.001
1.7	施工期土壤侵蚀模数		t' (km <sup>2</sup> .a)	$M_i=M_{dw}/A \times 100$	3206

⑤自然恢复期土壤流失量参照地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算取最大值。

$$M_{yd} = R K_{yd} L_y S_y BETA$$

$$K_{yd} = NK$$

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<sup>2</sup>·h)；

$K_{yd}$ —地表翻扰后土壤可蚀性因子，t·hm<sup>2</sup>·h/ (hm<sup>2</sup>·MJ·mm)；

$N$ —地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

$L_y$ —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；

$A$ —计算单元水平投影面积，hm<sup>2</sup>。

## 2) 风力侵蚀

### ①一般扰动地表

风力作用下一般扰动地表土壤侵蚀模数

$$M_{f4} = Q I J G_f$$

式中：

$M_{f4}$ —扰动地表土壤侵蚀模数，t/ (km<sup>2</sup>·a)；

$Q$ —当月单位风蚀率；本项目沿线区域无风速观测资料，红岗区当月风蚀率查表为17183t/km<sup>2</sup>。

$I$ —粗糙干扰因子；本工程粗糙干扰因子参照《生产建设工程土壤流失量测算导则》（SL773-2018）公式进行计算，计算公式如下：

$$I = e^{-0.045V}$$

$V$ 为地表植被覆盖度和砾石盖度，红岗区取值12.67%，经计算，粗糙干扰因子I分别为0.57。

$J$ —地表物质紧实程度系数；取1.33。

$G_f$ —风蚀可蚀因子；查表取值0.39。

表4.3-14 一般扰动地表土壤风力侵蚀模数计算表

风力作用下一般扰动地表	项目区	取值				计算结果t/ (km <sup>2</sup> •a)
		Q	I	J	Gf	
	红岗区	17183	0.57	1.33	0.39	5080

②工程堆积体

风力作用下工程堆积体计算单元月风蚀量按公式计算：

$$M_{fd4}=QIHPG_f$$

$$H=0.38Inh+2.75$$

式中：

$M_{fd4}$ —工程堆积体计算单元风蚀量，t；

$Q$ —计算当月单位面积风蚀率，本项目沿线区域无风速观测资料，红岗区年风蚀率查表为17183t/km<sup>2</sup>。

$I$ —粗糙干扰因子；本工程粗糙干扰因子参照《生产建设工程土壤流失量测算导则》（SL773-2018）公式进行计算，计算公式如下：

$$I=e^{-0.045V}$$

V为地表植被覆盖度和砾石盖度，红岗区取值12.67%、经计算，粗糙干扰因子I分别为0.57。

$H$ —堆体高度取2.0m。本工程风力作用下工程堆积体高度因子H为3.01。

$P$ —工程堆积体堆放方式因子，查表取值0.49。

$G_f$ —风蚀可蚀因子；查表取值0.39。

表4.3-15 工程堆体土壤风力侵蚀模数计算表

风力作用下工程堆体	项目区	取值					计算结果t/ (km <sup>2</sup> •a)
		Q	I	H	P	Gf	
	红岗区	17183	0.57	3.01	0.49	0.39	5634

各扰动单元土壤侵蚀模数如下：

表4.3-16 土壤侵蚀模数统计表

行政区域	侵蚀类型	预测单元	施工期预测面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> •a)	加权侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> •a)	自然恢复期侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> •a)			
						第一年	第二年	第三年	
龙凤区	水力作用	风电机组区	施工场地扰动面积	0.12	6123	5792	3500	2500	
			基础开挖施工	0.1188	6075				
			基础开挖面	0.1188	1172				
			临时施工用地占压	0.60	6123				
			临时堆土堆表面积	0.12	8101				
		集电线路区	施工场地扰动面积	0.21	4999	4365	3500	1500	
			基础开挖施工	0.0558	2981				
			基础开挖面	0.0558	1287				
			临时施工用地占压	0.23	4999				
			临时堆土堆表面积	0.02	2852				
		检修道路区	道路施工扰动面积	0.1911	2007	1970	1800	600	
			基础开挖施工	0.1911	1937				
			基础开挖面	0.1911	1407				
			临时堆土堆表面积	0.02	7325				
红岗区	水力作用	集电线路区	施工场地扰动面积	0.02	5873	4952	3500	2500	
			基础开挖施工	0.0052	3255				
			基础开挖面	0.0052	1302				
			临时施工用地占压	0.02	5873				
			临时堆土堆表面积	0.01	3206				
			施工场地扰动面积	0.002	5080				
	风力作用		基础开挖面积	0.0052	5080				
			临时占压面积	0.0052	5080				
			临时堆土表面积	0.01	5634				

#### 4.3.4 预测结果

根据上述确定的土壤侵蚀模数、面积和各时段预测时间，由下列公式计算土壤流失量：

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

式中：  $W$ —土壤流失量（t）；

$j$ —预测时段  $j=1,2$ ，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

$i$ —预测单元，  $i=1,2,3,\dots, n-1,n$ ；

$F_{ji}$ —第  $j$  预测时段，第  $i$  预测单元的面积 ( $\text{km}^2$ )；

$M_{ji}$ —第  $j$  预测时段，第  $i$  预测单元的土壤侵蚀模数 [ $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ]；

$T_{ji}$ —第  $j$  预测时段，第  $i$  预测单元的预测时段长 (a)。

经计算，工程施工扰动后造成的水土流失总量为 95t，其中扰动后施工期水土流失量为 34t，自然恢复期水土流失量为 61t，原地貌水土流失量 18t，新增水土流失量 77t。

表4.3-17 水蚀土壤流失量预测表

行政区域	预测单元		预测时段	土壤侵蚀背景值 t/km <sup>2</sup> ·a	扰动后侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	侵蚀面积 hm <sup>2</sup>	侵蚀时间 a	背景流失量 t	预测流失量 t	新增流失量 t
龙凤区	风电机组区	施工场地扰动面积	施工期	500	5792	0.12	0.05	0.03	0.35	0.32
		基础开挖施工	施工期	500	5792	0.12	0.3	0.18	2.09	1.91
		基础开挖面	施工期	500	5792	0.12	0.3	0.18	2.09	1.91
		临时施工用地占压	施工期	500	5792	0.6	0.55	1.65	19.11	17.46
		临时堆土堆表面积	施工期	500	5792	0.12	0.55	0.33	3.82	3.49
		自然恢复期		500	3500	0.61	1	3.05	21.35	18.30
				500	2500		1	3.05	15.25	12.20
				500	700		1	3.05	4.27	1.22
	小计							11.52	68.32	56.80
	检修道路区	道路施工扰动面积	施工期	500	1970	0.19	0.05	0.0475	0.19	0.14
		基础开挖施工	施工期	500	1970	0.19	0.05	0.0475	0.19	0.14
		基础开挖面	施工期	500	1970	0.19	0.05	0.0475	0.19	0.14
		临时堆土堆表面积	施工期	500	1970	0.02	0.55	0.055	0.22	0.16
		自然恢复期		500	1800	0.04	1	0.20	0.72	0.52
				500	1200		1	0.20	0.48	0.28
				500	600		1	0.20	0.24	0.04
	小计							0.80	2.22	1.42
集电线路区	施工场地扰动面积	施工期	500	4365	0.21	0.25	0.2625	2.29	2.03	
	基础开挖施工	施工期	500	4365	0.06	0.25	0.0625	0.55	0.48	
	基础开挖面	施工期	500	4365	0.06	0.25	0.0625	0.55	0.48	
	临时施工用地占压	施工期	500	4365	0.21	0.25	0.2625	2.29	2.03	

#### 4 水土流失分析与预测

		临时堆土堆表面积	施工期	500	4365	0.02	0.25	0.025	0.22	0.19
		自然恢复期	500	3500	0.3	1	1.50	10.50	9.00	
			500	1500		1	1.50	4.50	3.00	
			500	700		1	1.50	2.10	0.60	
		小计						5.18	22.99	17.82
红岗区	集电线路区	施工场地扰动面积	施工期	1100	4952	0.02	0.05	0.011	0.05	0.04
		基础开挖施工	施工期	1100	4952	0.01	0.05	0.0055	0.025	0.0193
		基础开挖面	施工期	1100	4952	0.01	0.05	0.0055	0.025	0.019
		临时施工用地占压	施工期	1100	4952	0.02	0.05	0.011	0.050	0.039
		临时堆土堆表面积	施工期	1100	4952	0.01	0.05	0.0055	0.025	0.019
		自然恢复期	1100	3500	0.02	1	0.22	0.70	0.48	
			1100	2500		1	0.22	0.50	0.28	
			1100	1500		1	0.22	0.30	0.08	
		小计						0.70	1.67	0.97
		合计						18	95	77

表4.3-18 土壤流失量汇总表

行政区域	预测单元	背景流失量 (t)	扰动后流失量 (t)			新增流失量 (t)
			施工期	自然恢复期	合计	
龙凤区	风电机组区	11.52	27.45	40.87	68.32	56.80
	集电线路区	0.80	0.80	1.42	2.22	1.42
	检修道路区	5.18	5.89	17.10	22.99	17.82
红岗区	集电线路区	0.70	0.17	1.50	1.67	0.97
合计		18	34	61	95	77

## 4.4 水土流失危害分析

工程建设将扰动地表、损坏水保设施，为土壤侵蚀创造条件，从而诱发水土流失，破坏水土资源。此类破坏具有不可恢复性，如不采取有效措施，将会付出高昂的代价。

项目区因场地平整、塔基施工、集电线路敷设、道路施工等活动扰动地表甚至造成破坏，加剧土壤中的有机质流失，使土体结构遭到破坏；由于立地条件的恶化，土地生产力降低，降低区域生态环境稳定性。本项目新增水土流失原因主要是在工程建设过程中，地表开挖扰动等在外营力作用下发生加速侵蚀，新增水土流失量集中产生于项目建设区。水土流失危害主要表现在以下几个方面：

### (1) 对水土资源的破坏

工程建设扰动和破坏了地表，使原表层土剥离形成裸露地表，失去原有植被的防冲、固土能力，造成部分表层耕植土和腐殖质被冲刷，使土壤遭受侵蚀并降低土壤保水性，对植被生长造成影响。

### (2) 对生态环境的影响

项目的建设占地改变了原土地利用状况，人为活动不可避免地破坏原地貌植被，使地表土壤疏松，在项目施工过程中和施工结束后不采取有效的综合防治措施，会对当地生态环境造成不利影响，加剧当地的石漠化进程。

### (3) 对工程施工的影响

工程建设过程中，将会加剧开挖的边坡发生和发展，为水土流失提供固体来源。因此，如不采取有效的水土保持措施，部分区域将产生较为严重的水土流失，易造成水土流失危害，影响工程施工与当地群众的生命财产安全。

### (4) 对周边其他设施的影响

工程施工产生水土流失，使土壤肥力要素随降雨冲刷而流失，造成土壤生产力下降，对周边土地生产能力造成破坏，对周边道路的通行造成影响，进而影响当地居民的生产生活。

## 4.5 指导性意见

### (1) 防治措施的指导性意见

通过水土流失预测和对主体工程中设计的水土保持措施分析，结合项目建设区的地形、水土流失现状及水土流失特点，工程在建设过程中新增水土流失，因

此，在施工过程中要加强临时防护措施，及时调配土石方，严禁乱堆乱弃，最大限度地控制工程性水土流失现象的发生。根据工程建设的实际情况，水土保持措施应以工程措施、临时拦挡及苫盖措施为主，并结合植物措施。

### （2）施工时序的指导性意见

根据调查和预测，施工期是新增水土流失的主要时期，建议在施工中优化主体工程施工进度，有效缩短产生水土流失时段。对于难以避开雨季施工的区域应加强此时段水土流失的防护措施。

综上所述，本项目施工时期将造成一定的水土流失。建设单位和施工单位应对水土保持工作足够重视，加强监督和管理，在水土流失预测的基础上，抓住水土流失防治重点，认真落实主体设计和水土保持方案设计的各项防护措施，达到减少水土流失的目的。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 分区原则

本方案水土流失防治分区遵循下列原则：

- 一、差异性原则。各防治分区之间的自然条件、造成水土流失的影响因素、水土流失的特点要具有显著的差异；
- 二、相似性原则。各防治分区内造成的水土流失主导因子、水土流失防治措施布局或方向应相似；
- 三、整体性原则。各防治分区要覆盖整个防治责任范围，并考虑各分区相对集中和完整性。

#### 5.1.2 分区依据

本项目水土流失主要发生在施工期。本项目在划分水土流失防治分区时，充分考虑工程布局、各类工程活动的特点和时序，同时结合水土流失初步分析结果，将时序基本相同、功能接近、工程布局相对集中的工区划分为一级区。采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分区。

#### 5.1.3 分区结果

根据上述分区依据、原则和方法，结合本项目的特点，将本项目划分为3个水土流失一级水土流失防治分区，即风电机组区、检修道路区、集电线路区。

本项目水土流失防治责任范围为施工扰动地表范围，详见表5.1-1。

表5.1-1 水土流失防治分区划分

水土流失防治分区		防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )	产生水土流失特点
一级分区	二级分区		
风电机组区	风机及箱变基础区	0.12	风电机组基础施工扰动
	吊装场地区	0.60	施工用地临时占压
集电线路区	塔基基础	0.06	塔基基础施工扰动
	塔基施工区	0.25	施工用地临时占压
检修道路区		0.19	道路施工扰动
合计		1.22	

### 5.2 措施总体布局

#### 5.2.1 水土流失防治措施布设原则及设计标准

##### 5.2.1.1 水土流失防治措施布设原则

(1) 结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置。

(2) 注重表土资源保护，施工前剥离表土并妥善保护，施工后期将表土回覆。

(3) 减少对原地表和植被的破坏，临时堆土应按规划堆放。

(4) 注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护。

(5) 注重降水的排导、集蓄利用以及排水与下游的衔接，防止对下游造成危害。

(6) 注重地表防护，尽量避免地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积。

(7) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。

(8) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合防护体系。

### 5.2.1.2 水土流失防治措施设计标准

(1) 工程级别划分

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，植被恢复与建设工程级别应根据绿化工程所处位置进行确定。土地整治工程级别为1级；林草工程级别为3级。

(2) 设计标准

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)、《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)中相关规定执行。

土地整治工程：土地整治工程根据工程扰动情况、土地恢复利用方向确定主要内容为表土剥离、堆存及表土回覆。根据表土厚度及分布均匀程度，确定剥离与回覆厚度和施工方式。

林草工程：本项目林草工程参考公路项目确定为3级。林草工程位于风电机组区、检修道路区、集电线路区，根据生态保护和环境保护要求，按生态公益林绿化标准执行，本项目林草措施应以种草为主。

### 5.2.2 水土流失防治措施体系

根据主体设计的水土保持分析评价、主体工程总体布置和施工特点，以及项  
大庆油田昆仑集团有限公司

目建设区的水土流失预测结果和防治目标，结合项目区的地形地貌、地质、气候、土壤条件等，提出需补充、完善和细化的防治措施，与已界定的主体设计的水土保持工程共同组成本项目水土流失防治措施体系。该防治体系以项目建设区为重点防治区域，临时措施与永久措施相结合、工程措施与植物措施相结合，共同防治工程建设产生的水土流失，保护生态环境。水土流失防治措施体系框图见图5.2-1，水土流失防治措施体系表见表5.2-1。

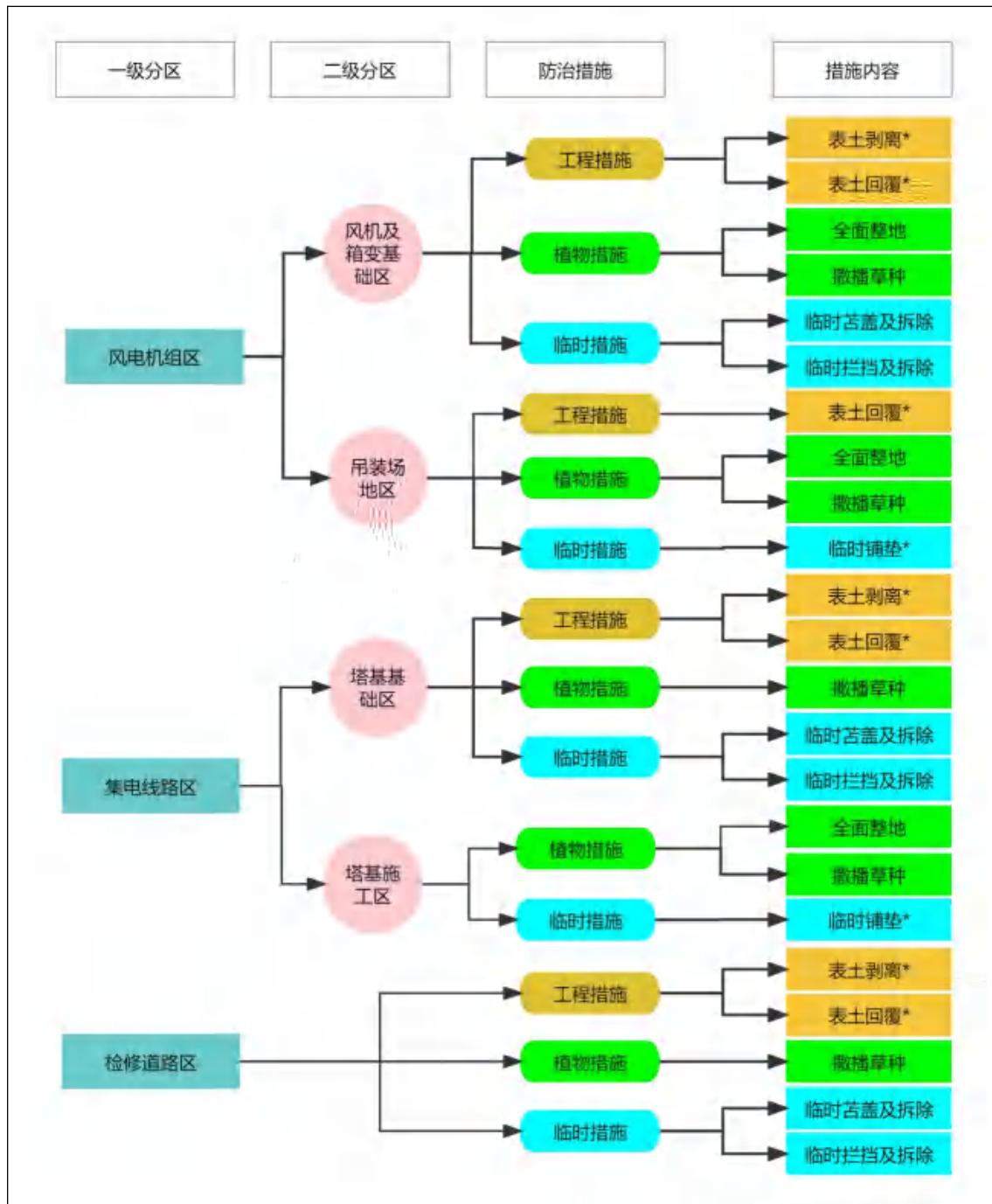


图5.2-1 水土流失防治措施体系框图 (\*为主体已有)

表5.2-1 项目工程水土流失分区防治措施体系表

水土流失防治分区		措施类型	防治措施		
一级分区	二级分区		主体已有	方案新增	实施位置
风电机组区	风机及箱变基础区	工程措施	表土剥离		基础开挖扰动区域
			表土回覆		基础开挖扰动区域
		植物措施		全面整地	施工扰动区域
				撒播种草	施工扰动区域
	吊装场地区	临时措施		密目网苫盖、拆除	临时堆土防护
				编织袋拦挡、拆除	临时堆土防护
		工程措施	表土回覆		场地平整区域
		植物措施		全面整地	占压区域
				撒播种草	占压区域
集电线路区	塔基基础区	临时措施	临时铺垫		临时物料堆放范围/机械碾压范围
		工程措施	表土剥离		基础开挖扰动区域
			表土回覆		基础开挖扰动区域
	塔基施工区	植物措施		撒播种草	开挖扰动区域
				密目网苫盖、拆除	临时堆土防护
		临时措施		编织袋拦挡、拆除	临时堆土防护
				全面整地	施工扰动区域
检修道路区	检修道路区	植物措施		撒播种草	施工扰动区域
				临时铺垫	施工临时扰动区域
		工程措施	表土剥离		基础开挖扰动区域
			覆土回填		基础开挖扰动区域
		临时措施		密目网苫盖、拆除	临时堆土防护
				编织袋拦挡、拆除	临时堆土防护

### 5.2.3 水土流失治理措施总体布局

根据水土流失预测结论和分区防治特点，结合主体工程设计资料以及施工区自然环境状况，确定各区的措施布置。本项目的各区水土保持措施布局如下：

#### (1) 风电机组区

##### ①风机及箱变基础区

根据主体设计，风机及箱变基础施工前实施表土剥离作业，存放于吊装场地内用于后期覆土使用，本方案新增施工期间对剥离的表土进行临时苫盖及拦挡，施工结束后对施工扰动区域进行全面整地后撒播草种。

##### ②吊装场地区

根据主体设计，本区共设置吊装场地 2 处，施工期间吊装场地采用土工布进行临时铺垫。本方案新增施工结束后，对本区场地平整范围进行表土回覆，对

占压区域进行全面整地后撒播草种。

### (2) 集电线路区

#### ①塔基基础区

根据主体设计，塔基基础区施工前实施表土剥离作业，存放于塔基施工场地内用于后期覆土使用，本方案新增施工期间对剥离的表土进行临时苫盖及拦挡，施工结束后对施工扰动区域进行撒播草种。

#### ②塔基施工区

根据主体设计，塔基施工区施工前采用土工布进行临时铺垫，本方案新增施工期间对剥离的表土进行临时苫盖及拦挡，施工结束后对施工扰动区域进行全面整地后撒播草种。

### (3) 检修道路区

根据主体设计，检修道路区施工前实施表土剥离作业，存放于风机吊装场地内用于后期覆土使用，本方案新增施工期间对剥离的表土进行临时苫盖及拦挡，施工结束后对道路两侧路肩区域进行撒播草种。

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 风电机组区

#### 5.3.1.1 风机及箱变基础区

##### (1) 工程措施

###### ①表土剥离（主体已有）

根据主体设计，风机及箱变基础施工前进行表土剥离，单个风电机组占地面积 569m<sup>2</sup>（风机基础+箱变基础）共计 2 处，表土剥离面积 1188m<sup>2</sup>，表土剥离厚度 20cm，剥离量 238m<sup>3</sup>，表土堆放至吊装施工区空地处，施工结束后进行覆土及植被恢复。实施时间 2024 年 6 月。

###### ②表土回覆（主体已有）

施工结束后表土回覆面积扣除风电机组基础露出地面面积后为 990m<sup>2</sup>，回覆厚度 20cm，回覆量 198m<sup>3</sup>。剩余 40m<sup>3</sup> 回覆至吊装场地平整后位置，实施时间 2024 年 7 月。

##### (2) 植物措施

###### ①全面整地（方案新增）

根据主体设计施工结束后对扰动范围实施全面整地面积 $0.09\text{hm}^2$ （扣除风机及箱变基础地表面积），实施时间2024年8月。

#### ②撒播草种（方案新增）

本区主要考虑满足水土保持的要求，对施工扰动区域以撒播草种为主，撒播草种面积 $0.09\text{hm}^2$ 。草种选择羊草、披碱草、紫花苜蓿，比例为1:1:1混播，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需种量7.20kg。实施时间2024年8月。

### （3）临时措施

#### ①密目网苫盖及拆除（方案新增）

本方案设计对风机及箱变基础区堆土采用密目网苫盖，风机及箱变基础区表土剥离量约为 $0.02\text{万m}^3$ ，松方系数取1.33，表土堆放量为 $0.03\text{万m}^3$ ，分2处堆放，单处堆高2.00m，顶宽1.00m，坡比1:1，底宽5.00m，堆长25m；风机及箱变基础区填土方总量 $0.20\text{万m}^3$ ，堆放总量 $(0.20\text{万m}^3 \times 1.33) 0.27\text{万m}^3$ 。施工期间单处风电机组临时堆置回填土方约 $0.14\text{万m}^3$ ，堆置于吊装场地空地，堆高4.00m，顶宽9.00m，底宽17.00m，边坡为1:1，堆土长27.00m，密目网使用量合计 $1082\text{m}^2$ ，施工结束后全部拆除。实施时间2024年6月~2024年7月。

#### ②编织袋拦挡及拆除（方案新增）

本方案设计对风机及箱变基础区堆体坡脚采用编织袋装土作为临时拦挡，临时拦挡设置为2层，高40cm，品字型交错码放，临时拦挡合计长约296m，装土量合计 $53.28\text{m}^3$ ，施工结束后全部拆除，实施时间2024年6月~2024年7月。

### 5.3.1.2 吊装场地区

#### （1）工程措施

##### ①表土回覆（主体已有）

根据主体设计，吊装施工场地施工期间以占压为主，对地表扰动较小，不进行表土剥离作业。仅需对局部坑凹位置实施平整即可满足吊装施工要求，坑凹平整面积合计约 $1200\text{m}^2$ ，施工结束后利用风电机组基础及道路施工剩余表土进行覆土，覆土量 $240\text{m}^3$ 。实施时间2024年7月。

#### （2）植物措施

##### ①全面整地（方案新增）

根据主体设计施工结束后对吊装施工场地扰动范围实施全面整地，实施面积 $0.60\text{hm}^2$ ，实施时间2024年8月。

## ②撒播草种（方案新增）

本区主要考虑满足水土保持的要求，对施工扰动区域以撒播草种为主，撒播草种面积  $0.60\text{hm}^2$ 。草种选择羊草、披碱草、紫花苜蓿，比例为 1: 1: 1 混播，撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需种量 48.00kg。实施时间 2024 年 8 月。

## （3）临时措施

### ①临时铺垫（主体已有）

本区共设置吊装施工场地 2 处，施工期间对物料堆放区域采用土工布进行临时铺垫。铺垫面积共计  $2000\text{m}^2$ ；施工钢制防护垫板临时铺设  $2000\text{m}^2$ ，实施时间 2024 年 5 月~2024 年 7 月。

## 5.3.2 集电线路区

### 5.3.2.1 塔基基础区

#### （1）工程措施

##### ①表土剥离（主体已有）

根据主体设计，集电线路塔基施工前实施表土剥离作业，可剥离表土面积  $610\text{m}^2$ ，剥离厚度 20cm，表土剥离量  $122\text{m}^3$ ，实施时间 2024 年 5 月。

##### ②表土回覆（主体已有）

施工结束后表土回覆面积扣除塔基基础占地面积后为  $488\text{m}^2$ ，回覆厚度 25cm，表土回覆量  $112\text{m}^3$ 。实施时间 2024 年 6 月。

#### （2）植物措施

##### ①撒播草种（方案新增）

本区主要考虑满足水土保持的要求，对施工扰动区域以撒播草种为主，撒播草种面积  $0.05\text{hm}^2$ 。草种选择羊草、披碱草、紫花苜蓿，比例为 1: 1: 1 混播，撒播密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，需种量 4.00kg，实施时间 2024 年 8 月。

## （3）临时措施

### ①密目网苫盖及拆除（方案新增）

本方案设计对塔基基础区堆土采用密目网苫盖，龙凤区集电线路涉及铁塔 25 座，表土剥离量  $122\text{m}^3$ ，临时堆置量  $(122\text{m}^3 \times 1.33) 162\text{m}^3$ ，就近临时堆放至塔基临时施工用地内，单座塔基临时堆土量  $7.04\text{m}^3$ ，堆高 1m，顶宽 1m，底宽 3m，边坡 1:1，堆土长度 3.5m；单座铁塔开挖土石方量为  $5.24\text{m}^3$ ，全线开挖土方量  $(131\text{m}^3 \times 1.33=160\text{m}^3)$ ，单座塔基临时堆土量  $6.96\text{m}^3$ ，堆高 1m，顶宽 1m，

底宽 3m，边坡 1:1，堆土长度 4m，密目网使用量合计 640.00m<sup>2</sup>，实施时间 2024 年 5 月~2024 年 7 月。

②编织袋拦挡及拆除（方案新增）

本方案设计对塔基基础区堆体坡脚采用编织袋装土作为临时拦挡，临时拦挡设置为 2 层，高 40cm，品字型交错码放，临时拦挡合计长约 619.00m，装土量合计约 112.00m<sup>3</sup>，施工结束后全部拆除，实施时间 2024 年 5 月~2024 年 7 月。

### 5.3.2.2 塔基施工区

#### (1) 植物措施

①全面整地（方案新增）

本区主要为施工期间对占地范围内的碾压，施工结束后对碾压其他草地范围进行全面整地，整地面积 0.21hm<sup>2</sup>，实施时间 2024 年 8 月。

②撒播草种（方案新增）

方案设计在全面整地后撒播草种，撒播面积 0.21hm<sup>2</sup>。草籽选择羊草、披碱草、紫花苜蓿，比例为 1:1:1 混播，撒播密度 80kg/hm<sup>2</sup>，需种量共计 16.80kg，实施时间 2024 年 8 月。

#### (2) 临时措施

①临时铺垫（主体已有）

本区共设置塔基施工区 25 处，施工期间对占压区域采用土工布进行临时铺垫。铺垫面积共计 2500m<sup>2</sup>，实施时间 2024 年 5 月~2024 年 7 月。

### 5.3.3 检修道路区

#### (1) 工程措施

①表土剥离（主体已有）

根据主体设计，检修道路施工前实施表土剥离作业，本区可剥离表土面积 0.14hm<sup>2</sup>，剥离面积 1411m<sup>2</sup>，剥离厚度 20cm，剥离量 282m<sup>3</sup>，实施时间 2024 年 4 月。

②表土回覆（主体已有）

根据主体设计，检修道路施工结束后对道路两侧路肩位置进行覆土，表土回覆面积 410m<sup>2</sup>，表土回覆厚度约 20cm，回覆量 82m<sup>3</sup>。剩余表土 200m<sup>3</sup> 回覆至吊装场地平整后位置，实施时间 2024 年 5 月。

#### (2) 植物措施

### ①撒播草种（方案新增）

方案设计在施工结束后对路基两侧边坡区域进行植被恢复，撒播草种 0.02h m<sup>2</sup>，草籽选择羊草、披碱草，比例为 1: 1，用种量为 80kg/hm<sup>2</sup>，需种量共计 1.60kg，实施时间 2024 年 6 月。

### （3）临时措施

#### ①密目网苫盖及拆除（方案新增）

本方案设计对本区堆土采用密目网苫盖，本项目道路工程表土剥离量 0.03 万 m<sup>3</sup>，临时堆置量（0.03 万 m<sup>3</sup> × 1.33）0.04 万 m<sup>3</sup>，就近利用所连接的 2 处风电机组吊装场地进行临时堆放，堆高 3.50m，顶宽 2.00m，底宽 9.00m，边坡 1:1，堆土长度 11m，密目网苫盖面积 80.00m<sup>2</sup>，施工结束后全部拆除，实施时间 2024 年 4 月~2024 年 5 月。

#### ②编织袋拦挡及拆除（方案新增）

本方案设计对本区堆体坡脚采用编织袋装土作为临时拦挡，临时拦挡设置为 2 层，高 40cm，品字型交错码放，临时拦挡长 145.46m，装土量 14.40m<sup>3</sup>。临施工结束后全部拆除，实施时间 2024 年 4 月~2024 年 5 月。

### 5.3.3 防治措施工程量汇总

本项目水土流失治理措施体系由工程措施、植物措施和临时措施构成。工程措施主要由表土剥离、表土回覆；植物措施包括全面整地、撒播草种；临时措施主要为施工期采取的临时铺垫、临时拦挡、临时苫盖。

各防治区调整后的水土保持措施工程量详见表 5.3-1。

表5.3-1 本项目水土保持措施工程量统计表

水土流失防治分区		措施类型	措施名称	措施布置			工程量		
一级分区	二级分区			位置	单位	数量	内容	单位	数量
风电机组区	风机及箱变基础区	工程措施	表土剥离*	基础开挖扰动区域	m <sup>2</sup>	1188.00	表土剥离	m <sup>3</sup>	238.00
			表土回覆*	基础开挖扰动区域	m <sup>2</sup>	990.00	表土回覆	m <sup>3</sup>	198.00
		植物措施	全面整地	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.09	机械翻耕、施肥	hm <sup>2</sup>	0.09
			撒播草籽	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.09	人工撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.09
		临时措施	临时苫盖	临时堆土防护	m <sup>2</sup>	1082.00	草籽使用量	kg	7.20
			临时拦挡	临时堆土防护	m	296.00	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1082.00
		工程措施	表土回覆*	临时堆土防护	m <sup>2</sup>	1082.00	密目网拆除	m <sup>2</sup>	1082.00
			全面整地	临时堆土防护	hm <sup>2</sup>	0.60	编织袋拦挡填筑	m <sup>3</sup>	53.28
	吊装场地区	植物措施	撒播草籽	临时堆土防护	hm <sup>2</sup>	0.60	编织袋拦挡拆除	m <sup>3</sup>	53.28
			土工布临时铺垫*	临时物料堆放范围	m <sup>2</sup>	2000.00	土工布临时铺垫	m <sup>2</sup>	2000.00
集电线路区	塔基基础区	工程措施	施工钢板临时铺垫*	临时物料堆放范围	m <sup>2</sup>	2000.00	施工钢板临时铺垫	m <sup>2</sup>	2000.00
			表土剥离*	场地平整区域	m <sup>2</sup>	1200.00	表土回覆	m <sup>3</sup>	240.00
		植物措施	全面整地	占压区域	hm <sup>2</sup>	0.60	机械翻耕、施肥	hm <sup>2</sup>	0.60
			撒播草籽	占压区域	hm <sup>2</sup>	0.60	人工撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.60
		临时措施	土工布临时铺垫*	临时物料堆放范围	m <sup>2</sup>	610.00	草籽使用量	kg	36.00
			施工钢板临时铺垫*	机械碾压范围	m <sup>2</sup>	488.00	土工布临时铺垫	m <sup>2</sup>	488.00
	塔基施工区	工程措施	表土剥离*	基础开挖扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.05	表土剥离	m <sup>3</sup>	122.00
			表土回覆*	基础开挖扰动区域	hm <sup>2</sup>	640.00	表土回覆	m <sup>3</sup>	122.00
		植物措施	撒播草籽	施工扰动区域	m <sup>2</sup>	0.21	人工撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.05
			临时苫盖	临时堆土防护	m	619.00	草籽使用量	kg	3.00
		临时措施	临时拦挡	临时堆土防护	m <sup>2</sup>	640.00	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	640.00
			临时铺垫*	临时堆土防护	m	619.00	密目网拆除	m <sup>2</sup>	640.00
检修道路区	塔基施工区	全面整地	临时拦挡	临时堆土防护	hm <sup>2</sup>	619.00	编织袋拦挡填筑	m <sup>3</sup>	112.00
			撒播草籽	临时堆土防护	m	619.00	编织袋拦挡拆除	m <sup>3</sup>	112.00
		植物措施	撒播草籽	塔基施工扰动区域	m <sup>2</sup>	2500.00	机械翻耕、施肥	hm <sup>2</sup>	0.21
	临时措施	临时铺垫*	塔基施工扰动区域	m <sup>2</sup>	1411.00	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.21	
		临时铺垫*	施工临时扰动区域	m <sup>2</sup>	410.00	草籽使用量	kg	11.40	
	工程措施	表土剥离*	基础开挖扰动区域	m <sup>2</sup>	2500.00	土工布临时铺垫	m <sup>2</sup>	2500.00	
		表土回覆*	基础开挖扰动区域	m <sup>2</sup>	1411.00	表土剥离	m <sup>3</sup>	282.00	
	植物措施	撒播草籽	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.02	表土回覆	m <sup>3</sup>	82.00	
	撒播草籽	施工扰动区域	hm <sup>2</sup>	0.02	人工撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.02		

## 5 水土保持措施

---

						草籽使用量	kg	1.20
临时措施	临时苫盖	临时堆土防护	m <sup>2</sup>	80.00	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	80.00	
	临时拦挡	临时堆土防护	m	145.46	密目网拆除	m <sup>2</sup>	80.00	
					编织袋拦挡填筑	m <sup>3</sup>	14.40	
					编织袋拦挡拆除	m <sup>3</sup>	14.40	

注：“\*”代表主体设计已有措施。

### 5.3.4 分区措施布设典型设计

#### 5.3.4.1 植物措施典型设计

##### (1) 土壤条件分析

本项目全线土壤分布为草甸土、碱土，土壤pH6.9~7.8。

##### (2) 草种选择

根据适地适草种，因地制宜的原则，通过现场调查，对当地乡土草种的生长情况、生态学和生物学特性进行了分析和比选，选择喜湿耐碱性草种：羊草、披碱草；绿肥草种选择紫花苜蓿。

表5.3-2 植品种特性表

	披碱草（学名： <i>Elymus dahuricus</i> Turcz.）：禾本科，单子叶植物纲。高70-140cm，基部膝曲。叶鞘光滑无毛；叶片扁平，稀可内卷，上面粗糙，下面光滑，有时呈粉绿色，长15-25厘米，宽5-9毫米。小穗绿色，成熟后变为草黄色，长10-15毫米，含3-5小花；披碱草属主要产地东北、内蒙古、河北、河南、山西、陕西、青海、四川、新疆、西藏等省。
	羊草（学名： <i>Leymus chinensis</i> (Trin.) Tzvel.）又名碱草，它是欧亚大陆草原区东部草甸草原及干旱草原上的重要建群种之一。我国东北部松嫩平原及内蒙古东部为其分布中心，在河北、山西、河南、陕西、宁夏、甘肃、青海、新疆等省（自治区）亦有分布；俄罗斯、蒙古、朝鲜、日本也大量种植。羊草最适宜于我国东北、华北诸省（自治区）种植，在寒冷、干燥地区生长良好。春季返青早，秋季枯黄晚，能在较长的时间内提供较多的青饲料。
	紫花苜蓿(学名： <i>Medicago sativa</i> )豆科草本植物，生于田边、路旁、旷野、草原、河岸及沟谷等地。苜蓿适宜在具有明显大陆性气候的地区发展。喜温暖、湿润的气候。对土壤要求不严，在疏松、肥沃湿润的壤质土上生长较好。适宜生长的土壤pH值是5.5-7.5。主要分布于中国长江流域各省区。

##### (3) 种植时间

播种时间宜在春、秋两季。

#### (4) 整地方式与栽植技术

全面整地，撒播。

#### (5) 用种数量

撒播羊草、披碱草、紫花苜蓿，比例为1: 1: 1混播，撒播密度 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

#### (6) 抚育管理

绿化管护的主要内容为：补播、施肥、浇水、防治病、虫等。

补播：对于草地覆盖率低于80%或秃斑地块，必须及时补播。

施肥：夏季不施肥。秋季，草坪生长旺盛，有条件应适当补充有机肥，在每次施肥后，应立即浇水。

浇水：春季干旱多风、蒸发量大，土壤水分亏缺严重，应及时浇水。夏季浇水时间为傍晚或早晨。

预防病、虫害和各种病害的发生：病、虫、杂草危害应用生态、栽培技术、生物、物理、化学和植物检疫等措施，进行综合防治。

#### 5.3.4.2 临时措施典型设计

##### (1) 编织袋临时拦挡（用于临时堆土拦挡）

材料为草袋，袋内装建筑挖土“先拦后堆”，垒筑时为了墙体的稳定，先将地面铲平，利用装好的袋子，品字形垒筑。垒筑时可用双排袋，高宽约40cm，典型设计见附图。

##### (2) 密目网临时苫盖（用于临时堆土苫盖）

主体施工建设前，将项目区内可收集的表土进行收集，堆置于临时堆土区内，对临时堆土用密目网进行遮盖，典型设计见附图。

### 5.4 施工要求

#### 5.4.1 施工条件

##### (1) 施工用水

本项目施工现场根据需要设置移动式水罐作为补充。

##### (2) 施工用电

各施工区用电采用柴油发电机作为施工电源。

##### (3) 施工道路

本项目施工交通依托现有道路及主体工程增设检修道路，项目区现有交通较

为便利，满足本工程施工需要。

#### (4) 物资采购

水土保持工程所需的土料和石料，除利用表土剥离料以外，土石方、水泥、砂、石等建筑材料通过外购解决，苗木草种在当地园林基地购买，择优选择。

### 5.4.2 施工方法、工艺

#### (1) 植物措施

##### ①全面整地

整地前进行杂物清理，捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼，然后将剥离的表土进行回覆以改善立地条件、采用机械翻耕配合施肥，增强土地肥力。

##### ②撒播草种

撒播种草根据立地条件合理有序进行，要求在多雨季节或雨季来临之前实施完工，防止恶劣天气造成不必要的损失，采用人工撒播的方式绿化，播草后盖土2cm，后期进行抚育管理，确保草籽顺利发芽、迅速达到绿化效果。

#### (2) 临时措施

##### ①密目网苫盖

采用人工进行铺设、搭接和压实，边角用石块压紧。

##### ②编织袋装土拦挡

采用人工装土，2层品字形码放。

### 5.4.3 施工质量要求

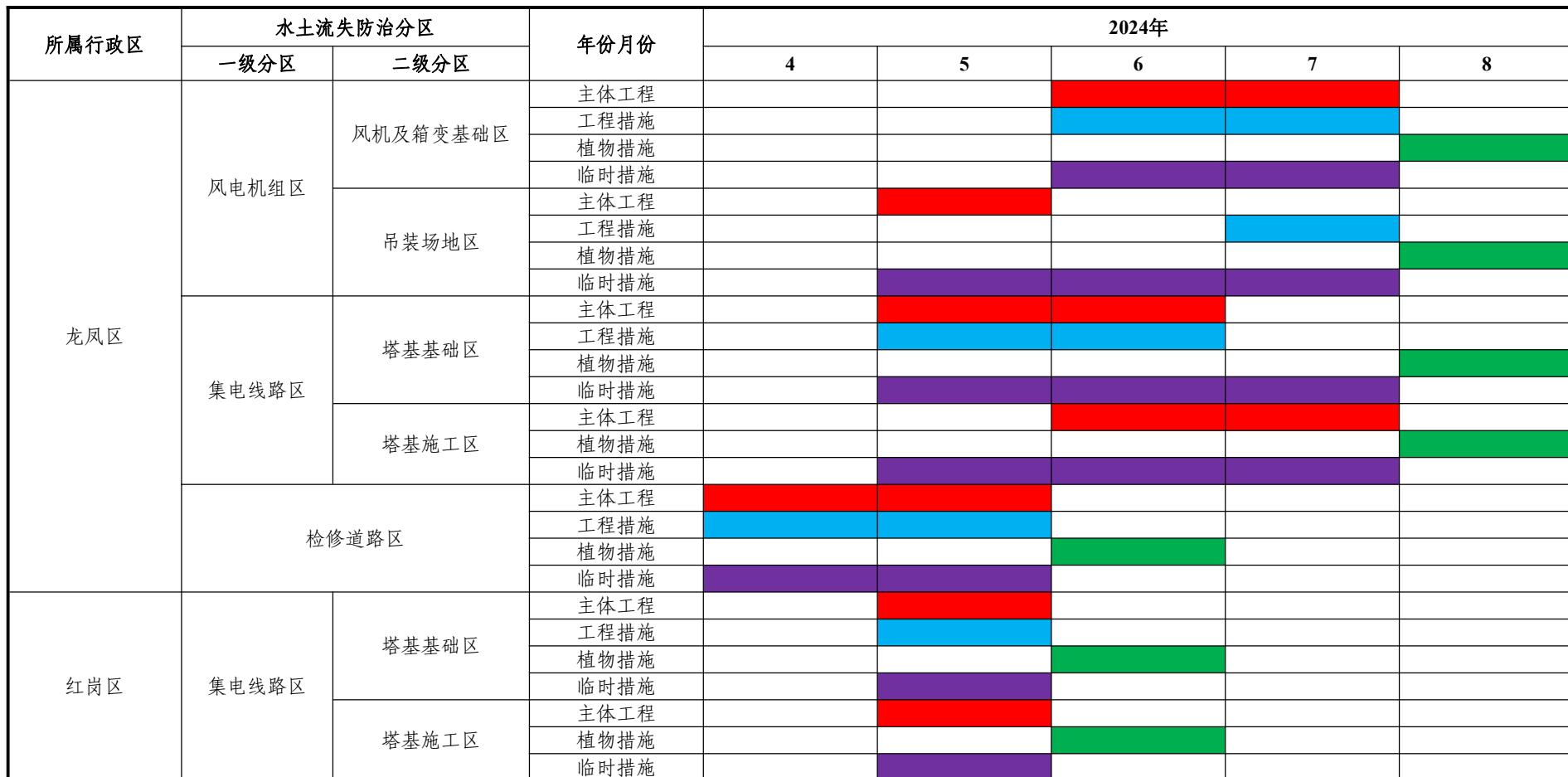
水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。根据《水土保持综合治理验收规范》(GB/T15773-2008)和《开发建设项目水土保持验收技术规程》(GB/T22490-2008)等的相关规定：水保各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量、使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种草密度达到设计要求。当年出苗与成活率在90%以上，3年后保存率在85%以上。

### 5.4.4 防治措施实施进度安排

根据水土保持设施与主体工程建设“三同时”的原则，本项目水土保持实施进度要与工程施工进度相适应，既保证重点又考虑点面结合；合理安排措施实施进度。水土保持工程的实施与相应主体工程实施同步进行，并同时验收。

水土保持措施实施进度见图5.4-1。

## 5 水土保持措施



图例： ■ 主体工程施工进度; ■ 工程措施施工进度 ■ 植物措施施工进度 ■ 临时措施施工进度

图5.4-1 水土保持措施实施进度横道图

## 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) 水土保持投资估算作为主体工程投资估算的组成部分，计入总投资中；
- (2) 估算定额、取费项目及费率与主体工程一致，主体工程定额中没有的项目，人工单价、水、电、柴油等材料价格与主体工程保持一致；
- (3) 本项目需要的材料价格依据大庆市市场平均价格水平确定。

##### 6.1.1.2 编制依据

- (1) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水总〔2003〕67号）；
- (2) 《水土保持工程估算定额》（水总〔2003〕67号）；
- (3) 《水土保持工程施工机械台时费定额》（水总〔2003〕67号）；
- (4) 《关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（办水总〔2016〕132号）；
- (5) 《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）；
- (6) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）；
- (7) 《省财政厅等四部门关于印发〈黑龙江省水土保持补偿费征收使用管理实施办法〉的通知》（黑财综〔2016〕21号）；
- (8) 《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）；
- (9) 《关于印发〈黑龙江省汽车运价规则〉的通知》（黑价联字〔1998〕第280号）；
- (10) 《黑龙江省交通厅、黑龙江省物价局关于整顿装卸、搬运价格的通知》（黑交发〔1996〕326号）；
- (11) 《大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程初步设计报告》（大庆油田设计院有限公司 2023 年 8 月）。

### 6.1.1.3 价格水平年

价格水平年采用 2023 年第 1 季度。

### 6.1.1.4 编制方法及计算标准

水土保持工程投资分为水土保持工程静态投资和水土保持补偿费两大部分。水土保持工程投资由：水土保持工程措施、植物措施、临时措施、独立费用和预备费 5 部分组成。

#### 一、基础单价

##### (1) 人工预算单价

与主体工程一致，人工工资预算单价为 15.00 元/工时。

##### (2) 材料预算价格

①工程措施中的主要材料价格与主体工程一致，不足部分参照当地建设工程造价管理信息网公布的市场预算价格。

②植物措施中的苗木、草籽预算价格包括材料当地市场价格、运杂费、采购及保管费，材料的采购及保管费率按运到工地价格的 2.0% 计算。

##### (3) 风、水、电预算单价

施工用风、水、电单价与主体工程设计估算相一致。确定水土保持措施施工用水价格按 4.00 元/m<sup>3</sup> 计，施工用风价格按 0.23 元/m<sup>3</sup>，施工用电综合电价为 1.39 元/kW·h。

##### (4) 施工机械台时费

按照《水土保持施工机械台时费定额》执行。《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448 号）进行相应调整。施工机械台时费定额的折旧费除以 1.13 调整系数，修理及替换设备费除以 1.09 调整系数，安装拆卸费不变。

#### 二、水土保持措施单价

##### (1) 措施单价及取费标准

工程措施及临时措施费由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成，直接工程费包括直接费、其它直接费和现场经费。直接费包括人工费、材料费和施工机械使用费。水土保持投资估算单价乘以 10% 的扩大系数。费率计算见表 6.1-1。

表6.1-1 定额费率表

费用名称	费率 (%)	计算基础
------	--------	------

工程措施、临时措施 单价费率	其他直接费	4.00	直接费
	现场经费	5.00	直接费
	间接费	5.50	直接工程费
	企业利润	7.00	直接工程费 + 间接费
	税金	9.00	直接工程费 + 间接费 + 企业利润
植物措施 单价费率	其他直接费	2.00	直接费
	现场经费	4.00	直接费
	间接费	3.30	直接工程费
	企业利润	5.00	直接工程费 + 间接费
	税金	9.00	直接工程费 + 间接费 + 企业利润

## (2) 水土保持工程估算编制

### 1) 工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

### 2) 植物措施

植物措施费由苗木和种子等材料及种植费组成。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《水土保持工程概算定额》（水总〔2003〕67号）进行编制。

### 3) 临时措施

临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其它临时工程按第一部分工程施工投资和第二部分植物措施投资之和的2.0%计取。

### 4) 独立费用

- ①建设管理费：管理费按方案新增投资第一至第三部分之和的2.0%计列。
- ②科研勘测设计费：根据同类项目市场价格进行计列。
- ③水土保持监理费：根据同类项目市场价格进行计列。
- ④水土保持设施验收费：根据同类项目市场价格进行计列。

### 5) 预备费

基本预备费按新增投资第一至第四部分之和的6%计算。

### 6) 水土保持补偿费

水土保持补偿费计算方法按《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）计算，对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积一次性计征，按照1.2元/m<sup>2</sup>（不足1m<sup>2</sup>的按1m<sup>2</sup>

计）。本项目占地面积为 12209.00m<sup>2</sup>，水土保持补偿费 14650.80 元。

## 6.1.2 估算成果

### (1) 工程总投资

本项目水土保持总投资为 27.85 万元，主体已列 4.17 万元，方案新增水土保持工程投资 23.68 万元，其中植物措施 0.73 万元，临时措施 7.56 万元，独立费用 12.67 万元（其中水土保持监理费 4.00 万元），基本预备费 1.26 万元，水土保持补偿费 1.47 万元，详见表 6.1-3。

表6.1-3 水土保持投资估算总表 单位：万元

编号	工程或费用名称	建安 工程费	植物措施费		独立 费用	方案 新增	主体 已有	投资 合计
			种苗费	栽植费				
一	第一部分工程措施					0.00	0.29	0.29
1	风电机组区					0.00	0.14	0.14
2	集电线路区					0.00	0.06	0.06
3	检修道路区					0.00	0.09	0.09
二	第二部分植物措施		0.47	0.26		0.73		0.73
1	风电机组区		0.34	0.19		0.53		0.53
2	集电线路区		0.12	0.07		0.19		0.19
3	检修道路区		0.01	0.003		0.01		0.01
三	第三部分临时工程	7.56				7.56	3.88	11.44
(一)	临时防护工程	7.54				7.54		11.42
1	风电机组区	2.65				2.65	3.00	5.65
2	集电线路区	4.34				4.34	0.88	5.22
3	检修道路区	0.56				0.56		0.56
(二)	其他临时防护工程	0.01				0.01		0.01
四	第四部分独立费用				12.67			12.67
1	工程建设管理费				0.17			0.17
2	科研勘测设计费				5.00			5.00
3	水土保持工程监理费				4.00			4.00
4	水土保持设施竣工验收 收费				3.50			3.50
一至四部分之和					12.67	8.29	4.17	25.12
五	基本预备费	1.26						1.26
六	水土保持补偿费	1.47						1.47
七	总投资							27.85

表6.1-4 主体已有水土保持措施投资估算表

项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
工程措施				0.29
风电机组区				0.15
表土剥离	m <sup>3</sup>	238.00	2.70	0.06
表土回覆	m <sup>3</sup>	438.00	1.85	0.08
集电线路区				0.05
表土剥离	m <sup>3</sup>	122.00	2.70	0.03

## 6 水土保持投资估算及效益分析

表土回覆	m <sup>3</sup>	122.00	1.85	0.02
检修道路区				0.09
表土剥离	m <sup>3</sup>	282.00	2.70	0.08
表土回覆	m <sup>3</sup>	82.00	1.85	0.02
临时措施				3.88
风电机组区				3.00
土工布临时铺垫	m <sup>2</sup>	2000.00	3.50	0.70
防护钢板临时铺垫	m <sup>2</sup>	2000.00	11.50	2.30
集电线路区				0.88
土工布临时铺垫	m <sup>2</sup>	2500.00	3.50	0.88
合计				4.17

**表6.1-5 新增水土保持措施投资估算总表 单位: 万元**

编号	工程或费用名称	建安 工程费	植物措施费		独立 费用	方案 新增	投资 合计
			种苗费	栽植费			
<b>一</b>	<b>第一部分工程措施</b>					<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
1	风电机组区					0.00	0.00
2	集电线路区					0.00	0.00
3	检修道路区					0.00	0.00
<b>二</b>	<b>第二部分植物措施</b>		<b>0.47</b>	<b>0.26</b>		<b>0.73</b>	<b>0.73</b>
1	风电机组区		0.34	0.19		0.53	0.53
2	集电线路区		0.12	0.07		0.19	0.19
3	检修道路区		0.01	0.003		0.01	0.01
<b>三</b>	<b>第三部分临时工程</b>	<b>7.56</b>				<b>7.56</b>	<b>7.56</b>
(一)	临时防护工程	7.54				7.54	7.54
1	风电机组区	2.65				2.65	2.65
2	集电线路区	4.34				4.34	4.34
3	检修道路区	0.56				0.56	0.56
(二)	其他临时防护工程	0.01				0.01	0.01
<b>四</b>	<b>第四部分独立费用</b>				<b>12.67</b>		<b>12.67</b>
1	工程建设管理费				0.17		<b>0.17</b>
2	科研勘测设计费				5.00		<b>5.00</b>
3	水土保持工程监理费				4.00		<b>4.00</b>
4	水土保持设施竣工验收费				3.50		<b>3.50</b>
<b>一至四部分之和</b>					<b>12.67</b>	<b>8.29</b>	<b>20.95</b>
<b>五</b>	<b>基本预备费</b>	<b>1.26</b>					<b>1.26</b>
<b>六</b>	<b>水土保持补偿费</b>	<b>1.47</b>					<b>1.47</b>
<b>七</b>	<b>总投资</b>						<b>23.68</b>

**表6.1-6 新增水土保持措施分部工程投资估算表 单位: 元**

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
<b>第一部分工程措施</b>				<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
一	风电机组区	/	0	0.00	0.00
二	集电线路区	/	0	0.00	0.00
三	检修道路区	/	0	0.00	0.00
<b>第二部分植物措施</b>					<b>7339.93</b>
一	风电机组区				5281.31
(一)	风机及箱变基础区				688.87

## 6 水土保持投资估算及效益分析

1	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.09	1179.93	106.19
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.09	1578.14	142.03
3	草籽	kg	7.20	61.20	440.64
(二)	吊装场地区				4592.44
1	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.60	1179.93	707.96
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.60	1578.14	946.88
3	草籽	kg	48.00	61.20	2937.60
二	集电线路区				1931.06
(一)	塔基基础区				323.71
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.05	1578.14	78.91
2	草籽	kg	4.00	61.20	244.80
(二)	塔基施工区				1607.35
1	全面整地	hm <sup>2</sup>	0.21	1179.93	247.79
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.21	1578.14	331.41
3	草籽	kg	16.80	61.20	1028.16
三	检修道路区				127.56
1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.02	1578.14	31.56
2	草籽	kg	1.60	60.00	96.00
<b>第三部分临时措施</b>					<b>75404.78</b>
一	风电机组区				26488.86
(一)	风机及箱变基础区				26488.86
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	1082.00	6.42	6949.01
2	密目网拆除	m <sup>2</sup>	1082.00	1.12	1209.18
3	编织袋拦挡填筑	m <sup>3</sup>	53.28	306.49	16330.04
4	编织袋拦挡填筑	m <sup>3</sup>	53.28	37.55	2000.64
二	集电线路区				43358.49
(一)	塔基基础区				43358.49
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	640.00	6.42	4110.32
2	密目网拆除	m <sup>2</sup>	640.00	1.12	715.23
3	编织袋拦挡填筑	m <sup>3</sup>	112.00	306.49	34327.40
4	编织袋拦挡填筑	m <sup>3</sup>	112.00	37.55	4205.54
三	检修道路区				5557.43
1	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	80.00	6.42	513.79
2	密目网拆除	m <sup>2</sup>	80.00	1.12	89.40
3	编织袋拦挡填筑	m <sup>3</sup>	14.40	306.49	4413.52
4	编织袋拦挡填筑	m <sup>3</sup>	14.40	37.55	540.71

**表6.1-7 水土保持独立费用投资估算表**

编制依据及计算公式	基数	比例 (%)	合计 (万元)
<b>独立费用</b>			<b>12.67</b>
第一部分至第三部分之和的2%	8.29	2	0.17
根据同类项目市场价格进行计列			5.00
根据同类项目市场价格进行计列			4.00
根据同类项目市场价格进行计列			3.50

**表6.1-8 水土保持补偿费计算表**

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	水土保持补偿费				14650.80

## 6 水土保持投资估算及效益分析

1	征占地面积	m <sup>2</sup>	12209.00	1.20	14650.80
---	-------	----------------	----------	------	----------

**表6.1-9 主要材料价格表**

序号	材料名称及规格	单位	预算价格	价格(元)		
				原价	运杂费	采购及保管费
1	柴油	t	8645.00	8645.00		
2	电	kWh	1.39	1.39		
3	水	m <sup>3</sup>	4.00	4.00		
4	有机肥	m <sup>3</sup>	66.30	65.00		1.30
5	密目网	m <sup>2</sup>	0.25	0.25		/
6	编织袋	个	1.00	1.00		/
7	草籽 (羊草、披碱草、紫花苜蓿)	kg	61.20	60.00		1.20

表6.1-10 施工机械台时费汇总表 单价: 元

定额编号	机械名称	单位	一类费用			二类费用				合计(元)	
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费		动力燃料			
						工时	费用	电(kW·h)/柴油(kg)	费用		
1043	37kW拖拉机	台时	2.69	3.35	0.16	1.30	19.50	5.00	43.23	68.92	

表6.1-11 单价汇总表

序号	名称	定额编号	单位	单价(元)	其中							
					人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	利润	税金
一	<b>工程措施</b>											
1	表土剥离	引用主体	m <sup>3</sup>	2.70								
2	覆土回填	引用主体	m <sup>3</sup>	1.85								
二	<b>植物措施</b>											
1	全面整地	08045	hm <sup>2</sup>	1166.36	285.00	68.45	492.00	21.14	29.21	29.71	46.51	87.90
2	撒播草籽	08057	hm <sup>2</sup>	1556.98	900.00	240.00		22.80	31.06	39.88	62.41	117.96
三	<b>临时措施</b>											
1	密目网苫盖	03005	100m <sup>2</sup>	642.24	150.00	285.33		17.41	21.77	26.10	35.04	48.21
2	密目网拆除	03005改	100m <sup>2</sup>	111.75	75.00	0.75		3.03	3.79	4.54	6.10	8.39
3	编织袋拦挡填筑	03053	100m <sup>3</sup>	30649.47	17430.00	3345.00		831.00	1038.75	1245.46	1672.3 1	2300.63
4	编织袋拦挡拆除	03054	100m <sup>3</sup>	3754.95	2520.00	25.20		101.81	127.26	152.58	204.88	281.86
5	临时铺垫	引用主体	m <sup>2</sup>	3.50								

## 6.2 效益分析

### 6.2.1 防治效果预测

本项目总占地面积 $1.22\text{hm}^2$ ，扰动地表面积 $1.22\text{hm}^2$ ，可治理水土流失面积 $1.22\text{hm}^2$ ，本项目各防治分区水土流失治理情况见表6.2-1。

表6.2-1 各防治分区水土流失治理情况表

行政区	水土流失防治分区		扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理达标面积(hm <sup>2</sup> )			可绿化 面积 (hm <sup>2</sup> )	绿化 面积 (hm <sup>2</sup> )	临时 堆土量 (m <sup>3</sup> )	临时 堆土防护量 (m <sup>3</sup> )	表土 剥离量 (m <sup>3</sup> )	表土 保护梁 (m <sup>3</sup> )
	一级分区	二级分区		水土保持措施	构筑物及硬化面积	小计						
龙凤区	风电机组区	风机及箱变基础区	0.1188	0.09	0.0288	0.1188	0.09	0.09			222.00	220.00
		吊装场地区	0.60	0.60	0	0.60	0.6	0.6	2812.00	2800.00		
	集电线路区	塔基基础区	0.0558	0.05	0.0056	0.0556	0.05	0.05			112.00	110.00
		塔基施工区	0.23	0.23	0	0.23	0.19	0.19	121.00	120.00		
	检修道路区		0.1911	0.02	0.1711	0.1911	0.02	0.02	378.00	370.00	280.00	280.00
	小计		1.1957	0.99	0.2055	1.1955	0.95	0.95	3311.00	3290.00	614.00	610.00
红岗区	集电线路区	塔基基础区	0.0052	0.0043	0.0009	0.0052	0.0043	0.0043	9.70	9.60	10.40	10.20
		塔基施工区	0.02	0.02	0	0.02	0.02	0.02				
	小计		0.0252	0.0243	0.0009	0.0252	0.0243	0.024	9.70	9.60	10.40	10.20
合计			1.2209	1.0143	0.2064	1.2207	0.9743	0.974	3320.70	3299.6	624.40	620.20

注：表中水土流失防治措施面积扣除工程措施面积与植物措施面积重叠部分。

①水土流失总治理度（%）=（水土流失治理达标面积/建设区水土流失总面积）×100%=(1.2207/1.2209)×100%=99.98%，超过防治目标值（97%）。

②土壤流失控制比=项目区容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度=500/500=1.0，达到防治目标值（1.0）。

③渣土防护率（%）=（采取措施实际拦挡临时堆土数量/临时堆土总量）×100%=(3299.60/3320.70)×100%=99.36%，达到且超过防治目标值（97%）。

④表土保护率（%）=（防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量）×100%=(620.20/624.40)×100%=99.33%，达到且超过防治目标的（98%）。

⑤林草植被恢复率（%）=（林草植被面积/可恢复林草植被面积）×100%=(0.974/0.9743)×100%=99.97%，达到且超过防治目标的（97%）。

⑥林草覆盖率（%）=（林草植被面积/项目建设区总面积）×100%=(0.974/1.2209)×100%=79.78%，达到且超过防治目标（27%）。

表6.2-2 防治目标与治理结果对照表

防治指标	防治目标	项目值	达标情况
水土流失治理度（%）	97	99.98	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
渣土防护率（%）	97	99.36	达标
表土保护率（%）	98	99.33	达标
林草植被恢复率（%）	97	99.97	达标
林草覆盖率（%）	27	79.78	达标

通过对本项目建设可能造成的水土流失情况分析，结合项目区的自然地理条件，经计算，各项指标均达到了防治目标。本方案实施后可治理水土流失面积1.22hm<sup>2</sup>，植被建设面积0.97hm<sup>2</sup>，可减少水土流失量共计77t。

## 6.2.2 水土保持效益分析

本项目水土保持方案得到全面实施后，将基本控制因工程建设造成的新增水土流失，在保证工程施工建设和运行安全的同时，通过增加地面植被减轻土壤侵蚀，将产生明显的保水保土效益，防止因水土流失造成的损失，并在一定程度上改善项目区原有的水土流失及生态环境状况。

### （1）保土效益

通过各项治理措施后，整个项目涉及区域的水土流失将明显减轻；项目建设区水土保持措施实施并完全发挥效益后，龙凤区容许土壤流失量在200t/km<sup>2</sup>·a以下、红岗区容许土壤流失量在1000t/km<sup>2</sup>·a以下，另外采取植物措施后，可增加地面林草覆盖，地面覆盖物如枯枝落叶等同时增多，加上灌草的根系固土，能促

进地表腐殖质的形成，有效增加土壤肥力，提高土壤抗侵蚀能力，从而达到保土的效果。

### (2) 保水效益

保水效益主要体现在植物措施实施后，由于地表草丛能降低雨水的动能，避免降雨直接落下对地表造成击溅，使之能够缓慢入渗；而且由于地表植被的增多，地面枯枝落叶等覆盖物增厚，能储藏大量的水分，也延长了水分停留的时间，有利于增加土壤的含水量。另外植被的根系对改善土壤结构、理化性状具有积极的作用，能够使土壤团粒结构比例加大，从而使得土壤的雨水入渗能力和持水能力提高，进一步改善植被生长的立地条件，形成生态系统的良性循环。

### (3) 生态效益

通过本方案的实施，建立以水土保持工程措施、植物措施和临时措施相结合的生态恢复体系，使项目区内扰动土地得到全面综合治理，使工程水土流失得到有效防治，从而控制水土流失可能造成的影响，加速区域生态系统恢复。

### (4) 社会效益

本方案中水土保持措施的有效实施，将使项目建设中可能造成的水土流失得到有效预防和治理。使施工扰动后的地表得到植被恢复；也将有助于改善项目区的生态环境，减少因项目建设对项目区域及周边地区的影响。水土保持方案的实施，不仅利于项目的安全施工和安全运行，通过落实水土保持方案和《中华人民共和国水土保持法》及相关法规的宣传，能提高施工单位、项目区各界社会团体对水土保持工作的认识，增强人们保护水土资源、保护生态环境的意识。

## 7 水土保持管理

为保证工程水土保持方案顺利实施，控制工程建设中的水土流失，使项目区及周边生态环境得到良性发展，必须采取一定的管理措施。

### 7.1 组织管理

#### 7.1.1 组织机构

为了保证本工程水土保持方案提出的各项水土保持防治措施在后续阶段得以落实，本方案采取业主治理的方式，建设单位必须设置方案实施的组织管理机构，负责组织、落实、管理监督本项目的水土保持工作。建立健全水土保持组织管理领导机构，成立以主要领导为组长的水土保持项目领导小组，负责水土保持工作组织领导和协调，积极配合各级水行政主管部门对水土保持工作的监督检查和管理。同时，必须明确水土保持工作的日常管理部门，以便于相关工作的协调和沟通。

#### 7.1.2 管理职责

- (1) 遵守水土保持法律法规和规章，承担相应的法律责任；
- (2) 认真执行水土保持各项法律法规和技术标准；
- (3) 制定水土保持方案的实施计划；
- (4) 检查施工过程中水土保持措施的落实情况；
- (5) 安排水土保持投资，支付工程价款、完工结算和最终结算；
- (6) 统一管理工程文明施工、工地治安和施工安全；保护环境；
- (7) 按时向水行政主管部门提交有关报告的资料，上传项目水土流失防治责任范围矢量文件至全国水土保持管理系统，接受水行政主管部门监督；
- (8) 组织水土保持设施验收资料准备。

#### 7.1.3 管理制度

在机构健全以后，根据质量管理的要求，建立岗位责任制，落实好管理工作。

### 7.2 后续设计

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），生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，

作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

主体工程设计变更时应同时进行水土保持措施变更设计，根据《生产建设项目水土保持管理办法》（水利部第53号）和《黑龙江省水土保持条例》的要求，生产建设单位应当及时补充、修改水土保持方案，并报原审批机关批准。有关规定，完善相应的手续。

本方案对相关水土保持措施计算复核的内容仅为措施合理性及完整性复核评价之目的，不代替下阶段设计工作，建设单位应督促设计按本方案复核确定的选址意见、工程级别和标准。新增水土保持措施要求等，完善水土保持措施设计。下阶段设计应根据方案确定的工程等级和标准，进一步开展相应计算复核，确保工程安全。

### 7.3 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；征地面积在200公顷以上或挖填土石方量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目征占地面积为1.22公顷，挖填土石方总量0.78万m<sup>3</sup>，水土保持工程监理可由主体工程监理单位代行监理，采取跟踪、旁站等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程如期完成。

水土保持监理的主要内容为水土保持工程合同管理，按照合同控制工程建设的投资、工期和质量，并协调有关各方的关系，包括水土保持方案实施阶段的招标工作、勘测设计、施工等建设全过程的监理。

施工期的水土保持监理措施主要为协助项目法人编写开工报告；审查承包商选择的分包单位；组织设计交底和图纸会审；审查承包商提出的施工技术措施、施工进度计划和资金、物资、设备计划等；督促承包商执行工程承包合同，按照国家水土保持技术标准和批准的设计文件施工；监督工程进度和质量，检查安全防护措施；核实完成的工程量；签发工程付款凭证，整理合同文件和技术档案资料；处理违约事件；协助项目法人进行工程各阶段验收，提出竣工验收报告。水

土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

#### 7.4 水土保持施工

为了保证工程水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实,本方案采取业主治理的方式,派专人负责工程建设中的水土保持管理和实施工作,按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等,严格要求施工单位保质保量地完成水土保持各项措施,保证水土保持工程效益的充分发挥。同时对施工单位组织《中华人民共和国水土保持法》学习、宣传工作,提高工程建设者的水土保持自觉行动意识。同时应配备水保专业人员,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。

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》(水利部,水保〔2019〕160号),施工期间严格控制施工扰动范围,禁止随意压占破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理,在招投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。

#### 7.5 水土保持设施验收

根据《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172号)生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体,应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前,自主开展水土保持设施验收,完成报备并取得回执。

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》(水利部,水保〔2019〕160号),水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中,实行承诺制或备案制管理的项目,只需要提交水土保持设施验收鉴定书,其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。主体工程投入运行前必须验收水土保持设施。验收内容、程序等按《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)和《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)、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保

〔2019〕172号)执行。

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后,通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书,公示时间不得少于20个工作日。对于公众反映的主要问题和意见,生产建设单位应当及时给予处理或者回应。生产建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内,向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。水土保持工程验收后,应由项目法定代表人负责对建设的水土保持设施进行后续管理与维护,运行管理维修费用从运行费用中列支;项目建设区的水土保持设施应由项目法定代表人移交土地权属单位或个人继续管理维护。

附件

1、水土保持方案编制委托合同

合同编号：DQYT-0502002-2023-FW

**二厂 2023 年与昆仑签订的新能源项目水土保持方案  
编制及评估验收服务合同**

**委托方（甲方）：大庆油田有限责任公司  
受托方（乙方）：大庆油田昆仑集团有限公司**

**签订日期：2023 年 10 月 16 日**

本页无正文，为《二厂 2023 年与昆仑签订的新能项目水土保持方案编制及评估  
验收服务合同》（编号：2023-N/G-51487）的签署页。

甲方：大庆油田有限责任公司

盖章日期：2023 年 10 月 16 日



乙方：大庆油田昆仑集团有限公司

盖章日期：2023 年 10 月 16 日



2、项目立项核准文件

# 黑龙江省发展和改革委员会文件

黑发改新能源〔2022〕725号

## 黑龙江省发展和改革委员会关于大庆油田 30万千瓦分散式风电项目核准的批复

大庆市发展和改革委员会：

报来《关于大庆市打捆申报大庆油田13个分散式风电项目申请核准的请示》（庆发改呈〔2022〕41号）及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、依据《关于对〈关于大庆油田申请2022年风电指标的请示〉的复函》（黑发改新能源函〔2022〕84号）、《关于安排大庆油田50万千瓦风电项目建设规模的函》（黑发改新能源函〔2022〕174号）及《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》，同意建设大庆油田30万千瓦分散式风电项目（项目代码：

- 1 -

2210-230000-04-01-612040)。

项目单位为大庆油田有限责任公司。

二、项目建设地点位于大庆市红岗区、让胡路区。

三、项目的主要建设内容和建设规模：总装机容量 30 万千瓦。项目全部产生电力自发自用、就地消纳。

(一) 红岗区 8 个分散式风电项目，总装机容量 16 万千瓦。

1. 大庆油田南五一次变分散式风电工程，拟建 6 台单机容量为 5 兆瓦风力发电机组，总容量为 30 兆瓦。

2. 大庆油田五星一次变分散式风电工程，拟建 6 台单机容量为 5 兆瓦风力发电机组，总容量为 30 兆瓦。

3. 大庆油田南十变电站分散式风电工程，拟建 2 台单机容量为 5 兆瓦风力发电机组，总容量为 10 兆瓦。

4. 大庆油田南十五变电站分散式风电工程，拟建 2 台单机容量为 5 兆瓦风力发电机组，总容量为 10 兆瓦。

5. 大庆油田南十六变电站分散式风电工程，拟建 2 台单机容量为 5 兆瓦风力发电机组，总容量为 10 兆瓦。

6. 大庆油田聚南二十五变电站分散式风电工程，拟建 2 台单机容量为 5 兆瓦风力发电机组，总容量为 10 兆瓦。

7. 大庆油田张铁匠一次变分散式风电工程，拟建 6 台单机容量为 5 兆瓦风力发电机组，总容量为 30 兆瓦。

8. 大庆油田杏北一次变分散式风电工程，拟建 6 台单机容量为 5 兆瓦风力发电机组，总容量为 30 兆瓦。

(二) 让胡路区 5 个分散式风电项目，总装机容量 14 万千瓦

1. 大庆喇嘛甸油田低碳示范区高家一次变分散式风电工程，拟建 8 台单机容量为 5 兆瓦风力发电机组，总容量为 40 兆瓦。
2. 大庆喇嘛甸油田低碳示范区喇一次变分散式风电工程，拟建 6 台单机容量为 5 兆瓦风力发电机组，总容量为 30 兆瓦。
3. 大庆喇嘛甸油田低碳示范区庆新一次变分散式风电工程，拟建 10 台单机容量为 5 兆瓦风力发电机组，总容量为 50 兆瓦。
4. 大庆喇嘛甸油田低碳示范区喇十五变分散式风电工程，拟建 2 台单机容量为 5 兆瓦风力发电机组，总容量为 10 兆瓦。
5. 大庆喇嘛甸油田低碳示范区喇 360 变分散式风电工程，拟建 2 台单机容量为 5 兆瓦风力发电机组，总容量为 10 兆瓦。

四、项目总投资为 18.967 亿元。具体情况为：

(一) 红岗区 8 个分散式风电项目

1. 大庆油田南五一次变分散式风电工程，项目投资 1.90485 亿元。
2. 大庆油田五星一次变分散式风电工程，项目投资 1.90485 亿元。
3. 大庆油田南十变电站分散式风电工程，项目投资 0.63495 亿元。
4. 大庆油田南十五变电站分散式风电工程，项目投资 0.63495 亿元。

5. 大庆油田南十六变电站分散式风电工程，项目投资 0.63495 亿元。

6. 大庆油田聚南二十五变电站分散式风电工程，项目投资 0.63495 亿元。

7. 大庆油田张铁匠一次变分散式风电工程，项目投资 1.89875 亿元。

8. 大庆油田杏北一次变分散式风电工程，项目投资 1.89875 亿元。

#### (二) 让胡路区 5 个分散式风电项目

1. 大庆喇嘛甸油田低碳示范区高家一次变分散式风电工程，项目投资 2.52 亿元。

2. 大庆喇嘛甸油田低碳示范区喇一次变分散式风电工程，项目投资 1.89 亿元。

3. 大庆喇嘛甸油田低碳示范区庆新一次变分散式风电工程，项目投资 3.15 亿元。

4. 大庆喇嘛甸油田低碳示范区喇十五变分散式风电工程，项目投资 0.63 亿元。

5. 大庆喇嘛甸油田低碳示范区喇 360 变分散式风电工程，项目投资 0.63 亿元。

五、项目建设要认真落实各项环保、水保、节能等资源利用和安全等方面的要求。

六、项目建设要严格执行《招标投标法》有关规定，工程的

勘察、设计、施工、监理、重要设备及重要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的形式，招标估算金额为 18.967 亿元。

七、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目应附前置条件的相关文件是：大庆市自然资源局《不动产权证》（黑〔2021〕大庆市不动产权第 0004902 号、黑〔2021〕大庆市不动产权第 0038871 号、黑〔2021〕大庆市不动产权第 0075166 号）；《国有土地使用证》（大庆国用〔03〕第 3186 号、大庆国用〔2015〕第 050016173 号、大庆国用〔03〕第 3121 号、大庆国用〔2015〕第 050016002 号、大庆国用〔03〕第 3117 号、大庆国用〔04〕第 876 号、大庆国用〔04〕第 812 号、大庆市国用〔2004〕第 35057 号、大庆市国用〔2006〕第 001666 号、大庆国用〔2015〕第 050016516 号、大庆国用〔03〕第 3144 号、大庆国用〔03〕第 8720 号、大庆国用〔03〕第 8555 号、大庆国用〔03〕第 8557 号、大庆国用〔03〕第 8486 号、大庆国用〔2015〕第 040099640 号）。

八、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办法》的有关规定，及时提出变更申请，我委将根据项目具体情况，做出是否同意变更的书面决定。

九、请大庆油田有限责任公司在项目开工建设前，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。

十、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，请大庆油田有限责任公司在2年期限届满的30个工作日前，向我委申请延期开工建设。开工建设只能延期一次，期限最长不得超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。项目在核准文件有效期内未开工建设也未按规定申请延期的，或虽提出延期申请但未获批准的，本核准文件自动失效。

- 附件：1. 建设项目招标事项核准意见表  
2. 电力项目安全管理和质量管控事项告知书



- 6 -

附件 1

**建设项目建设项目招标事项核准意见表**

建设工程项目名称：大庆油田 30 万千瓦分散式风电项目

	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	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标	
勘察	是			是	是		
设计	是			是	是		
建筑工程	是			是	是		
安装工程	是			是	是		
监理	是			是	是		
设备	是			是	是		
重要材料	是			是	是		
其他	是			是	是		

情况说明：招标估算金额为 18.967 亿元。



— 7 —

附件 2

## 电力项目安全管理和质量管控事项告知书

大庆油田有限责任公司：

为了进一步加强电力项目的安全管理，有效防范安全生产和质量事故，现就你单位大庆油田 30 万千瓦分散式风电项目施工安全和质量管控应重点注意的事项告知如下。

一、严格按照《安全生产法》（中华人民共和国主席令 第 88 号）、《电力安全生产监督管理办法》（国家发展和改革委员会令第 21 号）、《电力建设工程施工安全监督管理办法》（国家发展和改革委员会令第 28 号）和《电力建设工程施工安全管理导则》（NB/T 10096-2018）等有关法律、法规和标准的规定和要求，切实落实企业安全生产主体责任。

二、应当按要求设置项目安全生产管理机构，配备安全生产管理人员。

三、应当开展安全生产教育培训。

四、应当严格落实安全生产投入。

五、应当按要求建立工程分包管控制度和措施，禁止施工单位转包或违法分包工程。

六、应当组织开展安全风险管控和隐患排查治理工作。

七、应当严格落实应急管理及事故处置措施，及时如实报告生产安全事故。

八、严格按照《建设工程质量管理条例》（国务院令第 279 号）和《国家能源局关于进一步明确电力建设工程质量监督机构业务工

作的通知》(国能函安全〔2020〕39号)等有关文件的规定和要求，开工前必须办理工程质量监督注册手续，并做好工程质量管控各项工作。

若发生违反上述事项的行为，有关部门将依照相关法律、法规和政策规定进行处罚，并将处罚信息纳入被处罚单位的信用记录。

告知人：黑龙江省发展和改革委员会

被告知单位：大庆油田有限责任公司



2022年10月24日

抄送：省自然资源厅、生态环境厅、林业和草原局、国网黑龙江省电力有限公司、东北能源监管局。

- 9 -

# 黑龙江省发展和改革委员会

黑发改新能源函〔2023〕422号

## 黑龙江省发展和改革委员会关于大庆油田 30万千瓦分散式风电项目（第九期） 核准变更的复函

大庆市发展和改革委员会：

报来《关于分期申请变更〈黑龙江省发展和改革委员会关于大庆油田30万千瓦分散式风电项目核准的批复〉部分内容的请示》（第九期）（庆发改呈〔2023〕53号）及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准变更事项复函如下：

一、同意将原核准文件（黑发改新能源〔2022〕725号）中项目的主要建设内容和建设规模由第（一）项第1条“1. 大庆油田南五一次变分散式风电工程，拟建6台单机容量为5兆瓦风力发电机组，总容量为30兆瓦。”变更为“9. 大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程，拟建2台单机容量为5兆瓦风力发电机组，总容量为10兆瓦。”

二、同意将原核准文件（黑发改新能源〔2022〕725号）中项目总投资第（一）项第1条“1. 大庆油田南五一次变分散式风电工程，项目投资1.90485亿元。”变更为“9. 大庆油田南十

35kV 变电站分散式风电工程，项目投资 0.61 亿元。”

三、同意将原核准文件（黑发改新能源〔2022〕725号）中核准项目应附前置条件的相关文件由“《国有土地使用证》（大庆国用〔2006〕第 001666 号）”变更为“建设项目用地预审与选址意见书（用字第 230600202300023 号）”。

其余核准事项仍按黑发改新能源〔2022〕725号及本项目有关核准变更文件执行。



---

抄送：省自然资源厅、生态环境厅、林业和草原局、国网黑龙江省电力有限公司、东北能源监管局。

---

黑龙江省发展和改革委员会办公室 2023 年 11 月 22 日印发

— 2 —

### 3、关于大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程用地预审意见的复函

# 黑龙江省自然资源厅

黑自然资预审字〔06〕〔2023〕第032号

## 关于大庆油田南十35kV变电站分散式 风电工程用地预审意见的复函

大庆油田有限责任公司：

《关于申请办理大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程用地预审的报告》收悉。根据《建设项目用地预审管理办法》（国土资源部令第68号）、《黑龙江省自然资源厅关于贯彻自然资源部“多规合一、多证合一”改革的试行办法》（黑自然资规〔2019〕1号）及《关于委托实施省管部分用地审批（审核）职权的决定》（黑龙江省人民政府令第2号）规定，该项目应由省发改委核准，现由黑龙江省自然资源厅委托大庆市自然资源局预审。经审查，现函复如下：

一、该项目对煤炭清洁高效利用，助力地方减少电煤消耗，促进清洁能源消纳的重点项目。该项目的建设不仅对深化能源供给侧结构性改革，推进去产能、调结构、补短板，推动煤炭、油气等化石能源清洁高效开发，促进能源产业集约高效、绿色低碳发展，夯实我省能源供应基础，推动碳达峰碳中和目标如期实现具

有重要意义。该项目用地符合国家供地政策，原则同意通过用地预审。

二、该项目用地已纳入省自然资源厅正组织开展联合审查的大庆市国土空间规划，有关部门和单位对项目用地无颠覆性意见，符合国土空间规划管控规则。

三、该项目选址位于龙凤区、红岗区，拟占地总规模 0.3709 公顷，土地利用现状为农用地 0.3129 公顷（不涉及耕地和永久基本农田），未利用地 0.0580 公顷。在初步设计阶段，应按照国家有关规定设计标准优化设计方案，严格控制建设用地规模，节约集约利用土地。

四、项目单位要按照《土地管理法》等有关规定，认真做好用地补偿等各项资金的落实工作，依法申请办理用地审批手续。未取得建设用地批准手续不得开工建设。

五、根据土地利用计划管理相关政策，结合我省年度计划指标管理实际情况，没有为该项目匹配年度计划指标。该项目用地报批时依据全省年度计划指标使用情况，确定是否安排用地计划指标。

六、依据《建设项目用地预审管理办法》的规定，建设项目用地预审文件有效期为三年，本文件有效期至二〇二六年八月二十一日。

2023年08月22日

大庆市自然资源局办公室

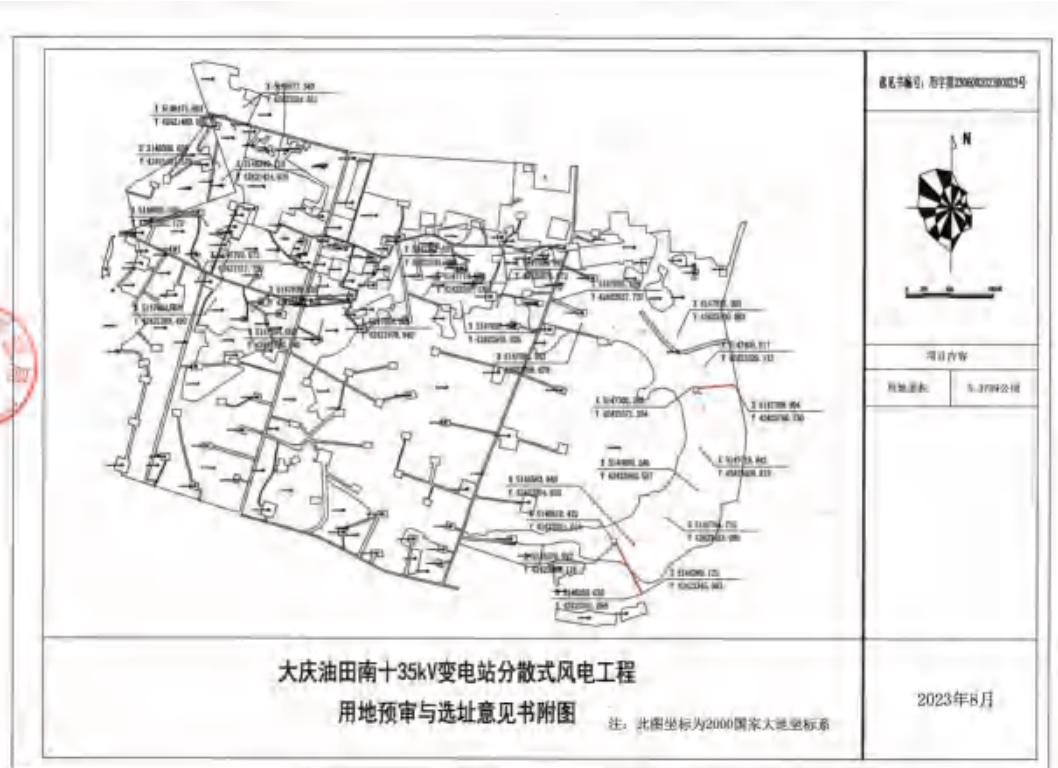
2023年08月22日 印发

## 4、建设项目用地预审与选址意见书

N°2108427		
<p style="text-align: center;"><b>中华人民共和国 建设项目 用地预审与选址意见书</b></p> <p style="text-align: center;">用字第 210600202300023 号</p> <p>根据《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国城乡规划法》和国家有关规定，经审核，本建设项目符合国土空间用途管制要求，核发此书。</p> <p><b>核发机关</b> 大庆市自然资源局 <b>日 期</b> 2023年8月22日</p>		
<b>基 本 情 况</b>	项目名称	大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程
	项目代码	2210-230000-04-03-612040
	建设单位名称	大庆油田有限责任公司
	项目建设依据	《大庆油田有限责任公司临时计划通知书》 (用地计划及[2023]6号)
	项目拟选位置	大庆市龙凤区、红岗区
	拟用地面积 (含各地类明细)	0.3799 公顷；农用地 0.3129 公顷（不涉及耕地和永久基本农田），未利用地 0.0680 公顷
附图及附件名称		

**遵守事项**

- 一、本书是自然资源主管部门依法审核建设项目用地预审和规划选址的法定凭据。
- 二、未经依法审核同意，本书的各项内容不得随意变更。
- 三、本书所需附图及附件由相应权限的机关依法确定，与本书具有同等法律效力，附图指项目规划选址范围图，附件指建设用地要求。
- 四、本书自核发之日起有效期三年，如对土地用途、建设项目选址等进行重大调整的，应当重新办理本书。



---

## 5、关于大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程建设用地预审情况说明（龙凤区）

---

# 大庆市自然资源局龙凤分局关于大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程 建设用地预审情况说明

大庆市自然资源局：

根据《建设项目用地预审管理办法》(国土资源部令第 68 号)的规定，我局受理了大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程的建设用地预审申请，并对该项目进行了核查，现将有关情况说明如下：

### 一、项目基本情况

[项目建设依据]《大庆油田有限责任公司临时计划通知书》(庆油计建发[2023]6 号)。

[项目建设性质]该项目为新建新能源风电项目。

[项目建设意义]全球气候雄心峰会上，习主席提出到 2030 年，全国风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿 kW 以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到 25% 左右。该项目的建设具有促进大庆地区传统火力发电向低碳、绿色环保的新能源转换，优化大庆地区能源结构、保护环境、节能减排。项目建设符合国家产业政策和国家供地政策。

[项目建设地点]该项目建设地点涉及大庆市龙凤区。

[项目建设是否跨市县]项目建设跨大庆市龙凤区和红岗区。

### 二、项目申请用地情况

[项目用地现状分类]该项目总用地规模 0.3709 公顷，其中占用龙

凤区 0.3657 公顷，土地利用现状情况为农用地 0.3077 公顷（耕地 0 公顷，不占永久基本农田），未利用地 0.0580 公顷。

[不符合规划情形]该项目用地已纳入正组织开展联合审查的大庆市国土空间规划，有关部门和单位对项目用地无颠覆性意见，符合国土空间规划管控规则。该项目不涉及生态保护红线，不涉及占用永久基本农田，龙凤区人民政府确保项目布局和规模将统筹纳入规划期至 2035 年的大庆市国土空间总体规划。

### 三、项目符合土地使用标准情况

[符合准入情况]依据国家产业政策目录和《限制用地目录》、《禁止用地目录》等规定，项目符合国家产业政策和供地政策情况。

[项目用地功能分区]该项目用地规模为 0.3709 公顷，其中各功能分区用地面积分别为：风电机组用地 0.1108 公顷，机组变电站用地 0.0080 公顷，运行期检修道路用地 0.1911 公顷，架空线路用地 0.0610 公顷。

占用龙凤区用地规模为 0.3657 公顷，其中各功能分区用地面积分别为：风电机组用地 0.1108 公顷，机组变电站用地 0.0080 公顷，运行期检修道路用地 0.1911 公顷，架空线路用地 0.0558 公顷。

[项目用地规模符合土地使用标准情形]风电机组、机组变电站、架空线路和运行期检修道路用地规模符合《电力工程项目建设用地指标（风电场）》（建标[2011]209 号）的规定。

风电机组：根据《电力工程项目建设用地指标（风电场）》（建

标[2011]209号)表3.1.1-1规定,1台3000kW的风力发电机组用地指标为450m<sup>2</sup>/台,为0.150m<sup>2</sup>/kW,本项目安装2台5000kW风力发电机组,用地控制指标为 $2 \times 5000 \times 0.150 \div 10000 = 0.15$ 公顷。本项目每台风电机组用地0.0554公顷,共2台风电机组,共计0.1108公顷,本项目风电机组用地面积小于指标控制面积,符合《电力工程项目建设用地指标(风电场)》(建标[2011]209号)的规定。

机组变电站:根据《电力工程项目建设用地指标(风电场)》(建标[2011]209号)表3.2.1-1规定,1台3250kVA的机组变电站用地指标为26m<sup>2</sup>/台,为0.0086m<sup>2</sup>/kVA,本项目安装2台5500kVA风力发电机组,用地控制指标为 $2 \times 5500 \times 0.0086 \div 10000 = 0.0095$ 公顷。本项目每台机组变电站用地0.0040公顷,共2台机组变电站,共计0.0080公顷,本项目机组变电站用地面积小于指标控制面积,符合《电力工程项目建设用地指标(风电场)》(建标[2011]209号)的规定。

运行期检修道路:道路用地0.1911公顷,全部为运行期检修道路,长度约424.67米。根据《电力工程项目建设用地指标(风电场)》(建标[2011]209号)表6.0.5规定,路基宽度4.5米的运行期检修道路工程用地指标为4500m<sup>2</sup>/km,本项目运行期检修道路宽度约4.5米,符合《电力工程项目建设用地指标(风电场)》(建标[2011]209号)的规定。

架空线路:本项目架空线路用地0.0558公顷,共23个塔杆,其中0°~20°单回路(平原)塔杆11个,共0.0264公顷,20°~40°单回路

(平原)塔杆 7 个, 共 0.0152 公顷, 40°~60°单回路(平原)塔杆 3 个, 共 0.0084 公顷, 60°~90°单回路(平原)塔杆 2 个, 共 0.0058 公顷。根据《电力工程项目建设用地指标(风电场)》(建标[2011]209 号)表 4.2.4 规定, 0°~20°单回路(平原)单杆 24 m<sup>2</sup>, 20°~40°单回路(平原)单杆 26 m<sup>2</sup>, 40°~60°单回路(平原)单杆 28 m<sup>2</sup>, 60°~90°单回路(平原)单杆 29 m<sup>2</sup>。架空线路用地规模符合《电力工程项目建设用地指标(风电场)》(建标[2011]209 号)的规定。

综上, 该项目申请总用地面积和各功能分区用地面积均符合《电力工程项目建设用地指标(风电场)》(建标[2011]209 号)的规定, 同时符合节约集约用地要求。

#### 四、落实用地相关费用情况

建设项目已按规定将征地补偿、土地复垦、表土剥离等相关费用足额纳入项目工程概算。我局将督促建设单位和地方政府, 在正式用地报批前按规定做好征地补偿安置、土地复垦、表土剥离有关工作。

#### 五、关于其他问题的说明

该项目属于省级单独选址项目, 建设项目拟占用农用地, 占用其他草地需要办理草原手续, 不在各类自然保护区和生态保护红线范围内。该项目不涉及违法用地。

#### 六、小结

综上所述, 我局拟同意该项目申请预审。根据《建设项目用地预审管理办法》(国土资源部第 68 号令)规定, 现将我局的建设项目用地

预审情况说明报上，请给予审查。

联系人：常巍 电话：0459-8199078



## 6、关于大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程建设用地预审情况说明（红岗区）

### 大庆市自然资源局红岗分局关于大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程 建设用地预审情况说明

大庆市自然资源局：

根据《建设项目用地预审管理办法》(国土资源部令第 68 号)的规定，我局受理了大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程的建设用地预审申请，并对该项目进行了核查，现将有关情况说明如下：

#### 一、项目基本情况

[项目建设依据]《大庆油田有限责任公司临时计划通知书》(庆油计建发[2023]6 号)。

[项目建设性质]该项目为新建新能源风电项目。

[项目建设意义]全球气候雄心峰会上，习主席提出到 2030 年，全国风电、太阳能发电总装机容量将达到 12 亿 kW 以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到 25% 左右。该项目的建设具有促进大庆地区传统火力发电向低碳、绿色环保的新能源转换，优化大庆地区能源结构、保护环境、节能减排。项目建设符合国家产业政策和国家供地政策。

[项目建设地点]该项目建设地点涉及大庆市红岗区。

[项目建设是否跨市县]项目建设跨大庆市龙凤区和红岗区。

#### 二、项目申请用地情况

[项目用地现状分类]该项目总用地规模 0.3709 公顷，其中占用红岗区 0.0052 公顷，土地利用现状情况为农用地 0.0052 公顷（耕地 0 公顷，不占永久基本农田）。

[不符合规划情形]该项目用地已纳入正组织开展联合审查的大庆

市国土空间规划，有关部门和单位对项目用地无颠覆性意见，符合国土空间规划管控规则。该项目不涉及生态保护红线，不涉及占用永久基本农田，红岗区人民政府确保项目布局和规模将统筹纳入规划期至2035年的大庆市国土空间总体规划。

### 三、项目符合土地使用标准情况

[符合准入情况]依据国家产业政策目录和《限制用地目录》、《禁止用地目录》等规定，项目符合国家产业政策和供地政策情况。

[项目用地功能分区]该项目用地规模为0.3709公顷，其中各功能分区用地面积分别为：风电机组用地0.1058公顷，机组变电站用地0.0080公顷，运行期检修道路用地0.1933公顷，架空线路用地0.0588公顷，开关站用地0.0050公顷。

占用红岗区用地规模0.0052公顷，其中各功能分区用地面积分别为：架空线路用地0.0052公顷。

[项目用地规模符合土地使用标准情形]架空线路用地规模符合《电力项目建设用地指标(风电场)》（建标[2011]209号）的规定。

架空线路：本项目架空线路用地0.0052公顷，共2个塔杆，其中 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 单回路（平原）塔杆2个，共0.0052公顷。根据《电力项目建设用地指标（风电场）》（建标[2011]209号）表4.2.4规定， $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 单回路（平原）单杆 $26 m^2$ 。架空线路用地规模符合《电力项目建设用地指标（风电场）》（建标[2011]209号）的规定。符合节约集约用地要求。

### 四、落实用地相关费用情况

建设项目已按规定将征地补偿、土地复垦、表土剥离等相关费用足额纳入项目工程概算。我局将督促建设单位和地方政府，在正式用

地报批前按规定做好征地补偿安置、土地复垦、表土剥离有关工作。

#### 五、关于其他问题的说明

该项目不属于重新预审项目。

该项目建设用地规划指标在全省建设用地规模中进行核销。

该项目未处于各类自然保护区和生态保护红线范围内。

该项目不涉及违法用地。

#### 六、小结

综上所述，我局拟同意该项目申请预审。根据《建设项目用地预审管理办法》(国土资源部第68号令)规定，现将我局的建设项目用地预审情况说明报上，请给予审查。

联系人及电话：周瑜 13351999456

大庆市自然资源局红岗分局

2023年7月17日

7、关于大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程选址涉及地类情况的说明  
(龙凤区)

**关于大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电  
工程选址情况的说明**

经核实，大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程不占各级自然保护区，不占林地、湿地，占草地 0.3053 公顷。我局原则同意该项目在选址范围内进行建设。

特此说明。

大庆市自然资源局龙凤分局  
2023 年 6 月 13 日

8、关于大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程选址涉及地类情况的说明  
(红岗区)

### 关于大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电 工程选址涉及地类情况的说明

经核实，大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程不占各级自然保护区，不占林地、湿地，占草地 0.0052 公顷。我局原则同意该项目在选址范围内进行建设。

特此说明。



## 9、承诺制项目专家意见表

承诺制项目专家意见表

项目名称	大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程	
建设单位	大庆油田有限责任公司	
方案编制单位	大庆油田昆仑集团有限公司	
省级水土保持专家库专家信息	姓名:	王彦龙 联系方式: 13836163375
	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 230823197903112453
	加入专家库时间及文号:	2023 年 1 月 12 日,《关于调整黑龙江省水利厅行政许可专家库的通知》(黑水发〔2023〕9 号)
专家审核意见	主体工程水土保持评价	基本同意
	防治责任范围和防治分区	基本同意
	水土流失预测内容、方法和结论	基本同意
	防治标准及防治目标	基本同意
	措施体系及分区防治措施布设	基本同意
	施工组织管理	基本同意
	投资估算及效益分析	基本同意
	总体是否同意的意见及其他意见:	<p>经审查,《大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程水土保持方案报告表》的水土保持评价内容全面、结论明确。主体工程中水土保持措施界定正确;防治责任范围界定正确,防治分区合理;水土流失预测内容详实、结论明确;采用的防治标准正确,防治目标设定合理;水土保持措施体系健全,分区防治措施布设符合工程施工实际。《报告表》符合水土保持法律、法规规定和相关技术规范、标准要求,同意通过技术评审,可作为水土保持行政许可的依据。</p> <p>专家签名: 王彦龙</p> <p>2023 年 12 月 15 日</p>

## 10、大庆油田南十35kV变电站分散式风电工程水土保持方案报告表 专家同意意见

### 大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程 水土保持方案报告表专家同意意见

大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程位于大庆市龙凤区，红岗区境内，风场介于东经  $124^{\circ}59' \sim 125^{\circ}01'$ ，北纬  $46^{\circ}24' \sim 46^{\circ}28'$  之间。项目装机总容量 10 兆瓦，工程规模为小型，拟安装 2 台单机容量为 5 兆瓦的风力发电机组，年发电量为 2928.57 万千瓦时，每台风电机组配套安装 1 台箱式变电站，依托第二采油厂已建南十 35 千伏变电站建设清洁能源发电，就地自主消纳；配套 35 千伏集电线路 4.30 千米；新建检修道路 0.42 千米。

工程总占地面积 1.22 公顷，其中永久占地 0.37 公顷，临时占地 0.85 公顷，占地类型为其他草地、盐碱地等。工程建设动用土石方总量 0.78 万立方米，其中挖方总量 0.39 万立方米（含剥离表土 0.06 万立方米），填方总量 0.39 万立方米（含表土回覆 0.06 万立方米）。施工建设无永久弃渣产生，施工期间布设施工生活区采取租赁方式解决。施工用水采用水罐车拉运，施工用电采用柴油发电机发电。本项目不涉及专项设施迁建和拆迁移民安置问题。工程总投资 6126.72 万元，其中土地投资 1027.55 万元，由大庆油田有限责任公司投资建设。项目建设工期为 2024 年 4 月至 2024 年 8 月，总工期 5 个月。

项目区地貌类型为平原，属中温带大陆性季风气候，年平均气温为  $3.6\text{--}3.8$  摄氏度，无霜期 141-143 天，多年平均降水量 432.5-434.5 毫米，多年平均风速为 2.4-3.7 米/秒，最大冻土深度 2.3 米。项目区土壤主要为草甸土、盐土。项目区植被类型为草甸植被，林草覆盖率为 35%。项目区涉及龙凤区土壤侵蚀类型为水力侵蚀。项目原地貌土壤侵蚀模数 500

吨/平方千米·年，容许土壤流失量 200 吨/平方千米·年，侵蚀强度为轻度；涉及红岗区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，兼有风力侵蚀，项目原地貌土壤侵蚀模数 1100 吨/平方千米·年。容许土壤流失量 1000 吨/平方千米·年，侵蚀强度为轻度。红岗区属于大庆市水土流失重点治理区，项目建设不涉及其他水土保持敏感区。

2023 年 12 月大庆油田有限责任公司组织《大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程水土保持方案报告表》(以下简称“方案报告表”)技术函审工作，评审专家提出评审意见，随后方案编制单位大庆油田昆仑集团有限公司对方案报告表进行了补充和完善。

经评议，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。基本同意该水土保持方案报告表，现提出技术评审意见如下：

### **一、主体工程水土保持分析与评价**

(一) 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，同意水土保持方案报告书中提出的防治标准。鉴于项目所在地涉及大庆市水土流失重点治理区，建设过程中提高林草覆盖率指标。

(二) 基本同意对建设方案与布局、工程占地、土石方平衡，取(弃)土场，施工工艺和方法的水土保持分析与评价。

(三) 基本同意对主体设计中具有水土保持功能工程的评价和界定。

### **二、水土流失防治责任范围**

基本同意本阶段确定的水土流失防治责任范围面积为 1.22 公顷。

### **三、水土流失预测**

基本同意水土流失预测时段、内容、方法和结论。预测时段内可能

产生的水土流失总量 95 吨，新增水土流失量 77 吨。风电机组区、检修道路区为本工程水土流失防治的重点区域。

#### **四、水土流失防治目标**

同意水土流失防治执行东北黑土区一级标准。基本同意设计水平年水土流失综合防治目标为：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%。

#### **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风电机组区、集电线路区、检修道路区 3 个一级防治分区。

(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**

基本同意分区防治措施布设及各项防治措施的等级与标准。

##### **(一) 风电机组区**

基本同意主体设计的风电机组、箱变基础表土剥离、表土回填以及吊装场地临时铺盖措施。基本同意方案新增施工期临时堆土密目网苫盖、编织袋装土拦挡措施；施工结束后全面整地、撒播种草措施。

##### **(二) 集电线路区**

基本同意主体设计的表土剥离、表土回填以及临时铺盖措施。基本同意方案新增施工期临时堆土密目网苫盖、编织袋装土拦挡措施；施工结束后全面整地、撒播种草措施。

##### **(三) 检修道路区**

基本同意主体设计表土剥离、表土回填措施。基本同意方案新增施工期临时堆土采取密目网苫盖、编织袋装土拦挡，施工结束后撒播种草措施。

### **七、水土保持施工组织**

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**

基本同意水土保持投资估算编制的原则、依据及方法。基本同意本工程水土保持总投资 27.85 万元，其中主体工程已列水土保持投资 4.17 万元，方案新增水土保持工程投资 23.68 万元。在方案新增投资中，植物措施投资 0.73 万元，施工临时工程投资 7.56 万元，独立费用 12.67 万元（其中监理费用 4.00 万元），基本预备费 1.26 万元，水土保持补偿费 14650.80 元（水土保持补偿费计收面积 12209 平方米）。

### **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。

**本技术评审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。**

评审专家：王春化

2023 年 12 月 15 日

大庆油田南十 35kV 变电站分散式风电工程

# 水土保持方案报告表

(附表)

建设单位：大庆油田有限责任公司

编制单位：大庆油田昆仑集团有限公司

2023年12月

## 附表

单价分析表

全面整地					
定额编号：08054			单位：hm <sup>2</sup>		
工作内容：人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地。					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				907.29
(一)	基本直接费				851.92
1	人工费				285.00
1.1	人工	工时	19	15.00	285.00
2	材料费				74.92
2.2	农家肥	m <sup>3</sup>	1	66.30	66.30
2.3	其他材料费	%	13	66.30	8.62
3	机械台班费				492.00
3.1	拖拉机 轮式37kw	台时	8	61.50	492.00
(二)	其他直接费	%	2.5	851.92	21.30
(三)	现场经费	%	4	851.92	34.08
二	间接费	%	3.3	907.29	29.94
三	企业利润	%	5	937.23	46.86
四	税金	%	9	984.10	88.57
五	扩大系数	%	10	1072.66	107.27
单价					1179.93

单价分析表

撒播草籽					
定额编号：08057			单位：hm <sup>2</sup>		
工作内容：翻松土壤、播草籽、拍实、浇水、清理。					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				1213.49
(一)	直接费				1144.80
1	人工费				900.00
1.1	人工	工时	60	15.00	900.00
2	材料费				244.80
2.1	草籽	kg	80	61.20	
2.2	其他材料费	%	5	4896.00	244.80
(二)	其他直接费	%	2	1144.80	22.90
(三)	现场经费	%	4	1144.80	45.79
二	间接费	%	3.3	1213.49	40.05
三	企业利润	%	5	1253.53	62.68
四	税金	%	9	1316.21	118.46
五	扩大系数	%	10	1434.67	143.47
单价					1578.14

## 单价分析表

密目网苫盖					
定额编号：03005			单位：100m <sup>2</sup>		
工作内容：场内运输、铺设、接缝（针缝）					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			474.50
(一)	直接费	元			435.33
1	人工费	元			150.00
1.1	人工	工时	10	15.00	150.00
2	材料费	元			285.33
2.1	密目网	m <sup>2</sup>	113	2.50	282.50
2.2	其他材料费	%	1		2.83
(二)	其他直接费	%	4	435.33	17.41
(三)	现场经费	%	5	435.33	21.77
二	间接费	%	5.5	474.50	26.10
三	企业利润	%	7	500.60	35.04
五	税金	%	9	535.64	48.21
六	扩大系数	%	10	583.85	58.39
合计					642.24

## 单价分析表

密目网苫盖拆除					
定额编号：03005 改			单位：100m <sup>2</sup>		
工作内容：场内运输、铺设、接缝（针缝）					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				82.57
(一)	直接费				75.75
1	人工费				75.00
1.1	人工	工时	5	15.00	75.00
2	材料费				0.75
2.1	零星材料费	%	1	75.00	0.75
(二)	其他直接费	%	4	75.75	3.03
(三)	现场经费	%	5	75.75	3.79
二	间接费	%	5.5	82.57	4.54
三	企业利润	%	7	87.11	6.10
四	税金	%	9	93.21	8.39
五	扩大系数	%	10	101.59	10.16
单价					111.75

## 单价分析表

编织袋装土拦挡					
定额编号：03053			单位：100堰体m <sup>3</sup>		
工作内容：装土、封包、堆筑。					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				22644.75
(一)	直接费				20775.00
1	人工费				17430.00
1.1	人工	工时	1162	15.00	17430.00
2	材料费				3345.00
2.1	编织袋	个	3300	1.00	3300.00
2.2	其他材料费	元		45.00	45.00
(二)	其他直接费	%	4	20775.00	831.00
(三)	现场经费	%	5	20775.00	1038.75
二	间接费	%	5.5	22644.75	1245.46
三	企业利润	%	7	23890.21	1672.31
四	税金	%	9	25562.53	2300.63
五	扩大系数	%	10	27863.15	2786.32
单价					30649.47

## 单价分析表

编织袋拦挡拆除					
定额编号：03054			单位：100堰体m <sup>3</sup>		
工作内容：拆除、清理。					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				2774.27
(一)	直接费				2545.20
1	人工费				2520.00
1.1	人工	工时	168	15.00	2520.00
2	材料费				25.20
2.1	零星材料费	%	1	2520.00	25.20
(二)	其他直接费	%	4	2545.20	101.81
(三)	现场经费	%	5	2545.20	127.26
二	间接费	%	5.5	2774.27	152.58
三	企业利润	%	7	2926.85	204.88
四	税金	%	9	3131.73	281.86
五	扩大系数	%	10	3413.59	341.36
单价					3754.95