

黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目

水土保持方案报告书

建设单位：绥棱县禾晟新能源有限公司

编制单位：黑龙江环盛环保科技开发有限公司

二〇二三年二月

黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目
水土保持方案报告书

责任页

(黑龙江环盛环保科技开发有限公司)

批准：孙宝魁（总经理）

核定：任大林（副总经理）

审查：李琳虹（高级工程师）

校核：阚文敬（工程师）

项目负责人：李孜杰（工程师）

编写：李孜杰（工程师）

（编写第一章~第三章）

阚文敬（工程师）

（编写第四章~第六章）

陈 平（助理工程师）

（编写第七章~第八章及附图）

1	综合说明	1
1.1	项目简况	1
1.2	编制依据	3
1.3	设计水平年	5
1.4	水土流失防治责任范围	5
1.5	水土流失防治目标	6
1.6	项目水土保持评价结论	7
1.7	水土流失预测结果	8
1.8	水土保持措施布设成果	8
1.9	水土保持监测方案	10
1.10	水土保持投资及效益分析成果	14
1.11	结论	14
2	项目概况	18
2.1	项目组成及工程布置	18
2.2	施工组织	21
2.3	工程占地	33
2.4	土石方平衡	35
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	39
2.6	施工进度	39
2.7	自然概况	40
3	项目水土保持评价	45
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	45
3.2	建设方案与布局水土保持评价	46

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	50
4 水土流失分析与预测	52
4.1 水土流失现状	52
4.2 水土流失影响因素分析	52
4.3 土壤流失量预测	54
4.4 水土流失危害分析	67
4.5 指导性意见	67
5 水土保持措施	69
5.1 防治区划分	69
5.2 措施总体布局	69
5.3 分区措施布设	74
5.4 施工要求	88
6 水土保持监测	95
6.1 范围和时段	95
6.2 内容和方法	95
6.3 点位布设	97
6.4 实施条件和成果	100
7 水土保持投资估算及效益分析	101
7.1 投资估算	104
7.2 效益分析	116
8 水土保持管理	116
8.1 组织管理	120
8.2 后续设计	120
8.3 水土保持监测	121
8.4 水土保持监理	121

8.5 水土保持施工	122
8.6 水土保持设施验收	122

附表:

附表 1 单价分析表

附件:

附件 1 委托书

附件 2 项目核准文件

附件 3 项目用地预审文件

附件 4 耕作层剥离利用方案评审表

附件 5 购土协议

附图:

附图 1 工程地理位置图

附图 2 工程总平面布置图

附图 3 升压站总平面图

附图 4 项目区水系图

附图 5 项目区水土流失现状图

附图 6 黑龙江省水土保持重点预防区和重点治理区划分图

附图 7 水土流失防治措施总体布局图

附图 8 整地、种草典型设计图

附图 9 临时拦挡、苫盖典型设计图

附图 10 临时排水、沉砂典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 建设必要性

黑龙江省绥化市绥棱县阁山100MW风电项目位于绥化市绥棱县，该地区是黑龙江风能资源较丰富地区，具有大规模开发风电的潜力，通过风电场的建设，能够落实国家可再生能源发电政策，充分开发本地风能资源并形成规模效益，促进地区经济发展。风电场的建设在一定程度上降低对常规燃煤电站的需求，每年可大量减排SO₂、CO₂等有害气体，环境效益十分显著，对于保护当地生态环境、促进经济与环境和谐发展具有重要作用。同时，风电场的建设还可推动当地各产业的蓬勃发展，具有明显的经济和社会意义。因此本风电场项目建设是十分必要的。

(2) 项目概况

黑龙江省绥化市绥棱县阁山100MW风电项目位于黑龙江省绥化市绥棱县靠山乡、阁山镇、克因河乡、后头乡境内，地貌类型为平原，风电场中心坐标为东经127°31'04"，北纬47°37'02"。海拔高度在200m~230m之间。

本工程为建设类新建项目，装机总容量100MW，工程规模为大型。拟安装16台单机容量为6.25MW的风力发电机组，年上网电量为29472.42万kW.h，每台风电机组配套安装1台容量为6900kVA箱式变电站；配套新建1座220kV升压站及储能容量为20MW的储能系统；配套35kV集电线路39.31km(其中：架空37.75km；直埋1.56km)；运输道路21.85km(其中：新建检修道路2.8km，利用农村道路扩建19.05km)。工程施工设置1处施工生产生活区，布置在升压站东侧。本期工程以1回220kV送出线路接入绥棱变220kV侧，线路总长约11.8km，送出线路后期单独立项，不在本方案设计范围。本工程施工用水考虑在升压站打深水井取水；施工用电采用柴油发电机发电。

本项目主要由风电机组区、升压储能站区、集电线路区、运输道路区和施工生产生活区五部分组成。本工程全部为新建，无依托工程。工程总占地面积22.98hm²，其中永久占地4.72hm²(包括：永征4.41hm²，该部分为风机平台、升压储能站及新建道路路基征地；临征永补0.31hm²，该部分为塔基基础占地)，

临时占地 18.26hm²。项目区占地类型包括耕地、水域及水利设施用地。本工程动土石方总量 35.30 万 m³，其中挖方共计 16.13 万 m³（含剥离表土 6.89 万 m³），填方共计 19.17 万 m³（含表土回填 5.57 万 m³），借方 4.36 万 m³（全部外购），余方 1.32 万 m³（为“剥离方案”中设计的剥离表土量）运至政府指定表土存储场，表土利用方向由绥棱县农业农村局统一规划。

本工程计划于 2023 年 5 月开工，2024 年 4 月底投产运行，总工期 12 个月。工程总投资 61143.19 万元，其中土建工程投资 12998 万元，资金来源：20%企业自筹，其余为银行贷款。项目法人单位为绥棱县禾晟新能源有限公司。本工程建设未涉及拆迁安置或专项设施改（迁）建工程。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2022 年 5 月，黑龙江省林业设计研究院编制完成了《黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目可行性研究报告》。

2022 年 12 月 9 日，取得核准变更的复函—《关于黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目核准变更的复函》（黑发改新能源函（2022）第 427 号）。

2022 年 12 月 2 日，取得土地预审复函—《关于黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目用地预审意见的复函》（黑自然资预审字（12）（2022）第 10 号）。

项目环境影响评价等前期工作正在进行中。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》、《黑龙江省水土保持条例》等有关法律法规规定，建设单位委托黑龙江环盛环保科技开发有限公司（以下简称“我公司”）开展本项目水土保持方案报告书的编制工作。

项目组对工程前期设计资料进行了全面分析，并对施工现场进行详细勘察，对项目区的自然环境、社会环境、生态环境及水土流失与防治现状等进行了调查，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及相关规程规范要求，编制完成了《黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

风电场位于绥化市绥棱县境内。风场范围地势开阔，区内为耕地，地形起伏

较小，场地地面高程 200m~230m 左右，地貌类型为平原，交通方便。

绥棱县属于中温带大陆性季风气候，四季分明，多年平均气温 2.4℃，多年平均降水量 580.6mm，多年平均蒸发量 983.1mm， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 2585.4，无霜期 128d，最大冻土深 2.0m，年平均风速 3.0m/s。项目区土壤类型主要为黑土，植被类型属松嫩平原羊草草原区，项目建设区域内植被主要为农作物，林草覆盖率约为 15%。

项目区位于绥化市绥棱县境内，根据《黑龙江省水土保持规划（2015-2030 年）》及《绥化市水土保持规划（2019-2030 年）》，项目区水土保持区划一级区属于东北黑土区，项目区域土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀强度为轻度侵蚀，容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤侵蚀模数背景值为 $600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区属于大小兴安岭国家级水土流失重点预防区及绥化市水土流失重点预防区，本项目建设不涉及其他水土保持敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991.6.25 颁布，2010.12.25 修订，2011.3.1 施行）

(2) 《中华人民共和国环境保护法》（1989.12.26 颁布，2014.4.24 修订，2015.1.1 施行）

(3) 《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.28 修订，2004.8.28 施行，2019.8.26 修正）；

(4) 《中华人民共和国黑土地保护法》（2022.8.1 施行）；

(5) 《黑龙江省耕地保护条例》（2016.4.21 通过，2016.7.1 施行）；

(6) 《黑龙江省黑土地保护利用条例》（2021.12.23 通过，2022.3.1 施行）；

(7) 《黑龙江省人民政府办公厅关于建设占用耕地耕作层土壤剥离利用工作的指导意见（试行）》（黑政办规〔2021〕18 号）；

(8) 《黑龙江省水土保持条例》（2017.12.27 通过，2018.3.1 施行）。

1.2.2 部委规章

(1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（1995.5.30 水利部令第 5 号公布，2005.7.8 水利部令第 24 号修改，2017.12.22 水利部令第 49 号第

二次修改)；

(2) 《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》(水利部令第 24 号, 2005.7.8)；

(3) 《水利部关于废止和修改部分规章的决定》(水利部令第 49 号, 2017.12.22)。

1.2.3 规范性文件

(1) 《关于印发全国水土保持规划的通知》(国函〔2015〕160 号)；

(2) 《黑龙江省水利厅关于印发水土保持方案审批“一稿制”有关事项的通知》(黑水发〔2014〕424 号)；

(3) 《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定(试行)〉的通知》(办水保〔2016〕65 号)；

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

(5) 《水利部水土保持监测中心关于印发〈生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知〉(水保监〔2020〕63 号)；

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

1.2.4 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) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；

(4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)；

(5) 《防洪标准》(GB50201-2014)；

(6) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；

(7) 《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337.3-2001)；

(8) 《主要造林树种苗木质量分级》(GB6000-1999)；

(9) 《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)；

(10) 《水土保持监测设施通用技术条件》(SL342-2006)；

(11) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；

- (12) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (13) 《水土保持工程施工监理规范》（SL523-2011）；
- (14) 《水土保持遥感监测技术规范》（SL592-2012）；
- (15) 《风电场工程等级划分及设计安全标准》（NB / T 10101-2018）；
- (16) 《风电场工程水土保持方案编制技术规范》（NB/T31086-2016）；
- (17) 《电力工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕209号）。

1.2.5 技术资料

- (1) 《黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目可行性研究报告》（黑龙江省林业设计研究院，2022.5）；
- (2) 《黑龙江省水土保持规划》（2015-2030 年）（黑龙江省水利厅，2016.7）；
- (3) 《绥化市水土保持规划》（2019-2030 年）（绥化市水务局）；
- (4) 《黑龙江省水土保持公报（2020）》（黑龙江省水利厅，2021.11）。

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），设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年，根据本项目主体工程完工时间及水土保持措施实施进度安排确定本项目设计水平年为主体完工后一年。本项目计划于 2023 年 5 月开工，预计于 2024 年 4 月完工，共计 12 个月，确定本项目水土保持方案的设计水平年为 2024 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域。本项目占地面积共计 22.98hm²，其中永久占地 4.72hm²（包括：永征 4.41hm²，该部分为风机平台、升压储能站及新建道路路基征地；临征永补 0.31hm²，该部分为塔基基础占地），临时占地 18.26hm²。经现场踏查，本项目建设均在占地范围内进行，防治责任范围即占地总面积，为 22.98hm²。

表 1.4-1 水土流失防治责任范围统计表

防治责任范围区	占地面积		
	永久占地	临时占地	小计
风电机组区	0.77	4.80	5.57
升压储能站区	2.38	-	2.38
集电线路区	0.31	3.72	4.03
运输道路区	1.26	8.74	10.00
施工生产生活区	-	1.00	1.00
合计	4.72	18.26	22.98

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

项目区位于绥化市绥棱县境内，根据《黑龙江省水土保持规划（2015-2030年）》和《绥化市水土保持规划（2019-2030年）》，项目区处于国家级水土流失重点预防区和绥化市级水土流失重点预防区。依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本方案水土流失防治总体标准按东北黑土区一级标准执行。

1.5.2 防治目标

1、水土流失防治标准定性指标

根据本项目建设特点、工程区环境现状等，明确本工程水土流失防治的基本目标为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；项目建设区内各项水土保持设施安全有效；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。

2、水土流失防治标准定量指标

项目区水土保持区划属于东北黑土区，水土流失防治指标值按东北黑土区一级标准并结合项目区具体情况调整确定。项目区侵蚀强度为轻度，因此土壤流失控制比调整为 1.0；项目区属于国家级水土流失重点预防区和市级水土流失重点预防区，需提高植物措施标准，林草覆盖率指标提高 1%，其他指标不做调整。到设计水平年，6 项防治目标详见表 1.5-1。

表 1.5-1 水土流失防治目标

防治标准（一级）	标准规定		修正		采用标准	
	施工期	设计水平年	土壤侵蚀强度	水土流失重点预防区	施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	97			-	97
土壤流失控制比	-	0.90	+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		+1	-	26

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址(线)评价

本项目的选址（线）不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，区内亦无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和水土保持长期定位观测站，本工程没有处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区，以及水功能区的饮用水源区。本项目不涉及国家和省级的自然保护区、风景名胜区、地质公园。不涉及国家和省级重要水源地保护区，项目区无法避让国家级水土流失重点预防区，在建设过程中采取优化建设方案，提高植物措施标准，提高林草覆盖率指标等措施。因此，本项目无重大水土保持制约因素，从水土保持角度分析本项目建设基本可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

本工程除主体工程建设必须要征占的永久占地外，施工期间尽量减少临时占地，优化工程土石方平衡，并做好施工期间的水土保持工作。本工程无法避让国家级及市级水土流失重点预防区，因此，林草覆盖率提高 1%，同时提高截排水措施、拦挡措施的工程等级及防洪标准。

主体工程占地范围及类型符合国家有关政策及水土保持相关要求，符合节约用地和减少扰动的要求，临时占地满足施工要求；土石方挖填施工兼顾方便施工、运距合理、时序可行、节点适宜、节约投资、减少占地和重复搬运、减少扰动和开挖面积的要求，设计施工标准和工程量合理；综上所述，工程建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求。

1.7 水土流失预测结果

项目在建设期间在无水土保持措施情况下，造成水土流失总量为 2954t，其中新增水土流失量为 2430t。产生水土流失的重点部位为运输道路区。

本工程建设因开挖、压占、运输等建设活动破坏了占地区原有的地形地貌、产生了一定程度的水土流失，同时也将造成一定程度的危害。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土流失防治分区

按照本项目的总体布局和施工特点等，将项目防治区划分为风电机组区、升压储能站区、集电线路区、运输道路区和施工生产生活区 5 个一级防治区，将集电线路区划分为架空线路区和直埋线路区 2 个二级分区。

1.8.2 水土保持措施布设

在水土流失预测及分析主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，针对建设活动引起水土流失的特点和造成水土流失危害程度，采取有效的水土流失防治措施，把工程、植物、临时措施有机结合起来，把主体工程中具有水土保持功能的措施纳入水土流失防治体系。水土保持防治措施工程量包括工程措施、植物措施及临时防护措施。

(1) 风电机组区

主体设计措施：项目“剥离方案”提出在施工前对风机平台进行表土剥离。

方案新增措施：施工前对吊装场地进行表土剥离；施工结束后对撒播种草及复耕区域进行表土回覆；对撒播种草区域进行全面整地；风机平台除风机出露地面基础及箱变基础占地外，其余永久占地均采用撒播种草的方式进行植被恢复；临时吊装场地按原占地性质进行复耕；施工期间对临时堆存表土及回填土进行密目网苫盖及编织土袋拦挡措施。

(2) 升压储能站区

主体设计措施：项目“剥离方案”提出在施工前对该区域进行表土剥离；主体设计在升压站外四周及进站道路两侧布设浆砌石矩形排水沟；并在升压站内可绿化区域进行绿化美化。

方案新增措施：主体施工结束后对绿化及撒播种草区域进行表土回覆并全面整地；对站区填筑边坡及进站道路边坡进行撒播种草；针对临时堆土进行密目网

苫盖及编织土袋拦挡防护，施工期间在升压站周边设置永临结合土质排水沟，排水沟出口设置沉砂池。

(3) 集电线路区

1、架空线路区

方案新增措施：施工前对该区域进行表土剥离，施工结束后对复耕和撒播种草区域进行覆土。施工期间对临时堆土采取密目网苫盖及编织土袋拦挡防护。施工结束后按原占地性质对临时占地进行复耕；对塔基永久占地（除出露地表的基础外）进行撒播种草。

2、直埋线路区

方案新增措施：施工前对该区域进行表土剥离，缆沟回填后进行覆土。施工期间对临时堆土采取压实措施；施工结束后按原占地性质进行复耕。

(4) 运输道路区

主体设计措施：项目“剥离方案”提出在施工前对运输道路区新征永久占地的耕地区域进行表土剥离；主体设计中在新建检修道路低洼路段设置过水涵管。

方案新增措施：施工前对该区域进行表土剥离，施工结束后对道路边坡及复耕区域进行覆土。施工期间对临时堆土采取压实措施；施工结束后按原占地性质对临时占地进行复耕，对道路边坡进行撒播种草。

(5) 施工生产生活区

方案新增措施：主体设计施工前对该区域进行表土剥离，施工结束后覆土、复耕。施工期间对临时堆存表土进行密目网苫盖及编织土袋拦挡措施；在生产生活周边布设临时排水沟及沉砂池。

本项目水土保持方案防治措施工程量汇总见表 1.8-1。

表 1.8-1 水土保持工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称		单位	工程量	实施时间	备注
风电机组区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	0.77	2023.5-2023.8	主体设计
			土方量	万 m ³	0.23		
			面积	hm ²	4.80	2023.5-2023.8	方案新增
			土方量	万 m ³	1.44		
		表土回覆	面积	hm ²	5.38	2023.10-2024.3	方案新增
			土方量	万 m ³	1.44		
		复耕		hm ²	4.80	2024.50	方案新增
		全面整地		hm ²	0.58	2024.40	方案新增
	植物措施	撒播种草	面积	hm ²	0.58	2024.5	方案新增
			草籽量	kg	46.40		
	临时措施	编织土袋拦挡	长度	m	3712	2023.5-2024.3	方案新增
			装土量	m ³	2624.96		
		密目网苫盖		m ²	38864	2023.5-2024.3	方案新增
升压储能站区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	2.38	2023.5	主体设计
			土方量	万 m ³	0.71		
		表土回覆	面积	hm ²	0.42	2024.4	方案新增
			土方量	万 m ³	0.17		
		浆砌石矩形排水沟		m	640	2023.10	主体设计

防治分区		措施类型	措施名称	单位	工程量	实施时间	备注	
		植物措施	全面整地	hm ²	0.42	2024.4	方案新增	
			绿化美化	hm ²	0.36	2024.5	主体设计	
			撒播种草	面积	hm ²	0.06	2023.5	方案新增
				草籽量	kg	4.80		
		临时措施	编织土袋拦挡	长度	m	194	2023.5	方案新增
				装土量	m ³	40.74		
			密目网苫盖		m ²	2757	2023.5	方案新增
			永临结合土质排水沟	长度	m	640	2023.8	方案新增
				开挖量	m ³	128.00		
			沉砂池	数量	座	2	2023.8	方案新增
		开挖量		m ³	32.00			
		集电线路区	架空线路区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	3.41
土方量	万 m ³				1.02			
表土回覆	面积			hm ²	3.32	2023.9-2023.11	方案新增	
	土方量			万 m ³	1.02			
复耕				hm ²	3.10	2024.4	方案新增	
植物措施	撒播种草			面积	hm ²	0.22	2024.4	方案新增
				草籽量	kg	17.60		
临时措施	编织土袋拦挡			长度	m	15373	2023.7-2023.9	方案新增

防治分区		措施类型	措施名称		单位	工程量	实施时间	备注
直埋线路区			装土量		m ³	3228.12		
			密目网苫盖		m ²	49067	2023.7-2023.9	方案新增
	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	0.62	2023.9-2023.11	方案新增	
			土方量	万 m ³	0.19			
		表土回覆	面积	hm ²	0.62	2023.9-2023.11	方案新增	
			土方量	万 m ³	0.19			
	复耕		hm ²	0.62	2024.4	方案新增		
	临时措施	土方压实		m ³	8000	2023.9-2023.11	方案新增	
	运输道路区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	1.25	2023.5-2023.9	主体设计
				土方量	万 m ³	0.38		
表土回覆				面积	hm ²	8.74	2023.5-2023.9	方案新增
				土方量	万 m ³	2.62		
表土回覆			面积	hm ²	8.88	2024.40	方案新增	
			土方量	万 m ³	2.45			
复耕			hm ²	8.74	2024.40	方案新增		
过水涵管			m	36.00	2023.6	主体设计		
植物措施		撒播种草	面积	hm ²	0.14	2024.5	方案新增	
			草籽量	kg	11.20			
临时措施	土方压实		m ³	26200.00	2023.5-2023.9	方案新增		

防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量	实施时间	备注	
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	1.00	2023.5	方案新增
			土方量	万 m ³	0.30		
		表土回覆	面积	hm ²	1.00	2024.4	方案新增
			土方量	万 m ³	0.30		
		复耕		hm ²	1.00	2024.5	方案新增
	临时措施	编织土袋拦挡	长度	m	150	2023.5	方案新增
			装土量	m ³	31.50		
		密目网苫盖		m ²	1873	2023.5	方案新增
		土质排水沟	长度	m	380	2023.5	方案新增
			开挖量	m ³	76.00		
沉砂池	数量	座	2	2023.5	方案新增		
	开挖量	m ³	32.00				

1.9 水土保持监测方案

本项目水土保持监测范围 22.98hm²，监测时段为监测时段为 2023 年 5 月至 2024 年 12 月。

水土保持监测内容包括：水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等。

水土保持监测方法包括：资料收集分析法、实地调查监测法、植被样方调查法、测钎法、遥感监测法。

水土保持监测频次：扰动土地情况每月 1 次，水土流失状况每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测，其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量监测；水土流失防治成效每季度监测 1 次，其中临时措施每月监测 1 次。

根据工程特点，本方案在 5 个监测分区布置监测点共计 11 个。

表 1.9-1 各监测分区监测点布设情况表

监测分区	监测点位
风电机组监测区	临时堆土坡面设置 1 个定位监测点
	开挖扰动区域设置 1 个调查监测点
	恢复植被区域设置 1 个调查监测点
升压储能站监测区	恢复植被区域设置 1 个调查监测点
	开挖扰动区域设置 1 个调查监测点
集电线路监测区	直埋线路复耕区域设置 1 个调查监测点
	架空线路临时堆土边坡设置 1 个定位监测点
运输道路监测区	在运输道路路基边坡处设置 2 个定位监测点
	沿线堆土坡面设置 1 个监测点
施工生产生活监测区	复耕区域设置 1 个调查监测点

1.10 水土保持投资及效益分析成果

1.10.1 水土保持投资

本工程水土保持总投资 446.78 万元，其中主体工程已列投资为 74.85 万元，本方案新增水土保持工程投资 371.93 万元。在方案新增投资中，工程措施投资 53.17 万元，植物措施投资 0.45 万元，施工临时工程投资 213.26 万元，独立费用 58.34 万元（其中水土保持监理费 8.00 万元、水土保持监测费 15 万元），基本

预备费 19.51 万元，水土保持补偿费 272042.40 元。

1.10.2 效益分析成果

至设计水平年年末，落实各项防治措施后，水土流失治理度为 99.9%，土壤流失控制比可达到 1.0，渣土防护率为 98.9%，表土保护率为 100%，林草植被恢复率 98.6%，林草覆盖率 28.8%，六项指标均可达到方案确定的防治目标。

方案实施后可治理水土流失面积 22.98m²，林草植被建设面积 1.36hm²，减少水土流失量 2763t。

1.11 结论

通过加强施工管理、提高防治标准、优化施工工艺等措施，可有效减轻工程建设造成的水土流失，项目选址（线）基本合理。工程建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的各项条款要求，工程建设方案合理可行。水土流失防治本着主体工程具有的水土保持功能措施与本方案新增的水土保持措施相结合、工程措施与植物措施相结合的原则，形成完整的综合防治措施体系，措施布设严格执行各项技术标准，水土流失防治符合法律法规、技术标准的规定。本方案在工程建设和运行过程中实施一系列的水土保持措施，方案实施后能有效控制水土流失量、保护生态环境的目的。从水土保持角度，项目建设是可行的。

工程下阶段设计时进一步落实水保措施并进一步施工工艺，尽量减少施工临时占地面积，减少土石方挖填方量。施工过程中加强表土剥离保护和回覆利用，加强临时堆土过程管护。建设单位招标时明确承包商承担防治水土流失的责任、义务。施工单位应做好施工期间的水土流失防治措施。监理单位应对水土保持措施进行全过程的监督管理。监测单位应依据监测结果和防治标准，及时向建设单位反馈，补充和完善相应的水土保持措施，达到方案要求的防治目标。

表 1 水土保持方案特性表

项目名称		黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目		流域管理机构	水利部松辽水利委员会	
涉及省（市、区）		黑龙江省	涉及地市或个数	绥化市	涉及县或个数	绥棱县
项目规模		总装机容量 100MW	总投资（万元）	61143.19	土建投资 （万元）	12998
动工时间		2023 年 5 月	完工时间	2024 年 4 月	设计水平年	2024 年
工程占地（hm ² ）		合计	永久占地（hm ² ）		临时占地（hm ² ）	
		22.98	4.72		18.26	
项目组成	风电机组区	5.57	0.77		4.80	
	升压储能站 区	2.38	2.38		-	
	集电线路区	4.03	0.31		3.72	
	运输线路区	10.00	1.26		8.74	
	施工生产 生活区	1.00	-		1.00	
土石方量（万 m ³ ）			挖方	填方	借方	余（弃）方
			16.13	19.17	4.36	1.32
项目组成	风电机组区	7.48	5.99	-	0.23	
	升压储能站区	1.19	3.98	2.07	0.71	
	集电线路区	4.06	4.06	-	-	
	运输道路区	3.06	4.80	2.29	0.38	
	施工生产生活区	0.34	0.34	-	-	
重点防治区名称		大小兴安岭国家级水土流失重点预防区				
地貌类型		平原	水土保持区划		东北黑土区	
土壤侵蚀类型		水蚀	土壤侵蚀强度		轻度	
防治责任范围面积（hm ² ）		22.98	容许土壤流失量（t/km ² ·a）		200	
土壤流失预测总量（t）		2954	新增土壤流失量（t）		2430	
水土流失防治标准执行等级		东北黑土区一级标准				
防治目标	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（%）		26	

续表 1 水土保持方案特性表

		工程措施	植物措施	临时措施		
防治措施及工程量		*表土剥离 1.32 万 m ³ ; 表土剥离 5.57 万 m ³ ; 表土回覆 5.57 万 m ³ ; *浆砌石排水沟 640m; *过水涵管 36m; 复耕 18.26hm ² ; 全面整地 1.00hm ² 。	*绿化美化 0.36hm ² ; 撒播种草 1.00hm ² 。	密目网苫盖 92561m ² ; 编织土袋拦挡 5925.32m ³ ; 土方压实 34200m ³ ; 土质排水沟 1020m; 沉砂池 4 座。		
防治分区	风电机组区	*表土剥离 0.23 万 m ³ ; 表土剥离 1.44 万 m ³ ; 表土回覆 1.44 万 m ³ ; 复耕 4.80hm ² ; 全面整地 0.58hm ² 。	撒播种草 0.58hm ² 。	密目网苫盖 38864m ² ; 编织土袋拦挡 2624.96m ³ 。		
	升压储能站区	*表土剥离 0.71 万 m ³ ; 表土回覆 0.17 万 m ³ ; *浆砌石排水沟 640m; 全面整地 0.42hm ² 。	*绿化美化 0.36hm ² ; 撒播种草 0.06hm ² 。	密目网苫盖 2757m ² ; 编织土袋拦挡 40.74m ³ ; 永临结合排水沟 640m; 沉砂池 2 座。		
	输电线路区	架空线路区	表土剥离 1.02 万 m ³ ; 表土回覆 1.02 万 m ³ ; 复耕 3.10hm ² 。	撒播种草 0.22hm ² 。	密目网苫盖 49067m ² ; 编织土袋拦挡 3228.12m ³ 。	
		直埋线路区	表土剥离 0.19 万 m ³ ; 表土回覆 0.19 万 m ³ ; 复耕 0.62hm ² 。	-	土方压实 8000m ³	
	运输道路	*表土剥离 0.38 万 m ³ ; 表土剥离 2.62 万 m ³ ; 表土回覆 2.45 万 m ³ ; 过水涵管 36m; 复耕 8.74hm ² 。	撒播种草 0.14hm ² 。	土方压实 26200m ³		
	施工生产生活区	表土剥离 0.30 万 m ³ ; 表土回覆 0.30 万 m ³ ; 复耕 1.00hm ² 。	-	密目网苫盖 1873m ² ; 编织土袋拦挡 31.50m ³ ; 土质排水沟 380m; 沉砂池 2 座。		
投资 (万元)		109.42	19.05	213.26		
水土保持总投资 (万元)		446.78 (新增 371.93)	独立费用 (万元)	58.34		
监理费 (万元)		8.00	监测费 (万元)	15.00	补偿费 (元)	272042.40
编制单位		黑龙江环盛环保科技开发有限公司	建设单位	绥棱县禾晟新能源有限公司		
法定代表人		于晓霞	法定代表人	焦海军		
地址		哈尔滨市道里区群力第四大道和金江路交口, 汇智广场 1302	地址	绥棱县禾晟新能源有限公司		
邮编		150070	邮编	152200		
联系人及电话		孙宝魁 13936329340	联系人及电话	杨明 18045157189		
电子信箱		Sbk670310@163.com	电子信箱	18045157189@163.com		

注: *为主体设计

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：黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目

项目建设单位：绥棱县禾晟新能源有限公司

建设地点：逊克县靠山乡、阁山镇、克因河乡、后头乡境内

建设性质：建设类新建项目

建设规模：装机总容量 100MW，拟安装 16 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，年上网电量 29472.42 万 kW.h，每台风电机组配套安装 1 台容量为 6900kVA 箱式变电站；配套新建 1 座 220kV 升压站及储能容量为 20MW 的储能系统；35KV 集电线路 39.31km(其中：架空 37.75km；直埋 1.56km)；运输道路 21.85km（其中：新建检修道路 2.8km，利用农村道路扩建 19.05km）；220kV 送出线路 11.8km，接入绥棱变电站（单独立项，不在本方案设计范围）。

工程投资及土建投资：工程总投资 61143.19 万元，其中土建工程投资 12998 万元。

资金来源：20%企业自筹，其余为银行贷款。

建设工期：工程计划于 2023 年 5 月开工，2024 年 4 月底投产运行。工程建设总工期 12 个月。

2.1.2 地理位置及交通

1、地理位置

本项目位于绥棱县靠山乡、阁山镇、克因河乡、后头乡境内。风电场中心地理坐标为东经 127°31'04"，北纬 47°37'02"。行政区划隶属绥化市绥棱县。

2、外部交通

本工程风电场外部交通便利，风场周围有国道、省道、高等级公路及乡村道路通过。大件运输道路路线初步规划如下：

生产厂家→绥化市→绥棱县→施工现场

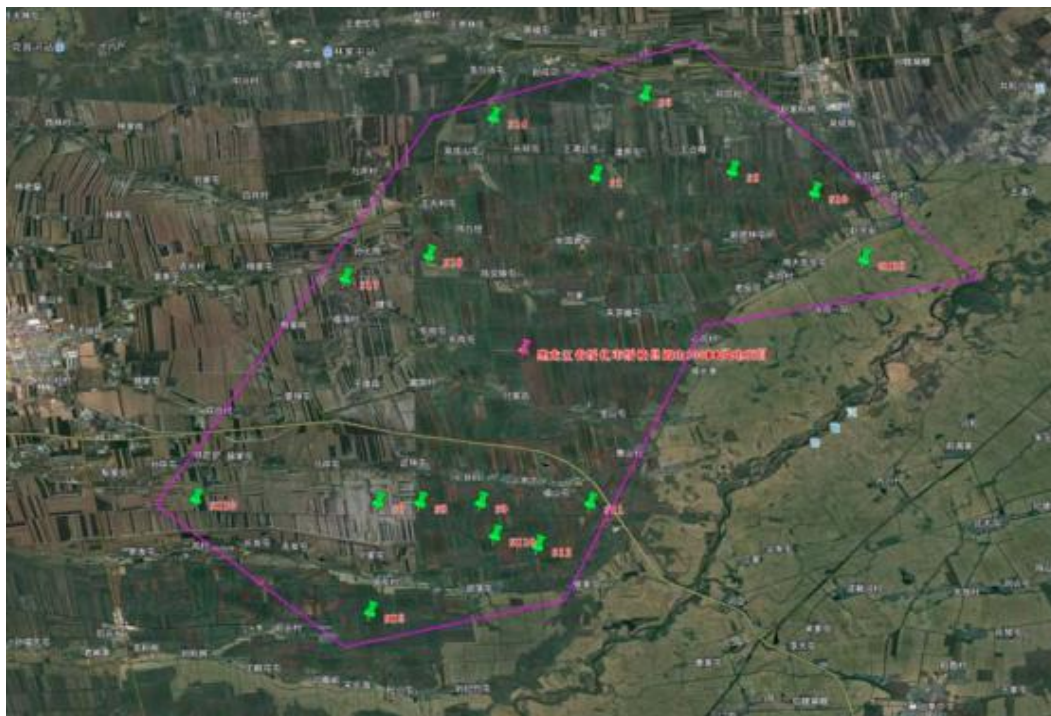


图 2.1-1 项目区位置图

表 2.1-1 黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目特性表

一、总体概况			
项目名称	黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目		
建设地点	绥化市绥棱县		
建设性质	建设类新建项目		
建设单位	绥棱县禾晟新能源有限公司		
建设规模	单机容量/台数	MW/台	6.25/16
	总装机容量	MW	100
	年上网电量	万 kW·h	29472.42
总投资	61143.19 万元		
土建工程投资	12998 万元		
建设工期	12 个月（2023.5~2024.4）		
二、项目组成			
风电机组区	拟安装 16 台单机容量为 6.25MW 的风力发电机组，年上网电量 29472.42 万 kW.h，每台风电机组配套安装 1 台容量为 6900kVA 箱式变电站。		
升压储能站区	升压站内主要布置电气综合楼，结构型式采用现浇钢筋混凝土框架结构。构筑物主要包括：主变基础、地下消防泵房及水池、变压器事故油池等。新建 1 台 100MVA 有载调压主变压器。配套建设储能容量为 20MW，储能时间不小于 2 小时的储能系统。		

2 项目概况

集电线路区	本工程集电线路采用 35kV 电压等级，全长 39.31km(其中：架空 37.75km；直埋 1.56km)。			
运输道路区	运输道路 21.85km（其中：新建检修道路 2.8km，利用农村道路扩建 19.05km）。			
施工生产生活区	集中布置在升压站东侧，包括综合加工厂、材料仓库、设备仓库等，占地面积 1.00hm ² 。			
三、拆迁及施工条件				
施工用水	升压站打深水井取水，由于风机基础施工分散，基础养护用水可用罐车拉水。			
施工用电	采用 60kW 柴油发电机作为施工电源和备用电源。			
施工通讯	工地可接收联通、移动无线通信信号。			
建筑材料	在绥棱县当地建材市场购买。			
拆迁安置	无拆迁安置工作。			
四、工程占地情况				
项目	单位	占地面积及占地性质		
		永久占地	临时占地	合计
风电机组区	hm ²	0.77	4.80	5.57
升压储能站区	hm ²	2.38	-	2.38
集电线路区	hm ²	0.31	3.72	4.03
运输道路区	hm ²	1.26	8.74	10.00
施工生产生活区	hm ²	-	1.00	1.00
合计	hm ²	4.72	18.26	22.98
五、工程土石方量				
项目	单位	挖方	填方	动用土方总量
风电机组区	万 m ³	7.48	5.99	13.47
升压储能站区	万 m ³	1.19	3.98	5.17
集电线路区	万 m ³	4.06	4.06	8.12
运输道路区	万 m ³	3.06	4.80	7.86
施工生产生活区	万 m ³	0.34	0.34	0.68
合计	万 m ³	16.13	19.17	35.30

2.1.3 项目组成与布置

黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目按照项目建设总体规划，主体工程主要由风电机组区、集电线路区、运输道路区和升压储能站区四部分组成。本工程拟安装 16 台容量为 6.25MW 的风力发电机组，在风机附近安装容量 6900kVA 箱式变电站，风机与箱变采用“一机一变”单元接线方式，规划容量 100MW；35KV 集电线路 39.31km(其中：架空 37.75km；直埋 1.56km)；新建 1 座 220kV 升压站及储能设备，配套运输道路 21.85km(其中：新建检修道路 2.8km，

利用农村道路扩建 19.05km)。

2.1.3.1 风电机组区

(1) 风力发电机组区

根据风能资源特点及风电机组的布置原则和方法,风电机组的排布应尽量垂直于风电场主风能方向,同时兼顾次主风向和次主风能的原则来排布机组。根据《风电场工程等级划分及设计安全标准》(NB/T10101-2018),本风电场工程规模为大型,风电机组地基基础设计级别甲级,结构安全等级一级。每台风机轮毂高度为 140m,风轮直径为 202m。

本风场拟安装 16 台单机容量为 6.25MW 的风电机组,年上网电量为 29472.42 万 kW.h,年等效满负荷小时数为 2947.24h,容量系数为 0.336,风电机组出口电压 1140V,通过箱式变电站升压至 35kV,风电机组一箱变组合采用单元接线方式,风电机组永久征地面积共计 0.77hm²。

风力发电机组由基础、塔筒、机舱、叶轮等组成。风电机组塔架基础采用钢筋混凝土圆形扩展基础,基础底面直径为直径 21.6m,埋深 3.3m,基底铺 150mm 厚 C20 素混凝土垫层,其上主体浇注 C40 抗冻钢筋混凝土。每处出露地表的风机混凝土基础占地 113m²,16 台风机混凝土基础出露地表总占地 0.18hm²。

风力发电机组基础为桩基础,桩基承台采用重力式钢筋混凝土板式基础,基础上部用法兰盘与塔筒连接。为满足风机塔架的承载力和抗倾覆要求,根据场地地质条件,风机塔架基础为钢筋混凝土圆形扩展基础。基础采用现浇 C40 混凝土基础,基础底部混凝土保护层厚度 150mm,基础顶面、侧面混凝土保护层厚度为 50mm,基础下设 100mmC15 素混凝土垫层,基坑开挖、回填及基础混凝土的施工方法遵照风力发电机组厂家提出的施工技术要求进行。基础开挖深度超出设计标高的部分,回填级配碎石土至设计标高,其压实度满足设计要求。

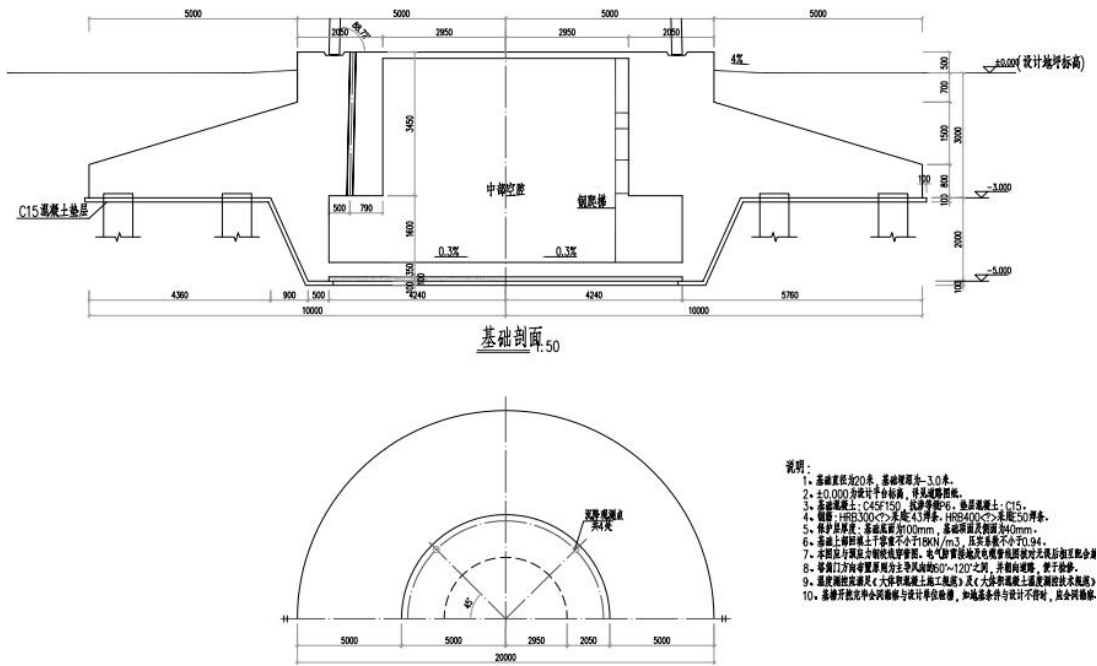


图 2.1-2 风机基础图

(2) 箱式变压器

箱变与风电机组布置在同一场地内，距风机基础 20m 处，具体位置视风电机组附近地形及集电线路走向确定。风机配套箱变设计容量 6900kVA，1 台风机配 1 台箱变，基础形式采用箱式混凝土基础，基础下设 100mm 厚 C15 素混凝土垫层基础埋深约 1.5m，箱式变压器工作平台高出地面约 0.3m。每个箱式变压器占地面积为 20m²，地上部分建筑总占地 0.01hm²。

(3) 施工吊装场地

施工吊装场地主要用于风电机组的组装及施工吊装车辆作业，每台风电机组各布置一处。吊装平台约 3000m²。16 台机组施工安装场地总占地面积 4.80hm²，全部为临时占地。

表 2.1-2 风电机组主要技术经济指标表

序号	名称	单位/型号	数量
1	风力发电机	台数	16
2		额定功率	6.25
3		额定电压	1140
4		叶片数	3
5		轮毂高度	140
6		基础型式	桩基础

序号	名称		单位/型号	数量
7	箱式变电站	台数	台	16
8		容量	kVA	6900
9		电压	kV	1140/35
10		基础型式		钢筋混凝土基础
12	吊装场地		m ²	3000

2.1.3.2 升压储能站区

(1) 平面布置

本工程新建 1 座 220kV 升压站，占地面积 2.38hm²。升压站分为办公区、配电区和储能区三部分。办公区位于站区南侧，包括综合楼、辅助用房、污水处理设施等；配电区位于站区中部和西北侧，包含配电楼、SVG、主变压器、变电架构、事故放油池等。储能区位于站区东南侧，包括 9 套储能单元组成。升压站大门位于站区西侧。站区内设环形道路，宽 4m，满足生产运行及消防需要。中部设围栏将办公区与配电区分离，保证生产运行安全。升压站围墙采用实体围墙，墙高 2.5m，长度为 600m。

(2) 竖向布置

升压站位于整个场区的西部，原有道路北侧，远离村庄。所在区域地势平坦，原地面标高在 219.5~220.6m 之间，本工程升压站防洪标准按 100 年一遇洪水位考虑，考虑周围沟渠及当地暴雨洪水的综合影响，为避免局部内涝积水，升压站站址标高高于原地面 1.0m 左右，边坡面积 600m²。升压站内道路控制标高在 221.2~221.5m 之间，建筑物室内控制标高在 221.5~221.8m 之间。综合考虑场址地形、设计洪水位、土方平衡、建构筑物地基等因素，站区竖向采用“平坡式”布置。站区排水采用散排的方式，利用道路及地坪坡度，通过围墙预留的泄水孔排出站外，将雨水排至站外排水沟，由进站道路排水沟顺接至附近村路排水沟。

(3) 项目组成

1、建筑物工程

升压站主要建构筑物有综合楼、附属用房、35kV 配电间、主变压器、220kV 屋外配电装置、无功补偿装置等。设置 1 台 230±8×1.25%/35kV、容量 200MVA 的有载调压主变压器。

主控楼采用二层框架结构，轴线尺寸为 45.3×16.6m，建筑面积 1503.96m²，

建筑体积 6316m³。设有宿舍、厨房、值班室、会议室等。

35kV 直挂式 SVG 成套装置基础、接地变消弧线圈成套装置基础、主变基础采用天然地基，钢筋混凝土基础，混凝土强度等级为 C30，基地设 100mmC15 素混凝土垫层。

2、站内道路及场地设计

站内道路采用城市型混凝土路面结构，路面宽度 4.0m；转弯半径为 7.0m。整体呈环形布置。站内道路布置在满足设备安装和搬运的要求的同时，消防车道路径部分能够满足其净空及宽度要求。道路横坡度 1.5%，纵坡为 0.3%。停车场、活动场地等采用混凝土硬化地面，人行道采用方砖铺砌，配电区采用碎石铺设。道路及硬化面积共 3466m²。

3、绿化设计

综合楼、配电楼周边及其他合适地点做绿化处理，根据本行业绿化要求，绿化考虑适地适树的原则进行布置，面积共计 3568.50m²。主要以种植花卉和草皮为主，局部设绿化乔木，形成站内的小气候，创造宜人的工作环境，使站区绿化率达到 15%。

4 排水系统

站区雨水采取散排。由于升压站的区域较小，站内地面的设计标高高出站外自然地面，因此升压站的雨水按照沿地面坡度自然排放至升压站外的排水沟。站外四周设置浆砌片石矩形排水明沟，底宽 40cm，沟深 40cm，长约 592m。

5 进站道路

进站道路 24m，连接场内检修道路，通过场内道路通往场外，进站道路永久路基宽度 6m，进站道路两侧设置浆砌石矩形排水沟，底宽 40cm，沟深 40cm，排水沟长 48m。

表 2.1-3 升压站主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量
1	围墙内占地面积	hm ²	2.06
2	围墙外面积	hm ²	0.32
3	边坡面积	m ²	600
4	站内道路及硬化面积	m ²	3466
5	站内构筑物、舱体	m ²	2248.24

序号	指标名称	单位	数量
6	设备区铺设碎石面积	m ²	10600
7	储能设备区面积	m ²	3500
8	路缘石长度	m	1225
9	围墙长度	m	600
10	绿化面积	m ²	3568.50

2.1.3.3 集电线路区

(1) 架空线路

本工程共 16 台 6.25MW 风电机组通过 4 回 35kV 集电线路接入新建 220kV 升压站，架空线路全长 37.75km，通过铁塔架设。铁塔共计 183 基(其中：直线塔 107 基、转角塔 27 基、终端塔 11 基、T 接塔 3 基、跨越塔 35 基)。

塔基基础永久占地面积 10m²，施工临时场地 160m²，塔基挖深约 7m。

塔基架线采用无人机，然后采用牵引机和张力机调整导线松紧和弧垂高度，占地面积较小。集电线路沿线共设置 5 个牵张场地，每个牵张场占地面积 340m²。

基础主要承受集电线路侧向拉力、风荷载、裹冰荷载等荷载作用，根据《架空输电线路基础设计技术规定》（DL/T5219-2014）规定可以采用天然基础，表面做好防水措施，基础采用天然地基基础，基础为四边形台阶式独立基础，混凝土强度等级为 C30。

(2) 直埋线路

本项目地下水位较高，架空线路基础施工及征地难度大的区域，以及风机输出至箱变低压侧采用穿管地埋的敷设方式。直埋线路多沿道路敷设，施工作业可直接利用场内道路，无需新增占地。电缆沟尺寸为 1.0×2.3m（宽×深），长 1.56km，占地宽度 2m，为满足施工需求，直埋线路采取分段施工。

2.1.3.4 运输道路区

(一) 新建检修道路

风电场场区交通便利，项目区周围有国道、省道及乡村道路通过。本风电场在利用原有农村道路的基础上，同期配套修建通向各机位的道路，新建检修道路长 2.80km，为保证机组配件安全运输及施工机械的正常通行，施工期场内道路采用永临结合道路，宽度约为 7.5m，可满足施工期运输要求，运行期检修道路永久面宽 4.0m，路基宽度 4.5m，采用泥结石路面。对路径所经低洼区域设置

直径为 600mm 的涵管，设置涵管总长度约 36m。

表 2.1-4 新建检修道路主要技术参数表

序号	项 目	场内检修道路	备注
1	新建检修道路长度(km)	2.80	
2	路面类型	泥结碎石路面	
3	计算行车速度(km/h)	15	
4	永久道路面宽度(m)	4.5	
5	平曲线一般最小半径 (m)	30	
6	主线最大纵坡(%)	12	
7	支线最大纵坡(%)	15	
8	凸形竖曲线最小半径(m)	200	
9	凹形竖曲线最小半径 (m)	200	

(二) 改造道路

风电场内部及周边有众多县乡道路通过，经与当地政府协商可直接利用。现有道路路况较好，砂石路路面完好，无需填筑、加铺等处理，本工程仅需在原有乡村道路的基础上进行加宽，以满足施工期运输设备通过，改造道路长 19.05km，平均加宽 2m，并考虑 1m 宽的表土存放带。待风机吊装结束后对运输道路区临时占地进行恢复。



2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

施工供水：升压站打深水井取水，由于风机基础施工分散，基础养护用水可用罐车拉水。

施工供电：采用 60kW 柴油发电机作为施工电源和备用电源。

施工通讯：工程区内已有完善的通讯系统，对外通讯良好，可接收附近县市联通、移动无线通信信号。

交通运输：风电场对外交通主体工程设备主要是公路运输，相关设备主要由国道 G333 运输至绥棱县，然后经县乡公路运输至风电场，运输条件优越，有多条城乡道路，畅通无阻，四通八达，运输条件便利。

2.2.2 建筑材料

风电场建设需要的建筑材料，如砂、石料、钢材、水泥等在绥棱县的建材市场购买。

2.2.3 施工总布置

(1) 风机机组吊装场地

施工安装场地主要用于风电机组的组装及施工吊装车辆作业，每台风电机组各布置 1 处。为了保证吊车吊臂在起吊过程中不碰到塔筒，吊装场地均布设于风电机组的周围，每处吊装场地占地 3000m²，16 台机组吊装场地总占地面积 4.80hm²。

(2) 输电线路牵张场

为满足施工放线需要，架空线路沿线需设置牵张场地，牵张场应满足牵引机、张力机能直接运达到位，地形应选择场地较为平整、四周较为空旷、破坏植被较少的地区设置牵张场，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。本工程牵张场按 5~7km 一处为宜，共布设牵张场地 5 处，每处占地面积为 340m²。

(3) 施工生产生活区

本工程风机点位较为分散，为满足各风机点位及升压站施工需求，根据风电场总体布置及实地踏勘了解，本工程拟设置施工生产生活区 1 处，规划布置于升压站东侧，施工生产生活区内布置了临时宿舍及办公室，材料仓库，设备仓库，木材、钢筋加工厂及维修车间，堆放材料等，总占地面积 1.00hm²，详见表 2.2-1。

表 2.2-1 施工生产生活区占地统计表

序号	项目	建筑面积 m ²	占地面积 m ²
1	临时宿舍及办公室	2000	2500
2	材料仓库	1200	1900
3	设备仓库	800	1200

序号	项目	建筑面积 m ²	占地面积 m ²
4	木材、钢筋加工厂	500	800
5	维修车间	400	600
6	材料堆放场地		3000
合计		4500	10000

(4) 临时堆土场

1、风电机组区

将剥离的表土与回填土分开堆存在吊装场地内，堆放形式为棱台，堆高 3m，坡比为 1:1，其中：堆存表土 1.92 万 m³（松方量），堆存表土总占地面积 0.80hm²；堆存回填土 6.05 万 m³（松方量），堆存回填总占地面积 2.08hm²。

2、升压储能站区

将建筑物基础回填土方堆存在空地区域内，堆放形式为棱台，堆高 3m，坡比为 1:1，堆存回填土 0.64 万 m³（松方量），堆存回填土占地面积 0.23hm²。

3、集电线路区

架空线路剥离表土及回填土临时堆存在塔基施工区及牵张场地区，堆放形式为棱台，堆高 3m，坡比为 1:1，其中：塔基施工区堆存表土 1.29 万 m³（松方量），堆存表土总占地面积 0.55hm²；塔基施工区堆存回填土 2.73 万 m³（松方量），堆存回填总占地面积 1.83hm²；牵张场区堆存表土 0.07 万 m³（松方量），堆存表土总占地面积 0.05hm²。

直埋线路分段施工，部分剥离表土及回填土方分层带状堆放，堆高 2m，坡比为 1:1，堆土量 1.06 万 m³（松方量），堆放面积 0.56hm²。随着分段施工进度，随挖随填。

4、运输道路区

运输道路区将剥离的表土沿道路一侧带状堆存，堆高 2m，坡比 1:1。堆存表土量共计 3.48 万 m³（松方量），堆存剥离表土占地面积 1.83hm²。

5、施工生产生活防治区

施工生产生活区将剥离的表土堆存于场地一角，堆放形式为棱台，堆高 3.0m，坡比为 1:1，堆存表土量 0.40 万 m³（松方），堆存表土占地面积为 0.14hm²。

临时堆土情况详见表 2.2-2。

表 2.2-2 临时堆土场布置表

防治分区	堆放区域	土方来源	堆高 (m)	棱台边坡比	棱台占地面积 (hm ²)	堆放松方量 (万 m ³)	棱台表面面积 (m ²)	堆放时长 (a)
风电机组区	16 个吊装场地	表土	3	1	0.80	1.92	10864	0.5
	16 个吊装场地	回填土	3	1	2.08	6.05	28000	0.1
升压储能站区	站内硬化区域	回填土	3	1	0.23	0.64	2757	0.5
集电线路区	管沟占地内分段堆存	直埋线路表土、回填土	2	1	0.56	1.06	20852	0.1
	183 个塔基施工区	塔基施工区表土	3	1	0.55	1.29	18483	0.2
	183 个塔基施工区	塔基施工区回填土	3	1	1.83	2.73	29829	0.2
	牵张场区	牵张场区表土	3	1	0.05	0.07	755	0.2
运输道路区	道路一侧	表土	2	1	1.83	3.48	120038	0.5
施工生产生活区	场地内一角	表土	3	1	0.14	0.40	1873	1
合计					8.07	17.64	233451	

2.2.4 施工方法与工艺

风电场主体工程施工包括风力发电机组基础施工、箱变基础施工、机组设备的安装以及电气设备的安装、升压站内建筑物施工及设备安装、运输道路基础开挖、输电线路基础施工等。

(1) 风力发电机组区

a 施工准备

施工前清理场地杂物后，采用 74kW 推土机配合人工剥离表土，剥离厚度 30cm。

b. 风机基础工程施工

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 1m³ 小型反铲挖掘机，人工修整基坑边坡；底层开挖采用 0.5m³ 反铲挖掘机配合 2m³ 装载机开挖，人工修整开挖边坡。开挖土方预留部分用于风机基础回填，盈余土方由 10t 自卸汽车运输至升压储能站区进行基础填筑。开挖完工后，应清理干净，进行基槽验收，根据不同地质情况分别采取措施进行处理。基础混凝土浇筑，先浇筑 100mm 厚的 C10 混凝土垫层，待混凝土凝固后，再进行钢筋绑扎，安装固定完底座法兰后浇筑混凝土，基础混凝土采用 C30。混凝土在拌合站拌和后，采用砼运输车通过泵送入仓，插入式振捣器振捣。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→混凝土垫层→架设钢筋混凝土基础模板→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。

c. 塔架安装

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。

塔架分段吊装，由下至上逐节安装。安装时将下塔架的主提升装置固定在其上部的左右两侧，用大吊车提升，同时将塔架的副提升装置固定在塔架的下部，用小吊车提升，要确保绳索不互相缠绕。通过两台吊车的共同作用，慢慢将塔架竖立，然后将副提升装置从法兰盘上取下，使塔架下部分坐在基础环上，法兰盘

应标记顺序，法兰之间应密封良好，并用螺栓拧紧固定。中塔架、上塔架组装过程与下塔架相同。

d.机舱的安装

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，应保持机舱水平，如果产生较大的倾斜，应将机舱重新放下，矫正后再起吊。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。

e.风电机组叶轮安装

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。风机叶片由加长的平板拖车运输到安装现场，叶轮在地面组装，用两小吊车配合吊装，将叶片的法兰一一对准于轮毂相应的法兰处，安装结束后，将叶轮的吊装附件拆掉，并清理安装现场。

f.箱式变电站施工和安装

本工程每台风机旁配有一台 4950kVA 箱式变电站。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。

(2) 升压储能站区

a.表土剥离

施工前清理场地杂物后，采用 74kW 推土机配合人工剥离表土，剥离厚度 30cm。

b.基础工程施工

升压站施工顺序为：施工准备→表土剥离→基础开挖→场地平整、碾压→基础开挖→基础施工→砖墙砌筑、框架柱梁浇筑→砖墙垒砌→梁、板、屋盖混凝土浇筑→电气管线敷设及室内外装修→电气设备就位安装调试入室。

升压站内所有建筑物的基础开挖，均采用小型挖掘机配人工开挖清理(包括基础之间的地下电缆沟)。基础开挖土石方除回填预留外，其余全部用于场地平整抬高，用 10t 振动碾，将场地碾平，达到设计要求。基础混凝土浇筑和地下电缆沟墙的砌筑、封盖及土方回填施工。混凝土浇筑后进行表面洒水保湿养护 7 天。

综合楼为框架结构。钢筋绑扎好后，先立模浇筑框架柱，梁和楼板，当柱子和过梁达到施工强度后，再逐层砌墙。每层楼土建施工完成后，可安装铝合金门窗。墙体砌筑为人工施工，建筑材料吊装采用塔吊或者升降机。用插入式振捣棒人工振捣混凝土。水泵间、材料库及维修间、汽车库等均为单层砖混结构。基础均为独立混凝土基础，墙体为砌体，现浇混凝土板屋面，做完防水后，再进行室内装修及安装工程。

c. 储能区施工

先清理场地、碾压后进行设备基础施工。按设计图要求，人工开挖设备基础，进行钢筋绑扎和支模。验收合格后，可进行设备基础混凝土浇筑，基础施工结束后进行设备安装。

(3) 集电线路区

a. 表土剥离

施工前清理场地杂物后，采用 74kW 推土机配合人工剥离表土，剥离厚度 30cm。

b. 塔基基础施工

塔基基础采用机械开挖与人工开挖相结合的方法，挖掘机机械开挖辅以人工开挖基槽，现浇混凝土用钢模版，混凝土、预制构件等采用 5t 塔吊垂直提升，基础施工采用随挖随浇的方式。开挖土方临时堆放在塔基附近的临时堆土场，基础施工结束后全部回填。

主体设计中，基础开挖要求采用分步施工、分层开挖、按序回填的工艺。将回填土体按照先底土后表土的顺序，边回填边夯实，最后将表土覆至表层，并使回填部分略高于周边地表，防止回填区域发生沉降形成凹陷。施工时应避开风雨天。

c. 杆塔组立及架线

土方回填后进行组塔施工，分解组塔时组塔采用在现场与基础对接，分解组塔型式。采用人字抱杆整体组立和通天抱杆分段组装，吊装塔身。

挂导线采用牵引机、张力机，将架线施工的架空集电线路划分若干段，在每一段的一端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他相关设备材料，组成另外一个作业场地，为牵引场。在两场之间的每基杆塔，包括直线塔和耐张杆塔上悬挂放

线滑车，以沿线路牵放导引绳、牵引绳和导线而形成防线施工段。架线工程按一个前进方向沿施工段顺序施工。

d.直埋电缆施工

采用机械开挖与人工开挖相结合的方法，挖掘机机械开挖辅以人工开挖基槽。开挖土方分段堆存，表土和深层土分层堆放，电缆敷设结束后顺序回填。

回填土体按照先底土后表土的顺序，边回填边夯实，最后将表土覆至表层，并使回填部分略高于周边地表，防止回填区域发生沉降形成凹陷。施工时应避开风雨天。

根据《电力工程电缆设计标准》GB50217-2018 采用电缆直埋敷设方式于冻土地区时，应埋入冻土层以下。根据当地冻土层深度的特点，埋深不小于 2.3m。

(4) 运输道路区

在施工前清理场地杂物后，采用 74kW 推土机配合人工剥离表土，剥离厚度 30cm。

施工时用 74kW 推土机推运土料至设计部位，在施工中随挖随填，不足部分从场内其他区域调入，道路施工采用机械施工，主要机械有推土机等，施工程序为：放线→清理表层土→填筑路基→铺面层。

2.3 工程占地

本工程共占地 22.98hm²，其中永久占地 4.72hm²（包括：永征 4.41hm²，该部分为风机平台、升压储能站及新建道路路基征地；临征永补 0.31hm²，该部分为塔基基础占地），临时占地 18.26hm²。工程占地类型为耕地、水域及水利设施用地，行政区划隶属于绥棱县。

(一) 风电机组区

本工程风电机组区占地包括风机平台及吊装场地。单个风机平台占地面积 481m²（包含箱变占地 20m²），16 个风机平台总占地 0.77hm²，为永久占地；每处吊装场地占地面积 3000m²，16 处吊装场地总占地 4.80hm²，为临时占地。

(二) 升压储能站区

升压储能站区占地面积 2.38hm²（其中：围墙内占地 2.06hm²；围墙外边坡及排水沟占地 0.30hm²；进站道路占地 0.02hm²），为永久占地。

(三) 集电线路区

集电线路由直埋线路和架空线路 2 部分组成，总占地面积 4.03hm^2 ，其中永久占地 0.31hm^2 ，临时占地 3.72hm^2 。

1、直埋线路

直埋线路长 1.56km ，占地宽度 2m ，占地面积 0.62hm^2 ，全部为临时占地。

2、架空线路

a.塔基基础

每处塔基基础永久占地 10m^2 ，183 基铁塔塔基总占地 0.31hm^2 ，为永久占地。

b.施工场地

根据施工需要，每处塔基四周设置 1 处临时施工场地，主要用于堆放施工材料、塔基剥离表土及塔基挖方临时堆放，每处占地面积为 160m^2 ，183 处共占地 3.55hm^2 ，全部为临时占地。

c.牵张场地

本工程牵张场按 $5\sim 7\text{km}$ 设置 1 处的原则，全线共布设牵张场地 5 处，每处占地面积 340m^2 ，牵张场共占地 0.17hm^2 ，全部为临时占地。

（四）运输道路区

运输道路占地面积包含新建检修道路和改造现有道路 2 部分组成，总占地面积 10.00hm^2 ，其中永久占地 1.26hm^2 ，临时占地 8.74hm^2 。

1、新建检修道路

新建检修道路 2.80km ，施工期宽度 7.5m ，运行期保留 4.5m ，新建检修道路总占地面积 2.38hm^2 （其中：永久占地 1.26hm^2 ；临时占地 1.12hm^2 ）。

2、改造道路

改造道路长 19.05km ，平均加宽 2m ，并考虑 1m 宽的表土存放带，风机吊装结束后将临时占地进行恢复。改造道路临时占地总面积 7.62hm^2 。

（五）施工生产生活区

施工生产生活区集中布置在升压站东侧，占地面积 1.00hm^2 ，为临时占地。

具体详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地统计表

单位: hm^2

项目名称		永久占地			临时占地		合计
		耕地	水域及水利设施用地	小计	耕地	小计	
风电机组区	风机平台	0.77		0.77			0.77
	吊装场地				4.80	4.80	4.80
	小计	0.77		0.77	4.80	4.80	5.57
升压储能区		2.38		2.38			2.38
集电线路区	直埋线路				0.62	0.62	0.62
	架空线路	0.31		0.31	3.10	3.10	3.41
	小计	0.31		0.31	3.72	3.72	4.03
运输道路区	进站道路			0.00			
	新建检修道路	1.25	0.01	1.26	1.12	1.12	2.38
	改造道路				7.62	7.62	7.62
	小计	1.25	0.01	1.26	8.74	8.74	10.00
施工生产生活区					1.00	1.00	1.00
合计		4.71	0.01	4.72	18.26	18.26	22.98

2.4 土石方平衡

2.4.1 土石方平衡

1、风电机组区

风电机组区总挖方 7.48 万 m³（包括剥离表土 1.67 万 m³，其中“剥离方案”中设计剥离表土 0.23 万 m³，方案新增剥离表土 1.44 万 m³），总填方 5.99 万 m³（包括表土回覆 1.44 万 m³），调出至升压站区 1.26 万 m³（用于升压站场地填筑）。项目“剥离方案”设计的剥离表土 0.23 万 m³，全部运往政府指定的表土存储场。

2、升压储能站区

升压储能站区总挖方 1.19 万 m³（包括“剥离方案”中设计剥离表土 0.71 万 m³），总填方 3.98 万 m³（包括表土回覆 0.17 万 m³），调入 1.43 万 m³（包括从风电机组区调入 1.26 万 m³用于场地填筑，从运输道路区调入 0.17 万 m³用于表土回覆），借方 2.07 万 m³(外购)，余方 0.71 万 m³（“剥离方案”中设计的剥离表土）运至政府指定的表土存储场，表土利用方向由政府统一规划。

3、集电线路区

集电线路区总挖方 4.06 万 m³（包括剥离表土 1.21 万 m³，全部为方案新增），总填方 4.06 万 m³（包括表土回覆 1.21 万 m³）。

4、运输道路区

运输道路区总挖方 3.06 万 m³（包括剥离表土 3.00 万 m³，全部为方案新增），总填方 4.80 万 m³（包括表土回覆 2.45 万 m³），调出 0.17 万 m³剥离表土至升压储能站区；借方 2.29 万 m³（外购山皮石用于道路填筑），余方 0.38 万 m³（“剥离方案”中设计的剥离表土）运至政府指定的表土存储场，表土利用方向由政府统一规划。

5、施工生产生活区

施工生产生活区总挖方 0.34 万 m³（其中剥离表土 0.30 万 m³，为方案新增），总填方 0.34 万 m³（其中表土回覆 0.30 万 m³）。

本工程土石方总量为 35.30 万 m³，其中：挖方 16.13 万 m³，填方 19.17 万 m³，借方 4.36 万 m³(外购)，余方 1.32 万 m³（“剥离方案”中设计的剥离表土）运至政府指定的表土存储场，表土利用方向由政府统一规划。

表 2.4-1 土石方平衡总表

单位：万 m³

项目组成	挖方			填方			调入		调出		借方		余方	
	表土	开挖	小计	覆土	回填	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
风电机组区	1.67	5.81	7.48	1.44	4.55	5.99			1.26	升压储能站区			0.23	政府指定存储场
升压储能站区	0.71	0.48	1.19	0.17	3.81	3.98	1.43	风电机组区、 运输道路区			2.07	外购	0.71	政府指定存储场
集电线路区	1.21	2.85	4.06	1.21	2.85	4.06								
运输道路区	3.00	0.06	3.06	2.45	2.35	4.80			0.17	升压储能站区	2.29	外购	0.38	政府指定存储场
施工生产生活区	0.30	0.04	0.34	0.30	0.04	0.34								
合计	6.89	9.24	16.13	5.57	13.60	19.17	1.43		1.43		4.36		1.32	

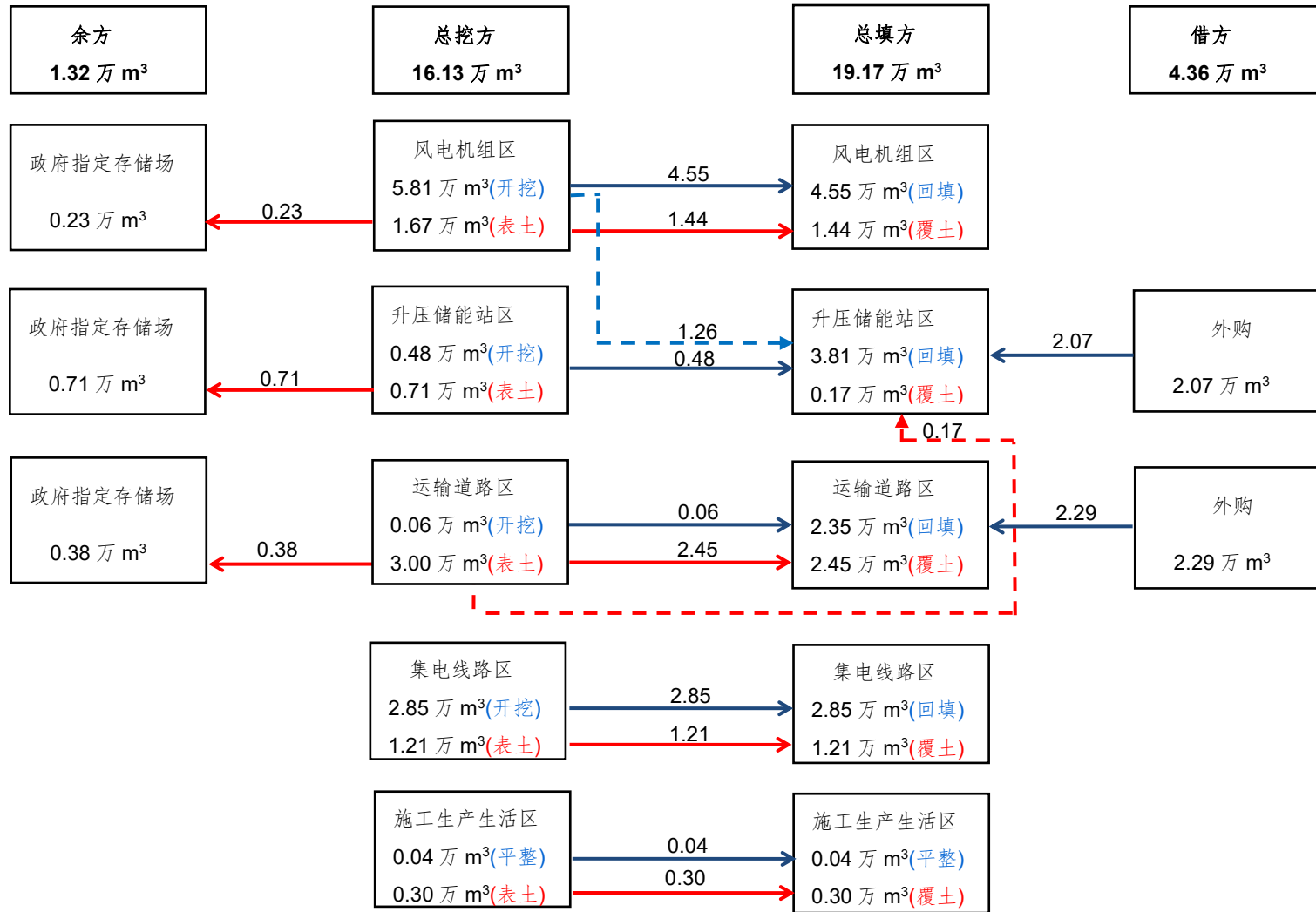


图 2.4-1 土石方流向框图

2.4.2 表土平衡

项目剥离表土总量 6.89 万 m³，表土回覆 5.57 万 m³，余方 1.32 万 m³，全部运至政府指定表土存储场。

本项目“剥离方案”，对永征占用耕地的部分进行表土剥离，剥离面积 4.40hm²，剥离厚度 30cm，剥离表土量 1.32 万 m³，该部分剥离表土全部运至政府指定表土存储场，存储场选址位于风场附近，现状为荒地，储存场面积为 0.86hm²，运距约 0.3-12km，“剥离方案”中对其布设了防护措施，措施布设由政府统一实施，与本项目无关。表土利用方向由绥棱县农业农村局统一规划(各需用黑土部门或单位向政府提出申请，在存储场办手续领取黑土，优先用于高标准农田、土壤改良、生态修复等工程)。

本方案新增临征永补占地及临时占地的表土剥离措施，剥离面积 18.57hm²。剥离厚度与“剥离方案”中设计一致，为 30cm，剥离量 5.57 万 m³。工程表土平衡情况详见表 2.4-2。

表 2.4-2 表土平衡分析表

单位：万 m³

项目组成	表土剥离	表土回覆	调入		调出		余方	
			方量	来源	方量	去向	方量	去向
风电机组区	1.67	1.44					0.23	政府指定存储场
升压储能站区	0.71	0.17	0.17	运输道路区			0.71	政府指定存储场
集电线路区	1.21	1.21						
运输道路区	3.00	2.45			0.17	升压储能站区	0.38	政府指定存储场
施工生产生活区	0.30	0.30						
合计	6.89	5.57	0.17		0.17		1.32	

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本工程建设未涉及拆迁安置或专项设施改（迁）建工程。

2.6 施工进度

本项目拟于 2023 年 5 月开工，2024 年 4 月底投产运行，总施工期 12 个月。

具体安排如下：

- (1) 施工准备：2023 年 5 月；
- (2) 风电机组及箱变基础施工：2023 年 6 月~2023 年 10 月；
- (3) 风电机组及箱变安装：2023 年 10 月~2024 年 2 月末；

- (4) 道路施工：2023年5月~2023年9月初；
- (5) 集电线路施工：2023年7月~2023年11月；
- (6) 升压储能站区土建施工：2023年8月~2023年11月；
- (7) 升压储能站区设备安装：2023年11月~2024年3月；
- (8) 运行调试：2024年4月

表 2.6-1 工程进度表

工程项目	2023年								2024年			
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
施工准备	—											
风电机组及箱变基础		—	—	—	—	—						
风电机组及箱变安装							—	—	—	—		
道路施工	—	—	—	—	—							
集电线路施工				—	—	—	—					
升压储能站区土建施工				—	—	—	—					
升压储能站区设备安装								—	—	—	—	
运行调试												—

2.7 自然概况

2.7.1 地质

(1) 地质构造

黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目，地处松嫩平原东北部冲积洪积台地。地质构造属新华夏系构造体系。在新构造运动上，表现为以下降为主的升降运动，东北部冲沟较为发育，属近期仍处于缓慢上升的局部隆起部分，地势平坦开阔，地表径流不发育。地质形成属堆积类型。

综合分析本区的地壳运动、区域构造背景、主要活动断裂的展布以及现代地震，拟建场址区没有活动断层和破坏性地震，微震活动水平较低。工程场地处于相对的稳定地块中。

(2) 地层岩性

依据本次勘察资料和区域地质资料，拟建场地上覆地层主要为第四系上更新统冲积层（ Q_4^{al} ），勘察深度内岩性主要为耕土、粉质粘土、粉土、中砂、粗砂，砾砂、圆砾；下伏为不整合的白垩系（K）地层，其岩性主要以泥岩为主，据调查，下伏基岩埋深大于 50m。

根据本工程拟建场地所在区域地层的地质年代、岩土类别，结合本阶段地

基土的成因、岩土的工程特性，将揭露的地层分为 5 大层，对于各层中分布范围较广且厚度较大、工程性质明显不同的夹层单独分出作为亚层。

根据野外钻探描述、原位测试及室内土工试验成果，将本次勘探所揭露地层的主要特征由上至下描述如下：

①耕土层：灰黑色，松散，湿，主要由粘性土组成，含较多植物根系。该层厚 0.30~0.70m，层底埋深 0.50~1.20m，层底高程 169.14~180.52m，该层在拟建场地内广泛分布。

②粉质粘土层：浅黄色、黄褐色，可塑状态，湿，刀切面略粗糙，稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇振反应。该层层厚为 0.60~4.20m，层底深度为 2.70~10.70m，层底高程为 161.01~177.32m，该层在拟建场地内广泛分布。

③粉质粘土层：黄色，硬塑状态，稍湿，含铁锰质结核及钙质条纹，刀切面略粗糙，干强度、韧性较高，无摇振反应，局部夹粉土薄层。该层层厚为 0.80~3.30m，层底深度为 7.00~12.30m，层底高程为 159.24~172.74m，该层在拟建场地内分布广泛。

④粉质粘土层：浅黄色、黄色，下部为灰黑色，可塑状态，湿，刀切面略粗糙，稍有光泽，干强度、韧性中等，无摇振反应，局部夹粉土薄层。该层层厚为 0.50~4.50m，层底深度为 10.0~20.00m，层底高程为 152.38~169.94m，该层在拟建场地内广泛分布。

⑤粉土层：灰色，灰黑色，中密状态，很湿-饱和，干强度、韧性低，局部夹粘性土薄层。该层层厚为 0.50~2.70m，层底深度为 18.80~20.00m，层底高程为 150.75~155.13m，该层在拟建场地内分布广泛。

(3) 场地稳定性及适宜评价

工程拟建场地位于东北地震区西北部，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》（GB 18306-2001），项目区地震动峰值加速度区划值为 0.05g；地震动反应谱特征周期为 0.35s。综合分析认为评估区为地壳相对稳定区。因此，拟建场地所在区域适宜进行大型风电场开发、建设。

拟建各风机场地不压覆重要矿产资源和文物古迹，无泥石流及滑坡等不良地质作用，也无人为地质破坏现象。

2.7.2 地形地貌

项目区地处松嫩平原高平原区，总观地势，东高西低，北高南低，全县海拔在 160m 至 820m 之间。依形态特征分为：有侵蚀山地、侵蚀堆积台地和堆积河谷平原。地势由东北向西南逐渐倾斜。东部高，多漫川漫岗；西部低，多洼地，一片平川。

风电项目所在区域地势开阔，地形极为平坦，海拔在 200-230m 之间，地表植被为农作物，表土厚度 30cm，可剥离表土面积 22.97hm²。



2.7-1 场区地形地貌照片

升压储能站：位于平原地区，地势开阔，地形较平坦，占地性质为耕地，场地地面高程在 219.5~220.6m 之间。



图 2.7-2 升压储能站现状地貌

2.7.3 气象

绥棱县属于中温带大陆性季风气候，四季分明，多年平均气温 2.4℃，多年平均降水量 580.6mm，多年平均蒸发量 983.1mm，≥10℃活动积温 2585.4，无霜期 128d，最大冻土深 2.0m，年平均风速 3.0m/s。具体气象指标详见其表 2.7-1。

表 2.7-1 主要气象资料特征值表

项目	单位	数量
多年平均气温	°C	2.4
多年平均降水量	mm	580.6
多年平均蒸发量	mm	983.1
≥10°C活动积温(历年平均)	°C	2585.4
全年日照时数	h	2498
年平均风速	m/s	3.0
全年主导风向		SE
极端最高气温	°C	38.2
极端最低气温	°C	-45.7
最大冻土深度	m	2.0
无霜期	d	128

注：根据绥棱县气象站 1975~2020 年累年实测气象资料统计。

2.7.4 水文

诺敏河位于黑龙江省北部，是嫩江一级支流，发源于大兴安岭东麓内蒙古库都尔林业局小九亚林场，流经内蒙古自治区鄂伦春自治旗、莫力达瓦达斡尔族自治旗和黑龙江省甘南县。总河长 467km，两省区交界流长 54km，河宽 60-170m，水深 1.5-3m，流域面积 25704km²，河道平均比降 0.82‰，年径流量 32.9 亿 m³，枯流量 150m³/s，正常流量 200-350m³/s，洪流量 2500m³/s。结冰期 150 天。

2.7.5 土壤

绥棱县境内土壤分为 5 个土类，包括有暗棕壤、黑土、黑钙土、盐渍土及风沙土，由于绥棱县境内地形复杂，各类土壤随地形变化呈条、块状交错分布。项目区内的土壤主要为黑土，表层土的平均厚度约为 30cm。黑土结构好，肥力高，农民把这种土壤叫作“地眼”或称为“宝地”。黑土层一般为 30~70cm，低平地黑土层深达 1.0m 以上，岗坡地水土流失重的地块则少于 30cm。黑土的自然养分含量丰富，初垦时有机质含量高达 10%以上，全氮量 1.4~3.2g/kg，全磷含量 1.2~2.3g/kg，全钾含量 230g/kg。土壤团粒结构多，土质松软，保水保肥性能好。

本工程表土厚度分布表见表 2.7-2。

表 2.7-2 表土厚度分布表

防治分区	占地类型	土壤类型	表土厚度
风电机组区	耕地、水域及水利设施用地	黑土	0.28-0.32
升压储能站区	耕地	黑土	0.30
输电线路区	耕地	黑土	0.29-0.31
运输道路区	耕地	黑土	0.20-0.31
施工生产生活区	耕地	黑土	0.30

2.7.6 植被

根据黑龙江省植被区划图，绥棱县属于松嫩平原羊草草原区。主要林木有山杨、白桦、蒙古栎、水曲柳、胡枝子、卫矛、暴马丁香、红皮、云山杉、落叶松、紫椴、糖椴、春榆、裂叶榆、毛榛子等，主要草本有四花苔草、凸脉苔草、轮叶沙参、铃兰、玉竹、宽叶山蒿等。项目区内主要占地类型为耕地，区域内植被以农作物为主。项目区林草覆盖率约为 15%。

2.7.7 水土保持敏感区

根据《黑龙江省水土保持规划（2015-2030 年）》及《绥化市水土保持规划（2019-2030 年）》，绥棱县属于国家级水土流失重点预防区和市级水土流失重点预防区。

项目建设区不处于重要河流、湖泊一级跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区和保留区，也不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点和水土保持长期定位观测站。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

本项目位于绥化市绥棱县境内，工程区地貌为平原，地势平坦开阔。按照《中华人民共和国水土保持法》、《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)要求中相关规定进行一一排查。详见表 3.1-1、表 3.1-2、表 3.1-3。

表 3.1-1 场址选择与《中华人民共和国水土保持法》相符性评价

序号	法律规定	本工程与制约因素的关系及采取的措施	结论
1	第十八条 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。	项目区水土流失为轻度水力侵蚀，不涉及水土流失严重、生态脆弱区。	符合要求
2	第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	属于国家级水土流失重点预防区，无法避让。本方案提高防治目标值，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围要求。	调整标准基本符合要求
3	第三十八条 对所占土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被。	本项目对占地区采取了表土剥离措施。	符合要求

表 3.1-2 《黑龙江省水土保持条例》制约因素分析与评价结果一览表

序号	相关条文	本方案符合性	是否存在制约
1	第二十三条，生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，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坏范围，缩短地表裸露时间，有效控制可能造成的水土流失。	本项目区无法避让国家级水土流失重点预防区，水土流失防治标准采用东北黑土区一级标准，并通过提高水土流失防治目标值和植被建设标准，全面布设水土保持措施，减少水土流失。	采取有效措施后不存在制约

表 3.1-3 场址选择与《生产建设项目水土保持技术标准》相符性评价

序号	规范规定	本工程与制约因素的关系及采取的措施	结论
1	3.2.1 主体工程选址（线）应避免下列区域： 1 水土流失重点预防区和重点治理区；	属于国家级水土流失重点预防区，无法避让。本方案提高防治指标，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围要求。	符合要求
2	3.2.1 主体工程选址（线）应避免下列区域： 2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；	本项目建设不涉及上述区域。	符合要求
3	3.2.1 主体工程选址（线）应避免下列区域： 3 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。	本项目建设不涉及上述区域。	符合要求

综上所述，本工程在选址（线）及建设中虽有一定的限制性因素，通过采取提高防治指标及可行的水土流失防治措施后，可满足水土保持要求，工程建设可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

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，避免大面积破坏林地。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。施工布置最大程度的考虑了施工临建设施和临时堆土等集中堆放，减少了工程建设扰动土地面积，未发生浪费土地资源的现象，工程建设产生的土方在各分区内调配，充分考虑了资源的重复利用。本项目无法避让国家级水土流失重点预防区，建设方案提高植物措施标准，提高林草覆盖率 1%，并提高截排水措施、拦挡措施的工程等级及防洪标准。因此，工程建设方案基本符合 GB50433-2018 第 3.2.2 节第 4 条规定。

3.2.2 工程占地评价

3.2.2.1 占地面积分析与评价

主体工程由风电机组区、升压储能站区、集电线路区、运输道路区和施工生产生活区组成，总占地面积 22.98hm²，其中永久占地 4.72hm²（包括：永征 4.41hm²，该部分为风机平台、升压储能站及新建道路路基征地；临征永补 0.31hm²，该部分为塔基基础占地），临时占地 18.26hm²。

本方案经过现场调查、复核，认为各区占地数量满足主体工程布置和施工要求，占地数量不存在征地不足情况，具体分析评价如下：

(1) 风电机组区

风机平台为永久占地，根据基础断面设计确定，最大限度地减少了永久占地面积；吊装场地根据风电机组塔架的高度及吊车回转半径长度确定，除风机平台永久占用外，其余为临时占地。从水土保持角度分析，在风机组四周布置的吊装场地占地面积充分满足风机、箱变安装布设等施工活动需要，该区征占地满足水土保持要求。

(2) 升压储能站区

升压储能站为集中的点式工程，以各建筑物建设为主，为永久占地，占地面积 2.38hm^2 。该区占地面积根据各建筑物设计尺寸及间距确定，占地面积满足建设及施工要求，本方案予以认可。从水土保持角度分析，本工程升压储能站区全部为永久占地，施工结束大部分土地被建构筑物、硬化所覆盖，其余裸露土地采取绿化措施，符合水土保持要求。

(3) 集电线路区

架空线路塔基基础占地为永久占地，主体考虑了塔基施工场地及牵张场地，经复核该区用地满足工程布置及施工需要。直埋线路考虑开挖土方堆置问题，采取分段施工，减少了临时占地，开挖出的土方临时堆置在施工作业区域，集电线路区施工期较短，开挖土方量较少且堆置时间较短，对水土保持有利。

(4) 运输道路区

新建或扩建运输道路共 21.85km （其中：新建检修道路 2.8km ，利用农村道路扩建 19.05km ）。为保证机组配件安全运输及施工机械的正常通行，施工期场内道路采用永临结合道路，新建检修道路施工期宽度约为 7.5m （考虑了临时堆土占地），风机吊装完成后保留永久道路宽度 4.5m ，可满足运行期检修需求；施工期改造现有村路需拓宽路基 2m ，并考虑临时堆土宽度 1m ，施工结束后对临时占地进行恢复。运输道路区总占地面积 10.00hm^2 ，其中：永久占地 1.26hm^2 ；临时占地 8.74hm^2 。从水土保持角度分析，运输道路区在满足施工运输要求的前提下尽量减少了临时占地面积，对水土保持有利。

(5) 施工生产生活区

施工生产生活区占地 1.00hm^2 ，为临时占地。从水土保持角度分析，该区根据施工强度、施工任务分散布置了砂石料堆场、综合加工厂、综合仓库及机械停放场、施工临时生活设施等，占地面积经济、合理，不存在征地不足情况，满足施工要求，本方案予以认可。

3.2.2.2 占地类型和性质的分析与评价

总占地面积 22.98hm^2 ，其中永久占地 4.72hm^2 ，临时占地 18.26hm^2 ；工程建设占用地类为耕地和水域及水利设施用地，未占用基本农田，不会对当地农业生产、农村经济造成影响。项目建成后，除永久建筑物外均采用复耕及植物措施防护。故方案认为，本工程占地性质和占用地类分布上基本合理。

因此，主体工程在占地性质、占地类型、占地可恢复性等方面对水土保持而言并未形成制约因素，基本符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 土石方平衡评价

本工程开挖土方主要来源于风电机组及箱变基础开挖、吊装场地平整、升压储能站区基础开挖、输电线路基础开挖等，回填料主要为运输道路、升压储能站区场地填筑，以及各基础回填土方等。本工程动用土石方总量 35.30 万 m^3 ，其中挖方共计 16.13 万 m^3 （含剥离表土 6.89 万 m^3 ），填方共计 19.17 万 m^3 （含表土回填 5.57 万 m^3 ）。运输道路在农村道路基础上进行修建，大大减少了土方量，工程按施工时序对土石方进行了合理调配，工程建设无永久弃渣产生。

水土保持评价：主体工程土石方挖填施工兼顾方便施工、运距合理、时序可行、节点适宜、节约投资、减少占地、重复搬运、减少扰动和开挖面积的要求，设计施工标准和工程量合理。综上土石方平衡满足水土保持要求。

(2) 表土资源保护

本项目“剥离方案”中对永征占地的耕地区域进行表土剥离，剥离面积 4.40hm^2 ，剥离厚度 30cm ，剥离量 1.32 万 m^3 ，全部运往政府指定的表土存储场。

本方案新增对临征永补占地及临时占地进行表土剥离，剥离面积 18.57hm^2 ，剥离厚度 30cm ，剥离表土量 5.57 万 m^3 ，土建工程施工结束后，表土及时回覆至复耕及植被恢复区域全部利用。

水土保持评价：从水土保持角度分析，本项目已编制“剥离方案”，“剥离

方案”中对工程永征占地进行了表土剥离，该部分剥离表土将运往转存场并进行防护；本方案补充对工程临征永补占地及临时占地进行表土剥离，并对该部分表土增设临时堆置期间的临时防护措施，并将其用于后期绿化及复耕用土，避免外购种植土，以减少新增扰动土地面积和运输过程中的新增流失量，既节省了投资，又能充分利用土方，有效的保护了表土资源，减少了水土流失的产生，符合水土保持要求。

(3) 临时堆土评价

工程在各分区合理布设临时堆土场，并将表土与回填土方分开或分层堆存，各分区占地满足临时堆土要求，极大程度的减少了临时占地面积，且减少了运输过程，临时堆置期间同时进行临时防护，减少了水土流失的产生，从水土保持角度分析，临时堆土场的布设符合水土保持要求，对水土保持有利。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程回填土方全部利用挖方，无需外借土方，故不设置取土场，土方搬运和堆置过程中应加强土方的临时苫盖，防止土方散落对周边环境造成影响。本项目不设置取土场符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本工程无永久弃渣产生，不设置弃渣场，对水土保持有利。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、施工组织分析与评价

本工程在施工组织中，充分利用项目特点进行综合布置，施工用电采用自发电。施工期间采用“永临”结合的方式解决施工用水用电问题。施工道路设置以方便施工、少占土地为原则。尽量利用已有道路作为施工道路，减少临时占地的面积，从而减少了扰动破坏土地面积，从水土保持角度分析，认为该项目施工组织安排合理，满足施工和水保要求。

综上所述，从水土保持角度出发，本项目施工组织可行。

2 施工方法与工艺评价

主体工程根据施工任务、施工强度要求，相对集中布置了砂石料系统及施工仓库等，充分利用和重复利用现有土地，减少了扰动面积，因此从水土保持角度分析，该工程施工组织相对合理，本方案予以认可。

本工程建设对占地区扰动破坏较大的施工项目主要包括风电机组、箱变的基础开挖、升压站及储能区基础开挖、输电线路塔基基础及缆沟开挖及运输道路填筑等。主体工程根据各占地地形地貌、施工要求采取机械施工为主，人工施工为辅的施工方法；填筑土方随挖、随运、随填、随压，符合水土保持要求，本方案予以认可；运输道路采取分段施工的方式，从而缩短流失时段，减少土方工程量，土方运输过程中采取苫盖措施，防治沿途散溢，最大限度减少了水土流失量。综上所述，本方案对主体工程施工组织及施工方法予以认可，但施工期间建议要加强临时防护措施设计。主体已设计对表土剥离及表土回覆措施，但未对临时堆土进行防护设计，本方案将对该内容进行补充设计，可以满足水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

在主体工程相关设计中，从工程自身安全和危害防治角度，已采取了部分工程防护措施，水土保持对客观上起到了防治水土流失功效的措施进行评价，将具有水保功能，符合水土保持界定为水土保持措施的工程纳入到本方案防治体系中。

1、风电机组区

项目“剥离方案”中设计风电机组区风机平台表土剥离措施，剥离表土 0.23 万 m^3 ，运至政府指定存储场并采取防护措施，保护了不可再生的表土资源，符合水土保持的要求。

2、升压储能站区

项目“剥离方案”中设计升压储能站表土剥离措施，剥离表土 0.71 万 m^3 ，运往政府指定存储场并采取防护措施；主体设计在升压站围墙外侧及进站道路两侧布设浆砌石矩形排水沟 640m；在站区建构筑物周边及空地设计绿化面积 3568.5 m^2 。表土剥离措施有效的保护了表土资源，排水工程有序的引导站内雨水排出场外，站内绿化减少了地面裸露，减少了水土流失面积，增加了植被覆盖度，植物根系固结土壤，使地表土具有一定的抗侵蚀能力，减少土壤侵蚀，改善了生态环境，完全达到了水土保持的要求。

3、运输道路区

项目“剥离方案”中设计对新征路基占用的耕地的区域进行表土剥离，剥离表土 0.38 万 m^3 ，运往政府指定存储场并采取防护措施；主体设计了新建检修道

路在坑洼段布设过水涵管，布设长度 36m，该项措施有组织的排出了道路积水且对水土保持有利。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

(1) 主体工程设计中水土保持措施界定

通过对主体设计的具有水土保持功能工程的分析与评价，确定将“剥离方案”设计的表土剥离措施、升压储能站区的绿化及排水措施、运输道路区新建检修道路排水涵管措施纳入水土保持防治措施体系中。具体工程量和投资详见表 3.3-1。

表 3.3-1 具有水土保持功能措施汇总表

编号	工程名称	单位	数量	投资(万元)
一	工程措施			46.45
(一)	风电机组区			7.32
1	表土剥离	万 m ³	0.23	7.32
(二)	升压储能站区			36.73
1	表土剥离	万 m ³	0.71	21.29
2	浆砌石排水沟	m	640	15.44
(三)	运输道路区			12.20
1	表土剥离	万 m ³	0.38	9.80
2	过水涵管	m	36	2.40
二	植物措施			18.60
(一)	升压储能站区			18.60
1	绿化美化	hm ²	0.36	18.60
合计				74.85

(2) 不界定为水土保持措施的工程

风电场建成后，风电机组基础、运输道路路面硬化措施及围墙等，均可有效防止裸露地面产生水土流失。

风机基础硬化工程是主体工程设计中一项重要工程，其目的是加大风电机组的重心，避免机组顶面受到径流冲刷破坏，保证风电机组的运行安全；运输道路路面硬化的目的是提高道路等级，降低扬尘。这些措施在保证主体工程安全运行的前提下，也具有一定的水土保持功能，但根据《生产建设项目水土保持技术标准》，不界定为水土保持措施的工程。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据《黑龙江省水土保持公报（2020年）》，绥棱县水土流失以水力侵蚀为主。水土流失总面积 682.72km²，其中：轻度侵蚀面积 657.6km²，占总面积的 96.32%；中度侵蚀面积 20.16km²，占总面积 2.95%；强烈侵蚀面积 2.77km²，占总面积 0.41%；极强烈侵蚀面积 1.27km²，占总面积 0.19%；剧烈侵蚀面积 0.92km²，占总面积 0.13%。

表 4.1-1 所在行政区水土流失现状统计表

项目所在地	侵蚀面积 (km ²)		各级别强度土壤侵蚀面积									
			轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
			面积	%	面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
绥棱县	682.72	水蚀	657.6	96.32	20.16	2.95	2.77	0.41	1.27	0.19	0.92	0.13

结合实际调查和《黑龙江省年水土保持公报（2020）》（黑龙江省水利厅，2021.11）资料分析，项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，侵蚀强度为轻度，土壤侵蚀模数为 600t/km²·a。项目区处于东北黑土区，容许土壤流失量为 200t/km²·a。

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

土壤侵蚀和气候及降雨因子、土壤可蚀性因子、地形因子、植被因子、管理措施因子等相关，均为正相关；其中气候及降雨因子和降雨量、降雨强度、降雨历时、前期降雨等相关，土壤可蚀性和土壤中水稳定团聚体数量、有机质含量、表面粗糙度等相关，地形因子和坡度、坡长等相关，植被因子和自然植被覆盖度、冠层结构、枯枝落叶层厚度等相关，管理措施因子主要为人为建设活动及各项水土保持措施实施情况。

工程建设虽然扰动土地，改变下垫面形态，但反馈到气候层面，对大气降水影响甚微；就本项目而言，原地貌植被被破坏，可能改变的因子有土壤可蚀性因子、地形因子和管理措施因子。

（1）土壤可蚀性因子

场地受机械开挖，形成表层松散土壤，降低了表层土抗冲的能力，增大降雨形成地面径流的可能性；同时表土损失殆尽，母质裸露，土壤有机质含量、水稳定团聚体数量等急剧下降（相对于原地貌）。

工程建设使土壤的可蚀性值增大。

(2) 地形因子

地形因子包括坡度和坡长两方面，土壤侵蚀量随坡长的增长而增加。工程建设过程中土方开挖，一般使地面坡度增加，土壤流失量随之增加。同时改变原有的径流路径，原坡面雨水集中汇集在开挖边坡上，新形成的平台雨水汇集在裸露边坡上，增加了土壤侵蚀量。

工程建设使地形因子值增加。

(3) 管理因子

管理因子包括各项水土保持措施，施工组织、工艺和管理等。

(4) 植被因子

工程施工将破坏地表植被，造成植被覆盖率降低，增加地表裸露面积，从而使地表更易形成径流，造成水土流失。

工程建设过程中不可避免的使土壤可蚀性、地形、植被等因子值增加，如果管理措施落实不到位，人为活动将各项土壤侵蚀因子相互叠加，在降雨情况下极易发生强度甚至剧烈的土壤流失，影响周边环境；如果管理措施落实到位，尤其是落实临时防护措施，虽然局部坡面可能发生一定强度的水土流失，但流失的泥沙淤积在拦挡范围内，减少对项目区外的影响。

本项目主要土建施工未避开主雨季，主体工程设计中考虑了建成后绿化及排水等措施，本方案进一步优化和补充施工期间的水土保持措施。综合分析，工程建设过程中按照本方案的要求采取相关水土保持措施，基本不会能发生较严重的水土流失，建成后的水土流失可恢复到新的稳定状态。

本项目的建设对水土流失的影响按水土流失产生部位、水土流失特点及水土流失影响因素可分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期 2 个阶段。工程建设对水土流失影响分析见表 4.2-1

表 4.2-1 项目建设对水土流失影响因素分析表

项目分区	水土流失因素
风电机组区	工程施工期间,风电基础地基开挖形成边坡而易产生水土流失;临时堆土区土方松散,在大风、降雨等外营力的作用下,易产生流失。
升压储能站区	建构筑物地基开挖形成边坡而易产生水土流失;临时堆土区土方松散,在大风、降雨等外营力的作用下,易产生流失。
集电线路区	集电线路较长,施工机械运输、碾压会对沿线原地貌扰动,破坏原地表植被,易产生水土流失。
运输道路区	场内道路土石方开挖回填量较大,土方临时堆放、回填等活动,以及施工机械等破坏原地表植被,并形成松散堆土带,在大风、强降雨的作用下,易产生流失。
施工生产生活区	施工临建区主要进行生活临时建筑物、混凝土拌和等,扰动面积较大,但扰动强度较小,水土流失轻微。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

工程建设过程中,土方开挖、填筑以及临时堆土的占压等都不同程度、不同形式地扰动了原地貌形态,损坏了地表土体结构和地面林草植被。工程施工建设占压土地、扰动原地表面积共 22.98hm²,不存在损坏植被面积。

4.2.3 废弃土量

本工程动用土石方总量为 35.30 万 m³,其中挖方共计 16.13 万 m³,填方共计 19.17 万 m³,工程建设不产生永久弃渣。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

依据风电场工程的总体布局、扰动破坏特点,将黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目预测范围划分为风电机组区、升压储能站区、集电线路区、运输道路区和施工生产生活区 5 个预测单元。水土流失预测范围为工程占地面积 22.98hm²。

4.3.2 预测时段

该项目建设工期 12 个月,计划 2023 年 5 月开工,2024 年 4 月完工。施工期由于开挖、施工、取土、填方等施工活动,使原地貌的地表裸露,土壤结构遭到破坏,将造成大量的水土流失。施工结束后,随着水土保持防治措施发挥作用和自然植被的逐渐恢复,水土流失逐渐减少。根据不同时段水土流失的差异性,将水土流失预测时段分为施工期(包括施工准备期)和自然恢复期。

(1) 施工期

根据各预测单元施工时段的不同,确定各预测单元的预测时段,预测时段均按最不利因素考虑,施工时段经过雨季的,按一整年计算。本项目计为 1 年。

(2) 自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后,不采取水土保持措施的情况下,土壤侵蚀强度自然恢复到扰动前土壤侵蚀强度所需要的时间。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)确定,自然恢复期预测时段定为3年。各单元预测面积及时段见下表。

表 4.3-1 预测单元划分以及预测面积表

预测单元	预测范围	占地面积	不同时段预测面积				
			施工期			自然恢复期	
			扰动面积 (hm ²)	临时堆土外表面积 (hm ²)	预测时段 (a)	面积 (hm ²)	预测时段 (a)
风电机组区	扰动面积、临时堆土场外表面面积	5.57	2.69	3.89	1.00	5.38	3.00
升压储能站区	扰动面积、临时堆土场外表面面积	2.38	2.15	0.28	1.00	0.36	3.00
集电线路区	扰动面积、临时堆土场外表面面积	4.03	1.04	7.00	1.00	3.72	3.00
运输道路区	扰动面积、临时堆土场外表面面积	10.00	8.17	12.00	1.00	8.74	3.00
施工生产生活区	扰动面积、临时堆土场外表面面积	1.00	0.86	0.19	1.00	1.00	3.00
合计		22.98	14.91	23.36		19.20	

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 土壤流失类型划分

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018),各调查和预测单元依据侵蚀外营力、下垫面工程扰动形态、扰动程度及上方有无来水等因素,进行土壤流失类型划分,见表 4.3-2。

表 4.3-2 预测单元土壤流失类型划分表

一级分类	二级分类	三级分类	说明
水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表	含自然恢复期各预测单元恢复区域扰动后土壤侵蚀模数推求
		植被破坏型一般地表扰动	施工生产生活区扰动后土壤侵蚀模数推求
	工程开挖面	上方有来水工程开挖面	风电机组区、升压储能站区、集电线路区、运输道路区扰动后土壤侵蚀模数推求
	工程堆积体	上方有来水工程堆积体	含施工期临时堆土扰动后土壤侵蚀模数推求

4.3.3.2 土壤侵蚀模数背景值

根据《黑龙江省水土保持规划（2015-2030年）》及项目区自然环境概况，并结合实际调查项目区降水、林草覆盖率、土壤侵蚀等状况，确定项目区土壤侵蚀模数背景值为 $600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

4.3.3.3 扰动后土壤侵蚀模数

1、地表翻扰型一般扰动地表扰动后土壤侵蚀模数

根据各调查和预测单元土壤流失类型划分，地表翻扰型一般扰动地表扰动后土壤侵蚀模数推求涉及的调查和预测单元施工生产生活区。各调查和预测单元扰动后土壤侵蚀模数以地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量公式为基础，按照时间尺度进行推求。地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量公式如下：

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd}=NK$$

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， $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$ ；

K_{yd} —地表翻扰后土壤可蚀性因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；

L_y —坡长因子，无量纲；

S_y —坡度因子，无量纲；

B—植被覆盖因子，无量纲；

E—工程措施因子，无量纲；

T—耕作措施因子，无量纲；

A—计算单元的水平投影面积， hm^2 ；

N—地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

K—土壤可蚀性因子， $\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}/(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ 。

各调查和预测单元均按照多年平均这一时间尺度计算地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，经整理分析，扰动后土壤侵蚀模数计算成果见表 4.3-3。

表 4.3-3 地表翻扰型一般扰动地表扰动后土壤侵蚀模数计算成果表

预测单元	植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算过程									扰动后土壤侵蚀模数
	R	Kyd (查附表 C)	Ly	Sy (※)	B(查表 5)	E (查表 6)	T	A	Myz	t/(km ² ·a)
	MJ·mm/(hm ² ·h)	t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)						hm ²	t	
施工生产生活区	2103.3	0.0816	1.443	0.865	0.226	1	1	0.86	41.6176	4839

2、上方有来水工程开挖面扰动后土壤侵蚀模数

根据各调查和预测单元土壤流失类型划分,上方有来水工程开挖面扰动后土壤侵蚀模数推求涉及的调查和预测单元包括施工期风电机组区、升压储能站区、运输道路区、集电线路区 4 个分区。各调查和预测单元扰动后土壤侵蚀模数以上方有来水工程开挖面土壤流失量公式为基础,按照时间尺度进行推求。上方有来水工程开挖面土壤流失量公式如下:

$$M_{ky}=F_{ky}G_{ky}L_{ky}S_{ky}A+M_{kw}$$

式中:

M_{ky} —上方有来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

F_{ky} —上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子, MJ/hm²;

G_{ky} —上方有来水工程开挖面土质因子, t·hm²/(hm²·MJ);

L_{ky} —上方有来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{ky} —上方有来水工程开挖面坡度因子, 无量纲;

A —计算单元的水平投影面积, hm²;

M_{kw} —上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t。

其中, 上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量测算公式如下:

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

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/(hm²·h);

G_{kw} —上方无来水工程开挖面土质因子, t·hm²·h/(hm²·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度因子, 无量纲;

A —计算单元的水平投影面积, hm²。

各调查和预测单元均按照多年平均这一时间尺度计算上方有来水工程开挖面土壤流失量, 经整理分析, 扰动后土壤侵蚀模数计算成果见表 4.3-4。

表 4.3-4 上方有来水工程开挖面扰动后土壤侵蚀模数计算成果表

预测单元	上方有来水工程开挖面土壤流失量测算过程+无来水										扰动后土壤 侵蚀模数 t/(km ² ·a)
	R	Gkw	Lkw	Skw	Fky	Gky	Lky	Sky	A	Mky	
	MJ·mm/(hm ² ·h)	t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)			MJ/hm ²	L·hm ² /(hm ² ·MJ)			hm ²	t	
风电机组区	2103.3	0.0046	0.454	0.450	31087.7	0.0044	0.363	1.240	2.69	170.7	6347
升压储能站区	2103.3	0.0046	0.454	0.422	31087.7	0.0044	0.363	1.194	2.15	131.3	6108
集电线路区	2103.3	0.0046	0.454	0.450	31087.7	0.0044	0.363	1.101	1.04	58.8	5657
运输道路区	2103.3	0.0046	0.454	0.422	31087.7	0.0044	0.363	1.067	8.17	447.4	5476

3、上方有来水工程堆积体扰动后土壤侵蚀模数

根据各调查和预测单元土壤流失类型划分,上方有来水工程堆积体扰动后土壤侵蚀模数推求涉及的调查和预测单元包括施工期临时堆土区域。各调查和预测单元扰动后土壤侵蚀模数以上方有来水工程堆积体土壤流失量公式为基础,按照时间尺度进行推求。上方有来水工程堆积体土壤流失量公式如下:

$$M_{dy}=F_{dy}G_{dy}L_{dy}S_{dy}A+M_{dw}$$

式中:

M_{dy} —上方有来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

F_{dy} —上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子, MJ/hm²;

G_{dy} —上方有来水工程堆积体土石质因子, t·hm²/(hm²·MJ);

L_{dy} —上方有来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dy} —上方有来水工程堆积体坡度因子, 无量纲;

A —计算单元的水平投影面积, hm²。

其中, 上方无来水工程堆积体土壤流失量按公式如下:

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

式中:

M_{dw} —上方无来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

X —工程堆积体形态因子, 无量纲;

R —降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm²·h);

G_{dw} —上方无来水工程堆积体土石质因子, t·hm²·h/(hm²·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 —计算单元的水平投影面积, hm²。

各调查和预测单元均按照多年平均这一时间尺度计算上方有来水工程堆积体土壤流失量, 经整理分析, 扰动后土壤侵蚀模数计算成果见表 4.3-5。

表 4.3-5 上方有来水工程堆积体扰动后土壤侵蚀模数计算成果表(施工期)

预测单元	上方有来水工程堆积体土壤流失量测算过程+无来水											扰动后土壤 侵蚀模数 t/(km ² ·a)
	X	R	Gdw	Ldw	Sdw	Fdy	Gdw	Ldy	Sdy	A	Mdy	
	形态因子 (无量纲)	MJ·mm/(hm ² ·h)	t·hm ² ·h/(hm ² ·MJ·mm)			MJ/hm ²	L·hm ² /(hm ² ·MJ)			hm ²	t	
风电机组区	0.92	2103.3	0.0119	4.285	0.619	25827.44	0.0243	0.300	0.311	3.89	288.36	7413
升压储能站区	0.92	2103.3	0.0119	4.285	0.169	25827.44	0.0243	0.300	0.023	0.28	17.88	6386
集电线路区	0.92	2103.3	0.0119	4.285	0.135	25827.44	0.0243	0.300	0.311	7.00	422.37	6034
运输道路区	0.92	2103.3	0.0119	4.285	0.950	25827.44	0.0243	0.300	0.290	12.00	747.56	6230
施工生产生活区	0.92	2103.3	0.0119	4.285	0.071	25827.44	0.0243	0.300	0.177	0.19	13.38	7042

4、植被破坏型一般地表扰动后土壤侵蚀模数

根据各调查和预测单元土壤流失类型划分,植被破坏型一般地表扰动后土壤侵蚀模数推求涉及的调查和预测单元包括施各个分区自然恢复期区域。各调查和预测单元扰动后土壤侵蚀模数以植被破坏型一般地表扰动计算单元土壤流失量公式为基础,按照时间尺度进行推求。植被破坏型一般地表扰动地表计算单元土壤流失量公式如下:

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

式中:

M_{yz} —植被破坏型一般地表扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R—降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm²·h);

K—土壤可蚀性因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm);

L_y —坡长因子, 无量纲;

S_y —坡度因子, 无量纲;

B—植被覆盖因子, 无量纲;

E—工程措施因子, 无量纲;

T—耕作措施因子, 无量纲;

A—计算单元的水平投影面积, hm²。

各调查和预测单元均按照多年平均这一时间尺度计算植被破坏型一般地表扰动计算单元土壤流失量, 经整理分析, 扰动后土壤侵蚀模数计算成果见表 4.3-6、4.3-7、4.3-8。

表 4.3-6 植被破坏型一般地表扰动（第一年）扰动后土壤侵蚀模数计算成果表

预测单元	植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算过程									原地貌土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$
	R	K	L_y	$S_y(\times)$	B(查表 5)	E(查表 6)	T(非农地取 1)	A	Myz	
	$MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$	$t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$						hm^2	t	
风电机组区	1712.4	0.0383	0.758	0.975	0.388	1	1	5.38	101.20	1881
升压储能站区	1712.4	0.0383	0.758	0.975	0.388	1	1	0.36	6.71	1881
集电线路区	1712.4	0.0383	0.758	0.865	0.388	1	1	3.72	62.06	1668
运输道路区	1712.4	0.0383	0.758	0.865	0.388	1	1	8.74	145.80	1668
施工生产生活区	1712.4	0.0383	0.758	0.909	0.388	1	1	1.00	17.53	1753

表 4.3-7 植被破坏型一般地表扰动（第二年）扰动后土壤侵蚀模数计算成果表

预测单元	植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算过程									原地貌土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$
	R	K	L_y	$S_y(\times)$	B(查表 5)	E(查表 6)	T(非农地取 1)	A	Myz	
	$MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$	$t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$						hm^2	t	
风电机组区	1712.4	0.0383	0.758	0.975	0.2	1	1	5.38	52.16	970
升压储能站区	1712.4	0.0383	0.758	0.975	0.2	1	1	0.36	3.46	969
集电线路区	1712.4	0.0383	0.758	0.865	0.2	1	1	3.72	31.99	860
运输道路区	1712.4	0.0383	0.758	0.865	0.2	1	1	8.74	75.15	860
施工生产生活区	1712.4	0.0383	0.758	0.909	0.2	1	1	1.00	9.03	903

表 4.3-8 植被破坏型一般地表扰动（第三年）扰动后土壤侵蚀模数计算成果表

预测单元	植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算过程									原地貌土壤侵蚀模数 $t/(km^2 \cdot a)$
	R	K	L_y	S_y (※)	B(查表 5)	E(查表 6)	T(非农地取 1)	A	Myz	
	$MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$	$t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$						hm^2	t	
风电机组区	1712.4	0.0383	0.758	0.975	0.128	1	1	5.38	33.38	621
升压储能站区	1712.4	0.0383	0.758	0.975	0.128	1	1	0.36	2.21	620
集电线路区	1712.4	0.0383	0.758	0.865	0.128	1	1	3.72	20.47	550
运输道路区	1712.4	0.0383	0.758	0.865	0.128	1	1	8.74	48.10	550
施工生产生活区	1712.4	0.0383	0.758	0.909	0.128	1	1	1.00	5.78	578

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 施工期水土流失量

1) 扰动区域水土流失量计算

施工期对占地区造成扰动破坏,在无水土保持措施防治的情况下,项目区内因施工扰动产生水土流失量为 2954t,其中新增水土流失量 2430t。具体计算详见表 4.3-9、4.3-10。

表 4.3-9 施工期扰动地表水土流失量表

项目分区	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² .a)	侵蚀时 段 (a)	产生水土 流失量 (t)	背景值 (t/km ² .a)	背景流 失量 (t)	新增流 失量 (t)
风电机组区	2.69	6347	1.00	171	600	16	155
升压储能站区	2.15	6108	1.00	131	600	13	118
集电线路区	1.04	5657	1.00	59	600	6	53
运输道路区	8.17	5476	1.00	447	600	49	398
施工生产生活区	0.86	4839	1.00	42	600	5	36
合计	14.91			850		89	760

表 4.3-10 施工期临时堆土水土流失量表

项目分区	侵蚀面积 (hm ²)		侵蚀模数 (t/km ² .a)	侵蚀 时段 (a)	产生水 土流 失量 (t)	背景值 (t/km ² .a)	背景流 失量 (t)	新增流 失量 (t)
	堆土 表面积	占地面积						
风电机组区	3.89	2.69	7413	1.00	288	600	16	272
升压储能站区	0.28	2.15	6386	1.00	18	600	13	5
集电线路区	7.00	1.04	6034	1.00	422	600	6	416
运输道路区	12.00	8.17	6230	1.00	748	600	49	699
施工生产生活区	0.19	0.86	7042	1.00	13	600	5	8
合计	23.36	14.91			1490		89	1400

4.3.4.2 自然恢复期水土流失量

自然恢复初期植物根系扎根较浅,还不具备较强的固土能力,仍有一定量的水土流失存在。经计算,自然恢复期可能产生的水土流失量为 615t,其中新增水土流失量 269t。具体计算详见表 4.3-8。

表 4.3-11 自然恢复期水土流失量预测表

项目分区	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀模数 (t/km ² .a)			侵蚀年限 (a)	产生水土流失量 (t)	背景值 (t/km ² .a)	背景流失量 (t)	新增水土流失量 (t)
		第一年	第二年	第三年					
风电机组区	5.38	1881	970	621	3.00	187	600	97	90
升压储能站区	0.36	1881	969	620	3.00	12	600	6	6
集电线路区	3.72	1668	860	550	3.00	115	600	67	48
运输道路区	8.74	1668	860	550	3.00	269	600	157	112
施工生产生活区	1.00	1753	903	578	3.00	32	600	18	14
合计	19.20					615		346	269

4.3.4.3 水土流失量汇总

综上所述,项目区内在无水土保持设施的前提下,预测时段内水土流失总量为 2954t,其中新增水土流失量为 2430t。详见表 4.3-12、表 4.3-13。

表 4.3-12 不同时段水土流失总量表

时段	水土流失预测面积 (hm ²)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)	占新增水土流失总量 (%)
施工期	22.98	2339	2161	88.91%
自然恢复期	19.20	615	269	11.09%
合计		2954	2430	100.00%

表 4.3-13 不同预测单元水土流失总量

预测单元	水土流失面积 (hm ²)	背景流失量(t)	预测流失总量 (t)	新增流失量 (t)	占新增水土流失总量 (%)
风电机组区	5.57	129	646	517	21.26%
升压储能站区	2.38	32	162	129	5.32%
集电线路区	4.03	79	596	516	21.25%
运输道路区	10.00	255	1464	1209	49.74%
施工生产生活区	1.00	28	87	59	2.43%
合计	22.98	524	2954	2430	100.00%

预测时段内,施工期水土流失量为 2339t,占水土流失总量的 88.91%,施工期是产生水土流失的主要阶段。在 5 个预测单元中,运输道路区在整个预测时段内水土流失量较大,占水土流失总量的 47.74%,将运输道路区确定为水土流失重点单元。

4.4 水土流失危害分析

本工程建设因开挖、压占等建设活动破坏了占地区原有的地形地貌、产生了一定程度的水土流失，同时也将造成一定程度的危害，具体表现在以下几方面：

(1) 风电机组、箱变等建设活动对地表扰动强烈，改变了土壤结构和地面物质组成，易造成表土流失，使土壤养分流失，有机质含量下降，影响植物措施建设。

(2) 风电机组等区域表土剥离将临时堆置，临时堆土流失将对周边自然植被产生一定影响。

(3) 在工程施工过程中，原有地表植被资源被大量破坏，形成大面积的裸露地表，降低土壤抗蚀能力，易造成大量水土流失，破坏生态环境和景观效果。

(4) 因该区风力大，风电机组、运输道路及输电线路区土方施工，将产生扬尘污染周边的环境。

4.5 指导性意见

(1) 根据预测结果，施工期是水土流失预测的重点时段；运输道路是水土流失预测的重点单元，对此要采取重点防治，这对控制本工程造成的水土流失具有关键的作用。

(2) 防治措施布设的指导性意见

根据预测结果，重点流失部位要重点防治。本工程应采取工程措施、临时措施和植物措施相结合的防治体系，根据本工程不同的施工区域、施工工艺、施工特点、现场建设情况与施工季节，因害设防的制定防治方案，使本项目的防治措施形成一个完整、有效的水土流失防治体系，在保障主体工程施工与生产运行顺利完成的同时，使水土流失得到有效控制，区域生态环境得到保护与改善。

(3) 施工进度安排的指导性意见

根据预测结果，施工期是新增水土流失较严重的时期，建议在施工中加强主体工程施工进度的紧凑安排，有效缩短强度流失时段。场地平整和基础施工开挖等施工活动，要加强临时防护措施。在主体工程施工期间，在其它非施工空地，考虑先期进行植物的种植和抚育，提高植物成活率。植物措施结合主体工程施工进度的安排，分期、分批地实施。

(4) 水土保持监测工作的指导性意见

根据预测结果，施工期的新增水土流失较为突出，施工期的主要监测内容应包括：各施工场地、临时堆土场的土体变化情况、水土流失量和植被因素及其它水土流失因子的变化等；监测重点应包括：土方开挖与回填处、临时堆土区等。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），分区原则应符合下列规定：

- (1) 各区之间应具有显著差异性；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可分为一级或多级
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区、二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.1.2 分区结果

根据主体工程布局和施工特点，结合项目建设期间各区水土流失的特点和水土保持治理方向进行水土流失防治分区。将项目区划分为风电机组区、升压站及储能区、输电线路区、运输道路区和施工生产生活区 5 个一级分区，其中输电线路区划分为架空线路区和直埋线路区 2 个二级分区。具体详表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治分区表

防治分区		防治面积(hm ²)	备注
风电机组区		5.57	以挖填扰动为主，水土流失需重点防治
升压储能站区		2.38	以挖填扰动为主
输电线路区	架空线路区	3.41	以塔基挖填扰动为主
	直埋线路区	0.62	以缆沟挖填扰动为主
	小计	4.03	
运输道路区		10.00	道路修筑，产生水土流失
施工生产生活区		1.00	以压占扰动为主
合计		22.98	

5.2 措施总体布局

5.2.1 措施布置原则

项目区水土保持建设以防治新增水土流失为目标，保护生产、生态用地为出发点，促进经济与环境的协调发展。在遵守水土保持法律法规、水土保持技术标准以及环境保护总体要求原则的同时，针对项目特点确定措施的布设原则如下：

- (1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜，因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；
- (2) 减少对地表和植被的破坏，表土集中堆放；
- (3) 项目建设过程中应注重生态环境的保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土；
- (4) 注重吸收当地水土保持的成功经验；
- (5) 树立人与自然和谐共处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；
- (6) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合的防护体系；
- (7) 工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；
- (8) 植物措施要尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果；
- (9) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.2 措施防治体系和总体布局

根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能设施分析评价的基础上，采取有效的水土流失防治措施，确定水土保持措施的总体布局。本工程水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时措施相结合。本方案的防治措施设计将在原水保措施的基础上进行补充完善，并把本次主体工程设计的具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。

(1) 风电机组区

主体设计措施：项目“剥离方案”提出在施工前对风机平台进行表土剥离。

方案新增措施：施工前对吊装场地进行表土剥离；施工结束后对复耕区域进行表土回覆；对撒播种草区域进行全面整地；风机平台除风机出露地面基础及箱变基础占地外，其余永久占地均采用撒播种草的方式进行植被恢复；临时吊装场

地按原占地性质进行复耕；施工期间对临时堆存表土及回填土进行密目网苫盖及编织袋拦挡措施。

(2) 升压储能站区

主体设计措施：项目“剥离方案”提出在施工前对该区域进行表土剥离；主体设计在升压站外四周及进站道路两侧布设浆砌石矩形排水沟；并在升压站内可绿化区域进行绿化美化。

方案新增措施：主体施工结束后对绿化及植被恢复区域进行表土回覆并全面整地；对站区填筑边坡及进站道路边坡进行撒播种草；针对临时堆土进行密目网苫盖及编织土袋拦挡防护，施工期间在升压站周边设置永临结合土质排水沟，排水沟出口设置沉砂池。

(3) 集电线路区

1、架空线路区

方案新增措施：施工前对该区域进行表土剥离，施工结束后对复耕和植被恢复区域进行覆土。施工期间对临时堆土采取密目网苫盖及编织土袋拦挡防护。施工结束后按原占地性质对临时占地进行复耕；对塔基永久占地（除出露地表的基础外）进行撒播种草。

2、直埋线路区

方案新增措施：施工前对该区域进行表土剥离，缆沟回填后进行覆土。施工期间对临时堆土采取压实措施；施工结束后按原占地性质进行复耕。

(4) 运输道路区

主体设计措施：项目“剥离方案”提出在施工前对该防治区新征路基占地的耕地区域进行表土剥离；主体设计中在新建检修道路低洼路段设置过水涵管。

方案新增措施：施工前对该区域进行表土剥离，施工结束后对道路边坡及复耕区域进行覆土。施工期间对临时堆土采取压实措施；施工结束后按原占地性质对临时占地进行复耕，对道路边坡进行撒播种草。

(5) 施工生产生活区

方案新增措施：主体设计施工前对该区域进行表土剥离，施工结束后覆土、复耕。施工期间对临时堆存表土进行密目网苫盖及编织土袋拦挡措施；在生产生活周边布设临时排水沟及沉砂池。

根据项目建设水土流失的特点、危害程度和防治目标，依据治理与防护相结合、植物措施与临时措施相结合的原则，统筹布局各种水土保持措施，形成完整的水土流失防治体系。水土保持防治措施体系和总体布局详见框图 5.2-1。

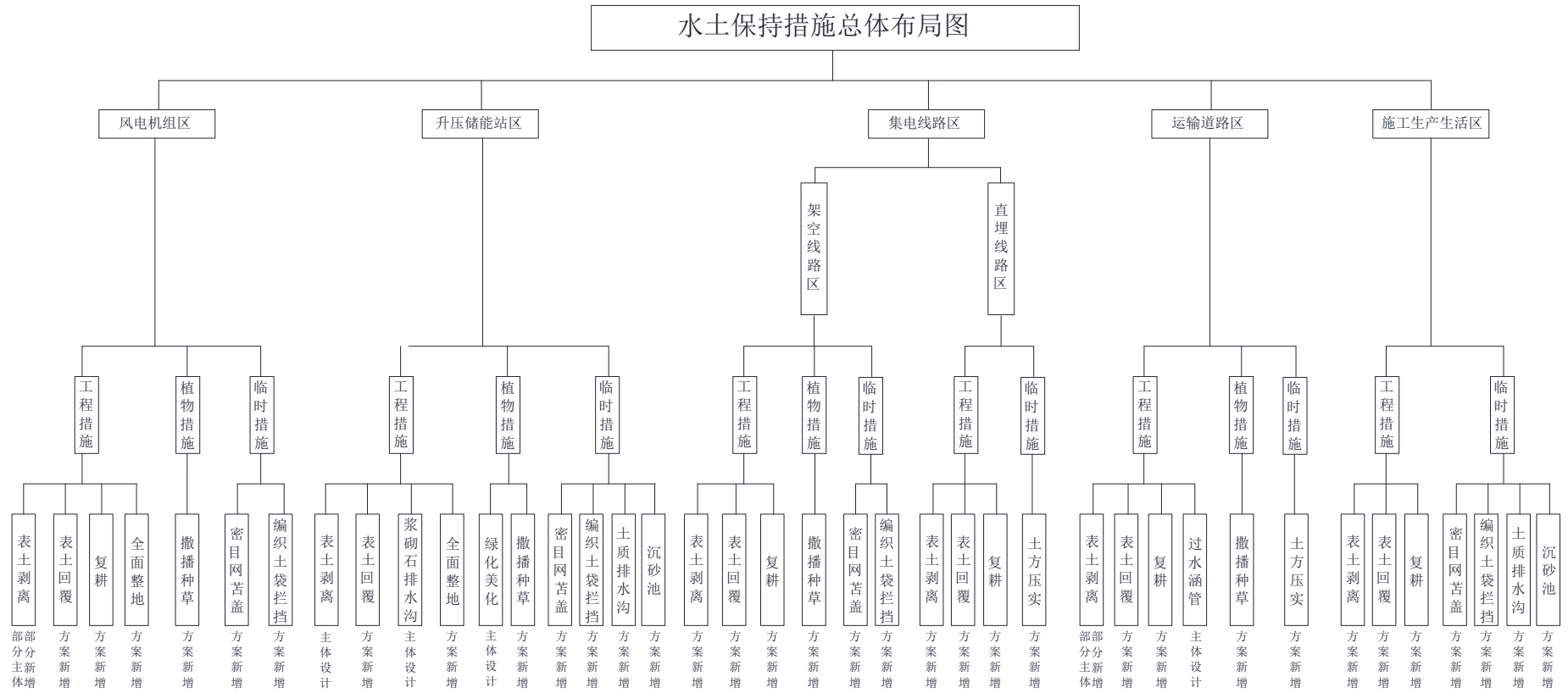


图 5.2-1 水土保持防治措施体系框图

5.2.3 工程级别及设计标准

(1) 工程级别划分

1) 林草工程

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），电力项目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。生活管理区植被恢复与建设工程级别为 1 级；附属工程植被恢复与建设工程级别为 2 级；施工生产生活区等临时占地区域植被恢复与建设工程级别为 3 级；发电、变电等区域不设植被恢复与建设工程级别，应首先符合主体工程相关技术标准对植被绿化的约束性要求。

2) 坡面截排水工程

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014），本工程截排水工程级别按 2 级考虑。

(2) 设计标准

1) 林草工程

1 级植被建设工程应根据景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的要求，执行工程所在地区的园林绿化工程标准；2 级植被建设工程应根据生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行，适当结合景观、游憩等功能要求；3 级植被建设工程应根据生态防护和环境保护要求，按生态公益林绿化标准执行。

2) 坡面截排水工程

2 级坡面截排水工程排水标准按 5 年一遇短历时暴雨，超高按 0.2m 考虑。

5.2.4 同类项目水土保持治理经验

通过项目周边地区已建工程调查，结合掌握的省内已建工程水土保持监测资料分析，认为中广核明水 100MW 风电场平价上网试点项目在建设期间，落实的水土保持设计、实施防治措施可为本工程借鉴的治理经验如下：

1) 在施工工程中做好道路排水设施，可有效防止水土流失。

2) 将项目区表层腐殖土剥离保存，既保证了绿化工程的用土，又减少了新增水土流失量。

3) 施工结束及时对裸露地表实施植物措施，尽快恢复原地貌，可减少新增水土流失量。

4) 集中的临时堆土场和道路沿线临时堆土场是产生水土流失的主要部位，

要及时采取拦挡、遮盖以及压实等临时防护措施；

5) 植物措施中树种和草种选择也很重要，要因地制宜选择当地先锋树种，并加强养护管理，提高植被成活率。

5.2.5 不同类型防治措施设计原则

1、工程措施设计原则

水土保持工程措施布设应遵循“环保、稳定、经济、实用”的原则，结合工程区的地形地貌条件，本方案设计原则如下：

(1)全面规划，合理布局，以预防为主，防治结合；

(2)与当地土地利用相结合，因地制宜、综合利用，减少拦挡、排导工程的工程量，作到技术上可行，经济上合理；

(3)对拦挡工程和排水系统的设计应满足设计洪水的要求；

(4)选择建材堆放场、临时堆土场时应具有一定的地形和地质条件，并且施工顺序必需符合“先挡后弃”的原则；

(5)工程措施设计同时考虑与植物措施相结合，确保全部水土保持措施的蓄水保土效益发挥到最佳程度；

(6)水土保持措施和主体工程相协调，不影响主体工程的顺利施工；

(7)设计采用的技术标准《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），同时参照水利部和相关行业有关的技术规范，工程设计满足有关技术规范要求。

2、植物措施设计原则

1、设计原则

(1)积极贯彻国家“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，适地适树、因地制宜，依据各树种的生态学和生物学特性，选择当地优良的乡土树种和草种，或多年栽培、适应性较强的树种和草种为主，提高栽植成活率，以获得稳定的林分环境、改善立地质量为目标，恢复林草植被，控制水土流失；

(2)根据当地自然环境条件和施工情况，参考当地水土保持造林经验，以立地条件为依据，选用先进的、可行的造林技术进行设计；

(3)在植物措施的物种选择上，所选树种、草种应具有抗逆性强，保土性好，生长快的特点；

(4)在植物措施的平面布设上,采取点、线、面结合,重点地段重点绿化,施工顺序先易后难,逐步推进;

(5)造林密度的确定应以造林目的、树种特性、立地条件等为依据,按照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)及《水土保持林工程设计规范》(GBT51097-2015)确定主要适生造林树种的初植密度;

(6)植物措施和工程措施相结合,兼顾防护和绿化美化的要求,同时考虑生态效益和景观效益,充分发挥各种立地条件的土地生产力,以获得最大的水土保持效益,提高工程建设区的生态环境。

5.3 分区措施布设

5.3.1 风电机组区

1、工程措施

(1) 表土剥离

主体设计:项目“剥离方案”中设计永征占地的表土剥离措施,剥离厚度30cm,剥离面积0.77hm²,表土剥离量0.23万m³,全部运往政府指定存储场。

方案新增:方案新增吊装场地表土剥离措施,剥离厚度30cm,表土面积4.80hm²,表土剥离量为1.44万m³,堆放在吊装场地内,用于后期植被恢复用土。

(2) 表土回覆(方案新增)

风机吊装完成后对复耕和植被恢复区域进行覆土,覆土面积5.38hm²,覆土厚度27cm,表土回覆量1.44万m³。

(3) 复耕(方案新增)

施工结束后,对吊装场地按其原占地性质进行复耕,复耕面积4.80hm²。

(4) 全面整地(方案新增)

风机平台撒播种草前进行全面整地,整地面积0.58hm²。

2、植物措施

(1) 撒播种草(方案新增)

风机周边裸露区域进行撒播种草恢复植被,草籽选用紫花苜蓿,草种撒播密度为80kg/hm²,撒播种草面积0.58hm²,需草籽量为46.4kg。

3、临时措施

(1) 密目网苫盖及编织袋拦挡(方案新增)

根据主体工程施工进度安排,该区域表土及开挖土方临时堆置期间为防止流失,在堆土表面采取密目网苫盖,坡脚进行编织土袋拦挡。编织袋土埂断面为四边形,以编织袋长边平行土体堆砌,堆高3层,水平方向堆2或3个编织袋,横断面尺寸为顶宽0.3m,高0.6m。需要密目网38864m²,编织袋拦挡长度3712m,装土量2624.96m³。

表 5.3-1 风电机组区防治措施工程量表

措施类型	项目	单位	数量	实施时间	备注		
工程措施	表土剥离	面积	hm ²	0.77	2023.5-2023.8	主体设计	
		土方量	万 m ³	0.23			
		表土回覆	面积	hm ²	4.80	2023.5-2023.8	方案新增
			土方量	万 m ³	1.44		
		复耕	面积	hm ²	5.38	2023.10-2024.3	方案新增
			土方量	万 m ³	1.44		
		全面整地	hm ²	4.80	2024.5	方案新增	
	全面整地	hm ²	0.58	2024.1	方案新增		
植物措施	撒播种草	面积	hm ²	0.58	2024.5	方案新增	
		草籽量	kg	46.40			
临时措施	编织土袋拦挡	长度	m	3712	2023.5-2024.3	方案新增	
		装土量	m ³	2624.96			
		密目网苫盖	m ²	38864	2023.5-2024.3	方案新增	

5.3.2 升压储能站区

1、工程措施

(1) 表土剥离 (主体设计)

项目“剥离方案”中设计永征占地的表土剥离措施,剥离厚度30cm,剥离面积2.38hm²,表土剥离量0.71万m³,全部运往政府指定存储场。

(2) 表土回覆 (方案新增)

升压站施工结束后,对升压站绿化美化及边坡植草区域进行表土回覆,覆土面积0.42hm²,覆土厚度40cm,覆土量0.17万m³。

(3) 全面整地 (方案新增)

方案新增在绿化及撒播种草区域进行全面整地,整地面积0.42hm²。

(4) 浆砌石矩形排水沟 (主体设计)

升压站内的地表汇水采用散排方式进行排放,主体设计在升压站围墙外侧及

进站道路两侧布设浆砌石矩形排水沟，排水沟长度为 640m，尺寸为 500mm×500mm。

2、植物措施

(1) 绿化美化（主体设计）

主体设计对站内可绿化区域进行了绿化设计，采用乔灌草相结合的方式，乔木株行距采用 2m×2m，灌木采用 1.5m×1.5m，绿化面积 0.36hm²。

(2) 撒播种草（方案新增）

方案新增对站区填筑边坡及进站道路边坡进行撒播种草，草籽选用紫花苜蓿，草种撒播密度为 80kg/hm²，撒播种草面积 0.06hm²，需草籽量为 4.8kg。

3、临时措施

(1) 密目网苫盖及编织袋拦挡（方案新增）

根据主体工程施工进度安排，该区域基础回填土方临时堆置期间为防止流失，在堆土表面采取密目网苫盖，坡脚进行编织土袋拦挡。编织袋土埂断面为四边形，以编织袋长边平行土体堆砌，堆高 3 层，水平方向堆 2 或 3 个编织袋，横断面尺寸为顶宽 0.3m，高 0.6m。需要密目网 2757m²，编织袋拦挡长度 194m，装土量 40.74m³。

(2) 永临结合土质排水沟（方案新增）

在主体设计的排水工程未投入使用前，本方案新增在升压站周围及进站道路两侧永临结合布设土质排水沟，布设长度 640m，梯形断面，底宽 0.3m，顶宽 0.7m，深 0.4m，边坡比为 1:0.5，底坡 5%，采取直接开挖的方式，排水沟内壁辅以夯实。土方量 128m³。

(3) 沉砂池（方案新增）

排水沟出口连接沉砂池，沉砂池土质梯形断面，长、宽 5m，高 2m，内坡坡比 1:0.5，共布设沉砂池 2 座，开挖土方 32m³。施工结束后推平拆除。

表 5.3-2 升压储能站区防治措施工程量表

措施类型	项目		单位	数量	实施时间	备注
工程措施	表土剥离	面积	hm ²	2.38	2023.5	主体设计
		土方量	万 m ³	0.71		
	表土回覆	面积	hm ²	0.42	2024.4	方案新增
		土方量	万 m ³	0.17		

措施类型	项目		单位	数量	实施时间	备注
	浆砌石矩形排水沟		m	640	2023.10	主体设计
	全面整地		hm ²	0.42	2024.4	方案新增
植物措施	绿化美化		hm ²	0.36	2024.5	主体设计
	撒播种草	面积	hm ²	0.06	2023.5	方案新增
		草籽量	kg	4.80	2023.5	
临时措施	编织土袋拦挡	长度	m	194	2023.5	方案新增
		装土量	m ³	40.74		
	密目网苫盖		m ²	2757	2023.8	方案新增
	永临结合土质排水沟	长度	m	640	2023.8	方案新增
		开挖量	m ³	128		
	沉砂池	数量	座	2	2023.5	方案新增
		开挖量	m ³	32		

5.3.3 集电线路区

5.3.3.1 架空线路区

1、工程措施

(1) 表土剥离及回覆

主体设计：项目“剥离方案”中设计永征占地的表土剥离措施，剥离厚度30cm，剥离面积0.77hm²，表土剥离量0.23万m³，全部运往政府指定存储场。

方案新增：方案新增对该区域进行表土剥离，剥离面积3.41hm²，剥离厚度30cm，表土剥离量1.02万m³。线路架设完成后对撒播种草及复耕区域进行覆土，覆土面积3.32hm²，覆土厚度约30cm，表土回覆量1.02万m³。

(2) 复耕（方案新增）

施工结束后，对临时占地按原占地性质进行复耕，复耕面积3.10hm²。

2、植物措施

(1) 撒播种草（方案新增）

施工结束后，对塔基永久占地内除基础外的裸露地表进行撒播种草，草籽选用紫花苜蓿，草种撒播密度为80kg/hm²，撒播种草面积0.22hm²，需草籽量为17.60kg。

3、临时措施

(1) 密目网苫盖及编织袋拦挡（方案新增）

根据主体工程施工进度安排,该区域剥离及开挖土方临时堆置期间为防止流失,在堆土表面采取密目网苫盖,坡脚进行编织土袋拦挡。编织袋土埂断面为四边形,以编织袋长边平行土体堆砌,堆高3层,水平方向堆2或3个编织袋,横断面尺寸为顶宽0.3m,高0.6m。需要密目网49067m²,编织袋拦挡长度15373m,装土量3228.12m³。

5.3.3.2 直埋线路区

1、工程措施

(1) 表土剥离及回覆(方案新增)

方案新增对该区域进行表土剥离,剥离面积0.62hm²,剥离厚度30cm,表土剥离量0.19万m³。电缆敷设完成后对临时占地区域进行覆土,覆土面积0.62hm²,覆土厚度30cm,表土回覆量0.19万m³。

(2) 复耕(方案新增)

施工结束后,对该区域进行复耕,复耕面积0.62hm²。

2、临时措施

(1) 土方压实(方案新增)

直埋线路施工开挖土方带状堆存且堆置时间较短,随着施工进行可逐步进行回填,本方案设计对临时堆土进行压实,压实方量为8000m³。

表 5.3-3 集电线路区防治措施工程量表

一级分区	二级分区	措施类型	项目	单位	数量	实施时间	备注	
集电线路区	架空线路区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	3.41	2023.7-2023.9	方案新增
				土方量	万 m ³	1.02		
			表土回覆	面积	hm ²	3.32	2023.9-2023.11	方案新增
				土方量	万 m ³	1.02		
		复耕			hm ²	3.10	2024.4	方案新增
		植物措施	撒播种草	面积	hm ²	0.22	2024.4	方案新增
	草籽量			kg	17.60			
	临时措施	编织土袋拦挡	长度	m	15373	2023.7-2023.9	方案新增	
			装土量	m ³	3228.12			
		密目网苫盖		m ²	49067	2023.7-2023.9	方案新增	
直埋线路区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	0.62	2023.9-2023.11	方案新增	
			土方量	万 m ³	0.19			

一级分区	二级分区	措施类型	项目	单位	数量	实施时间	备注	
			表土回覆	面积	hm ²	0.62	2023.9-2023.11	方案新增
				土方量	万 m ³	0.19		
			复耕	hm ²	0.62	2024.4	方案新增	
		临时措施	土方压实	m ³	8000	2023.9-2023.11	方案新增	

5.3.4 运输道路区

1、工程措施

(1) 表土剥离及回覆（方案新增）

主体设计：项目“剥离方案”中设计对新征路基占用的耕地的区域进行表土剥离，剥离厚度 30cm，剥离面积 1.25hm²，表土剥离量 0.38 万 m³，全部运往政府指定存储场。

方案新增：方案新增对临时占地区域进行表土剥离，剥离面积 8.74hm²，剥离厚度 30cm，剥离量 2.62 万 m³。主体施工后期对复耕及撒播种草区域进行覆土，覆土面积 8.88hm²，覆土厚度约 28cm，表土回覆量 2.45 万 m³。

(2) 过水涵管（主体设计）

主体设计了新建检修道路在坑洼段布设过水涵管，布设长度 36m，涵管直径为 600mm。

(3) 复耕（方案新增）

施工结束后，对临时占用的耕地进行复耕，复耕面积 8.74hm²。

2、植物措施

(1) 撒播种草（方案新增）

施工结束后，对道路边坡进行撒播种草。草籽选用紫花苜蓿，撒播种草面积 0.14hm²。草种撒播密度为 80kg/hm²，需草籽量为 11.20kg。

3、临时措施

(1) 土方压实（方案新增）

运输道路区剥离表土带状堆存在道路一侧，本方案设计对临时堆土进行土方压实，压实方量 26200m³。

表 5.3-4 运输道路区防治措施工程量表

措施类型	项目	单位	数量	实施时间	备注	
工程措施	表土剥离	面积	hm ²	1.25	2023.5-2023.9	方案新增

措施类型	项目	单位	数量	实施时间	备注	
		土方量	万 m ³	0.38		
		面积	hm ²	8.74		
		土方量	万 m ³	2.62		
	表土回覆	面积	hm ²	8.88	2024.4	方案新增
		土方量	万 m ³	2.45		
		复耕	hm ²	8.74	2024.4	方案新增
	过水涵管	m	36	2023.6	主体设计	
植物措施	撒播种草	面积	hm ²	0.14	2024.5	方案新增
		草籽量	kg	11.20		
临时措施	土方压实	m ³	26200	2023.5-2023.9	方案新增	

5.3.5 施工生产生活区

1、工程措施

(1) 表土剥离及回覆（方案新增）

方案新增对该区域进行表土剥离，剥离面积 1.00hm²，剥离厚度 30cm，剥离量 0.30 万 m³。工程后期对该区域进行覆土，覆土面积 1.00hm²，覆土厚度 30cm，表土回覆量 0.30 万 m³。

(2) 复耕（方案新增）

施工结束后，对该区域进行复耕，复耕面积 1.00hm²。

2、临时措施

(1) 密目网苫盖及编织袋拦挡（方案新增）

该区域表土临时堆置期间为防止流失，在堆土表面采取密目网苫盖，坡脚进行编织土袋拦挡。编织袋土埂断面为四边形，以编织袋长边平行土体堆砌，堆高 3 层，水平方向堆 2 或 3 个编织袋，横断面尺寸为顶宽 0.3m，高 0.6m。需要密目网 1873m²，编织袋拦挡长度 150m，装土量 31.5m³。

(2) 土质排水沟（方案新增）

本方案新增在生产生活区周围布设土质排水沟，布设长度 380m，梯形断面，底宽 0.3m，顶宽 0.7m，深 0.4m，边坡比为 1:0.5，底坡 5%，采取直接开挖的方式，排水沟内壁辅以夯实。土方量 76m³。施工结束后推平拆除。

(3) 沉砂池（方案新增）

排水沟出口连接沉砂池，沉砂池土质梯形断面，长、宽 5m，高 2m，内坡坡

比 1:0.5，共布设沉砂池 2 座，开挖土方 32m³。施工结束后推平拆除。

表 5.3-5 施工生产生活区防治措施工程量表

措施类型	项目		单位	数量	实施时间	备注
工程措施	表土剥离	面积	hm ²	1.00	2023.5	方案新增
		土方量	万 m ³	0.30		
	表土回覆	面积	hm ²	1.00	2024.4	方案新增
		土方量	万 m ³	0.30		
	复耕		hm ²	1.00	2024.5	方案新增
临时措施	编织土袋拦挡	长度	m	150	2023.5	方案新增
		装土量	m ³	31.5		
	密目网苫盖		m ²	1873	2023.5	方案新增
	土质排水沟	长度	m	380	2023.5	方案新增
		开挖量	m ³	76		
	沉砂池	数量	座	2	2023.5	方案新增
		开挖量	m ³	32		

5.3.6 水土保持工程量汇总

(1) 主体设计水土保持措施工程量

工程措施：表土剥离 4.40hm²(剥离量 1.32 万 m³)；浆砌石排水沟 640m；过水涵管 36m；

植物措施：绿化美化 0.36hm²。

(2) 新增水土保持措施工程量

工程措施：表土剥离 18.57hm²(剥离量 5.57 万 m³)；覆土面积 19.62hm²(覆土量 5.57 万 m³)；复耕 18.26hm²；全面整地 1.00hm²。

植物措施：撒播种草 1.00hm²(草籽量 80kg)。

临时措施：土质排水沟 1020m(土方量 204m³)；沉砂池 4 座(土方量 64m³)；密目网苫盖 92561m²；编织土袋拦挡 19429m(装土量 5925.32m³)；土方压实 34200m³。

本项目水土保持方案防治措施工程量汇总见下表。

表 5.3-6 水土保持工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称		单位	工程量	实施时间	备注		
风电机组区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	0.77	2023.5-2023.8	主体设计		
			土方量	万 m ³	0.23				
				面积	hm ²	4.80	2023.5-2023.8	方案新增	
				土方量	万 m ³	1.44			
				面积	hm ²	5.38	2023.10-2024.3	方案新增	
				土方量	万 m ³	1.44			
				复耕		hm ²	4.80	2024.50	方案新增
				全面整地		hm ²	0.58	2024.40	方案新增
		植物措施	撒播种草	面积	hm ²	0.58	2024.5	方案新增	
				草籽量	kg	46.40			
	临时措施	编织土袋拦挡	长度	m	3712	2023.5-2024.3	方案新增		
			装土量	m ³	2624.96				
				密目网苫盖		m ²	38864	2023.5-2024.3	方案新增
升压储能站区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	2.38	2023.5	主体设计		
			土方量	万 m ³	0.71				
				面积	hm ²	0.42	2024.4	方案新增	
				土方量	万 m ³	0.17			

5 水土保持措施

防治分区		措施类型	措施名称		单位	工程量	实施时间	备注		
			浆砌石矩形排水沟		m	640	2023.10	主体设计		
			全面整地		hm ²	0.42	2024.4	方案新增		
		植物措施	绿化美化		hm ²	0.36	2024.5	主体设计		
			撒播种草	面积	hm ²	0.06	2023.5	方案新增		
				草籽量	kg	4.80				
			临时措施	编织土袋拦挡	长度	m	194.00	2023.5	方案新增	
		装土量			m ³	40.74				
		密目网苫盖		m ²	2757	2023.5	方案新增			
		永临结合土质排水沟		长度	m	640	2023.8	方案新增		
				开挖量	m ³	128.00				
		沉砂池		数量	座	2	2023.8	方案新增		
			开挖量	m ³	32.00					
		集电线路区	架空线路区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	3.41	2023.7-2023.9	方案新增
						土方量	万 m ³	1.02		
表土回覆	面积				hm ²	3.32	2023.9-2023.11	方案新增		
	土方量				万 m ³	1.02				
复耕				hm ²	3.10	2024.4	方案新增			
植物措施	撒播种草			面积	hm ²	0.22	2024.4	方案新增		
				草籽量	kg	17.60				

5 水土保持措施

防治分区		措施类型	措施名称		单位	工程量	实施时间	备注
直埋线路区	临时措施	编织土袋拦挡	长度	m	15373	2023.7-2023.9	方案新增	
			装土量	m ³	3228.12			
		密目网苫盖		m ²	49067	2023.7-2023.9	方案新增	
	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	0.62	2023.9-2023.11	方案新增	
			土方量	万 m ³	0.19			
		表土回覆	面积	hm ²	0.62	2023.9-2023.11	方案新增	
			土方量	万 m ³	0.19			
		复耕		hm ²	0.62	2024.4	方案新增	
	临时措施	土方压实		m ³	8000	2023.9-2023.11	方案新增	
	运输道路区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	1.25	2023.5-2023.9	主体设计
土方量				万 m ³	0.38			
表土回覆			面积	hm ²	8.74	2023.5-2023.9	方案新增	
			土方量	万 m ³	2.62			
表土回覆			面积	hm ²	8.88	2024.40	方案新增	
			土方量	万 m ³	2.45			
复耕			hm ²	8.74	2024.40	方案新增		
过水涵管		m	36.00	2023.6	主体设计			
植物措施		撒播种草	面积	hm ²	0.14	2024.5	方案新增	
			草籽量	kg	11.20			

5 水土保持措施

防治分区	措施类型	措施名称		单位	工程量	实施时间	备注
	临时措施	土方压实		m ³	26200.00	2023.5-2023.9	方案新增
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	面积	hm ²	1.00	2023.5	方案新增
			土方量	万 m ³	0.30		
		表土回覆	面积	hm ²	1.00	2024.4	方案新增
			土方量	万 m ³	0.30		
		复耕		hm ²	1.00	2024.5	方案新增
		临时措施	编织土袋拦挡	长度	m	150.00	2023.5
	装土量			m ³	31.50		
	密目网苫盖		m ²	1873	2023.5	方案新增	
	土质排水沟		长度	m	380	2023.5	方案新增
			开挖量	m ³	76.00		
	沉砂池		数量	座	2	2023.5	方案新增
		开挖量	m ³	32.00			

5.4 施工要求

5.4.1 设计原则

(1) 与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通及临建设施等，减少在施工辅助设施上的消耗。

(2) 按照“三同时”的原则，水土保持工程施工进度与主体工程建设进度合理配合，协调施工建设。根据项目区自然条件，合理安排施工进度，确定施工时序。做到避免窝工浪费，并能达到及时防治水土流失的目的。

(3) 坚持“预防为主，先拦后弃”的方针。施工开挖、填筑、堆置等裸露面，应采取临时拦挡等措施；土（砂、渣）料在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢，造成水土流失。

5.4.2 施工条件

水土保持工程均围绕主体工程布设，实行同时施工，因此可以利用主体工程的施工场地、交通道路、物资供应、供电供水等，施工条件良好。水土保持工程所需的块（片）石、砂子、密目网、编织袋、草籽等施工用料从当地市场购买。

5.4.3 施工方法及质量要求

5.4.3.1 施工方法

(1) 对主体工程施工要求

主体工程施工过程中，清基和开挖要求首先剥离表土并有层次的堆放保存，便于土地整治时表土返填、覆盖造地的实施；填筑工程要充分利用开挖土方，减少开挖扰动面积，重视施工期间土方调配时序，减少因施工不当造成的重复开挖和土方的浪费，临时土方在指定堆土场存放，不得随意堆弃；要求主体工程施工规范施工范围和施工行为，避免增加地表扰动破坏面积。

(2) 施工方法

1、全面整地

1) 施工方法：拖拉机牵引铧犁耕翻地，耕深 0.2~0.3m，人工施肥。

2) 施工时序：在栽种植工程实施前展开。

2、复耕

1) 施工方法：复耕前清除场地内所有设施及杂物，采用拖拉机将原状土翻

松，来回翻松不少于两次，翻挖结束后进行整平，机械到不了的区域采用人工整平，在原状土翻松整平合格后进行摊铺种植土，分两层进行摊铺。

2) 施工时序：临时占地使用结束后实施。

3、密目网苫盖

1) 施工方法：在临时堆土场表面人工遮盖，并在顶面、坡面零星压盖块石，施工结束后密目网回收。

2) 施工时序：与编织袋拦挡措施配合实施。

4、编织袋拦挡

1) 施工方法：人工将堆土填入编织袋、封包，沿堆土场坡脚四周堆筑土埂。

2) 施工时序：在土方堆放前先将堆置部分外缘砌筑土埂，并随着土方的堆放，不断的增加土埂长度，以达到先拦后弃的目的。

3) 典型断面：编织袋土埂断面为四边形，以编织袋长边平行土体堆砌，堆高3层，横断面尺寸为顶宽0.3m，高0.6m，袋装土来自临时堆放的土方，施工结束后拆除回填。

5、土质排水沟及沉砂池

1) 施工方法：根据排水沟的设计尺寸，采用挖掘机开挖土方。施工结束后可推平拆除。

2) 施工时序：在雨季来临前实施。

6、土方压实

1) 施工方法：人工平土、刨毛、分层夯实和清理杂物，压实厚度为0.2m。

2) 施工时序：一边堆土一边压实。

7、撒播草籽

1) 立地条件：扰动后的耕地，地势起伏。

2) 草种选择：草种要选用一级标准的草种。

3) 草种选择及撒播密度：羊草、披碱草等，撒播密度80kg/hm²。

4) 施工方法：人工将草籽均匀撒播。

5) 抚育措施：松土、除草、抚育、二年四次。草坪养护夏季应3~4天浇一次水，冬季在冻前浇一次透水，以保障草坪常绿。草坪种植后还应经常清除杂草，进行修剪，使其整齐、美观、平坦。

8、栽植苗木

采用人工挖穴，每穴 1 株，方法步骤如下：

- 1) 选择优质苗木栽植，每穴 1 株，然后填土压实。
- 2) 带土大树苗栽植，树要栽正打紧，做坛，浇足定根水，并支撑加固。

灌木色块栽植：均匀三角形布置，不宜种深，栽后修剪，高度适当，一致平整，边缘清晰，切边。

3) 在挖运、栽植时要求迅速、及时，以免失水过多而影响成活。苗木移栽后，第一次定根水要及时，并且要浇足、浇透，这样可使根系与土壤充分接触而有利于树木成活。

4) 通过修枝摘叶，可减少水分蒸发，缓解受伤根系供水压力。修枝应修掉内膛枝、重叠枝和病虫枝，并力求保持树形的完整；摘叶以摘光枝条叶片量的 1/3 为宜，否则会降低蒸腾拉力，造成根系吸水困难。也可采用促根剂、蒸腾抑制剂和菌根制剂等新技术处理苗木。

5) 浇水管理：栽种时若遇天气干燥，应隔天浇水一次，延续一周，使树苗生根成活。

5.4.3.2 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检验后，才能作为治理成果。

水土保持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。

排水沟能有效地控制地表径流，排水去处有妥善处理。在经规定频率的暴雨考验后，排水沟完好率在 95% 以上。

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。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种，当年出苗率与成活率在 95% 以上，三年后保存率在 85% 以上。

5.4.4 施工组织形式

本方案水土保持措施包括工程措施、植物措施和临时防护措施，不同措施的施工组织形式不同，应区别对待。

施工时应根据各防治分区具体的工程措施合理安排各施工工序,减少或避免各工序间的相互干扰。

植物措施施工要选择雨季或雨季即将来临之前进行,防止恶劣天气造成不必要的损失,造成新的水土流失。种籽播撒前,先进行表土回填和整地,施足底肥,深耕细作,为草种正常生长创造良好的条件。

5.4.5 水土保持工程施工进度安排

为了保护生态环境,降低因建设活动引起的水土流失危害,拟对项目区进行水土保持防护工作,按照《中华人民共和国水土保持法》中规定防治生产建设项目而造成水土流失的总原则“谁开发、谁保护,谁造成水土流失、谁负责治理”,凡从事可能引起水土流失的建设活动的单位和个人,必须采取措施保护水土资源,并负责治理因建设活动造成的水土流失。另外,根据《生产建设项目水土保持技术标准》的相关要求,所以在本水土保持方案批复后需尽快落实水土保持工作,以便将水土流失危害降到最低程度。本方案水土保持措施实施进度安排见表 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施实施进度安排表

防治分区	措施类型	措施名称	2023												2024						
			5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5						
风电机组区	主体工程进度			—————																	
	工程措施	表土剥离		=====																	
		表土回覆						=====						=====							
		复耕														=====					
		全面整地													=====						
	植物措施	撒播种草															=====				
	临时措施	编织土袋拦挡		■■■■■■■■■■											■■■■						
密目网苫盖			■■■■■■■■											■■■■							
升压及储能站区	主体工程进度					—————															
	工程措施	表土剥离		=====																	
		表土回覆															=====				
		浆砌石矩形排水沟								=====											
		全面整地														=====					
	植物措施	绿化美化																=====			
		撒播种草																=====			
	临时措施	编织土袋拦挡		■■■													■■■				
		密目网苫盖		■■■													■■■				
		永临结合土质排水沟					■■■														
沉砂池						■■■									■■■						

5 水土保持措施

防治分区	措施类型	措施名称	2023									2024				
			5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
集电线路区	主体工程进度					—————										
	架空线路区	工程措施	表土剥离				=====									
			表土回覆						=====							
			复耕											=====		
		植物措施	撒播种草												=====	
			临时措施	编织土袋拦挡				
				密目网苫盖				
	直埋线路区	工程措施	表土剥离						=====							
			表土回覆						=====							
			复耕											=====		
临时措施		土方压实													
运输道路区	主体工程进度			—————												
	工程措施	表土剥离		=====												
		表土回覆											=====			
		复耕											=====			
		过水涵管		=====												
	植物措施	撒播种草											=====			
临时措施	土方压实														

5 水土保持措施

防治分区	措施类型	措施名称	2023									2024				
			5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	
施工生产生活区	主体工程进度		—													
	工程措施	表土剥离	≡													
		表土回覆												≡		
		复耕													≡	
	临时措施	编织土袋拦挡	■ ■											■ ■		
		密目网苫盖	■ ■											■ ■		
		土质排水沟	■ ■											■ ■		
		沉砂池	■ ■											■ ■		

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

1、监测范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50533-2018），生产建设项目水土保持监测范围应为包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。

本项目水土流失防治责任范围为 22.98hm²，根据主体工程布置情况及现场踏查结果，本项目建设所在地周边为耕地，工程建设及后期运行阶段严格按照要求进行施工及运行，基本不会对周边其他区域造成危害，确定本项目水土保持监测范围为 22.98hm²。

2、监测分区

本项目位于平原区；土壤侵蚀类型属于东北黑土区，一级监测分区为东北黑土区。本项目水土流失防治分区是根据项目特点、主体工程布置以及不同单元的水土流失特点进行划分，各防治分区之间具有差异性，因此本项目采用水土流失防治分区结果作为监测分区方案，本项目共划分为风电机组区、升压储能站区、集电线路区、运输道路区和施工生产生活区 5 个监测分区，运输道路区作为重点监测区。

6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的要求，本工程属建设类项目，监测时段为施工准备期至设计水平年结束，即 2023 年 5 月至 2024 年 4 月，在施工准备前进行本底值监测。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

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

1、在扰动土地方面，应重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植

被面积、永久和临时弃渣量及变化情况；

2、在水土流失状况方面应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；

3、在水土流失防治成效方面,应重点监测实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等；

4、在水土流失危害方面应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

6.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），本工程采用调查监测、定位观测和遥感监测相结合的方法进行水土保持监测。

6.2.2.1 调查监测

（1）实测法

实测法宜采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他设备量测。

（2）植被监测

主要用于植被恢复状况监测，选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求草地 2m×2m。分别取标准地进行观测并计算林草的植被覆盖度。

计算公式为：

$$D=f_d/f_c \quad C=f/F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的覆盖度）；

C—林（草）的植被覆盖度，%；

f_d —样方内树冠（草冠）的面积， hm^2 ；

f_c —样方面积， m^2 ；

f—林地（草地）的面积， hm^2 ；

F—类型区总面积， hm^2 。

6.2.2.2 定位观测

根据项目特点、扰动地表特征及项目区土壤侵蚀类型，本项目地面观测的监

测点采用测钎法。

(1) 测钎法

适用于开挖、填筑和堆弃形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量简易监测。按照设计频次观测钉帽距地面的高度变化。采用该方法的土壤流失量计算可参考《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GBT51240-2018) 6.2.4 条的相关公式计算。

6.2.2.3 遥感监测

针对本项目线路长的特点,采取遥感手段实时监测扰动地表面积和水土保持措施实施情况。无人机航拍和卫片航拍是新近引入水土保持监测领域的高新科技手段,以卫星影像和无人机航测作为遥感数据源,其中卫星影像可通过调取历史数据回溯项目施工前期扰动地表、水土保持措施实施指标。无人机航测以机载光学成相设备获取地物信息,采取计算机环境下的航片信息处理系统,对图像做无缝拼接集成,将航拍数据、相片结合现有的数字相片测量技术,快速生成数字正射影像图以及数字高程模型。该航测系统具有精准、快速、高效率、低成本特点。卫片精度要求达到 2.5m 以上。生产建设项目启动前观测 1 次,建设期每年观测 1 次。其主要数字化生产作业流程为:

- (1) 测区定位,航线规划,飞行器航拍;
- (2) 测区工程的建立,影像数据导入,相机控制点的设置;
- (3) 扫描航片自动内定向;
- (4) 立体模型的建立,模型相对定向,绝对定向,生成模型的核线;
- (5) 影像自动匹配,匹配结果编辑;
- (6) 匹配结果生成 DEM,DEM 编辑,DEM 拼接裁剪,DEM 生成等高线;
- (7) 生成正射影像 DOM,正射影像拼接,正射影像修补,正射影像裁切;
- (8) 立体模型测图,正射影像测图;
- (9) 图形解算测量,专题信息提取。

6.3 点位布设

6.3.1 监测点位布设

由于工程不同的施工区域水土流失程度和特点各不相同,水土保持监测也必须充分反映各施工区的水土流失特征、水土保持工程建设的进度、数量、质量及

其效益，发现问题，以便建设单位和有关部门有针对性地分区采取措施，有效控制水土流失，保护生态环境。水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，根据本工程建设特点、工程布局、地貌特征、自然属性、水土流失影响等，将该工程监测范围划分为 5 个监测分区进行监测，即风电机组监测区、升压站及储能监测区、输电线路监测区、运输道路监测区和施工生产生活监测区。

根据工程特点，本方案在 5 个监测分区布置监测点共计 11 个。具体点位详见表 6.3-1。

表 6.3-1 各监测分区监测点布设情况表

监测分区	监测点位
风电机组监测区	临时堆土坡面设置 1 个定位监测点
	开挖扰动区域设置 1 个调查监测点
	恢复植被区域设置 1 个调查监测点
升压储能站监测区	恢复植被区域设置 1 个调查监测点
	开挖扰动区域设置 1 个调查监测点
集电线路监测区	直埋线路复耕区域设置 1 个调查监测点
	架空线路临时堆土边坡设置 1 个定位监测点
运输道路监测区	在运输道路路基边坡处设置 2 个定位监测点
	沿线堆土坡面设置 1 个监测点
施工生产生活监测区	恢复植被区域设置 1 个调查监测点

6.3.2 监测频次

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）要求，本工程监测频次如下：

扰动土地情况采用实地量测监测频次每月 1 次；遥感监测应在施工前开展 1 次，施工期每年 1 次。弃土（石、渣）场面积、水土保持措施每月监测记录 1 次；正在实施弃土（石、渣）场方量情况每 10 天监测记录 1 次。土壤流失面积监测每季度 1 次；土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测。工程措施及防治效果每月监测记录 1 次；植物措施栽植后 6 个月监测成活保存率，生长状况每年监测 1 次；工程措施重要点位每月监测 1 次，整体每季度 1 次；临时措施每月监测记录 1 次。

表 6.3-2 水土保持监测点位、内容、方法及时段一览表

监测时段	监测区域	监测点位	监测方法	监测内容	监测频次
施工期至设计水平年	项目区	整个防治责任范围	调查监测	扰动地表面积破坏植被面积及程度；挖、填方数量；临时堆土场数量、堆土量及面积；水土流失面积；临时拦挡措施实施数量和效果；工程建设影响范围等。	降雨和风力等气象资料、地形地貌状况、地表物质组成、植被状况在施工准备期前监测 1 次；地表扰动情况、水土流失防治责任范围监测每季度监测 1 次；水土流失类型及形式监测每年 1 次；水土流失面积监测每季度 1 次；土壤侵蚀强度在施工准备期前和监测期末各 1 次，在施工期每年 1 次；土壤流失量监测每月监测 1 次，风、雨季时加测。水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作；植物措施类型及面积每季度监测 1 次；在栽植 6 个月后调查成活率，且每年调查 1 次保存率及生长状况；工程措施整体状况每季度监测 1 次，重点区域每月监测 1 次。
	风电机组监测区	机组临时堆土外边坡、恢复植被区域、基础开挖扰动区域	测钎法、调查监测	布置测钎法，监测土体变化情况、土壤侵蚀量情况。 植被面积、成活率、保存率、覆盖率。 实地监测土壤侵蚀量情况。	
	升压储能站监测区	恢复植被区域	调查监测	植被面积、成活率、保存率、覆盖率	
		开挖扰动区域	实地监测	实地监测土壤侵蚀量情况。	
	集电线路监测区	恢复植被区域	调查监测	植被面积、成活率、保存率、覆盖率	
	运输道路监测区	路基边坡	测钎法	布置测钎法，监测土体变化情况、土壤侵蚀量情况。	
	施工生产生活区	恢复植被区域	调查监测	植被面积、成活率、保存率、覆盖率	

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员

建设单位委托具有监测能力的监测单位对本项目的水土流失量、水土保持措施等进行监测，分析工程建设过程中水土流失各因子的发生、产生的流失量及水土保持措施的防治效果，按照方案中的监测要求编制监测实施方案。根据工程的工程规模、监测任务及监测方法，监测单位组建由至少 3 名具有水土保持监测工作能力人员组成的监测小组，按照《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）要求完成本工程监测任务。

6.4.2 监测设施设备

按上述监测内容和监测方法的要求，水土保持监测所需主要仪器有：自记雨量计，无人机等，详见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测仪器一览表

序号	项目名称	单位	数量
一	人工费	年*人	2 年、3 人
二	土建设施		
1	简易水土流失观测场	个	5
2	植被样地观测小区	个	7
三	消耗性材料		
1	泥沙测量仪器（量筒、比重计）	个	2
2	取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）	个	10
3	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）	批	2
4	网围栏	套	10
5	皮尺	把	2
6	测钎（直径 0.6cm，长 20-30cm）	个	30
7	钢卷尺	把	2
四	设备折旧费	%	10
1	摄像设备	台	1
2	笔记本电脑	台	1
3	测高测角观测仪	个	1
4	植被盖度监测仪	个	1
5	测距测高仪	台	2

序号	项目名称	单位	数量
6	手持 GPS 定位仪	个	2
7	自记雨量计	台	1
8	无人机	台	1
五	设备安装费	%	10

6.4.3 监测成果要求

监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测报告（以下简称监测季报）；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向生产建设单位报告。

1、监测实施方案应根据工程实际情况，结合水土保持方案合理确定监测重点和计划。

2、监测报告客观反映工程施工过程中水土保持监测情况，及时上报建设单位及水行政主管部门，建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在建设单位项目部和施工项目部公开。

3、水土保持监测总结报告应内容全面、数据真实、重点突出、结论客观。报告包括以下内容：①建设项目及水土保持工作概况。包括项目建设情况、水土流失防治工作概况及监测工作实施概况。②重点部位水土流失动态监测结果。包括防治责任范围监测结果（包括水土保持防治责任范围、建设期扰动土地面积）、弃土监测结果（包括设计弃土情况、堆土场位置及占地面积监测结果、弃土量监测结果）。③水土流失防治措施监测结果。包括工程措施及实施进度、植物措施及实施进度、临时措施实施进度。④土壤流失量分析。包括各阶段土壤流失量分析、各扰动土地类型土壤流失量分析。⑤水土流失防治效果监测结果。包括水土流失治力度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率及林草覆盖率。⑥结论。包括水土流失动态变化、水土保持措施评价、存在问题及建议、综合结论。

4、监测图件主要包括工程地理位置图、监测分区及监测点位分布图、水土流失防治责任范围图、工程建设前项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图等，作为监测成果报告的附图。

5、监测影像资料主要包括监测过程中各监测点（简易观测点）照片、水土保持设施施工前、中、后照片及监测人员现场监测的录像资料等。

6、监测制度

(1) 每次监测前，需对仪器设备进行检验，合格后方可投入使用。

(2) 对每次监测结果进行统计分析，做出简要评价，提出防治水土流失的意见及建议。

(3) 监测单位要及时对监测成果进行整理、统计、分析和归档，协助建设单位在项目开工（含施工准备）前向有关水行政主管部门报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》；工程建设期间，应于每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》；因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后1周内报告有关情况；水土保持监测任务完成后，应于3个月内报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》，实行水土保持监测“绿、黄、红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿、黄、红”三色评价结论。

7、监测管理要求

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的，务必整改措施到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。

各流域管理机构和水行政主管部门要进一步强化对水土保持监测成果的应用，将监测三色评价结论及时运用到监管工作中，有针对性地分类采取监管措施，不断增强监管的靶向性和精准性，提升监管效能和水平。

(1) 对监测季报和总结报告三色评价结论为“绿”色的，可不进行现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“黄”色的，应随机抽取不少于20%的项目开展现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“红”色的，应进行现场检查和验收核查。

(2) 结合监督性监测工作，重点抽取三色评价结论为“绿”色的生产建设项目，对其监测成果的真实性进行检查，核实三色评价结论，为监督执法、责任追究、信用惩戒等提供依据。

(3) 对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的,要根据生产建设项目水土保持问题分类和责任追究标准、水土保持信用监管“两单”制度等规定,依法依规追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任,列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”,纳入全国及省级水利建设市场监管服务平台及信用平台。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

水土保持工程是主体工程的重要组成部分，与主体工程“三同时”，水土保持投资单独计入工程总投资中。

(1) 水土保持投资估算作为主体工程投资估算的组成部分，计入总投资估算中；

(2) 估算定额、取费项目及费率采用水土保持概算定额，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铁力市市场平均价格水平确定；

(4) 以 2022 年第四季度为价格水平年进行投资估算。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水总〔2003〕67号）；

(2) 《水土保持工程概算定额》（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) 《关于公布取消和停止征收 100 项行政事业性收费项目的通知》（财综〔2008〕78号）；

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

(6) 《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；

(7) 水利部办公厅关于印发《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）；

(8) 《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）；

(9) 《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）；

(10) 《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)；

(11) 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)；

(12) 《黑龙江省物价监督管理局和黑龙江省财政厅印发关于转发〈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)；

(13) 《黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目可行性研究报告》(黑龙江省林业设计研究院, 2022.5)。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 费用构成

水土保持工程投资费用构成如下：工程措施、植物措施、临时措施、独立费用、基本预备费及水土保持补偿费组成。

(1) 工程措施、植物措施、临时措施费的工程费由直接工程费(包括直接费、其他直接费和现场经费)、间接费、计划利润和税金组成；

(2) 独立费用由建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持监理费、水土保持验收费。

(3) 基本预备费按水土保持投资一至四部分之和 6% 计算, 价差预备费用不计。

(4) 水土保持补偿费计算方法按《黑龙江省物价监督管理局和黑龙江省财政厅印发关于转发〈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/m² (不足 1m² 的按 1m² 计)。

7.1.2.2 编制方法

根据水利部《水土保持工程概(估)算编制规定》的要求, 本方案水土保持投资由工程措施费、植物措施费、临时措施费、独立费、基本预备费、水土保持补偿费等部分组成, 各项工程单价计算方法为:

(1) 基础单价的编制

1) 人工预算单价

人工预算单价: 选取主体工程熟练工作为水土保持工程施工人员, 熟练工工

资预算单价为 7.0 元/工时。

2) 主要材料预算价格

主要材料预算价格与主体一致，草种等根据市场调查价格。开发建设项目：工程措施及临时防护措施材料采购及保管费费率调整为 2.3%，植物措施材料采购及保管费费率调整为 1.1%。

3) 施工用水、用电价格

本工程用水、用电、柴油价格等与主体工程一致，施工用水为 2.2 元/m³，用电价格为 1.1 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

(2) 工程单价的编制

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 7.1-1。

表 7.1-1 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
	扩大系数	10.00	直接工程费+间接费+企业利润+税金
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
	扩大系数	10.00	直接工程费+间接费+企业利润+税金

(3) 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) 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措施投资和第二部分植物措施投资之和的 2.0% 计取。

3) 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% 计列。

②科研勘测设计费：按合同额计列。

③水土保持监理费：可由主体监理代为开展，按费用核算。

④水土保持监测费：根据同类项目市场价格进行计列。

⑤水土保持设施验收费：根据同类项目市场价格进行计列。

4) 预备费

基本预备费按第一至第四部分之和的 6% 计算。

5) 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和黑龙江省财政厅印发关于转发〈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/m²（不足 1m² 的按 1m² 计）。本项目占地面积为 226702m²，因此水土保持补偿费为 272042.40 元。

7.1.2.3 估算成果

本工程水土保持总投资 446.78 万元，其中主体工程已列投资为 74.85 万元，本方案新增水土保持工程投资 371.93 万元。在方案新增投资中，工程措施投资 53.17 万元，植物措施投资 0.45 万元，施工临时工程投资 213.26 万元，独立费用 58.34 万元（其中水土保持监理费 8.00 万元、水土保持监测费 15 万元），基本预备费 19.51 万元，水土保持补偿费 27.20 万元。

表 7.1-2 水土保持工程投资估算总表

单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费 (万元)	植物措施费(万元)		独立费用 (万元)	方案新增 (万元)	主体已有 (万元)	投资合计 (万元)
			种苗费	栽植费				
一	第一部分 工程措施	53.17				53.17	56.25	109.42
1	风电机组区	13.78				13.78	7.32	21.10
2	升压储能站区	0.74				0.74	36.73	37.47
3	集电线路区	11.52				11.52		11.52
4	运输道路区	24.27				24.27	12.20	36.47
5	施工生产生活区	2.86				2.86		2.86
二	第二部分 植物措施		0.08	0.37		0.45	18.60	19.05
1	风电机组区		0.05	0.22		0.27		0.27
2	升压储能站区		0.005	0.02		0.03	18.60	18.63
3	集电线路区		0.02	0.08		0.10		0.10
4	运输道路区		0.01	0.05		0.06		0.06
三	第三部分 临时工程	213.26				213.26		213.26
1	风电机组区	84.80				84.80		84.80
2	升压储能站区	2.76				2.76		2.76
3	集电线路区	108.94				108.94		108.94
4	运输道路区	12.65				12.65		12.65
5	施工生产生活区	1.97				1.97		1.97
6	其他临时工程	2.14				2.14		2.14
四	第四部分 独立费用				58.34	58.34		58.34
1	工程建设管理费				5.34	5.34		5.34
2	科研勘测设计费				15.00	15.00		15.00
3	水土保持监理费				8.00	8.00		8.00
4	水土保持监测费				15.00	15.00		15.00
5	水土保持验收费				15.00	15.00		15.00
	一至四部分之和	266.43	0.08	0.37	58.34	325.22	74.85	400.07
五	基本预备费					19.51		19.51
六	水土保持补偿费					27.20		27.20
七	总投资					371.93	74.85	446.78

表 7.1-3 新增措施分部工程投资表

序号	工程费用或名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
	第一部分工程措施费				531680.96
一	风电机组区				137796.57
1	表土剥离	万 m ³	1.44	51942.00	74796.48
2	表土回覆	万 m ³	1.44	41554.00	59837.76
3	复耕	hm ²	4.80	546.46	2623.01
4	全面整地	hm ²	0.58	929.87	539.32
二	升压储能站区				7454.73
1	表土回覆	万 m ³	0.17	41554.00	7064.18
2	全面整地	hm ²	0.42	929.87	390.55
三	集电线路区				115163.00
(1)	架空线路区				97059.95
1	表土剥离	万 m ³	1.02	51942.00	52980.84
2	表土回覆	万 m ³	1.02	41554.00	42385.08
3	复耕	hm ²	3.10	546.46	1694.03
(2)	直埋线路区				18103.05
1	表土剥离	万 m ³	0.19	51942.00	9868.98
2	表土回覆	万 m ³	0.19	41554.00	7895.26
3	复耕	hm ²	0.62	546.46	338.81
四	运输道路区				242671.40
1	表土剥离	万 m ³	2.62	51942.00	136088.04
2	表土回覆	万 m ³	2.45	41554.00	101807.30
3	复耕	hm ²	8.74	546.46	4776.06
五	施工生产生活区				28595.26
1	表土剥离	万 m ³	0.30	51942.00	15582.60
2	表土回覆	万 m ³	0.30	41554.00	12466.20
3	复耕	hm ²	1.00	546.46	546.46
	第二部分 植物措施费				4527.97
一	风电机组区				2626.22
1	撒播种草				2626.22
1)	栽植费	hm ²	0.58	833.57	483.47
2)	草籽费	kg	46.40	46.18	2142.75

7 水土保持投资估算及效益分析

序号	工程费用或名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
二	升压储能站区				271.67
1	撒播种草				271.67
1)	栽植费	hm ²	0.06	833.57	50.01
2)	草籽费	kg	4.80	46.18	221.66
三	集电线路区				996.16
(1)	架空线路区				996.16
1	撒播种草				996.16
1)	栽植费	hm ²	0.22	833.57	183.39
2)	草籽费	kg	17.60	46.18	812.77
四	运输道路区				633.92
1	撒播种草				633.92
1)	栽植费	hm ²	0.14	833.57	116.70
2)	草籽费	kg	11.20	46.18	517.22
	第三部分 临时措施费				2132626.96
一	风电机组区				847870.89
1	密目网苫盖	m ²	38864.00	5.83	226577.12
2	密目网拆除	m ²	38864.00	0.53	20597.92
3	编织土袋拦挡	m ³	2624.96	210.97	553787.81
4	编织土袋拆除	m ³	2624.96	17.87	46908.04
二	升压储能站区				27576.82
1	密目网苫盖	m ²	2757.00	5.83	16073.31
2	密目网拆除	m ²	2757.00	0.53	1461.21
3	编织土袋拦挡	m ³	40.74	210.97	8594.92
4	编织土袋拆除	m ³	40.74	17.87	728.02
5	永临结合排水沟	m ³	128.00	4.15	531.20
6	沉砂池	m ³	32.00	4.15	132.80
7	拆除沉砂池	m ³	32.00	1.73	55.36
三	输电线路区				1089429.10
(1)	架空线路区				1050789.10
1	密目网苫盖	m ²	49067.00	5.83	286060.61
2	密目网拆除	m ²	49067.00	0.53	26005.51
3	编织土袋拦挡	m ³	3228.12	210.97	681036.48

序号	工程费用或名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
4	编织土袋拆除	m ³	3228.12	17.87	57686.50
(2)	直埋线路区				38640.00
1	土方压实	m ³	8000.00	4.83	38640.00
四	运输道路区				126546.00
1	土方压实	m ³	26200.00	4.83	126546.00
五	施工生产生活区				19755.79
1	密目网苫盖	m ²	1873.00	5.83	10919.59
2	密目网拆除	m ²	1873.00	0.53	992.69
3	编织土袋拦挡	m ³	31.50	210.97	6645.56
4	编织土袋拆除	m ³	31.50	17.87	562.91
5	土质排水沟	m ³	76.00	4.15	315.40
6	拆除土质排水沟	m ³	76.00	1.73	131.48
7	沉沙池	m ³	32.00	4.15	132.80
8	拆除沉沙池	m ³	32.00	1.73	55.36
六	其他临时工程	%	2	10724.18	21448.36
合计					2668835.89

7.1-4 方案新增投资分年度投资表

编号	工程或费用名称	投资合计(万元)	2022年	2023年
一	第一部分 工程措施	109.42	90.73	18.69
1	风电机组区	21.10	15.12	5.98
2	升压储能站区	37.47	36.72	0.75
3	输电线路区	11.52	11.52	
4	运输道路区	36.47	25.81	10.66
5	施工生产生活区	2.86	1.56	1.30
二	第二部分 植物措施	19.05		19.06
1	风电机组区	0.27		0.27
2	升压储能站区	18.63		18.63
3	输电线路区	0.10		0.10
4	运输道路区	0.06		0.06
三	第三部分 临时工程	213.26	207.07	6.19

编号	工程或费用名称	投资合计(万元)	2022年	2023年
1	风电机组区	84.80	79.00	5.80
2	升压储能站区	2.76	2.54	0.22
3	输电线路区	108.94	108.94	
4	运输道路区	12.65	12.65	
5	施工生产生活区	1.97	1.80	0.17
6	其他临时工程	2.14	2.14	
四	第四部分 独立费用	58.34	33.06	25.28
1	工程建设管理费	5.34	5.06	0.28
2	科研勘测设计费	15.00	15.00	
3	水土保持工程监理费	8.00	6.00	2.00
4	水土保持设施竣工验收费	15.00	7.00	8.00
5	水土保持监测费	15.00		15.00
五	基本预备费	19.51	15.36	4.15
六	水土保持补偿费	27.20		27.20
七	总投资	446.78	346.21	100.57

7.1-5 主体工程已列水土保持工程投资表

编号	工程名称	单位	数量	投资(万元)
一	工程措施			46.45
(一)	风电机组区			7.32
1	表土剥离	万 m ³	0.23	7.32
(二)	升压储能站区			36.73
1	表土剥离	万 m ³	0.71	21.29
2	浆砌石排水沟	m	640	15.44
(三)	运输道路区			12.20
1	表土剥离	万 m ³	0.38	9.80
2	过水涵管	m	36	2.40
二	植物措施			18.60
(一)	升压储能站区			18.60
1	绿化美化	hm ²	0.36	18.60
合计				74.85

表 7.1-6 独立费用计算表

序号	费用名称	编制依据及计算公式	比例(%)	合计(万元)
四	独立费用			58.34
1	工程建设管理费	第一部分至第三部分之和的 2%	2.00%	5.34
2	科研勘测设计费	按实际合同价格计取		15.00
3	水土保持监理费	可由主体监理代为开展,按费用核算		8.00
4	水土保持监测费	根据项目成本核算		15.00
5	水土保持验收费	根据项目成本核算		15.00

表 7.1-7 工程单价汇总表

工程名称	单位	估算价格	内容									转换单价	
			人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	企业利润	税金	现场经费	扩大 10%	单位	单价
全面整地	hm ²	929.87	133.00	139.14	402.40	13.49	26.98	23.60	36.93	69.80	84.53	hm ²	929.87
复耕	hm ²	537.80	203.00	66.79	100.60	14.82	18.52	22.21	29.82	41.02	41.02	hm ²	537.80
开挖土方	100m ³ 自然方	414.65	33.60	52.56	194.91	11.24	14.05	16.85	22.62	31.12	37.70	m ³	4.15
推土机推土	100m ³ 自然方	172.78	7.00	11.61	98.50	4.68	5.86	7.02	9.43	12.97	15.71	m ³	1.73
密目网苫盖	100m ²	583.22	112.00	283.32		15.81	19.77	23.70	31.82	43.78	53.02	m ²	5.83
密目网拆除	100m ²	52.67	35.00	0.70		1.43	1.79	2.14	2.87	3.95	4.79	m ²	0.53
编织袋拦挡	100m ³ 堰体方	21096.93	8134.00	6166.05		572.00	715.00	857.29	1151.10	1583.59	1917.90	m ³	210.97
编织袋拆除	100m ³ 堰体方	1787.01	1176.00	35.28		48.45	60.56	72.62	97.50	134.14	162.46	m ³	17.87
压实	100m ³	482.72	210.00	40.29	99.89	7.00	14.01	12.25	19.17	36.23	43.88	m ³	4.83
撒播种草	hm ²	833.57	420.00	184.68		12.09	24.19	21.15	33.11	62.57	75.78	hm ²	833.57
栽植乔木	100 株	217.86	133.00	25.05		3.16	6.32	5.52	8.65	16.35	19.81	株	2.18

表 7.1-8 主要材料预算价格表

名称及规格	单位	预算价格 (元)	价格(元)			
			原价	运杂费	到工地价格	采购及保管费
水	m ³	6.20				
电	kwh	1.61				
柴油	t	7000				
编织袋	个	1.85	1.8	0.01	1.81	0.04
密目网	m ²	2.57	2.50	0.01	2.51	0.06
草籽(紫花苜蓿)	kg	46.18	45	0.14	45.14	1.04
乔木(樟子松)	株	5.75	5.6	0.02	5.62	0.13
农家肥	m ³	123.13	120	0.36	120.36	2.77

表 7.1-9 施工机械台时费汇总表

序号	定额编号	机械名称	台时费 (元/台时)	其中				
				折旧费	修理及替 换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	1031	74kw 推土机	129.60	16.81	20.93	0.86	16.80	74.20
2	1043	拖拉机 37kw	50.30	2.69	3.35	0.16	9.10	35.00
3	1046	拖拉机 74kw	91.62	8.54	10.44	0.54	16.80	55.30
4	1001	挖掘机 (0.5m ³)	133.50	19.44	18.78	1.48	18.90	74.90

表 7.1-10 水土保持补偿费计算表

计费面积 (m ²)	单价 (元/m ²)	补偿费 (元)
226.702	1.2	272042.40

7.2 效益分析

7.2.1 生态效益

水土保持方案实施后，因工程建设产生的水土流失得到有效的控制，原有的水土流失状况也得到一定的治理，大大的减少因水土流失造成的环境影响。通过调配利用、砂石骨料利用和余方调配，最大程度的减少了弃渣量和占地数量，减少地表扰动范围；对于确需占用的区域进行表土剥离、保护及回覆利用，充分保护水土资源和生态环境。施工结束后，裸露表面尽快进行植被恢复，改善生态环境，充分发挥其涵养水源和生物多样性保育的生态服务功能。

7.2.2 水土保持效益分析

本项目水土流失防治责任范围 22.98hm²，造成水土流失治理面积 22.98hm²，对各建设区域分别采取相应的水土流失治理措施后，水土保持工程措施治理面积 19.68hm²，植物措施治理面积 1.36hm²，建筑物及硬化面积 3.28hm²，可恢复植被面积 1.38hm²，施工期临时堆土量 17.64 万 m³，临时堆土挡护量 17.44 万 m³，表土剥离量 6.89 万 m³，做到了应剥尽剥，并进行了防护。本项目建设各类指标情况见表 7.2-1。

表 7.2-1 水土保持效益分析表

区域	建设区面积 (hm ²)	建设区扰动土地总面积 (hm ²)	建筑及硬化面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)			可恢复林草植被面积 (hm ²)	施工期临时堆土量 (万 m ³)	施工期临时堆土防护量 (万 m ³)	表土可剥离量 (万 m ³)	表土保护量 (万 m ³)
					工程措施	植物措施	小计					
风电机组区	5.57	5.57	0.19	5.38	4.80	0.58	5.38	0.58	7.97	7.94	1.67	1.67
升压储能站区	2.38	2.38	1.88	0.50	0.06	0.42	0.48	0.44	0.64	0.61	0.71	0.71
集电线路区	4.03	4.03	0.09	3.94	3.72	0.22	3.94	0.22	5.15	5.10	1.21	1.21
运输道路区	10.00	10.00	1.12	8.88	8.74	0.14	8.88	0.14	3.48	3.44	3.00	3.00
施工生产生活区	1.00	1.00		1.00	1.00		1.00		0.40	0.35	0.30	0.30
合计	22.98	22.98	3.28	19.70	18.32	1.36	19.68	1.38	17.64	17.44	6.89	6.89

7.2.3 水土流失防治指标达标情况

项目区涉及国家级水土流失重点治理区,本方案确定水土流失防治目标执行东北黑土区一级标准,防治目标有水土流失总治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率。方案实施后6项目标计算值如下:

(1) 水土流失治理度 (%)

水土流失治理度 = 水土流失治理达标面积 / 水土流失总面积 = $(22.96\text{hm}^2/22.98\text{hm}^2) \times 100\% = 99.9\%$ 。

(2) 土壤流失控制比

控制比 = 项目容许土壤流失量 / 治理后平均土壤流失量

项目区允许土壤流失量 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。通过采取方案中所列的各项工程措施和临时措施,将逐渐恢复原地表结构,使工程扰动后的新增水土流失量逐渐减小。到设计水平年土壤侵蚀模数达到为 $200/\text{km}^2 \cdot \text{a}$,土壤流失控制比达到 1.0。

(3) 渣土防护率 (%)

渣土防护率 = 实际挡护永久弃渣、临时堆土量 / 永久弃渣、临时堆土总量,该工程共产生临时堆土 17.64 万 m^3 ,施工时采取挡护,挡护量 17.44 万 m^3 ,拦渣率可达 98.9%。

(4) 表土保护率 (%)

表土保护率 = 实际剥离表土量 / 可剥离表土总量

该工程建设可剥离表土量为 6.89 万 m^3 ,共剥离表土 6.89 万 m^3 ,剥离表土集中堆放,并采取临时防护措施,全部回覆利用,可有效的防止水土流失,表土保护率 100%。

(5) 林草植被恢复率 (%)

林草植被恢复率 = 林草植被面积 / 可恢复林草植被面积 $1.36\text{hm}^2/1.38\text{hm}^2 = 98.6\%$

(6) 林草覆盖率 (%)

林草覆盖率 = 林草植被面积 / 总面积 (扣除复耕面积) $= 1.36\text{hm}^2/4.72\text{hm}^2 = 28.8\%$,水土流失防治目标值计算值达标情况详见表 7.2-2。

表 7.2-2 水土流失防治目标计算公式

指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计达到值
水土流失治理度 (%)	97	治理达标面积	hm ²	22.96	99.9%
		建设区水土流失面积	hm ²	22.98	
土壤流失控制比	1	容许土壤流失量	t/km ² ·a	200	100.0%
		治理后的平均土壤流失强度	t/km ² ·a	200	
渣土防护率(%)	98	采取措施的临时堆土量	万 m ³	17.44	98.9%
		临时堆土总量	万 m ³	17.64	
表土保护率(%)	98	保护的表土数量	万 m ³	6.89	100.0%
		可剥离表土量	万 m ³	6.89	
林草植被恢复率 (%)	97	绿化面积	hm ²	1.36	98.6%
		可恢复林草植被面积	hm ²	1.38	
林草覆盖率(%)	26	绿化总面积	hm ²	1.36	28.8%
		项目建设区总面积	hm ²	4.72	

注：根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.5，恢复耕地面积在计算林草覆盖率时可在防治责任范围面积中扣除。

通过统计计算，本方案实施后，各项指标均达到预定防治目标值，说明通过本方案的实施，临时堆土场及扰动区域得到有效的防护，工程施工中破坏的植被采取了前述水保措施后将逐步恢复，植物种类得以改善，整个生态系统将更趋稳定，保水保土能力将有所提高，可减少水土流失量 2763t，也证明本方案满足规范要求。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

本方案的水土保持措施由建设单位组织实施。建设单位首先建立健全工程项目的水土保持组织领导体系，成立水土保持项目领导小组，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。在施工过程中应配备水保专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，并接受当地水行政主管部门的监督检查。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。具体实施保证措施如下：

(1) 建立防治目标责任制。将水土流失防治目标按年度分解，纳入项目建设单位负责人的年度责任目标考核中，落实奖惩措施，限期治理。

(2) 完善现场监督检查制度。水保监督检查实行定员定责，监督人员应按照本工程建设进度，定时前往现场检查各项水保措施的落实情况，发现问题，及时纠正。

(3) 完善水保方案年检制度。建立水保方案年检制度，检查落实当年完成的水土流失治理工程量和投资总额，若发现未完成当年的治理任务，要提出整改意见，追加下一年度的治理任务。

(4) 加强对施工队伍的管理。建设单位在施工期间要定期向施工人员进行《中华人民共和国水土保持法》的宣传工作；施工期划定施工活动范围，严格控制和管理运输机械的运行范围，不得随意行驶，任意碾压，并在出入口竖立保护地表及植被的警示牌，提醒作业人员；施工单位不得随意占地，防止扩大对地表的扰动范围，并注意施工及生活用火安全，防止因火灾烧毁地表植被。水土保持列入工程招标合同条例中，施工中推行施工工程单位法人责任制。

(5) 建立、健全各项水土保持档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.2 后续设计

水土保持方案经批准后，生产建设项目地点、规模发生重大变化，根据《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉

的通知》（办水保〔2016〕65号）和《黑龙江省水土保持条例》，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。

水土保持工程的后续设计主要为水土保持方案的初步设计、施工图工作，在批复方案的基础上，按有关技术规范进行单项工程设计，将各项治理措施定点定位，明确施工工序和工艺，应确保工程投资控制在方案的投资之内。

主体工程初步设计中须有水土保持专章或专篇，审查建设项目初步设计时同时审查水土保持初步设计，并有水土保持专业技术人员参加。

8.3 水土保持监测

本工程为建设类项目，建设单位应在开工之前开展水土保持监测工作。

（1）在施工准备期前，建设单位应自行或委托具有相应水土保持监测水平评价能力的单位进行监测。

（2）根据本方案中的监测要求由监测单位编制监测实施方案。

（3）监测成果定期向当地水行政主管部门报告。

（4）在水土保持设施竣工验收时，监测单位提交监测专项报告。

工程实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。各流域管理机构和地方各级水行政主管部门，对监测季报和总结报告三色评价结论为“绿”色的，可不进行现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“黄”色的，应随机抽取不少于20%的项目开展现场检查和验收核查。对监测季报和总结报告三色评价结论为“红”色的，应进行现场检查和验收核查。监测报告作为水土保持设施竣工验收的依据。

8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革 全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），“凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在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。”本工程占地 22.98hm²，总动用土石方量为 35.30 万 m³，水土保持监理可纳入主体监理一并实施，在工程监理前，建设单位和监理单位必须签订水土保持方案建设监理合同，在合同中应包括监理单位对水土保持工程质量、造价、进度进行全面控制和管理的条款，监理单位应根据工作需要组织监理人员，成立监理机构，并根据水土保持行业的特点，编制监理规划和分项工程监理实施细则等监理文件，按水土保持工程内容制定具体的工作程序。在水土保持工程的实施和建设过程中，应对工程质量进行严格控制，督促建设单位按章作业，并对施工准备和材料等及时检查，确保工程质量，在分项工程结束后，及时进行单元工程质量检验，确认合格后方可进行下项工程，同时对施工进度进行控制，协助业主进行合同费用的控制、调整及支付管理等。另外，在水土保持工程的建设与监理过程中应随施工进度，及时、全部、准确的收集工程信息，做到信息记录的写实与量化，并及时进行整理、存档工作，建立监理档案及施工过程临时措施影像档案资料，水土保持施工结束后提交水土保持监理报告，作为水土保持设施竣工验收的依据。

8.5 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。

8.6 水土保持设施验收

(1) 建设单位应经常开展水土保持工作的检查，并接受水行政主管部门的监督管理。

(2) 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》(黑水函(2017)464号)执行。

(3) 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〔160〕号), 本项目为水土保持方案报告书, 水土保持验收报备时需提交水土保持监测总结报告、水土保持设施验收报告和水土保持设施验收鉴定书。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相关报备材料。对于公众反映的主要问题和意见, 生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

(4) 水土保持工程验收后, 应由项目法定代表人负责对永久占地内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; 临时占地内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。

附表 1 单价分析表

表土剥离单价分析表

定额编号：01152		单位：100m ³ 自然方			
工作内容：推松、堆放					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				383.76
(一)	直接费				352.08
1	人工费				21.70
	人工	工时	3.1	7.00	21.70
2	材料费				34.89
	零星材料费	%	11		34.89
3	机械台时费				295.49
	74kW 推土机	台时	2.28	129.60	295.49
(二)	其他直接费	%	4		14.08
(三)	现场经费	%	5		17.60
二	间接费	%	5.5		21.11
三	企业利润	%	7		28.34
四	税金	%	9		38.99
五	扩大系数	%	10		47.22
单价					519.42

表土回覆单价分析表

定额编号：01152-b		单位：100m ³ 自然方			
工作内容：推土、摊平					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				307.01
(一)	直接费				281.66
1	人工费				17.36
	人工	工时	3.1	7.00	17.36
2	材料费				27.91
	零星材料费	%	11		27.91
3	机械台时费				236.39
	74kW 推土机	台时	2.28	129.60	236.39
(二)	其他直接费	%	4		11.27
(三)	现场经费	%	5		14.08
二	间接费	%	5.5		16.89
三	企业利润	%	7		22.67
四	税金	%	9		31.19
五	扩大系数	%	10		37.78
单价					415.54

复耕单价分析表

定额编号：08038					单位：hm ²
施工方法：拖拉机牵引铧犁上下翻土、人工打隔档					
序号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				403.73
(一)	直接费				370.39
1	人工费				203.00
	人工	工时	29.0	7.00	203.00
2	材料费				66.79
	零星材料费	%	22		66.79
3	机械台时费				100.60
	拖拉机 37kW	台时	2	50.30	100.60
(二)	其他直接费	%	4		14.82
(三)	现场经费	%	5		18.52
二	间接费	%	5.5		22.21
三	企业利润	%	7		29.82
四	税金	%	9		41.02
五	扩大系数	%	10		49.68
	合 计				546.46

全面整地单价分析表

定额编号: 08045		定额单位: hm ²			
工作内容: 人工施肥、人工平整					
序号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				715.01
(一)	直接费				674.54
1	人工费				133.00
	人工	工时	19	7.00	133.00
2	材料费				139.14
	农家土杂肥	m ³	1	80	123.13
	其他材料费	%	13		16.01
3	机械费				402.40
	37kw 拖拉机	台时	8	43.79	402.40
(二)	其他直接费	%	2		13.49
(三)	现场经费	%	4		26.98
二	间接费	%	3.3		23.60
三	企业利润	%	5		36.93
四	税金	%	9		69.80
五	扩大	%	10		84.53
合计		元			929.87

土方开挖单价分析表

定额编号：01193		单位：100m ³ 自然方			
施工方法：挖松、堆放					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				306.36
(一)	直接费				281.07
1	人工费				33.60
	人工	工时	4.8	7.00	33.60
2	材料费				52.56
	零星材料费	%	23		52.56
3	机械台时费				194.91
	挖掘机 0.5m ³	台时	1.46	133.50	194.91
(二)	其他直接费	%	4		11.24
(三)	现场经费	%	5		14.05
二	间接费	%	5.5		16.85
三	企业利润	%	7		22.62
四	税金	%	9		31.12
五	扩大系数	%	10		37.70
单价					414.65

排水沟、沉砂池单价分析表

定额编号：01148		单位：100m ³ 自然方			
施工方法：推松、运送、卸除、推平、空回					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				127.65
(一)	直接费				117.11
1	人工费				7.00
	人工	工时	1	7.00	7.00
2	材料费				11.61
	零星材料费	%	11	105.50	11.61
3	机械台时费				98.50
	推土机 74KW	台时	0.76	129.60	98.50
(二)	其他直接费	%	4		4.68
(三)	现场经费	%	5		5.86
二	间接费	%	5.5		7.02
三	企业利润	%	7		9.43
四	税金	%	9		12.97
五	扩大系数	%	10		15.71
单价					172.78

密目网苫盖单价分析表

定额编号：03004					单位：100m ²
施工方法：场内运输、铺设、粘接、岸边及底部连接					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				430.90
(一)	直接费				395.32
1	人工费				112.00
	人工	工时	16	7.00	112.00
2	材料费				283.32
	密目网	m ²	106	2.57	272.42
	其他材料费	%	4		10.90
(二)	其他直接费	%	4		15.81
(三)	现场经费	%	5		19.77
二	间接费	%	5.5		23.70
三	企业利润	%	7		31.82
四	税金	%	9		43.78
五	扩大系数	%	10		53.02
单价					583.22

密目网拆除单价分析表

定额编号：03003					单位：100m ²
施工方法：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				38.92
(一)	直接费				35.70
1	人工费				35.00
	人工	工时	5	7.00	35.00
2	材料费				0.70
	零星材料费	%	2		0.70
(二)	其他直接费	%	4		1.43
(三)	现场经费	%	5		1.79
二	间接费	%	5.5		2.14
三	企业利润	%	7		2.87
四	税金	%	9		3.95
五	扩大系数	%	10		4.79
	单价				52.67

编织土袋拦挡单价分析表

定额编号：03053		单位：100m ³ 堰体方			
施工方法：装土（石）、封包、填筑					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				15587.05
(一)	直接费				14300.05
1	人工费				8134.00
	人工	工时	1162	7.00	8134.00
2	材料费				6166.05
	编织袋	个	3300	1.85	6105.00
	土方	m ³	118		
	其他材料费	%	1		61.05
(二)	其他直接费	%	4		572.00
(三)	现场经费	%	5		715.00
二	间接费	%	5.5		857.29
三	企业利润	%	7		1151.10
四	税金	%	9		1583.59
五	扩大系数	%	10		1917.90
单价					21096.93

编织土袋拆除单价分析表

定额编号：03054		单位：100m ³ 堰体方			
施工方法：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				1320.29
(一)	直接费				1211.28
1	人工费				1176.00
	人工	工时	168	7.00	1176.00
2	材料费				35.28
	零星材料费	%	3		35.28
(二)	其他直接费	%	4		48.45
(三)	现场经费	%	5		60.56
二	间接费	%	5.5		72.62
三	企业利润	%	7		97.50
四	税金	%	9		134.14
五	扩大系数	%	10		162.46
	单价				1787.01

土方压实单价分析表

定额编号: 01303		定额单位: 100m ³			
工作内容: 推平、压实、辅助工作。					
序号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				371.19
(一)	直接费				350.18
1	人工费				210.00
	人工	工时	30	7.00	210.00
2	材料费				40.29
	零星材料费	%	13		40.29
3	机械费				99.89
	74kw 拖拉机	台时	8	91.62	99.89
(二)	其他直接费	%	2		7.00
(三)	现场经费	%	4		14.01
二	间接费	%	3.3		12.25
三	企业利润	%	5		19.17
四	税金	%	9		36.23
五	扩大	%	10		43.88
合计		元			482.72

撒播种草单价分析表

定额编号: 08057			定额单位:hm ²		
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土					
序号	项目	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接工程费				640.96
(一)	直接费				604.68
1	人工费				420.00
	人工	工时	60	7.00	420.00
2	材料费				184.68
	草籽	kg	80	46.17	
	其他材料费	%	3		184.68
(二)	其他直接费	%	2		12.09
(三)	现场经费	%	4		24.19
二	间接费	%	3.3		21.15
三	企业利润	%	5		33.11
四	税金	%	9		62.57
五	扩大	%	10		75.78
	合计	元			833.57

委 托 函

黑龙江环盛环保科技开发有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》及《开发建设项目水土保持方案编报审批管理办法》的规定，现委托贵单位承担《黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目水土保持方案报告书》的编制工作，请根据有关要求开展工作，并及时上报审批。

绥棱县禾晟新能源有限公司

2022年11月22日



黑龙江省发展和改革委员会

黑发改新能源函〔2022〕427号

黑龙江省发展和改革委员会关于黑龙江省 绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目 核准变更的复函

绥棱县发展改革局：

报来《关于申请黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目核准变更的请示》（棱发改呈〔2022〕42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、同意将原核准文件中项目建设地点由绥棱县双岔河镇、绥中乡、克音河乡境内变更为靠山乡、阁山镇、克音河乡、后头乡境内。

二、同意将原核准文件（黑发改新能源〔2020〕570号）中核准项目应附前置条件的相关文件，由黑龙江省自然资源厅《关于黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目用地预审意见的复函》（黑自然资预审字（12）号〔2022〕6号）变更为黑龙江省自然资源厅《关于黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目用地预审意见的复函》（黑自然资预审字（12）号〔2022〕10号）。

三、同意将原核准文件项目总投资由 6.15 亿元变更为 6.12 亿元。

其余核准事项仍按黑发改新能源〔2022〕570 号文件执行。

黑龙江省发展和改革委员会

2022 年 12 月 9 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。

黑龙江省发展和改革委员会办公室

2022 年 12 月 9 日印发

五、项目单位要按照《土地管理法》等有关规定，认真做好征地补偿安置等各项资金的落实工作，切实维护被征地农民的合法权益，依法办理建设用地审批手续。未取得建设用地批准手续不得开工建设。

六、根据《土地利用年度计划管理办法》，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。

七、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2025年12月2日。

本预审意见自下发之日起，原黑自然资预审字(12)[2022]6号预审文件同时废止。

黑龙江省自然资源厅

2022年12月2日

预审专用章
(12)

公开方式：依申请公开

抄送：省发改委，绥棱县自然资源局

表土剥离方案评审表

(建设)项目名称	黑龙江省绥化市绥棱县阁山100MW风电项目耕作层剥离利用技术方案	
生产(建设)单位名称	特变电工新疆新能源股份有限公司	
方案编制单位名称	黑龙江陆贰伍国土资源勘测技术咨询服务股份有限公司	
项目用地面积	永久性建设用地	4.4102公顷
	临时占地 (需复垦面积)	-
投资规模		48.10万元
生产年限(或建设期限)		0.5年
专 家 评 审 结 论	<p>该耕作层表土剥离方案已经专家论证,关于专家提出的有关问题,编制单位已经认真修改,经专家再次确认后,基本符合表土剥离编制规程的要求,建议予以备案。</p> <p style="text-align: right;">专家组组长签名: <i>师军</i></p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	

购土意向协议

甲方:绥棱县禾晟新能源有限公司

乙方:黑龙江省三强建筑工程有限公司

一、协议内容

黑龙江省绥化市绥棱县阁山 100MW 风电项目,按设计图纸要求,需外借一定数量的土方及山皮石。经甲乙双方协商,达成如下协议。

二、乙方责任

- 1.如乙方中标甲方该项目,则项目所需土方由乙方负责提供。
- 2.所需土料必须从合法料场进行购买。
- 3.购买土方运输过程中引发的水土流失治理、环境保护等事项由甚乙方负责。甲方仅为物料购买方,不负责相关的水土保持、环境保护、复垦等事宜。

三、结算方式

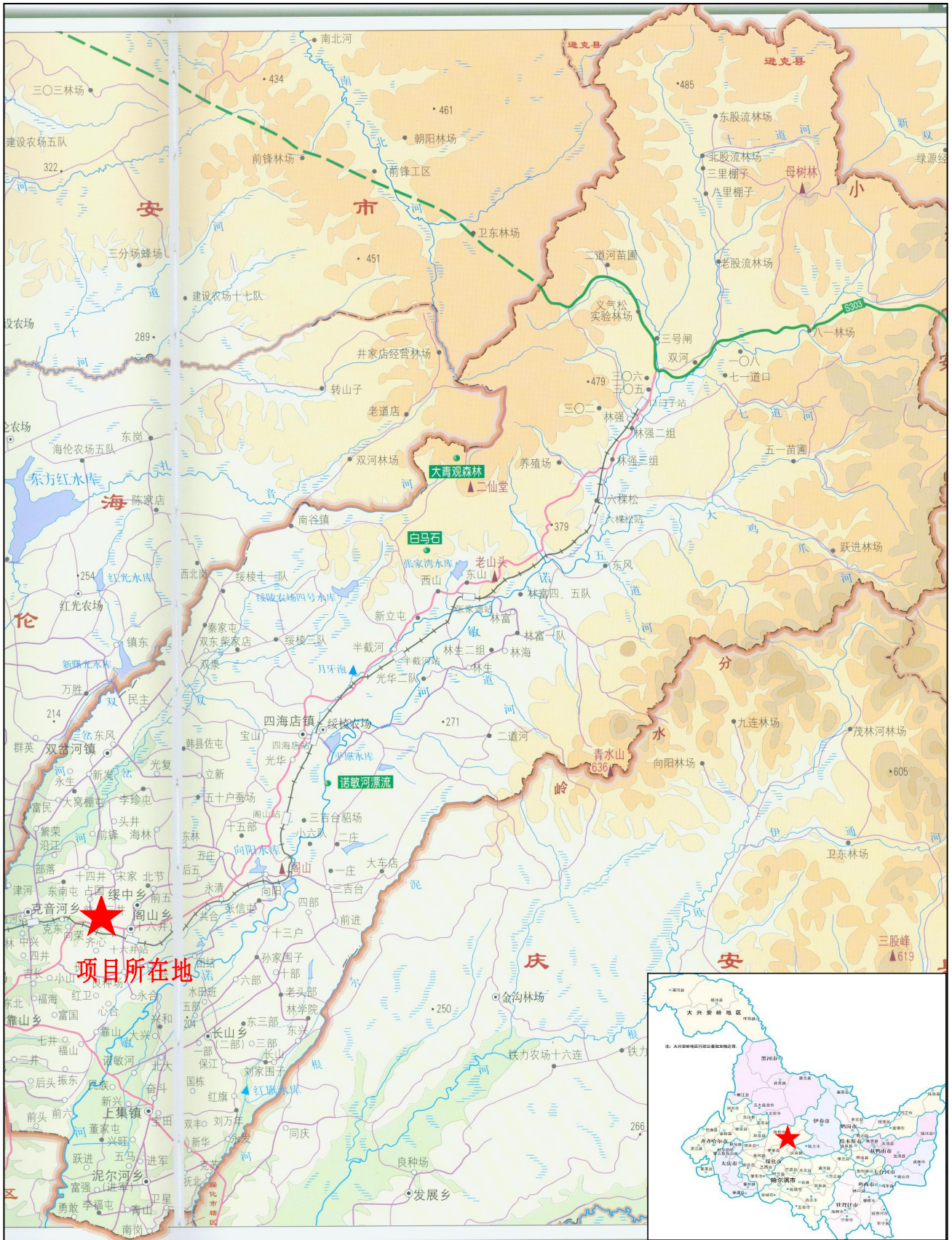
- 1.土方具体数量以实际发生数量为准。
- 2.施工过程中,乙方负责收料,甲方派人记车数,每天核对前一天的数量,价款结算以合同为准。

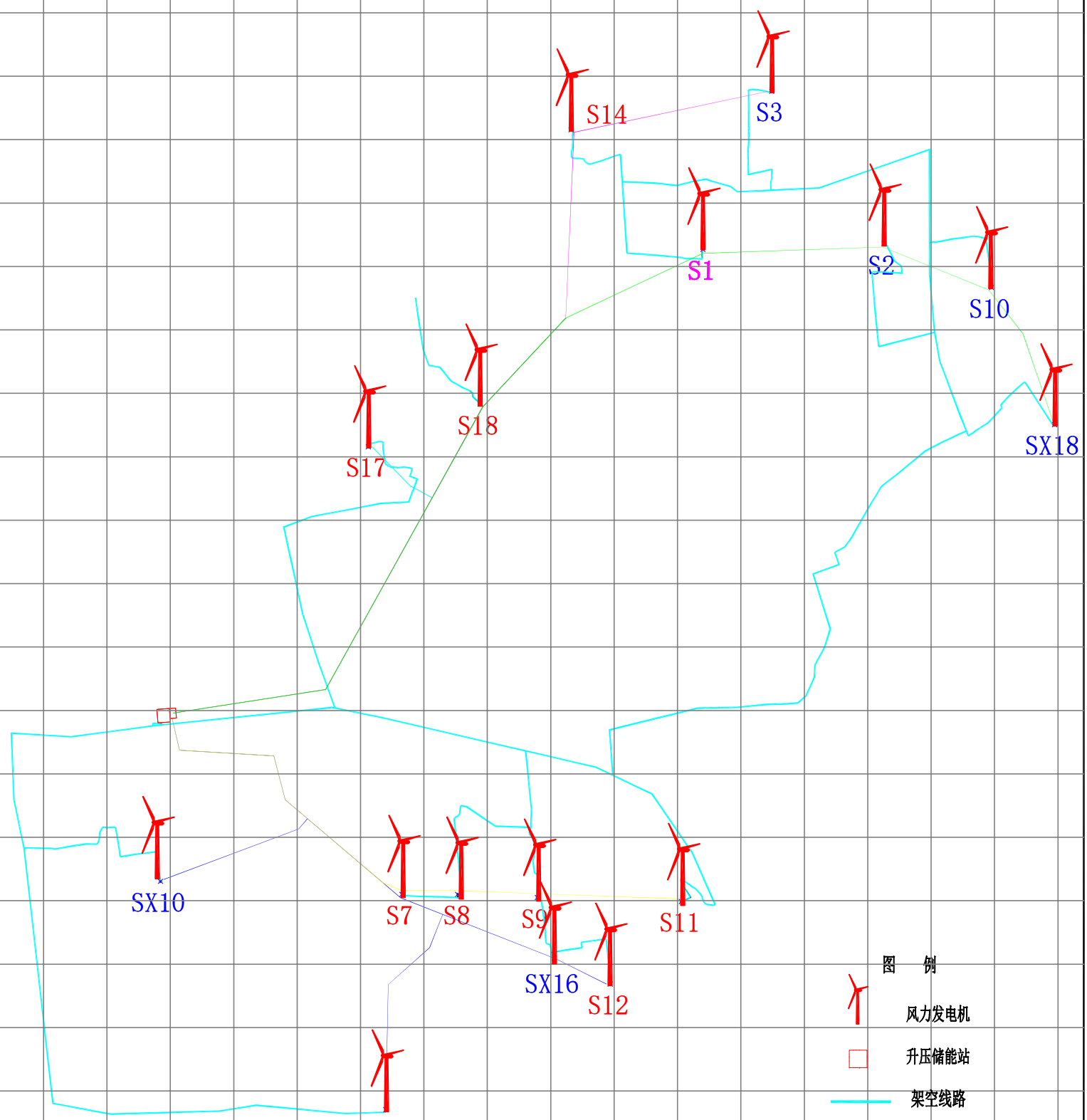
四、协议未尽事宜由双方协商解决,本协议一式贰份,甲乙双方各执一份。



2023年2月2日

附图1 项目区地理位置图

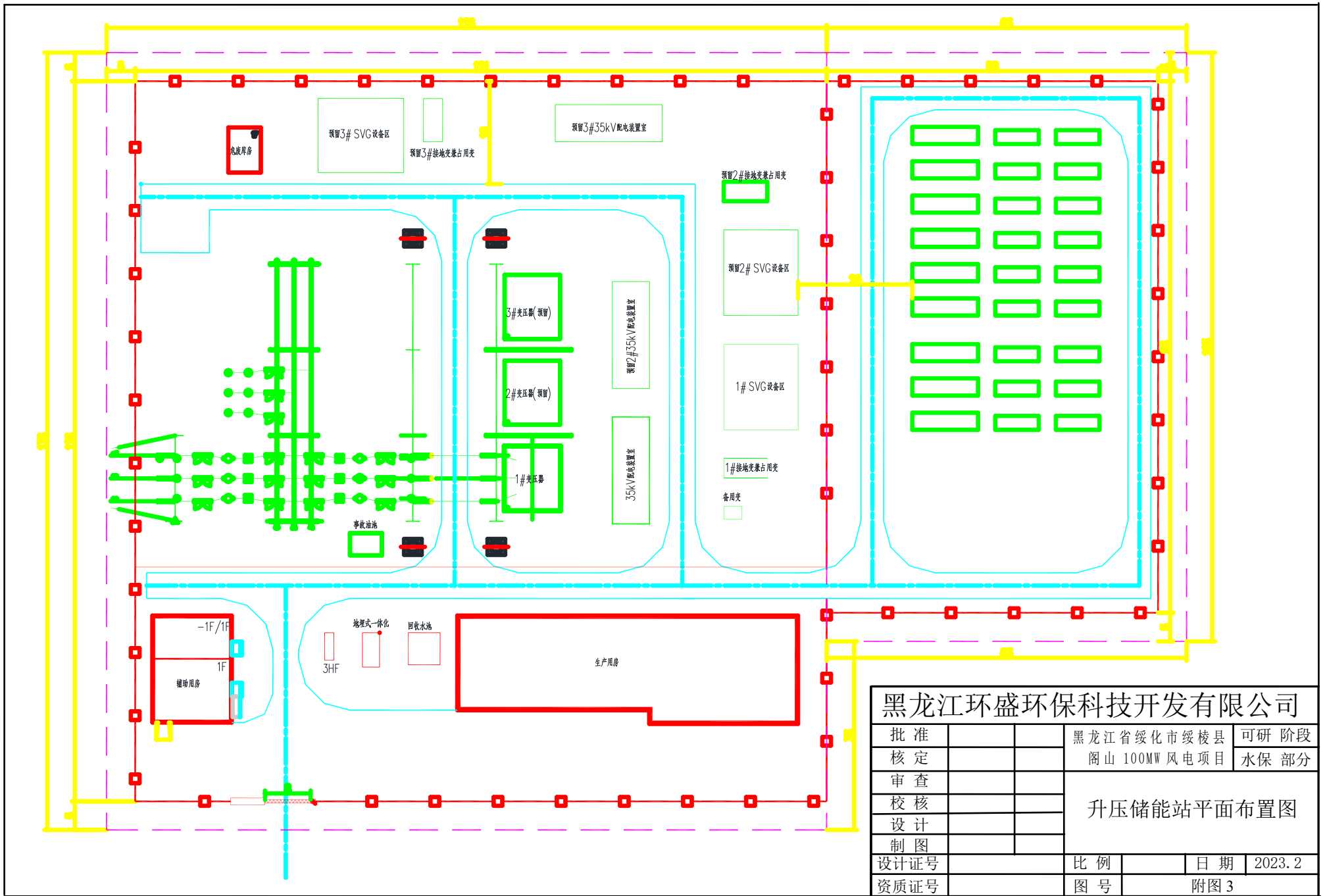




- 图例
- 风力发电机
 - 升压储能站
 - 架空线路
 - 直埋线路
 - 原有道路
 - 新建道路

备注：方格网为1000m*1000m

注册工程师	注册建筑师	单位名称	黑龙江省林业设计研究院		建设单位
		技术负责人	设计负责人		工程名称
		审定	项目负责人		图名
		审核	专业负责人		工程总平面布置图
签字	签字	校核	设计制图	工程编号	图号 2 日期

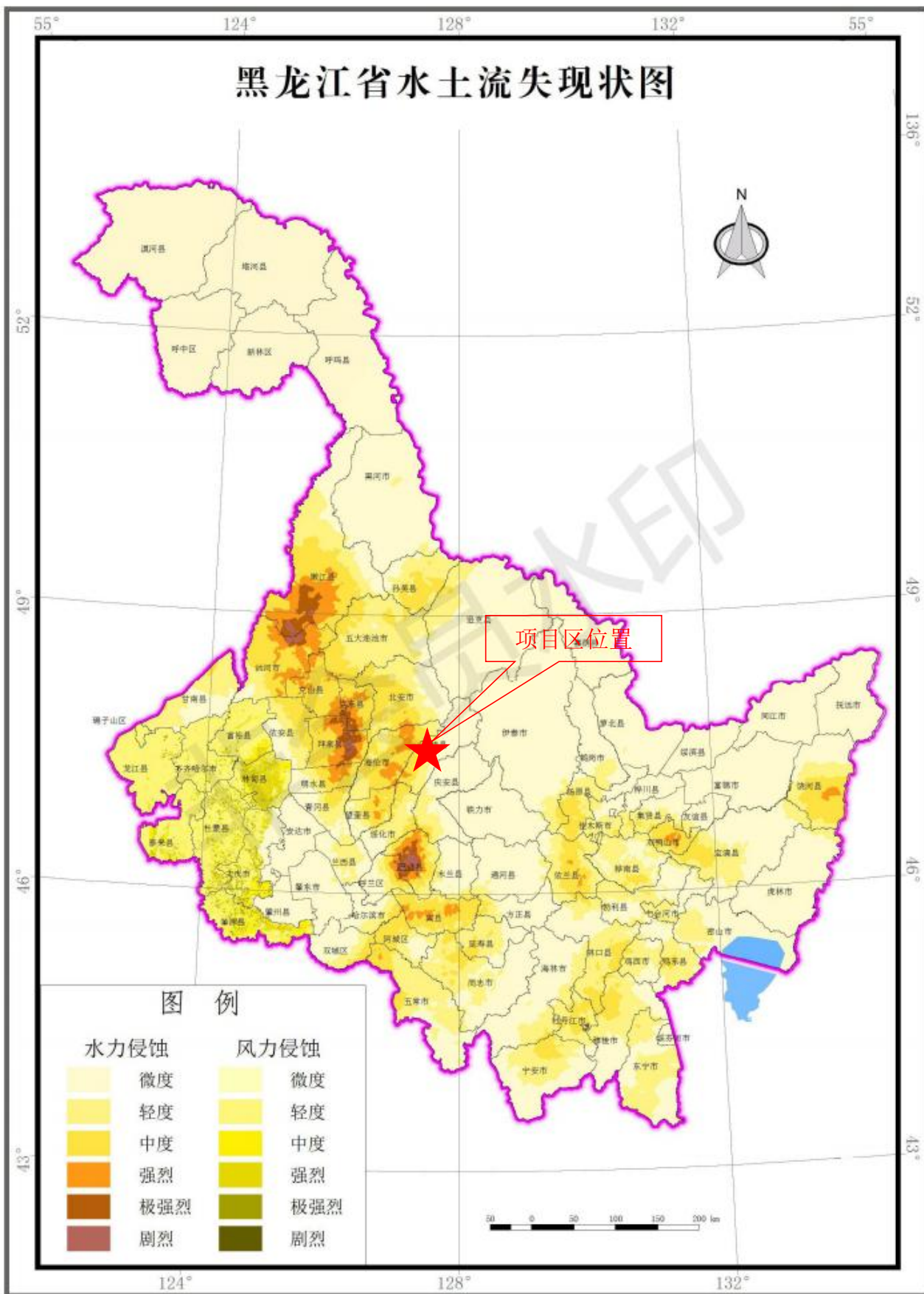


黑龙江环盛环保科技开发有限公司			
批准		黑龙江省绥化市绥棱县	可研阶段
核定		阁山100MW风电项目	水保部分
审查		升压储能站平面布置图	
校核			
设计			
制图			
设计证号		比例	日期
资质证号		图号	2023.2 附图3

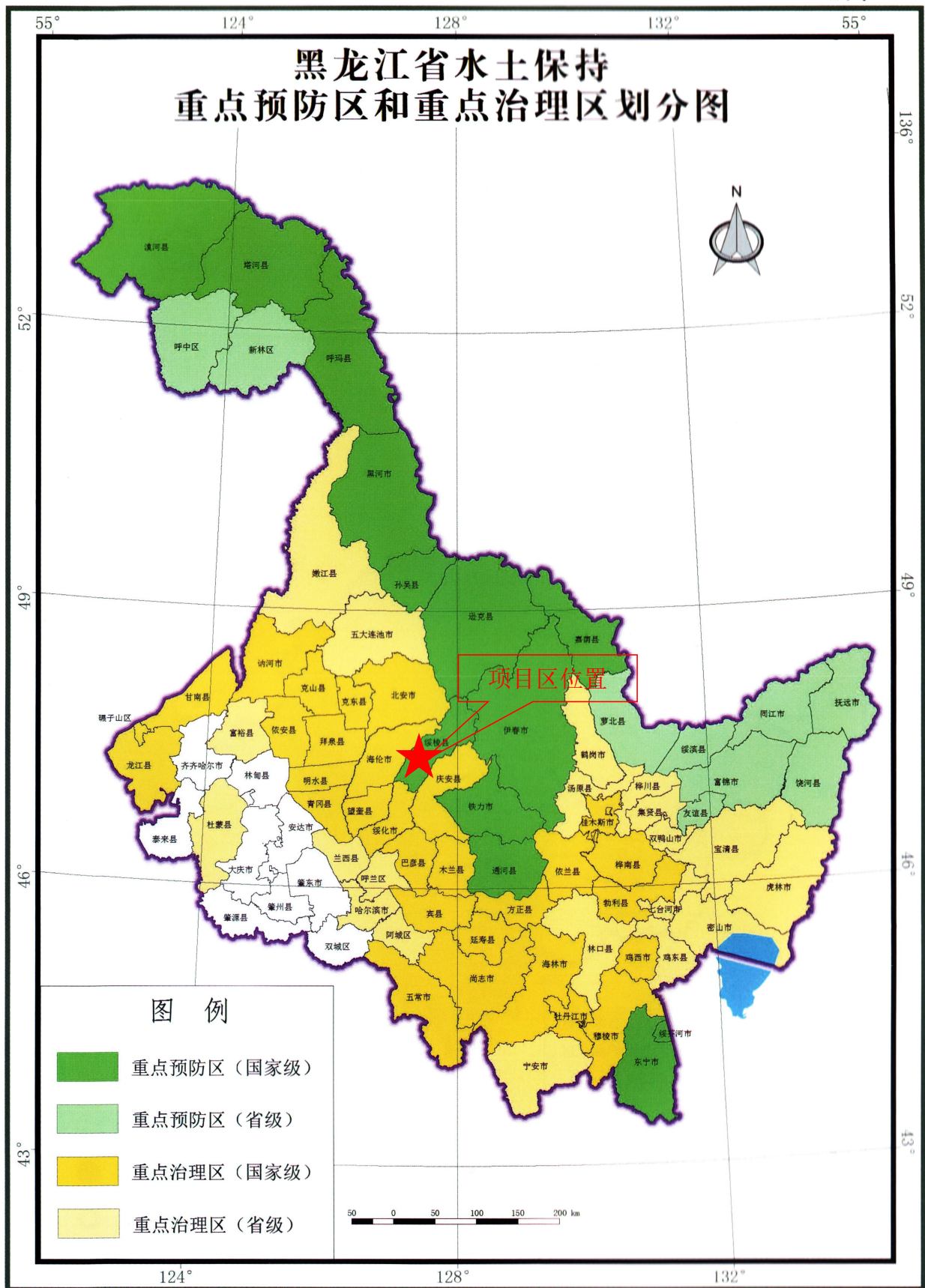
附图2 项目区水系图



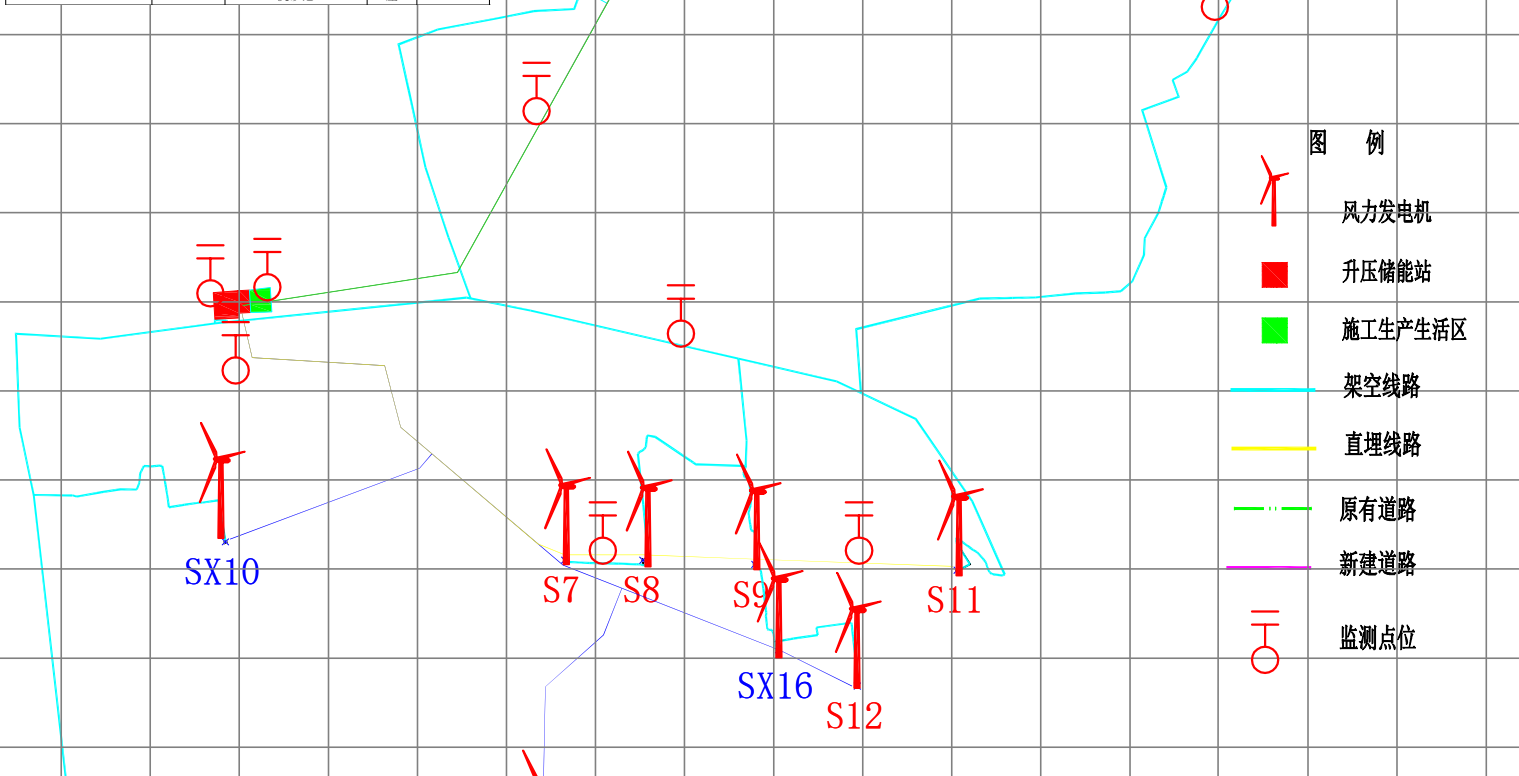
附图 5 项目区水土流失现状图



附图6 黑龙江省水土流失重点预防区和重点治理区划分图



工程量汇总表				
防治分区	措施类型	措施名称	单位	工程量
风电机组区	工程措施	表土剥离	万m ²	1.67
		表土回覆	万m ²	1.44
		复耕	hm ²	4.80
		全面整地	hm ²	0.58
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.58
	临时措施	编织袋拦挡	m ³	2624.96
		密目网苫盖	m ²	38864
升压储能站区	工程措施	表土剥离	万m ²	0.71
		表土回覆	万m ²	0.17
		浆砌石矩形排水沟	m	640
		全面整地	hm ²	0.42
	植物措施	绿化美化	hm ²	0.36
		撒播种草	hm ²	0.06
	临时措施	编织袋拦挡	m ³	40.74
		密目网苫盖	m ²	2757
		永临结合土质排水沟	m	640
		沉砂池	座	2
集电线路区	工程措施	表土剥离	万m ²	1.02
		表土回覆	万m ²	1.02
		复耕	hm ²	3.10
		撒播种草	hm ²	0.22
	植物措施	编织袋拦挡	m ³	3228.12
		密目网苫盖	m ²	49067
	临时措施	表土剥离	万m ²	0.19
		表土回覆	万m ²	0.19
		复耕	hm ²	0.62
		土方压实	m ³	8000
架空线路区	工程措施	表土剥离	万m ²	3.00
		表土回覆	万m ²	2.45
		复耕	hm ²	8.74
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.14
		土方压实	m ³	26200
		过水涵管	m	36.00
直埋线路区	工程措施	表土剥离	万m ²	0.30
		表土回覆	万m ²	0.30
		复耕	hm ²	1.00
	临时措施	编织袋拦挡	m ³	31.50
		密目网苫盖	m ²	1873
		土质排水沟	m	380
运输道路区	工程措施	表土剥离	万m ²	0.30
		表土回覆	万m ²	0.30
		复耕	hm ²	1.00
	植物措施	撒播种草	hm ²	0.14
		土方压实	m ³	26200
		过水涵管	m	36.00
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	万m ²	0.30
		表土回覆	万m ²	0.30
		复耕	hm ²	1.00
	临时措施	编织袋拦挡	m ³	31.50
		密目网苫盖	m ²	1873
		土质排水沟	m	380
沉砂池	座	2		

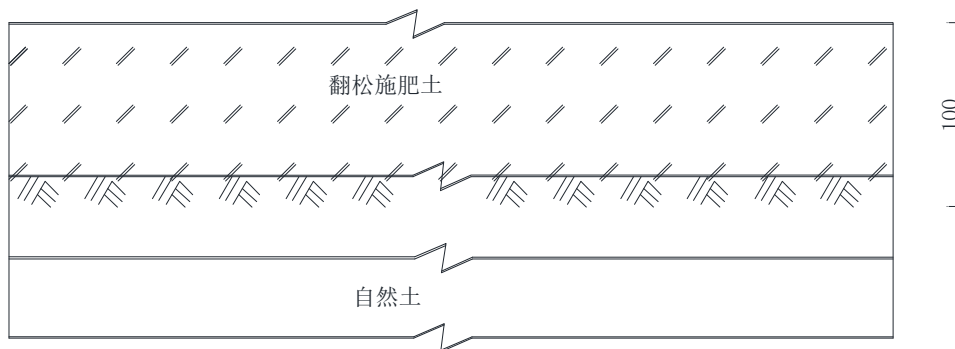


- 图例**
- 风力发电机
 - 升压储能站
 - 施工生产生活区
 - 架空线路
 - 直埋线路
 - 原有道路
 - 新建道路
 - 监测点位

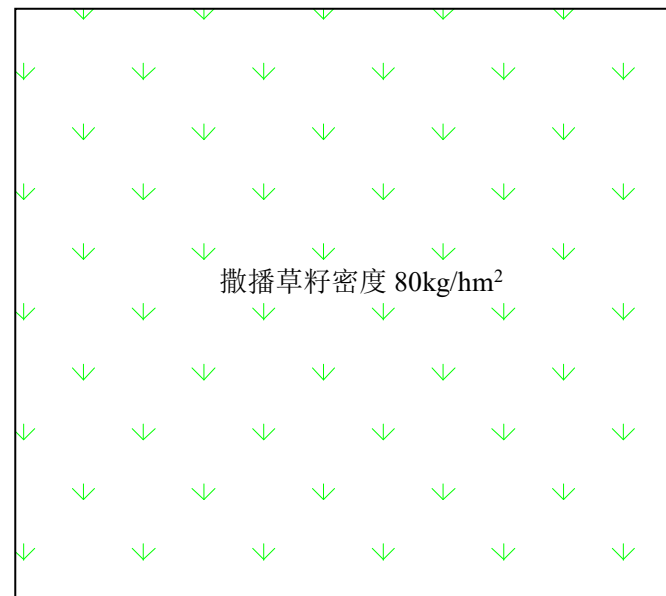
黑龙江环盛环保科技有限公司			
核定		可行性研究	设计
审查		水土保持	部分
校核		黑龙江省绥化市绥棱县阔山100MW风电项目	
设计		分区防治措施总体布局图	
制图			
见图			
设计证号		日期	2023.2
资质证号		图号	附图7

备注：方格网为1000m*1000m

全面整地、撒播种草典型设计图



全面整地典型设计图



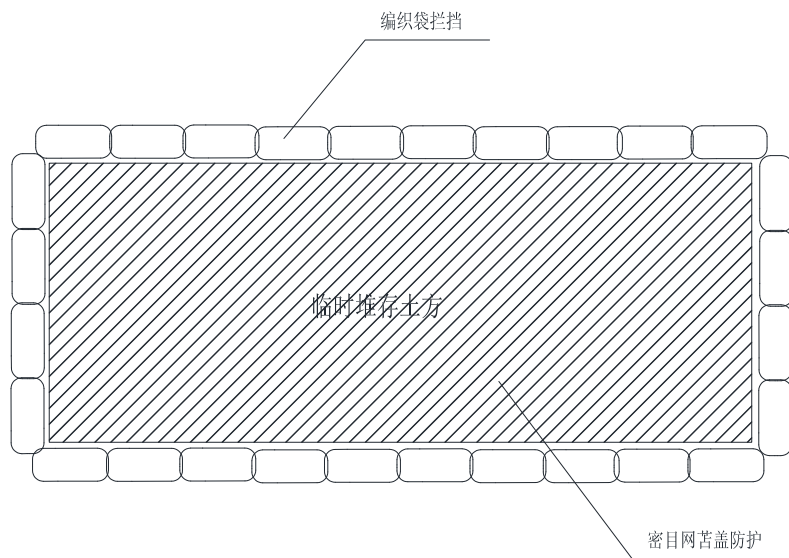
植草典型设计图

注：1 拖拉机牵引铧犁耕翻地，耕深 0.2~0.3m，人工施肥。

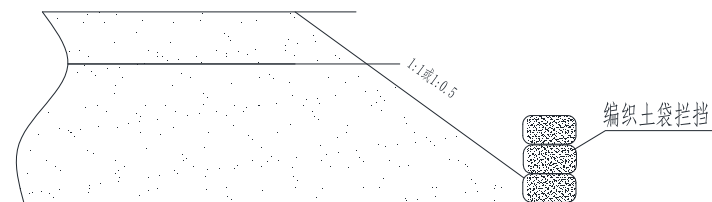
2 草种选用紫花苜蓿进行撒播，选用优质草籽，初植草籽用量为 80kg/hm²，播种前用细土混合均匀，播种前进行翻耙，播种后适当滚压。

黑龙江环盛环保科技开发有限公司					
批准			黑龙江省绥化市绥棱县	可研阶段	
核定			阁山 100MW 风电项目	水土保持	
审查			整地、种草典型设计图		
校核					
设计					
制图					
设计证号		比例		日期	2023.2
资质证号		图号	附图 8		

临时拦挡、苫盖典型设计图



堆土场平面图



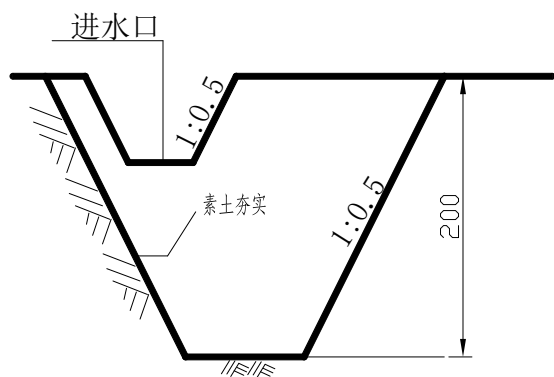
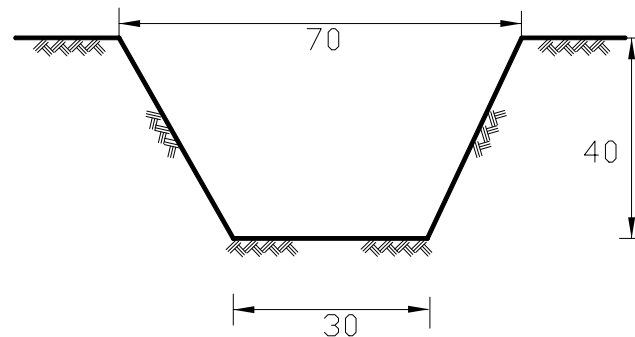
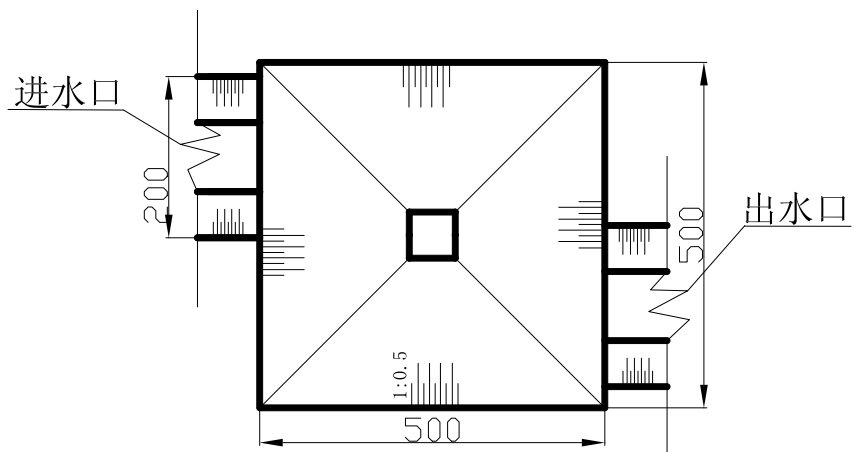
堆土场断面

注：

编织袋拦挡断面形式：四边形，以编织袋长边平行土体堆砌，堆高 3 层，水平方向堆 1 个编织袋，横断面尺寸为顶宽 0.3m，高 0.6m。

黑龙江环盛环保科技开发有限公司				
批准		黑龙江省绥化市绥棱县	可研阶段	
核定		阁山 100MW 风电项目	水保部分	
审查		临时拦挡、苫盖典型设计图		
校核				
设计				
制图				
设计证号		比例	日期	2023.2
资质证号		图号	附图 9	

临时排水、沉砂典型设计图



注：本图尺寸以 cm 计。

黑龙江环盛环保科技开发有限公司			
批准		黑龙江省绥化市绥棱县	可研阶段
核定		阁山 100MW 风电项目	水保部分
审查		临时排水、沉砂典型设计图	
校核			
设计			
制图			
设计证号		比例	日期 2023.2
资质证号		图号	附图 10