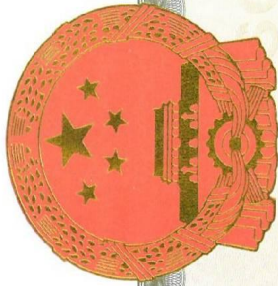


额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司
丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套
设施建设项目
水土保持方案报告书

建设单位：额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司

编制单位：内蒙古迅扬工程技术咨询有限公司

2024 年 4 月



统一社会信用代码

91150102MAC7FG457R

扫描二维码
来国家企业信用
信息公示系统查
验、鉴别、许可、
监管信息。



扫描二维码
来国家企业信用
信息公示系统查
验、鉴别、许可、
监管信息。

营业执照

名称 内蒙古迅扬工程技术咨询有限公司

注册资本 贰佰万元（人民币元）

类型 有限责任公司（自然人独资）

成立日期 2023年02月10日

法定代表人 张丽萍

住所 内蒙古自治区呼和浩特市新城区腾飞北路明都和景小区7号楼1单元203号

经营范围 一般项目：水利相关咨询服务；水土流失防治服务；水资源管理；防洪除涝设施管理；节能管理服务；社会稳定风险评估；信息技术咨询服务；土地调查评估服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；环境保护监测；安全咨询服务；地质勘查技术服务。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）
许可项目：测绘服务；地质灾害危险性评估。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

登记机关

2023年 02月 10日

国家企业信用信息公示系统网址：
<http://www.gsxt.gov.cn>

http://www.gsxt.gov.cn

国家市场监督管理总局监制

额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂
(2000t/d 萤石) 及尾矿库、配套设施建设项目
水土保持方案报告书

责任页

(内蒙古迅扬工程技术咨询有限公司)

批准：张丽萍（总经理） 张丽萍

核定：郑伟伟（工程师） 郑伟伟

审查：杨春艳（工程师） 杨春艳

校核：杨 敏（工程师） 杨敏

项目负责人：董星宇（工程师） 董星宇

编写：董星宇（工程师） 董星宇 （报告编写全面负责）

胡开静（工程师） 胡开静 （投资概算）

段鸿涛（工程师） 段鸿涛 （图表制作）

目录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	7
1.3 设计水平年	10
1.4 水土流失防治责任范围	10
1.5 水土流失防治目标	11
1.6 项目水土保持评价结论	13
1.7 水土流失预测结果	17
1.8 水土保持措施布设成果	18
1.9 水土保持监测方案	22
1.10 水土保持投资及效益分析成果	22
1.11 结论	23
2 项目概况	21
2.1 项目组成及工程布置	21
2.2 施工组织	30
2.3 工程占地	32
2.4 土石方平衡	35
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	36
2.6 施工进度	36
2.7 自然概况	37

3 项目水土保持评价	41
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	41
3.2 建设方案与布局水土保持评价	42
3.3 主体工程实施完成中水土保持措施界定	52
4 水土流失分析与预测	53
4.1 水土流失现状	53
4.2 水土流失影响因素分析	53
4.3 土壤流失量预测	56
4.4 水土流失危害分析	66
4.5 指导性意见	66
5 水土保持措施	70
5.1 防治区划分	70
5.2 措施总体布局	70
5.3 分区措施布设	75
5.4 施工要求	83
6 水土保持监测	88
6.1 范围和时段	88
6.2 内容和方法	88
6.3 点位布设	94
6.4 实施条件和成果	95
7 水土保持投资估算及效益分析	99

7.1 投资估算	99
7.2 效益分析	109
8 水土保持管理	112
8.1 组织管理	91
8.2 后续设计	112
8.3 水土保持监测	113
8.4 水土保持监理	113
8.5 水土保持施工	114
8.6 水土保持设施验收	115

附件

- 1、备案告知书
- 2、土地勘测定界技术报告
- 3、十四五经济规划重点项目
- 4、采矿项目采矿许可证
- 5、鹏飞选厂水保批复
- 6、项目选址意见书
- 7、用地规划许可证
- 8、选矿厂不动产权证
- 9、尾矿库不动产权证
- 10、岩土工程勘察报告封面
- 11、外借方文件
- 12、水土保持方案编制委托书
- 13、监理监测承诺函

附图

- 1、地理位置图
- 2、水系图
- 3、土壤侵蚀图
- 4、水土流失区划图
- 5、项目总平图
- 6、防治责任范围图、措施总体布局图（含监测点位）
- 7、措施典型设计图
- 8、尾矿库剖面图
- 9、溢洪道断面图
- 10、坝高-库容曲线图
- 11、选矿厂及尾矿库位置图
- 12、本项目与依托项目位置关系图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

1、项目建设符合国家相关产业政策

国务院办公厅下发了《关于采取综合措施对耐火黏土、萤石的开采和生产进行控制的通知》，要求从矿山开采、生产计划管理、税收、环保、产业准入、出口管理等方面采取综合措施，控制缩减耐火黏土、萤石的开采量和生产量。随后，工业和信息化部组织起草的耐火黏土和萤石两行业的准入标准，并于 2010 年 3 月 1 日起实施，这都预示着中央政府对非金属矿的整合序幕已经拉开。2010 年 3 月初，国家安全监管总局下发了《关于进一步推进金属非金属矿山资源整合和整顿关闭工作的通知》，要求按照“一个矿体原则上只能有一个开采主体”的原则，促使整合后的金属非金属矿山提高集约化水平和安全保障条件。这意味着对于非金属矿的整治整合进一步强化。国务院把萤石矿资源的控制列入非金属矿整合的首批目标，体现了国家对萤石矿资源无序开采、浪费资源的控制，对萤石资源战略储备的重视。

2、项目建设符合内蒙古自治区的发展规划

《内蒙古自治区“十四五”工业发展规划》指出：要建设新型化工基地。以煤化工、氯碱化工、硅化工和氟化工、精细化工为重点，推动新型化工产业一体化、集群化、循环化、安全化发展。瞄准国际新技术、新工艺，高起点开发引进国内外新型化工先进技术和装备，争取在节水、节能和生产工艺等方面取得重大技术突破。加快新型化工产业纵向延伸，提高资源就地加工转化增值水平，推动传统化工产业向精细化工产业延伸发展。加快煤化工、氯碱化工、硅化工和氟化工、精细化工产业耦合发展，推动新型化工与装备制造、轻工、纺织、

建材、新材料等产业融合发展，进一步丰富终端产品品种。到 2020 年，新型化工下游延伸加工产品品种达到 100 个以上，新型化工产业产值达到 5100 亿元，建成世界领先的国家级新型化工基地。该项目的实施符合该规划提出的发展氟化工的要求，是进一步落实氟化工原材料供应的关键一环，具有重要的意义。

3、项目建设是额济纳旗经济社会可持续发展的需要

根据近年来额济纳旗国民经济和社会统计公报显示，额济纳旗工业重点集中在以铁矿石、萤石为主的采矿业和初加工业，本项目以萤石加工为主，项目的实施将会进一步促进额济纳旗的工业发展，从而促进全地区经济和社会的可持续发展。

4、项目建设是企业自身发展的需要

鉴于内蒙古额济纳旗境内拥有较为丰富的萤石矿产资源，公司于 2017-2019 年多次派遣专家团队赴甘肃省河西走廊及内蒙古额济纳旗等地区的萤石矿资源进行了长期的考察论证。期间得到了项目地各级领导和部门的大力配合和支持。公司对投资的地域条件、政策环境及配套产业等进行了全面调查，并就额济纳旗在利用萤石资源发展氟化工延伸产业进行了深入的了解、分析和评估。公司决定在内蒙古额济纳旗投资开发萤石资源，并全方位、深层次投资发展萤石选矿产业的开发。

综上所述，该项目建设是必要的。

1.1.1.2 项目概况

额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目位于内蒙古阿拉善盟额济纳旗赛汉陶来苏木东七一山，项目区中心坐标为 99°34'34"，41°21'20"，为新建建设生产类项目，项目目前还未开工。

本工程主要设计建设规模及内容为（立项文件内容）：额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目，该项目

总建设面积 285699 平方米。其中选矿厂和相关配套的辅助设施占地 83201 平方米，尾矿库占地 202498 平方米。新建选矿车间、原矿储备库、成品库、高位水池、沉淀池、浓缩池、生产化验室、配电室、修理车间、办公、生活、等其他选矿厂辅助附属设施；尾矿库及排洪、观测、监测设施等。根据现在矿区实际情况，项目区所处地势较为平坦，由西向东倾斜，无高低起伏地势，故不进行高位水池的建设。

立项文件面积与实际勘测定界报告面积有细微出入，因项目立项时将相关面积进行四舍五入取整，而勘测定界报告面积为实际用地面积，且方案核定增加了项目实际使用的临时占地面积。故项目用地面积以勘测定界报告及本方案核定为准。

项目依托情况：（1）项目矿石来源：项目选厂矿石来源为“额济纳旗鹏飞矿业有限责任公司 15 万吨/年萤石矿开采项目”（后简称为采矿项目），此项目于 2007 年建设完成相关配套选厂项目“额济纳旗鹏飞矿业有限责任公司新建年产 5 万吨萤石选矿厂项目”（于 2018 年补报水土保持方案，还未进行水土保持设施验收），其尾矿库库容已无法满足采矿项目所需，故新建本项目继续服务采矿项目；且本项目所涉及的采矿废石压盖及尾矿库坝体建设借方均来源于采矿项目。（2）项目用水：项目用水采用永临结合，接引自项目区东北方向 5287m 处“额济纳旗鹏飞矿业有限责任公司新建年产 5 万吨萤石选矿厂项目”输水管线，管道均采用地埋敷设，可满足本项目需求。（3）项目用电：项目用电采用永临结合，接引自项目区北侧 35kv 东七一山变电站，架空线路总长 3.971km，共架设 83 根水泥电杆，地埋电缆总长 260m，可满足本项目用电需求。（4）施工生产生活区：布设于项目区选矿厂中部，占地面积约为 350m²，施工完成后，此区域进行整理硬化。（5）矿运道路：矿石利用项目区西侧省道 S228(达镇-鼎新，

老达酒线)由采矿项目运至本项目西侧，再由本项目新建矿运道路拉运至本项目选矿厂及尾矿库。

项目由选矿厂、尾矿库、厂外道路及水电工程组成。(1)选矿厂包括：建构物 3.3663hm^2 ，道路及硬化 4.9433hm^2 ，绿化 0.0105hm^2 。本项目选厂的处理量为 2000t/d ，合 60.0 万 t/年 ，属于中型选厂；(2)尾矿库占地面积为 20.6114hm^2 ，包括库区 20.2498hm^2 ，外围扰动区 0.3616hm^2 。布设于选矿厂东侧 100m 处，拟建尾矿库总坝高为 16m ，为四等平地型尾矿库，总库容为 253.6 万 m^3 ，有效库容为 232.5 万 m^3 ，选厂年产尾矿量 22.32 万 t ，约合 16.29 万 m^3 ，由此确定该库设计服务年限为 14.3 年。尾矿采取湿排方式，当尾矿坝堆积至设计最终堆积标高或由于某种原因未达到设计最终堆积标高而提前停止使用，将进行闭库设计。闭库设计须委托有相应资质的单位进行，并编制安全设施设计，采取必要的工程治理措施，保证闭库后的尾矿库长期安全稳定；(3)厂外道路包括：北侧矿运道路（由 S228 引接至本项目尾矿库），宽 10m ，长 495m ，占地面积为 0.495hm^2 ，南侧进厂道路，宽 10m ，长 135m ，占地面积为 0.135hm^2 ，连接道路（选矿厂与矿运道路之间），宽 10m ，长 5m ，占地面积为 0.005hm^2 ；(4)水电工程包括：输水管线长 5287m ，施工扰动宽度为 7.5m ，占地面积为 3.9653hm^2 ，输电线路共架设 83 根水泥电杆，地埋电缆共 260m ，总占地面积为 0.2697hm^2 。

本项目总征占地面积为 33.8015hm^2 ，其中永久占地为 28.5782hm^2 ，临时占地为 5.2233hm^2 ，占地类型为未利用地（裸岩石砾地）。

工程建设共动用土石方总量 175.98 万 m^3 ，其中挖方量 76.79 万 m^3 ，填方量 87.99 万 m^3 ，借方 11.2 万 m^3 （借方来源于采矿项目）。

本项目计划于 2024 年 10 月开工，计划于 2025 年 9 月底完工，总工期 12 个月。

本项目总投资 12856 万元，自有资金 7856 万元，拟申请银行贷款 5000 万元；其中土建投资 4286.57 万元。

本项目不涉及拆（迁）、移民、安置问题。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2019 年 3 月，睿柯环境工程有限公司编制完成了《额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目可行性研究报告》。

2023 年 3 月 7 日，建设单位取得额济纳旗发展和改革委员会《项目备案告知单》项目编号：2303-152923-04-01-415128。

2023 年 5 月，山东博宇勘察规划有限公司编制完成了《额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目土地勘测定界技术报告书》。

2023 年 5 月 8 日，阿拉善盟矿能地理信息勘测规划有限公司编制完成了《额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目岩土工程勘察报告》。

2023 年 5 月 31 日，额济纳旗自然资源局下发《关于额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目用地预审与选址意见书的批复》，额自然资预审字〔2023〕20 号。

2023 年 6 月，辽宁时越市政工程设计有限公司完成了《额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）配套设施建设项目初步设计》。

2023 年 7 月，陕西耀杰矿山设计有限公司编制完成了《额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂尾矿库初步设计》。

2023 年 11 月 10 日，额济纳旗自然资源局下发《额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目建设用地规划许可证》，地字第 1529232023YG0011390 号。

2023 年 11 月 23 日，建设单位取得《不动产权证书》，蒙 2023 额济纳旗不动产权第 0002734 号（选矿厂）、蒙 2023 额济纳旗不动产权第 0002735 号（尾矿库）。

为了更好地贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》以及《内蒙古自治区水土保持条例》，按国家有关的法律、法规和规定的要求，2023 年 12 月，额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司委托我公司承担了《额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目水土保持方案报告书》的编制任务。接受委托后，我公司及时组建了方案编制组，研究了主体工程设计资料和图纸，对项目区进行了实地踏勘和调查，重点调查了项目区地形地貌和土地利用情况，水土流失情况。外业调查结束后，依照生产建设项目水土保持方案报告书编制的有关规定，编制完成了《额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

（1）自然简况概述

项目区地貌类型为低山丘陵区，海拔为 1092m-1290m，地面覆盖碎石，地形高低起伏，坡度 3~9%，局部地形起伏较大。项目区土壤类型以灰棕漠土为主，植被类型属旱生、超旱生的荒漠植被，项目区内有骆驼刺、梭梭、荒漠锦鸡等，植被类型单调，平均林草覆盖率小于 5%。

（2）气象（额济纳旗气象站）

项目区属中温带极干旱大陆性气候。具有干旱少雨，蒸发量大，日照充足，温差较大，风沙多等气候特点。根据额济纳旗气象站 1971-2022 年统计资料，年均气温 8.3℃，无霜期天数最短 179 天，最长 227 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 3657℃。年均降水量 37 毫米，降雨主要集中于 6 月-9 月。年均蒸发量 3841.51 毫米。常见天气现象多风。春、冬季各月发生较多，尤以春季为甚。年均 ≥ 8 级以上大风日

数 44 天，年均风速为 3.4m/s，最大风速 26.0m/s，主导风向为 WNW、WSW。大风常伴随沙尘暴，年均沙尘暴次数 14 次，最大冻土深度 1.8m。

(3) 总述

项目区所在地额济纳旗在根据《全国水土保持区划（试行）》（水利部办水保〔2012〕512 号）中属北方风沙区，根据《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（内政发〔2016〕44 号）、《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》可知项目区属祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区。

项目建设区域属北方风沙区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），及现场踏勘和收集到的资料，经分析确定项目区主要侵蚀类型为风力侵蚀，根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）计算（计算过程见 4.3.3 节），土壤侵蚀模数背景值风力侵蚀模数为 6169t/km²·a，为强烈侵蚀。因本项目位于极干旱区，根据当地现状侵蚀情况及水土保持情况公报，不考虑水蚀。项目区容许土壤流失量为 2500t / km² · a。

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

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日第 11 届全国人大常委会第 18 次会议修订，2011 年 3 月 1 日施行）；

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日中华人民共和国国务院令第 120 号发布，根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）；

(3) 《内蒙古自治区水土保持条例》(2015年7月26日内蒙古自治区第十二届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过,2015年10月1日起施行;2018年7月26日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第六次会议《关于修改〈内蒙古自治区农牧业机械化促进条例〉等7件地方性法规的决定》修正)。

1.2.2 部委规章

(1) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》,水利部令第53号,施行日期为2023年3月1日。

1.2.3 规范性文件

(1) 《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(内政发〔2016〕44号);

(2) 《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),水利部办公厅,2018年7月12日;

(3) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保[2019]172号),水利部办公厅,2019年7月30日;

(4) 《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);

(5) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》(办水保〔2023〕177号)。

(6) 《生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)》办水保〔2018〕133号;

(7) 《关于印发<生产建设项目水土保持监测规程(试行)>通知》(办水保[2015]139号);

(8) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划

分成果》办水保〔2013〕188号；

（9）《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。

1.2.4 技术标准

- （1）《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）；
- （2）《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- （3）《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1～6-2008)；
- （4）《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-2008)；
- （5）《水土保持工程施工监理规范》(SL523-2011)；
- （6）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- （7）《水利水电工程制图标准水土保持制图》(SL73.6-2015)；
- （8）《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- （9）《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；
- （10）《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)；
- （11）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- （12）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB / T 51297-2018）；
- （13）《生产建设项目水土流失测算导则》（SL773-2018）；
- （14）《溢洪道设计规范》（SL253-2018）；
- （15）《防洪规范》（GB50201-2014）。

1.2.5 有关文件

（1）《额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d萤石）及尾矿库、配套设施建设项目可行性研究报告》，睿柯环境工程有限公司，2019年3月；

（2）《额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d萤石）及尾矿库、配套设施建设项目岩土工程勘察报告》，阿拉善盟矿能地理信息勘测规划有

限公司，2023 年 5 月；

（3）《额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目土地勘测定界技术报告书》，阿拉善盟矿能地理信息勘测规划有限公司，2023 年 5 月；

（4）《额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）配套设施建设项目初步设计》，辽宁时越市政工程设计有限公司，2023 年 6 月；

（5）《额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂尾矿库初步设计》，陕西耀杰矿山设计有限公司，2023 年 7 月；

（6）《阿拉善盟统计年鉴 2022》，阿拉善盟统计局，2022 年；

（7）《内蒙古自治区阿拉善盟 2021 年度水土流失动态监测成果报告》，2021 年 11 月。

1.3 设计水平年

本项目计划于 2024 年 10 月开工建设，于 2025 年 9 月完工，项目建设期 12 个月。本方案设计各项措施计划 2025 年全部完成并发挥水土保持防治效益，因此确定方案设计水平年为 2025 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据国家行业标准《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，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。结合项目特点，确定本项目的水土流失防治责任范围为 33.8015hm²，其中永久占地为 28.5782hm²，临时占地为 5.2233hm²，占地类型为未利用地（裸岩石砾地）。

表 1-1 防治责任范围表

防治分区		单位	防治责任范围	占地性质	占地类型
选矿厂	建构筑物区	hm ²	3.3663	永久占地	未利用地(裸岩石砾地)
	道路及硬化区	hm ²	4.9433		
	绿化区	hm ²	0.0105		
	小计	hm ²	8.3201		
尾矿库	库区	hm ²	20.2498	临时占地(其中输电线路中电杆基座0.0083hm ² 为永久占地)	
	外围扰动区	hm ²	0.3616		
	小计	hm ²	20.6114		
厂外道路	矿运道路	hm ²	0.495		
	进厂道路	hm ²	0.135		
	连接道路	hm ²	0.005		
	小计	hm ²	0.635		
水电工程	输水管线	hm ²	3.9653		
	输电线路	hm ²	0.2697		
	小计	hm ²	4.235		
合计		hm ²	33.8015		

表 1-2 选矿厂及尾矿库拐点坐标表(2000 国家大地坐标, 3 度带, 中央子午线 99°)

序号	坐标	
	x (m)	y (m)
选矿厂		
1	4580530.893	547730.860
2	4580365.495	547931.470
3	4580118.593	547727.900
4	4580283.991	547527.290
尾矿库		
1	4580530.969	548199.420
2	4580243.408	548545.550
3	4579897.275	548257.990
4	4580184.836	547911.860

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目位于内蒙古阿拉善盟额济纳旗赛汉陶来苏木东七一山,项目区所在地额济纳旗在根据《全国水土保持区划(试行)》(水利部办水保〔2012〕512号)中属北方风沙区,根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》、《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点预防区和

重点治理区的通告》（内政发〔2016〕44号），可知项目区属祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中的规定，本项目水土流失防治执行北方风沙区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率各指标目标值应符合《生产建设项目水土流失防治标准》的相关规定。本项目属新建建设生产类项目，根据国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，施工期，渣土防护率要达到85%，其余指标不作要求；设计水平年，水土流失治理度达到85%，土壤流失控制比达到0.8，渣土防护率达到87%，由于本项目位于极干旱区，林草植被恢复率、林草覆盖率可不作定量要求，但本项目实施了一定范围绿化，因此本项目林草植被恢复率、林草覆盖率两项指标以实际为准，不做指标对比。本项目位于北方风沙区，占地为未利用地（裸岩石砾地），无可剥离表土，故施工期和设计水平年均不对表土保护率作要求。

经综合分析确定，本项目施工期、设计水平年、生产区防治目标值分别为：施工期：渣土防护率85%。设计水平年：水土流失治理度85%，土壤流失控制比0.8，渣土防护率87%。生产期：水土流失治理度85%，土壤流失控制比0.8，渣土防护率87%。

表 1-3 本项目水土流失防治目标表

防治目标	北方风沙区一级标准		修正系数			防治目标		
			按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按所在区域修正	施工期	设计水平年	生产期
水土流失治理度 (%)	-	85				-	85	≥85
土壤流失控制比	-	0.8				-	0.8	≥0.8
渣土防护率 (%)	85	87				85	87	≥87
表土保护率 (%)	*	*				*	*	*
林草植被恢复率 (%)	-	93	极干旱			-	-	-
林草覆盖率 (%)	-	20	极干旱			-	-	-

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

2023 年 5 月 1 日，额济纳旗自然资源局下发《额济纳旗自然资源局关于额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目用地预审与选址意见书的批复》，额自然资预审字〔2023〕20 号，批复内容如下：“项目用地位于阿拉善盟额济纳旗赛汉陶来苏木，该项目已列入正在编制的额济纳旗国土空间总体规划重点建设项目用地规划表，位于正在编制的额济纳旗国土空间总体规划城镇开发边界范围之外，符合国土空间总体规划管控规则，不占用永久基本农田，符合国家供地政策”。

额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目所在地不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验站以及国家确定的水土保持长期定位观测站；不处于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不在崩塌滑坡危险区和泥石流易发区。

项目区处于祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区，项目区生态环境较为脆弱，存在一定的水土保持制约性因素，应当优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，施工结束后及时落实各项水土保持措施，如主体工程设计了：厂外道路进行采矿废石压盖，可有效减少施工过程中车辆行驶碾压造成的水

土流失,且压盖的废石来源于本项目依托的采矿项目废石,无需开挖采石或购买;选矿厂栽植乔木,在有效防治水土流失的同时还配套了灌溉措施,提高了植物的存活率;选矿厂道路及硬化部分进行采矿废石压盖,有效减少施工过程及后续项目运行时产生的扬尘及水土流失,且符合有关部门禁止硬化的要求。及时实施各项水土保持防治措施后,施工期水土流失可得到有效控制,项目建设是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 建设方案与布局的水土保持评价

主体工程总体布局较为合理,在工程建设和运行期间通过采取合理、积极的预防保护和治理措施,使新增的水土流失得到有效控制,原有的水土流失得到有效治理。因此,主体工程的总体布置比较合理,满足水土保持的要求。

(2) 工程占地分析评价

工程区总征占地 33.8015hm²,面积核定过程中,方案新增核定了尾矿库外围 2m 范围的施工扰动区,因后期建设将对尾矿库外边坡、外边坡平台及坝顶进行采矿废石压盖及撒播种草措施,必然会形成尾矿库范围外的扰动区域,方案将其核定在内,并布设相关措施以减少扰动产生的水土流失。主体设计及施工过程中优化施工布局,减少施工场地的占地面积,减少了施工扰动面,除尾矿库外围其余施工活动均可在项目划定范围内完成,从而减少破坏原地表面积。工程占地类型为未利用地(裸岩石砾地),占用的部分不属于高标准基本农田,符合国家和地方相关要求,位于正在编制的额济纳旗国土空间总体规划城镇开发边界范围之外,符合国土空间总体规划管控规则,不占用永久基本农田,符合国家供地政策,符合水土保持要求。

(3) 土石方平衡分析评价

根据工程土石方平衡情况分析，工程建设共动用土石方总量 175.98 万 m^3 ，其中挖方量 76.79 万 m^3 ，填方量 87.99 万 m^3 ，借方 11.2 万 m^3 （借方来源于采矿项目）。本工程在合理安排施工时序的同时，通过充分利用挖方以及合理调用，减少了工程建设过程的取土和弃土。从水土保持的角度分析，土方合理调配，挖方得到充分利用，不需另设取（弃）土场，从而减少了占地和对地面的扰动及植被的破坏，有利于减少水土流失，土方开挖和调用做到节点适宜、时序可行、运距合理，符合水土保持的要求。

（4）施工组织与施工工艺分析评价

主体工程进行了施工组织设计，包括成立项目部，布置施工场地，制定施工方案、施工工期和施工时序，安排施工进度等，保证了本工程建设的顺利实施。工程建设总工期 12 个月，根据主体设计资料分析，施工时序安排紧密衔接，在满足施工需要同时，尽量缩短了项目区的挖填扰动区的土地裸露时间，相应减少了土壤侵蚀期。从施工工艺分析，开挖土方就近堆放。施工过程中严格控制在征地范围内，满足水土保持要求。

综上所述，从水土保持角度分析，本项目施工工艺、施工时序可行。

（5）主体工程中的水土保持工程分析评价

通过对主体工程设计水土保持的分析认为，主体工程设计对工程建设过程水土流失防治考虑较为充分，在工程建设各个区域均加强施工期的管理措施。

选矿厂：主体工程施工时场地平整以机械为主，人工配合机械对零星场地进行平整，建筑基础开挖采用机械化大开挖，反铲挖掘机挖土，自卸汽车运土，在推土机配合下进行联合作业。需要回填的土方暂时堆放在建筑物周边空地，在红线范围内，作为基坑回填和场地平整用土，且对其进行密目网苫盖，以减少临时堆土造成的水土流失。回填采用机械和人工相结合的方法，土方由挖掘机装土，

自卸汽车运土，推土机铺土、摊平，用振动碾压机碾压，边缘压实不到之处，辅以人工和电动冲击夯实，尽力做到随挖、随运、随填、随压。从水土保持角度分析，总体符合水土保持的要求。且选矿厂绿化部分进行乔木栽植，在起到减少水土流失的作用下配套灌溉措施，以提高植物成活率，符合水土保持要求。

尾矿库：尾矿库面积核定过程中，方案新增核定了尾矿库外围 2m 范围的施工扰动区，因后期建设将对尾矿库外边坡、外边坡平台及坝顶进行采矿废石压盖及撒播种草措施，必然会形成尾矿库范围外的扰动区域，方案将其核定在内，并布设相关措施以减少扰动产生的水土流失。

厂外道路：道路施工先进行场地平整和基础工程，然后铺设路面，分段施工，且路面进行采矿废石压盖，石料来源均为采矿项目的采矿废石，无需开挖采石或购买，可减少水土流失，均符合水土保持的要求。

管线工程：供水管线敷设型式为地埋式，管线开挖土方堆放于管沟一侧做回填料，临时堆土进行密目网苫盖，减少施工过程中因扬尘产生的不必要的水土流失，符合水土保持的要求。管线施工以机械施工为主，人工施工为辅，用挖掘机挖至距设计高程 0.3~0.5m 时改用人工施工继续下挖，直至设计高程并清理槽底。施工便道利用施工道路，既可控制施工临时占地，又能有效减少对地面的二次扰动。管道安装完毕，试压回填，回填采用原土。从水土保持的角度分析，施工完毕后，开挖土方及时回填，减少了土料堆放时间和对地表的扰动及破坏，符合水土保持的要求。基础和管道开挖先深后浅避免二次扰动。

供电线路为水泥电杆架空线路，施工可依托 s228 道路，无需新建施工便道，有效减少施工扰动面积，符合水土保持要求。项目涉及地埋电缆仅 260m，施工时间较短，且随挖随填，无需进行临时措施的布设。

（6）取土场设置分析评价

本项目筑坝外借土石方及项目水土保持措施中的采矿废石压盖措施的石料，均来源于采矿项目的采矿废石，经由本项目西北侧 s228 线路拉运，后经过本项

目厂外道路至本项目厂区内，可满足本项目需求，故本项目无需设置取土（石、砂）场，从而减少新增扰动破坏土地面积。

（7）弃渣场设置分析评价

本项目设置了专门的尾矿库用于存放选矿厂产生的尾矿渣。尾矿库最大坝高 16m，总库容 253.6 万 m^3 ，有效库容 232.5 万 m^3 ，服务年限为 14.3 年，属于四等库，主要构筑物为 4 级，次要及临时构筑物为 5 级。该尾矿库主要由尾矿坝及库外扰动区组成。该尾矿库结合项目区原地貌条件设置，在满足主体工程排放弃渣的同时，进行了安全稳定分析，能够满足尾矿库安全稳定运行的要求，且结合尾矿库地形条件及库内排水要求，设置了钢筋混凝土溢洪道，能够进一步增强库区的安全稳定条件。另外，在外边坡、外边坡平台及坝顶设置的采矿废石压盖措施，也能有效减轻风蚀对外边坡、外边坡平台和坝顶的土壤侵蚀，符合水土保持要求。

因此，从水土保持角度出发，本项目建设是可行的。

1.7 水土流失预测结果

通过对项目建设过程中产生水土流失的发生、分布、发展及成因等进行综合分析和预测，得出以下预测结论：

（1）经统计分析，本项目共动用土石方总量 175.98 万 m^3 ，其中挖方量 76.79 万 m^3 ，填方量 87.99 万 m^3 ，借方 11.2 万 m^3 （借方来源于采矿项目）。

（2）根据工程建设的实际情况，确定水土流失的预测时段为工程建设期 12 个月和自然恢复期 5 年，其中水土流失重点预测时段为施工期。

（3）工程建设扰动、破坏原地貌和植被面积为 33.8015 hm^2 ，其中永久占地为 28.5782 hm^2 ，临时占地为 5.2233 hm^2 。

（4）工程预测期内可能造成水土流失总量为 10746t，新增水土流失量 4847t。其中施工期可能造成水土流失总量为 2841t，新增水土流失量 1640t；

自然恢复期可能造成水土流失总量为 7905t，新增水土流失量 3207t。

(5) 根据工程建设区水土流失强度的预测，产生水土流失重点区域为尾矿库，明确水土流失重点防治区域为尾矿库；确定防治措施为工程措施、植物措施相结合。

(6) 从预测结果可以看出，大量的开挖活动严重破坏了原地貌的植被，使原地貌的风蚀加重，产生新增水土流失。风蚀引起的扬尘降低项目区周边空气质量，一定程度影响周边地区人民群众工作和生活。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土保持措施布局

本工程水土流失防治分区分为：选矿厂、尾矿库、厂外道路、水电工程。

(1) 选矿厂

① 建构筑物区

临时措施：在施工过程中对临时堆放的回填土进行密目网苫盖的临时防护措施。（实施时段 2024.10-2025.4）

② 道路及硬化区

工程措施：施工过程中此区域均进行采矿废石压盖。（实施时段 2025.1-2025.2）

③ 绿化区

工程措施：栽植乔木的绿化部分配套灌溉软管。（实施时段 2025.4-2025.5）

植物措施：施工结束后对此区的绿化区域进行穴状整地后栽植乔木。（实施时段 2025.4-2025.5）

(2) 尾矿库

① 库区

工程措施：施工结束后对尾矿库外边坡、外边坡平台及坝顶进行采矿废

石压盖。（实施时段 2025.6-2025.8）

植物措施：施工结束后对尾矿库外边坡、平台及坝顶采矿废石压盖的部分进行撒播种草。（实施时段 2025.8-2025.9）

②外围扰动区

工程措施：施工结束后对此区域均进行采矿废石压盖。（实施时段 2025.6-2025.8）

植物措施：施工结束后此区域采矿废石压盖的部分进行撒播种草。（实施时段 2025.8-2025.9）

（3）厂外道路

①矿运道路

工程措施：施工前此区域进行采矿废石压盖。（实施时段 2024.10-2024.12）

②进厂道路

工程措施：施工前此区域进行采矿废石压盖。（实施时段 2024.10-2024.12）

③连接道路

工程措施：施工前此区域进行采矿废石压盖。（实施时段 2024.10-2024.12）

（4）水电工程

①输水管线

临时措施：在施工过程中对临时堆放的回填土进行密目网苫盖的临时防护措施。（实施时段 2024.10-2024.12）

工程措施：施工结束此区域施工扰动部分进行土地整治。（实施时段 2025.6-2025.8）

植物措施：施工结束此区域土地整治的部分均进行撒播种草。（实施时段 2025.8-2025.9）

②输电线路

工程措施：施工结束此区域施工扰动部分进行土地整治。（实施时段 2025.6-2025.8）

植物措施：施工结束此区域土地整治的部分均进行撒播种草。（实施时段 2025.8-2025.9）

1.8.2 水土保持措施主要工程量

至设计水平年共完成的水土保持措施主要工程量：土地整治面积为 4.2267hm^2 （投影面积 4.2267hm^2 ）；撒播种草面积为 9.8347hm^2 （投影面积 9.2634hm^2 ），共撒播草籽 491.735kg ；穴状整地 26 穴；栽植沙枣 26 株；灌溉软管 200m；采矿废石压盖面积为 11.1863hm^2 （投影面积 10.615hm^2 ）；临时堆土共苫盖密目网 11900m^2 。

（1）选矿厂

① 建构筑物区

临时措施：在施工过程中，将回填土临时堆放在此区域的空地，共堆放 6 处临时堆土，堆土量总量约为 8200m^3 ，每处堆场占地面积约为 653.83m^2 ，呈圆台形堆放，每处堆土量约为 1366.7m^3 ，底圆半径约为 14.43m ，堆高 2.5m ，坡比 1:1，每处苫盖密目网量为 1400m^2 ，总苫盖密目网量约为 8400m^2 。

② 道路及硬化区

工程措施：施工过程中此区域均进行采矿废石压盖，措施面积为 4.9433hm^2 ，压盖厚度 5cm ，共压盖采矿废石 2471.65m^3 。

③ 绿化区

工程措施：此区域植物措施配套灌溉软管 200m，管径 50mm ，从宿舍及办公楼引接。

植物措施：措施面积为 0.0105hm^2 ，进行 $80\text{cm} \times 80\text{cm}$ 穴状整地 26 穴，在此基础上栽植沙枣 26 株，株行距为 $3\text{m} \times 3\text{m}$ 。

(2) 尾矿库

①库区

工程措施：施工结束后，此区域外边坡、外边坡平台及坝顶均进行采矿废石压盖。坝顶宽 4m，总长 1750m，面积为 0.7hm^2 ；外边坡平台宽 2m，总长 1780m，面积为 0.356hm^2 ；外边坡面积为 4.1904hm^2 （投影面积为 3.6191hm^2 ）。故措施总面积为 5.2464hm^2 （投影面积为 4.6751hm^2 ），压盖厚度 15cm，共压盖采矿废石 7869.6m^3 。

植物措施：施工结束后，对此区域外边坡、平台及坝顶采矿废石压盖的部分进行撒播种草，坝顶宽 4m，总长 1750m，面积为 0.7hm^2 ；外边坡平台宽 2m，总长 1780m，面积为 0.356hm^2 ；外边坡面积为 4.1904hm^2 （投影面积为 3.6191hm^2 ）。故措施总面积为 5.2464hm^2 （投影面积为 4.6751hm^2 ），披碱草与芨芨草进行 1:1 混播，撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共撒播草籽 262.32kg 。

②外围扰动区

工程措施：施工结束后此区域进行采矿废石压盖，以减少水土流失，其为尾矿库外扩 2m 范围，措施总面积为 0.3616hm^2 ，压盖厚度 15cm，共压盖采矿废石 542.4m^3 。

植物措施：施工结束后，对此区域采矿废石压盖的部分进行撒播种草，措施总面积为 0.3616hm^2 ，披碱草与芨芨草进行 1:1 混播，撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共撒播草籽 18.08kg 。

(3) 厂外道路

①矿运道路

工程措施：施工前此道路进行采矿废石压盖，措施面积为 0.495hm^2 ，压盖厚度 15cm，共压盖采矿废石 742.5m^3 。

②进厂道路

工程措施：施工前此道路进行采矿废石压盖，措施面积为 0.135hm^2 ，压盖厚度 15cm ，共压盖采矿废石 7.5m^3 。

③连接道路

工程措施：施工前此道路进行采矿废石压盖，措施面积为 0.005hm^2 ，压盖厚度 15cm ，共压盖采矿废石 202.5m^3 。

（4）水电工程

①输水管线

临时措施：在施工过程中，将回填土临时堆放在此区域左侧回填土临时堆放区域，沿线共堆放 1000 处临时堆土，堆土量总量约为 2000m^3 ，每处堆场占地面积约为 3.14m^2 ，圆锥形堆放，每处堆土量约为 2m^3 ，底圆半径约为 1m ，堆高 2m ，坡比 $1:0.5$ ，每处苫盖密目网量为 3.5m^2 ，总苫盖密目网量约为 3500m^2 。

工程措施：施工结束此区域施工扰动部分进行土地整治，措施面积为 3.9653hm^2 。

植物措施：施工结束此区域土地整治的部分均进行撒播种草，措施面积为 3.9653hm^2 ，披碱草与芨芨草进行 $1:1$ 混播，撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共撒播草籽 198.265kg 。

②输电线路

工程措施：施工结束此区域施工扰动部分进行土地整治，措施面积为 0.2614hm^2 （除去电杆基座占地面积 0.0083hm^2 ）。

植物措施：施工结束此区域土地整治的部分进行撒播种草，措施面积为 0.2614hm^2 ，披碱草与芨芨草进行 $1:1$ 混播，撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共撒播草籽 13.07kg 。

1.9 水土保持监测方案

本项目监测内容：整个施工过程、各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水

水土保持防治效果及水土流失造成的危害等。

监测时段为施工准备期至设计水平年即为 2024 年 10 月至 2025 年 12 月，水土保持监测范围为 33.8015hm²。

监测方法：主要采用定位监测法、实地调查量测、卫星遥感监测及资料分析等方法进行本项目的水土保持监测。

监测点位：项目为新建项目，本项目共布设监测点 6 处，其中在选矿厂布设监测点 1 处，为风蚀监测点；尾矿库布设监测点 1 处，为风蚀监测点；厂外道路布设监测点 1 处，为风蚀监测点；水电工程布设监测点 2 处（输水管线与输电线路各 1 处），为风蚀监测点；原地貌布设监测点 1 处，为风蚀监测点。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本方案水土保持工程总投资 226.52 万元，其中工程措施投资 109.26 万元，植物措施投资 2.86 万元，临时措施投资 6.08 万元，独立费用 41.29 万元(其中水土保持工程监理费 8.00 万元，水土保持监测费 10.93 万元)，基本预备费 9.57 万元，水土保持补偿费 57.463 万元。

到设计水平年水土保持方案中的措施全部落实后，项目区水土流失治理度可达到 93%，土壤流失控制比为 0.8，渣土防护率为 97%，表土保护率不做要求，林草植被恢复率 75%，林草覆盖率 3.46%。

方案实施后，本项目水土流失治理达标面积为 33.8015hm²，造成水土流失面积为 33.8015hm²，项目建筑物及其他硬化面积为 18.9493hm²，植被建设面积 9.2739hm²，工程措施面积 5.5783hm²，减少水土流失量为 2816t。

1.11 结论

(1) 结论

在主体工程的设计和相关资料分析及对项目区勘测调查基础上，按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)要求，编制完成了本报告，得出

如下编制结论：本工程选址没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区、基本农田、及其他须避让的设施。项目最大限度地减少了土地占有和破坏，符合水土保持的要求。主体工程设计施工时将采用先进的施工方法与工艺，科学的安排施工工序，以达到缩短建设工期、缩短地表开挖面裸露时间、减少土壤侵蚀量的目的，符合水土保持要求。水土保持工程措施的实施均与主体工程建设配套进行，故其施工条件与设施原则上可利用主体工程已有的设施和施工条件。施工时根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序，避免或减少各工序间的相互干扰。经分析，本方案各项水土保持措施实施后，可达到水土流失防治目标，防治水土流失、改善生态环境效益显著，可达到防治水土流失的目标及效益。

（2）要求

建设单位：项目开工时应及时进行进行水土保持监理及监测工作，积极配合当地水行政主管部门，做好水土保持措施的实施和监督执法工作。针对本项目成立专门领导小组，专人负责本项目的水土保持工作，严格执行水土保持工程的监理制度，对水土保持措施的实施进度、质量和资金使用权情况进行监督管理，保证工程质量，同时积累并保留与水土保持竣工验收的有关资料，为水土保持工程的竣工验收做好准备，工程完工及时开展水土保持工程验收工作。

生产建设单位要担当起自主验收的主体责任，了解水土保持法律法规、规范性文件的规定和要求，做好水土保持设施验收的主持工作，对验收程序、验收的关键工作、验收中存在问题的处理做好安排，按时上报验收报备材料等，积极做好水保工程的自主验收工作。

在后续设计过程中，应依据水土保持方案做好水土保持工程设计，并在招标投标设计等阶段具体落实时，水土保持相应的工程量、投资在施工合同中予以明确，并明确实施责任。方案实施过程中，水土保持措施作出重大变更的，应当经原审

批单位批准。

本方案获批后，建设单位应在项目开工前一次性缴纳水土保持补偿费，按照批复的水保方案设计内容，做好水土保持监理、监测工作。积极配合当地水行政主管部门，做好水土保持措施的实施和履行好水土保持义务。施工单位应加强施工组织和管理、优化施工组织设计，尽量缩短土方临时堆置时间，以减少水土流失量。

工程建设造成的新增水土流失主要集中在建设期，因此要加强建设期水土保持的预防管理，真正落实方案设计的各项防治措施，将水土流失减少到最低程度。建设单位应尽快落实水土保持方案专项资金，保证各项措施的顺利实施，并及时开展水土保持设施自主验收，注重水土保持设施的管护和修复工作，确保水土保持设施的安全运行。

依据水土保持“三同时”要求：应当依法编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

项目要尽快聘请监理单位进入现场开展监理工作，监理单位依据监理合同完成各阶段的水土保持监理任务，对水土保持工程的质量、投资、进度进行控制，确保水保工程如期完成，并将监理资料及时归档，为水土保持设施验收提供技术支持。要求尽快委托有水保监测能力的单位或自行开展水保监测工作，监测单位严格按照批准的水土保持方案报告书，制定具体的监测方案，积极编制水土保持监测实施细则，完成各阶段的水土保持监测任务后，及时编制水土保持监测报告，按季度报送水土保持监测季报，上报水行政主管部门，满足水土保持验收要求。

本项目的水土保持设施完工后，建设单位应委托第三方编制水土保持设施验收报告，自行组织开展水土保持设施验收工作，并形成验收鉴定书，明确验收合

格的结论。同时向社会公开验收材料，并向水土保持方案审批机关进行报备。要求建设单位要切实履行好安全运行责任主体的职责，对主体工程及本方案设计的水土保持设施，应在建设、运行及后期管理期间，定时巡查、监测，发现问题及时处理，消除隐患，确保各项设施安全运行，发挥正常效益。

水土保持方案特性表

项目名称	额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司 丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾 矿库、配套设施建设项目		流域管理机构		黑河流域管理 局
涉及省区	内蒙古自治区	涉及地市 或个数	阿拉善盟	涉及县或个数	额济纳旗
项目规模	日选 2000t/d 萤石， 新建选矿车间、原矿 储备库、成品库、沉 淀池、浓缩池、生产 化验室、配电室、修 理车间、办公、生活、 等其他选矿厂辅助 附属设施；尾矿库及 排洪、观测、监测设 施等	总投资 （万元）	12856	土建投资 （万元）	4286.57
动工时间	2024 年 10 月	完工时间	2025 年 9 月	设计水平年	2025 年
工程占地 （hm ² ）	33.8015	永久占地 （hm ² ）	28.5782	临时占地 （hm ² ）	5.2233
土石方量（万 m ³ ）		挖方	填方	借方	余（弃）方
		76.79	87.99	11.2	--
重点防治区名称		祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区			
地貌类型	低山丘陵区		水土保持区划	北方风沙区	
土壤侵蚀类型		以风力侵蚀为主		土壤侵蚀强度	强烈风蚀 6169t/(km ² .a)
防治责任范围面积（hm ² ）		33.8015	容许土壤流失量[t/(km ² .a)]		2500
土壤流失预测总量（t）		10746	新增土壤流失量（t）		4847
水土流失防治指标执行等级		北方风沙区建设类一级标准			
防治指标	水土流失治理度（%）	85	土壤流失控制比		0.8
	渣土防护率（%）	87	表土保护率（%）		*
	林草植被恢复率（%）	--	林草覆盖率（%）		--
防治措施 及工程量	选矿厂	临时措施	回填土临时堆放密目网苫盖，共苫盖密目网 8400m ²		
		工程措施	配套灌溉软管 200m，采矿废石压盖 4.9433hm ²		
		植物措施	措施面积为 0.0105hm ² ，穴状整地 26 穴，栽植沙枣 26 株		
	尾矿库	工程措施	采矿废石压盖 5.608hm ²		
		植物措施	撒播种草 5.608hm ² ，共撒播草籽 280.4kg		
	厂外道路	工程措施	采矿废石压盖 0.635hm ²		
	水电工程	临时措施	回填土临时堆放密目网苫盖，共苫盖密目网 3500m ²		
		工程措施	土地整治 4.2267hm ²		
		植物措施	撒播种草 4.2267hm ² ，共撒播草籽 211.335kg		

1 综合说明

投资（万元）	工程措施		植物措施		临时措施
	109.26		2.86		6.08
水土保持总投资（万元）	226.52		独立费（万元）		41.29
监理费（万元）	8.00	监测费（万元）	10.93	补偿费（万元）	57.463
方案编制单位	内蒙古迅扬工程技术咨询有限公司		建设单位	额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司	
企业信用代码	91150102MAC7FG457R		企业信用代码	911529237971721324	
法定代表人	张丽萍		法定代表人	王荔鹏	
地址	内蒙古自治区呼和浩特市新城区腾飞北路明都和景小区7号楼1单元203号		地址	内蒙古阿拉善盟额济纳旗东七山	
邮编	010000		邮编	735400	
联系人及电话	张丽萍/18104835888		联系人及电话	穆晓辉/15148985888	
电子邮件	327010423@qq.com		电子邮件	15148985888@qq.com	

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目地理位置及交通条件

额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目位于内蒙古阿拉善盟额济纳旗赛汉陶来苏木东七一山，项目区中心坐标为：99° 34'34"，41° 21'20"，项目所在地位于内蒙古自治区额济纳旗赛汉陶来苏木，境内有高速公路一条：G7 高速，国道 2 条：G213、G331，省道 2 条：S228(达镇-鼎新，老达酒线)，S229(嘉峪关-清河口)，公路、铁路运输十分便利。

2.1.2 建设规模

（一）工程特性及规模

项目性质：新建建设生产类项目；

项目建设单位：额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司；

项目建设地点：内蒙古阿拉善盟额济纳旗赛汉陶来苏木东七一山；

项目工期安排：2024 年 10 月-2025 年 9 月，总工期为 12 个月；

项目总投资：本项目总投资 12856 万元，自有资金 7856 万元，拟申请银行贷款 5000 万元；其中土建投资 4286.57 万元；

项目中心坐标：东经 99° 34' 34" ，北纬 41° 21' 20" ；

建设内容：额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目，该项目总建设面积 285700 平方米。其中选矿厂和相关配套的辅助设施占地 83200 平方米，尾矿库占地 202500 平方米。新建选矿车间、原矿储备库、成品库、沉淀池、浓缩池、生产化验室、配电室、修理车间、办公、生活、等其他选矿厂辅助附属设施；尾矿库及排洪、观测、监测设施等。

（二）工程占地

工程建设总征占土地面积 33.8015hm²，其中永久占地为 28.5782hm²，临时占地为 5.2233hm²，占地类型为未利用地（裸岩石砾地）。

2.1.3 项目工艺流程

原矿由振动给矿机，将矿石给入到颚式破碎机 进行粗破碎。粗碎产品经 No.1 带式输送机给到 1#圆振筛进行筛分，筛下产品通过 No.4 带式输送机给入磨矿仓。筛上产品超大块（60mm 以上）部分经 No.2 带式输送机运至中碎缓冲仓，经振动给矿机给入 1#颚式细碎机进行二次破碎。筛上产品(60-10mm)给到 No.3 带式输送机，通过金属探测器进行检测，去除金属铁，给到 23 短头圆锥破碎机进行细碎，细碎产品混同中碎产品通过 No.1 带式输送机给到筛分厂房进行筛分作业。磨矿仓内的矿石由电机振动给料机给到 No.5 带式输送机给到由湿式球磨机与螺旋分级机组成的一段闭路磨矿系统，分级机溢流进入由湿式溢流型球磨机、渣浆泵、构成的二段闭路磨矿回路，为了保证入选物料的细度和浓度，在磨矿回路中设置有球磨机恒定给矿和比例给水、泵池液位和旋流器入口压力、旋流器产品浓度与流量等检测和自动控制装置。旋流器溢流自流进入搅拌槽，矿浆经与药剂搅拌调浆后，进入单列水平配置的浮选机进行一次粗选和二次扫选，以及六次精选的浮选系统，精矿浆通过浓缩烘干后形成产品（水分 $\leq 12\%$ ，CaF₂ $\geq 97\%$ 萤石精粉）。

工程特性详见表 2-1。

表 2-1 工程特性表

一、总体概况	
项目名称	额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目
建设地点	内蒙古阿拉善盟额济纳旗赛汉陶来苏木东七一山
建设单位	额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司
建设规模	日选 2000t/d 萤石，新建选矿车间、原矿储备库、成品库、沉淀池、浓缩池、生产化验室、配电室、修理车间、办公、生活、等其他选矿厂辅助附属设施；尾矿库及排洪、观测、监测设施等

2 项目概况

工程性质	新建建设生产类项目
施工用水	本项目施工用水采用永临结合，接引自项目区东北方向 5287m 处“额济纳旗鹏飞矿业有限责任公司新建年产 5 万吨萤石选矿厂项目”输水管线
施工用电	项目用电采用永临结合，接引自项目区北侧 35kv 东七一山变电站，架空线路总长 3.971km，共架设 83 根水泥电杆，地埋电缆总长 260m
工程总投资	本项目总投资 12856 万元，自有资金 7856 万元，拟申请银行贷款 5000 万元；其中土建投资 4286.57 万元
工程建设期	2024 年 10 月~2025 年 9 月，总工期 12 个月

二、项目组成及占地情况（单位：hm²）

防治分区		占地面积		合计	占地类型
		永久占地	临时占地		
选矿厂	建构筑物区	3.3663		3.3663	未利用地（裸岩石砾地）
	道路及硬化区	4.9433		4.9433	
	绿化区	0.0105		0.0105	
尾矿库	库区	20.2498		20.2498	
	外围扰动区		0.3616	0.3616	
厂外道路	矿运道路		0.495	0.495	
	进厂道路		0.135	0.135	
	连接道路		0.005	0.005	
水电工程	输水管线		3.9653	3.9653	
	输电线路	0.0083	0.2614	0.2697	
合计		28.5782	5.2233	33.8015	

三、本项目土石方量（单位：万 m³）

项目分区	动用土石方总量	挖方量	填方量	调入	调出	外借	弃方
选矿厂	8.46	4.33	4.13		0.2		
尾矿库	165	71.3	82.5			11.2	
厂外道路	0.84	0.32	0.52	0.2			
水电工程	1.68	0.84	0.84				
合计	175.98	76.79	87.99	0.2	0.2	11.2	

2.1.4 项目组成及布置

本项目由选矿厂、尾矿库、厂外道路和水电工程 4 部分组成，项目布局详见

附图“额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目平面布置图”。

选厂年产尾矿量 22.32 万 t，约合 16.29 万 m³。选厂排尾方式为湿排，即车间产生的尾矿浆由渣浆泵通过尾矿输送管道打至尾矿库。尾矿输送管道采用为直径 150mm 的塑料管，通至坝顶，沿西北侧尾矿坝顶敷设放矿主管道，在尾矿输送管与坝上放矿主管连接处设总阀门。在库区西北侧坝体上布设放矿主管，放矿主管上接放矿支管，采用分散放矿的方式排放尾矿浆。放矿支管间距 8m，放矿口距滩面高度保持 1.5m 的高度，放矿时应保护内边坡免受冲刷。

项目依托情况：（1）项目矿石来源：项目选厂矿石来源为“额济纳旗鹏飞矿业有限责任公司 15 万吨/年萤石矿开采项目”（后简称为采矿项目），此项目于 2007 年建设完成相关配套选厂项目“额济纳旗鹏飞矿业有限责任公司新建年产 5 万吨萤石选矿厂项目”（于 2018 年补报水土保持方案，还未进行水土保持设施验收），其尾矿库库容已无法满足采矿项目所需，故新建本项目继续服务采矿项目；且本项目涉及的采矿废石压盖及尾矿库坝体建设借方均来源于采矿项目。（2）项目用水：项目用水采用永临结合，接引自项目区东北方向 5287m 处“额济纳旗鹏飞矿业有限责任公司新建年产 5 万吨萤石选矿厂项目”输水管线，管道均采用地埋敷设，可满足本项目需求。（3）项目用电：项目用电采用永临结合，接引自项目区北侧 35kv 东七一山变电站，架空线路总长 3.971km，共架设 83 根水泥电杆，地埋电缆总长 260m，可满足本项目用电需求。（4）施工生产生活区：布设于项目区选矿厂中部，占地面积约为 350m²，施工完成后，此区域进行整理硬化。（5）矿运道路：矿石利用项目区西侧省道 S228(达镇-鼎新，老达酒线)由采矿项目运至本项目西侧，再由本项目新建矿运道路拉运至本项目选厂及尾矿库。

2.1.4.1 总平面布置

项目区总面积为 33.8015hm²，其中选矿厂面积为 8.3201hm²，尾矿库面积为 20.6114hm²，厂外道路面积为 0.635hm²，水电工程面积为 4.235hm²。

一、选矿厂

此区域总占地面积为 8.3201hm²：其中建构筑物区占地面积为 3.3633hm²，道路及硬化区占地面积为 4.9433hm²，绿化区面积为 0.0105hm²。道路及硬化区域均进行采矿废石压盖；绿化主要分布在此区域建筑物东侧，施工结束后栽植乔木进行绿化美化。

表 2-2 选矿厂主要面积指标表

序号	分区/建筑物	单位	面积	备注
1	选矿厂	hm ²	8.3201	
1.1	建构筑物	hm ²	3.3633	
	停车棚	hm ²	0.0638	钢结构
	生产附属房	hm ²	0.0876	框架结构
	宿舍及办公楼	hm ²	0.0479	框架结构
	职工餐厅	hm ²	0.0635	框架结构
	成品库	hm ²	0.68	框架结构
	药剂库及过滤车间	hm ²	0.175	门式钢结构
	浮选及球磨车间	hm ²	0.36	门式钢结构
	配电室	hm ²	0.036	框架结构
	原料贮藏仓	hm ²	0.0058	砼
	制水玻璃车间	hm ²	0.028	门式钢结构
	机修车间	hm ²	0.0504	门式钢结构
	锅炉房	hm ²	0.042	砼+钢结构
	储煤棚	hm ²	0.048	拱形钢结构
	空压机房	hm ²	0.0012	门式钢结构
	破碎车间	hm ²	0.084	门式钢结构
	原料棚	hm ²	0.96	拱形钢结构
	卫生间 1	hm ²	0.009	砖混
	废品废料区	hm ²	0.045	拱形钢结构
	油库	hm ²	0.006	框架结构
	尾矿干排车间	hm ²	0.096	门式钢结构
	压滤澄清池	hm ²	0.0096	砼

2 项目概况

	卫生间 2	hm ²	0.009	砖混
	浓缩池	hm ²	0.1765	砼
	泵池	hm ²	0.0036	砼
	蓄水池及泵房	hm ²	0.1392	框架结构
	回水池及泵房	hm ²	0.1392	框架结构
1.2	道路及硬化	hm ²	4.9433	
1.3	绿化	hm ²	0.0105	栽植乔木

二、尾矿库

此区域总占地面积为 20.6114hm²,其包括坝顶 0.7hm²,内边坡平台 0.384hm²,内边坡 7.2383hm² (投影面积),外边坡平台 0.356hm²,外边坡 3.6191hm² (投影面积),库底 7.9524hm²,外围扰动区 0.3616hm²。

尾矿库为平地尾矿库,排放方式为湿排,采用地面下挖、四周一次性筑坝方式,无后期尾矿堆积坝,结构为碾压土石坝,筑坝材料采用尾矿库区开挖出的砂砾土与采矿项目的采矿废石,尾矿库为平地尾矿库,呈正方形设置,边长均为 450m,尾矿库总库容 253.6 万 m³,属于四等库,主要构筑物为 4 级,次要构筑物及临时构筑物为 5 级。尾矿坝为砂砾土分层碾压而成,坝顶标高为 1196.0m,最大坝高 16m,顶宽 4m,内外边坡均为 1:2,尾矿坝外边坡在标高 1188.5m 设置 2m 宽马道。设计库底平均下挖 8m,设计库底高程为 1173.0m,开挖坡比 1:2,在原始地面标高 1181.0m 预留 2m 宽安全平台再进行库底开挖。

表 2-3 尾矿库主要面积指标表

序号	分区/建筑物	单位	面积	备注
1	尾矿库	hm ²	20.2498	
1.1	平台	hm ²	0.74	
	外边坡平台	hm ²	0.356	
	内边坡平台	hm ²	0.384	
1.2	坝顶	hm ²	0.7	
1.3	边坡	hm ²	10.8574 (投影面积)	建设溢洪道 54m
	外边坡	hm ²	3.6191 (投影面积)	
	内边坡	hm ²	7.2383 (投影面积)	
1.4	库底	hm ²	7.9524	

根据其《初步设计》确定该尾矿库设计防洪标准为：洪水重现期为 200 年，设计在东南侧坝体上修建溢洪道，将洪水排排至库外。防洪标准：按 200 年一遇洪水计算。考虑到尾矿坝的安全超高（1.2m）和库内调洪水深（0.3m），设计溢洪道进口底标高为 1194.5m，低于坝顶 1.5m。

岩土工程勘察报告结论： 1、该勘察场地类别可划分为 II 类，为可进行建设的一般场地。2、根据本次勘察工作及地区经验，地基土对混凝土结构、混凝土结构中的钢筋、钢结构的腐蚀性等级为微腐蚀。3、勘察场地内不存在液化土层，设计时不必考虑场地土的液化问题。4、勘察场地内不存在构造断裂等影响建筑物安全性的不良工程地质作用。5、勘察场区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，特征周期为 0.35s，属第一组。6、勘察场区标准冻结深度 -1.80m。7、为准确检测建筑物的沉降，应设置沉降观测点，并进行长期观测。8、基坑开挖后需经我公司验槽方可进行下一步施工。

溢洪道为 C25 钢筋混凝土结构，矩形断面，进口为敞口，进口底标高为 1194.5m，进口段长度 6.6m，进口渠底宽 1.0m，深 1.5m；由于溢洪道在坝体外坡修建，最大纵坡达到 50%，为保证溢洪道内水流不会跃出，设计在坝体外坡马道设置消力坑，坑深 0.5m，并且溢洪道渠身安全加高值取 0.5m。设计溢洪道渠身底宽 1m，深 0.8m，壁厚 0.15m，最小坡度为 1%，溢洪道全长 54m。

三、厂外道路

厂外道路共三条，均为采矿废石压盖路面，总占地面积为 0.635hm²。①矿运道路位于项目区北侧，于西侧 s228 引接直至尾矿库，长 495m，宽 10m，占地面积为 0.495hm²；②进厂道路位于项目区西侧，于西侧 s228 引接至选矿厂，长 135m，宽 10m，占地面积为 0.135hm²；③连接道路主要连接选矿厂与矿运道路，长 5m，宽 10m，占地面积为 0.005hm²。

表 2-4 厂外道路主要面积指标表

序号	分区	单位	面积	备注
1	厂外道路	hm ²	0.635	
1.1	矿运道路	hm ²	0.495	长 495m, 宽 10m
1.2	进厂道路	hm ²	0.135	长 135m, 宽 10m
1.3	连接道路	hm ²	0.005	长 5m, 宽 10m

四、水电工程

水电工程总占地面积为 4.235hm²，其中输水管线占地面积为 3.9653hm²，输电线路占地面积为 0.2697hm²。

表 2-5 水电工程主要面积指标表

序号	分区	单位	面积	备注
1	水电工程	hm ²	4.235	
1.1	输水管线	hm ²	3.9653	总长 5287m
1.2	输电线路	hm ²	0.2697	83 根水泥电杆, 260m 地埋电缆

1、输水管线

输水管线接引自项目区东北方向 5287m 处“额济纳旗鹏飞矿业有限责任公司新建年产 5 万吨萤石选矿厂项目”输水管线，管道均采用地埋敷设，总长 5287m，管道埋深 1.5m，开挖面宽度为 1.9m，开挖面左侧 2.5m 为管道暂放及临时堆土区域，开挖面右侧 3.1m 为施工及道路区域，输水管线总占地面积为 3.9653hm²。

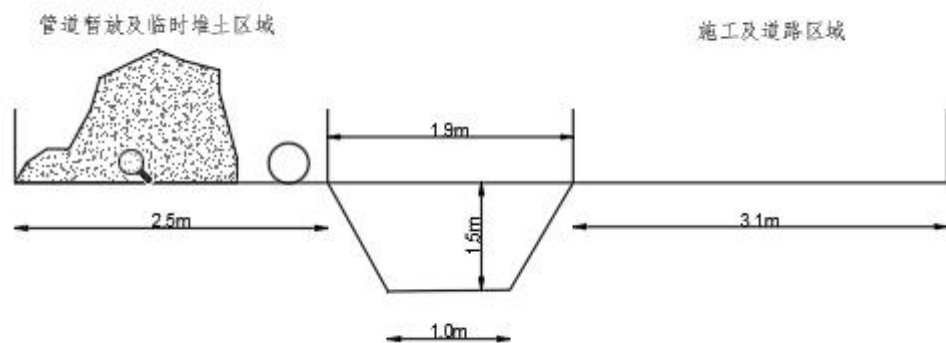


图 2-1 输水管线开挖断面图

2、输电线路

此部分占地面积为 0.2697hm^2 ，项目输电线路接引自项目区北侧 35kV 东七—山变电站，架空线路总长 3.971km ，共架设 83 根水泥电杆，其中 12m 高的 81 根，15m 高的 2 根，电杆间距 48m，每架电杆基座永久占地为 $1\text{m} \times 1\text{m} = 1\text{m}^2$ ；其施工范围为基座外扩 1m 的部分；地埋电缆总长 260m，电缆沟坡比为 1:0.5，沟口宽度为 1.5m，埋深 1.0m。输电线路建设可依托 S228 省道，无需另建施工便道。

地埋电缆总长仅 260m，且施工时间较短，开挖土方放置于电缆沟一侧的堆土区进行临时堆放，随挖随填，故无需进行临时措施布设。

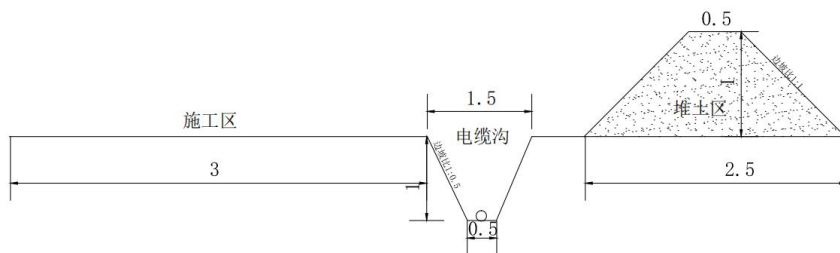


图 2-2 地埋电缆开挖断面图

表 2-6 直埋电缆开挖及堆土断面表

开挖长度 (m)	施工区 (m)	电缆沟开挖区				隔离带 (m)	堆土区			
		顶宽(m)	深(m)	底宽(m)	边坡		顶宽(m)	高(m)	底宽(m)	边坡
260	3	1.5	1.0	0.5	1: 0.5	0.5	0.5	1.0	2.5	1: 1

2.1.4.2 项目区竖向布置

项目区尊重原有地貌、地形，合理组织场地平整。项目区竖向布置采取平坡式布置，项目区由西向东倾斜。项目区降水量少，雨水依地势自然散排。

选矿厂：选矿厂地面高程为 1189.14m~1185.30m，选矿厂内绿化部分进行乔木栽植并配套灌溉措施。

尾矿库：尾矿库地面高程为 1185.84m~1178.82m，库区外边坡、外边坡平台、坝顶均进行采矿废石压盖，工程结束后外边坡、外边坡平台及坝顶进行撒播种草。

厂外道路：均进行采矿废石压盖。

水电工程：工程结束后扰动区域进行土地整治并撒播种草。

2.1.4.3 供排水系统

（一）供水

永临结合，接引自项目区东北方向 5287m 处“额济纳旗鹏飞矿业有限责任公司新建年产 5 万吨萤石选矿厂项目”输水管线，管道均采用地埋敷设，完工后也可满足项目生活生产用水需求。

（二）排水

1、生产生活排水

本项目生活生产废水经处理系统处理后循环使用，不外排。

2、雨水排水

本项目雨水排水采取自然散排的方式。

2.1.4.4 供电

施工用电采用永临结合，接引自项目区北侧 35kv 东七一山变电站，架空线路总长 3.971km，共架设 83 根水泥电杆，地埋电缆总长 260m，可满足本项目用电需求。

2.1.4.5 通讯

利用已覆盖本项目区的移动通信网络。

2.2 施工组织

2.2.1 施工场地布置

施工生产生活区布设在项目区选矿厂中部，占地面积为 350m²，待施工完成后，此部分临建进行拆除后全部进行整理且用采矿废石压盖后作为停车场所使用，以满足项目投产后的通行需求。

2.2.2 施工力能

1、施工供水

项目供水采用永临结合，接引自项目区东北方向 5287m 处“额济纳旗鹏飞矿业有限责任公司新建年产 5 万吨萤石选矿厂项目”输水管线，管道均采用地埋敷设，完工后也可满足项目生活生产用水需求。

2、施工供电、通讯

施工用电采用永临结合，接引自项目区北侧 35kv 东七一山变电站，架空线路总长 3.971km，共架设 83 根水泥电杆，地埋电缆总长 260m，可满足本项目用电需求，各施工现场的相互通信，采用移动通讯。

3、建筑材料

本项目建设所需建筑材料水泥、钢材、木材、油料等可从本地市场购买。建设所需的砂料等建筑材料由施工单位负责外购，本项目不设专门的砂料场及取土场。本项目利用交通条件优势，所有的建筑材料采购后均可便捷地运输到场。

2.2.3 弃渣场

项目尾矿库选址意见：

2023 年 5 月 1 日，额济纳旗自然资源局下发《额济纳旗自然资源局关于额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目用地预审与选址意见书的批复》，额自然资预审字〔2023〕20 号，批复内容如下：“项目用地位于阿拉善盟额济纳旗赛汉陶来苏木，该项目已列入正在编制的额济纳旗国土空间总体规划重点建设项目用地规划表，位于正在编制的额济纳旗国土空间总体规划城镇开发边界范围之外，符合国土空间总体规划管控规则，不占用永久基本农田，符合国家供地政策”。

尾矿库相关内容：

本项目尾矿库布设于选矿厂东侧 100m 处，拟建尾矿库总坝高为 16m，为四等平地型尾矿库，总库容为 253.6 万 m³，有效库容为 232.5 万 m³，选厂年产尾矿量 22.32 万 t，约合 16.29 万 m³，由此确定该库设计服务年限为 14.3 年。

尾矿库总占地面积为 20.6114hm²，包括库区 20.2498hm²，外围扰动区 0.3616hm²。尾矿采取湿排方式，尾矿库弃渣最大堆高的高程为 1194.5m。

根据《额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目可行性研究报告》相关内容，洪水计算依据为《内蒙古自治区水文手册》。该库的洪水产生为暴雨形成，尾矿库汇水面积为 0.15km²。尾矿库的防洪标准：洪水重现期 200 年。

尾矿库下游一定范围内无重要设施、居民点等相关建设设施。

2.2.4 施工工艺

选矿厂：

（1）场地平整

项目区平整挖方采用大型挖掘机和推土机，运距 50 m 以内直接采用推土机平整，运距大于 50 m 采用挖掘机、自卸汽车与推土机联合作业。

开挖土全部用于场地平整，填方采用自卸汽车与推土机联合作业。

（2）基础开挖及回填

建（构）筑物修筑的基础开挖主要采用机械化大开挖，均采用反铲挖掘机挖土，自卸汽车运土，推土机配合下进行联合作业，挖至设计标高上方 0.3m 左右时停止机械开挖，采用人工开挖，挖出的土方暂存放在附近临时堆土场，作为基础回填及区域整平之用。

回填采用机械和人工相结合的方法，土方由挖掘机装土，自卸汽车运土，推土机铺土、摊平，振动碾压机碾压，边缘压实不到之处，辅以人工和电动冲击夯实。

尾矿库:

(1) 尾矿坝筑坝施工工艺

尾矿库筑坝前先进行清基,后根据设计图纸进行放线及基础开挖,基础开挖完成后及时通知相关单位进行验槽,验槽合格后方可进行坝的填筑。填筑前,先由测量放出边线和填高,做明显标识。填筑土石料采用挖掘机装自卸车运至填筑作业面,推土机平料,按水平层次由低到高开始填筑。碾压采用振动碾用进退错距法碾压,碾压遍数通过试验确定。碾迹搭压宽度 0.5-1.0m。行驶速度不超过 2-3km/h。分片、分段碾压时,相临作业面应搭接碾压,搭接宽度:平行于坝轴线方向不小于 0.5m,垂直坝轴线方向不小于 3.0m。机械碾压不到的部位,辅以人工夯实。填筑施工作业面应采用分层一次铺料,统一碾压,每层碾压结束后,进行压实度抽检试验,不合格的进行补压。在修整好的尾矿坝内坝坡铺设 0.3m 厚的 0.5-2mm 的砂砾料作为支持层,确保土工膜不被碎石等杂物刺穿。砂砾料铺设厚度要均匀,平整,使砂砾料与土工膜结合紧密。铺设土工膜时由坡顶(设有嵌固平台)自上而下滚铺至坡脚,中间不应有纵向连接缝,并适当留有变形余量。土工膜要预留足够的搭接长度,一般控制在 20-30cm。

(2) 溢洪道施工工艺

溢洪道施工前,应按设计对渠道进行放线,定出渠道中心点位置后,要进行复测,其误差符合规范要求后才能允许进行下步施工。为防止渠道产生不均匀沉降,应对渠道基础沿线进行拍实,确保基础稳定。渠道混凝土浇筑:严格按配筋图要求配筋,钢筋骨架采用焊接或搭接,其搭接长度 I 级大于 30d, III 级大于 35d,钢筋保护层 25mm。渠底和侧墙均采用 C25 混凝土浇筑而成,混凝土浇筑时采用插入式振捣棒进行振捣,确保捣固密实。每隔 6m 设一道施工缝,每段一次浇筑而成。接缝处采用符合国家标准的橡胶止水带(651 型)和闭孔泡沫板,为了固定止水带,分布筋端头弯筋长 150mm,两弯头筋间距以固定止水带为准。止水带

设于截面中部，要注意止水带以下混凝土的密实性，避免露筋、空洞、疏松等质量事故发生。施工后注意洒水养护，做好施工质量控制，须达到 28 天养护标准，以确保混凝土的质量要求，当达到一定强度后，再进行回填夯实。

厂外道路：

(1) 道路施工

路基的开挖：根据设计的要求，路床开挖，清理土方，并达到设计标高，检查纵坡、横坡及边线，是否符合设计要求，修整路基，找平碾压密实，压实系数达 92%以上，并注意地下埋设的管线。

路基填筑采用水平分层全断面填筑方法施工，逐段逐层向上填筑。路基填筑采取挖、装、运、摊、平、压路机压实的机械化流水作业，摊平土方时每层摊铺厚度控制在 40cm，要求挂线施工，每层填压的土方均要平行于最终的路基表面。

管线工程：

(1) 管道施工工艺

项目区管道布置，包括供排水、地埋电缆等，均沿厂内道路进行布置，管道的开挖以机械施工为主，人工施工为辅，随挖随填。埋地管道施工流程一般为：办理动土手续按图测量、放线、打桩挖管沟沟底垫层处理复测标高管道预制、防腐下管找正管口连接部分覆土回填试压前检查分段系统试验隐蔽前检查回填土系统最终水压试验。

(2) 电杆架设施工工艺

电杆组立前先进行外观检查，并符合下列要求：①表面光洁平整，壁厚均匀，无偏心、露筋、跑浆、蜂窝等现象；②不得有纵向和横向的裂纹；③杆身弯曲不得超过 2/1000，顶端封堵良好。电杆中心点确定后，回填土每下 30cm 要进行夯实一次。直线杆横向位移不应大于 20mm，杆梢偏移不应大于梢径的 1/2，转角杆应向外角预偏，紧线后不向内角倾斜，像外角倾斜不应大于一个梢径。终端杆应向拉线侧预偏，紧线后不应像拉线反方向倾斜。

2.3 工程占地

本项目总占地面积为 33.8015hm²，其中永久占地为 28.5782hm²，临时占地为 5.2233hm²，占地类型为未利用地（裸岩石砾地）。本项目占地情况见表 2-7。

表 2-7 项目征占地面积表 单位：hm²

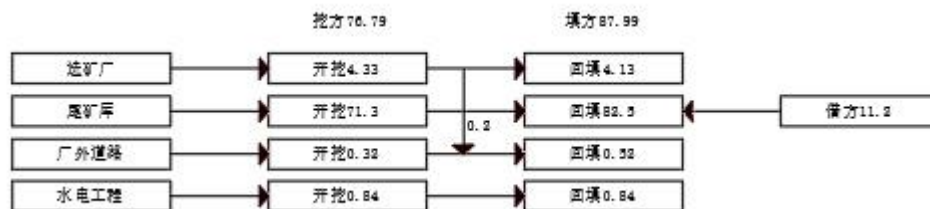
工程项目		占地性质		合计	占地类型
		永久占地	临时占地		
选矿厂	建构筑物区	3.3663		3.3663	未利用地（裸岩石砾地）
	道路及硬化区	4.9433		4.9433	
	绿化区	0.0105		0.0105	
	小计	8.3201		8.3201	
尾矿库	库区	20.2498		20.2498	
	外围扰动区		0.3616	0.3616	
	小计	20.2498	0.3616	20.6114	
厂外道路	矿运道路		0.495	0.495	
	进厂道路		0.135	0.135	
	连接道路		0.005	0.005	
	小计		0.635	0.635	
水电工程	输水管线		3.9653	3.9653	
	输电线路	0.0083	0.2614	0.2697	
	小计	0.0083	4.2267	4.235	
合计		28.5782	5.2233	33.8015	

2.4 土石方平衡

工程建设共动用土石方总量 175.98 万 m³，其中挖方量 76.79 万 m³，填方量 87.99 万 m³，借方 11.2 万 m³（借方来源于采矿项目）。本项目未设取土场，本工程无弃土，未另设弃土场。

工程土石方平衡表见表 2-8。土石方流向见图 2-3。

表 2-8		工程土石方工程量表				单位: 万 m ³			
项目分区	动用土石方总量	挖方量	填方量	调入		调出		借方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源
选矿厂	8.46	4.33	4.13			0.2	厂外道路		
尾矿库	165	71.3	82.5					11.2	采矿项目的采矿废石
厂外道路	0.84	0.32	0.52	0.2	选矿厂				
水电工程	1.68	0.84	0.84						
合计	175.98	76.79	87.99	0.2		0.2		11.2	

图 2-3 土石方流向框图 单位: 万 m³

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

根据主体工程施工进度安排，本项目计划于 2024 年 10 月开工，于 2025 年 9 月全部完工，总工期 12 个月。

项目施工进度安排详见表 2-9。

表 2-9 主体工程施工进度横道表

主要工作内容	2024 年	2025 年		
	10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-9 月
选矿厂				
尾矿库				
厂外道路				
水电工程				

2.7 自然概况

2.7.1 地质

(1) 工程地质

工程所在地区地质上属于天山、阴山地槽。位于华北陆台海西褶皱带内蒙古地槽西部边缘。北接蒙古国阿尔泰地槽，西界与北山北部断块相连，东与东南为阿拉善活化台块，南与祁连山地槽北部连接。是一个介于阿拉善活化台块与北山断块带之间的呈北—北东走向的断裂凹陷盆地。地层主要为第四系上更新统洪积浅黄色、棕红、灰褐色的砾石、砂砾石、含砂砾夹层夹砂土及透镜状粉土，厚度一般小于 2m。

(2) 水文地质

地表水主要为黑河，入境后称额济纳河，流程 250 多 km，河道平均宽 150m 左右，正常水位 1.5m 左右，平均流量 200~300m³/s 之间。地下水主要靠黑河补给，水力坡度在 1/1000~1/2000 之间。地域大部海拔高度在 1200~1400 米之间，相对高度 50~150 米之间，平均海拔 1000 米左右，最低 900 米。最低点西居延海，海拔 820 米。主要山脉、山峰为马鬃山，海拔高度 1600 米。额济纳地区降水稀少，蒸发量大，几乎形不成地表河川径流，黑河水是区域内唯一的地表水源。

黑河水在正义峡进入下游，于狼心山分成东河和西河。两河继而又分为 19 条支汊，漫流于绿洲中部，最后在东、西居延海消失。据统计，正义峡站年均径流量为 9.93 亿立方米。受气候特性及下垫面条件影响，径流量在年际、年内变化较大，最大年(1989 年)径流量为 15.7 亿立方米，最小年(1997 年)为 5.13 亿立方米。从年内来水过程看，各月的来水过程受上游来水及中游用水影响差异较大，中游主要用水期(4~6 月和 10~11 月)来水量仅为 1.08 亿立方米，占全年来水量的 14.5%。

(3) 地震烈度

根据 1/400 万《中国地震动参数区划图》判定，项目所在地额济纳旗赛汉陶来苏木东七一山抗震设防烈度为 VI 度，地震动峰值加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期为 0.05s，设计分组为一组。但考虑到本项目地距马鬃山构造隆起较近，应按 VII 度设防，设计分组为一组。

(4) 不良工程地质情况

项目所在区域没有自然滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、活动性断层等不良地质情况。

2.7.2 地貌

工程所在地区额济纳旗总体地势是西南高、北东低、四周高、中间低。戈壁与沙漠是主要地貌类型，全旗地貌可分为三大类：西部为干燥多蚀残丘，中部为冲积平原，东部是巴丹吉林沙漠。项目区地貌类型为低山丘陵区，海拔为 1092m-1290m，地面覆盖碎石，地形高低起伏，坡度 10~20°，局部地形起伏较大。

2.7.3 气象

项目区属于中温带大陆性极干旱气候区，夏季温热而短暂，寒暑变化剧烈，昼夜温差较大。因距本项目所在地最近的气象站为额济纳旗气象站，故本方案采

用额济纳旗气象站气象数据。根据额济纳旗气象站 1971-2022 年统计资料，年均气温 8.3℃，无霜期天数 227 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 3657℃；日均气温 0°C 以上持续时期为 3 月中旬～10 月下旬；年均降水量 37.0mm，降雨主要集中于 6 月～9 月，年均蒸发量 3841.51mm，年平均风速 3.4m/s，年均 ≥ 8 级以上大风日数 44 天，最大风速 26.0m/s，主导风向为 WNW、WSW，最大冻土深度 1.8m。大风常伴随沙尘暴，年均沙尘暴 14 次。

项目区主要气象要素特征见表 2-10，多年逐月平均降水量及平均风速见表 2-11。

表 2-10 项目区气象要素特征值表（额济纳旗气象站）

气象指标类型	项目区	资料系列（年）	极端气候出现时间
年平均气温(℃)	8.3	1971-2022	
7 月平均最高气温(℃)	26.6	1971-2022	
1 月平均最低气温(℃)	-11.6	1971-2022	
极端最高气温(℃)	43.7	1991.7.14	1976.8
极端最低气温(℃)	-37.6	1968.2.6	1972.2
年日照时数（h/a）	3550	1971-2022	
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温(℃)	3657	1971-2022	
无霜期(天)	227	1971-2022	
年平均降水量(mm)	37.0	1971-2022	
年均蒸发量（mm）	3841.51	1971-2022	
相对湿度（%）	30.0	1971-2022	
年平均风速(m/s)	3.4	1971-2022	
沙尘暴日数（d）	14	1971-2022	
最大风速(m/s)	26.0	1971-2022	
主导风向	WNW， WSW	1971-2022	
大风(17m/s)日数(天)	44	1971-2022	
起沙风速为(m/s)	5.0(距地表 2m 高处)	1971-2022	
最大冻结深度(m)	1.80	1971-2022	1985.2

表 2-11 逐月平均降水、风速特征表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
降水量（mm）	1	1.2	1.4	2.0	2.6	3.0	8.0	8.5	5.5	2.6	1.1	1	37.0
平均风速（m/s）	3.0	3.6	4.0	4.8	4.5	3.2	3.1	2.7	2.6	3.0	3.2	3.0	3.4

2.7.4 水文

地表水主要为黑河，入境后称额济纳河，流程 250 多 km，河道平均宽 150m 左右，正常水位 1.5m 左右，平均流量 200~300m³/s 之间。额济纳河过狼心山分水闸后分为东、西河，进入额济纳三角洲又分支 19 条。境内河网总长度为 647km，流域面积 7.07 万 km²，平均河网密度为 0.0092km/km²。项目区周边无沟渠，不会对本项目造成影响。

项目区水系图见附图。

2.7.5 土壤

项目区所在区域地带性土壤属灰棕漠土，表层覆盖砾石。该土壤土层薄，无明显的成土层，腐殖质累积不好，养分含量贫瘠，有机质含量 0.3%左右。

2.7.6 植被

项目区地表植被类型属旱生、超旱生的荒漠植被项目区内有骆驼刺、梭梭、荒漠锦鸡等。优势种群有灌木和半灌木的膜果麻黄、骆驼刺、梭梭、荒漠锦鸡、怪柳、苦豆子等，植被类型单调。植被呈丛状分布，植被稀疏，土地趋于砾质化。植被高度在 20cm 以下，平均林草覆盖率小于 5%。可适宜当地人工种植的树草种有：柳树、榆树、沙枣、沙拐枣、梭梭、沙蒿等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本方案对项目水土保持制约因素逐条进行了分析。

本工程选址、选线不在泥石流易发区、崩塌滑坡危险区；不在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、国家确定的水土保持长期定位观测站和国家划定的水土流失重点治理成果区。但鉴于本工程处于祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区，存在制约性因素，生态环境比较脆弱，从水土保持角度分析，主体工程需在施工过程中优化施工工艺，严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地、提高水土流失防治标准，并采用北方风沙区水土流失一级防治标准。

2023年5月1日，额济纳旗自然资源局下发《额济纳旗自然资源局关于额济纳旗荔鹏矿业有限责任公司丰泰选矿厂（2000t/d 萤石）及尾矿库、配套设施建设项目用地预审与选址意见书的批复》，额自然资预审字〔2023〕20号，批复内容如下：“项目用地位于阿拉善盟额济纳旗赛汉陶来苏木，该项目已列入正在编制的额济纳旗国土空间总体规划重点建设项目用地规划表，位于正在编制的额济纳旗国土空间总体规划城镇开发边界范围之外，符合国土空间总体规划管控规则，不占用永久基本农田，符合国家供地政策”。

且项目涉及施工过程中加强工程管理，可有效的控制可能造成水土流失；且需在施工过程中做到坚持预防为主、保护优先的原则，施工活动严格控制在界定的防治责任范围内，减轻水土流失；主体工程设计了：厂外道路进行采矿废石压盖，可有效减少施工过程中车辆行驶碾压造成的水土流失，且压盖的废石来源于本项目依托的采矿项目废石，无需开挖采石或购买；选矿厂栽植乔木，有效防

治水土流失的同时配套楼灌溉措施,提高了植物的存活率;选矿厂道路及硬化部分进行采矿废石压盖,有效减少施工过程及后续项目运行时产生的扬尘及水土流失,且符合有关部门禁止硬化的要求。及时落实各项水土保持防治措施,能够使项目区的水土流失基本得到控制,生态环境得到一定程度恢复和改善。项目立项及建设符合法律法规及产业政策,项目建设是可行的。

具体工程建设制约性因素见表 3-1。

表 3-1 工程建设制约性因素分析表

相关规定	限制性规定内容	本项目情况	符合程度
水土保持法规定	生产建设项目选址应当避让水土流失重点预防保护区和重点治理区;无法避让的,应优化施工工艺,减少地表扰动和植被损坏范围,有效控制水土流失。	项目地处祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区,无法避让。	优化施工工艺,减少地表扰动和植被损坏范围,有效控制水土流失
	水土流失严重、生态脆弱地区,应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动,严格保护植被、沙壳、结皮、地衣等。	项目地处位置属于生态脆弱区	优化施工工艺,减少地表扰动和植被损坏范围,有效控制水土流失
《生产建设项目水土保持技术标准》	应避让水土流失重点预防区和重点治理区	项目地处祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区,无法避让。	优化施工工艺,减少地表扰动和植被损坏范围,有效控制水土流失
	应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不涉及	符合规范要求
	应避开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,不占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	不涉及	符合规范要求

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目建设范围主要集中在建设区红线范围内。项目区位于内蒙古阿拉善盟额济纳旗赛汉陶来苏木东七一山,新建的厂外道路及项目区西侧的 S228 省道(达镇-鼎新,老达酒线)为本项目提供了较好的外围运输条件和依托条件。

(1) 工程总体布局合理性分析

本项目主要由选矿厂、尾矿库、厂外道路和水电工程组成。项目区内道路呈环形布设于主体建筑物周边,分别与项目区入口连通。绿化部分布置于建筑物周边空地,有效利用项目区内空地并与周边环境和谐统一。施工过程中的材料设备堆放区及施工生产生活区均布设在项目区内空地,方便施工,满足施工要求。

综上所述，主体工程总体布局合理，在工程建设期间对其采取合理、积极的预防保护和治理措施，可使新增的水土流失得到有效控制，原有的水土流失得到根本治理。因此，主体工程的总体布置合理，符合水土保持的要求。

（2）平面布置合理性分析

施工生产生活区布置于选矿厂中部，方便施工、便于管理；项目区内施工道路永临结合呈环形布置于建筑物四周，施工结束后作为永久道路使用，减少了对土地资源的占用和扰动，有利于减少水土流失量。

从水土保持角度来分析，平面布局紧凑合理，在满足工程建设要求的前提下，有效利用了项目区内空间，尽可能地减少占地，项目区平面布局较为合理，符合水保要求。

（3）竖向布置合理性分析

本项目竖向布置采用平坡式布置，主体工程从本项目自身及周边实际情况出发，竖向布置主要从地形、利于排水和尽量减少土石方工程量等方面考虑，采用平坡式布置一是利于排水，二是可减少土石方工程量。因此，竖向布置是合理的，符合水土保持要求。

本项目无法避让祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区，主体建筑物基坑开挖期间土石方工程量较大，施工期内加强各区域的苫盖及植被恢复措施；本项目完工后，绿化区将采取绿化措施，并配套灌溉软管。

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

从水土保持角度分析，工程建设方案可行。

3.2.2 工程占地评价

（1）占地面积的分析评价

从工程占地面积分析，工程区总征占地 33.8015hm^2 ，面积核定过程中，方案新增核定了尾矿库外围 2m 范围的施工扰动区，因后期建设将对尾矿库外边坡、外边坡平台及坝顶进行采矿废石压盖及撒播种草措施，必然会形成尾矿库范围外的扰动区域，方案将其核定在内，并布设相关措施以减少扰动产生的水土流失。主体设计及施工过程中优化施工布局，减少施工场地的占地面积，减少了施工扰动面，除尾矿库外围其余施工活动均可在项目划定范围内完成，从而减少破坏原地表面积，符合水土保持要求。

（2）占地类型的分析与评价

从占地类型分析，工程占地类型为未利用地（裸岩石砾地），占用的部分不属于高标准基本农田，符合国家和地方相关要求，位于正在编制的额济纳旗国土空间总体规划城镇开发边界范围之外，符合国土空间总体规划管控规则，不占用永久基本农田，符合国家供地政策。

（3）占地性质的分析与评价

从工程占地性质分析，工程永久占地面积 28.5782hm^2 ，临时占地为 5.2233hm^2 ，施工结束后可通过水土流失治理措施，如采矿废石压盖、土地整治、撒播种草、栽植乔木等措施使恢复其原有功能。本项目建设期间在规划范围内施工，符合水土保持的要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土壤以灰棕漠土为主，表层覆盖砾石，该土壤土层薄，无明显的成土层，腐殖质累积不好，养分含量贫瘠，无可剥离表土。

工程建设共动用土石方总量 175.98万 m^3 ，其中挖方量 76.79万 m^3 ，填方量 87.99万 m^3 ，借方 11.2万 m^3 （借方来源于采矿项目）。外借土石方均来源于采矿项目的采矿废石，经由本项目西北侧 s228 线路拉运，后经过本项目厂外道路至本项目厂区内。土石方开挖及回填考虑了建构筑物、管道、道路及场地平整的

土方，不存在缺漏项。

本项目土石方本着“移挖作填、充分利用”的前提下，进行合理调配，从而减少了对地表植被的破坏，避免水土流失，且项目中涉及的压盖措施石料来源均为采矿项目的采矿废石，无需开挖采石或购买。主体工程挖填方施工时段、回填利用等安排有序，各工程区之间就近调配，可减少长距离调运过程中产生的水土流失，土方调配做到时序可行、运距合理、节点适宜，符合水土保持要求。

3.2.4 取土场设置评价

本项目筑坝外借土石方及项目水土保持措施中的采矿废石压盖措施的石料，均来源于采矿项目的采矿废石，经由本项目西北侧 s228 线路拉运，后经过本项目厂外道路至本项目厂区内，可满足本项目需求，故本项目无需设置取土（石、砂）场，从而减少新增扰动破坏土地面积。

3.2.5 弃土场设置评价

本项目设置了专门的尾矿库用于存放选矿厂产生的尾矿渣。尾矿库最大坝高 16m，总库容 253.6 万 m^3 ，有效库容 232.5 万 m^3 ，服务年限为 14.3 年，属于四等库，主要构筑物为 4 级，次要及临时构筑物为 5 级。该尾矿库主要由尾矿坝及库外扰动区组成。该尾矿库结合项目区原地貌条件设置，在满足主体工程排放弃渣的同时，进行了安全稳定分析，能够满足尾矿库安全稳定运行的要求，且结合尾矿库地形条件及库内排水要求，设置了钢筋混凝土溢洪道，能够进一步增强库区的安全稳定条件。另外，在坝坡、外边坡平台及坝顶设置的采矿废石压盖措施，也能有效减轻风蚀对外坝坡和坝顶的土壤侵蚀，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方法与工艺评价

本项目于 2024 年 10 月至 2025 年 9 月建设，总工期 12 个月，每个项目的整个施工阶段交叉进行确保如期建成投产。施工进度安排比较合理，在满足工程施工需要的同时，尽量缩短了施工工期和地表裸露时间，可减少施工过程中的水土流失。

选矿厂:

场地平整、基础开挖及回填: 主体工程施工时场地平整以机械为主, 人工配合机械对零星场地进行平整, 建筑基础开挖采用机械化大开挖, 反铲挖掘机挖土, 自卸汽车运土, 在推土机配合下进行联合作业。需要回填的土方暂时堆放在建筑物周边空地, 在红线范围内, 作为基坑回填和场地平整用土, 且对其进行密目网苫盖, 以减少临时堆土造成的水土流失。回填采用机械和人工相结合的方法, 土方由挖掘机装土, 自卸汽车运土, 推土机铺土、摊平, 用振动碾压机碾压, 边缘压实不到之处, 辅以人工和电动冲击夯实, 尽力做到随挖、随运、随填、随压。从水土保持角度分析, 总体符合水土保持的要求。

尾矿库:

尾矿坝筑坝: 尾矿库筑坝前先进行清基, 后根据设计图纸进行放线及基础开挖, 基础开挖完成后及时通知相关单位进行验槽, 验槽合格后方可进行坝的填筑。填筑前, 先由测量放出边线和填高, 做明显标识。填筑土石料采用挖掘机装自卸车运至填筑作业面, 推土机平料, 按水平层次由低到高开始填筑。铺设土工膜时由坡顶 (设有嵌固平台) 自上而下滚铺至坡脚, 中间不应有纵向连接缝。且尾矿坝筑坝石料来源为采矿项目的采矿废石, 满足项目需求的同时无需另建取土场, 符合水土保持要求。

尾矿库面积核定过程中, 方案新增核定了尾矿库外围 2m 范围的施工扰动区, 因后期建设将对尾矿库外边坡、外边坡平台及坝顶进行采矿废石压盖及撒播种草措施, 必然会形成尾矿库范围外的扰动区域, 方案将其核定在内, 并布设相关措施以减少扰动产生的水土流失。

溢洪道: 溢洪道为 C25 钢筋混凝土结构, 矩形断面, 进口为敞口, 进口底标高为 1194.5m, 进口段长度 6.6m, 进口渠底宽 1.0m, 深 1.5m; 由于溢洪道在坝体外坡修建, 最大纵坡达到 50%, 为保证溢洪道内水流不会跃出, 设计在坝体

外坡马道设置消力坑，坑深 0.5m，并且溢洪道渠身安全加高值取 0.5m。设计溢洪道渠身底宽 1m，深 0.8m，壁厚 0.15m，最小坡度为 1%，溢洪道全长 54m。

溢洪道泄流能力及调洪计算：

$$Q = \sigma m \varepsilon b \sqrt{2g} H^{1.5}$$

H——堰上水头，m；

ε ——收缩系数；

m——堰流量系数；

b——堰顶宽度，m；

g——重力加速度。

溢洪道的泄洪能力采用如下公式进行计算：

$$Q = AC \sqrt{Ri}$$

Q——设计频率的洪流量 (m³/s)；

A——过水断面 (m²)；A=b×h，b 为底宽 (m)，h 为过流水深 (m)；

C——水力半径，m； $R = \frac{A}{X}$ ，X 为湿周(m)；X=b+2h；

R——纵坡；

i——谢才系数 (m^{0.5}/s)； $C = \frac{1}{n} R^{1/6}$ ，n 为糙率。

表 3-2 溢洪道渠身参数及计算结果表

h	b	w	x	R	i	n	c
0.3	1.0	0.3	1.6	0.1875	0.01	0.013	58.2

经计算，溢洪道渠身过流水深 0.3m 时，泄流能力为 0.76m³/s。

对一定的来水过程线，排水构筑物愈小，所需调洪库容就愈大。通过调洪演算结果，合理地确定坝高及排水构筑物的尺寸，以便使整个工程造价最小。调洪计算就是求解尾矿库任意时段的水量平衡方程式的过程，按下面的水量平衡方程进行调洪演算：

$$\frac{1}{2}(Q_s + Q_z)\Delta t - \frac{1}{2}(q_s + q_z)\Delta t = V_z - V_s$$

式中 Q_s 、 Q_z ——时段始、终尾矿库的来洪流量， m^3/s ;

q_s 、 q_z ——时段始、终尾矿库的泄洪流量， m^3/s ;

V_s 、 V_z ——时段始、终尾矿库的蓄洪量， m^3 ;

Δt ——该时段的时间 (h)。

当库内尾砂达到最高堆放标高 1194.5m 时，一次库区 200 年一遇的洪水水位为 1194.8m(洪水高度 0.3m)，库区可存续 200 年一遇的洪水总量，满足防洪要求，该尾矿库防洪标准与《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)规定相符。防洪标准不低于《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)的规定，不需要重新进行调洪演算。尾矿库在洪水运行条件下，企业采用溢洪道泄洪，确保尾矿库一次洪水排出时间小于 72h。

结论：尾矿库运行期间，防洪标准、安全超高、一次洪水外排时间均符合《尾矿库安全规程》(GB39496-2020)、《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)等规程、规范的相关规定和要求。

厂外道路：

道路施工先进行场地平整和基础工程，然后铺设路面，分段施工，且路面进行采矿废石压，石料来源均为采矿项目的采矿废石，无需开挖采石或购买，可减少水土流失，均符合水土保持的要求。

管线工程：

供水管线敷设型式为地埋式，管线开挖土方堆放于管沟一侧做回填用。管线施工以机械施工为主，人工施工为辅，用挖掘机挖至距设计高程 0.3~0.5m 时改用人工施工继续下挖，直至设计高程并清理槽底。施工便道利用施工道路，既可控制施工临时占地，又能有效减少对地面的二次扰动。管道安装完毕，试压回填，回填采用原土。从水土保持的角度分析，施工完毕后，开挖土方及时回填，减少了土料堆放时间和对地表的扰动及破坏，符合水土保持的要求。基础和管道开挖

先深后浅避免二次扰动。

供电线路为水泥电杆架空线路，进厂有部分地埋电缆，距离较短仅 260m，施工可依托 s228 道路，无需新建施工便道，有效减少施工扰动面积，符合水土保持要求。

综上所述，施工方法、施工工艺及施工时序尽量减少了对地面的扰动及扰动时间。主体工程设计施工工艺从水土保持角度分析，基本满足要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

一、选矿厂区

1、建构筑物区

主体工程设计在施工过程中，将回填土临时堆放在此区域建构筑物周边的空地，共堆放 6 处临时堆土，堆土量总量约为 8200m^3 ，每处堆场占地面积约为 653.83m^2 ，呈圆台形堆放，每处堆土量约为 1366.7m^3 ，底圆半径约为 14.43m，堆高 2.5m，坡比 1:1，每处苫盖密目网量为 1400m^2 ，总苫盖密目网量约为 8400m^2 。可起到施工过程中减少水土流失及防止扬沙的效果，本方案将其纳入水土保持防治措施体系中。

2、道路及硬化区

本区域无相关措施布设，为裸地，不符合水土保持要求，本方案新增采矿废石压盖措施，措施面积为 4.9433hm^2 ，压盖厚度 5cm，共压盖采矿废石 2471.65m^3 。可有效减少施工过程中车辆碾压造成的水土流失。

3、绿化区

主体工程设计在施工过程中，建筑物东侧进行绿化，措施面积为 0.0105hm^2 ，进行 $80\text{cm} \times 80\text{cm}$ 穴状整地 26 穴，在此基础上栽植沙枣 26 株，株行距为 $3\text{m} \times 3\text{m}$ 。此植物措施可起到一定防风固沙的效果，本方案将其纳入水土保持措施体系中，但其未配套灌溉措施，为提高植物成活率，本方案进行补充。

二、尾矿库

1、库区

主体工程未对尾矿库外边坡、外边坡平台及坝顶进行措施布设，本方案补充施工结束后对尾矿库外边坡、外边坡平台及坝顶进行采矿废石压盖及撒播种草措施。

尾矿库边坡、外边坡平台及坝顶主体工程未进行相关措施布设，本方案补充施工结束后此区域外边坡、外边坡平台及坝顶均进行采矿废石压盖。坝顶宽 4m，总长 1750m，面积为 0.7hm^2 ；外边坡平台宽 2m，总长 1780m，面积为 0.356hm^2 ；外边坡面积为 4.1904hm^2 （投影面积为 3.6191hm^2 ）。故措施总面积为 5.2464hm^2 （投影面积为 4.6751hm^2 ），压盖厚度 15cm，共压盖采矿废石 7869.6m^3 。施工结束后，对此区域外边坡、外边坡平台及坝顶采矿废石压盖的部分进行撒播种草，坝顶宽 4m，总长 1750m，面积为 0.7hm^2 ；外边坡平台宽 2m，总长 1780m，面积为 0.356hm^2 ；外边坡面积为 4.1904hm^2 （投影面积为 3.6191hm^2 ）。故措施总面积为 5.2464hm^2 （投影面积为 4.6751hm^2 ），披碱草与芨芨草进行 1:1 混播，撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共撒播草籽 262.32kg。

2、外围扰动区

此区域为方案核定的施工扰动范围，其为尾矿库外扩 2m 范围，主体工程未对此区域布设相关措施，本方案补充此区域施工结束后进行采矿废石压盖，并进行撒播种草恢复植被，以减少施工时的水土流失。

三、厂外道路

1、矿运道路

主体设计施工前对此道路进行采矿废石压盖，措施面积为 0.495hm^2 ，压盖厚度 15cm，共压盖采矿废石 742.5m^3 。可有效减少施工过程中，车辆碾压造成的水土流失，具有水土保持效果，本方案将其纳入水土保持防治措施体系中。

2、进厂道路

主体设计施工前对此道路进行采矿废石压盖，措施面积为 0.135hm^2 ，压盖厚度 15cm ，共压盖采矿废石 7.5m^3 。可有效减少施工过程中，车辆碾压造成的水土流失，具有水土保持效果，本方案将其纳入水土保持防治措施体系中。

3、连接道路

主体设计施工前对此道路进行采矿废石压盖，措施面积为 0.005hm^2 ，压盖厚度 15cm ，共压盖采矿废石 202.5m^3 。可有效减少施工过程中，车辆碾压造成的水土流失，具有水土保持效果，本方案将其纳入水土保持防治措施体系中。

四、水电工程

1、输水管线

主体工程设计在施工过程中，将回填土临时堆放在此区域建构筑物周边的空地，共堆放 1000 处临时堆土，堆土量总量约为 2000m^3 ，每处堆场占地面积约为 3.14m^2 ，呈圆锥形堆放，每处堆土量约为 2m^3 ，底圆半径约为 1m ，堆高 2m ，坡比 $1:0.5$ ，每处苫盖密目网量为 3.5m^2 ，总苫盖密目网量约为 3500m^2 。可起到施工过程减少水土流失及防止扬沙的效果，本方案将其纳入水土保持防治措施体系中。

但主体未对输水管线区域进行施工结束后的相关措施设计，本方案补充施工结束后对此区域进行土地整治及撒播种草措施，土地整治措施面积为 3.9653hm^2 ，施工结束此区域土地整治的部分均进行撒播种草，措施面积为 3.9653hm^2 ，披碱草与芨芨草进行 $1:1$ 混播，撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共撒播草籽 198.265kg 。

2、输电线路

主体未对输电线路区域设计相关措施，输电线路涉及地埋电缆 260m ，本方案补充施工结束后对此区域进行土地整治及撒播种草措施，土地整治措施面积

为 0.2614hm^2 ，施工结束此区域土地整治的部分进行撒播种草，措施面积为 0.2614hm^2 ，披碱草与芨芨草进行 1:1 混播，撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共撒播草籽 13.07kg 。

主体工程设计中水土保持工程分析结果见表 3-3。

表 3-3 主体工程设计中水土保持工程分析结果表

工程建设区		主体设计具有水土保持功能的工程	问题与不足	方案需要新增或补充措施
选矿厂	建构筑物区	回填土堆放区临时防护措施	无	无
	道路及硬化区	无	缺少防护措施	工程措施：采矿废石压盖
	绿化区	建筑物东侧空地绿化美化	缺少配套灌溉措施	工程措施：灌溉软管
尾矿库	库区	无	缺少外边坡平台、坝顶及外边坡措施	工程措施：采矿废石压盖 植物措施：撒播种草
	外围扰动区	无	缺少防护措施	工程措施：采矿废石压盖 植物措施：撒播种草
厂外道路		道路均进行采矿废石压盖	无	无
水电工程		输水管道临时堆土进行临时防护措施	缺少施工结束后措施布设	工程措施：土地整治 植物措施：撒播种草

3.3 主体工程设计中的水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的界定原则，将主体工程设计的相关防护措施界定为水土保持措施，如：选矿厂密目网苫盖及乔木栽植、厂外道路采矿废石压盖措施。具体如表所示。

表 3-4 主体工程具有水土保持功能措施工程量及投资

工程建设区		主体设计水土保持措施名称		工程量	投资（万元）
选矿厂	建构筑物区	临时措施	密目网苫盖	8400m²	2.65
	绿化区	植物措施	穴状整地	26 穴	0.02
			栽植沙枣	26 株	0.13
厂外道路		工程措施	采矿废石压盖	0.635hm²	14.27
水电工程		临时措施	密目网苫盖	3500m²	1.11

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 区域水土流失现状

根据《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（内政发〔2016〕44号），项目所在地处于祁连山-黑河国家级水土流失重点预防区，土壤侵蚀以强烈风力侵蚀为主。

根据2013年第一次全国水利普查《内蒙古自治区水土保持情况公报》，额济纳旗风力侵蚀面积71016.11km²，侵蚀以强烈、极强烈为主。其中强烈侵蚀面积为21532.17km²，占风力侵蚀面积的30.32%；极强烈侵蚀面积为31261.67km²，占风力侵蚀面积的44.02%。

额济纳旗土壤侵蚀情况见表4-1。

表 4-1 额济纳旗土壤侵蚀面积表

强度 类型	侵蚀面积 (km ²)	轻度面积 (km ²)	中度面积 (km ²)	强烈面积 (km ²)	极强烈面积 (km ²)	剧烈面积 (km ²)
风力侵蚀	71016.11	3198.51	3486.39	21532.17	31261.67	11537.37
合计	71016.11	3198.51	3486.39	21532.17	31261.67	11537.37

(2) 项目区水土流失现状

项目区所在地额济纳旗在根据《全国水土保持区划（试行）》（水利部办水保〔2012〕512号）中属北方风沙区。

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）2018）计算（计算过程见4.3.3节），土壤侵蚀模数背景值风力侵蚀模数为6169t/km²·a，为强烈侵蚀。因本项目位于极干旱区，根据当地现状侵蚀情况及水土保持情况公报，不考虑水蚀。结合《全国水土保持区划（试行）》本项目所在地属北方风沙区，按照《土壤侵蚀分类标准》（SL190-2007）和《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），项目区容许土壤流失量为2500t/km²·a。

项目区土壤侵蚀情况详见土壤侵蚀图。

4.2 水土流失影响因素分析

一、可能造成水土流失的因素分析

项目区水土流失主要由内、外两个因素共同决定，其外因是项目区强劲的风力为土壤侵蚀提供了较强的侵蚀动力，而项目区植被的破坏、松散物料的堆放等导致了地表抗侵蚀能力下降才是土壤侵蚀量增加的根本原因。分析水土流失成因主要有自然因素和人为因素两个方面。

（一）自然因素

生产建设项目新增水土流失形成因素包括自然因素和人为因素。自然因素是潜在因素，人为因素则会直接诱发和加速水土流失，是造成水土流失的主导因素。

1、风力

风是产生风蚀主要的外营力，其大小直接影响下垫面物质的运动和搬运过程，进而影响该地区风蚀的程度。

项目区所在地属于大陆性极干旱气候。冬春两季多风和沙尘暴，以西北风居多。平均风速 3.4m/s，最大风速 26m/s，年大风日数 44 天，这样的气候条件下，裸露地表及疏松的土壤在大风作用下将会产生较大的风力侵蚀。

2、土壤

土壤既是抗蚀因子又是侵蚀因子。当其它侵蚀外营力如风力、降雨等情况一定时，土壤的抗蚀能力主要取决于土壤的质地和结构，土壤颗粒质量越小、地表松动性越大、有机质含量越低，抗风蚀的能力越小，反之则越大，项目区土壤为灰棕漠土，粘结力差，极易产生风水蚀。

3、地表植被

地表植被能有效的抵抗风蚀，植被能降低沙粒的启动风速，增大地表的摩擦力，增强地表土壤的团聚结构，有效的防止水土流失。

项目区的植被恢复初期由于草木根系固土能力以及保水能力差，植被覆盖率低，易发生水土流失。

（二）人为因素

在施工期，由于基础开挖、回填、管线铺设等施工活动，使原地貌、地表植被及土体结构受到破坏，降低或者丧失了原有的水土保持功能，改变了外营力与

土体抵抗力之间形成的相对平衡，导致项目区水土流失加剧。

表 4-2 水土流失影响因素分析表

序号	项目区	水土流失影响因素
1	选矿厂	建筑物基础开挖等施工活动，对原地貌破坏和扰动强烈，形成基坑等使地面裸露、表土破损、破坏原地貌及植被。
2	尾矿库	筑坝对原地貌破坏和扰动强烈，形成平台、边坡等使地面裸露、表土破损、破坏原地貌及植被。
3	厂外道路	施工开挖碾压等施工活动，对原地貌破坏和扰动强烈，表土破损、破坏原地貌及植被。
4	水电工程	施工管道及基础开挖回填碾压等施工活动，对原地貌破坏和扰动强烈，表土破损、破坏原地貌及植被。

4.2.1 扰动地表、损毁植被面积

依据主体工程设计文件，以主体工程的征用、占用地资料为主，结合现场调查，本项目建设扰动原地貌、破坏土地及植被面积为 33.8015hm²。扰动破坏的土地类型为未利用地（裸岩石砾地）。

详见表 4-3。

表 4-3 项目区扰动原地貌、损坏植被及占地类型情况统计表 单位: hm²

预测单元		扰动面积	扰动类型
选矿厂	建构筑物区	3.3663	未利用地（裸岩石砾地）
	道路及硬化区	4.9433	
	绿化区	0.0105	
	小计	8.3201	
尾矿库	库区	20.2498	
	外围扰动区	0.3616	
	小计	20.6114	
厂外道路	矿运道路	0.495	
	进厂道路	0.135	
	连接道路	0.005	
	小计	0.635	
水电工程	输水管线	3.9653	
	输电线路	0.2697	
	小计	4.235	
合计		33.8015	

4.2.2 废弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

（1）建设期土石方量预测

工程建设共动用土石方总量 175.98 万 m³，其中挖方量 76.79 万 m³，填方量 87.99 万 m³，借方 11.2 万 m³（借方来源于采矿项目）。

（2）运行期弃渣量预测

生产运行期年均排放尾矿量 16.29 万 m³，该库设计服务年限为 14.3 年，运行期末期总计排放尾矿量 232.95 万 m³，全部排放在本项目尾矿库中。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），本项目水土流失预测单元分为：选矿厂、尾矿库、厂外道路和水电工程。

通过对工程施工造成水土流失影响因素分析，施工期各施工区普遍存在水土流失。水土流失预测分区及单元详见表 4-4、项目区不同时段内各工程单元可能造成水土流失面积详见表 4-5。

表 4-4 水土流失预测单元表

预测单元	主要范围		主要水土流失类型
	建设期	自然恢复期	
选矿厂	施工扰动区	施工扰动区	风蚀
尾矿库	施工扰动区	施工扰动区	风蚀
厂外道路	施工扰动区	施工扰动区	风蚀
水电工程	施工扰动区	施工扰动区	风蚀

表 4-5 水土流失面积统计表

预测单元		施工期 (hm ²)	自然恢复期 (hm ²)
选矿厂	建构筑物区	3.3663	
	道路及硬化区	4.9433	4.9433
	绿化区	0.0105	0.0105
尾矿库	库区	20.2498	5.0591
	外围扰动区	0.3616	0.3616
厂外道路	矿运道路	0.495	0.495
	进厂道路	0.135	0.135
	连接道路	0.005	0.005
水电工程	输水管线	3.9653	3.9653
	输电线路	0.2697	0.2614
合计		33.8015	15.2362

4.3.2 预测时段

本项目属建设类项目，根据主体工程的施工进度安排及施工现状，结合产生水土流失的季节，将本项目的水土流失预测时段确定为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

（1）施工期（含施工准备期）

在施工期，由于基础开挖等形成非稳定人工边坡，扰动地表、破坏原地貌植被，是水土流失的高发期。施工期是工程产生水土流失的重点时期，因此，对该时段产生水土流失的预测是非常重要的。

该工程由于设期各施工区地表植被都将被扰动，项目区同样也以风蚀为主，因此风蚀预测不考虑季节发生频率的差异性，预测时段按最大不利情况考虑。也就是说用类比项目一定时段的监测数据换算的土壤侵蚀强度来代表类比区的侵蚀强度，风力侵蚀按全年记取。

（2）自然恢复期

在各项工程施工结束后，除被建构筑物占压及硬化外，其他区域在不采取措

施的情况下，自然恢复或表土形成相对稳定的结构仍需要一定时期。根据当地已有经验和有关资料，植被达到稳定生长或表土形成相对稳定，各单元的新增水土流失逐渐减少，直至侵蚀外营力和土体抵抗力之间形成新的相对平衡并发挥水土保持功能需要 5 年时间。因此自然恢复期确定为 5 年，本项目水土流失预测时段详见表 4-6。

表 4-6 水土流失预测单元及预测时段表

预测单元		施工进度	预测时段 (a)	
			建设期(a)	自然恢复期(a)
			风蚀	风蚀
选矿厂	建构筑物区	2024.10-2025.4	0.58	
	道路及硬化区	2025.1-2025.2	0.17	5
	绿化区	2025.4-2025.5	0.17	5
尾矿库	库区	2025.1-2025.9	0.75	5
	外围扰动区	2025.1-2025.9	0.75	5
厂外道路	矿运道路	2024.10-2024.12	0.25	5
	进厂道路	2024.10-2024.12	0.25	5
	连接道路	2024.10-2024.12	0.25	5
水电工程	输水管线	2024.10-2024.12	0.25	5
	输电线路	2024.10-2024.12	0.25	5

4.3.3 土壤侵蚀模数

(1) 原地貌水土流失背景值

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），确定土壤侵蚀模数背景值，详见表 4-7、4-8。

表 4-7 水土流失预测单元及预测时段表

侵蚀类型	地貌分区	一级预测单元	二级预测单元	原地貌侵蚀模数
风力侵蚀	低山丘陵	选矿厂	一般扰动地表	6169
		尾矿库	一般扰动地表	6169
		厂外道路	一般扰动地表	6169
		水电工程	一般扰动地表	6169

表 4-8 原地貌风力侵蚀模数计算表 单位: $t/km^2 \cdot a$

序号	项目	因子	公式及备注	分区			
				选矿厂	尾矿库	厂外道路	水电工程
1	一般扰动地表土壤侵蚀模数	M	$M=Q \cdot I \cdot J \cdot A \cdot Gf$	6169	6169	6169	6169
1.1	单位面积风蚀率	Q	参考附录 D	76828	76828	76828	76828
1.2	粗糙干扰因子	I	$I=e^{-0.045v}$	0.11	0.11	0.11	0.11
	地表植被及砾石覆盖度	v (%)		50	50	50	50
1.3	地表物质紧实程度系数	J		0.73	0.73	0.73	0.73
1.4	水平投影面积	A		1	1	1	1
1.5	风蚀可蚀性因子	Gf		1	1	1	1

(2) 扰动地貌土壤流失量的确定

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中不同土壤流失类型土壤流失量测算模型推求获得各计算单元土壤侵蚀模数。本工程主要运用以下土壤流失量测算模型。

一般扰动地表区: 一般扰动地表区无风速观测资料(5%植被覆盖率)土壤侵蚀模数作为本项目风力侵蚀模数背景值。

$$M=Q \cdot I \cdot J \cdot A \cdot Gf$$

式中: M——县域气象站累年值月值气象资料测算一般扰动地表计算单元风蚀量, t;

I——粗糙干扰因子, 根据公式计算所得;

J——地表物质紧实程度系数, 取 1.33;

Q——单位面积风蚀率，取 76828，取值为《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 D 中额济纳旗全年风蚀率值；

A——水平投影面积，取 1.00；

Gf——风蚀可蚀性因子，取 1.00，取值为《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）表 16 风力作用下不同土壤类型风蚀可蚀性因子取值表中纯砂地值。

根据上式计算，风力作用下一般扰动地表土壤侵蚀模数计算详见表 4-9、4-10。

表 4-9 风力作用下一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表 单位：t/km²·a

序号	项目	因子	公式及备注	分区			
				选矿厂	尾矿库	厂外道路	水电工程
1	一般扰动地表土壤侵蚀模数	M	$M=Q \cdot I \cdot J \cdot A \cdot Gf$	14582	14582	14582	14582
1.1	单位面积风蚀率	Q	参考附录 D	76828	76828	76828	76828
1.2	粗糙干扰因子	I	$I=e^{-0.045v}$	0.26	0.26	0.26	0.26
	地表植被及砾石覆盖度	v (%)		30	30	30	30
1.3	地表物质紧实程度系数	J		0.73	0.73	0.73	0.73
1.4	水平投影面积	A		1	1	1	1
1.5	风蚀可蚀性因子	Gf		1	1	1	1

表 4-10 自然恢复期风力作用下一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

单位：t/km²·a

序号	项目	因子	公式及备注	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
1	一般扰动地表土壤侵蚀模数	M	$M=Q \cdot I \cdot J \cdot A \cdot Gf$	14582	12479	10376	8272	6169
1.1	单位面积风蚀率	Q	参考附录 D	76828	76828	76828	76828	76828
1.2	粗糙干扰因子	I	$I=e^{-0.045v}$	0.26	0.21	0.17	0.13	0.11
	地表植被及砾石覆盖度	v (%)		30	35	40	45	50
1.3	地表物质紧实程度系数	J		0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
1.4	水平投影面积	A		1	1	1	1	1
1.5	风蚀可蚀性因子	Gf		1	1	1	1	1

(3) 本工程建设期及自然恢复期的侵蚀模数的确定

建设期根据上述计算确定, 自然恢复期土壤侵蚀模数将逐渐降低, 最终达到原地貌水平。开发建设活动停止后, 没有了人为活动的影响, 施工扰动区域在植被恢复的情况下, 其土壤侵蚀模数要低于施工活动存在的情况, 也就是说第一年中随着土壤的自然沉降、变形、植被生长等, 水土流失强度将逐步降低, 而第二年的情况就弱于第一年, 本工程建设扰动区在无人扰动时, 第五年接近原地貌水平, 侵蚀模数详见 4-11。

表 4-11 不同施工期各区域土壤侵蚀模数值

侵蚀类型	一级预测单元	二级预测单元	施工期侵蚀模数(t/km ² ·a)	自然恢复期侵蚀模数(t/km ² ·a)				
				第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
风力侵蚀	选矿厂	一般扰动地表	14582	14582	12479	10376	8272	6169
	尾矿库	一般扰动地表	14582	14582	12479	10376	8272	6169
	厂外道路	一般扰动地表	14582	14582	12479	10376	8272	6169
	水电工程	一般扰动地表	14582	14582	12479	10376	8272	6169

4.3.4 预测结果

造成的水土流失主要来源于两个方面: 一是由于扰动地表损坏原地貌植被, 水土保持功能的降低或丧失, 形成加速侵蚀区而增加的水土流失量; 二是由于堆放增加的水土流失量; 因此, 水土流失量的预测也应分时段、分区进行。

施工期水土流失预测采用类别、调查法和公式法, 自然恢复期水土流失预测采用公式法, 根据可能造成水土流失面积、土壤侵蚀背景值和扰动后土壤侵蚀模数及水土流失发生时间等因素, 计算得出水土流失量。

扰动地表造成的新增水土流失量的预测。

1、采用公式法进行。

(1) 风蚀预测值

扰动地貌土壤风蚀侵蚀量预测值公式为:

$$w = \sum_{i=1}^n M_i \times F_i \times T_i$$

式中：W—扰动地貌土壤风蚀量；t；

M_i —扰动地貌土壤风蚀模数， $t/(km^2 \cdot a)$ ；

F_i —扰动地貌面积， km^2 ；

T_i —风蚀预测时段，a。

(2) 新增水土流失总量

$$W = W_s - W_f$$

式中：W—新增水土流失总量，t；

W_s —工程建设中发生的土壤侵蚀总量，t；

W_f —原地貌现状土壤侵蚀量，t。

本项目水土流失预测结果见表 4-12、4-13 及 4-14。

4 水土流失分析与调查预测

表 4-12

施工期水土流失量预测表

单位: t

调查预测单元		水土流失面积 (hm ²)	风蚀			水土流失总量 (t)	背景值		新增水土流失量 (t)
			风蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段 (a)	风蚀量 (t)		风蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失量 (t)	
选矿厂	建构筑物区	3.3663	14582	0.58	285	285	6169	120	165
	道路及硬化区	4.9433	14582	0.17	123	123	6169	52	71
	绿化区	0.0105	14582	0.17	0	0	6169	0	0
尾矿库	库区	20.2498	14582	0.75	2215	2215	6169	937	1278
	外围扰动区	0.3616	14582	0.75	40	40	6169	17	23
厂外道路	矿运道路	0.495	14582	0.25	18	18	6169	8	10
	进厂道路	0.135	14582	0.25	5	5	6169	2	3
	连接道路	0.005	14582	0.25	0	0	6169	0	0
水电工程	输水管道	3.9653	14582	0.25	145	145	6169	61	84
	输电线路	0.2697	14582	0.25	10	10	6169	4	6
合计		33.8015			2841	2841		1201	1640

表 4-13

自然恢复期水土流失量预测表

单位: t

预测单元		水土流失面积 (hm ²)	风蚀模数 (t/km ² .a)					水土流失 总量 (t)	背景值 (t/km ² .a)	原地貌水土 流失量 (t)	新增水土 流失量 (t)
			第一年	第二年	第三年	第四年	第五年		风蚀模数		
选矿厂	道路及硬化区	4.9433	14582	12479	10376	8272	6169	2564	6169	1525	1039
	绿化区	0.0105	14582	12479	10376	8272	6169	5	6169	3	2
尾矿库	库区	5.0591	14582	12479	10376	8272	6169	2625	6169	1560	1065
	外围扰动区	0.3616	14582	12479	10376	8272	6169	188	6169	112	76
厂外道路	矿运道路	0.495	14582	12479	10376	8272	6169	257	6169	150	107
	进厂道路	0.135	14582	12479	10376	8272	6169	70	6169	42	28
	连接道路	0.005	14582	12479	10376	8272	6169	3	6169	2	1
水电工程	输水管道	3.9653	14582	12479	10376	8272	6169	2057	6169	1223	834
	输电线路	0.2614	14582	12479	10376	8272	6169	136	6169	81	55
合计		15.2362						7905		4698	3207

表 4-14

水土流失量预测汇总表

单位: t

项目		施工期			自然恢复期			合计			新增量占新增总量的(%)
		总流失量	原地貌	新增量	总流失量	原地貌	新增量	总流失量	原地貌	新增量	
选矿厂	建构筑物区	285	120	165				285	120	165	3.40
	道路及硬化区	123	52	71	2564	1525	1039	2687	1577	1110	22.90
	绿化区	0	0	0	5	3	2	5	3	2	0.04
尾矿库	库区	2215	937	1278	2625	1560	1065	4840	2497	2343	48.34
	外围扰动区	40	17	23	188	112	76	228	129	99	2.04
厂外道路	矿运道路	18	8	10	257	150	107	275	158	117	2.41
	进厂道路	5	2	3	70	42	28	75	44	31	0.64
	连接道路	0	0	0	3	2	1	3	2	1	0.03
水电工程	输水管线	145	61	84	2057	1223	834	2202	1284	918	18.94
	输电线路	10	4	6	136	81	55	146	85	61	1.26
合计		2841	1201	1640	7905	4698	3207	10746	5899	4847	100

根据工程建设可能造成水土流失面积、侵蚀年限和水土流失强度，工程预测期内可能造成水土流失总量为 10746t，新增水土流失量 4847t。其中施工期可能造成水土流失总量为 2841t，新增水土流失量 1640t；自然恢复期可能造成水土流失总量为 7905t，新增水土流失量 3207t。

4.4 水土流失危害分析

通过水土流失预测可以看出，若在工程建设过程中不采取有效的综合防治措施，就会使建设区的土壤侵蚀加剧，促使当地脆弱的生态环境逐渐恶化，其危害主要表现在以下几方面：

（1）增加区域水土流失量

工程建设需进行基础开挖建设，使地表裸露、植被遭到破坏，使土壤的结构、组成等发生变化，土地抗蚀能力减弱，加速区域土壤侵蚀，增加了水土流失量。

（2）为扬尘天气提供物质资源

工程施工场地对土壤的扰动，破坏地表植被等，使地面变的疏松，而活化、疏松的沙土容易形成扬尘天气，在当地自然条件下，遭受破坏的地表如没有任何保护措施可为扬尘等天气的发生与发展起到推动作用。

（3）降低施工区及周边生态环境质量

若不采取治理措施，工程的建设活动将使工程区及周边土地沙化，直接影响周边地区植被的生长，使施工区及周边地区生态环境质量下降。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合分析

① 施工期综合分析

通过水土流失预测分析可知，按前述确定的土壤侵蚀强度值和水土流失面积，预测本工程因建设可能造成水土流失总量为 10746t，其中原地貌水土流失总量为 5899t，新增水土流失总量 4847t。在没有相应防护措施的情况下，尾矿库

部分水土流失量均较大，原因是这些区域施工活动对土体的扰动强度大，破坏地表植被，为风蚀的发生、发展提供了下垫面条件，以风力侵蚀为主，侵蚀量大。根据水土流失量汇总表，新增水土流失的主要区域为尾矿库。

② 自然恢复期综合分析

在自然恢复期项目区的部分施工扰动区转变为硬化路面等占地，不再产生水土流失。其余空地植被逐渐自然恢复，土壤侵蚀强度逐年降低，需及时治理以尽快恢复其生态功能。

在水土流失调查预测时段内，施工期新增水土流失量 1753t，占全部新增水土流失量的 44.71%；自然恢复期新增水土流失量 2168t，占全部新增水土流失量的 55.29%，水土流失量自然恢复期为 5 年产生的，施工期为 12 个月产生的，时间上施工期远远小于自然恢复期，但考虑到建设活动主要集中在施工期，对原地表的扰动较为剧烈集中，遭到大面积地表的土质疏松，而自然恢复期建设工程已经完工，部分地方被硬化，只有少部分地段还会有一定的水土流失，随着植被的逐渐恢复与植被覆盖度提高、根系固土能力的增强，水土流失量会逐渐降低。因此，本方案确定水土流失防治和水土保持监测的重点时段为施工期。

从水土流失预测结果可以看出，本工程建设对当地的影响主要表现为施工过程中对地面的扰动，不同程度地破坏、损坏了原有地貌、土体结构和植被，使之丧失或降低了原来具有的保持水土功能，在遇到不利气象条件的情况下，将加剧地面的风蚀。施工期中间无时间间断，由于土建工程施工期间施工强度大、施工机械和人员多，土方开挖、回填、堆垫等施工活动对土体的扰动强度大，形成人工开挖、堆垫边坡，造成表土疏松，局部地表形成坡度，为风蚀的发生和发展提供了下垫面条件，极易形成风力侵蚀，其侵蚀量也较大。

此外，建设期需加强本水保方案中措施实施过程中的水土保持监测工作，因地制宜，选择适宜的草树种使扰动区尽快恢复植被，构成行之有效的水土流失防

治体系，遏制新增水土流失的继续发展。

③不同区域水土流失综合分析

从水土流失预测结果可以看出，各个区域中，尾矿库新增水土流失最多，为2442t，占新增水土流失量的50.38%；其余区域新增水土流失量共为2405t，占新增水土流失量的49.62%，因此确定水土流失防治的重点区域为尾矿库。

4.5.2 指导性意见

（1）水土流失防治的指导性意见

以上预测结果是在不采取防护措施的情况下可能发生的水土流失。地面组成物质与结构和风力的大小决定了风力侵蚀的强弱。从以往的经验，该地区防治风蚀最有效的手段是工程措施。根据本工程的特点，水土保持措施设计应坚持立足现状、尽量减小二次扰动、工程措施为主植物措施为辅的原则，通过查漏补缺，补充和完善主体工程设计，以使建设区尽快恢复植被，减少因建设造成的水土流失量。工程区应根据其区域、地段，不同的施工工艺、施工特点与施工季节，因地制宜，因害设防，制定行之有效的防治方案，遏制新增水土流失的发生与发展。

（2）防治措施的指导性意见

本项目防治措施为临时措施、工程措施、植物措施相结合的防治措施体系，施工过程中应做好相关水土保持防治措施的进度安排及监测，遏制新增水土流失的发生与发展。

（3）对施工进度安排的意见

根据同类工程建设经验和预测结果分析，施工期是新增水土流失较严重的时期，合理安排各施工区水土保持措施进度，在各工程区，植物措施实施结合工程措施施工的进度安排。

（4）对水土保持监测的指导性意见

根据调查结果，尾矿库是各时段新增水土流失量较大区域，在施工过程中，

可以人为控制新增水土流失强度和进行水土流失防治。合理的施工工艺及良好的施工组织可以有效降低新增水土流失强度。

综上所述，在本工程建设过程中，应加强水土流失的防治，以便有效控制因项目建设而引起的水土流失，将项目建设对区域产生的负面影响降到最低，以实现项目区生态系统的良性循环。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

根据工程的总体布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等特点进行分区。确定本方案水土流失防治分区为：选矿厂、尾矿库、厂外道路和水电工程 4 个一级区，依据工程布局再分为 10 个二级区，详见表 5-1。

表 5-1

水土流失防治分区

单位：hm²

防治分区		防治责任范围			水土流失特征	分区特征
一级分区	二级分区	永久占地	临时占地	合计		
选矿厂	建构筑物区	3.3663		3.3663	基础开挖时水土流失较为严重，永久建筑物建成后水土流失减轻	为主体工程主要建设内容，主要为厂房
	道路及硬化区	4.9433		4.9433	建设期水土流失严重，硬化之后不存在水土流失	硬化之前为临时堆土场、材料堆放场、施工扰动空地，硬化之后作为道路及硬化景观区域
	绿化区	0.0105		0.0105	绿化前为施工扰动空地，人为扰动加剧水土流失的发生	绿化之前为施工扰动空地，施工结束后作为绿化景观区域
尾矿库	库区	20.2498		20.2498	建设时时水土流失较为严重	主要为尾矿坝
	外围扰动区		0.3616	0.3616	以施工车辆碾压为主引起的强烈风蚀为主	水土流失主要集中在建设期，建成后该区裸露面积大幅减少，主要被碎石所覆盖，水土流失也随之大幅减少
厂外道路	矿运道路		0.495	0.495	建设期水土流失严重，铺设碎石之后不存在水土流失	铺设碎石之后作为道路
	进厂道路		0.135	0.135		
	连接道路		0.005	0.005		
水电工程	输水管线		3.9653	3.9653	管道开挖时造成水土流失严重	为管道铺设
	输电线路	0.0083	0.2614	0.2697	电杆架设时造成水土流失严重	为电缆铺设及架设电杆
合计		28.5782	5.2233	33.8015		

5.2 措施总体布局

5.2.1 指导思想及布设原则

一、指导思想

根据水土保持方案编制的法律法规、技术规范、技术资料等依据，分析该项目建设方案和施工、生产工艺，确定水土保持防治方案编制的基本指导思想是：预防为主，因地制宜，因害设防，治管结合，结合项目特点和生产工艺，坚持把水土流失防治与工程建设和生产安全运行结合起来，在保障工程建设进度和确保生产安全运行的前提下，提出水土保持措施优化配置方案和实施进度，使之最大程度地减少和控制由于工程建设造成的人为水土流失，并通过实施水土保持工程，达到保护和合理利用水土资源，改善项目区生态环境。

措施布设时应根据水土流失防治分区和项目区实际，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置。为体现“生态优先、绿色发展”的理念，本项目在采取工程措施、植物措施及临时措施相结合的综合防治体系的前提下，优先布设植物措施，限制硬化面积；并合理安排水土保持措施的施工进度和时序，缩小扰动地表面积和减少材料、土石堆放的裸露时间；注重吸收当地水土保持及类似生产建设项目的成功经验；防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

二、布设原则

（1）根据水土流失防治分区和项目区实际，因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置。

（2）合理安排水土保持措施的施工进度和时序，缩小扰动地表面积和减少材料、土石堆放的裸露时间。

（3）注重吸收当地水土保持及类似开发建设项目的成功经验。

（4）树立人与自然和谐相处理念，尊重自然规律，注重与周边环境相协调。

（5）工程措施尽量选用当地材料，做到技术上可靠，经济上合理。

（6）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 植物措施草树种优选及质量要求

1、适宜的草树种选择

根据主体工程的利用形式，在充分调查项目区周边乡土树种、草种，并在分析其生物学、生态学的基础上，适当引入绿化树种，本项目适宜的草、树种见表 5-2。

表 5-2 项目区水土保持植物措施优选草树种

防治分区		优选草树种
选矿厂	绿化区	沙枣
尾矿库		披碱草、芨芨草
水电工程		披碱草、芨芨草

2、种子、苗木质量要求

用于水土保持植物措施的草籽必须是一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

3、苗木生态学特性

沙枣：落叶乔木或小乔木，高 5-10 米，无刺或具刺，刺长 30-40 毫米，棕红色，发亮；幼枝密被银白色鳞片，老枝鳞片脱落，红棕色，光亮。叶薄纸质，矩圆状披针形至线状披针形，长 3-7 厘米，宽 1-1.3 厘米，顶端钝尖或钝形，基部楔形，全缘，上面幼时具银白色圆形鳞片，成熟后部分脱落，带绿色，下面灰白色，密被白色鳞片，有光泽，侧脉不甚明显；叶柄纤细，银白色，长 5-10 毫米。

披碱草：披碱草属多年生丛生草本植物。秆直立，高可达 70 厘米。叶片扁平，上面有时疏生柔毛，下面粗糙或平滑，穗状花序较紧密，通常曲折而先端下垂，小穗绿色，成熟后带有紫色，含小花；颖长圆形，外稃长披针形，芒粗糙，向外反曲或稍展开，内稃与外稃等长，脊上具纤毛，脊间被稀少微小短毛。

芨芨草：禾本科属植株具粗而坚韧外被砂套的须根。秆直立，坚硬，内具白色的髓，形成大的密丛，节多聚于基部，具 2 至 3 节，平滑无毛，基部宿存枯萎

的黄褐色叶鞘。叶鞘无毛，具膜质边缘；叶舌三角形或尖披针形，叶片纵卷，质坚韧，上面脉纹凸起，微粗糙，下面光滑无毛。开花时呈金字塔形开展，主轴平滑，或具角棱而微粗糙，分枝细弱，平展或斜向上升，芒自外稃齿间伸出，直立或微弯，粗糙，不扭转，生于微碱性的草滩及砂土山坡上，海拔 900-4500 米。

5.2.3 措施布局

在综合分析主体工程中具有水土保持功能工程的基础上，提出需要补充、完善和细化的防治措施，结合界定的水土保持工程提出水土流失防治措施体系和总体布局。

一、选矿厂

1、建构筑物区

临时措施：施工过程中基础回填土临时堆放在此区域建筑物周边空地，进行密目网苫盖。

2、道路及硬化区

工程措施：施工过程中此区域均进行采矿废石压盖。

3、绿化区

工程措施：施工结束后，对此区域的绿化配套灌溉软管。

植物措施：施工结束后，此区域进行穴状整地后栽植乔木进行绿化美化并配套灌溉措施。

二、尾矿库

1、库区

工程措施：施工结束后，对此区域外边坡、外边坡平台及坝顶进行采矿废石压盖。

植物措施：施工结束后对此区域外边坡、外边坡平台及坝顶采矿废石压盖的部分进行撒播种草。

2、外围扰动区

工程措施：施工结束后，对此区域进行采矿废石压盖。

植物措施：施工结束后，对此区域采矿废石压盖的部分进行撒播种草。

四、厂外道路

1、矿运道路

工程措施：施工前对此道路进行采矿废石压盖。

2、进厂道路

工程措施：施工前对此道路进行采矿废石压盖。

3、连接道路

工程措施：施工前对此道路进行采矿废石压盖。

五、水电工程

1、输水管线

临时措施：施工过程中回填土临时堆放在此区域一侧的回填土临时堆放区，进行密目网苫盖。

工程措施：施工结束后，对此区域进行土地整治措施。

植物措施：施工结束后，对此区域土地整治的部分进行撒播种草。

2、输电线路

工程措施：施工结束后，对此区域除电杆永建占地的部分之外均进行土地整治措施。

植物措施：施工结束后，对此区域土地整治的部分进行撒播种草。

本项目水土流失防治措施体系见图 5-1。

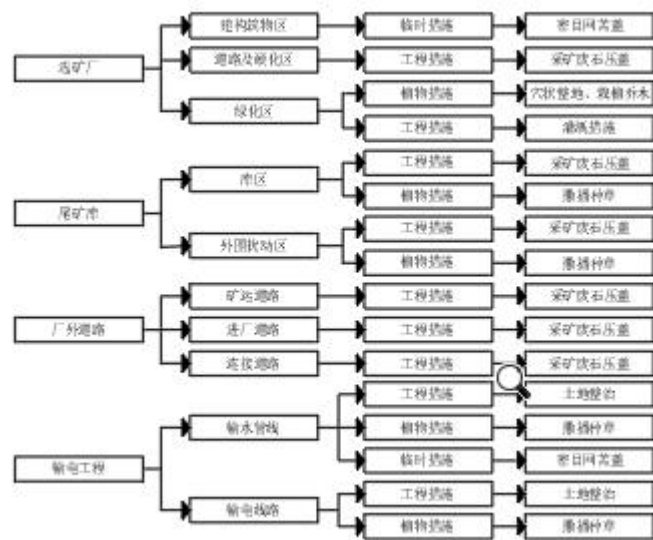


图 5-1 水土保持防治措施体系图

5.3 分区措施布设

5.3.1 选矿厂

一、建构筑物区

(1) 临时措施

①密目网苫盖（主体设计）（实施时间 2024.10-2025.4）

在施工过程中，将回填土临时堆放在此区域的空地，共堆放 6 处临时堆土，堆土量总量约为 8200m³，每处堆场占地面积约为 653.83m²，呈圆台形堆放，每处堆土量约为 1366.7m³，底圆半径约为 14.43m，堆高 2.5m，坡比 1:1，每处苫盖密目网量为 1400m²，总苫盖密目网量约为 8400m²。

具体防护工程量详见表 5-3。

表 5-3 临时措施工程量表

区域		防治措施	堆放数量 (处)	堆土总量 (m ³)	堆放高度 (m)	坡比	密目网量 (m ²)
选矿厂	建构筑物	回填土临时防护	6	8200	2.5	1:1	8400

二、道路及硬化区

(1) 工程措施

①采矿废石压盖（主体设计）（实施时间 2025.1-2025.2）

施工过程中此区域均进行采矿废石压盖，措施面积为 4.9433hm^2 ，压盖厚度 5cm ，采矿废石选用 $2\text{cm}-5\text{cm}$ 粒径范围内，共压盖采矿废石 2471.65m^3 。

具体防护工程量详见表 5-4。

表 5-4 工程措施工程量表

分区		措施名称	措施面积 (hm^2)	覆盖厚度 (m)	工程量 (m^3)
选矿厂	道路及硬化	采矿废石压盖	4.9433	0.05	2471.65
合计			4.9433		2471.65

三、绿化区

(1) 工程措施

①灌溉软管（方案新增）（实施时间 2025.4-2025.5）

此区域植物措施配套灌溉软管 200m ，管径 50mm ，从宿舍及办公楼引接。

具体防护工程量详见表 5-5。

表 5-5 工程措施工程量表

防治分区		防治措施	工程量 (m)
选矿厂	绿化	灌溉软管	200

(2) 植物措施

①穴状整地、栽植乔木（主体设计）（实施时间 2025.4-2025.5）

施工结束后，对此建筑物东侧绿化区域进行杂物清理等，从而达到改善立地条件、保持水土、便于施工和提高造林成活率、促进林草生长的作用。措施面积为 0.0105hm^2 ，进行 $80\text{cm} \times 80\text{cm}$ 穴状整地 26 穴，在此基础上栽植沙枣 26 株，株行距为 $3\text{m} \times 3\text{m}$ 。

具体防护工程量详见表 5-6。

表 5-6 植物措施工程量表

防治分区		防治措施	措施面积 (hm^2)	规格	株行距 (m)	工程量
选矿厂	绿化	穴状整地	0.0105	$80\text{cm} \times 80\text{cm}$	3×3	26 穴
		栽植沙枣		$60 \leq D < 70$	3×3	26 株

栽植技术：春季随整地随造林，整地规格：穴状 $80\text{cm} \times 80\text{cm}$ ，栽植前浸泡

48~72h，栽时截杆抹枝，切口处涂漆，栽植深度超过原土痕处 5cm 以上，栽植时将树苗放入坑中并保持树身垂直，树根舒展，然后将回填土踏实，修好灌水围埂，栽植后浇透水，浇后覆一层土，以保湿防止蒸发，并根据土壤水分情况适时浇水，干旱季节灌溉 2~3 次，每次每穴 25kg，栽后树干刷白，防病虫害，确保成活。

抚育管理：栽植后及时灌水 2~3 次，干旱年份增加灌水次数。翌年对死亡的苗木进行及时补植。每年穴内除草 2~3 次，定时整形修枝，同时加强病虫害防治，特别是地下害虫。

5.3.2 尾矿库

一、库区

(1) 工程措施

① 采矿废石压盖（方案新增）（实施时间 2025.6-2025.8）

施工结束后此区域外边坡、外边坡平台及坝顶均进行采矿废石压盖。坝顶宽 4m，总长 1750m，面积为 0.7hm²；外边坡平台宽 2m，总长 1780m，面积为 0.356hm²；外边坡面积为 4.1904hm²（投影面积为 3.6191hm²）。故措施总面积为 5.2464hm²（投影面积为 4.6751hm²），压盖厚度 15cm，采矿废石选用 2cm-5cm 粒径范围内，共压盖采矿废石 7869.6m³。

具体防护工程量详见表 5-7。

表 5-7 工程措施工程量表

分区		措施名称	措施面积 (hm ²)	投影面积 (hm ²)	压盖厚度	工程量 (m ³)
尾矿库 (库区)	坝顶	采矿废石压盖	0.7	0.7	0.15m	1050
	外边坡平台		0.356	0.74		534
	外边坡		4.1904	3.6191		6285.6
合计			5.2464	4.6751		7869.6

(3) 植物措施

①撒播种草（方案新增）（实施时间 2025.8-2025.9）

施工结束后，对此区域外边坡、外边坡平台及坝顶采矿废石压盖的部分进行撒播种草，坝顶宽 4m，总长 1750m，面积为 0.7hm^2 ；外边坡平台宽 2m，总长 1780m，面积为 0.356hm^2 ；外边坡面积为 4.1904hm^2 （投影面积为 3.6191hm^2 ）。故措施总面积为 5.2464hm^2 （投影面积为 4.6751hm^2 ），披碱草与芨芨草进行 1:1 混播，撒播密度为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共撒播草籽 262.32kg。

具体防护工程量详见表 5-8。

表 5-8 植物措施工程量表

防治分区		防治措施	措施面积 (hm^2)	投影面积 (hm^2)	草种	撒播密度	工程量 (kg)
尾矿库 (库区)	坝顶	撒播种草	0.7	0.7	披碱草、芨芨草 1:1 混播	$50\text{kg}/\text{hm}^2$	35
	外边坡 平台		0.356	0.356			17.8
	外边坡		4.1904	3.6191			209.52
合计			5.2464	4.6751			262.32

a 立地条件：采矿废石压盖部分。

b 绿化设计：混播披碱草、芨芨草。

c 种草技术措施

播种方式：人工撒播。播种前对种子进行去芒处理；用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行丸衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子、植株危害。可用磷钾肥或农家肥作为种肥拌种播种，播后及时镇压，以利出苗。

播种技术：采取雨季人工撒播，播量 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

抚育管理：播种后的翌年，对缺苗地块进行补播；种草三年内必须采取封育措施，严禁牲畜啃食、践踏。

二、外围扰动区

（1）工程措施

①采矿废石压盖（方案新增）（实施时间 2025.6-2025.8）

施工结束后，此区域进行采矿废石压盖，采矿废石选用 2cm-5cm 粒径范围内，以减少施工时的水土流失，其为尾矿库外扩 2m 范围，措施总面积为 0.3616hm²，压盖厚度 15cm，共压盖采矿废石 542.4m³。

具体防护工程量详见表 5-9。

表 5-9 工程措施工程量表

分区		措施名称	措施面积 (hm ²)	压盖厚度	工程量 (m ³)
尾矿库	外围扰动区	采矿废石压盖	0.3616	0.15m	542.4
合计			0.3616		542.4

(2) 植物措施

①撒播种草（方案新增）（实施时间 2025.8-2025.9）

施工结束后，对此区域采矿废石压盖的部分进行撒播种草，措施总面积为 0.3616hm²，披碱草与芨芨草进行 1:1 混播，撒播密度为 50kg/hm²，共撒播草籽 18.08kg。

具体防护工程量详见表 5-10。

表 5-10 植物措施工程量表

防治分区		防治措施	措施面积 (hm ²)	草种	撒播密度	工程量 (kg)
尾矿库	外围扰动区	撒播种草	0.3616	披碱草、芨芨草 1:1 混播	50kg/hm ²	18.08
合计			0.3616			18.08

a 立地条件：采矿废石压盖部分。

b 绿化设计：混播披碱草、芨芨草。

c 种草技术措施

播种方式：人工撒播。播种前对种子进行去芒处理；用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行丸衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子、植株危害。可用磷钾肥或农家肥作为种肥拌种播种，播后及时镇压，以利出苗。

播种技术：采取雨季人工撒播，播量 50kg/hm²。

抚育管理：播种后的翌年，对缺苗地块进行补播；种草三年内必须采取封育措施，严禁牲畜啃食、践踏。

5.3.3 厂外道路

(1) 工程措施

①采矿废石压盖（主体设计）（实施时间 2024.10-2024.12）

厂外道路共三条，均为采矿废石压盖路面，总占地面积为 0.635hm²。①矿运道路位于项目区北侧，于西侧 s228 引接直至尾矿库，长 495m，宽 10m，占地面积为 0.495hm²；②进厂道路位于项目区西侧，于西侧 s228 引接至选矿厂，长 135m，宽 10m，占地面积为 0.135hm²；③连接道路主要连接选矿厂与矿运道路，长 5m，宽 10m，占地面积为 0.005hm²。施工前，此区域道路均进行采矿废石压盖，采矿废石选用 2cm-5cm 粒径范围内，措施面积为 0.635hm²，压盖厚度 15cm，共压盖采矿废石 952.5m³。

具体防护工程量详见表 5-11。

表 5-11 工程措施工程量表

分区		措施名称	措施面积（hm ² ）	覆盖厚度（m）	工程量（m ³ ）
厂外道路	矿运道路	采矿废石压盖	0.495	0.15	742.5
	进厂道路	采矿废石压盖	0.135	0.15	202.5
	连接道路	采矿废石压盖	0.005	0.15	7.5
合计			0.635		952.5

5.3.5 水电工程

(1) 工程措施

①土地整治（方案新增）（实施时间 2025.6-2025.8）

输水管线接引自项目区东北方向 5287m 处“额济纳旗鹏飞矿业有限责任公司新建年产 5 万吨萤石选矿厂项目”输水管线，管道均采用地埋敷设，总长 5287m，管道埋深 1.5m，开挖面宽度为 1.9m，开挖面左侧 2.5m 为管道暂放及临时堆土区域，开挖面右侧 3.1m 为施工及道路区域，输水管线总占地面积为

3.9653hm²。输电线路占地面积为 0.2697hm²，项目输电线路接引自项目区北侧 35kv 东七一山变电站，架空线路总长 3.971km，共架设 83 根水泥电杆，其中 12m 高的 81 根，15m 高的 2 根，电杆间距 48m，每架电杆基座永久占地为 1m × 1m=1m²；其施工范围为基座外扩 1m 的部分；地埋电缆总长 260m，电缆沟坡比为 1:0.5，沟口宽度为 1.5m，埋深 1.0m。施工结束后，此区域均进行土地整治，为后续植物措施创造有利条件，措施面积为 4.2267hm²（除去电杆基座占地）。

具体防护工程量详见表 5-12。

表 5-12 工程措施工程量表

分区		措施名称	措施面积 (hm ²)	工程量 (hm ²)
水电工程	输水管道	土地整治	3.9653	3.9653
	输电线路	土地整治	0.2614	0.2614
合计			4.2267	4.2267

(2) 植物措施

①撒播种草（方案新增）（实施时间 2025.8-2025.9）

施工过程中，对此区域土地整治过的部分进行撒播种草，措施面积为 4.2267m²，披碱草与芨芨草进行 1:1 混播，撒播密度为 50kg/hm²，共撒播草籽 211.335kg。

具体防护工程量详见表 5-13。

表 5-13 植物措施工程量表

防治分区		防治措施	措施面积 (hm ²)	草种	撒播密度	工程量
水电工程	输水管道	撒播种草	3.9653	披碱草、芨芨草 1:1 混播	50kg/hm ²	198.265kg
	输电线路	撒播种草	0.2614			13.07kg
合计			4.2267			211.335kg

a 立地条件：土地整治过的土壤。

b 绿化设计：混播披碱草、芨芨草。

c 种草技术措施

播种方式：人工撒播。播种前对种子进行去芒处理；用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行丸衣化处理，以预防种子传播病虫害和病虫对种子、植株危害。可用磷钾肥或农家肥作为种肥拌种播种，播后及时镇压，以利出苗。

播种技术：采取雨季人工撒播，播量 50kg/hm²。

抚育管理：播种后的翌年，对缺苗地块进行补播；种草三年内必须采取封育措施，严禁牲畜啃食、践踏。

(3) 临时措施

①密目网苫盖（主体设计）（实施时间 2024.10-2024.12）

输水管道总长 5287m，故需进行临时措施布设，输电线路仅涉及 260m 电缆沟槽，且施工时间较短，故不进行临时措施的布设。

输水管道在施工过程中，将回填土临时堆放在此区域一侧的回填土临时堆放区，共堆放 1000 处临时堆土，堆土量总量约为 2000m³，每处堆场占地面积约为 3.14m²，呈圆锥形堆放，每处堆土量约为 2m³，每处堆土间距离约为 5m，底圆半径约为 1m，堆高 2m，坡比 1:0.5，每处苫盖密目网量为 3.5m²，总苫盖密目网量约为 3500m²。

具体防护工程量详见表 5-14。

表 5-14 临时措施工程量表

区域		防治措施	堆放数量 (处)	堆土总量 (m ³)	堆放高度 (m)	坡比	密目网量 (m ²)
水电工程	输水管道	回填土临时防护	1000	2000	2	1:0.5	3500

5.3.6 水土保持措施工程量汇总

水土保持工程有工程措施、植物措施、临时措施。其工程措施工程量详见表 5-15，植物措施工程量详见表 5-16，临时措施工程量详见表 5-17。

表 5-15 水土保持工程措施工程量

防治分区		措施名称	规格型号	单位	数量	备注
选矿厂	道路及硬化区	采矿废石压盖	--	hm ²	4.9433	
	绿化区	灌溉软管	40 管径 PVC 软管	m	200	
尾矿库	库区	采矿废石压盖	--	hm ²	5.2464	
	外围扰动区	采矿废石压盖	--	hm ²	0.3616	
厂外道路		采矿废石压盖	--	hm ²	0.635	
水电工程		土地整治	--	hm ²	4.2267	

表 5-16 水土保持植物措施工程量

防治分区		措施	面积 (hm ²)	栽植草树种	单位	工程量
选矿厂	绿化区	穴状整地	0.0105	--	穴	26
		栽植乔木		沙枣	株	26
尾矿库	库区	撒播种草	5.2464	披碱草、芨芨草 1:1 混播	kg	262.32
	外围扰动区	撒播种草	0.3616	披碱草、芨芨草 1:1 混播	kg	18.08
水电工程		撒播种草	4.2267	披碱草、芨芨草 1:1 混播	kg	211.335

表 5-17 水土保持临时措施工程量

防治分区		措施名称	单位	数量
选矿厂	建构筑物区	回填土密目网苫盖临时防护	m ²	8400
水电工程	输水管线	回填土密目网苫盖临时防护	m ²	3500

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织

(1) 工程措施

本方案水土保持工程措施的实施均与主体工程建设配套进行,故其施工条件与设施原则上利用主体工程已有的设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施合理安排各施工工序,避免或减少各工序间的相互干扰。

(2) 植物措施

植物措施要选择多雨季节或雨季来临之前进行。植物措施的实施要与当地的水土保持、林业部门协作,植物措施所需的苗木和草种在本地采购,同时选择有经验的专业队伍进行施工,以确保苗木和草种的成活率。

(3) 临时防护措施

为减少开挖土方的临时占地和堆放时间,其施工工艺首先要分段施工,及时清理施工现场,完成一处及时清理一处;二是对开挖土体进行遮挡、覆盖等临时防护,防止扬尘。

5.4.2 施工材料来源

工程所需施工材料从在当地具有开采及经营证的厂家购买，工程承包方与卖方须签定砂石料的水土流失防治责任协议书，由卖方负责治理因采砂、石料而造成水土流失。施工材料由汽车运输至施工场地。

种苗调拨本着“适地适树、适地适草”的原则就近调拨。

5.4.3 施工时序及施工方法

(1) 施工时序

本方案防治措施主要有工程措施、植物措施，不同的措施其施工组织形式不同，应区别对待。施工时应根据各防治区域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，与主体工程施工一并进行。

(2) 施工方法

1、穴状整地

机械粗整，人工细整，施肥。

2、植树

树木栽植施工工序：放线定位→挖树坑→回填耕植土→栽植→回填→踩实→浇水。

3、撒播种草

人工撒播，撒草籽前用农药拌种或用杀虫剂、保水剂、抗旱剂对种子进行包衣化处理。撒播时经处理的草籽与化肥按 1: 0.5 的比例拌合，为撒播均匀可按 20 倍用种量掺土拌匀。

4、密目网苫盖

密目网苫盖以人工施工为主，搭接宽度不小于 30cm，四角压实。密目网使用前应检查是否有腐蚀及损坏情况。施工中要保证密目网完整有效、支撑合理，网内不得有杂物，搭接要严密牢靠，不得有缝隙。

5、土地整治

土地整治均采用机械配合人工的施工方式，机械初步平整，人工细平。土地整治主要包括场地清理，平整。

6、采矿废石压盖

工艺流程：分层铺筑碎石--找平

碎石要分层铺设，人工摊平。预先设好 $5 \times 5\text{m}$ 网格标高桩，控制每层碎石铺设厚度；其轮距搭接不小于 50mm ；完成后碎石覆盖部分均进行碾压。

5.4.4 施工质量要求

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

(1) 水土保持种草的位置应符合各类草种所需的立地条件，种植密度达到设计要求，采用经济价值适当、保土能力强的优良草种。

(2) 临时措施密目网苫盖施工前，其密目网使用前应检查是否有腐蚀及损坏情况。施工中要保证密目网完整有效、支撑合理，网内不得有杂物，搭接要严密牢靠，不得有缝隙。

(3) 土地整治：易风蚀沙地，应做到随整地随造林。

(4) 苗木的地上部分与根的比例要适当。在同树种、同苗龄的情况下，茎根比值小、重量大的苗木质量好。苗木的高径比要适宜，一般为 $100 \sim 80:1$ ，要无病虫害和机械损伤。

(5) 项目涉及的采矿废石选取粒径在 $2\text{cm}-5\text{cm}$ 之前的废石，含泥量较低且表面较光滑，需针、片状颗粒含量小于 15% 。

5.4.5 水土保持措施进度安排

结合项目建设施工计划安排，水土保持防治措施实施进度表见表 5-18，水土保持措施实施进度横道图见图 5-2。

表 5-18

水土保持防治措施实施年度表

防治分区		措施类型	防治措施	单位	工程量	实施年度	
						2024 年	2025 年
选矿厂	建筑物区	临时措施	回填土临时堆放密目网苫盖	m²	8400	4200	4200
	道路及硬化区	工程措施	采矿废石压盖	hm²	4.9433		4.9433
	绿化区	工程措施	灌溉软管	m	200		200
		植物措施	穴状整地	穴	26		26
			栽植乔木	株	26		26
尾矿库	库区	工程措施	采矿废石压盖	hm²	5.2464		5.2464
		植物措施	撒播种草	hm²	5.2464		5.2464
	外围扰动区	工程措施	采矿废石压盖	hm²	0.3616		0.3616
		植物措施	撒播种草	hm²	0.3616		0.3616
厂外道路		工程措施	采矿废石压盖	hm²	0.635	0.635	
水电工程		工程措施	土地整治	hm²	4.235		4.235
		植物措施	撒播种草	hm²	4.235		4.235
		临时措施	回填土临时堆放密目网苫盖	m²	3500	3500	

图 5-2 水土保持防治措施实施进度图

防治分区		措施类型	防治措施	2024 年	2025 年		
				10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-9 月
主体工程				-----	-----	-----	-----
选矿厂	临时措施	密目网苫盖	-----	-----	-----		
	工程措施	灌溉软管			=====		
		采矿废石压盖		=====			
	植物措施	穴状整地			=====		
		栽植乔木			=====		
尾矿库	工程措施	采矿废石压盖			=====		
	植物措施	撒播种草				=====	
厂外道路	工程措施	采矿废石压盖	=====				
水电工程	工程措施	土地整治			=====		
	植物措施	撒播种草				=====	
	临时措施	密目网苫盖	-----				
植物措施:	=====	工程措施:	=====	临时措施:		-----	

6 水土保持监测

水土保持监测是以保护水土资源、维护良好的生态环境为出发点，是防治水土流失的一项基础性工作。开展水土保持监测对于贯彻水土保持法律、法规，搞好水土保持监督管理工作具有十分重要的意义。

6.1 范围和时段

根据本项目组成与布局，以及水土流失防治责任范围，既达到有效防治水土流失的目的，又体现全面监测与重点突出的原则，确定本项目水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，具体包括选矿厂、尾矿库、厂外道路和水电工程。本项目监测范围为 33.8015hm²。

依据《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规程》（试行），结合本项目实际情况，本项目于 2024 年 10 月开始施工，计划于 2025 年 9 月竣工，总工期为 12 个月。本方案设计水平年为 2025 年，因此本项目水土保持监测时段为：监测时段为 2024 年 10 月~2025 年 12 月。

综合项目实际情况及项目周边环境现状，确定本方案重点防治和重点监测时段为建设期，重点防治和监测区为尾矿库。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

按照《水土保持监测技术规程》的要求，依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>通知》（办水保[2015]139 号）和《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（办水保〔2019〕160 号文）的有关规定，结合本项目的建设特点，监测内容主要包括水土保持生态环境变化监测、水土流

失动态监测、水土保持措施防治效果监测、重大水土流失事件监测。

监测的重点包括扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施情况、水土保持责任落实情况等。

(1) 扰动土地情况监测

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情等。

(2) 水土流失影响因素

- ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。
- ②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况。
- ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

(3) 水土流失状况监测

- ①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度。
- ②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

(4) 水土流失危害监测

- ①水土流失扰动破坏原地貌地表结皮，造成新增水土流失的危害程度。
- ②对周边工矿企业、居民生产生活造成的危害。
- ③生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。

(5) 水土保持措施监测

- ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。
- ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度。
- ③临时措施的类型、数量、和分布。
- ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。
- ⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用。
- ⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

具体监测内容与方法详见表 6-1。

表 6-1

水土保持监测内容与方法

监测时段	监测内容	监测要素	监测指标	监测方法
2024年10月~设计水平年	水土流失背景值	地理位置	行政区划、位置、地理坐标、交通条件	查阅资料和现场调查
		地形地貌	大地貌类型、微地貌组成、地面坡度、地面高程	
		气候因子	气候类型、降水量及变化极值、气温、风速、日照、沙尘、主导风向等	
		水文	主要河流、沟壑及其水量、最高洪水位	
		植被	植被类型区、植被类型、植物种类组成、林草覆盖率	
		土壤	土壤类型及分布、土层厚度、土壤含水率、土壤有机质含量、土壤抗蚀性	
		水土流失状况	水土流失类型与分布、水土流失类型区、水土流失强度分级及面积、平均土壤侵蚀模数、容许土壤流失量、水土流失重点防治区划分、水土流失灾害隐患	
		人为扰动	人为活动扰动地表方式及强度	
	水土流失状况监测	主体工程建设进度与方案落实	主体工程建设进度、建设区面积变化情况、施工造成水土流失可能发生的灾害隐患及造成的危害、水土保持设施实施、水土保持设计与管理等	调查监测
		扰动地表情况	扰动地表总面积、损坏水土保持设施数量及面积	实地量测、遥感监测
		土石方量	土石方开挖量、回填量，以及取土场使用情况及安全要求落实情况	实地量测、遥感卫片解译
		水土流失量	水土流失地段、面积、强度、水土流失量	实地量测、遥感卫片解译
	水土流失危害监测	对主体工程的影响	对主体工程安全、稳定、运营产生的影响	调查监测
	水土保持措施实施	工程措施	灌溉工程、土地整治、采矿废石压盖等工程措施实施数量	调查监测
		植物措施	栽植乔木、撒播种草等植物措施实施数量	
		临时措施	密目网苫盖等临时措施实施数量	
	水土保持措施实施及其效益监测	工程措施	工程质量、工程数量、运行效果	实地调查量测
		水土流失治理情况	造成水土流失总面积、治理水土流失总面积	
		水土流失控制情况	造成水土流失总量、减少水土流失量	
		水土流失量	水土流失强度	调查监测

6.2.2 监测方法

监测方法以实地调查量测监测法（包括定位监测）、场地巡查、遥感监测及资料分析，结合项目和项目区情况可以布设监测小区，测针监测点等方法开展水土流失量的监测。本方案监测方法采用调查监测、定点监测法和遥感监测相结合的方式。在监测点根据监测内容和要求，布设监测小区，获取监测数据，同时与同类型区平均水土流失量进行对比来验证水土保持措施布局及设计的合理性。使用无人机对生产建设项目的扰动地表范围、扰动地表面积、植被覆盖度、水土保

持措施数量和质量等进行监测。

(1) 实地调查量测监测法

①实地量测法：对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积采用手持 GPS，沿占地红线和扰动边界跟踪作业确定。

②样方调查法：选取典型地块进行样方布设，样方的面积为投影面积，标准样方面积设置要求：乔木、灌木全部调查、草地 2m×2m。每典型地块样方的设置数量一般不少于 3 块。

a、植物措施类型、分布和面积调查

按照监测分区进行分类调查(种树、种草、种灌、生态修复等)，对分布面积较大的林草措施采用 GPS 测量其面积；对于分布面积较小的林草措施采用钢尺或卷尺等工具实地测量其面积。

b、林草郁闭度(覆盖度)调查

乔木、灌木林冠垂直投影面积占样地面积的比例，称为郁闭度。郁闭度测定的方法有面积法、样线法、线段法。低矮植被(一般多用于草本植被)冠层覆盖地表的程度，称为盖度，其值以小数计。盖度常用的测定方法为方格法。

面积法：在标准地内，用皮尺量测林冠覆盖面积(测定时监测人员在林下，测定林冠垂直投影面积)，再与样地总面积之比得出郁闭度，最后得出多块样地水土保持监测的平均郁闭度。

$$D=fd/fe$$

式中：D—林地的郁闭度；

fe—样方面积(m²)；

fd—样方内树冠(草冠)垂直投影面积(m²)。

样线法：在有代表性的林地内，选择 100m 长的样线，中午时分测量 100m 样线上树冠阴影的长度，林地郁闭度为阴影长度除以样线总长度 100m 为提高测定精度，选择不同方向，测量 3~5 次，取其平均值。

$$D=I/L$$

式中：D—林地的郁闭度；

L—100 米样线(m)；

I—100 米样线平均树冠阴影的长度(m)。

线段法：主要用于灌木测定。用测绳在所选标准地的灌木上方水平拉过，垂直观测株丛在侧生垂直投影的长度，并用皮尺测量、计算灌木总投影长度，与测绳总长度之比即得到灌木盖度。为提高测定精度，选择不同方向，测量 3~5 次，取其平均值。计算公式同上。

方格法：利用预先制成的面积为 1m^2 的正方形木架，里面用绳线分为 100 个 1cm^2 的小方格，将方格木架放落在样方内的草地上，数出草的叶、茎所占方格数，即得到草地盖度。

c、林草覆盖度计算

在上述工作的基础上，按以下公式计算类型区林草的植被覆盖度；

$$C=f/F$$

式中：C—林(或草)植被覆盖度(%)；

f—林地(或草地)面积(hm^2)；

F—类型区总面积(hm^2)。

③防护措施效果及稳定性监测：采取实地定点测量法和实地调查相结合的方法，按 GB/T51240-2018《生产建设项目水土保持监测与评价标准》规定进行测算。

风蚀监测：

在施工扰动区和原地貌区，分别选择有代表性的空旷地段，沿主风向布设 3 行铁钎，每行 5 根，共 15 根。根据施工现场情况，钢钎间距设为 1m，钢钎直径 0.5cm、长 50cm，铅垂方向打入地面，上端露出 10cm，编号登记入册。每隔 15 天观测一次钢钎高度。计算土壤侵蚀厚度和总的土侵蚀量。

计算公式采用：

$$A=ZS\gamma/1000$$

式中 A——土壤侵蚀量 (t)；

Z——侵蚀厚度 (mm)；

S——水平投影面积 (m^2)；

γ ——土境干容重 (t/m^3)，用环刀法和烘干法测定。

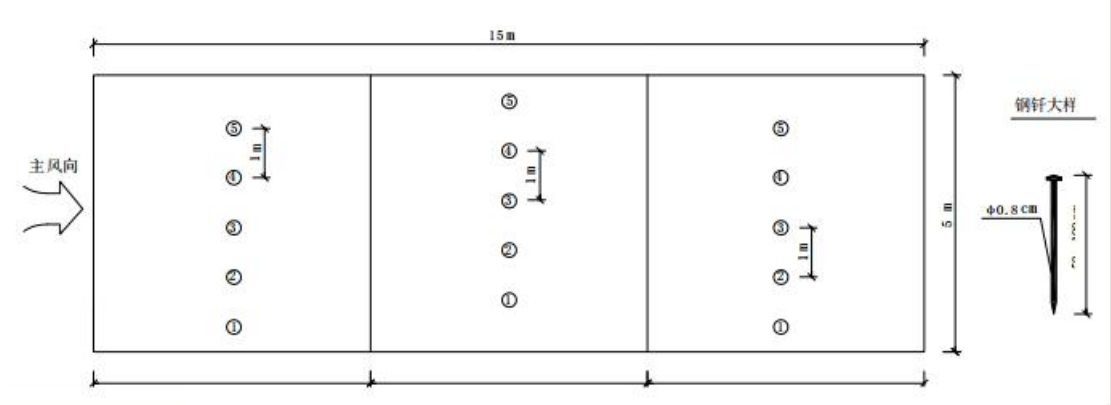


图 6-1 风蚀监测布点示意图

表 6-2 风蚀监测统计表

监测点位置						编号	
布设时间						统计记录人	
地形特征							
土壤类型							
小区面积							
日期	记录时间	测钎标高 (mm)	厚度 (mm)	侵蚀量(t)	侵蚀模数 (t/km ² .a)	风速、风向特征	
月日							
月日							
... ..							

(2) 场地巡查

对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，收集气象、水文、土壤、土地利用等资料，结合实地巡查分析给各指标赋值；对水土流失危害监测涉及的指标主要通过对项目区重点地段进行典型巡查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

(3) 遥感监测及资料分析

《根据水土保持遥感监测技术规范》（SL592-2012），遥感监测应包括下列内容：对生产建设项目的扰动地表范围、扰动地表面积、植被覆盖度、水土保持

措施数量和质量等进行监测。资料准备时,应选择性地搜集已有成果资料,包括项目区地形图、土地利用状况、地貌、土壤、植被、水文、气象、水土流失防治等资料。其监测流程、质量要求、成果汇总等需满足《水土保持遥感监测技术规范》要求,遥感影像空间分辨率不低于 2.5m。采用无人机对生产建设项目的扰动地表范围、扰动地表面积、植被覆盖度、水土保持措施数量和质量等进行监测。土壤侵蚀状况监测的具体方法为利用多时相的遥感信息源,结合地形图、样区外业调查成果,通过对同一地区不同时相的遥感数据变化信息进行提取,获取项目研究区的土壤侵蚀现状信息,以实现动态监测。对于已实施而未进行监测的内容,进行购买追溯卫片。遥感监测主要步骤为选择数据源-对影像进行预处理-建立解译标志-遥感解译-对遥感解译结果进行检验。

6.2.3 监测频率

各不同监测项目监测频次如下:

(1) 地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取,整个监测期应监测一次。

(2) 地表扰动情况应每月一次,采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中,可采用实测法、填图法和遥感监测法。实测法宜采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他设备进行量测;填图法宜应用大比例尺地形图现场钩绘;遥感监测法宜采用高分辨率遥感影像图。

(3) 水土流失危害同上述一并进行,在灾害时间发生后一周内完成监测。

(4) 工程措施重点区域每月监测一次,整体状况应每季度一次。

(5) 植物类型及面积应在综合分析相关技术资料的基础上,实地调查确定,应每季度调查一次。

6.3 点位布设

依据工程建设特点,结合项目区原有水土流失类型、强度,并根据水土流失预测结果,确定本方案水土保持重点监测地段和部位。水土流失主要发生在未恢复植被的预留地及空地、回填土临时堆土区等区域,故可在以上水土流失严重区域进行调查监测,同时选择有代表性的地段布设监测点位,进行定点、定位监测。

(1) 监测点位选择

风蚀监测点:

- ①项目区原地貌: 在项目区未扰动区设 1 处风蚀监测点位。
- ②选矿厂: 在选矿厂空地设 1 处风蚀监测点。
- ③尾矿库: 在尾矿库设 1 处风蚀监测点。
- ④厂外道路: 在厂外道路设 1 处风蚀监测点。
- ⑤水电工程: 在水电工程设 2 处风蚀监测点, 输水管线 1 处、输电线路 1 处。

综上分析, 本工程共布设监测点位 6 处, 均为风蚀监测点。

(2) 监测点位布设

监测点位布设位置见附图。定点监测时段、内容和监测频次见表 6-3。

表 6-3 定点监测时段、内容、方法及频次表

监测时段	监测区域	定点监测点位	监测内容	方法	监测频次
施工 期(2024 年 10 - 设 计水平 年)	原地貌		风蚀监测	测钎法	风蚀监测全年进行, 在多风季节的春季(1~5 月)、秋末冬初(10~12 月), 每 15 天监测 1 次, 其它月份至少每 3 个月记录 1 次, 当发生大风($\geq 17\text{m/s}$)时加测 1 次
	选矿厂		风蚀监测	测钎法	
	尾矿库		风蚀监测	测钎法	
	厂外道路		风蚀监测	测钎法	
	水电工程	输水管线	风蚀监测	测钎法	
		输电线路	风蚀监测	测钎法	

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施设备及人员配备

依据本监测设计的监测内容及监测方法的要求, 结合现场监测点布设情况, 水土保持监测所需的设备仪器、消耗性材料配备情况详见表 6-4。

为完成监测任务, 保证监测数据的准确、科学, 应布设一定的监测设施, 配备一定的监测设备。水土保持监测单位应成立监测项目部, 全面负责该项目监测工作的实施, 下设监测资料整理分析小组和野外调查观测小组。监测人员配备基本要求详见表 6-5。

表 6-4 水土保持监测仪器、设备及土建工程表

设施与设备及监测人员			单位	数量	备注
监测设施	监测小区	风蚀小区	个	6	
耐用设备	旋转式无人机及配套系统		台	1	合计中计入设备费 15% 的年折旧费
	YT-3000 自动气象监测站		台	1	
	ML2x 土壤水分速测仪		台	1	
	红外测距仪		部	1	
	植被盖度测定仪		个	1	
	手持 GPS		部	1	
	烘箱		台	1	
	1/100 电子天平		台	1	
	钢尺		把	2	
消耗性设备	插钎		个	90	
	标志绳		m	300	
	标志牌		个	6	
	卫片或航片		套	2	

表 6-5 监测人员配备情况

序号	项目名称	单位	数量	工作内容
1	外业工作	人	2	查勘、调查及量测等工作
2	内业工作	人	1	制定监测计划、资料分析整理、监测报告编制

6.4.2 监测成果

监测成果包括监测报告、监测数据、监测图件和影像资料。

(1) 监测报告：①监测实施方案：监测单位编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》，并报送有关水行政主管部门。②监测季度报表及年度报告：为使监测结果准确可靠，能够真正为工程建设服务，于每季度的第 1 个月内向上级水行政主管部门报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，同时提供相关影像资料，编写年度监测报告；监测期间因降雨、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 周内报送有关情况。③监测总结报告：水土保持监测任务完成后，对监测结果要及时统计分析，撰写《生产建设

项目水土保持监测总结报告》，及时报送建设单位与当地水土保持行政主管部门。

（2）监测数据：包括扰动土地情况监测记录表、土石方流向监测记录表、土壤流失状况监测成果表、水土保持措施监测成果表、水土保持工程防治效果监测成果表、水土流失危害监测记录表等相关表格。

（3）监测图件：包括项目地理位置图、总体布置图、防治措施总体布局图、水土流失防治责任范围及监测点位布设图。

（4）影像资料：包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张，照片应标注拍摄时间。

（5）三色评价制度：监测单位应依据监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

根据《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），三色评价采用评分法，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。

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。

监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。

（6）双公开制度：监管部门对于辖区内的生产建设项目进行水土保持“双

随机一公开”检查，通过现场踏勘、查阅资料、座谈交流的方式对各项目水土保持工作落实情况进行详细检查，期间将向项目参建单位发放水土保持法律法规和宣传材料，于检查结束后将检查信息进行公示，并对存在水土保持措施不到位、未报送水土流失监测成果的项目印发检查意见，要求建设单位履行水土流失防治责任，限期完成整改。

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

1、编制原则

(1) 本工程水土保持方案投资估算作为主体工程投资估算组成部分，计入总投资估算中；

(2) 本工程水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，费用估算的编制依据、价格水平年、主要工程单价、费用计取等与主体工程一致，不能满足要求部分，选用水土保持行业标准；

(3) 本方案价格按 2023 年第三季度价格水平编制。

2、编制依据

(1) 《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》和《水土保持工程概算定额》水利部 [2003]67 号；

(2) 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；

(3) 《内蒙古自治区发展改革委 财政厅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》（内蒙古自治区发展和改革委员会、内蒙古自治区财政厅，内发改费字[2017]899 号）；

(4) 《财政部 税务总局关于调整增值税税率的通知》（国家财政部、国家税务总局，财税〔2018〕32 号）；

(5) 《水利部办公厅调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（水利部 办财务函〔2019〕448 号）；

(6)《阿拉善盟水土保持补偿费征收使用管理办法》(阿署发[2017]70号);

(7)《阿拉善盟发展和改革委员会 财政局 水务局关于落实降低水土保持补偿费收费标准的通知》(阿发改价字[2020]248号);

(8)《内蒙古自治区发展和改革委员会 财政厅 水利厅关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》(内发改费字[2019]397号)。

7.1.2 编制说明与估算成果

1、编制方法

表 7-1 水土保持工程投资费用构成表

费用构成	工程措施费	主体已有	直接费、间接费、利润、税金、扩大
		方案新增	直接费、间接费、利润、税金、扩大
	植物措施费	主体已有	直接费、间接费、利润、税金、扩大
		方案新增	直接费、间接费、利润、税金、扩大
	施工临时措施费	临时防护工程费、其他临时工程费	
	独立费用	建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收报告编制费	
	基本预备费		
	水土保持补偿费		

2、编制说明

(1) 基础单价编制

①人工预算单价

采用主体工程的人工工资 120 元/工日,折算工时预算单价为 15 元/工时。

②主要材料预算价格

主要材料预算价格采用市场价。

③苗木种子价格

苗木、种子的预算价格按当地市场价格计算。

④用电用水价格

本工程用水用电价格与主体工程一致,用电价格为 0.97 元/kwh;用水价格 6.0 元/m³

计算。

⑤砂浆材料价格与主体工程一致。

⑥施工机械台时费

施工机械使用费包括消耗在工程项目上的机械折旧、维修和动力燃料费用等，价格与主体工程一致，若主体工程无相关价格，则按《水土保持工程概算定额》中的施工机械台时费定额进行计算。

（2）工程单价编制

因本项目主体工程相关概预算编制办法及定额不能满足要求本项目涉及的工程单价编制，选用水土保持行业标准进行计算。

①工程措施和植物措施单价

工程措施和植物措施单价由直接费、间接费、利润和税金组成，直接费包括直接工程费和措施费。间接费包括规费和企业管理费，直接工程费指人工费、材料费和机械使用费三项。

②措施费计算基础为人工费+机械费，费率为 4.4%。

③间接费：间接费包括企业管理费和规费，计算基础为直接工程费，规费费率为 5.57%，企业管理费费率为 7.25%。

④企业利润：植物措施取直接费和间接费之和的 5.0%，工程措施取直接费和间接费之和的 7.0%。

⑤税金：取直接费、间接费与企业利润三项之和的 9%。

⑥扩大：扩大系数 10%。

本工程税率取值汇总见表 7-2。

表 7-2 税率取值汇总表

序号	费率名称	工程措施费率取值(%)	植物措施费率取值(%)
1	措施费	4.4	4.4
2	规费	5.57	5.57
3	企业管理费	7.25	7.25
4	企业利润	7	5
5	税金	9	9
6	扩大	10	10

(3) 水保工程估算编制

①工程措施：工程措施估算按工程量乘以工程单价进行编制。

②植物措施：植物措施费由苗木和种子等材料费及种植费和补植补种费三项组成。材料费由苗木和种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按《水土保持工程估算定额》进行编制，补植补种费按苗木、种子等材料费与种植费之和的 20%计列。

③临时措施费：临时防护工程按设计工程量乘以单价编制，其它临时工程费按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资之和的 2.0%计取。

④独立费用

a、建设管理费：按方案投资第一至第三部分之和的 2%计算；

b、水土保持监理费：按照市场价及实际工作量确定；

c、水土保持监测费：①水土保持监测人工费依据水利部[2003]67 号文《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》；②耐用设备按 15%折旧费计入，消耗性设备全部计入；③土建费和监测设备费按监测小区和监测设备数量及单价计算；

d、科研勘测设计费：按照实际技术合同收费情况；

e、水土保持设施验收报告编制费：按照实际技术合同收费情况。

⑤基本预备费

与主体工程投资估算取费标准相一致，项目可行性研究阶段基本预备费按第一至第四部分之和的 6%计算。

(4) 水土保持补偿费

水土保持补偿费征收依据为《内蒙古自治区发展和改革委员会 财政厅 水利厅关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》（内发改费字[2019]397号）确定征收计算标准为 1.7 元/m²。本工程征占地面积 33.8015hm²，其补偿费为 57.463 万元。

本工程水土保持补偿费用详见表 7-3。

表 7-3 水土保持补偿费一览表

防治分区		征占地面积 (hm ²)			单价 (元/m ²)	补偿费 (万元)
		永久占地	临时占地	小计		
选矿厂	建构筑物区	3.3663		3.3663	1.7	5.7227
	道路及硬化区	4.9433		4.9433		8.4036
	绿化区	0.0105		0.0105		0.0179
尾矿库	库区	20.2498		20.2498		34.4247
	外围扰动区		0.3616	0.3616		0.6147
厂外道路	矿运道路		0.495	0.495		0.8415
	进厂道路		0.135	0.135		0.2295
	连接道路		0.005	0.005		0.0085
水电工程	输水管线		3.9653	3.9653		6.741
	输电线路	0.0083	0.2614	0.2697		0.4585
合计		28.5782	5.2233	33.8015		57.463

3、估算成果

本方案水土保持工程总投资 226.52 万元，其中工程措施投资 109.26 万元，植物措施投资 2.86 万元，临时措施投资 6.08 万元，独立费用 41.29 万元(其中水土保工程监理费 8.00 万元，水土保持监测费 10.93 万元)，基本预备费 9.57 万元，水土保持补偿费 57.463 万元。

水土保持投资估算总表见表 7-4。

表 7-4		水土保持投资总估算表			单位：万元	
序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		独立费用	合计
			栽植费	种苗费		
第一部分 工程措施		109.26				109.26
一、选矿厂		29.39				29.39
1	灌溉软管	0.24				0.24
2	采矿废石压盖	29.15				29.15
二、尾矿库		63.37				63.37
1	采矿废石压盖	63.37				63.37
三、厂外道路		14.27				14.27
1	采矿废石压盖	14.27				14.27
四、水电工程		2.23				2.23
1	土地整治	2.23				2.23
第二部分 植物措施		2.86				2.86
一、选矿厂		0.18				0.18
1	穴状整地	0.02				0.02
2	栽植乔木	0.13	0.10	0.03		0.13
3	补植补种	0.03				0.03
二、尾矿库		1.49				1.49
1	撒播种草	1.24	0.28	0.96		1.24
2	补植补种	0.25				0.25
三、水电工程		1.19				1.19
1	撒播种草	0.99	0.21	0.78		0.99
2	补植补种	0.2				0.2
第三部分 临时措施		6.08				6.08
一、选矿厂		2.65				2.65
1	密目网苫盖	2.65				2.65
二、水电工程		1.11				1.11
1	密目网苫盖	1.11				1.11
三、其他临时工程		2.32				2.32
第四部分 独立费用					41.29	41.29
1	建设管理费				2.36	2.36
2	水土保持监理费				8	8
3	勘测设计费				12	12
4	水土保持监测费				10.93	10.93
5	水土保持设施验收报告编制费				8	8
第一至四部分合计						159.49
基本预备费						9.57
水土保持补偿费						57.463
水土保持总投资						226.52

分区措施估算见表 7-5。

表 7-5 措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)
工程措施					109.26
一、选矿厂					29.39
1	灌溉软管	m	200	12	0.24
2	采矿废石压盖	hm ²	4.9433	58964	29.15
二、尾矿库					63.37
1	采矿废石压盖	hm ²	5.2464	120790	63.37
三、厂外道路					14.27
1	采矿废石压盖	hm ²	0.635		14.27
四、水电工程					2.23
1	土地整治	hm ²	4.2267	5284.6	2.23
植物措施					2.86
一、选矿厂					0.18
1	穴状整地	穴	26		0.02
2	栽植沙枣	株	26		0.10
3	沙枣	株	26	12.61	0.03
4	补植补种	%	20		0.03
二、尾矿库					1.49
1	撒播种草	hm ²	5.608	503.81	0.28
2	披碱草草籽	kg	131.16	28	0.37
3	芨芨草草籽	kg	131.16	45	0.59
4	补植补种	%	20		0.25
三、水电工程					1.19
1	撒播种草	hm ²	4.2267	503.81	0.21
2	披碱草草籽	kg	105.6675	28	0.3
3	芨芨草草籽	kg	105.6675	45	0.48
4	补植补种	%	20		0.2
临时措施					6.08
一、选矿厂					2.65
(1)	密目网苫盖	m ²	8400		2.65
二、水电工程					1.11
(1)	密目网苫盖	m ²	3500		1.11
三、其他临时工程					2.32
(1)	其他临时工程	%	2		2.32

表 7-6 分年度投资估算表

序号	工程或费用名称	合计（万元）	2024 年	2025 年
工程措施				
一、选矿厂		29.39		29.39
1	灌溉软管	0.24		0.24
2	采矿废石压盖	29.15		29.15
二、尾矿库		63.37		63.37
1	采矿废石压盖	63.37		63.37
三、厂外道路		14.27	14.27	
1	采矿废石压盖	14.27	14.27	
四、水电工程		2.23		2.23
1	土地整治	2.23		2.23
植物措施				
一、选矿厂		0.18		0.18
1	穴状整地	0.02		0.02
2	栽植沙枣	0.1		0.1
3	沙枣	0.03		0.03
4	补植补种	0.03		0.03
二、尾矿库		1.49		1.49
1	撒播种草	0.28		0.28
2	披碱草草籽	0.37		0.37
3	芨芨草草籽	0.59		0.59
4	补植补种	0.25		0.25
三、水电工程		1.19		1.19
1	撒播种草	0.21		0.21
2	披碱草草籽	0.3		0.3
3	芨芨草草籽	0.48		0.48
4	补植补种	0.2		0.2
临时措施				
一、选矿厂		2.65	1.33	1.32
(1)	密目网苫盖	2.65	1.33	1.32
二、水电工程		1.11	1.11	
(1)	密目网苫盖	1.11	1.11	
三、其他临时工程		2.32		2.32
(1)	其他临时工程	2.32		2.32

独立费用估算表见表 7-7，水保监测费见表 7-8。

表 7-7 建设期独立费用估算表

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
第四部分 独立费用					41.29
一	建设管理费	%	2		2.36
二	水土保持监理费				8
三	勘测设计费				12
四	水土保持监测费				10.93
五	水土保持设施验收报告编制费				8

表 7-8 水土保持监测费计算表

序号	项目	单位	数量	单价(元)	合计(万元)	备注
一	土建费				0.24	
1	风蚀(插钎)小区	个	6	400	0.24	
二	消耗性设备费				1.32	
1	插钎	个	90	12	0.11	
2	标志绳	m	300	3	0.09	
3	标志牌	个	6	200	0.12	
4	卫片或航片	套	2	5000	1.00	
三	耐用设备折旧费				1.84	
1	旋转式无人机及配套系统	台	1	35000	0.53	年折旧按 1 年计, 折旧率按 15% 计算
2	YT-3000 自动气象监测站	台	1	35000	0.53	
3	ML2x 土壤水分速测仪	台	1	28000	0.42	
4	红外测距仪	部	1	4000	0.06	
5	植被盖度测定仪	个	1	6000	0.09	
6	手持 GPS	部	1	4000	0.06	
7	烘箱	台	1	6000	0.09	
8	1/100 电子天平	台	1	3000	0.05	
9	钢尺	把	2	100	0.01	
四	监测人工费				7.53	
1	现场调查、地面定位观测、动态跟踪监测等				2.00	包括按投资 1.5% 计列人工费
2	资料收集、室内分析等				1.00	
3	监测报告编制				3.00	
4	图件绘制				1.50	
5	报告印刷				0.03	
合计					10.93	

本工程单价汇总表见表 7-9。

表 7-9 单价汇总表 单位: 元

序号	工程名称	单位	单价	直接费			间接费	利润	税金	扩大	备注
				直接工程费		措施费					
				人工费	材料费						
1	撒播种草（披碱草、芨芨草 1:1 混播）	1hm²	503.81	285	54.75	14.95	45.48	20.01	37.82	45.8	
2	土地整治	1000m²	528.46	12.75	3.89	23.89	46.81	28.83	39.67	48.04	
3	采矿废石压盖 （15cm）	100m²	1207.9	435	344.93	54.6	106.8	65.91	90.67	109.81	
4	采矿废石压盖 （5cm）	100m²	589.64	136.5	243.98	26.63	52.2	32.17	44.26	53.6	

主要材料预算价格见表 7-10。

表 7-10 主要材料预算价格表 单位：元

序号	名称	单位	预算价格(元)
1	披碱草	kg	28
2	芨芨草	kg	45
3	密目网	m ²	2
4	Φ40pvc 软管	m	12
5	沙枣	株	12.61
6	滴灌带	m	8

施工机械台班费表汇总见表 7-11。

表 7-11 施工机械台班费汇总表 单位：元

机械名称		履带式推土机	自卸汽车	装载机
规格		135kW	5t	3.0m ³
定额编号		1031	3012	1023
一类费用	安装拆卸费	16.81		
	修理及替换设备费	22.81÷1.09=20.93	5.37÷1.09=4.93	38.37÷1.09=35.2
	折旧费	0.97÷1.13=0.86	10.73÷1.13=9.50	51.15÷1.13=45.27
	小计	38.60	14.43	80.47
二类费用	人工	29.40	9.75	19.5
	柴油	91.27	64.34	23.7
	小计	120.67	74.09	43.2
合计		159.27	88.52	123.67

主要工程量汇总见表 7-12。

表 7-12 主要工程量汇总表

防治分区	撒播种草 (hm ²)	栽植沙枣 (株)	穴状整地 (穴)	土地整治 (hm ²)	密目网 (m ²)	采矿废石压盖 (hm ²)	灌溉软管(m)
选矿厂		26	26		8400	4.9433	200
尾矿库	5.608					5.608	
厂外道路						0.635	
水电工程	4.2267			4.2267	3500		
总计	9.8347	26	26	4.2267	11900	11.1863	200

主要材料量汇总见表 7-13。

表 7-13 主要材料量汇总表

防治分区	披碱草草籽 (kg)	芨芨草草籽 (kg)	沙枣(株)	采矿废石(m ³)	Φ40pvc 软管 (m)	密目网 (m ²)
选矿厂			26	2471.65	200	8400
尾矿库	140.2	140.2		8412		
厂外道路				952.5		
水电工程	105.6675	105.6675				3500
总计	245.8675	245.8675	26	11836.15	200	11900

7.2 效益分析

7.2.1 水土流失防治效果

本方案中的各项水土流失防治措施相辅相成，实施后将大大降低因开发建设引起的新增水土流失量，根据本工程的实际情况，通过查漏补缺，提出主体工程设计中的不足之处，从实际出发，提出防治水土流失的重点场所，加强防治措施，完善防治体系，通过积极治理，将会很大程度上改善工程建设过程中造成的水土流失加速侵蚀条件。

工程结束，各建设区各项面积统计见表 7-14。通过预测计算各项指标均超过或达到防治目标值，治理目标预测分析详见表 7-15。

方案实施后，本项目水土流失治理达标面积为 33.8015hm²，造成水土流失面积为 33.8015hm²，项目建筑物及其他硬化面积为 18.9493hm²，植被建设面积 9.2739hm²，工程措施面积 5.5783hm²，减少水土流失量为 2816t。

1、水土流失治理度：水土流失治理达标面积为 33.8015hm²，造成水土流失面积为 33.8015hm²，项目建筑物及其他硬化面积为 18.9493hm²，水土保持措施面积为 14.8522hm²。项目区水土流失治理度预测计算值为 $(9.2739\text{hm}^2 \times 75\%) + 5.5783\text{hm}^2 + 18.9493\text{hm}^2 / 33.8015\text{hm}^2 = 93\%$ ，超过防治目标值 85%。

2、土壤流失控制比：防治责任范围内采取水土保持措施后，项目区平均土壤侵蚀模数 3125t/km²·a，项目区容许土壤侵蚀模数为 2500t/km²·a，因此，土壤流失控制比限制在 0.8，达到防治目标值 0.8。

3、渣土防护率：按照主体施工工艺及施工时序，工程施工期间挖方全部利用，渣土防护率可达到 97%以上，满足目标值 87%的要求。

4、表土保护率：项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土的百分比。项目区属于北方风沙区，表土保护率不做要求。

5、林草植被恢复率：项目区内林草植被面积为 9.2739hm²，可供栽植林草植被面积为 9.2739hm²，林草植被保存率为 75%，则林草植被恢复率 75%。

6、林草覆盖率：①项目区选矿厂及防护林带内林草植被布设有灌溉设施，故其林草植被治理达标面积按照林草植被保存率 75%进行计算，则选矿厂内林草植被达标面积为 0.0105hm² × 75%=0.01hm²；②水电工程及尾矿库林草植被因无法进行灌溉只能自然生长，故其林草植被治理达标面积以林草植被面积的 40%进行计算，项目区原地貌植被盖度约为 5%，则植被治理达标面积以 40%/5%=8 进行折算，则水电工程及尾矿库林草植被达标面积为 (4.2267hm²+5.0367hm²) /8=1.16hm²；③项目建设造成水土流失面积为 33.8015hm²，项目区总林草植被治理达标面积为 0.01hm²+1.16hm²=1.17hm²，则项目区林草覆盖率预测计算值为 1.17hm²/33.8015hm²=3.46%。

表 7-14 水土保持方案各项面积统计表（投影面积计列） 单位：hm²

项 目	建设区面积	扰动土地面积	建筑或硬化面积	水保措施面积		可绿化面积
				植物措施	工程措施	
选矿厂	8.3201	8.3201	3.3663	0.0105	4.9433	0.0105
尾矿库	20.6114	20.6114	15.5747	5.0367		5.0367
厂外道路	0.635	0.635			0.635	
水电工程	4.235	4.235	0.0083	4.2267		4.2267
合计	33.8015	33.8015	18.9493	9.2739	5.5783	9.2739

注：本项目植物措施保存率为 75%

表 7-15 水土保持方案各项措施指标计算表

治理指标	预测参数		预测计算值	防治目标值	备注	
水土流失治理度（%）	水土流失总面积		33.8015	93	85	超过防治目标
	水土流失治理达标面积（hm ² ）	建筑或硬化面积	18.9493			
		植物措施面积	9.2739			
		工程措施面积	5.5783			
	合计		33.8015			
土壤流失控制比	项目区平均土壤侵蚀模数（t/km ² ·a）		3125	0.8	0.8	符合防治目标
	项目区容许土壤侵蚀模数（t/km ² ·a）		2500			
渣土防护率（%）	实际挡护堆土数量（m ³ ）		6693	97	87	超过防治目标
	堆土总量（m ³ ）		6900			
表土保护率（%）	保护的表土数量（m ³ ）		*	*	*	不做要求
	可剥离表土数量（m ³ ）		*			
林草植被恢复率（%）	林草类植被面积（hm ² ）		9.2739	75	—	—
	可恢复林草植被面积（hm ² ）		9.2739			
林草覆盖率（%）	林草类植被达标面积（hm ² ）		1.17	3.46	—	—
	项目建设区总面积（hm ² ）		33.8015			

注：本项目植物措施保存率为 75%

7.2.2 水土保持生态效益

水土保持方案实施后，本项目所造成的水土流失基本得到控制，各项目措施的实施可有效防止因工程建设造成的水土流失，防止土壤侵蚀，保护水土资源，使项目区的水土流失得到有效控制。各工程措施的实施，确保了工程自身的安全运行。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

为了保障本工程水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，本方案采取业主治理的方式，建立健全的水土保持领导管理小组，负责水土保持工作组织领导和协调，积极配合各级水行政主管部门对水土保持工作的监督检查和管理。同时，必须明确水土保持工作的日常管理部门，以便于相关工作的协调和沟通。

建设单位应当制定详细的、可操作的水土保持管理制度和奖惩办法，加强对施工单位的管理和约束，同时建立水土保持相关档案；认真组织学习和宣传水土保持有关法律法规，提高管理者和工程建设者的水土保持意识；经常深入施工现场组织督促和检查，发现问题及时处理。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号）第十八条：水土保持方案自批准之日起满 3 年，生产建设项目方开工建设的，其水土保持方案应当报原审批部门重新审核。原审批部门应当自收到生产建设项目水土保持方案之日起 10 个工作日内，将审核意见书面通知生产建设单位。

本项目应严格实行“三同时”制度：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。现本项目与主体工程同步进行设计，符合相关要求，后续将同时施工、同时投产使用。

8.2 后续设计

本项目水土保持方案经水行政主管部门批复后，水土保持方案确定的各项水土流失防治措施均应落实，并依据水土保持有关的技术标准进行水土保持工程的初步设计、施工图设计。工程如有重大变更应按规定程序重新编报水土保持方案，以便水土保持措施能按设计要求顺利实施，并按有关规定实施验收。

水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当

补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。

8.3 水土保持监测

按照《水土保持监测技术规程》的要求，生产建设单位应当自行或者委托第三方单位，对生产建设活动造成的水土流失进行监测。监测时要对工程前项目的本底值及施工期、自然恢复期的水土流失量、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，即时补充、完善水土保持措施，以制定相应的治理方案。监测成果应定期向建设单位及当地水行政主管部门报告。

监测方法以调查监测法、场地巡查和遥感监测为主，水土保持监测工作应严格按照批准的水土保持方案报告书，制定具体的监测方案，积极编制水土保持监测实施细则，完成各阶段的水土保持监测任务后，及时编制水土保持监测报告，上报水行政主管部门，满足水土保持验收要求。根据《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），三色评价采用评分法，满分为100分；得分80分及以上的为“绿”色，60分及以上不足80分的为“黄”色，不足60分的为“红”色。

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。

监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。

8.4 水土保持监理

根据水保〔2019〕160号文，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。本项目征占地面积在20公顷以上，挖填土石方总量在20万立方米以上，故本项目应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师进行监理任务。

在水土保持工程施工中，必须实行监理制度，以监理工程师为核心的合同管理模式，以期达到降低造价，保证进度，提高水土保持工程质量。监理单位应当配备具有水土保持监理资格的工程师开展监理工作及时成立项目监理部，配备监理人员，采取调查、旁站和巡视等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程如期完成，并随时收集水土保持措施影像资料，建立完善的监理资料档案。

采取跟踪、旁站等监理方法，对水土保持工程的质量、进度及投资等进行控制，对水土保持工程实行信息管理和合同管理，确保工程如期完成，并将监理情况归档，为水土保持竣工验收提供资料支持。水土保持监理单位应依据监理合同完成各阶段的水土保持监理任务后，发现水土保持工程质量问题时，及时制止并向建设单位及水行政主管部门汇报。

8.5 水土保持施工

建设单位应将水保工程纳入招投标，且制定详细的、可操作的水土保持施工管理制度和奖惩办法，加强对施工的管理和对施工单位的约束。认真组织学习和宣传水土保持有关法律法规，提高管理者和工程建设者的水土保持意识；经常深入施工现场组织督促和检查，发现问题及时处理。

施工期应采用先进的施工手段和合理的施工工序，减少施工期水土流失；在施工过程中划定施工红线，保障施工人员及车辆在划定范围内进行施工；同时避开大风及强降雨天气施工。保障项目水土保持工程与主体工程同时施工同时交付使用。严格按照本方案提出的各项水土保持措施建议及各项水土保持设计技术要求进行施工，确保各项水土保持工程能长期、高效地发挥作用。

8.6 水土保持设施验收

按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》的要求。首先，建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，报告编制完成后，建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。

其次，建设单位在水土保持设施验收合格后，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告，公示时间不少于 20 个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

最后，建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后 3 个月内、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料，否则需重新进行验收。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告等材料的真实性负责。

建设单位为安全运行责任主体，对主体工程和水土保持方案设计的各项措施的安全运行全权负责，在建设、运行及后期管理期间要适时地巡查监测，及时消除隐患，确保各项工程及防护措施安全运行，发挥正常效益。

水土保持措施单价分析表

单价分析表（一）

定额依据：概定[2003][08057]		撒播种草（披碱草、芨芨草 1:1 混播）		定额单位：hm²	
工作内容：种子处理、人工撒播草籽					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				354.7
(一)	直接工程费				339.75
1	人工费	工时	19	15	285
2	材料费				54.75
	披碱草	kg	15	28	(420)
	芨芨草	kg	15	45	(675)
	其他材料费	%	5		54.75
(二)	措施费	%	4.4		14.95
二	间接费				45.48
(一)	规费	%	5.57		19.76
(二)	企业管理费	%	7.25		25.72
三	利润	%	5		20.01
四	税金	%	9		37.82
五	扩大		10		45.80
合 计					503.81

单价分析表（二）

定额编号：水保 08167		土地整治		定额单位：1000m ²	
工作内容：削坡、推土机推土、人工整坡。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				365.11
(一)	直接工程费				341.22
1	人工费	工时	0.85	15	12.75
2	机械使用费				328.47
-1	履带式推土机 135kW	台班	2.0379	159.27	324.58
-2	其他材料费	%	1.2		3.89
(二)	措施费	%	7		23.89
二	间接费				46.81
(一)	规费	%	5.57		20.34
(二)	企业管理费	%	7.25		26.47
三	利润	%	7		28.83
四	税金	%	9		39.67
五	扩大	%	10		48.04
	合计				528.46

单价分析表（三）

定额编号：内蒙古建工		碎石覆盖（15cm）		定额单位：100m ²	
工作内容：铺料、整平、压实。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				834.53
(一)	直接工程费				779.93
1	人工费	工时	29	15	435
2	机械使用费				344.93
-1	自卸汽车 5t	台班	2.16	88.52	191.2
-2	装载机 3.0m ³	台班	1.21	123.67	149.64
-3	其他材料费	%	1.2		4.09
(二)	措施费	%	7		54.6
二	间接费				106.98
(一)	规费	%	5.57		46.48
(二)	企业管理费	%	7.25		60.5
三	利润	%	7		65.91
四	税金	%	9		90.67
五	扩大	%	10		109.81
	合计				1207.9

单价分析表（四）

定额编号：内蒙古建工		碎石覆盖（5cm）		定额单位：100m ²	
工作内容：铺料、整平、压实。					
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				407.11
(一)	直接工程费				380.48
1	人工费	工时	9.1	15	136.5
2	机械使用费				243.98
-1	自卸汽车 5t	台班	1.62	88.52	143.40
-2	装载机 3.0m ³	台班	0.79	123.67	97.69
-3	其他材料费	%	1.2		2.89
(二)	措施费	%	7		26.63
二	间接费				52.2
(一)	规费	%	5.57		22.68
(二)	企业管理费	%	7.25		29.52
三	利润	%	7		32.17
四	税金	%	9		44.26
五	扩大	%	10		53.6
	合计				589.64

