

鸡西市东北亚矿产资源有限公司

尾矿库闭库工程土地复垦方案报告书

项目单位：鸡西市东北亚矿产资源有限公司

编制单位：黑龙江省企望国土资源勘测设计有限公司

2021 年 6 月



鸡西市东北亚矿产资源有限公司 尾矿库闭库工程土地复垦方案报告书



项目名称：鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库闭库工程
土地复垦方案报告书

项目单位：鸡西市东北亚矿产资源有限公司

单位地址：黑龙江省鸡西市恒山区柳毛石墨矿办公楼（康乐街）

联系人：王涛

联系电话：15636855557

送审时间：2021年6月

目 录

1 前 言	1
1.1 编制背景及过程.....	1
1.2 复垦方案摘要	2
2 编制总则	6
2.1 编制目的	6
2.2 编制原则	6
2.3 编制依据	7
3 项目概况	10
3.1 项目简介	10
3.2 项目区自然概况	17
3.3 项目区社会经济概况.....	22
3.4 项目区土地利用状况.....	23
4 土地复垦方向可行性分析	25
4.1 土地损毁分析及预测.....	25
4.2 复垦区土地利用状况.....	29
4.3 生态环境影响分析.....	30
4.4 土地复垦适宜性评价.....	32
4.5 复垦目标	37
4.6 水土资源平衡分析	38
5 土地复垦质量要求与复垦措施	40
5.1 土地复垦质量要求.....	40
5.2 预防控制措施	41
5.3 工程技术措施	41
5.4 生物与化学措施.....	43
5.5 监测措施	43
5.6 管护措施	44
6 土地复垦工程设计及工程量测算	45
6.1 工程设计	45
6.2 工程量测算	48

7 土地复垦投资估算	50
7.1 估算说明	50
7.2 投资估算费用构成	51
7.3 估算成果	54
8 土地复垦服务年限与复垦工作计划安排	61
8.1 土地复垦服务年限.....	61
8.2 土地复垦工作计划安排.....	61
8.3 土地复垦费用安排.....	61
9 土地复垦效益分析	63
9.1 经济效益	63
9.2 生态效益	63
9.3 社会效益	64
10 保障措施	65
10.1 制定保障措施的重要性.....	65
10.2 主要保障措施.....	65
10.3 公众参与	69
10.4 土地权属调整方案.....	72
11 成果	73

一、附图：

- 1、鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库闭库工程复垦区土地利用现状图
(1: 2000)
- 2、鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库闭库工程复垦区土地损毁预测图
(1: 2000)
- 3、鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库闭库工程复垦区土地复垦规划图
(1: 2000)

二、附件

- 1、企业营业执照
- 2、委托函
- 3、复垦承诺书

- 4、编制单位承诺书
- 5、编制单位资质证书
- 6、鸡西柳毛石墨资源有限公司尾矿库闭库工程安全设施变更设计
- 7、《关于<鸡西柳毛石墨资源有限公司尾矿库闭库工程安全设施变更设计>的批复》
(黑安监函字[2016]82号)
- 8、土地复垦公众参与调查表
- 9、土地复垦方案报告表
- 10、项目区地形图(1:2000)
- 11、鸡西市东北亚矿产资源有限公司关于尾矿库土地复垦相关手续情况说明
- 12、鸡西市东北亚矿产资源有限公司关于尾矿库土地复垦取土点情况说明

1 前 言

1.1 编制背景及过程

土地复垦是贯彻落实“十分珍惜和合理利用每一寸土地，切实保护耕地”基本国策的重要途径。从实现土地资源可持续利用和生态环境建设的要求出发，必须将土地复垦作为补充可利用土地的重要途径之一。

为了及时对破坏土地复垦利用和恢复建设区生态环境，国土资源部会同国家发改委等七部委于2006年9月联合下发了《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号），要求各地发展改革部门在批准、核准投资项目时，严把土地复垦关，使国家和地方各项土地管理法规政策落到实处。为加强土地复垦前期管理，国土资源部于2007年4月下发了《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81号），黑龙江省国土资源厅于2010年4月下发了《关于进一步做好土地复垦方案编报和评审工作的通知》（国土资发〔2010〕第78号），要求做好生产建设项目土地复垦方案的编制、评审和报送审查工作。2011年3月5日，《土地复垦条例》的颁布实施标志着我国土地复垦工作向法制化、规范化道路迈进了一大步，具有极其重要的意义。

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库始建于1978年，由原鸡西市柳毛石墨矿组织设计、施工、建设，于1982年投入使用，现已建设使用多年，对项目区内土地造成损毁，对项目区环境造成影响。该尾矿库于2013年开始履行闭库程序，2014年施工，2016年完成闭库工程施工验收，2020年完成了闭库销号。现需要对由于尾矿库造成损毁的土地进行及时复垦治理，最大程度减少对土地的损毁和环境的影响。

根据国家和地方相关政策文件要求，鸡西市东北亚矿产资源有限公司于2021年6月18日委托黑龙江省企望国土资源勘测设计有限公司承担该项目土地复垦方案编制工作。接受委托后，我单位成立了鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库闭库工程土地复垦方案编制工作组，组织专业技术人员于2021年6月20日到达项目区现场。6月21日收集项目区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本

情况等与土地复垦有关的资料；6月22-23日进行项目区野外调查，对项目区已损毁未复垦的土地，查清损毁范围、程度与面积；然后对土地复垦义务人、土地使用权人、土地所有权人、政府相关部门及相关权益人进行公众调查，在充分听取了他们的意愿之后拟定初步复垦方案，对初步拟定的土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意见，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证；6月24-25日依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等，于2021年6月30日编制完成了《鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库闭库工程土地复垦方案报告书》。

本方案的编制过程包含对该项目区现状调查、土地损毁分析与预测、土地复垦方向可行性分析、土地复垦措施、土地复垦投资估算、土地复垦工作计划安排及保障措施，结合项目区实际，本着“统一规划、源头控制、防复结合”的要求及“因地制宜，综合利用”的原则，依据当地土地利用总体规划，合理确定复垦区土地用途。做好土地复垦方案编制，有利于明确复垦土地的利用方向，提高土地利用率和土地资源的可持续发展；避免复垦工作的盲目性，减轻企业和社会的负担；改善项目区周边的生态环境；保证土地复垦工作与生产建设活动协调进行；为属地国土资源局落实监管责任提供依据。最终实现土地资源可持续利用，促进当地经济、社会、生态环境全面协调发展。

1.2 复垦方案摘要

1.2.1 项目服务年限及土地复垦方案服务年限

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库建设多年，目前该尾矿库已到达设计使用年限，完成闭库销号程序，正在按照自然资源部门的意见，开展土地复垦工作。本方案复垦方向主要为林地，复垦工程施工6个月，同时考虑监测与管护期3年，确定本复垦方案服务年限为3年零6个月，即2021年7月起至2024年12月。

1.2.2 方案涉及各类土地面积

a) 项目区面积

项目区指生产建设项目的项目范围内土地构成的区域。该项目区面积为 36.6309hm²。

b) 复垦区面积

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。由于本项目无永久性建设用地，因此，复垦区面积为已损毁土地面积与预测损毁土地面积之和，面积为 36.6309hm²。

c) 复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。由于本项目无永久性建设用地，因此，确定本项目的复垦责任范围面积为 36.6309hm²。复垦责任范围与复垦区范围一致。

d) 永久性建设用地

项目区无永久性建设用地。

e) 损毁土地面积

本项目的生产建设损毁土地面积为 36.6309hm²，主要表现为尾矿库对土地的压占，压占面积为 36.6309hm²。

f) 复垦土地面积

本方案已复垦面积 11.1754hm²，拟复垦土地面积 21.8169hm²，最终复垦土地面积 32.9923hm²。

g) 征（租）土地面积

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库使用的土地面积为 36.6309hm²，土地权属是原鸡西市柳毛石墨矿自有土地和租用柳毛林场的土地，权属性质为国有。

1.2.3 土地损毁情况

a) 已损毁土地情况

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库已损毁土地面积为 36.6309hm^2 。

b) 拟损毁土地情况

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库建设多年,目前该尾矿库服务期满已完成闭库销号工作,没有扩建计划,拟损毁土地面积 0m^2 。

复垦区损毁土地面积、损毁地类及损毁类型与程度等详见下表:

表 1-1 土地损毁情况汇总表

占地范围	地类				面积 (m^2)	损毁性质	损毁方式	损毁程度
复垦区	01	耕地	013	旱地	4.1220	已损毁	压占	重度
	03	林地	030	有林地	18.5490	已损毁	压占	重度
			032	灌木林	0.8611	已损毁	压占	重度
			033	其他林地	0.3901	已损毁	压占	重度
	20	城镇村及 工矿用地	204	采矿用地	12.7087	已损毁	压占	重度
合计	—				36.6309	—	—	—

1.2.4 复垦目标

土地复垦的目标,使项目区内自然资源得到保护和合理开发利用,保护生物多样性,维护生态平衡。

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库已损毁土地面积为 36.6309hm^2 ,已复垦面积 11.1754hm^2 ,拟复垦土地面积 21.8169hm^2 。按安监局相关要求,坡面局部留有平台马道,方便坝体维护及复垦工程管护,不进行复垦,面积为 3.6386hm^2 ,最终复垦土地面积 32.9923hm^2 ,全部复垦为林地,复垦率 90.07%。

项目区无永久性建设用地。但根据《尾矿库安全监督管理规定》(2011 年 7 月 1 日)第二十一条要求:“生产经营单位应当建立健全防汛责任制,实施 24 小时监测监控和值班值守,并针对可能发生的垮坝、漫顶、排洪设施损毁等生产安全事故和影响尾矿库运行的洪水、泥石流、山体滑坡、地震等重大险情制定并及时修订应急救援预案,配备必要的应急救援器材、设备,放置在便于应急时使用的地方”。应安监局要求,尾矿

库平台马道设有一处值班巡查室和应急物资仓库,用于尾矿库闭库后的安全巡查和储备应急物资,需留续使用,不纳入复垦范围,不进行复垦。

该尾矿库闭库工程设计单位按照《尾矿库安全技术规程》等尾矿库安全管理规范设计了尾矿库坡面平整,在上坝道路、下坡道路、平台马道上设置有截排洪设施,排渗设施,布置了监测装置等设施,并编制了安全设施设计,尾矿库闭库安全设施设计通过了黑龙江省应急管理局组织的审查,取得了批复。该道路是批复设计内容之一,需留续使用,不纳入复垦范围,不进行复垦。

1.2.5 复垦投资情况

本项目土地复垦投资总额为 126.66 万元,其中工程施工费 85.61 万元,其他费用 11.20 万元,监测管护费 22.11 万元,基本预备费为 7.74 万元,本项目复垦土地面积总计为 21.8824hm²,平面投影面积 21.8169hm²,复垦土地亩均投资 3859 元。

2 编制总则

2.1 编制目的

本土地复垦方案编制过程中以该地区土地利用总体规划为基础,通过分析项目建设对土地利用可能造成的影响,提出适宜的土地破坏预防控制与复垦措施,为损毁土地的地貌重塑、土体再造与生态恢复提供科学指导与依据。具体目的有:

a) 通过编制土地复垦方案,贯彻落实“谁损毁、谁复垦”的原则,明确建设单位土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等,为土地复垦工程实施、土地复垦管理、监督检查、验收以及土地复垦费用的征收提供依据,确保土地复垦落到实处。

b) 预测工程建设过程中土地破坏的类型,以及各类土地的破坏范围和破坏程度,量算并统计各类被破坏土地的面积。

c) 根据调查和预测结果,分别统计各类被破坏土地面积,确定各类被破坏土地的应复垦面积和应复垦土地的总面积,并根据各类土地的破坏时间、破坏性质和破坏程度,合理确定复垦时间和复垦土地利用类型等。

d) 在复垦规划的基础上,按各类土地复垦技术要求设计复垦方案、复垦工艺,明确要求达到的技术标准和技术参数,计算复垦工程量,提出复垦工程的投资概算。

2.2 编制原则

根据项目自身特点以及当地自然地理、生态环境与社会经济发展情况,依据国家法律法规及相关政策,按照经济可行、技术科学合理、综合效益最佳和便于操作的要求,土地复垦方案的编制主要遵循以下原则:

- a) 源头控制、预防与复垦相结合;
- b) 统一规划,统筹安排,把土地复垦指标纳入项目建设计划;
- c) 因地制宜、合理确定复垦后土地用途,优先用于农业;
- d) 社会效益、经济效益、生态效益并重,努力实现土地资源的可持续利用;
- e) 土地复垦工程技术可行,经济合理。

2.3 编制依据

《鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库闭库工程土地复垦方案报告书》的编制，依据《中华人民共和国土地管理法》、《环境保护法》、国务院颁布的《土地复垦规定》、《土地复垦技术标准（试行）》等法律、法规以及国家和黑龙江省对土地复垦的有关规定进行的。

2.3.1 法律法规

- a) 《中华人民共和国土地管理法》(2019 年 8 月 26 日修改);
- b) 《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令第 39 号)(2011.3.1);
- c) 《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 9 号)(2015.1.1);
- d) 《中华人民共和国森林法》(2009.8.27);
- e) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2016.9.1);
- f) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.9.1);
- g) 《土地复垦条例实施办法》(2013.3.1);
- h) 《中华人民共和国森林法实施条例》(2016 年修订版);
- i) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》(2014.7.29 修订版);
- j) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(国务院令第 588 号)(2011.1.8);
- k) 《黑龙江省土地管理条例》(2015 年修正版);
- l) 《黑龙江省耕地保护条例》(2016.4.21);
- m) 《土地复垦条例实施办法》(2013.3.1);
- n) 《黑龙江省土地复垦实施办法》(黑龙江省人民政府令第 45 号);

2.3.2 政策文件

- a) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》(国土资发[2006] 225 号);
- b) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(国土资发[2007] 81 号);
- c) 《关于进一步加强土地整理复垦开发工程的通知》(国土资发[2008] 176 号);

- d) 《关于进一步加强和规范土地复垦工程的通知》（黑政办发[2012]84号）；
- e) 《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发[2011]50号）；
- f) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》2007年。

2.3.3 标准规范

- a) 地表水环境质量标准(GB3838-2002)；
- b) 土壤环境质量标准(GB15618-2008)(修订版)；
- c) 水土保持综合治理技术规范(GB/T16453-2008)；
- d) 生态公益林建设技术规程(GB/T183372-2001)；
- e) 造林技术规程(GB/T15776-2016)；
- f) 生态环境状况评价技术规范(试行)(HJ/T192-2015)；
- g) 第二次全国土地调查技术规程(TD/T014-2007)；
- h) 土地复垦方案编制规程(TD/T1031.1-2011~TD/T1031.7-2011)；
- i) 土地开发整理项目预算定额标准(2013年)；
- j) 黑龙江省土地开发整理工程建设标准；
- k) 土地复垦质量控制标准(TD/T1036-2013)；
- l) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- m) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- n) 《土地开发整理项目规划设计规范》（2000年）；
- o) 《黑龙江省土地开发整理工程建设标准》（2012）；
- p) 《土地开发整理规程编制规程》（TD/T1011-2000）；
- q) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；
- r) 《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T 1048-2016）；
- s) 《土地整治项目制图规范》（TD/T 1040-2013）；
- t) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- u) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；
- v) 《土壤环境监测技术规范》（HJ/T 166-2004）；

- w) 《生产项目土地复垦验收规程》（GB/T14848-2017）；
- x) 《土地复垦方案编制实物》。

2.3.4 地方规划及自然与社会经济资料

- a) 《鸡西市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；
- b) 《鸡西市土地利用总体规划（2006-2020 年）》；
- c) 《鸡西市矿产资源总体规划（2006-2020 年）》；
- d) 《鸡西市地开发整理规划（2006-2020 年）》；
- e) 项目区所在地的其他社会经济资料。

2.3.5 技术文件

- a) 《黑龙江普莱德新材料科技有限公司尾矿库扩建水文地质勘查项目报告书》（黑龙江省水文地质工程地质勘察院，2016.6）；
- b) 《黑龙江普莱德新材料科技有限公司尾矿库加高扩容工程可行性研究报告》（河北铜源矿山工程设计有限责任公司，2016.4）；
- c) 《鸡西柳毛石墨资源有限公司尾矿库闭库工程安全设施变更设计》（黑龙江省冶金设计规划院，2016.4）；
- d) 《关于<鸡西柳毛石墨资源有限公司尾矿库闭库工程安全设施变更设计>的批复》（黑安监函字[2016]82 号）。

3 项目概况

3.1 项目简介

3.1.1 企业简介

鸡西市东北亚矿产资源有限公司坐落在“中国石墨之都”黑龙江省鸡西市，是鸡西市石墨产业核心支撑企业。企业前身“鸡西市柳毛石墨矿”，始建于1936年，历经改制变革，现为北京汽车集团-黑龙江普莱德新材料科技有限公司全资子公司，属于国有大型石墨矿山企业。企业现有职工1088人，石墨年生产能力8万吨，是中国天然鳞片石墨重要生产、出口基地。企业现有三座万吨石墨选矿厂，可以生产高、中、低碳、正目、负目及微粉等80多个品种。

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库为一座山谷型尾矿库，该尾矿库始建于1978年，为原鸡西市柳毛石墨矿企业技术人员与鸡西市环保科共同设计，1982年尾矿库建成并投入使用。尾矿库距离公司厂区1.45km，库区三面环山，属山谷型三等尾矿库，年处理储存石墨尾矿砂90万吨左右。企业石墨选矿作业产生的尾矿废水，通过两级泵站全封闭管路输送至尾矿库，经过自然沉淀、曝气后，尾矿砂留在尾矿库围隔储存，澄清水经库内回水管流出库区通过清水泵站输送至浮选车间重复使用，达到闭路循环，零排放。

由于该库已到达设计使用年限，2016年企业对该尾矿库履行闭库程序，2020年11月在恒山区政府网站上公示闭库销号。现企业正在按照自然资源部门的意见，开展土地复垦工作。

3.1.2 尾矿库现状

现状坝顶高程为388m，库容约为 $500 \times 10^4 \text{m}^3$ ，坝高约为109m，现状尾矿库等别为三等。现状尾矿库主要构筑物及设施有：初期坝、尾矿堆积坝、排洪回水系统、坝

面坝肩排水设施以及坝体位移和浸润线监测系统等，现分述如下。

(1) 初期坝：坝体采用碎石经分层碾压堆筑而成，坝顶宽 5.0m，长 145.0m，坝高 14m，外坝坡平均坡比 1:2.0，内坝坡比 1:1.6，外坝坡采用干砌块石护坡。

照片 3-1 初期坝体

(2) 尾矿堆积坝：采用上游法湿式筑坝工艺分级堆筑，现状堆积坝坝顶长约 320m（走向近南—北向），堆积高度约 95m。整体外坝坡比约 1:4.2。沉积滩干滩长度约 110m，平均干滩坡度约 2%。

(3) 排洪系统：现有排洪系统三套，即 1981 年沿坝体中线修建的管式排洪溢流回水系统，2008 年在尾矿库北线修建的管井式加沟槽排洪系统（已废弃），2014 年尾矿库闭库工程在南线修建的排洪明渠系统。

(4) 排水设施：初期坝坝顶至堆积坝顶之间修建了坝面、坝肩排水设施，坝面、坝肩排水设施在五个平台间均匀布置，平台内侧设置纵向排水沟，沿垂直于坝轴线方向设置横向排水沟，排水沟共计 2100 米。在两侧坝肩沿自然地势各修建了一条坝肩排水明沟，以防雨季两侧山坡雨水冲刷坝肩。

照片 3-2 排水设施

照片 3-3 平台马道

(5) 监测设施：在尾矿坝体共布设 5 个断面，共计 11 个水平位移和垂直位移观测点；尾矿库在堆积坝上建有六列共计 23 个浸润线观测井。

照片 3-4 尾矿库全貌

(6) 已复垦情况

企业于上世纪 80 年代随着尾矿堆积坝的增高就开始试验进行种植植被保砂护坡，经过多次试验，种植沙棘树护坡获得成功。从 80 年至 2020 年闭库销号，企业定期根据堆积高度增减情况，开始在堆积坝坡面采用种植沙棘树护坡，目前已恢复植被坡面面积约 11.1754hm²。2014 年-2016 年企业在闭库施工过程中，按照设计对原有坡面进行了修

坡补坡，部份已成材沙棘因为施工需要被破坏。目前坡面局部破坏区域已被自然生长的沙棘、杨树、榆树、杂草等恢复了绿化。尾矿堆积坝坡面绿化情况如下：

第一个坡面（标高 306~330m 之间）和第二个坡面（标高 330~340m 之间），该区域在上世纪 80~90 年代开始恢复植被，目前坡面由沙棘、杨树、榆树、杂草等人工和自然衍生的植被覆盖。沙棘等树木平均高度在 1.5m 左右，个别杨树等植被高度有 2.5m。

第三个坡面（标高 340~350m 之间），该区域在 2000~2010 年开始恢复植被，目前坡面由沙棘、杨树、榆树、杂草等人工和自然衍生的植被覆盖。沙棘等树木平均高度在 1.5m 左右，个别杨树等植被高度有 2.5m。

第四个坡面（标高 350~376m 之间），该区域在 2010~2015 年开始恢复植被，目前坡面由沙棘、杂草等人工和自然衍生的植被覆盖。沙棘等植被平均高度在 1.5m 左右。

第五个坡面（标高 376~388m 之间），该区域在 2015~2018 年开始恢复植被，目前坡面由沙棘、杂草等人工和自然衍生的植被覆盖。沙棘等树木平均高度在 0.3~1.2m 左右。

388m 堆积坝顶滩面未进行植被恢复，该区域局部为自然生长的杂草。

以上复垦工程，均为矿山企业自主复垦行为，尚未经过当地自然资源部门的检查及验收。

3.1.3 尾矿库历史运行情况

1978 年：柳毛石墨矿企业技术人员与鸡西市环保科合作编制尾矿库设计。

1982 年：柳毛石墨矿尾矿库建成并投入使用。

2005 年：由于尾矿库已接近 1978 年设计坝高，企业自行设计新增库容 200 万立方米。

2013 年：因尾矿库已到达设计年限，经黑龙江省安监局批准，企业履行闭库程序。

2014 年：企业委托黑龙江省冶金设计规划院做闭库设计，2014 年 6 月尾矿库闭库工程开始施工。

2016 年：尾矿库闭库工程完工，通过安监局验收。

2020 年：尾矿库闭库工程在恒山区政府网站完成销号。

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库项目区总平面布置见图 3-1、图 3-2。

图 3-1 项目区鸟瞰图

图 3-2 项目区总平面布置图

3.1.4 项目范围

该尾矿库 1978 年编制尾矿库设计，由于年代久远，并且该石墨矿权历年产生多次变更，造成原有设计资料丢失。

本次方案设计项目范围依据《鸡西柳毛石墨资源有限公司尾矿库闭库工程安全设施变更设计》，该设计于 2016 年 5 月 30 日通过黑龙江省安监局审批（黑安监函字[2016]82 号），可作为本次设计依据。

依据《鸡西柳毛石墨资源有限公司尾矿库闭库工程安全设施变更设计》，尾矿库原项目区面积为 30.4061m²，由 111 个拐点圈定，拐点坐标见表 3-1 表。

表 3-2 尾矿库拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系		拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	5010860.58	44408157.09	57	5010716.22	44409021.80
2	5010925.79	44408174.30	58	5010698.63	44408974.13
3	5010928.27	44408175.85	59	5010687.33	44408941.32
4	5010940.12	44408212.94	60	5010667.86	44408890.47
5	5010939.98	44408214.45	61	5010666.00	44408855.60
6	5010942.34	44408263.38	62	5010681.76	44408808.94
7	5010953.15	44408318.68	63	5010668.27	44408764.58
8	5010956.89	44408332.74	64	5010673.79	44408746.60
9	5010969.03	44408349.65	65	5010727.75	44408705.31
10	5011006.36	44408381.77	66	5010734.54	44408701.01
11	5011015.94	44408399.45	67	5010747.18	44408659.67
12	5011020.22	44408416.28	68	5010743.95	44408643.62
13	5011029.48	44408477.03	69	5010729.74	44408628.16
14	5011038.35	44408495.78	70	5010692.89	44408584.37

15	5011049.34	44408515.70	71	5010687.52	44408560.70
16	5011068.87	44408545.80	72	5010678.07	44408540.97
17	5011078.28	44408559.72	73	5010666.54	44408522.75
18	5011090.27	44408580.24	74	5010658.03	44408495.21
19	5011106.20	44408607.93	75	5010651.70	44408488.04
20	5011115.77	44408629.12	76	5010650.53	44408488.35
21	5011111.32	44408636.42	77	5010649.68	44408481.92
22	5011117.83	44408653.11	78	5010651.15	44408481.45
23	5011124.30	44408657.74	79	5010650.15	44408474.00
24	5011132.35	44408656.98	80	5010650.63	44408465.10
25	5011145.03	44408697.13	81	5010657.57	44408447.34
26	5011155.34	44408721.93	82	5010668.57	44408428.19
27	5011177.74	44408742.13	83	5010677.00	44408406.63
28	5011205.29	44408745.34	84	5010677.27	44408384.97
29	5011226.90	44408758.38	85	5010664.85	44408365.14
30	5011237.60	44408775.56	86	5010652.99	44408352.08
31	5011239.87	44408782.46	87	5010651.89	44408349.08
32	5011239.67	44408787.34	88	5010650.83	44408349.43
33	5011204.96	44408812.68	89	5010648.63	44408343.09
34	5011165.14	44408836.99	90	5010649.61	44408342.70
35	5011161.28	44408875.34	91	5010649.51	44408339.78
36	5011145.74	44408914.32	92	5010684.23	44408322.30
37	5011112.31	44408925.55	93	5010701.72	44408306.85
38	5011091.26	44408935.83	94	5010714.79	44408298.55
39	5011071.00	44408934.20	95	5010728.24	44408293.19
40	5011060.27	44408922.34	96	5010734.54	44408288.21
41	5011060.94	44408901.77	97	5010742.70	44408273.14
42	5011052.24	44408868.58	98	5010753.35	44408260.19
43	5011041.20	44408861.27	99	5010752.70	44408250.63
44	5011004.63	44408851.05	100	5010762.79	44408236.98
45	5010993.20	44408860.33	101	5010762.40	44408234.56
46	5010974.56	44408893.48	102	5010766.03	44408227.93
47	5010956.33	44408909.69	103	5010767.65	44408228.96
48	5010939.12	44408936.16	104	5010772.84	44408222.88
49	5010915.20	44408966.56	105	5010775.40	44408216.41

50	5010903.35	44408991.77	106	5010777.07	44408204.91
51	5010857.79	44409049.19	107	5010779.22	44408196.80
52	5010840.80	44409062.89	108	5010788.88	44408185.60
53	5010801.80	44409098.88	109	5010811.47	44408176.05
54	5010775.81	44409093.62	110	5010820.07	44408172.99
55	5010763.29	44409085.04	111	5010851.72	44408158.76
56	5010740.53	44409059.61		5011006.36	44408381.77
面积：30.4061hm ²					

本次设计,在参考《鸡西柳毛石墨资源有限公司尾矿库闭库工程安全设施变更设计》项目范围的基础上,结合尾矿库现状土地破坏范围,综合圈定了本次项目区范围,项目范围由 135 个拐点圈定,项目区面积为 36.6309m²。项目范围拐点坐标见表 3-2 表。

表 3-2 项目范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系		拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	5011130.36	44408648.40	69	5010666.54	44408522.75
2	5011151.39	44408659.10	70	5010659.36	44408499.89
3	5011173.79	44408676.70	71	5010658.03	44408495.21
4	5011177.28	44408684.33	72	5010651.70	44408488.04
5	5011184.84	44408697.92	73	5010651.70	44408488.04
6	5011202.90	44408711.45	74	5010650.53	44408488.35
7	5011232.65	44408716.09	75	5010650.16	44408486.32
8	5011265.73	44408738.05	76	5010649.62	44408481.93
9	5011279.16	44408758.05	77	5010651.15	44408481.45
10	5011278.26	44408780.39	78	5010650.15	44408474.00
11	5011238.95	44408819.01	79	5010650.63	44408465.10
12	5011184.90	44408845.62	80	5010657.57	44408447.34
13	5011176.05	44408880.04	81	5010668.52	44408428.20
14	5011187.27	44408929.08	82	5010677.00	44408406.63
15	5011152.38	44408950.49	83	5010677.27	44408384.97
16	5011138.04	44408952.39	84	5010664.79	44408365.15
17	5011127.20	44408960.24	85	5010652.99	44408352.08
18	5011120.99	44408977.01	86	5010652.67	44408351.40
19	5011104.59	44408998.26	87	5010651.89	44408349.08
20	5011079.33	44409012.64	88	5010650.83	44408349.43

21	5011064.39	44409015.38	89	5010648.63	44408343.09
22	5011044.48	44408989.81	90	5010649.61	44408342.70
23	5011034.66	44408967.76	91	5010649.51	44408339.78
24	5011029.56	44408949.15	92	5010684.23	44408322.30
25	5011035.90	44408922.69	93	5010701.72	44408306.85
26	5011036.86	44408897.84	94	5010714.73	44408298.56
27	5011029.86	44408887.21	95	5010728.24	44408293.19
28	5011016.85	44408879.44	96	5010734.54	44408288.21
29	5011000.65	44408886.37	97	5010742.70	44408273.14
30	5010977.00	44408913.42	98	5010753.35	44408260.19
31	5010920.33	44408998.14	99	5010752.70	44408250.63
32	5010880.11	44409058.24	100	5010762.79	44408236.98
33	5010848.13	44409126.05	101	5010762.40	44408234.56
34	5010830.47	44409151.92	102	5010766.03	44408227.93
35	5010809.44	44409162.99	103	5010767.65	44408228.96
36	5010786.14	44409166.03	104	5010772.84	44408222.88
37	5010748.77	44409152.43	105	5010775.40	44408216.41
38	5010727.66	44409135.70	106	5010777.07	44408204.91
39	5010708.21	44409119.41	107	5010779.22	44408196.80
40	5010699.90	44409075.46	108	5010788.88	44408185.60
41	5010680.81	44409034.73	109	5010811.47	44408176.05
42	5010658.36	44409020.08	110	5010820.07	44408172.99
43	5010647.25	44408984.53	111	5010851.71	44408158.76
44	5010625.13	44408947.13	112	5010860.53	44408157.10
45	5010615.26	44408928.45	113	5010873.40	44408160.60
46	5010606.16	44408897.97	114	5010893.84	44408165.94
47	5010605.77	44408883.22	115	5010925.79	44408174.30
48	5010624.53	44408864.11	116	5010928.27	44408175.85
49	5010635.51	44408847.41	117	5010940.12	44408212.94
50	5010644.67	44408831.95	118	5010939.98	44408214.45
51	5010645.41	44408822.27	119	5010941.25	44408238.08
52	5010624.09	44408812.27	120	5010942.34	44408263.38
53	5010607.61	44408796.86	121	5010953.15	44408318.68
54	5010595.30	44408782.34	122	5010956.83	44408332.76
55	5010585.47	44408761.13	123	5010969.03	44408349.65

56	5010593.99	44408749.03	124	5011006.36	44408381.77
57	5010603.21	44408729.78	125	5011015.94	44408399.45
58	5010610.66	44408709.66	126	5011020.22	44408416.28
59	5010666.61	44408695.93	127	5011024.95	44408446.59
60	5010699.58	44408683.77	128	5011029.48	44408477.03
61	5010717.79	44408671.39	129	5011038.35	44408495.78
62	5010734.69	44408657.30	130	5011049.28	44408515.71
63	5010739.66	44408643.47	131	5011068.81	44408545.81
64	5010729.74	44408628.16	132	5011078.28	44408559.72
65	5010710.97	44408606.82	133	5011090.27	44408580.24
66	5010692.89	44408584.37	134	5011106.85	44408607.10
67	5010687.52	44408560.70	135	5011130.44	44408648.25
68	5010678.01	44408540.98			
面积：36.6309hm ²					

3.2 项目区自然概况

3.2.1 地理位置

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库位于柳毛乡铅矿村东发屯东侧，尾矿库东侧位于柳毛林场内，行政区划属于柳毛村铅矿村和柳毛林场。

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库为柳毛石墨矿尾矿库，该尾矿库位于柳毛乡东发屯东侧的大架沟东沟内，沟谷为东西走向，地势较为平坦，库区三面环山，尾矿库下游有水泥路面公路与外界连接，交通便利。项目区地理坐标：东经 130°49'49.99"-130°50'36.17"，北纬 45°13'51.82"-45°13'25.30"。项目区面积为 36.6309m²。

项目区地理位置见图 3-2。

图 3-2 项目区地理位置图

3.2.2 地形地貌

鸡西市区地处那丹哈达岭、肯特阿岭及太平岭的结合部，地势北、西、南三面高，

中部、东部低。地势整体向东北倾斜,海拔 400-700m,最高峰在龙山村西山,海拔 714m。中部穆棱河河谷平原地势低平,海拔 180-300m。

项目区位于新太古代麻山期变质岩构成的低山丘陵区,地势整体东南高,西北低,海拔一般 300-500m。穆棱河支流柳毛河在西部流过,为地下水主要排泄通道。库区所在的大架沟东沟走向东西,最高海拔 446m,地势向西倾斜,两侧山坡坡度 11-27°,局部 19-27°。项目区地形见图 3-3。

图 3-3 项目区地形图

照片 3-5 项目区地形地貌

3.2.3 气候

项目所在区域属于中温带大陆性季风气候,冬季漫长而寒冷,干燥少雪;春季短暂,回暖快,干旱多风;夏季湿热多雨;秋季降温迅速,霜冻早,温差变化大。据多年气象资料统计,年平均气温为 3.7℃,最冷月在一月份,月平均气温为零下 17.9℃。七月份气温最高,月平均气温为 21.4℃;极端最高气温为 37.1℃,最低为-35℃,年平均无霜期为 145 天,大于 10℃积温年平均为 2544.9℃。多年平均降水量为 547.2mm,降水时空分布不均。每年的 6-9 月降水集中,这期间降水量占全年的 70%以上,7-8 月是暴雨的多发时节,此间的降水量占全年的 43.8%。降水年际变化也很大,如梨树区 1960 年降水量为 910.3mm,而 1975 年降水量仅有 266.6mm,二者比值为 3.4。在地域分布上,西部降水较多,东部降水偏少。多年平均蒸发量为 1272.5mm,其中 5 月份蒸发最强烈,1 月份蒸发量最小。最大冻深 1.8m,最大积雪深 60.7cm,年主导风向为西北风,年平均风速 3.2m/s,最大风速 28.7m/s。

3.2.4 土壤

项目区地处丘陵地带,土壤类型为暗棕壤,暗棕壤土类有三个亚类,其中典型暗棕壤最多,占暗棕壤土类 95.8%,除谷地外均有分布,成土母质多为残积物或坡积物,呈

微酸性至中性，pH 值约为 6.5，土壤有机质含量较高，表层土壤有机质含量 6-10g/kg，盐基饱和度以表层为高，可达 60~80%，淀积层有所降低，自然肥力较好。

3.2.5 生物

项目区地处丘陵区，地貌复杂，地形多样，森林茂密，土地肥沃，水源充足，气候适宜。项目区周边植物属长白山植物区系，主要乔木有柞树、赤松、黑桦、色树、山杨、椴树、胡桃楸、水曲柳、黄菠萝、毛赤杨、大黄柳以及人工落叶松、人工樟子松人工红松等，亚乔木、灌木和藤本植物有山槐、杜鹃、美丽绣线菊、榛子、胡枝子、刺五加、五味子、山葡萄等，草本有羊胡苔草、乌苏里苔草、塔头苔草大叶章、蚊子草、地榆、铃兰、玉竹、高羊茅草等。野生动物主要有野猪、狍子、狐狸、獾、兔、飞龙、野鸡等。

照片 3-6 项目区植被

3.2.6 水文与水文地质

项目区西侧 5km 的穆棱河是鸡西市主干河流。发源于黑吉两省交界的窝集岭，全长 830km，流域面积 18427km²。经梨树镇由南向北，在滴道折向东流，贯穿全境。梨树镇至鸡冠山段，河谷较窄，河槽宽 10-100m，水深 0.5-2m。据以往梨树水文站资料，集水面积 6600km²，多年平均径流量为 9.09×10⁸m³。径流量季节和年际变化大，最大（1965 年）径流量 18.78×10⁸m³/a，最小（1967 年）3.88×10⁸m³/a。穆棱河在鸡西市区的一级支流主要有牯牛河、滴道河、黄泥河、凤山河等。这些河流的次级支流，大多属于季节性河流，水位、流量受大气降水的影响，汛期水位上升，流量增大，枯水期水位下降，流量减少，甚至干涸断流。项目区内无地表水。

项目区内岩性简单，为新太古界麻山群变质岩系。经过长期的地质作用，岩石节理裂隙发育，形成了强烈的基岩风化带。该区以风化裂隙水为主，风化深度 40—60m，风化带以下岩石结构致密、新鲜完整，不含水。局部断裂构造发育处，岩石破碎，在汇水条件较好位置，富水性中等。大多数断裂构造断裂，裂隙间多被构造角砾岩和岩脉充填，不含水或微含水，项目区含水层可分为第四系冲洪积砂砾石孔隙含水层和基岩裂隙水

1) 第四系冲洪积砂砾石孔隙含水层

分布在柳毛河河谷及其支谷中。含水层为圆砾、含粘土砾石，分选不好，砾石稍有磨圆，含孔隙潜水，水位埋深 1.0-3.0m，含水层厚度 <7m，钻孔单位涌水量 0.55L/s.m。地下水水化学类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl}-\text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型。水位变化受季节性影响。地下水除接受大气降水垂直渗入补给外，还接受低山丘陵区裂隙水及丰水期河水渗入补给。地下水径流条件良好，以侧向径流方式排泄，其次补给下伏基岩裂隙水，该区水位埋深浅，蒸发是主要的排泄方式。另外，开采也是重要的排泄方式之一。

2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水在全区广泛分布，呈潜水性质，在沟谷区与上覆第四系含水层构成统一含水层。地下水的富水性极不均一。根据《黑龙江普莱德新材料科技有限公司尾矿库扩建水文地质勘查项目报告书》中钻孔换算法，项目区基岩裂隙水单位涌水量 0.0013—0.0306L/s·m，小于 0.1L/s·m，调查区基岩裂隙含水层为中等富水—弱富水。

大气降水入渗为库区地下水的主要补给来源。库区位于低山丘陵区，整个库区三面环山，相对地势较高，坡度较大，大气降水大部分以地表径流汇聚沟谷向下游排泄，少量渗入补给地下水，以地下径流形式从沟谷两侧山坡向下游方向排泄。因此坡底水位埋藏较浅，坡顶水位埋藏较深。库区地下水通过库区周边修筑的排水渠向库区外水渠汇集，地下水开采度低。

图 3-4 项目区地表水系图

3.2.7 地质

1、库区地层岩性

根据收集资料，项目区内基岩为新太古代麻山期混合岩、麻粒岩及片麻岩，第四系主要为坡积成因的碎石土和含碎石粉质粘土等。现对场地地层结构及特征描述如下：

①素填土：黄褐色，主要由花岗混合岩风化砂砾石组成，仅分布在初级坝轴中心线位置。厚度 2.10m，属于软弱岩。

②含碎石粉质粘土：黄褐色，稍湿，硬可塑状态，系坡积成因。含有碎石，占 10-20%，碎石成分为花岗混合岩，呈棱角状，干强度和韧性中等。该层分布在沟底及谷坡，厚度 0.40-2.10m。属于软弱岩。

②-1 粉质粘土：该层系坡积成因，黑色，湿，软可塑状态。干强度和韧性中等偏低，无摇振反应，含有少量碎石颗粒，夹薄层粉砂，该层仅分布在初级坝前沟底。厚度 1.70m。属于软弱岩。

③砾砂：黄褐色—灰黑色。饱和，稍密状态。粒径 $>2\text{mm}$ 的颗粒占 30-40%，大者 30-40mm，呈棱角状，成分为花岗混合岩，该层分布在沟底及谷坡，厚度 0.70-4.80m。属于软弱岩。

④角砾：黄褐色—灰黑色。饱和，中密状态。粒径 $>2\text{mm}$ 的颗粒占 60-65%，大者 60-80mm，呈棱角状，成分为花岗混合岩，颗粒级配较好。该层分布在沟底及谷坡，厚度 0.90-4.30m。属于软弱岩。

⑤碎石：黄褐色，饱和。密实状态。粒径 $>20\text{mm}$ 的颗粒占 60-65%，大者 60-80mm，大者 60-80mm，呈棱角状，成分为花岗混合岩，颗粒级配较好。该层分布在沟底及谷坡，厚度 0.40-2.40m。属于软弱岩。

⑥强风化花岗混合岩：灰褐—灰黑色，花岗变晶结构，块状结构，岩心呈块状和碎块状，锤击声哑，岩石坚硬程度分类属于极软岩，据本次调查，库区两侧岩体节理和风化裂隙较发育，岩体破碎，但裂隙密闭。岩体基本质量等级为 V 级。属于坚硬岩。

2、尾矿堆积体

①-0-1 尾粉砂

灰色，稍湿~饱和，松散状态，粒径大于 0.075mm 的颗粒占 75~80%，颗粒较均匀。分布于尾矿堆积体表层，分布普遍，层厚 1.00~4.60m。

①-0-2 尾粉砂

灰色，饱和，稍密状态，粒径大于 0.075mm 的颗粒占 75~80%，颗粒较均匀。分布普遍，层厚 0.90~4.80m，层顶深度 1.00~4.60m，层顶高程 293.14~364.10m。

①-0-3 尾粉砂

灰色，饱和，中密状态，粒径大于 0.075mm 的颗粒占 75~80%，颗粒较均匀。分布普遍，层厚 3.00~47.40m，层顶深度 3.10~44.50m，层顶高程 290.24~359.61m。

①-1-0 尾粉质粘土

黑色，很湿，软塑状态，土质细腻，含有石墨鳞片，手捻具有滑感。仅见于 SGK21 孔，层厚 0.30m，层顶深度 44.00m，层顶高程 309.87m。

①-2-0 尾砾砂

灰褐色，饱和，密实状态，粒径大于 2mm 的颗粒占 35~45%，大者 20~30mm，磨圆球状，属于选矿磨料废弃物，孔隙被粉砂充填。该层分布在 GK6、14、15、21 孔，层厚 1.80~8.70m，层顶深度 21.80~42.70m，层顶高程 315.77~338.59m。

3、地质构造与地震

项目区在区域构造上属龙山复向斜（大西沟复向斜）北东端的延伸部分，向东延至穆棱河后转为北北东向，轴部走向 NEE—EW。库区周围主要发育有东西向和南北向断层，主要呈张性和压扭性，所有断层均早已为死断层，不具有活动性，并且离库区较远，对本尾矿库区无影响。

根据建设部抗震设计规范（GB50011-2001）及《中国地震勘探参数区划图》（GB183006-2001），项目区建场地设计基本地震加速度值为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。抗震设防烈度为 VI 度。工程场地地基稳定性好。

3.3 项目区社会经济概况

鸡西市恒山区下辖两个乡、24 个行政村和 7 个街道办事处、21 个社区居委会。区域范围内有 5 个国有矿山、8 个国有林场。全区总人口 16.42 万人，其中城镇人口 12.29 万人、农业人口 4.13 万人。恒山区矿产资源丰富，已探明的煤炭、石墨、大理石、钾长岩、膨润土、云母等矿产资源多达 42 种，其中煤炭储量 6.5 亿吨、白云灰储量 1200 万吨、硅线石储量 280 万吨、石墨储量 3.7 亿吨，优质鳞片石墨储量、品位居亚洲之首。丰富的煤炭储量和优质的石墨资源，使我区享有“煤炭之都”和“石墨之都”的美誉。恒山区森林总面积 3.4 万公顷，占恒山区总面的 58%。其中有林面积 2.39 万公顷，未成林造林区面积 440 公顷，宜林地面积 9732 公顷。全区共有耕地面积 8.7 万亩，占恒山区总

面积的 10%，无公害产地认证实现全覆盖。粮食总产量达到 3.9 万吨，有机土地认证、农作物标准化生产、绿色食品种植基地监测、产业化基地面积分别达到 1000 亩、6 万亩、1.7 万亩和 1.7 万亩，产品远销国内 10 余个省、市和地区。全区有省级矿山公园、金刚山、四平山等具有鲜明人文历史和地方特色的旅游景点多处。

恒山区 2020 年全年地区生产总值同比增长 5%、规模以上工业增加值增长 20%、固定资产投资增长 62.5%、社会消费品限上零售额增长 8.3%、外贸进出口总额增长 50.8%、一般公共预算收入增长 8.4%，实现了经济正增长目标。2019 年地区生产总值同比增长 6.3%，规模以上工业增加值增长 14.2%，固定资产投资增长 55.8%，高新技术产业增加值占全区 GDP 5%，城镇登记失业率控制在 4.3% 以内。

3.4 项目区土地利用状况

3.4.1 项目区土地利用现状

项目区是指生产建设项目的项目范围内土地构成的区域。项目区面积为 36.6309hm²。

参照全国土地利用现状调查技术规程、全国土地利用现状分类标准（GB/T21010-2007），结合鸡西市自然资源局提供的土地利用现状图，通过统计分析获得项目区内各用地类型土地利用现状数据。

项目区土地利用现状详见表 3-2。

表 3-2 项目区土地利用现状表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计 (hm ²)	百分比
01	耕地	013	旱地	4.1220	11.25%
03	林地	031	有林地	18.5490	50.64%
		032	灌木林	0.8611	2.35%
		033	其他林地	0.3901	1.06%
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	12.7087	34.69%
合计 (hm ²)		——	——	36.6309	100

通过统计分析获得项目区土地利用状况数据。项目区内土地利用状况有如下特点：

- a) 项目区地处丘陵区，从土地利用结构来看，利用类型主要为林地。
- b) 项目区内的土壤类型多为棕壤、草甸土。

c) 项目区占用的耕地不涉及基本农田。

3.4.2 项目区土壤特点

根据现状调查分析,项目区土壤主要以暗棕壤,土层厚度一般为 30~50cm,表层为深黑色黑土层,厚度在 30cm 左右,亚层为棕色粘土层,厚度在 30cm 左右,表层有机质含量为 6-10g/kg, PH 值 6.5,土壤质地表层为重壤土,往下多属于轻粘土至中粘土。表层富含腐殖质,略有团粒结构。有机质含量较高,呈微酸性反应,盐基饱和度较高。自然肥力较好,适合草木生长及种植粮食、经济作物。

图 3-5 项目区土壤剖面图

3.4.3 项目区土地权属状况

本方案项目区面积为 36.6309hm²,通过对项目区土地权属情况分析,鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库项目区内土地权属状况为国家所有,使用权归石墨煤矿和柳毛林场,项目区内土地权属明确,权属无争议。鸡西市东北亚矿产资源有限公司通过租赁方式获得土地使用权。

项目区土地权属状况详见表 3-3。

表 3-3 项目区土地权属一览表							单位: m ²
权属		地 类					合计
		01	03			20	
		耕地	林地			城镇村及工矿用地	
		013	031	032	033	204	
		旱地	有林地	灌木林	其他林地	采矿用地	心土层
鸡西市恒山区	石墨煤矿	0.0000	0.0000	0.8611	0.3901	4.2316	
	柳毛林场	4.1220	18.5490	0.0000	0.0000	8.4771	31.1481
	总计	4.1220	18.5490	0.8611	0.3901	12.7087	36.6309

4 土地复垦方向可行性分析

4.1 土地损毁分析及预测

4.1.1 土地损毁环节及时序

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库在建设及运营过程中对土地损毁方式为压占土地。损毁的环节详见图 4-1。

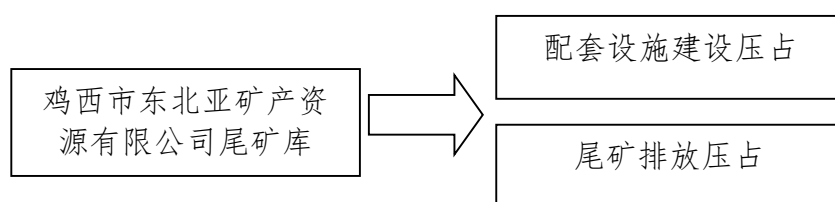


图 4-1 项目建设流程图

由建设流程可知，本项目生产过程中，对土地损毁方式主要是土地压占。

表 4-1 土地损毁环节及时序表

损毁环节	损毁形式	损毁时序
配套设施建设（尾矿坝、马道、巡查房等）	土地压占	建设期
尾矿排放压占	土地压占	建设期、运营期

4.1.2 已损毁土地现状

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库最终坝顶高程为 388m，库容约为 $500 \times 10^4 \text{m}^3$ ，坝高约为 109m、占地面积 36.6309hm^2 ，其中尾矿库顶部滩面平坦，积水干涸，面积为 19.5255hm^2 ，坡面投影面积为 17.1054hm^2 ，边坡比为 1:4.2，因此已损毁土地面积为 36.6309hm^2 。

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》，把土地破坏程度预测等级数确定为 3 级标准，分别定为：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度破坏）。评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案是

根据鸡西地区类似工程的土地破坏因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用主导因素法进行评价及划分等级。具体标准如下：

表4-2 土地损毁程度标准表

项目	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
损毁方式	压占	压占	挖损、压占
用地时间	<2 年	2-5 年	>5 年
植被破坏方式	轻度	中度	重度
复垦难易程度	较易，简单平整管护	中等，简单清理，以土方工程为主	较难，混凝土拆除，土石方运输，沟路渠配套建设

根据以上损毁程度分析，鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库土地损毁方式为压占，用地时间大于 5 年，土地损毁程度为重度损毁区。已损毁土地面积及损毁程度见表 4-3。

表 4-3 已损毁土地面积及损毁程度

地类				面积 (m ²)	损毁性质	损毁方式	损毁程度
01	耕地	013	旱地	4.1220	已损毁	压占	重度
03	林地	030	有林地	18.5490	已损毁	压占	重度
		032	灌木林	0.8611	已损毁	压占	重度
		033	其他林地	0.3901	已损毁	压占	重度
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	12.7087	已损毁	压占	重度
合计				36.6309	—	—	—

4.1.3 拟损毁土地预测

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库已履行完闭库工作，没有扩建计划，因此没有拟损毁土地。

4.1.4 已损毁土地复垦情况

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库于上世纪 80 年代随着尾矿堆积坝的增高就开始试验进行种植植被保砂护坡，经过多次试验，种植沙棘树护坡获得成功。从 80 年至 2020 年闭库销号，鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库定期根据堆积高度增减情况，开始在堆积坝坡面栽植沙棘，树下撒播草籽。复垦区域集中在尾矿库堆积坡面中部，已复垦尾矿堆积坡面平面投影面积 11.1745hm²，尾矿堆积边坡比约 1:4.2，坡面面积为

11.4938hm²。以上复垦工程，均为矿山企业自主复垦行为，尚未经过当地自然资源部门的检查及验收。

照片 4-1 已复垦坡面

4.1.5 复垦区与复垦责任范围确定

a) 复垦区面积

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。由于本项目无永久性建设用地，因此，复垦区面积为已损毁土地面积与预测损毁土地面积之和，面积为 36.6309hm²。

b) 复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。由于本项目无永久性建设用地，因此，确定本项目的复垦责任范围面积为 36.6309hm²。复垦责任范围与复垦区范围一致。

复垦区（复垦责任范围）拐点坐标见表 4-4。

表 4-4 复垦区（复垦责任范围）拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系		拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	5011130.36	44408648.40	69	5010666.54	44408522.75
2	5011151.39	44408659.10	70	5010659.36	44408499.89
3	5011173.79	44408676.70	71	5010658.03	44408495.21
4	5011177.28	44408684.33	72	5010651.70	44408488.04
5	5011184.84	44408697.92	73	5010651.70	44408488.04
6	5011202.90	44408711.45	74	5010650.53	44408488.35
7	5011232.65	44408716.09	75	5010650.16	44408486.32
8	5011265.73	44408738.05	76	5010649.62	44408481.93
9	5011279.16	44408758.05	77	5010651.15	44408481.45
10	5011278.26	44408780.39	78	5010650.15	44408474.00
11	5011238.95	44408819.01	79	5010650.63	44408465.10
12	5011184.90	44408845.62	80	5010657.57	44408447.34
13	5011176.05	44408880.04	81	5010668.52	44408428.20

14	5011187.27	44408929.08	82	5010677.00	44408406.63
15	5011152.38	44408950.49	83	5010677.27	44408384.97
16	5011138.04	44408952.39	84	5010664.79	44408365.15
17	5011127.20	44408960.24	85	5010652.99	44408352.08
18	5011120.99	44408977.01	86	5010652.67	44408351.40
19	5011104.59	44408998.26	87	5010651.89	44408349.08
20	5011079.33	44409012.64	88	5010650.83	44408349.43
21	5011064.39	44409015.38	89	5010648.63	44408343.09
22	5011044.48	44408989.81	90	5010649.61	44408342.70
23	5011034.66	44408967.76	91	5010649.51	44408339.78
24	5011029.56	44408949.15	92	5010684.23	44408322.30
25	5011035.90	44408922.69	93	5010701.72	44408306.85
26	5011036.86	44408897.84	94	5010714.73	44408298.56
27	5011029.86	44408887.21	95	5010728.24	44408293.19
28	5011016.85	44408879.44	96	5010734.54	44408288.21
29	5011000.65	44408886.37	97	5010742.70	44408273.14
30	5010977.00	44408913.42	98	5010753.35	44408260.19
31	5010920.33	44408998.14	99	5010752.70	44408250.63
32	5010880.11	44409058.24	100	5010762.79	44408236.98
33	5010848.13	44409126.05	101	5010762.40	44408234.56
34	5010830.47	44409151.92	102	5010766.03	44408227.93
35	5010809.44	44409162.99	103	5010767.65	44408228.96
36	5010786.14	44409166.03	104	5010772.84	44408222.88
37	5010748.77	44409152.43	105	5010775.40	44408216.41
38	5010727.66	44409135.70	106	5010777.07	44408204.91
39	5010708.21	44409119.41	107	5010779.22	44408196.80
40	5010699.90	44409075.46	108	5010788.88	44408185.60
41	5010680.81	44409034.73	109	5010811.47	44408176.05
42	5010658.36	44409020.08	110	5010820.07	44408172.99
43	5010647.25	44408984.53	111	5010851.71	44408158.76
44	5010625.13	44408947.13	112	5010860.53	44408157.10
45	5010615.26	44408928.45	113	5010873.40	44408160.60
46	5010606.16	44408897.97	114	5010893.84	44408165.94
47	5010605.77	44408883.22	115	5010925.79	44408174.30
48	5010624.53	44408864.11	116	5010928.27	44408175.85

49	5010635.51	44408847.41	117	5010940.12	44408212.94
50	5010644.67	44408831.95	118	5010939.98	44408214.45
51	5010645.41	44408822.27	119	5010941.25	44408238.08
52	5010624.09	44408812.27	120	5010942.34	44408263.38
53	5010607.61	44408796.86	121	5010953.15	44408318.68
54	5010595.30	44408782.34	122	5010956.83	44408332.76
55	5010585.47	44408761.13	123	5010969.03	44408349.65
56	5010593.99	44408749.03	124	5011006.36	44408381.77
57	5010603.21	44408729.78	125	5011015.94	44408399.45
58	5010610.66	44408709.66	126	5011020.22	44408416.28
59	5010666.61	44408695.93	127	5011024.95	44408446.59
60	5010699.58	44408683.77	128	5011029.48	44408477.03
61	5010717.79	44408671.39	129	5011038.35	44408495.78
62	5010734.69	44408657.30	130	5011049.28	44408515.71
63	5010739.66	44408643.47	131	5011068.81	44408545.81
64	5010729.74	44408628.16	132	5011078.28	44408559.72
65	5010710.97	44408606.82	133	5011090.27	44408580.24
66	5010692.89	44408584.37	134	5011106.85	44408607.10
67	5010687.52	44408560.70	135	5011130.44	44408648.25
68	5010678.01	44408540.98			
面积：36.6309hm ²					

4.2 复垦区土地利用状况

4.2.1 土地利用类型

参照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）、全国土地利用现状调查技术规程、鸡西市市自然资源局提供的土地利用现状图件，结合损毁土地分析结果，对复垦区及复垦责任范围内土地利用类型进行统计。

土地利用类型详见表 4-5。

表 4-5 复垦区（复垦责任范围）土地利用现状表

编码	一级地类	编码	二级地类	合计（hm ² ）	百分比
01	耕地	013	旱地	4.1220	11.25%

03	林地	031	有林地	18.5490	50.64%
		032	灌木林	0.8611	2.35%
		033	其他林地	0.3901	1.06%
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	12.7087	34.69%
合计 (hm ²)		——	——	36.6309	100

4.2.2 土地权属状况

复垦区及复垦责任范围内土地使用权涉及石墨煤矿和柳毛林场，权属性质为国有。通过对复垦区及复垦责任范围内土地权属情况调查分析，复垦区及复垦责任范围内土地权属清晰明确，权属无争议。

复垦区及复垦责任范围土地权属情况见表 4-6。

表 4-6 复垦区（复垦责任范围）土地利用权属表

单位：m²

权属		地 类					合计
		01	03			20	
		耕地	林地			城镇村及工矿用地	
		013	031	032	033	204	
		旱地	有林地	灌木林	其他林地	采矿用地	
鸡西市 恒山区	石墨煤矿	0.0000	0.0000	0.8611	0.3901	4.2316	5.4828
	柳毛林场	4.1220	18.5490	0.0000	0.0000	8.4771	31.1481
	总计	4.1220	18.5490	0.8611	0.3901	12.7087	36.6309

4.3 生态环境影响分析

4.3.1 对地形地貌的影响分析

对地形地貌的影响主要表现在该项目在建设运营过程中对所在区域原生地形地貌的破坏。

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库位于鸡西市恒山区柳毛乡大架沟东沟内，沟谷为东西走向，地势较为平坦，库区三面环山，由于该项目的建设运营，改变了原沟谷的形态，地表高程随着尾矿的堆积增高，原山坡坡面的坡度也发生了变化。最终形成了坝顶高程为 388m，库容约为 $500 \times 10^4 \text{m}^3$ ，坝高约为 109m、占地面积 36.6309hm^2 的尾矿库，其中尾矿库顶部滩面平坦，积水干涸，面积为 19.5255hm^2 ，坡面投影面积为

17.1054hm²，边坡比为 1:4.2，约 13-14°，虽然该项目未改变大区域的地形地貌，但改变了项目所在小区域的微地形地貌。

4.3.2 对水资源的影响分析

对水资源的影响主要表现在尾矿库对附近地下水及地表水的影响。由于库区附近无地表水，且尾矿库排水设施完善，对地表水影响较小。根据《黑龙江普莱德新材料科技有限公司尾矿库扩建水文地质勘查项目报告书》中浸溶试验的结果，干尾矿砂浸溶液超标因子为 pH、铬、硒和氟化物，湿尾矿砂浸溶液超标因子为 pH、氟化物和氰化物，可见尾矿砂的不当堆放会造成地下水环境污染。该尾矿库设置了一套防渗及尾矿水回收利用系统，有效阻隔了尾矿渣渗滤液下渗污染地下水。因此，应严格执行此防渗系统的实施，有效保护地下水环境。

根据《黑龙江普莱德新材料科技有限公司尾矿库加高扩容工程可行性研究报告》，该防渗及尾矿水回收利用系统于 1981 年建成投入使用，堆积坝设四排排渗设施，采用内置式弧形排渗形式，直径 75mm 槽孔管，总工程量为 7150m。第一层在标高 287m 平台敷设，间距 10 m，单根长 70 m，共计 12 孔。第二层在标高 306m~314m 平台敷设，间距 10 m，单根长 120 m，共计 20 孔。第三层在标高 344m 平台敷设，间距 10 m，单根长 80 m，共计 20 孔。第四层在标高 356m 平台敷设，单根长 110 m，共计 21 孔。

后期堆积坝采用反向预埋排渗。在 390m~430m 之间每 10m 高程预埋排渗设施，共计五期，采用直径 75mm 槽孔管。其中：渗水管铺设间距 6 m，单根长 45 m。共计 96 根。导水管（预留导水管）采用直径 90mmPE 管，敷设间距 42 m。集水管采用直径 90mmPE 管。

根据《黑龙江普莱德新材料科技有限公司尾矿库扩建水文地质勘查项目报告书》（黑龙江省水文地质工程地质勘察院 2016.6）中地下水环境现状调查与评价相关内容，项目区地下水监测点丰水期、枯水期水质整体均良好一较差，导致监测点水质较差的影响因子主要为总硬度和硫酸盐。根据《鸡西市东北亚矿产资源公司检测报告》（黑龙江中策检测技术公司 2021.4.22），尾矿库回水池水质按《地下水质量标准》（GB14848-93）评价，为Ⅳ类水，满足《尾矿库安全技术规程》（AQ2006-2005）中相关要求。

4.3.3 对土壤资源的影响分析

该尾矿库始建于 1978 年，由于建设时间较早，未进行表土剥离，尾矿库永久性占压原地表，改变了耕地、林地等原有土地利用类型，减少了耕地、林地的面积，导致原地表有机质含量丰富的暗棕壤、草甸土等丧失功能。虽然复垦工作开展后，库区大部分裸露区域会进行绿化，但土壤质量提升是一个漫长的过程，尾矿库的建设和运营对该区域土壤资源都产生了很大的影响。

4.3.4 对生物资源的影响分析

工程建设致使项目区地表植被基本全部破坏，使项目区内植被覆盖率降低，生物多样性降低，从而导致植被环境功能下降，对于区域植被造成不同程度的破坏。

从工程项目周边整体生态环境而言，虽然本项目的建设占地面积较大，破坏地表植被面积较大，但对生态环境的影响主要是对项目区局部小环境的影响，对大环境的影响较小，不会对区域物种的存续造成威胁，尤其是在复垦工作开展之后，对裸露坡面、滩面进行植被恢复，逐步减小对生物资源的影响。

4.4 土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是针对复垦区的已破坏和拟破坏的土地进行潜在的适宜性评价，根据破坏土地的自然属性和破坏状况，以社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦治理后对农、林、牧、副、渔及其他利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种预测性的土地适宜性评价。根据复垦区土地的特定用途，对土地进行分析的过程，而项目区损毁土地适宜性评价则是对受损毁土地针对特定复垦方向的适应程度做出的分析判断。

4.4.1 土地复垦适宜性评价原则

综合考虑项目区的特点，本方案土地复垦适宜性评价主要体现以下几个方面的原则：

a) 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、损毁状况、经济条件、国家政策和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，因此在进行土地复垦适宜性评价的过程中应综合分析各区域的差别，选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

b) 因地制宜和农用地优先原则

在确定待复垦的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不能照搬其他区域的评价模式。因此在进行土地复垦适宜性评价时，要重点保护、恢复当地的生态环境。

c) 综合效益最佳原则

适宜性评价为复垦奠定基础指明方向，但同时也需要考虑复垦成本等其他方面的影响因素，因此需遵循复垦综合效益最佳的原则。以合理的复垦投入获取最佳的经济、生态、社会效益，以达到经济、生态、社会效益总和最大化。

d) 与国家政策、地方规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，还应考虑国家政策、区域的土地利用总体规划和生态功能区规划等因素，统筹考虑本地区的社会经济和项目区的生产建设发展，同时了解公众意愿，在确定复垦方向时要综合考虑多方面的影响因素，以达到复垦方案体系最优。

e) 动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地适宜性评价时，应考虑项目区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

f) 经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

4.4.2 土地复垦适宜性评价依据

本次土地复垦适宜性评价的主要依据包括：国家和地方有关土地复垦的法律法规、土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及其他相关规划等；《土地复垦技术标准》（试行）、《土地复垦方案编制规程》、《耕地后备资源调查与评价技术规程》、《造林技术规程》《黑龙江省土地开发整理工程建设标准》等相关规程和标准；项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见及周边同类项目的类比分析等。

4.4.3 土地适宜性评价方法

a) 评价单元确定

根据评价原则和依据，结合工程项目特点，对复垦区拟复垦土地进行评价单元划分。评价单元划分后满足内部性质相对均一或相近；单元之间有差异性；单元之间有一定的可比性。根据前文复垦土地损毁分析，本方案根据地形划分评价单元，划分为两个评价单元，即坡面评价单元和滩面评价单元。

b) 评价方法与评价因子选取

结合复垦区地表土地破坏特征以及区域自然环境、社会环境特点，本复垦方案土地适宜性评价采用极限条件法进行，即按土地类型基本要求，对比破坏土地的特征，并结合附近复垦区土地复垦经验和科学经济的复垦措施，将需复垦的土地分为适宜和不适宜两类，其中适宜类为破坏前已利用的土地和自然属性较好的其他用地（包括宜耕、林地、宜草，各种宜利用土地适宜性按破坏程度和可垦性进行分级评价），不适宜为破坏前受到破坏严重、目前技术经济条件下不宜复垦的土地。

根据复垦区所在区域自然环境特征、结合复垦区土地破坏特点、土地类型等有关指标，参阅有关项目区破坏土地适宜性评价和复垦经验，本方案土地适宜性评价限制因子选取主要考虑以下几个方面指标：破坏区地形坡度、土壤质地、土地污染、与周边环境适宜情况及土壤有机质含量。

c) 评价因素等级划分

根据《土地复垦技术标准》，参考相关技术资料，结合复垦区情况，将鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库闭库工程土地复垦适宜性评价的标准定为 4 个等级：1 级—适宜，2 级—基本适宜，3 级—临界适宜，4 级—不适宜。适宜性评价限制因素分级标准见表 4-7。

表 4-7 土地适宜性评价限制因素分级标准

适宜性评价限制因素分级			适宜性		
序号	限制因素	分级	宜耕	宜林	宜草
1	坡度（°）	<3	1	1	1
		4~7	2	1	1
		8~15	3	1	1
		16~25	4	2	2
		26~35	4	2	3
		>35	4	3	3
2	土壤质地	壤 土	1	1	1
		粘土、砂壤土	2	1	1
		重粘土、砂土	3	2	1
		砾质、砂质	4	3	2 或 1
3	土地污染	不	1	1	1
		轻度	2	2	2
		中度	2 或 3	3	3
		重度	4	4	4
4	周边环境适宜性	一致	1	1	1
		可适应	2 或 3	2 或 3	2
		不适应	4	4	4
5	土壤有机质含量（g/kg）	>10	1	1	1
		10~6	2	1 或 2	1
		<6	2 或 3	2 或 3	2
说明：1 级—适宜、2 级—基本适宜、3 级—临界适宜、4 级—不适宜。					

d) 土地复垦适宜性等级评定结果分析

在复垦区土地质量调查的基础上，将各评价单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林草评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目该单元的土地适宜等级，结果见表：4-8 和 4-9。

表 4-8 土地复垦参评单元的土地质量状况表

适宜性评价限制因素	坡面评价单元	滩面评价单元
-----------	--------	--------

1	地面坡度 (°)	13-14°	<3
2	土壤质地	砾质、砂质	砾质、砂质
3	土地污染	轻度	轻度
4	周边用地类型	林地	林地、耕地
5	土壤有机质含量	<6	<6

表 4-9 土地适宜性评价结果表

评价单元	复垦方向 可选类型	坡度	土壤 质地	土地 污染	周边环境 适宜性	土壤有机 质含量	适宜复 垦方向	复垦面 积 (hm ²)
坡面评 价单元	耕地	3	4	2	4	3	林地	17.1054
	林地	1	3	2	1	3		
	草地	1	2	2	4	2		
滩面评 价单元	耕地	1	4	2	1	3	林地	19.5255
	林地	1	3	2	1	3		
	草地	1	2	2	4	2		
说明：1 级—适宜、2 级—基本适宜、3 级—临界适宜、4 级—不适宜。								

通过上述定性分析，项目区损毁的土地复垦为林地临界适宜，主要限制因子为土壤质地和土壤有机质。根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），复垦为林地的有效土层厚度为 30cm，考虑到复垦区未剥离壤土，采取穴栽带土球树苗的方式，树穴内换填壤土确保有效土层厚度达到 30cm，壤土取自附近村屯基坑剥离土。

同时，确定复垦方向还需考虑其它多方面的因素，诸如，社会发展、经济水平、环境保护、公众意见等多方面的因素影响，初步确定复垦区土地复垦方向。以下分别进行分析：

自然和社会经济因素：复垦区土地利用方式主要为以林地为主，耕地较少。因此更适合复垦为林地，选择固土能力强、适应性强、与周边林地相协调的乡土物种，以快速提高地表盖度，减少地表裸露时间。

从经济利益方面考虑，复垦方向应以恢复为林地为主，一方面管理投资较少，另一方面也可带来经济收入。

政策因素：根据国家和地方相关规划，土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持开发与保护、建设与复垦相结合，实现土地永续利用，并与社会、经济、环

境协调发展，同时和复垦区的土地利用总体规划协调统一。

公众意见：当地自然资源主管部门高度重视此次开采过程中的土地复垦问题，经过核实土地利用现状及权属性质后，提出复垦区确定复垦方向，同时提出植被应以乡土物种优先。

周边环境分析：复垦区内部土地利用以林地为主，周边用地类型主要为林地，考虑到项目复垦后与周边用地环境的协调性，确定复垦方向为林地。同时考虑尾矿库已复垦的区域，栽植沙棘，生长良好，适宜性好。

综合以上因素分析，确定复垦区的复垦利用方向为：复垦区复垦为林地，其中坡面局部留有平台马道，方便坝体维护及复垦工程管护，不进行复垦，初期坝体采用碎石经分层碾压堆筑而成，不进行复垦，最终复垦方向见下表。

表 4-10 最终复垦方向

评价单元	损毁程度	适宜性评价面积 (hm ²)	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	备注
坡面评价单元	重度	11.1754	林地	11.1754	已复垦坡面
		2.2914	林地	2.2914	拟复垦坡面
		3.6386	无	0	平台马道及初期坝体，留续后续使用，不复垦
滩面评价单元	重度	19.5255	林地	19.5255	
合计		36.6309		32.9923	

4.5 复垦目标

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库已损毁土地面积为 36.6309hm²，已复垦面积 11.1754hm²，拟复垦土地面积 21.8169hm²，最终复垦土地面积 32.9923hm²，全部复垦为林地，复垦率 90.07%。依据土地复垦适宜性评价结果，采取合理有效的工程措施，把压占损毁的土地复垦为林地。

复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-11。

表 4-11 复垦责任范围复垦前后土地利用结构调整表

编码	一级地类	编码	二级地类	面积 (hm ²)		变化幅度%
				复垦前	复垦后	
01	耕地	013	旱地	4.1220	0	-11.25
03	林地	031	有林地	18.5490	0	-50.64

		032	灌木林	0.8611	32.9923	87.72
		033	其他林地	0.3901	0	-1.06
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	12.7087	0	-34.69
合计 (hm ²)		——	——	36.6309	32.9923	-9.93

4.6 水土资源平衡分析

4.6.1 土源平衡分析

1、土源供应量

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库早年建设，未进行表土剥离，项目区内无土源。

2、土源需求量

根据项目区土地复垦方向适宜性分析，将尾矿库滩面和坡面复垦为林地，复垦面积为 21.8169hm²，滩面面积 19.5255hm²，坡面投影面积 2.2914hm²，根据可研边坡比为 1:4.2，斜坡斜面面积约为 2.3569hm²，故栽植沙棘面积为 21.8824hm²。采用穴栽带土球树苗，穴内覆土的方法，株行距采用 2.0m×1.5m，树穴规格采用 0.5m×0.5m×0.5m，共需壤土 9117.67m³。

3、土源供需分析

位于尾矿库西北方向约 2km 的黑龙江普莱德新材料科技有限公司鸡西市柳毛石墨矿大西沟矿段，为尾矿库的母公司。本次复垦经过协商，将采用鸡西市柳毛石墨矿大西沟矿段内的表土用于尾矿库闭库土地复垦工程，并签订了供土协议，详见附件《鸡西市东北亚矿产资源有限公司关于尾矿库闭库土地复垦取土地地点情况说明》。

图 4-2 取土场位置示意图

4.6.2 水源平衡分析

根据现场踏勘收集资料，项目所在区域属于中温带大陆性季风气候，冬季漫长而寒

冷，干燥少雪；春季短暂，回暖快，干旱多风；夏季湿热多雨；秋季降温迅速，霜冻早，温差变化大。据多年气象资料统计，年平均气温为 3.7°C ，最冷月在一月份，月平均气温为零下 17.9°C 。七月份气温最高，月平均气温为 21.4°C ；极端最高气温为 37.1°C ，最低为 -35°C ，年平均无霜期为 145 天，大于 10°C 积温年平均为 2544.9°C 。多年平均降水量为 547.2mm ，降水时空分布不均。每年的 6-9 月降水集中，这期间降水量占全年的 70% 以上，7-8 月是暴雨的多发时节，此间的降水量占全年的 43.8%。库区附近大面积林地，植物茂盛，复垦区灌溉用水主要是由降雨和地下涌水自然汇集的季节性溪流，因此自然降雨为复垦土地的灌溉用水提供了水源保障。

本方案不涉及灌溉工程与设施，管护期灌溉以自然降水为主，初期由运水车运送，人工浇水。

5 土地复垦质量要求与复垦措施

5.1 土地复垦质量要求

根据该项目土地复垦可行性分析，依据确定的复垦利用方向及《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000），明确复垦后的土地所应达到的标准。

5.1.1 总则

a)制定依据

根据中华人民共和国国务院颁布的《土地复垦条例》，结合本项目自身特点和当地实际，制定本方案土地复垦标准。

b)土地复垦技术质量控制基本原则

- 1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调，与鸡西市土地利用总体规划相结合。
- 2) 企业应按照发展循环经济的要求，对企业排弃物（废渣、废石）进行无害化处理。
- 3) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等。
- 4) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。宜农则农，宜林则林。
- 5) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

5.1.2 土地复垦质量标准

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），并结合复垦区的实际情况以及各复垦单元的复垦方向，确定复垦区复垦成林地后的复垦标准。

土壤质量：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 20\%$ ，PH 值 6.0-8.5，有机质 $\geq 2\%$ ；

配套设施：道路达到当地本行业工程建设标准要求；

生产力水平：定植密度（株/hm²）满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求，郁闭度≥0.30。

5.2 预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据项目特点、生产方式与工艺等，制定该项目区土地复垦项目的预防与控制措施如下：

a) 源头控制，杜绝乱占滥用土地现象。企业生产开采过程中，要严格按照设计进行，杜绝建设单位乱占滥用土地资源现象，生产过程中产生的废弃物采用集中堆放，防止堆积物的崩塌、滑落造成更多的土地破坏。

b) 场地上临时建筑物拆除产生的建筑垃圾，对于砖瓦、木材等有利用价值的材料，可在当地进行二次利用。减少建筑垃圾的产生；对于没有污染的建筑垃圾可用于场地的平整充填，减少运输成本；但对于有污染的生活垃圾、建筑废弃物不可用作场地的填充，要进行异地专门处理。

c) 土壤培肥中尽量使用农家肥，且保证用量充足。

d) 加强监测管护，预防新的损毁，巩固复垦成果。

5.3 工程技术措施

根据项目区自然环境条件和复垦方向要求，确定工程技术措施。本项目复垦方向为林地，具体工程技术措施为壤土运输。

壤土运输采用挖掘机挖装壤土，采用自卸汽车将壤土运送至项目区用于复垦，运距2km。

5.4 生物措施

整个复垦工程是工程复垦与生物复垦密切结合过程，工程技术措施满足生物措施的要求，生物措施保障工程措施的长效，两者相辅相成。生物复垦的最终目标即通过植被重建的方式实现种植基质改良、熟化、培肥土壤，恢复土地利用功能，并改善生态环境。

本项目所在地没有国家或地方需特殊保护的物种，不用迁移物种。

乡土植物是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。种植适合当地海拔高度、地形地质、土壤、气候及水文地质条件，易成活、耐旱并生长快的沙棘。

沙棘：沙棘喜光，耐寒，耐酷热，耐风沙及干旱气候。对土壤适应性强。对于土壤的要求不很严格，在栗钙土、灰钙土、棕钙土、草甸土、黑钙土上都有分布，在砾石土、轻度盐碱土、沙土、甚至在砒砂岩和半石半土地区也可以生长但不喜过于粘重的土壤。落叶灌木，高 1.5m，生长在高山沟谷中可达 18m，棘刺较多，粗壮，顶生或侧生；嫩枝褐绿色，密被银白色而带褐色鳞片或有时具白色星状柔毛，老枝灰黑色，粗糙；芽大，金黄色或锈色。单叶通常近对生，与枝条着生相似，纸质，狭披针形或矩圆状披针形，长 30-80mm，宽 4-10mm，两端钝形或基部近圆形，基部最宽，上面绿色，初被白色盾形毛或星状柔毛，下面银白色或淡白色，被鳞片，无星状毛；叶柄极短，几无或长 1-1.5mm。果实圆球形，直径 4-6mm，橙黄色或桔红色；果梗长 1-2.5mm；种子小，阔椭圆形至卵形，有时稍扁，长 3-4.2mm，黑色或紫黑色，具光泽。花期 4-5 月，果期 9-10 月。株行距 2m×1.5m。

在林间撒播草籽，防止水土流失。草籽应选用生长快、耐旱、耐瘠薄、根系发达、适合本地区生物特性的草本植物，本复垦项目选取高羊茅草。

高羊茅草：又叫苇状羊茅、苇状狐茅，为冷地型草坪草，属禾本科羊茅属多年生草本植物。适应性强，最适生长区为年降雨量 450mm 以上和海拔 1500m 以下温暖湿润地区。抗逆性突出，耐寒、耐热、耐践踏、抗病力强和根系发达，夏季不休眠；耐干旱、耐涝、耐酸、耐盐碱，性喜光又耐荫，不耐低剪。在 pH4.7-9.0 的土壤上都能生长，最适宜的 pH 值为 5.7-6.0。在质地疏松、富含腐殖质的土壤生长良好，在肥沃潮湿的粘重土壤上生长茂盛。一般养护管理较粗放。被广泛应用于园林绿化、高尔夫球场、运动场、工业废弃环境治理和水土保持等各类草坪。

5.5 化学措施

一般来说，刚复垦的表土缺少土壤微生物，不能使含氮化合物转化为植物可利用的形态，氮素是刚复垦土壤最为贫乏的元素之一，而且项目区内土质均为尾矿砂组成，严重缺少养分，所以，复垦时需要人工施用一定量的复合肥，使土壤有机质含量不断提高，从而增加土壤微生物的数量，使养分循环得以进行。

5.6 监测措施

加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，需定期或不定期进行，重点调查复垦区域内的土壤属性、地形、水文（水质）、土地的投入产出水平等指标，并与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

5.6.1 监测要求

a) 监测工作应系统全面，对复垦区的监测内容不仅包括各项复垦工程实施范围质量进度等，还应该包括土地损毁和生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态。

b) 监测设置应优化，复垦监测点、监测内容以及监测频率等布置或设置，采取科学的技术方法，合理优化，减少不必要的开支。

c) 监测标准应依据各类技术标准，主要技术标准为《土地复垦技术标准》（试行）、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T 166-2004）、《地表水和污水检测技术标准》（HJ/T 91-2002）等。

5.6.2 监测内容

本方案监测内容主要是对复垦区内复垦效果进行监测。复垦效果监测包括土壤质量监测、复垦植被监测。

a) 土壤质量监测：主要监测土壤有机质含量、有效磷含量、全氮含量等。设计布置 6 个监测点，每年监测 1 次，持续 3 年。

b) 复垦植被监测：对复垦效果的监测主要是对植被进行监测，监测内容主要为树木的长势、高度、郁闭度、成活率等。设计布置 6 个监测点，每年监测 1 次，持续 3 年。

5.7 管护措施

结合项目区实际情况，复垦区复垦方向为林地，在工程措施布置方面，考虑到田块的完整性等方面，不进行道路等相关配套工程的建设，本项目管护措施主要指复垦责任范围内林地的管护。

复垦区林地的管护主要从水分管理、养分管理、林木修枝、病虫害防治等方面入手，加强对树种的管护，提高成活率。

复垦区域的植被为人造植被，虽在选择植物种类以及进行搭配的过程中尽量趋于合理，但是与自然植被相比仍有较多不足，因此，复垦后进行封育管护，严禁放牧。在复垦工程结束后，由当地政府与土地使用人签订后期管护合同，明确管护范围、管护内容、管护期限、双方的权利与义务、奖惩细则等事项，切实加强管护力度，细化管护要求，防止因自然或人为因素对复垦区造成二次破坏。管护期为复垦完成后的 3 年。

6 土地复垦工程设计及工程量测算

6.1 工程设计

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库已损毁土地面积为 36.6309hm^2 ，已复垦林地面积 11.1754hm^2 ，本方案设计复垦土地面积 21.8169hm^2 ，最终复垦土地面积 32.9923hm^2 ，全部复垦为林地。本方案设计复垦土地面积中滩面面积 19.5255hm^2 ，坡面投影面积 2.2914hm^2 ，根据可研边坡比为 1:4.2，斜坡斜面面积约为 2.3569hm^2 ，故实际复垦面积面积为 21.8824hm^2 。具体工程技术措施包括壤土运输，土壤培肥和林地恢复工程。

6.1.1 设计原则

a) 依据国家法律法规，工程设计中要充分利用可复垦的每一寸土地，严格按复垦标准进行工程设计，最大限度的弥补因项目征地造成的土地破坏。

b) 土地复垦与生产进度紧密结合，合理安排，实施边生产、边复垦、边利用的同步安排、一体化运作的计划。

c) 土地复垦工程设计尊重当地自然规律，适应当地气象、土壤条件，促进复垦土地生态重建。

d) 种植品种的选择以小规模的试验成果和当地成熟的经验为依据，当地品种优先为原则。复垦后土地的生态景观要与周边环境融为一体，引入适宜品种时，不得引入外来入侵品种为原则。

6.1.2 工程措施设计

a) 壤土运输工程

采用挖掘机挖装壤土，采用自卸汽车将壤土运送至项目区用于复垦，运距 2km。需壤土量为 9117.67m^3 。

6.1.3 生物措施设计

林地恢复工程：按株行间距为 $2.0\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，树穴规格 $50\text{cm} \times 50\text{cm} \times 50\text{cm}$ ，栽种土球直径 20cm 的树苗，扶正，踩实，树坑要低于周围 5cm 左右以利于树苗浇水。栽好树苗后 24 小时内浇一遍水，浇水量不易过大，浸满树坑即可，若树苗出现倾斜现象要立刻扶正。隔三日浇第二次水，水量不易过大，再隔三日浇一次水，要浇足灌透。

在树下人工撒播高羊茅草籽，起到保水固土的作用。播种量 $8\text{-}10\text{g}/\text{m}^2$ ，播种深度不超过 1.0cm ，适宜发芽的温度为 $15\text{-}25^\circ\text{C}$ ，7-14 天出苗，出苗前应保持坪床湿润，30-45 天成坪，第一次修剪应在草高 7cm 左右时进行，适宜的留茬高度在 $3\text{-}5\text{cm}$ 。根据当地的气候因素和种植经验，种植的最佳时节应选在 4-5 月和 9 月初。

6.1.4 化学措施设计

土壤培肥工程：在复垦时需要人工施用一定量的复合肥，使土壤有机质含量不断提高，从而增加土壤微生物的数量，使养分循环得以进行。施肥量按照 $0.3\text{t}/\text{hm}^2$ 进行。

6.1.4 监测措施设计

土地复垦后需要对复垦效果进行监测，复垦效果监测包括土壤质量监测、复垦植被监测、复垦配套设施监测等。

a) 土壤质量监测

监测内容：土壤有机质含量、有效磷含量、全氮含量等。

监测方法：本复垦方案以《土地复垦技术标准（试行）》为准。

监测频率：设置 6 个监测点，每年 1 次，持续 3 年。

土壤质量监测方案见表 6-1。

表 6-1 复垦区土壤质量监测方案表

监测内容	监测频率（次/年）	样点持续监测时间（年）	方法
有机质	1	3	土壤有机质测定法

监测内容	监测频率（次/年）	样点持续监测时间（年）	方法
全氮	1	3	土壤养分速测法
有效磷	1	3	土壤养分速测法
有效钾	1	3	土壤养分速测法
土壤盐分含量	1	3	电导法
土壤侵蚀	1	3	小流域模型监测法

b) 复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、成活率、郁闭度等。监测方法为样方随即调查法。

结合复垦区实际情况，复垦效果监测设计布置 6 个监测点，监测频率为每年 1 次，连续监测 3 年。复垦植被恢复监测方案见表 6-2。

表 6-2 复垦区植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次（次/年）	监测点数量（个）	样点持续监测时间（年）
植物生长势	1	6	3
高度	1	6	3
成活率	1	6	3
郁闭度	1	6	3
单位面积蓄积量	1	6	3

6.1.5 管护措施设计

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系列诸如补种、加种、浇水、防冻等管护措施。主要表现在以下几个方面：

a) 灌溉施肥措施

矿区气候属中温带大陆性季风气候，夏季雨量充沛，冬季寒冷少雨，矿区多年平均降水量为 547.2mm，夏季能够满足植物生长的需求，不需设计专门的灌溉管道等装置。植物种植及移栽第一年，为增加出苗率以及植物的成活率需一定的灌溉施肥措施，采用水车拉水灌溉的方式，在种植或栽植后当时以及之后定期灌溉，两年之后可以转为完全依靠自然降水。

不同植物种植时可以适当施以不同量的化肥做底肥，之后土壤中的营养物质基本能

够满足植物生长需要，为提高植物的长势，可采取追肥措施。

b) 幼林抚育及病虫害防治措施

幼林抚育工作应在春末进行，以免造成水土流失。具体抚育措施为实时的进行劈灌、锄草、松土、培土、施肥等。严禁打枝，保护林下植被和枯枝落叶，以达到保持和改良土壤，提高肥力的作用。

病虫害防治以预防为主，特别是幼林阶段，需针对不同植物易染病虫害种类（如褐斑病、煤烟病等病虫害危害），掌握病虫害发生规律，及时采取适宜的药物进行预防治疗，疏林补密，轮流封禁，保持郁闭。

c) 补种加种等管护措施

种植后的一两个月内需要对栽植区域进行补植，确保成活率，以保证能够植被尽快覆盖地表，减少水土流失的可能。

管护面积为复垦面积，即 21.8824hm^2 ，管护时间为 3 年。

6.2 工程量测算

本方案应复垦土地总面积为 21.8824m^2 ，复垦工程内容包括土壤重构工程、植被重建工程、监测与管护工程等方面。

a) 壤土运输工程

株行距采用 $2.0\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，树穴规格采用 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ，共需壤土 9117.67m^3 。

b) 土壤培肥工程

复垦区域需要人工施用一定量的复合肥，使土壤有机质含量不断提高，从而增加土壤微生物的数量，使养分循环得以进行。施肥量按照 $0.3\text{t}/\text{hm}^2$ 进行，复垦面积为 21.8824hm^2 ，需土壤培肥 6.56t 。

c) 林地恢复工程

对项目区采用穴栽带土球树苗的方法进行植物恢复工程。株行间距为 $2.0\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，复垦面积为 21.8824hm^2 ，栽植沙棘 72941 株，林下撒播种草 20.0589hm^2 （减去树穴面积 $72941\times 0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ ）。

d) 监测工程

复垦效果监测包括土壤质量监测、复垦植被监测。设计土壤质量监测点、复垦植被监测点各布置 3 个监测点，监测频率为每年 1 次，连续监测 3 年。土壤质量共监测 18 次，复垦植被共监测 18 次。

f) 管护工程

管护面积 21.8824hm²。

工程量汇总见表 6-3。

表 6-3 工程量测算统计表

序号	工程名称			单位	工程量
一	土壤重构工程	覆土工程	壤土运输	m ³	9117.67
		化学工程	土壤培肥	t	6.56
二	植被重建工程	林地恢复工程	栽植沙棘	株	72941
			撒播种草	hm ²	20.0589
三	监测与管护工程	监测工程	土壤质量监测	次	18
			复垦效果监测	次	18
		管护工程	管护	hm ² ·a	21.8824

7 土地复垦投资估算

7.1 估算说明

7.1.1 估算原则

- a) 符合国家有关的法律、法规规定；
- b) 土地复垦投资应进入工程总估算中；
- c) 工程建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- d) 高起点、高标准原则；
- e) 指导价与市场价相结合的原则；
- f) 全面、科学、合理、准确的原则；
- g) 体现土地复垦特点的原则。

7.1.2 估算依据

- a) 《土地复垦方案编制实务》（2011年6月国土资源部土地整理中心编著）；
- b) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- c) 《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》（黑财建〔2013〕294号）；
- d) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）文件及《住房和城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）；
- e) 《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号）；
- f) 材料价格采用当地近期市场价。

7.2 投资估算费用构成

土地复垦费用由工程施工费、设备费、其它费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）五部分构成。

7.2.1 工程施工费

工程施工费是指在复垦过程中采用工程措施和生物化学措施进行复垦而发生的一切费用的总和，由工程措施施工费和生物化学措施施工费组成，是土地复垦费用的主要构成部分。工程措施施工费和生物化学措施施工费均包含直接费、间接费、利润、税金等 4 项费用。

a) 直接费

直接费是指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费和措施费组成。

直接工程费：包括人工费、材料费、施工机械使用费。

人工费：指直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。包括基本工资、辅助工资和工资附加费。

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）

根据《黑龙江省土地开发整理项目预算定额标准》，确定甲类工和乙类工的日工资水平。工程所在地按六类地区计算，本方案确定甲类工的工日单价 58.04 元/工日，乙类工的工日单价为 45.03 元/工日。

材料费：指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料费和周转性材料摊销费。材料预算价格一般包括材料原价、包装费、运杂费、运输保险费和采购及保管费五项。本次预算不计包装费和运输保险费，采购及保管费按材料运到工地仓库价的 2.17% 计算。

材料预算价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费率）

施工机械使用费：指消耗在工程施工上的机械磨损，维修和动力燃料等费用。包括折旧费、修理及替换设备、安装拆卸费、机上人工费和动力燃料费。

施工机械使用费=工程量×施工机械使用费（定额）

措施费：指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全施工措施费。

措施费=直接工程费×措施费率

本次措施费费率取 4.4%。其中临时设施费费率取 2%；冬雨季施工增加费费率取 1.5%；施工辅助费费率取 0.7%；安全施工措施费费率取 0.2%。

b) 间接费

间接费由规费和企业管理费组成。

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

本次间接费费率取 5%。

c) 利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。根据《土地复垦方案编制实务》（2011 年 6 月国土资源部土地整理中心编著）的规定，利润按 7%计取，计算基础为直接费与间接费两项之和。

d) 税金

税金指按国家税法规定的应计入工程造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。综合税率取 9%。计算公式为：

税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率

7.2.2 设备购置费

本项目不涉及设备购置，所以无设备费。

7.2.3 其他费用

其他费用包括：前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费。

a) 前期工作费

指土地复垦工程在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地与生态现状调查费、

土地勘测费、土地复垦方案编制费、阶段性实施方案编制费、科研试验费和工程招标代理费。

根据生产项目特点，同时依据《土地开发整理项目预算定额标准》，确定前期工作费按工程施工费的 5% 计取。

b) 工程监理费

工程监理费是指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。根据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，工程监理费按工程施工费的 2% 计算。

c) 竣工验收费

竣工验收费指复垦工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，主要包括：工程复核费、工程验收费、工程决算编制与审计费，复垦后土地重估与登记费和标识设定费。根据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，竣工验收费按工程施工费的 3% 计取。

d) 业主管理费

业主管理费是指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。根据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，业主管理费按工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费四项之和的 2.8% 计取。

业主管理费 = (工程施工费 + 前期工作费 + 工程监理费 + 竣工验收费) × 2.8%

7.2.4 预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

a) 基本预备费

基本预备费是为了解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。按工程施工费、设备费和其他费用三项之和的 6% 计取。

b) 价差预备费

价差预备费是指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资和材料）上涨、国家

宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。本次方案将在年内实施，因此不需要考虑价差预备费。

c) 风险金

是指可预见而目前技术上无法完全避免的土地复垦过程中可能发生风险的备用金。本复垦方案风险金不予计算。

7.3 估算成果

本项目土地复垦投资总额为 126.66 万元，其中工程施工费 85.61 万元，其他费用 11.20 万元，监测管护费 22.11 万元，基本预备费为 7.74 万元，本项目复垦土地面积总计为 21.8824hm²，平面投影面积 21.8169hm²，复垦土地亩均投资 3859 元。

表 7-1 土地复垦工程投资估算汇总表

序 号	工程或费用名称	费用/万元	费率/%
1	工程施工费	85.61	67.59
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	11.20	8.84
4	监测与管护费	22.11	17.46
(1)	监测费用	0.72	0.57
(2)	管护费用	21.39	16.89
5	预备费	7.74	-
(1)	基本预备费	7.74	6.11
(2)	差价预备费	0	-
总额		126.66	100.00

表 7-2 工程措施施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (元)
一		土壤重构工程				166259.10
1		覆土工程				144049.01
(1)	1-301	壤土运输	m ³	9117.67	15.80	144049.01
2		化学工程				22210.09
(1)	补 1	土壤培肥	t	6.56	3383.25	22210.09
二		植被重建工程				689831.50
1	9-013	种植沙棘	株	72941	8.56	624626.82

2	9-030	撒播高羊茅草	hm ²	20.0589	3250.67	65204.67
总计			—	—	—	856090.60

表 7-3 其他费用估算表

序号	费用名称	费基（万元）	金额（万元）	各项费用占其他费用的比例（%）
1	前期工作费	（工程施工费+设备购置费）×费率 5%	4.28	40.98
2	工程监理费	（工程施工费+设备购置费）×费率 2%	1.71	16.39
3	竣工验收费	（工程施工费+设备购置费）×费率 3%	2.57	24.59
4	业主管理费	（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费）×费率 2.8%	2.64	18.03
合计			11.20	100.00

表 7-4 监测与管护费估算表

项目内容	单位	工作量	单价（元）	概算
				费用（元）
土壤质量监测	次	18	200	3600.00
植被恢复效果监测	次	18	200	3600.00
管护费	hm ² a	21.8824 3a	3258.79	213930.73
小计	-	-	-	221130.73

表 7-5 甲类人工单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	540 元/月×12 月÷（250-10）工日	27.00
2	辅助工资		8.94
(1)	地区津贴	45 元/月×12 月÷（250-10）工日	2.25
(2)	施工津贴	3.5 元/天×365 天×95%÷（250-10）工日	5.06
(3)	夜餐津贴	（3.5+4.5）/2×0.20	0.80
(4)	节日加班津贴	27.00×（3-1）×11÷250 工日×0.35	0.83
3	工资附加费		22.10
(1)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资）×14%	5.03
(2)	工会经费	（基本工资+辅助工资）×2%	0.72
(3)	养老保险基金	（基本工资+辅助工资）×30%	10.78
(4)	医疗保险费	（基本工资+辅助工资）×4%	1.44
(5)	工伤保险费	（基本工资+辅助工资）×1.5%	0.54
(6)	职工失业保险基金	（基本工资+辅助工资）×2%	0.72

(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)×8%	2.88
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	58.04

表 7-6 乙类人工单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	445 元/月×12 月÷(250-10) 工日	22.25
2	辅助工资		5.63
(1)	地区津贴	45 元/月×12 月÷(250-10) 工日	2.25
(2)	施工津贴	2.0 元/天×365 天×95%÷(250-10) 工日	2.89
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5) /2×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	22.25×(3-1)×11÷250 工日×0.15	0.29
3	工资附加费		17.15
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×14%	3.90
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资)×2%	0.56
(3)	养老保险基金	(基本工资+辅助工资)×30%	8.36
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)×4%	1.12
(5)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×1.5%	0.42
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)×2%	0.56
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)×8%	2.23
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	45.03

表 7-7 1m³ 挖掘机装自卸汽车运土

定额编号: 1-301

定额单位: 100m³

工作内容: 挖装、运输、卸除、空回。运距 1.5-2km。

金额单位: 元

编号	项 目 名 称	单 位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1065.87
(一)	直接工程费				1020.95
1	人工费				51.56
(1)	甲类工	工日	0.1	62.59	6.26
(2)	乙类工	工日	0.9	48.56	43.70
(3)	其他人工费	%	3.2	49.96	1.60
2	材料费				
3	机械费				969.39
(1)	挖掘机油动 1m³	台班	0.22	776.49	170.83
(2)	推土机 59kw	台班	0.16	389.54	62.33
(3)	自卸汽车 8t	台班	1.34	534.55	716.30
(4)	其他机械费	%	2.1	949.45	19.94
(二)	措施费	%	4.40	1020.95	44.92
二	间接费	%	5.00	1065.87	53.29
三	利润	%	7.00	1119.17	78.34
四	材料价差				251.93

1	柴油	kg	85.86	2.93	251.93
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	1449.44	130.45
合计					1579.89

表 7-8 土壤培肥

定额编号：补 1

单位：t

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				2762.7
(一)	直接工程费				2646.26
1	人工费				90.96
(1)	甲类工	工日			0
(2)	乙类工	工日	2.00	45.03	90.06
(3)	其他费用	%	1	90.06	0.9
2	材料费				2555.3
(1)	肥料	t	1.00	2530	2530
(2)	其他费用	%	1.00	2530	25.3
(二)	措施费	%	4.40	2646.26	116.44
二	间接费	%	5.00	2762.7	138.14
三	利润	%	7.00	2900.84	203.06
四	税金	%	9.00	3103.90	279.35
合计	-	-	-	-	3383.25

表 7-9 栽植灌木（带土球）

定额编号：9-013

定额单位：100 株

工作内容：挖坑，栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。

金额单位：元

编号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				699.27
(一)	直接工程费				669.80
1	人工费				153.87
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	3.40	45.03	153.11
(3)	其他人工费	%	0.50	153.11	0.77
2	材料费				515.93
(1)	沙棘	株	102.00	5.00	510.00
(2)	水	m ³	2.00	1.69	3.38
(3)	其他材料费	%	0.50	510.00	2.55
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.40	669.80	29.47

二	间接费	%	5.00	699.27	34.96
三	利润	%	7.00	734.24	51.40
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	785.63	70.71
合计					856.34

表 7-10 撒播高羊茅草

定额编号：9—030

定额单位：hm²

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、不覆土。

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2654.44
(一)	直接工程费				2542.57
1	人工费				94.57
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	2.10	45.03	94.57
2	材料费				2448.00
(1)	高羊茅草籽	kg	80.00	30.00	2400.00
(2)	其他材料费	%	2.00	2400.00	48.00
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.40	2542.57	111.87
二	间接费	%	5.00	2654.44	132.72
三	利润	%	7.00	2787.16	195.10
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2982.26	268.40
合计					3250.67

表 7-11 管护

定额编号：补 2

定额单位：hm²

金额单位：元

编号	项 目 名 称	单位	数量	单价	小计
1	人工费				1810.27
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	40.00	45.03	1801.26
(3)	其他人工费	%	0.50	1801.26	9.01
2	材料费				599.23
(1)	复合肥	kg	225.00	2.65	596.25
(2)	其他材料费	%	0.50	596.25	2.98
3	机械费				849.30
(1)	洒水车	台班	3.00	281.69	845.07
(2)	其他机械费	%	0.50	845.07	4.23
合计					3258.79

表 7-12 工程施工费单价估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计					
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(14)	(15)
一		土壤重构工程												
1	1-301	壤土运输	m ³	0.52		9.69	10.21	0.45	10.66	0.53	0.78	2.52	1.30	15.80
2	补 1	土壤培肥	t	90.96	2555.30		2646.26	116.44	2762.70	138.14	203.06		279.35	3383.25
二		植被重建工程												
1	9-013	栽植沙棘	株	1.45	5.16		6.70	0.29	6.99	0.35	0.51		0.71	8.56
2	9-030	撒播高羊茅草	hm ²	94.57	2448.00		2542.57	111.87	2654.44	132.72	195.10		268.40	3250.67
总 计			—	—	—	—		—	—			—		

表 7-13 机械台班估算单价计算表

编号	机械名称	台班费	一类费用小计	二类费用													
				二类费用合计	人工费 (元/日)		动力燃料费小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m ³)		风 (元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1005	挖掘机油动 1m ³	776.49	336.41	440.08	2	116.08	324.00			72	324.00						
1013	推土机 59kw	389.54	75.46	314.08	2	116.08	198.00			44	198.00						
4012	自卸汽车 8t	534.55	206.97	327.58	2	116.08	211.50			47	211.50						

表 7-14 主要材料价格表

名称及规格	单位	原价根据	单 位 毛 量 (吨)	每吨运 费 (元)	价 格 (元)					
					原 价	运 杂 费	采 购 及 保 管 费	运 到 工 地 仓 库 价 格	保 险 费	预 算 价 格
柴油(0#)	t	市 场 价	1.0	4.77	7257.49	4.63	157.59	7262.12	14.51	7434.22
汽油(92#)	t		1.0	5.61	9152.78	5.45	198.73	9158.22	18.31	9375.26
高羊茅草 籽	kg									30.00
沙棘	株									3.00

8 土地复垦服务年限与复垦工作计划安排

8.1 土地复垦服务年限

根据土地复垦方案编制规程，考虑复垦责任区复垦工程的完整性以及施工安排的合理性，最终确定本土地复垦方案服务年限。

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库建设多年，由于该库已到达设计使用年限，2016 年企业对该尾矿库履行闭库程序，2020 年 11 月在恒山区政府网站上公示闭库销号。现企业正在按照自然资源部门的意见，开展土地复垦工作。本方案复垦方向为主要为林地，复垦工程施工 6 个月，同时考虑监测与管护期 3 年，确定本复垦方案服务年限为 3 年零 6 个月，即 2021 年 7 月起至 2024 年 12 月。

本方案将依据国家土地复垦法律法规和相关政策要求，根据企业生产规划和土地损毁情况等因素变化，结合复垦方案执行情况，针对具体问题进行具体修订。

8.2 土地复垦工作计划安排

根据土地复垦方案服务年限以及原则上以 5 年为一阶段进行土地复垦工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。该尾矿库已到达设计使用年限，考虑复垦工作实施 6 个月及复垦期、监测与管护期 3 年，确定本复垦方案服务年限为 3 年零六个月，即 2021 年 7 月起至 2025 年 12 月，故只划分为一个阶段。计划安排见表 8-1。

表 8-1 土地复垦工作计划安排表

年度	工作项目	单位	数量
2021 年 7 月-12 月（复垦期）	壤土运输	m ³	9117.67
	土壤培肥	t	6.56
	栽植沙棘	株	72941
	撒播草籽	hm ²	20.0589
2022 年 1 月-2024 年 12 月 （监测、管护期）	复垦植被监测	次	18
	土壤质量监测	次	18
	管护（3 年）	hm ²	65.6472

8.3 土地复垦费用安排

a) 资金来源

根据《土地复垦条例》，生产建设活动损毁的土地，按照“谁破坏，谁复垦”的原则，由生产建设单位或个人负责复垦。土地复垦义务人应将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。因此，鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库闭库工程土地复垦费用由企业自筹，并纳入生产成本。

b) 费用安排方案

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库闭库工程土地复垦面积为 32.9923hm²，本方案设计复垦面积 21.8169hm²，土地复垦费用投资预计为 126.66 万元。土地复垦费用安排应遵循提前预存、分阶段足额预存原则，具体费用安排如下表所示。

表 8-2 土地复垦费用安排表

年份（年）		投资（万元）	工作安排
2021	7 月-12 月	104.55	壤土运输，土壤培肥，栽植沙棘，撒播草籽
2022	1 月-12 月	7.37	复垦植被监测，土壤质量监测，管护
2023	1 月-12 月	7.37	复垦植被监测，土壤质量监测，管护
2024	1 月-12 月	7.37	复垦植被监测，土壤质量监测，管护
合计		126.66	

9 土地复垦效益分析

坚持“在保护中开发，以开发促保护”可持续发展的建设方针，土地复垦工作的开展和实施将为项目区内自然资源的保护和合理开发利用提供有利的条件，对于保护生物多样性，维护生态平衡，具有极其重要的意义。

土地复垦将改变生态环境，土地复垦效益包括生态效益、社会效益和经济效益，三者复垦的不同阶段呈现规律性变化：项目前期可解决就业为主的社会效益，中期可以实现生态和经济效益，最终获得三者综合效益。

9.1 经济效益

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库闭库工程土地复垦方案实施后，预算总投资为 126.66 万元，复垦区土地亩均投资 3859 元。复垦面积 21.8169hm²，全部复垦为林地。沙棘为药食同源植物。沙棘的根、茎、叶、花、果，特别是沙棘果实含有丰富的营养物质和生物活性物质，可以广泛应用于食品、医药、轻工、航天、农牧渔业等国民经济的许多领域。沙棘果实入药具有止咳化痰、健胃消食、活血散瘀之功效。现代医学研究，沙棘可降低胆固醇，缓解心绞痛发作，还有防治冠状动脉粥样硬化性心脏病的作用，沙棘果实中维生素 C 含量高，素有维生素 C 之王的美称。因此沙棘的栽植将会给项目区带来一定的经济效益。

9.2 生态效益

土地复垦过程也是项目区生态环境整治、保护和重建的过程，是对土地生态系统的恢复与改善，有利于促进项目区自然生态系统的和谐。通过复垦，将有效改善项目区土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境，恢复地表植被，同时减少区域内的水土流失。

a) 生物多样性

复垦项目实施之后将明显提高项目区的植被覆盖率。有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物、动物群落的动态平衡。

b) 水土保持

项目生产建设过程中，损毁的土地存在水土流失隐患，经过科学的、有针对性的对损毁土地进行复垦，采用乔木草本立体防护等措施，可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。

9.3 社会效益

土地复垦的投入将使项目生产运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护项目区环境资源，对于维护和改善项目区环境质量起到促进作用。通过土地复垦治理，会起到改善项目区的环境，防止水土流失的危害等作用。复垦后提高了土地生产率，调整土地利用结构，合理利用土地，积极促进土地的集约节约利用，提高环境容量，促进生态良性循环。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产有重要意义，而且对社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证项目区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

10 保障措施

10.1 制定保障措施的重要性

土地复垦方案的保障措施是保证土地复垦方案顺利实施的必要手段,也是编制生产建设项目土地复垦方案的重要内容。为保证损毁土地及时有效复垦、项目区及周边生态环境良性发展,使土地复垦措施发挥最大综合效益,实现土地复垦方案确定的复垦目标,应建立健全土地复垦领导协调的组织、机构,落实方案实施的费用来源与技术手段,严格费用使用管理,定期向自然资源管理部门报告土地复垦情况,接受自然资源管理部门的监督检查,实行全方位管理,确保土地复垦方案的顺利实施。

10.2 主要保障措施

10.2.1 管理保障

项目开展的同时,应加强与政府主管部门的合作,建立共管帐户,自觉接受地方主管部门的监督管理。对监督检查中发现的问题应及时处理。以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录,对监督检查中发现的问题应及时处理。监督部门对于不符合设计要求或质量要求的工程,责令其重建,直到满足要求为止。

按照本土地复垦方案确定的年度进度安排,逐地落实,及时调整因此项目生产产生变动的复垦计划。对土地复垦实行统一管理。

同时,应加强土地复垦政策宣传,深入开展我国土地基本国情和国策教育,调动土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

10.2.2 费用保障措施

10.2.2.1 资金来源

《土地复垦条例》第十五条指出:土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。这表明了土地复垦是生产建设中的重要环节。按照国土资发[2006]225号规定:“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”, 鸡西

市东北亚矿产资源有限公司尾矿库闭库工程土地复垦费用纳入生产成本。

10.2.2.2 计提方式

根据《土地复垦条例实施办法》，生产建设周期在三年以下的项目，应当一次性全额预存土地复垦费用。生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕。鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库闭库工程土地复垦资金为 126.66 万元，应于本方案评审通过当月一次性全部预存。

10.2.2.3 费用存储

鸡西市东北亚矿产资源有限公司承诺根据《土地复垦费用监管协议》将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。土地复垦费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理，并应建立土地复垦费用专项使用的具体财务管理制度。

土地复垦费用依据《土地复垦费用监管协议》的约定进行存储，土地复垦费用存储受国土资源主管部门监督，按照以下规则进行存储：土地复垦义务人依据批复的土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交自然资源管理主管部门备案。

10.2.2.4 费用使用与管理

土地复垦费用由土地复垦施工单位用于复垦工作，由土地复垦管理机构具体管理，受自然资源主管部门的监督。土地复垦费用按以下方式使用与管理：

a) 资金拨付由施工单位根据复垦工程进度向土地复垦管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批。每次提取复垦费用资金超过两万，或每月提取复垦资金超过十万，土地复垦管理机构应取得自然资源主管部门的同意。

b) 施工单位每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦资金使用预算。土地复垦管理机构对复垦资金使用预算进行审核并报自然资源主管部门审查备案。

c) 资金使用中各科目实际支出与预算金额间相差超过 20%的，需向土地复垦管理机构提交书面申请，经主管领导审核同意后方可使用。

d) 施工单位按期填写复垦资金使用情况报表,对每一笔复垦资金的用途均应有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。

e) 每年年底,施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦管理机构审核后,报自然资源主管部门备案。

f) 每一复垦阶段结束前,土地复垦管理机构提出申请,自然资源主管部门组织对阶段土地复垦实施效果进行验收,并对土地复垦资金使用情况进行审核,同时对复垦账户的资金进行验清算。在复垦效果和复垦资金审核通过的基础上,账户剩余资金直接滚动计入下个阶段复垦。

g) 土地复垦义务人按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向自然资源主管部门提出最终验收申请。验收合格后,可向自然资源主管部门申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在自然资源主管部门会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价,达标后方可取出。

h) 对滥用、挪用复垦资金的,追究当事人、相关责任人的责任,给予相应的行政、经济、刑事处罚。

10.2.2.5 费用审计

土地复垦资金审计,由土地复垦管理机构申请,自然资源主管部门组织和监督,委托中介机构(如:会计师事务所)审计。审计内容包括资金规模、用途、时间进度等。

a) 审计复垦年度资金预算是否合理。

b) 审计复垦资金使用情况月度报表是否真实。

c) 审计复垦年度资金预算执行情况,以及年度复垦资金收支情况。

d) 审计阶段复垦资金收支及使用情况。

e) 确定资金的会计记录正确无误,金额正确,计量无误,明细帐和总帐一致,是否有被贪污或挪用现象。

10.2.3 监管保障措施

经批准后的土地复垦方案具有法律强制性,不得擅自变更。土地复垦方案有重大变更的,土地复垦义务人需向自然资源主管部门申请。自然资源主管部门有权依法对土地复垦方案实施情况进行监督管理。土地复垦义务人应强化土地复垦施工管理,严格按照

方案要求进行自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

为保障自然资源主管部门土地复垦实施监督管理工作，土地复垦义务人应当根据土地复垦方案，编制并实施阶段土地复垦计划和年度土地复垦实施计划，定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报告当年复垦情况，接受县级以上自然资源主管部门对复垦实施情况监督检查，接受社会对土地复垦实施情况监督。自然资源主管部门在监管中发现土地复垦义务人不履行复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，土地复垦义务人应自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚。

10.2.4 技术保障措施

土地复垦工作专业性、技术性较强，需要定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。技术保障工作应做到以下几点：

a) 方案规划阶段，选择有技术优势的编制单位编制土地复垦方案，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解土地复垦方案中的技术要点。

b) 复垦实施中，根据复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段土地复垦实施计划，及时总结阶段性复垦实施经验，并修订复垦方案。

c) 加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦措施。

d) 根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善土地复垦方案，拓展复垦报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循复垦报告设计。

e) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级的资质。

f) 实施表土保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其他有毒有害污染的土地用作种植食用农作物等。

g) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

h) 选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

i) 定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地

损毁情况进行动态监测和评价。

10.2.5 监测保障措施

本项目土地复垦过程中的监测主要包括两方面：一是植被状况监测，内容包括植被成活率、长势、病虫害的监测等，通过监测，并进行病虫害防治。二是土壤侵蚀监测，通过对侵蚀过程监测，及时采取措施，防止风蚀沙化对项目区复垦工作的不利影响及项目区沙化对周边地区的影响。

监测实施以单位内部土地复垦相关部门为主，并不定期请当地的植物学、生态学、土壤学等专家进行。

10.2.6 土地复垦实施保障

- a) 发挥土地复垦方案报告书规划指导作用，保障复垦方案实施；
- b) 依据土地复垦报告书，制定相应的年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，确保土地复垦各项工程落到实处；
- c) 建立健全复垦工程咨询、公示等制度，提高土地复垦的公众参与度；
- d) 实行领导责任制，切实抓好复垦工作，保证复垦工程质量；
- e) 定期开展复垦工程实施评估工作，检查复垦工程实施效果及落实情况，提出改进意见；
- f) 严格执行方案，严肃处理违反方案的建设行为，同时根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善土地复垦报告书，拓展复垦报告编制的深度和广度。

10.3 公众参与

土地复垦的公众参与包括全程参与和全面参与。它是收集当地土地管理及相关部门、企业和项目区周边区域公众对项目占地及开展后期复垦工作的意见和建议，以明确鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库闭库工程土地复垦方案的可行性，同时监督复垦工作的顺利实施，实现项目区土地复垦的民主化、公众化，从而有利于最大限度地发挥土地复垦的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

10.3.1 复垦方案编制中公众参与

复垦方案的公众参与包括前期准备、组织公众参与及实地调研、方案公示、咨询相

关部门意见等方面。土地复垦公众参与的前期准备包括：了解当地基本资料、调查土地利用现状及对复垦方向的意愿等，通过前期实地调研，结合座谈会等组织形式，让项目区公众参与到项目中来，加强当地群众对复垦项目的认识与了解，深化编制单位对当地实际情况的感性认识。方案编制初稿完成后，在送审前，将复垦方案中损毁土地情况、工程措施内容等予以公告，公告结束后听取项目所在地国土、农业等相关部门，听取不同部门对方案的意见及建议，进行修改完善。

10.3.2 后续公众全程全面参与

a) 方案实施过程中公众参与

方案实施过程中，为加强公众参与，复垦实施单位应设立土地复垦意见征集网上信箱和论坛，确保公众意见有通畅的表达渠道。每年组织当地群众、相关职能部门和专家代表，对土地复垦实施情况进行一次实地考察验收。每年年底组织召开一次座谈会，邀请当地群众、相关职能部门和专家代表参加，根据考察验收的实际情况，以及通过各种渠道征集到公众意见，对土地复垦实施方案和计划进行调整修改。修改后的方案和计划上报国土资源主管部门备案。

b) 竣工验收阶段中公众参与

复垦工程竣工以前，发布工程竣工验收消息，广大群众可参与对土地复垦项目数量和质量的评价。向自然资源主管部门提出竣工验收申请，并邀请相关职能部门和专家参与竣工验收。

10.3.3 公众参与调查涉及的主要内容

a) 调查对象及问卷的发放

方案编制人员采取问卷调查的形式，公开征集企业领导、职工和当地居民的意见。收集项目区周边公众对于项目区开采以及复垦工作的意见。

为充分反映公众对本项目的意见，使调查结果具有代表性，本次调查共发放调查表 33 份，收回有效调查表 33 份，回收率 100%。

尾矿库下游 1100m 内范围内无居民点，尾矿库西侧 1100m 处为鸡西东北亚公司石墨选矿厂，有职工 1100 人，在企业周边居住和生活的均为鸡西东北亚公司职工和家属。

调查当中充分考虑了企业外部人员意见,并结合当地居民多为公司职工和家属的情况,选择以长期在当地居住人员为主要调查对象。本次调查企业领导意见 1 份,职工意见 22 份,企业外人员意见 10 份,33 人中在当地长期居住人员 31 人。公众参与人员统计情况见表 10-1。调查照片见照片 1-8。

表 10-1 公众参与人员统计情况表

单位名称	调查份数 (份)	按年龄构成分组(岁)			性别 比较 男:女	按文化程度分组		
		25-40	41-55	56 以上		小学	初中、高中	中专以上
土地权属单位	33	17	13	3	5:6	0	13	20

照片 1

照片 2

照片 3

照片 4

照片 5

照片 6

照片 7

照片 8

现场问卷调查照片

b) 调查结果统计

通过对收回的调查问卷整理、分析,获得公众参与问卷调查结果统计表,详见问卷调查结果统计表 10-2。

表 10-2 公众参与问卷调查结果统计表

序号	问 题	统计结果 (%)		
		A	B	C
1	您对该项目建设所持态度: A 赞成; B 反对; C 不关心	85	0	15
2	项目造成的土地破坏, 您认为采取什么措施比较合理: A 项目方进行复垦; B 经济补偿; C 项目方补偿、公众自己复垦	90	5	5
3	您认为该土地复垦方案的复垦面积是否符合当地实际情况: A 符合; B 不符合; C 不关心	95	0	5
4	您认为该土地复垦方案的复垦目标是否可实现, 标准是否合理: A 可以实现; B 无法实现; C 不关注	80	5	15
5	您认为该土地复垦方案的复垦措施是否符合当地实际情况: A 符合; B 不符合; C 不关心	90	0	10

6	您认为该土地复垦方案是否兼顾了大多数人的利益： A 是；B 否；C 不关心	90	0	10
---	--	----	---	----

c) 问卷调查结果分析

问卷调查结果表明，大多数被调查人员对复垦工作不了解或一般了解。在向被调查人员解释本项目实施的意义后，绝大多数人对此表示支持，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用。当问到对该项目的具体建议和要求时，大部分表示应以生态恢复为主，少部分表示在条件允许的前提下，尽可能复垦为原地类。

10.3.4 当地相关部门的参与

在本次土地复垦的调研过程中，当地自然资源、规划、农业、林业等职能部门相关负责人对项目复垦工作提出如下几点要求和建议：

- a) 项目区确定的复垦方向要符合土地利用总体规划。
- b) 结合当地实际情况，复垦方向应以生态恢复为主。
- c) 在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及周边的乡土植物，应尽量做到物种乡土化。
- d) 要因地制宜，林、草结合，快速恢复植被。
- e) 要严格按照方案提出的复垦工程措施施工，保证工程质量。
- f) 加强复垦后植被的管护工作，确保复垦后植被成活率。

10.4 土地权属调整方案

鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库已损毁土地面积为 36.6309hm^2 ，已复垦面积 11.1754hm^2 ，拟复垦土地面积 21.8169hm^2 ，最终复垦土地面积 32.9923hm^2 ，全部复垦为林地，复垦区涉及石墨煤矿和柳毛林场，权属性质为国有。复垦经验收合格后，土地权属仍归原土地所有者，权属未发生变化，不需调整。

11 结论和建议

11.1 结论

1、鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库闭库工程项目区面积 36.6309hm^2 ，目前该尾矿库已到达设计使用年限，完成闭库销号程序，正在按照自然资源部门的意见，开展土地复垦工作。本方案复垦方向为主要为林地，复垦工程施工 6 个月，同时考虑监测与管护期 3 年，确定本复垦方案服务年限为 3 年零 6 个月，即 2021 年 7 月起至 2024 年 12 月。

2、鸡西市东北亚矿产资源有限公司尾矿库已损毁土地面积为 36.6309hm^2 ，企业自主实施复垦工程面积 11.1754hm^2 ，拟复垦土地面积 21.8169hm^2 ；企业自主实施复垦工程区域，尚未通过自然资源部门的验收。坡面局部留有平台马道，方便坝体维护及复垦工程管护，不进行复垦，面积为 3.6386hm^2 ，最终复垦土地面积 32.9923hm^2 ，全部复垦为林地，复垦率 90.07%。

3、项目区土地利用现状设计耕地、林地和城镇村及工矿用地 3 个一级地类，旱地、有林地、灌木林、其他林地和采矿用地 5 个二级地类，项目区土地利用现状情况为：旱地 4.1220hm^2 ，有林地 18.5490hm^2 ，灌木林 0.8611hm^2 ，其他林地 0.3901hm^2 ，采矿用地 12.7087hm^2 。

4、本项目复垦区面积为 36.6309hm^2 。由于本项目无永久性建设用地，因此，确定本项目的复垦责任范围面积为 36.6309hm^2 。

5、主要治理恢复措施是：对坡面和滩面进行土壤重构及植被重建，坡面局部留有平台马道，方便坝体维护及复垦工程管护，不进行复垦。

6、本项目土地复垦投资总额为 126.66 万元，其中工程施工费 85.61 万元，其他费用 11.20 万元，监测管护费 22.11 万元，基本预备费为 7.74 万元，本项目复垦土地面积总计为 21.8824hm^2 ，平面投影面积 21.8169hm^2 ，复垦土地亩均投资 3859 元。

11.2 建议

项目单位应尽快与当地自然资源主管部门签订土地复垦资金监管协议，落实双方责任关系，明确土地复垦资金提取计划、开展土地复垦工作计划，并按要求定期向自然资

源主管部门报告土地复垦实施情况，并国土资源管理部门的监督和检查