

内蒙古宁城首鑫源矿业发展有限公司西箭铁矿 民采坑地质环境治理方案

提交单位：内蒙古宁城首鑫源矿业发展有限公司

编制时间：2025年3月

内蒙古宁城首鑫源矿业发展有限公司西箭铁矿 民采坑地质环境治理方案

编 制 单 位：内蒙古宁城首鑫源矿业发展有限公司

法定代表人：许林峰

编 制 时 间：二〇二五年三月

提 交 单 位：内蒙古宁城首鑫源矿业发展有限公司

目 录

第一章 前言	1
第一节 项目由来及目的任务	1
第二节 编制依据	3
第三节 交通位置和社会经济发展概况	5
第二章 自然地理与地质概况	7
第一节 自然地理	7
第二节 地质概况	9
第三章 矿山地质环境现状	13
第一节 矿山地质环境问题现状	13
第二节 矿区土地利用现状	14
第四章 矿山地质环境治理工程方案	15
第一节 治理范围及治理任务	15
第二节 工程实施方案	16
第三节 监测与管护	18
第五章 经费估算	19
第一节 预算编制依据	19
第二节 预算编制说明	19
第三节 经费预算	21

附 图

内蒙古宁城首鑫源矿业发展有限公司西箭铁矿民采坑地质环境治理工程部署图

比例尺 1:1000

第一章 前言

第一节 项目由来及目的任务

一、项目由来

2006 年 12 月，内蒙古宁城首鑫源矿业发展有限公司西箭铁矿首次取得采矿证，证号：C1500002011122140122166，经过多次延续，现持有采矿许可证为 2020 年 12 月 30 日所得，有效期限自 2020 年 12 月 15 日至 2021 年 12 月 15 日。开采矿种为铁矿，开采方式为露天开采，矿区范围为 1.6299km²。生产规模为 120 万 t/年。开采标高为 665m 至 525m。矿山现状停产。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

拐编号点	X 坐标	Y 坐标
1	4596113.9590	40420734.8165
2	4595363.8473	40420730.7983
3	4595315.7318	40422117.5932
4	4596677.5447	40422164.8403
5	4596573.9012	40421086.8967
6	4596110.9202	40421081.8278

现状存在的场地为露天采场、尾矿库、排土场、办公生活区、选矿工业场地、干排车间范围、矿区道路、民采坑。其中民采坑为早期民采行为，位于本矿区范围内，不在开发利用方案设计的开采范围之内，该场地面积较大，场地的存在对地形地貌景观造成影响，且存在地质灾害隐患，因此我矿山设计对其进行最终治理。

采矿权人与 2025 年 3 月 2 日编制《内蒙古宁城首鑫源矿业发展有限公司西箭铁矿民采坑地质环境治理方案》。

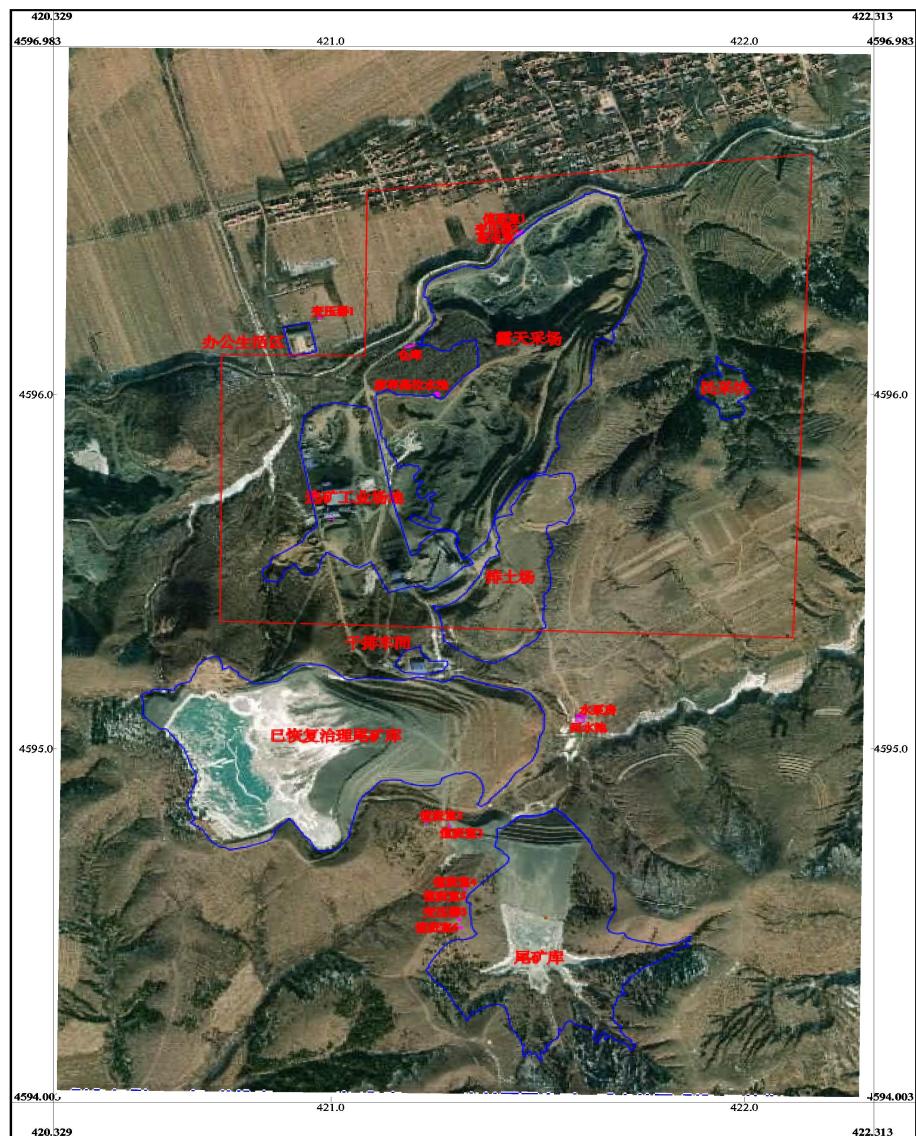


图 1 卫星影像

二、目的任务

(一) 目的

按照以人为本的原则，针对矿区存在的地质环境问题设计综合治理工程，消除治理区域内的地质灾害隐患，有效改善当地的地形地貌景观，恢复开挖破坏的土地的使用功能，促进治理区域内经济可持续、健康的发展。为内蒙古宁城首鑫源矿业发展有限公司西箭铁矿专项治理工程施工及监督、管理、验收提供依据。

(二) 任务

(1) 收集矿区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质、土地利用、矿区采石及人类工程活动等资料。

(2) 调查采矿活动引发的地质灾害及其隐患，调查采石活动对地形地貌景观的影响和破坏情况，调查矿区含水层的破坏情况，调查采石活动对土地资源的损毁、占用情况。

(3) 在资料收集与矿区地质环境调查的基础上，综合分析、研究矿区存在的矿区地质环境问题类型、成因、规模、发育程度、分布特征及其影响程度。

(4) 确定矿区地质环境恢复治理目标与土地复垦方向，确定治理范围与治理工程任务，设计治理工程措施与治理工程量，安排治理工程进度，对治理工程经费进行预算。

第二节 编制依据

一、法律、法规及相关文件

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》(2009年8月27日修正);
- 2、《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月26日修正);
- 3、《中华人民共和国环境保护法》(2014年4月);
- 4、《地质灾害防治条例》国务院394号令(2004年3月);
- 5、《内蒙古自治区地质环境保护条例》(2021年7月29日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过)，采用2021年9月1日新版;
- 6、《土地复垦条例》(2011年国务院第592号);
- 7、《土地复垦条例实施办法》(2013年国土资源部第56号令)。

二、规范规程

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011);
- 2、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011);
- 3、《土地复垦技术标准》(UDC-TD);
- 4、《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021);
- 5、《场地地质灾害危险性评估技术要求(试行)》(T/CAGHP025-2018);
- 6、《第二次全国土地调查技术规程》(TD/T1014-2007);
- 7、《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007);
- 8、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2012);

- 9、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》（2013年5月内蒙古自治区国土资源厅、内蒙古自治区财政厅）；
- 10、泥石流灾害防治工程勘查规范（DZ/T0220-2006）；
- 11、崩塌、滑坡、泥石流监测规范（DZ/T0221-2006）；
- 13、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-2021）；
- 14、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；
- 15、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-1996）；
- 16、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 17、《造林作业设计规程》（GB/T 15776-2016）。

四、相关资料

- 1、2021年8月，内蒙古第一水文地质工程地质勘查有限责任公司编制的《内蒙古宁城首鑫源矿业发展有限公司西箭铁矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
- 2、赤峰市宁城县气象资料；
- 3、实地测量资料；
- 4、土地利用现状图；
- 5、采矿许可证

五、工作方法与完成工程量

2025年3月组织相关专业技术人员成立项目组，收集资料，按相关规范、规程的要求进行现场踏勘、实测治理单元及地形，根据国家控制点作为基准点，采用中海达A6RTK对各单元进行实测，并用无人机、相机拍摄留取影像资料，室内采用南方CASS7.0成图系统进行成图，依据实测数据，体积采用DTM计算图法建模方式进行计算。完成工作量见表1-1。

表1-1 调查工作量一览表

工作内容	工作量	调查方法
收集资料	2份	收集
照片资料	26张	摄像机影像记录
视频资料	135秒	
测量工程点	45个	高精度GPS
地质环境调查点	2个	路线穿越调查
地质环境调查面积	2.0hm ²	
地质环境调查路线长度	1.5km	

第三节 交通位置和社会经济发展概况

一、位置交通

内蒙古宁城首鑫源矿业发展有限公司西箭铁矿位于宁城县境内，行政区划隶属于宁城县忙农镇西箭村，东北距忙农镇约 20km，矿区面积为 1.6299km²，地理坐标为：

东经：119°03'02"~119°04'04"；北纬：41°29'20"~41°30'05"。

矿区位于宁城县政府所在地天义镇西南 23km，有砂石公路和柏油公路相联，国道 306 在矿区北侧 10km 处通过，天义至山头乡公路沿矿区北 500m 通过，四季可通车，有砂石公路相通，交通方便(详见交通位置图 1-1)。矿区周边即无重要交通干线，亦无风景区、旅游区及历史古迹，不处于“三区两线”范围。（详见交通位置图 1-1）。

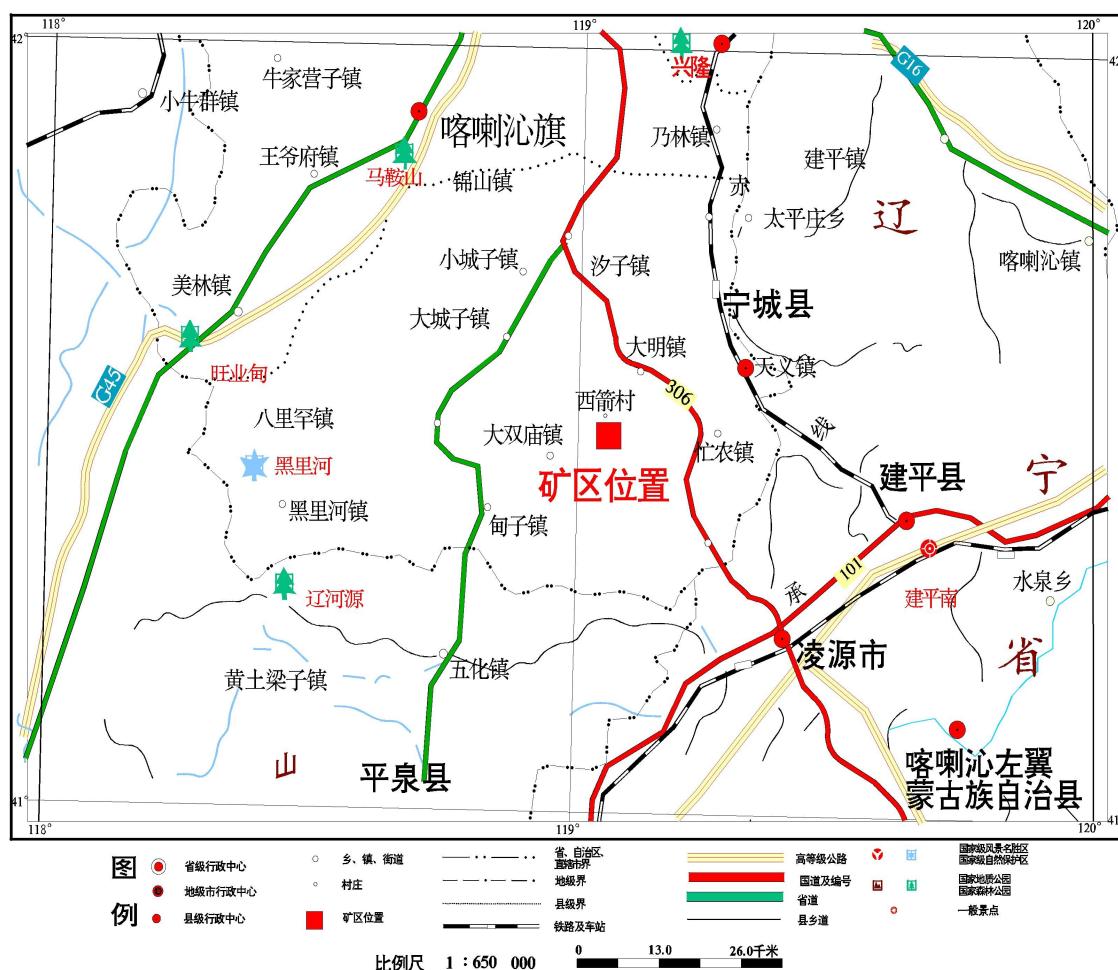


图 2-1 位置交通图

二、社会经济发展概况

全镇辖 15 个行政村，忙农镇下辖的 15 个行政村分别是：大忙农营子村、小忙农营子村、东沟丘村、丛杖子村、坤头营子村、刘家营子村、王官营子村、唐神台村、东扎兰营子村、东洼子村、前三家村、小榆树林子村、大榆树林子村、大二十家子村、西箭村。有 13223 户、39334 人。

农业：是农业大镇，农作物播种面积 11753.47 公顷，粮食作物播种面积 11503.53 公顷，粮食总产量 85515 吨。特色种植多样，通过“新型农业经营主体+基地+农户”等模式，发展中药材种植 3000 亩，带动 600 余户农户就业，户均增收 1 万元以上；利用林下资源种植赤松茸，为 40 余人提供就业岗位，人均务工收入 1 万元左右；采用“企业+基地+农户”模式发展玉米制种 2300 亩，520 余户农户每户可稳定增收 1.2 万元。畜牧业方面，2024 年末新建养殖圈舍 10.44 万平方米，新增肉牛养殖 2 万头，6 月末牲畜存栏 97546 头只口，其中肉牛 58584 头。

工业：2024 年固定资产投资完成 5.6 亿元，招商引资总投资 4.2 亿元，完成投资 4 亿元。有宁城县祥林膨润土有限公司等工业项目，主要集中在膨润土加工等领域。

服务业：有内蒙古赤牧食品有限公司等企业，集肉食品分割、仓储、销售于一体，采用线上线下双轨并行模式进行销售。

交通方面：306 国道、老 306 线贯通南北，交通便利。

教育方面：全镇现有小学 3 所、教学点 1 个、独立公办幼儿园 4 所、小学附设幼儿园 2 所、民办幼儿园 5 所。有教职工 198 人，小学在校生 1371 人，公办、民办幼儿园在园幼儿分别为 262 人、310 人。

医疗方面：有镇级卫生院 2 所，村级卫生站 32 个，床位 36 张，卫生技术人员 30 人。

当地民井单井涌水量 50-100m³/d，可满足生产、生活需要。当地农、工业用电均由东北电网变电所提供，10KV 高压线路可“T”接至矿区变电所。有线和移动通讯已覆盖全区，投资及建设环境良好。

第二章 自然地理与地质概况

第一节 自然地理

一、气象水文

(一) 气象

矿区属中温带内陆季风干燥气候区，冬季严寒少雪，多西北风，夏季炎热，多东南风，雨量集中在7-8月份，气候以干旱、多大风少雨雪为特征，根据宁城县气象局多年资料显示：年平均气温8.5℃，昼夜温差13℃左右，最低气温-27℃，最高气温36.4℃，无霜期145天，10月下旬至翌年3月上旬为霜降封冻期，最大冻土深度1.5m，年平均降水量327.5mm，年平均蒸发量2255mm，最大风速21m/s。

(二) 水文

矿区属西辽河流域老哈河水系，附近较大河流为老哈河，矿区西北距老哈河约2.5km，老哈河流域面积为28162.83km²，河流长度425km，总落差1215m，河道平均比降1.5‰。发源地位于河北省平原县光头上北麓，最终在翁牛特旗大兴乡注入西辽河。老哈河径流特征为常水河，最大流速3.5m/s，多年平均径流量为12.7亿m³，多年平均含沙量为47.1kg/m³。流量随枯丰期变化而变化。在矿区北侧发育有季节性河流，河谷常年干枯，仅在雨季山洪集流流入老哈河，部分渗入地下，当地最低侵蚀面标高为510m。

二、地形地貌

矿区位于七老图山余脉南东麓，总体地势东北高、西南低，海拔高度在568m~693m之间，最高点位于本区东北部，最高海拔693m，最低点位于本区西南部，最低海拔568m，相对高差125m，地形坡度10°~19°。

根据矿区地貌类型划为低山(I)，低山呈圆顶状，北、东、南部基岩大面积裸露，主要岩性为角闪辉长岩，仅在矿区的东南角出露少量的凝灰岩、安山岩等。植被较为发育，多为灌木。矿区内见多条规模较小的冲沟，沟谷上游多为“V”字型。下游为“U”字型，该处冲沟上游呈树枝状分布，最长主沟550m。谷深2~6m.宽4~8m，流域面积0.1km²，谷底出露岩性为砂、砾石和亚砂土等。一般七八月份大雨、暴雨后沟谷出现短暂存水现象，顺地势排出矿区，常见干涸状态，

对地形地貌冲刷较强烈，造成局部微地貌变化。见照片 2-1。



照片 2-1 低山地貌

三、土壤植被

(一) 土壤

矿区所在区域土壤类型主要为褐土，土壤质地为轻壤，为发育在黄土母质上的幼年土壤，呈地带性分布，土层厚度 2.0~3.0m，表层土厚度为 0.4m 左右，有机质含量 2.3% 左右，土壤容重在 1.35g/cm^3 ，土壤有机质及养分含量低、质地粗、生物作用微弱、团粒结构、渗透能力差、腐殖质层薄，土壤干旱贫瘠，极易被侵蚀(见照片 2-2)。



照片 2-2 土壤剖面

(二) 植被

由于地处内蒙古、辽宁、河北三省交界处，植被类型复杂多样，林草覆盖率

50%左右。矿区周边地区生长的树种有杨树、榆树、槐树等，草本植物有羊草、狗尾巴草、芒草等植物为主，原生灌木主要山杏、沙棘为主，矿区周边常用绿化树种有云杉、山杏、油松、樟子松、沙棘、柠条等（照片 2-3）。



照片 2-3 矿区植被

第二节 地质概况

一、矿区地层与岩浆岩

1、地层

矿区出露地层主要有白垩系义县组(K_1y) 和新生界第四系 (Q_h^{apl})，由老到新叙述如下：

(1) 义县组(K_1y)

分布于矿区东南部。岩性组合为流纹质熔结凝灰岩、橄榄辉石安山岩、安山岩、橄榄辉石玄武岩夹砾岩、砂岩、页岩透镜体。地层走向北东、北北东向，倾向南东，倾角 $4\sim15^\circ$ ，不整合覆盖于华力西期侵入体之上，厚度大于 210m。

(2) 第四系全新统冲积(Q_h^{apl})

分布于矿区西部，沿沟谷及缓坡地带分布。主要为粉土，地层厚度 $5\sim15m$ 。

2、侵入岩

矿区侵入岩出露面积较大，占矿区面积 $2/3$ 左右，为华力西晚期超基性杂岩 (Σ^3)。出露于矿区北西部，为基性---超基性岩体。呈北东向展布，岩性较复杂，岩性有中细粒磁铁矿角闪辉长岩、中细粒磁铁矿角闪辉石岩、中细粒磁铁矿辉石

角闪岩等，从矿物成分的演变显示连续性较好，为渐变关系，分析为岩浆分异作用而成，为超贫铁矿的成矿母岩。

二、地质构造

(一) 区域构造及稳定性

矿区位于华北地台北缘，内蒙台隆东段，喀喇沁断隆南东侧（见图 2-1）。区域上位于中、新生代区划隶属于滨太平洋地层区，大兴安岭-燕山地层分区，宁城-敖汉地层小区。矿区位于热水-五家断陷盆地内，构造以断裂构造为主。

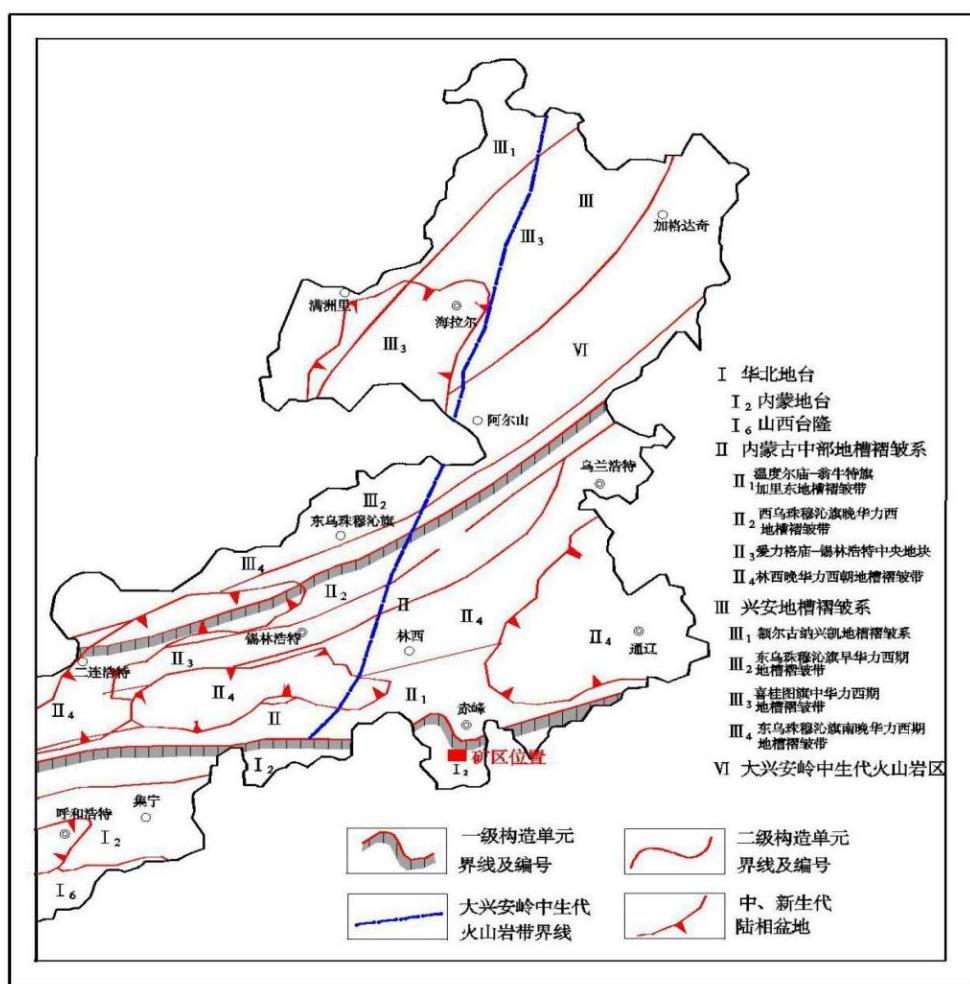


图 2-1 构造纲要图

矿区断裂构造主要表现为华力西期和燕山期断裂构造

1、华力西期断裂构造

构造形迹为东西向，表现为地形的突变，在矿区中部，断裂致使岩体下落，第四系掩盖较深。

2、燕山期断裂构造

构造形迹为北东向，发育在超基岩体内部，力学性质为压性，其改造东西向构造使岩体呈北东向展布，呈舒缓波状延伸。其次还发育走向近南北向的压性断裂及走向近东西向的脆性断层，规模均较小，长约 10m，宽约 10cm，虽对铁矿体有一定的截切，但错距一般小于 1m，矿区构造为简单型。

三、水文地质条件

(一) 地下水含水岩类划分

矿区位于老哈河南岸，当地最低侵蚀基准面为 550m，矿区所处标高高于地下水侵蚀面以上。根据矿区内地下水含水岩组和赋存特征，将矿区地下水划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两类，现分述如下：

1、基岩裂隙水

分布整个矿区，含水层为基岩风化带，风化壳厚度一般 8.10~20.8m，风化强裂，富水性弱。根据原详查报告做的钻孔抽水试验资料，降深 6.35~9.73m，单井涌水量为 16.79~37.84m³/d，单位涌水量均小于 0.1L/s，水位埋深 19.20~23.00m，水位标高 556-654m。水化学类型为 HCO₃-Ca 型，矿化度小于 0.55g/L，水质良好。

2、第四系松散岩类孔隙水

分布于矿区山间洼地，含水层岩性为冲洪积砂、砂砾石，砾石呈次棱角状，砾径般 5-20m，大者 50-70mm。含水层厚度 3~8m。根据调查资料，矿区南部水位埋深 3~4m，水温 6.3~7.5℃，单位涌水量 0.1~1L/s。地下水化学类型为 HCO₃-Ca 型，矿化度<0.5g/L，水质良好。

(二) 地下水补给、径流、排泄

该矿区位于低山区，远离地表水体，地下水的补给来源主要为大气降水，因此地下水补给受季节性影响明显。大气降水大部分以地表径流方式，流向下游，少部分渗入地下。矿区内矿体出露位置地势较高，地下水接受大气降水补给后，由南向北流动，然后排出区外。

(三) 矿区水文地质勘探类型

矿区处于干旱、半干旱气候区，矿区附近无地表水体分布.基岩裂隙水是矿床主要充水来源，富水性较弱，矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿区汇水面积小，补给条件较差。

根据“矿区水文地质工程地质勘探规范”(GB/T 12719-1991 年)，将矿区水文

地质勘探类型划分为第二类、第一型，以基岩裂隙水充水为主、水文地质条件简单的矿床。

四、工程地质条件

(一) 矿区工程地质特征

根据矿区的地层岩性、结构特征、力学性质等，将矿区岩土体划分为粉土与硬质岩两种类型。

1、硬质岩

在矿区大面积出露，岩性主要为华力西晚期超基性杂岩，即中细粒磁铁矿角闪辉长岩、中细粒磁铁矿角闪辉石岩、中细粒磁铁矿辉石角闪岩等。围岩坚硬，其抗剪、抗压强度都较大，岩石稳固性好，岩石节理裂隙发育较规则。

2、粉土

主要分布在矿区低洼地带，岩性为第四系全新统冲洪积砂土和压砂土等。地基承载力特征值为 $f_{ak}=160\sim200\text{kPa}$ 。土体工程地质性质一般。

(二) 不良工程地质问题

矿床风化带厚度一般 3-5m，岩石风化强烈，岩石较为破碎，之下风化逐渐减弱。除此以外，无不良工程地质问题，属工程地质条件比较简单的矿床。

(三) 工程地质勘探类型

根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB/T 12719-1991)，该矿床工程地质勘探类型属第二类，简单型；以坚硬岩为主，工程地质条件简单的矿床。

第三章 矿山地质环境现状

第一节 矿山地质环境问题现状

内蒙古宁城首鑫源矿业发展有限公司西箭铁矿现状条件下存在的工程场地有：现状已形成的破坏单元有露天采场、尾矿库、排土场、办公生活区、选矿工业场地、干排车间范围、矿区道路、民采坑。

因此本章节仅针对需要治理的民采坑进行矿山地质环境问题的叙述。

一、地质灾害现状

民采坑出入沟位于采坑北侧，前期开采行为是大坡度开采，边坡高4-14m，采掘面大部分较陡，近似直立，坡角55-70°，坡面岩体稳定，存在临空面，但是现状未见崩塌、滑坡地质灾害现象。

二、含水层影响现状

根据现状调查，开采方式为露天开采，矿区主要含水层为第四系冲洪积潜水含水层，富水性较弱，民采坑为早期民采行为，先创民采坑并未揭露含水层。

三、地形地貌景观影响现状

现状情况下，民采坑为不规则形状，占地面积13000m²，采坑深度4~14m，边坡较陡，坡角70~85°，采坑内的地层岩性为坚硬基岩。坡面有少量危岩体，矿山在民采过程中，对原地表形态、植被造成直接破坏，挖损了矿体，破坏了原始地形地貌的完整性，造成水土流失，破坏了植被生长环境，使其与周围的地形地貌不一致，影响和破坏了原始的地形地貌景观。

四、土地资源破坏现状

民采坑面积13000m²，损毁土地类型为乔木林地面积6025m²、采矿用地面积6975m²。



照片 3-1 民采坑

综上所述，矿山地质环境问题现状见表 3-1。

表 3-1 现状矿山地质环境影响说明表

单元名称	面积 (m ²)	矿山地质环境问题			
		地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
民采坑	13000	不发育	未影响	破坏原有地形地貌形态	损毁乔木林地、采矿用地

第二节 矿区土地利用现状

根据矿山所在位置的土地利用现状图，现状已损毁破坏的土地资源利用类型为乔木林地、采矿用地。土地权属归宁城县忙农镇西箭村所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。现状条件下，地表各单元对土地损毁情况见表 3-2。

表 3-2 现状损毁土地资源情况表

破坏单元	一级地类		二级地类		面积 (m ²)	土地权属
	编号	名称	编号	名称		
民采坑	03	林地	0301	乔木林地	6025	宁城县 忙农镇 西箭村
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6975	
合计					13000	

第四章 矿山地质环境治理工程方案

第一节 治理范围及治理任务

一、治理范围

治理区为矿山民采坑，治理区范围主要拐点坐标见表 4-1。

表 4-1 治理单元范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	4595944	40421940	34	4596068	40421994
2	4595940	40421942	35	4596072	40421982
3	4595936	40421944	36	4596074	40421978
4	4595934	40421946	37	4596080	40421966
5	4595932	40421950	38	4596080	40421960
6	4595930	40421956	39	4596090	40421944
7	4595930	40421964	40	4596100	40421940
8	4595932	40421966	41	4596108	40421934
9	4595934	40421970	42	4596110	40421932
10	4595938	40421976	43	4596108	40421932
11	4595940	40421982	44	4596092	40421936
12	4595938	40421986	45	4596088	40421930
13	4595940	40421992	46	4596050	40421946
14	4595942	40421994	47	4596062	40421936
15	4595954	40422002	48	4596060	40421928
16	4595958	40422002	49	4596060	40421918
17	4595962	40421996	50	4596048	40421896
18	4595966	40421998	51	4596018	40421886
19	4595972	40421996	52	4596002	40421888
20	4595978	40421990	53	4595994	40421888
21	4595980	40421984	54	4595992	40421896
22	4595982	40421984	55	4595992	40421900
23	4595986	40421992	56	4595990	40421904
24	4595990	40421996	57	4595988	40421910
25	4595992	40422000	58	4595984	40421910
26	4595990	40422004	59	4595980	40421912
27	4596006	40422016	60	4595978	40421916
28	4596010	40422022	61	4595976	40421920
29	4596016	40422026	62	4595976	40421930
30	4596024	40422016	63	4595968	40421932
31	4596044	40422002	64	4595964	40421940
32	4596062	40422000	65	4595952	40421940
33	4596064	40422000	66	4595944	40421940

二、治理工程任务

依据矿区地质环境治理恢复的总体治理目标，确定地质环境治理工程的主要任务为：对采掘面进行岩质削坡、采坑边缘松散的石方进行削坡、采坑底部回填、石方整平、覆土、混播种草。

第二节 工程实施方案

一、技术路线

针对矿区的主要矿山地质环境问题进行调查、分析，进行地形地貌整治，对对采掘面进行岩质削坡、采坑边缘松散的石方进行削坡、采坑底部回填、石方整平、覆土、混播种草。实现有效的经济、社会和环境效益。

二、治理质量要求

本矿区主要治理措施为对采掘面进行削坡、采坑底部回填、石方整平、覆土、混播种草。具体质量要求如下：

(1) 削坡：岩质运用爆破手段，利用机械对采掘面进行削坡，达到放缓坡角，消除地质灾害发生的隐患的目的；石方削坡采用机械对松散废石进行削坡，使其坡度与周围地形地貌景观相协调，且达到覆土标准。

(2) 回填：利用机械对场地进行回填，使场地与周围地形地貌景观相协调。

(3) 石方整平：利用机械对场地进行回填。

(4) 覆土：覆土土壤酸碱度 PH 值在 6-8 之间，设计覆土厚度 0.3m，利用机械对场地进行整平，避免矿区域出现高低不平的地段，使矿区域满足林地、草地种植要求。

(5) 恢复植被：矿山植被恢复所选择的植被和群落类型应与矿区所处的地理位置、气候条件、土石环境相匹配，确保植被重建的成效和当地景观相协调。根据现场调查，当地山杏及草本植物长势良好，故本方案恢复地类为草地，措施为撒播草籽，草地草种选择羊草、披碱草、针茅、沙蒿、冰草等混合，首选一级原种，种子净度不低于 90%，发芽率不低于 90%；播种前进行去芒处理，并浸种催芽处理（浸种 12 小时），在恢复植被区域的第一个种植季节人工撒播，播深 2~3cm，播后碾压，确保种植成活率。

三、治理工程

1、岩质削坡

民采坑采掘面高约 4-14m，考虑到评估区内需要垫坡的物源较少，本方案设计对其进行削坡，外延距离设计为 12-40m，削坡后坡角约为 25°。工作量如下：

$$Q_x = n \times L_i \times v$$

式中：n 为削坡系数，边坡稳定性较好，根据周围矿山治理经验，削坡系数取 100%， Q_x 为削坡方量(m^3)； L_i 为边坡长度（需要削坡的边坡长度为 285m）；v 为单位坡长削坡方量(根据计算，取值 $165m^3/m$)。可得出削坡工程量为 $47025m^3$ 。外延后面积进行了变化，削坡后面积为 $19436m^2$ 。

2、石方削坡

对采坑北侧松散位置进行削坡，采用上削下垫的方式，削坡后坡角约为 25°。工作量如下：

$$Q_x = n \times L_i \times v$$

式中：n 为削坡系数，边坡稳定性较好，根据周围矿山治理经验，削坡系数取 100%， Q_x 为削坡方量(m^3)； L_i 为边坡长度（需要削坡的边坡长度为 130m）；v 为单位坡长削坡方量(根据计算，取值 $95m^3/m$)。可得出削坡工程量为 $12350m^3$ 。

3、回填

对采坑底部进行回填，回填完成后采坑底部形成较为平缓的缓坡，坡度小于 10° 。回填量为 $11400m^3$ 。

4、石方整平

对回填后的场地进行石方整平，设计整平厚度为 0.5m，整平工程量为 $3800m^3$ 。

5、覆土

对治理后的场地进行覆土，设计覆土厚度为 0.3m，覆土面积为 $19436m^2$ ，可得出覆土整平工程量为 $5831m^3$ 。土源为外购土源。

6、植被恢复

对复垦为场地进行撒播草籽，措施为混播，种草为（针茅、羊草、羊茅、隐子草、落草、冰草等），撒播面积为 $19436m^2$ ，撒播量为 $50kg/hm^2$ 。

综上所述，本治理区治理工程量汇总表见表 4-2。

表 4-2 工程量统计表

名称	面积	治理面积	岩质削坡	回填	石方整平	石方削坡	覆土	种草
----	----	------	------	----	------	------	----	----

	m ²	m ²	m ³	m ²				
民采坑	13000	19436	47025	11400	3800	12350	5831	19436

第三节 监测与管护

一、监测

民采坑为永久治理，治理完成后，不涉及地质灾害和地形地貌景观监测，主要为土地复垦监测。

土地复垦监测工程指植被恢复质量监测。为尽快恢复土地的生产力，保证植被恢复质量，拟采用随机调查样方的方法对植被恢复效果进行监测，主要参数见下表。

表 4-3 植被恢复效果监测调查表

监测方法	规格	监测内容	监测时间	监测频率
随机样方	1m×1m	高度、盖度、密度	1 年	每月一次

在进行样方调查时，应对复垦草地的生长情况作出评价，包括长势、形态、成活率、有无病虫害等。

其监测密度为每公顷布设 1 个监测点。

二、管护

主要管护对象为治理复垦的场地，场地恢复为草地，措施为撒播草籽，草种主要针茅、羊草、羊茅、隐子草、落草、冰草的 1:1 混合。

所种草在苗期根系不够发达，遇旱则严重影响生长发育。有条件的地方，在出现干旱现象时应及时灌溉。当出现明显的缺素症状时，亦应及时追肥。定期对种植的植被进行浇灌、补种，管护一年后可以恢复形成自然植物群落，景观恢复到自然状态。春、秋两季各浇灌、补种两次。共需管护 2 次。

第五章 经费估算

第一节 预算编制依据

本项目投资估算主要参照依据如下：

- 1、中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T 0223-2011。
- 2、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》(内财建[2013]600号)。
- 3、宁城县材料价格信息（2024年第3季度）及材料价格市场询价。

第二节 预算编制说明

1、矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案中的工程项目施工原则上由采矿权人自主完成。

2、费用构成

该矿山地质环境治理项目费用由工程施工费、其它费用、不可预见费和监测管护费组成，具体内容如下：

(1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。其中直接费由直接工程费、措施费组成；间接费由规费、企业管理费组成；税金由营业税、城乡维护建设税、教育费附加组成；其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、项目管理费组成。

1) 直接费

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、措施费组成。其中直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费；措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。

①直接工程费

人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日），人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》的规定，宁城县材属于三类区，甲类工为86.21元/工日，乙类工63.16元/工日。

材料费=定额材料用量×材料单价，主要材料单价按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料价格以宁城县材料价格信息市场价格计取。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制，具体见定额单价取费表。

②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，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。

措施费=直接工程费×措施费费率。

其费率依据内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区自然资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准计取，收费标准如表 5-1 所示。

表 5-1 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费率 (%)	夜间施工增加费率 (%)	施工辅助费率 (%)	安全施工措施费率 (%)	费率合计 (%)
1	土方工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
2	石方工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
3	砌体工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
4	混凝土工程	3	0.7	0.2	0.7	0.2	4.8
5	植被工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
6	辅助工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8

2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算，收费标准如表 5-2 所示。

表 5-2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	植被工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5

3) 利润

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，利润按直接费与间接费之和的3%计取。

4) 税金

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，税金按直接费、间接费、利润之和的3.28%计取。

需要说明的是本方案仅设计工程施工费和监测管护费用。

第三节 经费预算

经计算，本方案治理工程施工费估算总额为352.00万元。工程经费估算见表5-3到5-6。

表5-3 治理费用总预算表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各费用占总费用的比例(%)
	1	2	3
一	工程施工费	351.00	99.72
二	监测管护费	1.00	0.28
总计		352.00	100.00

表5-4 工程施工费估算总表

序号	单项名称	预算金额(万元)	各费用占工程施工费的比例(%)
1	土方工程	17.96	5.12
2	石方工程	332.64	94.77
3	砌体工程	0.00	0.00
4	混凝土工程	0.00	0.00
5	植被恢复工程	0.40	0.11
6	辅助工程	0.00	0.00
总计		351.00	100.00

表 5-5 工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	工程量	单位	综合单价(元)	合计(万元)
			1			
一		土方工程				17.96
1	10211	外购土源覆土(2~3km)	5831	m ³	30.81	17.96
二		石方工程				332.64
1	20013	石方削坡(石方开挖)	12350	m ³	25.97	32.08
2	20272	石方整平	3800	m ³	6.57	2.50
3	20342	石方回填(运距 0~0.5km)	11400	m ³	25.77	29.37
4	20354	石方削坡(电钻)	47025	m ³	57.14	268.69
三		砌体工程				
四		混泥土工程				
五		植被恢复工程				0.40
1	50030	散播种草	1.9436	hm ²	2047.69	0.40
总计						351.00

表 5-6 单价分析表

3m ³ 装载机挖装自卸汽车运土(运距 0.5~1km)						
定额编号: 10211					单位: 元 /100m ³	
适用范围: 外购土源覆土						
工作内容: 挖装、运输、卸除、空回						
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				1327.72	
(一)	直接工程费				1279.11	
1	人工费				37.90	
	甲类工	工日	0	86.21	0.00	
	乙类工	工日	0.6	63.16	37.90	
2	材料费					
3	机械费				1210.02	
	装载机 3m ³	台班	0.17	1084.62	184.39	
	推土机 59kw	台班	0.07	765.02	53.55	
	自卸汽车 20t	台班	0.77	1262.44	972.08	
4	其它费用	%	2.5	1247.91	31.20	
(二)	措施费	%	3.8	1279.11	48.61	
二	间接费	%	5	1327.72	66.39	
三	利润	%	3	1394.10	41.82	
四	材料价差				1390.70	
	柴油	kg	91.08	4.07	370.70	
	土方	m ³	102	10.00	1020.00	
五	税金	%	9	2826.62	254.40	
合计					3081.02	
推土机推运石碴(运距 100m)						
定额编号: 20272					单位: 元	

工作内容：装、运、卸、空回					/100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				436.99	
(一)	直接工程费				420.99	
1	人工费				82.19	
	甲类工	工日	0.1	78.28	7.83	
	乙类工	工日	1.3	57.20	74.36	
2	材料费					
3	机械费				287.43	
	推土机 74kw	台班	0.47	611.55	287.43	
4	其它费用	%	13.9	369.62	51.38	
(二)	措施费	%	3.8	420.99	16.00	
二	间接费	%	6	436.99	26.22	
三	利润	%	3	463.21	13.90	
四	材料价差				105.21	
	柴油	kg	25.85	4.07	105.21	
五	税金	%	9	582.32	52.41	
合计					650.00	
一般石方开挖 风钻钻孔						
定额编号：20013					单位：元 /100m ³	
适用范围：一般明挖						
工作内容：风钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面						
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				2182.57	
(一)	直接工程费				2102.67	
1	人工费				803.33	
	甲类工	工日	0.6	86.21	51.73	
	乙类工	工日	11.9	63.16	751.60	
2	材料费				630.25	
	合金钻头	个	1.02	50.00	51	
	空心钢	kg	0.43	5.00	2.15	
	炸药	kg	26.4	5.00	132	
	电雷管	个	39	0.90	35.1	
	导电线	m	120	2.00	240	
	火线	m	85	2.00	170	
3	机械费				584.34	
	风钻（手持式）	台班	0.77	647.62	498.6674	
	修钎设备	台班	0.04	517.11	20.6844	
	载重汽车 5t	台班	0.2	324.94	64.988	
4	其它费用	%	4.2	2017.92	84.75	
(二)	措施费	%	3.8	2102.67	79.90	
二	间接费	%	6	2182.57	130.95	
三	利润	%	3	2313.53	69.41	
四	材料价差				23.64	
	汽油	kg	6	3.94	23.64	
五	税金	%	9	2382.93	214.46	
合计					2597.40	
2m ³ 装载机装石碴自卸汽车运输(运距 0~0.5km)						

定额编号：20342					单位：元 /100m ³	
适用范围：石方清运、石方回填						
工作内容：装、运、卸、空回						
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				1686.47	
(一)	直接工程费				1624.73	
1	人工费				78.10	
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62	
	乙类工	工日	1.1	63.16	69.48	
2	材料费					
3	机械费				1511.66	
	装载机 2m ³	台班	0.48	898.80	431.42	
	推土机 74kw	台班	0.22	627.41	138.03	
	自卸汽车 18t	台班	1.02	923.73	942.20	
4	其它费用	%	2.2	1589.76	34.97	
(二)	措施费	%	3.8	1624.73	61.74	
二	间接费	%	6	1686.47	101.19	
三	利润	%	3	1787.66	53.63	
四	材料价差				522.51	
	柴油	kg	128.38	4.07	522.51	
五	税金	%	9	2363.79	212.74	
合计					2576.54	
2m ³ 装载机装石碴自卸汽车运输(运距 9~10km)						
定额编号：20353					单位：元 /100m ³	
适用范围：石方清运、石方回填						
工作内容：装、运、卸、空回						
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				3471.95	
(一)	直接工程费				3344.84	
1	人工费				78.10	
	甲类工	工日	0.1	86.21	8.62	
	乙类工	工日	1.1	63.16	69.48	
2	材料费					
3	机械费				3266.75	
	装载机 2m ³	台班	0.48	898.80	431.42	
	推土机 74kw	台班	0.22	627.41	138.03	
	自卸汽车 18t	台班	2.92	923.73	2697.29	
4	其它费用	%	0	3344.84	0.00	
(二)	措施费	%	3.8	3344.84	127.10	
二	间接费	%	6	3471.95	208.32	
三	利润	%	3	3680.26	110.41	
四	材料价差				1032.88	
	柴油	kg	253.78	4.07	1032.88	
五	税金	%	9	4823.56	434.12	
合计					5257.68	
散播种草（不覆土）						

定额编号：50030 工作内容：种子处理、人工散播草籽、用耙、耱、石磙子碾等方法覆土。					单位：元/hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1737.04
(一)	直接工程费				1673.45
1	人工费				132.64
	甲类工	工日	0	0.00	0.00
	乙类工	工日	2.1	63.16	132.64
2	材料费				1500.00
	草籽	kg	50	30.00	1500.00
3	机械费				
4	其它费用	%	2.5	1632.64	40.82
(二)	措施费	%	3.8	1673.45	63.59
二	间接费	%	5	1737.04	86.85
三	利润	%	3	1823.90	54.72
四	材料价差				0.00
五	税金	%	9	1878.61	169.08
合计					2047.69

表 5-7 材料价格表

序号	名称	单位	价格(元)
1	山杏核	kg	30
2	草籽	kg	30
3	汽油	kg	9.32
4	柴油	kg	8.49
5	合金钻头	个	50
6	空心钢	kg	5
7	炸药	kg	5
8	电雷管	个	0.9
9	导电线	m	2
10	火线	m	2

表 5-8 台班定额表

机械名称	规格	台班费	一类费用 合计 (元)	二类费用												
				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
装载机	2.0~2.3m ³	882.94	267.38	2	156.56	459.00			102	459.00						
装载机	3.0~3.3m ³	1068.76	417.20	2	156.56	495.00			110	495.00						
推土机	74kW	611.55	207.49	2	156.56	247.50			55	247.50						
推土机	88kW	749.16	295.60	2	156.56	297.00			66	297.00						
自卸汽车	柴油型 18t	907.87	454.31	2	156.56	297.00			66	297.00						
自卸汽车	柴油型 25t	1246.58	694.02	2	156.56	396.00			88	396.00						