

中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司

穆营子膨润土矿

矿产资源开发利用方案

中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司

2025年3月

中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司 穆营子膨润土矿 矿产资源开发利用方案

矿业权人：中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司

法定代表人：寇吉良



编制单位：辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司

法定代表人：吴胜杰



总工程师：白银增

项目负责人：王泽蛟

编制人员：黄志伟 刁万宇 刘占梅

张志颖 郑玉新

二〇二五年三月

开发利用方案编写人员名单表

方案负责人				
姓名	职务	专业	技术职称	签名
王泽蛟	业务主管	采矿	工程师	王泽蛟
方案主要编写人员				
序号	编写人	专业	技术职称	签名
1	黄志伟	地质	高级工程师	黄志伟
2	刁万宇	地质	工程师	刁万宇
3	刘占梅	岩土	高级工程师	刘占梅
4	张志颖	环境地质	高级工程师	张志颖
5	郑玉新	水工环	高级工程师	郑玉新



营业执照

统一社会信用代码
91211300MA0XQEUY6Q



扫描二维码验证“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称 辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司

类型 有限责任公司（法人独资）

法定代表人 吴胜杰

经营范围

基础性地质调查；地质矿产勘查；城市地质、农业地质、旅游地质调查；地球物理、地球化学、水文地质、环境地质、工程地质调查；测绘地理信息服务；地质灾害工程勘察、设计、施工、评估及工程监理；地质环境治理与土地复垦；水土保持工程、生态环境保护工程、工程建设；地质实验测试；地质钻探；岩土工程、矿业开发；矿业咨询服务；物业管理；**中能建慧营非金属材料有限公司（辽宁）有限公司**租赁；物业管理；办公用品、环保设备、五金交电、玻璃制品、通讯设备、教学设备、无人车销售；汽车销售；档案整理服务；计算机数据处理服务；测绘仪器、电子产品维修；办公自动化技术、软件开发；测绘技术服务。
(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)

此证仅限：**中能建慧营非金属材料有限公司**用于**矿产开发利用方案**，复印无效。

注册资本 人民币陆仟玖佰零捌万元整

成立日期 2018年05月03日

营业期限 自2018年05月03日至长期

住所 辽宁省朝阳市双塔区朝阳大街四段85号



登记机关

2022年08月01日

编号:
NO. 183071611



辽宁省人力资源和社会保障厅印制
Printed by the Department of Human Resources
and Social Security of Liaoning Province

本证书由辽宁省人力资源和社会保障厅印制，它表明持证人具有专业技术资格水平。

This certificate, printed by the Department of Human Resources and Social Security of Liaoning Province, is to prove that the bearer of this certificate has the professional and technical qualifications.



(加盖发证机关钢印有效)

姓名 王泽蛟
Name
性别 男
Sex
身份证号 21110219860302201X
ID No.
工作单位 辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司
Establishment

专业名称 采矿工程
Profession Series
资格名称 工程师
Post Qualification
授予时间 2024. 11. 07
Conferment Date



证书管理号 202420107030160
Certificate Management No.

目 录

前言	1
(一) 编制目的	1
(二) 编制依据	1
一、矿山基本情况	5
(一) 地理位置与区域概况	5
(二) 申请人基本情况	7
(三) 矿山勘查开采历史及现状	7
二、矿区地质与矿产资源情况.....	14
(一) 矿床地质与矿体特征	14
(二) 矿床开采地质条件	16
(三) 矿产资源储量情况	19
三、矿区范围	22
(一) 符合矿产资源规划情况	22
(二) 可供开采矿产资源的范围	22
(三) 露天剥离范围	23
(四) 与相关禁限区的重叠情况	24
(五) 采矿权矿区范围	25
四、矿产资源开采与综合利用.....	26
(一) 开采矿种	26
(二) 开采方式	26
(三) 拟建生产规模	30
(四) 资源综合利用	32
五、结论.....	34
(一) 资源储量与估算设计利用资源量	34
(二) 采矿权矿区范围	34
(三) 开采矿种	35
(四) 开采方式、开采顺序、采矿方法	35
(五) 生产规模、矿山服务年限	36
(六) 资源综合利用	36

附件目录

1. 矿山营业执照副本（统一社会信用代码：91211322MACU1PGCXY）；
2. 采矿许可证（证号：C2113002012047130124079）；
3. 《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》评审意见书》，2025年1月13日

附图目录

1. 中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿叠合图（比例尺 1:2000）
2. 中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿地质剖面图（比例尺 1:1000）
3. 中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿开采终了平面图（比例尺 1:2000）
4. （中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿 C-C1、D-D1、E-E1、F-F1、H-H1、I-I1 线开采终了横剖面图（比例尺 1:1000）
5. 中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿 A-A1-A2-A3、B-B1-B2-B3 线开采终了纵剖面图（比例尺 1:1000）

前言

（一）编制目的

该矿原开发利用方案设计服务年限届满，矿区内尚有部分资源储量。本次方案编制目的如下：一是为中能建慧营非金属（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿办理采矿权延续手续提供技术支持；二是为调整矿山生产规模（由2万吨/年提升至5万吨/年），提高了矿山产能。为此编制了《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿矿产资源开发利用方案》。

（二）编制依据

1. 项目前期工作进展情况

（1）资料收集

收集编制方案有关的矿区自然地理与社会经济，矿区地质、水文地质、工程地质条件，矿山地质环境、开采现状等相关资料，初步了解矿区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模，明确了本次工作重点。

（2）野外调查

工作组成员初步查清矿山开发方式、开采现状、生产规模；其次调查了矿区外围的地质灾害发育特征和人类工程活动情况，查明区域地质地貌背景、区域地质害发育程度及对矿区的影响等；为编制矿产资源开发利用方案提供了可靠依据。

（3）资料整理与方案编制

根据野外调查成果，结合《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令241号）、《关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（自然资办发〔2024〕33号）为依据，在室内统计和综合

分析研究基础上，编制完成了矿产资源开发利用方案。

2. 法律法规及相关文件

(1)《中华人民共和国矿产资源法》（2024年11月8日修订通过）

(2)《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第241号）

(3)《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（2023年9月6日）；

(4)《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4号）

(5)《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》（自然资规〔2023〕6号）

(6)《自然资源部生态环境部财政部国家市场监督管理总局国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1号）

(7)《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔2004〕208号）

(8)《关于加强矿产资源管理若干事项的通知》（辽自然资规〔2023〕1号）；

(9)《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知（矿安〔2022〕4号），国家矿山安全监察局；

(10)关于印发《辽宁省绿色矿山建设实施方案》的通知（辽宁省自然资源厅 辽宁省财政厅环境厅 辽宁省生态环境厅 中国银行保险监督管理委员会辽宁监管局 中国证券监督管理委员会辽宁监管局），2020年1月14日；

(11)《镁、铌、钽、硅质原料、膨润土和芒硝等矿产资源合理

开发利用“三率”最低指标要求（试行）》（2017年第43号文，国土资源部）。

3. 设计规范及标准

（1）《固体矿产资源储量分类》GB/T17766-2020

（2）《矿产资源综合利用技术指标及其计算方法》GB/T 42249-2022

（3）《矿产资源储量规模划分标准》DZ/T 0400-2022

（4）《金矿山采矿设计规范》冶（GB 50830-2013）

（6）《水泥原料矿山工程设计规范》（GB 50598-2010）；

（7）《区域地质图图例》GB/T 958-2015

（6）《非煤矿山采矿术语标准》GB/T 51339-2018

（8）《安全高效现代化矿井技术规范》MT/T 1167-2019

4. 主要基础性资料

（1）矿山营业执照副本（统一社会信用代码：
[REDACTED]）；

（2）采矿许可证（证号：
[REDACTED]）；

（3）《辽宁省建平县沙海镇穆营子膨润土矿资源储量核实报告》
（朝阳胜基地质矿产有限责任公司，2016年11月）；

（4）《辽宁省建平县沙海镇穆营子膨润土矿资源储量核实报告》
及评审备案证明（评审备案证明，朝国土资储备字【2017】002号）；

（5）《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿
2024年储量年度报告》（辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司，2024
年12月）；

（6）《〈中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土
矿2024年储量年度报告〉评审意见书》，2025年1月13日

(7)《建平慧营化工有限公司股东会决议》(2024.3.15)。

一、矿山基本情况

（一）地理位置与区域概况

1. 矿区位置及交通

中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿行政区划隶属辽宁省建平县沙海镇管辖。矿区中心地理坐标：

矿区中心地理坐标： XXXXXXXXXX

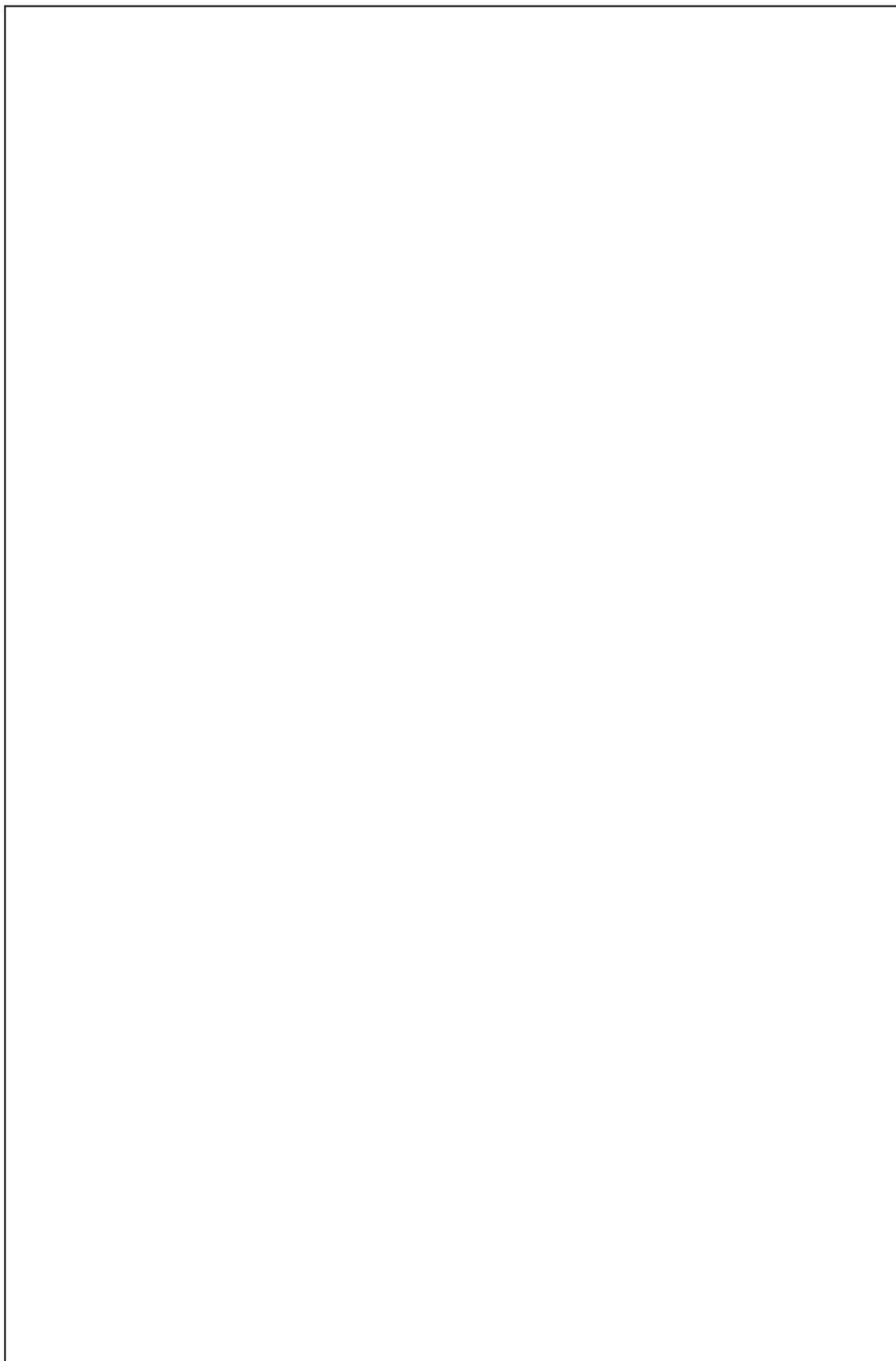
矿区位于建平县城城区叶柏寿镇西约17km，距建平县城城区西约16.5km，距沙海镇政府所在地西南约10km，并有县级公路与乡路相通。交通方便（详见交通位置图）。

2. 矿区地形地貌

矿区位于辽宁西部山区，为冀北辽西中低山区之辽西低山丘陵区，属于燕山山系，努鲁儿虎山山脉。山脉走向北东东向，与区域地质构造线基本一致。海拔一般707.2~580m，矿山最高峰为707.2m，最低侵蚀基准面580m，相对高差80m，地形切割一般，植被较发育，岩石裸露面积一般。

本区属于大陆干旱~半干旱性季风气候，干湿季节分明，干旱季节长，冬寒而夏酷，昼夜温差大。据气象部门统计资料：多年平均气温为8.4℃，一月份平均最低温度-11℃，七月份平均最高温度+25.0℃，年最高气温42℃，最低气温-27℃（1983年）。

本区雨量较少，受太平洋副热带高压影响，降雨带七月份推移到本区。故雨量多集中于七、八、九月份，其中七、八月份占总量58%，八月份最大降雨量为116.5 mm。年降雨量387~610 mm，蒸发量1600~1850 mm，为年降雨量的2.9倍，年平均湿度52~59%。冰冻期为当年11月至翌年4月，无霜期160天左右。



交通位置图

3. 周边情况

矿区周边300m范围内无其他矿山、居民点、高压线、公路、旅游景点和名胜古迹等需要保护的建（构）筑物，1000m范围内无铁路。

矿区范围内无基本农田、公益林、水源地保护区、自然保护区、生态红线、风景名胜区、历史文物、名胜古迹、自然公园等限制及禁止开采区域。

（二）申请人基本情况

采矿权人：中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司

矿山名称：中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿

企业性质：有限责任公司

法定代表人：寇吉良

地址：辽宁省朝阳市建平县沙海镇白家洼村

注册资本：人民币叁亿元整

统一社会信用代码：[REDACTED]

（三）矿山勘查开采历史及现状

1. 以往勘查历史

当地膨润土开发历史悠久，被称为全国膨润土之乡。

2000年辽宁有色朝阳地质勘查院对该矿提交了《简测计算占用矿产储量说明书及有关资料》，获得D级储量32.05万吨。

2003年12月辽宁有色朝阳地质勘查院提交了该矿2003年矿产资源储量年度报告。

2006年11月，朝阳市地源矿产土地勘测有限公司提交了该矿2006年矿产资源储量年度报告。

2009年10月辽宁省第三地质大队对该矿山进行了储量核实工作，

编写《辽宁省建平县慧营化工有限公司穆营子膨润土矿资源储量核实报告》，估算获得保有资源量(333)18.79万吨，合体积111878m³，同时计算采出量为1.52万吨，合9038m³。于2010年2月9日经朝阳市国土资源局备案，文号为朝国土资储备字【2010】002号。

2013年11月朝阳胜基地质矿产有限责任公司对该矿山进行了动态监测工作，提交了《辽宁省建平县慧营化工有限公司穆营子膨润土矿资源储量年度报告》，同时估算保有资源量(333)18.79万吨，采出量(122)1.52万吨。截止2013年11月该矿山一直处于停产状态。

2014年12月辽宁省第三地质大队对该矿山进行了动态检测工作，提交了《辽宁省建平县慧营化工有限公司穆营子膨润土矿资源储量年度报告》，同时估算保有资源量(333)18.79万吨，累计采出量(122)1.52万吨。截止2014年12月该山一直处于停产状态。

2015年12月朝阳胜基地质矿产有限责任公司对该矿山进行了动态监测工作，提交了《辽宁省建平县慧营化工有限公司穆营子膨润土矿资源储量年度报告》，同时估算保有资源量(333)18.79万吨，累计采出量(122)1.52万吨。截止2015年12月该矿山一直处于停产状态。

2016年11月，朝阳胜基地质矿产有限责任公司对该矿山进行资源储量核实，共获得(333)膨润土矿石资源量188.24千吨，其中①号矿体推断的内蕴经济资源量(333)147.49千吨，②号矿体推断的内蕴经济资源量(333)40.75千吨，(122)历史累计采出量15.29千吨。该矿至今处于停产状态，采坑部分地段已有积水。

2017年11月，朝阳胜基地质矿产有限责任公司对该矿山进行了动态监测工作，提交了《辽宁省建平县慧营化工有限公司穆营子膨润土矿矿产资源储量年度报告（二〇一七年度）》，估算保

有资源量(333)188.24 千吨，累计动用量 15.29 千吨。其中 1 号矿体推断的内蕴经济资源量（333）147.49 千吨，2 号矿体推断的内蕴经济资源量（333）40.75 千吨。2017 年矿山处于停产状态。

2018 年 12 月，朝阳东盛地质有限公司对该矿山进行了动态监测工作，提交了《辽宁省建平县慧营化工有限公司穆营子膨润土矿矿产资源储量年度报告（二 0 一八年度）》，估算保有资源量(333)188.24 千吨，累计动用量 15.29 千吨。其中 1 号矿体推断的内蕴经济资源量（333）147.49 千吨，2 号矿体推断的内蕴经济资源量（333）40.75 千吨。2018 年矿山处于停产状态。

2019 年 12 月，朝阳东盛地质有限公司对该矿山进行了动态监测工作，提交了《辽宁省建平县慧营化工有限公司穆营子膨润土矿矿产资源储量年度报告（二 0 一九年度）》，估算保有资源量(333)188.24 千吨，累计动用量 15.29 千吨。其中 1 号矿体推断的内蕴经济资源量（333）147.49 千吨，2 号矿体推断的内蕴经济资源量（333）40.75 千吨。2019 年矿山处于停产状态。

2020 年 12 月，朝阳东盛地质有限公司对该矿山进行了动态监测工作，提交了《辽宁省建平县慧营化工有限公司穆营子膨润土矿 2020 年度储量报告》），估算保有资源量(333)188.24 千吨，累计动用量 15.29 千吨。其中 1 号矿体推断的内蕴经济资源量(333)147.49 千吨，2 号矿体推断的内蕴经济资源量（333）40.75 千吨。2020 年矿山处于停产状态。

2021 年 11 月，朝阳东盛地质有限公司对该矿山进行了动态监测工作，提交了《辽宁省建平县慧营化工有限公司穆营子膨润土矿 2021 年度储量报告》），估算保有资源量(333)188.24 千吨，累计动用量 15.29 千吨。其中 1 号矿体推断的内蕴经济资源量(333)

147.49 千吨，2 号矿体推断的内蕴经济资源量(333)40.75 千吨。

2021 年矿山处于停产状态。

2022 年 12 月，朝阳东盛地质有限公司对该矿山进行了动态监测工作，提交了《辽宁省建平县慧营化工有限公司穆营子膨润土矿 2022 年度储量报告》》，估算保有资源量(333)188.24 千吨，累计动用量 15.29 千吨。其中 1 号矿体推断的内蕴经济资源量(333)147.49 千吨，2 号矿体推断的内蕴经济资源量(333)40.75 千吨。

2022 年矿山处于停产状态。

2023 年 12 月，朝阳东盛地质有限公司对该矿山进行了动态监测工作，提交了《辽宁省建平县慧营化工有限公司穆营子膨润土矿 2023 年度储量报告》》，2023 年末保有资源量(推断)185.65kt。2023 年动用量 2.79kt，其中采出资源量 2.71kt、损失量 0.08kt，矿山累计动用矿石量 18.08kt。累计查明资源量 203.73kt。

2024 年 12 月，辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司对该矿山进行了动态监测工作，提交了《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿 2024 年储量年度报告》》，截止 2024 年 12 月 31 日估算保有资源量(推断)185.65 千吨，累计动用矿石量为 18.08 千吨，累计查明资源量为 203.73 千吨。

该矿目前处于停产状态，

2. 探转采、采矿权取得历史

由于矿山年代久远，矿山探转采这段历史相关具体细节的相关人员已失去联系，无法确定具体细节。矿山只能提供前任矿山企业取得矿山采矿权的概略信息。前任矿山企业为建平县慧营化工有限公司，现任矿山企业为中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司，2010年朝阳市国土资源局（现更名：朝阳市自然资源局）以采矿权出让的方式

被建平县慧营化工有限公司取得采矿权，建平县慧营化工有限公司曾经历4次采矿权延续。2024年3月15日中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司与建平县慧营化工有限公司签订合同，建平县慧营化工有限公司向中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司出售穆营子膨润土原矿、房屋建筑、构筑物及辅助设备、机械设备、电子设备、国有土地使用权、采矿权、专利技术等各项资产。合同签订后矿山更名为中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿。

采矿权设置情况：

2024年10月22日，中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司取得辽宁省朝阳市自然资源局颁发采矿许可证。

证 号：[REDACTED]

采矿权人：中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司

地 址：辽宁省朝阳市建平县沙海镇白家洼村

矿山名称：中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：膨润土

开采方法：露天开采

生产规模：2.00万吨/年

矿区面积：[REDACTED]

有效期限：柒年零叁月 自2018年1月30日至2025年4月17日

发证机关：朝阳市自然资源局

发证日期：2024年10月22日

矿区范围由4个拐点圈定，拐点坐标见表1-1。

区内不存在其他矿业权，不涉及基本农田、公益林、基本草原等，不存在建设项目压覆重要矿产资源情况。

表 1-1 现有采矿权范围坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标	
	X	Y
1	██████████	██████████
2	██████████	██████████
3	██████████	██████████
4	██████████	██████████
██████████		

3. 矿山现状

该矿开采方式为露天开采，矿区内有两条矿体，共有 6 个采坑，其中 CK1、CK2、CK3、CK4 位于矿区南部，开采①号矿体；CK5、CK6 位于矿区北部，开采②号矿体。各采场规模见表 1-2。

表 1-2 矿区内采场规模一览表

序号	采坑编号	采场规模 (m)			开采对象	开采标高 (m)
		长	宽	深		
1	CK1	50	20	8	①号矿体	652-660
2	CK2	60	50	15		665-680
3	CK3	40	20	5		660-665
4	CK4	180	40	13		615-628
5	CK3	60	25	5	②号矿体	658-663
6	CK4	50	35	5		649-654

开采方式：露天开采。

开拓方案：公路开拓、汽车运输方式，自上而下台阶式开采。

生产能力：2.0 万吨/年。

主要生产技术指标：矿山开采回采率为 97%。

目前生产状态：处于停产状态。

多年来该矿山仅在 CK1 采场少量生产。在采矿许可证开采范围内开采。

企业销售品种为膨润土粉矿和经过加工改型后粉矿，市场销路一起很好，部分产品还销往国际市场，经济效益较佳。

本次矿产资源开发利用方案矿区范围与前期保持不变，开采方式保持不变。

二、矿区地质与矿产资源情况

（一）矿床地质与矿体特征

1. 区域地质概况

该区处于III柴达木-华北板块——III-5 华北陆块——III-5-3 华北北缘隆起带——III-5-3-2 建平隆起——III-5-3-2-1 建平凸起。

区域内构造不太发育，只在矿区的南部见一条走向北东的冲断层。

2. 矿区地质概况

（1）地层

矿区出露地层主要为白垩系义县组(K_1^y)。

白垩系义县组安山岩(K_1^{y-a}):出露整个矿区，面积较大，具斑状结构，斑晶以斜长石为主，块状构造有时有气孔，杏仁构造。

白垩系义县组凝灰岩(K_1^{y-T}):凝灰结构，块状构造，灰白色，晶屑含量 10-30%，晶屑以石英、长石及少量暗色矿物组成。

（2）构造

矿区构造较简单，主要为义县组折曲而形成背斜构造。

（3）岩浆岩

矿区范围内未发现有岩浆岩侵入。

3. 矿体特征

穆营子膨润土矿区内共 2 条矿体，即①、②号矿体，地质特征分述如下：

①号矿体位于矿区南部，出露标高 610~686m，经 TC1 探槽和采场 CK1、CK2、CK3、CK4 揭露控制，矿体控制长度 670m，呈似层状产出，层位稳定，倾向 $163^\circ\sim 170^\circ$ ，倾角 $50\sim 56^\circ$ ，水平厚度 2.00

~4.51m,平均水平厚度 3.48m,真厚度 1.66~3.60m,平均真厚度 2.77m,蒙脱石含量 53.98~66.23%, 平均含量为 60.55%。

②号矿体：位于矿区北部，出露标高 650~675m，由 CK5、CK6 采坑控制，长 272m，呈似层状产出，层位稳定，倾向 330°，倾角 56°，水平厚度 1.96~2.10m,平均厚 2.03m,真厚度 1.62~1.74m,平均真厚度 1.68m,蒙脱石含量 61.75~66.96%，平均 65.90%。

4、矿石质量

（1）矿石矿物成分

本区膨润土矿呈绿色、黄绿色、淡黄色、黄白色，致密块状，凝灰结构。贝壳状断口，半腊状~腊状光泽，细腻滑感，具可塑性与粘质性，温水散解、膨胀，失水后呈土状光泽，形小块状，显微镜下呈鳞片变晶结构。

膨润土矿主要矿物成份为蒙脱石，次为高岭土、伊利石、长石、片沸石，少量石英。

蒙脱石含量 53.98~66.96%，蒙脱石含量较高。

（2）矿石化学成分

化学成份含量：SiO₂ 为 66.21%、Al₂O₃ 为 15.41%、MgO 为 3.20%、CaO 为 2.28%、Na₂O 为 0.16%、K₂O 为 0.14%、烧失量 7.15%

CaO、MgO 与私 Na₂O、K₂O 之比相差较大，明显反映出钙基膨润土矿物质组份特点。

（3）矿石结构、构造

钙基膨润土以白色为主，绿色、粉红色次之，均为泥质结构，块状构造，均具皂状或蜡状光泽，皂状、贝壳状断口明显，手感滑润，遇水及风化作用易散解，有碎裂、膨胀等特征。

（4）矿石类型和品级

1) 矿石类型

膨润土矿的成因类型均为火山沉积型，其生成环境为湖相沉积，物质来源主要来自落入火山盆地的火山喷发物，成岩作用中，在适宜的水介质条件下，脱玻、水化和结晶。中性~中酸性凝灰岩的玻璃屑受水的作用很易分解成由蒙脱石构成的膨土岩，即膨润土。矿层的产状、形成受原始基底表面形态的控制。

矿石自然类型为蒙脱石型，工业类型为钙基膨润土。

2) 矿石品级

本区膨润土蒙脱石含量在 53.98~66.96%，膨润土质量较好。

按蒙脱石可交换的阳离子种类划分，可交换性钠离子含量为可交换性阳离子总量的 50%以上为钠基膨润土，可交换性钙离子含量为可交换性阳离子总量的 50%以上为钙基膨润土，根据样品分析结果表中样品分析数据，本区膨润土 $\frac{E(\text{Ca}^{2+})}{Q_{\text{cEc}}} \times 100\% = 56.74-59.55\%$ 为钙基膨润土。

(5) 矿体有益、有害组分

矿床目前未发现伴生矿床，有益组分为蒙脱石，有害组分为 FeO、S、P,但是含量都很低，对矿床质量没有影响。

(二) 矿床开采地质条件

1. 矿床水文地质条件

矿区处于辽西低山丘陵区，地面海拔标高 707.2~580m，区内坡体均为圆缓，沟谷较浅，呈现中等切割构造剥蚀、侵蚀堆积地貌景观。

区内地表水体不发育，附近无常年水体。矿区位于分水岭的东北侧，该矿区原地貌是个馒头状山包，经多年开采形成现在的近圆形采坑，采坑的周边仍保留原地貌缓坡形态，其大气降水由地表径流向东自然排泄，地下水主要接受大气降水补给。

本区气候属干旱地区，年降水量在 460-500mm，雨季多集中在 6、7、8 月份，雨季日均降水量为 3.646mm，最大降雨强度为 1962 年 7 月 25 日 165.5mm/d。年均蒸发量 2080mm 左右，第四系冻土层最大深度 1.22m。

（1）第四系松散堆积层孔隙潜水

区内第四系松散岩类易透水，蓄水条件差，其岩性由砂、砾石、岩石碎块、粘土等组成，大部分由粘性土组成的残坡积，局部冲沟口堆积形成不规则的小透镜体，厚度在 2-5m，雨水充沛时地下水位在 15-20m，水力坡度大，水性等级为中下等，水量贫乏，区内第四系地层不发育，对矿床开采涌水影响较小。

（2）基岩风化裂隙含水

区内基岩由于经历长期风化剥蚀，并受后期的构造破坏与岩脉影响，其破碎裂隙较发育，风化裂隙厚度约 30m 左右，透水性较好，但赋水性差，其补给源主要为大气降水，该地区降雨量极少为干旱区，涌水量一般 50-100m³/d，因此基岩风化裂隙水含水微弱贫乏。

（3）地下水的补给、径流、排泄条件

矿区属于山前堆积凸坡地水文地质单元，地下水补给以大气降水为主，而第四系孔隙水受粘土层覆盖所制约，矿区所处位置是凸地，周边地形低，地貌不利于大气降水的渗透补给于侵蚀基准面以上的矿体，矿坑可形成自然排水。因此，基岩裂隙水及第四系孔隙水在矿体开采时均无大影响，其矿坑水主要来源于大雨、暴雨充水，对开采侵蚀基准面以下的矿体，雨季时要注意矿体的西侧以上的冲沟中的洪水进入采坑。必要时采取排泄措施。

此外，还要注意构造破碎带的导水和涌水事故发生，一旦遇见较大的构造破碎带的导水和涌水时，要及时采取应急措施。

因此该矿山水文地质条件属简单类型。

2. 矿床工程地质条件

膨润土矿具极强的吸水性、膨胀性、遇水软化、距地表较浅、围岩风化破碎时也可引起坍塌现象发生，因此在开采过程中极易引起碎裂、滑动、冒顶等，开采条件较差，要高度重视，严格加以防护，避免事故的发生。

因此该矿山工程地质属于中等类型。

3. 矿床环境地质条件

（1）环境现状

本区夏秋多雨，春季多风，为干旱和半干旱大陆性气候，年降水量多集中 6、7、8 月份，年蒸发量为降水量 3 倍。

根据《中国地震动峰值加速度地震动反应图谱特征周期区划图》，本区地震动峰值加速度为 0.10g,反应图谱周期（T_g）0.35s,地震裂度分区为Ⅶ度，属于轻微地震破坏区。

本区侵蚀作用一般，常见有下切突出的“U”字型冲沟和较轻的滑坡、坍塌等地质灾害，现阶段主要环境地质问题为严重水土流失。

（2）露天开采可能产生的环境问题

1) 露天开采过程中需剥离大量的岩、土，使极稀疏的林、草地遭到破坏。剥离后重新堆放的岩土，因其密实程度大为降低，如果排放不合理，在雨季会成为新的水土流失，其结果是增加了河流的泥沙含量。

2) 本区气候干燥、多风，露天开采的挖掘、装载、加工、输送、运输各环节极易形成大量的粉尘、粉尘随风飘扬严重污染大气。

3) 露天开采过程中将有矿坑水、生活废水等排放，若排放不合理，将导致周边甚至河水的污染。

4) 采矿设备产生的噪声对人的身心健康将产生不良影响。

5) 随着矿坑开采范围不断扩大，将会导致区域地下水位持续下降，不仅会造成周边水源地水量减少，取水工程效益下降，甚至会引起水井干涸，水质恶化，出现新的生态环境问题。

（3）对环境问题治理建议

露天开采产生的剥离岩土、生活垃圾等堆放应做到统筹兼顾，规划合理，做到集中收集回填或无害化处理，禁止乱扔，无序堆放，以免污染环境。

对剥离岩、土的排放原则是做到尽量少的外排、尽可能多的内排。外排土场应选择在原始地表低洼部位。在剥离物，内外排过程中，始终应考虑土地恢复利用问题，包括排土场的平整，边坡的防滑加固，排水沟的设置。排土场达到设计标高时，应做好表土分层覆盖工作，并种植速生耐旱、耐贫瘠的植物以达到涵养水分，保持水土，增加肥力目的。

本方案中矿床开采技术条件引用上期 2016 年储量核实报告开发利用方案的技术条件。本次方案主要设计依据为年度报告，自上期方案编制以来，矿山基本处于停止的状态，少许年进行的少许的采矿工程，故其开采技术条件与前期方案差别不大，故此引用上期开采技术条件。

由于地质开采技术条件工作只做了粗略的相关工作，望矿山在日后工作中加强对矿床开采技术条件的工作。

（三）矿产资源储量情况

辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司于2024年12月提交了《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》。该报告于2025年1月13日通过专家评审，出具了《<中能建

慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告>评审意见书》（2025年1月13日）。截止2024年12月31日，矿区范围内膨润土矿保有资源量185.65千吨，①号矿体保有资源量为144.90千吨，②号矿体保有资源量为40.75千吨，全部为推断资源量185.65千吨。

表 2-1 资源储量结果表

矿体编号	资源储量类型	矿块编号	投影面积 (m ²)	矿块平均水平厚度 (m)	矿块体积 (m ³)	矿石体重 t/m ³	矿石量 (Kt)	蒙脱石含量 (%)	备注
①	推断资源量	TD-1	1088	2	2176	1.68	3.66	61.06	
		TD-2	5108	2	10216		17.16	60.65	
		TD-3	3607	3.2	11542		19.39	59.66	
		TD-4	8040	4.46	35858		60.24	59.84	
		TD-5	3996	4.5	17982		30.21	61.48	
		TD-6	1892	4.48	8476		14.24	62.68	
		小计					144.90	60.55	
②	推断资源量	TD-1	1392	1.96	2728	1.68	4.58	64.83	
		TD-2	9300	2.03	18879		31.72	65.9	
		TD-3	1260	2.1	2646		4.45	66.96	
		小计					40.75	65.9	
合计	推断资源量						185.65	61.71	

与2016年10月由朝阳胜基地质矿产有限责任公司编制的《辽宁省建平县沙海镇穆营子膨润土矿资源储量核实报告》（朝国土资储备字【2017】002号）比较，截止2016年10月末，经估算共获得(333)膨润土矿石资源量188.24千吨，其中①号矿体推断的内蕴经济资源量(333)147.49千吨，②号矿体推断的内蕴经济资源量(333)40.75千吨。累计保有资源量较2016年胜基公司编制核实报告增加了0.2千吨。增加的主要原因是由于2016年储量核实报告采用MAPJIS软件全自动切割剖面；2024年年度报告采用MAPJIS软件人工进行切割剖面，地质剖面切割过程中地形标高相对有所提高，存在估算误差，导致累计保有资源量计算增多，在允许误差范围内。

自上一期方案编制以来，由于矿山自身原因没能大规模开采，

只有少许年份进行了少量的采矿工作，

2024年的年度报告与2016年的核实报告相比，累计探明资源量2.79千吨，变化资源量小于中型矿山5万吨/年；探明资源量变化为1.48%，变化率小于30%。

表2-2 与2016年储量核实报告对比资源储量变化情况表（单位：千吨）

分区	矿体编号	资源储量类型	2016年核实报告	2016.11-2024.12动用量	2024年年度报告	变化量	保有增减量
慧营膨润土矿	①	探明资源量	0	2.79	0	0	2.79
		推断资源量	147.49		144.90	-2.59	-2.59
		探明+推断	147.49	2.79	144.90	-2.59	0.2
	②	探明资源量	0	0	0	0	0
		推断资源量	40.75	0	40.75	0	0
		探明+推断	40.75	0	40.75	0	0
	总计	探明资源量	0	2.79	0	0	2.79
		推断资源量	188.24	0	185.65	-2.59	-2.59
		探明+推断	188.24	2.79	185.65	-2.59	0.20

三、矿区范围

（一）符合矿产资源规划情况

2022年10月，朝阳市自然资源局《朝阳市矿产资源总体规划（2021~2025年）》，“膨润土矿有利于规模化、集约化开发和按开采规模、生产年限与资源储量相适应的原则”，中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿位列允许开采区域中；按照《矿产资源工业要求手册》的要求，膨润土矿中型矿山的开采规模为<10万吨/年-≥5万吨/年，本次矿山的设计开采规模为5万吨/年（由2万吨/年提升至5万吨/年），符合规划要求。

（二）可供开采矿产资源的范围

2024年12月，辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司提交了《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》及2025年1月13日《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》评审意见书（2025年1月13日）。资源量估算在中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿平面矿区范围内，矿种为膨润土矿，估算2条矿体。由于矿山近年来没有大规模生产，与2016年储量核实报告中储量计算范围总体上一致，故引用2016年储量核实报告中资源储量估算范围坐标（详见表3-1）。

表3-1 资源量估算范围拐点坐标表

矿体号	点号	2000 国家坐标系		估算范围 标高（m）	面积 （m ² ）	埋深 （m）
		X	Y			
①	1	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
	2	██████████	██████████			
	3	██████████	██████████			
	4	██████████	██████████			
	5	██████████	██████████			

矿体号	点号	2000 国家坐标系		估算范围 标高 (m)	面积 (m ²)	埋深 (m)
		X	Y			
	6	■	■			
	7	■	■			
	8	■	■			
	9	■	■			
	10	■	■			
	11	■	■			
	②	1	■			
2		■	■			
3		■	■			
4		■	■			

(三) 露天剥离范围

1. 露天剥离范围的合规性

矿山所有露天开采工程均在采矿权范围之内，与周边无矿业权重叠现象。采用一次性总体设计、分矿体实施。设计南部开采范围为①号矿体，北部开采范围为②号矿体，服务年限3.48年。

设计露天工程设施分布平面范围、深部范围全部位于矿业权范围之内，综上所述，中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿露天工程设施分布范围具备合规性。

2. 露天剥离范围的科学合理性

根据本方案设计，境界剥采比、平均剥采比小于经济剥采比，考虑到经济效益剥采比及社会效益情况下，能够最大限度的剥离资源量，并保证剥离的废石最少，经济效益有充分盈利，最大限度带来社会效益。充分的考虑到后期废石储存空间及占地破坏土地资源情况下，本次设计剥离范围在应采尽采的前提下，做到了资源的不浪费。

根据相关规范，按照“四、（一）、2露天开采境界”章节中露天开采境界构成要素确定了合理的剥离范围。

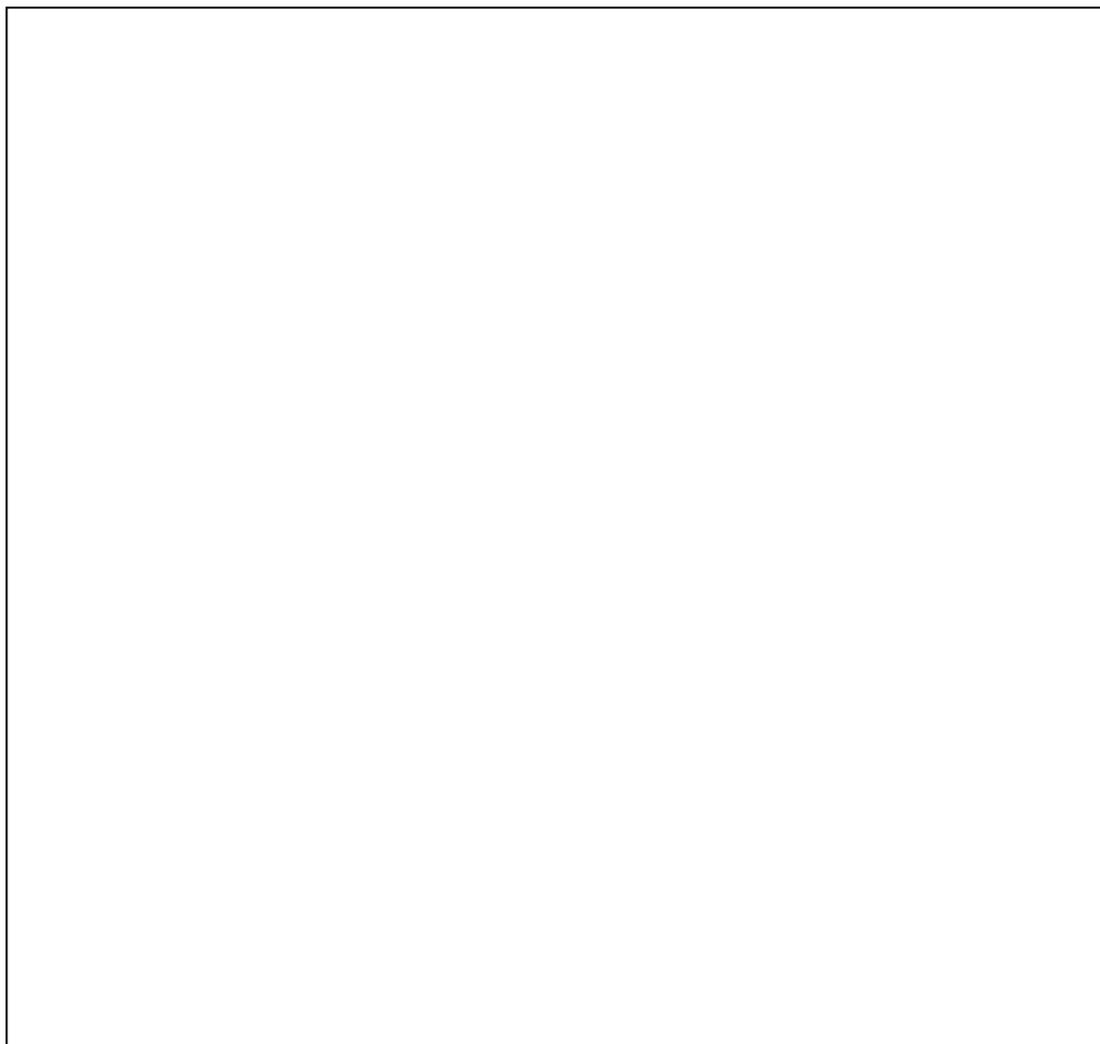


图3-1 叠合图

综上所述，中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿露天工程设施分布范围技术可行，安全可靠，具备科学合理性。

（四）与相关禁限区的重叠情况

依据《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4号）中规定的矿产资源勘查开采禁限区的重叠情况查明：采矿权矿区范围不涉及《矿产资源法》第二十条规定不得开采矿产资源的地区，不涉及港口、机场、国防工程设施圈定地区以内；不涉及重要工业区、大型水利设施、城镇市政设施附近一定距离以内；不涉及铁路、重要公路两侧一定距离以内；不涉

及重要河流、堤坝两侧一定距离以内；不涉及国家划定的自然保护区、重要风景区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地以及国家规定不得开采矿产资源的其他地区。

采矿权矿区范围内无国家确定的永久基本农田、生态保护红线、自然保护地、I级和II级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然（自然与文化）遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区重叠情况。

（五）采矿权矿区范围

根据 2024 年 12 月，辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司对该矿山进行了动态监测工作，提交了《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿 2024 年储量年度报告》，现有采矿权证即将到期。矿山采矿权到期申请延续，在 2024 年储量年度报告的基础上编制了《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿矿产资源开发利用方案》，拟设矿区范围由 4 个界址点构成，出让面积为 0.6000km²，拟设矿区范围拐点坐标见表 3-2。

表 3-2 拟设矿区范围

拐点号	2000 国家大地坐标		开采深度 (m)	开采面积 (km ²)
	X	Y		
1	██████████	██████████	██████████	██████████
2	██████████	██████████		
3	██████████	██████████		
4	██████████	██████████		

四、矿产资源开采与综合利用

（一）开采矿种

1、主矿种及品位

根据2024年12月《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》及2025年1月13日《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》评审意见书（2025年1月13日），确定该矿主矿种膨润土矿，在矿床中尚未发现共（伴）生矿产。

中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿蒙脱石含量为53.98~66.96%，蒙脱石含量较高。

（二）开采方式

1. 开采顺序

本次设计的2条矿体走向长度270~670m，厚度1.62m~3.60m，倾角50~56°，矿体均出露地表，且赋存深度较浅，地表覆盖物大部分已被揭露，适合于露天开采。

根据矿山开采现状以及矿体赋存条件和开采技术条件，本次方案设计继续采用露天开采方式进行开采。矿区范围共南北两条矿体，南侧为①号矿体，北侧为②号矿体。

受中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子委托，编制开发利用方案，矿山开采时先采②号矿体，然后开采①号矿体。②号矿体开采后，其采坑可作为①号矿体剥离产生的废石土的排土场。

本次设计矿山生产规模5万t/a，针对两条矿体矿山单独进行开采，开采结束一条矿体后再实施对另一条矿体的开采。

2. 露天开采境界

(1) 露天开采境界圈定原则及方法

境界确定的原则是经济上合理、安全上可靠、资源量能够充分合理利用，圈定的境界尽量少占地，把矿山采矿活动对周围环境的影响降到最低限度的原则。以及境界剥采比不大于经济合理剥采比，并用平均剥采比进行校核。经济上采用境界剥采比与经济合理剥采比进行比较，并用平均剥采比进行校核。

1) 经济合理剥采比

经济合理剥采比按以下公式计算：

$$n_{\text{经}} = \frac{P-B}{C} = \frac{65-12}{6.5} = 8.15(t/t)$$

C6.5

式中： $n_{\text{经}}$ —经济合理剥采比（t/t）

P—矿石的销售价格（元/t）

B—露天开采矿石成本（不含剥岩）（元/t）

C—剥岩成本（元/t）

经计算： $n_{\text{经}}=8.15(t/t)$

2) 境界剥采比

在地质剖面图上利用线段法计算，求出矿体的境界剥采比。经计算：①号矿体采至620m标高时，境界剥采比为6.75t/t；②号矿体采至615m标高时，境界剥采比为7.98t/t。

3) 平均剥采比

经计算：①号矿体采至620m标高时，平均剥采比为5.49t/t；②号矿体采至615m标高时，平均剥采比为6.35t/t。

从以上的经济合理剥采比、境界剥采比、平均剥采比的计算数据当中，可以看出，露天开采境界的选择是合理的。

（2）露天开采境界构成的要素

根据矿山规模和选用的装备水平以及矿岩的物理机械性质，确定露天开采境界参数如下：

- 1) 阶段高度10m
- 2) 最终台阶坡面角为60°
- 3) 最终边坡角30-49°
- 4) 安全平台3m
- 5) 清扫平台8m
- 6) 运输平台宽度10m
- 7) 线路坡度一般为10%
- 8) 露天采场最小底宽20m

（3）露天开采境界圈定结果

露天采场终了境界圈定结果见表4-2。

表 4-2 露天采场境界参数表

序号	项目名称	单位	指标	
			①号矿体	②号矿体
1	露天采场上部尺寸：长×宽	m×m	684×123	286×154
2	露天采场底部尺寸：长×宽	m×m	53×10	208×10
3	露天采场顶部标高	m	683	683
4	露天采场底部标高	m	590	615
5	露天开采深度	m	93	68
6	阶段高度	m	10	10
7	境界内矿石量	万 t	13.39	4.02
8	境界内岩石量	万 t	73.51	25.53
9	境界内矿岩合计	万 t	86.90	29.55
10	平均剥采比	t/t	5.49	6.35
11	最终边坡角：上盘	°	44-49	30-46
	最终边坡角：下盘	°	44-46	45-46
	端帮	°	52	43

3. 矿床露天开采

该矿区处于低山区，根据矿体赋存条件、地表地形条件及开采工艺特点，设计采用公路开拓汽车运输方式。采用该开拓方案可充分发挥其灵活、机动的特点，有利于生产组织。①号矿体露天采场出入沟在矿体东西两侧端部，东出入沟口位置，[REDACTED]西出入沟口位置[REDACTED]②号矿体露天采场出入沟在矿体西北侧端部，出入沟口位置，[REDACTED]

设计选用工作线纵向布置的采剥方法，移动坑线开拓，水平分台阶开采，台阶高度为 10m。即采剥工作线沿矿体走向布置，垂直矿体走向移动。首先在矿体上盘掘沟，形成初始工作线，垂直于矿体走向推进，向矿体上盘推进剥岩，然后清理矿体顶板的岩石后采矿。

4. 开采回采率

（1）设计利用资源量

根据辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司于2024年12月提交了《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》。截止2024年12月31日，矿区范围内膨润土矿保有资源量185.65千吨，①号矿体保有资源量为144.90千吨，②号矿体保有资源量为40.75千吨，全部为推断资源量185.65千吨。

根据矿体的赋存条件和选用的采矿方法，本开发方案对该矿区内的两条矿体进行方案设计。受矿区范围限制，①号矿体东北部 1.12 万吨资源台阶压覆暂不回采。受经济剥采比限制，②号矿体深部 0.055 万吨资源暂不回采；受台阶压覆暂不回采资源量为 1.045 万吨。经计算，设计利用总资源量为 17.39 万吨，设计利用率为 93.67%。设计利用资源储量见表 4-3。

表 4-3 设计利用资源量一览表

矿区	矿体号	资源量类型	矿石量(万吨)	蒙脱石含量 (%)	备注
穆营子膨润土矿	①	推断	13.37	60.55	
	②	推断	4.02	65.90	
			17.39	61.78	

(2) 设计可采储量

$$\begin{aligned} \text{设计可采储量} &= \text{设计利用资源量} \times \text{采矿回采率} \\ &= 17.39 \times 97\% = 16.87 \text{万吨} \end{aligned}$$

(3) 开采回采率

根据《镁、铌、钽、硅质原料、膨润土和芒硝等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求(试行)》(试行)》(2017年第43号文,国土资源部)中膨润土矿露天开采回采率大于等于90%。

矿山已是老矿山,经过多年的开采,根据矿山的现状,本矿矿石的回采率为97%,满足“三率”要求。

(三) 拟建生产规模

经辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司地质勘查后,提交的《中能建慧营非金属材料(辽宁)有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》该矿为膨润土矿。结合市场行情,同时根据矿山实际生产能力,确定该矿膨润土矿石设计生产规模:5.0万t/a。

1. 生产能力验证

该矿区共两条矿体,每条矿体利用一个露天采场开采。②号矿体采场长度约为180m,①号采场长度平均大于300m。本次验证以采剥总量较大、工作线长度较小的②号矿体为例验算采场生产能力。

设计选用日立ZX200-3型挖掘机,日生产能力 $265.20\text{m}^3/\text{台}\cdot\text{班}$,年生产能力取 $7.43\text{万}\text{m}^3/\text{年}$ 。

1) 单台液压挖掘机班生产能力按下式计算:

$$Q_c = \frac{3600EK_H T \eta}{tK_p} = \frac{3600 \times 0.91 \times 0.85 \times 8 \times 0.75}{45 \times 1.4} = 265.20m^3$$

式中： Q_c —液压挖掘机台班生产能力， m^3 ；

E —液压挖掘机铲斗容积， $0.91m^3$ ；

t —液压挖掘机铲斗循环时间， $45s$ ；

K_H —液压挖掘机铲斗满斗系数，取 0.85 ；

K_p —矿岩在铲斗中的松散系数，取 1.4 ；

T —液压挖掘机班工作时间， $8h$ ；

η —班工作时间利用系数，取 0.75 。

2) 液压挖掘机台年生产能力

$$Q_a = Q_c N n = 265.20 \times 280 \times 1 = 7.43 \text{万} m^3$$

式中： Q_a —液压挖掘机台年生产能力， m^3/a ；

Q_c —液压挖掘机台班生产能力， $265.20m^3$ ；

N —液压挖掘机年工作日数， $280d$ ；

n —日工作班数， 1 班。

3) 按可布置挖掘机数验证可能达到的生产能力

按公式： $AK = m \cdot N \cdot Q$ 计算

$$AK = 1 \times 2 \times 7.43 \text{万} m^3/\text{年} = 14.83 \text{万} m^3/\text{年}$$

式中： AK ：露天矿可能的矿石年产量， $\text{万} m^3/\text{年}$

m ：同时工作的台阶数， $m=1$

N —单个采矿阶段可布置的挖掘机数， $N=L/L_0 \approx 2$ ；

L —单个阶段的工作线长度 $210m$ ；

L_0 —单台挖掘机占用的工作线长度， $100m$ 。

Q_a ：挖掘机生产能力， $7.43 \text{万} m^3/\text{年}$

该矿年生产膨润土 $5.0 \text{万} t$ （体重为 $1.68t/m^3$ ， $2.98 \text{万} m^3$ ），剥采比按 $6.35:1$ 计算，剥离岩石 $31.75 \text{万} t$ （体重为 $2.80t/m^3$ ， $11.34 \text{万} m^3$ ），即该

矿的剥采总量14.42万m³。

因此，矿区设计5.0万t/年的生产规模是可行的。

2. 矿山服务年限

矿山各开采系统服务年限

$$\text{计算公式: } T = \frac{Q \cdot K}{A(1-\beta)}$$

T—矿山服务年限，年；

Q—设计开采储量，17.39万t；

K—采矿回采率，露天开采97%；

β—废石混入率，露天开采3%；

A—年开采量，5万t/a。

$$T = \frac{17.39 \times 97\%}{5 \times (1 - 3\%)} = 3.48a$$

经计算，矿山露天开采服务年限为3.48年（3年6个月）。

（四）资源综合利用

1. 选矿回收率

根据《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》（辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司，2024年12月），及《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》（评审意见，2025年1月13日）；确定该矿矿种为膨润土矿，不需选矿。

2. 综矿回收率

根据《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》（辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司，2024年12月），及《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》（评审意见，2024年1月13日）；确定该矿

矿种为膨润土矿，在矿床中尚未发现共（伴）生矿产。

3. 排土场

采用汽车运输装载机配合作业的排土方式，选用 1 台 ZL50 型装载机作业。

①号矿体采场排土量为 73.51t，折合 26.25 万 m^3 ，松散系数为 1.5，压实系数 1.15，需用 34.24 万 m^3 的排土空间。②号矿体采场的排土量为 25.53t，折合 9.01 万 m^3 ，松散系数为 1.5,压实系数 1.15，需用 11.75 万 m^3 的排土空间。①、②矿体的排土量为 45.99 m^3 。

经过初步概略估算②号矿体采坑所需要的回填量为 13 万 m^3 。

最终经过计算，排土场所需的排土空间为 32.99 m^3 。

矿山开采时先采②号矿体，然后开采①号矿体。②号矿体开采后，其采坑可作①号矿体时的排土场。矿山排土场设置在矿区采场东北部的低洼处，排土场最高点 650m 标高，最低点 605m 标高，可容纳 36 万 m^3 废石。

设置的排土场，一定要先筑坝，后堆放，以防洪水袭击，形成泥石流，造成危害。

五、结论

（一）资源储量与估算设计利用资源量

（1）资源储量

辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司于2024年12月提交了《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》。该报告于2025年1月13日通过专家评审，出具了《〈中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告〉评审意见书》（2025年1月13日）。截止2024年12月31日，矿区范围内膨润土保有资源量185.65万吨，全部为推断资源量，占资源总储量的100%。

由于近年来矿山自身原因，矿山并为几乎处于停产状态，只有少许的资源被采出，与2016年《辽宁省建平县沙海镇穆营子膨润土矿资源储量核实报告》相比，2016年到2024年累计采出资源量为2.79万吨，资源量变化为1.48%，小于30%。矿山资源量变化较小，可应用本次年度报告的储量计算结果编制开发利用方案。

（2）设计利用资源量

根据露天采场终了境界圈定结果，受经济剥采比及矿区范围影响，露天采场台阶边坡压覆下部部分矿段暂时无法设计利用，计入边坡压矿损失。①号矿体利用资源量为13.37万吨，②号矿体利用资源量为4.02万吨。经计算，设计利用总资源量为17.39万吨，设计利用率为93.67%。

（二）采矿权矿区范围

根据2024年12月，辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司对该矿山进行了动态监测工作，提交了《中能建慧营非金属材料（辽宁）

有限公司穆营子膨润土矿 2024 年储量年度报告》，现有采矿权已到期。矿山采矿权到期延续，新编制的矿产资源开发利用方案拟设采矿权范围 4 个界址点构成，出让面积为 0.6000km²，拟设矿区范围拐点坐标见表 5-1

表 5-1 拟设矿区范围坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标		开采深度	开采面积 (km ²)
	X	Y		
1	██████████	██████████	██████████	██████████
2	██████████	██████████		
3	██████████	██████████		
4	██████████	██████████		

（三）开采矿种

根据2024年12月《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》，及《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》（评审意见，2024年1月13日），确定该矿主矿种为膨润土，在矿床中尚未发现共（伴）生矿产。

（四）开采方式、开采顺序、采矿方法

（1）开采方式

矿体埋藏较浅，设计采用露天开采方式。

（2）开采顺序

矿区范围共南北两条矿体，南侧为①号矿体，北侧为②号矿体。

受中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子委托，编制开发利用方案，矿山先对②号矿体进行开采，等开采结束后对①号矿体进行开采。

本次设计矿山生产规模5万t/a，针对两条矿体矿山单独进行开采，开采结束一条矿体后再实施对另一条矿体的开采。

（3）采矿方法

设计选用工作线纵向布置的采剥方法，移动坑线开拓，台阶高度为10m。即采剥工作线沿矿体走向布置，垂直矿体走向移动。采用潜孔钻穿孔爆破，液压挖掘机铲装，自卸汽车运输的开采工艺，首先在矿体上盘掘沟，形成初始工作线，垂直于矿体走向推进工作线，向矿体上盘推进剥岩，然后清理矿体顶板的岩石后采矿。

（五）生产规模、矿山服务年限

现有采矿许可证（证号：[REDACTED]），矿山生产规模为2万t/a；本次调整矿山生产规模（由2万吨/年提升至5万吨/年），提高生产产能。与验证的生产规模吻合，同时也符合矿山生产能力，在产业政策方面，建设规模符合产业政策要求。

经计算，矿山服务年限为3.48，既3年6个月。

（六）资源综合利用

根据《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》（辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司，2024年12月），及《中能建慧营非金属材料（辽宁）有限公司穆营子膨润土矿2024年储量年度报告》（评审意见，2024年1月13日）；确定该矿种为膨润土矿，在矿床中尚未发现共（伴）生矿产。