朝阳联合兴旺矿业有限公司

矿产资源开发利用方案

朝阳联合兴旺矿业有限公司

2025 年 6 月

朝阳联合兴旺矿业有限公司

矿产资源开发利用方案

编制单位：朝阳万通矿产勘察设计有限公司

法定代表人：石晶

总工程师：薛奉杰

项目负责人：魏书成

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
魏书成		采矿	工程师	
方案主要编写人员				
序号	编写人	专业	技术职称	签名
1	魏书成	采矿	工程师	
2	田树银	采矿	工程师	
3	范景远	地质	高级工程师	
4	王丽娟	测量	助理工程师	

姓　　名 魏书成

性　　别 男

出生年月 一九三三、三、

工作单位 北京市劳动局

编　　号 111677

专业技术职务

资格证书

中华人民共和国

煤炭工业部制

经本评审委员会评审

认定 魏书成 同志具备

工程师 任职资格。

评审委员会盖章：

北京市工程技术人员职务评审委员会

一九九二年十一月廿二日

姓　　名　田樹銀

性　　别　男

出生年月　九五三、十一

工作单位　大台煤矿

编　　号　111869

经本评审委员会评审

认定　田樹銀　同志具备

工程师　任职资格。

评审委员会盖章：

北京矿务局工程技术中级职务评审委员会

一九九七年九月一日

专业技术职务资格证书

中华人民共和国煤炭工业部

编号：00224287

NO.

辽宁省人力资源和社会保障厅制发

Formulated by Human Resources and Social Security Department of Liaoning Province

本证书由辽宁省人力资源和社会保障厅制发，它表明持证人具有专业技术资格水平。

This certificate,formulated and issued by Human Resources and Social Security Department of Liaoning Province, is to certify the bearer's qualification of any profession and speciality herein completed.

（加盖审批部门钢印有效）

姓　名 Name 范景远

性　别 Sex 男

出生年月 Date of Birth 1968.09

工作单位 Establishment 辽宁省第三地质大队

38

专业名称 Profession Series 地质

资格名称 Post Qualification 高级工程师

授予时间 Conferment Date 2014.11.28

发证机关 Issued by

编号：00455559

NO.

辽宁省人力资源和社会保障厅制发

Formulated by Human Resources and Social Security Department of Liaoning Province

本证书由辽宁省人力资源和社会保障厅制发，它表明持证人具有专业技术资格水平。

This certificate,formulated and issued by Human Resources and Social Security Department of Liaoning Province, is to certify the bearer's qualification of any profession and speciality herein completed.

（加盖审批部门钢印有效）

王丽娟

姓　名 Name

女

性　别 Sex

1986.07

出生年月 Date of Birth

辽宁省第四[illegible]大队

工作单位 Establishment

专业名称 Profession Specialty

测量

资格名称 Post Qualification

助理工程师

授予时间 Conferment Date

2016.12.02

发证机关 Issued by

辽宁省人力资源和社会保障厅

201600011040102

目　录

前　言 1
（一）编制目的 1
（二）编制依据 2
一、矿山基本情况 4
（一）地理位置与区域概况 4
（二）申请人基本情况 8
（三）矿山勘查开采历史及现状 8
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）矿床开采技术条件 18
（三）矿产资源储量情况 27
三、矿区范围 31
（一）符合矿产资源规划情况 31
（二）可供开采矿产资源的范围 31
（三）露天剥离范围 32
（四）与相关禁限区的重叠情况 34
（五）申请采矿权矿区范围 35
四、矿产资源开发与综合利用 37
（一）开采矿种 37
（二）开采方式 37
（三）拟建生产规模 42
（四）资源综合利用 45
五、结论 47

（一）资源储量与估算设计利用资源量..... 47
（二）申请采矿权矿区范围..... 47
（三）开采矿种..... 47
（四）开采方式、开采顺序、采矿方法..... 47
（五）拟建生产规模、矿山服务年限..... 48
（六）资源综合利用..... 48

附件

1、矿产资源开发利用方案编制信息及承诺书；

2、矿产资源开发利用方案综合信息表；

3、朝阳联合兴旺矿业有限公司采矿许可证；

4、朝阳联合兴旺矿业有限公司营业执照；

5、方案编制单位营业执照；

6、申请人承诺书；

7、方案编制委托书；

8、方案编制单位承诺书；

9、《辽宁省朝阳市联合乡兴旺矿业有限公司膨润土矿资源储量分割报告》评审意见书（辽溪评（储）字补[2018]003 号）；

10、《辽宁省朝阳市联合乡兴旺矿业有限公司膨润土矿资源储量分割报告》评审备案证明（朝国土资储备字[2018]016 号）；

11、《辽宁省朝阳市联合兴旺矿业有限公司膨润土矿 2024 年储量年度报告》评审意见书；

12、朝阳市自然资源局龙城分局关于朝阳联合兴旺矿业有限公司采矿权申请范围不在禁采禁建区的《情况说明》；

13、土地租赁协议书；

14、编制人员职称证书。

附图

1、朝阳联合兴旺矿业有限公司矿区范围、资源储量估算范围、露天剥离范围叠合图 1:2000

2、朝阳联合兴旺矿业有限公司典型勘探线剖面图 1:1000

3、朝阳联合兴旺矿业有限公司矿体储量估算水平投影图 1:2000

4、朝阳联合兴旺矿业有限公司露天开采终了平面图 1:2000

5、朝阳联合兴旺矿业有限公司露天开采终了剖面图 1:1000

6、朝阳联合兴旺矿业有限公司采矿方法图 示意

前　言

（一）编制目的

1、方案编制目的

朝阳联合兴旺矿业有限公司采矿权即将到期，原方案设计服务年限届满，界内还有资源量，本次方案编制目的为对原矿产资源开发利用方案进行修编。

2、编制的必要性论述

⑴、朝阳联合兴旺矿业有限公司，采矿权于2026年1 月 4日到期，界内还有资源量，需进行对矿产资源开发利用方案修编。

⑵、2018年12月朝阳联合兴旺矿业有限公司编制《辽宁省朝阳市联合乡兴旺矿业有限公司膨润土矿资源储量分割报告》。截止 2018 年 12 月30日，朝阳联合兴旺矿业有限公司膨润土矿，估算①号矿体保有资源量(KZ+TD)32.861万吨,其中(KZ)资源量10.854万吨,(TD)资源量22.007万吨。《储量分割报告》编制后，只有2022年动用矿石量5.171万吨，其它年份未动用资源量。

⑶、2024年朝阳万通矿产勘察设计有限公司，编制完成《辽宁省朝阳市联合兴旺矿业有限公司膨润土矿 2024年储量年度报告》。依据年度报告截止2024年12月31日，估算矿山保有资源量（控制+推断）矿石量为27.690万吨(其中控制资源量为10.520万吨,推断资源量为17.170万吨）。矿区具有较好的矿产资源，可开发利用，进行资源有效合理回收。

⑷、现采矿许可证生产规模5.0万吨/年，对照《朝阳市矿产资源总体规划》（2021-2025 年），达到最低中型矿山规模，符合朝阳市矿产规划。

⑸、为科学合理设置矿业权、节约集约开发利用矿产资源提供依据。

（二）编制依据

⑴《关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（自然资源部办公厅）自然资办发[2024]33 号，2024 年 7 月 3 日；

⑵《辽宁省朝阳市联合乡兴旺矿业有限公司膨润土矿资源储量分割报告》及评审意见书（辽溪评（储）字补[2018]003 号）；

⑶《辽宁省朝阳市联合乡兴旺矿业有限公司膨润土矿资源储量分割报告》评审备案证明（朝国土资储备字[2018]016 号）；

⑷《辽宁省朝阳市联合兴旺矿业有限公司膨润土矿 2024 年储量年度报告》评审意见书。

1、法律法规及相关文件

⑴《中华人民共和国矿产资源法》;（中华人民共和国主席令第 36 号，2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第二次修正）；

⑵《矿产资源开采登记管理办法》（国务院令第 241 号）；

⑶《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）；

⑷《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）；

⑸《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）；

⑹《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）；

⑺《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）；

⑻关于印发《辽宁省矿业权协议出让工作规程（试行）》的通知（辽自然资[2024]81 号）。

⑼《辽宁省绿色矿山建设实施方案》(辽自然资发[2019]109 号)。

2、设计规范及标准

⑴固体矿产资源储量分类（GB/T 17766-2020）；

⑵矿产资源综合利用技术指标及其计算方法（GB/T 42249-2022）；

⑶矿产资源储量规模划分标准（DZ/T 0400-2022）；

⑷水泥原料矿山工程设计规范（GB 50598-2010）；

⑸区域地质图图例（GB/T 958-2015）；

⑹非煤矿山采矿术语标准（GB/T 51339-2018）；

⑺《非金属矿行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0312-2018)；

⑻《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》（DZ/T 0462.6-2023）；

⑼金属非金属矿山安全规程（GB 16423-2020）；

⑽金属非金属矿山相关设计规范。

3、相关资料

⑴、采矿许可证，证号C2113240091171200432 93；

⑵、营业执照：统一社会信用代码91211324686630 33X8；

⑶、申请人承诺书

⑷、方案编制委托书

一、矿山基本情况

（一）地理位置与区域概况

1、矿区、交通位置

朝阳联合兴旺矿业有限公司位于辽宁省朝阳市龙城区联合镇，在行政区划上隶属于联合镇管辖，距京沈线101约7公里，距长深高速G25约14公里，距朝阳市区15公里。（详见附后交通位置图）。

矿区中心地理坐标；

2、地形地貌特征

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，多以低山丘陵为主要地形特征，山脉走向多为北东～北北东，与区域构造线基本一致。矿区位于剥蚀丘陵山地山脊及山坡地段，区域上矿区界外北西最高，标高为347.5m，南东下三家河河床为当地最低侵蚀基准面，标高220.78m,相对高差126.72m；地形切割中等，地形较平缓，区内无常年河流，仅有大凌河支流，为雨季暴涨急消的季节性水流，平日干涸，丰水期洪水爆发有碍交通。

3、气象、水文特征

本区地处北温带，属于辽西干旱、半干旱、半湿润、易干旱大陆性季风气候；四季分明，昼夜温差大，干旱季节长，冬寒而夏酷。经多年气象数据（2015-2024年）统计：年降水量为316.7～681.9mm,多年平均降水量为485.98mm，多集中在6～9月，占全年降水量的74.8%,年最大降水量为681.90mm(2021年）,降水量差异很大，特征明显，多以大雨、阵雨、暴雨形式降落；多年来最大日降水量：134.5mm/d（2024.8.20）；

1月份平均气温-12.4°C，夏季干热，7月份平均气温26.9°C。年蒸发量较大，蒸发量1700-2080mm，雨季多集中在6-9月份，年最高气温40.4℃（2017年6月），最低气温-22.7℃（2016年1月）。无霜期160天左右，冰冻期为当年11月至翌年3月末，冻土深0.9-1.20m。

本区属大凌河流域西岸，由西北联合镇至东南方向发育的下三家河，具常年性溪小水体，流经林家沟过嘎岔村入大凌河。域内矿区位于林家沟至嘎岔村间下三家河以西丘陵山地地段，邻近矿区周边山间沟谷干枯发育，未见地表水体；矿山采区位于当地代表性河流下三家河-最低侵蚀基准面以上。大气降水是本区形成季节性地表水流的根本来源与补给，其它表水流体远离矿山，对矿区分布、矿床开采无意义。该矿区露天开采场，可接受大气降水直接垂直补给，丰水期时降大雨、暴雨易形成表水流体，沿着自然山体、冲沟、短期即泄的排入下游河道，流出域外。

4、不良地质作用和地质灾害

根据2016年6月1日实施的《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，本地区地震动加速度反应谱特征周期为0.35/s，基本地震动峰值加速度a为0.05g，为地震烈度Ⅵ度区。由于本区内新构造活动迹象不明显，历年来发生地震的次数很少，为地壳基本稳定区。

区内为地质灾害低易发区。

5、区域经济概况

该区经济上为欠发达地区，工业基础薄弱，乡内无较大的工矿企业。当地居民以农业生产为主。主要为旱田种植业，农作物主要为玉米、高粱、谷类和小杂粮等。当地居民总体的生活水平一般，农闲时以进城打工和到附近企业打工为主，农村剩余劳动力充足。矿区附近有高压线路通过，矿山动力用电方便。第四系沟谷潜水，可基本满足矿山工业用水和生活用水的需求。

6、相邻矿业权关系

朝阳联合兴旺矿业有限公司东南侧与胡家台子膨润土矿详查区相邻，矿界间最小间距 197.5 米，附近其它方向无矿业权设置。矿业权划界范围清楚，无争议，对矿床开采没有影响(见相邻矿业权关系图)。

7、矿区周边村庄情况

朝阳联合兴旺矿业有限公司，矿界东距两家子村居民点最近直距为696米，矿界南距松树梁沟居民点最近直距为906米，矿界北距梁家台子村居民点最近直距为779米，矿界西距东山村居民点最近直距为1159米。

矿山生产作业对村庄居民没有影响。

矿区周边村庄位置关系图：

（二）申请人基本情况

企业名称：朝阳联合兴旺矿业有限公司

法定代表人：吴难

注册资本：人民币伍仟万元整

企业类型： 有限责任公司（ 自然人独资）

营业期限：自2009年10月30日至2059年10月20日

注册地址：辽宁省朝阳市龙城区联合镇林家沟村林家沟组

经营范围：膨润土开采及膨润土加工销售：膨润土系列产品、有机膨润土生产和销售：蒙脱石、单一饲料、饲料添加剂、复合预混合饲料的加工和销售：非金属矿产品开发技术研发。（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）。

（三）矿山勘查开采历史及现状

1、矿区以往勘查工作情况

1989 年至 1992 年辽宁省区域地质调查队于该区展开了 1/5 万十二台子幅，大平房幅地质调查工作，并提交了相应图件及说明书。

2008 年，辽宁省第三地质大队提交了本区《矿产资源储量核实报告》批复储量（333）136.2 千吨，批准文号[2008]00120 号。除此以外未做过其它地质工作。

2011 年、2012 年停产。2013 年生产，2014 年停产。每年都有辽宁省第三地质大队编写的年度检测报告。

2013 年 6 月，朝阳市地源矿产土地勘测有限公司提交了本区《矿产资源储量核实报告》，批复储量（332+333）268.7 千吨，其中(332)类 83.7 千吨，(333)类 185.0 千吨。批准文号，朝国土资储备字[2013]020 号。

2015 年辽宁省第三地质大队编写的年度检测报告。经估算获得 2015 年采出量为 3.99 千吨。矿区范围内总资源储量 105.8 千吨，2015 年末保有资源量（333）94.91 千吨、2015 年末累计采出量 10.89 千吨。

2016 年辽宁省第三地质大队编写的年度检测报告。矿山处于停产状态，资源储量和 2015 年相同，年末保有资源量（333）94.91 千吨、2015 年末累计采出量 10.89 千吨。

2017 年辽宁省第三地质大队编写的年度检测报告。矿山进行外围剥岩，资源储量未发生变化，仍为年末保有资源量（333）94.91 千吨、2015 年末累计采出量 10.89 千吨。

2018 年 12 月朝阳联合兴旺矿业有限公司编制完成了《辽宁省朝阳市联合乡兴旺膨润土矿资源储量核实报告》，截至 2018 年 12 月 20 日，经估算①号膨润土矿共获得保有资源储量矿石量(122b+333)类型 331.74 千吨,其中（122b）类型矿石量 108.54 千吨；（333）类型矿石量 223.20 千吨。朝国土资储备字 [2018] 015 号。

2018 年 12 月朝阳联合兴旺矿业有限公司编制《辽宁省朝阳市联合兴旺矿业有限公司膨润土矿资源储量分割报告》。截止 2018 年 12 月 30 日，估算①号矿体保有资源量(KZ+TD)328.61 千吨,其中(KZ)资源量 108.54 千吨，(TD)资源量 220.07 千吨。朝国土资储备字[2018]016 号。

2019 年辽宁省第三地质大队编写的年度检测报告。因采矿权范围变

更（缩界）手续未办理完成，矿山停产，所以延用2017年保有资源量，年末保有资源量为（333）94.91 千吨。朝自然资年储备字［2020］002号。

2020年辽宁省第三地质大队有限责任公司对该矿山进行储量检测，因采矿权范围变更（缩界）手续未办理完成，矿山停产，所以延用2019年保有资源量，年末保有资源量为（推断）94.91 千吨。朝自然资年储备字［2021］002号。

2021年辽宁省第三地质大队有限责任公司对该矿山进行储量检测，因采矿权范围变更（缩界）手续办理完成，依据为2018年《辽宁省朝阳市联合兴旺矿业有限公司膨润土矿资源储量分割报告》，矿山停产。截止2021年11月30日，年末保有矿石量（控制+推断）资源量为328.61千吨。其中（控制资源量）为 108.54 千吨，（推断资源量）为 220.07千吨。

2022年辽宁省第三地质大队有限责任公司对该矿山进行储量检测，本年度动用矿石量51.71千吨。年末保有资源量（控制+推断）为276.90千吨其中（控制资源量）为105.20千吨，（推断资源量）为171.70千吨。

2023年朝阳万通矿产勘察设计有限公司对该矿山企业进行年度检测工作，编制完成《辽宁省朝阳市联合兴旺矿业有限公司膨润土矿2023年储量年度报告》，矿山停产。截止2023年12月31日，估算矿山保有资源量（控制+推断）矿石量为276.90千吨。其中控制资源量为105.20千吨，推断资源量为171.70千吨。

2024年朝阳万通矿产勘察设计有限公司对该矿山企业进行年度检测工作，编制完成《辽宁省朝阳市联合兴旺矿业有限公司膨润土矿2024年储量年度报告》，矿山停产。截止2024年12月31日，估算矿山保有资

源量（控制+推断）矿石量为276.90千吨。其中控制资源量为105.20千吨，推断资源量为171.70千吨。

2、矿区开采历史

朝阳联合兴旺矿业有限公司于2010年11月29日，首次由辽宁省朝阳市国土资源局颁发采矿许可证，有效期限：2010年11月29日—2012年10月21日；2012年办理了采矿权延续，采矿许可证有效期限：2012年10月21日—2013年10月21日；2013办理了年采矿权延续，采矿许可证有效期限：2013年10月21日—2014年10月21日；2014年办理了采矿权延续，2014年10月30日由辽宁省朝阳市国土资源局颁发采矿许可证，有效期限：2014年10月21日—2019年3月31日。

上述证载矿山开采方式为露天开采；生产规模：2.0万吨/年，矿区面积：0.1333平方公里，开采标高290米～322.7米。

2019年1月，矿业权人申请矿区范围变更及扩大生产规模，办理采矿证；2021年1月5日，由朝阳市自然资源局颁发采矿许可证。生产规模：5 万吨/年；矿区面积为 0.0852 平方公里，开采深度为 290～322.7 米标高。有效期限：2019年3月31日至2026年1月4日。矿山断续生产。矿山不存在欠缴价款情况。

3、矿区开采现状

该矿已进行了多年开采，矿区内有大小不等的 3 个采坑，采坑底标高303-290米。采坑CK1上口规模为 283m×88m，采坑深23m。采坑 CK2上口规模为 215m×198m，采坑深17m。采坑CK3位于矿区东南，为老采坑，上口规模为230m×182m，采坑深 17m；基本处于原矿区开采范围之内，后又作为排土场使用，矿山办理矿区范围变更后进行恢复治理，已经对边坡进行修复，纳入绿色矿山建设项目进行植被恢复，对开采无影响。

矿区内 2 号勘探线、 3 号勘探线上原各有一个直径 2.0 米探矿浅井（QJ1、QJ2），深度分别为 11 米和 15 米，为储量核实采样用，在 2022 年生产过程中已经剥采，现已不存在。

矿山生产规模较小，受经济形势及市场销售价格等因素影响，经济效益一般。目前矿山处于停产状态。

4、采矿权设置

矿山 2021 年 1 月 5 日，由朝阳市自然资源局颁发采矿许可证，矿区范围由 15 个拐点圈定，开采深度为+322.70 米～+290.00 米标高。

采矿证号：

采矿权人：朝阳联合兴旺矿业有限公司

地　　址：龙城区联合镇

矿山名称：朝阳联合兴旺矿业有限公司

经济类型：有限责任公司

开采矿种：膨润土

开采方式：露天开采

生产规模：5.0 万吨/年

矿区面积：0.0852 平方公里

有效期限：陆年零拾个月，自 2019 年 3 月 31 日至 2026 年 1 月 4 日

矿区范围拐点坐标见表 1-1。

矿区范围拐点坐标表

表 1-1

二、矿区地质与矿产资源情况

（一）矿床地质与矿体特征

1、矿床地质

⑴区域地质

本区大地构造位置处于一级构造单元柴达木-华北板块（Ⅲ），二级构造单元华北板块（Ⅲ-5），三级构造单元燕山中新元古代坳陷带（Ⅲ-5-4），四级构造单元辽西中生代上叠盆地带（Ⅲ-5-4-3），五级构造单元朝阳中生代叠加盆岭系（Ⅲ-5-4-3-2）之朝阳盆地与大平房至老爷庙的梅勒营子盆地之间的隆起带上。

区域内地层主要由古生界二叠系、中生界侏罗～白垩系及新生界第四系组成。

⑵矿区地质

①地层

区内地层由老至新主要有古生界二叠系阳新统石盒子组（$P_2s^{\wedge}$）；中生界白垩系义县组（K_1^1y）和第四系更新统马兰组（Qp^{3m}）和全新统大凌河组（Qh^{3al}）。

古生界二叠系石盒子组（$P_2s^{\wedge}$）出露于矿区南西部,走向 320°，倾向南西，倾角 48°.岩性为浅灰绿、浅灰紫色、凝灰质砂岩、粉砂岩。与义县组岩层呈角度不整合接触。

中生界白垩系义县组（K_1^1y）地层分布于矿区中部、北东部。走向 140°，倾向北东，倾角 10～25°。主要岩性为（$K_1^1y^{-T}$）凝灰岩、凝灰质砂页岩。以及（$K_1^1y^{-\alpha}$）岩性主要为紫红、褐、紫灰、灰绿色安山岩、玄武岩、粗安岩、英安岩、流纹岩，以及集块岩、角砾岩、凝灰岩等，中间夹多层富含淡水动物化石及少量植物化石的灰白色凝灰质砂页岩。

总厚 713-4000m。

新生界第四系更新统马兰组（Qp^{3m}）：分布于矿区北部及南部的山间沟谷、河漫滩和山前坡地，岩为灰黄色粘土，砂质粘土及亚粘土。

新生界第四系全新统大凌河组（Qh^{3al}）：分布在北西部的沟谷中，为砂土及砂砾石。

②构造

矿区内断裂构造不发育，只表现为小裂隙和层间破碎，对地层及矿体位移很小。从矿区岩层总体展布特征来看，基本为北西～南东走向，倾向北东，倾角 10°～25°的单斜构造。在这一单斜构造中，不同岩性的过渡地段往往发育规模不等的层间断裂。

③岩浆岩

矿区范围内未发现有岩浆岩侵入。

④变质作用和围岩蚀变

矿区内未见变质岩出露。

⑤成矿规律

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。

2、矿体特征

⑴矿体赋存情况

本区膨润土矿均赋存于中生界白垩系下统义县组（K_1^1y）。一般围岩为安山岩、凝灰岩、中酸性火山碎屑岩、黑曜岩等。矿与非矿界线较清晰，矿体形态为似层状～层状。

区内有一个(层)矿体,通过采坑和浅井工程揭露获知矿体长度 620m，矿层铅直厚度 7.92～10.00m。矿体走向南东 120°，倾向北东，倾角 10°。蒙脱石含量：43.07～78.13%，平均 60.60%。矿体厚度由南东向北西逐渐变薄至尖灭。详见矿体特征一览表。

矿体特征一览表　　表 2-1

矿体编号	矿体规模（m）			矿体产状（度）		矿体形态	蒙脱石含量（%）		控制工程
	长度	真厚度	铅直厚度	倾向	倾角		变化区间	平均值	
①	620	6.95～9.27	7.92～10.00	30	10	似层～层	43.07～78.13	58.30	CK1、CK2、CK3、QJ1、QJ2

⑵矿石特征

①矿石类型和品级

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。

矿石品级：本区膨润土蒙脱石含量在 43.07-78.13%，膨润土质量一般。

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(据组合样本矿为 4.35～4.90%)，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(据组合样本矿为 77.55～73.71%)，根据以上数据，本区膨润土为钙基土。

②矿物组成与结构构造

1)矿物组成

膨润土表观特征：野外地质观察膨润土呈浅灰白、浅灰绿、浅灰黄色、致密块状，贝壳状断口、油脂、腊脂质光泽，质地细腻，具有塑性和粘结性，遇水散解、膨胀，失水后呈土状、无光泽，多形成龟裂小碎块。

矿石矿物成份；膨润土除主要矿物蒙脱石外，常见的有贝得石、高岭石、多水高岭石（埃洛石）、水铝英石、绿泥石、水云母、石英、长石、

玻屑、岩屑等。

蚀变：不发育。

副矿物：膨润土矿体产于义县组的火山岩层中，成份单一，没有伴生矿产，有害组分主要为Fe、Al，但是含量都很低，对矿床质量没有影响。

2)结构、构造：

矿石结构较复杂，一般为泥质结构，粉砂～细砂结构，沉凝灰结构，火山碎屑结构，显微镜下呈鳞片变晶结构。

膨润土矿构造较繁多，主要有微层纹构造，致密块状构造，土状构造。次为角砾状构造，斑杂状构造。

③矿石化学成分

膨润土主要是含水的铝硅酸盐矿物组成的。主要组分为SiO_2、Al_2O_3、MgO、Fe_2O_3、K_2O 等，以不同含量存在于膨润土中。膨润土中 Na_2O、CaO之含量对膨润土物理化学性能和工艺技术性能影响很大，一般以Na_2O含量高为佳。

本区膨润土蒙脱石含量在43.07-78.13%，膨润土质量一般。

本区膨润土化学成分为SiO_2 60.8%，Al_2O_3 13.75%，Fe_2O_3 2.38%，TiO_2 0.36%，CaO 2.25%，MgO 3.46%，K_2O 0.41%,Na_2O 0.58%, 烧失量 7.23%。

④矿体（层）围岩和夹石

本区膨润土顶板围岩为安山岩、火山角砾集块岩、凝灰岩、底板岩石为凝灰岩、凝灰质砂页岩，矿体中尚未发现有夹石。

⑤矿床共伴生矿产

膨润土矿体产于义县组的火山岩层中，成份单一，没有伴生矿产，有害组分主要为Fe、Al，但是含量都很低，对矿床质量没有影响。

⑶矿石加工技术性能

膨润土加工技术性能与其应用方向密切相关，而且随着膨润土矿行业的快速发展，简单的低品位膨润土钠化产品远远不能满足日益增长的需要，为此加工技术性能，与其用途紧密相连，且具有一定的实际意义。

膨润土的主要用途：工农业及科技研究等方面利用膨润土主要取其粘结、可塑、膨胀、悬浮、触变、润滑、催化、吸附、阳离子交换等物理化学特性。

在钢铁工业中作为球固粘合剂，它适合与细粒级铁精粉粘结在一起，使用钠质土作球固粘结剂，可节约大量（10-15%）溶剂和焦炭，提高了高炉生产能力 40～50%。

铸造型砂粘结剂，随着机械铸造的快速发展，要求铸件精度和光洁度高，钠质膨润土适于新工艺对型砂粘结剂可塑性好，粘结性强、高温湿态条件下物性稳定的新要求。

石油钻探优质泥浆原料，用钠基土作石油钻探的泥浆，发挥了不分散低固相性能，使井壁稳定，生产安全。

该公司下属矿山加工工艺流程：

膨润土矿石简单的加工技术为原矿预干→干选→雷蒙机粉碎→膨润土粉。

钙基土较钠基土性能差，故常用人工钠化方法将钙基土改型为钠基土。膨润土加工流程见下图。

人工钠化生产工艺为：原矿→选矿→颚式破碎→定量加料、同时定量加改性剂→定量加水→搅拌→对辊挤压→堆放老化→烘干→磨粉→钠化改性产品。

（二）矿床开采技术条件

1、水文地质条件

⑴水文地质工作概述

本矿区早期曾做过大量的地质工作，并提交了相应的工作报告。涉及矿区水文地质工作主要借鉴于 2018 年 12 月由朝阳联合兴旺矿业有限公司提交的《辽宁省朝阳市联合乡兴旺矿业有限公司膨润土矿资源储量核实报告》，与此同时按相关法律法规矿山退出二级水资源保护区，并于 2018 年 12 月提交的《辽宁省朝阳市联合乡兴旺矿业有限公司膨润土矿资源储量核实报告》，和 2018 年 12 月提交的《辽宁省朝阳市联合乡兴旺膨润土矿资源储量分割报告》，并依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-1991），对矿区水文地质勘查类型做出了评价（矿床水文地质、工程地质简单，环境地质中等，矿床开采技术条件划分是以环境地质问题为主的Ⅱ-3 类型矿床）。

⑵矿区水文地质条件

矿区位于剥蚀丘陵山地山脊及山坡地段，区域上矿区界外北西最高，标高为 347.5m，南东下三家河河床为当地最低侵蚀基准面，标高 220.78m，相对高差 126.72m；地形条件有利于地下水和地表水自然排泄。矿区内该膨润土矿矿体地表出露标高+250-322.7 m，地处丘陵山脊坡地之上，矿区内无地表水体及河流，无较大型沟谷，矿体储量估算最低标高 290 米，远高于矿区附近最低基准面标高 240m，高差 50.0m；根据现场调查，矿区内地下水埋藏较深，矿层及顶底板围岩完整，裂隙不发育。

矿区内无地表水体及河流，大气降水垂向补给矿坑，为主要充水水源；经近十年统计，联合镇大气年降水量在 316.7～681.9mm，多年平均降水量为 485.98mm，多集中在 6～9 月份，多年最大日降水量：134.5mm/d（2024.8.19-20）。大气降水直接由地表径流排泄，且蒸发量远大于降水量，地形地貌有利于自然排水，渗入地下无补给矿床水。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）矿区水文地质充水矿床勘

查的复杂程度勘探类型为第一型，水文地质条件简单型矿床。

⑶岩（矿）层的富水性

矿区及周边地下水为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水 2 种类型。

①第四系孔隙潜水

本矿区所处位置较高，坡降较大，区内第四系沉积物不太发育，主要岩性为含砾黄土状粉质粘土，沉积分布厚度 0.7-1.4m,含水层不发育；远离矿区外东南部下三家河流域区，第四系沉积物较发育，含水岩性层为砂砾石，该砂砾石中等磨圆与分选，局部含土，具中等透水含水性；单井涌水量达 70-130m^3/d；其水化学类型为重碳酸钙性水。

该含水岩组可为矿山供水提供方向，其对矿山露天开采矿坑充水无意义。

②基岩裂隙含水层

分布于矿区中部、北东部，埋藏于第四系薄覆盖层之下，部分基岩裸露，为中生界白垩系义县组（K_1^1y），主要岩性为凝灰岩、凝灰质砂页岩及紫红、褐、紫灰、灰绿色安山岩、角砾岩、凝灰岩等。走向 140°，倾向北东，倾角 10～25°。该岩石表部受风化作用影响，节理基岩发育，形成基岩裂隙透水层，由于所处矿区出露位置较高，主要受大气降水渗入补给地下水甚微影响所制约，基岩裂隙富水性弱，单位涌量 q≤0.1L/s.m；对露天开采矿坑矿床充水影响无意义，可忽略不计。

⑷地下水的动态特征及补給、径流、排泄

大气降水是本矿区地下水的唯一补给来源。矿区内地势总体北西侧高，南东低，矿区位于水文地质单元的分水岭补给径流区，地势较高，山势不为陡峭，且沟谷发育，大气降水以地表径流为主，地表径流排泄快。地下水的流向受地形条件所控制，丘陵山地山前地带向最低侵蚀基准面（240m）过渡，极少量渗补地下成为深部基岩裂隙水后，顺地势向

界外的东南侧河床沟谷径流排泄；含水层渗透性好，水力坡度大，故地下水径流条件好。

矿区地下水天然条件下，主要排泄方式是径流排泄，矿区地下水埋藏较深，对露天开采无影响。

该矿山位于丘陵山地标高高部位区，呈近东西向展布，采矿权边界距南部燕山湖水库直线最近距离 2330m，无地下水含水构造水力联系；矿区露天开采场开采标高 290～322.7 米，高于燕山湖水库水面（燕山湖水库水面最高水位 216.5m,正常水位 213.5m，防洪限制水位 211m,死水位 204.5m）；矿山开采层位与燕山湖水库间无水力联系。

⑸矿床充水因素

矿区总体属于丘陵山地山脊坡麓型水文地质单元；大气降水为露天开采矿床直接垂直充水源及影响因素。

区内地下水主要补给来源是大气降水。矿区内矿床为露天开采，大气降水可直接垂直补给采场，是矿床露天开采主要直接充水来源和影响因素。

区内浅层基岩风化裂隙发育段被前期采矿时剥离，基岩风化裂隙水已不复存在；受地形地貌、水文、气象、地质环境所制约，基岩裂隙潜水，深埋于采矿层位标高以下，矿床本身又为弱透水性、含水性弱，是矿床直接充水的次要因素，可忽略不计。

⑹开采后可能诱发和加剧的水文地质问题

根据矿山现状与实际开采活动中的记载，露天采坑内多年来从未发生涌水突水地质灾害，现状条件下采坑内含水层不发育，含水性弱，对水文地质环境破坏影响小。

未来矿床开采，预测采坑随着开采深度的增加，受含水层不发育、含水性弱水文地质环境所制约，采坑地下水涌水量不会增加。但是在每

年丰水期6～9月的雨季，受大气降水的直接充水影响，采坑涌水量大小将随大气降水量的变化而变化。

采坑涌水量根据地表水汇入采坑水量计算：

依据当地气象观测资料（2015-2024 年）近 10 年来统计记载，年最大降水量 681.90mm/a(2021 年)；多年年平均降水量 485.98mm；日最大降水量 134.5mm/d（2024 年 8.20）；矿山上游采区外挖排洪沟，取上游汇水的影响面积值为：65300m^2；露天采场汇水面积 85200 m^2；依据矿坑涌水量预测计算规程(DZ/T0342-2020)选用露天矿矿坑涌水量计算公式对矿山未来采矿坑进行涌水量预测计算。

选用地表水汇入采坑水量计算公式为：

$Q_2=F\times P\times a$

式中:Q_2—地表水汇入采区采坑水量（m^3）；

F—矿山采区上游汇水面积（m^2）；

P—大气降水量（m）；

α—地表径流系数取值（0.60）。

降水渗入采坑水量计算公式为：

$Q_3=F\times X$

式中:Q_3—降水渗入采坑水量（m^3）；

F—露天矿坑汇水面积（m^2）；

X-年平均降水量（m）。

采区采坑年最大涌水量预测为 $Q=Q_2+Q_3$

将各参数值分别代入相对应的各计算公式最终获得：

采区上游年汇入最大量：

$Q_{2\,汇最大}=65300\times0.6819\times0.60=26716.84m^3/a=$（$73.20m^3/d$ ）；

$Q_{3\,坑最大}=85200\times0.6819=58097.88\ m^3/a=$（$159.17\ m^3/d$）；

采坑年最大涌水量预测：

$Q_{涌}$=26716.84+58097.88=84814.72m^3/a=（232.37m^3/d）；

采区上游多年平均汇入量：

$Q_{1\,汇平}$=65300×0.4860×0.60=19041.48m^3/a=（52.17m^3/d）；

$Q_{3\,坑平}$=85200×0.4860=41407.20m^3/a=（113.44 m^3/d）；

采坑多年平均涌水量：

$Q_{平涌}$=19041.48+41407.20=60448.68 m^3/a=（165.61 m^3/d）。

极端气候日降最大暴雨量概略估算：

$Q_{日暴最大}$=85200×0.1345=11459.40m^3/d。

通过预测计算获得：

最大降水年矿坑年最大涌水量为84814.72 m^3/a=（232.37 m^3/d）；

多年平均降水矿坑年均涌水量为60448.68 m^3/a=（165.61 m^3/d）；

极端气候日降最大暴雨量采区矿坑日最大涌水量11459.40m^3/d。

⑺水文地质条件勘查类型

依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB 12719—2021），将矿区水文地质勘探类型划分为：矿区水文地质勘探类型属于第一型，水文地质条件为简单型矿床。主要矿体位于当地侵蚀基准面以上和地下水位以上；露天开采，大气垂直降水采场直接进水的，水文地质条件简单的裂隙充水矿床。水文地质勘探的复杂程度类型为简单。

2、矿床工程地质条件

⑴矿区工程地质类型及特征

膨润土矿体顶底板为白垩系义县组地层，其岩石工程地质勘查类型为第四类层状岩类 b）中等型。主要岩性组成为安山岩、火山碎屑岩、凝灰岩等，普氏硬度系数 f=6-8，属于 N-V 级岩石。岩体表层风化裂隙发育，风化带局部地段较破碎，风化带以下矿体顶底板围岩岩石其完整

性、坚硬性中等，围岩构造不发育，经现场勘测调查，区内未发现影响露天采场稳定性的不良地质作用断裂构造。地层走向北西-南东 140°，倾向北东，倾角 10°～25°，岩性均匀性较好；矿山露天开采多年，采场内尚未发生崩落滑塌事故；由于矿体长度 620m，膨润土矿层铅直厚度 7.92～10.00m。矿体走向南东 120°，倾向北东，倾角 10°，与底层产状基本一致，膨润土矿以夹层形式呈现，并具软弱性，稳固性显差，其岩体工程地质条件中等。矿区工程地质勘探类型属于第四类层状岩类、工程地质勘查的复杂程度为 b)第二型中等型。

⑵结构面特征

矿山采区内构造不发育，区内结构面分级主要表现为Ⅳ级，结构面形式主要为节理裂隙，延展有限，深度及宽度有限。

安山岩、火山碎屑岩、凝灰岩岩性大面积出露矿区，其表部风化节理裂隙发育带，因开采宜被采挖清理；其下部岩石，节理裂隙不十分发育，裂隙面多为平直光滑呈闭合状，可见方解石细脉和碳酸岩化蚀变矿充填物，裂隙面见水蚀黄色氧化、锈色铁染现象，裂隙面与岩心轴向夹角多呈 15°、25～35°、50°，线裂隙率一般 3-4 条/m。也有弯曲凹凸不平的裂隙面见碳酸岩化充填物，其岩石胶结较好，钻探取芯完整呈柱状、短柱状，岩体岩石质量为差-中等，岩体完整性差，或为中等完整。

⑶岩体及围岩质量评价

矿区为露天开采膨润土矿矿床，矿体呈夹层状产出，围岩主要岩性组成为紫红、褐灰色安山岩、火山碎屑岩、凝灰岩等，出露面积大，相对稳定，构成矿体顶底板岩石；露天开采时应当注意局部构造发育地段不良的工程地质现象，存有可能发生掉块、小型滑塌等不良工程地质现象隐患，严格控制边坡角，以确保安全生产。

根据矿区钻探工程取芯地质编录及岩石物理力学性质 RQD 值统计，

实测 RQD 值为 37.1.-53.4%；岩体质量分级完整程度总体为完整性差-中等完整；岩体质量分类等级为Ⅳ、Ⅲ类；岩体质量等级为差-中等的。

⑷主要工程地质问题

矿山露天开采活动已有多年，采区范围内部分岩石风化带因开采清除，形成如今开采现状，其边坡相对稳定；界内部分因开采活动小，可见有 1-3m 厚的风化层，其松散破碎，强度低，露采时可直接剥离；矿体围岩整体相对较坚硬稳定，对整体开采地质环境影响不大；未来开采时对偶遇岩石节理裂隙发育、岩体破碎松散、易产生掉块和小面积滑坡等不良工程地质问题段，可采取削坡措施，降低坡面角度，确保生产安全。

⑸工程地质条件预测评价

开采后采场台阶坡面角为 45～55°，地层倾角 10～20°，小于采场形成的坡度；露天采场呈台阶式开采，每个台阶高差为 10m，开采深度标高 290～322.7 米，最低开采标高 290m。区内出露的工程地质岩组主要为第四系松散堆积物软弱松散岩组及安山岩、火山碎屑岩、凝灰岩等层状岩类，岩石强度中等，岩体完整性差-中等完整。地形有利于自然排水，地质构造简单，围岩体层状结构，相对较稳定；但是矿体本身工程地质力学性能强度不高，呈软弱夹层状；仍可能有滑塌等不良工程地质灾害潜在隐患存在的危险性，未来开采施工时应予以严格高度重视。

矿区工程地质勘探类型属于层状岩类、工程地质条件中等型，即第四类第二型。

3、矿床环境地质条件

⑴区域稳定性

根据 2016 年 6 月 1 日实施的《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，本地区地震动加速度反应谱特征周期为 0.35/s，基本地震动峰值加速度 a 为 0.05g，为地震烈度Ⅵ度区。由于本区内新构造活动迹象

不明显，历年来发生地震的次数很少，为地壳基本稳定区。

矿区位置为丘陵山地，区内无不良地质作用及地质灾害情况，离居民区较远，附近无旅游区、文物保护区、自然保护区。

⑵地质环境现状

矿山露天采场呈北西-南东方向展布，同地层矿体走向大体一致，采场开采多年，原形成有大小不等的采坑有 3 处；现状采坑 CK1 上口规模为 170m×88m，采深 23m。 CK2 上口规模为 215m×198m，采坑深 17m。现状采坑 CK3 已不存在;（原 CK3 位于矿区东南，为老采坑，规模为 230m×182m，采深 17m），矿区缩界后，矿山界外采坑 CK2 部分、CK3 全部已做矿山地质环境恢复治理与土地复垦。

开采后采场台阶坡面角为 45～55°，地层倾角 10～20° 采场边坡处于稳定状态，但开采矿体呈中风化或微风化状态，矿体层理不发育，不存在矿体层顺层滑坡状态。采场内不存在崩塌等地质灾害，形成地质灾害的可能性较小。地质灾害危险性等级为小的等级。

矿山最低开采标高 290m，矿区邻近最低侵蚀基准面标高 240m，地形地貌简单，当地河床最低标高 220.78m（下三家河河床），有利于自然排水。因此矿山开采过程中不会造成沟谷地下水位降低，不会对地下水环境造成危害，对地下水环境危害程度较轻。矿山对地形地貌景观破坏的主要有露天采场、工业场地、矿石堆场、表土堆场和运输道路。对原生地形地貌景观破坏程度较严重。因此，矿山环境地质条件为中等级别。

⑶矿山开采对地质环境影响预测

由于矿山开采层位为白垩系义县组地层，岩石类型为安山岩、火山角砾集块岩、火山碎屑岩、凝灰岩、凝灰质砂页岩，未来矿山开采可能形成滑落与崩塌地质灾害。矿山开采过程中应依据开采设计，严格按坡面角及安全平台宽度进行施工，最大程度降低滑落与崩塌的可能性。形

成地质灾害危险性程度为小的级别。

⑷地质环境质量

矿区地质环境类型属地质环境质量中等类型。采矿可产生局部地表变形，但对地质环境破坏不大；区内无重大的污染源，无热害，矿区内无地表水体,地下水水质较好(不低于III类,按照 GB/T14848 和 GB 3838)，矿坑排水附近水体污染小,矿石和废石化学成份基本稳定，无其他环境地质隐患。

露天开采后的采坑会产生地表局部变形；现状条件下矿体围岩为白垩系义县组地层，其岩性为安山岩、火山角砾集块岩、火山碎屑岩、凝灰岩、凝灰质砂页岩，岩石质量较好，较坚硬，矿体稳定，发生崩塌、滑坡、等地质灾害的危险性小；淋滤作用对地下水含水层的污染小。矿山所处海拔位置高，距离村庄远；未来露天采场顶部标高 322. 7m 和底部平台标高 290m，形成最高高差32. 7m；采场陡边坡为45～ 55°，矿山开采平台地形坡度控制在 10°～ 15°，矿山对地形地貌景观破坏主要人类工程活动有露天采场和运输道路;总体对原生地形地貌景观破坏程度较严重。 因此矿山环境地质条件为中等级别 。

综合评价：矿区地质环境类型为 b）第二类:矿区地质环境质量中等类型。

4、开采技术条件小结

按照《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2020),《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)，开采技术条件作如下小结：

矿区水文地质勘查类型为 b）第二类，是以裂隙含水层充水为主的矿床；主要矿体位于当地侵蚀基准面以上和地下水位以上；地下水主要补给源为大气降水渗透补给，主要含水层补给条件差，无地表水体，第四系覆盖层很薄；水文地质边界条件简单，疏干排水不会产生塌陷沉降；

矿区水文地质勘探的复杂程度类型划分为第一型水文地质条件简单型矿床。

矿区工程地质勘查类型为第四类第二型　b)中等型；地形有利于自然排水，地层岩性单一，地质构造简单，岩体呈质软夹层结构，工程地质力学性能强度不高，稳定性显差；矿区工程地质勘探类型属于层状岩类、工程地质条件中等型，即第四类第二型。

矿区地质环境类型属于矿区地质环境质量中等；露天采矿可产生局部地表变形，对原生地形地貌景观破坏程度较严重。区内无大的污染源，无热害，地下水水质较好，矿石和废石化学成分基本稳定，无其他环境地质隐患；矿区地质环境类型为第二类质量中等型。

矿床开采技术条件是以工程地质、环境地质问题为主的水文地质条件简单的复合类型问题的中等类型矿床。

（三）矿产资源储量情况

1、2018 资源储量分割报告

2018 年 12 月朝阳联合兴旺矿业有限公司编制《辽宁省朝阳市联合乡兴旺矿业有限公司膨润土矿资源储量分割报告》,评审意见书(辽溪评（储）字补[2018]003 号)；评审备案证明(朝国土资储备字[2018]016号)。

截止 2018 年 12 月 30 日，估算①号矿体保有资源量(KZ+TD)32.861 万吨,其中(KZ)资源量 10.854 万吨，(TD)资源量 22.007 万吨。

分割报告保有资源储量汇总表　　表 2-2

储量分类	控制+推断（万 t）	控制（万 t）	推断（万 t）	备注
①	32.861	10.854	22.007	
矿计	32.861	10.854	22.007	

资源储量分割后矿山办理新采矿权。

2、2024 年储量年度报告

2024 年朝阳万通矿产勘察设计有限公司对该矿山进行年度检测工作，编制完成《辽宁省朝阳联合兴旺矿业有限公司膨润土矿 2024 年储量年度报告》。截止 2024 年 12 月 31 日，估算矿山保有资源量（控制+推断）矿石量为 27.690 万吨。其中控制资源量为 10.520 万吨，推断资源量为 17.170 万吨。

2018 年《辽宁省朝阳市联合乡兴旺矿业有限公司膨润土矿资源储量分割报告》编制后，只有 2022 年动用矿石量 5.171 万吨，其它年份无采出量。现有资源量情况见表 2-3。

2024 年度检测报告保有资源储量汇总表 表 2-3

储量分类	控制+推断（万 t）	控制（万 t）	推断（万 t）	备注
①	27.690	10.520	17.170	
矿计	27.690	10.520	17.170	

对比 2018 年《分割报告》，本次《年度报告》资源量变化量为 32.861-27.690=5.171 万吨，为 2022 年动用矿石量，累计查明资源量无变化。依规本次《年度报告》评审不备案，其结果可作为矿产资源开发利用方案的编制依据。

3、地质工作评价

朝阳联合兴旺矿业有限公司根据任务要求，在前人工作的基础上，对矿区内的膨润土矿体进行调查核实、分割，形成《辽宁省朝阳市联合乡兴旺膨润土矿资源储量分割报告》。基本查明了矿体的产状、形态、规模及质量，确定了矿石自然类型和工业类型，查明了该矿的水文地质条件、工程地质条件及环境地质条件。报告文字及所附图表，内容基本齐全，符合固体矿产资源勘查规范的要求。

《辽宁省朝阳市联合乡兴旺膨润土矿资源储量分割报告》经专家评审，并由朝阳市国土资源局备案。

《辽宁省朝阳联合兴旺矿业有限公司膨润土矿 2024 年储量年度报告》经专家评审形成评审意见书。

上述报告可以作为矿产资源开发利用方案的编制依据。

三、矿区范围

（一）符合矿产资源规划情况

该矿山为已有矿山，已开采多年，形成采场进行不同程度开采；由朝阳市自然资源局颁发采矿许可证，将于 2026 年 1 月 4 日到期。资源开发是在原采矿许可范围的基础上进行的，平面位置是在原采矿许可证范围之内，空间上符合矿产资源规划，不在限制开发范围内。

该矿山已取得采矿权，视同符合勘查开发规划区块要求。依据朝阳市人民政府 2023 年 4 月 13 日发布的《关于发布实施<朝阳市矿产资源总体规划（2021-2025 年）>的通知》；《朝阳市矿产资源总体规划》（2021-2025）中“第五章矿产资源开发与利用之第四节矿产资源开发利用结构：按照矿山开采规模、服务年限与资源储量规模相适应的原则，落实国家和省规划中确定的矿山最小开采规模。鼓励矿山企业规模化开采，提高大中型矿山企业在全市矿山中的比重，到规划期末，中大型矿山比例预期达到 35%”。该矿山为延续项目，矿山生产规模为 5.0 万吨/年，已达到中型矿山，符合规划要求。

（二）可供开采矿产资源的范围

朝阳联合兴旺矿业有限公司矿区资源储量估算对象为膨润土矿。资源储量估算范围为矿区范围内，根据探矿工程揭露控制的范围，资源储量估算总面积 22602.0㎡，赋存标高 306.0～290.0m，矿体埋深表 0～16m。矿区储量估算范围见下表。

矿区资源储量估算范围、赋存标高及矿体埋深表　　表 3-1

2024 年朝阳万通矿产勘察设计有限公司编制《辽宁省朝阳联合兴旺矿业有限公司膨润土矿 2024 年储量年度报告》；在此资源储量估算范围基础上进行估算。

（三）露天剥离范围

1、露天剥离范围合规性说明

朝阳联合兴旺矿业有限公司开采方式为露天开采，设计 1 套露天开采系统。设计的空间立体范围在原采矿许可证确定的坐标范围内，开采标高是依据资源储量估算范围、赋存标高确定的开采标高范围。

2、对露天剥离范围科学合理性技术论证

该矿为采矿权延续。设计的最低开采深度是围绕资源量圈定的范围进行设计的，设计理念就是在保证安全的前提下，依据技术规范，尽可能最大限度开发利用膨润土矿资源。

根据矿体赋存条件、地表地形条件及开采工艺特点，结合采场生产规模，设计开拓方式采用公路开拓、汽车运输。露天开采周边境界以矿

区范围界线为准，采场上下部境界按资源储量估算范围、赋存标高确定的露天采场结构参数、规划出各阶段及安全平台，构成露天采场的开采境界范围。露天剥离范围在采矿权范围之内，依据资源储量估算范围，合理确定露天剥离范围。

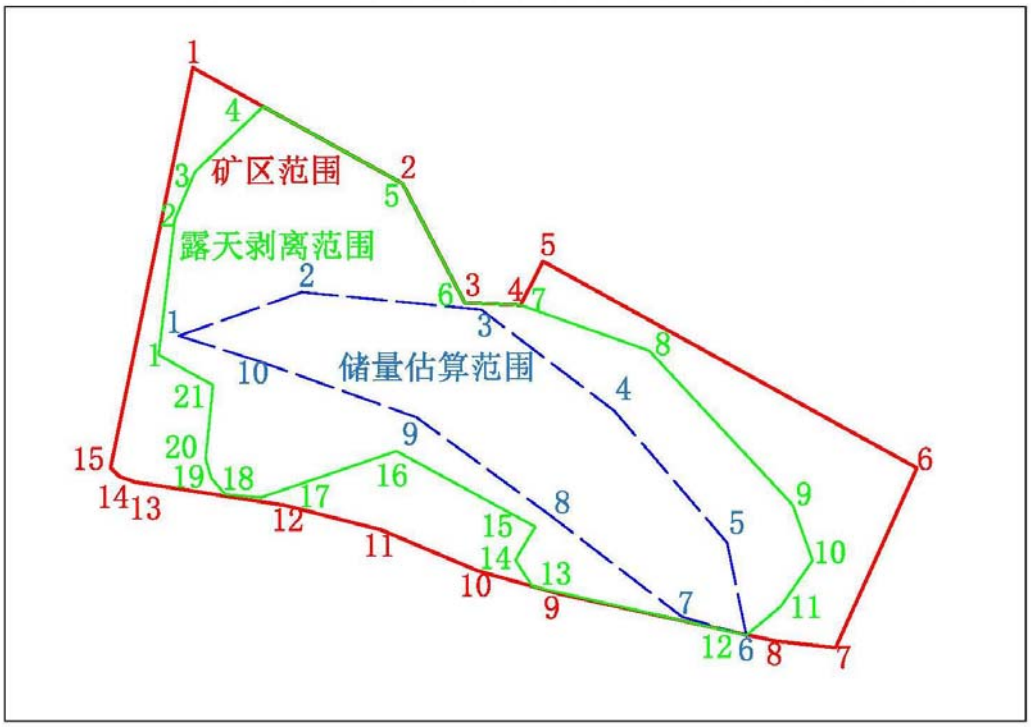
确定露天剥离范围及拐点坐标如下。

露天剥离范围及拐点坐标表 表 3-2

拐点编号		

矿区范围、资源储量估算范围、露天剥离范围关系叠合图如下图。

朝阳联合兴旺矿业有限公司
矿区范围、资源储量估算范围、露天剥离范围叠合图



从矿区范围、资源量估算范围、露天剥离范围等空间坐标所圈定的范围看出，设计的露天采场剥离范围是以资源量空间范围为基础的，小于矿区范围，且最大限度的利用了资源量，具体剥离范围的设定是依据“经济合理剥采比、境界剥采比、平均剥采比”等条件综合考证而来，经计算、作图圈定，露天剥离范围合理。

（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，该矿区不涉及 II 级保护林地、Ⅰ级保护林地；不涉及基本草原、一般草地、不涉及自然保护地；不在天然林保护重点区域；不涉及基本农田。详见朝阳市自然资源局龙城分局关于朝阳联合兴旺矿业有限公司采矿权申请范围不在禁采禁建区的《情况说明》。

矿区不涉及《矿产资源法》第二十条规定的港口、机场、国防工程设施以及其他不得开采矿产资源的地区。矿区 300m 范围内无重要公路；500m 范围内无名胜古迹、旅游景点、无学校等需要保护的对象，1000m 可视范围内无高速公路和国道、水源保护区，无重要工业区、不涉及重要河流、堤坝等大型水利工程设施、城镇市政工程设施等。不在自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、矿山公园、国际重要湿地、国家重要湿地、湿地公园、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、水产资源保护区、国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地等各类保护地内，不在城镇开发边界内、不在村庄建设边界内、不占水源地。

矿区周边相邻矿业权范围界限明确无争议。

（五）申请采矿权矿区范围

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）文件要求。朝阳联合兴旺矿业有限公司矿区范围及拐点坐标不变，矿区面积 0.0852 平方公里，开采标高 322.7 米至 290.0 米不变。

矿区拐点坐标详见表 3-3。

矿区范围拐点坐标表

表 3-3

拐点编号		

四、矿产资源开发与综合利用

（一）开采矿种

朝阳联合兴旺矿业有限公司开采矿种为膨润土矿；矿床内不存在共、伴生矿产。

（二）开采方式

1、开采方式

矿区内有一条（层）矿体，矿体长度 620m，矿层铅直厚度 7.92～10.00m。矿体走向南东 120°，倾向北东，倾角 10°。蒙脱石含量：43.07～78.13%，平均 60.60%。矿体厚度由南东向北西逐渐变薄至尖灭。矿体基本出露地表。水文地质条件属简单型，工程地质条件属中等型，环境地质条件属环境质量中等型。从矿床的埋藏条件来看适合采用露天开采方式。

根据矿体的赋存情况及开采技术条件，在充分考虑水文地质、工程地质、环境地质等因素的影响，采矿许可证的开采方式为露天开采，本次方案开采方式沿用露天开采。

2、开采顺序

矿区内只有一条膨润土矿体，开采深度为 322.7m 至 290m 标高，采用自上而下分台阶开采。

3、露天开采境界

按照保障安全和节约集约利用矿产、土地资源的总体原则，科学确定露天剥离范围。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的原则。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。确定最优露天开采境界。

⑴ 经济合理剥采比用价格法按下式计算如下：

$$\eta_{JH}=\frac{c-a}{b}\#=\frac{60-12}{10}=4.8\ (t/t);$$

式中：η_{JH}—经济合理剥采比，（t/t）；

c—矿石销售价格，60.0 元/t；

a—露天开采矿石直接成本（不含剥岩），12.0 元/t；

b—露天剥离岩石直接成本，10.0 元/t。

经计算，经济合理剥采比为 4.8 t/t。

⑵ 境界剥采比计算：

在露天开采终了剖面图上，采用剥岩增量与采出矿石增量面积比法计算露天采场境界剥采比，计算范围为终深水平（台阶），计算结果如下：

采场境界剥采比计算结果一览表 表 4-1

矿体编号	终深水平剥岩量（万 t）	终深水平采出矿石量（万 t）	开采水平（m）	境界剥采比（t / t）	备注
①	15.456	13.80	290	1.12	

⑶ 平均剥采比计算：

在露天开采终了剖面图上，采用剥岩面积与采出矿石面积比法计算平均剥采比，计算范围为整个采场。

采场平均剥采比计算结果一览表 表 4-2

矿体编号	采场剥岩量（万 t）	采场采出矿石量（万 t）	开采标高（m）	平均剥采比（t / t）	备注
①	27.2236	26.1091	322.7-290	1.04	

从以上计算的数据中可以看出，采区的境界剥采比和平均剥采比都小于经济合理剥采比 4.8t/t，说明各采区确定的露天开采境界是合理的。

⑷露天境界构成要素：根据露天采的矿体的赋存情况，结合矿山生产规模和选用的装备水平及矿岩物理机械性质和类比同类矿山开采经验，确定露天开采境界参数如下：

1）阶段高度 10m；

2）台阶坡面角 55°；

3）安全平台宽度 5m；

4）运输道路宽度 6m；

5）道路坡度一般为小于等于 8%。

露天采场境界圈定结果表 表 4-3

序号	项目名称	单位	设计参数
1	采场顶部标高	m	322.7
2	采场底部标高	m	290
3	采场开采深度	m	32.7
4	封闭圈标高	m	290
5	露天采场上口尺寸（长×宽）	m	430×127
6	露天采场下口尺寸（长×宽）	m	405×36
7	台阶高度	m	10
8	最小底宽	m	≥20
9	安全平台宽度	m	5
10	运输道路宽度	m	6
11	台阶坡面角	度	55
12	最终帮坡角	度	14～47
13	采出矿石量	万 t	26.1091
14	经济合理剥采比	t/t	4.80
15	境界剥采比	t/t	1.12
16	平均剥采比	t/t	1.04
17	剥离岩石量	万 t	27.2236
18	剥采矿岩总量	万 t	53.3327

矿床开拓：设计采用公路开拓-汽车运输开拓方式。矿区公路为三级公路，矿区运输道路坡度≤8%，道路宽≥6m，转弯半径大于 15m。露天采场出入沟在矿体东北侧中部。

采矿方法：采用自上而下水平分台阶开采。设计选用斗容 1.0m^{3}挖掘

机采装矿岩。

采矿工艺：布置 1 台斗容 1.0m³挖掘机，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，向矿体上盘推进剥岩，然后清理矿体顶板的岩石后采矿。

矿山排水：露天采场最低开采标高 290m，为山坡型露天矿，正常情况采场内无涌水，只有雨季采场内才会出现积水，设计在运输道路一侧修筑排水沟，积水通过自然排水方式排出采坑外。

露天采场排土：设计露天采场剥岩总量为 12.9636 万 m³，松散系数为 1.4，沉降系数取 1.2，计算排放岩土总体积为 15.1242 万 m³。该矿区范围很小，除采场外矿区范围内不具备设置排土场条件，按总排放岩土量 15.1242 万 m³，矿山服务年限 5.5 年，计算年平均排放岩土量 2.74985 万 m³，按矿山实际生产时间 8 个月，岩土临时堆放时间 4 个月计算，需 1.38 万 m³堆放空间。设计将生产过程中产生的岩土运至该公司工业场地中矿岩堆放场地（该场地隶属于朝阳联合兴旺矿业有限公司法人吴难与龙城区联合乡人民政府签署土地租赁协议的工业场地内，详见附件《土地租赁协议书》）。临时堆放场由 6 个拐点坐标圈定，占地面积 0.3664 万 m²，设计按梯台形状堆放岩土，平均堆放高度为 6m，周边坡面角均为 35°，按梯台体积公式 V=1/2(S1+S2)h 计算最大堆放岩土量为 1.6387 万 m³。临时堆放场底部标高为 280.59m，顶部标高为 286.59m，可满足矿山生产 4.7 个月堆放岩土要求。设计在临时堆放场安装加工设备，将岩土加工成土方和建筑用碎石，及时通过政府平台对外销售方式解决。

4、开采回采率

⑴资源量

依据《辽宁省朝阳联合兴旺矿业有限公司膨润土矿 2024 年储量年度报告》评审意见书。截止 2024 年 12 月 31 日，估算矿山保有资源量（控制+推断）矿石量为 27.690 万吨（其中控制资源量为 10.520 万吨，推断资源量为 17.170 万吨）。

矿区保有资源储量汇总表 单位（万吨） 表 4-4

储量分类	资源量	控制资源量	推断资源量	备注
总计	27.690	10.520	17.170	

⑵设计利用资源量

露天开采设计利用资源储量是指资源储量减去设计台阶压矿的资源量。经计算，台阶压矿的资源量为 0.1953 万吨；获得设计利用资源量（Q_S）为 27.4833 万吨；资源利用率 99.25%。

矿区设计利用资源量计算结果表 表 4-5

矿计	矿石量(万 t)			
	工业储量	台阶压矿量	设计利用资源量	利用率(%)
	27.690	0.2067	27.4833	99.25

根据矿山生产实际，在生产过程中会产生矿石的损失和岩石混入，

而贫化的主要原因是因围岩混入而引起的，岩石混入率为 5%。确定该矿的损失率为 5%，设计回采率按 95%计算。高于《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）》中“膨润土” 一般指标：“露天开采膨润土的矿山回采率不低于 90%”的规定。可采储量按下式计算：

$$Q_C=Q_S\times\gamma=27.4833\times0.95=26.1091$$

式中：Q_C——设计可采储量，万 t；

Q_S——设计利用资源量，万 t；

γ——回采率，95%；

经计算，矿山设计可采储量为 26.1091 万 t。为了降低矿石的损失和贫化，必须经机械与人工配合清理上盘，尽量减少岩石混入到矿石中。回采结束后，可适当安排人工回收下盘残矿，减少矿石损失。

矿山承诺开采回采率达到国家“三率”指标要求。

矿区设计可采储量计算结果表 表 4-6

矿计	矿石量(万 t)		
	设计利用资源量	设计可采储量	回采率(%)
	27.4833	26.1091	95

（三）拟建生产规模

1、矿山生产规模

依据辽宁省自然资源厅关于公布新一轮矿产资源总体规划确定重点矿种最低开采规模的公告《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》要求，按照《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）中规定。矿山现持有的采矿许可证生产规模 5.0 万 t/a，达到了中型矿山规模，考虑矿山实际生产能力情况和现实膨润土矿

市场状况，拟确定矿山生产规模仍为 5.0 万 t/a。

露天采场生产能力验证：

按布置挖掘设备台数进行验证如下：

设计采场平均长度为 430m，采用单台阶开采，每台挖掘机作业线长度按 100m，可布置挖掘机台数计算如下：

$$m = \frac{L_T}{L_C}$$

$$m = \frac{430}{100} = 4.3 \text{ 台（取 4 台）；}$$

式中 m—装载机台数，（台）；

L_T—1 个台阶的长度，（m）；

L_c—1 台装载机的工作线长度，（取 100m）；

采场内可布置挖掘设备台数为 4 台。

挖掘机台．班生产能力计算：

$$Q_B = \frac{3600 \cdot E \cdot km \cdot T \cdot \eta_B}{t \cdot k_B}$$

$$= \frac{3600 \times 1.0 \times 0.85 \times 8 \times 0.75}{50 \times 1.4} = 262.29 m^3 / 台 \cdot 班$$

式中：Q_B—挖掘机班生产能力，m^3/台．班；

t—挖掘机装载循环时间，取 50 秒；

E—铲斗容积，1.0m^3；

K_m—铲斗装满系数，取 0.85；

T—班工作小时数，取 8h；

η_B—挖掘机班工作时间利用系数，取 0.75；

K_B-岩（矿）石松散系数，K_B=1.4；

设计布置 1 台斗容 1.0m^3挖掘机作业，单台挖掘机生产能力取 262m^3/

台．班，年工作日数 240 天，每天一班生产，年生产能力 62880m³。

年总生产能力计算如下：

A=mnQ×1

A=1×1×62880×1 =6.288 万 m³；（取 6.29 万 m³）；

式中 A—年生产能力，万 m³；

Q--单台挖掘机生产能力为 62880m³/台．年；

n—同时开采的台阶数，1 个；

m—挖掘机布置台数，1 台；

1—每天一班生产。

设计生产规模 5.0 万 t/a，平均剥采比为 1.04t/t，岩土平均体重取 2.10t/m³，矿石体重为 1.68t/m³，年剥岩石量为 5.2 万 t，年生产矿石量为 5.0 万 t，计算年剥采矿岩总量为 10.2 万 t（5.45 万 m³）。

按布置挖掘机台数计算年剥采矿岩能力可达到 11.77 万 t/a （6.29 万 m³）。其中矿石生产能力 5.77 万 t/a（3.43 万 m³）；剥岩能力 6.00 万 t/a（2.86 万 m³）。

经计算按布置挖掘设备台数进行验证矿山生产能力为 5.77 万 t/a。设计生产规模 5.0 万 t/a 可行。

2、矿山服务年限

⑴矿山工作制度

矿山年工作日为 240d，每天一班生产，班生产时间为 8h。

⑵矿山服务年限

按设计利用资源量，拟确定的矿山生产规模，根据公式：

$$T=\frac{Q\times\alpha}{A(1-\beta)}=\frac{27.4833\times95\%}{5.00\times(1-5\%)}=5.50a$$

式中：T—矿山服务年限，a；

Q—设计利用资源量，万 t，Q=27.4833 万 t；

A—设计生产规模，万 t/a，A=5.00 万 t/a；

α—矿石回采率，%，α=95%；

β—废石混入率，%，β=5%

经计算矿山服务年限确定为 5.50a。

（四）资源综合利用

1、选矿回收率

矿区内除开采膨润土矿外，不存在共伴生矿产。开采膨润土矿全部回收。为原矿开采，不涉及选矿工艺。

2、综合利用率

矿区范围内没有共生、伴生矿产。

在生产期间将产生部分岩土及废水，岩土除作为矿区道路开采过程中维护的材料外，所产生的岩土量运到排土地点。生产过程中的排水可作为保证生产、生活用水，所以水的利用率 100%。

3、资源保护

矿区范围内没有共生、伴生矿产。对台阶压矿资源储量，待后期开发。

4、绿色矿山建设

矿山已经编制绿色矿山建设规划，并已进行实施。为加强绿色矿山建设，落实绿色矿山建设规划，必须坚持复垦治理与周边地形地貌相协调，根据周边自然生态环境，对运输道路、和破坏的旱地进行复垦或栽植适宜植物。恢复治理后与周边自然环境和景观相协调，恢复旱地和林地基本功能，本着因地制宜、生态环境破坏区再利用，尽量减少生态环境的新破坏。根据矿山开采实际情况，由易到难，边开采、边治理、边

绿化，有计划地稳步推行。为减少固体排放物对矿山周边环境的影响，将生产过程中产生的岩土，加工成土方、碎石，及时通过政府平台对外销售方式解决每年 2.74985 万 m^3 固体排放物，矿山服务年限内(5.50 年)解决 15.1242 万 m^3 固体排放物。

五、结论

（一）资源储量与估算设计利用资源量

1、资源/储量

截止 2024 年 12 月 31 日，估算矿山保有资源量（控制+推断）矿石量为 27.690 万吨(其中控制资源量为 10.520 万吨,推断资源量为 17.170 万吨)。该区域具有较好的开采资源。

2、设计可采资源/储量

设计可利用资源储量为 27.4833 万 t；露天开采回采率指标按 95%计算，设计可采储量为 26.1091 万 t。

（二）申请采矿权矿区范围

拟定申请采矿权矿区范围为原采矿权范围，由 15 个拐点坐标组成，开采范围标高由 322.7m 至 290.0m，矿区面积 0.0852km^2。

（三）开采矿种

矿山开采矿种为膨润土矿。

开采区范围内没有共生、伴生矿种。

（四）开采方式、开采顺序、采矿方法

1、开采方式

依据矿床地质条件、规模大小、矿体埋藏赋存条件、地表生态环境等影响，确定采用露天开采方式。

2、开采顺序

矿区内只有一条矿体，采场开采顺序采用自上而下分台阶开采。

3、采矿方法

采矿方法为纵向采剥法，即自上而下分台阶开采，台阶高度为10m。

（五）拟建生产规模、矿山服务年限

1、生产规模

矿山拟定生产规模为5.0万t/a。

2、服务年限

计算矿山服务年限为5.50a。

（六）资源综合利用

矿区范围内没有共生、伴生矿种。