调兵山市硅灰石井巷矿(硅灰石)

矿产资源开发利用方案

调兵山市硅灰石井巷矿

2024年12月

调兵山市硅灰石井巷矿(硅灰石)

矿产资源开发利用方案

矿业权人：调兵山市硅灰石井巷矿

法定代表人：李春发

编制单位：沈阳锦鸿矿山工程技术有限公司

法定代表人：万小军

总工程师：王丽娜

项目负责人：王丽娜

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 |
| 王丽娜 | 技术员 | 采矿工程 | 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 | 王彬彬 | 采矿工程 | 工程师 |  |
| 2 | 王丽娜 | 采矿工程 | 工程师 |  |
| 3 | 吕 琎 | 地 质 | 工程师 |  |
| 4 | 韩 健 | 安 全 | 注册安全工程师 |  |
| 5 | 刘国胜 | 投 资 | 经济师 |  |





**目 录**

[前言 1](#_Toc188453610)

[（一）编制目的 1](#_Toc188453611)

[（二）编制依据 1](#_Toc188453612)

[一、矿山基本情况 7](#_Toc188453613)

[（一）地理位置与区域概况 7](#_Toc188453614)

[（二）申请人基本情况 14](#_Toc188453615)

[（三）矿山勘查开采历史及现状 14](#_Toc188453616)

[二、矿区地质与矿产资源情况 24](#_Toc188453617)

[（一）矿床地质与矿体特征 24](#_Toc188453618)

[（二）矿床开采地质条件 31](#_Toc188453619)

[（三）矿产资源储量情况 36](#_Toc188453620)

[三、矿区范围 39](#_Toc188453621)

[（一）符合矿产资源规划情况 39](#_Toc188453622)

[（二）可供开采矿产资源的范围 39](#_Toc188453623)

[（三）井巷工程设施分布范围 40](#_Toc188453624)

[（四）与相关禁限区的重叠情况 44](#_Toc188453625)

[（五）采矿权矿区范围 44](#_Toc188453626)

[四、矿产资源开采与综合利用 46](#_Toc188453627)

[（一）开采矿种 46](#_Toc188453628)

[（二）开采方式 50](#_Toc188453629)

[（三）拟建生产规模 66](#_Toc188453630)

[（四）资源综合利用 68](#_Toc188453631)

[五、结论 70](#_Toc188453632)

[（一）资源储量与估算设计利用资源量 70](#_Toc188453633)

[（二）采矿权矿区范围 72](#_Toc188453634)

[（三）开采矿种 73](#_Toc188453635)

[（四）开采方式、开采顺序、采矿方法 73](#_Toc188453636)

[（五）拟建生产规模、矿山服务年限 73](#_Toc188453637)

[（六）资源综合利用 73](#_Toc188453638)

[附件 75](#_Toc188453639)

[1.矿产资源开发利用方案编制信息及承诺书； 75](#_Toc188453640)

[2.矿产资源开发利用方案综合信息表； 75](#_Toc188453641)

[3.营业执照(统一社会信用代码：912112817308236158)； 75](#_Toc188453642)

[4.采矿许可证(证号：C2112002009047120014013)； 75](#_Toc188453643)

[5.申请人承诺书； 75](#_Toc188453644)

[6.开发利用方案编制委托书； 75](#_Toc188453645)

[7.方案编制单位承诺书； 75](#_Toc188453646)

[8.《调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案(调整方案)》审查意见书(铁自事评(开)字〔2019〕03号，2019年5月； 75](#_Toc188453647)

[9.《<辽宁省调兵山市泉眼沟矿区硅灰石矿补充勘探报告>评审意见书》，2024年11月； 75](#_Toc188453648)

[附图 76](#_Toc188453649)

[1.图纸目录 76](#_Toc188453650)

[2.地形地质及矿区范围图1:2000 76](#_Toc188453651)

[3.总平面布置1:2000 76](#_Toc188453652)

[4.井上下工程对照图1:2000 76](#_Toc188453653)

[5.开拓系统垂直纵投影图1:2000 76](#_Toc188453654)

[6.三叠图1:2000 76](#_Toc188453655)

[7.地质勘探线剖面图1:2000 76](#_Toc188453656)

[8.浅孔留矿嗣后充填法采矿方法示意图 76](#_Toc188453657)

# 前言

（一）编制目的

2019年5月，沈阳鼎唐矿业咨询有限公司编制了《调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案》，拟建斜井开拓。

为履行安全设施“三同时”手续，矿山委托我公司编制《调兵山市硅灰石井巷矿(硅灰石)地下开采建设项目安全设施设计》。因矿山为恢复生产，按现行相关政策要求重新编制设计，以满足矿山安全生产需要，原方案矿山无法设计、施工，需调整开拓系统；矿体赋存发生变化，开采矿产资源范围发生变化；原方案未采用充填法开采，不满足现行政策要求。

根据辽宁省自然资源厅《关于商请处置非煤矿山安全设施设计与矿产资源开发利用方案不一致情形的复函》（辽自然资函[2024]649号），“开采矿产资源范围、开拓方式、井巷工程设施分布范围、采矿方法”与开发利用方案不一致的情形，矿业权人应重新编制开发利用方案。

本次开发利用方案编制目的为修编(变更井口位置、改变开拓方式、开采矿产资源范围、采矿方法)，调兵山市硅灰石井巷矿委托我单位重新编制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

调兵山市硅灰石井巷矿始建于1983年，属于镇办集体企业。

2003年8月，辽宁矿产勘察院铁矿分院为矿山编制了《调兵山硅灰石井巷矿产资源开发利用方案》。

2009年1月，矿山委托本钢设计研究院有限责任公司编制完成《调兵山硅灰石井巷矿(硅灰石)地下开采初步设计》，2010年矿山开始进行了小规模的开采。

2015年矿山委托吉林东北亚国际工程技术集团有限公司编制《调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案》，生产规模为1万t/a，矿山总服务年限为73年。因矿山整体服务年限过长，将矿区按标高划分为三个采区，165m标高以上为露天开采方式，已开采结束；165m～75m标高为二采区，75m标高以下为三采区。

2015年5月，矿山二采区取得安全生产许可证，矿山对矿区西南部165m标高以下矿体进行开采。2018年5月，由原辽宁省安全生产监督管理局对二采区换发了安全生产许可证，有效期至2021年5月22日。安全生产许可证到期后矿山一直处于停产状态。

2019年3月，矿山进行资源储量核实工作，提交了《资源储量分割报告》，报告经评审并备案，评审意见书：辽溪评(储)字铁分〔2019〕005号,备案文号：铁国土资储备字〔2019〕006号。

2019年5月,矿山编制完成了《矿产资源开发利用方案》，报告经评审并备案，评审意见书：铁自事评(开)字〔2019〕03号),完成了采矿权缩界和延续工作(避让调兵山市南城子山城遗址保护区)，同时取消了原方案划分的三采区，确定矿区165m标高以下为二采区。

2019年10月，矿山取得了缩界后的采矿许可证，批准开采矿种为硅灰石，地下开采方式，生产规模1万t/a，有效期至2029年6月。

2020年10月，矿山重新编制完成了《矿产资源开发利用方案(调整方案)》，方案经评审并通过，审查意见书：铁自事评(开)字〔2020〕001号，主要调整内容:取消露天开采方式，调整开采范围，优化矿井开拓、开采系统。

2021年10月，企业委托兰州有色冶金设计研究院有限公司沈阳分公司编制完成了《调兵山市硅灰石井巷矿(二采区)地下开采技术改造项目安全设施设计》，设计经评审并备案，批复文号：调应急发〔2021〕15号。设计基建期一年，受新冠疫情影响，矿山无法正常组织基建工作，设计批复到期后，导致矿山不具备改造设计的安全竣工验收条件。期间矿山一直处于矿井抽水和井巷维护状态。

2024年10月，企业为了重新开工建设，取得了调兵山市工业和信息化局关于项目备案证明,备案文号：调工信备〔2024〕13号。

2024年11月，企业重新提交了《补充勘探报告》，地质资料勘查程度达到勘探要求。

#### 2.法律法规及相关文件

(1)《中华人民共和国矿产资源法》；

(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》；

(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]08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) 《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)；

(12) 《关于印发<辽宁省省级矿产资源勘查实施方案和开发利用方案评审工作规范(试行)>的通知》(辽自然资办发[2024]81号)；

(13) 《关于商请处置非煤矿山安全设施设计与矿产资源开发利用方案不一致情形的复函》(辽自然资函[2024]649号)。

#### 3.设计规范及标准

(1) 金属非金属矿山安全规程(GB 16423-2020)；

(2) 固体矿产资源储量分类(GB/T 17766-2020)；

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

(4) 矿产资源储量规模划分标准(DZ/T 0400-2022)；

(5) 冶金矿山采矿设计规范(GB 50830-2013)；

(6) 区域地质图图例(GB/T 958-2015)；

(7) 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)；

(9) 矿产资源“三率”指标要求 第6部分：石墨等26种非金属矿(DZ/T 0462.3-2023)。

#### 4.主要基础性资料

(1)《营业执照》(统一社会信用代码912112817308236158)，调兵山市市场监督管理局，2017.10.9；

(2)《采矿许可证》(证号：C2112002009047120014013)，铁岭市自然资源局，2019.10；

(3)《辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告》，辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司，2019年3月；

(4)《〈辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告〉评审备案证明》，铁国土资储备字〔2019〕006号，2019年5月；

(5)《〈辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告〉评审意见书》，辽溪评(储)字铁分〔2019〕005号，辽宁溪源土地矿产资源评估有限公司，2019年4月；

(6)《调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案》,沈阳鼎唐矿业咨询有限公司，2019年5月；

(7)《<调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案>审查意见书》，铁自事评(开)字〔2019〕03号，2019年5月；

(8)《调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，辽宁省有色地质局一〇四队有限责任公司，2019年7月；

(9)《<调兵山市硅灰石井巷矿矿山地质环境保护与土地复垦方案>评审意见书》，铁自事评(地)字〔2019〕4号，铁岭市自然资源事务服务中心，2019年11月；

(10)《调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案(调整方案)》，调兵山市硅灰石井巷矿，2020年10月；

(11)《<调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案(调整方案)>审查意见书》，铁自事评(开)字〔2020〕001号，2020年10月；

(12)《调兵山市硅灰石井巷矿(二采区)非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理报告》，兰州有色冶金设计研究院有限公司沈阳分公司，2023年12月；

(13)《辽宁省调兵山市泉眼沟矿区硅灰石矿补充勘探报告》，调兵山市硅灰石矿井巷矿，2024年11月；

(14)《<辽宁省调兵山市泉眼沟矿区硅灰石矿补充勘探报告>评审意见书》，2024年11月；

(15) 矿方提供的其他材料。

① 矿山地表现状实测图纸；

② 矿区范围内地表地类图纸；

③ 矿区周边环境图纸。

# 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

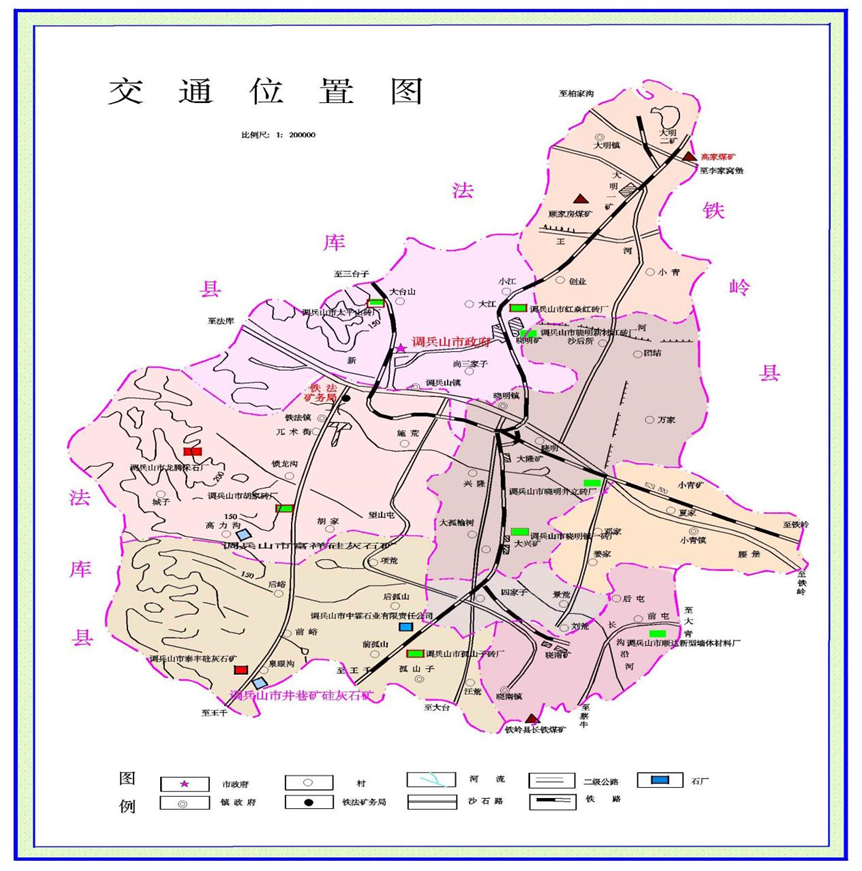
调兵山市硅灰石井巷矿位于辽宁省调兵山市晓南镇泉眼沟村辖区内。区内公路交通比较便利，详见交通位置图。

#### 2.矿区地形地貌

矿区为低山丘陵地区，最高标高298.6m，最低侵蚀基准面为100m，区内仅有一条季节性河沟，近东西向，沟宽约90-100m，长约1200m，无较大河流，植被覆盖中等，多为人工林。

#### 3.气象条件

气候属北温带半湿润区大陆性季风气候，四季分明，年平均降水量800mm，主要集中在每年的7、8、9月份，7月份降水量最大，7平均降水量176.8mm。极端最高气温35.9℃，极端最低气温-34.3℃，年平均气温6.85℃，平均霜冻期206天，平均冻土深度1.38m。



**图1-1 调兵山市硅灰石井巷矿交通位置图**

#### 4.经济状况

调兵山市全境已查明有煤炭、煤层气、硅灰石、闪长岩、建筑用花岗石等矿产资源5种，其中煤炭储量9.07亿t，煤炭年产量约700万t。境内西部山区硅灰石、建筑用花岗岩储量丰富，其中硅灰石保有储量(矿石量)达1152万t，是陶瓷等工业的重要原料；建筑用花岗岩储量在1000万m3以上，可做一般建筑石料。除此外，还有一定量的闪长岩，现保有储量为83.38万m3，是一种高级的装饰石材。

调兵山市工业经济基础雄厚。中国大唐、国投集团、京粮集团等国内知名企业先后在这里落户。结合资源型城市转型发展的现实需要，构建了“三大两特一精”产业体系，打造了“大能源”“大健康”“大文旅”“特色新型材料”“特色智能装备制造”“精品农业”六大产业集群，产业集聚效应逐步显现。

当地居民以农业生产为主，农作物主要为玉米、高梁、谷类和小杂粮等。总体生活水平较其它地区相对较高，农闲时以进城打工或去矿山打工，农村剩余劳动力较充足。农用高压线路已接入矿区，矿山动力用电电源充足，沟谷第四系潜水可满足矿山的工业用水和生活用水。地方工业以开发煤炭、硅灰石资源为主。

#### 5.周边情况

1. 相邻矿山

矿区西南侧为沈阳金达矿业有限公司，两矿区间最近距离91m，本矿山设计岩石移动监测范围距沈阳金达矿业有限公司矿区范围最近距离170m；该矿山目前暂未开展安全设施设计工作。

两矿山开采对象为同一条矿体，两矿区范围相近隔离带处有南城子山遗址保护区，该矿山设计时需考虑保护区的安全保护距离，故两矿山岩石移动监测范围距离可确保不小于94m，满足国家矿山安全监察局《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》(矿安〔2022〕4号)第5.1条：“不同开采主体相邻金属非金属地下矿山之间应当留设不小于50m的保安矿(岩)柱”文件的要求。相邻矿山矿井开采相互之间无影响。

1. 村庄

设计开采范围东北侧有泉眼沟村居民住宅。居民住宅距设计开采范围最近距离为200m；距设计开采岩石移动监测范围最近距离为267m；矿山爆破作业点距居民住宅距最近距离为325m。居民住宅不受矿井开采地表沉降影响。

1. 南城子山遗址保护区

矿区西南侧为南城子山遗址保护区，采矿权缩界后，矿区范围距南城子山遗址保护区最近距离97m。

设计确定沿矿区西南边界为基准，以70°角向深部留设保安矿柱，该矿柱内矿体永久损失，不进行开采，设计岩石移动监测范围在矿区范围内，南城子山遗址保护区距地表岩石移动监测范围最近距离170m。矿山爆破作业点距南城子山遗址保护区最近距离为214m。南城子山遗址保护区不受矿井开采地表沉降影响。

1. 爆破振动速度计算

考虑爆破振动的影响，根据《爆破安全规程》(GB6722-2014)爆破振动安全允许距离公式计算周边设施实际振动速度。参数选取根据矿山地质条件、采场爆破作业地点至保护对象的直线距离、保护对象的性质选取。

1)回采、掘进作业

设计采用浅孔爆破作业，计算单段起爆药量如下：

Q=(L-Lt)⋅t⋅a/Ly

式中：

Q—单段起爆药量，kg；

L—炮孔长度；

Lt—填塞长度m；

Ly—单个药卷长度；

t—单个药卷质量，kg；

a—微差爆破最大同时起爆炮孔数量。

**表1-1 浅孔回采单段爆破炸药量计算表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 爆破场所 | L-最长炮  孔长度(m) | Lt-填塞长度(m) | Ly-药管长度(m) | t-单个药管质量(kg) | a-最大一段起爆孔数(个) | Q-单段起爆药量(kg) |
| 浅孔回采 | 2.4 | 0.4 | 0.2 | 0.2 | 6 | 12 |

设计矿山浅孔回采、掘进爆破限制单段最大起爆药量为12kg。

2)爆破振动速度计算

按单段最大起爆药量12kg计算爆破质点振动速度，计算公式：

v=k/(R/qm)a

式中：

v—保护对象所在地质点振动安全允许速度；

q—炸药量(微差爆破取最大一段药量)，kg；

R—爆破振动安全距离，m；

m—药量指数，取1/3；

k、a—爆破点地形、地质等条件有关系数和衰减系数，k取150，a取1.5。

**表1-2 爆破区域不同岩性k、a值**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 岩性 | 岩石坚固性系数f | k | a |
| 坚固岩石 | ＞12 | 20～150 | 1.3～1.5 |
| 中硬岩石 | 8～12 | 150～250 | 1.5～1.8 |
| 软岩石 | ＜8 | 250～350 | 1.8～2.0 |

**表1-3 爆破振动安全允许标准**

| 序号 | 保护对象类别 | 安全允许振速(cm/s) | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ＜10Hz | 10Hz～50Hz | 50Hz～100Hz |
| 1 | 土窑洞、土坯房、毛石房屋 | 0.15～0.45 | 0.45～0.9 | 0.9～1.5 |
| 2 | 一般民用建筑物 | 1.5～2.0 | 2.0～2.5 | 2.5～3.0 |
| 3 | 工业和商业建筑物 | 2.5～3.5 | 3.5～4.5 | 4.2～5.0 |
| 4 | 一般古建筑与古迹 | 0.1～0.2 | 0.2～0.3 | 0.3～0.5 |
| 5 | 运行中的水电站及发电厂中心控制室设备 | 0.5～0.6 | 0.6～0.7 | 0.7～0.9 |
| 6 | 水工隧洞 | 7～8 | 8～10 | 10～15 |
| 7 | 交通隧道 | 10～12 | 12～15 | 15～20 |
| 8 | 矿山巷道 | 15～18 | 18～25 | 20～30 |
| 9 | 永久性岩石高边坡 | 5～9 | 8～12 | 10～15 |
| 10 | 新浇大体积混凝土(C20)：  龄期：初凝～3d  龄期：3d～7d  龄期：7d～28d | 1.5～2.0  3.0～4.0  7.0～8.0 | 2.0～2.5  4.0～5.0  8.0～10.0 | 2.5～3.0  5.0～7.0  10.0～12 |
| 爆破振动监测应同时测定质点振动相互垂直的三个分量。  注1：表中质点振动速度为三个分量中的最大值，振动频率为主振频率；  注2：频率范围根据现场实测波形确定或按如下数据选取：硐室爆破f小于20Hz，露天深孔爆破f在10Hz～60Hz之间，露天浅孔爆破f在40Hz～100Hz之间；地下深孔爆破f在30Hz～100Hz之间，地下浅孔爆破f在60Hz～300Hz之间。 | | | | |

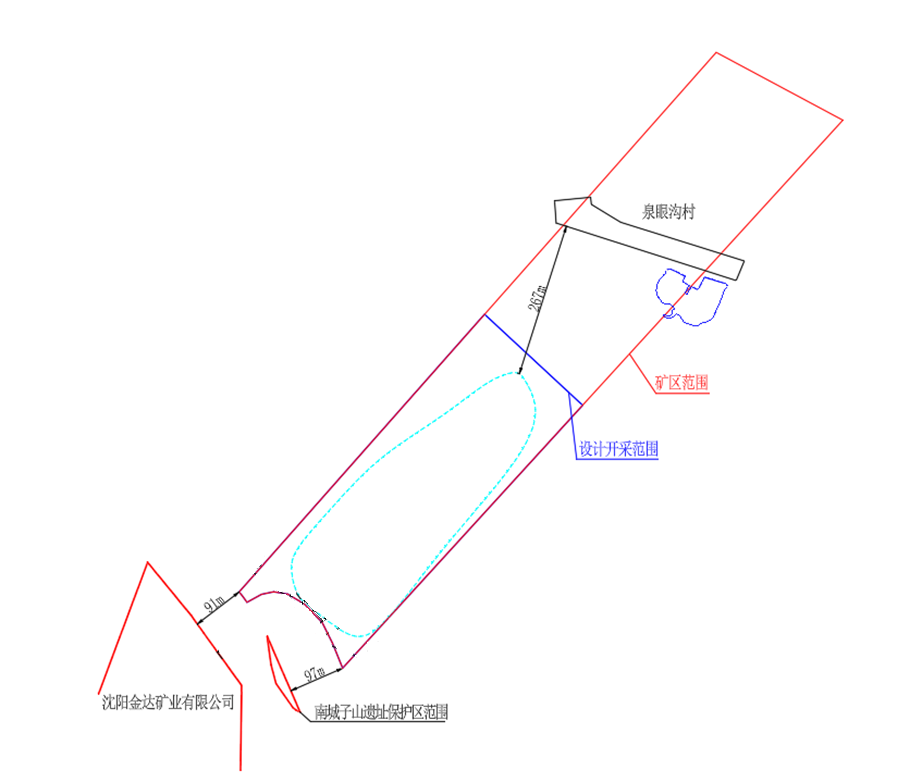
**表1-4 爆破计算结果表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 爆破场所 | 与《爆破规程》相应保护对象 | 实际距离(m) | 安全允许速度V(cm/s) | 控制一段最大药量(kg) | 计算爆破振动速度(cm/s) | 计算  结果 |
| 住宅 | 一般民用建筑物 | 325 | 2.5 | 12 | 0.09 | 安全 |
| 遗址保护区 | 一般古建筑与古迹 | 214 | 0.3 | 12 | 0.17 | 安全 |

根据《爆破安全规程》(GB6722-2014)保护对象安全允许速度按安全允许最小值进行选取。根据上表计算结果，井下回采对保护对象产生的振动速度均小于保护对象的最小安全允许振动速度。

设计井下爆破地点临近居民住宅及遗址保护区时采用多打孔、少装药,数码电子雷管分段起爆，减小单段最大起爆药量，可降低对地表保护构筑物的爆破振动影响。矿山应严格按本次设计划定的矿体开采范围内进行开采，爆破时应按设计严格控制单段最大起爆药量。根据上述计算，井下爆破对居民住宅产生的质点振动速度远小于爆破安全规程要求的安全允许质点振动速度，因此井下爆破作业对居民住宅及遗址保护区无影响。

除此之外，矿区附近无其他采矿权，矿界外500m范围内无村庄、居民、学校、医院、文物古迹、旅游风景区及名胜古迹等需要保护的重要公共设施；1000m范围内无铁路、高速公路、国道；矿区范围不涉及公益林、生态红线、自然保护区、禁止开发区、限制开发区等。



**图1-2 周边环境示意图**

（二）申请人基本情况

采矿权人：调兵山市硅灰石井巷矿

矿山名称：调兵山市硅灰石井巷矿

企业性质：集体所有制

法定代表人：李春发

住所：调兵山市晓南镇泉眼沟村

注册资本：人民币伍拾万元整

统一社会信用代码：912112817308236158

（三）矿山勘查开采历史及现状

#### 1.以往勘查历史

七十年代初期，辽宁省地质局区调队在该区开展铁岭幅1/20万区调工作。1985年辽宁省地矿局第四地质大队对法库县城子山硅灰石矿做了详查地质工作，提交C+D级矿石储量364万吨。1996年辽宁地勘局区调队在区内开展1/5万（五台子幅）区调工作。1997年辽宁地勘局第九地质大队对铁法市泉眼沟硅灰石矿进行地质普查工作，并提交了普查地质报告。主要成果探明C+D级矿石储量105.51万吨，矿物量52.81万吨。

1999年11月铁岭地勘局第九地质大队对本区进行了地质监测并利用97年和以往地质资料及成果，同时补充了部分井下工程。主要成果探明C+D级矿石储量105.51万吨，矿物量52.81万吨。

东北煤田地质局一0一勘探队于2007年12月对调兵山市硅灰石井巷矿进行地质储量监测工作，截止到2007年12月，该矿山硅灰石矿石保有储量89.49万吨（122b），可采矿石量76.07万吨， 含精矿量52.37万吨（122b）矿物量47.34万吨。

2008年8月，东北煤田地质局一0一勘探队对原调兵山市硅灰石井巷矿、调兵山市盛发硅灰石矿资源整合矿区进行资源/储量核实工作，并提交了《辽宁省调兵山市泉眼沟矿区井巷矿硅灰石储量核实报告》，其中该矿山求得矿石量78.07万吨，精矿量39.08万吨，其中122b矿石量37.53万吨，精矿量17.59万吨；333矿石量40.54万吨，精矿量21.49万吨。该资源量已评审备案，评审备案证明文号为辽国土资储备字〔2008〕659号。

2008-2018年，矿山一直处于生产状态。东北煤田地质局一0一勘探队受矿山委托，每年均编制了储量年度报告。

2019年3月，矿山为办理采矿权退出文物遗址保护区，委托辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司对原采矿权内的资源储量进行分割，并提交了《辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告》。分割后现矿区范围内保有硅灰石资源储量（122b+333）575.60千吨，其中122b储量269.43千吨，333资源量306.17千吨；硅灰石精矿资源储量（122b+333）288.48千吨，其中122b储量126.21千吨，333资源量162.27千吨。该资源量已评审备案，评审备案证明文号为铁国土资储备字〔2019〕6号。

2019年至2021年5月，矿山一直处于生产状态。矿山每年均编制了储量年度报告。

2023年因技术改造，矿山停产。根据2023年12月辽宁省东煤地质一0一队有限责任公司提交的《辽宁省调兵山市硅灰石井巷矿2023年储量年度报告》，截止到2023年12月末矿山保有矿石量为55.83万吨，其中控制资源量为26.89万吨，推断资源量为28.94万吨；保有硅灰石精矿量27.94万吨，其中硅灰石精矿控制资源量为12.60万吨，硅灰石精矿量推断资源量为15.34万吨。

2024年10月，企业为了重新开工建设，取得了调兵山市工业和信息化局关于项目备案证明,备案文号：调工信备〔2024〕13号。

2024年11月，企业重新提交了《补充勘探报告》，地质资料勘查程度达到勘探要求。

根据《自然资源部关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见(试行)》(自然资规[2019]7号)中明确：缩减矿产资源储量政府直接评审备案范围，减轻矿业权人负担。评审备案范围探矿权转采矿权、采矿权变更矿种与范围，油气矿产在探采矿期间探明地质储量、其他矿产在采矿期间资源量发生重大变化的(变化量超过30%或达到中型规模以上的)，以及建设项目压覆重要矿产，应当编制矿产资源储量报告，申请评审备案。本项目资源量变化量为7.8%，不超过30%，不在评审备案范围内。

#### 2.探矿权、采矿权取得、延续变更情况

调兵山市硅灰石井巷矿始建于1983年，属于镇办集体企业。

2019年5月,矿山编制完成了《矿产资源开发利用方案》，报告经评审并备案，评审意见书：铁自事评(开)字〔2019〕03号),完成了采矿权缩界和延续工作(避让调兵山市南城子山城遗址保护区)，同时取消了原方案划分的三采区，确定矿区165m标高以下为二采区。

2019年10月，矿山取得了缩界后的采矿许可证，批准开采矿种为硅灰石，露天/地下开采方式，生产规模1万t/a。采矿许可证(证号：C2112002009047120014013)，矿区面积：0.2847km2，开采深度由+250m至+40m标高，有效期自2019年6月1日至2029年6月1日。

2019年10月，企业取得铁岭市自然资源局颁发采矿许可证。

采矿许可证号：C2112002009047120014013

采矿权人：调兵山市硅灰石井巷矿

地 址：调兵山市晓南镇泉眼沟村

矿山名称：调兵山市硅灰石井巷矿

经济类型：集体企业

开采矿种：硅灰石

开采方式：露天/地下开采

生产规模：1.00万吨/年

矿区面积：0.2847平方公里

发证机关：铁岭市自然资源局

有效期限：壹拾年，自2019年6月1日至2029年6月1日

矿区范围由12个拐点圈定，开采深度由250m至40m标高。

#### 3.矿山现状

(1) 露天采坑

本矿山为多年开采的老矿山，初期采用露天开采，地表进行了不同程度的剥离，均为山坡采场，最大边坡高度17m，目前采坑已无明显痕迹，均被植被覆盖，可实现自流排水。

(2) 排土场

矿山早期开采在地表形成了1个排土场，堆存的为废石，已停止使用。

排土场位于3号勘探线东北侧，排土场长76m，宽48，最大堆存高度为26m，自然安歇，坡面角为38°。

设计基建期对该排土场进行治理，利用其废石进行场地平整及道路修整；治理后排土场顶标高160m，最大堆存高度20m，参考《冶金矿山排土场设计规范》(GB 51119-2015)第5.4.1条：排土场距工业场地安全防护距离不小于排土场2倍的堆置高度。设计地表井口、构筑物距矿山排土场距离大于排土场2倍的堆置高度，工业场地满足排土场安全防护距离要求，矿山地表建(构)筑物不受排土场影响。

设计排土场均位于岩石移动监测范围20m外，排土场不受矿井开采地表沉降影响。矿山排土场所处区域地质岩层稳定性较好，山体无崩塌、滑坡、泥石流等其它不良地质作用，排土场周围的山体是稳定的。根据区域地质构造资料分析，场区及其附近无活动性断裂构造通过，排土场所处场地不存在不良地质条件，岩体完整性较好，地形地貌条件也较稳定，地震活动较弱，场地基本稳定。

设计考虑地表水和雨水对于排土场稳定性的影响，因此需要采取一系列的工程措施进行水的治理和疏排工作。首先对排土场上方坡汇水截流，将水疏排至外围的低洼处，截洪沟采用矩形断面，采用浆砌石或原岩结构，尺寸为0.5m(宽)×0.4m(高)。其次是降低排土场本身的汇水不致浸蚀和冲刷边坡，将排岩平台修成3°左右的反坡，使水流向坡跟处的排水沟而排出。为避免排土场滚石滑落，设计在开采范围临近排土场侧沿排土场坡脚通长堆放大块石安全挡墙达到防滚石目的。

综上，排土场采取相应的安全对策措施后，地下开采对排土场的稳定性影响较小，且能确保排土场不会对后续地下开采产生影响。

(3) 历史采空区

根据2023年12月兰州有色冶金设计研究院有限公司沈阳分公司编制的《调兵山市硅灰石井巷矿(二采区)非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理报告》，并现场实际勘察可知，现状105m标高以上已开采结束，75m中段以上位于1+勘探线西南侧矿体已开采结束。矿山已对采空区进行了充填治理。井下共形成130m中段、105m中段、90m中段、75m中段、56m中段和45m中段共6个生产中段和1个160m水平回风中段，其中130m中段、105m中段、90m中段和75m中段内均形成了部分采空区。采空区参数详见下表。

根据《隐蔽致灾因素普查治理报告》，矿山采空区治理方式分为块石胶结充填和废石充填两种方案。现有130-2号、130-5号、105-3号、105-9号、90-2号和75-2号采空区位于南城子山遗址保安矿柱和斜井保安矿柱内，为确保空区处理不会对地表设施及斜井井筒造成影响，矿山已对上述采空区采用块石胶结充填方案进行了处理。充填材料包括425号普通硅酸盐水泥、细骨料(取自当地河砂，粒径范围0.45～3.64mm)、废石、水。按1:4制成水泥砂浆，质量浓度为68%～70%，采用分层充填，每次充填高度为一个分层高(3m)，一次铺设3m厚块石，然后进行高强度砂浆进行块石缝隙充填，每分层充填完毕后养护期5～7天，养护结束，即进行下一分层的充填，采场的最后一分层充填，使其接近顶板，充填接顶率达到90%以上。全部分层充填完毕后养护后，充填体强度达到4Mpa。根据类似充填模拟实验数据，该强度可保证地表设施变形指标在规范允许范围内。采空区处理完毕后采用毛石混凝土封堵通往空区的巷道。其余采空区已采用上中段充填井回填废石或采用局部强制崩落围岩充填采空区，采空区充填率达到60%以上。矿山已采用毛石混凝土封堵通往空区的巷道，并在底部留设了泄水孔。

该矿山矿体及围岩为坚硬岩组，井巷围岩稳固性较好。矿山已有多年开采历史，矿山原有主要井巷工程未见变形，地表未见沉降及变形等岩石移动现象。矿山已采用充填法处理了采空区，充填体起到接触支撑上下盘围岩作用，防止空区垮塌对井下产生的冲击波，可有效控制地表变形。通往采空区的废弃巷道已采用混凝土墙进行了封堵，采空区内积水可通过泄水孔自流排出，确保空区内无积水。

综上，矿山已对采空区进行了治理，确保了斜井井筒的安全稳定性，保证采空区下部基建、生产的安全可靠性。

**表1-6 采空区现状参数一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 中段 | 采空区编号 | 长(m) | 宽(m) | 垂高(m) | 积水情况 | 已采取的处理方式 | 平面面积㎡ |
| 1 | 130m | 130-1号采空区 | 42 | 5.2 | 16 | 无 | 废石充填 | 533 |
| 130-2号采空区 | 42 | 6.2 | 16 | 无 | 块石胶结充填 | 414 |
| 130-3号采空区 | 140 | 6.5 | 20 | 无 | 废石充填 | 2408 |
| 130-4号采空区 | 85 | 7.3 | 29 | 无 | 废石充填 | 2193 |
| 130-5号采空区 | 125 | 6.6 | 18 | 无 | 块石胶结充填 | 1888 |
| 2 | 105m | 105-1号采空区 | 61 | 5.5 | 22 | 无 | 废石充填 | 1157 |
| 105-2号采空区 | 28 | 6.5 | 22 | 无 | 废石充填 | 523 |
| 105-3号采空区 | 57 | 6.5 | 22 | 无 | 块石胶结充填 | 805 |
| 105-4号采空区 | 33 | 6.4 | 20 | 无 | 废石充填 | 553 |
| 105-5号采空区 | 30 | 6.3 | 20 | 无 | 废石充填 | 501 |
| 105-6号采空区 | 30 | 6.3 | 20 | 无 | 废石充填 | 508 |
| 105-7号采空区 | 31 | 5.8 | 21 | 无 | 废石充填 | 547 |
| 105-8号采空区 | 40 | 5.8 | 20 | 无 | 废石充填 | 667 |
| 105-9号采空区 | 42 | 5.5 | 20 | 无 | 块石胶结充填 | 701 |
| 3 | 90m | 90-1号采空区 | 64 | 5.1 | 12 | 无 | 废石充填 | 599 |
| 90-2号采空区 | 58 | 5.2 | 12 | 无 | 块石胶结充填 | 540 |
| 4 | 75m | 75-1号采空区 | 81 | 5.4 | 12 | 无 | 废石充填 | 770 |
| 75-2号采空区 | 41 | 5.6 | 12 | 无 | 块石胶结充填 | 381 |

(4) 现有井巷工程

矿山现有三条斜井，分别为斜井、斜井1和斜井2。

斜井井口标高164m，井底标高45m，斜井倾角23°，斜井总长度为305m，断面为三心拱形，净断面(宽×高)：2.3m×2.7m，井筒内现有踏步和扶手，斜井井口采用钢筋混凝土支护，支护厚度400mm～600mm，支护长度约45m，井筒保存完好。本次设计利用现有斜井作为回风斜井，担负矿山的回风任务。斜井井下形成130m中段、105m中段、90m中段、75m中段、56m中段和45m中段，断面为三心拱形，净断面(宽×高)：2.3m×2.7m，现有巷道均为沿脉巷道，本次设计仅利用现有75m和45m巷道为切割巷道，其余巷道均废弃封堵。

斜井1井口标高167m，井底标高130m，倾角37°，总长度为61.5m，该斜井1已废弃回填，地表已完成平场、复垦。斜井1井下形成160m中段和130m中段，设计巷道废弃封堵。

斜井2井口标高150m，井底标高130m，倾角11°，总长度为101m，断面为三心拱形，净断面(宽×高)：2.3m×2.7m，斜井2井口采用钢筋混凝土支护，支护厚度400mm～600mm，支护长度约10m。由于斜井2井口位于本次设计地表岩石移动监测范围以内，故本次设计不予利用废弃处理。斜井2底部与现有130m中段贯通，设计巷道废弃封堵。

设计矿山采用封闭法对废弃斜井、废弃巷道及采空区入口进行单墙封闭，墙体为浆砌石结构，石料强度等级Mu30，封闭厚度0.3m，混凝土抹缝，无凹凸，四边接茬严实，无漏风，混凝土强度等级C20，密闭墙的下部预埋两条直径159mm的PVC排水管作为泄水孔，密闭墙的下部预埋两条直径159mm的PVC排水管作为泄水孔，排水管距底板150mm，封闭墙中部距地面1.6m高位置设观察孔，用于日后观测废弃巷道内部情况，排出的涌水引至巷道排水沟。封闭墙外设置安全标志牌，标志牌上标注封闭时间、责任人及封堵编号，井下封堵位置与技术资料一一对应。

废弃井口及废弃巷道基建期处理完毕。

#### 4.原开发利用方案落实情况

企业于2019年10月委托沈阳鼎唐矿业咨询有限公司编制了《调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案(调整方案)》，并于2019年10月取得了《<调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案(调整方案)>审查意见书》(铁自事评(开)字〔2020〕001号)，该方案共布置1套地下开拓系统。目前已取得采矿许可证(C2112002009047120014013)，矿区范围由12个拐点圈定，开采矿种为硅灰石，开采方式为露天/地下开采，生产规模为1万t/a，开采深度为250m至40m标高，矿区面积0.2847km2。

**表1-8 本次方案与原方案对比表**

| 系统 | 原方案情况 | 本次方案情况 |
| --- | --- | --- |
| 生产规模 | 1万t/a | 1万t/a |
| 开采方式 | 地下开采 | 地下开采 |
| 开采对象 | Ⅰ号矿体(WoⅠ) | Ⅰ号矿体(WoⅠ) |
| 设计利用资源量 | 24.543万t | 15.933万t |
| 服务年限 | 19.32年 | 18年（含基建期） |
| 开拓系统 | 斜井开拓方式 | 斜坡道开拓方式 |
| 提升、运输系统 | 提升系统为斜井提升，井下运输采用有轨运输 | 井下运输采用无轨运输 |
| 通风系统 | 主斜井入风，西翼回风井，东翼回风井回风 | 斜坡道入风，回风斜井（原主斜井）回风 |
| 排水系统 | 井下采用一段式排水 | 井下采用一段式排水 |
| 采矿方法 | 分段采矿方法 | 浅孔留矿嗣后充填法 |

# 二、矿区地质与矿产资源情况

（一）矿床地质与矿体特征

#### 1.区域地质及矿区地质特征

矿区位于华北断块下辽河-辽东湾断块拗陷带的北缘，区域上与吉林省硅灰石成矿带同处于吉黑地槽构造隆起带的南缘，成矿带受调兵山复背斜两翼的大理岩层位控制明显。

(1) 矿区地层

矿内出露地层主要为下古生界富拉堡子岩组硅灰石化大理岩、方解石大理岩、黑云角闪变粒岩、浅粒岩夹斜长角闪岩，其中大理岩为硅灰石矿体的含矿层位。

大理岩(mb)：主要为硅灰石化大理岩、方解石大理岩出露于矿区中部，岩石为灰白色，中粒变晶结构，块状构造。矿物成分主要由方解石组成，粒径0.5～3mm。岩石局部发育裂隙，有充填方解石脉充填。次要矿物为石英、长石及少量云母。该层为硅灰石矿体含矿母岩。

黑云角闪变粒岩(abl)：主要分布于矿区南部，规模不大。岩石呈灰绿色、灰黑色等粒变晶结构，块状构造。矿物粒径0.1～0.7mm，岩石主要由斜长石约45%、石英约10%、角闪石约30%、黑云母约10%组成。次要矿物主要为锆石、磁铁矿等。

浅粒岩(gnt)：主要分布于矿区东南部，其他部位亦有零星出露。岩石呈浅灰色至浅肉红色，微细粒变晶结构，块状构造。矿物粒度一般为0.1—0.5mm之间。主要成分为斜长石、石英、钾长石、绿帘石及少量碳酸盐矿物组成。

第四系(Q)：为残坡积和洪—冲积层，主要分布于山坡和沟谷中，其厚度一般在2～5m，局部厚度可达10m，植被发育，岩性为亚砂土、亚粘土、岩屑和砾石。砾石主要为含墨透闪变粒岩、斜长角闪岩、伟晶岩等。

(2) 构造

矿区内构造较简单，主要为位于矿区东部的断裂构造。断裂呈北东向，见有宽约2.0m的挤压破碎带，带内有断层角砾及断层泥。

(3) 岩浆岩

矿区内岩浆较发育，主要为印支期蚀变闪长岩和灰绿岩脉。

蚀变闪长岩(δ15)：广泛分布于矿区北部和中南部，呈岩基产出。岩石呈灰绿色，中粒变晶结构，片麻状构造。主要矿物成分主要为斜长石、角闪石及少量石英，石英呈浑圆状，角闪石蚀变成黑云母。普遍见有绿泥石化，另外见有少量金属矿物。

辉绿岩脉(βμ)：分布于矿区中部、南部呈脉状产出。岩石呈灰绿色，辉绿结构，块状构造，主要矿物成分为斜长石、辉石、角闪石。此外矿区内还见有少量石英脉出露，规模较小，一般宽度在10cm～15cm，沿走向延长较短。

(4) 变质作用及围岩蚀变

矿区内岩石主要受高力沟单元闪长岩侵入影响，使地层残留体发生接触变质。根据形成矿物大致为热接触变质作用(主要为大理岩化、角岩化)。

接触变质作用：分布范围广泛，岩体附近的地层由于受岩浆热力影响，发生不同程度的重结晶和褪色现象，蚀变带宽度往往可达几十米至几百米。主要蚀变有大理岩化、硅灰石化、透辉石化、透闪石化及角岩化等。

(5) 成矿规律

1) 控矿因素

① 原岩条件

富拉堡子岩组硅灰石化大理岩是硅灰石矿的直接赋矿围岩，由于造矿物质中的硅和钙均来自硅质灰岩本身，因而矿体的形态、矿石质量以及与硅灰石相伴生的杂质及其含量均受原岩沉积建造控制，矿体均沿原地层中富硅灰岩层位分布，呈层状、似层状或透镜状产出，其成矿区为侵入体热力所及的范围。因控矿地层均为被岩体捕虏的残留体，故矿化普遍较好，但矿化强弱取决于原岩中钙和硅配比值，CaO/SiO2越趋近理论值(0.93)时，越易于成矿，反之则不易成矿。

② 岩浆岩条件

硅灰石矿体产于岩体内的硅灰石化大理岩中，由于三叠世早、中期岩体大规模侵入，导致控矿地层残留体重复遭受热变质作用，所形成的矿体只局限于地层中，而在其接触面附近仅局部形成矽卡岩，但没有或只有少量硅灰石生成，岩体仅为外接触带硅质灰岩的硅灰石化提供所需的热能。

③ 构造条件

因硅灰石是热接触变质矿物，在硅灰石形成过程中，需释放一定量的CO2(反应式CaCO3+SiO2=CaSiO3+CO2↑)，这就需要有供气体逸出的半封闭构造环境。从区内露头和施工的钻孔来看，矿体盖层的大理岩中裂隙均普遍发育，主要为一组北西向正断层和一组北东向逆断层。但有了这种构造环境，若太深CO2不易逸出，不利于充分反应，过浅则不利于保温，只有在适当的温度(400～450℃)和埋深情况下才能使岩体的热能不易迅速散发，从而使硅质灰岩成矿。从本区矿体出露部位看，正具备这种成矿的条件，因此，矿化较好。这与有溶(洞)隙和晚期脉岩切割部位往往矿化较好现象相吻合。所以原岩能否成矿与这种半开放系统有关。

鉴于上述原因，区内硅灰石的控矿因素为：A存在成矿原岩-硅质灰岩；B有岩体提供成矿时所需的足够热能；C具有半开放状态下形成的构造环境。

2) 找矿标志

① 在硅质大理岩以及含碳酸盐地层与中浅成酸性侵入体接触外带附近，常见绿帘石化、角岩化、碳酸盐化等蚀变；

② 硅灰石矿化常沿大理岩中富硅层位发育，质纯大理岩无矿化。

3) 矿床成因

由于矿床受富拉堡子岩组硅灰石化大理岩层位控制，矿体顺层产出，矿石中矿物成分简单，热变质矿物硅灰石化、大理岩化均取决原岩成分，而在闪长岩体的外接触带形成的矽卡岩中偶见硅灰石，说明硅灰石矿化与岩体对围岩的交代作用无关，也就是说在硅灰石矿化过程中无岩浆热液参加。矿床形成主要是受侵入体的烘烤及提供足够热量发生的热接触变质而成。因此，矿床的成因类型应属层控接触热变质型，工业类型为大理岩型硅灰石矿床。

4) 矿体富集规律

矿体严格受岩体的分布范围控制。其富集规律为：

① 主矿体富集在延长远、延深大的残留体内；

② 复层出现的硅灰石品位往往比单层品位高，矿量大；

③ 硅灰石矿体常有中间富两头贫的变化趋势；

④ 细晶致密块状矿石含矿率稳定，而粗晶板柱状矿石含矿率较高、厚度大，但稳定性较差；

⑤ 有溶(洞)隙和晚期脉岩切割部位，硅灰石往往品位变富。

#### 2.矿体特征

矿体均赋存于富拉堡子岩组硅灰石化大理岩中，其产出部位受高力沟单元闪长岩体控制明显。

Ⅰ号矿体(WoⅠ)赋存于大理岩中，呈北东-南西向带状展布，呈层状、似层状产出，倾向南东，倾角60～65°。地表控制延长约650m，最宽7.50m，最窄4.60m，平均宽6.50m，控制延伸105～110m，厚度变化系数14.54%，含矿系数变化系数为14.68%。矿体平均品位CaO：46.11%、SiO2：49.43%、Fe2O3：0.62%、CO2：3.91%。

根据矿山实际开采情况，该区矿体在厚度上的变化特征为：上部较厚，下部有变薄趋势，矿体倾角约60～65°。走向发育特征为：矿体发育于矿区的东北部及西南部，矿区的中部发育较差，局部地段尖灭变薄，造成贫矿化及无矿段。矿体有4个分层：一层厚0.7m左右，该层发育不好，仅局部可见；二层厚1.5m左右，含量好，全区发育；三层厚2.3m左右，该层全区发育，两端好，局部地段硅灰石呈薄层状与大理岩互层；4层厚1.0～1.5m左右，全区发育，含量好。矿体产状与大理岩产状基本一致。

矿石特征

1. 矿石类型和品级

矿石按照自然类型划分为两种，硅灰石-方解石型和硅灰石-方解石-石英型。矿石成分简单，主要矿物成分为硅灰石，脉石矿物为方解石和石英，其次有少量透辉石、钙铝榴石等。

矿石工业类型为大理岩型硅灰石矿床，成因类型为层控接触热变质型。

根据中华人民共和国地质矿产行业标准DZ/T 0323-2018《硅灰石、透辉石、透闪石、长石矿产地质勘查规范》附录B提供的用化学分析成果计算硅灰石矿石中矿物含量的方法，比照与本矿体属同一类型的”吉林省磐石市长崴子硅灰石矿床”实例中的计算方法计算硅灰石矿物含量。计算公式如下：

w(Wo)=2.07×[w(CaO)-1.27×w(CO2)-1.40×w(MgO)-1.65×w(Al2O3)]

[硅灰石] [总量] [方解石] [透辉石] [钙铝榴石]

经计算，硅灰石含量为85%≥80%，计算方法和计算公式选择合理，计算结果准确可靠。

从基本分析样品中主要化学成分及含量的结果看：SiO2 33.10～59.84%，平均49.43%；CaO 39.82～48.40%，平均46.11%；Fe2O3 0.38～1.59%，平均0.62%，区内矿石品级为Ⅱ级品。

1. 矿石组成与结构构造

矿区内矿石的矿物成分简单，主要由硅灰石、方解石、石英组成，含少量透辉石、钙铝榴石及微量金属矿物。其中矿石矿物为硅灰石，余者均为脉石矿物。

硅灰石：呈鳞片状、纤维状、板柱状，少量呈细粒块体及星散状分布矿石中。硅灰石呈中突起，无色，解理发育，一级干涉色，二轴晶负光性，光轴夹角较小，2V=35°（±），柱状解理发育，长轴近平行分布，偶见简单双晶及聚片双晶，单体0.1～0.8mm，较大者2～5mm，以0.3～0.5mm为多，个别较大颗粒包裹早期形成的硅灰石，形成变斑状结构，含量90～95%。

方解石：他形分布于硅灰石边缘，呈交代残留体状，个别晶体粗大，含量变化较大。

石英：一般呈他形粒状，粒径0.01～0.1mm，呈集合体与硅灰石镶嵌或分布于硅灰石解理缝和裂隙中。

矿石呈粒状花岗变晶、纤维变晶结构，块状、条带状及少量巨斑状构造。

1. 矿石化学成分

矿石主要由硅灰石、方解石、石英及微量的透辉石、钙铝榴石组成。矿石具纤维变晶结构，块状或条带状构造，硅灰石晶体一般长1～5mm，个别可达30mm±。呈板柱状、束状或纤维状。根据其矿物组分及结构构造，矿石类型为中粗晶硅灰石-方解石-石英型。该矿床有益组分含量高，有害组分含量低，为优质硅灰石矿床。

组合分析结果：

CaO：45.72%、MgO：0.44%、SiO2：48.32%、Fe2O3：0.31%、Al2O3：0.33%、TiO2：0.00%、CO2：2.71%、MnO：0.06%、P：0.01%、S：0.02%。

1. 矿体围岩和夹石

围岩为方解石大理石，与围岩呈渐变过渡关系。围岩蚀变以硅灰石化为主，次为碳酸盐化、硅化、绿帘石化，其中硅灰石化是成矿的重要蚀变作用，硅灰石化强烈时形成硅灰石矿体，反之形成硅灰石大理岩。

1. 共生伴生矿产

矿体赋存于大理岩中，大理岩呈白色，灰白色，变晶结构，块状结构，主要矿物成份为方解石，有少量石英，1997年普查工作中取大理岩样品两个，分析结果如下：CaO：55.26%、MgO：0.46%、SiO2：1.11%、Fe2O3：0.15%、Al2O3：0.32%、K2O：0.00%、Na2O：0.04%、S2O3：0.03%，该大理岩化学成分完全符合制硅酸盐水泥原料的要求，开采时可以考虑综合利用。

（二）矿床开采地质条件

#### 1.水文地质

(1) 概述

为了矿山矿产资源开发利用，进一步提升调兵山市硅灰石井巷矿勘查程度，企业开展补充勘探工作，查明水工环地质条件及矿床充水因素，为矿山下一步开发利用工作提供依据。

(2) 岩（矿）层富水性

含水层共两个，分别为块状岩类基岩裂隙水和岩溶裂隙水

1) 块状岩类基岩裂隙水

呈条带状分布于矿段中部，含水介质为角闪石岩，水化学类型为HCO3-Ca型，泉流量0.16～0.27l/s，富水性弱，地下水主要接受大气降水垂直入渗和高地势一侧的层状碳酸盐岩裂隙水侧向补给。

2) 碳酸盐岩类岩溶裂隙水

分布于块状岩类基岩裂隙水含水层两侧，含水层岩性为含硅灰石方解石大理岩、硅化大理岩，泉流量0.29-0.84L/s，属于富水性弱级别。地下水主要接受大气降水补给，顺地势从山脊向沟谷排泄。多以下降泉的形式在沟谷的坡脚处出露，经测算，矿体接受大气降水垂直入渗面积26000m2。

(3) 地下水动态特征及其补给、径流、排泄

矿区地表水丰水期一般出现在6～9月，枯水期为11月到翌年3月，地下水高水位期出现在7～10月，低水位期一般为11月到次年5月，略滞后于河流丰水期，年变幅较大，长期观测孔统计年变幅一般在0.5～1.2m之间。泉流量受融水和降水控制，天然状态下，泉水流量动态变化较为稳定，观测资料表明，丰水期一般出现在7～9月，枯水期10月到次年6月。

(4) 矿床充水因素分析

通过对各矿体水文地质条件的分析，矿床充水因素分为直接充水因素和间接充水因素。充水因素包括大气降水、块状岩类基岩裂隙水和层状岩类基岩裂隙水。结合矿床开采方案对充水因素进行简述。

根据地质勘查成果，地下开采条件下，矿体和围岩所赋存的地下水类型为直接充水因素，大气降水为间接充水因素。

目前矿山已经开拓至+45m水平中段，水文地质条件未见明显变化。

(5) 水文地质勘查类型

区内无常年性河流，地表未发现大的含导水构造，主要矿体位于当地侵蚀基准面以下，但附近无地表水，含水层含水性差，富水程度弱，补给条件差。地质条件较简单，现阶段矿体内无积水。

综上所述，根据主要充水含水层的容水空间特征，水文地质勘查类型为第三大类第一型，即以溶蚀裂隙为主的岩溶充水矿床水文地质条件简单型。

(6) 矿坑涌水量预测计算

设计依据的水文地质资料依据2024年企业提交的补充勘探报告。矿区水文地质测绘工作是依据矿区水文地质工程地质勘探规范要求进行的，钻孔的简易水文观测工作是按矿山岩心钻探规范的要求执行的，钻孔的工程地质编录满足了规范20%的要求，抽水试验工作是依据矿区水文地质条件的实际情况，满足规范的要求。

根据矿床水文地质资料、矿体规模特征及井巷开采方式，采用地下水动力学法中“比拟法”对矿坑涌水量进行计算。

1) 计算公式

Q＝Q0(F/F0)n(S/S0)1/m(n≤1、m≥2)

式中：

Q—预测矿坑的正常或最大涌水量(m3/d)

Q0—现有矿坑的正常或最大涌水量(m3/d)

F0—现有矿坑系统面积(m2)

S0—现有矿坑水位降深(m)

F—设计矿坑面积(m2)

S—设计矿坑水位降深(m)

m、n—地下水流态系数(据矿坑涌水量变化速度，m取值2.0，n取值0.5)

2) 参数确定及计算结果

本项目为改建项目，目前井下已形成160m中段、130m中段、105m中段、90m中段、75m中段和45m中段。其中105m中段以上已开采完毕，90m中段和75m中段部分开采完毕，45m中段仅有部分开拓巷道，未开采。本次设计通过现有75m中段抽水记录推算45m中段涌水量。

通过收集资料，矿山现有75m中段正常排水量为20m3/d，最大排水量为30m3/d。根据矿区SHK01钻孔抽水试验可知，含水层顶板标高为161.44m，75m中段疏干面积3564m2，水位降深86.44m；本次预测+45m中段疏干面积16791m2，矿山水位降深116.44m，则+45m中段正常排水量为50.39m3/d，最大排水量为75.58m3/d。

3) 井下涌水量

矿坑涌水量采用“比拟法”计算所得。计算矿坑涌水量正常涌水量为50.69m3/d，最大涌水量为75.58m3/d。

核实水文地质计算方法、参数选择合理，符合矿区水文地质条件。其计算结果可作为矿山开采设计依据。

4) 露天渗水量

考虑地表降雨渗入量，结合《辽宁省中小河流(无资料地区)设计暴雨洪水计算方法》有关暴雨数据等，选取的暴雨频率为20年一遇，计算降雨渗入量。

降雨渗入量公式：

Q=H24p·F·α

式中：α－渗入系数，0.15；根据《采矿设计手册》(矿产地质卷上)“第三章矿山防治水，3.4.2.4章节”；

H24p—设计频率24小时暴雨量，0.05m；

F—渗入面积，87742m2。

经计算，正常降雨渗入量为220m3/d；暴雨渗入量为658m3/d。

#### 2.工程地质

1) 工程地质岩组特征

根据以往地质工作勘查成果和钻孔水文地质工程地质编录成果，本矿区分为松散、软弱岩类、块状岩类和特殊岩类。

(1) 松散、软弱岩类

松散岩类沿季节性河流两侧的冲洪积沟谷分布。岩性为坡积、冲洪积的粘土、砂土、砾石土等。厚度一般1～3m，最厚者可达5m左右，结构松散，自然安息角约60°。属软弱土多层结构体，结构松散，颗粒相差悬殊，工程地质条件较差。

(2) 块状岩类

主要为变粒岩、浅粒岩、蚀变闪长岩。RQD值一般可达50～80%，岩石质量等级中等的，岩体中等完整，随着深度增加，岩体较完整-完整。岩体基本质量等级为Ⅴ级。

(3) 特殊岩类

主要为以硅灰石化大理岩、方解大理岩夹硅化大理岩为主的可溶岩类。RQD值一般可达60～85%，岩石完整性好，抗压、抗剪性大，垂直层理方向为800～1400kg/cm2；平行层理抗压强度为1165～1180kg/cm2，硬度系数为f=6～12。岩石质量等级中等～好的，岩体完整程度中等～较完整，随着深度增加，岩体较完整～完整。属半坚硬～坚硬岩。

2) 工程地质评价

现状矿山在开采时未发生过坍塌冒顶、矿井突水、地面裂缝、滑坡泥石流等地质问题。

(1) 坍塌冒顶

矿体赋存于下古生界富拉堡子岩组方解石大理岩中，与围岩界线清楚，呈层状产出。矿体产状与大理岩产状基本一致，走向NE10～30°，矿体及围岩较致密坚硬，构造裂隙不发育，物理性能良好，因此开采条件较好，区内断裂不发育，褶皱构造简单。矿体位于调兵山背斜东翼，因此，主要表现为单斜层状产出，倾角一般60°±，局部近直立。因此可能诱发、加剧坍塌冒顶的可能性小，其危险性中等。

(2) 矿井突水

矿区为低山丘陵区，区内无较大河流，地下水主要由大气降水补给，然后以泉的形式流出地表。含水层以地表风化裂隙层和大理岩为主，根据钻孔资料，大理岩岩石较完整，节理裂隙及岩溶不发育，故本区含水层的水量微弱。矿体及围岩较致密坚硬，构造裂隙不发育，物理性能良好，因此开采条件较好，区内断裂不发育，褶皱构造简单。因此诱发矿井突水，破坏矿井开采危及井下作业人员生命安全，其可能性小，危险性小。

3) 工程地质勘查类型

矿体及围岩为坚硬岩组，井巷围岩稳固性较好，在井采过程中在构造破碎带部位会有局部变形。根据矿体、围岩工程地质特征，主要工程地质问题出现层位，工程地质勘查类型划分为第五类第二型，即以碳酸盐类为主的工程地质条件中等型。

#### 3.环境地质

1) 区域稳定性

本区及周边地区地震设防烈度按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）及中国地震动参数区划图（GB18306-2015）划分矿区地震烈度为Ⅵ度，设防基本地震加速度为0.10g，峰值加速度为0.10g，设计地震分组为第一组，场地类别为I0，地震反应谱周期为0.35s。矿区地震烈度为Ⅵ度，区域地壳稳定性较好。

2) 矿区地质环境现状

矿山原为露天开采，现已转为地下开采，现阶段矿山生产未发生过地质灾害。

地表留存的办公区、露天采场、堆矿场、选矿厂等，对地形地貌、土壤、生态环境造成的影响中等。

现状情况下矿区地表水地下水质量良好，未发生过地表水、地下水污染情况。

现状下未出现过热害、辐射污染、有毒有害气体等现象。

3) 矿山开采对地质环境的影响

未来矿山生产，可能对地质环境造成以下影响：

(1) 矿山未来开采，地表的办公区、露天采坑、堆矿场、选矿厂等，会对地地形地貌、土壤、生态环境造成破坏，产生局部地表变形。

(2) 未来矿山生产，会对水环境造成影响：

1) 表现在地下水水位下降，地下水水位下降范围主要集中在坑道疏干影响半径范围内；

2) 矿山生产、生活废水及尾矿水排放可能对地表水体造成轻度污染。

(3) 未来矿山生产，可能造成轻微的地面塌陷、地裂缝；地面沉陷；矿体倾角较大，根据现场实测剖面，硅灰石矿体厚度为2.0～7.5m左右。矿体及围岩均呈层状或似层状产出，岩（矿）石致密坚硬，构造裂隙不发育，其物理性能良好。随着采矿活动的延续，矿区形成较大的采空区，该矿开采可能诱发加剧地面塌陷、地裂缝地质灾害，其可能性小、危险性中等。

(4) 随着排岩场规模和高度不断增加地表排岩场边坡可能发生小型的滑坡、泥石流地质灾害；

(5) 矿石破碎及运输过程中产生粉尘，污染环境。

综合上述因素，应采取以下措施：

(1) 地表办公区、露天采场、堆矿场、选矿厂等及时进行全面的复垦、绿化、恢复地形地貌及生态环境；

(2) 对于矿井水及其他矿山废水治理合格后，才可以排放；

(3) 地下开采，巷道不稳定部位及时进行支护，地表可能发生地面塌陷、地裂缝的部位要进行实时监测；

(4) 排岩场边坡要及时进行削坡，在其周边设置截洪沟，预防洪水和泥石流；

(5) 凿岩、爆破、破碎及运输过程中要及时进行洒水除尘。

4) 地质环境质量

地表留存的办公区、露天采坑、堆矿场、选矿厂等，对地形地貌、土壤、生态环境造成的影响中等；现状条件下未发生过崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；通过多年开采，未造成了矿区及周边的地表水体的漏失和主要含水层水位下降。现状情况下矿区地表水地下水质量良好，未发生过地表水、地下水污染情况。现状下未出现过热害、辐射污染、有毒有害气体等现象。根据地质环境现状及矿床开采引起的变化，矿区地质环境类型划分为第二类，即矿区地质环境质量中等。

（三）矿产资源储量情况

1) 资源/储量估算的工业指标

依据《硅灰石、透辉石、透闪石、长石 矿产地质勘查规范》（DZ/T 0323-2018）对矿床工业指标的要求，该矿床为硅灰石矿，地下开采，因此本次工作采用的一般工业指标：

边界品位：含矿率≥25%

工业品位：含矿率≥35%

最小可采厚度：1m

夹石剔除厚度：1m

2) 地质资源量

2019年3月企业委托辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司编制了《辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告》，截止2019年2月末，分割划定后矿区内硅灰石资源储量（122b+333）57.56万t，其中122b储量26.943万t，333资源量30.617万t；硅灰石精矿资源储量（122b+333）28.848万t，其中122b储量12.621万t，333资源量16.227万t。该核实报告于2019年4月通过了辽宁溪源土地矿产资源评估有限公司组织的专家评审，评审意见书：铁自事评(开)字〔2020〕001号，铁岭市自然资源局对评审意见书予以备案，备案文号为：铁国土资储备字〔2019〕006号。

2024年11月，企业在已有的核实工作基础上进一步查明矿区地质资料，重新提交了《辽宁省调兵山市泉眼沟矿区硅灰石矿补充勘探报告》，该报告于2024年11月通过了专家审查，取得了专家审查意见书。矿床地质资料勘查程度达到勘探要求。

矿区范围内共圈出1条硅灰石矿体，截止到2024年10月31日，采矿权范围内保有硅灰石矿石量（探明资源量+控制资源量+推断资源量）48.248万t，其中探明资源量8.239万t，控制资源量18.773万t，推断资源量2.1236万t；硅灰石精矿量（探明资源量+控制资源量+推断资源量）25.886万t，其中探明资源量4.037万t，控制资源量10.268万t，推断资源量11.581万t。

《补充勘探报告》与2019年《资源储量分割报告》对比，采矿权范围内硅灰石矿石量减少了9.312万t，矿区范围内累计查明资源量119.422万t，资源储量变化率为-7.8%。资源量变化原因是：

(1) 矿山生产开采，导致资源量减少。

(2) 本次根据矿山形成的采空区实际范围进行圈定，采空区范围增加，故资源量减少。

依据《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)第十条 明确评审备案范围和权限：“探矿权转采矿权，采矿权变更矿种，采矿权变更(扩大或缩小)范围涉及矿产资源储量变化，探采矿期间探明地质储量、其他矿产在采矿期间累计查明矿产资源量发生重大变化的(变化量超过30%或达到中型规模以上的)以及建设项目压覆重要矿产，应当编制符合相关标准规范的矿产资源储量报告申请评审备案”，《辽宁省调兵山市泉眼沟矿区硅灰石矿补充勘探报告》资源量变化量为7.8%，无需备案。资源储量估算结果详见下表。

**表2-1 资源量估算结果表**

| 矿体号 | 资源储量类型 | 矿石量(万t) | 含矿率(%) | 精矿量(万t) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|
| WoⅠ | TM | 8.239 | 49 | 4.037 |
| KZ | 18.773 | 76 | 10.268 |
| TD | 21.236 | 55 | 11.581 |
| 合计 | 48.248 | 54 | 25.886 |

# 三、矿区范围

（一）符合矿产资源规划情况

1.矿产资源规划

《铁岭市矿产资源总体规划(2021年-2025年)》

2023年1月，经辽宁省自然资源厅批准，铁岭市人民政府发布了《铁岭市矿产资源总体规划(2021-2025年)》，《规划》中指出：“重点开采煤炭、煤层气、铁矿、水泥原料、硅灰石等矿产。”

**本项目为硅灰石矿石开采项目，不属于限制开采和禁止开采的项目，符合《铁岭市矿产资源总体规划(2021-2025年)》的要求。**

2.合规性和可行性论证

(1) 合规性论证

根据采矿许可证(证号：2112002009047120014013)，有效期限：壹零年；自2019年6月1日至2029年6月1日。现采矿许可证在有效期内。

(2) 法律法规依据

根据辽宁省自然资源厅《关于商请处置非煤矿山安全设施设计与矿产资源开发利用方案不一致情形的复函》（辽自然资函[2024]649号），“开采矿产资源范围、开拓方式、井巷工程设施分布范围、采矿方法”与开发利用方案不一致的情形，矿业权人应重新编制开发利用方案。

本次开发利用方案编制目的为修编(变更井口位置、改变开拓方式、开采矿产资源范围、采矿方法)，调兵山市硅灰石井巷矿委托我单位重新编制矿产资源开发利用方案。

（二）可供开采矿产资源的范围

2024年11月，企业在已有的核实工作基础上进一步查明矿区地质资料，重新提交了《辽宁省调兵山市泉眼沟矿区硅灰石矿补充勘探报告》，该报告于2024年11月通过了专家审查，取得了专家审查意见书。矿床地质资料勘查程度达到勘探要求。

本次工作资源储量估算矿种为硅灰石矿，估算矿体为WoⅠ号矿体，估算平面范围为：调兵山市硅灰石井巷矿采矿许可证范围；资源储量估算标高为：105m～40m；资源储量估算对象为：调兵山市硅灰石井巷矿采矿许可证范围内圈定的1条硅灰石矿体。

（三）井巷工程设施分布范围

#### 1.井巷工程设施分布范围的合规性

调兵山市硅灰石井巷矿始建于1983年，属于镇办集体企业。现已取得《采矿许可证》（C2112002009047120014013），矿山现有三条斜井及部分井巷工程均位于矿区范围内，井下采空区均根据2023年12月兰州有色冶金设计研究院有限公司沈阳分公司编制的《调兵山市硅灰石井巷矿(二采区)非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理报告》中的采空区治理方案治理。

矿山所有拟设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。设计开采范围为40m以上（含40m）矿体，服务年限18年（含基建期），采用斜坡道开拓，斜井回风。为一套地采开拓系统。

设计井巷工程设施分布平面范围、深部范围（40m以上）全部位于矿业权范围之内，本次方案设计工程范围因为开拓方式发生变化，符合《关于商请处置非煤矿山安全设施设计与矿产资源开采利用方案不一致情形的复函》（辽自然资函〔2024〕649号）相关要求。

综上所述，调兵山市硅灰石井巷矿井巷工程设施分布范围具备合规性。

#### 2.井巷工程设施分布范围的科学合理性

该矿山原采用斜井开拓，因矿山为恢复生产，按现行相关政策要求重新编制设计，以满足矿山安全生产需要，矿山无法设计、施工，需调整开拓系统。

因矿体赋存标高较浅，提升高度为95m，调整后矿山采用斜坡道开拓，斜坡道开拓可以充分发挥无轨设备的优点，斜坡道掘进出碴和其他开拓巷道的出碴相较于竖井开拓更为便捷，可以加快矿体的开拓工作，提早了矿山的投产时间，井下设备调运更加方便，且成本更加低廉。

本次设计斜坡道位于矿体下盘，斜坡道靠近主开采矿体，降低井下矿、岩运输成本，井口位于地表岩石移动监测范围20m以外，矿山井下开采不会影响到斜坡道的安全。

矿体下盘设计利用现有斜井作为回风斜井，回风斜井井口位于设计地表岩石移动监测范围20m外，矿山井下开采不会影响到回风斜井的安全，矿山通过斜坡道入风、回风斜井回风，可以保证各矿体开采时井下新鲜的风流，保证矿山开采时各中段均有两个通往地表的安全出口，矿体一翼走向长度不超过1000m，符合《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）的要求。

综上所述，调兵山市硅灰石井巷矿井巷工程设施分布范围技术可行，安全可靠，具备科学合理性。

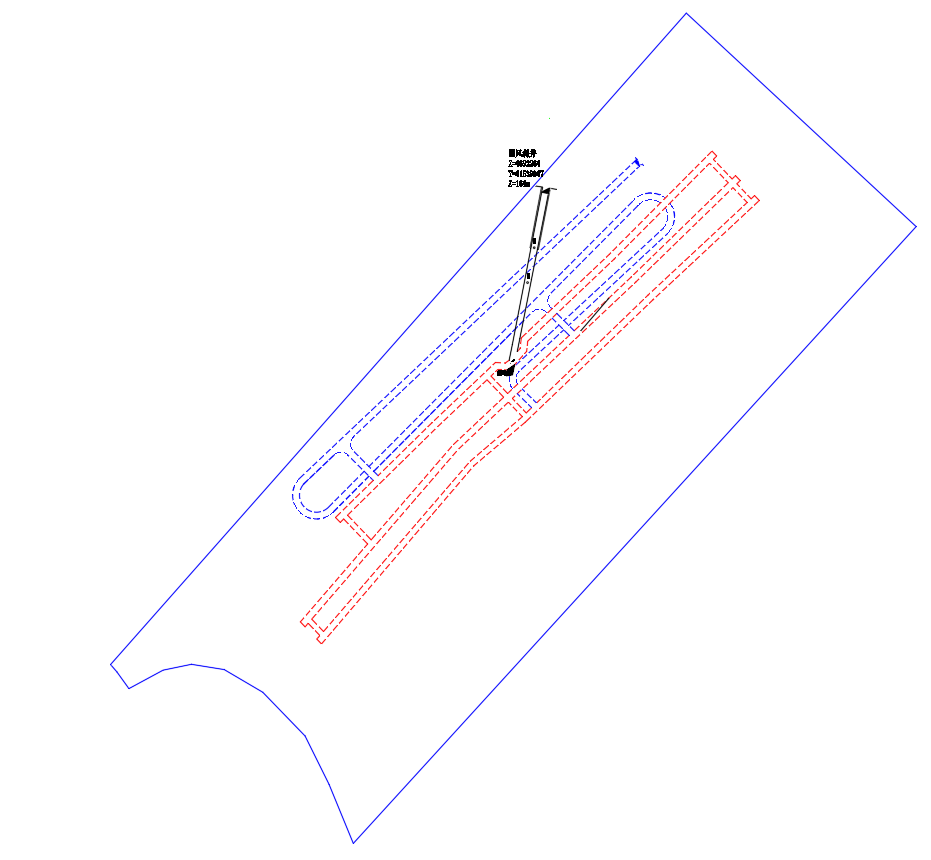


图3-2 井巷工程平面分布示意图

（四）与相关禁限区的重叠情况

1.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、大型水利工程设施、城镇市政工程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。

（五）采矿权矿区范围

2019年10月，调兵山市硅灰石井巷矿取得铁岭市自然资源厅颁发采矿许可证。

根据采矿许可证(证号：C2112002009047120014013)确定的矿区范围由12个拐点圈定，矿区面积0.2847km2。开采深度由250m至40m标高。

# 四、矿产资源开采与综合利用

（一）开采矿种

根据《辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告》及《〈辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告〉评审意见书》，确定该矿主矿种为硅灰石矿，平均品位SiO249.43%。

矿体赋存于大理岩中，大理岩呈白色，灰白色，变晶结构，块状结构，主要矿物成份为方解石，有少量石英，1997年普查工作中取大理岩样品两个，分析结果如下：CaO：55.26%、MgO：0.46%、SiO2：1.11%、Fe2O3：0.15%、Al2O3：0.32%、K2O：0.00%、Na2O：0.04%、S2O3：0.03%，该大理岩化学成分完全符合制硅酸盐水泥原料的要求，开采时可以考虑综合利用。

(1) 市场及价格预测

硅灰石资源较丰富，据资料记载，全世界已探明矿物储量为2亿t，远景储量约为4亿t，主要生产国为美国、印度和墨西哥等国。我国己探明硅灰石储量3000多万t，远景储量为0.5-1.0亿t，资源储量为世界第一位。中国硅灰石主要分布在辽宁、吉林、内蒙古、安徽、湖北等省份，其中辽宁和内蒙古地区产量较高。

硅灰石做为工业矿物原料应用的历史较短，最早开发硅灰石的国家是美国（1933年），其后是芬兰、墨西哥、前苏联、印度等国，用作矿棉、涂料及电焊条药皮等。直到20世纪60年代，硅灰石作为一种快速烧成的理想材料，在釉面砖和陶瓷制品生产中得到广泛的应用，世界硅灰石生产随即而迅速发展，年产量由50年代的4×104t左右，至90年代已增长10倍。我国于1979年开始生产硅灰石产品，三十年来，随着开发规模的不断扩大，产量也迅速增长，自2000年来，国外市场对硅灰石的需求剧增，硅灰石的价格也有所提高，使得国内硅灰石的年产量增长迅速，2007年达到顶峰为74.5万t。2012-2016年又呈现下降趋势，2020年约为53.8万t；2021年约为77.1万t。目前我国硅灰石行业处于成长期阶段，未来有广阔的市场容量。

硅灰石进口方面，近年来中国硅灰石进口数量保持在0.4万吨上下波动，2022年进口数量为0.38万吨，进口金额为511.61万美元。中国虽然硅灰石资源丰富，但仍需从国际市场进口部分产品以满足特定需求。

近年来，随着国内外硅灰石加工技术水平的不断提高，其应用领域正在拓宽，用途也越来越广泛。由于硅灰石具有促使建材制品低温快烧的功能，它又是研究、开发和生产生态建材不可缺少的重要原材料，需求量也呈逐年持继增长的趋势，目前已成为国内外市场上较畅销的矿产品之一。

调兵山～法库县硅灰石矿是我省重要的硅灰石矿产地之一，硅灰石矿资源较丰富。矿石主要以手选精矿方式销往日本，部分销往南韩及欧洲。曾以矿石质量好，储量大，易开采等特点誉满中外，其产品质量与其它省相比均占有较大优势，在国际市场上具有较强的竞争力，供求上始终保持着稳固的增长势头。由于目前矿山采选机械化程度低、生产结构不甚合理、深加工技术较落后，在一定程度上制约了矿产业的发展。但随着世界硅灰石探明资源储量的不断减少和各国的需求量逐年增加，这无疑会给硅灰石的开发和销售带来新的契机，从而也会带动价格的上涨，预计末来硅灰石市场的供需关系还会向较稳定的方向发展。因此，开发该硅灰石矿床的经济效益应较可观。

(2) 采矿成本

成本按费用项目进行估算，其项目包括：材料费、动力费、工资及福利费、管理费、其它费用。

按上述项目估算矿石综合成本116元/t，详见表4-1。

**表4-1 矿石综合成本费用估算表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项目 | 单位成本(元/t) |
| 1 | 辅助材料 | 11 |
| 2 | 动力 | 8 |
| 3 | 人工工资 | 73 |
| 4 | 制造费 | 8 |
| 5 | 折旧费 | 7 |
| 6 | 维修费 | 3.5 |
| 7 | 其他制造费 | 5.5 |
| 合计 | | 116 |

(3) 经济评价

1) 职工定员和劳动生产率

按生产工艺确定需要的生产工人数，并考虑职工因病、因事等原因而缺勤的人员和串休所需的替补人员。

矿山总人数为30人，其中：管理及技术人员17人，生产工人13人。

生产工人劳动生产率为：1646t/人.a，全员劳动生产率为：823t/人.a。

2) 投资估算

① 建设总投资

本方案矿山基建总投资为1167.1万元，其中井巷工程费为504.1万元，设备购置费为105.2万元，建筑工程费为118万元，安装工程费为28.8万元，工程建设其他费208.5，流动资金为106万元，预备费96.5万元。建设资金全部自筹。

**表4-2 基建工程费用表**

| 巷道名称 | 掘进断面(m2) | 巷道长度(m) | 工程量(m3) | 总金额(万元) |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 斜坡道 | 11.33 | 891 | 10095 | 273.84 |
| 105m中段 | 11.33 | 387 | 4385 | 92.88 |
| 75m中段 | 11.33 | 387 | 4385 | 92.88 |
| 45m中段 | 11.33 | 50 | 567 | 12 |
| 45m泵房水仓 |  |  | 1370 | 41.1 |
| 人行通风天井 | 4 | 60 | 240 | 9 |
| 采准切割 |  |  | 1453 | 42.4 |
| 合 计 |  | 1775 | 22494 | 504.1 |

**表4-3 设备购置费表**

| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | 单位 | 数量 | 单价(万元) | 总价(万元) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 通风机 | FKZ№15/22 | 台 | 1 | 5 | 5 |
| 2 | 无轨运输车 | UQ-10 | 台 | 2 | 13 | 26 |
| 3 | 装载机 | ZL20E | 台 | 2 | 9 | 18 |
| 4 | 地表高压  开关柜 | KYN28A-1 | 套 | 1 | 2.5 | 2.5 |
| 4 | 地表低压  开关柜 | GGD | 套 | 1 | 2 | 2 |
| 5 | 井下低压  开关柜 | GKD | 套 | 1 | 2 | 2 |
|  | 供水泵 | XBD3.3/20 | 台 | 2 | 0.5 | 1 |
| 6 | 人车 | RU-6 | 台 | 2 | 8 | 16 |
|  | 洒水车 | 10t | 台 | 1 | 5 | 5 |
|  | 自救器 |  | 个 | 16 | 0.06 | 1 |
|  | 气体检测仪 | 氮氧化合物多功能 | 个 | 3 | 0.4 | 1.2 |
| 7 | 柴油  发电机组 | 50kW | 台 | 1 | 2 | 2 |
| 8 | 六大系统 |  | 套 | 1 | 23.2 | 23.2 |
| 9 | 应急广播 |  | 套 | 1 | 0.3 | 0.3 |
| 14 | 合计 |  | 台 | 35 |  | 105.2 |

② 成本费用估算

成本按费用项目进行估算，其项目包括：材料费、动力费、工资及福利费、管理费、采矿权出让收益费、其它费用。

估算矿石综合成本116元/t。

③ 经济评价

**表4-4 经济评价计算表**

| 序号 | 项目名称 | 公式 | 税率（%） | 指标  （万元） |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 销售收入 | 年产量×销售价格 | | 500.00 |
| 2 | 总成本费用 | 年产量×单位成本 | | 116.00 |
| 3 | 年利税 | 年产品销售收入-年总成本费用 | | 384.00 |
| 4 | 增值税 | 销项税额-进项税额 |  | 65 |
| 5 | 城市维护建设费 | 应交增值税额×适用税率 | 5% | 0.6 |
| 6 | 教育费附加 | 3% | 1.2 |
| 7 | 地方教育费附加 | 2% | 0.8 |
| 8 | 资源税 | 年原矿销售额×资源税税率 | 4% | 20.00 |
| 9 | 企业所得税 | | | |
|  | 销售税金及附加 | 城市维护建设税+教育费附加+地方教育费附加+资源税 |  | 87.6 |
|  | 利税 | 销售收入-总成本费用-销售税金及附加 |  | 296.4 |
|  | 企业所得税 | 应纳税所得额×所得税税率 | 25% | 74.1 |
| 10 | 税后利润 | | | |
|  | 企业可获得利润 | 销售收入-总成本费用-销售税金及附加-企业所得税 |  | 222.3 |

矿产品年销售收入500万元，年经营总成本116万元，年销售税金及附加87.6万元，年所得税74.1万元，年税后利润222.3元。全部投资(自有投资)所得税后静态回收期(不包括基建期)5.1年。

（二）开采方式

#### 1.开采顺序

根据矿体的赋存情况及开采技术条件，充分考虑水文地质、工程地质、环境地质因素的影响，根据矿区内矿体的空间展布，矿区范围内一个采区整体考虑，对于整个开采系统而言，确定矿床开采顺序采用自上而下分中段回采，各中段矿体采用从下向上开采，由回风侧向入风侧后退式回采。

#### 2.矿床开拓方案

本次方案新建斜坡道位于地下开采岩石移动监测范围20m之外，设计斜坡道底标高为45m，垂深95m，斜坡道长891m，平均坡度11%，净断面(宽×高)：3.6m×3.4m三心拱。设计斜坡道转弯半径为15m，坡度不大于3%。斜坡道主要负责矿石、废石、设备、人员、材料的运输任务，担负矿山入风任务，为矿山主要安全出口。

斜坡道内设躲避硐，设计躲避硐室有效高度不小于2.0m，有效宽度1.5m，深度1.0m，躲避硐室设置在围岩稳固段，最大间距：曲线段不超过15m，直线段不超过50m。躲避硐室应有明显的标志，并保持干净、无障碍物。

井下运输巷道为单线行驶，为保证行车安全，每隔200m～400m设一缓坡段错车道，选择在稳定性较好的岩层中，缓坡段长度20m，坡度为3%，采用碎石路面并定期补充碎石进行维护。

本次方案利用现有斜井作为回风斜井，回风斜井井口位于设计地表岩石移动监测范围20m外，现状井底标高为45m，斜井倾角23°，斜井总长度为305m，设计利用105m标高以上斜井井筒，该部分斜井井筒位于岩石移动监测范围20m外，回风斜井与105m回风中段连通，105m水平以下斜井井筒按设计废弃斜井进行封堵处理。回风斜井断面为三心拱形，净断面(宽×高)：2.3m×2.7m，担负矿山回风任务，内设踏步及扶手，作为矿山的应急安全出口。

设计斜坡道和回风斜井两个以上独立的直达地面的安全出口，两个安全出口之间最近距离67m。

#### 3.运输系统

(1) 运输系统

矿山采用无轨运输方式。

井下采场崩落下的矿石经ZL20E型装载机装入UQ-5型井下专用自卸汽车，经中段运输巷道，斜坡道运至地表选厂。

井下基建期产生的废石由装载机装入矿用无轨运输车辆，经中段运输巷、斜坡道运至地表。基建期产生的废石由装载机装入矿用无轨运输车辆，经中段运输巷和斜坡道运至地表回填地表沟谷；生产期产生的废石用于充填生产形成的采空区。

方案设计选用2台(其中1用1备)ZL20E型装载机，铲斗容量为1m3，额定功率66kW，外型尺寸(长×宽×高)：5840×2160×2180mm，最小转弯半径为5.5m。可以满足年装载矿岩量2.97万t的需求。该装载机质量可靠，经安全认证，有矿用产品安全标志证书，故障率低，装载机装有尾气净化装置。车辆内随车配备两个5kg干粉灭火器。

方案设计2台(1用1备)UQ-10型井下矿用无轨运输车辆，可以满足年运输矿岩量2.97万t的需求，额定载重10t，额定功率88kW，外形尺寸(长×宽×高)4800×1800×2100mm。矿用无轨运输车辆应具备先进、安全可靠性，灯光系统、警报系统、尾气排放能够达到标准要求，无轨运输设备应采用湿式制动并取得矿用产品安全标志。

本矿入井人员乘坐RU-6型无轨人车，禁止搭乘其它车辆入井。设计选用2辆RU-6型无轨人车,1用1备，每辆额定载人6人，爬坡能力14°，最小转弯半径外缘7.2m，发动机功率95kW，湿式制动，外形尺寸(长×宽×高)：4950×1800×2020mm，人车具备矿用产品安全标志证书。

#### 4.排水系统

(1) 矿坑涌水量

根据《辽宁省调兵山市泉眼沟矿区硅灰石矿补充勘探报告》和现场实测可知，矿井正常涌水量为220m3/d，最大涌水量为658m3/d。

考虑井下生产循环水量、考虑地表降雨渗入量、井下生产污水量后，矿井正常涌水量：50.69+220+10=342m3/d；最大涌水量：75.58+658+10=743.58m3/d。

方案设计矿山采用一段直排水方式，在最低开采水平45m中段设置泵房及水仓，45m中段以上的积水通过泄水孔下泄至45m中段水仓内，通过管子斜巷、人行通风天井及斜坡道敷设的排水管路将井下涌水排至地表高位水池。

(2) 排水系统

开采时，泵房及水仓布置在45m中段中部，泵房底板Z=45.5m，高高出该中段车场巷道底板0.5m。水仓布置在水泵房的一侧，主副水仓入口直接与45m中段相连，且入口为45m中段的最低点，另一出口通过管子斜道与回风斜井相通，连接平台处高出水泵硐室地面7m以上。

(3) 水泵选择

按正常涌水量确定排水设备所必需的排水能力：

式中：Qzh—矿井涌水量，m3/d；

Q`—正常涌水期间排水设备所必须的排水能力，m3/h。

按最大涌水量确定排水设备所必需的排水能力：

安排水高度估算排水设备所需要的扬程，自45m至166m高位水池，高位水池高度5m。

H=1.1×(166+5)=188m

式中：H－计算水泵所需扬程；

K－扬程损失系数，取1.1；

Hp－一次排水高度。

本方案设计利用现有MD25-50×4型多级离心泵3台(要求有矿用安全标志)。正常涌水量时，1台工作，1台备用，1台检修；最大涌水量时，2台工作，1台备用。水泵参数：流量25m3/h，扬程200m，选择电机功率30kW，380V。回风斜井内设两条排水管路，两条Ф89×3.5mm无缝钢管排水管路，正常水量时一条工作，最大水量时两条同时工作。

#### 5.通风系统

1) 矿井通风系统

采用抽出式通风系统，新鲜风流由斜坡道进入井下，经石门、中段运输巷道到达生产矿块，清洗工作面之后，由回风天井排至回风巷道，最后由回风斜井排至地表。

2) 风量及负压计算

(1) 安排尘风速要求计算

各硐室需风量按1.5m3/s考虑，各工作面需风量按最低排尘风速0.25m/s计算，装矿巷道及卸矿点按最低排尘风速0.5m/s计算。根据矿块生产能力确定矿山每天最多需生产矿块数1个，单班同时最多回采作业面1个，掘进工作面1个，备采工作面1个，装矿工作面1个。安排尘风速要求计算矿井风量21.5m3/s。

(2) 按柴油机设备需风量计算风量

矿井开采柴油设备需要1台ZL20E型装载机，额定功率66kW；1台矿用无轨运输车辆，额定功率88kW；1台RU-6型无轨人车，额定功率95kW。同时作业最大功率每千瓦每分钟供风量4m3计算，柴油设备要求计算矿井风量为16.7m3/s。

(3) 井下最大同时作业人数计算总需风量

根据生产布局，根据井下同时作业面数，设计矿山井下最大同时作业人数为14人，则井下需风量为Q=14×4m3/min=0.93m3/s。

综上，矿井需风量取最大值21.5m3/s。

根据计算，需风量21.5m3/s，风井最困难时期负压为182.2Pa。本方案设计回风斜井选用一台FKZ№15/22型抽出式轴流通风机，风机风量12.5～28m3/s，风压150～860Pa，配套电机功率为22kW，电压为380V，转速为1480r/min。风机可反转反风，反风率不小于60%。主扇风机具有矿用产品安全标志证书。

#### 6.压气设施

在地面斜坡道工业场地设置一座空气压缩机站，供全矿风动工具用风需要。利用现有YT-28风动凿岩机2台，其中1台使用，1台备用，单台耗气量为3.2m3/min。利用现有DF10A-1BCD型凿岩台车1台。

本方案设计利用现有BK37-8G型空压机1台，单台供风量Q=6m3/min，排气压力0.8MPa，功率为37kW。

#### 7.采矿方法选择比较和初步确定

采矿方法的选取主要遵循以下原则：适应自动化水平高的采矿设备；适应矿体开采技术条件要求；符合矿山生产能力要求；回采工艺简单可靠，作业安全。

根据《国务院安委会办公室关于学习宣传贯彻<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>的通知》(安委办〔2023〕7号)文件的要求：“新建、改扩建金属非金属地下矿山原则上采用充填采矿法，不能采用的应严格论证”。

本项目性质为改建项目，设计采用充填法处理采空区。设计采用充填采矿法，充填体起到接触支撑上下盘围岩作用，防止空区垮塌对井下产生的冲击波，可有效控制地表变形。

根据《补充勘探报告》提交矿体特征可知，Ⅰ号矿体(WoⅠ)倾角60～65°，最宽7.50m，最窄4.60m，平均宽6.50m。矿体及围岩较致密坚硬，构造裂隙不发育，物理性能良好，开采条件较好，区内断裂不发育，褶皱构造简单。矿体及围岩为坚硬岩组，井巷围岩稳固性较好。矿山已有多年开采历史，采用浅孔留矿采矿法开采，矿山原有主要井巷工程未见变形，地表未见沉降及变形等岩石移动现象。为避免破坏硅灰石晶体结构，矿山对开采爆破质量要求较高，设计结合矿山工程地质条件和多年历史开采经验，采矿方法选取参照《采矿设计手册》，推荐采用浅孔留矿嗣后充填采矿法，

(1) 浅孔留矿嗣后充填法

① 矿块构成要素

设计矿块沿走向布置，矿块长40m，矿块开采宽度为矿体厚度，矿房高度30m，间柱8m，顶柱4m，平底结构。两矿块间以采准天井相隔，天井供行人、通风。矿山在试采与生产过程中对采场采矿方法进行试验，在保证安全的前提下，根据矿体实际变化情况进一步对采场结构参数优化。

② 采准切割工作

采准切割工作是从中段沿脉运输平巷掘凿穿脉至矿体，沿矿体或矿体下盘边界掘凿沿脉平巷。在矿房两端沿矿体倾斜方向掘凿天井，在天井内掘联络道，在采场底部从天井掘凿拉底巷道至矿房另一端。天井布置在矿块两侧矿体内，天井规格为2.0×2.0m，天井通过联络道与采矿工作面联系，联络道规格为2.0×2.0m。每隔8～12m掘一个出矿穿脉，为了考虑装载安全，装矿点巷道顶板需要挑高，该地段巷道需要根据围岩情况加强支护。

③ 矿房回采

回采工艺：采场沿走向分两个梯段，采用YT-28凿岩机打水平炮孔，炮孔直径38～42mm，一次采幅高度1.8～2.2m，采用数码电子雷管起爆，采用乳化炸药进行爆破。放矿分两步进行，即局部放矿和大量放矿。局部放矿量为每次崩落矿石的30%左右，矿房内暂留矿石，使回采工作面保持2.0m高的空间，以便于下一循环作业。局部放矿时做到均匀放矿，以减少采场平整工作量。局部放矿后，应立即检查矿房顶、底板和上下盘，同时处理浮石，平整场地。当矿房回采到顶柱时，即进行大量放矿。

④ 通风

爆破完成后需对采场进行机械通风，及时排出爆破产生的有害气体和粉尘。待采场内有害物质的浓度达到允许值后，工作人员方可进入作业面。新鲜风流由人行通风天井经联络道进入采场，污风由联络道及上山汇入回风巷，经回风井排出地表。每个采场配备1台局扇辅助通风。

⑤ 地压控制

矿房通风完毕，即可进入矿房进行顶板安全检查处理。此项工作应由有经验的撬毛工负责，仔细观察顶板，将浮石撬下，以保证作业场合的安全，根据地质资料和矿山生产实践来看，矿体及围岩条件整体较好，开采过程中应根据实际情况对局部不稳固地段应加强支护，可采用锚杆或锚杆金属网联合支护，以确保采场的稳定与安全。

为控制井下采场地压，矿房回采后的矿柱予以保留，不进行回采，以保证采矿作业安全。

#### 8.充填系统

(1) 充填材料的选择

根据选用的采矿方法，为保证矿山生产安全、减少矿山废石排放，选择废石作为矿山充填材料，分别为井下采掘废石、地表干选废石，不足部分废石来源为现有排土场废石。

(2) 充填井

方案设计矿山采用至下而上开采，矿房留顶柱，采用上中段出矿川作为充填井

(3) 充填料输送方式

矿用地下自卸车及装载机联合输送，建设投资较低，机动灵活，充填能力可根据设备数量调节。

矿山生产运输确定采用无轨运输。本矿年生产规模1万t/a，年充填约0.87万m3。充填料输送使用矿山井下开采选用的铲装、运输设备，可降低投资、满足充填能力、机动性灵活、运行成本在可接受范围内。

(4) 充填挡墙

单墙整体强度不低于2.5Mpa，墙体采用浆砌石或砌筑结构，墙厚0.6m，巷道两帮的挖槽深度不小于0.3m。墙面抹灰平整，无凹凸，四边接茬严实，无漏风，封堵墙下部留设2个规格为0.3m×0.3m的泄水孔，排出的涌水引至巷道排水沟。封堵处悬挂醒目的警示标志牌：“废弃井巷，禁止靠近”，并悬挂封堵信息公示板，内容详见下表。矿山应建立专门的巡查组织，对废巷进行巡查，确保废巷内无积水。

(5) 充填材料消耗

矿山年生产形成采空区体积约0.87万m3，设计废石干式充填设计要求至少充填采空区体积的60%，废石充填考虑1.5松散系数及1.2沉实系数，需废石体积0.42万m3，年生产掘进及探矿产生废石约0.18万m3，每年至少还需要0.24万m3废石量，废石来源为现有排土场废石。

(6) 充填工艺

矿体采用浅孔留矿嗣后充填采矿法回采结束后，立即对采空区采用废石干式充填。充填材料选用生产掘进废石和探矿掘进废石，待采场大量放矿结束后，封闭出矿穿，从上中段出矿穿向采空区掘进充填井，充填井规格为1.5×2.5m，废石通过矿用无轨运输车辆运输，将废石通过充填井卸至采空区内。设计参考《采矿设计手册》的充填实例，为保证采空区充填率，必要时利用电耙对充填废石进行耙运，采用移动绞车，装于天井联络巷内，可将顶部未自溜的废石进行耙运和平整。

设计充填废石块度小控制在300mm以下，设计井下控制爆破废石块度在500mm以下，大块废石经斜坡道运输至地表。

为保证采空区充填率，设计在采空区上中段增设充填联络巷，在联络巷内增设充填井，设计要求采场充填率不小于60%，废石回填采空区后，可以消除大规模采空区，虽然废石回填无法进行有效的充填接顶，但是采空区被废石充填后可杜绝顶板垮落因巨大高差发生冲击地压的可能性。

为防止充填井堵塞，充填废石经放料口格筛进入充填井。在实际充填过程中，若充填废石块度变大，应及时调整充填井直径，确保钻孔直径不小于废石块度的5倍。

(7) 充填效果

采空区采用废石干式充填，充填体可以防止坍塌形成大面积的冲击地压。充填散体受压产生的侧向压应力对采场围岩或矿柱而言，相当于对其增加了围压，改善了围岩的应力状态。由废石散体压缩传力特性，废石散体在轴向中间位置产生的侧向压应力最大，采场内废石散体能最大程度地抑制矿柱和围岩的横向变形破坏，充分发挥侧限作用，以维持空区稳定。

(8) 建议

待充填区域应为中等稳固以上顶板，无明显地压活动，矿柱和围岩未遭到破坏。确定充填区域需经工区相关人员在现场调查后确定，一经确定，施工方和任何个人不得擅自改变作业场所，有新的情况须及时向工区负责人报告

进入充填区域时必须先进行安全确认，清除顶帮浮石，确保安全的前提下方可生产，生产过程中必须要由专职安全员现场监护。

采用电耙辅助充填方式，电耙安装在采场靠近采空区的一侧天井联络道内，以减少作业人员在采空区的作业时间(更换锚桩)，电耙安装位置相对安全。

充填作业应由远到近，以电耙为中心呈扇形向周围辐射，辅助作业人员在更换锚桩位置的时加强对采空区顶板的检查。

操作前的准备：使用电耙前，必须进行全面的检查和维护，确保机器的各个部件固定牢靠、良好无损，电源正常且安全可靠。同时，应检查工作场所的安全情况，避免与其他机械或人员发生碰撞等事故

在驾驶电耙时，应保持稳定的速度，避免突然加速或急转弯，以免出现侧翻或撞车等安全隐患。操作时还应留意机器后方的情况，以免不小心撞到其他物体。

除了日常的维护和检查，还需要定期进行保养和清洁。电耙在长期使用后，可能会出现一些零部件损坏或松动的情况，应该及时进行修理和更换。

沉降区设置围栏及警示标志，以防止人员误入。不会造成地表人员伤亡及财产损失。

#### 9.供电系统

矿区电源引自晓明变电站10kV侧，本设计采用需要系数法进行负荷计算。该矿区采用地下开采，设计采用双电源供电。

矿山供电一路电源通过附近10kV变电站引至矿区10kV变电所，通过变压器将高压电转换成各设备用电电压，经阻燃电缆接入各用电设备。另一路电源引自柴油发电机组，以保证井下一级负荷的连续运转，井下水泵按一级用电负荷设计。计算一级负荷为60kW；利用现有1台TZH2-200型柴油发电机组，额定输出功率200kW(常载)备用电源，输出电压400V。选用1台TZH2-50型柴油发电机组，额定输出功率50kW(常载)，输出电压400V，功率因数0.8，作为回风斜井主扇风机(22kW)应急备用电源

(1) 井上供电

设计斜坡道变电所利用现有1台S7-250/10/0.4kV 250kVA湿式变压器，担负地表风机、空压机、工业场地维修间、照明及杂动等其它低压负荷用电。

(2) 井下供电

设计斜坡道变电所内利用现有1台S7-250/10/0.4kV 250kVA湿式变压器，担负井下水泵、局扇及照明等其它低压负荷用电，满足井下供配电要求。矿山井下用电设备集中布置在泵房配电硐室附近，采区用电设备少、负荷低，设计采用移动式井下专用变压器供电。

#### 10.供水系统

生产和消防设一套供水系统。矿山生产及消防用水采用井下涌水，经井下水泵送入斜坡道工业场地内的容积为260m3的高位水池，由其提供全矿生产及消防用水。

井下主要用水设备为各中段凿岩机用水及喷洒、洗帮用水，用水水压为0.4-0.6MPa，选DN80无缝钢管供水，供水管径89mm。生产用水量30m3/d。

生活饮用水由饮用水井提供，矿区内设置生活高位水箱。其水质应满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2020)的要求。

#### 11.总平面布置

(1) 工业场地

设计矿区地表主要有斜坡道工业场地、回风斜井、辅助生产设施等组成。

斜坡道工业场地内布置有井口房、办公室、调度室、空压机站及高位水池等设施。回风井井口布置有主扇风机房。

(2) 矿山复垦

初期采用露天开采，地表进行了不同程度的剥离，均为山坡采场，最大边坡高度17m，目前采坑已无明显痕迹，均被植被覆盖，可实现自流排水。

#### 12.废石场

本次不设计废石场，基建期产生的废石运输至地表回填至矿区沟谷；生产期产生的废石用于充填采空区。

#### 13.基建期及采剥进度计划

本次方案设计工程均为新建工程，根据矿山投产前所需达到的三级矿量和应达到的矿山生产能力，设计基建范围主要包括：新建斜坡道、45m中段泵房水仓、配电硐室、45m中段、75m中段、105m中段、人行通风天井、采准切割工程及安全避险“六大系统”安装调试等。完成上述工程后，可以使矿山形成完整的开拓、运输、通风、排水等系统，基建工程1775m，总量为22494m3。矿山基建工程量见表4-5。依据国家矿山安全监察局<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>(矿安[2022]4号)要求，金属非金属地下矿山具备完善的安全出口、提升、通风、排水、运输、供配电等条件后方可组织采矿作业。设计利用现有1台DF10A-1BCD型凿岩台车用于巷道掘进，利用现有1台DF10A-1BCD型凿岩台车用于撬毛作业。设计矿山基建期2年，第3～17年为稳产期，第18年进入开采末期。

**表4-5 基建工程量表**

| 巷道名称 | 掘进断面(m2) | 巷道长度(m) | 工程量(m3) |
| --- | --- | --- | --- |
| 斜坡道 | 11.33 | 891 | 10095 |
| 水泵房、水仓及配电硐室 |  |  | 1370 |
| 45m中段运输巷道 | 11.33 | 50 | 567 |
| 75m中段运输巷道 | 11.33 | 387 | 4385 |
| 105m中段运输巷道 | 11.33 | 387 | 4385 |
| 人行通风天井 | 4 | 60 | 240 |
| 采准切割 |  |  | 1453 |
| 合 计 |  | 1775 | 22494 |

**表4-6-1 基建掘进进度计划表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | 长度 | 工程量 | 掘进  定额 | 掘进  时间 | 1  月 | 2  月 | 3  月 | 4  月 | 5  月 | 6  月 | 7  月 | 8  月 | 9  月 | 10  月 | 11  月 | 12  月 |
| m | m3 | m/月 | 月 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 斜坡道 | 891 | 10095 | 70 | 12.8 |  |  |  |  | 4.6 |  |  |  |  |  | 10.3 |  |
| 水泵房、水仓及配电硐室 |  | 1370 | <1000> | 1.4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 45m中段运输巷道 | 50 | 567 | 70 | 0.8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 75m中段运输巷道 | 387 | 4385 | 70 | 5.6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 105m中段运输巷道 | 387 | 4385 | 70 | 5.6 |  |  |  |  |  |  | 6.4 |  |  |  |  |  |
| 人行通风天井 | 60 | 240 | 60 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 采准切割 |  | 1453 | <1200> | 1.3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 合 计 | 1775 | 22494 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**表4-6-2 基建掘进进度计划表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 | 长度 | 工程量 | 掘进  定额 | 掘进  时间 | 13  月 | 14  月 | 15  月 | 16  月 | 17  月 | 18  月 | 19  月 | 20  月 | 21  月 | 22  月 | 23  月 | 24  月 |
| m | m3 | m/月 | 月 |  |  |  |  |  |  |  |  | 安装调试及试运行 | | | |
| 斜坡道 | 891 | 10095 | 70 | 12.8 |  |  | 14.6 |  |  |  |  |  |
| 水泵房、水仓及配电硐室 |  | 1370 | <1000> | 1.4 |  |  |  |  | 16.8 |  |  |  |
| 45m中段运输巷道 | 50 | 567 | 70 | 0.8 |  |  |  | 15.4 |  |  |  |  |
| 75m中段运输巷道 | 387 | 4385 | 70 | 5.6 |  |  |  | 15.9 |  |  |  |  |
| 105m中段运输巷道 | 387 | 4385 | 70 | 5.6 |  |  |  |  |  |  |  | 19.7 |
| 人行通风天井 | 60 | 240 | 60 | 1 |  |  |  |  |  | 17.8 |  |  |
| 采准切割 |  | 1453 | <1200> | 1.3 |  |  |  |  |  |  |  | 19.1 |
| 合 计 | 1775 | 22494 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

#### 14.开采回采率

(1) 设计利用储量

调兵山市硅灰石井巷矿于2024年11月提交了《辽宁省调兵山市泉眼沟矿区硅灰石矿补充勘探报告》，该报告于2024年11月通过了评审会议，出具了《〈辽宁省调兵山市泉眼沟矿区硅灰石矿补充勘探报告〉审查意见书》。截止到2024年10月31日，采矿权范围内保有硅灰石矿石量(探明资源量+控制资源量+推断资源量)48.248万t，其中探明资源量8.239万t，控制资源量18.773万t，推断资源量2.1236万t；硅灰石精矿量(探明资源量+控制资源量+推断资源量)25.886万t，其中探明资源量4.037万t，控制资源量10.268万t，推断资源量11.581万t。

上次开发利用方案矿山硅灰石矿石量为57.11万t，设计利用硅灰石矿石量为48.976万t(矿山硅灰石矿石量为57.11万t-露天开采标高165m以上矿体矿石量5.667万t-保护区保护矿柱矿石量2.457万t)，占矿石量总量(57.11万t)的85.8％，矿山硅灰石精矿资源储量28.61万t，设计利用硅灰石精矿量24.543万t，(矿山硅灰石精矿资源储量28.61万t -露天开采标高165m以上矿体硅灰石精矿量2.839万t-保护区保护矿柱硅灰石精矿量1.228万t)，占矿石量总量(28.61万t)的85.8％。

上次开发利用方案资源利用率与本次比较不同在于

1)采矿方法的不同

本次采用废石充填采矿法，间顶柱不能回采利用，矿房间顶柱硅灰石矿石量暂不利用资源储量为12.558万t，硅灰石精矿量暂不利用资源储量为6.829万t。

2)边角损失量的不同

本次设计最低开采中段以下需留设5m水仓高度，受矿界限制，45m中段以下矿体不能进行开采，45m中段以下边角损失硅灰石矿石量暂不利用资源储量为3.11万t，硅灰石精矿量暂不利用资源储量为1.62万t。

2)保护区保安矿柱量的不同

矿区西南侧为南城子山遗址保护区，设计留设保安矿柱，保安矿柱以保护区外沿5m为基准，然后向下以第四系45°、基岩70°划定。设计保安矿柱硅灰石矿石量暂不利用资源储量为3.277万t(不可利用资源量)，硅灰石精矿量暂不利用资源储量为1.504万t(不可利用资源量)。

综上，设计硅灰石矿石量暂不利用资源储量为18.945万t(保护区保安矿柱资源量3.277万t+45m中段以下边角损失量3.11万t+矿房间顶住暂不利用资源量12.558万t=18.945万t)，硅灰石精矿量暂不利用资源储量为9.953万t。

本次设计利用硅灰石矿石量(探明+控制+推断)资源量为29.303万t,硅灰石精矿量(探明+控制+推断)资源量为15.933万t。本次设计利用资源率为65.4％(不含不可利用资源量)，

设计利用资源储量详见下表。

**表4-7 设计利用资源储量结果表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 类型 | 储量  类型 | 矿量(万t) | 南城子山保护区矿柱损失量(万t) | 边角损失量(万t) | 矿房间顶柱损失量(万t) | 设计利用资源量(万t) |
| 矿石 | TM | 8.239 |  |  | 2.472 | 5.767 |
| KZ | 18.773 | 0.38 |  | 5.518 | 12.875 |
| TD | 21.236 | 2.897 | 3.11 | 4.569 | 10.660 |
| 合计 | 48.248 | 3.277 | 3.11 | 12.558 | 29.303 |
| 精矿 | TM | 4.037 |  |  | 1.211 | 2.826 |
| KZ | 10.268 | 0.16 |  | 3.032 | 7.076 |
| TD | 11.581 | 1.344 | 1.62 | 2.585 | 6.032 |
| 合计 | 25.886 | 1.504 | 1.62 | 6.829 | 15.933 |

(2) 设计可采储量

设计可采储量=设计利用资源量×采矿回采率

=15.933×85%

=13.54万t

(3) 开采回采率

根据《矿产资源“三率”指标要求第6部分：石墨等26种非金属矿产》（DZ/T 0462.6-2023）内容要求回采率为85%。

本项目为硅灰石矿改建设项目，采矿为地下开采方式，本项目采矿回采率85%，符合相关要求。矿山企业承诺在未来的生产过程中，实际回采率不低于85%。

（三）拟建生产规模

#### 1.矿山生产规模

设计根据《开发利用方案》及《采矿许可证》(证号：C2112002009047120014013)确定本矿山硅灰石精矿生产能力为1万t/a，即生产硅灰石矿石能力为2.47万t/a(按含矿系数54%，回采率85%×手选回采率88%)。

(1) 按中段可布矿块数计算矿山生产能力

矿山采用浅孔留矿嗣后充填采矿法。根据矿体赋存条件及开采技术条件计算矿山生产能力。



式中：N－中段可布矿块数，个；

q－矿块生产能力，t/d；

K－矿块利用系数；

E－地质影响系数；

T－年工作日，d；

Z－副产矿石率，%；

A－矿山规模，万t。

按上述参数，验证各中段生产能力，其结果见下表。

**表4-8按可布采场数量确定生产能力结果表**

| 参数  中段标高 | N | q | K | E | T | Z(%) | A |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 75m中段 | 10 | 120 | 0.32 | 0.8 | 330 | 7.41 | 10.7 |
| 45m中段 | 12 | 120 | 0.32 | 0.8 | 330 | 7.41 | 12.5 |

(2) 按矿山年开采速度验证年产量

A=×K1×K2×E=12.5万t/a

式中：V－回采工作下降速度，V＝20m/a；

S－矿体平均开采面积，2470m2；

γ－矿石体重，平均2.84t/m3；

α－矿石回采率，85%；

β－废石混入率，8%；

K1、K2—矿体倾角修正系数，1.1；

E—地质影响系数，取E=0.8。

(3) 生产能力分析

按同时生产矿块数和年下降速度验证可以看出，矿山单中段生产可达到2.47万t/a硅灰石矿石的生产能力。

#### 2.矿山服务年限

根据采矿设计手册及矿山的生产实际，选取适合的矿山开采技术参数，设计贫化率取15%。

矿山服务年限计算如下：



式中：T—矿山服务年限，a；

Q—设计利用资源量，15.933万t；

A—年产矿石量，1万t/a；

α—矿石回采率，地下：85%；

β—矿石贫化率，地下：15%。

本方案生产规模为1万t/a，考虑矿山投产前所需达到的三级矿量和应达到的矿山生产能力，设计工程均为新建工程，需要考虑基建期。根据计算的设计利用资源储量，经计算，矿山服务年限15年零11个月(不含24个月基建期)。

（四）资源综合利用

#### 1.选矿回收率

矿石中硅灰石为微晶-中晶纤维状、层状结构，与脉石矿物较易区分，选矿方法为人工手选，矿山采矿回收率85%，手选损失率88%，废石混入率5%，产品以10cm~20cm块状硅灰石精矿出口为主，满足建筑陶瓷用硅灰石最低质量标准。其次还有少量硅灰石粉和方解石粉等。

总体来看，现有选矿工艺流程简单，矿石可选性较好，选矿回收率较高。单位矿物量成本总和116元/吨，硅灰石销售价格500元/吨（不含税）。经技术分析和矿床经济利用价值估算，其经济效益较好。

#### 2.综合利用率

根据《辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告》及《〈辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告〉评审意见书》，确定该矿主矿种为硅灰石矿，平均品位SiO249.43%。

矿体赋存于大理岩中，大理岩呈白色，灰白色，变晶结构，块状结构，主要矿物成份为方解石，有少量石英，1997年普查工作中取大理岩样品两个，分析结果如下：CaO：55.26%、MgO：0.46%、SiO2：1.11%、Fe2O3：0.15%、Al2O3：0.32%、K2O：0.00%、Na2O：0.04%、S2O3：0.03%，该大理岩化学成分完全符合制硅酸盐水泥原料的要求，开采时可以考虑综合利用。

#### 3.资源保护

矿体赋存于大理岩中，大理岩呈白色，灰白色，变晶结构，块状结构，主要矿物成份为方解石，有少量石英，1997年普查工作中取大理岩样品两个，分析结果如下：CaO：55.26%、MgO：0.46%、SiO2：1.11%、Fe2O3：0.15%、Al2O3：0.32%、K2O：0.00%、Na2O：0.04%、S2O3：0.03%，该大理岩化学成分完全符合制硅酸盐水泥原料的要求，开采时可以考虑综合利用。

# 五、结论

（一）资源储量与估算设计利用资源量

(1) 资源储量

2019年3月企业委托辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司编制了《辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告》，截止2019年2月末，分割划定后矿区内硅灰石资源储量(122b+333)57.56万t，其中122b储量26.943万t，333资源量30.617万t；硅灰石精矿资源储量(122b+333)28.848万t，其中122b储量12.621万t，333资源量16.227万t。该核实报告于2019年4月通过了辽宁溪源土地矿产资源评估有限公司组织的专家评审，评审意见书：铁自事评(开)字〔2020〕001号，铁岭市自然资源局对评审意见书予以备案，备案文号为：铁国土资储备字〔2019〕006号。

2024年11月，企业在已有的核实工作基础上进一步查明矿区地质资料，重新提交了《辽宁省调兵山市泉眼沟矿区硅灰石矿补充勘探报告》，该报告于2024年11月通过了专家审查，取得了专家审查意见书。矿床地质资料勘查程度达到勘探要求。

矿区范围内共圈出1条硅灰石矿体，截止到2024年10月31日，采矿权范围内保有硅灰石矿石量(探明资源量+控制资源量+推断资源量)48.248万t，其中探明资源量8.239万t，控制资源量18.773万t，推断资源量2.1236万t；硅灰石精矿量(探明资源量+控制资源量+推断资源量)25.886万t，其中探明资源量4.037万t，控制资源量10.268万t，推断资源量11.581万t。

《补充勘探报告》与2019年《资源储量分割报告》对比，采矿权范围内硅灰石矿石量减少了9.312万t，矿区范围内累计查明资源量119.422万t，资源储量变化率为-7.8%。资源量变化原因是：

(1) 矿山生产开采，导致资源量减少(安全生产许可证有效期至2021年5月)。

(2) 矿山在早期开采形成的采空区上方留设了间柱及顶柱，本次核实对采空区矿柱资源储量进行了核减。

根据《自然资源部关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见(试行)》(自然资规[2019]7号)中明确：缩减矿产资源储量政府直接评审备案范围，减轻矿业权人负担。评审备案范围探矿权转采矿权、采矿权变更矿种与范围，油气矿产在探采矿期间探明地质储量、其他矿产在采矿期间资源量发生重大变化的(变化量超过30%或达到中型规模以上的)，以及建设项目压覆重要矿产，应当编制矿产资源储量报告，申请评审备案。本项目资源量变化量为7.8%，不超过30%，不在评审备案范围内。

(2) 设计利用资源储量

调兵山市硅灰石井巷矿于2024年11月提交了《辽宁省调兵山市泉眼沟矿区硅灰石矿补充勘探报告》，该报告于2024年11月通过了专家审查，取得了专家审查意见书，出具了《〈辽宁省调兵山市泉眼沟矿区硅灰石矿补充勘探报告〉审查意见书》。截止到2024年10月31日，采矿权范围内保有硅灰石矿石量(探明资源量+控制资源量+推断资源量)48.248万t，其中探明资源量8.239万t，控制资源量18.773万t，推断资源量2.1236万t；硅灰石精矿量(探明资源量+控制资源量+推断资源量)25.886万t，其中探明资源量4.037万t，控制资源量10.268万t，推断资源量11.581万t。

由于矿区西南侧为南城子山遗址保护区，为保护遗址保护区，设计留设保安矿柱，保安矿柱以遗址保护区外沿5m为基准，然后向下以第四系45°、基岩70°划定。设计保安矿柱硅灰石矿石量暂不利用资源储量为3.277万t，硅灰石精矿量暂不利用资源储量为1.504万t；本次设计最低开采中段以下需留设5m水仓高度，受矿界限制，45m中段以下矿体不能进行开采，45m中段以下边角损失硅灰石矿石量暂不利用资源储量为3.11万t，硅灰石精矿量暂不利用资源储量为1.62万t；矿房间顶柱硅灰石矿石量暂不利用资源储量为12.558万t，硅灰石精矿量暂不利用资源储量为6.829万t。

综上，设计硅灰石矿石量暂不利用资源储量为18.945万t，硅灰石精矿量暂不利用资源储量为9.953万t，本次设计利用硅灰石矿石量(探明+控制+推断)资源量为29.303万t,硅灰石精矿量(探明+控制+推断)资源量为15.933万t。

（二）采矿权矿区范围

2019年10月，调兵山市硅灰石井巷矿取得铁岭市自然资源局颁发颁发采矿许可证。

根据采矿许可证(证号：C2112002009047120014013)确定的调兵山市硅灰石井巷矿矿区范围由12个拐点圈定，开采深度由250m至40m，矿区面积0.2847km2

（三）开采矿种

本次方案设计开采矿种为硅灰石。

（四）开采方式、开采顺序、采矿方法

(1) 开采方式

本次设计开采方式为地下开采，与矿山现开采方式一致。

(2) 开采顺序

根据矿体的赋存情况及开采技术条件，充分考虑水文地质、工程地质、环境地质因素的影响，根据矿区内矿体的空间展布，矿区范围内一个采区整体考虑，对于整个开采系统而言，确定矿床开采顺序采用自上而下分中段回采，各中段矿体采用从下向上开采，由回风侧向入风侧后退式回采。

(3) 采矿方法

本项目性质为改建项目，设计采矿方法选取参照《采矿设计手册》，并类比相似矿山，依据矿体赋存条件，设计采用浅孔留矿嗣后充填法。

（五）拟建生产规模、矿山服务年限

采矿许可证（证号：C2112002009047120014013），矿山生产规模为1万t/a。与验证的生产规模吻合，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15年零11个月(不含基建期)。

（六）资源综合利用

矿石中硅灰石为微晶-中晶纤维状、层状结构，与脉石矿物较易区分，选矿方法为人工手选，矿山采矿回收率85%，手选损失率88%，废石混入率5%，产品以10cm~20cm块状硅灰石精矿出口为主，满足建筑陶瓷用硅灰石最低质量标准。其次还有少量硅灰石粉和方解石粉等。

根据《辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告》及《〈辽宁省调兵山市泉眼沟硅灰石矿资源储量分割报告〉评审意见书》，确定该矿主矿种为硅灰石矿，平均品位SiO249.43%。

矿体赋存于大理岩中，大理岩呈白色，灰白色，变晶结构，块状结构，主要矿物成份为方解石，有少量石英，1997年普查工作中取大理岩样品两个，分析结果如下：CaO：55.26%、MgO：0.46%、SiO2：1.11%、Fe2O3：0.15%、Al2O3：0.32%、K2O：0.00%、Na2O：0.04%、S2O3：0.03%，该大理岩化学成分完全符合制硅酸盐水泥原料的要求，开采时可以考虑综合利用。

# 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.营业执照(统一社会信用代码：912112817308236158)；

4.采矿许可证(证号：C2112002009047120014013)；

5.申请人承诺书；

6.开发利用方案编制委托书；

7.方案编制单位承诺书；

8.《调兵山市硅灰石井巷矿矿产资源开发利用方案(调整方案)》审查意见书(铁自事评(开)字〔2019〕03号，2019年5月；

9.《<辽宁省调兵山市泉眼沟矿区硅灰石矿补充勘探报告>评审意见书》，2024年11月；

# 附图

1.图纸目录

2.地形地质及矿区范围图1:2000

3.总平面布置1:2000

4.井上下工程对照图1:2000

5.开拓系统垂直纵投影图1:2000

6.三叠图1:2000

7.地质勘探线剖面图1:2000

8.浅孔留矿嗣后充填法采矿方法示意图