

宁夏回族自治区固原市原州区张易镇  
田堡村建筑用砂矿

# 矿产资源开发利用方案

设计生产规模：16.00 万吨/年

宁夏启莱自然资源勘查有限公司

二〇二二年五月

宁夏回族自治区固原市原州区张易镇  
田堡村建筑用砂矿

# 矿产资源开发利用方案

设计生产规模：16.00 万吨/年

报告提交单位：西吉县利兴源建材有限公司  
报告编制单位：宁夏启莱自然资源勘查有限公司  
法定代表人：张兴超  
项目负责：刘挺  
报告编制人员：刘刚 刘挺 王炳强  
提  
提交报告时间：二〇二二年五月

宁夏回族自治区固原市原州区张易镇  
田堡村建筑用砂矿

# 矿产资源开发利用方案

设计生产规模：16.00 万吨/年

## 主要设计人员

|       |       |
|-------|-------|
| 张 兴 超 | 工程师   |
| 王 炳 强 | 助理工程师 |
| 刘 挺   | 助理工程师 |
| 刘 刚   | 助理工程师 |

# 目 录

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| <b>1. 概述 .....</b>            | <b>1</b>  |
| 1.1. 概况.....                  | 1         |
| 1.2. 矿山位置与交通、自然地理和区域经济概况..... | 4         |
| 1.3. 矿山开采现状及周边情况.....         | 6         |
| 1.4. 编制依据.....                | 8         |
| <b>2. 矿产品需求现状和预测 .....</b>    | <b>10</b> |
| 2.1. 市场需求现状.....              | 10        |
| 2.2. 需求预测及可供性分析.....          | 10        |
| 2.3. 产品用途.....                | 10        |
| <b>3. 地质资源概况 .....</b>        | <b>11</b> |
| 3.1. 矿山总体概况.....              | 11        |
| 3.2. 矿山地质.....                | 11        |
| 3.3. 矿床地质特征.....              | 14        |
| 3.4. 开采技术条件.....              | 17        |
| 3.5. 地质资源储量.....              | 17        |
| 3.6. 设计利用的矿产资源储量.....         | 18        |
| 3.7. 对地质报告的评述意见.....          | 20        |
| <b>4. 主要建设方案的确定 .....</b>     | <b>21</b> |
| 4.1. 建设规模及产品方案.....           | 21        |
| 4.2. 矿山开采范围的确定.....           | 21        |
| 4.3. 确定的可采储量.....             | 21        |
| 4.4. 开采方式.....                | 21        |
| 4.5. 开采方法.....                | 21        |
| 4.6. 开拓运输系统.....              | 21        |
| 4.7. 防治水方案.....               | 22        |
| <b>5. 矿山开采 .....</b>          | <b>23</b> |
| 5.1. 开采境界圈定.....              | 23        |
| 5.2. 矿山工作制度、生产能力和服务年限.....    | 24        |
| 5.3. 采矿与剥离.....               | 26        |
| 5.4. 主要设备及主要材料消耗.....         | 27        |
| 5.5. 矿山基建工作.....              | 27        |
| <b>6. 破碎加工 .....</b>          | <b>28</b> |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| 6.1. 加工生产区布置及产品纲领.....        | 28        |
| 6.2. 工作制度.....                | 28        |
| 6.3. 加工工艺过程简述.....            | 28        |
| 6.4. 成品矿运输.....               | 29        |
| <b>7. 总图运输及辅助设施 .....</b>     | <b>30</b> |
| 7.1. 总平面布置.....               | 30        |
| 7.2. 公用辅助设施.....              | 30        |
| <b>8. 安全与职业健康 .....</b>       | <b>33</b> |
| 8.1. 工程概况.....                | 33        |
| 8.2. 矿山安全.....                | 33        |
| 8.3. 职业健康.....                | 41        |
| 8.4. 安全与卫生机构设置、人员配置和资金来源..... | 42        |
| <b>9. 地质灾害评析 .....</b>        | <b>44</b> |
| 9.1. 矿山地质环境.....              | 44        |
| 9.2. 地质灾害评估.....              | 44        |
| 9.3. 主要预防措施.....              | 44        |
| 9.4. 矿山环境治理与边坡治理.....         | 44        |
| 9.5. 地质环境影响简评.....            | 45        |
| <b>10. 环境保护 .....</b>         | <b>46</b> |
| 10.1. 建设地区的环境现状.....          | 46        |
| 10.2. 主要污染源和污染物.....          | 46        |
| 10.3. 控制污染的初步方案.....          | 46        |
| <b>11. 开发方案简要结论.....</b>      | <b>49</b> |
| 11.1. 确定的可采储量、建设规模和服务年限.....  | 49        |
| 11.2. 产品方案.....               | 49        |
| 11.3. 开采方式.....               | 49        |
| 11.4. 厂址及开拓运输方案.....          | 49        |
| 11.5. 开采工艺方案.....             | 49        |
| 11.6. 最终边坡及采掘要素.....          | 49        |
| 11.7. 总平面布置.....              | 49        |
| 11.8. 简要综合评价.....             | 49        |
| 11.9. 存在的主要问题及建议.....         | 56        |

## 附图

- |    |                  |            |
|----|------------------|------------|
| 1、 | 矿山地形地质图（开采现状平面图） | 比例尺：1:1000 |
| 2、 | 总平面布置图（基建终了平面图）  | 比例尺：1:2000 |
| 3、 | 开采终了平面图          | 比例尺：1:1000 |
| 4、 | 开采终了剖面图          | 比例尺：1:1000 |
| 5、 | 采矿工艺示意图          |            |

## 附件

- 1.设计委托书复印件；
- 2.营业执照复印件；
- 3.《宁夏固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿(补划区)资源储量核实报告评审意见书》复印件；

# 概述

## 1.1. 概况

### 1.1.1. 项目建设背景

西吉县利兴源建材有限公司成立于2017年3月30日,经营范围为建筑材料、五金机电、环保设备、绿化养护设备、保温隔热材料、防水材料、木制品、混凝土材料的销售与运输、工程机械设备租赁、采砂及砂石料加工(依法必须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)。

企业2020年4月21日西吉县利兴源建材有限公司在宁夏土地使用权矿业权水权交易系统通过竞拍获得本采矿权,2021年5月25日取得了由原固原市原州区国土资源局颁发的采矿权许可证(矿山相关证照信息表如表1-1,原采矿证坐标如表1-2)。

表 1-1 矿山相关证照信息表

| 营业执照    |  |          |                       |
|---------|--|----------|-----------------------|
| 证照编号    | 9164022MA7609UM0T  | 有效期至     | 长期                    |
| 成立日期    | 2017年3月30日   | 类型       | 有限责任公司                |
| 采矿许可证   |  |          |                       |
| 发证机关    | 固原市原州区自然资源局  | 开采方式     | 露天开采                  |
| 采矿权人    | 西吉县利兴源建材有限公司   | 矿区面积     | 0.0381km <sup>2</sup> |
| 采矿证号    | C6404022021057160151977  | 矿区范围     | 4个拐点坐标圈定              |
| 有效期限    | 2021年5月25日至2026年5月25日  | 开采标高     | +2255.00~+2170m       |
| 开采矿种    | 建筑用砂   | 生产规模     | 16.00万吨/年             |
| 企业投资备案证 |  |          |                       |
| 项目名称    | 原州区张易镇田堡村建筑用砂矿   | 统一社会信用代码 | 9164022MA7609UM0T     |
| 项目法人全称  | 西吉县利兴源建材有限公司   | 企业类型     | 私营企业                  |
| 建设地点    | 张易镇田堡村   | 建设性质     | 新建                    |
| 计划开工时间  | 2020年7月  | 项目总投资    | 622万元                 |
| 建设规模    | 矿山开采面积0.0381平方公里,开采储量168.53万吨,年生产建筑用砂16万吨。   |          |                       |
| 建设内容    | 矿区总占地面积50亩,生产加工区1.8万平方米,临时道路700平方米,砂石料堆场5500平方米,办公及生活用房700平方米,硬化道路1000平方米,绿化4000平方米,购置生产设备22台(套) |          |                       |

表 1-2 原采矿证范围拐点坐标表

| 拐点编号                   | 西安 80 直角坐标系 |             | 2000 国家大地坐标系            |             |
|------------------------|-------------|-------------|-------------------------|-------------|
|                        | X           | Y           | X                       | Y           |
| 1                      | 3963469.07  | 35598725.55 | 3963480.56              | 35598837.95 |
| 2                      | 3963654.72  | 35598873.61 | 3963666.21              | 35598986.01 |
| 3                      | 3963587.18  | 35598997.67 | 3963598.67              | 35599110.07 |
| 4                      | 3963382.86  | 35598892.53 | 3963394.35              | 35599004.93 |
| 标高范围 2255.00m-2170.00m |             |             | S=0.0381km <sup>2</sup> |             |

企业在后续开采过程中发现实际矿层规模、形态、产状、厚度、矿石质量等与简测报告中相关数据存在较大差异。2021 年 12 月，固原市原州区自然资源局委托甘肃省地质矿产勘查开发局第一地质矿产勘查院对采矿权范围内资源储量进行核实，提交了《宁夏固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿资源储量核实报告》，于 2022 年 2 月通过评审备案。与宁夏回族自治区有色金属地质勘查院提交的《宁夏回族自治区固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿资源储量简测报告》（2017 年 5 月）对比发现估算的推断资源量减少了 36.50 万 m<sup>3</sup>（62.06 万 t），资源量变化原因为：矿山经过开采后，矿区中部及南部出露砂质泥岩夹石，其主要成分为泥质约占 50-60%，节理裂隙发育，岩石破碎松散，不能作为建筑用砂矿进行开发利用，其厚度一般在 3-45m，已达到夹石剔除厚度，导致资源量大幅减少。因此，2022 年 3 月 1 日，固原市原州区自然资源局委托甘肃西秦矿业有限责任公司对补划区内资源储量进行核实，并提交《宁夏固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿（补划区）资源储量核实报告》。

为进一步加强固原市矿业权管理，优化矿产资源开布局，科学合理设置采矿权，强化矿产资源的有效开发和保护，提高矿产资源开发规模化、集约化程度，加强矿产资源对固原市经济社会发展的保障能力，在考虑原有矿山的基础上，按照要求对全市非煤矿产采矿权进行了统一规划。

### 1.1.2. 编制任务和目的

本次方案编制任务主要是在开展野外工作的基础上，对采矿权范围内的资源进行合理开发及利用设计出一个指导性的方案；根据矿山内蕴资源储量、储量级别，提出资源储量的利用情况、考虑边帮损失及回采损失、最终确定可采储量、开采规模、服务年限；对方案进行经济意义概略研究和估算。目的是为矿山企业

开采设计提供资料依据。

方案编制的内容和要求按照国土资源部（国土资发[1999]98号）《关于加强矿产资源开发利用方案审查的通知》、《矿产资源开发利用方案编写内容要求》编写。

方案编制的目的：为了更好地提高矿产资源综合利用水平，有效保护和治理矿山自然生态环境，根据宁夏回族自治区国土资源厅文件《宁夏国土资源厅关于印发规范矿产资源开发利用和矿山地质环境恢复治理专项整治行动实施方案的通知》（宁国土资发〔2018〕84号）文件精神和要求，大力实施生态立区战略，深入推进绿色发展，坚决摒弃损坏甚至破坏生态环境的开发模式，铁腕整治矿区地质环境，坚持依法治矿，推进矿产资源合理开发利用，提高矿产资源开发利用水平，持续改善矿山地质环境质量。为矿业权人合理开发矿产资源提供推荐方案、并为主管部门指导矿山绿色建设工作和对矿山进行监管提供参考依据。

为此，西吉县利兴源建材有限公司委托宁夏启莱自然资源勘查有限公司编制了本方案。

### 1.1.3. 项目名称及隶属关系

项目名称：宁夏回族自治区固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿；

矿山性质：改建；

开采矿种：建筑用砂；

开采方式：露天开采；

生产规模：16.00万吨/年；

矿山面积：0.0621平方公里（其中原采矿权0.0381平方公里；补划面积0.024平方公里）

开采深度：+2255米至+2170米。

根据《(补划区)资源储量核实报告》，确定矿山范围由两部分组成（原有采矿权范围和补划区范围，补划区位于采矿权范围西南方向，补划区1、2号拐点坐标与采矿权范围1、4号拐点坐标重合），其中原有采矿权范围由4个拐点坐标圈定，矿山范围呈不规则多边形，西南-北东长约230米，北西-南东宽约150米。其拐点坐标见表1-4。

本次设计范围为原有采矿权与补划区范围的总面积，进行统一布局，统一规划设计。

原有采矿权范围拐点坐标表

表 1-3

| 拐点编号 | 西安 80 直角坐标系 |             | 2000 国家大地坐标系 |             |
|------|-------------|-------------|--------------|-------------|
|      | X           | Y           | X            | Y           |
| 1    | 3963469.07  | 35598725.55 | 3963480.56   | 35598837.95 |
| 2    | 3963654.72  | 35598873.61 | 3963666.21   | 35598986.01 |
| 3    | 3963587.18  | 35598997.67 | 3963598.67   | 35599110.07 |
| 4    | 3963382.86  | 35598892.53 | 3963394.35   | 35599004.93 |

标高范围 2255.00m-2170.00m      S=0.0381km<sup>2</sup>

补划区范围由 5 个拐点圈定，呈不规则五边型，坐标如表 1-4

| 序号 | 1980 西安坐标系 |             | 2000 国家大地坐标系(发证) |             |
|----|------------|-------------|------------------|-------------|
|    | X          | Y           | X                | Y           |
| 1  | 3963469.07 | 35598725.55 | 3963480.56       | 35598837.95 |
| 2  | 3963382.86 | 35598892.53 | 3963394.35       | 35599004.93 |
| 3  | 3963353.04 | 35598980.15 | 3963364.53       | 35599092.55 |
| 4  | 3963324.91 | 35598863.80 | 3963336.40       | 35598976.20 |
| 5  | 3963340.78 | 35598641.22 | 3963352.27       | 35598753.62 |

面积：0.024km<sup>2</sup>      采标高：2255m—2170m

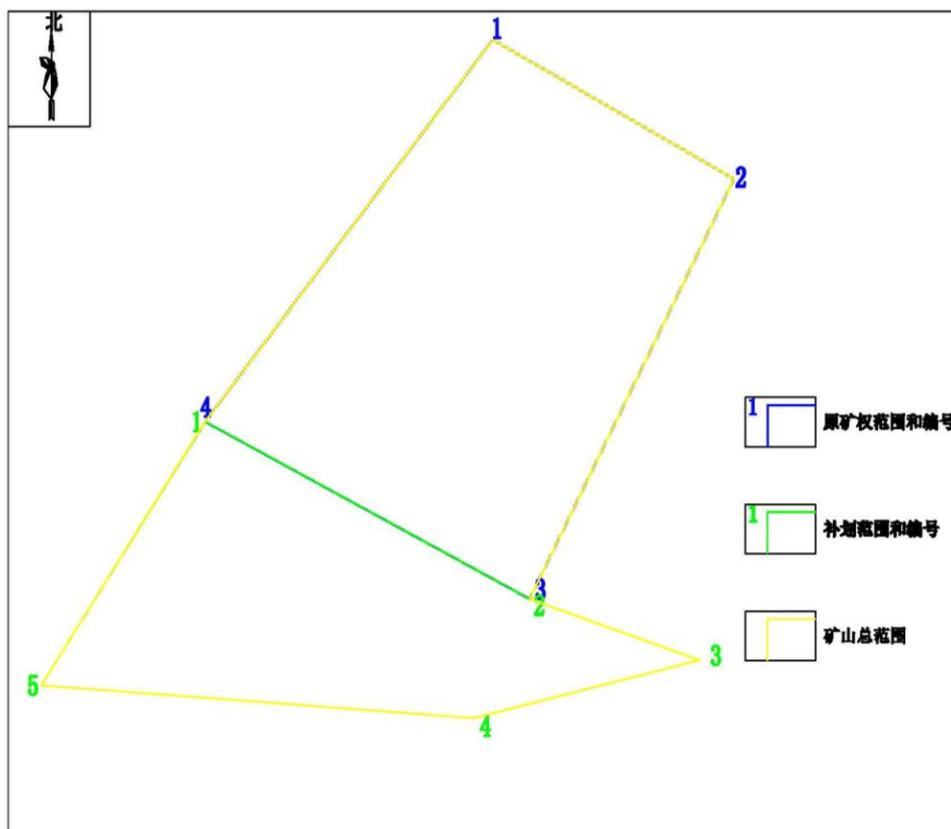


图 1-1 补划区与原有采矿权相对位置图（矿山设计范围图）

## 1.2. 矿山位置与交通、自然地理和区域经济概况

### 1.2.1. 矿山位置与交通

矿山位于宁夏固原市原州区西南 220° 方位，距原州区城区直线距离约 28km，行政区划属原州区张易镇田堡村管辖，北距张易镇约 2km。原采矿权地理中心点坐标(西安 80)：东经 106° 05′ 35″，北纬 35° 47′ 45″，补划区中心地理坐标：东经 106° 05′ 38″，北纬 35° 47′ 43″ 矿山北距固（原）将（台堡）公路 2km，有简易沙土路相通，交通较便利，见图 1-2。



图 1-2 交通位置图

### 1.2.2. 自然地理及气象

矿山区域地貌属典型黄土地貌，区内地势起伏较大，整体西高东低。填图范围内最高海拔高度为 2263m，最低海拔高度为 2135m，相对高差约 130m。植被稀少，黄土分布广，在山脊及北侧沟谷有砂石出露。

矿区地处内陆，为大陆性半干旱气候，具有年降水量少，且受地形影响强烈，雨季集中，降水分布不均匀，蒸发强烈，全年平均气温低，昼夜温差大的特点，表现出春暖迟，夏热短，秋凉早，冬寒长的典型气候特征。根据固原气象站（2015 年）观测资料统计，原州区的年降水量 377.6mm，年平均降水量约为 435mm。南部近山地带降水较多，自南向北降水减少。降水多集中在七、八、九月份。

据《中国地震动峰值加速度分区图》（GB18306-2001）和地震动峰值加速度分区与地震烈度分区对照关系表，矿山地震动峰值加速度（ $\geq 0.2g$ ）对应的地震烈度为 VIII 度。

### 1.2.3. 区域经济和社会概况

原州区地处黄河中上游地区的黄土高原西部，位于六盘山北麓。全区全年实现地区生产总值 136.44 亿元，按可比价格计算，同比增长 8.7%，其中：第一产业实现增加值 16.94 亿元，同比增长 4.3%，对经济增长的贡献率为 6.6%；第二产业实现增加值 39.98 亿元，同比增长 14%，对经济增长的贡献率为 42.6%；第三产业实现增加值 79.52 亿元，同比增长 7.3%，对经济增长的贡献率为 50.8%。三次产业结构比由上年的 12.8:27.5:59.7 调整为 12.4:29.3:58.3。按常住人口计算，全区人均地区生产总值 31829 元，同比增长 14.6%。

全区累计完成固定资产投资 98.94 亿元，同比下降 18.9%。其中：项目完成投资 63.40 亿元，同比增长 38.1%；房地产完成投资 35.54 亿元，同比下降 53.3%。

## 1.3. 矿山开采现状及周边情况

### 1.3.1. 土地利用现状

本矿山用地总占地面积为 0.0621km<sup>2</sup>，占用的土地利用现状类型（依据 2019 年土地变更调查数据）为林地和裸地，见图 1-3。



图 1—3 土地利用现状图

### 1.3.2. 矿山开采现状

本项目为改建项目，矿区范围内及周边无采矿权。矿山目前已形成+2240 米采矿平台、+2190 米倒堆平台、+2170 米装运平台。其中+2240 米采矿平台呈不规则椭圆形，长 50 米、宽 30 米，边坡高度 5-15 米不等，边坡约  $65^{\circ}$ ，现状稳定；+2190 米倒堆平台长 65 米左右，宽 50 米，边坡高度约为 5-25 米，边坡角  $45-65^{\circ}$  不等，边坡基本稳定；+2170 米为装载平台，位于原有采矿权 3 号拐点附近，长约 50 米，宽约 30 米，边坡高度约为 5-20 米边坡角  $45-65^{\circ}$  不等，边坡基本稳定。矿山现有主运矿道路已由工业场地通至+2170 米，路面宽约为 6 米，坡度 8%；现有简易道路已通至+2240 米、+2190 米，路面宽 4 米，坡度 20%，仅为挖掘机行走道路。

矿山利用的旧工程主要有矿山道路、工业场地、机械设备等。

### 1.3.3. 矿山周边情况

矿山未在本基本农田保护区范围内，周边 300 米内无其他矿山，无国家保护的野生动植物资源，无名胜古迹，无地下管网及测绘基准点等国家禁止开采项，矿山范围内植被稀疏。

## 1.4. 编制依据

### 1.4.1. 主要编制依据

#### 1.4.1.1. 国家和地方的有关规范、规定

- 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令（1996）第 74 号）；
- 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令（2009）第 18 号）；
- 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令(2014)第 13 号）；
- 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令（1994）第 28 号）；
- 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令（2008）第 6 号）；
- 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令（2016）第 48 号）；
- 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令（2014）第 9 号）；
- 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令（1998）第 253 号）；
- 《矿产资源开采登记管理办法》（中华人民共和国国务院令（1998）第 241 号）；
- 《关于加强矿产资源开发利用方案审查的通知》（1999 年 4 月 19 日）（国土资源部国土资发[1999]98 号）；
- 财政部、国家安全生产监管总局关于印发《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的通知(财企[2012]16 号)；

➤ 《宁夏回族自治区非煤矿山最低生产建设规模及服务年限标准》的通知（宁国土资发[2019]373号）；

➤ 《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2006；

➤ 《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010；

➤ 《工作场所有害因素职业接触限值》GBZ2-2007；

➤ 《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）。

#### **1.4.1.2. 主要基础性资料**

➤ 设计委托书；

➤ 宁夏回族自治区有色金属地质勘查院 2017 年 6 月编制完成的《宁夏回族自治区固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿资源储量简测报告》；

➤ 《宁夏回族自治区固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿资源储量简测报告评审意见书》；

➤ 《宁夏回族自治区固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿资源储量简测报告矿产资源储量评审备案证明》（固自然资储备字[2020]01号）；

➤ 《宁夏固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿(补划区)资源储量核实报告评审意见书》。

#### **1.4.2. 编制原则**

➤ 生产规模：开采建筑用砂矿 16.00 万吨/年；

➤ 工作制度：采用连续工作制，240 天/年，1 班/天，8 小时/班；

➤ 电源：委托张易镇供电所架设；

➤ 水源：生产及生活区用水引自田堡村；

➤ 排土：设置临时堆土场，位于工业场地及原有采矿权内；

➤ 矿石运至加工生产区进行破碎，矿石在砂石堆放场交货；

➤ 概算：按全国建材定额和当地造价定额确定。

## 2. 矿产品需求现状和预测

### 2.1. 市场需求现状

近几年，随着国民经济的高速发展，基本建设投资逐年上升，建筑用砂的用量逐年增大。因露天采矿业剥离量的不断加大，致使采矿成本不断提高，优质资源不断减少，与市场需求形成反比。经市场调查表明，目前开发建筑用砂矿产品具有需求量大、市场稳定、投资较少、见效快、周期较短的特点。尤其在国家扩大内需，拉动基础产业的市场需求，其矿产品价格相对稳定并稳中有升，具供不应求之势。

### 2.2. 需求预测及可供性分析

根据固原市“十三五”时期经济社会发展目标，将新增大量公路建设及其它涉及经济发展和民生的基础设施项目投入等，在当前国家大力发展城镇化的大背景下，可以预见未来的几年里，该区对建筑用砂的市场整体需求将呈上升之势。

采矿权位置距原州区资源消耗地均较近，水电、运输等外部开发条件保障充分，资源能就近充分利用，运输又方便快捷、减少成本，提高了市场竞争力。

### 2.3. 产品用途

该矿山开采出来的矿石主要以砂石为主，约占 89.4%，砾石约占 10.1%，砂料（粒径 0.075-4.75mm），原砂不经水洗可作为砌筑砂浆原料，经水洗后可作为建筑混凝土砂浆的优质原料，也可作为其它工程用途。砾料（粒径 9.50-16.00mm）可直接粉碎加工成建筑用碎石，也可直接用于铺路。最终用途根据市场的需要而定。

据周边区域调查以及近几年销售情况分析，建筑用砂价格呈逐渐上升趋势。目前该地区建筑用砂销售价格约 30 元/吨。

## 3. 地质资源概况

### 3.1. 矿山总体概况

#### 3.1.1. 矿山总体规划情况

宁夏回族自治区国土资源厅于 2016 年 9 月委托宁夏回族自治区有色金属地质勘查院编制完成了《宁夏回族自治区固原市原州区建筑用石料、建筑用砂及砖瓦用粘土矿采矿权设置区划（2016-2020 年）》，本矿山为已设置的采矿权之一，本次设置的固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿符合矿区总体开发方向，符合当地的非金属矿产开发政策。

本方案坚持资源的开发与保护相结合的原则，遵循“把资源的节约放在首位”的资源政策，以充分合理利用建筑用砂资源。

#### 3.1.2. 矿山矿产资源概况

根据 2022 年 3 月甘肃西秦矿业有限责任公司编制完成的《宁夏固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿(补划区)资源储量核实报告》中所述。截止 2022 年 3 月 1 日，采矿权及补划区范围内建筑用砂资源量总计 98.84 万 m<sup>3</sup>（168.04 万 t）。其中原采矿权范围内资源量 62.63 万 m<sup>3</sup>（折合 106.48 万 t），补划区资源量 36.21 万 m<sup>3</sup>（折合 61.56 万 t）。动用的探明资源量为 3.80 万 m<sup>3</sup>（6.46 万 t）。保有资源量总计 95.05 万 m<sup>3</sup>（折合 161.58 万 t），其中原采矿权范围内 58.83 万 m<sup>3</sup>（折合 100.02 万 t），补划区资源量 36.21 万 m<sup>3</sup>（折合 61.56 万 t）。剥离量（外剥离量、内剥离量）62.90 万 m<sup>3</sup>。

### 3.2. 矿山地质

#### 3.2.1. 地层

根据《宁夏回族自治区区域地质志》岩石地层的划分成果，矿区地层区划属华北-柴达木地层大区-祁连地层区-北祁连地层分区-靖远-西吉地层小区。

##### （一）区域地层

区域上出露的地层有白垩系下统马东山组、古近系始新统寺口子组、古近系渐新统清水营组、新近系中新统红柳沟组、第四系上更新统马兰组、第四系全新统下部冲积层、第四系全新统上部冲积层（见图 3-1）。

##### （二）矿区地层

矿区内出露地层为古近系寺口子组 ( $E_2s$ )、第四系上更新统马兰组 ( $Qp^3m$ )。

古近系寺口子组 ( $E_2s$ )：下部为浅紫红、砖红色厚-块状钙质粗-细砾岩，偶夹少量砂质泥岩；中上部为浅黄褐色中厚层钙质含砾中粗粒长石石英砂岩、中-细砾岩夹少量褐红色泥岩。区域上在寺口子一带为砖红色厚-巨厚层含砾中-细粒长石质砂岩。厚 363.6m。主要分布在矿区西侧、东南侧，为矿区内的含矿地层。为采矿权与补划区内的含矿地层。

根据剖面对比，将该地层分为上下两段：

(1) 古近系寺口子组下段 ( $E_2s^{1-1}$ )：砖红色含砾砂岩夹少量褐红色砂质泥岩，主要在补划区东部出露，呈北西西向带状展布，产状  $350-10^\circ \angle 10-50^\circ$ ，为采矿权与补划区 II 号矿层赋存地层。含砾砂岩为砖红色、褐红色，砂质结构，中厚层状构造，主要由砂质、泥质及少量砾石组成。岩石破碎松散，手搓易碎，多发育灰白色钙质条带，含量 10%。砾石砾径在 0.2—10cm (图 2—3a)。所夹砂质泥岩为褐红色，泥质结构，薄层状构造，主要成分为泥质，约占 50%以上，其余为砂质等。厚度一般在 5—8m 之间。

本层中发育三条褐红色砂质泥岩 (JS1、JS2、JS4)，顺层产出，泥质结构，层状构造，地表出露厚度约为 3.0—17.5m，主要成分为泥质，约占 50%以上，其余为砂质等。

(2) 古近系寺口子组上段 ( $E_2s^2$ )

① 第一层 ( $E_2s^{2-1}$ )：砖红色砂质泥岩 (JS3)，主要在采矿权中部出露，呈北西西向带状展布，产状  $0-10^\circ \angle 34-55^\circ$ ，岩石为砖红色、灰白色，泥质结构，薄层状构造，主要组成成分为泥质约占 60%±，砂质等占 40%±。节理裂隙发育，岩石破碎松散。

② 第二层 ( $E_2s^{2-2}$ )：砖红色砂砾岩，主要在采矿权北部出露，呈北西西向带状展布，产状  $5^\circ \angle 40-50^\circ$ ，为采矿权 I 号矿层赋存地层。岩石为砖红色，砂砾状结构，中-厚层状构造，主要由砾石与胶结物组成。胶结物多为砂质、钙质、泥质组成。砾石砾径大小不等，大 2—10cm，小 0.2—0.8cm，多呈次棱角状，砾石多由石英、长石等组成。

第四系上更新统马兰组 ( $Qp^3m$ )：区域上多分布于山坡、山顶、丘陵顶部和河谷高阶地之上，常形成黄土梁、峁、残丘、深切陡坎、“V”型谷等独特的地貌景观。矿区内大面积出露，其岩性单一，为浅黄、灰黄黄土，偶含钙质结核

(姜结石)。矿区内厚度一般 0-3m。本组黄土结构疏松，孔隙度大，湿陷性强，垂直节理发育，质地均一，不显层理，具有风成黄土的典型特征。

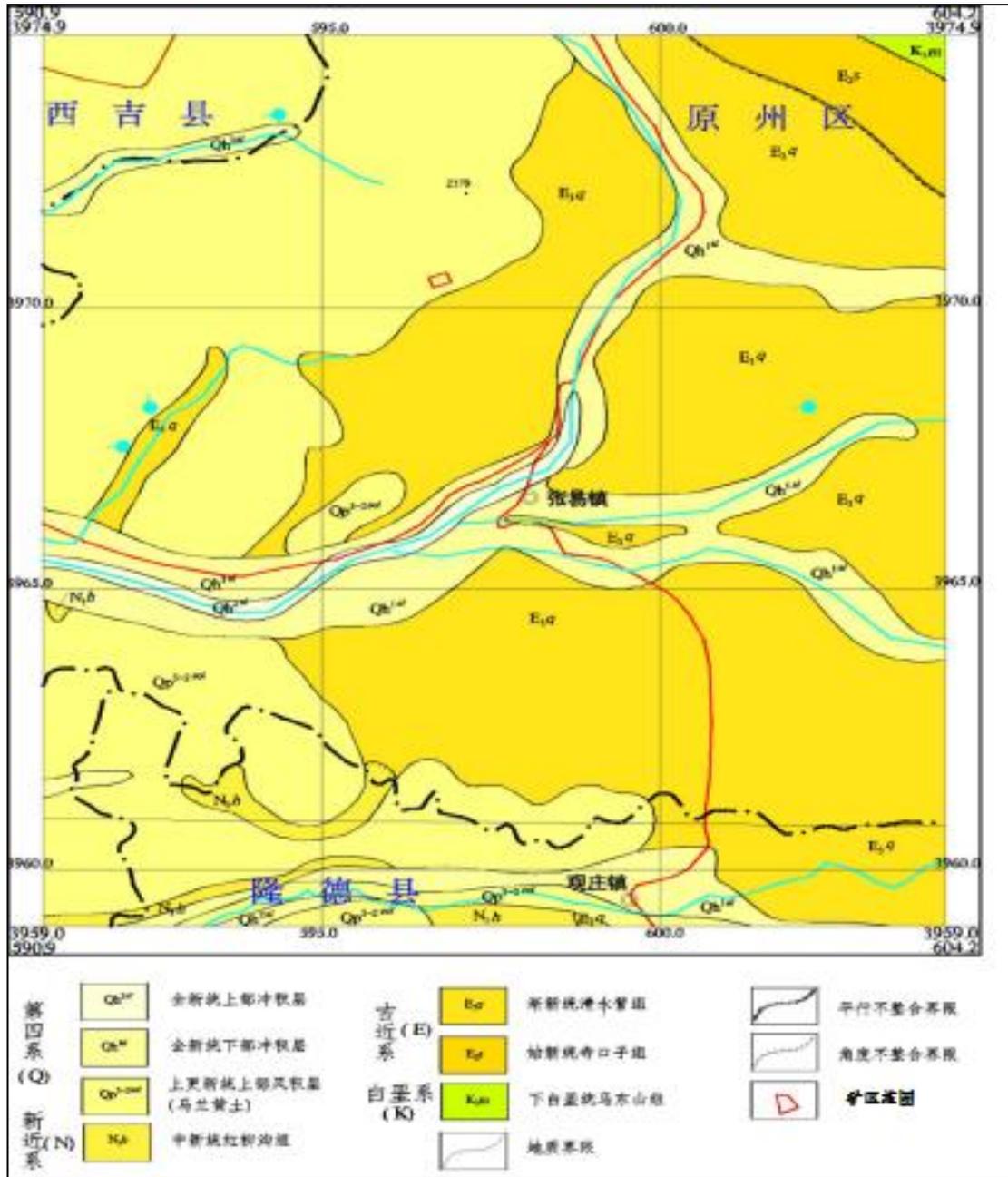


图 3-1 区域地质图

### 3.2.2. 构造

根据《宁夏回族自治区区域地质志》划分成果，采矿权内无褶皱，仅发育一条断裂构造 F1，位于矿区中部，呈舒缓波状北西西向展布，断裂产状为  $5^\circ \angle 50^\circ$ ，断层面较为平直光滑，擦痕清晰可见，断层宽 0.1—0.2m，上盘岩石破碎程度较高，其性质为逆断层。F1 断层为采矿权含砾砂岩 ( $E_2s^{1-1}$ ) 与砂质泥岩 ( $E_2s^{2-1}$ ) 的地层分界线。矿区内无断层、褶皱发育。

### 3.3. 矿床地质特征

#### 3.3.1. 矿层特征

采矿权范围内共圈定出矿层两个：I号砖红色砂砾岩矿层、II号砖红色含砾砂岩矿层。矿层均赋存于古近系寺口子组（E<sub>2</sub>S）地层中。矿层均呈近北西西向展布，延伸至采矿权范围外，采矿权范围内延深至最底可采标高2170m以下，具体特征如下：

1. I号矿层：岩性为砖红色砂砾岩，呈中厚层状产出，产状5-10°∠40-50°。控制矿层长约135m，厚约35m，标高2245—2170m。

2. II号矿层：岩性为砖红色含砾砂岩，呈中厚层状产出，产状35-5°∠10-50°。控制矿层长约110m，厚约110m，标高2253—2170m。

II号矿层含砾砂岩延伸至补划区范围内，矿层岩性为砖红色含砾砂岩，局部产状未发生变化。原矿区夹层JS1延伸至补划区北西角，长约90m，厚约3m，达到剔除厚度。

#### 3.3.2. 矿石特征

##### 3.3.2.1. 矿物成分及结构构造

1. 砂砾岩矿石：砖红色，砂砾状结构，中-厚层状构造，主要由砾石与胶结物组成。胶结物多为砂质、钙质、泥质组成。砾石砾径大小不等，大2—10cm，小0.2—0.8cm，多呈次棱角状，砾石多由石英、长石等组成（图2—5a）。

2. 含砾砂岩矿石：砖红色、褐红色，砂质结构，中厚层状构造，主要由砂质、泥质及少量砾石组成。岩石破碎松散，手搓易碎，多发育灰白色钙质条带，含量10%。砾石砾径在0.2—10cm。

##### 3.3.2.2. 矿石物理性质

根据砂砾岩矿石及含砾砂岩矿石的物理性质样品测定来确定建筑砂矿的质量。根据建筑用砂矿工业质量指标进行等级评价。

2022年1月核实工作共采集物性样3件（砂砾岩矿石：WX1，含砾砂岩矿石：WX2、WX3），建筑用砂工业指标评价及对照情况见表3—1、表3—2。

表 3—1 碎石工业指标评价对照表

| 测试项目   | 质量指标与等级                   |       |       | 测试值   |       |       | 质量等级评价 | 备注   |                    |
|--------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|------|--------------------|
|        | I 类                       | II 类  | III 类 | WX1   | WX2   | WX3   |        |      |                    |
| 一般测试项目 | 表观密度 (kg/m <sup>3</sup> ) | ≥2500 |       |       | 2710  | 2690  | 2680   | 合格   |                    |
|        | 堆积密度 (kg/m <sup>3</sup> ) | ≥1400 |       |       | 1540  | 1530  | 1530   | 合格   |                    |
|        | 含泥量 (%)                   | ≤1.0  | ≤3.0  | ≤5.0  | 6.3   | 9.6   | 5.5    | 不合格  |                    |
|        | 泥块含量 (%)                  | 0     | ≤1.0  | ≤2.0  | 3.5   | 3.5   | 3.1    | 不合格  |                    |
|        | 云母含量 (%)                  | ≤1.0  | ≤2.0  | ≤2.0  | 1.0   | 1.2   | 1.1    | II 类 |                    |
|        | 轻物质含量 (%)                 | ≤1.0  |       |       | 0.2   | 0.6   | 0.4    | 合格   |                    |
|        | 有机物含量                     | 合格    |       |       |       |       |        | 合格   |                    |
|        | 氯离子含量 (%)                 | ≤0.01 | ≤0.02 | ≤0.06 | 0.004 | 0.008 | 0.005  | I 类  |                    |
|        | 硫酸盐及硫化物 (%)               | ≤0.5  |       |       | 0.1   | 0.2   | 0.1    | 合格   | SO <sub>3</sub> 质量 |
|        | 坚固性 (%)                   | ≤8    |       | ≤10   | 4.7   | 5.4   | 5.1    | I 类  |                    |
|        | 压碎指标 (%)                  | ≤20   | ≤25   | ≤30   | /     | /     | /      | /    |                    |
|        | 含水率 (%)                   |       |       |       | 3.0   | 3.1   | 2.9    |      |                    |
|        | 吸水率 (%)                   |       |       |       | 2.1   | 2.3   | 2.0    |      |                    |
| 空隙率    | ≤44                       |       |       | 43    | 42    | 43    | 合格     |      |                    |

表 3—2 颗粒级配评价对照表

| 颗粒级配                                  | 公称粒径 (mm)    |       | 10 | 5.00 | 2.50 | 1.25  | 0.630 | 0.315 | 0.160  |
|---------------------------------------|--------------|-------|----|------|------|-------|-------|-------|--------|
|                                       | 标准要求累计筛余 (%) | I 区   | 0  | 10-0 | 35-5 | 65-35 | 85-71 | 95-80 | 100-90 |
|                                       |              | II 区  | 0  | 10-0 | 25-0 | 50-10 | 70-41 | 92-72 | 100-90 |
|                                       |              | III 区 | 0  | 10-0 | 15-0 | 25-0  | 40-16 | 85-55 | 100-90 |
| 实际累计筛余 (%)                            |              | 0     | 12 | 25   | 39   | 54    | 70    | 85    |        |
| 样品编号 WX1 试验结果：细度模数 $\mu f=2.4$ 极配区属：砂 |              |       |    |      |      |       |       |       |        |
| 颗粒级配                                  | 公称粒径 (mm)    |       | 10 | 5.00 | 2.50 | 1.25  | 0.630 | 0.315 | 0.160  |
|                                       | 标准要求累计筛余 (%) | I 区   | 0  | 10-0 | 35-5 | 65-35 | 85-71 | 95-80 | 100-90 |
|                                       |              | II 区  | 0  | 10-0 | 25-0 | 50-10 | 70-41 | 92-72 | 100-90 |
|                                       |              | III 区 | 0  | 10-0 | 15-0 | 25-0  | 40-16 | 85-55 | 100-90 |
| 实际累计筛余 (%)                            |              | 0     | 14 | 28   | 38   | 45    | 57    | 73    |        |
| 样品编号 WX2 试验结果：细度模数 $\mu f=2.0$ 极配区属：砂 |              |       |    |      |      |       |       |       |        |
| 颗粒级配                                  | 公称粒径 (mm)    |       | 10 | 5.00 | 2.50 | 1.25  | 0.630 | 0.315 | 0.160  |
|                                       | 标准要求累计筛余 (%) | I 区   | 0  | 10-0 | 35-5 | 65-35 | 85-71 | 95-80 | 100-90 |
|                                       |              | II 区  | 0  | 10-0 | 25-0 | 50-10 | 70-41 | 92-72 | 100-90 |
|                                       |              | III 区 | 0  | 10-0 | 15-0 | 25-0  | 40-16 | 85-55 | 100-90 |
| 实际累计筛余 (%)                            |              | 0     | 13 | 30   | 42   | 52    | 67    | 84    |        |
| 样品编号 WX3 试验结果：细度模数 $\mu f=2.4$ 极配区属：砂 |              |       |    |      |      |       |       |       |        |

综合上述物性分析测试结果，依据 GB/T14684-2011 标准，表观密度、堆积密度、孔隙率、有机物含量、云母含量、硫化物及硫酸盐、轻物质含量、氯离子含量、坚固性项目合格；含水率、吸水率见实测值；其中含泥量、泥块含量、颗

粒极配均超过规范标准，综合建筑用砂矿各项质量指标等级，将补划区建筑用砂矿划属为Ⅲ类。

### 3.4. 覆盖层、风化层、夹石特征

#### 3.4.1. 覆盖层

区域属典型黄土地貌，区内地势起伏较大，整体西高东低。植被稀少，黄土覆盖层分布广厚。

##### 1、覆盖层的分布

补划区覆盖层分布面积大，薄厚有差异，厚度一般在 1—3m 山梁及山坡覆盖层厚度较厚，沟谷两侧覆盖层较薄。

##### 2、覆盖层物质组成与结构特征

覆盖层主要由黄土层组成。黄土层为黄灰色，多孔隙，有显著的垂直节理，无层理。有碎屑矿物、粘土矿物及自生矿物组成。质地均一，偶见钙质或黄土结核。

#### 3.4.2. 风化层

矿层未见风化层。

#### 3.4.3. 夹石

补划区内延伸 JS1、JS4 夹石，基本特征如下：

产出于 II 号矿层，顺层产出，产状约  $5^{\circ} < 10^{\circ}$ ，地表出露厚度不一，约 3.0-17.5m。岩性为褐红色砂质泥岩（表 2-3），泥质结构，层状构造，主要成分为泥质，约占 50%以上，其余为砂质等。局部砂质泥岩可塑性较强，手捏易成型，潮湿，含有大量的水分。通过实验测试，含泥量约为 41.2—43.5%、泥块含量 13.5-14.1%。

表 3—3 砂质泥岩含泥量分析结果表

| 样品编号 | 样品名称 | 取样地点 | 含泥量 (%) | 泥块含量 (%) | 备注 |
|------|------|------|---------|----------|----|
| WX5  | 砂质泥岩 |      | 41.2    | 13.5     |    |
| WX6  | 砂质泥岩 |      | 43.5    | 14.1     |    |

### 3.5. 开采技术条件

#### 3.5.1. 水文地质条件

矿山地势北西高，南东低。矿区水源补给主要有大气降水，排泄以蒸发和下渗为主。砂矿开采范围位于山坡上，地势较高，利于排水。据实地收集资料及实地调查，矿区最高洪水位为 2150m，开采标高位于洪水位以上，对采矿及安全生产不会产生太大影响。矿区水文地质条件简单。

#### 3.5.2. 工程地质条件

矿区矿层主要岩性为半固结-松散砖红色含砾砂岩、砂岩，覆盖层为黄土，工程力学强度较低，工程稳定性较差，若被流水浸湿，通常容易剥落和遭受侵蚀，甚至发生坍塌。按照《勘查区水文地质、工程地质勘察规范》规定，本区工程地质类型属于简单型，矿山范围内基岩裸露，无断裂构造，裂隙不发育，岩石整体性较好，根据以往矿山开采情况，开采边坡有 60~80°，开采均安全，故矿层不用顺层开采，矿山开采边坡角采用 65°，不易发生塌方及滑坡。

#### 3.5.3. 环境地质条件

矿区地势北西高，南东低，相对高差较大，周围无自然保护区、风景旅游点、文物古迹和地质遗迹等需要特殊保护的环境敏感目标。除采矿之外，矿区工程经济活动总体较弱，现状环境地质问题一般不发育，在自然条件下岩体处于稳定状态，尚未发生崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害。矿区现状环境地质条件属简单类型。

砂石中未发现对大气环境及人体有害的元素和物质，矿山开采过程中，不会造成有毒有害元素污染。该矿区生产用水量较小，仅用于砂石过筛水洗去泥质，且来源主要为附近地表水，因此，矿山开采对附近水环境污染指数小。矿山开采会对区内地形、地貌会有所改变，将导致植被有所破坏，存在水土流失现象。如果边坡保留不当，可能发生崩塌和滑坡的地质灾害。

因此矿山开拓剥离表层土时，应妥善运至远离冲沟的堆土场区，以利于矿山闭坑复垦时对表层土的再利用；矿山生产过程中应严格按照要求留设边坡，并经常要观察边坡的稳定性。

### 3.6. 地质资源储量

根据 2022 年 3 月甘肃西秦矿业有限责任公司编制完成的《宁夏固原市原州

区张易镇田堡村建筑用砂矿(补划区)资源储量核实报告》中所述。截止 2022 年 3 月 1 日,采矿权及补划区范围内建筑用砂资源量总计 98.84 万 m<sup>3</sup> (168.04 万 t)。其中原采矿权范围内资源量 62.63 万 m<sup>3</sup> (折合 106.48 万 t),补划区资源量 36.21 万 m<sup>3</sup> (折合 61.56 万 t)。动用的探明资源量为 3.80 万 m<sup>3</sup> (6.46 万 t)。保有资源量总计 95.05 万 m<sup>3</sup> (折合 161.58 万 t),其中原采矿权范围内 58.83 万 m<sup>3</sup> (折合 100.02 万 t),补划区资源量 36.21 万 m<sup>3</sup> (折合 61.56 万 t)。剥离量(外剥离量、内剥离量) 62.90 万 m<sup>3</sup>。

### 3.6.1. 资源储量估算的工业指标

#### 一、质量指标

- 1、硫酸盐及硫化物 (%) ≤1.0;
- 2、坚固性 (%) ≤12;
- 3、饱和抗压强度 (Mpa) ≥30;
- 4、压碎指标 (%) ≤30。

#### 二、开采技术条件

- 1、矿层最小可采厚度 ≥4米;
- 2、开采台阶边坡角: 65°;
- 3、夹石剔除厚度 ≥2米;
- 4、剥采比 ≤0.5: 1 (m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>);
- 5、开采最终底盘宽度: ≥20米;

### 3.6.2. 资源储量估算范围

资源储量估算范围与采矿权范围一致,资源储量估算最低标高+2170米。

## 3.7. 设计利用的矿产资源储量

### 3.7.1. 计算方法

根据划定的矿区范围圈定本次开采终了境界。设计采用水平分层断面法,分别计算各开采水平内的矿石量,计算深度至+2170 米,水平分层高度 10 米。开采境界内设计利用资源量见表 3-4。

当同一块段在两水平断面上的截面积相对差小于 40%时,采用梯形体公式计算体积,即:

$$V=1/2 (S_1+S_2) \cdot H;$$

当两水平断面上的截面积相对差大于 40% 时，采用截锥公式计算体积，即：

$$V=1/3 (S_1+S_2+ \sqrt{s_1 \cdot s_2} ) \cdot H;$$

单水平断面上的矿体尖灭部分，采用楔形公式计算体积，即：  $V=1/3S \cdot H$ 。

式中：V—块段体积（立方米）；

S—水平断面的面积值（平方米），面积在水平断面图上直接量取；

H—矿段高度（米）。

建筑用砂矿比重 1.70 吨/立方米。

计算公式：①  $V=H \times (S_1+S_2)/2$ ；②  $1/3 (S_1+S_2+ \sqrt{s_1 \cdot s_2} ) \cdot H$ ；③  $V=1/3S \cdot H$ 。

## 二、计算条件

1、矿山开采台阶边坡角：65°；

2、采场最终底盘宽度：20 米；

3、矿山最终边坡角：45°。

### 3.7.2. 设计利用资源储量估算结果及说明

开采境界内设计利用资源总量为 143.97 万吨（折合 84.69 万 m<sup>3</sup>）占评审通过的资源总量 161.58 万吨（折合 95.05 万 m<sup>3</sup>）的 89.39%，总的资源利用率为 89.39%。

未被利用的资源储量 17.61 万吨（10.36 万 m<sup>3</sup>）主要位于采矿场最终边坡与地质储量计算界线之间的设计损失以及预留安全平台及清扫平台压覆的损失资源量。

表 3-4 建筑用砂设计资源储量计算结果表

| 开采水平<br>(米) | 台阶<br>高度<br>(米) | 体积<br>(万立方<br>米) | 比重<br>(吨/立<br>方米) | 资源量<br>(万吨) | 覆盖层及<br>夹石 | 计算公式 |
|-------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------|------------|------|
| +2250 以上    | 5               | -                | -                 | -           | 0.94       | ③    |
| +2240~+2250 | 10              | 2.45             | 1.70              | 4.17        | 3.74       | ②    |
| +2230~+2240 | 10              | 5.16             | 1.70              | 8.78        | 5.66       | ②    |
| +2220~+2230 | 10              | 8.99             | 1.70              | 15.28       | 6.97       | ②    |
| +2210~+2220 | 10              | 11.26            | 1.70              | 19.14       | 10.77      | ②    |
| +2200~+2210 | 10              | 13.66            | 1.70              | 23.23       | 10.75      | ①    |

| 开采水平<br>(米) | 台阶<br>高度<br>(米) | 体积<br>(万立方<br>米) | 比重<br>(吨/立<br>方米) | 资源量<br>(万吨) | 覆盖层及<br>夹石 | 计算公式 |
|-------------|-----------------|------------------|-------------------|-------------|------------|------|
| +2190~+2200 | 10              | 13.48            | 1.70              | 22.91       | 9.66       | ①    |
| +2180~+2190 | 10              | 14.19            | 1.70              | 24.12       | 8.09       | ①    |
| +2170~+2180 | 10              | 15.49            | 1.70              | 26.34       | 6.33       | ①    |
| 总计          |                 | 84.69            |                   | 143.97      | 62.90      |      |

### 3.8. 对地质报告的评述意见

本次设计是以 2022 年 3 月甘肃西秦矿业有限责任公司编制完成的《宁夏固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿(补划区)资源储量核实报告》为依据,该《储量核实报告》由固原市原州区自然资源局评审通过。

该报告基本查明矿床矿石的化学成分、矿物组成、构造特征及其对矿体的控制情况;基本查明矿体形态、产状、大小和矿石质量,基本确定矿体的连续性。可以作为编写本次矿产资源开发利用方案的地质依据,核实报告中对夹石未进行工程控制验证,也未进行样品测试,建议在今后的开采中加强相关内容工作,保证矿山正常生产。

## 4. 主要建设方案的确定

### 4.1. 建设规模及产品方案

#### 4.1.1. 建设规模

依据原有采矿许可证、《宁夏回族自治区非煤矿山最低生产建设规模及服务年限标准》的通知（宁自然资发[2019]373号）及原州区周边对建筑用砂的市场需求，该方案需设计矿山规模为16.00万吨/年较为合理。

#### 4.1.2. 产品方案

建筑用砂矿石根据市场需求经破碎加工后形成各种规格的产品，可用于砌筑砂浆原料，也可直接用于铺路，经水洗后可作为建筑混凝土砂浆的优质原料，也可作为其它工程用途。最终用途根据市场的需要而定。

### 4.2. 矿山开采范围的确定

开采范围圈定在采矿权范围内，设计开采深度+2255—+2170米。

### 4.3. 确定的可采储量

#### 4.3.1. 设计利用的资源储量

开采境界内设计可利用资源储量143.97万吨（折合84.69万 $m^3$ ）。

#### 4.3.2. 确定的可采储量

本矿山为三类矿产，无需引入“可信度系数”进行调整。

故矿山确定的可采储量143.97万吨（折合84.69万 $m^3$ ）。

### 4.4. 开采方式

矿山最低开采标高为+2170米，矿山范围内海拔在+2255米~+2168米间，根据地形地貌，属于山坡式露天开采。

### 4.5. 开采方法

采用自上而下分层顺序开采。

### 4.6. 开拓运输系统

本项目为改建项目，目前矿山生产所用的道路、运输系统已建立。

矿山为山坡式露天矿，根据矿山地形地貌、原有道路和矿石运输距离综合因素，设计采用倒堆作业进行采矿。

矿山基建平台设在矿山西侧+2250米、+2240米水平，现有简易道路已通至+2240米、+2190米，简易设备上山道路长390米，路面宽4米，坡度20%，仅为挖掘机行走道路。本次设计在利用现有道路的基础上将+2190米以上矿石通过倒堆作业，倒堆至+2190米水平，再由+2190米倒运至+2170米装载平台，所有矿石经过+2170米通至工业场地的主运矿道路拉运至工业场地进行水洗加工，主运矿道路长约1020米，路面宽约为6米，坡度8%。

各开采水平的矿石由挖掘机倒运至采坑进行铲装，通过主运矿道路，运往加工生产区，有机质表土运往矿山临时排土场进行堆放，便于日后矿山复垦使用。各开采水平的运输、采矿、装载设备、设备、材料、人员、燃料、油料等辅助运输由运矿道路和设备上山简易道路运送到使用场地。

开拓运输系统详见总平面布置图。

#### 4.7. 防治水方案

本项目的矿床水文地质条件较简单，开采设计最低标高为+2170米，位于当地侵蚀基准面以上，矿山开采方式为山坡式露天开采，充水因素主要为大气降水补给，根据矿山周边地形地貌，露天采场水可通过自然排泄。

为防止雨天时山体汇水流入采场冲刷采场边坡，为了保证采场边坡稳定，采矿过程中，采矿平台面应保持3~5‰的坡度，向外侧倾斜，引至道路两侧的排水沟。同时在矿山北侧、西侧等处设置截水沟，截水沟长800米，断面梯形，顶宽1米，底宽0.5米，深度0.5米，水从高处留至低处。

开采过程中应及时将开采矿石运离，不得将碎石堆堵在排水通道处，保证雨季采场的自然排水；同时矿山应加强雨季安全管理，建立事故应急救援预案和防洪管理措施，储备一定数量的防洪应急物资，作好雨季的防汛工作安排，加强安全生产管理。遇雨雪灾害等恶劣天气，应停止开采作业，人员、设备撤离采场。

## 5. 矿山开采

### 5.1. 开采境界圈定

#### 5.1.1. 开采境界圈定原则

- 1) 开采境界圈定在矿区范围内；
- 2) 尽可能多的采出矿量；
- 3) 最低开采标高：+2170 米；
- 4) 最小底盘宽度：≥20 米；

#### 5.1.2. 台阶高度的确定

本矿山采用挖掘机装矿，设计矿山选用斗容 1.5 立方米的挖掘机，最大挖掘高度为 10 米，为保证挖掘机生产安全，矿山台阶高度不得大于 10 米。本矿山确定最终台阶高度为 10 米。

#### 5.1.3. 最终边坡角的选择

采矿场边坡稳定分析计算需要根据岩体的抗剪强度，并利用岩体粘结力随节理密度增大而降低的关系确定。由于《宁夏回族自治区固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿资源储量核实报告》中没有关于岩石节理、裂隙密度的统计资料，设计计算岩体与岩块间的整体凝聚力减弱系数，只能根据现场调研周围矿山类比得出减弱系数。凭经验对岩层的力学性能判断，考虑安全稳定因素及布置运输系统的要求来确定。根据《采矿设计手册》最终边坡角的参考资料、结合类似矿山资料及本矿山岩层倾角，最终边坡角切向及反向控制在 45° 以内。

表 5-1 边坡角初选参考经验值

| 岩石类型 | 硬度系数  | 岩石名称  | 台阶坡面角(°) |       | 边坡高度应为下列值时的稳定角(°) |         |          |          |
|------|-------|---|----------|-------|-------------------|---------|----------|----------|
|      |       |   | 工作的      | 非工作的  | < 90m             | 90-180m | 180-240m | 240-300m |
| 极硬   | 15-20 | 坚硬致密的石英岩、玄武岩及其他极硬岩石、特硬的花岗岩、石英斑岩、硅质页岩、各种石英岩、极硬的砂岩和石灰岩。 | 80~90    | 75~80 | 60~68             | 57~65   | 53~60    | 48~54    |
| 坚硬   | 8-14  | 致密的花岗岩、特硬砂岩及石英岩脉、特硬铁矿、石灰岩、不坚硬的花岗岩、硬砂岩、硬大理石、白云岩。       | 70~80    | 70~75 | 50~60             | 48~57   | 45~53    | 42~48    |
| 中硬   | 3-7   | 普通砂岩、铁矿、  | 60~70    | 60~65 | 43~50             | 41~48   | 39~45    | 36~42    |

|    |         |   |       |       |       |       |       |       |
|----|---------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|    |         | 砂类页岩、片状砂岩、坚硬粘土质页岩、非坚硬砂岩、石灰岩、软质砂岩、各种页岩、密质泥灰岩。        |       |       |       |       |       |       |
| 软  | 1-2     | 粘土、软质石炭纪粘土、油性粘土。含有小碎石和砾石的重砂质粘土、漂砾土、片状砾土、块度达90mm的砾石。 | 45~60 | 45~60 | 30~43 | 28~41 | 26~39 | 24~36 |
| 极软 | 0.5-0.9 | 软油性粘土、轻重砂质粘土、湿的松散黄土、种植土、腐殖土、砂腐殖土、含水砂石的砂质垆母。         | 35~45 | 25~40 | 21~30 | 20~25 | -     | -     |

#### 5.1.4. 最终边坡要素

台阶高度： 10 米；  
台阶坡面角： 65° ；  
安全平台宽度： 4 米；  
清扫平台宽度： 6 米；  
最终边坡角： 45° 。

#### 5.1.5. 境界圈定结果

根据选择的开采范围和最终边坡要素圈定开采境界，境界圈定范围见开采终了平面图及剖面图，圈定结果见表 5-2。

表 5-2 境界圈定结果表

| 序号 | 参数名称    |    | 单位 | 数值              | 备注                     |
|----|---------|----|----|-----------------|------------------------|
| 1  | 境界尺寸    | 地表 | 米  | 290-390×138-220 |                        |
|    |         | 底部 | 米  | 280×55          |                        |
| 2  | 最大开采深度  |    | 米  | 85              |                        |
| 3  | 采场最高标高  |    | 米  | +2255           |                        |
| 4  | 最低开采水平  |    | 米  | +2170           |                        |
| 5  | 最终边坡角   |    | 度  | 45°             |                        |
| 6  | 确定资源储量  |    | 万吨 | 143.97          | 84.69 万 m <sup>3</sup> |
| 7  | 采矿场占地面积 |    | 公顷 | 6.15            | 可采范围面积                 |

## 5.2. 矿山工作制度、生产能力和服务年限

### 5.2.1. 矿山工作制度

按照风雨、大雪等极端天气不组织露天作业。依据当地气候条件，本矿山年

工作天数按 240 天，每天一班，每班 8 小时组织生产。

年工作天数为：365-11-14-100=240（天）

其中：365——全年天数；

11——法定节假日天数；

14——设备检修天数；

100——气候影响停产天数。

### 5.2.2. 矿山生产能力

矿山年产建筑用砂 16.00 万吨。

采矿计算年采矿石量表

表 5-3

| 名称 | 矿石量    |
|----|--------|
|    | 吨      |
| 年  | 160000 |
| 日  | 666.67 |

### 5.2.3. 矿山生产能力验证

按可布置的挖掘机工作面数量验证矿山生产能力验证：

$A=NnQ=11.42$ （万立方米/年）

式中：A—矿石年产量，万立方米/年；

N—一个台阶可布置的挖掘机数，1 台；

Q—挖掘机生产能力，斗容：1.5 立方米，11.42 万立方米/年；

n—同时工作的台阶数 1 个。

设计矿山选用 1 台 1.50 立方米的挖掘机，生产能力为 11.42 万立方米，能够满足矿山年采矿量 16.00 万吨的生产要求（折合 9.4 万立方米）。

### 5.2.4. 矿山服务年限

$$T = \frac{Q}{A(1-\rho)}$$

式中：T—矿山服务年限，年；

Q—开采境界范围内确定的可采储量 143.97 万吨；

$\rho$ —开采贫化率，2%；

A—矿山年产矿石量，16.00 万吨。

经计算：矿山服务年限为 9.20 年。

### 5.3. 采矿与剥离

#### 5.3.1. 开采顺序

总的开采顺序为自上而下分层顺序开采，开始时山坡露天开采工作线沿地形等高线布置，挖掘单壁沟，由矿体上盘向下盘推进。开采工作线沿走向布置，垂直走向推进。

矿山整体先开采原有采矿权，将原有采矿权开采至 2170 米时候（可以内排时），将补划区及原有采场部分剥离物堆放至原有采矿权范围内，最后开采补划区域。

#### 5.3.2. 采场构成要素

|           |        |
|-----------|--------|
| 台阶高度：     | 10 米；  |
| 采掘带宽度：    | 6-8 米； |
| 最小工作平台宽度： | 30 米   |
| 最小工作线长度：  | 100 米； |
| 最小底盘宽度：   | 20 米；  |
| 同时开采工作面数： | 1 个。   |

#### 5.3.3. 矿石贫化

设计开采贫化率为 2%。

#### 5.3.4. 采矿工艺

矿层为砂岩，工程力学程度较强，无需穿孔爆破，采用机械开采。

采矿工艺流程为：挖掘机开采—汽车运输。

#### 5.3.5. 剥离

矿层整体被第四系马兰组黄土覆盖，矿山内覆盖层厚度 0-3 米，易于剥离，无需爆破。剥离时采取分层剥离的方式，剥离的表土和下部黄土分别堆放于设计的排土场。原有采矿权剥离物去向为修筑道路和工业场地、销售及堆放至工业场地，剩余的剥离物全部堆放至原有采矿权。

#### 5.3.6. 装载工作

根据采场工作面布置、生产能力，设计选用 1 台斗容 1.50 立方米挖掘机进行铲装作业、采用 2 台 ZL-50 装载机进行辅助铲装作业。

### 5.3.7. 运输工作

计算年采矿总量 16.00 万吨，平均运输距离 1000 米；选用 20 吨自卸汽车 2 辆，可以满足生产要求。

## 5.4. 主要设备及主要材料消耗

### 5.4.1. 主要设备

矿山主要开采设备为挖掘机、装载机、自卸汽车等，全部按要求配置，可以满足开采建筑石料 16.00 万吨/年的生产要求。详见表 5-4。

主要采矿设备表 表 5-4

| 序号 | 设备名称    | 规格型号    | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|---------|---------|----|----|----|
| 1  | 液压挖掘机   | 1.5 立方米 | 台  | 1  |    |
| 2  | 装载机     | ZL-50   | 台  | 2  |    |
| 3  | 自卸汽车    | 20 吨    | 辆  | 2  |    |
| 4  | 洒水车     | 5 吨     | 台  | 1  |    |
| 5  | 工具车及生活车 |         | 台  | 1  |    |

### 5.4.2. 主要材料消耗

矿山年耗柴油量约 20 吨，润滑油约 0.5 吨。

## 5.5. 矿山基建工作

### 5.5.1. 基建工程量

根据矿山开采按水平分层从上而下及尽量减少基建工程量的要求及基建平台满足生产期最小工作平台宽度的要求。基建平台设置在矿山西侧+2250 米水平，矿山道路修至矿山东南侧，设计在利用矿山道路的基础上，沿地形等高线延展，修筑简易设备上山道路进入矿山西部的+2250 米水平，底部各开采水平可进行逐层降段进入。

基建工程矿量 4.17 万立方米，全部收回，剥离覆盖层及夹石 4.68 万立方米，备采矿量 3.25 万立方米。

### 5.5.2. 基建时间

基建时间为 6 个月。

## 6. 破碎加工

根据矿山的生产规模，年破碎、加工矿石 16.00 万吨，产品规格按国家标准或用户要求生产。开采境界范围内开采出的矿石均可进行生产加工。

### 6.1. 加工生产区布置及产品纲领

设计加工生产区位于矿山东北侧 660 米处，生产线利用地形布置，加工生产区总占地面积 1.52 公顷，加工生产区东侧为砂石堆场。

### 6.2. 工作制度

年工作 240 天，每天 1 班，每班设备工作 8 小时。

### 6.3. 加工工艺流程简述

企业已大力投入水洗设备及压滤机车间。

水洗流程：矿石由装载机装入自卸汽车运至工业广场，直接过筛加工成 < 8.0mm 的建筑砂石。砂石运到建筑工地后再过筛，分出豆砂 (8.0-4.75mm) 和建筑砂 (4.75mm 以下)，再用水冲洗去泥质后就成为质量优良的建筑砂。砾石 (> 8.0mm) 可直接粉碎加工成建筑用人工砂和碎石。

压滤工作流程为：洗沙场压滤机脱水过程可分为预处理，重力脱水，楔形区脱水及压榨脱水四个重要阶段。污泥通过污泥泵送至泥药混合器，经加药絮凝反应充分混合后送至带压机；经重力楔形脱水，预压，压榨脱水成为泥饼，由卸泥装置将泥饼卸除。

洗沙场压滤机预处理阶段：就是将原始泥浆与絮凝剂混合的过程。

洗沙场压滤机重力脱水阶段：被絮凝的物料通过泵加到滤带上，使絮团之间的自由水在重力作用下与絮团分离，逐渐使污泥絮团的水份降低，流动性变差。重力脱水段去除了污泥中绝大部分水份。

洗沙场压滤机楔形预压脱水阶段：污泥经重力脱水之后，流动性明显变差，但仍难满足压榨脱水段对污泥流动性的要求，因此，在污泥的压榨脱水段和重力脱水段之间，加了一个楔形预压脱水段，污泥经该段的轻微挤压脱水后，流动性几乎完全丧失，这样就保证了污泥在正常情况下不会在压榨脱水段被挤出，为顺利地进行压榨脱水创造条件。

洗沙场压滤机压榨脱水阶段：指污泥进入第一压榨脱水辊之后，在滤带张力的作用下，使上、下滤带夹着滤饼绕着压榨辊进行反复地挤压与剪切作用，脱除了大量的毛细作用水，使滤饼水份逐渐减少。

#### **6.4. 成品矿运输**

成品矿在砂石堆放场直接交付给用户。

## 7. 总图运输及辅助设施

### 7.1. 总平面布置

#### 7.1.1. 概述

矿山由采矿场、加工生产区、临时堆土场、砂石堆放场、办公生活区和矿山道路等几部分组成(详见图 7-1 总平面布置图)。

#### 7.1.2. 采矿场

采矿场有+2250 米、+2240 米、+2230 米、+2220 米、+2210 米、+2200 米、+2190 米、+2180 米、+2170 米 9 个开采水平，台阶高度 10 米，采矿场总占地面积 6.15 公顷（可采范围面积）。

#### 7.1.3. 加工生产区

根据该矿山周边的地形地貌，加工生产区选址在采场东北侧 660 米处，加工生产区总占地面积 1.52 公顷，设计砂石堆放场位于矿山东北侧 740 米处，总占地面积 1.27 公顷。

设计生活区位于矿山东北侧 600 米处，主要设施有：办公室、宿舍、食堂、材料库、机修车间、地磅房等。

#### 7.1.4. 临时砂石堆放场

由于矿山的夹石及剥离物较多，约为 62.9 万立方米，矿山修路及工业场地利用 10 万立方米，工业场地的堆放场设计 0.5 公顷的表土堆放场，堆放容量 5 万立方米，剩余约 18 万立方米的夹石通过售卖周边砖厂，待原有采矿权满足内排的时候将最后 30 万立方米的剥离物堆排至原有采矿权的坑底，用于恢复治理。

#### 7.1.5. 矿山道路

矿山道路与加工生产区、辅助生产生活区、采场贯通，外部运输道路与乡镇公路贯通。

### 7.2. 公用辅助设施

#### 7.2.1. 供配电

采场内部不使用电力驱动设备，均为柴油驱动。矿山用电设备主要为加工生产区、生活区照明。加工生产区电源引张易镇变电所；照明电源引自加工生产区，生产用电 380V，生活用电 220V。

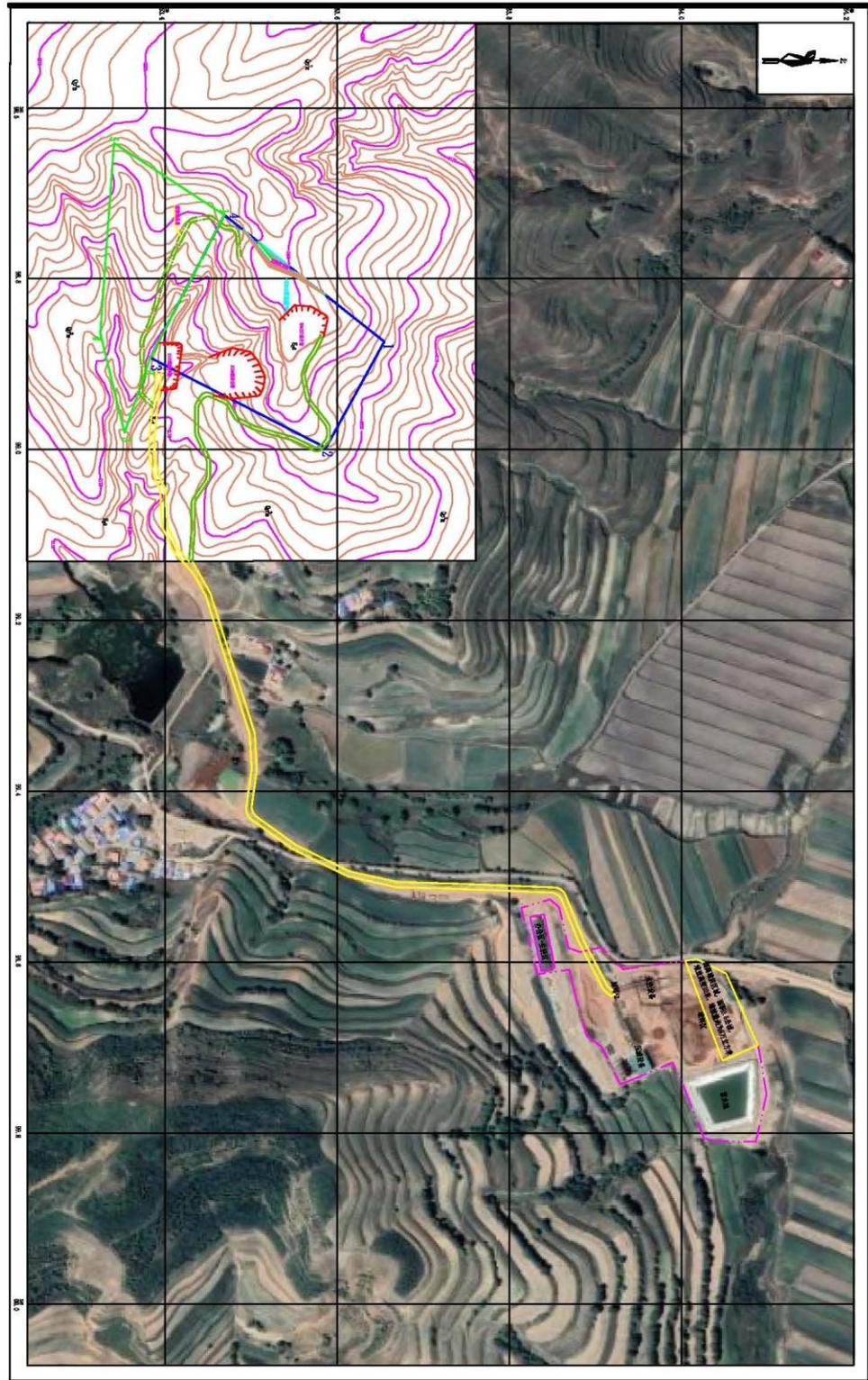


图 7-1 总平面布置图

### 7.2.2. 通讯

矿山所在区域已被移动信号所覆盖，可采用无线通信。

### **7.2.3. 消防**

本矿山火灾按燃烧的对象分类主要为 A 和 B 类两种火灾类型，扑救 A 和 B 类火灾应选用泡沫或卤代烷型灭火器。根据消防安全的要求，所有建筑物内和机械设备需配备必要的消防器材。矿山必须制定和完善消防安全规章制度，定期检查。

### **7.2.4. 机修**

矿山设备的大、中型修理主要依靠社会机修力量，矿山配置必要的机电修理设施，负责对矿山开采设备的一般性修理与保养。

## 8. 安全与职业健康

### 8.1. 工程概况

本工程为露天开采，开采建筑用砂矿 16.00 万吨/年。矿山边坡稳定、粉尘、噪声是矿山安全与工业卫生的主要控制点。

### 8.2. 矿山安全

#### 8.2.1. 安全管理机构及安全教育培训

##### 一、安全机构及人员配置

设安全生产管理机构，主要负责人为负责全矿安全的第一责任人，由安全管理人员主管安全的具体事务，配备兼职安全管理人员 1 人。

##### 二、安全教育培训工作

矿山生产经营单位应对职工进行安全生产教育和培训，保证其具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不应上岗作业，特种作业人员必须持证上岗；

矿山生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不得少于 20 学时；矿山生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备时，应当对有关从业人员重新进行针对性的安全培训；矿山生产经营单位应当坚持以考促学、以讲促学，确保全体从业人员熟练掌握岗位安全生产知识和技能；矿山生产经营单位还应当完善和落实师傅带徒弟制度；矿山生产经营单位的主要负责人负责组织制定并实施本单位安全培训计划。

#### 8.2.2. 安全管理制度

矿山企业是一个作业条件较差、作业对象多变、作业手段危险性较大、不安全因素较多的行业。必须建立和健全矿山各项安全与职业卫生管理制度、安全与职业卫生岗位责任制及各工种安全与职业健康操作规程，同时建立以企业法人作为安全与职业卫生第一责任人的安全与职业卫生领导小组和组织网络，来保证生产的顺利进行。矿山安全与职业卫生制度，是企业保障职工安全、健康及财产安全的规定，如果无章可循，有章不循，都将导致事故的发生。

### 8.2.3. 危害安全生产的主要因素分析

#### 8.2.3.1. 边坡稳定性影响因素分析

矿山最终边坡角控制在 45° 以内，矿层形态规则，连续性较好，岩石较完整，岩石稳固性较好，未受到大的构造破坏，连续性较好。

#### 8.2.3.2. 采矿作业安全影响因素分析

最终边坡要素：台阶坡面角 65°；安全平台宽度 4 米；清扫平台宽 6 米。

采掘要素：台阶高度 10 米；采掘带宽度 6—8 米；最小工作平台宽度不小于 30 米；最小底盘宽度不小于 20 米；最小工作线长度不小于 100 米；同时开采工作面数 3 个。

采矿方法为自上而下分层顺序开采，操作人员在平台上作业，是保证采、装、运等设备和人员安全作业的基本需要，是采矿作业安全的主控因素。

若矿体裂隙较发育，工作平台宽度不够或坡面角太陡，易引发台阶坡面下滑和塌陷，影响采矿作业的安全。

采矿工作面的设备，如挖掘机、装载机、汽车均为重型设备，各种机械设备在生产运行过程中可能对人体产生碰撞、挤压、卷入等事故发生，各机动设备也可能发生碰撞、倾翻事故等。

#### 8.2.3.3. 运输安全影响因素分析

根据矿山地形地貌及按台阶开采的要求，设计采用公路开拓—汽车运输方式。矿山主运矿道路平均纵坡 22%，最大纵坡不大于 25%，保证运输的安全。

挖掘机、汽车等机动设备在行驶过程中可能会发生碰撞、挤压、跑车、倾翻等运输事故。

#### 8.2.3.4. 排土作业安全影响分析

排土方式为自卸汽车单段堆排作业，控制排土场的总边坡角在 35° 之内，合理安排堆排顺序，健全排土场管理制度和操作规程。

在排土作业时，存在车辆的滑落、碰撞、倾翻等事故危险因素；同时也具有其边坡较高而失稳的问题。

#### 8.2.3.5. 洪水和泥石流安全影响因素分析

本项目的矿床水文地质条件较为简单，开采设计最低标高为+2170 米，位于当地侵蚀基准面以上，矿山开采方式为山坡式露天开采，充水因素主要为大气降水补给，山坡露天采场可通过自然排泄。

#### **8.2.3.6. 倒堆作业安全影响分析**

根据矿山地形地貌及按台阶开采的要求,设计采用倒堆作业将上部矿石倒运至底部装载平台,高差大,容易产生飞石,上部倒料与下部装矿上下交错作业,有一定的安全隐患,倒堆时人员过于靠近,下部未设挡墙,都会出现高处坠落、物体打击等事故。

#### **8.2.3.7. 高处作业安全影响因素分析**

高处排险等作业不系安全带;高处移动设备和搬运材料失足;危险位置不设置防护栏;违反劳动纪律,酒后上岗。均可能引发高处坠落安全事故。

#### **8.2.3.8. 防止物体打击的安全影响因素分析**

矿山边坡存在危、浮石而未及时清理;高处作业人员乱抛掷物件;安全措施不到位,工人不戴安全帽;未设危险警示标志等,都有可能引发物体打击事故。

#### **8.2.3.9. 电气安全影响因素分析**

电伤害的主要原因是人本身的不安全行为,以及供电线路、变压器、电器设备的漏电及雷电侵入波对人员、设备的危害。雷雨季节露天开采,雷电对野外作业人员和设备的危害。

用电设备及线路未及时检查,检修时又未按电气作业规程操作发生漏电触电事故;或用电设备未设安全防护装置而发生触电事故;雷雨天检修电气设备,发生触电事故等。

#### **8.2.3.10. 边坡安全影响因素分析**

边坡未按设计开采,易出现坍塌、滑坡。

#### **8.2.3.11. 消防安全影响因素分析**

影响安全因素主要为矿山的建构筑物 and 大型设备的消防,以及易燃、易爆材料的存放、管理,必须按国家发布的有关防火规定和当地消防机关的要求,设置消防器材。

#### **8.2.3.12. 高低温、沙尘暴及暴风雪等安全影响因素分析**

主要是在夏季高温季节,露天作业及设备操作人员可能因高温天气而发生中暑,必须采取预防措施。

在冰冻低温季节,露天作业及设备操作人员可能因低温天气而发生滑倒或冻伤,必须采取预防措施。

在沙尘暴及暴风雪(雨)天气,会严重影响作业人员间的联系和作业人员的

视野，从而降低开采及运输的安全性。

## **8.2.4. 主要预防措施**

### **8.2.4.1. 边坡稳定安全措施**

1) 采用自上而下分层顺序开采，设计安全平台宽 4 米，清扫平台宽 6 米；严禁先切除坡角；若先切除坡角，则会使上部岩体失去支撑而容易产生岩体失稳；

2) 在开采过程中，定期检查边坡，清理边坡上的危石、浮石，对危险地带应及时采取维护措施。加强边坡的管理，加强观察，发现问题及时处理；

3) 应定期对最终台阶进行检查，不稳定地段在暴雨过后及时检查，发现异常要及时处理，报告有关主管部门；

4) 经常对边坡进行清理和修整。清理边坡上的堆积物，修整已经崩塌的边坡，是维护边坡稳定不可缺少的工作，这一工作应经常进行，以避免崩塌或凹石的边坡中积水危害，减小滑坡体上的荷载。生产过程中要根据不同的情况，及时对边坡进行平整和刷帮，改变边坡的轮廓及形状，从而达到稳定边坡的效果；

5) 边坡监测与预报，采用裂隙观测法和埋桩法。裂隙观测法：就是在裂隙中放一个木楔子，并在其上划出与地面平行的线条标记，观测裂隙变化的情况，若木楔子往里面滑进，则说明裂隙在扩大，有滑坡的危险，应采取防治的措施，避免边坡事故的发生；埋桩法：在斜坡上横跨裂缝两侧埋桩，用钢卷尺测量桩之间的距离，可以了解滑坡变形滑动过程；

### **8.2.4.2. 采矿作业安全措施**

1) 上部平台进行作业时，下部平台禁止进行铲装作业，上、下平台严禁同时作业；

2) 底部接矿平台周围与上部倒料平台边缘设警戒范围及明显警示标志，并设专职人员监管，严禁上部卸矿与下部装矿同时作业；

3) 在开采过程中，要随时检查工作台阶的稳定情况，清理坡面上的松动岩石，对危险地带应及时采取维护措施，防止采场边坡上松动岩石危害采矿工作的安全；

4) 该矿山有前人开采迹象，境界内已形成大小、高低不同的多个采坑，为了保证作业人员安全，在采坑顶部边缘设立围栏以及醒目的警示标志；

5) 采矿作业必须按设计提出的采掘要素执行，严禁坡底超挖和坡顶欠挖的情况出现；

6) 矿山各作业工种均应建立安全操作规程，并教育职工自觉遵守，严禁违章作业发生，确保矿山安全生产；

7) 采矿作业人员应增强安全意识，保持警觉，防止事故的发生，严禁在采矿场坡底逗留。

#### **8.2.4.3. 运输安全措施**

1) 车辆行驶必须严格遵守交通规则，禁止无证驾驶；

2) 矿山道路弯道以及与主干公路岔处应按交通部门的规范要求设立标志。车辆要鸣号，限速行驶；

3) 矿山高堤路路段外侧设土堆挡墙，防止运输车辆冲出路面；

4) 严格禁止司机：“三超”，“二无”行驶（超劳、超载、超速和无证、无令），严禁酒后开车，带病开车，开带病车；

5) 强化安全管理，连续长大下坡路段，要注意集中精力，严禁抢道行驶，下坡车应让上坡车先行；

6) 在连续长大下坡路段应设置完善的提示与警告标志，以便驾驶员对下坡路段的情况能够充分了解，以使驾驶员有充足的心理准备，从而能够达到控制车辆下坡速度的目的；

7) 重车下坡时应安装防滑链条，下坡时不准滑行，并用低速档控制速度，禁止急刹车；

8) 矿山运输道路按《厂矿道路设计规范》的规定建设。矿山公路最大坡度应控制在 25.0% 以内，严格控制最大纵坡线路的长度；道路要经常养护，防止路面坍塌；

9) 运输车辆应经常检查保养，使车况始终处于良好状态，同时应限制运输设备在矿山道路的行驶速度超过安全车速，确保运输安全；

10) 冬季和多雨季节，道路较滑时应有防滑措施并减速行驶；

11) 在遇大雾、雷雨天、暴风雨、雪、黄昏或因炮烟、尘雾影响能见度的情况下，禁止进行运输作业；

12) 由于矿山改造道路部分路段旁边有历史边坡，简易在道路两侧设置警示标志，运输安全由专人负责，确保矿山的运输安全。

#### **8.2.4.4. 排土安全措施**

1) 在排土场进行排土作业时，必须圈定危险范围，并设置警戒标志，危险

范围内严禁人员进入；

2) 控制排土高度，将排土场最终边坡角控制在 35°之内；

3) 排土场最终境界应排弃大块岩石以确保排土场结束后的安全稳定，防止产生泥石流危害；

4) 汽车排土作业时，应有专人指挥，非从业人员一律不得进入排土作业区，凡进入作业区内工作人员、车辆、工程机械必须服从指挥人员的指挥；

5) 排土场平台必须平整，排土线应整体均衡推进，坡顶线应呈直线形或弧形，排土工作面向坡顶方向应有 3%—5%的反坡；

6) 排土场边缘设安全车档，废石运输车将剥离物运至距坡顶线 5~7 米处卸载，再由装载机推排；

7) 排土卸载平台边缘要设置安全车档，其高度不小于轮胎直径的 2/5，车档顶部和底部宽度应分别不小于轮胎直径的 1/3 和 1.3 倍；

8) 排土场安全车档或反坡不符合规定、坡顶线内侧 30 米范围内有大面积裂缝或不均匀下沉时，禁止汽车进入该危险区，排土作业人员需对排土场作出及时处理；

9) 排土作业区内因雾、粉尘等因素使驾驶员视距小于 30 米或遇暴雨、大雪、大风等恶劣天气时，应停止排土作业

#### **8.2.4.5. 防止洪水和泥石流的安全措施**

1) 遇暴雨时，所有采矿设备撤离最低开采水平，矿山停止作业；

2) 开采过程中应及时将开采矿石运离，不得将碎石堆堵在排水通道处，保证雨季采场的自然排水；同时矿山应加强雨季安全管理，建立事故应急救援预案和防洪管理措施，储备一定数量的防洪应急物资，作好雨季的防汛工作安排，加强安全生产管理。遇雨雪等恶劣天气时，应停止开采作业，人员、设备撤离采场；

3) 矿山边坡主要为岩质边坡，矿山基岩裸露，产生水土流失及泥石流的可能性较小。

4) 同时在矿山北侧、西侧等处设置截水沟，截水沟长 800 米，断面梯形，顶宽 1 米，底宽 0.5 米，深度 0.5 米，水从高处留至低处。

#### **8.2.4.6. 倒堆作业安全措施**

1) 倒料时，必须有专人指挥，人员不得靠近，下部装矿平台的人员、设备必须撤离，必须做到倒料不装载，装载不倒料；

2) 下部装矿平台外侧设置挡石墙,采用就地取材的方式,由土石垒堆而成,以阻挡倒料时可能出现的滚石,防止倒料时矿石冲出装矿平台;

3) 加强倒料、装载的组织管理,特别是雨季要停止生产,保证生产安全;

4) 作业人员须提高安全意识,保持警觉,防止人员伤亡及设备损坏事故的发生;

5) 矿山在 2190 米倒堆平台、2170 米装运平台距离坡地 25 米处设置挡墙,挡墙高 1.5 米,底宽 3 米,顶宽 0.5 米,每个平台设置挡墙长约 25 米。

#### **8.2.4.7. 高处作业安全措施**

6) 排险作业必须由有经验的工人进行,作业时要系好安全带,戴好安全帽,并经常检查安全带的完好情况;

7) 做好危险地带的防护装置,移动设备和搬运材料要有专人指挥;

8) 在距坠落高度基准面 2 米以上(含 2 米)的采场、高处维修设备等高处作业时,必须佩带安全带或搭好防护网(或防护架),设置护栏等防护设施,并派专人监护;

9) 挖掘机、汽车等矿山设备必须在作业平台的稳定范围内行走;在松软或泥泞的道路上采取防沉陷的措施;上、下坡时采取防滑措施;

10) 装(卸)平台要有足够的调车宽度;卸载点必须有可靠的挡车设施,其高度应不小于轮胎直径的 2/5。汽车倒车驶向装卸地点,卸载时应有专人指挥;

11) 在采场周边设立围栏以及醒目的警示牌,防止人、畜滑落;

12) 严禁酒后上岗和施工中打闹。

#### **8.2.4.8. 物体打击预防措施**

1) 禁止露天采场的上下垂直方向进行采掘作业;

2) 高处作业不能抛掷物件;

3) 采装设备的铲斗不应从运输车辆驾驶室的上方通过;

4) 清除设备、设施上的杂物、石块;

5) 加强安全管理。作业人员必须戴安全帽;

6) 危险点设置安全警示标志。

7) 矿山外侧 5 米处设置挡墙或铁丝网,防止人员误入。

#### **8.2.4.9. 防止电气伤害安全措施**

1) 为防直接雷袭击,按年预计雷击次数确定设防等级,在建筑物屋面、构

作物顶部设置避雷带或避雷针；

2) 本工程生产区低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统。接地电阻不大于 1 欧姆；

3) 低压出线回路均装设绝缘监视和接地故障报警或显示装置，当线路绝缘损坏时自动切断电源或发出信号，确保安全。接地电阻不大于 2 欧姆；

4) 在选购电气设备时，设备必须具有国家指定机构的安全认证标志；

5) 雷雨天气采矿人员应停止作业。在破碎生产区架设避雷装置；

6) 电机防护等级按 6 级考虑；

7) 局部照明、检修照明采用手提式安全灯（电压分别为 36 伏和 12 伏），单独的插座回路采用漏电开关保护；

8) 电气工作人员必须按规定考核合格方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作。维修电气设备和线路，应由电气工人进行；

9) 所有可能产生电伤害的电气设备应该标注警告标志，指示操作者必须配戴个体防护用品；

10) 电气工作人员必须熟练掌握触电急救方法；

11) 供电设备和线路的停电和送电严格执行工作票制度；

12) 在电源线路上断电作业时，该线路的电源把手，必须加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。

#### **8.2.4.10.消防安全措施**

挖掘机、装载机、自卸汽车等配备灭火器材；设备加注燃油时，严禁吸烟和明火照明。

禁止在采矿设备上存放汽油和其他易燃材料，禁止用汽油擦洗设备，使用过的油纱等易燃材料应妥善管理。

在矿山生活区及生产区，建立完整的消防体系，在建、构筑物内的醒目位置摆放消防器材。

#### **8.2.4.11.高低温、沙尘暴及暴风雪等安全措施**

1) 合理安排调整作业时间，减少加班加点；

2) 适当设置避暑遮阳棚，供作业人员避暑和休息；

3) 挖掘机、自卸汽车等驾驶室设挡阳棚或排风扇降温；

4) 发放清凉饮料和避暑药物等；

- 5) 在生活区设置简易淋浴房，用于高温时降温；
- 6) 冬季冰冻期作业时要加强防滑防冻措施，提高冰冻期作业的安全可靠性；
- 7) 寒冷天气，要采取加强保暖、发放棉衣、棉手套、棉皮鞋等措施防止冻伤；
- 8) 在冰冻季节在路面及工作面及时清理冰面，防止滑倒摔伤；
- 9) 沙尘暴天气禁止野外作业；
- 10) 暴风、雨、雪天气禁止野外作业。

### **8.3. 职业健康**

矿山必须明确法定代表人负责制；相关粉尘防治管理的规章制度，确定专人负责相关矿山粉尘防治各项措施的落实；制定矿山粉尘防治工作计划，明确破碎、储运等重点环节粉尘防治措施，建立定期粉尘监测制度和报告制度；建立矿山粉尘自查及抽查结果公告制度。

#### **8.3.1. 防尘与噪声安全影响因素分析**

粉尘、噪声是矿山作业人员最主要的职业危害。

粉尘产生于各个作业工艺环节，相对集中于开采区、加工区、储运区和其它区域。

粉尘对工人身心健康及空气环境有较大的影响，可以使人产生矽肺病；噪声对人体的危害较多，可以使人耳聋及形成高血压、心脏病、神经官能症等疾病，还会污染环境，影响人们的正常生活和生产活动，特别强烈的噪声还能损坏建筑物及影响仪器设备等正常运行。

#### **8.3.2. 防尘与噪声安全措施**

##### **8.3.2.1. 防尘安全措施**

在装载作业面以及运输道路的产尘点采取洒水降尘，配备洒水设施，加工生产区安装袋式除尘器。

装卸作业集中点用洒水降尘，防止粉尘二次飞扬，污染环境；操作工人佩带防尘口罩。

##### **8.3.2.2. 噪声防治安全措施**

采矿场较为空旷，对矿山职工的正常生活影响较小。

其他的预防对策措施有：

- 1) 加强作业设备的维护保养，经常加注油润滑；

2) 定期进行噪声等级测定，必要时可采取缩短作业人员工作时间等。

### 8.3.3. 个体防护及体检

1) 采矿工作人员，每年必须体检一次，并建立员工健康监护档案，防止矽肺职业病；

2) 对矿山职工应定期组织体检，发现不适应其所从事的岗位或工种的应及时调离；

3) 工人进入工作面应穿戴好劳保用品，应按《劳动保护法》的要求为工人配备必要的劳保用品；

4) 凡在噪声 85 分贝以上环境中作业人员，必须佩戴耳塞或隔声罩。

### 8.3.4. 其它措施

1) 根据工业企业卫生标准，饮用水质必须符合生活用水标准；

2) 矿山加工生产区应建立浴室、配备急救物资等职工保健设施。

## 8.4. 安全与卫生机构设置、人员配置和资金来源

### 8.4.1. 机构设置和人员配备

为贯彻安全生产和以预防为主的方针，企业设置相应的安全管理机构，并有专人负责此项工作，矿山设专职安全管理人员。企业应经常对全体员工进行劳动安全与工业卫生教育，制定各工种安全操作规程，定期检查制度执行情况，确保安全生产。

班组长检查、督促处理边坡上的松动岩石，以防砸伤人员和损坏设备。矿山企业不安全因素较多，建立事故应急救援预案，并与医疗组织签订救护协议。

### 8.4.2. 资金来源

本项目为山坡式露天开采，设计选择了较为成熟的生产工艺和总体布局，主要危害在于运输安全、采场边坡的稳定等方面，只要在生产过程中采取必要的安全技术措施和安全管理措施，能够符合劳动安全卫生的总体要求。

严格按照《中华人民共和国矿山安全法》第 7 条规定，矿山建设工程的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产与使用。

本项目工程生产环节的安全卫生设施应有专项费用，根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企[2012]16 号）规定，提取原则如下：

1) 矿山安全费用依据开采的原矿产量 2 元/吨，本项目年产建筑用砂原矿

16.00 万吨，企业应至少提取 32.00 万元安全生产费用，并应当专户核算，该费用必须用于改善矿山的安全生产条件，同时接受安全生产监督管理部门和财政部门的监督。

2) 为所有从业人员购买安全生产责任险。

## 9. 地质灾害评析

### 9.1. 矿山地质环境

矿山周边没有泥石流、崩塌及滑坡事件发生，矿层中不存在有毒、有害物质和气体，地质环境较好。

### 9.2. 地质灾害评估

矿山建设开采诱发，加剧崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小，矿山建设开采本身可能遭受地质灾害的可能性小，通过合理的工程设计施工，边坡发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能小，场地适宜本矿山工程建设。

### 9.3. 主要预防措施

#### 9.3.1. 防崩塌、滑坡安全措施

- 1) 采用自上而下分层顺序开采，以减轻上部岩体的重量；
- 2) 最终边坡角控制在  $45^{\circ}$  以内；
- 3) 台阶工作面临近开采终了线时，需要减弱灾害触发因素的影响；
- 4) 将雨水及渗透裂隙水排出场外，防止减弱雨水、裂隙水等对潜在滑动面的润滑作用，防止滑坡的产生；
- 5) 定期检查、观测边坡，及时处理、清除危石、浮石等危险源。

### 9.4. 矿山环境治理与边坡治理

#### 9.4.1. 矿山环境治理

##### 一、环境地质类型

严格按方案进行开采，最终边坡角控制在  $45^{\circ}$  以内，不会造成山体开裂、滑坡、塌陷、地面下降等不良影响。由于矿山的水文地质条件简单，采矿对地下水、地表水不会造成污染。要注意避免废石乱堆乱放，破坏植被，堵塞泄洪河道。

矿山区域地势相对平缓，采矿对环境的污染，主要来自破碎、筛选过程中产生了大量粉尘，随风飞扬。车辆碾压地面也会产生大量粉尘，引起大气、土壤的污染和植被枯死。矿山开采不会对人畜、建筑物、古迹等造成影响。该区域生态环境脆弱，植被不发育，虽然采矿活动对地质环境有所影响，但属于轻微的。如若积极采取预防和综合治理，将可以减少危害程度。

要避免乱堆乱放，避免河道堵塞引发泥石流地质灾害。

## 二、环境地质问题及防治措施

针对本矿山治理工程的特点、地质灾害的类型及其致灾地质作用，分别采取不同的治理措施。

### 1、滑坡防治措施

可采用削坡的方法，即用挖掘机清除滑体及放缓边坡。

### 2、崩塌体防治措施

崩塌体主要威胁沟底施工人员的安全，可采用人工清除崩塌体，消除对施工人员的安全威胁。

#### 9.4.2. 边坡治理方案

开采终了边坡部分应及时平整，清理边坡上的危、浮石并加固边坡，使最终边坡角控制在 45° 以内。

## 9.5. 地质环境影响简评

本矿山为山坡露天开采，充水因素主要为大气降水补给，水文地质条件简单。在开采过程中，可能遇到局部节理裂隙密集带或岩层出现构造弱面、采矿场最终边坡角未按设计实施、边坡防水未到位等均可能引起发生边坡坍塌；铲装矿时不均衡或超挖台阶坡底引起矿堆或台阶坡面坍塌，也会发生事故。

在开采过程中只要自上而下分层顺序开采，并控制好边坡，可减小因开采活动而引发地质灾害的可能性。

综上所述，本矿山的开采生产对地质环境影响小。

## 10.环境保护

### 10.1.建设地区的环境现状

矿山开采境界区内植被不发育，开采区不在国道、省道的可视范围内，区内无国家保护的野生珍稀动植物资源。矿山环境保护目标是周围生态环境与人群健康。

### 10.2.主要污染源和污染物

矿床无放射性异常反应，无放射性污染现象，矿石无毒、害物质。

矿山开采过程中产生的主要污染源和污染物有：噪声及粉尘，其它废气、废水都很少。

### 10.3.控制污染的初步方案

#### 10.3.1. 噪声

矿山各种机电设备在操作或运输过程中均能产生噪声，而高噪声设备主要是挖掘机、装载机等。控制噪声源，降低噪声源声级是消除过量噪声的有效方法。主要是对操作人员采取个体防护措施，接噪人员必须佩戴耳塞。经常向机械设备注油润滑，降低噪声，减少噪声对周围环境的影响。

加强作业设备的维护保养，经常加注油润滑。

定期进行噪声等级测定，必要时可采取缩短作业人员工作时间等。

采取以上措施后，噪声对人体健康影响较小。

#### 10.3.2. 粉尘

粉尘产生于各个作业工艺环节，相对集中于开采区、加工区、储运区和其它区域。

##### 10.3.2.1.开采区粉尘防治

###### 1) 机械采掘作业

矿山须选用先进的机械采掘设备进行开采作业，开采作业面必须采取喷淋抑尘措施，除尘设备必须与主体设备同时运行、同时检修、同时维护，保证除尘率、设备完好率和同步运转率，同时做好运行记录。

###### 2) 铲装作业

铲装作业过程中必须采取洒水降尘措施。

#### **10.3.2.2.加工区粉尘防治**

1) 优化生产工艺流程，降低物料落差，宜集中设置半成品、成品库，减少原料、半成品、成品的装卸和倒运。半成品、成品临时堆存场地建设防风抑尘网；

2) 须对粉尘集中收集后经旋风+布袋两级收尘装置进行处理，同时对每级破碎的石料、筛分后的石料进行喷雾增湿抑尘措施。除尘设备选用，必须综合考虑具体扬尘点的粉尘状况（温度、湿度、粒径、酸碱性、粘结性、浸润性等）、管道布置、捕集形式、设备运行周期等各个因素；

3) 生产过程中要执行“产前先开除尘设备、产后关停防尘设备”，以及“湿式除尘器要先送水、后送风”的操作规程；

4) 对于产尘设备集中、粉尘性质相同和工作制度相同的产尘点，应尽量采用集中统一的除尘系统。暂不具备条件的可采用小型封闭吸（集）尘喷雾设备，分段落实除尘；

5) 必须定期冲洗、清扫滞留在场地、墙体、机械设备的粉尘，保持场区洁净，避免二次扬尘。

#### **10.3.2.3.储运区粉尘防治**

##### **1) 成品堆料场**

应尽量缩短物料堆放时间，确需长时间堆放的应在四周设置防风抑尘网；装卸石料时须采取洒水降尘措施。

##### **2) 成品装车**

企业须指定成品装车作业区域并建设防风抑尘网，装车过程中同时采取洒水降尘措施。

##### **3) 运输车辆**

企业对其物料的运输要使用密闭式的专用车辆；做好车辆保洁，车辆驶离矿区必须冲洗，严禁运料散落，严禁车辆带泥上路。

##### **4) 运输道路**

矿山路面配备洒水车定期洒水，根据气温和蒸发情况确定洒水频次，使路面处于湿润状态。

#### **10.3.2.4.其它区域粉尘防治**

采空区必须按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》要求，及时进行生态

环境的恢复治理，实行边开采、边治理，减少裸露面，消除矿山坡面扬尘。

### **10.3.3. 废气、废水**

本矿山采用露天开采，开采过程中产生废气、废水较少。

## 11.开发方案简要结论

### 11.1.确定的可采储量、建设规模和服务年限

矿山确定的可采储量 143.97 万吨（折合 84.69 万立方米），矿山建设总规模为 16.00 万吨/年，服务年限 9.20 年。

### 11.2.产品方案

建筑用砂矿石经破碎加工后形成各种规格的产品，可用于砌筑砂浆原料，也可直接用于铺路，经水洗后可作为建筑混凝土砂浆的优质原料，也可作为其它工程用途。最终用途根据市场的需要而定。

### 11.3.开采方式

山坡式露天开采。

### 11.4.厂址及开拓运输方案

矿山位于原州区张易镇。采用公路开拓—汽车运输方案。

### 11.5.开采工艺方案

采矿工艺流程为：挖掘机（倒堆）—装载机（铲装）—汽车运输。

### 11.6.最终边坡及采掘要素

台阶高度：10 米；最终台阶坡面角 65°；安全平台宽度：4 米；清扫平台宽度：6 米；采掘带宽度：6-8 米；最小工作平台宽度：30 米；最小工作线长度：100 米；最小底盘宽度：20 米；最终边坡角 45°。

### 11.7.总平面布置

本项目为新建工程，矿山总平面有：采矿场、加工生产区、砂石堆放场、矿山道路等几部分组成。

### 11.8.简要综合评价

#### 11.8.1.技术分析

本项目为新建工程，矿山开采能力能够满足要求。矿山开采设计论证了采场

边坡的稳定性,对边坡的稳定采取了必要的预防措施;对生产过程中产生的粉尘、噪声等提出了防治措施。

### 11.8.2. 劳动定员及劳动生产率

#### 一、企业组织结构及工作制度

企业实行矿部—工段二级管理体制。设置矿部职能部门破碎、采矿及运输等工段等。矿山工作制度为年工作 240 天，每天 1 班，每班 8 小时。

#### 二、劳动定员

矿山建成后生产规模为 16.00 万吨/年（折合 9.4 万立方米/年）。生产工人按岗位和定额配备。本项目在册职工总人数 12 人，其中：生产工人 10 人，非生产人员 2 人，全员劳动生产率 32.64 吨/工·日。劳动定员明细表 11-1。

表 11-1 劳动定员明细表

| 序号 | 单位及职别名称 | 一班 | 二班 | 三班 | 合计 |
|----|---------|----|----|----|----|
| 一  | 生产工人    |    |    |    |    |
| 1  | 液压挖掘机   | 1  |    |    | 1  |
| 2  | 汽车      | 2  |    |    | 2  |
| 3  | 装载机     | 2  |    |    | 2  |
| 4  | 安全管理人员  | 1  |    |    | 1  |
| 6  | 加工生产区人员 | 2  |    |    | 2  |
| 7  | 专业技术人员  | 2  |    |    | 2  |
|    | 生产工人合计  | 10 |    |    | 10 |
| 二  | 管理及服务人员 | 2  |    |    | 2  |
|    | 全部人员    | 12 |    |    | 12 |

### 11.8.3. 投资估算

#### 一、投资计划与资金筹措

项目总投资 622.00 万元，其中建设投资 612.00 万元，流动资金 10.00 万元。

资金筹措：本项目投资全部为自筹。详见表 11-2“项目投资估算表”。

表 11-2 项目投资估算表

| 序号  | 工程或费用名称            | 估 算 价 值 (万元) |          |          |          |        |
|-----|--------------------|--------------|----------|----------|----------|--------|
|     |                    | 建筑<br>工程     | 设备<br>购置 | 安装<br>工程 | 其他<br>费用 | 合 计    |
|     | 建设投资总估算            | 31.00        | 490.00   | 20.00    | 71.00    | 612.00 |
| I   | 工程费用               |              |          |          |          |        |
| 一、  | 矿山建设               |              |          |          |          |        |
| 1   | 基建                 | 7.00         |          |          |          | 7.00   |
| 2   | 破碎及筛选设备            |              | 150.00   | 15.00    |          | 315.00 |
|     | 小计                 | 7.00         | 150.00   | 15.00    |          | 322.00 |
| 二、  | 采矿及运输设备            |              |          |          |          |        |
| 1   | 采矿设备               |              | 160.00   |          |          | 320.00 |
| 2   | 运输设备               |              | 80.00    |          |          | 120.00 |
|     | 小计                 |              | 240.00   |          |          | 440.00 |
| 三、  | 公用工程及总平面           |              |          |          |          |        |
| 1   | 矿山供电及照明            |              |          | 5.00     |          | 5.00   |
| 2   | 矿山道路               | 6.00         |          |          |          | 6.00   |
| 3   | 总平面土建费用            | 18.00        |          |          |          | 18.00  |
|     | 小计                 | 24.00        |          | 5.00     |          | 29.00  |
|     | 工程费用合计             | 31.00        | 490.00   | 20.00    |          | 791.00 |
| II  | 其他费用               |              |          |          |          |        |
| 1   | 建设单位管理费            |              |          |          | 7.00     | 7.00   |
| 2   | 生产职工培训及提前进厂费       |              |          |          | 5.00     | 5.00   |
| 3   | 办公及生活家具购置费         |              |          |          | 4.00     | 4.00   |
| 4   | 前期工作费              |              |          |          | 6.00     | 6.00   |
| 5   | 安评、环保、地灾、土地复垦编制评估费 |              |          |          | 15.00    | 15.00  |
| 6   | 工程设计费              |              |          |          | 12.00    | 12.00  |
| 7   | 工程监理费              |              |          |          | 7.00     | 7.00   |
|     | 其他费用合计             |              |          |          | 56.00    | 56.00  |
| III | 预备费                |              |          |          |          |        |
|     | 基本预备费              |              |          |          | 15.00    | 15.00  |
|     | 预备费合计              |              |          |          | 15.00    | 15.00  |

| 序号 | 工程或费用名称 | 估 算 价 值 (万元) |          |          |          |        |
|----|---------|--------------|----------|----------|----------|--------|
|    |         | 建筑<br>工程     | 设备<br>购置 | 安装<br>工程 | 其他<br>费用 | 合 计    |
|    | 建设投资总估算 | 31.00        | 490.00   | 20.00    | 71.00    | 612.00 |

#### 11.8.4. 成本费用

##### 1) 计算依据

(1) 外购辅助材料：按当地现行市场价加运杂费估算实际到矿入库价。经估算单位外购材料为 3.35 元/吨(含税价)，达产年生产外购材料消耗成本为 53.60 万元/年。

(2) 燃料及动力费：单位矿石耗油成本为 2.20 元/吨（含税价），考虑生产用汽、柴油等燃料消耗，达产年生产燃料及动力费估算为 37.40 万元/年。

(3) 企业全员平均工资薪酬水平为 4.00 万元/人·年，则全员工资薪酬总额为 48.00 万元/年。

(4) 安全生产费用：依据财政部财企（2012）16 号文规定，安全费用按 1 元/吨计提为 16.00 万元/年。

(5) 制造费用和管理费用：销售费用按销售收入 5% 估算，其他制造费用及管理费用参考类似企业成本费用估算。

(6) 折旧和修理费：建构筑物和机器设备按矿山服务年限 10 年提取折旧费，净残值率 5%；矿石开采和破碎修理费按 1 元/吨估算。

##### 2) 计算结果

项目年总成本费用 222.4 万元，单位矿石年总成本费用 13.90 元/吨。成本计算详见表 11-3。

表 11-3 矿石开采成本计算表（年产量 16.00 万吨）

| 序号  | 成本项目       | 单位成本（元/吨）    | 年成本（万元/年）    | 备注  |
|-----|------------|--------------|--------------|-----|
| 1   | 经营成本       | 11.74        | 187.84       |     |
| 1.1 | 外购辅助材料及动力费 | 3.35         | 53.60        | 含税价 |
| 1.2 | 燃料费        | 2.20         | 35.20        | 含税价 |
| 1.3 | 生产工人工资及福利费 | 2.82         | 45.12        |     |
| 1.4 | 安全生产费用     | 1.00         | 16.00        |     |
| 1.5 | 其它费用       | 2.37         | 37.92        |     |
|     | 其中：管理费     | 1.37         | 21.92        |     |
|     | 销售费用       | 1.00         | 17           |     |
| 2   | 制造费用       | 2.16         | 34.56        |     |
| 2.1 | 折旧费        | 1.50         | 24.00        |     |
| 2.2 | 修理费        | 0.66         | 10.56        |     |
| 3   | 总成本费用      | <b>13.90</b> | <b>222.4</b> |     |
| 3.1 | 固定成本       | 9.37         | 149.92       |     |
| 3.2 | 可变成本       | 4.53         | 72.48        |     |

#### 11.8.5. 经济效益

##### 1) 销售收入、销售税金及附加

全部产品堆场交货。建筑用砂原矿 16.00 万吨/年，产品售价 30 元/吨（折合为不含税价为 26.10 元/吨），年产品销售收入 480.00 万元（含税价），不含税价为 417.60 万元，资源税为销售额的 6%，25.06 万元，销售产品增值税率 13%，销售税金及附加 54.29 万元。

##### 2) 利润计算

项目年均利润总额 178.25 万元，年均上缴所得税 79.35 万元，年均净利润 135.72 万元。详见表 11-4“利润估算表”。

表 11-4 利润估算表（单位：万元）

| 序号 | 项目名称     | 合计     |
|----|----------|--------|
| 1  | 营业收入     | 480.00 |
| 2  | 销售税金及附加  | 54.29  |
| 3  | 资源税      | 25.06  |
| 4  | 总成本费用    | 222.40 |
| 5  | 利润总额     | 178.25 |
| 6  | 弥补以前年度亏损 | 0.00   |
| 7  | 应纳税所得额   | 178.25 |
| 8  | 所得税      | 42.53  |
| 9  | 净利润      | 135.72 |

### 3) 静态分析及不稳地性分析

#### (1) 财务盈利能力静态分析

静态投资回收期=项目建设总投资/（税后利润+制造费用）=3.55 年

#### (2) 不确定性分析

企业达产年总成本费用为 222.4 万元，其中固定成本费用 149.92 万元/年，可变成本费用 72.48 万元/年，销售收入 417.60 万元/年。据此计算所得税前盈亏平衡点生产能力利用率为：

$$BEP=[\text{固定成本}/(\text{销售收入}-\text{可变成本费用})] \times 100\% = 43.44\%$$

说明在核定生产规模的基础上，生产负荷率达到 43.44%，即年处理原矿达到 7.38 万吨，企业可维持保本生产。

### 4) 简要评价与结论

本方案注重矿产资源开发利用，以提高资源利用价值。矿山开采对本地区环保、自然景观影响不大。项目建成后促进了本地区工业的发展，解决了社会部分就业的问题，社会效益较好。

综合技术经济指标表见表 11-5。

表 11—5 综合技术经济指标表

| 序号 | 指标名称    | 单位    | 数量          | 备注            |
|----|---------|-------|-------------|---------------|
| 一  | 地质      |       |             |               |
| 1  | 地质资源量   | 万吨    | 161.58      | 折合 95.05 万立方米 |
| 2  | 确定的可采储量 | 万吨    | 143.97      | 折合 84.69 万立方米 |
| 3  | 矿层产状    |       | 近水平         |               |
| 4  | 水文地质条件  |       |             | 简单            |
| 5  | 工程地质条件  |       |             | 简单            |
| 二  | 采矿      |       |             |               |
| 1  | 矿山生产能力  | 万吨/年  | 16.00       |               |
| 2  | 工作制度    | 天/班/时 | 240×1×8     |               |
| 3  | 矿山服务年限  | 年     | 9.20        |               |
| 4  | 采矿方法    |       | 自上而下分层顺序开采  |               |
| 5  | 开拓方式    |       | 公路开拓—汽车运输方案 |               |
| 6  | 开采台阶高度  | 米     | 10          |               |
| 7  | 采矿贫化率   | %     | 2           |               |
| 三  | 经济指标    |       |             |               |
| 1  | 项目总投资   | 万元    | 622.00      |               |
|    | 其中：建设投资 | 万元    | 612.00      |               |
|    | 流动资金    | 万元    | 10.00       |               |
| 四  | 销售收入及利润 |       |             |               |
| 1  | 销售收入    | 万元/年  | 417.60      |               |
| 2  | 总成本费用   | 万元/年  | 222.4       |               |
| 3  | 利润总额    | 万元/年  | 178.25      |               |
| 4  | 所得税     | 万元/年  | 42.53       |               |
| 5  | 税后利润    | 万元/年  | 135.72      |               |

## 11.9.存在的主要问题及建议

1. 本方案设计将补划区域与原有采矿权范围综合设计，企业开采过程中严格按照设计开采，开采严格监控边坡稳定情况，严禁先切除坡脚；

2. 由于本矿山地质多变，且原有的开发利用方案及核实报告边坡角为 $65^{\circ}$ ，并且现状以形成部分台阶，为了统一开采，故本次参数综合实际情况进行设计，但企业根据实际地质情况适当放缓台阶坡面角度，确保边坡安全。

3. 采矿工作完成后，场地平整前，应对各开采平台、台阶坡面角检查，对不稳定岩土进行卸载，消除不稳定岩体所引起的滑坡等突发性地质灾害隐患；

4. 本矿山核实报告对夹石未进行工程控制验证，也未进行样品测试，建议企业加强地质工作，结合当时市场需求，尽可能多的销售夹石，使得资源有效利用。

5. 矿山区域为一季节性冲积河床，开采过程中应及时将开采矿石运离，不得将碎石堆堵在排水通道处，保证雨季采场的自然排水；

6. 企业不定期对矿山的边坡稳定性进行查验和监测，从根源上消除边坡稳定性及地质灾害隐患；

7. 矿山应严格按照方案中设计的截水沟、矿界外围的挡墙或铁丝网以及倒堆平台、装运平台设计的挡墙进行施工。

8. 建议矿山在开采过程中如遇到大风、暴雨和沙尘暴等灾害性天气时，应停止作业，人员及时撤离采场。

附件：

《宁夏回族自治区固原市原州区张易镇  
田堡村建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》  
审查意见书

固原市原州区自然资源局

2022年5月23日

# 《宁夏回族自治区固原市原州区张易镇 田堡村建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》 审查意见书

根据《矿产资源法》、《矿产资源开采登记管理办法》等法律法规和《国土资源部关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发【1999】98号）的要求，西吉县利兴源建材有限公司委托宁夏启莱自然资源勘查有限公司编制了《宁夏回族自治区固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》。2022年5月21日，固原市原州区自然资源局组织专家依照《矿产资源开发利用方案审查大纲》，对该矿产资源开发利用方案进行审查。编制单位按照专家组成员的意见进行了修改、完善，经复查符合国土资源部《矿产资源开发利用方案》编写内容的有关要求，同意通过评审。

# 《矿产资源开发利用方案》 审查申请登记表

|            |   |  |    |             |
|------------|---|--|----|-------------|
| 采矿权<br>申请人 | 宁夏回族自治区固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿                        |  |    |             |
| 矿山面积       | 0.0621 平方公里（其中原采矿权 0.0381 平方公里；补划面积 0.024 平方公里） |  |    |             |
| 地理<br>坐标范围 | 东经  | 106° 05' 38"                           | 北纬 | 35° 47' 43" |
| 委托单位       | 名称  | 西吉县利兴源建材有限公司                           |    | 法人代表<br>蒋灵君 |
|            | 地址  | 固原市西吉县新营乡碱滩村                           |    | 联系人<br>陈鹏   |
|            | 矿山名称  | 宁夏回族自治区固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿               |    | 电话          |
| 开发利用方案编制单位 | 名称  | 宁夏启莱自然资源勘查有限公司                         |    | 法人代表<br>张兴超 |
|            | 地址  | 宁夏回族自治区银川市西夏区怀远西路怀远小区 21 号楼 4 单元 301 室 |    | 联系人<br>张兴超  |

# 《宁夏回族自治区固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》专家组评审意见

专  
家  
组  
审  
查  
意  
见

评审项目：宁夏回族自治区固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿矿产资源开发利用方案

主持单位：固原市原州区自然资源局

编制单位：宁夏启莱自然资源勘查有限公司

专家成员：名单附后

评审地点：宁夏银川

评审时间：2022-5-21

依据国土资源部《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发【1999】98号）和《矿产开发利用方案审查大纲》的要求，原州区自然资源局组织专家对《宁夏回族自治区固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《方案》）进行了评审。专家组听取了设计单位对《方案》的介绍后，查阅有关图纸及资料，提出了修改意见。会后，编制单位对《方案》进行了全面补充、修改和完善。经复核，形成如下审查意见：

### 一、基本情况

1、矿山位于宁夏固原市原州区西南 220° 方位，距原州区城区直线距离约 28km，行政区划属原州区张易镇田堡村管辖，北距张易镇约 2km。原采矿权地理中心点坐标(西安 80)：东经 106° 05′ 35″，北纬 35° 47′ 45″，补划区中心地理坐标：东经 106° 05′ 38″，北纬 35° 47′ 43″ 矿山北距固（原）将（台堡）公路 2km，有简易沙土路相通，交通较便利。

**表1-1 原有采矿权范围拐点坐标表**

| 拐点编号                   | 西安 80 直角坐标系 |              | 2000 国家大地坐标系            |             |
|------------------------|-------------|--------------|-------------------------|-------------|
|                        | X           | Y            | X                       | Y           |
| 1                      | 3963654.72  | 35598873.61  | 3963667.43              | 35598985.96 |
| 2                      | 3963587.18  | 35598997.67  | 3963599.89              | 35599110.02 |
| 3                      | 3963382.86  | 35598892.53  | 3963395.57              | 35599004.88 |
| 4                      | 3963469.07  | 35598724.005 | 3963481.78              | 35598837.90 |
| 标高范围 2255.00m-2170.00m |             |              | S=0.0381km <sup>2</sup> |             |

**表1-2 补划区范围拐点坐标表**

| 序号  | 1980 西安坐标系 |             | 2000 国家大地坐标系(发证) |             |
|---|------------|-------------|------------------|-------------|
|   | X          | Y           | X                | Y           |
| 1   | 3963469.07 | 35598725.55 | 3963480.56       | 35598837.95 |
| 2   | 3963382.86 | 35598892.53 | 3963394.35       | 35599004.93 |
| 3   | 3963353.04 | 35598980.15 | 3963364.53       | 35599092.55 |
| 4   | 3963324.91 | 35598863.80 | 3963336.40       | 35598976.20 |
| 5   | 3963340.78 | 35598641.22 | 3963352.27       | 35598753.62 |
| 面积: 0.024km <sup>2</sup> 采标高: 2255m—2170m |            |             |                  |             |

《方案》根据 2022 年 3 月甘肃西秦矿业有限责任公司编制完成的《宁夏固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿(补划区)资源储量核实报告》中所述。截止 2022 年 3 月 1 日, 采矿权及补划区范围内建筑用砂资源量总计 98.84 万 m<sup>3</sup>(168.04 万 t)。其中原采矿权范围内资源量 62.63 万 m<sup>3</sup> (折合 106.48 万 t), 补划区资源量 36.21 万 m<sup>3</sup> (折合 61.56 万 t)。动用的探明资源量为 3.80 万 m<sup>3</sup> (6.46 万 t)。保有资源量总计 95.05 万 m<sup>3</sup> (折合 161.58 万 t), 其中原采矿权范围内 58.83 万 m<sup>3</sup>(折合 100.02 万 t), 补划区资源量 36.21 万 m<sup>3</sup> (折合 61.56 万 t)。剥离量(外剥离量、内剥离量) 62.90 万 m<sup>3</sup>。

## 2、矿层特征

采矿权范围内共圈定出矿层两个: I 号砖红色砂砾岩矿层、II 号砖红色含砾砂岩矿层。矿层均赋存于古近系寺口子组(E2s)地层中。矿层均呈近北西西向展布, 延伸至采矿权范围外, 采矿权范围内延深至最底可采标高 2170m 以下, 具体特征如下:

1. I 号矿层: 岩性为砖红色砂砾岩, 呈中厚层状产出, 产状 5-10° ∠40-50°。控制矿层长约 135m, 厚约 35m, 标高 2245—2170m。

2. II 号矿层: 岩性为砖红色含砾砂岩, 呈中厚层状产出, 产状 350-5° ∠10-50°。控制矿层长约 110m, 厚约 110m, 标高 2253—2170m。

II 号矿层含砾砂岩延伸至补划区范围内, 矿层岩性为砖红色含砾砂岩, 局部产状未发生变化。原矿区夹层 JS1 延伸至补划区北西角, 长约 90m, 厚约 3m, 达到剔除厚度。

矿区内褶皱构造不发育，未见断裂构造。地层产状平缓。

## 二、《方案》主要内容

1、开采境界内设计可利用资源储量 143.97 万吨(折合 84.69 万立方米)，占矿山范围内剩余保有的建筑用砂资源量 161.58 万吨(折合 95.05 万立方米)的 89.39%，资源利用率为 89.39%，未被利用的资源储量 17.61 万吨(10.36 万 m<sup>3</sup>) 主要位于采矿场最终边坡与地质储量计算界线之间的设计损失以及预留安全平台及清扫平台压覆的损失资源量。

矿山建设规模为年采建筑用砂矿 16.00 万吨，则设计矿山服务年限为 9.20 年。

2、该矿山采用山坡式露天开采；采用自上而下分层顺序开采；开拓运输方式采用公路开拓—汽车运输。

3、总的开采顺序为自上而下分层顺序开采，开始时山坡露天开采工作线沿地形等高线布置，挖掘单壁沟，由矿体上盘向下盘推进。开采工作线沿走向布置，垂直走向推进。

4、开采工艺：挖掘机开采—汽车运输。

5、开采主要技术参数：台阶高度：10 米；安全平台宽度 4 米，台阶坡面角 65°，最终边坡角 45°，采掘带宽度：6-8 米；最小工作线长度：50 米；最终底盘宽度：20 米。同时开采工作面数：1 个。

公路运输主要参数：简易设备上山道路路面宽 4 米，坡度 20%，转弯半径 8 米；主运矿道路 6.0 米，坡度 8%，转弯半径 15 米；出入沟长 50 米，路面宽 9.5 米，坡度 8%。

6、本项目的矿床水文地质条件较简单，开采设计最低标高为+2170 米，位于当地侵蚀基准面以上，矿山开采方式为山坡式露天开采，充水因素主要为大气降水补给，根据矿山周边地形地貌，露天采场水可通过自然排泄。

为防止雨天时山体汇水流入采场冲刷采场边坡，为了保证采场边坡稳定，采矿过程中，采矿平台面应保持 3~5%的坡度，向外侧倾斜，引至道路两侧的排水沟。

开采过程中应及时将开采矿石运离，不得将碎石堆堵在排

水通道处，保证雨季采场的自然排水；同时矿山应加强雨季安全管理，建立事故应急救援预案和防洪管理措施，储备一定数量的防洪应急物资，作好雨季的防汛工作安排，加强安全生产管理。遇雨雪灾害等恶劣天气，应停止开采作业，人员、设备撤离采场。

7、设备选择：目前《方案》设计配备的设备能满足该矿山生产能力要求。

8、对安全、环保、水保均有论述。

### 三、评审意见

1、《宁夏回族自治区固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》是由西吉县利兴源建材有限公司委托宁夏启莱自然资源勘查有限公司编制完成。

2、《方案》主要依据 2022 年 3 月甘肃西秦矿业有限责任公司编制完成的《宁夏固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿(补划区)资源储量核实报告》，该报告已由原州区自然资源局组织专家评审通过。

3、截止 2022 年 3 月 1 日，采矿权及补划区范围内建筑用砂资源量总计 98.84 万 m<sup>3</sup> (168.04 万 t)。其中原采矿权范围内资源量 62.63 万 m<sup>3</sup> (折合 106.48 万 t)，补划区资源量 36.21 万 m<sup>3</sup> (折合 61.56 万 t)。动用的探明资源量为 3.80 万 m<sup>3</sup> (6.46 万 t)。保有资源量总计 95.05 万 m<sup>3</sup> (折合 161.58 万 t)，其中原采矿权范围内 58.83 万 m<sup>3</sup> (折合 100.02 万 t)，补划区资源量 36.21 万 m<sup>3</sup> (折合 61.56 万 t)。剥离量 (外剥离量、内剥离量) 62.90 万 m<sup>3</sup>，设计年开采规模 16.00 万吨/年，计算服务年限 9.20 年。

4、《方案》提出的开拓方式，开采工艺，采矿作业，平盘宽度等设计内容和参数满足非金属矿山的技术要求，技术上可行，经济上合理。

5、对采场的边坡控制，防治水，行车安全等防范措施具有针对性和可操作性，符合露天开采和安全管理的相关规定。

6、该项目符合矿区规划，符合产业政策，方案利用资源

水平可以满足现行的技术政策要求。

7、提供的有关环保、水保等措施基本可行，但还应作专篇报有关部门审批。

#### 四、问题和建议

1. 本方案设计将补划区域与原有采矿权范围综合设计，企业开采过程中严格按照设计开采，开采严格监控边坡稳定情况，严禁先切除坡脚；

2. 由于本矿山地质多变，企业根据实际地质情况适当放缓台阶坡面角度，确保安全。

3. 采矿工作完成后，场地平整前，应对各开采平台、台阶坡面角检查，对不稳定岩土进行卸载，消除不稳定岩体所引起的滑坡等突发性地质灾害隐患；

4. 矿山区域为一季节性冲积河床，开采过程中应及时将开采矿石运离，不得将碎石堆堵在排水通道处，保证雨季采场的自然排水；

建议矿山在开采过程中如遇到大风、暴雨和沙尘暴等灾害性天气时，应停止作业，人员及时撤离采场；

#### 五、结论

《方案》经设计单位修改，增补有关内容。认为基本符合国土部《矿产资源开发利用方案》编写内容要求，同意通过评审。

专家组组长签名：

陆序俊

报告复核日期：2022年5月23日

宁夏回族自治区固原市原州区张易镇田堡村建筑用砂矿矿产资源开发利用方案

评审专家组名单

| 评审专家组 | 姓名  | 职务职称  | 工作单位         | 评审结论 | 签字  |
|-------|-----|-------|--------------|------|-----|
| 组长    | 陆彦俊 | 教授级高工 | 宁夏国土资源调查监测院  | 通过   | 陆彦俊 |
| 成员    | 刘国云 | 高级工程师 | 原宁夏国土资源调查监测院 | 通过   | 刘国云 |
|       | 朱廉生 | 高级工程师 | 原宁夏国土资源调查监测院 | 通过   | 朱廉生 |