

# 安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿 矿产资源开发利用方案（修编）

（报批版）

提交单位：安徽宁川贸易有限公司

编制单位：苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司

二〇二二年七月

# 安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿 矿产资源开发利用方案（修编）

总 经 理：    孔 建 军

技术负责人：    张    明

项目负责人：    张 小 良

苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司

主要设计人员

专业	设计人员	审 核人	设计人员签名
地质	夏维晟	罗星民	
采矿	张小良	姚 奇	
总图	赵 琦	刘朝阳	
选矿	刘 哲	黄功旭	
概预算	倪志明	金维娟	
技术经济	何 琴	方友琴	

## 安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿 矿产资源开发利用方案（修编）内审意见

安徽宁川贸易有限公司通过产品外运条件调研，拟通过汽车运输和铁路运输相结合的方式将产品外运，销售半径、市场容量和经济效益均有较大提升，为科学合理开发矿产资源，特委托我公司编制以 1500 万 t/a 的生产规模的《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》（以下简称《方案》）。我公司组织相关人员进行了现场踏勘，完成了本《方案》。

我公司组织专家对该报告进行了审查，提出以下审查意见：

- 1、方案内容齐全，章节安排符合有关规范要求；
- 2、方案编写深度达到委托要求；
- 3、方案采用自上而下分台阶开采方式，采用公路开拓-汽车运输方案，推荐加工厂南、北分区建设，采选设备选型基本可行；
- 4、主要参数的确定和取值可靠，估算结果基本可信；
- 5、方案对矿山开采中存在的安全隐患、地质灾害等，提出了相应的对策措施，基本可行；
- 6、投资及成本估算较合理，基本满足要求；
- 7、同意提交委托方使用。

苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司

2022 年 5 月 20 日

# 目 录

<b>1. 总论 .....</b>	<b>1</b>
1.1. 概况 .....	1
1.2. 矿区交通、自然地理和区域经济概况 .....	4
1.3. 矿区周边现状 .....	5
1.4. 编制依据与原则 .....	9
<b>2. 供求分析与市场预测 .....</b>	<b>14</b>
2.1. 全国砂石骨料市场现状及趋势 .....	15
2.2. 区域砂石骨料市场分析 .....	17
2.3. 产品价格预测 .....	18
<b>3. 矿产资源概况 .....</b>	<b>20</b>
3.1. 矿区总体概况 .....	20
3.2. 矿区地质 .....	20
3.3. 矿体特征 .....	23
3.4. 矿石加工技术性能 .....	26
3.5. 矿床开采技术条件 .....	27
3.6. 矿山资源储量情况 .....	34
3.7. 对地质勘查报告的评述 .....	36
<b>4. 主要建设方案的确定 .....</b>	<b>37</b>
4.1. 矿床开采方式 .....	37
4.2. 建设规模及产品方案 .....	37
4.3. 确定开采储量 .....	38
4.4. 资源综合利用 .....	41
4.5. 开拓、运输方案及厂址选择 .....	41
4.6. 防治水方案 .....	43
<b>5. 矿床开采 .....</b>	<b>45</b>
5.1. 开采境界圈定 .....	45
5.2. 工作制度、验证生产能力和服务年限 .....	48
5.3. 采剥工作 .....	50

5.4. 基建工程 .....	57
5.5. 排土方案与排土场建设 .....	58
<b>6. 破碎加工 .....</b>	<b>60</b>
6.1. 概述 .....	60
6.2. 物料性质评述 .....	61
6.3. 工艺流程设计及指标 .....	62
6.4. 主要工艺设备选型 .....	63
6.5. 主要设备表 .....	67
<b>7. 总图运输及公用工程 .....</b>	<b>71</b>
7.1. 总图运输 .....	71
7.2. 公用工程 .....	72
<b>8. 环境保护 .....</b>	<b>76</b>
8.1. 矿山地质环境 .....	76
8.2. 矿山环境影响 .....	78
8.3. 矿山绿化与复垦 .....	80
<b>9. 绿色矿山建设初步方案 .....</b>	<b>82</b>
9.1. 总体要求 .....	82
9.2. 建设初步方案 .....	82
<b>10. 矿山安全和职业健康 .....</b>	<b>91</b>
10.1. 工程概况 .....	91
10.2. 矿山安全 .....	91
10.3. 职业健康 .....	101
10.4. 安全与卫生机构设置、人员配置和安全专项资金 .....	101
<b>11. 投资估算及技术经济评价 .....</b>	<b>103</b>
11.1. 估算概况 .....	103
11.2. 估算依据 .....	103
11.3. 经济评价方法 .....	107
11.4. 项目资金筹措和使用 .....	107
11.5. 项目计算期 .....	107

11.6. 销售收入、销售税金及附加 .....	107
11.7. 成本费用 .....	108
11.8. 财务分析 .....	109
11.9. 评价与结论 .....	110
11.10. 财务报表 .....	110
<b>12. 开发利用方案简要结论 .....</b>	<b>116</b>
12.1. 设计利用矿产资源量、生产规模和矿山服务年限 .....	116
12.2. 设计开采回采率及产品方案 .....	116
12.3. 开采方式、开拓运输方案及厂址方案 .....	117
12.4. 开采、加工工艺方案 .....	117
12.5. 综合回收、综合利用方案 .....	118
12.6. 工程项目扼要综合评价 .....	118
12.7. 存在的主要问题及建议 .....	119
12.8. 主要综合技术经济指标 .....	119

**附件：**

- 1、设计委托书
- 2、企业法人营业执照
- 3、《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》矿产资源储量评审意见书（黄金矿储评字〔2021〕2号）
- 4、《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》储量评审备案证明（宁自然资规矿储备字〔2021〕2号）
- 5、宁国市人民政府拆迁承诺书
- 6、采矿权出让合同

**附图：**

- 1、矿区范围图（地形地质图）
- 2、总平面布置图
- 3、基建终了平面图
- 4、开采终了平面图
- 5、辅9号、7号开采终了剖面图
- 6、3号开采终了剖面图（采场典型剖面垂直投影图）
- 7、采矿方法示意图



# 1.总论

## 1.1.概况

### 1.1.1.编制目的

宁国市隶属于安徽省宣城市，地处皖东南，市域面积 2467km<sup>2</sup>，现辖 13 个乡镇、6 个街道，人口近 40 万。宁国区位优势明显。东临杭州，西依黄山，连接皖浙两省七县市，距上海、南京、杭州、合肥四大城市 170-300km 车程。皖赣铁路贯穿境内，宁宣、宁绩、宁千、宁广高速和青龙湾通用机场投入使用，宣绩高铁开工建设，宁金高速淤潜段、申嘉湖西延宁国段加速推进，对接沪苏浙的快速通道正在形成。

为缓解宁国市砂石资源供需问题，促进社会经济发展，宁国市自然资源和规划局规划拟在宁国市竹峰街道瓦窑铺设置建筑石料用灰岩矿采矿权，按照安徽省自然资源厅下达的《关于报送大型砂石矿山出让项目的通知》，委托安徽省地质矿产勘查局 311 地质队开展宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查工作，为宁国市自然资源和规划局下一步公开出让该区的采矿权提供地质资料及依据。

安徽省地质矿产勘查局 311 地质队对宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿进行了勘查工作，并于 2020 年 11 月提交了《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》。该报告于 2021 年 6 月 30 日通过了黄山市金山矿业评估有限公司组织的专家评审，取得了矿产资源储量评审意见书（黄金矿储评字〔2021〕2 号）；宁国市自然资源和规划局 2021 年 7 月 13 日出具了储量评审备案证明（宁自然资规矿储备字〔2021〕2 号）。

安徽省地质矿产勘查局 311 地质队 2021 年 6 月编制了《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《原方案》），并通过了由宁国市自然资源和规划局组织的评审。宁国市自然资源和规划

局对该矿权进行了挂牌出让，安徽宁川贸易有限公司 2021 年 12 月 24 日通过竞拍以 94000 万元取得矿权，矿山建设生产规模为 800 万 t/a。

本矿山正常生产后，采场的生产能力尚可提升；矿山运输分南北运输，矿石运输能力充足；安徽宁川贸易有限公司通过产品外运条件调研，拟通过汽车运输和铁路运输相结合的方式将产品外运，销售半径、市场容量和经济效益均有较大提升。为科学合理开发矿产资源，安徽宁川贸易有限公司委托苏州中材非金属矿工业设计研究院有限公司以 1500 万 t/a 的生产规模编制《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》（以下简称《修编方案》）。

#### 1.1.2. 《原方案》主要设计内容简介

原方案是由安徽省地质矿产勘查局 311 地质队 2021 年 6 月提交并通过评审。

工作制度 300 天×2 班×8 小时。

矿山采用公路开拓、汽车运输方案，自上而下分台阶爆破开采。

矿山生产规模为 800 万 t/a，服务年限 25.93a。

设计开采范围位于矿区范围内，开采标高由+374.3~+120m，台阶高度 15m，安全平台宽度为 6m，清扫平台宽度为 8m（隔一留一设置），最终台阶坡面角 56°~59°，采场最终边坡角 43°~45°，最大边坡高度 236m。

矿山原矿产品通过约 3.3km 的道路（矿区内约 1.7km，矿区外约 1.6km）运输至矿区东南侧 1km 外的破碎加工生产线。矿石生产采用两段一闭路破碎加工筛分的工艺流程。

临时排土场设置在矿区东南侧 1km 附近。

供电从宁国市霞西镇变电所引出的 110kV 的专用线路。

供水取自破碎加工站西北侧的小水库。

矿山设置截排水沟，通过沉淀池对采场汇水沉淀后使用或外排。

### 1.1.3.本次《修编方案》修编要点及矿山主要指标

本次修编要点：企业拟将加工厂分矿区南、北两个方向布置，市场调研发现，未来可通过汽车运输和铁路运输相结合的方式，扩大产品销售半径，将生产规模扩大到 1500 万 t/a。

矿山名称：安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿；

建设地点：安徽省宁国市；

矿山建设性质：新建矿山；

开采矿种：建筑石料用灰岩矿；

建设生产规模：开采原矿石 1500 万 t/a；

开采方式：露天开采；

矿山服务年限：16 年（含基建期 2.0 年）；

开采标高：由+374.3~+120m 标高。

矿区范围与《勘查报告》中未压覆区资源储量估算范围一致，由 14 个拐点圈定，开采深度为+374.3~+120m，矿区面积为 0.6960km<sup>2</sup>，矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000 直角坐标		拐点编号	2000 直角坐标	
	X	Y		X	Y
1	3380099.787	40396008.869	8	3379201.846	40396334.871
2	3379786.960	40396381.682	9	3378944.897	40396140.634
3	3379658.886	40396378.395	10	3378901.089	40396070.486
4	3379466.313	40396607.895	11	3378899.446	40395961.442
5	3379385.315	40396568.288	12	3379217.708	40395582.152
6	3379281.696	40396451.095	13	3379373.818	40395629.465
7	3379254.490	40396393.965	14	3379784.065	40395762.842
开采标高：+120~+374.3m，矿区面积：0.6960km <sup>2</sup>					

## 1.2.矿区交通、自然地理和区域经济概况

### 1.2.1.矿区位置与交通

矿区位于安徽省宁国市南西 220°方向约 8km 处，行政区划隶属竹峰街道和霞西镇。本区与附近青龙湾水库相距约 4km，距华东电网相距约 2km。其中心点地理坐标：东经 118°54'43"，北纬 30°31'49"。

矿内有简易村路与 G233 国道相接，距竹峰街道直线距离约 3km，在矿内南东侧约 2.5km 处有铁路干线经过，公路、铁路交通均较为方便(图 1-1)。当地水资源较充足，供水设施完善。本区用电来自华东电网，当地有 110kv 供电系统，电力充足。

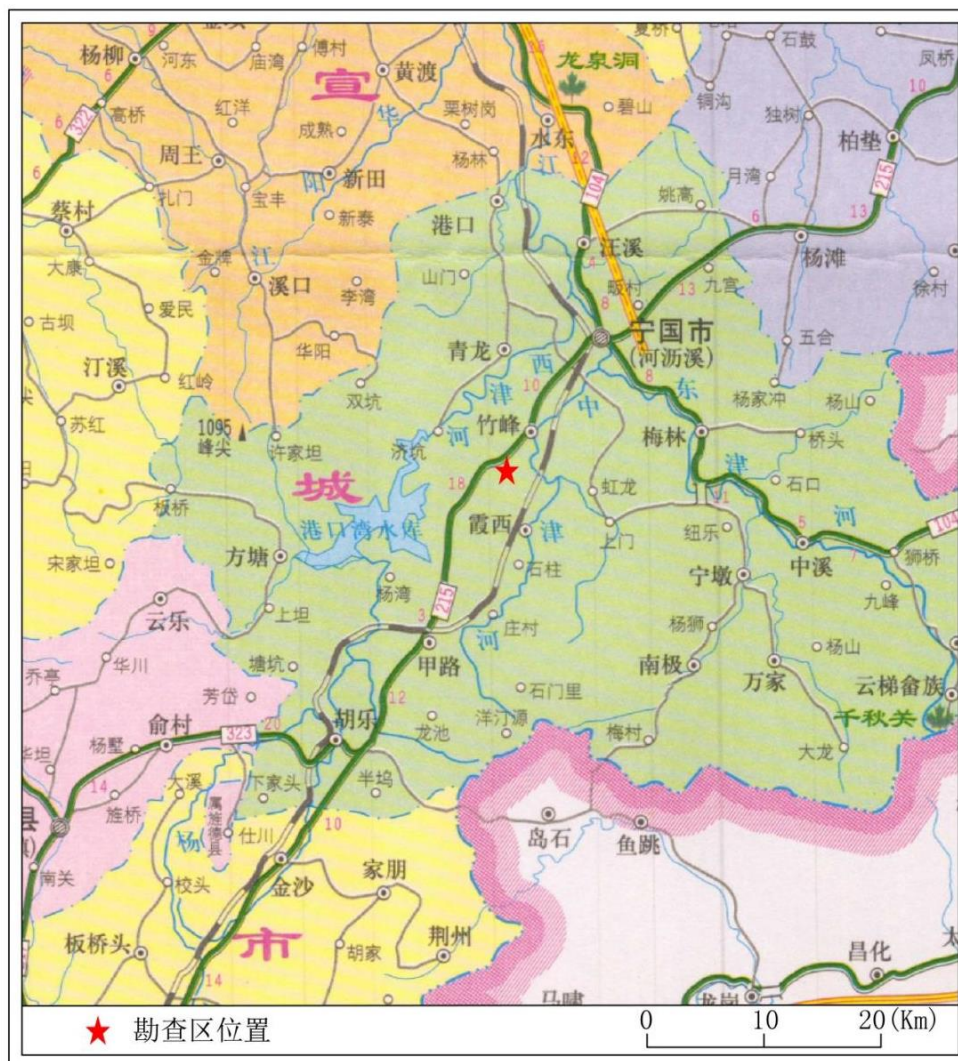


图 1-1 交通位置图

### 1.2.2.自然地理、气象

本区处于皖南山区黄山山脉东北缘低山地带，区内丘岗起伏，走向北东，地势南北低、中部高，海拔 100~432.3m，矿区南部最高海拔 432.3m，南部沟谷最低海拔 100m，相对高差 332.3m。矿区北部外约 500m 为冲积沟谷平地，向北开阔，海拔 35~80m，并有一条常年性河流“青阳河”纵贯其内，向北东流入水阳江。历史最高洪水水位+104.36m，当地最低侵蚀基准面标高+100m。

本区属北亚热带季风气候，四季分明，气候温和，雨量适中，光照充足。全年主导风向：冬季为东北风，夏季为西南风，年平均风速 2.8m/s，最大风速 17.m/s，年平均气温 16.2℃，最高气温 41.1℃，最低气温为-13.2℃。年平均降水量 1449.6mm，年最大降雨量为 1989.9mm；日最大降水量 248.7mm；降雨量季节分配不均，以 5~8 月份降水量最多。多年平均蒸发量为 1464.4mm，年平均蒸发量与年降水量相差不多。年无霜期 240 天。

### 1.2.3.区域经济概况

区内工农业比较发达：农业以水稻、小麦、玉米为主，经济作物有山核桃、银杏、枣、竹木等；工业有煤炭、高岭土、珍珠岩、膨润土、水泥、陶瓷等。

近年来，宁国市大力实施“开放兴市、工业强市、生态立市、创新活市、和谐安市”战略，综合经济实力始终保持全省领先位次。宁国市拥有一个国家级经济开发区安徽宁国港口生态产业园，是全国首批核心基础零部件产业集聚发展基地，其三大主导产业：汽车零部件、耐磨铸造、电子元器件。

## 1.3.矿区周边现状

### 1.3.1.周边矿业权情况

矿区范围外围北西、北东、南东侧共计分布有 3 个探矿权和 1 个采矿权，各矿业权设置情况见图 1-2。其中宁国市中裕建材有限责任公司建筑

石料用灰岩矿位于矿区北东侧 830m 外，其他 3 个探矿权均在 5km 以外。

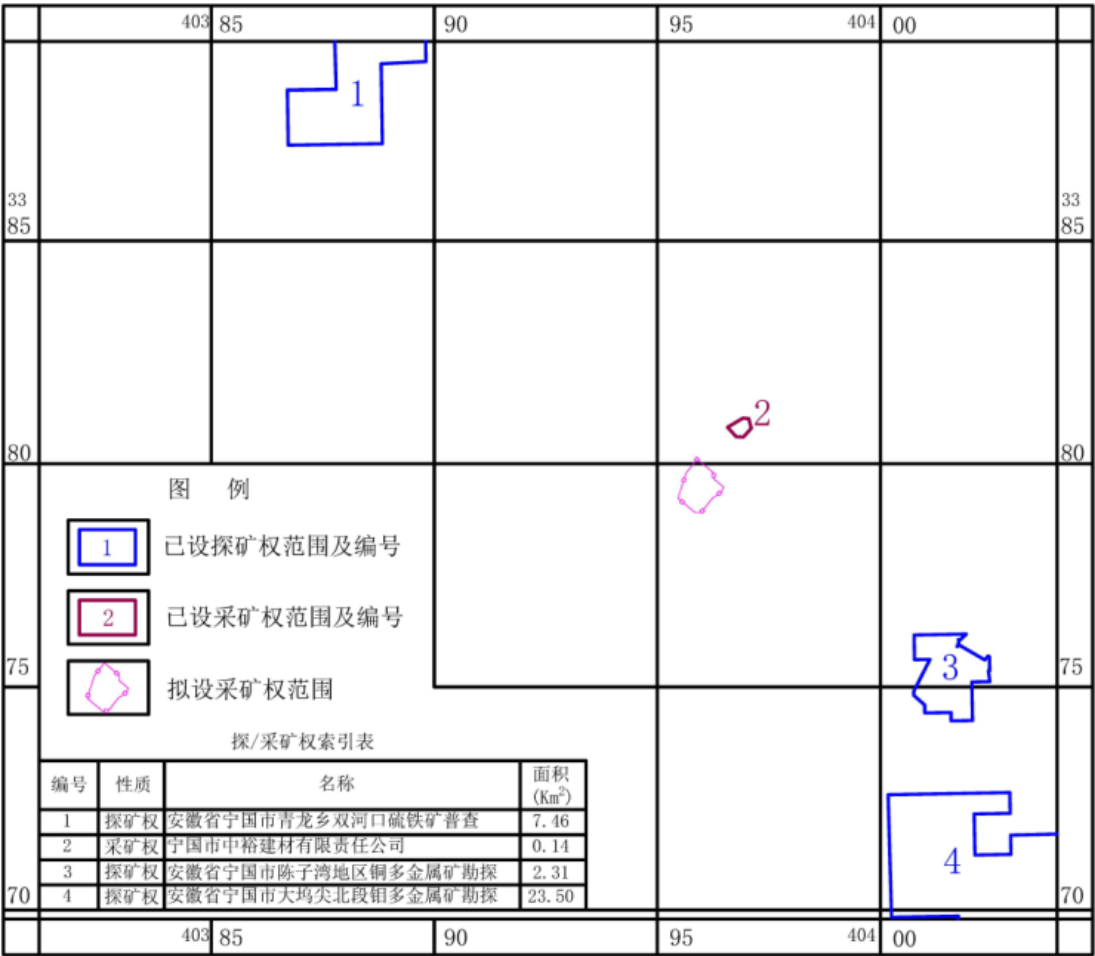


图 1-2 矿区周边矿业权设置情况

1.3.2. 矿区与各类自然保护地的关系

矿区范围内无生态红线、基本农田、公益林，不属于城镇规划边界线、水源保护地、水土流失防治区等控制保护区域，矿区范围周边 300m 范围内无自然保护区、重要风景名胜区、历史文物和名胜古迹。（矿区与自然保护地之间的关系见图 1-3、1-4、1-5）。





图 1-3 矿区范围与生态保护红线分布图



图 1-4 矿区范围与基本农田分布图



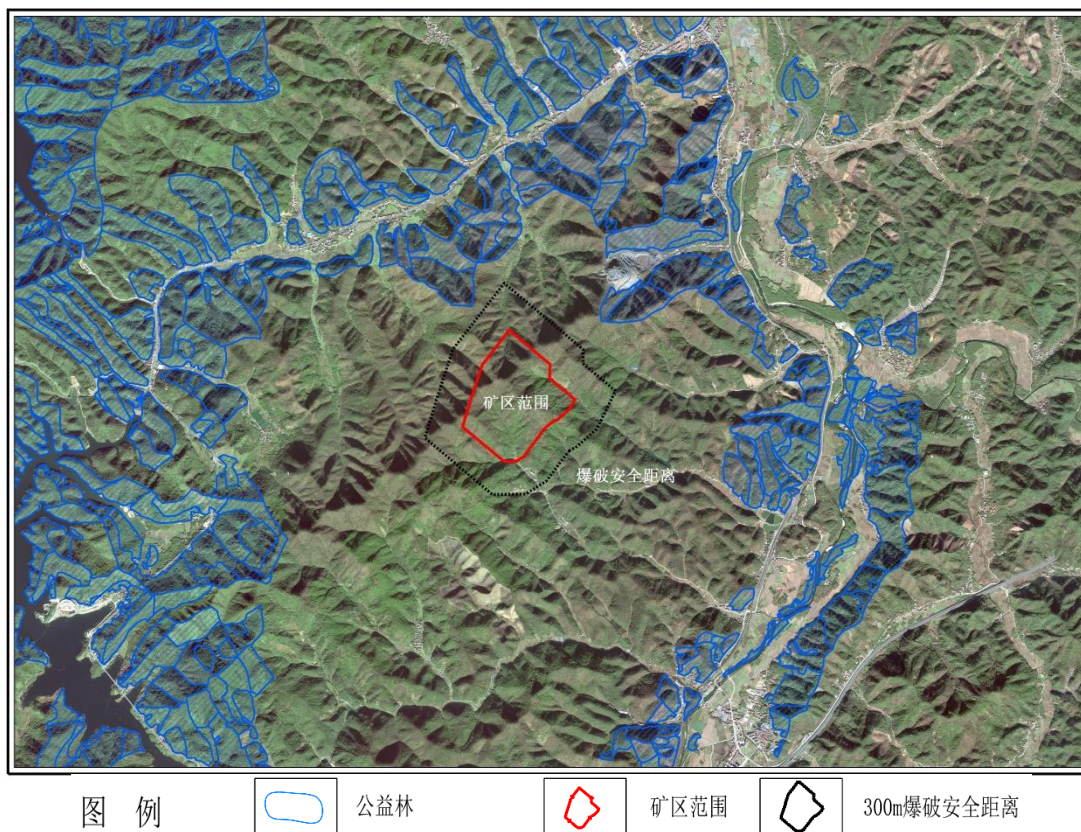


图 1-5 矿区范围与公益林分布图

### 1.3.3.周边环境

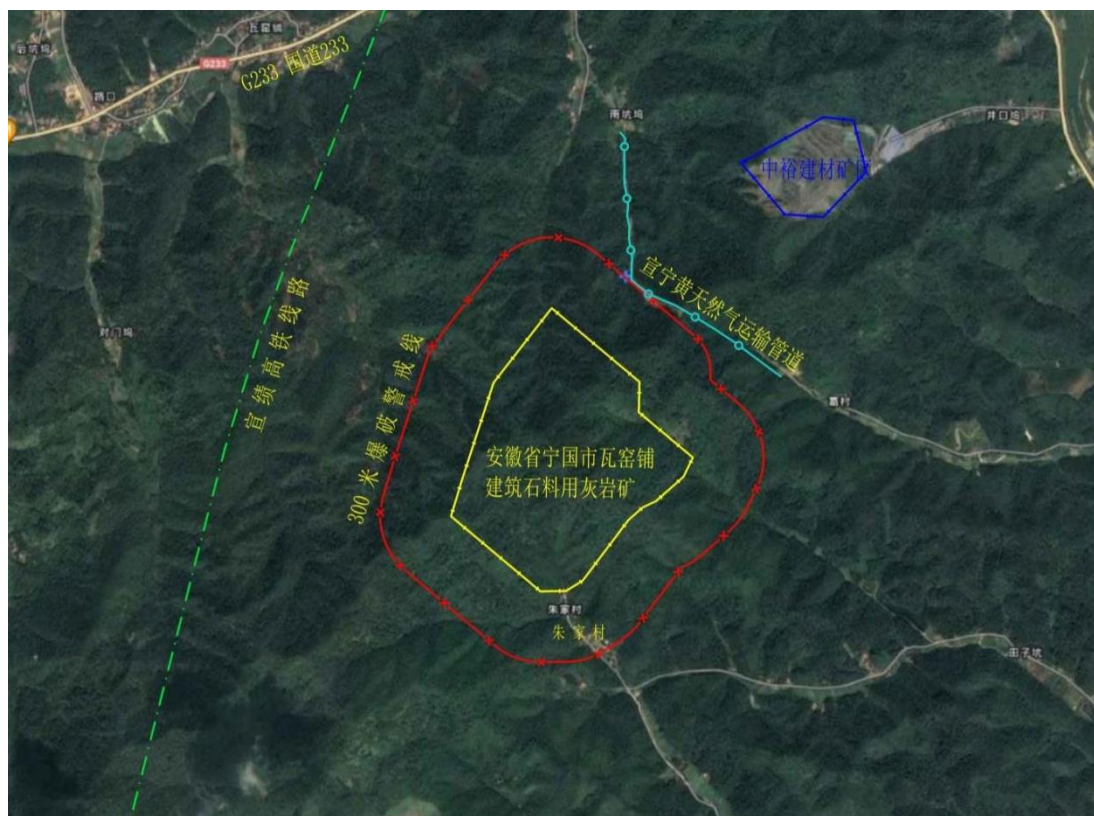


图 1-6 矿区周边环境卫星图



目前正在施工建设的“宣城至绩溪高速铁路”线路在矿区西侧通过，距离矿区边界不小于 1000m；“宣宁黄高压天然气管线”在矿区东北角通过，距离矿区边界不小于 300m。

矿区范围南侧 50~250m 范围为朱家村，处于矿山爆破安全距离 300m 范围内，宁国市人民政府已承诺开采前对周边处于 300m 爆破安全距离范围内的居民点进行拆迁。

## 1.4.编制依据与原则

### 1.4.1.主要编制依据

#### 1.4.1.1.法律法规规章

➤ 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令(2021)第 88 号，2021 年 6 月 10 日）；

➤ 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令（2008）第 6 号，2009 年 5 月 1 日施行，2021 年 4 月 29 日修订）；

➤ 《中华人民共和国民法典》（中华人民共和国主席令(2020)第 45 号，2021 年 1 月 1 日施行）；

➤ 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；

➤ 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令（2001）第 60 号，2002 年 5 月 1 日施行，2018 年 12 月 29 日修正）；

➤ 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第 23 号，自 2018 年 12 月 29 日修订）；

➤ 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令（2017）第 70 号，2018 年 1 月 1 日起施行）；

➤ 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第 87 号，2008 年 2 月 28 日修订）《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令（1989）第 22 号；2014 年 4 月 24 日修订）；

- 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（中华人民共和国主席令（2010）第 30 号；2010 年 10 月 1 日施行）；
- 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令（2010）第 30 号；2010 年 10 月 1 日实行）；
- 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令（1986）第 36 号，2009 年 8 月 27 日修正）；
- 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令（1993）第 65 号，2009 年 8 月 27 日修正）；
- 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令（1994）第 28 号，1995 年 1 月 1 日，2009 年 8 月 27 日修订）；
- 《中华人民共和国环境影响评价法》（主席令（2016）第 48 号，2003 年 9 月 1 日起施行）；
- 《矿山地质环境保护规定》(自然资源部令[2019]第 5 号，2009 年 5 月 1 日起施行)；
- 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》（1999 年 4 月 19 日）；
- 《矿产资源开采登记管理办法》（中华人民共和国国务院令第 241 号）；
- 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（中华人民共和国劳动部令第 4 号）；
- 《高速铁路安全防护管理办法》（中华人民共和国交通运输部令 2020 年第 8 号）；
- 《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令第 253 号，2017 年 7 月 16 日修订)；
- 《安徽省安全生产条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告第

61 号，2017 年 12 月 1 日起施行）。

➤ 《安徽省矿产资源管理办法》，安徽省人民代表大会常务委员会，自 1998 年 5 月 1 日起施行；

➤ 《安徽省矿山地质环境保护条例》，安徽省人民代表大会常务委员会第 99 号，自 2007 年 12 月 1 日起施行；

➤ 《安徽省大气污染防治条例》，安徽省第十二届人民代表大会第四次会议通过，自 2015 年 3 月 1 日起施行；

➤ 《安徽省非煤矿山管理条例》，2015 年 3 月安徽省第十二届人民代表大会常务委员会第十八次会议通过，自 2015 年 5 月 1 日起施行；

➤ 《安徽省环境保护条例》，安徽省人民代表大会常务委员会第 66 号，自 2018 年 1 月 1 日起施行；

➤ 《关于印发<安徽省绿色矿山建设工作方案(2017-2025 年)>的通知》(皖国土资〔2017〕200 号)》；

➤ 《安徽省绿色矿山管理办法（试行）》安徽省自然资源厅；

➤ 《安徽省人民政府办公厅关于印发安徽省矿业权出让管理办法的通知》（皖政办〔2015〕31 号）自 2015 年 5 月 19 日起实行；

➤ 《安徽省自然资源厅关于贯彻落实矿产资源管理改革若干事项的实施意见》（皖自然资规〔2020〕5 号）自 2020 年 8 月 1 日起执行。

#### 1.4.1.2.规范规程标准

➤ 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）；

➤ 《消防安全标志设置要求》（GB15630-1995）；

➤ 《机械设备防护罩安全要求》（GB8196-2003）；

➤ 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；

➤ 《劳动防护用品选用规则》（GB11651-2008）；

➤ 《矿山安全标志》（GB14161-2008）；

- 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- 《爆破安全规程》（GB6722-2014）；
- 《防洪标准》(GB50201-2014)；
- 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
- 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- 《个体防护装备配备规范第 1 部分:总则》(GB39800.1-2020)；
- 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）；
- 《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0312-2018）。
- 《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0316-2018）。

#### 1.4.1.3.有关文件政策

➤ 《国家矿山安全监察局关于印发《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)；

➤ 安徽省经济信息化厅、安徽省发展和改革委员会、安徽省公安厅、安徽省自然资源厅、安徽省生态环境厅、安徽省水利厅、安徽省应急厅、安徽省林业局《关于印发<安徽省非煤矿山建设项目管理办法>的通知》(皖经信非煤〔2020〕94 号)；

- 《安徽省“十四五”非煤矿山发展规划》安徽省经济和信息化厅。

#### 1.4.1.4.文件及基础性资料

- 设计委托书；

➤ 《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》安徽省地质矿产勘查局 311 地质队，2020 年 11 月；

➤ 《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》矿产资源储量评审意见书（黄金矿储评字〔2021〕2 号）；

➤ 《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》储量评审备案证明（宁自然资规矿储备字〔2021〕2 号）；

➤宁国市人民政府拆迁承诺书；

➤《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》安徽省地质矿产勘查局 311 地质队，2021 年 7 月；

➤安徽宁川贸易有限公司提供的其他有关资料。

#### 1.4.2.编制原则

➤矿山建设生产规模 1500 万 t/a；

➤加工厂场址根据物流方向分南区和北区布置；

➤充分合理综合利用矿产资源；

➤符合绿色矿山建设要求；

➤符合安全生产和环境保护要求。

## 2.供求分析与市场预测

砂石骨料是建设工程中砂石、卵（砾）石、碎石、块石、料石等材料的统称，广泛用于建筑业、建设工程、交通运输及其他工业，是混凝土、沥青中的主要填充材料，起骨架和支撑作用。骨料是仅次于空气、水之后第三个全球需求量最大的自然资源，也是现代文明必不可少、无法替代的基础性原材料，具有需求量大、产业链长、附加值高、发展潜力大等特点。

作为砂浆或混凝土的主要组成材料，砂石骨料根据骨料颗粒大小可分为砂和石，即细骨料和粗骨料；根据来源不同又可分为天然砂石和机制砂石。其中，天然砂石又有河砂、山砂和海砂，是一种重要的自然矿产资源；而机制砂石是通过开采矿山并对矿石经过破碎、筛分、整形等加工过程而得到的。

目前，机制砂石生产已由简单分散的小型加工厂逐步转变为标准化规模化的工厂，但机制砂石行业还面临着质量保障能力弱、产业结构不合理、绿色发展水平低、局部供求不平衡等突出问题。为此，工信部等十部门发布《关于推进机制砂石行业高质量发展的若干意见》（工信部联原〔2019〕239号），国家发改委等十五部门发布《关于促进砂石行业健康有序发展的指导意见》（发改价格〔2020〕473号），明确提出要推进机制砂石行业高质量发展，稳定砂石市场供应、保持价格总体平稳、促进行业健康有序发展。为促进安徽省砂石行业健康有序发展，更好保障全省工程项目投资建设，落实“六稳”、“六保”要求，安徽省发改委等十四部门发布《促进砂石行业健康有序发展的实施意见》（皖发改价费〔2020〕467号），鼓励合肥、池州、铜陵、安庆、芜湖、马鞍山、宣城、黄山、滁州、六安、蚌埠、宿州、淮北等有砂石矿产资源储备的市加快机制砂石开发利用，重点发展500万吨以上的大型机制砂石生产企业，加快推进机制砂石产业高质量发展。

随着我国宏观政策、经济、资源与环境的发展变化，特别是中央环保

督查组陆续进驻地方，骨料市场中脏、乱、差等环保不达标的小中矿山被大面积关停，导致砂石骨料市场异常火爆，产品供不应求。从未来发展趋势来看，小型矿山将逐步退出骨料市场，未来将由具有实力的企业主导建设大型化、环保化、绿色化、智能化的骨料矿山基地来满足我国快速发展的基础建设对骨料的需求，骨料价格将持续维持高位运行。

2.1.全国砂石骨料市场现状及趋势

随着国民经济的飞速发展，我国大规模推进建筑、道路、桥梁、大坝、港口及其它基础设施的建设，带动了砂石骨料需求量的迅猛增加，目前我国已成为世界上最大的砂石骨料生产国和消费国。

在需求量方面，我国砂石骨料市场规模快速增长。2010 年我国砂石骨料的需求量为 141.14 亿 t,到 2021 年增长到了 198 亿 t,年均复合增长率为 3.13%；市场规模也从 2010 年的 5592 亿元增长到 2021 年 20000 亿元，年均复合增长率高达 12.28%。

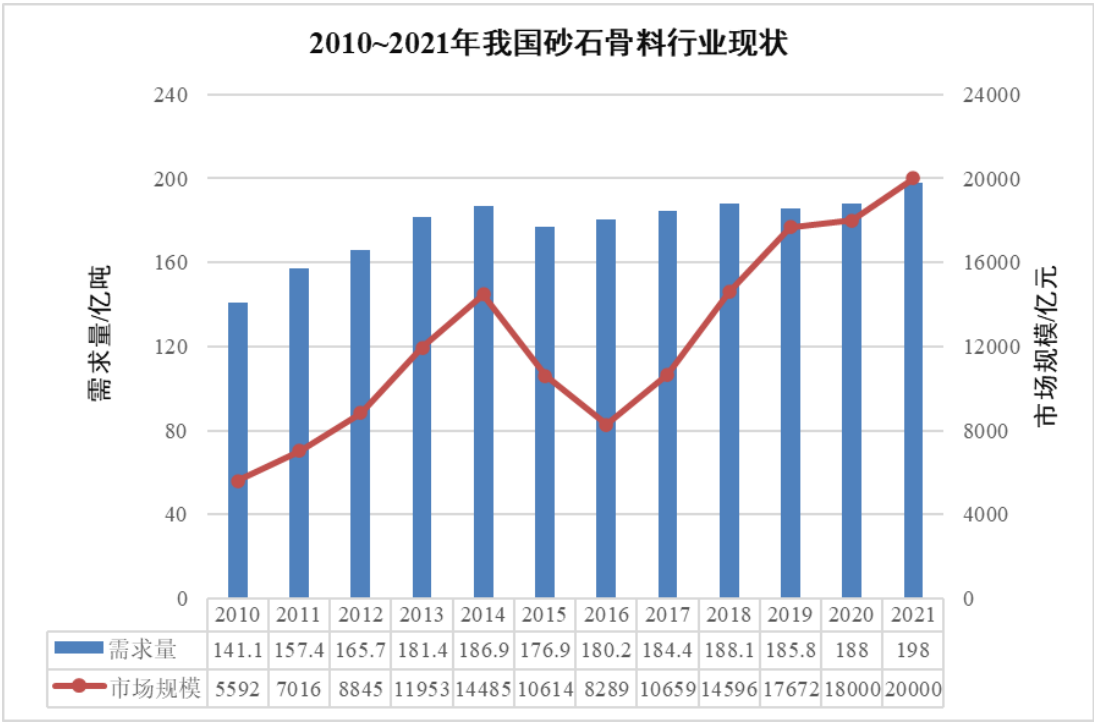


图 2-1 2010~2021 年我国砂石骨料行业现状

在销售价格方面，我国砂石骨料平均售价较 2010 年实现翻倍。2010 年我国

砂石骨料的销售均价仅为 40 元/t,到 2021 年销售均价已经达到了 102 元/t, 增长率达到了 155%，年均复合增长率为 8.88%。

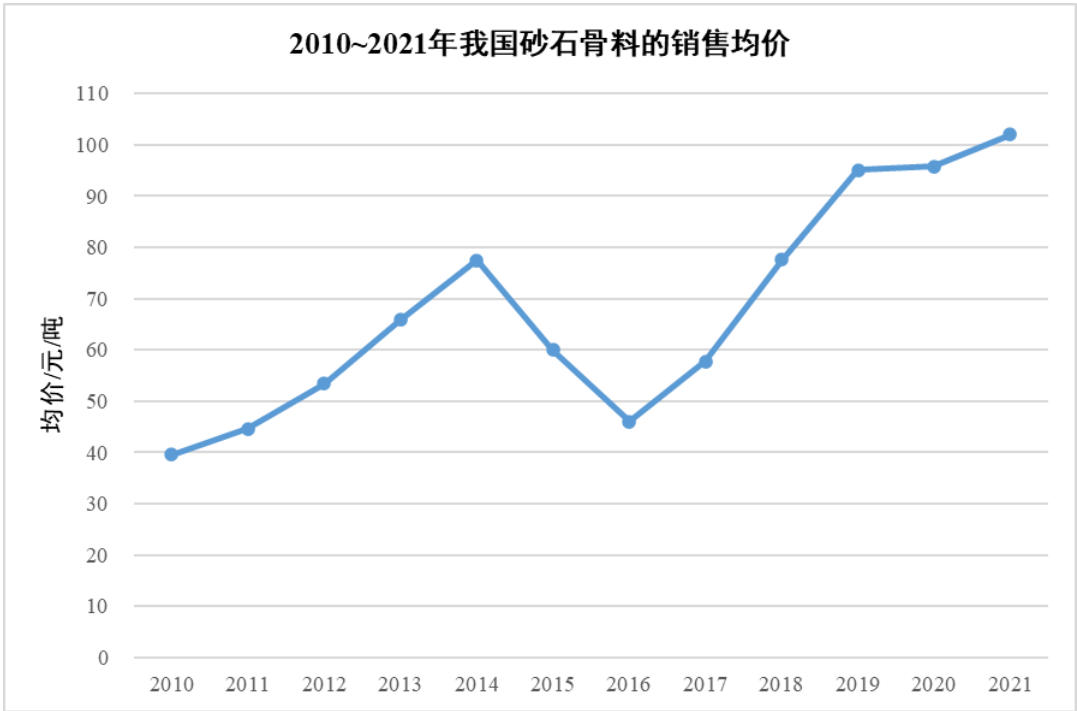


图 2-2 2010~2021 年我国砂石骨料销售均价

在矿山规模上，我国砂石骨料矿山正向大型化、规模化发展。一方面是矿山数量逐年下降：2013 年，我国矿山企业数量为 5.6 万家；到 2021 年减少到 1.4 万家，减少了 75%以上。另一方面矿山规模不断提高：2021 年我国年产量超过 500 万 t 的大型矿山企业占 12%、年产量 100~500 万 t 的中型矿山企业占 25%，数量增长明显；但年产量在 100 万 t 以下的小型矿山企业占比仍高达 63%，企业的规模化程度需要进一步提高。



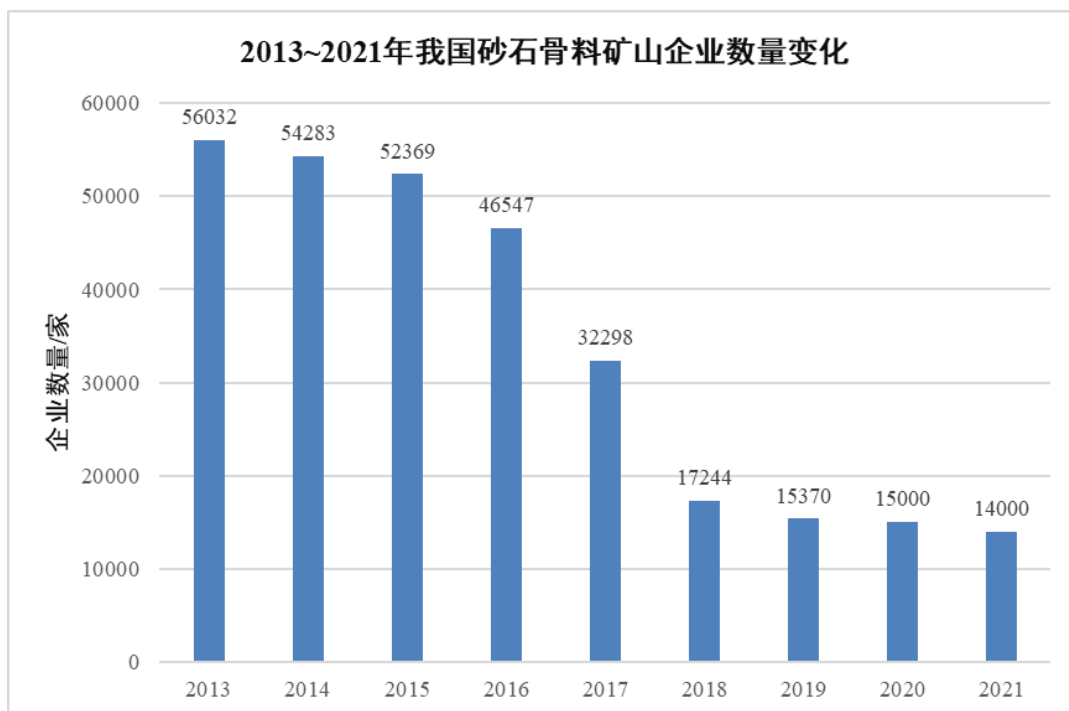


图 2-3 2013-2021 年全国在册砂石矿山数量统计

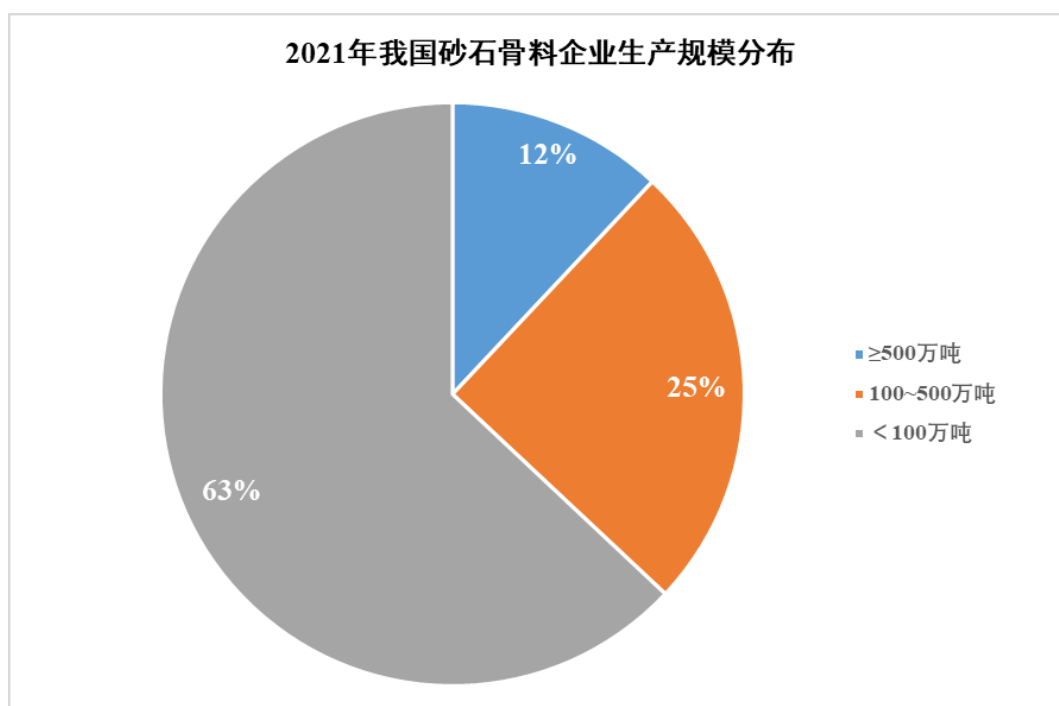


图 2-4 2021 年砂石骨料矿山规模结构

## 2.2.区域砂石骨料市场分析

本项目目标市场主要在安徽省，产品可以通过公路运输销往宁国、宣城、广德等周边市场，后期采用铁路运输后，还可大大拓展销售半径，辐

射杭州、南京、上海等需求量较大的城市。根据安徽省各市建设工程造价信息网的统计数据显示，2021 年安徽省砂石价格基本在高位震荡，目前全省均价在 110 元/吨左右。

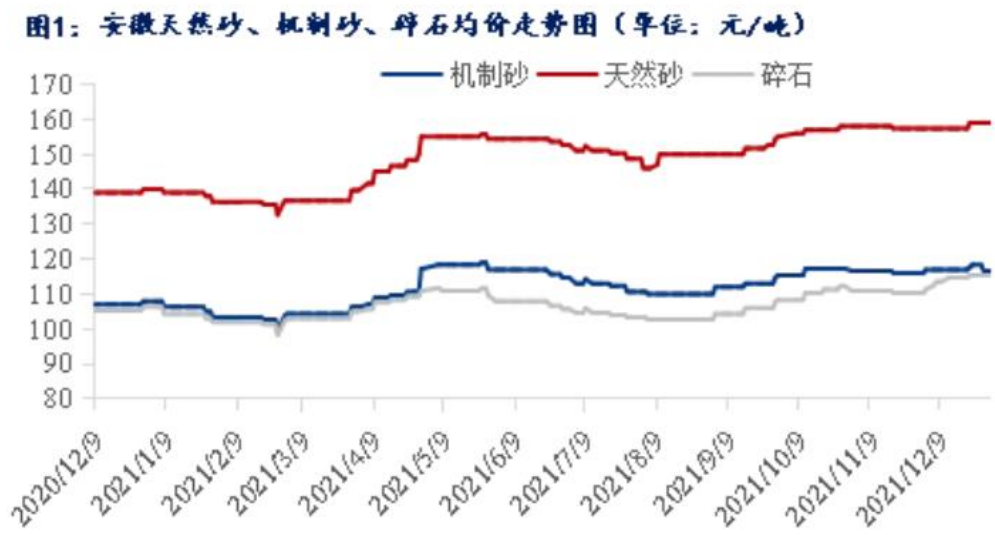


图 2-5 安徽省砂石骨料价格走势

2021 是“十四五”规划的开局之年，随着各项基建项目的展开，砂石需求将持续旺盛，预计将来一段时间内砂石行情仍将维持稳中有升的趋势，建筑石料需求保持旺盛，局部地区还会出现产品供不应求的局面，从长远来看，价格还可能会继续稳中有升。

2.3.产品价格预测

周边两个同类型建筑骨料矿山市场价格调查情况见表 2-1、表 2-2。

表 2-1 宁国市中裕建材有限公司销售价格

序号	品种	出厂含税价（元/t）	备注
1	20-31.5mm	85	
2	10-20mm	85	
3	5-10mm	85	
4	3-5mm	85	
5	0-3mm	85	

**表 2-2 宣城市中瑞建材有限公司销售价格**

序号	品种	出厂含税价（元/t）	备注
1	315.-40	78	
2	25-31.5mm	78	
3	14-25mm	80	
4	6-14mm	80	
5	0-6mm	55	

结合周边市场销售价格，考虑到骨料市场有一定波动性，最终确定本项目出厂价骨料平均价格为 70 元/t（含税）。

### 3.矿产资源概况

#### 3.1.矿区总体概况

##### 3.1.1.矿区总体规划情况

本方案编制范围与《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》中未压覆区内资源储量估算范围（矿区范围）一致。矿区范围由 14 个拐点圈定，开采深度为+374.3~+120m，矿区面积为 0.6960km<sup>2</sup>。

本矿产资源开发利用方案将宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿总体规划为一个露天采场，并配套建设工业场地、开拓运输系统、破碎加工等生产、生活设施。

##### 3.1.2.矿区矿产资源概况

根据《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》，截止 2020 年 9 月 30 日，矿区范围内建筑石料用灰岩矿资源量为 8126.48 万 m<sup>3</sup>（21826.53 万 t），矿石平均抗压强度为 63.6MPa。其中控制资源量为 2454.10 万 m<sup>3</sup>（6521.30 万 t），平均抗压强度为 62.5MPa，推断资源量为 5672.38 万 m<sup>3</sup>（15305.23 万 t），平均抗压强度为 64.0MPa。总剥离量为 133.62 万 m<sup>3</sup>，平均剥采比 0.016m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。

##### 3.1.3.该设计与矿区总体开发的关系

本方案设计范围为勘查区内未压覆资源估算范围。设计对未压覆资源估算范围以内的资源进行开发利用，总体方案设计符合安徽省、宣城市和宁国市近期矿产资源总体规划的要求。方案遵循科学、合理、有效的原则，对矿区范围内的资源量进行整体开采规划设计。

#### 3.2.矿区地质

##### 3.2.1.地层

矿区出露地层有：寒武系西阳山组( $\epsilon_3 O_1 x$ )、印渚埠组( $O_1 y$ )及第四系

(Q<sub>4</sub>)。各地层特征分述如下:

#### 3.2.1.1.西阳山组 ( $\in_3\text{O}_1x$ )

呈北东向走向,分布于本区南西-中-北东部,依据岩性特征可分为三个岩性段:

下段 ( $\in_3\text{O}_1x^1$ ) 以深灰色薄层状泥晶灰岩为主,夹顺层分布的条带状微晶灰岩透镜体,局部夹少量层厚约 5~15cm 的炭硅质泥岩,水平纹层理发育,顶部为泥晶灰岩与微晶灰岩呈韵律层,该段厚 321~377m;

中段 ( $\in_3\text{O}_1x^2$ ) 为灰、青灰色中-厚层状微晶灰岩,局部夹少量白云质灰岩,水平纹层理发育,该段厚 257~321m;

上段 ( $\in_3\text{O}_1x^3$ ) 为青灰、深灰色薄层状泥晶灰岩,水平纹层理发育,局部夹少量薄层状微晶灰岩,顶部为泥晶灰岩与透镜状微晶灰岩呈不等厚互层,底部岩石中泥质成分有所增加,局部夹有少量层厚约 2~20cm 的钙质泥岩,与下伏华严寺组呈整合接触。该段厚 270~387m。

区内西阳山组位于瓦窑铺背斜核部,北西翼相比南东翼略厚,北西翼厚 830~880m,南东翼厚 586~696m,为建筑石料用灰岩矿赋矿层位。

#### 3.2.1.2.印渚埠组下段 ( $\text{O}_{1y}^1$ )

呈北东向走向,分布于矿区北西、南东部,主要岩性为灰、青灰、灰绿、灰黄色薄层钙质页岩、页岩、含粉砂质泥岩夹数层浅灰色泥质微晶灰岩薄层或透镜体。该组厚 380~660m,其与下伏西阳山组呈整合接触。

#### 3.2.1.3.第四系 (Q<sub>4</sub>)

主要分布于矿区北部及南东部山麓及沟谷中,由冲、洪积形成的砾石、砂及亚粘土等混合组成的松散杂乱堆积。其中砾石无分选性、呈次棱角-棱角状。该层厚数米至四十余米。

### 3.2.2.矿区构造

#### 3.2.2.1.褶皱

本区位于瓦窑铺背斜核部，该背斜属于区域上板桥—水东复式向斜的次级褶皱。褶皱轴走向北东约 50°，轴面倾向北西，倾角近于直立，在 85°~90°之间，该背斜区内出露长度约 4.5km，向区外北东、南西蜿蜒延伸。

受该褶皱影响，区内主要赋矿层位西阳山组( $\epsilon_3 O_1 x$ )地层出现重复加厚现象，两翼地层产状相反。其中北西翼岩层倾向北西 310°~340°，倾角 45°~80°；南东翼岩层倾向南东 120°~160°，倾角 60°~85°，中部近直立。靠近背斜转折端部位岩层小褶曲较为发育。

#### 3.2.2.2.断裂

区内未发现具一定规模的断裂构造，在局部见构造裂隙。

#### 3.2.3.岩浆岩

区内岩浆岩活动弱，岩浆岩不甚发育。仅在矿区中部零星出露两条石英闪长岩岩脉，走向约北东 50°，为顺层侵入，出露宽约小于 1m，走向延伸不足 2m。

#### 3.2.4.覆盖层分布特征

区内矿体主要赋存于西阳山组的微晶灰岩和泥晶灰岩中，坡积层和风化层覆盖较少且薄，岩石出露较好，出露率在 70°~80%，其中微晶灰岩段大多直接裸露地表，岩石多为微风化-未风化，基本无覆盖层；泥晶灰岩段岩石多为半风化-弱风化，山间沟谷浮土及风化层厚度约为 0~3m，山坡、山脊浮土及风化层厚度约为 0~0.5m，平均厚度<1m。

区内印渚埠组粉砂质泥岩、页岩的坡积层和风化层相对西阳山组地层较厚，岩石风化程度较强，多为强风化-半风化，覆盖层厚度约 2~4m。

#### 3.2.5.矿区岩溶发育情况

区内石灰岩出露地带岩溶发育一般，在大气降水形成的地面径流溶蚀下局部有溶岩漏斗、溶蚀沟槽等分布，规模不大。岩溶大多呈上宽下窄楔形状，宽 10~40cm，局部宽度可达 100cm 左右，岩溶多为粘土充填，影响

深度不大。溶洞长 0.90m，矿区内岩溶率为 0.075%。

### 3.3.矿体特征

#### 3.3.1.矿体特征

矿体呈层状赋存于寒武系上统西阳山组( $\epsilon_3 O_{1x}$ )地层中，岩性主要为灰黑色中厚层状微晶灰岩、薄层状泥晶灰岩，矿体在平面上呈北东向展布，以矿区中部瓦窑铺背斜核部为界，主体位于背斜南翼，少部位于背斜北翼，两翼地层产状相反，矿体产状同地层一致且稳定。

矿区内矿体平面上呈不规则状多边形，走向长度为 950m，倾向宽度为 480~860m，赋存标高+120~374.3m。未压覆区内矿体产状以瓦窑铺背斜核部为界，北西翼倾向北西 310~340°，倾角 55~80°；南东翼倾向南东 120~160°，倾角 60~85°。

矿体顶部形态随地形和覆盖层厚度变化起伏，其中微晶灰岩矿段矿体大多直接裸露地表，基本无覆盖层；泥晶灰岩矿体矿石多为半风化-弱风化，山间沟谷浮土及风化层平均厚度<1m。

区内无断裂错动现象，矿体沿走向、倾向延伸基本稳定。

#### 3.3.2.矿石质量

##### 3.3.2.1.矿石的结构、构造

矿石主要结构主要有泥晶结构、微晶结构和粉晶结构 3 种。其中泥晶结构主要的矿石类型为泥晶灰岩、含炭质泥晶灰岩；微晶结构主要的矿石类型为微晶灰岩、泥晶灰岩；粉晶结构主要的矿石类型为微晶灰岩。

矿石构造主要有层纹状构造、块状构造、定向构造 3 种。其中层纹状构造主要表现为炭质等不透明矿物分布不均匀，该构造区内较为常见；块状构造主要表现为矿石结构均匀、层状构造不明显，且方解石矿物含量占 95%以上；定向构造主要表现为泥炭质呈丝状、雾状，大致定向分布，绢云母显微鳞片状，该构造在区内分布较少。

### 3.3.2.2.矿石的矿物成分

微晶灰岩：主要矿物组分为方解石，少量白云石、石英、白云母及不透明矿物。

泥晶灰岩：主要矿物组分为方解石，少量白云石、石英、粘土矿物、白云母及不透明矿物。

### 3.3.2.3.矿石的化学成分

矿石分析结果见表 3-1。

表 3-1 矿石化学分析结果表

序号	样品编号	岩石名称	分析结果 (%)												
			CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	S	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO <sub>2</sub>	LOI
1	P03-H3	泥晶灰岩	34.54	0.88	23.66	5.09	1.71	1.20	1.09	0.088	0.16	0.17	0.10	0.088	31.91
2	P07-H2	泥晶灰岩	28.11	0.95	32.95	7.91	2.25	1.54	1.34	0.097	0.24	0.32	0.11	0.097	26.02
3	P07-H3	泥晶灰岩	23.65	0.88	38.69	9.82	2.88	1.95	1.53	0.12	0.25	0.30	0.18	0.12	22.12
4	ZK0001-H1	微晶灰岩	43.92	4.16	8.54	1.71	0.58	0.26	0.33	0.062	0.084	0.27	<0.005	0.015	38.56
5	ZK0007-H2	微晶灰岩	43.05	3.88	9.35	2.14	0.76	0.26	0.39	0.047	0.11	0.40	<0.005	0.013	37.97

矿石的主要化学成分为：CaO 含量为 23.65~43.92%，平均含量 34.65%；MgO 含量为 0.88~4.16%，平均含量 2.15%；SiO<sub>2</sub> 含量为 8.54~38.69%，平均含量 22.64%；Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量为 1.71~9.82%，平均含量 5.33%；Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量为 0.58~2.88%，平均含量 1.64%；FeO 含量为 0.26~1.95%，平均含量 1.04%；K<sub>2</sub>O 含量为 0.33~1.53%，平均含量 0.94%；Na<sub>2</sub>O 含量为 0.047~0.120%，平均含量 0.083%；TiO<sub>2</sub> 含量为 0.084~0.25%，平均含量 0.17%；S 含量为 0.27~0.40%，平均含量 0.29%；P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量为 <0.005~0.18%；MnO<sub>2</sub> 含量为 0.013~0.097%，平均含量 0.067%；LOI 含量为 22.12~38.56%，平均含量 31.32%。

### 3.3.2.4.矿石物理技术性能

全区内矿石的抗压强度为 30.1~169.0MPa，平均值为 65.6MPa。本区矿石抗压强度均达到建筑石料矿的工业指标（沉积岩≥30MPa），微晶灰岩矿石的矿压强度稍高于泥晶灰岩矿石。



### 3.3.2.5.矿石坚固性、压碎值指标、硫酸盐及硫化物含量

矿区内矿石的坚固性平均值为 4.67%，矿石质量属I类型；矿石的压碎值指标平均值为 10.5%，矿石质量属II类型；矿石的硫酸盐及硫化物含量平均值为 0.03%，矿石质量属I类型。

表 3-2 矿石质量对照表

项 目	矿石类型	测试结果 (平均值)		质量指标			备 注
				I	II	III	
坚固性%	微晶灰岩	4.67	4.67	<5	<8	<12	属于I类型
	泥晶灰岩	4.67					
压碎值指标%	微晶灰岩	11	10.5	≤10	≤20	≤30	属于II类型
	泥晶灰岩	10					
硫酸盐及硫化物 (SO <sub>3</sub> 质量计) %	微晶灰岩	0.03	0.03	≤0.5	≤1.0	≤1.0	属于I类型

### 3.3.2.6.矿石放射性水平

矿区内矿石放射性水平  $I_{Ra}$ （内照射指数）平均值为 0.1， $I_{\gamma}$ （外照射指数）平均值为 0.18。矿石放射性水平  $I_{Ra}$  均<1.0， $I_{\gamma}$  均<1.3，矿石属 A 类型，矿石的产销和使用范围不受限制，民用建筑、工业建筑及其他一切建筑均可使用。

### 3.3.3.矿体类型和品级

#### 3.3.3.1.矿石自然类型

矿石的自然类型为微晶灰岩、泥晶灰岩，二者呈韵律互层状产出。

微晶灰岩呈青灰色，微晶、粉晶结构，中厚层状构造，薄层状构造。该类型矿石地表风化程度较弱，大多呈微风化-未风化。

泥晶灰岩呈深灰-灰黑色，微晶、泥晶结构，薄层状构造，局部岩石中含有炭质、硅质成分。该类型岩石地表风化程度稍强，大多呈弱风化-半风化。

#### 3.3.3.2.矿石工业类型

矿石的工业类型为建筑石料用灰岩矿。

### 3.3.3.3.矿石品级

本区矿石质量品级属I~II类型，矿石放射性水平属 A 类型。

### 3.3.3.4.矿体围岩和夹石

本区矿体中部顶板为平均厚度 $<1\text{m}$ 的腐殖土和风化层，多处地段无顶板，矿体直接裸露地表，矿体南侧顶板为印渚埠组( $O_{1y}$ )粉砂质泥岩；矿体底板为+120m 以下的西阳山组( $\epsilon_3 O_{1x}$ )灰岩；矿体内无夹石，其中西阳山组上段( $\epsilon_3 O_{1x}^3$ )底部夹有少量钙质泥岩，层厚大多在 2~20cm，均未达到夹石剔除厚度( $\geq 2\text{m}$ )。

本区矿体围岩主要化学成分为： $\text{SiO}_2$  含量为 55.73~63.52%，平均 58.64%； $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量为 14.44~20.92%，平均 17.58%； $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量为 1.74~5.93%，平均 3.90%； $\text{CaO}$  含量为 0.60~2.21%，平均 1.50%； $\text{MgO}$  含量为 3.16~4.18%，平均 3.51%； $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$  含量为 3.25~4.59%，平均 3.81%；硅酸率( $\text{SiO}_2/(\text{Al}_2\text{O}_3+\text{Fe}_2\text{O}_3)$ )为 2.23~3.93，平均 2.73；铝氧率( $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Fe}_2\text{O}_3$ )为 5.20~8.30，平均 4.51。钙质泥岩抗压强度为 24.1~45.4MPa，平均值 34.8MPa。

本区印渚埠组( $O_{1y}$ )粉砂质泥岩的化学成分未能达到水泥配料用、砖瓦用粘土岩类等矿产的工业指标，在未来矿山生产过程中所产生的顶板剥离物，即表层土和印渚埠组粉砂质泥岩可以用于矿山复绿和工程填方。

### 3.3.3.5.矿床成因

据赋矿体层位及其沉积特征，矿床成因类型为近岸浅海碳酸盐台地相沉积~浅海陆相沉积成因类型。

## 3.4.矿石加工技术性能

本区矿石主要作建筑石料，勘查报告未做矿石加工技术性能试验，根据距离本区北东向 830m 外的相邻矿山（中裕建材）以及类似矿山的矿石加工情况进行类比研究。

区内矿体夹石较少，浅表覆盖层较少且薄，矿体大多裸露地表，在今

后开采时，无需选矿，只需先将地表浮土剥离干净即可，矿石加工技术性能良好。

### **3.5.矿床开采技术条件**

#### **3.5.1.水文地质条件**

##### **3.5.1.1.水文地质概况**

###### **1、地形与地貌**

本区处于皖南山区黄山山脉东北缘低山丘陵地带，区内丘岗起伏，走向北东，地势南北低、中部高，海拔 100~432.3m，本区南部最高海拔 432.3m，南部沟谷最低海拔 100m，相对高差 332.3m；本区北部外约 500m 为冲积沟谷平地，向北开阔，海拔 35~80m。

本矿最低开采标高 120m，高于当地侵蚀基准面，未来开采在矿区南侧留设专门排水沟渠，本矿不存在凹陷开采，汇水可自然外排。

###### **2、水文与气象**

区内地表水系不太发育，矿区北部外有一条常年性河流“青阳河”，汇集矿区大部分的地表水，向北东流入水阳江。矿区南侧有自然山沟，常年有水，从朱家村附近流出。

本区属北亚热带季风气候，四季分明，气候温和，雨量适中，光照充足。全年主导风向：冬季为东北风，夏季为西南风，年平均风速 2.8m/s，最大风速 17.7 m/s；年平均气温 16.2℃，最高气温 41.1℃，最低气温为-13.2℃。年平均降水量 1449.6mm，最大年降雨量为 1989.9mm；日最大降水量 248.7mm；降雨量季节分配不均，以 5~8 月份降水量最多。多年平均蒸发量为 1464.4mm，年平均蒸发量与年降水量相差不多。年无霜期 240 天。

##### **3.5.1.2.矿区水文地质**

###### **1、矿坑水自然排泄面标高**

矿区位于板桥-水东复式向斜南翼的次级褶皱瓦窑铺背斜，背斜枢纽核

部的西阳山组灰岩地层是本次勘查的主要赋矿层位。背斜的核部，局部地段断裂构造发育，有溶洞分布，富含溶洞裂隙水。

矿区地势南北低、中部高，矿区西北部的溪流沟谷地带，海拔低于+100m，为当地最低侵蚀基准面，考虑到未来采矿方便自然排水，本矿区东侧大田子坑、南侧朱家村一带溪流标高都在+120m 以下，洪水期溪流水位也在+120m 以下，可以作为露天采坑自然排水标高。

## 2、含水岩组的划分及其特征

矿区出露地层由寒武系西阳山组、印渚埠组及第四系组成。根据矿区的地质岩性、地下水含水介质、富水性的差异等条件，将矿区含水层划分为三个含水岩组，以下按地下水类型分述。

### （1）第四系全新统松散岩类孔隙水含水岩组

第四系（ $Q_4$ ）地层主要分布于矿区北部及南东部山麓及沟谷中，由冲、洪积形成的砾石、砂及亚粘土等混合组成的松散杂乱堆积。该层厚度不大，矿体顶板的第四系厚度一般小于 0.5m，富水性弱—中等。地下水主要接受大气降水垂直入渗补给，在河谷地段，雨季受河流侧向补给，一般迳流不远，旱季向河流排泄。

### （2）印渚埠组泥页岩类基岩裂隙水弱含水岩组

印渚埠组（ $O_{1y}$ ）呈北东向走向，分布于矿区北西、南东部。该组厚 380~660m，其与下伏西阳山组呈整合接触。地层裂隙不发育，透水性差，富水性微弱，为本矿区的相对隔水岩组。

### （3）西阳山组碳酸盐岩类岩溶裂隙水含水岩组

西阳山组（ $\epsilon_3 O_{1x}$ ）呈北东向走向，分布于矿区南西-中-北东部。西阳山组灰岩含水层中的地下水位标高在+120~+260m，多为局部分布的地下水，一般受地形控制，没有形成统一的地下水位。

西阳山组地层中，在瓦窑铺背斜两翼部位，岩溶、裂隙一般不太发育，

岩层富水性弱。在瓦窑铺背斜核部，受隐伏断裂构造影响，局部岩溶发育，ZK0003 钻孔在背斜核部遇到溶洞，出现涌水，流量基本稳定，自流量约 8L/s；地下水在该部位属承压水，富水性强。

### 3、矿床充水主要含水层及主要构造破碎带对矿床充水的影响

矿体呈层状赋存于寒武系上统西阳山组地层中，背斜轴部富水性强，背斜两翼部位富水性弱。本区矿体中部顶板为平均厚度 < 1m 的腐殖土和风化层，多处地段无顶板，矿体直接裸露地表，矿体南北两侧顶板为富水性微弱的印渚埠组粉砂质泥岩，为相对隔水层。矿体底板为 +120m 以下的西阳山组灰岩，背斜轴部富水性强，背斜两翼部位富水性弱。

在 +100m 以下瓦窑铺背斜核部，沿着轴面方向发育一组近北东向的隐伏断裂构造，属于两侧充水的导水断层，附近岩溶发育，有溶洞分布，地下水以静储量为主，富水性强，未来采矿可能造成露天采场突水。

### 4、地表水对采矿的影响

区内地表水系不太发育，矿区地势南北低、中部高，总体上，降水沿着背斜核部的山脊，顺着山坡分别向矿区西北方向和东南方向分流，然后汇集成常年性小河流，在矿区西北部或东南部流出矿区。未来露天采矿的首采地段适宜选择在矿体南端，利用矿体南部的小河流自然排水。

#### 3.5.1.3. 矿坑涌水量预测

矿内矿体适合露天开采，最低开采标高为 +120m，矿体南部朱家村一带的小河流洪水位标高低于 +120m，首采地段适合选择此处，有利于采坑自然排水。

开采后期，露天采矿坑汇水面积略大于矿体平面面积，按  $1.19\text{km}^2$  计算。根据公式  $Q = F \cdot X / 1000 \cdot \Phi$ （式中：Q 为正常降雨入坑量和暴雨迳流入坑量  $\text{m}^3/\text{d}$ ；F 为露采矿坑汇水面积  $\text{m}^2$ ；X 为降雨量 mm； $\Phi$  为地表迳流系数，矿区雨水大部分直接降落采坑，取经验值 0.9。），矿体最终形成露天采坑

的大气降水汇入量计算结果见表 3-3。

**表 3-3 露天采坑大气降水汇入量计算表**

项目	单位	计算参数	计算结果
历年平均降水量	mm	1449.6	
历年平均降水天数	d	150	
历年日最大降水量	mm/d	248.7	
露天采矿坑汇水面积	m <sup>2</sup>	1190000	
历年日平均降水入坑量	m <sup>3</sup> /d		10350
历年日最大降水入坑量	m <sup>3</sup> /d		266357

#### 3.5.1.4.矿区水资源综合利用评价

矿体附近的溪水，水质较好，能满足矿山生产和生活用水水质标准，也可作为供水水源地。但将来矿区开采须加强环境保护工作，防止地表水遭受粉尘等的污染。

#### 3.5.1.5.水文地质条件小结

总体来说，矿区内含水层中的地下水主要为岩溶裂隙水，背斜轴部富水性强，背斜两翼部位富水性弱。本区矿体适宜露天开采，采场汇水可利用矿体南部的小河流自然排水。

综上所述，矿区水文地质条件简单。

### 3.5.2.工程地质条件

#### 3.5.2.1.工程地质特征

##### 1、土体

第四系(Q<sub>4</sub>)全新统地层主要分布于矿区北部及南东部山麓及沟谷中，由冲、洪积形成的砾石、砂及亚粘土等混合组成的松散杂乱堆积。砾石、砂一般呈松散状态，亚粘土一般呈可塑状态，厚度一般不大。

##### 2、岩体

根据岩体的岩性、成因、结构类型及坚硬程度等工程地质特征将区内

岩体划分为两个工程地质岩组，现分别叙述如下：

(1) 印渚埠组泥页岩类岩组

印渚埠组呈北东向走向，分布于矿区北西、南东部，岩性主要为页岩，岩石中，裂隙不太发育。上述岩石多属软岩类，该岩组总体上岩体完整性差，岩体结构类型为层状结构—碎裂结构，岩体质量较差。

(2) 西阳山组碳酸盐岩类岩组

西阳山组呈北东向走向，分布于矿区南西-中-北东部，岩性主要为薄层状泥灰岩和中-厚层状微晶灰岩，该层为灰岩矿赋矿层位。在瓦窑铺背斜两翼部位，岩溶、裂隙一般不太发育，该层岩心较完整，多呈长柱状，RQD值一般在80%以上，岩石多属致密的半坚硬—坚硬岩类，总体上岩石质量好，岩体较完整，岩体结构类型为层状结构，岩体质量好。在瓦窑铺背斜核部，受隐伏断裂构造影响，局部岩溶发育，岩心破碎，多呈块状、碎块状，RQD值一般在20%以下，岩石质量较差，岩体破碎，岩体质量较坏。

### 3.5.2.2.工程地质评价

矿区矿体呈层状赋存于寒武系上统西阳山组地层中，岩性主要为灰黑色中厚层状微晶灰岩、薄层状泥灰岩，背斜两翼部位岩体质量好，利于未来采矿；背斜轴部局部岩溶发育，岩体质量极坏，未来采矿可能造成矿体采场边坡岩体崩塌、掉块、坍塌等不良地质问题，影响采矿。

本区矿体中部顶板为平均厚度 $<1\text{m}$ 的腐殖土和风化层，容易剥离；多处地段无顶板，矿体直接裸露地表，利于未来采矿；矿体东南侧顶板为岩体质量差的印渚埠组粉砂质泥岩，未来采矿可能造成采场边坡岩体崩塌、掉块等不良地质问题，影响采矿。

矿体底板为+120m以下的西阳山组灰岩，背斜两翼部位岩体质量好，利于未来采矿。背斜轴部岩体质量较差，矿体底板的溶洞可能造成人员、设备掉落。

未来采矿露天采场南部、东南部，采场边坡高度不大，坡向与地层倾向相反，属稳定边坡；采场东北部，地层倾向与采场边坡走向接近直交，属稳定边坡；采场西部岩层陡倾，倾向与采场边坡走向斜交，大体上为顺坡向，岩层倾角大于采场边坡角，边坡基本稳定，但是开采后期采场边坡高陡可能出现掉块、崩塌等问题，应当引起重视。

综合考虑矿体及顶底板的情况，矿体适宜露天开采。

### 3.5.2.3.小结

总体来说，矿区内岩体较完整，岩体结构类型为层状结构，大部分地段岩体质量好，部分地段岩体质量较差。矿区内矿体适宜露天开采，未来采矿局部地段可能会出现岩体崩塌、掉块、坍塌等不良地质问题。

综上所述，矿区工程地质条件简单。

### 3.5.3.环境地质条件

#### 3.5.3.1.区域地壳稳定性评价及地震

本区所在地区地震动峰值加速度 $<0.05g$ ，地震基本烈度 $<VI$ 度，地震动反应谱特征周期值（s）为0.35。本区新构造运动以上升运动为主，矿区及周边地貌类型主要为低山丘陵和谷地。矿区内大部分地区基岩裸露，中硬岩石与软岩相间分布，岩石中断裂构造不太发育，地表岩石弱风化，风化深度不大，山间洼地有厚度不大的第四系分布，属抗震有利地区，总体稳定性良好，适宜进行矿山建设和矿体开采。

#### 3.5.3.2.地质环境质量评述

##### 1、地质环境现状

本区内人口密度小，经济以农业、林业为主，人类活动对自然环境破坏程度较低。目前，矿区内无崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷等地质灾害和环境污染问题。

区内无大型工矿企业，附近无污染源，地下水、地表水基本上为源头



水，受到人为污染的程度很小，水质良好（Ⅰ类水）。区内地下水均无味、无臭、清澈透明、感官性质和物理性质良好。

本区属低山丘陵地貌单元，山青水秀，植被茂盛，森林覆盖率达 80% 以上。以传统农业为主。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。

综上所述，现状矿区地质环境质量良好。

## 2、矿床开采引起的变化

未来采矿主要为露天开采，矿体分布地势高，露天采坑能自然排水，一般不会引起区域地下水位下降。开采时一般不会引起地表变形，采出的矿石和废渣及矿坑废水一般情况下不会分解出污染环境的有害组分。

未来露天开采可能引起背斜核部矿体、采场边坡局部地段发生崩塌、掉块、坍塌、滑坡等地质灾害。开采后期，露天采场面积大约 0.696km<sup>2</sup>，露天采矿将造成地貌形态的改变，造成采区植被被毁、地表水被破坏。

矿石开采、破碎加工、运输、堆场筑堆都会产生大量的粉尘和噪音，影响附近居民日常生活。矿体剥离物含大量泥质，如果堆放不合理，可能引起滑坡、泥石流等不良地质环境问题。

矿体东南侧的朱家村及北侧南坑坞一带临近矿体，开采造成的粉尘和噪音，特别是爆破将影响居民的生产生活和安全出行；建设中的天然气运输管道沿国道并行，矿石外运可能会对其产生影响。

### 3.5.3.3.开采可能引起的环境地质问题预测评价及防治意见

#### 1、可能引起的环境地质问题

露天采矿将造成地貌形态的改变，造成采区植被毁坏、林地挖损。闭坑后，露采区段原坡地将变成山间洼地。矿体剥离物含大量泥质，如果堆放不合理，可能引起滑坡、泥石流等不良地质环境问题。

周边的常年性溪流，部分用作附近居民饮用水；矿体开采产生的粉尘

可能污染水源，水质影响主要表现在浑浊度上，开采中后期，采坑范围及附近周边的地下水被疏干，对下游地下水、地表水补给减少，可能引起溪水流量减小，影响附近居民饮用。

## 2、各类地质灾害防治措施

将矿山地质环境保护与防治工作贯穿在矿山开发的全过程中。要尽量减少和避免地质环境问题发生，发现问题，及时治理，做到“谁开发，谁治理”。

(1) 不同地段应选择合理的设计开采方案，并认真实施，提前做好安全防护措施，按顺序进行开采。采矿时要注意边坡的稳定性，不能大于设计的最终边坡角，必要时采取适当的工程或植被措施进行防护。

(2) 闭坑阶段要做好地质灾害隐患治理、“三废”的治理、土地复垦、植被重建及水土保持等工作。实施矿山地质环境恢复治理与土地复垦示范工程，恢复矿区自然生态环境，建设绿色矿山。

### 3.5.3.4.小结

总体来说，未来露天采矿将造成地貌形态的改变，造成采区植被被毁；矿石开采、破碎加工、运输、堆场都会产生大量的粉尘和噪音，影响附近居民日常生活；矿石、夹石及废料含大量泥质，如果堆放不合理，可能引起滑坡、泥石流等不良地质环境问题；开采中后期可能造成溪水流量减小，水质变差，影响附近居民饮用。

综上所述，本区地质环境质量中等。。

### 3.5.4.矿石开采技术综合评价

本矿区内矿床水文地质条件简单，工程地质条件简单，地质环境质量中等，矿床开采技术条件类型为II-3。

## 3.6.矿山资源储量情况

### 3.6.1.工业指标

## 1、质量指标

表 3-4 建筑石料质量指标表

项 目	指标		
	I	II	III
坚固性 (%)	<5	<8	<12
压碎值指标 (%)	≤10	≤20	≤30
硫酸盐及硫化物 (SO <sub>3</sub> 质量计) (%)	≤0.5	≤1.0	≤1.0
水饱和抗压强度 (MPa)	≥30		

## 2、开采技术指标

最小可采厚度：3m；

剔除夹石厚度：≥2m；

剥采比：≤0.5：1 (m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)；

爆破安全距离：≥300m；

最低估算标高：+120m；

最小底盘宽度：≥40m；

露采最终边坡角：55°（高差大于 200m 的边坡角为 50°）。

### 3.6.2.地质资源储量

截止 2020 年 9 月 30 日，《勘查报告》内未压覆区范围（矿区范围）内建筑石料用灰岩矿总资源量为 8126.48 万 m<sup>3</sup>（21826.53 万 t）。其中控制资源量为 2454.10 万 m<sup>3</sup>（6521.30 万 t），推断资源量为 5672.38 万 m<sup>3</sup>（15305.23 万 t）。总剥离量为 133.62 万 m<sup>3</sup>，平均剥采比 0.016m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。

### 3.6.3.设计利用资源储量

本次资源开发利用方案对未压覆区域（矿区范围）内的矿体进行开发利用。根据圈定的最终开采境界，估算设计开采境界内资源量。

经估算，全矿区设计利用建筑石料用灰岩矿资源量为 7346.47 万 m<sup>3</sup>（19835.46 万 t），剥离物 122.95 万 m<sup>3</sup>，平均剥采比 0.017m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。

### 3.7.对地质勘查报告的评述

本方案是以安徽省地质矿产勘查局 311 地质队 2020 年 11 月提交的《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》为依据的，该勘查报告已通过专家评审（黄金矿储评字〔2021〕2 号）并取得储量评审备案证明（宁自然资规矿储备字〔2021〕2 号）。

勘查报告系统收集整理勘探范围内地质等资料，大致查明了矿区内地层、构造、岩浆岩的分布特征。基本查明了区内矿体规模、形态、产状以及矿石质量等特征。基本查明了矿床开采技术条件，对矿石加工选矿性能进行了类比研究。矿床总体勘查程度为普查（略高于普查），勘查工程控制程度偏低，矿层可能存在一定的变化和不确定性，但是沉积矿产，变化可控，能够满足本开发利用方案编制要求。

本方案针对地质勘查工作提出以下问题和建议：

1、本矿最终边坡高度局部超过 200m，地质工作未对矿岩的粘聚力、内摩擦角等力学参数进行试验研究，建议今后补充相关专项试验研究工作，为后续边坡设计及稳定性分析提供依据。

2、矿山及时提高矿区地质工作程度为勘探，为下步安全设施设计提供依据。

3、背斜轴部局部岩溶发育，岩体质量较坏，未来采矿可能造成矿体采场边坡岩体崩塌、掉块、坍塌等不良地质问题，另外最终边坡高度局部超过 200m，后续要加强工程地质条件研究。

4、建议今后对矿体夹层及第四系覆盖层剥离物进行综合利用研究，提高资源利用。

## 4.主要建设方案的确定

### 4.1.矿床开采方式

本区处于皖南山区黄山山脉东北缘低山地带，区内丘岗起伏，走向北东，地势南北低、中部高，海拔 100~432.3m，矿区南部最高海拔 432.3m，南部沟谷最低海拔 100m，相对高差 332.3m。

矿体出露地表，覆盖层较薄，矿体赋存在当地侵蚀基准面以上，矿山采取露天开采方式。

### 4.2.建设规模及产品方案

#### 4.2.1.建设规模

根据出让协议，矿山建设规模 800 万 t/a，业主在取得矿权后，通过相关调研，确定了产品向北通过 G233 国道外运，向南通过铁路外运的综合物流方案，产品外运能力大幅提升。

结合目前市场实际情况，大型骨料矿山大多服务年限在 10-15 年，本项目考虑基建期后，服务年限约 14 年。依据设计委托，确定年矿山设计规模为 1500 万 t/a。

#### 4.2.2.建设规模的合理性论证

##### 4.2.2.1.开采技术条件

本矿山采用山坡露天开采，矿区面积 0.6960km<sup>2</sup>，设计采用自上而下台阶开采方式，矿山设置了一年的达产期，达产期结束后，整个工作线长度和工作面宽度都能满足年产 1500 万 t 建筑石料用灰岩矿的要求，且符合露天矿山二级矿量的保有期要求。

因此，本矿山生产规模 1500 万 t/a 在矿山开采技术条件是能满足要求的。

##### 4.2.2.2.运输条件

本次设计根据企业市场调研情况，对加工厂区分南、北建设，形成南、北两个开拓运输系统。矿山内部运输道路采用二级矿山道路，路面宽 12m，其中运矿道路南线长度 3167m，运矿道路北线长度 2067m，平均纵坡 6%。

矿石通过 70t 自卸汽车运输，矿石内部运输能力能满足本矿山生产进度要求。

产品分南、北向外销售，北侧通过 G233 国道向外部运输；南侧采用铁路运输，产品将在铁路线临近的霞西站装车外运销售，矿石外部运输条件良好。

因此，本矿整体运输条件良好，能满足年运输 1500 万 t 的运输要求。

#### 4.2.2.3.市场需求分析

本矿山矿石质量品级属 I~II 类型，矿石放射性水平属 A 类型。企业对周边市场进行了详细调研，目前整体行情可观，可以通过公路运输销往宁国、宣城、广德等周边市场，后期采用铁路运输后，还可大大拓展销售半径，辐射杭州、南京、上海等需求量较大的城市。

因此，最终产品的市场需求良好。

#### 4.2.2.4.经济性分析

本矿生产规模 1500 万 t/a 时，将有利于企业缩短投资回收期（由 10.26a 缩短为 6.82a），项目经济效益较好。

综上所述，推荐生产规模为 1500 万 t/a 是合理可行的。

#### 4.2.3.产品方案

本项目最终产品为建筑石料，产品方案分为 0-3mm、3-5mm、5-10mm、10-20mm、20-31.5mm 五种产品。

### 4.3.确定开采储量

#### 4.3.1.开采范围

本矿权已按照勘查报告中未压覆资源估算范围进行了出让，设计开采

范围与原方案一致，矿区面积为 0.6960km<sup>2</sup>，开采深度为+374.3～+120m。  
具体坐标见表 1-1。

#### 4.3.2.设计利用资源储量

本次资源开发利用方案对未压覆区域（矿区范围）内的矿体进行开发利用。根据圈定的最终开采境界，估算设计开采境界内资源量。采用水平分层断面法，分层高度 15m，计算各开采水平内的矿石量。

计算公式：

①当相邻两剖面矿体（剥离体）形态相似，空间位置相对应，且相对面积之差小于或等于 40%时，采用梯形体体积计算公式：

$$V=(S_1+S_2) \times L/2$$

②当相邻两剖面矿体（剥离体）形态相似，空间位置相对应，且相对面积之差大于 40%时，采用截锥体计算公式：

$$V=(S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2}) \times L/3$$

③当在相邻的两剖面中只有一个剖面有面积，而另一剖面上矿体成楔形尖灭时，采用楔形公式：

$$V=S L/2 \text{ 以上公式中:}$$

V：块段矿体（剥离体）体积（m<sup>3</sup>）；

S、S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>：矿体（剥离体）或预留侧边坡剖面面积（m<sup>2</sup>）；

H—台阶高度，15m。

**表 4-1 设计利用资源量估算表**

水平(m)	矿石量		剥离量（万 m <sup>3</sup> ）			采剥总量 （万 m <sup>3</sup> ）	剥采比 （m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ）
	（万 m <sup>3</sup> ）	（万 t）	表土	夹石	小计		
360 以上	2.98	8.06	0.44	0.02	0.45	3.44	0.152
345-360	30.68	82.83	2.96	0.16	3.12	33.80	0.102
330-345	86.57	233.74	5.39	0.45	5.86	92.42	0.068
315-330	152.10	410.67	7.03	0.79	7.85	159.95	0.052
300-315	236.61	638.84	8.42	1.23	9.65	246.26	0.041
285-300	326.63	881.90	8.46	1.70	10.16	336.79	0.031

水平(m)	矿石量		剥离量 (万 m <sup>3</sup> )			采剥总量 (万 m <sup>3</sup> )	剥采比 (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )
	(万 m <sup>3</sup> )	(万 t)	表土	夹石	小计		
270-285	404.61	1092.44	8.06	2.10	10.17	414.78	0.025
255-270	482.06	1301.57	7.53	2.51	10.04	492.10	0.021
240-255	541.40	1461.79	6.82	2.82	9.64	551.05	0.018
225-240	593.45	1602.32	6.54	3.09	9.63	603.08	0.016
210-225	640.04	1728.12	6.14	3.33	9.47	649.52	0.015
195-210	665.24	1796.15	5.06	3.46	8.52	673.76	0.013
180-195	677.42	1829.03	4.15	3.52	7.69	685.11	0.011
165-180	675.17	1822.95	3.03	3.51	6.55	681.71	0.010
150-165	640.90	1730.44	2.39	3.33	5.73	646.63	0.009
135-150	612.22	1652.98	1.63	3.18	4.83	617.04	0.008
120-135	578.38	1561.64	0.58	3.01	3.59	581.97	0.006
合计	7346.47	19835.46	84.65	38.20	122.95	7469.41	0.017

注：1、矿山覆盖层较薄，平均厚度<1m，分布较不均匀，按水平厚度 2m 进行估算。

2、矿山夹石分布较为不均匀，且在勘探线中未明确夹石分布情况，设计采用平均夹石率进行估算（夹石率=42.56/8126.48=0.52%）。

经估算，全矿区设计利用建筑石料用灰岩矿资源量为 7346.47 万 m<sup>3</sup>（19835.46 万 t），剥离物 122.95 万 m<sup>3</sup>，平均剥采比 0.017m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。

设计资源利用率 90.4%，未设计利用资源量 780.01 万 m<sup>3</sup>，主要原因是勘查报告中资源储量计算的边坡角：当高差小于 200m 时取 55°，当高差大于 200m 时取 50°。本次设计依据采矿手册推荐的边坡角取值范围，最终确定北西侧最终边坡角 44°，北东侧最终边坡角 44°，东南侧最终边坡角 45°，设计采场边坡角小于勘查报告中资源量估算采用的边坡角，形成边坡压矿。

#### 4.3.3.采出量

非金属露天矿山开采回采率指标大多在 90%以上，本矿剥离物和夹石较少，剥离时的损失较小，建筑石料矿山主要利用矿石物理力学性质，对化学成分要求不高，结合类似矿山，确定露天开采回采率确定为 98%。

$$\text{采出量} = 19835.46 \times 0.98$$

$$= 19438.75 (\text{万 t}).$$

经计算，矿山采出量为 19438.75 万 t。



## 4.4.资源综合利用

矿山开采的剥离物主要为第四系覆盖层和矿体内夹石，剥离总量 122.95 万  $\text{m}^3$ ，其中表土 84.65 万  $\text{m}^3$ ，夹石 38.20 万  $\text{m}^3$ 。

表土主要用于矿山回填复垦，剥离的夹石由于抗压强度不满足要求，不能作为建筑石料综合利用，可作为道路修建、工程填方等进行利用。

## 4.5.开拓、运输方案及厂址选择

### 4.5.1.开拓运输方案

#### 4.5.1.1.开拓运输系统选择原则

- ①矿山基建时间短，投产早，达产快；
- ②生产工艺简单可靠，技术上先进；
- ③基建工程量小，施工方便；
- ④基建投资少，尤其初期投资少；
- ⑤生产经营费低、效益好。

#### 4.5.1.2.开拓运输方案选择

根据矿体赋存条件和开采技术条件、经济效益等因素，设计采用公路开拓-汽车运输方案。

矿山各种开采、运输设备直接进入各个工作面，各开采水平矿石经爆破和二次破碎后，采用挖掘机装上汽车运往破碎站。

本次设计矿山将设计采用二级矿山环形道路，双车道，路面宽 12m，平均坡度不大于 6%。

运矿道路南线：加工厂（南区）道路粗碎车间+140m 标高卸矿平台以 6%的平均坡度分别向西、向北沿地形延展布线，最终到达+330m 基建平台，线路长度 3167m。

运矿道路北线：加工厂（北区）道路由粗碎车间+175 米标高卸矿平台

以 6% 的平均坡度分别向西、向南沿地形延展布线，在 +300m 基建平台处交汇。线路长度 2067m。

各道路平面布置情况详见总平面布置图。

矿山工作面的矿石采用汽车运输至粗破卸矿平台卸载，剥离物由汽车运输至临时排土场堆排，初期矿岩平均运距 2.5km，矿山需 70t 载重汽车 26 辆。

#### 4.5.2. 开拓运输系统布置

根据矿山生产规模，矿山选用 70t 非公路宽体自卸车，矿山设计采用环形车道，根据矿山矿体分布特征，单条道路运输量最大 800 万 t/a，道路单向行车密度为：

$$N = KQ / (SCHGK_1K_2)$$

式中：K—运输不均衡系数，取 1.1；

Q—年运输量，8000000t（每个采区）；

S—班工作时，8 小时；

C—日工作制，2 班；

H—年工作日，300 天；

G—汽车载重，70t；

K<sub>1</sub>—时间利用系数，0.85；

K<sub>2</sub>—汽车载重利用系数，0.9。

经计算，道路单向行车密度为 34 辆/h，根据规范要求，运输道路为二级道路双车道路面。本次选用 70t 非公路宽体自卸车，车辆宽度为 3.7m，开拓运输道路设计路面宽度取 12m，采用泥结碎石路面，道路平均坡度 6.0%，最大纵坡坡度 8%，道路最小平曲线半径 25m。

#### 4.5.3. 厂址选择

本矿山为新建矿山，设计总平面布置主要包括：露天采矿场、临时排

土场、矿山工业场地、加工厂等。

#### 1、采矿场

采矿场布置在矿区范围内，占地面积 69.60ha。

#### 2、临时排土场

矿区范围南侧山沟较为平缓，为两山夹一沟地形，且位于运矿道路（南线）附近，运输较为方便，矿山 300m 爆破警戒范围内拆迁后，排土场下游 200m 范围内无建（构）筑物，可作为矿山临时排土场，占地面积 7.03ha。

#### 3、矿山工业场地

矿山工业场地位于矿区南侧爆破警戒范围线以外，包含办公室、材料库等辅助生产生活设施，占地面积 0.5ha。

#### 4、加工厂

产品外运主要通过矿山北侧的 G233 国道外运和南部的铁路外运。结合周边用地条件和外运条件，最终加工厂分为南区和北区进行布置，占地面积 30.84ha。

采用分区建设的优缺点如下：

优点：矿山道路运输压力降低，产品外部运输方便，可根据矿山实际和市场情况分期建设，适应能力强。北区+180m 以下边坡留设的运输平台可从南区开采回收，不会因此压覆资源。

缺点：占地面积增加，建设投资增大，管理难度增加。

### 4.6.防治水方案

#### 4.6.1.采场外防水措施

矿山采用山坡露天开采，开采结束后四周均有终了边坡，其中西北、东南边坡外侧地形标高逐渐降低，无外围汇水；东北、西南侧边坡外侧有自然山沟存在，汇水可顺山沟自然排放，无需修建截水沟。

#### 4.6.2.采场内防排水措施

矿山采用山坡露天开采，充水因素主要为大气降水，矿山生产时主要排放内部汇水，采用自流排水方式，采场由外向里应开掘成 3~5‰的上坡，保持适当流水坡。

为防止场内汇水对采场边坡的冲刷，在各平台设置排水沟将场内积水引至采场附近的自然山沟排放，排水沟断面规格为 0.6m×0.6m。

矿山最低开采标高+120m，后期在矿山南侧开辟双臂沟作为最低开采水平的排水通道。

在矿山汇水外排的主要通道处设沉淀池，尺寸 10m×10m×2m，经沉淀达标后排放。

## 5.矿床开采

### 5.1.开采境界圈定

#### 5.1.1.圈定露天采场境界的原则

- ①在矿区范围及资源量估算范围内；
- ②经济合理剥采比小于  $0.5\text{m}^3/\text{m}^3$ ；
- ③最低开采标高：+120m；
- ④尽可能多采出资源量；
- ⑤最小底宽 $\geq 40\text{m}$ ；
- ⑥爆破安全距离不小于 300m。

#### 5.1.2.露天采场要素

露天采场最终边帮由台阶高度、台阶坡面角、最终边坡角和安全平台、清扫平台及运输平台等要素组成。影响最终边帮稳定的主要因素有矿岩物理力学性质、地质构造、开采技术条件及边帮存在的时间等因素。

##### 1) 台阶高度的确定

本次设计采用大型液压挖掘机作为采场主要铲装设备，大型挖掘机最大挖掘高度一般在为 11m 左右。

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）要求及参照《采矿设计手册》，台阶高度：①不爆破直接挖掘时，台阶高度不大于挖掘机的最大挖掘高度；②采用爆破再采装时，不大于挖掘机的最大挖掘高度的 1.5 倍。

设计采用爆破法开采，本次设计在满足安全规范要求的前提下，并参照类似矿山，确定的台阶高度为 15m。

##### 2) 台阶坡面角

台阶坡面角的大小取决于矿岩性质、岩层构造以及穿爆方法。全区内矿石的抗压强度为  $30.1\sim 169.0\text{MPa}$ ，平均值为  $65.6\text{MPa}$ 。矿区主要位于瓦

窑铺背斜南东翼，南东翼岩层倾角  $60^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，中部近直立，北西侧终了边坡主要为顺层边坡，根据《采矿设计手册》岩石硬度系数  $f=3\sim 7$  时，最终台阶坡面角取值  $60\sim 65^{\circ}$ ； $f=8\sim 14$  时，最终台阶坡面角取值  $65\sim 70^{\circ}$ 。

结合矿石硬度系数和构成边坡的岩层倾角，因此本次设计确定最终边坡台阶坡面角为：矿岩取  $60^{\circ}$ ，表土层  $45^{\circ}$ ；工作台阶坡面角取  $75^{\circ}$ 。

### 3) 最终边坡角的确定

依据《采矿设计手册》，矿山最终边坡角设计参考值，见表 5-1。

**表 5-1 矿山最终边坡角设计参考值**

开采深度 (m) 岩石硬度系数 f	最终边坡角 (°)		
	90m 以内	180m 以内	240m 以内
$f=3\sim 7$	40~53	41~48	39~45
$f=8\sim 14$	50~60	48~57	45~53

最终边坡角是圈定露天采场境界的主要参数，本次设计的边坡角是根据矿区工程地质条件，参照类似生产矿山及设计规范，按类比法选取的。根据本矿实际情况，确定最终边坡角 $\leq 46^{\circ}$ 。为了确保边坡的稳定，矿山在开采前应委托有资质的单位进行边坡稳定性研究，提供更加安全、合理的边坡参数。

### 4) 安全平台及清扫平台

根据确定的最终边坡角，为保证边坡的稳定性，本次设计确定安全平台为 6m，清扫平台为 10m，间隔 2 个安全平台设置 1 个清扫平台。露天采场最终边帮构成要素，见表 5-2。

**表 5-2 采场最终边帮构成要素**

项 目	单 位	构成参数	备注
台阶高度	m	15	
安全平台宽度	m	6	
清扫平台宽度	m	10	每隔 2 个安全平台设 1 个清扫平台

项 目	单 位	构成参数	备注
终了台阶坡面角	°	60	矿岩
	°	45	表土层
最终边坡角	°	44~45	
最高开采台阶标高	m	+345	
最低开采台阶标高	m	+120	

### 5.1.3.圈定开采境界

根据开采范围和最终边坡要素圈定开采境界，具体圈定结果见《开采终了平面图》及“勘探线剖面图”，圈定结果见表 5-3。

**表 5-3 境界圈定结果表**

项目名称	单 位	参数	备注
采场上部尺寸（长×宽）	m×m	950×810	
采场下部尺寸（长×宽）	m×m	700×450	
露天底部标高	m	+120	
最大边坡高度	m	236	
台阶高度	m	15	
最大台阶个数	个	16	
台阶坡面角	°	60	
安全平台宽度	m	6	
清扫平台宽度	m	10	
最终边坡角	°	北西侧为 44 北东侧为 44 东南角为 45	
设计利用资源量	万 t	19835.46	
剥离量	万 m <sup>3</sup>	122.95	
平均剥采比	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0.017	
开采回采率	%	98	
采矿场占地面积	ha	69.60	
服务年限	a	16	含基建年 2 年，投产期 1 年，减产期 1 年

5.2.工作制度、验证生产能力和服务年限

5.2.1.工作制度

根据当地气候条件、矿山生产性质等确定，采用间断工作制，矿山年工作天数 300 天，每天 2 班，每班 8 小时。

5.2.2.计算年采剥总量及生产剥采比

矿山年产矿石量 1500 万 t，矿岩体重为 2.7t/m<sup>3</sup>，装运损失 2%，采矿场生产能力为：

$$Q=A/(1-K)=1530.6(\text{万 t/a})$$

合 566.89 万 m<sup>3</sup>

式中：

Q—采矿场生产能力，万 t/a；

A—矿石年产量，1500 万 t/a；

K—矿石装运损失率，2%。

全矿平均剥采比 0.017m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>，初期剥离较小，计算年剥采比取 0.03m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>，计算年剥离量为 17.01 万 m<sup>3</sup>。年采剥总量为 583.9 万 m<sup>3</sup>。矿山生产能力见表 5-4。

表 5-4 矿山生产能力表

项目	矿石		剥离量	采剥总量
	体积（m <sup>3</sup> ）	重量（t）	体积 m <sup>3</sup> ）	（m <sup>3</sup> ）
年	5669000	15306300	170100	5839100
天	18896	51020	567	19463
班	9448	25510	284	9732

5.2.3.验证生产能力

矿山采用露天开采，采剥总量为 583.9 万 m<sup>3</sup>/a，属于大型露天矿山，本次设计生产规模通过可布置挖掘机工作面数目、垂直延深速度、水平推进



速度来验证生产能力。

1、按可布置的挖掘机工作面数量验证矿山生产能力验证：

$$A = NnQ \text{ (万 m}^3/\text{a)}$$

式中：A—矿岩年采剥总量，万 m<sup>3</sup>/a；

N— 一个台阶可布置的挖掘机数，2 台；

Q— 挖掘机生产能力，146.88 万 m<sup>3</sup>/a；

n— 同时工作的台阶数 2~3 个。

经计算，按可布置的挖掘机工作面数量验证，矿山采剥总量可达到 881.28 万 m<sup>3</sup>/a。

2、按垂直延深速度验证生产能力：

$$A_k = V_y \times P \times \eta \div [(1 - \rho) \times H]$$

式中：A<sub>k</sub>-矿石生产能力，万 t/a；

V<sub>y</sub>-露天开采平均延深速度，18m/a；

H-台阶高度，15m；

P-采场有代表性的分层矿量 1423.66 万 t（+225m 水平）；

η-矿石开采回采率，98%；

ρ-废石混入率，矿山平均剥采比仅 0.017m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>，表土需集中剥离，废石混入率取 0；

经计算，按垂直延深速度验证，采场生产能力可达到 1674.22 万 t/a。

3、按水平推进速度验证生产能力：

$$A = V_s \times L \times H \times N \times \eta \times (1 - p)$$

式中：A-矿岩年采剥总量，万 t/a；

V<sub>s</sub>-工作线水平推进速度，参考国内类似矿山，其水平推进速度可达 250m/a；

L -一个台阶的矿石平均工作线长度，600m；

H-台阶高度，15m；

N-同时采矿台阶数，3 个。

经计算，按水平推进速度验证，矿山采剥总量可达到 661.5 万 m<sup>3</sup>/a。

综上所述，矿山设计生产规模 1500 万 t/a(计算采剥总量为 583.9 万 m<sup>3</sup>)是可以达到的。

#### 5.2.4.服务年限

$$T=2.0+1.0+(Q-Q_1-Q_2) \times \eta / A (1-\rho) \approx 15.3 \text{ 年}$$

式中：T—矿山服务年限，年；

2.0—基建期；

1.0—投产期；

Q—开采境界范围内圈定的矿石量，19835.46 万 t；

Q<sub>1</sub>—基建期开采矿石量，431.41 万 t；

Q<sub>2</sub>—投产期开采矿石量，600 万 t；

η—开采回采率，98%；

ρ—废石混入率，0%；

A—矿山生产规模，1500 万 t。

经计算，矿山开采生产服务年限约为 16 年（其中基建期 2.0 年，投产期 1.0 年，最后一年为减产年）。

### 5.3.采剥工作

#### 5.3.1.开采顺序

矿山开采顺序为自上而下按 15m 高的台阶分层开采，整体由东南向西北推进。各开采水平即将结束时，应提前进行新水平准备，以保证开采水平的正常接替。

#### 5.3.2.采矿工艺

采矿方法采用自上而下水平分台阶开采。采用潜孔钻机穿孔，深孔爆

破，爆破后采用挖掘机将矿石装载至运输汽车，运输至粗破卸矿平台。

采矿工艺为：穿孔→爆破→（二次破碎）→铲装→运输。

### 5.3.3.剥离

矿山的剥离物主要为第四系覆盖层和少量夹石，表土采用挖掘机直接挖取，夹石剥离方法与采矿方法相同，最后由载重汽车运往临时排土场暂存，后期主要用于矿山复垦和外部工程填方。

### 5.3.4.采剥工作面构成要素

台阶高度	15m;
工作台阶坡面角	75°;
挖机最小工作线长度	150m;
最小工作平台宽度	55m;
最终台阶坡面角	60°。

### 5.3.5.穿孔作业

潜孔钻机具有机动灵活，设备重量轻，价格低，穿孔角度变化范围大等优点，本次设计推荐采用潜孔钻机进行穿孔作业。

普通风压是中小型露天矿山主要穿孔设备，适合中等硬度的矿岩；近年来，国外潜孔钻机普遍采用高风压，如安百拓潜孔钻机，高风压潜孔钻机不仅适用于中等硬度，也适用于坚固的矿岩，对于坚固矿岩快过牙轮钻机。

根据矿山生产规模及矿石岩性，设计选用 4 台高性能一体化潜孔钻机进行穿孔爆破工作，钻孔直径 140mm。

潜孔钻机数量：

$$N=Q/[qp(1-e)]=5668900/[90000\times 21.84\times (1-0.1)]=3.2 \text{ 台}$$

式中：N——所需设备数量，台；

Q——计算年穿爆矿岩总量，566.89 万 m<sup>3</sup>/a（矿石量）；

q——钻机台年穿孔效率， $150\times300\times2=90000\text{m}$ ；

p——每延米炮孔爆破量， $21.84\text{m}^3/\text{m}$ ；

e——废孔率，10%。

设计采用 4 台一体化潜孔钻机能满足矿山生产能力的要求。

选用 2 台普通液压潜孔钻机用于边坡预裂爆破穿孔作业和辅助穿孔作业。

5.3.6.爆破作业

5.3.6.1.爆破参数

设计采用深孔爆破方法，起爆方式为数码电子雷管逐孔起爆，该方法具有降低爆破地震效应、改善破碎质量、降低炸药单耗、减小后冲、爆堆比较集中等优点。采用乳化炸药或铵油炸药爆破。

在临近最终边坡时采用预裂控制爆破，减少爆破对最终边坡岩石的破坏，增强边坡的整体稳定性。

表 5-5 深孔爆破主要参数

序号	参数名称	数值	备注
1	布孔形式	梅花形布孔	
2	台阶高度	15m	
3	钻孔角度	75°	
4	钻孔深度	17m	
5	超钻深度	1.5m	
6	钻孔直径	140mm	
7	最小抵抗线	4.5m	
8	孔间距	5.5m	
9	排距	4.5m	
10	填塞长度	>4.275m	
11	每米钻孔落矿量	$21.84\text{m}^3/\text{m}$	
12	单位炸药消耗量	$0.45\text{kg}/\text{m}^3$	
13	单孔平均装药量	167.06kg	

矿山爆破参数应在生产过程中根据实际揭露的地质构造、节理裂隙等情况进行不断调整、不断总结优化，确定适合本矿山不同岩性和地质条件的最佳参数，以达到最佳的爆破效果。

爆破工作由具有相应资质的单位进行专门的爆破设计，并负责爆破，爆破工作均在白天进行。

#### 5.3.6.2.炸药消耗

矿山每年需要爆破的矿石量约为 566.89 万 m<sup>3</sup>，每年需要炸药 2551t，数码雷管 3.7 万发。

#### 5.3.6.3.爆破安全距离

##### 1、爆破振动安全距离

爆破震动的效应取决于同时起爆的炸药量、爆破约束条件、岩石特性、距爆破点的距离及地面覆盖物的特征等，条件不同差异很大。

由爆破地震波安全距离公式：

$$R=(K/V)^{1/\alpha}Q^{1/3}$$

式中：

R—建构、筑物距爆破中心距离，m；

Q—最大一段起爆炸药量，kg；

v—建构筑物物质点振动速度；

K—与地形地质条件、岩石特性有关的系数，取 200；

$\alpha$ —与地形地质条件有关的指数，取 1.7。

矿山为多台段生产，采取逐孔微差起爆方式，矿山规模较大，工作天采用一天爆破一次，一次起爆约 51 个孔，炸药用量 8.52t。单孔爆破防护距离见表 5-6。

**表 5-6 分段爆破参数表**

序号	名称	单位	数值	
1	一次爆炸孔数	个	51	
2	一段最大起爆炸孔数	个	1	
3	单个炮孔最大装药量	kg	167.06	
4	一次爆破总药量	t	8.52	
5	建构筑物质点振动速度 ( (保护对象) )	cm/s	2.0 (工业建筑)	0.5 (天然气管道)
6	爆破震动安全距离	m	83	187

## 2、爆破空气冲击波安全距离

为了避免空气冲击波对人员和建构筑物带来破坏，矿山禁止采用裸露药包爆破。对于台阶深孔爆破，通过合理确定炮孔位置，同时必须保证炮孔堵塞长度和堵塞质量，避免爆破产生的高压气体从岩石中的裂隙或孔口泄漏出来形成空气冲击波等措施可有效控制爆破空气冲击波对周边人员及建构筑物的影响。

本矿采用逐孔微差爆破，爆破冲击波安全距离计算公式如下：

$$R_k = K \cdot (Q / n)^{1/3}$$

式中：R<sub>k</sub>—爆破空气冲击波安全距离，m；

K—与爆破条件和爆破性质有关的系数，取 10；

Q—最大一段装药量，167.06kg；

n—爆破作用指数 0.7。

经计算爆破冲击波安全距离为 62m。

## 3、爆破飞石的安全距离

根据《爆破安全规程》要求，爆破安全距离不小于 200m，由于矿山为山坡露天开采，下坡方向的安全距离应增大 50%。本次设计确定的爆破安全警戒范围为 300m。

矿山爆破时，在危险区范围内的人员要撤离，爆破危险警戒线范围要布置严密，在各警戒点设置合理的避爆棚，避爆棚要具有防飞石打击功能；在警戒线各通往爆破区道口设警戒牌和交通安全栏。

### 5.3.7.二次破碎

设计爆破大块率应控制在 5% 以内,爆破后产生的大块(大于 1000mm),在工作面采用液压挖掘机配备碎石锤进行机械破碎,配备 2 台 2.0 液压挖掘机配 HB3000 破碎锤用于破碎大块矿石。

### 5.3.8.装载作业

#### 1、主装载设备

从采矿设备的发展趋势来看,正铲和反铲是目前大型矿山主要铲装设备,正铲铲装效率较高,因此选用正铲液压挖掘机。

为充分发挥汽车与挖掘机的综合效率,汽车车厢容积与挖掘机斗容量之比一般为 4~8,矿山设计选用 70t 载重汽车,因此挖掘机斗容为 4.0~9.0m<sup>3</sup>较为合理。设计选用大型液压挖掘机(斗容 6.0m<sup>3</sup>)作为主要装载设备。

挖掘机的台班生产能力:  $Q_c = 3600 E K_H T \eta / t K_p = 2448 m^3$

式中:  $Q_c$ —挖掘机台班生产能力, m<sup>3</sup>;

$E$ —挖掘机铲斗容积, 6.0m<sup>3</sup>;

$t$ —挖掘机铲斗循环时间, 30s;

$K_H$ —挖掘机铲斗满斗系数, 0.85;

$K_p$ —矿岩在铲斗中的松散系数, 1.50;

$T$ —挖掘机班工作时间, 8h;

$\eta$ —班工作时间利用系数, 0.75。

经计算 6 m<sup>3</sup> 液压挖掘机台班生产能力 2448m<sup>3</sup>, 台年生产能力为 146.88 万 m<sup>3</sup>。

挖掘机工作台数:  $N = A / (Q_c D \eta)$

式中:  $N$ —挖掘机所需工作台数, 台;

$A$ —矿山矿岩年产量, 566.89 万 m<sup>3</sup> (矿石量);

$D$ —挖掘机年工作日数, 300 天;

n—日工作班数，2 班。

经计算，矿山需要挖掘机的工作台数为 4 台。设计采用 4 台 6.0 m<sup>3</sup> 液压挖掘机能满足矿山生产能力。

## 2、辅助生产、装载设备

选用 2 台 2.0 m<sup>3</sup> 液压挖掘机进行剥离、辅助装载作业和开沟的装载工作。

另配 2 台 ZL50（斗容 3.0m<sup>3</sup>）型装载机用于堆集爆破后的矿岩、清理工作面及完成台阶端部挖掘机所不宜作业的装载工作。

## 5.3.9.运输作业

根据矿山采剥总规模和破碎站卸矿的要求，设计选用 70t 自卸矿车用于矿石和表土的运输。

**表 5-7 矿岩运输设备计算表**

序号	项 目	单 位	公 式	数 值	备 注
1	年运输量	t		15680520	年采剥总量
2	工作班制	天/班/时		300/2/8	
3	班运输量	t		26134	
4	班纯工作时间	min		408	K <sub>1</sub> =0.85
5	平均车速	km/h		25	
6	平均运距	km		2.5	矿岩平均运距
7	装车时间	min		3	
8	运输时间	min	$60 \times 2 \times (6)/(5)$	12	
9	卸车时间	min		1.0	
10	调停时间	min		2.0	
11	周转一次时间	min		18	
12	汽车载重量	t		70	
13	班运输能力	t/班	$(12) \times (4) \times K_2 / (11)$	1349	K <sub>2</sub> =0.85
14	汽车数量	台	$(3) \times K_3 / (13)$	22	K <sub>3</sub> =1.1
15	车 型			同力	
16	台 数	台	$(14) / K_4$	26	K <sub>4</sub> =0.85

## 5.3.10.主要采矿设备

矿山主要开采设备为潜孔钻机、挖掘机等，全部按要求配置，可以满足生产能力要求。详见表 5-8。



**表 5-8 主要采矿设备表**

序号	设备名称	规格型号	台班效率	单位	数量	备注
1	液压潜孔钻机	钻孔直径 140mm	150m	台	4	配除尘
2	液压潜孔钻机	钻孔直径 90-115mm	100m	台	2	配除尘
3	液压挖掘机	斗容 6.0m <sup>3</sup>	2448m <sup>3</sup>	台	4	
4	液压挖掘机	斗容 2.0m <sup>3</sup>	910 m <sup>3</sup>	台	4	2 台用于配破碎锤
5	破碎锤	HB3000	50~150t/h	台	2	
6	矿用汽车	70t	1349t	辆	26	4 辆备用
7	轮式装载机	ZL50		台	2	斗容 3.0m <sup>3</sup>
8	推土机	ST220		台	1	
9	洒水车（带雾炮）	20t		辆	2	
10	移动加油车	20t		辆	1	

#### 5.3.11.矿石回收

矿山矿石分为南、北两个方向外运，矿山开采+175m 水平以下时，需要在采场留设出入沟（宽 16.5m），出入沟可在矿山开采后期进行回收，通过南部的生产系统进行加工。

### 5.4.基建工程

矿山自上而下进行基建，为减少矿山基建工程量，加快投产时间，设计投产第一年生产能力为 600 万 t，第二年达产 1500 万 t。

#### 5.4.1.基建位置及基建平台工程量

矿山采用自上而下开采，为满足备采矿量和开拓矿量的要求，将+345m 以上矿岩全部剥离，然后形成+330m、+315m 和+300m 三个生产台阶。基建位置详见《基建终了平面图》。

矿山基建总量 169.62 万 m<sup>3</sup>，其中矿石 159.78 万 m<sup>3</sup>（回收利用），剥离 9.84 万 m<sup>3</sup>。

#### 5.4.2.基建期矿山道路

根据本矿最终总平面布置情况，基建期矿山道路分为南、北运矿道路

和排土场道路。其中南侧运矿道路自南部+140m 卸矿平台起坡，沿地形修建至+330m 基建平台，也可通达+315m 和+300m 基建平台；北侧运矿道路自北部+175m 卸矿平台起坡，沿地形修建，与南侧运矿道路在矿区中部相交，最终到达各个基建平台。排土场道路由南侧运矿道路修支线至排土场即可。本次修建矿山道路总长度约 5.65km。

#### 5.4.3.基建时间、保有矿量及保有期

矿山基建期为 2.0 年。基建工程主要包括：开拓运输道路、基建平台开挖，加工厂建设等。矿山基建期结束，形成两级矿量（以投产期生产规模 600 万 t/a 计）：

备采矿量：195 万 t，保有年限为 3.9 月。

开拓矿量：807 万 t，保有年限为 1.3 年。

### 5.5.排土方案与排土场建设

矿山剥离物主要为表土及少量夹石，表土全部用于矿山开采终了后采场复垦使用，夹石可用于周边工程建设填方使用。由于矿山前期剥离量较大，而采场终了边坡和采场底部境界未形成，无法对表土进行采场复垦使用，因此需要设置临时排土场暂时堆存表土和夹石。矿区范围南侧山沟较为平缓，为两山夹一沟地形，可作为矿山临时排土场。

矿山总剥离量为 122.95 万  $m^3$ ，其中表土 84.65 万  $m^3$ ，夹石 38.20 万  $m^3$ ，矿山复垦用表土用量约 305 万  $m^3$ ，其余剥离物用于矿山或外部工程工程填方进行利用。

排土场采取覆盖台阶式堆排方式，台段高 10m，安全平台宽度为 5m，台阶坡面角为 33°，底部标高+120m，顶部标高为+150m，堆置高度为 30m，终了边坡角为 28.10°。临时排土场总库容 80 万  $m^3$ ，容量能满足本矿山剥离物的临时堆放和中转的要求。

排土场道路布置在矿区范围南侧，是由南侧主运输道路分支线修至排

土场即可。排土场道路采用三级，路面宽 11m，平均坡度 6.5%，最大纵坡 9%，最小圆曲线半径 15m。

临时排土场外围设置截水沟，在安全平台上修筑排水沟，下游设拦砂坝，中心部位地面上墙高 3m，浆砌石挡墙顶宽 2.0m，两侧按 1: 0.3 坡比设置。在坝的下游修筑沉砂池。底部设碎石层疏干堆土体内的含水，防止堆土液化和含水过大。

采用汽车-推土机排土方式。底部地形坡度超过 12° 时采用推土机或人工将原山坡推成台阶状，并在排土场上方修筑截水沟，防止雨水侵入。健全排土场管理制度和操作规程，加强雨季观察和对病害的及时处理。

## 6.破碎加工

### 6.1.概述

本项目为安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编），破碎加工为破碎及其附属生产设施，厂区拟设置南北两处加工场地，矿石经粗破、除土等工艺后进入中间料库，再由皮带输送机送至中细碎车间和筛分车间，经皮带输送机给入成品段进行制砂、筛分及存储外运。

#### 6.1.1.设计规模及产品方案

##### （1）建设规模

根据矿山生产规模，加工厂生产加工能力为 3600t/h。

##### （2）产品方案

本项目主要生产 0~31.5mm 的系列建筑石料产品。

建筑石料生产线（含除土生产线）将原料通过破碎达到一定的粒级后进行筛分分级，生产 0.074-3mm、3-5mm、5-10mm、10-20mm、20-31.5mm 五种产品、石粉及泥饼。

表 6-1 物料平衡表

序号	产品名称及规格	单位	产量
1	建筑骨料 20~31.5mm	万 t	445
2	建筑骨料 10~20mm	万 t	417
3	建筑骨料 5~10mm	万 t	258
4	机制砂（3-5mm）	万 t	186
5	机制砂（0.074-3mm）	万 t	124
6	石粉（0-0.074mm）	万 t	19
7	含泥矿石	万 t	16
8	泥饼	万 t	35
合计			1500

注：产品质量颗粒级配符合国家《建设用卵石、碎石》（GB/T14685-2011）标准：

针片状颗粒含量（质量计%）：<15%，含泥量：<0.5%，泥块含量：≤0.2%

机制砂颗粒级配符合国家《建设用砂》（GB/T14684-2011）标准：细度模数 2.6～

3.3。

石粉含量（质量计，%）MB 值≤1.4 或快速试验合格≤10%

MB 值>1.4 或快速试验不合格≤3%

泥块含量（质量计，%）MB 值≤1.4 或快速试验合格≤1%

MB 值>1.4 或快速试验不合格≤1%

### （3）工作制度

300 天/年，2 班/天，8 小时/班。

## 6.2.物料性质评述

### 6.2.1.矿石矿物组成

矿石主要矿物组分为方解石，少量白云石、石英、白云母及不透明矿物。

矿山原料  $\text{SiO}_2$  含量 8.54～38.69%，区内矿石的抗压强度为 30.1～169.0MPa，平均值为 65.6MPa。平均压碎值 10.5%，原料可破碎性好，金属磨蚀性指数较高，暂不选用冲击类破碎机破碎。

### 6.2.2.矿石主要化学成分及分析

矿石的主要化学成分为： $\text{CaO}$  含量为 23.65～43.92%，平均含量 34.65%； $\text{MgO}$  含量为 0.88～4.16%，平均含量 2.15%； $\text{SiO}_2$  含量为 8.54～38.69%，平均含量 22.64%； $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量为 1.71～9.82%，平均含量 5.33%； $\text{Fe}_2\text{O}_3$  含量为 0.58～2.88%，平均含量 1.64%； $\text{FeO}$  含量为 0.26～1.95%，平均含量 1.04%； $\text{K}_2\text{O}$  含量为 0.33～1.53%，平均含量 0.94%； $\text{Na}_2\text{O}$  含量为 0.047～0.120%，平均含量 0.083%； $\text{TiO}_2$  含量为 0.084～0.25%，平均含量 0.17%；S 含量为 0.27～0.40%，平均含量 0.29%； $\text{P}_2\text{O}_3$  含量为 <0.005～0.18%； $\text{MnO}_2$  含量为 0.013～0.097%，平均含量 0.067%。

### 6.2.3.矿石物理技术性能

全区内矿石的抗压强度为 30.1~169.0MPa，平均值为 65.6MPa。本区矿石抗压强度均达到建筑石料矿的工业指标（沉积岩 $\geq 30$ MPa），微晶灰岩矿石的矿压强度稍高于泥晶灰岩矿石。

#### 6.2.4.物料性质评述

矿区内矿石的坚固性平均值为 4.67%，矿石质量属I类型；矿石的压碎值指标平均值为 10.5%，矿石质量属II类型；矿石的硫酸盐及硫化物含量平均值为 0.03%，矿石质量属I类型。

矿区内矿石放射性水平  $IRa$ （内照射指数）平均值为 0.1， $I\gamma$ （外照射指数）平均值为 0.18。矿石放射性水平  $IRa$  均 $<1.0$ ， $I\gamma$  均 $<1.3$ ，矿石属 A 类型，矿石的产销和使用范围不受限制，民用建筑、工业建筑及其他一切建筑均可使用。

### 6.3.工艺流程设计及指标

#### 6.3.1.设计工艺流程

本项目拟设置“旋回破碎机+圆锥破碎机+圆锥破碎机+干法制砂”的工艺流程。原矿最大给矿粒度为 1000mm，粗碎后破碎产物粒度为 0~300mm。其破碎比范围为 3.33。粗碎后物料进入中细碎破碎筛分后，破碎产物粒度为 0-31.5mm，两段破碎的破碎比为 9.5 左右。破碎产品经过制砂和筛分，最终得到 0~3mm、3~5mm、5~10mm、10~20mm、20~31.5mm 的骨料及精品砂产品。

#### 6.3.2.工艺流程图

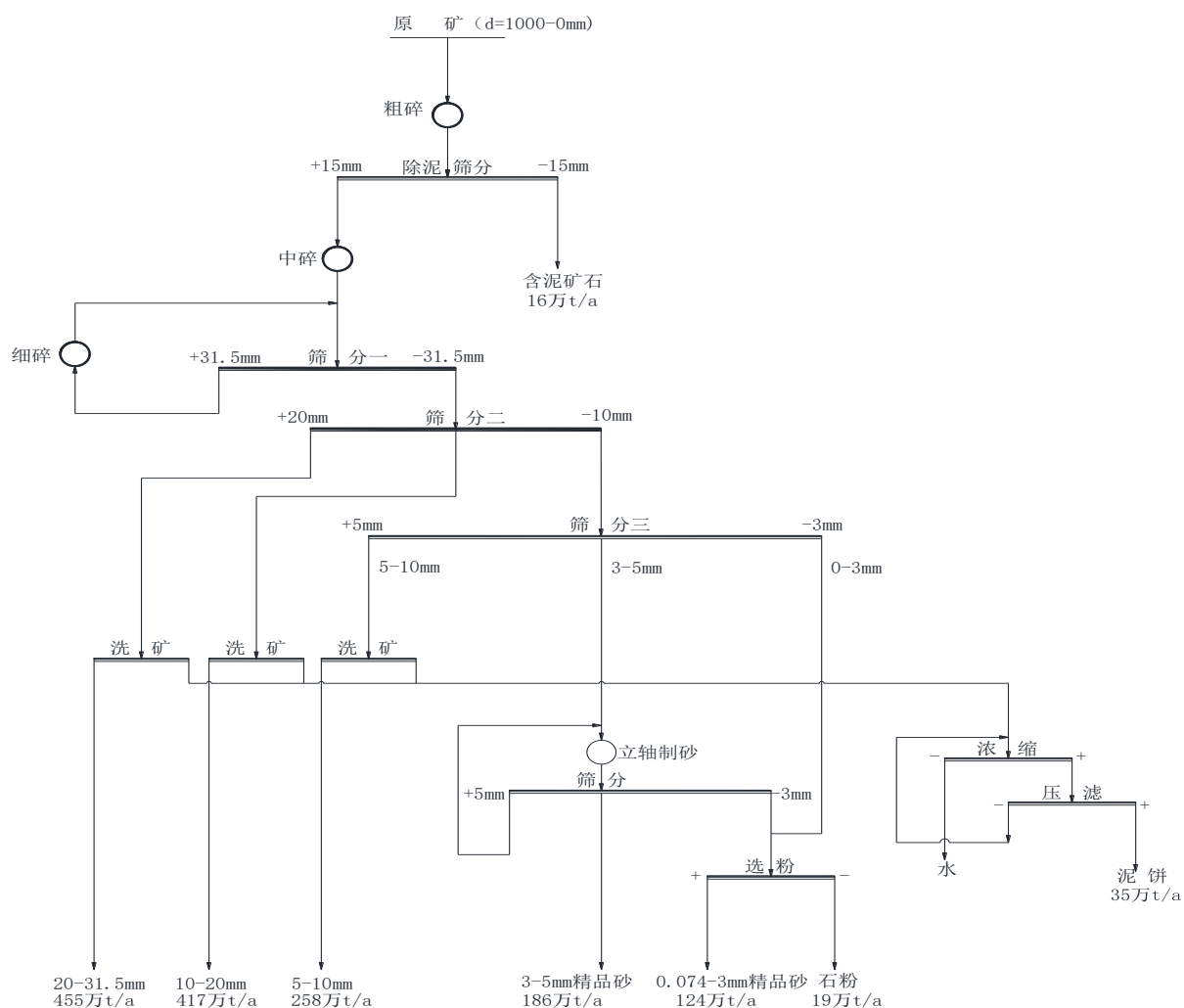


图 6-1 工艺流程图

## 6.4.主要工艺设备选型

### 6.4.1.工艺设备选择

- 1、工艺设备的选型综合考虑国内外设备，设备自动控制程度和可靠性高，能耗低；
- 2、工艺技术先进、合理，保证产品质量，稳定性高；
- 3、选择的工艺技术应确保安全生产并实现清洁生产；
- 4、吸取同类型加工厂的经验、设计流程和指标，做到工艺先进、合理实用、便于操作管理；

5、在保证生产和安全的条件下，提高企业生产线的自动化水平，降低生产线全寿命周期经营成本，提高企业和社会经济效益。

#### 6.4.2.主要工艺设备选择

加工区分为南北两处设置，设备也分两处布置。

##### 1、粗碎车间

矿石通过汽车运输至破碎机的卸矿平台，粗碎车间采用旋回破碎机进行矿石粗碎，破碎机卸矿平台设置矿山道路上下连接处。

粗破碎设备一般采用旋回破碎机或颚式破碎机。粗碎作业设计选用 2 台 GC5065 旋回破碎机，南北厂区各一台。

##### 2、中间料库

经过粗碎的矿石和除土后的物料通过皮带机送至中间料库，本车间设置  $\phi 26m$  预制筒库 2 座，南北厂区各一座，总储存量约  $20000m^3$ ，料库下方各设置两套出料系统，每套出料系统通过振动给料机+皮带机将粗碎后的物料输送至中细碎车间进行破碎。

##### 3、中细碎车间

矿石中碎及细碎设置 2 台中碎圆锥破碎机+2 台细碎圆锥破碎机，根据工艺情况，北厂区设置为 CC800 两台+CC600 两台的中细碎组合，南厂区设置为 CC600 两台+CC600 两台的中细碎组合。每个车间设矿石缓冲仓两座，用于缓冲调节入破碎机的物料量，储量约为 1500t，将矿石稳定的给入破碎机中进行中细碎，每台破碎机进口设置料位监测及监控头。破碎后的矿石通过皮带输送至筛分车间进行筛分。

##### 4、筛分车间

根据工艺情况，南北厂区各设置一个筛分车间，与相应的中细碎车间形成闭路，北厂区选择 3YKR3675 圆振筛 4 台，南厂区选择 3YKR3675 圆振筛 3 台，可以满足工艺要求。筛分后筛下物料为  $\leq 31.5mm$ ，通过长皮带廊



送至成品区。

## 5、筛分车间

筛分车间共设置两组筛分，分别为一次筛分、二次筛分。

一次筛分作业设计采用六台 3YKR3675 振动筛，北厂区设置四台，南厂区设置 2 台。其中，筛面分别为 20mm、10mm； 20~31.5mm、10~20mm 物料经皮带输送机给入相应的成品库，20~31.5mm、10~20mm 物料也可经皮带输送机给入制砂前缓冲料库；≤10mm 物料给入二次筛分作业。

二次筛分作业设计采用六台 2624VM 高频振动筛，筛分出 0~3mm、3~5mm、5~10mm 的成品料，3~5mm、5-10mm 的成品骨料经带式输送机送至制砂前缓冲料库，再去制砂，同时 5~10mm 物料也直接作为产品出售，0~3mm 细料直接进行洗砂，与制砂后精品砂料汇总后进入料库。

## 6、制砂前缓冲料库

经过成品筛分分出的各个粒级的物料，将 3~5mm、5~10mm 物料送至制砂前缓冲料库；根据市场需求，也可将 10~20mm、20~31.5mm 粒级物料送至制砂前缓冲料库。制砂前缓冲料库料库设置 50×25m 长形堆棚一座，堆棚储量约 10000m<sup>3</sup>，每套出料系统通过振动给料机+皮带机将物料给入制砂车间，根据要求进行制砂。根据布置，在南、北厂区分别设置一座缓冲料库，与成品库贴建。

## 7、立轴制砂车间

本项目立轴制砂作业选用 VS1400R 三台，北厂区选择 2 台，南厂区选择 1 台，立轴制砂后物料选用两台 2624VM 高频振动筛进行闭路筛分。

## 8、洗砂及废水处理

本项目洗砂废水通过浓密池、板框式压滤机处理后进行回用，压滤机的滤饼经皮带输送机给入滤饼堆库。

## 9、成品料库

成品砂通过皮带机输送至一座 118×50m 长形堆棚中储存，堆棚底部设置出料系统，通过皮带机将成品分时段输送至长皮带运输机，经长廊道送至地运出口。

#### 6.4.3.工艺生产过程简述

原矿通过汽车运至粗碎车间原矿受矿仓内，给入旋回破碎机进行粗碎作业，破碎后的物料经皮带输送机给入除土车间，对矿石进行除土作业，筛下含泥物料输送至砂土库进行堆存，后续进行综合利用。筛上物料经过皮带输送机运至中间料库。中间料库底部由皮带输送机出料，给入中细碎车间，每个车间设矿石缓冲仓两座，用于缓冲调节入破碎机的物料量，储量约为 1500t，将矿石稳定的给入破碎机中进行中碎，破碎后的矿石通过皮带输送至筛分车间进行筛分。筛上>31.5mm 物料返回至细碎破碎机形成闭路。筛下为破碎合格物料，经过长皮带廊送至成品区。

物料进入成品区缓冲仓后，由皮带输送机给入成品筛分车间，筛分车间共设置两组筛分，分别为一次筛分、二次筛分。

筛分出 0~3mm、3~5mm、5~10mm、10~20mm、20~31.5mm 的成品料，5~10mm、10~20mm、20~31.5mm 进行洗矿后进入成品料库进行储存，其中 3~5mm、5-10mm 的成品骨料经带式输送机送至制砂前缓冲料库，再去制砂，同时 5~10mm 物料也直接作为产品出售，3~5mm、5-10mm 的成品骨料经带式输送机送至制砂前缓冲料库，再去制砂，同时 5~10mm 物料也直接作为产品出售，0~3mm 细料直接进行洗砂，与制砂后精品砂料汇总后进入成品料库。

生产的产品在成品库中，通过装车系统进行装车外运。

#### 6.4.4.工艺设备布置

设备配置应充分体现流程特点；各设备机组间的距离按生产操作和检修的要求，考虑到土建柱网模数关系来确定；充分利用地形，合理利用自

流；考虑必要的检修场和设施；设备配置遵守建筑设计防火规范、防震及交通安全规定、工业安全保护规定、环境保护规定等标准和规定。

车间内的设备配置按作业顺序进行布置，并尽量将同类设备集中布置，以便于操作、管理，相邻作业就近平面布置或上下就近布置，以减少运输设备。各车间之间物料输送采用皮带运输。

设备配置时充分考虑了设备安全罩，防护栏杆，防火、通风、换气、除尘、排污等方面的要求，设置废气处理装置。

各生产车间内均留有一定的检修空间与场地。大型设备及检修频繁的生产车间内，均考虑设置检修起吊设备及装置。

## 6.5.主要设备表

表 6-2 加工厂（北区）主要设备表

序号	设备名称	规格型号	产能(t/h)	单位	数量	功率(kW)	备注
矿山							
1、粗碎车间							
1-01	旋回破碎机	GC5475	1908	台	1	450	10kV
2、除土车间							
2-01	除土筛	2YK3675	380	台	2	2×37	
3、中间料库							
3-01	皮带输送机	B=1400		台	2	160	
3-02	振动给料机	GZG130-4		台	32	2×1.5	
3-03	皮带输送机	B=1400		台	2	160	
3-04	悬挂式除铁器	RCDC-14		台	4	12+4	
4、中细碎车间							
4-01	进料仓			台	2		
4-02	圆锥式破碎机	CC800	1888	台	2	750	10kV
4-04	进料仓			台	2		
4-05	圆锥式破碎机	CC600	1674	台	2	560	10kV
5、1#筛分车间							
5-01	进料仓			台	4		

序号	设备名称	规格型号	产能(t/h)	单位	数量	功率(kW)	备注
5-02	圆振动筛	3YKR3675	4020	台	4	2×30	
6、2#筛分车间							
6-01	进料仓			台	4		
6-02	高频筛	2624VM	1888	台	4	2×37	
7、制砂前缓冲料库							
7-01	皮带输送机	B=1400		台	2	75	
7-02	棒条阀	3500×1500mm		台	16		
7-03	料斗			台	16		
8、制砂车间							
8-01	缓冲料仓			台	1		
8-02	皮带定量给料机	B1600×5500		台	2	15	
8-03	立轴冲击破碎机	VS1400R	343	台	2	500	10kV
8-04	高频筛	2624VM	514	台	2	2×37	
9、选粉车间							
9-01	斗式提升机	NSE400		台	2	75	
9-02	复合选粉机	JND-IX	184	台	2	37	
9-03	循环风机	SCF-12No.19D		台	2	280	
10、成品库							
10-01	皮带输送机	B=1400		台	1	132	20-31.5mm
10-02	皮带输送机	B=1400		台	1	132	10-20mm
10-03	皮带输送机	B=1400		台	1	132	5-10mm
10-04	皮带输送机	B=1400		台	1	132	0-5mm
11、装车楼							
11-01	皮带输送机	B=1800		台	1	132	
11-02	棒条阀			台	6		
11-03	散装机			台	6	7.5	
12、压滤车间							
12-01	泥浆泵	Q=260~320m <sup>3</sup> /h		台	20	132	十八工二备
12-02	压滤机	HMZGF400/1500U	2130	台	2	18.5+3	
13、浓密机							
13-01	浓密机	Φ45m		台	2	7.5	
13-02	泥浆泵			台	4	132	二工二备

序号	设备名称	规格型号	产能(t/h)	单位	数量	功率(kW)	备注
14、洗车平台							
14-01	洗车平台	18m		套	4	7.5×3	每套 3 个泵
14-02	刮板输送机	B=800		台	2	5.5	
14-03	污水泵			台	4	5.5	二工二备

**表 6-3 加工厂（南区）主要设备表**

序号	设备名称	规格型号	产能(t/h)	单位	数量	功率(kW)	备注
矿山							
1、粗碎车间							
1-01	旋回破碎机	GC5065	1692	台	1	400	10kV
2、除土车间							
2-01	除土筛	2YK3675	338	台	1	2×37	
3、中间料库							
3-01	皮带输送机	B=1400		台	1	160	
3-02	振动给料机	GZG130-4		台	16	2×1.5	
3-03	皮带输送机	B=1200		台	2	132	
3-04	悬挂式除铁器	RCDC-14		台	4	12+4	
4、中细碎车间							
4-01	进料仓			台	2		
4-02	圆锥式破碎机	CC800	1888	台	2	750	10kV
4-04	进料仓			台	2		
4-05	圆锥式破碎机	CC600	1674	台	2	560	10kV
5、1#筛分车间							
5-01	进料仓			台	2		
5-02	圆振动筛	3YKR3675	3565	台	2	2×30	
6、2#筛分车间							
6-01	进料仓			台	2		
6-02	高频筛	2624VM	1674	台	2	2×37	
7、制砂前缓冲料库							
7-01	皮带输送机	B=1400		台	2	75	
7-02	棒条阀	3500×1500mm		台	16		
7-03	料斗			台	16		
8、制砂车间							

序号	设备名称	规格型号	产能 (t/h)	单位	数量	功率 (kW)	备注
8-01	缓冲料仓			台	1		
8-02	皮带定量给料机	B1600×5500		台	1	15	
8-03	立轴冲击破碎机	VS1400R	456	台	1	500	10kV
8-04	高频筛	2624VM		台	1	2×37	
9、选粉车间							
9-01	斗式提升机	NSE400		台	1	75	
9-02	复合选粉机	JND-IX		台	1	37	
9-03	循环风机	SCF-12No.19D		台	1	280	
10、成品库							
10-01	皮带输送机	B=1200		台	1	132	20-31.5mm
10-02	皮带输送机	B=1200		台	1	132	10-20mm
10-03	皮带输送机	B=1200		台	1	132	5-10mm
10-04	皮带输送机	B=1200		台	1	132	0-5mm
11、装车楼							
11-01	皮带输送机	B=1400		台	1	132	
11-02	棒条阀			台	6		
11-03	散装机			台	6	7.5	
12、压滤车间							
12-01	泥浆泵	Q=260~320m <sup>3</sup> /h		台	10	132	八工二备
12-02	压滤机	HMZGF200/1500U	1890	台	2	18.5+3	
13、浓密机							
13-01	浓密机	Φ45m		台	1	7.5	
13-02	泥浆泵			台	2	132	二工二备
14、洗车平台							
14-01	洗车平台	18m		套	4	7.5×3	每套 3 个泵
14-02	刮板输送机	B=800		台	2	5.5	
14-03	污水泵			台	4	5.5	二工二备

## 7.总图运输及公用工程

### 7.1.总图运输

#### 7.1.1.工程概况述

本工程为安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿，建设规模为年产原矿 1500 万 t。

矿山到卸矿平台新建运矿道路，采用汽车运输；路面宽 12m，双车道；加工厂各车间之间采用皮带廊道联系，产品分别通过北部的 G233 国道和南部的铁路外运；燃料油、材料等采用自运。

#### 7.1.2. 总平面布置

由采矿场、矿山道路、临时排土场、加工厂等几部分组成。

##### 7.1.2.1.采矿场

采矿场经开采将形成+345m、+330m、+315m、+300m、+285m、+270m、+255m、+240m、+225m、+210m、+195m、+180m、+165m、+150m、+135m、+120m 共 16 个开采水平。其中+300m、+255m、+210m、+165m 为清扫平台，其余为安全平台，+120m 为宕底。

采场总占地面积为：69.60ha。

##### 7.1.2.2.矿山道路

采场至卸矿平台道路，由北线和南线组成，道路总长约 5.23km。

##### 7.1.2.3.临时排土场

根据周边地形条件，临时排土场位于矿区范围 10 号拐点附近，总堆高 30m，库容约 80 万 m<sup>3</sup>，矿山剥离物后期全部综合利用。

##### 7.1.2.4.加工厂

根据用地条件和产品外运条件，加工厂分为南区和北区布置，南区卸矿平台标高+140m，北区卸矿平台标高+175m。

#### 7.1.3.矿区运输

#### 7.1.3.1.运输方案

矿石和剥离物均采用汽车运输方案，初期平均运距 2.5km。

#### 7.1.3.2.运输设备选择

矿岩运输设备选用 70t 输自卸车 26 辆，另选吉普车 2 辆，双排客货两用车 2 辆，大客车 1 辆，救护车 1 辆，20t 油罐车 1 辆，洒水车 2 辆。

#### 7.1.3.3.矿区运输线路技术标准及线路平面布置

矿山设计 2 条运矿道路，分别北线和南线，采用二级露天矿山道路标准，道路平均坡度为 6%，双车道路面，路面宽 12m，最小平曲线半径为 25m，采用泥结碎石路面。

厂内道路平面详见总平面布置图。

#### 7.1.4.工业场地排水

工业场地内部排水采用中间向两侧的明沟结合道路边沟收集雨水的综合方案。

#### 7.1.5.消防

所有建筑物距离围墙不小于 5m。建筑耐火等级均按一或二级考虑，相互间距满足《建筑设计防火规范》的规定。

#### 7.1.6.矿区绿化

为美化环境，防止水土流失，对矿山道路进行绿化。绿化面积约 100000m<sup>2</sup>。

### 7.2.公用工程

#### 7.2.1.供电及通讯

##### 7.2.1.1.供电电源

矿山电源引自附近的梅林变电所，由政府负责将 35kV 供电线路架设至加工厂。

##### 7.2.1.2.用电负荷



本工程采场照明、边坡监测装置、变电所应急照明等按二级负荷供电；其余用电负荷均按三类负荷供电要求进行设计。

#### 7.2.1.3. 负荷计算和电耗

项目总装机容量：23211kW；

生产年耗电量：3613.87 万 kW h。

#### 7.2.1.4. 输电线路

10kV 线路采用 ZR-YJV-8.7/10kV 交联聚乙烯电缆，如有埋地或电缆沟应为 ZR-YJV22-8.7/10kV 交联聚乙烯铠装电缆；低压电缆采用 ZR-YJV-1kV 交联聚乙烯电缆、ZR-YJV22-1kV 交联聚乙烯电缆；测量和控制电缆采用 ZR-KVVP-750 聚氯乙烯屏蔽控制电缆；信号电缆采用 DJYPVP 铜网屏蔽计算机电缆。

电缆在配电室内沿电缆沟支架敷设，在地面为沿电缆沟、桥架或直埋敷设，局部穿钢管保护。

#### 7.2.1.5. 防雷接地

##### 1、防雷设施

为防雷电波侵入，在 10kV 架空线终端杆上设置氧化锌避雷器。

变电所 10kV 母线上设置氧化锌避雷器。

所有建、构筑物为防直接雷袭击，屋面均设置防雷设施。

##### 2、接地

本工程厂区低压配电系统接地型式采用 TN-S 系统。共用接地电阻不大于 1 欧姆。

全厂高压电气设备均采用接地保护，低压电气设备均采用接零保护；全厂采用统一接地装置，自动化系统的仪表盘、柜、台的外壳，屏蔽电缆的屏蔽层及计算机系统的接地统一接至统一接地装置。

#### 7.2.1.6. 照明

矿山采用每天工作 2 班制，采矿场、加工厂及工业场地配备照明。临时排土场采用单班作业，不设照明、

照明供电以 380/220V 线路低压供电。道路照明可采用太阳能 LED 灯具。

#### 7.2.1.7.通讯

采用固定线路通讯与移动通讯相结合的方式，在办公室安装固定电话，矿山人员采用移动电话通过公共通讯网络与固定电话共同组成矿山通讯系统。

#### 7.2.2.给排水及消防

##### 7.2.2.1.矿山部分水量、水源及给水系统设计

矿山采用连续工作制。300 天/年、2 班/天、8 小时/班。

矿山日生活用水量约为  $60\text{m}^3$ ；矿山区域绿化浇洒，道路冲洗最高日用水量  $200\text{m}^3$ ；矿山道路和粗碎车间卸矿平台考虑超细雾炮（单台雾炮耗水量  $2.0\text{m}^3/\text{h}$ ，共 4 台），日用水量约  $128\text{m}^3$ ；加工厂冲洗机制骨料每天需要补充新鲜水约  $468\text{m}^3$ ；项目合计日用水量  $856\text{m}^3$ 。

生活用水取自当地自来水管网，生产用水取自井水。

##### 7.2.2.2.矿山消防系统

根据消防安全的要求，所有建筑物内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。

室外消防管网环状连接，在工业场地和加工厂最高建筑屋顶建有消防水箱 1 座，可保证火灾初期的消防用水及平时消防管网水压。

建筑物内按照规范配置手提式磷酸氨盐干粉灭火器。

##### 7.2.2.3.矿山排水系统

矿山排水根据地形采用自然排放。加工厂用水全部回收利用。生活污水经一体化设施等处理，用于绿化灌溉。雨水经污水处理系统处理满足当

地环保要求后排放或用于绿化灌溉。

### 7.2.3.建筑结构

生产、辅助设施类建筑均应按国家有关规范规定进行设计，尽量选用国家及地方标准建筑构配件，为选用经济合理的结构型式创造条件，有利于缩短工期，节约投资。

### 7.2.4.其它

矿山设备的大、中型修理和一般性修理与保养均利用附近的社会维修设施。

## 8.环境保护

### 8.1.矿山地质环境

#### 8.1.1.可能引起地质灾害的主要因素分析

本区地震强度 $<VI$ 度,地震动峰值加速度设计基本加速度值为 $<0.05g$ ,地震动反应谱特征周期值(s)为0.35。

矿区处于山峰位置,覆盖层主要分布于沟谷中,矿石风化层厚度不大,矿区工程地质条件简单,自然状况下处于稳定状态。

最终边坡角根据岩石性质、地质构造和水文地质条件,并考虑安全稳定因素及布置运输系统的要求确定。

根据《采矿设计手册》最终边坡角的选择计算并结合类似矿山资料,采区最大边坡高度为236m(矿山西侧),矿体倾角陡立,台阶边坡角缓于矿体倾角,最终边坡角 $44^\circ$ ;其余方向最终边坡角 $44-45^\circ$ ;符合《采矿设计手册》和类似矿山最终边坡安全稳定要求。

矿区内岩体较完整,岩体结构类型为层状结构,大部分地段岩体质量好,部分地段岩体质量较差。矿区内矿体适宜露天开采,未来采矿局部地段可能会出现岩体崩塌、掉块、坍塌等不良地质问题。

#### 8.1.2.主要预防措施

##### 8.1.2.1.边坡稳定安全措施

本方案最终台阶坡面角设置参数为:矿岩 $60^\circ$ 、表土层 $45^\circ$ 。最终边坡加强清理维护,从而确保边坡稳定。

各台阶推进至到临近最终边坡时采用预裂爆破,即利用潜孔钻机穿凿预裂排孔,在主炮孔爆破前进行预裂爆破,同时严格控制边坡最后一排炮的装药量,其装药量比正常装药量减少20~30%,以尽可能减少爆破对边坡的影响和对围岩的扰动,确保边坡的稳定。

各台阶推进至临近最终边坡时,必须按设计确定的宽度预留安全平台

及清扫平台。要保持台阶的安全坡面角，不得超挖坡底。

在开采过程中，加强边坡的管理，定期检查边坡，及时清理边坡上的危石、浮石，对危险地带应及时采取维护措施，必要时设置仪器监测，确保采场边坡稳定和采场生产安全。对最终台阶应每月检查一次，不稳定地段在暴雨过后及时检查，发现异常要及时处理，并报告有关主管部门。

在采矿场最终边坡的平台上设置排水沟，将大气降水及渗透裂隙水排出场外，防止雨水、裂隙水等对边坡的冲刷，保护边坡的稳定。

根据国家矿山安全监察局关于印发《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）的相关规定，矿山应建立健全边坡安全管理和检查制度。矿山开采边坡达到 200m 及以上时，应当进行在线监测；当开采边坡高度达到 100m 及以上时，应当每年进行 1 次边坡稳定性分析。

定期检查、观测边坡，及时处理、清除危石、浮石等危险源。

#### 8.1.2.2.地震安全预防措施

了解地震前兆，提前预防；

制定地震应急救援预案；

每年进行一次地震事故救援演习；

一旦有地震预报或有地震前兆，作业人员应停止作业，尽快赶到政府指定的安全地点避难。

#### 8.1.2.3.防泥石流、崩塌、滑坡安全措施

采用自上而下的台阶式开采，以减轻上部岩体的重量；

台阶最终边帮留设安全平台及清扫平台，顺层开采时，台阶坡面角应不大于岩层倾角，不得超挖坡底；

台阶工作线临近开采终了线时，采用预裂爆破，减少炸药量，减弱灾害触发因素的影响；

采场最终边坡平台上设置排水沟，将雨水及渗透裂隙水排出场外；

在开采过程中，加强边坡的管理，定期检查边坡，及时清理边坡上的危石、浮石，同时设置仪器监测，确保采场边坡稳定和采场生产安全。对最终台阶应每月检查一次，不稳定地段在暴雨过后及时检查，发现异常要及时处理，并报告有关主管部门。

#### 8.1.2.4.对矿山闭坑的安全措施

在上部边坡进行复绿，减少雨水对最终边坡的冲刷，防止滑坡的产生；

在采场高陡坡处设立警示牌或铁丝网，防止人、畜滑落；

对采场进行定期检查、观测，发现危险源应及时处理、清除。

#### 8.1.3.地质环境影响简评

矿山开采石灰岩原矿，剥离表土在临时排土场内临时堆放，矿山后期边开采边复绿，用于终了台阶和边坡复绿。剥离废石可作为工程填方综合利用，对周边环境没有影响。

矿石不含有害元素，在采矿过程中，对周围空气、水体及居民不会造成重大污染和危及生态环境。

综上所述，本矿的开采生产对地质环境影响不大。

## 8.2.矿山环境影响

矿山开采前，矿山 300m 范围内居民均需要搬迁，矿区生产时爆破警戒范围内无建构筑物，矿山爆破在白天进行，对周边居民影响不大。

#### 8.2.1.主要污染源和污染物

矿床放射性元素含量较低，在矿山开采过程中对人体安全不会造成影响；矿石无有毒、有害物质。

矿山开采及加工过程中产生的主要污染源和污染物有：噪声、粉尘、剥离物及危废物，其它废气、废水都很少。

#### 8.2.2.控制污染的初步方案

#### 8.2.2.1.噪声

矿山开采的噪声主要来自潜孔钻机、挖掘机、汽车等机械；设备运转时产生噪声的时间只占全部工作时间的一部分，而且属于起伏的、不连续的稳态噪声；矿区较空旷、噪声散失迅速，故操作人员只要按规定戴好隔声罩或耳塞，该噪声不会对人体健康造成损害。

骨料生产线厂区噪声主要来源于破碎机、振动筛、风机等设备的运转过程。加工厂采用自动化控制，各生产车间无人值守，因此对人体健康影响较小。

#### 8.2.2.2.粉尘

矿山爆破作业以及采场的矿岩装运作业时，在爆堆、运输道路等容易扬起粉尘的工作场所实施洒水除尘，即可达到防止粉尘飞扬的目的。

加工厂粉尘主要来源于各生产车间、输送转运以及外运产品装车时产生的扬尘等，各粉尘点设除尘器收尘。

#### 8.2.2.3.剥离物

矿山剥离物主要为表土和少量夹石，表土可用于矿山回填复垦，少量夹石用于工程填方。

#### 8.2.2.4.危废物

本项目危险废物主要为废润滑油、空压机油、废油桶、油手套和油抹布等。危废物统一收集后由专业企业回收处理。

#### 8.2.2.5.废气、废水

##### 1、废气

矿区选用配备干式捕尘装置的潜孔钻机；对爆破过程中的无组织粉尘排放，通过采用合理布置炮孔，正确选用爆破参数，加强装药和填塞工作管理，在爆破后再进行洒水抑尘，对铲装区域进行洒水抑尘措施。

矿区配备洒水车，在露天采场和运矿道路上进行洒水和喷雾降尘；运

输车辆装载高度不高于车厢高度，防止扬尘污染。

矿山爆破时产生的废气主要有 CO、NO 等，由于矿山地势开阔，爆破废气对矿山附近地区环境影响甚微。

## 2、废水

矿区产生的废水主要为洒水产生的生产废水及降雨，矿山开采时可通过自然高差直接将大气降水汇入到矿山外围冲沟或者道路的排水沟，排泄畅通，短时间内不会造成积水，在开采过程当中将采矿工作平台保持 3-5‰ 的坡度，大气降水及渗透裂隙水汇集后经三级沉淀池自流排出采坑。

加工厂用水通过沉淀、压滤等工艺后全部回收利用。

## 8.3.矿山绿化与复垦

### 8.3.1.绿化初步方案

恢复植被是生态平衡和美化自然环境的核心。坚持“保护中开发，在开发中保护”的方针，本着“谁破坏、谁治理”及“边开采边治理”的原则，本设计提出绿化初步方案。本工程项目矿山开采对矿区的原始地貌及植被虽有一些破坏，但对当地的景观和生态平衡不会产生大的影响。设计要求在采矿场周围及矿山道路两侧种植树木绿化，形成一条环采场绿化带，既美化环境，又可建立新的生态平衡。

采矿结束后，在边坡、台阶或陡坎上返土复绿，种植快速生长的耐旱植物；植物不能生存的地段，可采取人造草坪网覆盖，以达到美化环境目的，减少因开采活动对环境的破坏，尽量恢复原有生态环境。

### 8.3.2.水土保持和土地复垦初步方案

矿山应坚持绿色转型高质量发展道路，可以成立绿色矿山建设推进小组，并通过引入专家智库，集合高专院校，建立科研小组等方式，因地制宜制定中长期开采规划、生态恢复方案、智慧矿山建设方案、数字化升级方案等。



矿山开采过程应对上部终了台阶边开采边覆土复绿，并在各清扫平台留设排水沟，防止水土流失。矿山闭坑后应全部完成平台及采场的覆土复绿，土层厚度不小于 50cm，种植适宜当地生长的植被。

按照“绿水青山就是金山银山”的理念，努力向一流的现代化绿色矿山迈进，始终把绿色发展理念融入矿山建设的全过程，实现矿山开采合法化、资源利用高效化、开采方式现代化、采矿作业清洁化、矿山管理规范化、生产安全标准化、内外关系和谐化、矿区环境生态化。

采矿场治理措施：矿山道路洒水降尘；修筑截、排水沟并定期清理；工作面及时清理碎石、石碴；道路两旁植树绿化；闭坑后边坡加固与绿化。

## 9.绿色矿山建设初步方案

绿色矿山是指“在矿产资源开发全过程中，实施科学有序开采，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控制范围内，实现环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿区社区和谐化的矿山”。

### 9.1.总体要求

贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，根据《中华人民共和国矿产资源法》、国土资源部等六部委《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）、安徽省关于《露天开采非金属矿绿色矿山建设要求》等法律和文件精神，结合安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿开发利用总体布局及矿山实际条件，统筹规划，科学、合理、有序地开展绿色矿山建设，首先建成具有省级示范作用的绿色矿山企业。

### 9.2.建设初步方案

根据《安徽省自然资源厅关于开展 2021 年度省级绿色矿山遴选工作的通知(皖自然资矿保函(2021)112 号)》和安徽省关于《露天开采非金属矿绿色矿山建设要求》文件内容，本项目绿色矿山建设主要从依法办矿、规范管理、采矿、破碎加工、资源综合利用、矿山生态保护与修复、节能减排、科技创新与数字化矿山、企业管理与企业形象等方面进行建设。本项目绿色矿山创建初步方案如下：

#### 9.2.1.依法办矿

1、依法办理《工商营业执照》《采矿许可证》《安全生产许可证》等证照；

2、依规编制《环境影响评价报告》《水土保持方案》《恢复治理与土地复垦》等文件；

3、依规实施安全生产设施与主体工程“三同时”审查和验收及安全生产

标准化，以及矿产资源和生态等政府部门要求的审批程序，创建一级安全生产标准化。

### 9.2.2.规范管理

1、编制绿色矿山建设方案。建立健全绿色矿山创建工作机构，分工明确，责任到位，做好绿色矿山建设实施方案编制工作。积极创建具有区域示范作用的绿色矿山。

2、制度和保障措施健全。建立健全矿产资源开发、生态环境保护和职业健康安全管理等规章制度，各类报表、台账、档案等资料齐全，实施动态管理，建立奖惩办法。

3、生产、生活等区域环境规范整洁。优化设计，合理布局，生产区、加工区、生活区、办公区、固废综合利用区、运输区等功能区统一规划；根据矿区开采技术条件，露天和地下开采统筹规划，科学合理布置开采区，矿山建设布局合理、秩序井然；矿区和厂区的标识、标牌等规范统一、清晰美观；合理规划设计总平面布置，统筹物流、人流规划方案，厂区道路硬化，生活区亮化、绿化、美化。矿区和加工区生产、生活运行有序、管理规范、厂貌整洁。

4、合理处置废弃物。严格执行环保“三同时”，无害化处置废弃物。加强生产废水循环利用、强化剥离土及废石的综合利用；合理布置临时堆土场，对矿石、剥离物、废石的生产、运输、堆存规范有序；废水、噪声和粉尘经处理后达标排放。

5、创建安全生产标准化企业。通过安全生产标准化三级以上验收合格。

6、提高生产管理信息化水平。矿山规模化、机械化开采，提高选矿、加工工艺自动化率。加强数字化矿山建设，采用信息技术、网络技术、控制技术、智能技术，实现矿产资源数字化动态管理、矿山企业经营、生产决策、安全生严管理和设备控制的信息化的，选矿厂设集散控制、视频监控

和控制室，建设企业办公系统，采用财务管理软件，建设信息管理系统。

7、加强科技创新。加强科技投入，设立研发、检测等机构，与大专院校、科研机构建立产学研科技创新平台，配置专职研发人员，培育创新团队，加强技术创新。今后技改和研究开发资金投入不低于上年度主营业务收入的 1.5%，保持高新技术企业资格。

### 9.2.3.采矿

#### 9.2.3.1.采矿工艺

严格执行设计开采设计方案，总体要求：

1、应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采，并坚持“采剥并举，剥离先行”的原则；

2、采用剥离-排土-生态修复一体化开采技术；

3、开采工艺技术应满足：制定科学合理的开采规划，开拓和采准工作合理超前，开拓矿量、备采矿量保持合理关系，采场工作面推进均衡有序；

4、开采回采率大于 95%，根据本矿实际情况，开采回采率可做到 98%；

5、采用合理的孔网参数减少爆破对周围环境的影响；

6、采场边坡参数应严格按照开采设计文件进行留设，在开采过程中应加强边坡管理。

#### 9.2.3.2.采矿设备

1、采用先进的采矿设备；

2、宜采用低噪声的钻机、空压机等设备；矿山主要采掘、运输设备应设有驾驶室。液压挖掘机和轮式装载机进行铲装作业，铲装设备完好率应不低于 80%。

3、运输汽车完好率应不低于 85%。强化矿区运输车辆管理，采用专用矿山运输设备，严禁超载超限遗撒行为。

### 9.2.4.资源综合利用

按照减量化、资源化、再利用的原则，综合利用各类矿产资源，提高资源综合利用率。

### 1、固体资源综合利用

本项目产生的固体废弃物或副产品主要有两种：矿山采场剥离表土和夹石，表土可用于回填矿山采坑和作为开采终了边坡复垦复绿用土，夹石可用于周边工程填方等综合利用。

### 2、废水综合利用

矿山废水综合利用应遵循“统筹规划、分类管理、分质利用”的原则。

矿山废水主要为生活污水、生产废水，生活污水经处理后可用于农作物灌溉、降尘洒水和绿化用水使用，生产废水经沉淀后可全部循环使用。

## 9.2.5.矿山生态环境保护与修复

矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案、水土保持方案、环境影响报告书应与建设项目同时设计、同时施工、同时投入生产和管理。

坚持“边开采、边治理、边恢复”的原则，按照矿山地质环境保护与土地复垦方案进行矿山生态保护与修复。

矿山产生废水、废气、废渣、废石等废弃物，应按照国家环境保护、矿山安全等规定分类处置。

按照“源头预防、过程控制、闭坑达标”的要求，加强对矿产资源开发全过程的保护，闭坑阶段应提交闭坑报告，完全履行生态保护与修复义务。

### 9.2.5.1.矿容矿貌

1、矿区按生产区、生活区和管理区等功能分区；生产、生活、管理等功能区应有相应的管理机构和管理制度，运行有序、管理规范；矿区可绿化面积内应全面实现绿化、美化，整体环境整洁美观。

2、矿山工业场地厂址选择合理。

3、矿区地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全。

4、厂外道路及厂内道路应实现硬化，硬质化率达到 100%，厂内（外）道路应采用水泥混凝土路面或沥青路面；道路两侧因地制宜设置隔离绿化带。露天矿山道路场内段采用泥结碎石路面，场外段采用混凝土路面，卸矿平台应采用混凝土路面。

5、因地制宜绿化、美化矿区环境，矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理、长势良好，矿区绿化覆盖率应达到 100%。

#### 9.2.5.1.1.矿山地质环境保护

1、矿山地质灾害隐患应设置警示标志，采矿活动区域应消除隐患或采取避让措施。

2、设计合理的边坡角，必要时采取加固措施，保证边坡稳定。

3、采场外围修筑截水沟，安全平台设置排水沟。

4、地质环境治理后的各类场地应安全稳定。

#### 9.2.5.1.2.生态保护

1、环境保护设施应有效运转、有效维护。

2、矿山应设置矿山废水处理设施；生活污水与生产废水分开收集、处理，处理率达到 100%；设置洗车台，车辆冲洗废水、废渣应收集、处理，废水应循环使用，废渣宜利用。

3、矿山企业对扬尘的作业场所，应采取防尘、收尘措施，矿区防尘覆盖率达到 100%。

① 采场作业区采用喷水抑尘、设置雾炮、喷洒表面活性剂溶液等方式降低爆破和装载产生的粉尘；

② 爆破穿孔作业应采用带有收尘净化装置的凿岩设备，或湿式作业；

③ 厂内道路和露天矿山道路应采取洒水抑尘措施，场外道路采用自动喷淋设施。

④ 成品堆放实行封闭管理并采取抑尘措施，堆场（库）地面应硬化，分类或分仓储存。

⑤ 矿区裸露场地采取覆盖、绿化或洒水、喷洒表面活性剂溶液等防尘措施。

⑥ 矿区运输出口配备车辆冲洗设施，驶出的机动车辆应冲洗干净，产品、固体废弃物等应封闭运输。

#### 9.2.5.1.3.土地复垦

遵循“因地制宜”和“边开采、边复垦”的原则，对可复垦土地优先复垦为农用地，复垦后的地形地貌应与周边自然环境和景观相协调，土地复垦质量应符合 TD/T1036 的规定。并结合当地气象水文、地形地貌进行植被重建，宜选用耗水低、耐瘠薄、再生力强的乡土树（草）种，加强后期养护。

1、矿山剥离的表土堆放于临时排土场，用于后期土地复垦使用。

2、采场、矿山工业场地、厂外道路及厂内道路、土地复垦均应进行土地复垦。

3、土地复垦应符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案》要求。

#### 9.2.5.1.4.环境监测

1、矿山设专门机构负责矿山地质环境监测。

2、矿山应按《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对开采中和开采后的土地复垦区稳定性与质量进行动态监测。

3、按照环境影响报告书确定的环境监测计划对矿山地表水、地下水、土壤环境，以及生产废水、粉尘、噪声等污染物和污染源进行监测。

#### 9.2.6.节能减排

矿山生产全过程能耗核算体系，通过采取节能减排措施，控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗，使“三废”和噪声排放达到环保标准。

##### 9.2.6.1.1.节能降耗

1、选用高效、智能、绿色、环保的技术和设备，降低单位电耗；使用矿山凿岩穿孔新工艺，降低能耗；利用新技术、新工艺、新设备和新材料，减少破碎设备磨损件单位损耗。

2、利用太阳能进行夜间照明。

#### 9.2.6.1.2.减排措施

##### 1、废气减排措施

优化采矿和加工工艺，主要产尘点应设相应的防尘和除尘设施，使粉尘排放低于国家及行业大气污染物排放标准限值。

##### 2、废水减排措施

① 矿山生产过程中应从源头减少废水产生，实施雨污分流、清污分流。

② 矿区建雨水截（排）水沟、沉淀池。地表径流水经沉淀处理，回用于矿区绿化和加工生产用水。

③ 矿区生活污水应处置达标，处置达标后用于矿区绿化。

##### 3、固废减排措施

① 应优化加工技术和工艺，加强固体废弃物资源综合利用，减少废石等固体废弃物的产生量和贮存量。

② 应对矿山生产过程中产生的表土和粉矿等固体废弃物进行资源化利用。

#### 9.2.7.科技创新与智能矿山

##### 9.2.7.1.科技创新

科学技术是第一生产力已成为国人共识，在社会主义市场经济运作中，科技的作用愈来愈重要。企业的科技创新是企业创新动力源泉的发动机，是企业生存发展的奠基石，是企业参与国际竞争的先行者。

1、建立企业科技研发队伍，推广转化科技成果，加大技术改造力度，



推动产业绿色升级。

2、矿山应开展关键技术研究，配备专门科技人员，在资源开发、资源综合利用、生态保护与修复、节能减排等方面改进和提高工艺技术及装备水平。

3、研发及技改投入不低于上年度主营业务收入的 1.5%。

#### 9.2.7.2.智能矿山

智能矿山是未来发展的趋势，根据本项目特点，可通过以下几方面进行智能化建设。

1、实行采场挖掘机、潜孔钻机远程操控，逐步推行矿车自动驾驶，实现矿山开采机械化、矿石加工自动化。

2、建立数字化资源储量模型与经济模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现地质矿产资源储量利用的精准化管理。

3、建立安全监测监控系统，保障安全生产。

① 露天矿山采场作业范围、爆破器材库、危险化学品库等场所应实现在线监控。

② 变（配）电室、供排水设施、空压机、皮带运输系统等设备设施应实现无人自动化系统值守。

③ 矿石破碎加工、输送、储存等有人作业的全封闭设施内应设置粉尘监测系统，并实现超限报警功能。

4、建立办公自动化系统，实现矿山经营、生产决策、安全生产管理和设备控制信息化。

#### 9.2.8.企业管理与企业形象

1、建立规范的管理体系；

2、主动承担社会责任，造福社会群众；

3、加强社会宣传，体现企业形象；

- 4、建立员工培养和职业健康体系，做到关爱企业员工；
- 5、粉尘、噪音等指标定期向社会公示；
- 6、主动参与地方经济建设。

## 10.矿山安全和职业健康

### 10.1.工程概况

该工程属于新建工程，设计生产规模为 1500 万 t/a，矿石为建筑石料用灰岩矿。

矿山开采方式为山坡露天开采，采用公路开拓-汽车运输方案。最低开采标高为+120m，位于当地侵蚀基准面（+100m）以上。

### 10.2.矿山安全

#### 10.2.1.危害安全生产的主要因素分析

##### 10.2.1.1.采矿作业影响安全因素分析

采矿方法采取自上而下分层开采，操作人员在平台上作业，人员和设备的安全能得到保证。

采场工作台阶高 15m，工作台阶坡面角 75°；最小工作平台宽度不小于 55m，工作线长度不小于 150m，可以保证满足采、装、运设备和人员安全作业的需要。

采矿工作面的设备，如潜孔钻机、挖掘机、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；工作台阶坡面因爆破作业和岩层裂隙的原因等可能会引发工作台阶的不稳定，边坡上的松动岩石对人和设备的（滑落岩石）打击事故。

在矿山作业平台宽度小于安全所需的最小工作平台宽度时，或人员在坡面上作业时安全带磨损或绳桩不牢固，作业人员或设备距台阶外缘安全距离不够，容易发生坠落等事故。

##### 10.2.1.2.采矿作业影响安全因素分析

采矿方法采取自上而下分层开采，操作人员在平台上作业，人员和设

备的安全能得到保证。

采场工作台阶高 15m，工作台阶坡面角 75°，最小工作平台宽度不小于 55m，工作线长度不小于 150m，可以保证满足采、装、运设备和人员安全作业的需要。

采矿工作面的设备，如潜孔钻机、挖掘机、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；工作台阶坡面因爆破作业和岩层裂隙的原因等可能会引发工作台阶的不稳定，边坡上的松动岩石对人和设备的（滑落岩石）打击事故。

在矿山作业平台宽度小于安全所需的最小工作平台宽度时，或人员在坡面上作业时安全带磨损或绳桩不牢固，作业人员或设备距台阶外缘安全距离不够，容易发生坠落等事故。

#### 10.2.1.3.影响爆破安全因素分析

本矿山为露天矿，采场爆破作业采用深孔爆破方法，起爆方式为数码电子雷管逐孔起爆；二次破碎采用液压破碎锤破碎大块岩石，减少了二次破碎的不安全作业方式。

设计爆破安全距离为 300m。只要严格按爆破设计进行钻孔、装药爆破，就可以控制爆破飞石、地震波对周围人和物的危害，避免伤亡事故的发生。

爆破作业、爆破器材运输存放时未严格执行《爆破安全规程》和相应的法规，或防雷击措施不到位，处理盲炮没有严格规范等，均可能引发爆破安全事故。

#### 10.2.1.4.运输安全影响因素分析

根据矿区地形地貌及按台阶开采的要求，设计采用公路开拓-汽车运输方案。影响安全因素主要为矿山道路的坡度、路面宽度、路面状况及车况的好坏等。

车辆超重超过道路设计标准；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；在卸载作业时，存在车辆的滑落、碰撞、倾翻等事故危险因素。

#### 10.2.1.5.排土作业安全影响因素分析

排土场设置在南侧南沟内，要做好防洪排水设施的维修。排土作业可能发生车辆侧翻、后翻等危险；排土场在爆破期间发生爆破伤害；卸载平台车档不符合要求，也会导致生产事故的发生。

#### 10.2.1.6.水和泥石流安全影响因素分析

本项目开采设计最低标高为+120m，位于当地侵蚀基准面以上，矿山生产方式为山坡露天开采，矿坑充水主要为大气降水，矿山排水采用自流排水。影响安全因素主要为进入采场的雨水对边坡的冲刷，而导致边坡失稳产生跨帮、泥石流、水土流失等小型地质灾害。

#### 10.2.1.7.高处作业安全影响因素分析

高处穿孔、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。

#### 10.2.1.8.防止物体打击的安全影响因素分析

矿山边坡存在浮土、松石而未及时清理；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。

#### 10.2.1.9.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：潜孔钻机穿孔过程；爆破瞬间、大块二次破碎时；挖掘机铲装矿石过程；各种机动车辆行驶时；汽车卸岩时等。

矿山作业的许多环节都存在噪声的危害因素，主要有：潜孔钻机穿孔时，爆破瞬间的爆声以及汽车、挖掘机等机动车辆的噪声。

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。

#### 10.2.1.10.边坡影响安全因素分析

边坡由于表土、矿岩裸露，在雨季易出现水土流失；未按设计开采，易出现坍塌、滑坡。

#### 10.2.1.11.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，设置消防设备器材。

#### 10.2.1.12.高温安全影响因素分析

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。

### 10.2.2.主要预防措施

#### 10.2.2.1.采矿作业安全措施

在开采过程中，要随时检查边坡稳定情况，清理边坡上的松动岩石，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。在矿山开采作业中要做到：

- 1) 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。

- 2) 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，严禁违章作业的事件发生，确保矿山安全生产。

3) 在高台阶上作业必须系好安全带，安全带的绳桩必须牢固，插入桩眼的深度不得小于 1m，桩眼应打在离边坡坡顶线不小于 2m 的坚固岩层内，方向反向作业面，倾角在 75°左右。

4) 采场内作业人员应提高安全意识，保持警觉，防止人员伤亡及设备损坏事故的发生；

5) 装载作业安全：

挖掘机工作时，其平衡装置外型的垂直投影到台阶坡底的水平距离，应不少于 1m。操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

挖掘机必须在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向，应采取防滑措施；挖斗要空载，并下放于与地面保持适当的距离；悬臂轴线应与行进方向一致。

挖掘机装载作业时，禁止挖斗从车辆驾驶室上方通过。

严禁挖掘机在运转中调整悬臂架的位置。

#### 10.2.2.2.爆破安全措施

1) 爆破作业必须严格执行国家 GB6722—2014《爆破安全规程》的规定，按 300m 安全距离设定矿山爆破安全警戒线，在警戒线各通往爆破区道口设警戒牌。

2) 爆破作业时，要设置警戒，严禁人员和车辆、牲畜误入爆破区；爆破作业后，经检查确认无哑炮遗留时才能解除警戒。

3) 爆破危险区内设置避炮棚、爆破警报器，并向矿区附近居民告知爆破信号标志及有关避炮安全知识。

4) 爆破时，采场有关设备应及时撤离或采取防护措施，爆破危险区界线内的所有人员要全部撤离至安全区域，确保安全生产。

5) 严格按照爆破安全规程操作，爆破员、爆破器材保管及运输人员应经过政府主管部门考核，取得合格证书后方能上岗。

6) 采区工作面进行爆破作业前，对有关设备采取防护措施。

7) 每次爆破作业都要有详细的爆破设计书，爆破设计书应由具有资格的人员编写，并取得相关部门的审批方可实施。

8) 露天深孔爆破，爆后应超过 15 分钟，方准检查人员进入爆区。经检查确认爆破点安全后，经当班爆破班长同意，方准作业人员进入爆区。

9) 在大雾天、雷雨、黄昏和夜晚禁止爆破。

10) 严格遵守爆破现场施工工艺，严禁乱扔、乱放爆破器材；按设计要求加工、装配引药；装药时，不要用后续药卷冲撞起爆药包；起爆网路实行双人作业制敷设。

11) 严格遵守矿山安全规程。

12) 盲炮的处理

在爆破过程中，要采取措施预防盲炮的产生。爆破前选用合格的炸药和雷管以及其它爆破材料；其次在施工过程中，要清理好炮眼中的积水；再次在装药的堵塞时，必须仔细进行，防止损坏起爆药包和折断雷管的起爆线路。

一旦发生盲炮，应由爆破领导人定出警戒范围，并在该区域边界设置警戒，处理盲炮时无关人员不准许进入警戒区。

盲炮处理一般可采用以下方法：

爆破网路未受破坏，且最小抵抗线无变化者，可重新连线起爆；最小抵抗线有无变化者，应验算安全距离，并加大警戒范围后，再连线起爆。

可距盲炮孔口不少于 10 倍炮孔直径处另打平行孔装药爆破。爆破参数由爆破工程技术人员确定并经爆破领导人批准。

所用炸药为非抗水硝铵类炸药，且孔壁完好时，可取出部分填塞物向孔内灌水使之失效，然后做进一步处理。

13) 爆破器材管理安全措施



爆破器材应有专职人员管理，收发记录要齐全。

火工材料由当地公安部门负责配送。

每次爆破作业完成后，多余的炸药和雷管由公安部门负责送回爆破器材库。

#### 10.2.2.3.运输安全措施

车辆行驶必须严格遵守交通规则，禁止无证驾驶。

矿山公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。

汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗上不准载人，禁止超载运行，禁止在运行中升降车斗。

矿区运输道路按《厂矿道路设计规范》的规定建设；矿山道路最大坡度应控制在 8% 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。

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上山道路的行驶速度不超过安全车速，确保运输安全。

对山坡转弯处，坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧均应设置护栏、挡车墙等安全设施。

多雨季节，道路较滑时应有防滑措施并减速行驶。

装车时，禁止检查、维护车辆；驾驶员不得离开驾驶室，不得将头和手臂伸出驾驶室外。

#### 10.2.2.4.水和泥石流安全措施

在开采境界外侧上部汇水处设置截水沟；在采矿场最终边坡平台上设置排水沟，将大气降水及渗透裂隙水排出场外，防止雨水、裂隙水对边坡的冲刷。

在采场平台留设 3-5‰ 的坡度，防止工作面积水，方便大气降水排出。

在已固定的开采坡面种植草和树木，稳固坡面。

临时堆土应严格按照要求堆放和复垦复绿综合利用。

#### 10.2.2.5.排土作业安全措施

排土作业区，应配备指挥工作间和通讯工具。由经过培训考核合格的人员指挥。

排土平台应平整，排土线应整体均衡推进。

排土场附近设置明显的警示标示，避免无关人员进入。

在卸车点装设牢固的拦挡设施，防止车辆翻倒。

爆破前，排土场停止运行，所有人员撤离至 300m 爆破警戒范围以外，待爆破警戒解除之后方可返回。

爆破后排土场作业人员应检查排土场运行是否正常，挡土坝、挡墙是否开裂，边坡是否存在危石、松石等。

经常尤其是汛期应加强对坝体巡查，发现隐患及时整改。

在矿区、排土场周边设置截排水设施，日常进行巡查，对堵塞物及时进行清理。

在沉砂池等深水区设置护栏和安全警示标识。

排土时派专人监管；严禁上下台阶同时作业。

在排土场作业区和危险区内严禁从事捡矿石、石材和其它活动等。

排土卸载平台边缘，有挡车设施，其高度不小于轮胎直径的 1/2，顶宽不小于轮胎直径的 1/4，底部不小于轮胎直径的 3/4。

重车卸载时的倒车速度不大于 5km/h。

#### 10.2.2.6.高处作业安全措施

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。

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。

在距坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）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。

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。

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 1/3。汽车倒车驶向装卸地点，卸载时应有专人指挥。

严禁酒后上岗和施工中打闹。

#### 10.2.2.7.物体打击预防措施

禁止露天采场的上下垂直方向进行采掘作业。

高处作业不能抛掷物件。

采装设备的铲斗不应从运输车辆驾驶室的上方通过。

清除设备、设施上的杂物、石块。

采场放炮后必须由专人清理永久边坡上的浮土、松石，采场台阶边缘的松土、浮石应及时清除，并有专人监护，防止滚落伤及铲装作业人员和设备。

加强安全管理。作业人员必须戴安全帽。

危险点设置安全警示标志。

#### 10.2.2.8.防尘与噪声安全措施

##### 1) 防尘安全措施

矿山钻机自带有干式除尘设施，爆破后及时对爆堆洒水降尘；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。

装卸作业集中点用洒水喷雾降尘，防止粉尘二次飞扬，操作工人佩带防尘口罩。

## 2) 噪声防治安全措施

设计采用中深孔、宽孔距、小抵抗线逐孔毫秒延时爆破方法，有效降低了爆破次数；穿孔作业人员采取佩戴耳塞、耳罩等个体防护措施。

采矿场位于低山坡地，较为空旷，每天 2 班作业，采取洒水除尘、定期爆破后对周边村民的正常生活影响不大。

## 3) 其他的预防对策措施有：

加强作业设备的维护保养，经常加注油润滑；

对固定的产生噪声的设备可采取吸声、隔声等措施，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。

### 10.2.2.9.边坡的治理措施

开挖一侧山坡的表土边坡角控制在 45°以内。

在生产期间，维护场内的防排水系统。

生产期间加强采空区水土保持情况的检查和边坡的检测，对边坡及时进行维护和补救，保持边坡稳定，形成水土保持体系。

### 10.2.2.10.消防安全措施

挖掘机、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。

禁止在采剥设备上存放汽油和其他易燃易爆材料，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。

在矿山工业场地，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，并由专门的消防员定期负责检查和管理。

### 10.2.2.11.高温安全措施

合理安排调整作业时间，减少加班加点。

适当设置避暑遮阳棚，供作业人员避暑和休息。

挖掘机、汽车等驾驶室设挡阳棚或排风扇降温。

发放清凉饮料和避暑药物等。

在生活区设置简易淋浴房，用于高温时降温。

### **10.3.职业健康**

#### **10.3.1.个体防护及体检**

矿山应针对接触职业病危害因素的新上岗职工和离岗职工，依据《职业病健康监护技术规范》的规定，组织接触职业病危害因素的劳动者进行上岗前的职业健康检查和离岗时的职业健康检查，在职职工每两年至少体检一次，部分工种按照《职业病健康监护技术规范》要求每年体检一次。并建立员工健康档案，防止矽肺职业病。

工人进入工作面应穿戴好劳保用品，为工人配备必要的劳保用品。

凡在噪声 80 分贝以上环境中作业人员，必须佩戴耳塞或隔声罩。

#### **10.3.2.其它措施**

根据工业企业卫生标准，自来水水质必须符合生活用水标准。

矿山工业场地应建立浴室、医务室、保健室等职工保健设施。

### **10.4.安全与卫生机构设置、人员配置和安全专项资金**

#### **10.4.1.机构设置和人员配置**

企业设置相应的管理机构，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。

矿山设专职矿山安全员，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，设立急救救护方案，可与市医疗组织签订协议。

#### **10.4.2.安全专项资金**

本项目为山坡露天开采，设计选择了较为成熟的生产工艺和总体布局，

主要危害在于爆破安全、运输安全、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，提取原则如下：

矿山企业安全费用依据开采的原矿产量 2.0 元/t，本项目年产原矿 1500 万 t，企业每年应提取安全生产费用 3000 万元，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。

## 11.投资估算及技术经济评价

### 11.1.估算概况

本项目安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案（修编）。本项目建设投资（不含建设期利息和流动资金）总估算为：209689.98 万元。详见表 11-1 建设投资总估算表。

### 11.2.估算依据

- 1、工信部发布《建材工业建设项目投资估算编审规程》。
- 2、本项目设计编制原则的会议纪要和有关资料。
- 3、本项目设计图纸、设备材料明细表、主要建构筑物特征表。
- 4、建筑工程和安装工程按实际情况计算。
- 5、设备价格按设备厂家询价。
- 6、其它费用执行国家建筑材料工业局颁发的《建材工业工程建设其他费用定额》。
- 7、土地征用及补偿费按每亩 10 万元计算；
- 8、建设单位管理费按 1.6% 计算；
- 9、边坡稳定性分析研究 80 万元计算；
- 10、拆迁费按 80 户，100 万元/户计算；
- 11、矿山水土保持补偿费 440.00 万元
- 12、联合试运转费按 1.0% 计算；
- 13、生产职工培训及提前进场费按每人 1500 元计算；
- 14、办公及生活家具购置费按每人 2000 元计算；
- 15、前期工作费按 500 万元计算；
- 16、工程地质勘探费按 160 元计算；
- 17、环评、安评、能评、安全及工业卫生评估费等按 200 万元计算；

18、设计费按国家文件规定的 3%计算；

19、预备费按 5%计算。

**表 11-1 建设投资总估算表**

序号	工程或费用名称	估 算 价 值（万元）				
		建筑工程	设备购置	安装工程	其他费用	合 计
	建设投资总估算	50645.58	30828.04	5522.26	122694.10	209689.98
I	工程费用					
一、	矿山建设					
1、	基建剥离	4749.36				4749.36
2、	采矿设备		6066.90			6066.90
3、	测量仪器		32.40			32.40
4、	矿山道路	3757.20				3757.20
5、	运输设备		3118.50			3118.50
6、	排土场	150.00				150.00
	小计	8656.56	9217.80			17874.36
二、	主要生产设施					
1、	粗碎车间	764.44	3161.73	510.30		4436.46
2、	除土车间	789.60	840.77	133.99		1764.36
3、	砂土库	378.00				378.00
4、	中间料库	742.00	1266.85	251.29		2260.14
5、	中细碎车间	742.00	5830.75	1007.38		7580.13
6、	1#筛分车间	1582.00	1439.93	260.73		3282.66
7、	中转料仓	630.00				630.00
8、	混合料仓	350.00				350.00
9、	2#筛分车间	3780.00	2845.45	509.49		7134.94
10、	制砂车间	821.20	838.95	80.29		1740.44
11、	选粉车间	415.80	525.35	117.57		1058.72
12、	成品库	4800.00	1586.53	222.44		6608.97
13、	装车楼		1599.15	99.51		1698.66
14、	压滤车间	108.00	283.50	55.51		447.01
15、	浓缩池	44.00	74.46	10.61		129.07



16、	皮带廊	2560.43				2560.43
17、	转运站	50.00				50.00
	小计	18557.46	20293.42	3259.11		42109.99
三、	辅助生产设施					
1、	洗车平台	24.00	46.20	5.27		75.47
2、	空压机房	72.00	153.06	40.24		265.30
3、	机修车间	128.98	114.50	14.48		257.96
4、	材料库	86.40				86.40
	小计	311.38	313.76	60.00		685.14
四、	供配电及自控工程					
1、	变电所	278.40	994.67	434.82		1707.89
2、	厂区照明			100.00		100.00
3、	厂区电缆敷设			1500.00		1500.00
	小计	278.40	994.67	2034.82		3307.89
五、	给排水及消防工程					
1、	水池泵房	25.00	8.39	18.34		51.73
2、	给排水及消防管网	50.00		150.00		200.00
	小计	75.00	8.39	168.34		251.73
六、	厂区总平面					
1、	平整场地	4600.00				4600.00
2、	道路及场地铺砌	1080.00				1080.00
3、	绿化	36.00				36.00
4、	大门	5.50				5.50
	小计	5721.50				5721.50
七、	办公生活区工程					
1、	综合办公楼	518.40				518.40
2、	食堂	57.60				57.60
3、	职工宿舍	648.00				648.00
4、	生活区配电所	10.08				10.08
5、	门卫	11.20				11.20
	小计	1245.28				1245.28
八、	现代化矿山建设					

1、	绿色矿山建	800.00				800.00
2、	铁路装车系统建	15000.00				15000.00
	小计	15800.00				15800.00
	工程费用合计	50645.58	30828.04	5522.26		86995.88
II	其他费用					
一、	矿业权出让收益				94000.00	94000.00
二、	生产职工培训及提前进场费				20.40	20.40
三、	办公及生活家具购置费				27.20	27.20
四、	联合试运转补差费				869.96	869.96
五、	前期工作费				500.00	500.00
六、	安评、环评、能评、安全及职业卫生等				200.00	200.00
七、	拆迁费				8000.00	8000.00
八、	矿山水土保持补偿				440.00	440.00
九、	项目征地费				8740.00	8740.00
十、	边坡稳定性分析研究费				80.00	80.00
十一、	建设单位管理费				1391.93	1391.93
十二、	工程地质勘探费				160.00	160.00
十三、	工程设计费				2609.88	2609.88
十四、	工程监理费				1304.94	1304.94
	其他费用合计				118344.31	118344.31
III	预备费					
一、	基本预备费				4349.79	4349.79
	预备费合计				4349.79	4349.79
	建设投资总估算	50645.58	30828.04	5522.26	122694.10	209689.98

### 11.3.经济评价方法

本项目的经济评价以国家发改委和建设部颁发的《建设项目经济评价方法与参数》(第三版)为依据,符合国家有关法规及现行财税制度。

### 11.4.项目资金筹措和使用

#### 11.4.1.项目总投资

项目总投资由建设投资、建设期利息和全部流动资金组成。项目总投资 223909.06 万元,其中:建设投资 209689.98 万元,建设期利息 6992.8 万元,全部流动资金 7226.28 万元。

#### 11.4.2.资金筹措

本项目融资方式包括自筹资金及银行长期贷款。建设投资的 70%采用长期贷款,利率 4%。建设期不还本金,建设期利息在建设期用自有资金偿还。

流动资金采用分项详细估算法,在运营期分年筹措。铺底流动资金为自筹资金,占全部流动资金的 30%,其余采用短期借款,利率按 4.35%。

本项目建设期 2 年,第 1 年投入约 70%,第 2 年投入约 30%。

### 11.5.项目计算期

项目计算期取 16 年,建设期 2 年,生产运营期 14 年(矿山正常开采年限)。其中:运营期第 1 年为投产期,达产系数 40%,达产年 12 年,最后 1 年为减产期,达产系数 30%。

### 11.6.销售收入、销售税金及附加

#### 11.6.1.销售收入

年产矿石量 1500 万 t,砂石骨料产品综合单价按 70 元/t(折不含税价 67.96 元/t),年销售收入 101940 万元。运营期第 1 年,年产量 600 万 t,

年销售收入 40776 万元；运营期最后 1 年，年产量 450 万 t，年销售收入 30582 万元。产品的销售价格均为出厂价。基建期剥离矿石量 431.4 万 t，在基建期按售价 30 元/t（折不含税价 29.13 元/t）售出。

#### 11.6.2.销售税金及附加

增值税税率按简易计税法 3%。城市建设维护税按增值税的 5%，教育费及地方教育附加税分别按增值税的 3%和 2%。资源税实行从价计征，按销售收入的 4%计算。项目计算期内年均销售税金及附加(含资源税)4014.99 万元，年均增值税 2801.15 万元。

### 11.7.成本费用

（1）材料价格：所有原材料、辅助材料参考目前市场价格。

（2）燃料、动力：柴油 8500 元/t，电价 0.65 元/kw h，水资源费按 1 元/t。

（3）生产工人薪酬：指直接从事生产活动的工人薪酬，年工资及福利费按 8 万元/人·年（不含五险一金），本项目全部在册生产工人 277 人，年工资总额 2216 万元。不包括管理及服务人员的工资及福利费。

（4）制造费用

1) 固定资产折旧：采用年限平均法，建设投资和建设期利息计入固定资产原值。矿山剥离折旧年限按 14 年（矿山正常开采年限），不计残值。加工厂建构筑物折旧年限 20 年，机器设备折旧年限按 14 年（矿山正常开采年限），净残值率 5%。

2) 其他制造费用（不含折旧）：包括修理费、车间管理人员工资及福利费、劳动保护费、办公费、水电费、季节性和修理期间的停工损失费等。

（5）管理费用

1) 无形资产摊销：无形资产（矿权）按 14 年摊销。

2) 其他管理费用（不含摊销）：包括行政管理人員工资及福利、应由

企业缴付的五险一金、公司经费、工会费、差旅费及业务招待费、矿山安全费、森林植被恢复费、矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金等。

矿山企业安全费用 2 元/吨计入其他管理费用。

森林植被恢复费按 3000 万元，在生产期 14 年平均纳入成本，计入其他管理费用。

矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金按 3500 万元，在生产期 14 年平均纳入成本，计入其他管理费用。

（6）销售费用：指企业在销售商品过程中发生的各项费用，包括应由企业负担的运输费、装卸费、包装费、保险费以及专设销售机构人员工资及福利费、业务费用等。本项目按产品销售收入的 5% 估算。

（7）财务费用：生产期应偿还的建设投资和流动资金贷款利息计入财务费用。

（8）计算结果：项目计算期内，全部产品年平均总成本费用 49651.75 万元，单位产品总成本费用 33.10 元/吨。

11.8.财务分析

11.8.1.利润计算

项目计算期内，年均利润总额 39705.03 万元，年均所得税 9937.25 万元，年均净利润 29767.78 万元。

11.8.2.效益分析

（1）财务基准收益率：11%。

（2）全投资税后指标：

财务内部收益率	16.82%
静态投资回收期	6.88 年（含建设期）
财务净现值(i=11%)	72625.41 万元
项目资本金财务内部收益率	25.89%

## 11.9.评价与结论

建设本项目总投资 223909.06 万元，项目建成后，可达到年均销售收入 93371.76 万元（不含税），年均净利润 29767.78 万元，项目投资税后财务内部收益率为 16.82%，全投资税后静态投资回收期 6.82 年（含建设期），项目资本金内部收益率 25.89%，经济效益较好。

## 11.10.财务报表

表 11-1“财务评价指标汇总表”

表 11-2“总成本费用估算表”

表 11-3“销售收入、销售税金及附加和增值税估算表”

表 11-4“利润和利润分配表”

表 11-5 “项目投资现金流量表”

表 11-1

财务评价指标汇总表

单位：万元

序号	项目名称	数据
1	项目总投资	223909.06
1.1	建设投资	209689.98
1.2	建设期利息	6992.80
1.3	流动资金	7226.28
2	资金筹措	223909.06
2.1	项目资本金	72070.66
2.2	项目债务资金	151838.40
3	年均营业收入	93371.76
4	年均总成本费用	49651.75
5	年均销售税金及附加	4014.99
6	年均增值税	2801.15
7	年均息税前利润 (EBIT)	41251.00
8	年均利润总额	39705.03
9	年均所得税	9937.25
10	年均净利润	29767.78
11	总投资收益率 (%)	18.42
12	投资利税率 (%)	20.78
13	项目资本金净利润率 (%)	41.30
14	贷款偿还期	
14.1	长期贷款	6.76
15	平均利息备付率 (%)	790.35
16	平均偿债备付率 (%)	135.14
17	项目投资税前指标	
17.1	财务内部收益率 (%)	21.00
17.2	项目投资财务净现值 (I=11%)	131582.62
17.3	全部投资回收期 (年)	6.06
18	项目投资税后指标	
18.1	财务内部收益率 (%)	16.82
18.2	项目投资财务净现值 (I=11%)	72625.41
18.3	全部投资回收期 (年)	6.88
19	资本金内部收益率 (%)	25.89
20	盈亏平衡点	
20.1	生产能力利用率 (%)	43.01
20.2	价格平衡点 (%)	56.40

表 11-2

总成本费用估算表

单位：万元

序号	项目名称	合计	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年
1	生产成本	351024.18	15026.99	26900.54	26900.54	26900.54	26900.54	26900.54	26900.54	26900.54	26900.54	26900.54	26900.54	26900.54	26900.54	13190.73
1.2	外购辅助材料费	93846.78	2955.80	7389.51	7389.51	7389.51	7389.51	7389.51	7389.51	7389.51	7389.51	7389.51	7389.51	7389.51	7389.51	2216.85
1.3	外购燃料费	64770.00	2040.00	5100.00	5100.00	5100.00	5100.00	5100.00	5100.00	5100.00	5100.00	5100.00	5100.00	5100.00	5100.00	1530.00
1.4	外购动力费	30010.99	945.23	2363.07	2363.07	2363.07	2363.07	2363.07	2363.07	2363.07	2363.07	2363.07	2363.07	2363.07	2363.07	708.92
1.5	人员费用	28272.00	880.00	2216.00	2216.00	2216.00	2216.00	2216.00	2216.00	2216.00	2216.00	2216.00	2216.00	2216.00	2216.00	800.00
1.6	折旧费	99707.42	7121.96	7121.96	7121.96	7121.96	7121.96	7121.96	7121.96	7121.96	7121.96	7121.96	7121.96	7121.96	7121.96	7121.96
1.7	修理费	22987.00	724.00	1810.00	1810.00	1810.00	1810.00	1810.00	1810.00	1810.00	1810.00	1810.00	1810.00	1810.00	1810.00	543.00
1.8	其他制造费用	11430.00	360.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	900.00	270.00
2	管理费用	257724.73	16152.17	18876.57	18876.57	18876.57	18876.57	18876.57	18876.57	18876.57	18876.57	18876.57	18876.57	18876.57	18876.57	15053.78
2.1	无形资产摊销	94000.00	6714.29	6714.29	6714.29	6714.29	6714.29	6714.29	6714.29	6714.29	6714.29	6714.29	6714.29	6714.29	6714.29	6714.29
2.3	其他管理费用	163724.73	9437.88	12162.28	12162.28	12162.28	12162.28	12162.28	12162.28	12162.28	12162.28	12162.28	12162.28	12162.28	12162.28	8339.49
3	财务费用	21643.65	5999.77	5477.12	4149.55	2780.60	1367.41	220.04	220.04	220.04	220.04	220.04	220.04	220.04	220.04	108.88
3.1	长期借款利息	18765.72	5871.20	5257.08	3929.51	2560.56	1147.37									
3.2	流动资金借款利息	2877.94	128.57	220.04	220.04	220.04	220.04	220.04	220.04	220.04	220.04	220.04	220.04	220.04	220.04	108.88
4	营业费用	64731.90	2038.80	5097.00	5097.00	5097.00	5097.00	5097.00	5097.00	5097.00	5097.00	5097.00	5097.00	5097.00	5097.00	1529.10
5	总成本费用	695124.47	39217.73	56351.22	55023.66	53654.70	52241.52	51094.14	51094.14	51094.14	51094.14	51094.14	51094.14	51094.14	51094.14	29882.49
5.1	其中：可变成本	253359.67	7979.83	19949.58	19949.58	19949.58	19949.58	19949.58	19949.58	19949.58	19949.58	19949.58	19949.58	19949.58	19949.58	5984.87
5.2	固定成本	441764.80	31237.90	36401.64	35074.08	33705.12	32291.94	31144.56	31144.56	31144.56	31144.56	31144.56	31144.56	31144.56	31144.56	23897.62
6	经营成本	479773.40	19381.71	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	15937.36



表 11-3

销售收入、销售税金及附加和增值税估算表

单位：万元

序号	项目名称	单位	合计	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年
1	收入合计		1307204.68	2513.34	10053.35	40776.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	30582.00
1.1	砂石骨料																		
1.1.1	营业收入	万元	1294638.00			40776.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	30582.00
1.1.2	销售价格	元/吨				67.96	67.96	67.96	67.96	67.96	67.96	67.96	67.96	67.96	67.96	67.96	67.96	67.96	67.96
1.1.3	销售数量	万吨	19050.00			600.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	450.00
1.1.4	销项税额	万元	38839.14			1223.28	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	917.46
1.2	基建剥离矿石																		
1.2.1	营业收入	万元	12566.68	2513.34	10053.35														
1.2.2	销售价格	元/吨		29.13	29.13														
1.2.3	销售数量	万吨	431.40	86.28	345.12														
1.2.4	销项税额	万元	377.00	75.40	301.60														
2	增值税		39216.14	75.40	301.60	1223.28	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	917.46
2.1	销项税金		39216.14	75.40	301.60	1223.28	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	3058.20	917.46
2.2	进项税金		0.00																
3	税金及附加		56209.80	108.07	432.29	1753.37	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	1315.03
3.2	城市建设维护费		1960.81	3.77	15.08	61.16	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	45.87
3.3	教育费附加		1960.81	3.77	15.08	61.16	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	152.91	45.87
3.4	资源税		52288.19	100.53	402.13	1631.04	4077.60	4077.60	4077.60	4077.60	4077.60	4077.60	4077.60	4077.60	4077.60	4077.60	4077.60	4077.60	1223.28

表 11-4

利润和利润分配表

单位：万元

序号	项目名称	合计	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年
1	营业收入	1307204.68	2513.34	10053.35	40776.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	30582.00
2	税金及附加	56209.80	108.07	432.29	1753.37	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	1315.03
3	总成本费用	695124.47			39217.73	56351.22	55023.66	53654.70	52241.52	51094.14	51094.14	51094.14	51094.14	51094.14	51094.14	51094.14	51094.14	29882.49
4	贴补收入																	
5	其他收入																	
6	利润总额（1-2-3+4+5）	555870.41	2405.26	9621.05	-195.10	41205.36	42532.92	43901.88	45315.06	46462.44	46462.44	46462.44	46462.44	46462.44	46462.44	46462.44	46462.44	-615.52
7	弥补以前年度亏损	195.10				195.10												
8	应纳税所得额（6-7）	556485.93	2405.26	9621.05		41010.26	42532.92	43901.88	45315.06	46462.44	46462.44	46462.44	46462.44	46462.44	46462.44	46462.44	46462.44	
9	所得税	139121.48	601.32	2405.26		10252.57	10633.23	10975.47	11328.77	11615.61	11615.61	11615.61	11615.61	11615.61	11615.61	11615.61	11615.61	
10	净利润（6-9）	416748.93	1803.95	7215.79	-195.10	30952.79	31899.69	32926.41	33986.30	34846.83	34846.83	34846.83	34846.83	34846.83	34846.83	34846.83	34846.83	-615.52
11	期初未分配利润			1623.55	8117.76	7922.67	27275.58	47663.23	69156.59	84004.63	70168.38	56332.14	42495.90	28659.65	14823.41	987.16		
12	可供分配的利润（10+11）		1803.95	8839.34	7922.67	38875.46	59175.27	80589.64	103142.88	118851.46	105015.21	91178.97	77342.72	63506.48	49670.23	35833.99	34846.83	-615.52
13	提取法定盈余公积金	38251.76	180.39	721.58		3075.77	3189.97	3292.64	3398.63	3484.68	3484.68	3484.68	3484.68	3484.68	3484.68	3484.68		
14	职工奖励与福利基金																	
15	可供投资者分配的利润（12-13-14）		1623.55	8117.76	7922.67	35799.69	55985.30	77297.00	99744.26	115366.77	101530.53	87694.28	73858.04	60021.80	46185.55	32349.31	34846.83	-615.52
16	应付优先股股利																	
17	提取任意盈余公积金																	
18	应付普通股股利（15-16-17）		1623.55	8117.76	7922.67	35799.69	55985.30	77297.00	99744.26	115366.77	101530.53	87694.28	73858.04	60021.80	46185.55	32349.31	34846.83	-615.52
19	各投资方利润分配	379112.69				8524.11	8322.07	8140.42	15739.63	45198.39	45198.39	45198.39	45198.39	45198.39	45198.39	32349.31	34846.83	
20	未分配利润（18-19）		1623.55	8117.76	7922.67	27275.58	47663.23	69156.59	84004.63	70168.38	56332.14	42495.90	28659.65	14823.41	987.16			-615.52
21	息税前利润	577514.07	2405.26	9621.05	5804.68	46682.48	46682.48	46682.48	46682.48	46682.48	46682.48	46682.48	46682.48	46682.48	46682.48	46682.48	46682.48	-506.63
22	息税折旧摊销前利润	771221.48	2405.26	9621.05	19640.92	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	13329.61

表 11-5

项目投资现金流量表

单位：万元

序号	项目名称	合计	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年	第 16 年
1	现金流入	1337406.32	2513.34	10053.35	40776.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	60783.64
1.1	营业收入	1307204.68	2513.34	10053.35	40776.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	101940.00	30582.00
1.5	回收资产余值	22975.36																22975.36
1.5.1	回收固定资产余值	22975.36																22975.36
1.6	回收流动资金	7226.28																7226.28
2	现金流出	752899.46	145577.87	64652.47	25357.48	44425.16	41421.28	41421.28	41421.28	41421.28	41421.28	41421.28	41421.28	41421.28	41421.28	41421.28	41421.28	17252.39
2.1	建设投资	209689.98	145469.80	64220.18														
2.2	流动资金	7226.28			4222.40	3003.88												
2.3	经营成本	479773.40			19381.71	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	37037.86	15937.36
2.4	税金及附加	56209.80	108.07	432.29	1753.37	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	4383.42	1315.03
3	所得税前净现金流量（1-2）	584506.87	-143064.54	-54599.13	15418.52	57514.84	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	60518.72	43531.25
4	累计所得税前净现金流量		-143064.54	-197663.67	-182245.15	-124730.31	-64211.59	-3692.87	56825.85	117344.57	177863.29	238382.01	298900.73	359419.45	419938.17	480456.89	540975.61	584506.87
5	调整所得税	144505.18	601.32	2405.26	1451.17	11670.62	11670.62	11670.62	11670.62	11670.62	11670.62	11670.62	11670.62	11670.62	11670.62	11670.62	11670.62	
6	所得税后净现金流量（3-5）	440001.69	-143665.85	-57004.39	13967.35	45844.22	48848.10	48848.10	48848.10	48848.10	48848.10	48848.10	48848.10	48848.10	48848.10	48848.10	48848.10	43531.25
7	累计所得税后净现金流量		-143665.85	-200670.24	-186702.89	-140858.67	-92010.57	-43162.47	5685.63	54533.73	103381.83	152229.93	201078.04	249926.14	298774.24	347622.34	396470.44	440001.69
计算指标	指标名称 1-所得税前 2-所得税后		1.00	2.00														
	项目财务内部收益率（%）		21.00	16.82														
	项目投资财务净现值（税前 I=11%，税后 I=11%）		131582.62	72625.41														
	项目投资静态回收期（年）		6.06	6.88														
	项目动态投资回收期（年）		8.02	9.95														

## 12.开发利用方案简要结论

### 12.1.设计利用矿产资源量、生产规模和矿山服务年限

#### 12.1.1.设计利用资源量

##### 1、保有资源储量

截止 2020 年 9 月 30 日,《勘查报告》内未压覆区范围(矿区范围)内建筑石料用灰岩矿总资源量为 8126.48 万  $\text{m}^3$  (21826.53 万 t)。其中控制资源量为 2454.10 万  $\text{m}^3$  (6521.30 万 t),推断资源量为 5672.38 万  $\text{m}^3$  (15305.23 万 t)。

##### 2、设计利用资源量

全矿区设计利用建筑石料用灰岩矿资源量为 7346.47 万  $\text{m}^3$  (19835.46 万 t),剥离物 122.95 万  $\text{m}^3$ ,平均剥采比  $0.017\text{m}^3/\text{m}^3$ 。

设计资源利用率 90.4%。

#### 12.1.2.生产规模

生产规模为 1500 万 t/a。

#### 12.1.3.服务年限

矿山总服务年限 16 年(含基建期 2 年,投产期 1 年,减产期 1 年)。

#### 12.1.4.工作制度

矿山采用间断工作制,年工作天数 300 天,每天 2 班,每班 8 小时。

### 12.2.设计开采回采率及产品方案

#### 12.2.1.设计开采回采率

设计矿山开采回采率为 98%;矿山平均剥采比仅  $0.017\text{m}^3/\text{m}^3$ ,表土集中剥离,废石混入可忽略不计,设计取 0。

#### 12.2.2.产品方案

本项目最终产品为建筑石料,产品方案分为 0-3mm、3-5mm、5-10mm、

10-20mm、20-31.5mm 五种产品。

### **12.3.开采方式、开拓运输方案及厂址方案**

#### **12.3.1.开采方式**

设计采用山坡露天开采方式。

采用自上而下水平分台阶开采，台阶高度 15m。

#### **12.3.2.开拓运输系统**

根据矿床开采技术条件，开拓运输系统选用公路开拓-汽车运输方案。

矿山开采、运输设备直接进入各个工作面，各开采水平矿石经爆破和二次破碎后，采用挖掘机装上汽车运往破碎站。

设计采用二级矿山道路，双车道，路面宽 12m，根据加工厂布置情况分为南线和北线两条运矿道路，总长度约 5.23km，平均坡度不大于 6%。

#### **12.3.3.场址方案**

矿山工业场地位于矿区南侧爆破警戒范围线以外，包含办公室、材料库等辅助生产生活设施。

临时排土场位于矿区范围 10 号拐点附近，总堆高 30m，库容约 80 万 m<sup>3</sup>，矿山剥离物后期全部综合利用。

加工厂分为南区和北区，均位于爆破警戒范围线以外，加工厂均包含有粗碎车间、除土车间、中碎车间、筛分车间、细碎车间、制砂车间、成品库等主要车间和部分辅助生产生活设置。

### **12.4.开采、加工工艺方案**

采矿工艺：穿孔→爆破→（二次破碎）→铲装→运输。采用潜孔钻机穿孔，深孔爆破，采场采出的矿石由挖掘机装入矿用自卸式汽车运输至破碎站，剥离的表土运输至临时排土场堆存，后期全部综合利用。

加工工艺：矿石加工采用三段一闭路的生产工艺，矿石通过粗碎、中碎、细碎及相关的筛分形成各粒级产品。

## 12.5.综合回收、综合利用方案

在开采过程中，矿山边开采边复绿，剥离表土作为复绿用土，剥离的夹石用于工程填方综合利用。

## 12.6.工程项目扼要综合评价

1、安徽省地质矿产勘查局 311 地质队 2020 年 11 月提交的《安徽省宁国市瓦窑铺建筑石料用灰岩矿勘查报告》及相关图纸，经评审并备案，可作为本方案设计依据。

2、本项目设计论证了开采技术、设备选型、生产规模等，以及采场边坡的稳定性，对边坡的稳定采取了必要的预防措施；对爆破安全采取了必要的安全措施；对生产过程中产生的粉尘、噪声等也提出了防治措施。设计矿山开采回采率达 98%，综合利用率为 100%，技术水平居国内同类矿山先进行列，“三率”指标超过《非金属矿绿色矿山建设规范》矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求。

3、建设本项目总投资 223909.06 万元，项目建成后，可达到年均销售收入 93371.76 万元（不含税），年均净利润 29767.78 万元，项目投资税后财务内部收益率为 16.82%，全投资税后静态投资回收期 6.88 年（含建设期），项目资本金内部收益率 25.89%，经济效益较好。

4、本方案设计采用较成熟的工艺和安全可靠的设备，并致力提高生产过程中的机械化程度，大大减少和消除了危害人体安全及健康的不稳定因素。项目投产后可以满足安全卫生要求，保证职工在生产过程中的安全和身体健康。

综上所述，本方案从资源开发及技术上看是可行的，具有良好的经济效益和社会效益，有利于矿产资源的保护和开发利用。

## 12.7.存在的主要问题及建议

- 1、矿区周边 300m 范围内的民房，矿山在开采前应搬迁落实到位。
- 2、本矿最终边坡高度局部超过 200m，危险性较大。而地质工作未对矿岩的粘聚力、内摩擦角等力学参数进行试验研究，建议今后补充相关专项试验研究工作并开展边坡稳定性分析工作。
- 3、矿床总体勘查程度偏低，深部 1 个孔，矿层可能存在一定的变化和不确定性。前期未做边坡设计及稳定性分析水工环地质达不到勘探程度。建议补充勘探工作，为下一步开采设计及安全设施设计提供依据。
- 4、本次方案设计采用的是勘查报告提供的的图纸（比例 1:5000），图幅比例较小，建议补测（比例 1:2000）图纸，以便于下一步的设计工作。

## 12.8.主要综合技术经济指标

表 12-1 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	矿山保有资源量	万 t	21826.53	控制+推断
2	设计利用资源量	万 t	19835.46	
3	资源利用率	%	90.4	
4	开采境界内剥离总量	万 m <sup>3</sup>	122.95	
5	矿石品种	建筑石料用灰岩		
6	矿石体重	t/m <sup>3</sup>	2.70	
二	矿山			
1	工作制度	天/班/时	300×2×8	
2	矿山建设生产规模	万 t/a	1500	
3	矿山计算服务年限	a	16	
4	基建工期	a	2.0	
5	基建工程量	万 m <sup>3</sup>	169.62	
6	开采方式		山坡露天开采	
7	开拓方式		公路开拓，汽车运输	
8	采矿方法		自上而下水平分台阶开采	
9	开采回采率	%	98	
10	废石混入率	%	0	
11	平均剥采比	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	0.017	

序号	指标名称	单位	数量	备注
三	破碎加工			
1	工作制度	天/班/时	300×2×8	
2	原矿处理能力	万 t/a	1500	
3	工艺流程		三段一闭路	
4	基建工期	a	2.0	
四	燃料			
1	年耗柴油	t	6000	
2	单位产品耗柴油	kg/t	0.4	
3	年耗炸药	t	2551	
4	炸药单耗	kg/t	0.45	
五	供电			
1	全厂装机容量	kW	23211	
2	年生产耗电量	万 kWh	3613.87	
六	总平面布置			
1	占地面积	ha	113.33	
	其中：采矿场	ha	69.60	
	矿山道路	ha	6.39	
	临时排土场	ha	6.0	
	矿山工业场地	ha	0.5	
	加工厂	ha	30.84	
七	劳动定员			
1	企业在册职工人数	人	314	
	其中：生产工人	人	277	
	管理及服务人员	人	40	
2	劳动生产率			
	其中：生产工人	万元/人年	368	
	全员	万元/人年	325	
八	经济效益			
1	项目投资	万元	223909.06	
	其中：建设投资	万元	209689.98	
	建设期利息	万元	6992.80	
	流动资金	万元	7226.28	
2	年均销售收入	万元	101940	
3	年均总成本费用	万元	49651.75	
4	年均销售税金及附加	万元	4014.99	
5	年均增值税		2801.15	
6	年均利润总额	万元	39705.03	
7	年均所得税	万元	9937.25	
8	年均净利润	万元	29767.78	
9	总投资收益率	%	16.82	



序号	指 标 名 称	单 位	数 量	备 注
10	投资利税率	%	20378	
11	资本金利润率	%	41.30	
12	贷款偿还期	年	6.76	
13	全投资财务内部收益率(税后)	%	16.55	
14	全 投 资 财 务 净 现 值 （ 税 后 ic=10%）	万元	131582.62	
15	全部投资回收期	年	6.88	
16	资本金财务内部收益率	%	25.89	
17	盈亏平衡点			
18	生产能力利用率	%	43.01	
19	销售平衡点	%	56.40	