

玛曲县沃莫隆仁采石场

矿产资源开发与恢复治理方案

玛曲县沃莫隆仁商贸旅游有限公司

二〇二一年十月

第一部分：

玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料
矿产资源开发与恢复治理方案

提交单位：玛曲县沃莫隆仁商贸旅游有限公司

法定代表人：仲玛加

项目负责：吴三元

编制人员：李刚 孙强

审核人：张仲福

总工程师：王有权

总经理：白革学

编写单位：甘肃工程地质研究院

提交时间：二〇二一年十月



目 录

第一章	概述	1
一、	项目简介	1
(一)	项目概述	1
(二)	编制任务	1
(三)	编制目的	1
二、	矿山概况	2
(一)	项目位置、交通	2
(二)	项目名称、隶属关系	2
(三)	自然地理	4
(四)	项目建设外部条件	5
(五)	矿山发展简史及现状	6
(六)	矿业权设置情况	6
三、	编制依据	7
(一)	项目前期工作进展情况	7
(二)	法律法规和技术标准依据	7
四、	设计原则	9
五、	编制内容	10
第二章	矿产品需求现状和市场预测	11
一、	产品供求现状分析	11
二、	产品价格分析	11
第三章	矿产资源概况	12
一、	矿区总体概况	12
(一)	矿区总体规划情况	12
(二)	矿区矿产资源概况	12
(三)	本设计与矿区总体开发的关系	12
二、	地层岩性	12
(一)	地层岩性	12
(二)	构造	13
(三)	变质作用	13
三、	矿床地质特征	14
(一)	矿体特征	14
(二)	矿石自然类型及质量	14
四、	矿床开采技术条件	15
(一)	水文地质条件	15

(二) 工程地质.....	16
五、环境地质条件.....	17
(一) 区域稳定性.....	17
(二) 地质灾害.....	17
六、矿山资源/储量情况.....	18
(二) 资源/储量分类与类别确定.....	19
(三) 资源/储量估算结果.....	19
七、对《地质普查报告》的评述.....	19
第四章 主要建设方案的确定.....	21
一、开采方式.....	21
(一) 开采范围.....	21
(二) 开采方式.....	22
二、可采储量的确定.....	22
(一) 设计利用储量.....	22
(二) 可采储量.....	23
三、建设规模.....	23
(一) 矿山工作制度.....	23
(二) 矿山生产规模确定.....	23
四、产品方案及服务年限.....	24
(一) 产品方案.....	24
(二) 工作制度.....	24
(三) 服务年限.....	25
五、综合利用.....	25
六、矿山开拓运输方案及厂址选择.....	25
(一) 矿山开拓运输方式.....	25
(二) 厂址的选择和矿区总平面布置.....	26
七、供水方案.....	27
八、供电方案.....	27
九、防治水方案.....	27
(一) 水文地质条件.....	27
(二) 防治水方案.....	27
第五章 矿床开采.....	28
一、矿区开采方式的选择.....	28
二、矿床开采顺序及首采地段.....	28
(一) 矿区开采顺序.....	28
(二) 矿区首采地段.....	28

三、露天开采境界的确定.....	29
(一) 圈定露天开采境界的原则.....	29
(二) 经济合理剥采比.....	29
(三) 露天开采境界的确定.....	29
(四) 工作台阶、分层要素.....	30
(五) 矿床开采顺序.....	30
四、露天采场最终边坡要素.....	30
五、矿山生产能力.....	31
(一) 矿山设计生产能力.....	31
(二) 基建工程量及基建期.....	32
六、采矿工艺.....	32
(一) 剥离.....	32
(二) 钻眼、爆破.....	33
(三) 装载运输.....	33
(四) 二次爆破.....	33
(五) 破碎、筛分.....	33
七、爆破方案.....	33
(一) 爆破参数的确定及装药结构.....	33
(二) 钻孔及布孔.....	34
(三) 炮孔堵塞.....	34
(四) 起爆方式.....	34
(五) 爆破安全警戒范围的确定.....	34
八、矿山机械.....	34
(一) 钻孔设备.....	34
(二) 破碎设备.....	35
(三) 装矿、运输设备.....	35
(四) 降尘设备.....	35
九、人员编制.....	36
第六章 环境保护.....	37
一、设计依据及采用的环境保护标准.....	37
二、建设项目的污染及治理措施.....	37
(一) 穿孔作业粉尘.....	37
(二) 爆破粉尘.....	38
(三) 铲装粉尘.....	38
(四) 道路运输与废石场扬尘.....	38
(五) 废污水的产生及治理.....	38

(六) 废渣.....	38
(七) 噪声.....	38
(八) 其它环境保护措施.....	39
(九) 环境影响评价分析.....	39
三、水土保持与土地复垦.....	39
(一) 生产建设中导致水土流失的因素.....	39
(二) 生产建设中造成的水土流失量.....	39
(三) 水土流失防治方案.....	39
四、环境影响评价.....	40
五、绿色矿山建设.....	41
第七章 矿山安全与工业卫生.....	42
一、方案编制依据.....	42
二、矿床开采安全分析及防范措施.....	42
(一) 石料矿不安全因素分析.....	42
(二) 矿床开采安全防范措施.....	43
(三) 爆破安全措施.....	44
(四) 防止物体打击事故措施.....	45
(五) 防止人员高空坠落事故措施.....	46
(六) 运输和机械设备防护装置及安全运输保障措施.....	46
(七) 机械设备防护装置及安全运行保障.....	48
(八) 矿山供电安全措施.....	48
(九) 预防其他危害的措施.....	49
三、矿山安全机构及人员配置.....	50
(一) 机构及人员配备.....	50
(二) 安全管理制度.....	51
第八章 投资估算及技术经济评价.....	53
一、编制依据及评价指标.....	53
(一) 编制依据.....	53
(二) 评价指标.....	53
二、项目投资部分.....	53
(一) 固定资产投资.....	53
(二) 资金筹措.....	53
三、成本费用部分.....	54
四、项目财务评价.....	54
(一) 销售收入.....	54
(二) 损益计算.....	55

五、 结论.....	55
第九章 开发方案简要结论.....	56
（一）生产规模、产品方案及工作制度.....	56
（二）资源利用情况.....	56
（二）可采储量.....	56
（三）开拓运输系统及厂址方案.....	56
（四）采矿工艺方案.....	56
（五）破碎工艺.....	56
（六）综合评价.....	56
（七）存在问题及建议.....	57
（八）主要技术经济指标.....	57

附件

- 1、营业执照
- 2、采矿许可证（复印件）
- 3、委托书

附图

- | | |
|-----------------------|--------|
| 1.玛曲县沃莫隆仁采石场地质地形图 | 1:2000 |
| 2.玛曲县沃莫隆仁采石场矿区开采平面部署图 | 1:2000 |
| 3.玛曲县沃莫隆仁采石场开采剖面图（2张） | 1:500 |
| 4.玛曲县沃莫隆仁采石场采剥工艺图 | 1:500 |
| 5.玛曲县沃莫隆仁采石场矿区开采终了平面图 | 1:2000 |

第一章 概述

一、项目简介

（一）项目概述

矿山位于玛曲县尼玛镇，为生产矿山，目前正在采矿权已经到期，现处于停产申办延续采矿证阶段。矿山产品为建筑用砂石料，设计生产能力为 15 万 m³/年（40.5 万吨/年）。

（二）编制任务

1、受玛曲县沃莫隆仁商贸旅游有限公司的委托，甘肃工程地质研究院承担本方案的编制工作，针对矿权范围内的开发现状及资源状况，合理规划、准确设计，坚持绿色发展理念，编制符合矿山资源条件和开发条件的开发利用方案。

2、依据《玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿资源储量核实报告》(2021.9)，截止 2021 年 8 月 30 日，矿权范围内核实可利用的 TM(333)资源量 1026484.46m³，QZ(334)资源量 225437.57m³，TM+QZ((333)+(334)?)保有储量 125.19 万 m³(1251922.03m³)，即 338.01 万 t。

3、根据矿区水文地质、工程地质、环境地质条件和其它开采技术条件，确定开采方式、开拓运输系统，对开采中可能遇到或发生的灾害和不安全因素提出预防措施。

4、发展绿色矿业，实现矿产资源开发与矿区经济社会和谐发展，采用绿色开发手段、高效开发利用矿产资源，以“矿山开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化”为基本要求，坚持群众利益共享，逐步推动绿色矿业开发，按照绿色矿山标准要求，建成绿色矿山。

5、对本次资源开发利用方案进行经济意义概略研究和估算。

6、根据以上任务，按照《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》(国土资源部国土资发〔1999〕98 号)及相关技术标准，编制了本《矿产资源开发利用方案》。

（三）编制目的

根据《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知》(甘

国土资矿发〔2016〕140号)“编制目的”第2条的规定,为延续矿山采矿许可证,委托甘肃工程地质研究院编制《玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿矿产资源开发利用方案》,为矿业权延续提供开发依据。

二、矿山概况

(一) 项目位置、交通

玛曲县位于甘南藏族自治州的西南部,地理坐标在东经 $102^{\circ}45'45''\sim 102^{\circ}29'$,北纬 $33^{\circ}06'30''\sim 34^{\circ}30'15''$ 之间。东北以西倾山为界与碌曲县接壤;东南与四川省若尔盖、阿坝县相邻;西南、西北分别与青海省久治县、甘德县、玛沁县相连;北邻青海省河南蒙古族自治县。

玛曲县沃莫隆仁采石场位于玛曲县尼玛镇萨合村,行政区划隶属于玛曲县尼玛镇管辖,距玛曲县城约3km,矿区中心点坐标在东经 $102^{\circ}04'22''$,北纬 $34^{\circ}04'8''$,省道204线在矿区北部2km处,国道至矿区有乡道连通,交通便利。

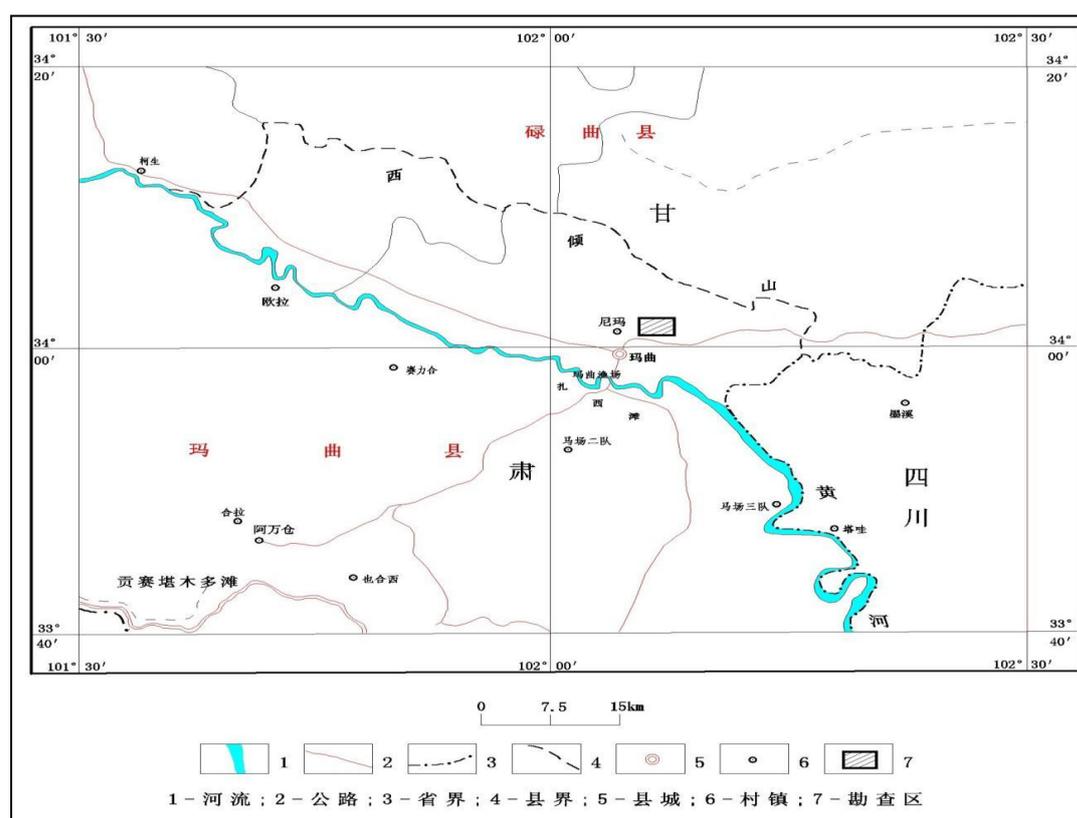


图 1-1 玛曲县沃莫隆仁采石场交通位置图

(二) 项目名称、隶属关系

项目名称: 玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿矿产资源开发利用方案;

项目建设地址：甘南州玛曲县尼玛镇萨合村；

矿山名称：玛曲县沃莫隆仁采石场；

采矿权人：玛曲县沃莫隆仁商贸旅游有限公司；

采矿许可证证号：C623025302018087130146790；

有效期限：三年，2018年8月31日至2021年8月31日；

项目总投资：120万元；

项目建设资金：企业自筹；

开采矿种：建筑用石料；

开采方式：露天开采；

生产规模：15万 m³/a（13.2万 t/a）；

矿区面积：0.0866 km²；

开采深度：3720m-3555m；

矿区范围拐点坐标如下表示：

表 1-1 玛曲县沃莫隆仁采石场采矿权（2018 年登记）拐点坐标对照表

1980 坐标系			2000 坐标系		
拐点坐标	X	Y	拐点坐标	X	Y
1	3771086.87	34506672.32	1	3771113.71	34506707.10
2	3771094.89	34506687.89	2	3771121.73	34506722.67
3	3771140.29	34506787.06	3	3771167.13	34506821.84
4	3771150.00	34506808.45	4	3771167.13	34506821.84
5	3771162.87	34506870.26	5	3771176.84	34506843.23
6	3771177.78	34506896.71	6	3771189.71	34506905.04
7	3771190.20	34506937.61	7	3771204.62	34506931.49
8	3771206.44	34506976.75	8	3771217.04	34506972.39
9	3771219.48	34506990.65	9	3771233.28	34507011.53
10	3771260.43	34507042.54	10	3771246.32	34507025.43
11	3771351.30	34507040.45	11	3771287.27	34507077.33
12	3771319.60	34507002.44	12	3771378.15	34507075.23
13	3771318.96	34506975.32	13	3771346.45	34507037.22
14	3771331.66	34506940.52	14	3771345.81	34507010.10
15	3771334.99	34506936.71	15	3771358.51	34506975.30
16	3771339.45	34506924.51	16	3771361.84	34506971.49
17	3771347.62	34506906.62	17	3771366.30	34506959.29
18	3771368.40	34506872.08	18	3771374.47	34506941.40
19	3771375.69	34506833.23	19	3771395.25	34506906.86

20	3771397.45	34506773.55	20	3771402.54	34506868.01
21	3771430.50	34506675.95	21	3771424.30	34506808.33
22	3771299.26	34506607.46	22	3771457.35	34506710.73

(三) 自然地理

1、矿区气象条件

核实区位于青藏高原东部，属青藏高原寒冷气候区。由于受大气环流和高原地貌影响，一年只有冷暖之别，而无四季之分。而且冷季长，暖季短，年温差相对较小，昼夜温差相对较大，太阳辐射强烈，具有青藏高原的典型气候特征。该区多年平均气温 1.2℃，最高气温 23.5℃，最低气温-27.3℃。区内降雨量 400-850 毫米，多年平均 620 毫米，降水主要集中在 6-9 月，占全年降水量的 82.7%。10 月开始降雪，降雪多出现在 3、4 月份。最大积雪深度 190 毫米。年平均无霜期 19 天，最长无霜期 37 天，最短 3 天，没有绝对无霜期。11 月至次年 5 月为冰冻期，一年四季多为西北风和西风，年平均风速 2.5 米/秒，常有五级上风力，最大风力达 8 级，最大风速达 28 米/秒。

2、矿区地形地貌

玛曲县地处青藏高原东端，地势高亢，海拔高程在 3200m 以上，最高峰乔木格日山海拔 4806m。整个地势南东低、北西高，从西北向南东倾斜。主要的山脉有阿尼玛卿山和西倾山，阿尼玛卿山由西向东横贯整个玛曲县中部，西倾山由东向西绵亘全县北部。玛曲县尼玛镇沃莫隆仁砂石场矿区位于西倾山下，地势由北西向东南倾斜，山势平缓，山包多为浑圆状，坡度 15~40°不等。黄河自西经过巴颜喀拉山和积石山之间向东流入玛曲县境内，再以积石山末端西折，又经过积石山和西倾山之间流入青海，形成了黄河第一弯。

玛曲县尼玛镇沃莫隆仁砂石场矿区位于西倾山下，地势由北西向东南倾斜，山势平缓，山包多为浑圆状，坡度 15~40°不等。玛曲县尼玛镇沃莫隆仁砂石场矿区属中高山地貌，山大沟深，峭岩幽谷，峰峦迭嶂，山脊裸岩的下部，岩石受强烈的冻蚀和水渍的作用，风化形成锥形堆积体；而山间谷地，多呈山洪洪积物。

3、自然经济

玛曲县沃莫隆仁采石场地处玛曲县尼玛镇，是甘南州主要的黄金生产地和畜牧区。玛曲经济主要依靠矿业开采和畜牧业。自 1992 年与地质三队联办大水金矿以来，玛曲县发生了翻天覆地的变化，地方财政连翻 20 番，彻底扭转了财

政困难的局面，一跃成为甘南州的经济强县。目前县财政收入的 90%、州财政收入的 40%以上来自金矿开采。

工业除金矿和砂石粘土矿开采外，主要有皮革加工、小型修理、木材加工及小水电站。畜牧业主要以畜养牦牛、马、羊为主。此外，当地盛产冬虫夏草、贝母等药材。

该矿区为天然高山牧场，以游牧为主，无固定居民。居民以从事半农半牧的藏族为主，主要生活物资多由外地运入，经济较落后。

4、地震烈度

玛曲县属巴颜喀拉山地震带的托索湖地震亚区，自 1931 年以来共发生 3 级以上地震 20 多次，其中 1974 年 9 月 23 日玛曲地震烈度最大，达 5.6 级，另外，1937 年 1 月 7 日的托索湖 7.5 级地震、1963 年 4 月 19 日的红水川 7 级地震和 2008 年 5 月 12 日四川汶川 8 级地震对玛曲地区均产生了一定的震感和破坏。依据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2001）规定，工作区抗震设防烈度 7 度，设计基本地震加速度 0.1，设计地震分组第一组。

（四）项目建设外部条件

矿山交通运输较为便利，生活、生产用水及供电均能自给，原料、燃料、建筑材料可由玛曲县城供应。

1.交通

玛曲县沃莫隆仁采石场位于玛曲县尼玛镇萨合村，行政区划隶属于玛曲县尼玛镇管辖，距玛曲县城约 3km，矿区中心点坐标在东经 102°04'22"，北纬 34°04'8"，省道 204 线在矿区北部 2km 处，莅临萨合村乡道，国道至矿区有乡道连通，目前矿区已经开采 3 年，交投设施较为完善，交通极为便利。

2.供水

矿区有一条季节性的河流自北向南从矿区西边 500m 处流过，该河由两条季节性小溪汇流而成，丰水期沟内有水，流量 0.01-0.4m³/L，可作为矿区工业及生产用水，枯水期沟中水量较小。并且矿区距离玛曲县城较近，生活用水可在玛曲现场拉运，基本满足了矿山常年工业及生活用水。

3.电源条件

矿区西部 200m 处，有三项高压线路经过，矿区已经安装变压器。并且在

生产加工区安装 315 千伏安变压器一台，目前该矿山基础建设较为完备，能保证生产、生活需要。

4.主要建筑材料供应条件

矿区建设所用砂石料可在该矿山或周边的萨合村一队采砂场、吉祥萨合采石场等解决，建筑用材较为方便，水泥和钢材等可从当地玛曲县城市场购进，运距为 6km。

5.劳动力来源

矿区靠近玛曲现场，靠近劳动力市场，招工较为便利，一般劳动力可以就近招工解决，但技术类均靠外地招工解决。

（五）矿山发展简史及现状

玛曲县沃莫隆仁采石场属于生产延续矿山。本矿山属玛曲县自然资源局（原玛曲县国土资源局）发证矿山，首次获证时间2018年8月31日，矿区面积为 0.0866km²。目前，企业安全生产许可证、工商营业执照、主要负责人和安全生产管理人员考核合格证等相关证照齐全有效，采矿许可证证号为 C623025302018087130146790；有效期限为三年（2018年8月31日至2021年8月31日）；矿山名称为玛曲县沃莫隆仁采石场。

经过调查，该矿山在2018-2021年间均在生产，设计生产规模为15万m³/年，生产方式为露天台阶式开采。开拓方式为公路开拓方式，目前采矿证到期，处于停产办理采矿证延续手续阶段。

（六）矿业权设置情况

本次开发利用方案的编制范围为 2018 年玛曲县国土资源局玛曲县自然资源局（原玛曲县国土资源局）颁布采矿证证载范围。根据目前的资源情况，在采矿证范围内进行开采。

采矿许可证证号：C623025302018087130146790；

有效期限：三年，2018年8月31日至2021年8月31日；

矿山名称：玛曲县沃莫隆仁采石场；

采矿权人：玛曲县沃莫隆仁商贸旅游有限公司；

地址：玛曲县尼玛镇萨合村；

经济类型：私营企业；

开采矿种：建筑用石料；

开采方式：露天开采；
生产规模：15万m³/年；
开采深度：3720m-3555m。

矿区范围由 22 个拐点组成,详见表 1-1 玛曲县沃莫隆仁采石场采矿权(2018 年登记) 拐点坐标对照表。

三、编制依据

(一) 项目前期工作进展情况

2021 年 9 月,开展了矿区资源储量核实工作,系统收集、整理矿区范围内相关的以往地质勘查、矿山开采、选矿、开采技术条件和矿山经营等各项资料,尤其是开采过程中取得的新资料、新认识,总结矿区最新勘查、开发和技术经济的研究成果。以现有资料和已有的勘查、采矿工程为基础,开展必要的地质测量、取样、测试、化验等工作,基本查明矿区地质构造、矿体特征、矿石特征及开采技术条件的变化情况,并进行归纳总结和客观评价。开展开采技术条件评价工作,圈定采空区范围,核实矿区资源储量。按照国土资源部【国土资发(2007)26号文】《固体矿产资源源(储)量核实报告编写规定》及相关要求组织编写《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿资源储量核实报告》。也为玛曲县沃莫隆仁采石场办理采矿权的延续工作,提交第三方评估确认的矿产资源开发利用方案。

(二) 法律法规和技术标准依据

- 1) 《中华人民共和国安全生产法》(2002 年 11 月 1 日)
- 2) 《中华人民共和国矿山安全法》(1993 年 5 月 1 日)
- 3) 《中华人民共和国劳动法》(1995 年 1 月)
- 4) 《中华人民共和国矿产资源法》(1986.10)
- 5) 《中华人民共和国职业病防治法》(2001 年)
- 6) 《民用爆炸物品安全管理条例》(国务院第 466 号令)
- 7) 《建设项目环境保护条例》(国务院第 253 号令)
- 8) 《矿山安全实施条例》(1996 年 10 月)
- 9) 《地质灾害防治条例》(国务院第 394 号令)

- 10) 《中华人民共和国爆破安全规程》（GB6722-2011）
- 11) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）
- 12) 《工业企业总平面设计规范》GB50187-1993
- 13) 《建筑设计防火规范》GB500016-2006
- 14) 《工业企业噪声控制设计规范》（GBJ87-85）
- 15) 《矿山电力设计规范》（GB50070-2009）
- 16) 《建筑抗震设计规范》（GB50011-2001）
- 17) 《水泥工业劳动安全卫生设计规定》（JCJ1-97）
- 18) 《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》（国家安监局第 39 号令）
- 19) 《小型露天采石场安全生产暂行规定》（国家安监局 2005.2）
- 20) 《矿山安全标志》（GB14161-2008）
- 21) 《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2-2002）
- 22) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）
- 23) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
- 24) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599—2001）
- 25) 《开发建设项目水土保持方案技术规定》（SL204-98）
- 26) 《堤防工程设计规范》（GB50286-98）
- 27) 《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资源部，1999 年 4 月）
- 28) 《甘肃省人民政府安全生产监督管理责任规定》（甘肃省人民政府令第 60 号）
- 29) 《甘肃省生产经营单位安全生产主体责任规定》（甘肃省人民政府令第 61 号）
- 30) 《甘南藏族自治州矿产资源总体规划》（2016-2020 年）
- 31) 《甘肃省玛曲县矿产资源总体规划》（2016-2020 年）
- 31) 《甘肃省玛曲县矿产资源总体规划》（2016-2020 年）（方案调整 2019.9）
- 32) 《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知》（甘国土资矿发〔2016〕140 号）；

（三）基础资料

- 1) 合同书；
- 2) 2018 年 3 月甘肃省地矿局三勘院提交的《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场

地质普查报告》；

3) 2018年3月甘肃省地矿局三勘院提交的《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场开发利用方案》；

4) 2019年12月甘肃工程地质研究院提交的《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场储量年报(2019年)》；

5) 2020年12月甘肃工程地质研究院提交的《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场储量年报(2020年)》；

6) 2021年9月甘肃工程地质研究院提交的《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿资源储量核实报告(截止2021年8月30日)》；

7) 现场测量资料；

8) 矿山提供的其他资料。

四、设计原则

1. 坚决贯彻执行“统筹规划、合理布局、正规设计、科学开采、规模经营、严格管理、安全生产、依法办矿”的原则，达到少投入、多产出的目的；

2. 以经济效益为中心，业主利益、国家税收、社会效益最大化为目的，建设方案必须从我国国情、国策和地区实情出发，充分利用客观条件的优势，因地制宜，选择切实可行的开采工艺方案，确保矿山既取得较好的经济效益，又力求良好的社会效益、环境效益，服务玛曲县经济建设；

3. 因地制宜，选择切实可行的开采工艺方案，确保矿山既取得较好的经济效益，又力求良好的社会效益、环境效益；

4. 贯彻国家矿产资源政策，合理利用矿产资源，使本工程的建设成为带动当地经济和社会发展新的经济增长点；

5. 坚持科学态度，积极采用新技术、新工艺、新设备，既要体现技术上先进、又要做到经济上合理，安全可靠，并在生产上具有较强的应变能力，能同当地具体条件相适应；

6. 满足矿山安全生产；

7. 开发与保护相结合，尽量节约用地，少占或不占牧场，矿山开采过程中，做好土地复垦、植被恢复工作。

五、 编制内容

玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿为生产延续矿山，受玛曲县沃莫隆仁商贸旅游有限公司委托，在收集了大量的原始基础资料基础上，编制该矿山矿产资源开发利用方案，以达到申办延续采矿权和合理开发利用矿产资源的目的。

经实地调查，该矿山开采对象为尼玛镇萨合村尼玛镇沃莫隆仁采石场东侧山体砂岩矿体资源，该矿山在 2018 年取得采矿证后，至 2021 年间进行了开采。本方案主要设计矿区开拓运输系统、开采方式、开采工艺、矿山总平面布置和矿山环境保护、矿山安全、投资估算及技术经济评价等项内容。

该矿山属大型矿山，日生产能力 1336 吨（508m³），露天开采方式，采用台阶式开采+潜孔爆破+自卸式汽车+破碎筛分生产工艺。

第二章 矿产品需求现状和市场预测

一、产品供求现状分析

1、目前，砂矿的应用十分广泛，用量也很大，是国民经济各部门以及人民生活中必不可少的原料。近年来，随着一批重点水利工程、高速公路建设项目的实施以及县、乡自然村组道路及村内主巷道建设项目启动，极大的拉动了对建筑用砂等原材料的需求。

2、现代化建设中混凝土用量占总建筑材料用量的 50-80%，使的建筑用砂的需求量逐年增加，甚至成倍增长，特别是岷县县及周围乡镇，市政建设、交通和工业建设、民用和商用建筑及农村现代化建筑都在迅速发展，土木和砖木结构的已大量被混凝土结构、混凝土预构件装配式结构所取代。因此，可预见近期在岷县及周边乡镇对建筑用砂的需求会呈现不断上升的趋势，市场前景较为乐观。

3、近 10 年来，随着国家经济快速增长，随着西部大开发的不断深入、扶贫工作的开展和乡村振兴战略的大力扶持，岷县十四五期间，规划实施的振兴乡村经济和居民房屋改建等项目的实施，建筑、建材市场需求量大，市场前景非常看好。这无疑给建筑工程用砂石开发和开采带来了无限的商机。

4、该砂石场矿体资源量丰富、矿石质量较好，剥采比很小，交通很方便，矿石的生产成本不高，经济效益十分可观，矿山发展前景光明。

二、产品价格分析

建筑用砂矿是一种分布广泛、储量大，多用途的矿石。由于砂矿是一种低附加值的矿产品，其矿山开采成本不高，决定了砂矿的市场价格也较低。砂矿的矿山开采成本主要由挖掘设备铲装费用（主要是柴油消耗）、运输费用（取决于运距）、人工工资、资源税、管理费等构成，另外，开采量的大小也是决定开采成本的重要因素，一般来说开采量越大，开采成本越低。

经市场调查，建筑用砂按照质量差别，市场价格一般在 80~160 元/ m³ 之间波动。砂矿的开发，不但能缓解本地建筑市场石料供应紧张局面，还能每年上缴利税，吸收当地剩余劳动力，缓解就业压力。因此，该建筑用砂矿的开发建设，对于地方经济的发展，有着重大的社会意义和良好的经济效益。

第三章 矿产资源概况

一、矿区总体概况

（一）矿区总体规划情况

玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿为生产露天矿山，目前矿业权人正在申请办理采矿许可证延续手续。为合理开发玛曲县砂石矿产资源，减少砂石矿产资源浪费，玛曲县国土资源部门对县内所有砂石矿山作了统一规划，以杜绝滥采滥挖。该矿山 2021 年，玛曲县自然资源局委托甘肃省地矿局三勘院编制了《玛曲县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》，目前通过了省、州、县主管部门的初步审查，现已纳入了《玛曲县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》规划中。根据当地的地方建设情况考虑，甘肃省玛曲县尼木西合乡砂石场的开发对当地基础设施建设和地方经济的发展是极为有利的。

（二）矿区矿产资源概况

根据甘肃省玛曲县木西合乡砂石场于 2021 年 9 月编制的《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿资源储量核实报告（截止 2021 年 8 月 30 日）》，截止 2021 年 8 月 30 日，矿权范围内核实可利用的 TM(333)资源量 1026484.46m³，QZ(334)资源量 225437.57m³，TM+QZ((333)+(334)?)保有储量 125.19 万 m³ (1251922.03m³)，即 338.01 万 t。

（三）本设计与矿区总体开发的关系

根据玛曲县矿产资源四轮矿产资源规范数据库查询，甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿与其它矿山无矿界冲突，为玛曲县国土资源局统一规划的砂石矿山之一，为充分合理的利用国家矿产资源，本方案在对该矿山实际情况等进行分析、研究的基础上，本着早投资少、见效快的原则，对该矿山进行矿产资源的开发。本次设计生产能力为 15.0 万 m³/年，矿山服务年限为 6.8 年。

二、地层岩性

（一）地层岩性

矿区出露的基岩地层为三叠系中统含砾粗砂岩、泥质板岩，与上覆第四系松散堆积地层呈不整合接触。工程区第四系松散堆积地层主要有：全新统现代河床

及沟谷冲、洪积层、山两侧残坡积层、杂填堆积物。现将工程涉及较多的主要岩层从老到新分述如下：

1.三叠系 (T₂)

该地层岩性以长石石英杂砂岩、板岩夹灰岩为主，其中长石石英杂砂岩主要由碎屑物和填隙物两部分组成，岩石收到变质重结晶而致密。碎屑物的成分具体包括为石英岩、斜长石、钾长石、云母和泥质板岩等。产状 $260\sim 300^{\circ} \angle 55\sim 70^{\circ}$ 。

2.第四系全新统 (Q₄)：矿区位于山体山坡沟谷两侧，呈近南北向展布。具体如下：

腐殖质层：岩性由含砾石的亚砂土组成，亚砂土呈灰色、灰黑色，结构松散，为土壤层，富含有机质。砾石约占 20%，分选性好，粒径 2-8cm，岩性砂岩、灰岩及硅质岩等，形状呈次圆状、棱角状，厚度 10-50cm。

残积、坡积层 (Q₄^{al})：主要分布于山体沟谷两侧，岩性上部为含砾砂壤土，黑褐色，结构松散，土质不均匀，含有碎石、角砾、植物根系等，碎石和角砾的成分以灰岩、白云质灰岩、碎屑角砾岩为主，粒径 2~5cm 不等，最大约有 10cm，含量约为 15-30%。

(二) 构造

矿区无区域性断裂，局部见小断裂，主要表现在三叠系地层层间断裂及褶皱，在褶皱形成过程中，层间发生引张而形成层间裂隙，矿体中间夹有破碎带。

(三)、变质作用

变质作用主要表现为区域动力变质作用，形成了一整套板岩、变砂岩等变质岩石。另外，由于断裂作用所产生的热液活动，使围岩发生蚀变，多期的热液蚀变叠加使围岩以及岩体在局部地段形成蚀变矿化带。区内蚀变矿化主要表现为高岭土化、碳酸盐化、绢云母化。

1.硅化：在蚀变矿化带和辉绿岩体内皆有，表现为岩石中石英的含量增加。次生石英为显微粒状—细粒状沿矿物边缘或间隙充填或交代粗大的原生石英，硅化强烈的地方形成隐晶质状次生石英团块细脉。

2.绢云母化：常与高岭土化相伴生，为长石的蚀变产物，具长石的外形，中心部位常有长石的残留体。

3.高岭土化：在本区普遍且强烈，是长石类矿物蚀变的产物，高岭石呈隐晶质和鳞片状、纤维状集合体。

4.绿泥石化：分布比较普遍，为黑云母、角闪石的蚀变产物。

三、矿床地质特征

（一）矿体特征

根据拟定用途为普通建筑用砂进行勘查评价，该矿区属中高山地貌，地形较为陡峭，矿体地表出露，矿石为中厚层细粒—中细粒长石夹砂岩，颜色浅灰-深灰色，块状构造，岩土体类型单一，是良好的建筑用原料。矿层走向近东西向，倾向南，倾角 $50^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，圈定的矿体长度 200m，宽度 150m，开采深度在 3550m 标高以上。

（二）矿石自然类型及质量

（1）矿石物质组成

矿石主要为长石夹杂砂岩，岩石呈浅灰—灰色，表面被铁染为黄灰色，砂状或块状构造，矿石主要由碎屑物和填隙物两部分组成，岩石收到变质重结晶而致密。碎屑物的成分具体包括为石英岩、斜长石、钾长石、云母和泥质板岩等，粒径主要介于 0.1-0.5mm 的中长细粒范畴，稳定的刚性碎屑物石英和长石以棱角状和次圆状为主。

填隙物包括泥杂质基和钙质胶结物，泥质基完全结晶成仅显光性的绢云母和绿泥石微鳞片，集合体状分布在碎屑物周围；胶结物钙质方解石为晶面亮净的它形粒状，粒径在 0.015-0.45mm 间。各类填隙物基本均匀分布。

组成矿体之矿石矿物成分简单，结构、构造单一，矿石自然类型属中长细粒长石夹砂岩，工业类型为建筑用石料砂岩矿。

（2）结构、构造

砂矿石以中细粒结构和细粒砂状结构为主，以细层-薄层结构为主，兼有微层或叶片层出现。层理厚度在 0.05-0.01m，特细粒砂以水平层理出现居多，细-中粒砂以单向斜层理较为常见，并伴有粒级产生。细层呈四面向上的曲线状，倾角较小，一般在 $10\sim 25^{\circ}$ ，细层与水平层系底部界面交角呈收敛状。

砂矿石颜色以灰、青灰、褐为主，少见夹有黑色条带。

(3) 砂矿石的颗粒级配

本区砂矿石在不同地段取样按《建设用砂》(GB/T14684-2011)标准要求对砂的颗粒级配合粗细程度用筛分析的方法进行测定,求的细度模数 0.5-4.0,说明基本属细粒料砂可作为建筑用砂级配利用。

(4) 砂矿石的物理性质

依据西安有色冶金设计研究院取样送陕西省国土资源厅中心实验室用原子吸收分光光度计对砂矿石颗粒密度、块体密度(干燥状态)和孔隙度进行测定,颗粒密度 $2.70\text{g}/\text{m}^3$, 块体密度 $1.97\sim 2.04\text{g}/\text{m}^3$, 孔隙度为 24.5~25.1%。

依据 GB/T 50266-1999《工程岩体实验方法标准》矿层密度 $2.14\sim 2.18\text{g}/\text{cm}^3$, 抗压强度 $42.5\sim 89.3\text{Mpa}$ 。

四、矿床开采技术条件

(一) 水文地质条件

1. 矿区含水层类型

矿区地下水可分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两种类型。

(1) 松散岩类孔隙水: 分布于沟谷及残坡积砂砾石、碎石及粉土、粉质粘土中, 含水层厚度各地差别较大, 一般沟谷中厚 $0.5\sim 5\text{m}$, 单井涌水量小于 $50\text{m}^3/\text{d}$, 水量贫乏, 坡脚一带厚度小于 2m , 单泉流量多小于 $0.01\text{L}/\text{s}$, 水量贫乏。

(2) 基岩裂隙水: 主要赋存于二叠系中灰-青灰色泥质板岩、泥质板岩夹砂岩、粉砂岩及泥灰岩中。基岩裂隙水主要接受大气降水的入渗补给, 沿溶蚀裂隙或断层破碎带由地形高处向低处径流, 水量微弱, 动态随季节性变化较明显, 一般径流距离较短, 最终以泉或地下潜流的形式排出区外。

2. 地下水的补给、径流、排泄

沟谷潜水的补给来源主要是基岩裂隙水、大气降水的入渗, 其次是沟谷洪水的入渗补给, 地下水径流方向大部分由北向南径流, 排泄方式主要有溢出、潜流、蒸发等。沟谷潜水水质良好, 但水量较小, 是区内畜牧供水的主要水源之一。

本区地表水、地下水受大气降水影响, 其流量、水质变化均与降水的季节和强度相对应, 雨季流量增大, 矿化度减少, 枯季则相反。地下水以泉或分散流形式补给溪沟、河流, 各含水层无直接的水力联系, 且地下水动态变化显著, 周期性明显, 并具滞后现象。综上所述, 矿区水文地质条件为简单类型。矿区开采矿

体完全位于侵蚀面基准面之上，矿区地形西北高，东南低。

3.矿床充水因素

矿区范围内无大的地表水体，小水系均低于矿体最低开采标高，风化裂隙富水较弱，在水平分布上，存在地下水的地质层主要位于第四系砂砾层。其底部存在少量孔隙水，但水量较少，形成不了地下潜流。区内岩层风化裂隙发育，岩石表层破碎，由于矿区地形坡陡沟深，在较短水平距离之内，高差悬殊很大，致使降水利于流泄而不利于渗透，地形条件有利于水流自然排泄，该矿床水文地质条件属简单类型。

矿床采用露天开采方式，属山坡露天矿，露天坑底标高 3555 米，高于最低侵蚀基准面标高，开采没有形成封闭采场，场内排水靠自流排泄，生产中各台阶需保持 5-6‰的坡度，并在适当位置修筑临时排水沟，避免工作面积水。

4.矿床水文地质类型

矿区已探明的砂石料矿体分布高程在 3720-3555 米之间，当地侵蚀基准面标高 3550 米，矿体位于当地侵蚀基准面以上，地下水对矿山开采影响程度较弱，区内含水岩组主要为第四系松散岩类孔隙类含水岩组和基岩裂隙类含水岩组，根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-91），本矿床水文地质条件简单。

（二）工程地质

矿区的工程地质岩组，根据地层岩性组合关系划分为硬质类工程地质岩组和松散类工程地质岩组，分述如下：

1.硬质工程地质岩组

三叠系中统关岭组(T₂)，以灰色、深灰色薄层至中厚层砂岩，稳定的刚性碎屑物主要以石英和长石为主，中部常夹黄褐色泥质板岩和砾屑石英岩等，出露厚度 20-50m，局部厚度可达 100m。抗风化力强，由此构成山体露采后的最终边坡稳定性较好。工程地质条件较好。

2.松散类工程地质岩组

区内碎石土主要包括残坡积、坡洪积、冲洪积碎石土、松散、稍适-中度，山体岩性决定其物质组成，颗粒呈棱角状，岩屑及粉土充填，土石混杂，粒径大小不一，分选磨圆差，碎石多为次棱角状，粒径 3~10cm 为主，一般较干燥，工程地质性质差。

区内腐殖土层呈黑色，疏松多孔，有机质含量高，厚 0.2~0.7m，局部超过 1m。采石时需先进行剥离并单独堆放，共矿山环境恢复治理及复垦时使用。

4.工程地质类型

矿区地质构造简单，最终边坡为坚硬岩组，形成边坡较为稳固，开采过程中加强监护工作，可避免崩塌、滑坡等地质灾害发生，因此矿山工程地质条件属坚硬岩组为主的简单类型。

五. 环境地质条件

(一) 区域稳定性

玛曲县属巴颜喀拉山地震带的托索湖地震亚区，自 1931 年以来共发生 3 级以上地震 20 多次，其中 1974 年 9 月 23 日玛曲地震烈度最大，达 5.6 级，另外，1937 年 1 月 7 日的托索湖 7.5 级地震、1963 年 4 月 19 日的红水川 7 级地震和 2008 年 5 月 12 日四川汶川 8 级地震对玛曲地区均产生了一定的震感和破坏。

依据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2001）规定，工作区抗震设防烈度 7 度，设计基本地震加速度 0.1，设计地震分组第一组。开采开发过程中，应加强对地震的预防，编写应急预案，开展应急培训。

(二) 地质灾害

1、砂石场所在地为天然的高原牧场，是历代藏族同胞生活放牧之地，采石会对当地的自然环境产生影响，要加强规范生产及边生产边治理的原则。

2、该砂石场属于山体开采，开采过程中也容易形成高边坡，和露天采坑，对环境产生一定的破坏作用，矿山应采取措施，做到边开采边治理，确保矿山地质环境得到恢复治理。粉尘预防应采用湿式凿岩，定期洒水等有效防护措施，确保工人的身体健康。

3、矿石物质组分为长石、砂岩等，化学成分稳定，无放射性。因此，开采矿床对地下水、地表水引起的污染影响小，对人体危害小。

综上所述，矿区环境地质条件属于中等类型。

六、矿山资源/储量情况

矿区矿石为建筑用砂石料，采用《建筑用砂》（GB/T14684-2001）、《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685-2011）中对建筑用砂石料露天开采工业指标要求：

1、建筑用砂：≤0.8mm 的砂料，0.8~2.0、2.0~4.0 及 4.0mm 以上粗粒砂：满足国家Ⅲ类砂（用于强度等级大于 C30 的混凝土和建筑用砂）技术指标要求。

表 6-1 颗粒级配要求表

孔径	9.50(mm)	4.75(mm)	2.36(mm)	1.18(mm)	60(μm)	30(μm)	150(μm)
累计筛余 (%)	0	0-10	5-35	35-65	71-85	80-95	90-100

含泥量 < 5%，

泥块含量 < 2.0%

云母含量 < 2.0%

坚固性指标：经硫酸钠溶液法试验后，质量损失 < 10.0%

表观密度 > 2700kg/m³

堆积密度 > 1350kg/m³

孔隙率 < 2.96%

2、碎石料：

满足国家Ⅱ类碎石料（用于强度等级小于 C30 的混凝土和建筑用碎石料）技术指标要求

表 6-2 5-40mm 颗粒级配要求表

孔径(mm)	4.75	9.50	19.0	37.5
累计筛余 (%)	90-100	70-90	30-65	0-5

含泥量 < 1.5%，

泥块含量 < 0.7%

针片状颗粒 < 25%

坚固性指标：经硫酸钠溶液法试验后，质量损失 < 12.0%

强度指标：水饱和状态下抗压强度 ≥ 46.1MP

压碎指标 < 30%

表观密度 (kg / m³) > 2700

孔隙率 $\leq 1.87\%$

3、开采技术条件要求:

最低可采厚度 $\geq 4\text{m}$

夹石剔除厚度 $\geq 2\text{m}$

矿区最低开采标高 3555m

平均剥采比: ≤ 0.15

台阶坡度角: 70°

最终帮坡角: 46°

(二) 资源/储量分类与类别确定

资源/储量的分类参考《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-2000)中对勘查地质报告的资源储量分类划分原则,根据勘查对矿体的勘查控制程度、地质可靠程度、可行性研究的经济评价结果。矿体形态简单,矿层厚度较稳定,依据矿床勘查类型本矿区建筑用砂矿划分为第 I 勘查类型,估算的资源量为控制的内蕴经济资源储量确定为推断资源量(TM)和潜在资源量(QZ);已开采(动用)储量确定为证实储量(ZS)。

说明:根据《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-2000),针对原 333 资源量现在分为推断资源量,代码为 TM, 334 资源量现分为潜在资源量,代码为 QZ;已开采(动用)储量原分为代码为 111,现为证实储量,代码为 ZS。

(三) 资源/储量估算结果

依据《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿资源储量核实报告》,截止 2021 年 8 月 30 日,矿权范围内核实可利用的 TM(333)资源量 1026484.46m^3 , QZ(334)资源量 1026484.46m^3 , TM+QZ((333)+(334)?)保有储量 125.19 万 m^3 (1251922.03m^3), 即 338.01 万 t。

七、对《地质普查报告》的评述

《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿储量核实报告》工作是在收集利用 2018 年 3 月甘肃省地矿局三勘院提交的《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场地质普查报告》、2019 年 12 月甘肃工程地质研究院提交的《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场储量年报(2019 年)》以及 2020 年 12 月甘肃工程地质研究院提交的

《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场储量年报（2020年）》等前人有关资料的基础上，完成了1:2000地形地质图填制，大致查明了矿区地层及矿层分布特征；大致了解了区内水文地质、工程地质、环境地质条件；大致查明了矿体的规模、形态、产状、分布特征和矿石结构构造、类型、围岩特征等，估算了资源量，属小型规模矿床，为矿床进一步开发利用提供了依据，《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿储量核实报告》满足编制矿山开发利用方案的需要。

第四章 主要建设方案的确定

一、开采方式

(一) 开采范围

本矿山开采范围为玛曲县自然资源局 2018 年颁证的矿区范围内生产开采范围，划定的玛曲县沃莫隆仁采石场储量核实报告储量估算范围和计划开采范围一致。由 18 个拐点坐标圈定，矿区范围拐点坐标见表 4-1。

表 4-1 玛曲县沃莫隆仁采石场资源开采范围拐点坐标

2000 坐标系					
点号	x	y	点号	x	y
J1	3771412.88	34506791.47	J10	3771192.43	34506822.41
J2	3771381.33	34506859.38	J11	3771140.97	34506725.58
J3	3771373.07	34506892.01	J12	3771142.76	34506719.92
J4	3771340.98	34506955.07	J13	3771152.57	34506721.54
J5	3771325.53	34507021.70	J14	3771188.06	34506732.19
J6	3771342.76	34507053.82	J15	3771204.05	34506722.50
J7	3771293.87	34507056.77	J16	3771272.05	34506797.42
J8	3771244.63	34506981.39	J17	3771322.56	34506766.49
J9	3771215.03	34506896.00	J18	3771398.71	34506780.25

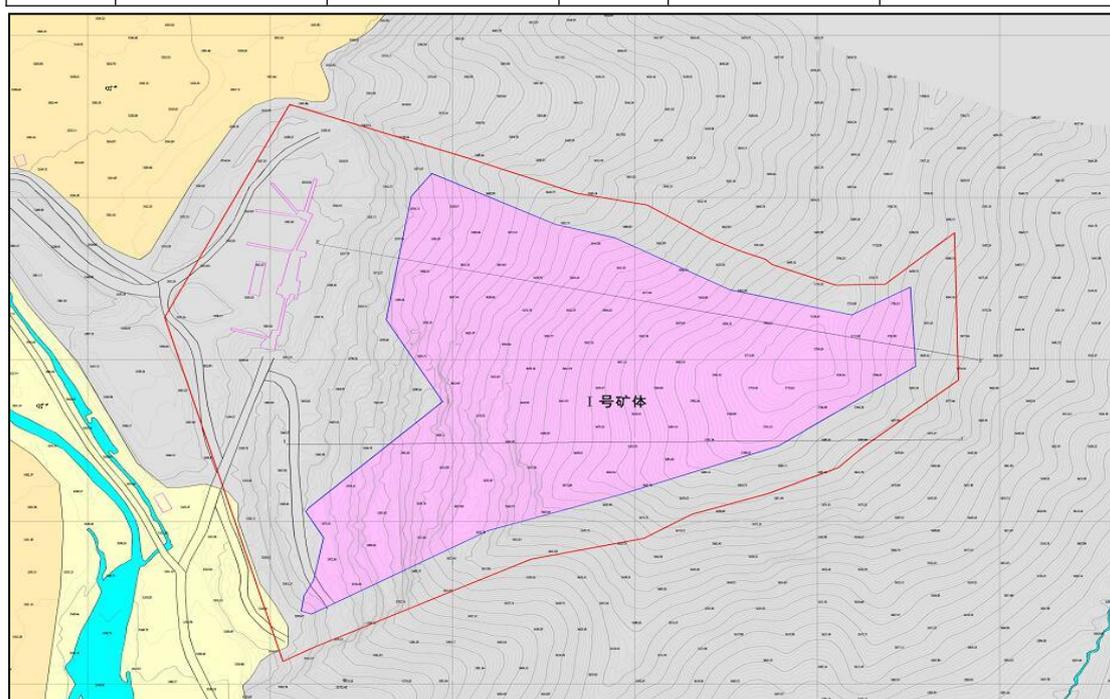


图 4-1 尼玛镇沃莫隆仁采石场开采范围示意图（蓝色线为开采区范围，红色为矿权范围）

该矿矿权面积为 0.0866km²，开采范围面积为 0.04212km²，开采方式：露天开采。开采标高：3555m-3720m。

矿区矿体直接出露地表，矿体受层位控制，且不存在夹石，矿体圈定可直接利用地形地物在地形图上圈定。开采范围边界由矿区范围、开采标高、地形线及开采边坡线共同圈定。

（二）开采方式

矿区属山坡沟谷地形，切割较强烈，矿层地表出露，沿山脊走向展布，形态、产状、较稳定，开采方式选择适合于规模开采，机械化程度较高的露天台阶式开采方式，加上该矿山属于生产矿山，已形成完善的采矿系统，因此本次设计仍采用露天开采方式。

根据国家《金属非金属矿山安全规程》规定和矿山实际，设计该露天矿采用自上而下水平分层台阶式开采方式。

二、可采储量的确定

（一）设计利用储量

依据《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿资源储量核实报告》，截止 2021 年 8 月 30 日，矿权范围内核实可利用的 TM（333）资源量 1026484.46m³（102.648 万 t），QZ（334）资源量 225437.57m³（22.544 万 t），TM+QZ（（333）+（334）？）保有储量 125.19 万 m³（338.01 万 t）。

推断的内蕴经济资源量 TM（333）按规范要求，资源可信度系数一般为 0.7~0.9，本方案岩石厚度、形态较为稳定，取资源利用系数 0.9；QZ（334）资源可信度系数一般为 0.4~0.7，本方案岩石厚度、形态较为稳定，取资源利用系数 0.6。因矿山已开采 3 年，矿体稳定，且在开采过程中对预测资源量区域进在矿山顶部进行了揭露，经过此次现场核查，此次 QZ（334）资源量可信度较高，在本次设计时对该部分资源量进行利用。

$$\begin{aligned} \text{设计资源量} &= \text{TM（333）资源量} * 0.9 + \text{QZ（334）资源量} * 0.6 \\ &= 1059098.56\text{m}^3 \text{（} 105.91 \text{万 m}^3 \text{）}； \end{aligned}$$

据此原则，在矿山当前提交资源量的基础上，本方案设计利用储量 105.91 万 m³（285.96 万 t）。

（二）可采储量

矿山开采过程中形成安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 8m，设计确定的最终边坡角 46°，山顶西北端最终形成开采境界时边坡压覆大量矿量，形成三角形矿柱，这部分矿量将无法采出，成为损失矿量，这部分损失矿量用设计损失率表示，估算设计损失率此次按照 8%计算，回采率为 95%，设计损失矿量 8.47 万 m³，

$$\begin{aligned} \text{可开采资源量} &= (\text{设计资源量} - \text{设计损失矿量}) * \text{回采率} \\ &= 92.57 \text{ 万 m}^3 (249.94 \text{ 万 t})。 \end{aligned}$$

因此，矿山可采资源量为 92.57 万 m³（249.94 万 t）。

三、建设规模

（一）矿山工作制度

考虑矿区地处高海拔地区，当地的经济技术条件较为落后，参照当地生产经验，矿山采用连续工作制，矿区年工作日为 240 天，每年 3 月到 11 月生产，每日 1 班，每班 8 小时工作制。

（二）矿山生产规模确定

1、可能的建设方案

方案一：按 5.0 万 m³/a 的生产规模进行设计；

方案二：根据矿山保有储量、业主要求及矿山实际生产情况按 15.0 万 m³/a 的生产规模进行设计。

表 4-1 建设规模方案技术经济比较表

序号	项目	单位	建设规模方案	
			方案一	方案二
			5.0 万 m ³ /a	15.0 万 m ³ /a
1	可开采资源储量	万 m ³	92.57	92.57
2	年动用资源储量	万 m ³ /a	5.0	15.0
3	采矿贫化率	%	10	10
4	采矿损失率	%	12	5
6	年产砂石量	万 m ³ /a	4.75	14.25
7	生产年限	a	18.8	6.8
8	年总产值	万元/a	570	1710
9	年总成本	万元/a	336.5	1000.9
10	年税后利润	万元/a	133.49	400.5
11	年利润差	万元/a	-267.01	267.01
12	基建投资	万元	750	949

13	静态投资收益率	%	12.6	21.62
14	静态投资回收期	a	1.7	2.1
15	生产期利润总额	万元	10545	11115
16	投资收益	万元	2272	2603.3
17	总利润差			-331.3

根据《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿储量核实报告》(2021.09)，矿区范围内保有资源量 153.96 万 m³，可采资源量为 92.57 万 m³。若按 5.0 万 m³/a 设计，计算矿山服务年限约为 18.8 年左右，服务年限太长，生产规模太小，从经济上分析明显不合理。而按 15.0 万 m³/a 设计，矿山服务年限约为 6.8 年，从经济上分析相对较为合理，并且符合甘南州矿业开发政策，因此本次开发利用方案选择的生产建设规模为 15.0 万 m³/a。

3、生产规模的确定

2018-2021 年间，该矿山开采规模为 15 万 m³/年，根据 2019、2020 年度的储量年报报告，该矿山每年动用资源量约 7-8 万 m³，未达到 15 万 m³/年的设计生产能力原因是 2018-2021 年间，矿山建设、市场供应原因和环保政策影响导致概况每年未达到额定的矿山生产日期。但此次提出的甘南州山水林田湖草项目、高速公路建设项目、乡村振兴建设等项目，玛曲县砂石料需求量较 2021 年间将大幅增加，因此根据目前和将来市场需求、保有的储量及现有生产技术条件的实际情况，该矿山开采的生产规模仍旧确定为 15.0 万 m³/a。

四、产品方案及服务年限

(一) 产品方案

矿石经粗碎破碎机破碎、震动筛震动筛分，最终可生产粒径≤0.8mm 的砂料，0.8~2.0、2.0~4.0 的石料及 4.0mm 以上粗石料。产品销售到当地建筑企业，可用于公路、铁路客运专线、砌筑墙体、边坡治理工程，因此矿山产品方案为经破碎筛分后合格块度的建筑用砂岩。

(二) 工作制度

考虑矿区地处高海拔地区，当地的经济技术条件较为落后，参照当地生产经验，矿山采用连续工作制，矿区年工作日为 240 天，每年 4 月到 11 月生产，每日 1 班，每班 8 小时工作制。每天净运输时间 6~8 小时。

（三）服务年限

矿山建设规模 15.0 万 m³/a；开采损失率 5%，贫化率 10%；

矿山可开采资源量 92.57 万 m³，松散容重 1.8t/m³，年产 40.5 万 t/a 砂石料，需动用原矿资源量 15.0 万 m³。

生产年限： $92.57 \times (1 - \text{损失率}) / [(1 - \text{贫化率}) \times 15] = 6.5$ 年。

因该矿山属于延续矿山，各项生产设施齐备完善，此次基建期定为三个月，矿山服务年限达 6.8 年。

五、综合利用

资源综合利用不仅保护国家矿产资源、保护环境，同时也是提高企业经济效益的有效手段。本矿范围内对资源进行最大化综合开发利用，对符合质量要求的砂石矿尽可能利用，大块废石可用于边坡砌筑拦挡墙、修建道路或者修建房屋，剩余回填采区，减少资源浪费，保护当地环境。根据相关规范，要求露天开采矿山综合利用率在 90%以上，采矿回采率为 95%，此矿山根据近年来开采和实际利用率确定为 95%。

六、矿山开拓运输方案及厂址选择

（一）矿山开拓运输方式

露天矿开拓运输方法有多种，其影响开拓方法选择的因素甚多，主要的有自然地质条件、生产技术条件、经济条件因素等。根据矿区自然地形、矿体赋存条件、开采深度等实际情况，该矿可采用溜道和公路两种开拓方式。相比较而言，由于矿区地形较缓，修筑采场上山公路较为容易，在 2018-2021 年度期间矿山采用的开拓运输方式为公路运输方案。因此次矿山延续后继续选用公路运输方案。

采场采出矿石装入自卸式汽车中经采场运输线路和采场外部运输道路运至生产车间，经破碎筛分工序加工成成品砂石料。从采场到破碎加工车间总运输距离约 2.4km。采场内采用回返干线式公路开拓系统，每爬升 20m 设一平坡段或设一平坡的回头弯道。采场两端为外部公路的进线方向，线路经采场底部工作平台通往回采工作面，采场部分台阶道路直接与外部公路相通，其余台阶之间由采场内部公路或临时移动线路连接。采场公路宽度不小于 5m，最大纵坡度不超过 9%，

最小曲率半径不低于 15m。

(二)厂址的选择和矿区总平面布置

选择地面工业场地时，要求地势平缓，布局合理，满足矿山地面生产要求。根据矿山实地地形情况，矿山工业场地布置在矿区北面地势较为平坦地带。矿区办公室、宿舍、变压器分别布置在矿区西北面地势较为平坦处，距离采区 301 米处。矿山废土、废石量很少，不设排土场，矿山剥离的少量废土、废石主要用来平整矿山公路和工业场地(详见矿区地质地形及总平面布置图)。

1.生产加工区

生产加工区主要包括临时堆矿场、破碎筛分工段、原料输送系统、产品加工系统等，考虑运输便利和有利地形条件，场地设置在矿区西及西北侧，位于矿区开采区坡脚开阔平缓处。根据地形特征由高向低逐级设置，面积 2.77hm²；其中产品加工加工区 0.4hm²，临时堆料场 2 部分总计 2.37hm²。

2、生活区

生活区与生产加工区相邻，设置在生产加工车间以西 135m 处，生活区设置办公室、职工宿舍、厨房、值班室等，占地面积为 0.07 hm²。另外在生产加工区南侧设有临时值班房一间，面积为 0.002hm²。

3、矿山临时排土场

矿山临时排土场设置：矿山开采期间排弃物主要存放开采过程中剥离的大块废石，生产期排土量约 7.25 万 m³，生产过程中产生废石暂时堆置在临时排土场，排土场位于东南侧以东 336m 山体沟道处，面积 0.65hm²，地势南高北低，高差近 15m，堆放量 5.9 万 m³。矿山生产期间排放的废渣部分用于铺设道路和玛曲修建道路时用于路基铺设，再次利用约 3.0 万 m³，因此该临时排土场完全满足矿山生产时需要。在生产期间设置临时排土场，回采完毕后，临时排土场剩余废石全部回填采区，剩余量大时需要排土场进行复垦。

4、爆破器材库

该区原设计设置在生产加工区东南侧 110m 处，主要用于临时存放爆破炸药、雷管以及其他爆破器材。占地面积为 0.01hm²。但矿山开采时主要以挖机破碎为主，目前暂时未设置爆破器材室，该区域在延续后按照矿区实际需求布设，此次设计方案中仍然布设该区域。

七、供水方案

矿山在矿区西侧 0.5km 处为萨合村一处季节性河流且矿山开采区山坡脚为季节性河流，丰水期时生产用水可采用河流雨水。枯水期则需要从玛曲县拉运取水。然后生产区布设高位水箱一个用于生产和日常降尘等，水箱容量为 20m³。生活区内用水则需要从木西合乡镇拉运，每天两次，配置 3m³的拉水车一台。因此该方案能够保障生产生活用水。

八、供电方案

矿区南侧 0.3km 处，有三项高压线路经过，并且矿山在 2018 年间建设矿山时在生产加工区安装 315 千伏安变压器一台，架通输电线路即可保证生产、生活需要。生活区内用电为 220v，生产区内用电为 380v。目前矿区内生活、生产用电设施完善，能够保证其电力供应。

九、防治水方案

（一）水文地质条件

见第三章第四节水文地质条件。矿区水文地质条件属简单类型。

（二）防治水方案

矿区地表水系不发育，无大的溪沟及河流，区内大气降水大部分汇集于冲沟和洼地。由于矿体出露地势较高，开采不受地下水的影响。矿区开采标高范围内位于当地最高侵蚀基准面以上，地表水不发育，地形有利于地表水排泄，岩溶裂隙水对矿床充水无影响，矿区水文地质条件简单。矿区内地表水一般采用地表自流排干。矿区雨季可能会有短时的暴雨洪水出现，因而矿山应高度重视，切实解决好排洪问题。矿山为山坡露天矿，不会形成封闭采场，剥离的岩土禁止弃入排土场，保持沟谷的畅通，满足泄洪要求。

矿山防排水措施：采场各阶段平台均应设置成向外倾斜的平台，保证各平台不积水，平台外倾坡度 0.5~1.0%，采区底部平台的坡脚线 1.5m 处应设置挡水坎，断面形式为梯形，上口宽 0.6m，下口宽 0.4m，高度 0.5m，排水流向采场以外地势较低处。

第五章 矿床开采

一、矿区开采方式的选择

玛曲县尼玛镇沃莫隆仁砂石场属于山体开采，矿区范围内基岩裸露，无边坡滑移、地面塌陷等不良地质现象存在。开采范围内无地表水体分布，排水通畅。从地形和矿体赋存的实际情况来看，矿床盖层较薄，岩土剥离量较小，最适宜采用露天开采方式。加之在 2018 年月甘肃省地矿局三勘院编制的《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场开发利用方案》内设计的开采方式为露天台阶式开采方式台阶垂高 10m，台阶坡面角 70°。并且经过矿山企业在 2018-2021 年间开采过程中印证，该开采方式符合矿山地质地形情况，经济效益较好。

此次矿山延续后仍旧推荐使用采用露天台阶开采方式，开采参数和之前一致。

二、矿床开采顺序及首采地段

（一）矿区开采顺序

- （1）按照“贫富兼采、安全可靠、技术可行、经济合理”的原则开采；。
- （2）按照“先上后下、先远后近”的开采顺序，进行矿床开采；

（二）矿区首采地段

2018 年 3 月甘肃省地矿局三勘院编制的《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场开发利用方案》内提出 3710m 为首采台阶，3700m 标高为第二台阶，逐级向下部推进，3560m 标高为最终开采台阶。但经过调查矿山在 2018-2021 年间该矿山未按照开发利用执行，而是从 3560m 标高为底部作为首采开采平台，进行底部掏挖，中部崩塌的开采方式，顶部开采标高为 3660m 标高，现场遗留一个裸露高陡边坡，在 2021 年 4 月玛曲县自然资源局进行了关停整改。因此此次设计我院严格按照露天开采规范进行重新设计。

本矿山圈定砂石料矿体一个，设置一个露天采场，依据地形特征，和现有生产实际修建山坡盘山公路后，首采地段选择在海拔标高 3710m 水平，首先完成 3710m 以上削顶工程，和该水平面的清理工作，使该采矿工作面平整规范，

符合设计要求。并能使设备（挖掘机、穿孔设备和移动空压机等）可以直接到达首采工作面。浅部风化层采用挖掘机+震动锤开采工艺，地表以下坚硬岩石采用中深孔凿岩爆破工艺，爆落矿石由挖掘机铲装，自卸汽车装运，矿石直接运至破碎站卸料平台或临时堆矿场，废石运至排土场排弃，设备、材料等由汽车运输。

三、露天开采境界的确定

（一）圈定露天开采境界的原则

- 1、确保矿权范围内资源量得到充分利用；
- 2、露天采场境界剥采比及平均剥采比不大于经济合理剥采比；
- 3、境界圈定的结构参数要有利于最终边坡的稳定；
- 4、境界圈定参数要与矿山生产规模、矿石物理性能、开采设备技术性能等相适应。
- 5、充分考虑 2018 年 3 月《甘肃省玛曲县沃莫隆仁采石场开发利用方案》划定的露天开采范围，和矿山资源赋存的实际情况。

（二）经济合理剥采比

参照现行《冶金、化工灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范》（DZ/T 0213—2002）开采技术条件，要求建筑用砂矿山露天开采境界平均剥采比 $\leq 0.5 \text{ m}^3/\text{m}^3$ ；

参照《采矿设计手册》，采用原矿成本比较法计算经济合理剥采比，推荐矿山经济合理剥采比 $0.04 \text{ m}^3/\text{m}^3$ 。

表 5-1 经济合理剥采比计算表

指标	符号	单位	露天开采	地下开采
露天纯采矿成本	a	元/ m^3	38	
地下采矿成本	c	元/ m^3		73
露天剥离成本	b	元/ m^3	19.3	
原矿成本比较法	$N_j=(c-a)/b$		0.40	
设计选取经济合理剥采比	N_j	m^3/m^3	0.40	

（三）露天开采境界的确定

根据该矿山的实际情况，剥采比小，且所开采的又都在采矿登记开采的范

围内，所以本方案设计的露天开采上部境界以矿区范围内储量计算范围为限，下部境界通过作“露天开采最终境界剖面图”计算得出最终边坡角为 46° ，然后以最终边坡角为 46° ，作最终边坡线求作下部境界。

（四）工作台阶、分层要素

台阶高度主要取决于矿岩性质和装运设备规格，根据我国设计和生产的小型露天矿的台阶高度一般为 5~10m 的情况和露天矿山安全规程的相关要求，本次开发利用方案台阶高度取 10m，基本满足中深孔爆破的要求。

根据该矿矿石结构、物理性质情况及有关规程，该矿工作台阶坡面角取 70° 。

工作平台宽度 B 应满足以下要求：

$$B = \text{爆堆宽度} + \text{装载机宽度} + \text{安全距离}$$

由于本方案采用自上而下逐级双层台阶布置，其台阶宽度 B 为不定值，但应满足生产和安全要求，一般其宽度应不小于 20m。

（五）矿床开采顺序

根据小型露天矿山的有关规定及矿区实际地形情况设计将开采标高为 3555~3710m，确定为最大开采高度为 165m。

1、开采顺序：对采场表面层经清理、整治及清除危岩等工序后，沿山坡地形等高线，严格按自上而下的顺序逐级布置工作台阶。即：3710m 为首采台阶，3700m 标高为第二台阶，逐级向下部推进，3560m 标高为最终开采台阶。

2、推进方向：根据矿区地形地质条件，台阶推进方向为由南东向北西。开采过程中，应遵循以下原则：必须将矿体划分成水平台阶，从上至下进行开采（或剥离），不允许在上阶段未剥离开采情况下就开采下部矿层，或者底部掏挖。

四、露天采场最终边坡要素

露天采场最终边坡角是采场最下一个阶段的坡底线和最上一个阶段的坡顶线构成的假想平面与水平面的夹角。最终边坡角应该根据边坡的岩石性质、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来确定。为了减少剥离量，在保证生产需要和安全的前提下，最终边坡角尽可能大些。结合本采场具体情况，开采结束时，采场最终边坡参数如下：

1、最终边坡角：矿体及上下盘围岩坚硬，稳固性较好，最终开采境界高差为 120-135m，最终边坡角 46°。

2、台阶高度：10m，

3、台阶坡面角：露天采场台阶边坡角的大小，根据边帮岩石的稳固性、完整度，岩石坚固性系数 $f=8-12$ ，本设计矿山台阶边坡角取 70°；

4、安全平台宽 4m，清扫平台宽度 8m，每隔 1 个安全平台设置一个清扫平台；根据以上原则及确定的参数，圈定出开采范围内露天采矿场的开采境界。

露天采矿开采境界圈定结果简述如下：

露天采矿场上口长 397m，最宽 64m，最窄 90m；

露天采矿场底部长约 202m，平均宽约 291m；

露天采矿场底部标高为 3555m、最终境界最高开采标高 3675-3690m；

首采工作面标高为 3710m；

运输道路宽 6m，最小转弯半径 15m。

五、矿山生产能力

（一）矿山设计生产能力

露天矿生产能力包括两个指标，即矿石生产能力和矿岩总生产能力，两者通过剥采比联系起来。

1、年生矿岩总生产能力

$$Aa=A(1+n)$$

式中： Aa ——年矿岩总生产能力(万 m^3/a)；

n ——生产剥采比($0.04m^3/m^3$)；

A ——年矿石生产能力(58.35 万 m^3/a)。

平均剥采比估算为 0.04，则年剥采总量：

$$Aa=15*(1+0.04)=15.6(\text{万 } m^3/a)。$$

2、按可布置的挖掘工作面数目确定可能达到的生产能力：

$$A=NnQq=1\times 1\times 650\times 240=15.6(\text{万 } m^3/a)$$

式中： A ——露天矿矿石年产量(万 m^3/a)；

N ——1 个采矿阶段可布置的采矿点数目(1 个)；

n——同时工作的采矿阶段数（1 个阶段）；

Q——1 个采矿阶段生产能力(650m³/班)；

q——有效年工作日（240 天）；

经测算，完全可以满足年采剥总量 15.6 万 m³ 的要求。

综上，达到年开采 15.6 万 m³ 的矿岩量，需要同时布置 1 个采矿阶段；日采矿能力为 360m³/日；年有效工作时间 240 天。

（二）基建工程量及基建期

1. 矿区道路

依据《厂矿道路设计规范》（GBJ22—87），从厂区到矿山采场首采工作面的运矿道路是矿山生产的主干道，运矿道路按露天矿山三级道路标准设计，路面宽 5m，路基宽 1m，碎石路面，面层厚 30cm。路线纵坡最大控制在 8%以内。最小转弯半径不小于 15m，设计行车速度为 20km/h。最小视距：停车为 30m，会车为 50m。运矿道路每隔 200m 处设一错车道。

因矿山前期维修间矿区匀速道路，此次需修建矿区道路总长约 3200m，需新建道路 3200m，道路底层采用地表剥离第四系砂土、碎石土铺垫，上部采用剥离废石破碎产品，碎石铺路，经设备碾压后，道路可满足矿山生产需要。估算土石方开挖工程量约 21200m³。

2. 剥离工程量

为达到规范要求的二级矿量和形成完善的开拓运输系统，矿山基建道路工程和剥离工程量总计约为 7.25 万 m³。其中矿山基建道路工程 2.12 万 m³，3710m 以上顶部剥离工程量 1.63 万 m³，加之采矿损失剥离量 3.5m³。

基建进度计划是采用平行作业以加快矿山建设、尽快投产的原则进行编制的，基建期为 0.3 年。

六、采矿工艺

矿山开采工艺如下：

（一）剥离

该采石场矿体已基本裸露于地表，土层覆盖薄，但为了便于钻眼工作，应对表土进行剥离及清理，特别是要对坡顶线附近的散石清理干净，预防进

行钻眼作业时散石垮落，对在工作平台上作业的人员造成伤害。

（二）钻眼、爆破

设计采用中深孔爆破落矿。

（三）装载运输

设计选用装载机作为场内装载设备，采用自卸车汽车运输。

（四）二次爆破

对超大的矿石，不宜进入破碎机的矿石进行二次爆破(即解炮)。

（五）破碎、筛分

根据现场勘查及该矿山岩石特性，设计选用破碎机将岩石进行破碎。开采工艺流程见框图 6-1。

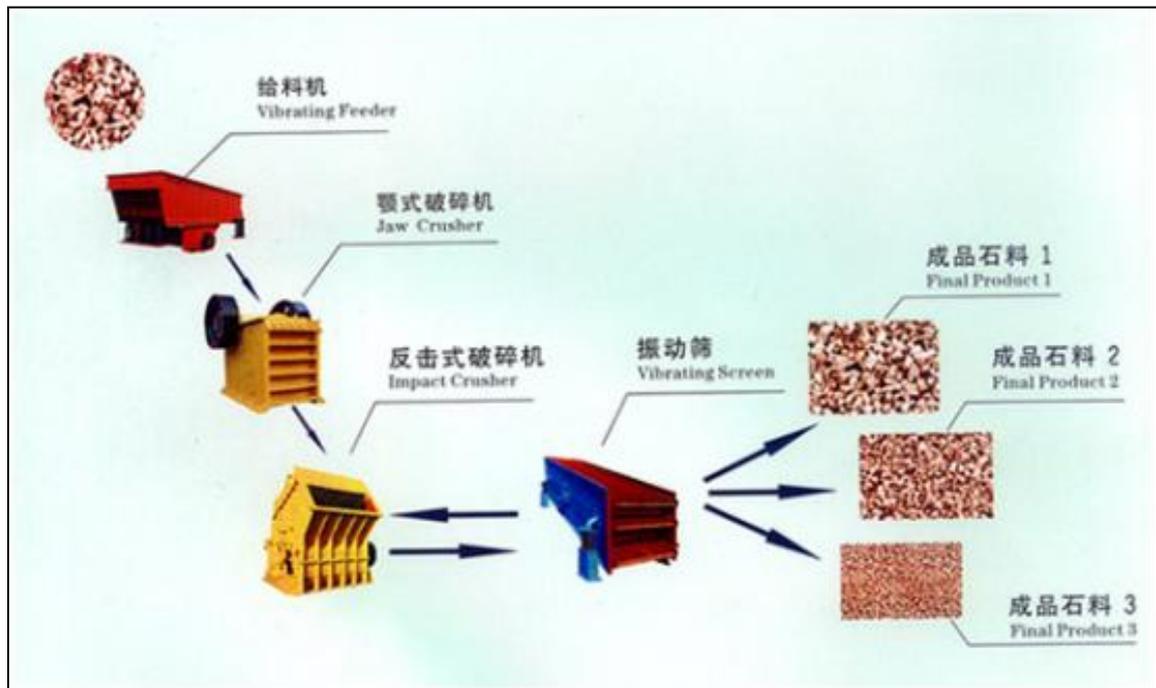


图 6-1 开采工艺流程框图

七、爆破方案

（一）爆破参数的确定及装药结构

矿山年产量 15.0 万 m^3 ，故年剥离矿岩总量按 15.6 万 m^3 计算；年工作日按 240 天计算，每半个月爆破一次，剥离矿岩量按 9750 m^3 计算，则确定爆破平台长度按 39 米、爆破平台宽度按 25 米，高度按 10 米，采用双排孔爆破进行爆破参数的确定。

（二）钻孔及布孔

待爆区形成完整的台阶，工作面较宽，爆破环境较好时。钻孔前稍加清除岩基表面的覆盖层，平整岩基表面以利于钻孔机定位及防止钻孔时堵塞炮孔，提高成孔率。根据现有的设备，从台阶最前一排孔开始，逐步往后推进。打孔方式：倾斜向下打 65°左右的倾斜孔。

（三）炮孔堵塞

炮孔采用人工堵塞，堵塞材料为黄泥或粘性土卷(需提前加工)，用木制炮棍压紧。严禁不堵孔爆破。

（四）起爆方式

1、起爆方式设计采用双排孔爆破，每个炮孔采用双枚非电微差雷管 $\phi 80\text{mm}$ 乳化炸药装药，孔内延时；爆破时，爆破电源采用爆破安全距离以外的电源直接起爆，爆破前要对电爆网路进行检查，确保及时准确起爆。

2、电爆网路方式根据矿山爆破孔数、药量较小的情况，可选用串联法或并联法联接方式。

串联法：网路较简单，所需准爆电流较小，操作简单，但易产生拒爆，适用于小规模爆破。

并联法：网路中各电雷管互不干扰，起爆料可靠，缺点是所需总准爆电流大，准爆电流受到限制。

（五）爆破安全警戒范围的确定

根据矿山《爆破安全规程》(GB6722—2003)规定，露天矿山爆破安全警戒线一般不应小于 300m，根据该设计原则确定了爆破警戒范围。矿山不设置专门的爆破器材库，爆破器材由专门的爆破公司配送，领取回来的爆破器材当天使用，未用完的炸药晚上退库，矿山爆破器材应根据爆破用量进行领取。爆破时应提前 2 个小时，安排人员进行清场和封锁道路，禁止外来人员和车辆进入警戒范围内。爆破后 30 分钟内禁止人员进入警戒范围。

八、矿山机械

（一）钻孔设备

根据矿区范围内矿岩性质，矿山采用中深孔爆破，选用 KY100J 潜孔

钻机，配备一字型钻头，空心六棱钢钎，钎头直径 60-80mm。

（二）破碎设备

（1）一次破碎：设计选用一台 PEF—400×600 型鄂式破碎机对矿石进行一次破碎(一台备用)，该破碎机的生产能力为 22—120t/h，电机功率为 180kw。

（2）二次破碎：设计选用一台破碎机作为二破，分别为:600×600 型锤式破碎机，电机功率 75kw；

（三）装矿、运输设备

露天采场铲装设备选型依据采场参数，作业环境、作业顺序、铲装作业量等因素综合考虑。同时考虑选用的装载机必须完成采、装、运工作。

按照设计能力 15.0 万 m³/年，岩矿采矿能力 15.6 万 m³/年，年工作时间 240 天，每天 1 班作业，班工作 8 小时计算，其每天的石料矿采装量为：650m³。

单台装载机理论班采装运能力为 300m³（8h），故采场设计 3 台装载机（650m³/300m³≈3 台）即可满足要求，根据矿体赋存条件和核定生产能力，可根据需要配置挖掘机 2 台，再配置 3 辆载重自卸运输车，即可满足全年生产需要。

则其主要设备：EB24B 型挖掘机 2 台，柳工 150 型装载机 3 台，自卸运输车 3 台。

（四）降尘设备

对矿区生产时产生的粉尘进行洒水降尘，采用 15t 的洒水车（兼拉水）。

表 7-1 矿山主要设备表

序号	名称	型号、规格	数量(台)	备注
1	装载机	150 型	3	购置
2	挖掘机	徐工 XE135D	2	购置
3	破碎锤	600×600 型	2	购置
4	鄂式破碎机	400×600（30kw）	2	购置
4	自卸汽车	35m ³	3	购置
5	洒水车	15t	1	购置
6	变压器	315KVA	2	购置

7	离心式水泵	D85-45*5	1	购置
8	生产加工设备		1	购置

九、人员编制

矿区目前已经联系移动通信公司，对矿区进行全了网络覆盖，此次矿区现场管理人员可适当减少。根据矿山开采需要，该矿山共需要 35 人，具体如下表。

表 5-2 采区开采作业定岗人员一览表

工种	定员人数	工种	定员人数
管理人员	2	机电工	2
安全员	1	凿岩工	2
后勤人员	4	破碎工	4
产品加工	9	装载司机	3
爆破员	2	自卸司机	3
财会	1	挖机司机	2
总计	35		

第六章 环境保护

一、设计依据及采用的环境保护标准

- 1、《环境空气质量标准》（GB 3095—1996）；
- 2、《皂素工业水污染物排放标准》（GB 20425-2006）；
- 3、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- 4、《地下水环境质量标准》（GB/T14848—93）；
- 5、《水土保持监测技术规程》(SL 277—2002)。
- 6、《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
- 7、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- 8、《社会生活环境噪声排放标准》（GB 22337—2008）；
- 9、《土壤环境质量标准》(GB 15618-1995)。
- 10、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2008）；
- 11、《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB 16889—2008）；
- 12、《生态环境状况评价技术规范（试行）》(HJ/T 192-2006)。
- 13、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599—2001）。

二、建设项目的污染及治理措施

本项目矿山为露天开采。生产过程中有粉尘、废水、废石和噪声产生，污染源及环保治理措施分述如下：

（一）穿孔作业粉尘

露天采场采用 KY00J 型潜孔钻机进行钻孔作业。钻机的钻头高速旋转与土岩摩擦，若无防尘措施，钻孔作业点将成为产尘点，钻孔作业点扬尘对钻机工和附近工作场地将带来污染。

钻机扬尘有两种防尘措施：一种为钻机附有收尘装置，钻机上设吸罩，粉尘经负压管道抽风至钻机附设的布袋除尘器除尘；另一种方案为常规的湿式除尘方式。本设计采用后一种钻孔防尘措施，供水管道敷至采场，注

水入钻孔，钻孔作业可减少粉尘产生。

（二）爆破粉尘

爆破产尘量的大小和装药量、矿岩性质、气候条件等因素有关，爆破时要求撤出全部工作人员，待爆破结束粉尘散尽后才允许工作人员进入采场作业。

（三）铲装粉尘

采场铲装矿石和废石时，若无防尘措施，铲装作业的粉尘浓度为 $10\text{mg}/\text{m}^3$ — $40\text{mg}/\text{m}^3$ ，对铲装作业时的扬尘最有效的防尘措施为喷雾洒水抑尘。采场配活动软管喷洒装置对爆堆进行喷雾洒水。

（四）道路运输与废石场扬尘

矿山公路运输和排废作业，尤其是在旱季，有间断的粉尘产生，在作业点和汽车经过的运输线路上粉尘浓度可达到 $100\text{mg}/\text{m}^3$ — $400\text{mg}/\text{m}^3$ 。生产过程中应进行洒水防尘。

（五）废污水的产生及治理

1.采场水

由于矿岩不含有毒有害成分，露天采场排出水不会对环境造成影响，因此采用直接排放的方式。

2.生产与生活用水

该石料矿废水主要来自于生活中的废水，此废水除浊度偏高外，受污染较轻，不含有害物质，无需进行消毒无害化处理，可用于对爆堆、公路、废石场的洒水，厕所废水及其它生活废水经化粪池净化处理或沉淀后外排。或可经沉淀处理后直接利用于覆土植被的喷灌，有利于环境治理。

（六）废渣

露天采场排出的废石主要是在剥离作业中采出的废石，由于该矿山矿床盖层较薄，岩土剥离量较小，生产过程中产生的少量废石、废渣全部用于平整矿山公路、垫高堆矿场、防护路堤、工业场地，不易造成废石流失、污染环境。

（七）噪声

矿山超标噪声主要来自中深孔钻机、挖掘机、推土机、运输汽车。矿

山操作工人佩戴防噪声耳塞。

(八) 其它环境保护措施

方案总体布局时，根据矿区自然条件及生产特点，合理布置了生产区、生活区，保证相互之间的安全防护距离。另绿化是保护和改善环境的一项有效措施，企业建成后应利用当地自然条件，种草植树，美化环境，减少环境污染。

(九) 环境影响评价分析

方案编制中，对企业废水排放、废渣及噪音等污染物均提出了有效的治理措施，只要认真落实这些措施，并加强环保监测工作，企业建成后不会对环境造成大的影响。

三、水土保持与土地复垦

(一) 生产建设中导致水土流失的因素

1、破坏地貌及开挖边坡

矿山的建设需要修建公路、新建厂房和剥离岩土等，不可避免地破坏了原有的地貌和植被，公路的建设、场地的整平，造成了许多边坡开挖。

2、基建和生产过程中弃土、弃渣等

基建期剥离、坑道开拓的弃方、场地整平的余土排弃、公路修建的挖方量、及生产期的废石排弃。

(二) 生产建设中造成的水土流失量

1、基建过程造成的弃土、弃石、弃渣量

基建期各工业场地，场地整平填挖方量基本平衡。联络公路建设土方量基本平衡。基建剥离及矿体的爆破，产生的废石全部排入排土场。

2、生产过程中的弃土、弃石、弃渣等工程量

矿山生产期内产生的废石、废渣较少，产生的少量废石、废渣均用于铺设矿区道路和采区整平。

(三) 水土流失防治方案

1、水土保持方案总体布局

按企业总体布置，划分矿山水土流失防治分区，即工业场地和辅助工

业场地、生活区和露天采场。

2、防治措施

矿山的开采、构建筑物和矿区道路的修建对矿区和周围环境造成了不同程度的破坏，因此，在矿山开采结束后，应对矿区和周围环境进行恢复治理，主要采取如下措施进行恢复治理：

(1) 矿山开采完毕后，应对露天采坑边坡等安全隐患进行修整和处理，回填采坑，撤除废弃构建筑物，使其达到自然稳定状态。

(2) 覆土：主要是对为该矿矿区和周围破坏的区域进行平整，然后在上面铺垫 0.3m 厚的土层，通过覆土，使其自然恢复，达到水土保持的要求。

(3) 林草措施：在平整后的矿区和周围区域进行种草种树，防止水土流失。树种、草种的选择应适合当地土质及气候条件，以提高成活率，达到预期的效果。

四、环境影响评价

1、本项目采场排水不含有放射性物质或有害元素，对地表水体不造成污染，地质环境条件简单。

2、本项目为露天开采，生态与景观的破坏是矿山对环境最重要的影响，随着开采的进行，原有地表的植被和景观不可避免的被进一步破坏和消失，恢复植被的工作应在开采中后期列入计划渐次进行，待开采終了后一段时间才能完成。

3、矿山开采作业产生的粉尘，若能严格执行湿式凿岩、坚持在矿山公路、爆堆、废石场喷雾洒水降尘，则对周围环境影响不大。

4、由于矿山生产规模较小，用水量和外排水量均不大，且以外排雨量较多，对环境基本无影响。

5、废石为无害固体废弃物，废石不易流失，对下游威胁不大。

6、本项目超标噪声设备经隔声、消声、减震及采取个人防护措施后，对人的身体健康和环境影响不大。

五、绿色矿山建设

“绿色矿山”是指矿产资源开发全过程，既要严格实施科学有序的开采，又要对矿区及周边环境的扰动控制在环境可控制的范围内。

“绿色矿山”的要求包括依法办矿、规范管理、环境保护、土地复垦、社区和谐等方面。“绿色矿山”对企业的综合实力要求如下：

依法办矿方面，严格遵守《矿产资源法》等法律法规，合法经营，证照齐全，遵纪守法；矿产资源开发利用活动符合矿产资源规划的要求和规定，符合国家产业政策；认真执行《矿产资源开发与恢复治理方案》；三年内未受到相关的行政处罚，未发生严重违法事件。

规范管理方面，积极加入并自觉遵守《绿色矿业公约》，制订有切实可行的绿色矿山建设规划，具有健全完善的矿产资源开发利用、环境保护、土地复垦、生态重建、安全生产等规章制度和保障措施。

环境保护方面，认真落实矿山环境恢复治理基金制度，严格执行环境保护“三同时”制度，矿区及周边自然环境得到有效保护；制定矿山环境保护与治理恢复方案。重视矿山地质灾害防治工作，近三年内未发生重大地质灾害。

土地复垦方面，矿山企业在矿产资源开发设计、开采各阶段中，有切实可行的矿山土地保护和土地复垦方案与措施，并严格实施；坚持“边开采，边复垦”，对矿山压占、损毁而可复垦的土地应得到全面复垦利用，因地制宜，尽可能优先复垦为草地或农用地。

社区和谐方面，履行矿山企业社会责任，具有良好的企业形象；矿山在生产过程中，与当地社区建立磋商和协作机制，及时妥善解决各类矛盾，矿地关系和谐。

总的来说，企业应当牢记《规划》等相关文件的要求，为建设绿色矿山竭尽全力。

第七章 矿山安全与工业卫生

一、方案编制依据

- 1、《中华人民共和国矿山安全法》（1993年中华人民共和国主席令【七届第65号】）；
- 2、《中华人民共和国安全生产法》（2014年中华人民共和国主席令第13号）；
- 3、《中华人民共和国矿山安全法》（1993年中华人民共和国主席令【七届第65号】）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（1989年中华人民共和国主席令【七届第22号】）；
- 5、《中华人民共和国劳动合同法》（2008年中华人民共和国主席令第65号）；
- 6、《中华人民共和国尘肺病防治条例》（1987年国务院颁布实施）；
- 7、《国家职业卫生标准管理办法》（1989年中华人民共和国卫生部令第20号）；
- 8、《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2006）。

二、矿床开采安全分析及防范措施

（一）石料矿不安全因素分析

石料矿生产过程中的不安全因素包括：

- 1、露天采场石料矿体边坡失稳产生滑坡；
- 2、坑内采矿引起土层移动造成地面滑坡、塌陷；
- 3、开采、运输引起的机械碰撞或火灾事故；
- 4、露天运输等作业引起的车辆和机械伤害；
- 5、高温、严寒等极端天气对采场及作业人员造成的气候灾害；
- 6、石料矿粉尘、噪声等引起的职业病危害。

为了确保矿山安全生产，根据国家政策法规，结合矿山生产实际情况，矿山

开采时应采取如下安全措施：

（二）矿床开采安全防范措施

1、防止自然因素危害的措施

- （1）严格按照开采设计，从上至下按开采顺序开采。
- （2）矿山开采过程中加强监测，对已发现的险情及时加以治理。
- （3）矿山各项工序严格按照相关规范执行，防止造成和引发地质灾害。
- （4）开采前和生产过程中一定要对区内坡面上的危岩、碎石进行处理。

严防高空危岩、碎石坠落伤人。

2、保证露天边坡稳定及防止崩塌的措施

矿岩稳固性虽然较好，因是人工装矿生产分层台阶不宜太高，必须控制在 10m 以下，台阶边坡不能过陡，必须控制在 70°以内。台阶高度超高和边坡过陡，是造成露天开采安全事故重大隐患的首要条件之一，因而，必须达到设计要求。如边坡底部超挖，形成悬岩和伞岩，避免成一面坡。工作台阶最小宽度应在 20m 以上，工作台阶宽度过小，易发采场运输等事故。

- （1）若遇破碎带，应视具体情况放缓边坡角度，进行卸载和加固处理。

（2）由于爆破作业产生的地震可以使岩体的节理张开，因此在接近边坡地段尽量不采用大规模的齐发爆破，可以采用微差爆破、预裂爆破、减震爆破等控制爆破技术，并严格控制同时爆破的炸药量。在采场内尽量不用抛掷爆破，应采用松动爆破，以减少对边坡的破坏。

（3）作业人员作业前和作业中以及每次爆破后，应当对坡面进行安全检查，发现工作面有裂痕或者坡面上有浮石、危石和伞檐体可能塌落时，作业人员应当立即撤离至安全地点，并采取可靠、安全的处理措施及时处理。

（4）矿山要安排专人对边坡安全实施监测与管理，对重点部位要定时观测，发现问题要及时预防措施。

- （5）对边坡顶部的防排要在雨季之前疏通，雨季要落实专人管理。

（6）台阶高度和边坡角度应符合开采设计要求。在实际生产中如发现边坡有失稳情况，应采取有效措施进行处理。

(7) 采剥工作面有浮石时，必须及时处理，如未处理，不得在浮石危险区从事其他任何作业，并须设置醒目危险标志，禁止任何人员在边坡底部休息和停留，对有潜在危险的边坡，要建立观测预报制度。

(8) 矿场必须严格执行《金属非金属矿山安全规范》(GB16423-2006)，按照由上而下的开采顺序，分成水平台阶正规开采，运输平台边缘至少划出 1.0m 以上的危险警戒区，人员车辆一般不得入内，如果下部已形成的采场陡悬崖边缘，至少划出了 5.0m 以上的危险警戒区。发现重大事故隐患不能处理时，要及时向上级有关部门报告。

(三) 爆破安全措施

1、从事爆破作业的人员，必须持有“爆破员作业证”，方准作业。爆破作业必须严格执行国家标准 GB6722—2003《爆破安全规程》的规定；现场必须设置坚固的人员避炮设施；工作面遇到瞎炮时，必须及时处理；处理瞎炮时，禁止掏、拉起爆药包和加深残眼。

2、大雾天、黄昏、夜晚禁止进行爆破。雷雨天应停止作业，并撤出危险区；各采区爆破作业必须实行定时爆破制度。

3、爆破期间，进入爆破场所的所有通道应处于岗哨的监视之下，每个岗哨应处于相邻岗哨视线范围之内，以免伤及人、畜。

4、爆破应形成台阶，并符合爆破说明书有关钻眼、装药、填泥、起爆顺序等项规定。

5、采用分段电雷管起爆，炮孔间距应保证其中一个炮孔爆破时不至于破坏相邻的炮孔。装填的炮孔数量，应以一次爆破为限。

6、如无盲炮，从最后一响算起，经 5 分钟后才准进入爆破地点检查，若不能确认有无盲炮，应经 15 分钟后才能允许进入爆破区检查。

7、爆破前，应在危险区的边界和各通道上设立岗哨和标志，绝对保证矿山旁侧道路上行人及车辆的安全，所有人员必须按照《爆破安全规程》的规定撤离爆破区至安全地带，并按统一规定的信号发三遍，确认无人后再进行起爆。

8、放炮信号发出后，现场及山下工业场地所有人员进入掩体内或撤离安全地带后，方能起爆。

9、爆破时，警戒区四周必须派设警戒人员。警戒区内的人、畜必须撤离到安全地点，施工机具应妥善防护放置。

10、失效的爆破器材要按规定要求进行销毁，炮孔采用堵炮泥等措施，以控制飞石、提高爆破质量。

11、认真总结爆破工作的实践经验，适当调整爆破技术参数。

12、如遇到盲炮，处理盲炮的方法应遵守以下规定：

(1) 严禁用镐刨，严禁拉出工掏出起爆药包，严禁用打眼的方法往外掏药，严禁用压风吹盲炮炮孔。不论有无残药，严禁将炮孔残底继续加深。

(2) 炮孔外的电线、线脚经检查性能(可燃性、导电性能等)好，可以重新接线起爆。

(3) 当孔深不大时(50cm 以内)，可用表面爆破法炸毁；当孔较深时，如为粉状药装填和炮孔用松散物堵塞者，可先把堵塞物用木制、竹制工具小心掏出，再用低压水浸泡并冲洗出或以压缩空气和水的混合物把炸药冲出来，将未爆药包的雷管销毁或将上部炸药掏出部分后，再重新装入起爆药包起爆。

(4) 在距炮孔 30cm 以外，打与原来炮孔平行的新炮孔，再重新装药起爆销毁原盲炮。

(5) 处理盲炮的炮孔爆炸后，爆破工必须详细检查炸落的岩石，收集未爆的雷管。盲炮处理完毕前，严禁在该地点进行与处理盲炮无关的工作。

(四) 防止物体打击事故措施

1、采剥工作面有浮石时，必须及时处理，如未处理，不得在浮石危险区从事其他任何作业，并须设置醒目危险标志，禁止任何人员在边坡底部休息和停留，对有潜在危险的边坡，要建立观测预报制度；

2、任何进入作业现场的人员，都必须戴安全帽；在距地面超过 2m 或坡度超过 30°的台阶坡面上的作业人员，必须使用安全绳，防止高处坠落或高处落物、落石伤人。所有人员要定期进行培训，加强安全教育；

3、在岩石破碎机喂料口应加装盖板，以免造成石块伤人；

4、若用手锤辅助破碎矿岩，必须掌握稳妥，严防打飞锤伤人，防止飞溅碎石伤人、伤眼。

(五) 防止人员高空坠落事故措施

1、矿山企业应尽量避免或减少登高、临边作业。

2、为作业人员提供必要的防护用品，在台阶、边沿和部分边坡上要设置安全栏、安全网、安全梯等。临边作业，必须设置、完善有效的安全防护设施。

3、在高空作业人员必须系安全带(绳)，并严禁两人同时使用一根安全带(绳)。

4、在高空边坡上设置防护栏、扶手设施，工人上山道路靠近边坡，应采取防护措施；

5、因破碎机运行时振动大，必须定期检查其基础的牢固性，发现有异常时应立即停止工作、进行处理后；

6、提高人员身体素质，采取各种劳动卫生措施，不断改善劳动条件和环境，保障员工身心健康，员工定期进行体检，发现身体状况不宜高处作业时，应及时调离高处作业岗位。

7、经常组织员工进行安全教育学习和技术培训，增强职工的安全意识，提高作业人员的作业技能。

(六) 运输和机械设备防护装置及安全运输保障措施

1、公路要求

——公路应保持路面平整，无坑洼和积水。公路宽度达到 5m，最大纵坡度不超过 9%，最小曲率半径不低于 15m。

——双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处会车视距不能满足要求时，应设分车线。

——在山坡填方的弯道处、坡度较大的填方地段以及高路堤上，道路外侧应设置护栏、挡车土堆等。

2、汽车运输安全要求

——汽车严禁运载易燃、易爆物品。驾驶室外平台、脚踏板和自卸式车斗不准载人，禁止在运行中起落车斗。

——车辆在矿区道路上行驶时，宜采用中速；在急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，在进入矿区范围时，矿山应依据具体情况限定车速，并设

置路标。

——雾天和烟尘较大影响视线时，应开车前黄灯靠右减速行驶，前后车间距不得小于 30m。视线不足 20m 时，应靠右暂时停驶。

——冰雪和多雨地区，道路较滑时，应有防滑措施。减速行驶，前后车距离不得小于 40m，行驶时禁止急转方向盘、急刹车、超车和拖挂其他车辆，必须拖挂时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

——装车时，驾驶员不得将头和手臂伸出驾驶室外，同时禁止检查维护车辆。

——卸矿平台要有足够的调车宽度，卸矿点必须有可靠的挡车设施，其高度应不小于轮胎直径的五分二，挡车设施须经技术检验合格，方准使用。

——禁止溜车发动车辆，下坡行驶中严禁空挡滑行，在坡道上停车时，要使用停车制动。

——设备要定期检修，特别是刹车制动装置必须灵活可靠，每天作业前必须进行检查，如发现问题，必须及时修复。

3、装载作业安全要求

——挖掘机汽笛或警报器应完好。进行各种操作时，均应发出警告信号。夜间作业时，车下及前后的所有信号、照明灯应完好。

——挖掘机作业时，发现悬浮岩块或崩塌征兆等情况，应立即停止作业，并将设备开到安全地带。

——挖掘机作业时，悬臂和挖斗下面及工作面附近，不应有人停留。

——装车时铲斗不应压碰汽车车帮，挖斗卸矿高度应不超过 0.5m，以免震伤司机，砸坏车辆。

——不应用挖掘机挖斗处理粘厢车辆。

——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，应不小于 1.0m。操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

——挖掘机应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；挖斗应空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致。

——挖掘机装矿作业时，挖斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方。

(七) 机械设备防护装置及安全运行保障

1、机械设备的运行、操作、养护等工作均应按国家现行的相关规定执行；

2、机械设备必须在完好的状态下工作，禁止设备带病工作；

3、设备操作人员必须做到安全生产、持证上岗，严禁无证操作；

4、当班工作人员应对设备工作运行情况有详细的记录:如当班的操作人员、开机(关机)时间、设备运行情况、故障处理记录，故障原因分析，故障处理人员签名。

5、加强安全技术交流工作，上班前了解前一班设备运行情况，正常运转设备前要对设备进行检查等。

(八) 矿山供电安全措施

1、供电电源

该矿主电源由当地 10KV 农网接入，主要用于安装动力线路及设施设备。

2、矿山发生触电事故的原因分析

——人身触及漏电的导线、电缆和绝缘破坏或接地安装不合理的设备；

——误触带电体或小于安全距离下接近高压，如携带过长工具碰触电线、架空线、靠近高压线路等；

——违反操作规程，如带电作业；

——停电检修时未停电、停错电或邻近的带电体间未加防护遮栏；

——检修工作业未完提前送电，或停电后未挂停电检修标志牌，未加闭锁或闭锁不可靠，未设专人看管，其他人员误以为掉闸而误送电等；

——配电设备未设避雷针(带)或避雷器(柜)引起直接雷击或感应雷击。

3、矿山供电安全措施

地面所有用电设备应有接地装置。矿山电气设备、线路，必须设有可靠的避雷、接地装置。变电所应有独立的避雷系统(设置避雷针和接地网)和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。与人接触可能引起的夹击、碰撞、

剪切、卷入、绞、碾、刺、割等伤害的机械设备的运动(静止)部件需安装防护罩。

矿山供电须遵守以下规定:

——该矿山使用低压电气设备,应采用 380/220 中性点接地的供电系统。

——每台设备必须有独立的控制开关,建议主要电气设备采用自动空气开关,一般电气设备采用铁壳开关。

——电气设备和装置的金属框架或外壳电缆和金属包皮互感器二次绕组应按规定进行保护接地。

——变、配电室应有独立的避雷系统和防火防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。变、配电室的门应向外开,窗户应有金属网栏,四周应有围墙或围栏。

——配电室至采场边界及采场内爆破安全地带的供电线路应使用固定线路(架空线或电缆线)。

——固定线路电缆要悬挂在电缆沟内,不能随意铺设在地面上。

——矿区电气设备可能被人触及的裸露部分,必须设置保护罩或遮栏及安全警示标志。

——移动设备应使用橡套电缆。

——所有用电设备一律从配电柜(箱)接出中,严禁从电缆上乱开接头。

——严禁带电检修电器设备,对设备及部件进行检修时,应挂警示牌或设护栏。

——矿山电力装置应符合 GBJ70 和 GB50058-1992 规范的要求。

(九) 预防其他危害的措施

1、矿山及工业场地排水措施

——矿山采场排水

①在采场顶部开挖排水沟,防止地表水直接进入采场;

②采场台阶工作面应开挖边帮排水沟。

——工业场地排水,在工业场地周边挖排水沟,防止雨季山水直冲工业场地。

2、防火措施

——按照《建筑设计防火规范》的要求，配备消防设备和器材，所配备的器材应能满足矿山灭火的要求。

——禁止在生产设备上存放汽油和其他易燃、易爆物品，禁止用汽油擦洗设备，使用过的油纱等易燃物品应妥善处理。

3、防雷电措施

——直击雷电电压保护措施

在杆上 10kV 变压器上方装设钢结构避雷针，选用避雷针高 5m，保护范围为 10kV 变压器。避雷针设一组接地装置，其接地电阻不大于 10 欧姆。

——雷电侵入波过电压保护措施

为了防止雷电侵入波对电气设备造成的危害，在 10kV 变压器前端线路进线侧装设阀型避雷针。

4、防尘措施

——破碎岗位人员必须佩戴防尘口罩；

——掘进装矿岩时，往爆堆上洒水降尘，漏斗口装矿时，采用喷雾降尘；

——设计在爆破凿岩点、破碎场、装载场、运输点装设喷头进行洒水防尘。

5、防噪声措施

——尽可能选择低噪声设备。

——办公场所等远离噪声源。

——设备处于正常状态。

——必要时采取个人防护措施。

以上措施对于防止和降低噪声危害具有重要作用，应在工作中注意落实，要重点注意在达不到噪声标准的作业场所，工作人员应佩戴听力防护用品。

三、矿山安全机构及人员配置

（一）机构及人员配备

1、特种作业人员的配备

矿山应根据企业自己的实际情况，成立安全管理机构，负责全矿安全生产的管理工作(矿山可设安全办公室和安全组等)。安全机构负责人由矿长亲自

负责，并设专职安全人员 1-2 名。各生产班组应配备 2 兼职安全人员。场长在安全员的协助下负责有关规章制度，操作规程的制定和落实。

2、特种作业人员的配备

针对矿山生产需要，应配备相关特殊工种作业人员，主要有:电工、爆破员、空压机工、凿岩工、装载机司机等。

3、安全教育培训工作

(1) .安全教育培训工作

——对特种作业人员要定期进行培训，经考核合格后方可持证上岗；

——对新工人必须进行三级安全教育，经考试、考核合格后方可上岗；

——各班组应坚持每周一次的安全活动；

——安全生产管理人员必须经过安全生产监督部门考核合格后方可上岗；

——采用新技术、新工艺、新材料或使用新设备时，必须对有关人员进行专门的安全生产教育和培训；

——调换工种的人员必须进行新岗位技能和安全操作规程的培训。

(二) 安全管理制度

矿山必须认真贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，严格执行《金属非金属矿山安全规程》、《爆破安全规程》和《建材矿山安全规程》(试行)等，建立健全安全生产责任制，建立健全安全生产各项管理制度，制定主要工种安全操作规程，抓好安全生产

重点和各项安全工作管理，在具体的生产施工中，做到预防为主，措施落实，确保安全。

1、建立健全安全生产责任制

为加强安全生产管理，矿山必须建立健全安全生产责任制，安全责任落实到人。矿山主要负责人对矿山安全工作全面负责是安全生产的第一责任者。各级负责人对所负责区域范围的安全工作负责，技术负责人对矿山的安全技术工作负责。

应建立的安全生产责任制主要有：

——矿山主要负责人安全生产责任制；

- 各级负责人安全生产责任制；
- 各职能机构安全生产责任制；
- 各岗位人员的安全生产责任制。

2、建立健全安全生产管理制度

为加强安全生产管理，维护良好的安全生产秩序，必须建立健全各项安全生产管理制度，并严格实施。

需建立的安全生产管理制度主要有：

- 安全生产检查制度；
- 安全生产培训教育制度；
- 安全生产考核奖惩制度；
- 机电设备维修、管理制度；
- 特种设备、特种作业人员管理制度；
- 危险源管理及危险作业管理制度；
- 事故报告和处理制度；
- 其它安全生产管理制度。

3、制定主要工种安全操作规程

为规范岗位安全操作，减少和杜绝违章作业，必须制定各工种安全操作规程。需制定安全操作规程的工种主要有：凿岩工，爆破工，运输工，破碎机操作工，维修工、排险工、装载工、空压机工等。

4、制定事故应急救援预案

矿山应制定切实的事故应急救援预案。按预案要求培训人员，配置应急救援所需的设备、物质并定期组织应急救援演练(每年最少两次)。

第八章 投资估算及技术经济评价

一、编制依据及评价指标

(一) 编制依据

- (1) 人工工资：按甘南地区同类矿山工资标准。
- (2) 设备价格：主要设备采用市场询价。
- (3) 材料预算价格：执行甘肃地区建筑材料预算价格。
- (4) 定额指标：执行《非金属矿山概预算定额》，并参考类似工程造价指标，结合当地实际情况进行估算。

(二) 评价指标

根据业主的委托及矿山实际，选择以下技术经济指标：

- (1) 矿山生产能力：15.0 万 m³/a（40.5 万 t/a），服务年限：6.8 年；
- (2) 采矿回采率 95%，贫化率 10%；
- (3) 砂石料松散容重 1.80t/m³，15.0 万 m³/a 砂石料，需动用原矿资源量 15.75 万 m³。
- (4) 矿山企业的产品为破碎后合格块度的矿石，生产砂石料矿产品 15.0 万 m³/a，根据近年市场价格波动状况，将产品销售价格定为 120 元 m³。本项目达产期平均销售收入 1710 万元。

二、项目投资部分

(一) 固定资产投资

矿区范围需进行完善部分基建开拓工程、地表设施（包括电力、场地等）建设以及设备更新等。固定资产投资增加部分见表 8-2：

(二) 资金筹措

矿山资金全部自筹。

表 8-1 固定资产投资明细表

单位：万元

序号	固定资产分类	投入额	备注
1	基建工程	土建工程	8
		运输道路	10 道路硬化

		开拓工程	20	
		排洪渠工程	10	
		排土场建设	50	
	小计		98	
	厂房	蓄水池建设	3	
		爆破器材室	15	
	小计		18	
2	电力和通讯		2	
3	环境保护和安全生产投资		831	分期投资
	合计		949	

三、成本费用部分

矿山生产成本：年动用资源量 15.0 万 m³，矿石开采 38 元/m³，废石剥离成本 14.3 元/m³，平均经济合理剥采比 1.40，年砂石料产量 14.25 万 m³，产品破碎加工成本 15 元/m³，则产品生产成本 959.03 万元/a。

四、项目财务评价

(一) 销售收入

1、销售收入

(1) 年产量 = 年处理矿石量 × 回收率

$$= 15.0 \times 95\%$$

$$= 14.25 \text{ 万 m}^3$$

(2) 年销售收入：产品销售价格（不含税），目前矿山砂矿价格 120 元/m³。

年销售收入 = 年产量 × 价格

$$= 14.25 \text{ 万 m}^3 \times 120 \text{ 元/m}^3$$

$$= 1710 \text{ 万元}$$

达产期平均销售收入 1710 万元/a。

(2)、销售税金及附加

项目销售税金及附加包括增值税、城市维护建设税、教育附加以及资源税。

其税率分别为：

增值税：销售收入的 17%；

城市维护建设税为增值的 5%；

教育附加费为增值的 3%；

矿产资源费按 3 元/m³ 征收计算。

（二）损益计算

本项目所得税按应纳税所得额 25% 计算。损益计算见表 8-2。

表 8-2 综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	投资			
1.1	项目总投资	万元	3136	
1.2	建设投资总额	万元	2851	
1.3	流动资金	万元	285	固定资产 10%
2	财务指标			
2.1	产品年销售收入	万元	5973	
2.2	年总生产成本费用	万元	4483.76	
2.3	年税后利润	万元	1116.93	
3	经济效益指标			
3.1	投资利润率	%	21.62	
3.2	投资回收期	a	3.2	含基建 1 年

五、结论

矿山开发项目需投资 949 万元，建成后年生产能力 15 万 m³/a，达产期年销售收入为 1710 万元，税后利润 400.5 万元，静态投资收益率 21.62%，静态投资回收期 2.4 年。由此可见，该项目的企业效益较好，矿山开发为社会提供了一个新的可观的经济增长点和就业机会。除企业自身盈利外，还为国家增加所得税和其它税收。项目可规范矿山生产秩序，增加就业率，促进地方经济的发展，具有一定的社会效益。

第九章 开发方案简要结论

（一）生产规模、产品方案及工作制度

矿山核定年生产建筑用砂石料（建设规模）15.0 万 m³/a；产品方案为破碎筛分后合格块度的砂石料，工作制度年工作日 240 天，每天 1 班，每台班 8 小时，服务年限 6.8 年。

（二）资源利用情况

截至 2021 年 8 月 30 日，砂石料矿在划定的矿区范围内保有储量 125.19 万 m³（338.01 万 t）。

设计利用储量 105.91 万 m³（285.96 万 t）。

（二）可采储量

经方案规划，可开采资源量 92.57 万 m³（249.94 万 t）。

（三）开拓运输系统及厂址方案

设计采用公路运输开拓方式。

依据矿体赋存特征、矿山开拓方案、自然地理环境条件、地形、气候等因素，选定合理的厂址方案（详见矿区总平面布置图）。矿区厂址总体布置包括露天采场、临时排土场、生产加工区、生活区、爆破器材室等。

矿山周围有乡道，距离 S204 公路仅为 2km，通玛曲县城，简易道路通露天采场、生产区、生活区等处，运输条件较好，供电、供水条件便利，原料、燃料、建筑材料可由玛曲县供应，运距为 6km。

（四）采矿工艺方案

露天台阶开采方式，工作面垂直矿体走向推进，台阶高度 10.0m，安全平台宽度 4.0m，每隔一层设置清扫平台一个，清扫平台 8.0m，采用公路开拓方式，岩石破碎后挖掘机+装载机+自卸式汽车采装方式。

（五）破碎工艺

原矿经过剥离+爆破+二次破碎+装载运输+破碎筛分+砂石产品。

（六）综合评价

该项目需投资 949 万元，年生产能力 15.0 万 m³/a（40.5 万 t/a），达产期年销售入为 1710 万元，年税后利润总额 400.5 万元，静态投资回收期 2.4 年。

《方案》设计了矿山开拓运输系统、厂址布置、破碎筛分工艺、回采工艺，对矿山环境保护和安全生产提出了建议措施，对矿山进行了统一规划、设计，使设计方案技术上可行，经济上合理，符合开发利用方案编制规范要求。

（七）存在问题及建议

1.存在的主要问题

（1）对砂石料矿只进行了地表剖面控制，部分深部无工程控制，提供的资源量级别较低。

（2）矿山属高海拔地区，当受气候条件制约和设备维修影响而不能达产时，企业效益一般。

2、有关建议

（1）建议矿山按照本设计及国家、行业规程和规定进行开采，合理布局，保证露天边坡稳定。

（2）建议在生产过程中，认真执行本方案中的防止车辆伤害的安全技术措施，加强矿车重车下坡运矿的安全管理工作，确保运矿安全。

（3）对开采排弃物积极实行回收利用措施，实施综合利用，可变废为宝，提高企业效益。

（4）在采矿生产过程中，应注意保护公路的路基稳定，要加强矿车重车下坡运矿的安全管理工作，确保运矿安全。

（5）建议矿山按照本设计及国家、行业的规程和规定，加强边坡管理、监测等安全措施，确保露天边坡的稳定性，实现安全生产。

（6）建立健全矿山各项规章制度，特种作业人员须持证上岗，企业必须与所有务工人员签订劳动合同，并为所有职工购买工伤社会保险，定期发放劳保用品。

（7）随着开采的进行，对采空区必须进行回填处理，边开采边治理，认真贯彻“在保护中开发，在开发中保护”的原则，确保矿山地质环境及时得到恢复治理。

（八）主要技术经济指标

表 9-1

综合主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标	备 注
1	矿山保有资源量	万 m ³	125.19	
2	设计利用资源量	万 m ³	105.91	
3	可开采资源量	万 m ³	92.57	
4	平均剥采比	m ³ /m ³	0.2	
5	采矿回收率	%	95	
6	采矿损失率	%	5	
7	采矿贫化率	%	10	
8	建设规模	万 t/a 万 m ³ /a	15/40.5	
9	服务年限	a	6.8	
10	开采方式		露天开采	
11	台阶高度	m	10.0	
12	安全平台	m	4	
13	台阶坡面角	°	70°	
14	最终边坡角	°	46°	
15	全矿劳动定员	人	35	
18	资金来源		自筹	
19	投资总额	万元	949	
20	年生产成本	元/m ³	67.3	
21	年产值	万元/a	1710	
22	税后利润	万元/a	400.5	
23	静态投资回收期	a	2.4	
24	静态投资收益率	%	35.62	

附件 1：营业执照



营 业 执 照

统一社会信用代码 91623027MA73119F06

名 称	玛曲县沃莫隆仁商贸旅游有限公司
类 型	有限责任公司(自然人投资或控股)
住 所	甘肃省甘南州玛曲县黄河路
法定 代表 人	仲玛加
注 册 资 本	壹仟万元整
成 立 日 期	2016年01月28日
营 业 期 限	2016年01月28日 至 2026年01月27日
经 营 范 围	建筑材料、道路建筑工程、房屋建筑工程、旅游商品研发投资、酒店投资、旅行社业、餐饮业、百货批发、农畜产品加工销售、现代物流、电子商务、沙石开采、沙石料加工批发、零售***（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）



登 记 机 关

2018 年 11 月 15 日

提示：每年1月1日至6月30日为年报公示时间

企业信用信息公示系统网址：<http://gs.gsxt.gov.cn>

中华人民共和国国家工商行政管理总局制

附件 2：采矿许可证



中华人民共和国

采矿许可证

(副本)

证号: 5230252018087130146790

采矿权人: 玛曲县沃莫隆仁商贸旅游有限公司

地址: 玛曲县尼玛镇萨合村

矿山名称: 玛曲县沃莫隆仁采石场

经济类型: 有限责任公司

开采矿种: 建筑用石料(凝灰岩)

开采方式: 露天开采

生产规模: 5.00万立方米/年

矿区面积: 0.0866平方公里

有效期限: 叁年 自 2018年8月31日 至 2021年8月31日

发证机关

(采矿登记专用章)

二〇一八年

月

日

中华人民共和国自然资源部印制

矿区范围拐点坐标: (1980西安坐标系)

点号 X坐标 Y坐标

- 1, 3771086.87, 34506672.32
- 2, 3771094.89, 34506687.89
- 3, 3771140.29, 34506787.06
- 4, 3771150.00, 34506808.45
- 5, 3771162.87, 34506870.26
- 6, 3771177.78, 34506896.74
- 7, 3771190.20, 34506937.61
- 8, 3771206.44, 34506976.75
- 9, 3771219.48, 34506990.65
- 10, 3771260.43, 34507042.54
- 11, 3771351.30, 34507040.45
- 12, 3771349.60, 34507002.44
- 13, 3771318.96, 34506975.32
- 14, 3771331.66, 34506940.52
- 15, 3771334.99, 34506936.71
- 16, 3771338.45, 34506934.51
- 17, 3771347.62, 34506906.62
- 18, 3771368.40, 34506872.08
- 19, 3771375.69, 34506833.23
- 20, 3771397.45, 34506773.55
- 21, 3771430.56, 34506675.95
- 22, 3771299.26, 34506607.46

开采深度: 由3720米至3565米标高, 共由22个拐点圈定

附件 3：委托书

**玛曲县沃莫隆仁采石场
建筑用石料矿矿产资源开发利用方案编制委托书**

甘肃工程地质研究院：

根据国家有关规定和要求，我方委托贵单位编制《玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿矿产资源开发利用方案》。根据《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知》（甘国土资矿发〔2016〕140 号）“编制目的”第 2 条的规定，编制《玛曲县沃莫隆仁采石场建筑用石料矿矿产资源开发利用方案》，为矿业权延续提供开发依据。请保质保量的按期完成。其他未尽事宜双方协商解决。

委托单位：玛曲县沃莫隆仁商贸旅游有限公司

2021 年 7 月 20 日