

目 录

1 总论	1
1.1 概述	1
1.2 设计依据	2
1.3 设计基本原则	2
1.4 设计范围	2
1.5 主要设计方案概述	3
1.6 企业综合经济效益评价	4
1.7 综合技术经济指标表	5
2 财务分析	错误！未定义书签。6
2.1 基础数据与参数	11
2.2 成本费用估算	12
2.3 营业收入概算	13
2.4 财务分析	错误！未定义书签。7
2.5 不确定性分析	错误！未定义书签。8
2.6 结论	错误！未定义书签。9
3 地质概况	错误！未定义书签。9
3.1 区域地质	错误！未定义书签。9
3.2 矿体地质特征	错误！未定义书签。10
3.3 矿床开采技术条件	错误！未定义书签。10
3.4 资源储量	错误！未定义书签。11
4 设计方案	10
4.1 设计规模及产品方案	10
4.2 工作制度	10
4.3 开采范围	11
4.4 开采方式选择	11
4.5 露天开采境界的确定	11
4.6 矿山生产能力验证	13

4.7	开拓运输	15
4.8	采剥工艺	19
4.9	基建计划	25
4.10	防洪与排水	5
4.11	辅助设施及其它	5
4.12	主要设备方案	7
5	总图运输	8
5.1	平面布置	8
5.2	运输量	8
6	环境保护	8
6.1	设计依据	8
6.2	主要污染源、污染物	9
6.3	主要治理措施	9
6.4	厂区绿化	9
6.5	环保监测	9
6.6	水土保持与土地复垦	9
7	劳动安全卫生	10
8	消防	10
8.1	设计依据	10
8.2	防火措施	10
8.3	消防机构	10
8.4	其他	10
9	组织机构与人力资源配置	10
9.1	组织机构	10
9.2	人力资源配置	11
10	投资概算	错误！未定义书签。27
10.1	编制依据	错误！未定义书签。27
10.2	概述	错误！未定义书签。27

10.3 投资分析详见投资综合概算表 错误！未定义书签。 27

附件：

- (1) 长春市国土局双阳区分局 2011 年 12 月批复的吉林天泽纳米材料有限公司桦木石场《划定矿区范围批复》；
- (2) 安全协议。

附图：

- 1、矿山开采现状平面图
- 2、矿山总平面布置图
- 3、露天开采终了平面图
- 4、露天开采 A-A' 线剖面图
- 5、挖掘机（反铲）铲装方法图
- 6、采剥方法图
- 7、装载机铲装方法图
- 8、矿山基建终了平面图
- 9、现状与基建终了对照平面图
- 10、溜槽纵剖面投影图
- 11、安全挡墙剖面图
- 12、单段溜槽剖面图
- 13、溜槽底口平面图
- 14、溜槽横断面图（最深处）

1 总论

1.1 概述

1.1.1 项目名称与企业性质

项目名称：吉林天泽纳米材料有限公司桦木石场（扩建）

项目建设性质：扩建

企业经济类型：有限公司

项目建设地址：长春市双阳区太平镇西南 5km 处的前夹槽子村

建设单位：吉林天泽纳米材料有限公司桦木石场

1.1.2 矿区地理位置与交通

矿区位于长春市双阳区太平镇西南 5km 处的前夹槽子村，方位 167°左右，距离双阳——明城公路 1.8km，有砂石路相通交通较为方便。

矿区地理坐标为：

东经：125° 41' 15" ~ 125° 42' 00"

北纬：43° 22' 00" ~ 43° 22' 30"

1.1.3 矿区周边情况与开采现状

该矿山已开采四年，矿区 300m 爆破危险区内有矿山自由建/构筑物 and 设施，还有相邻矿山及建/构筑物。

矿山自由建/构筑物和设施：采场西南侧距离采场边界 105m 开始，依次有电控室、变压器、矿山办公室及仓库；场东南边界外距离采场边界 23m 处开始，依次有空压机房、变压器；采场南边界外距离采场边界 153m 处有职工休息室；采场西南边界外距离采场边界 250m 处有修理间。

相邻矿山及建/构筑物：采场西侧距离采场边界 205m 处、275m 处分别有相邻矿山灰窑相邻矿山办公室。

除了上述情况外，爆破危险界限内无居民区、学校或其它需要保护建筑、设施等。

采场现已形成长 170m、宽 80m 的采区，由上至下形成了 465m、435m、410m、389m 四个台阶，465m 安全平台宽 16~30m，435m 安

全平台宽 10~15m（采场东段部）、410m 平台宽 6~10m，台阶坡面角一般为 70° 左右，帮坡面最大高度 106m。坑底已形成 389m 标高平台，平台宽 60~80m。

采场上部 510m~525m 标高范围完成爆破工作，全部形成爆堆。

矿山现有设备如下：PC220 型挖掘机 2 台，ZL50 型装载机 2 台，KQ90 型潜孔钻机 1 台，6m³ 电动空压机 1 台，100 型台车潜孔钻机 1 台，12m³ 电动空压机 1 台，Y-19 凿岩机 1 台，15t 自卸汽车 3 台。

1.1.4 外部建设条件

矿山生产用水可在山下低洼处打深井作为水源，生活用水可从采场附近村屯取运。

矿山已落成采矿供电 200KVA/380V 变压器一台，办公辅助区已落成辅助供电 200KVA/380V 变压器一台。

矿山主要燃料为柴油，可在矿山附近的加油站加油或采购。

1.2 设计依据

(1) 吉林省第一地质调查所 2011 年 12 月编制的《吉林天泽纳米材料有限公司桦木石场 2011 年度矿山资源储量年报》；

(2) 长春市国土局双阳区分局 2011 年 12 月批复的吉林天泽纳米材料有限公司桦木石场《划定矿区范围批复》；

(3) 吉林省冶金设计院有限责任公司 2011 年 12 月编制的吉林天泽纳米材料有限公司桦木石场扩建《可行性研究报告》；

(4) 吉林天成安全生产评价有限公司 2011 年 12 月编制的吉林天泽纳米材料有限公司桦木石场《安全预评价报告》；

(5) 承办单位委托要求和提供的有关资料。

1.3 设计基本原则

(1) 认真贯彻国家基本建设的方针、政策，落实国家对资源、环境、土地和水资源等有关政策法规，执行行业安全、卫生等各项专业法规和规定；

(2) 总图布置紧凑，设备配置合理，减少建筑面积，少占土地、

林地；

(3) 采矿技术方案的选择体现以人为本的思想，确保生产安全，减少对环境的影响；

(4) 扩建工程方案设计与矿山建设现状实现有机结合，尽可能利用矿山已有设备设施及建/构筑物，力争节约工程投资。

1.4 设计范围

本次设计内容包括该露天采矿系统、采矿辅助系统及总图布置。

1.5 主要设计方案概述

1.5.1 设计规模及产品方案

该矿山设计生产规模为年产矿石 $54 \times 10^4 \text{t}$ ($20 \times 10^4 \text{m}^3$)，产品为建筑石料，就地销售或外委运出。

1.5.2 工作制度

矿山设计采用非连续性工作制，即季节性生产，年工作天数为 330 天，每天 2 班，每班 8 小时。

1.5.3 设计方案

1.5.3.1 采矿

该矿山设计采用露天开采，公路开拓，溜槽放矿，中深孔爆破，选用 90mm 直径潜孔钻机穿孔，乳化炸药，采用排间微差爆破，大块矿石二次破碎采用液压破碎锤破碎，PC220 型液压挖掘机和 ZL50 型装载机联合装车。

1.5.3.2 供水

矿山生产及生活用水 $20 \text{m}^3/\text{d}$ ，其中生产用水 $17 \text{m}^3/\text{d}$ ，矿山生产用水在山下低洼处打深井作为水源，生活用水可从采场附近村屯取运。

生产用水主要包括道路、爆堆洒水及凿岩用水，由洒水车运输。

1.5.3.3 供电及通信

外部供电由矿区附近农用线路 T 接，线路总长 1.2km，供电电压 10KV，线路为 LGJ 型架空线。变压器中性点接地，供电电压 380V/220V。

矿山用电主要是空压机动力用电、采场照明及办公生活辅助区照

明用电。矿山已落成采矿供电 200KVA/380V 变压器一台，办公辅助区已落成辅助供电 200KVA/380V 变压器一台，满足本次设计矿山扩建生产需要。

矿山设行政电话一部，由附近村屯接入。内部采用无线对讲机联络。

1.5.3.4 防洪与排水

采场位于山脊上，上部境界外汇水面积较小，无需设界外截水沟。

场内充水因素主要为大气降水。矿山 389m 标高以上为山坡露天，在工作平台设 3‰的正坡，场内汇水可自流排出；389m 标高以下为凹陷露天，在坑底设移动排水泵站，采用机械排水。

1.5.3.5 供气

设计利用 12m³ 电动空压机为 100 型台车潜孔钻机供气，利用一台 6m³ 电动空压机为 KQ90 型潜孔钻机和 Y-19 凿岩机供气。

6m³ 电动空压机功率为 45kw，固定设置在采场东南边界外空压机房内。12m³ 电动空压机可由 100 型台车潜孔钻机或其它自行设备拖动，随采矿工作面的推进移动。

1.5.3.6 排土场

矿山开采期内排土总量 $5.42 \times 10^4 \text{m}^3$ （实方），在采场西南侧境界外设排土场（兼做石料堆场），下游无工业或民用设施。排土场占地 $0.80 \times 10^4 \text{m}^2$ ，容积 $6.67 \times 10^4 \text{m}^3$ ，采用单台阶排土，排土堆高 25m，排土场标高 375m，按自然安息角堆放，可满足矿山生产期内排土需要。

排土场上部设截水沟，防止大气降水冲刷排土场，造成泥石流危害。截水沟净断面尺寸为：顶宽 1.0m，底宽 0.5m，高 0.5m。

1.5.3.7 炸药库与柴油供应

矿山现已建成 5t 炸药库一座，位于基地工业区外围，已取得当地公安机关颁发的《爆炸物品（存储、使用）许可证》，该炸药库满足本项目生产需要，本次设计不再增设炸药库。

矿山不设柴油库，在矿山附近的加油站加油或采购。

1.6 项目综合经济效益评价

本项目总投资 1241 万元，其中建设投资为 1141 万元，流动资金 100 万元。建设投资按 100% 自筹考虑。

正常年份项目年产石料 54 万吨，可实现营业收入 1350 万元，上缴增值税、城建税及教育费附加费 230 万元，利润总额 256 万元，上缴所得税 64 万元，企业年净利润 192 亿元。

项目投资收益率为 17%，综合投资回收期为 5.5 年，企业盈亏平衡点（以生产能力利用率表示）为 40%。经济分析表明，项目具备较好的盈利能力、清偿能力、财务生存能力与抗风险能力，具备可行性。

1.7 综合技术经济指标表

综合技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注
一	地质			
1	提交资源储量 (122b)	10^4m^3	625.7	
		10^4t	1689.39	
2	占用资源储量 (122b)	10^4m^3	401.44	
		10^4t	1083.89	
3	设计利用储量 (122b)	10^4m^3	401.44	设计利用率 100%
		10^4t	1083.89	
二	采矿			
1	年开采规模	10^4t	54	正常年份
		10^4m^3	20	
2	开采方式			露天开采
3	开拓方式			公路开拓、溜槽放矿、 汽车运输
4	境界内平均采剥比	t/t	0.01	
5	矿山基建期	月	12	
6	开采服务年限	a	20	
7	采矿损失率	%	2	
8	废土混入率	%	0.5	
三	主要设备			
1	PC220 型挖掘机	台	2	
2	ZL50 型装载机	台	2	
3	100 型台车潜孔钻	台	1	

4	KQ90 型潜孔钻机	台	1	
5	15t 自卸车	台	3	
6	ZL-50 装载机	台	2	
7	MB1700 型液压破碎锤	台	1	
四	供水	m ³ /d	20	
1	生产用水	m ³ /d	17	
2	生活用水	m ³ /d	3	
五	总图运输			
1	占地面积	10 ⁴ m ²	6.73	
	其中：露天采场	10 ⁴ m ²	5.83	
	办公生活区	10 ⁴ m ²	0.10	
	排土场	10 ⁴ m ²	0.80	
2	年需要柴油	t	420	
3	年需炸药	t	105	
六	企业职工人数	人	40	
1	生产工人	人	30	
2	管理人员	人	10	专职安全人员 3 人
七	投资			
1	建设投资	万元	1141	
2	流动资金	万元	100	
3	项目投入总资金	万元	1241	
八	经济分析指标			
1	营业收入	万元	1350	
2	总成本费用	万元	864	
3	营业税金及附加	万元	230	
4	利润总额	万元	256	
5	所得税	万元	64	
6	净利润	万元	192	
7	投资收益率	%	17	
8	全部投资回收期	年	5.5	(不含建设期)
9	盈亏平衡点			
	生产能力利用率	%	40	
	销售价格	%	30	

2 地质特征

2.1 区域地质概况

2.1.1 地层

区域出露地层以上古生界石炭系最为发育，中生界发育有侏罗系。地层由老至新分述如下：

一、石炭系

为一套细碎屑——碳酸盐沉积建造，主要出露于双阳区石溪河子、将军岭、大酱缸等地。

石炭系又分上、中、下三个统。

(一) 下石炭统鹿圈屯组上段 (C_{11}^3)：出露于区域东南部将军岭、西北部以及西南角一带。出露厚度 490.8m。岩性为灰黑色粉砂岩、砂岩、细砂岩夹灰岩、薄层灰岩、凝灰质砂岩、黑褐色铁质砾岩等，底部为凝灰砾岩。

(二) 中石炭统磨盘山组 (C_2m)：主要分布于区内东南部将军岭西南及前夹槽子一带。该组岩相无多大变化，岩性较单一，主要为厚层结晶灰岩，含硅质条带灰岩。出露厚度 853.8m。局部为大理岩，上部灰岩质较纯。该组岩层中产，与上覆岩层石咀子组呈平行不整合接触。

(三) 上石炭统石咀子组 (C_{3s})：主要分布于区内中部的 625 高地一带。岩性为深灰色——灰色，致密块状中——厚层灰岩，出露厚度最大可达 695.5m，为本次勘查的主要对象。与上覆岩层二迭系呈平行不整合接触。

二、二迭系

区内见有下二迭统寿山沟组 (P_{1s})，出露于本区中部 625 高地的北坡，面积 0.6km^2 。岩性为一套细碎屑岩夹少量灰岩透镜体、含砾粗砂岩、灰黑色角岩、粉砂岩、板岩。出露总厚度 910.6m。

三、侏罗系

出露于本区的北部。为一套中酸性火山岩建造及山间盆地含煤建

造。本区出露为侏罗系下统小蜂蜜顶子组和侏罗系上统久大组和安民组。

侏罗系下统小蜂蜜顶子组 (J₁X): 该组岩相、岩性不稳定, 下段由酸性熔岩、碎屑岩和中性熔岩组成, 上段为煤系或正常沉积碎屑岩与火山碎屑岩、熔岩互层。出露厚度 1452.82m。

侏罗系上统久大组 (J₃j): 主要岩性为黄褐色粗砂岩、碳质砂岩、凝灰质砂砾岩、层凝灰岩夹可采煤层, 底部有一层砾岩。

侏罗系上统安民组 (J₃a): 下部为酸性火山岩, 岩性为青灰色、黄绿色多斑安山玢岩、杏仁安山岩、玄武安山岩夹数层凝灰质砂岩, 局部夹煤层。上部为安山岩。

四、第四系

分布于河流等低洼之处。由风积、水积和残坡积黄土、冲积砂砾石层和湖积粘土及淤泥组成, 厚约 1m。

2.1.2 构造

本区位于天山——阴山东西向复杂构造带的东端北侧。南邻梅河~辉南华夏式盆地和柳河新华夏系盆地, 东邻永吉~吉林大帚状构造, 西邻四平~铁岭新华夏系隆起, 构造运动较强烈。

在强烈的近南北抽挤压作用下, 形成了一系列倒转线状褶皱构造和逆冲断层。

一、光屁股山向斜

二迭系下统寿山沟组为向斜的核部, 石炭系石咀子组、磨盘山组组成翼。南翼正常, 倾向 350°, 倾角 35°, 北翼倒转。

二、将军岭——大酱缸倒转背斜

石炭系鹿圈屯组为背斜的核部, 磨盘山组、石咀子组为褶皱的两翼, 南翼倒转, 倾向 330°~350°, 倾角 45°~60°。北翼正常, 倾向 350°, 倾角 35°。

三、板石顶子逆冲断层

分布在太平镇燕假板石顶子一带, 长 4km, 在板石顶子北沟, 可

见高角度斜冲擦痕，具有压扭性质。

2.2 矿区地质概况

2.2.1 地层

矿区内出露地层为上石炭统石咀子组（C_{3s}）：岩性为深灰色——灰色，致密块状中——厚层灰岩，为本次勘查的主要对象。与上覆岩层第四系为不整合接触，第四系由残坡积黄土、冲积砂砾石层组成，厚约 1m。

2.2.2 构造

矿区内底层呈向斜一翼的单斜产出，倾向西北，倾角 30° ~35° ；矿区内无影响矿山开采的断层。

2.3 矿床（体）特征

2.3.1 矿体特征

矿体由石咀子组纯质石灰岩组成，呈中~厚~巨厚层状产出，勘查区内仅为一个矿体，且为矿区内该矿体的一部分。其地表出露标高为+365~+527m，控制长度 370m，推测长度大于 700m，控制厚度约 150m，控制垂深 185m，倾斜延深 190~210m，推测斜深 300m 以上。矿体厚度变化及沿走向延长与倾斜延深都比较稳定。矿体走向 80° ，倾向西北，倾角 30° ~35° 。

2.3.2 石料质量

矿体主要为石咀子组纯质灰岩，呈灰白色、浅灰色和深灰色，隐晶质——微细粒结构，块状构造。主要由方解石组成，含量 97~99%，粒度一般为 0.016mm 左右，少部分达 0.08~0.16mm。含少量铁质、泥质和个别微细粒石英颗粒。局部可见厚 5~8mm 的硅质条带或团块。

2.3.3 矿体围岩及夹石

矿层顶底板皆为质纯灰岩，矿体内有少量燧石灰岩夹层，矿区内矿体含矿率 80%。地表为腐植土及残坡积物。矿体深部未控制，已超出开采深度。

2.4 矿床开采技术条件

2.4.1 水文地质条件

本区属低山丘陵区地貌，矿区海拔标高+370m~+555m，相对高差185m，高于侵蚀基准面365m之上，矿区无大的地表水体，采场充水来源主要为大气降水，可自然排出，水文地质条件属简单型。

2.4.2 工程地质条件

该石灰岩矿为露天开采，矿体准采范围仅是矿体（岩体）的一部分，矿体与围岩大致相同，矿体顶板为第四系全新统腐植土及残坡积层，厚1.0m左右，矿体底板仍为石灰岩（矿体）。岩（矿）石露天开采，边坡稳固性较好，只是近地表岩（矿）石较破碎，风化较强，稳固性较差。

2.4.3 环境地质条件

该矿规模小，又属露采，矿区地形高差不大，而且较缓，也不会产生泥石流等地质灾害。如废土堆之过高，必然要产生下滑，所以废土要合理的堆放。矿山生产中会产生一定量的粉尘，对周边环境会有一定污染。

2.5 资源储量

根据吉林省第一地质调查所2011年12月编制的《吉林天泽纳米材料有限公司桦木石场2011年度矿山资源储量年报》，圈定范围内的资源储量（122b）为 $1689.39 \times 10^4 \text{t}$ （ $625.70 \times 10^4 \text{m}^3$ ）。

3 设计方案

3.1 设计规模及产品方案

该矿山设计生产规模为年产矿石 $54 \times 10^4 \text{t}$ （ $20 \times 10^4 \text{m}^3$ ），产品为建筑石料，就地销售或外委运出。

3.2 工作制度

矿山设计采用非连续性工作制，即季节性生产，年工作天数为330天，每天2班，每班8小时。

3.3 开采范围

根据长春市国土局双阳区分局 2011 年 12 月批复的《关于吉林天泽纳米材料有限公司桦木石场矿区范围的意见》，设计确定矿区开采范围由以下拐点坐标确定：

序号	X	Y
1、	4804298.60	42472665.80
2、	4804318.20	42472931.30
3、	4804132.70	42472926.20
4、	4804091.80	42472843.40
5、	4804111.30	42472618.70

矿区面积：0.0583km²，开采标高：555m~370m。

3.4 开采方式选择

本次设计开采范围为高陡山峰区域，覆盖层较薄，表土层下至 370m 标高全部为矿体，硬度高，整体稳固性强，矿体产状较稳定，区内构造不发育，整体稳固性较好，矿体最低开采标高为 370m，高于当地侵蚀基准面，采场已形成外部运输线路。

基于上述有利条件，本次设计确定采用露天开采。

3.5 露天开采境界的确定

3.5.1 境界圈定原则

为充分利用矿山资源，尽可能将估算储量全部圈定在开采范围内，考虑矿山生产规模和服务年限，设计按境界内平均剥采比小于经济合理剥采比的原则圈定采场境界。

3.5.2 经济合理剥采比

按产品赢利法计算经济合理剥采比：

$$\begin{aligned}n &= (P - C - D) / b \\ &= (25 - 16 - 5) / 3 \\ &= 1.3\end{aligned}$$

式中：n—经济合理剥采比，t/t；

- P—原矿价格，元/t;
- C—综合成本，元/t;
- D—单位矿石所获最低利润，元/吨;
- b—表土单位剥离成本，元/t。

3.5.3 边坡参数

根据矿岩物理力学性质及矿体的节理裂隙与构造情况，矿区水文与工程地质条件均为简单型等条件，参照同类矿山实际指标并结合有关规定，设计选取边坡参数如下：

最终台阶高度	15~20m
最终台阶坡面角	65°
安全平台宽度	4m
清扫平台宽度	6m
最终边坡角	45° ~51°

3.5.4 采场境界

根据确定的境界圈定原则和采场边坡参数，圈定境界内 389m 为封闭圈标高，设计境界参数如下：

境界尺寸：上部	长	287m
	宽	212m
下部	长	94m
	宽	78m
露天顶标高		555m
露天底标高		370m
封闭圈标高		389m

境界内平均剥采比仅为 0.01t/t。

3.5.5 设计利用储量

依据吉林省第一地质调查所 2011 年 12 月编制的《吉林天泽纳米材料有限公司桦木石场 2011 年度矿山资源储量年报》，通过境界圈定，扣除边坡占有矿量 $605.50 \times 10^4 \text{t}$ ($224.26 \times 10^4 \text{m}^3$)，矿山露天开采占用

储量为 $1083.89 \times 10^4 \text{t}$ ($401.44 \times 10^4 \text{m}^3$)。设计利用率：122b 级储量按 100%取用，则矿山开采设计利用储量为 1083.89×10^4 ($401.44 \times 10^4 \text{m}^3$)，计算如下：

$$\begin{aligned}
 Q &= (V - \sum \Delta V_i) \times 100\% \\
 &= (1689.39 - 605.50) \times 100\% \\
 &= 1083.89
 \end{aligned}$$

式中：Q——设计利用储量 (10⁴t)
V——保有资源储量 (10⁴t)
 ΔV_i ——边坡占用储量 (10⁴t)

各阶段石料量与剥土量列表如下：

设计利用储量表

阶段名称	剥土量		石料量 (122b)		采剥总量		剥采比	
	万m ³	万t	万m ³	万t	万m ³	万t	m ³ /m ³	t/t
535m阶段	0.26	0.47	2.96	7.99	3.22	8.46	0.09	0.06
520m阶段	0.61	1.10	10.78	29.11	11.39	30.21	0.06	0.04
505m阶段	1.16	2.09	22.86	61.72	24.02	63.81	0.05	0.04
490m阶段	1.38	2.48	37.27	100.63	38.65	103.11	0.04	0.03
475m阶段	0.78	1.40	48.01	129.63	48.79	131.03	0.02	0.01
460m阶段	0.47	0.85	59.72	161.24	60.19	162.09	0.01	0.01
445m阶段	0.31	0.56	53.22	143.69	53.53	144.25	0.01	0.004
430m阶段	0.25	0.45	47.11	127.20	47.36	127.65	0.01	0.004
410m阶段	0.02	0.04	53.17	143.56	41.19	143.60	0.004	0.0003
389m阶段	0	0	41.33	111.59	41.33	111.59	0	0
370m阶段	0	0	25.01	67.53	25.01	67.53	0	0
合计	5.24	9.76	401.44	1083.89	406.68	1093.65	0.01	0.01

3.6 矿山生产能力验证

3.6.1 矿山工作制度

矿山采用非连续性工作制度，即季节性生产，年工作天数为 330 天，每天 2 班，每班 8 小时。

3.6.2 矿山生产能力验证

1) 按可布挖掘机台数验证生产能力

$$\begin{aligned} A &= N \cdot n \cdot q \cdot t \cdot b \cdot k_1 \cdot k_2 \\ &= 2 \times 1 \times 800 \times 330 \times 2 \times 85\% \times 0.75 \\ &\approx 67.32 \times 10^4 \end{aligned}$$

式中：A——矿山可能达到生产能力，t；
N——同时工作台阶数，个；
n——台阶布置挖掘机数，台；
q——挖掘机生产能力，t/台·班；
t——年工作天数，天；
b——每天作业班数，班；
k₁——日作业率，%；
k₂——作业时间利用系数。

2) 按新水平准备

一个标准的新水平准备工程为一个单壁堑沟工程，其工程量一般为 $1.8 \times 10^4 \text{m}^3$ (折合 $4.86 \times 10^4 \text{t}$)，采用一台 1m^3 液压反铲并配一台 ZL-50 型装载机最多需一个月时间即可完成，这表明矿山一般在一个月时间内可实现新水平工作面准备，基本上不影响矿山正常开采，新水平准备可以满足矿山 $54 \times 10^4/\text{a}$ 矿石生产能力要求。

3) 按矿山工程延深速度验证生产能力

$$\begin{aligned} A &= P \cdot V \cdot \varepsilon / h \cdot (1 - \rho) \\ &= 99 \times 15 \times 98\% / 15 \times (1 - 0.5\%) \\ &\approx 98 \end{aligned}$$

式中：A——矿山可能达到的年生产能力， 10^4t/a
P——具有代表性阶段的水平分层矿量， 10^4t
V——矿山工程延深速度，m/a
h——台阶高度，m
ε——回采率，%；

ρ ——废土混入率，%。

4) 验证结论

上述验证表明，该矿山若每年开采仅降深 1 个阶段， $54 \times 10^4 \text{t/a}$ 开采规模是能够达到的，也是容易实现的。

3.6.3 矿山服务年限

$$\begin{aligned} T &= Q \cdot (1 - \varepsilon) / A \cdot (1 - \rho) \\ &= 1083.89 \times (1 - 2\%) / 54 \times (1 - 0.5\%) \\ &\approx 20 \end{aligned}$$

式中：T——矿山服务年限，a；

Q——设计利用矿量， 10^4t ；

ε ——采矿损失率，%；

A——年产量， 10^4t ；

ρ ——废土混入率，%。

通过计算，矿山开采服务年限约为 20 年。

3.7 开拓方案的选择

3.7.1 开采技术条件

本次设计开采范围为高陡山峰区域，山坡地形坡度一般在 $25^{\circ} - 40^{\circ}$ ，覆盖层较薄，表土层下至 370m 标高全部为矿体，硬度高，整体稳固性强，矿体产状较稳定，区内构造不发育，整体稳固性较好。

3.7.2 可选开拓方案与比较

根据开采技术条件，可选择的开拓方案主要有：溜井平硐方案、公路开拓—单一汽车运输方案、非运输公路开拓—明溜槽放矿方案。

开拓方案技术、经济比较表

方案	工程量	投资	开采成本高低	重点危险有害因素
溜井平硐	3.5m 直径垂直溜井 121m，5m×4.5m 断面平硐 140m，井底放矿设备一套，皮带输送机 1 套。	308 万元	高	冒顶片帮、坠井、粉尘危害
公路开拓—	12m 宽，7—8%纵坡度公	162 万元	中等	车辆伤害（倾覆）、

单一汽车运输	路 1.7km。			粉尘危害
非运输公路开拓 ---明溜槽放矿	5m 宽, 35%纵坡度非运输公路公 0.45km, 溜槽工程 m ³ 。	20 万元	低	滚石伤害、粉尘危害

3.7.3 开拓方案的选择

1) 溜井平硐方案

是露天矿使用的一种开拓方案，技术上是可行的。冒顶片帮、坠井事故是其突出危险因素，尽管采用安全技术手段可以控制安全风险程度，但井筒维护、堵井疏通等作业困难，危险性高。粉尘危害是其突出的有害因素，由于井下作业环境差，井底破碎造成粉尘浓度大难以控制。而本矿开采规模不大，采用该开拓方案经济上投资大，开采成本高，矿山技术能力配置无力与该系统相适应，则采用该开拓方案是不合理的。

2) 公路开拓—单一汽车运输方案

是露天矿常用的一种开拓方案，技术上是可行的。车辆伤害（倾覆）是其突出危险因素，尽管采用设计和安全技术手段可以控制在最小安全风险程度上，但公路上多个回头曲线的存在，重车下山倾覆事故仍是难于避免的。粉尘危害是其主要有害因素，主要存在于装车和卸车作业环节，作业人员在封闭体内操作，粉尘危害影响是较小的。该方案公路开拓布置在采场外国家工艺林区内，一方面极难于征地，令一方面投资较大，开采成本较高，由于作业环节的复杂化，涉危环节和人员多，该方案在经济上和安全上不是最优的。

3) 非运输公路开拓---明溜槽放矿方案

是高陡露天矿常用的一种开拓方案，技术上是可行的。滚石伤害是其突出危险因素，在设计上采用安全平台截挡作业场地周边岩帮上部滚石是有效的，溜槽底部一般不会滞留石块，设计溜槽底部石料堆置面高度不超过 30m，加上溜槽上下进行非交叉作业，一般底部机械

装车作业是有安全保障的。粉尘危害主要存在于溜槽放矿、装车和卸车作业环节，作业人员在封闭体内操作，粉尘危害影响是较小的。这种方案在投资上最小，开采成本上最低，涉危环节和人员最少，安全风险最低。

综上所述，本次设计选择非运输公路开拓---明溜槽放矿方案。

3.7.4 非运输公路开拓---明溜槽放矿方案描述

3.7.4.1 溜槽布置

考虑到溜槽的合理角度，并能够使得溜槽底板与各台阶坡底线之间留有不低于 5m 的深度，溜槽布置在靠近西帮一侧，按溜槽中心线方位角 18.4° ($18^\circ 24'$) 布置，上口底板边线与 495m 平台相交并进入 495m 平台内，距离平台边缘 6m 左右。下口底板边线进入 389m 台阶内，距离坡底线 10.6m，溜槽底部形成平面 120° 喇叭口状。

3.7.4.2 溜槽参数

溜槽由四段小溜槽组成，每段小溜槽净尺寸为：溜槽底板宽 4.00m，溜槽底板倾角 53.17° ，溜槽侧帮角度 70° ，溜槽底板斜长：389m 台阶 25.0m，410m 台阶 29.0m，435m 台阶 35.0m，465m 台阶 41.0m。

溜槽垂直总高度 106.00m，水平投影长度 79.33m，斜长 132.40m，溜槽底板倾角 53.17° ($52^\circ 10' 12''$)，溜槽上、下口底边中心点坐标如下：

上口底边中心点 O_1 : $X=4804193.03$
 $Y=42472782.73$
 $Z=495.00m$

下口底边中心点 O_2 : $X=4804117.61$
 $Y=424722758.14$
 $Z=389.00m$

3.7.4.3 溜槽净断尺寸

溜槽底板上口宽度	4.00m
溜槽底板下口宽度	4.00m

溜槽两侧岩壁角度	70°
溜槽上口深度	不小于 5.00m
溜槽底板与台阶坡底线之间深度	不小于 5.00m
溜槽最大断面处深度	14.00~18.00m

3.7.4.4 非运输公路

仅用于挖掘机、装载机、钻机及人员等移动或行走，布置在采场南侧和东侧区域，采用挖掘机直接开挖出路面，当遇到无法直接开挖的岩体地段时，采用爆破处理。线路纵坡度 26--35%，宽度 5m，最小回转平曲线半径 6m，回填路基密实度不低于 95%。

3.7.5 汽车公路

应用在 389m 标高以下 370m 阶段和 389m 标高以下的下山运输，场内采公路为螺旋形坑线。线路布置在边帮上，逆时针方向布置，由 389m 标高延深到 370m 坑底最低标高。下山运输公路布置在采区西南侧山沟底区域，连接到高等级公路。

路面采用泥结碎石结构，结构层用碎石铺垫，厚度 35~40cm，面层用泥结碎石铺垫，厚度约 15~20cm，磨耗层用沙土铺垫，厚度约 2~3cm。设计螺旋形坑线参数如下表：

螺旋形坑线参数表

名称	单位	数量	备注
公路等级			三级公路（单车道沙石路）
长度	km	0.6	
宽度	m	6.0	含路肩
线路纵坡度		8~9%	
会让段间距	m	55~60	
回头曲线纵坡度		0~2%	
最小回转半径	m	15	
超高过渡线段长度	m	15	
超高过渡线段纵坡度		0~2%	

3.7.2 运输设备数量计算

389m 阶段以上开采矿山通过溜槽放矿至 389m 标高平台,389m 平台石料搬运,采用 1 台 ZL-50 型装载机铲矿并搬运到 389m 平台南端破碎站。外部运输采用 3 台 15 吨 t 自卸汽车运输, 计算如下:

本采场到基地公路运输距离 12km, 行车往返平均速度按 27.5km/h, 采用三班运输。

——15t 自卸汽车台班生产能力

$$\begin{aligned} A &= 60 \cdot q \cdot T \cdot K_1 / t && (1\text{m}^3 \text{反铲装车}) \\ &= 60 \times 3 \times 8 \times 15 \times 0.75 / 62 \\ &= 261 \end{aligned}$$

式中: A—自卸汽车台班运矿能力 t/台·班

q—自卸汽车有效载重量 t

T—班工作时间 小时

K_1 —自卸汽车工作时间利用系数 0.55~0.85

t—自卸汽车运输周期 分

——运矿自卸汽车台数的确定

$$\begin{aligned} N &= K_2 \cdot Q_B / A \cdot K_3 \\ &= 1.05 \times 454.5 / 261 \times 0.75 \\ &\approx 2.9 \end{aligned}$$

式中: N—运矿自卸汽车台数 台

Q_B —班产量 t/班

K_2 —汽车运输不均衡系数 1.05~1.15

K_3 —汽车出车率 %

根据计算结果, 设计取用 15t 自卸汽车 3 台。

3.8 采剥工艺

3.8.1 开采顺序与采剥方法

据矿体赋存情况、矿山生产规模及开拓运输方式, 设计采用水平分台阶开采, 开采顺序为由上至下开采。在水平方向, 工作面大致沿

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/147053132042006056>