前　言

随着我国法制化的日趋健全和完善，安全生产监督管理体系也逐渐向科学化、规范化、制度化发展。安全评价已成为建设项目和生产经营单位指导安全生产必不可少的科技手段。为企业提供安全科学依据，为安全生产监督管理部门提供技术支撑的活动，已成为安全生产管理体系中的一个重要环节。

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场根据国家及云南省相关要求，于 2015 年 8 月编制了《云南省楚雄市紫溪镇龙踩山砂场普通建筑材料用砂岩矿资源储量核实报告》，取得了楚雄彝族自治州国土资源局备案函，备案证明：云楚国土资储备字【2015】71 号。建设单位于 2016 年 11 月委托昆明诚信勘察设计有限公司编制了《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》报告，该报告于 2016 年 11 月 30 日通过专家评审。2018 年 8 月委托云南地方矿山安全评价院(资质证书编号：APJ-(滇)-303)进行安全设施竣工验收评价，于 2018 年 8 月组织并邀请云南省非煤矿山有关专家共同组成验收组，召开了“楚雄市紫溪镇龙踩山砂场扩建项目”安全设施竣工验收会，验收组同意通过该建设项目的安全设施竣工验收。2021 年 10 月 20 日取得安全生产许可证，目前为延续安全生产许可证，特委托昭通市鼎安科技有限公司编制《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全现状评价报告》。

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场为个人经营企业，建设项目性质属老矿山。企业于 2018 年 10 月 18 日取得了营业执照，于 2017 年 12 月 16 日取得采矿许可证。矿区面积 0.0601km^2，批准生产规模 10 万 t/a。主要

进行建筑用砂开采、销售，企业法定代表人：李德祥；矿区地理坐标：东经 101° 28’30″，北纬 25° 04’07″。

矿山初步设计的开采方式为山坡露天开采，采用山坡露天自上而下分台阶开采，开采标高 1926m～1865m，矿山采用公路开拓、自卸汽车运输方案。

根据国家安全生产法律、法规和部门安全生产相关规定，楚雄市紫溪镇龙踩山砂场于 2024 年 7 月委托昭通市鼎安科技有限公司对该项目的采矿工艺、总平面布置、公铺工程、安全设备设施、综合安全管理和周边环境进行安全现状评价工作。

在接受楚雄市紫溪镇龙踩山砂场矿山项目安全现状评价委托后，昭通市鼎安科技有限公司遵照相关规定和公司作业指导书，组建了安全评价组。在认真分析项目风险，收集国家法律法规、部门规章、地方性法规及规范性文件、国家标准、行业标准、规程、规范，建设项目单位提供的相关资料基础上，于 2024 年 8 月 5 日到现场实地勘测调查，经对现场收集的调查资料分析整理，对项目存在或潜在危险、有害因素辨识分析和定性、定量评价，按照评价导则，于 2024 年 8 月完成了安全现状评价报告的编制。最终形成的安全现状评价报告将作为项目安全生产的技术依据。

在本项目的安全现状评价工作中，得到了楚雄彝族自治州应急管理局、楚雄市应急管理局及楚雄市紫溪镇龙踩山砂场有关人员的大力支持，同时在本报告中引用了一些专家学者的研究成果和技术资料，在此一并表示感谢！

目　录

第 1 章　评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 评价对象

根据采矿许可证和《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》的内容，本次评价的对象为楚雄市紫溪镇龙踩山砂场露天采矿系统、公用辅助设施及安全管理。

1.1.2 评价范围

根据安全评价协议和企业委托书的范围，本次现状评价范围主要针对楚雄市紫溪镇龙踩山砂场的露天开采系统的生产现状展开，其范围主要包括该矿山的综合安全管理、总平面布置、开拓运输系统、露天采场、采剥工艺、破碎筛分、供配电设施、采场防排水等。

凡涉及本项目的消防、职业病防治、环保、地质灾害评估以及矿外运输等都不在本次评价范围之内，但评价报告中会涉及到相关内容，企业应执行国家相关法律、法规、标准和规范要求，委托有相应评价资质的单位承担相应评价。

1.2　评价依据

1.2.1 国家法律

1.《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，自 2021 年 9 月 1 日起施行）；

2.《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国第 18 号令修订，2009 年 08 月 27 日施行）；

3.《中华人民共和国消防法》（2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》修正，自 2021 年 4 月 29 日起施行）；

4.《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令［2012］73 号，自 2013 年 7 月 1 日起施行）；

5.《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令[1996]74 号，

自 1996 年 8 月 29 日起施行）；

6.《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 69 号，自 2007 年 11 月 1 日起施行）；

7．《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第〔1994〕65 号，2018 年 12 月 29 日第二次修正）；

8．《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

9．《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日第三次修正）。

1.2.2 行政法规

1．《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[1996]4 号，自 1996 年 10 月 30 日起施行）；

2．《安全生产许可证条例》（根据 2014 年 7 月 9 日国务院第 54 次常务会议通过 2014 年 7 月 29 日中华人民共和国国务院令第 653 号公布　自公布之日起施行的《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修正）；

3．《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号令，自 2004 年 3 月 1 日起施行）；

4．《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令第 493 号，自 2007 年 6 月 1 日起施行）；

5．《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第 549 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行）；

6．《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令[2011]586 号，自 2011 年 1 月 1 日起施行）；

7．《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令第 593 号，自 2011 年 7 月 1 日起施行）。

8.《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令第 708 号，自 2019 年 4 月 1 日起施行）。

1.2.3 部门规章

1．《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令[2008]16 号，自 2008 年 1 月 1 日起施行；

2．《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（2009 年 6 月 8 日国家安全监管总局令第 20 号公布，根据 2015 年 5 月 26 日国家安全监管总局令第 78 号修正）；

3．《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2010 年 12 月 14 日国家安全监管总局令第 36 号公布，根据 2015 年 4 月 2 日国家安全监管总局令第 77 号修正）；

4.《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）；

5.《国家安全监管总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令第 63 号）；

6.《工作场所职业卫生监督管理规定》国家安全生产监督管理总局令第 47 号；

7.《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》国家安全生产监督管理总局令第 30 号，2013 年 8 月 29 日国家安全监管总局令第 63 号第一次修正，2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令第 80 号第二次修正）；

8.《国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿矿山领域九部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令第 78 号，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

9.《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令第 80 号 ，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

10.《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令第 62 号，第 78 号修改，2015 年 7 月 1 日施行）；

11.《生产安全事故应急预案管理办法》（国家应急管理局令第 88 号，应急管理部令第 2 号修改，自 2019 年 9 月 1 日起施行）；

12.《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》矿安[2022]88 号；

13.《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》矿安[2024]41 号。

14.《生产安全事故罚款处罚规定》（应急管理部令[2024]14 号，自 2024 年 3 月 1 日起施行。

15.《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 号，2022 年 2 月 8 日施行）。

1.2.4 地方性法规及规范性文件

1.《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号）；

2.国务院安委会办公室关于贯彻落实《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见（安委办〔2010〕17 号）；

3.《国务院办公厅转发安全监管总局等部门关于依法做好金属非金属矿山整顿工作意见的通知》（国办发〔2012〕54 号）；

4.《国家安全监管总局关于严防十类非煤矿山生产安全事故的通知》（安监总管一〔2014〕48 号）；

5.《国务院关于取消和调整一批行政审批项目等事项的决定》(国发〔2015〕11 号）；

6.《云南省安全生产条例》(云南省人大常委会 2018 年 1 月 1 日起施行)。

7.《云南省人民政府贯彻落实国务院关于进一步加强企业安全生产工作通知的实施意见》（云政发〔2010〕157 号）；

8.云南省人民政府《关于促进非煤矿山转型升级的实施意见》（云政发〔2015〕38 号）。

9.云南省人民政府《全面加强非煤矿山安全生产工作若干措施》（云政发〔2024〕44 号）。

10.云南省人民政府《云南省生产经营单位安全生产主体责任规定》（云政规〔2022〕4 号）；

1.2.5 标准规范

1.《安全评价通则》（AQ8001-2007）；

2.《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；

3.《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)；

4.《企业职工伤亡事故分类标准》（GB6441-1986）；

5.《矿山电力设计规范》（GB50070-2020）；

6.《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）；

7.《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；

8.《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；

9.《矿用一般型电气设备》（GB12173-2008）；

10.《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

11.《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）；

12.《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）；

13.《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）；

14.《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；

15.《安全色》（GB2893-2008）；

16.《矿山安全标志》（GB14161-2008）；

17.《高处作业分级》（GB/T 3608-2008）；

18.《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

19.《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）；

20.《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；

21.《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010）；

22.《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018 年版）；

23.《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）；

24.《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)；

25.《带式输送机安全规范》（GB14784-2013）；

26.其他有关的国家级行业标准、规范。

1.2.6 项目合法证明文件

1.采矿许可证（证号：C5323012012087130126644，有效期：2017 年 12

月 27 日－2027 年 12 月 27 日，楚雄市自然资源局核发，发证时间：2017 年 12 月 27 日）；

2.安全生产许可证（证号：(楚)FM 安许证字【2021】043 有效期：2021 年 10 月 20 日至 2024 年 10 月 19 日，楚雄彝族自治州应急管理局）；

3. 营业执照：统一社会信用代码：91532301MA6NE81Q6G（楚雄市行政审批局，2018 年 10 月 18 日核发）。

1.2.7 项目技术资料

1. 楚雄州国土资源局关于《云南省楚雄市紫溪镇龙踩山砂场普通建筑材料用砂岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（云楚国土资储备字【2015】71号）；

2.《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》（昆明诚信勘察设计有限公司，2016年11月）；

3.《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施验收评价报告》（云南地方矿山安全评价院，2018年8月）；

4. 楚雄市紫溪镇龙踩山砂场提供的相关图纸、有关技术资料等。

1.2.8 其他评价依据

1. 楚雄市紫溪镇龙踩山砂场委托昭通市鼎安科技有限公司的安全现状评价《委托书》；

2. 楚雄市紫溪镇龙踩山砂场与昭通市鼎安科技有限公司签订的合同书。

1.3 评价原则

依据《安全评价通则》规定，安全评价基本原则是具备国家规定资质的安全评价机构科学、公正和合法的自主开展安全评价。

昭通市鼎安科技有限公司将按国家现行有关劳动安全的法律、法规和标准要求对本项目进行安全评价。同时遵循下列原则：

1、严格执行国家现行有关法律法规、标准、规章和规范的要求，对该企业进行科学、客观、公正、独立的安全评价；

2、采用可靠、适用的评价技术和评价方法对项目进行定性、定量评价，

遵循针对性、技术可行性、经济合理性、可操作性的原则，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理对策措施建议；

3、真实、准确地做出评价结论，并对在当时条件下作出的安全评价结果承担法律责任；

4、遵纪守法、恪守职业道德、诚实守信，对被评价对象的技术和商业秘密保密。

1.4 评价程序

安全现状评价程序一般包括：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分评价单元；选择评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施建议；做出评价结论；编制安全现状评价报告。安全现状评价程序框图如图 1-1 所示。

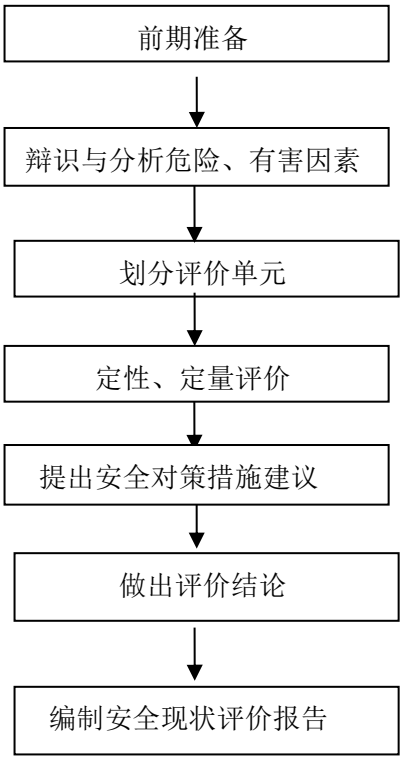


图 1-1　安全现状评价程序框图

安全评价程序包括：准备阶段；危险、有害因素识别与分析；划分安全评价单元；选择安全评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施及建议；作出安全评价结论；编制安全评价报告。本次评价工作大体分为三个阶段：

第一阶段为前期准备阶段：楚雄市紫溪镇龙踩山砂场签订了安全评价协

议、委托书、业务约定书和承诺函。签订委托书后，我司组织各专业的技术人员和专家组成的评价项目组，拟定项目现场调研计划，进行资料收集，包括相关法律、法规、标准、规章、规范、同类行业相关资料以及事故案例；初步的分析和危险有害因素识别，选择评价方法，编制工作计划。

第二阶段为现场调研阶段:2024 年 8 月 5 日评价组进场对该项目周边环境和现有工程进行现场调查、实测，并收集相关评价资料。

第三阶段为实施评价阶段：根据前期准备及现场获得的资料、数据，辨识与分析危险、有害因素，并确定其危险程度。合理划分评价单元，选择评价方法，进行定性、定量评价和分析，提出相应的对策措施和建议。项目组将收集到的各种资料、数据进行汇总，综合分析后提出结论与建议，完成安全预评价报告书的编制。

1.5 评价基准日

评价基准日：评价组于 2025 年 8 月 5 日到现场勘查，评价基准日为：2024 年 8 月 5 日。

第2章　项目概述

2.1 项目概况

2.1.1 项目单位简介

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场位于楚雄市（308°）方向，直距约8km，隶属楚雄市紫溪镇前进村委会黑泥坝村管辖内，矿区范围由6个拐点圈闭，呈不规则多边形分布，矿区面积0.0601km^2，矿区地理坐标：东经 101° 28′30″，北纬25° 04′07″。开采标高为1926m～1865m，开采矿种为建筑用砂，开采方式为露天开采，生产规模：10万t/a。

矿山于2016年11月委托昆明诚信勘察设计有限公司编制完成了《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》并通过审查。于2017年12月27日取得楚雄市自然资源局颁发的采矿许可证，有效期为2017年12月27日－2027年12月27日。于2021年10月20日取得安全生产许可证。项目证照情况如下：

建设单位取得的主要证照信息如下：

（1）营业执照情况如下：

统一社会信用代码：91532301MA6NE81Q6G

经 营 者：李德祥

名　　称：楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

类　　型：个人独资企业

经营场所：楚雄市紫溪镇前进村委会黑泥坝村

组成形式：个人经营

注册日期：2018年10月18日

经营范围：建筑用砂石开采、建筑用砂销售

登记机关：楚雄市行政审批局

（2）采矿许可证情况如下：

证　　号：C5323012012087130126644

采矿权人：杨恩成

地　　址：楚雄市紫溪镇前进村委会

矿山名称：楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

经济类型：私营企业

开采矿种：建筑用砂

开采方式：露天开采

生产规模：10 万 t/a

矿区面积：0.0601km^2

有效期限：2017 年 12 月 16 日至 2027 年 12 月 16 日

开采深度：1926m～1865m

矿区范围由6个拐点圈定，开采标高1926m～1865m

矿区范围由以下拐点圈定，具体坐标见表 2-1。

表 2-1 矿区拐点坐标表

拐点	X	Y	备注
矿 1	2773833.65	34446705.16	1980 西安坐标系
矿 2	2773944.61	34446819.55	
矿 3	2773743.55	34447028.36	
矿 4	2773655.30	34447030.98	
矿 5	2773599.07	34446971.01	
矿 6	2773647.68	34446844.99	
矿区面积	0.0601km^2		
开采标高	1926m～1865m		

（3）安全生产许可证情况如下：

证　　号：（楚）FM 安许证字【2021】043

单位名称：楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

主要负责人：李德祥

单位地址：楚雄市紫溪镇前进村委会

经济类型：个体工商户

许可范围：非煤矿产资源开采

有效期：2021 年 10 月 20 日至 2024 年 10 月 19 日

发证机关：楚雄彝族自治州应急管理局

2.1.2 建设项目背景

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场始建于 2009 年 3 月 28 日，采矿证号：5323010810009；原矿区面积为 0.005km2，生产规模：0.66 万吨/年，即 0.5 万 m3/a，实际开采规模约 1 万 m3/a（1.32 万 t/a），开采对象为砂岩矿，开采标高为 1918-1868m。至 2015 年 7 月，因矿区内矿石基本采空，采矿许可证即将到期，经过多年的开采原矿区范围内的资源量已不能满足砂场的生产需求。

云南省有色地质局楚雄勘查院 2015 年 8 月提交《云南省楚雄市紫溪镇龙踩山砂场普通建筑用砂岩矿矿产资源开发利用方案》。方案设计生产规模 10 万 t/a，露天开采方式，公路直通式开拓，汽车运输，采用山坡露天自上而下分台阶开采。经采矿权人申请，楚雄市国土资源局及相关部门同意，矿山可以申请办理采矿许可证延续及变更矿区范围手续。

根据《楚雄市人民政府办公室关于印发非煤矿山转型升级工作方案的通知》（楚市政办通〔2016〕91 号），本项目属于楚雄州非煤矿山转型升级“四个一批”企业名单中的生产建设规模不达标和基本条件不达标类整改项目。为了达到整改要求，矿山加大投入资金，增加设备、扩大矿区范围及生产规模。扩建后矿区面积为 0.0601km2，生产规模为 10.0 万 t/a，开采标高为 1926—1865m。楚雄市紫溪镇龙踩山砂场于 2016 年 11 月委托昆明诚信勘察设计有限公司(证书编号：A253006716) 对其楚雄市紫溪镇龙踩山砂场扩建项目进行初步设计及安全设施设计，并出具了《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场初步设计及安全设施设计》；委托云南泰和安全科技有限公司编制《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场扩建项目安全预评价报告》。2016 年 11 月 30 日通过了楚雄市紫溪镇龙踩山砂场 10 万 t/a 露天开采设计及安全设施设计专家评审。

云南省楚雄市紫溪镇龙踩山砂场于 2017 年 12 月办理采矿许可证，到 2027 年 12 月 27 日到期，矿山采用露天开采，年设计开采规模为 10 万 t。2018 年 8 月收到楚雄州楚雄市安全生产监督管理局《关于回复楚雄市紫溪镇龙踩山砂场申请进行试生产的批复》，同意矿山进行试生产前期的准备工作。2018 年 8 月委托云南地方矿山安全评价院(资质证书编号：APJ-(滇)-303)进行安全设施竣工验收评价。

2.1.3 地理位置及交通

云南省楚雄市紫溪镇龙踩山砂场位于楚雄市（308°）方向，直距约 8km，隶属楚雄市紫溪镇前进村委会黑泥坝村管辖内，矿区范围由 6 个拐点圈闭，呈不规则多边形分布，矿区面积 0.0601km^2，矿区地理坐标：东经 101° 28’30″，北纬 25° 04’07″。

矿区有简易公路相连，距 G320 国道约 0.6km，距紫溪镇约 4.5km，距楚雄市约 9km，交通方便详见交通位置图 2-1。

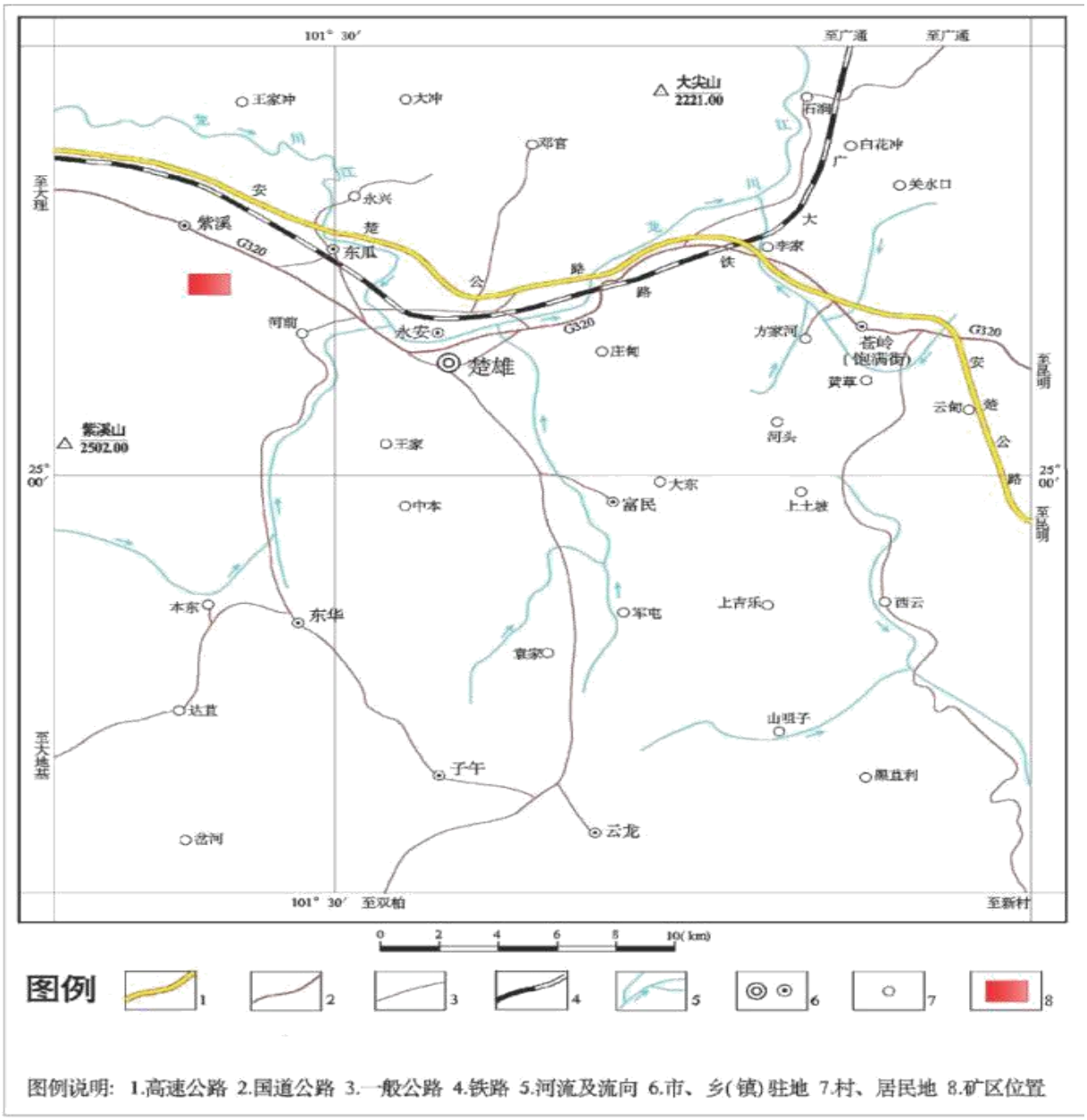


图 2-1 交通位置图

2.1.4 矿区周边环境

根据现场调查、实测情况：

矿区周边 500m 范围内无其他矿权，矿区北边 420m 为下黑泥坝，西边为林地，西北边 424m 为上黑泥坝，西南面 460m 为小庙冲，东边 730m 为上三村，矿区北东侧分布有一地表水体(水塘),水塘呈方型，主要补给来源为季节性沟水及少量裂隙水，是矿山主要的生产用水水源。周边无自然保护区及旅游景区（点）；无重要公共建筑物；无河流及地表水体等。矿山不存在矿权的交叉、重叠现象；没有高压线路和通讯线路跨越；无自然保护区及旅游景区（点）；工程建设区植被覆盖一般，不占用坡耕地。矿区运输条件好，具有较好的生产作业条件。详见图 2-2 矿区周边环境卫星图。

图 2-2　　周边环境卫星图

2.2 自然环境概况

2.2.1 自然地理

矿区地处云贵高原西南部，楚雄向斜盆地北东部。所处区域内河流主要为

龙川江及其支流青龙河，属金沙江水系，流量受季节性控制，动态变化大。矿区所处地貌属构造剥蚀中山地貌，山脉走向近东西向，地势总体北西低南东高，矿区附近最高点为矿区外围南东侧的山包山，海拔标高1944.80m, 最低点为下云河河床，标高1803.0m, 为当地最低侵蚀基准面，相对高差141.80m,属中等切割的中山地形。矿区地面自然坡度25°-40°,局部较陡，地表植被以灌木丛为主，植被覆盖率约为40%左右，采场区大部分基岩裸露。

2.2.2 气象、水文

矿区属亚热带高原季风气候区，具有干湿季节明显、降雨集中、气候宜人的特点。每年11月至次年4月为干季，5月至10月为雨季，由于受东南和西南暖湿气流的影响，气温较高，雨量充沛，降水量约占全年降水量的89％左右，相对湿度74%，多年平均降雨量835.6mm,其中7、8两月降雨量约占年降雨量的44.4％。多年平均蒸发量2020.8mm，年降雨量485.8～1170.6mm，年平均降水量829mm，最大月降雨量为328.8mm（1996年7月），最大一日降水量160.0mm（2003年6月18日）。根据楚雄气象站40多年的实测资料，多年平均气温15.3℃，最高月平均气温6月为20.9℃，最低月平均气温1月为8.2℃，极端最高气温33℃,极端最低气温-5℃;多年平均日照时数2369h;平均风速1.7m/s，最大风速21.0m/s（风向NE），全年多为西南风。

2.2.3 社会经济概况

矿区附近的村庄较多，交通方便，居民以汉族为主，均以农耕为主，以农作物种植业为主，适合种植稻谷、玉米、小麦、蚕豆、烤烟、薯类等农作物，人均年收入2000左右，经济状况一般。

该区周围非金属矿产丰富，电力充足。普通建筑材料，水资源、电力、燃料等均满足矿山开发的需求，矿区周边农村富余劳动力资源丰富，有利于矿山企业发展。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质概况

地质资料来源于云南省有色地质局楚雄勘察院分别于2015年7月编制的《云

南省楚雄市紫溪镇龙踩山砂场建筑用砂矿资源储量核实报告》和2015年8月编织的《云南省楚雄市紫溪镇龙踩山砂场建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》。

1、地层

矿区内出露地层主要是：中生界白垩系下统高丰寺组(Kg)：呈近北西～南东向带状分布，分布于整个矿区及外围。岩性为灰色、褐灰 色、浅灰色中厚层～块状中～细粒石英砂岩，局部夹石英砂岩、砂质 石英砂岩、粉砂岩薄层或透镜体，底部见浅色、紫色泥质复矿砾石透镜体或薄层。岩层产状32°∠45°。

2、岩浆岩

矿区内岩浆岩活动及变质作用不强烈，未发现岩浆岩及变质岩出露。

3、构造

矿区位于楚雄向斜西翼、河前断裂东侧，矿区内未见断裂构造，为一单斜构造，发育的节理裂隙是矿区的主要构造。矿区岩层主要发育有两组节理裂隙：一组产状112°∠83°,延伸较远，裂面较平整，呈压扭性。第二组产状210°~225°∠62°~64°,延伸不远，裂面呈波状，呈张扭性，发育不均匀。

2.3.2 矿床地质特征

1、矿石矿物成份

矿石自然类型为石英砂岩风化砂矿,呈层状产出,层位稳定。单层厚度0.5～1m, 连续厚度2～3m。矿石质地坚硬，节理裂隙发育，易于开采，其颗粒成分均达到规定指标，是质量较好的普通建筑材料用砂。

2、物理力学性质

矿石的矿物成份简单，以细粒(0.1～0.25mm)石英为主，长石次之，二者含量>95%,其它矿物含量甚微，未见有害元素。接触～孔隙式胶结，胶结物为钙质、泥质、硅质。矿石比重2.68,松散密度为1.32g/cm³,紧密密度为1.43g/cm³,细度模数2.70,含泥量8.18%。

3、矿石类型

矿石自然类型为砂岩。工业类型为普通建筑材料用砂岩矿。

4、矿体围岩和夹石

矿区分布于白垩系下统高丰寺组(K^1g)地层中，砂岩为矿层，矿体呈层状出露，总体产状 183°∠27°，分布稳定，连续性好。矿体表层围岩为第四系残坡积层，为灰色、褐灰色全-强风化砂岩层，呈土状、砂状、砂土状，碎石状。矿体下部向下延伸，至最低开采标高以下，矿体下部未见底。矿体南部围岩为中生界白垩系下统普昌河组（K1p）中紫红色厚层-中厚层状泥岩，矿区范围内矿体中局部夹粉砂岩、泥岩，厚度 0.1～0.3m,，矿体中无夹石，对矿体完整性影响不大。

5、矿床成因

该矿属陆相沉积矿床。

2.3.3 矿区水文地质

2.3.3.1 水文地质现状评价

矿区处于龙川江上游河谷南西部，属金沙江水系。矿区以剥蚀地貌为主，切割中等，一般汇水面积不大，地下水补给条件较差。矿区内地表水系不发育，没有长年性地表水流，仅雨季有暂时性片流和局部暂时性沟流。矿山位于斜坡地带，地形坡度 25～20°,局部大于 45°，雨季利于地表水径流。矿区汇水面积不大，补给量有限，大气降水是地下水的唯一补给源。大气降水主要以地表径流为主，仅少量地表水沿裂隙面下渗，以裂隙为通道向地形低洼处径流、排泄。

矿区地层岩性为石英砂岩，节理裂隙发育，含基岩裂隙水，富水性中等，为矿区含水层，但地下水位埋藏较深。

第四系仅分布于谷坡下部及矿区外围，厚度小，受季节降雨影响较大，平时处于干燥状态，对矿区无影响。

据实地调查，在矿区北东侧分布有一地表水体(水塘),水塘呈方型，长约 15～20m,宽约 8～10m, 水深 1.5～2.5m,水面标高 1858.0m, 主要补给来源为季节性沟水及少量裂隙水，是矿山主要的生产用水水源。

矿区最低开采标高为 1868.0m, 高于地表水面标高(1858.0m)10.0m, 且矿区距水塘约 100 米；高于区内最低侵蚀基准面下云河河床(标高为 1803.0m)65m,

所以地表水和地下水对采矿不会造成影响。

1、含、隔水层

第四系松散岩类仅分布于谷坡下部及矿区外围，厚度小，孔隙水受季节降雨影响较大，平时处于干燥状态，矿区开采中不会出现透水等现象。

矿区地层岩性为石英砂岩，节理裂隙发育，基岩裂隙水较少且埋藏较深，矿区开采范围远远高于最低侵蚀基准面，开采中不会造成地下水流失，也不会造成采空区冲水，不会影响矿山生产。

2、构造对矿床充水的影响

区内构造断裂发育，节理裂隙为矿区内的主要构造形式，岩石被切割成大块状，局部完整性较差。雨季时地表水沿节理裂隙进入矿床，以地下水形式从低洼处渗出，但水量一般不大，对矿山开采无影响，构造对矿床充水影响较小。

3、地下水的补、径、排条件

矿山及周围山体地层中赋存有微量基岩裂隙水，节理裂隙是大气降雨及地表水下渗补给的主要途径。矿区位于其补给、径流区，汇水面积不大，补给量有限。且矿区处于斜坡地带，地形坡度 25～20°，局部较陡，利于地表水径流，向沟谷排泄，仅少量地表水沿发育的节量裂隙面下渗，以裂隙为通道补给深层地下水和向地形低凹处排泄，大部分降水顺坡向及人工排水沟向低凹地段排泄入龙川江。

2.3.3.2 水文地质条件预测评价

区内无大的断裂通过，节理裂隙为矿区内的主要构造形式。雨季时大气降水大部分沿地表向低凹地段排泄汇入大龙箐小河，仅少量沿发育的节理裂隙下渗补给地下水。据实地调查，矿区及附近外围未见地下泉水出露。发育的节理裂隙等构造对矿山开采无影响。矿区地下水水位埋藏较深，水力坡度较大，矿山开采设计最低标高 1865m，高于当地地下水水位 1835m，对矿山采矿活动影响小。因此地下水对矿床无充水影响，季节性大气降雨是未来矿坑充水的主要来源，且可自然排泄，对开采造成影响较小。矿区处于当地侵蚀基准面大龙箐小河河床以上 3m。地表冲沟不发育，地下水主要靠大气降水补给。高丰寺组（K^1g）地层砂岩富水性中等，为矿区相对含水层。矿区主要水文地质类型为赋存于高

丰寺组（K^1g）地层中的基岩裂隙水。矿区资源储量均分布在最低侵蚀基准面以上，开采方式为露天开采，矿山开采不会受到地下水的影响。

综上所述：矿床水文地质条件为简单。

2.3.4 工程地质条件

1、工程地质条件现状评价

矿山为露天开采，前期采矿现已形成的边坡高度一般为 8～10m,边坡角一般为 50～60°左右，坡向为北西 5～10°,岩层倾向为北东 32°,岩层倾向同边坡倾向呈斜交状态，采场边坡现状稳定性较好。矿区及附近无滑坡、泥石流、地面沉降、塌陷、开裂等不良地质现象。

该矿山所开采矿体为厚层状石英砂岩风化砂矿，岩体整体强度相对较高，采场边坡均为岩质边坡，开采边坡角≤60°,直至目前为止未发生过坍塌、崩塌、滑坡现象，现状工程地质条件较稳定。

由于矿区开采高差较大，岩层节理裂隙较发育，未来矿山开采过程中局部地带会产生小规模岩体失稳的可能性，因此开采、生产中应加强安全管理，合理、有序开采，注意采场边坡稳定性及采区高差，采用台阶式分层开采，严格按规范、规程采取安全措施。对易产生崩落、掉块的部位需重点防护，防止采场边坡失稳引发地质灾害。

矿区现状无不良工程地质现象，现状工程地质条件简单。

2、边坡稳定性分析

现场调查，在矿区范围内构造简单，无断层出露，矿体赋存于地表，且覆土覆盖较薄，人工开采的边坡与地形坡度斜交，采场现状基本稳定，未见地面裂缝、滑坡等灾害。开采矿体为中厚层状砂岩，抗压强度平均值为 62.45MPa，属较硬岩组。矿山开采将形成岩质边坡，开采高差较大，岩层节理裂隙较发育，局部呈折线状，具压扭性，延伸较远，发育不均匀。开采过程中有可能会造成坍塌及滑坡；在开采、生产中应加强安全管理，合理、有序开采，注意采场边坡稳定性及采区高差，采用台阶式分层开采，严格按规范、规程采取安全措施。对易产生崩落、掉块的部位需重点防护，防止采场边坡失稳引发地质灾害。

3、工程地质条件预测评价

根据矿山矿体(层)的出露部位、矿山开采方式及岩土体工程地质特征，未来矿山开采过程中可能诱发或加剧的主要工程地质问题为采场边坡失稳形成的边坡坍塌、掉块，今后当开采面位于工业场地以下后引起的地基失稳、沉降、开裂等。建议在矿业活动中加强对采场边坡的监测，把对矿山生产构成影响的工程地质问题减少到最低，以利于矿业活动的正常开展。

根据矿山开采可能诱发或加剧的工程地质问题类型及对矿山正常生产的影响程度，矿区工程地质条件简单类型。

2.3.5 环境地质

1、矿区环境地质现状评价

矿区位于云南省区域地震带之一的楚雄—南华地震带南东部，该地震带起自楚雄南东，往北西经南华，达宾川—祥云以东，相关地震活动较频繁。根据《中国地震活动参数区划图》(GB18306-2001)及云南省各地县地震烈度分区，本区地震动反应谱特征周期0.45s,地震动峰值加速度值为0.15g,地震基本烈度为VI度区，属于次稳定区，矿山建设应据此设防。

矿区及外围地区植被较发育，多为松树、桉树等针叶、阔叶林，植被覆盖率约20%左右，地形陡峻处基岩多为裸露，矿区一带现有生态环境条件较差。矿山开采过程中对矿区周围植被、地表景观已产生了一定的破坏现象。矿区附近地区没有需要保护的古建筑物、古文物、名胜古迹及地质遗迹和稀有动植物存在，亦不属于自然环境保护区和重要水源地保护区。

矿体中未发现有害元素，但采矿过程中会产生少量粉尘和噪声，对周围环境有轻微影响。矿区开采为露天开采，对地质环境和自然地貌景观、植被会形成一定程度的破坏，由于规模较小，影响较轻微。矿山开采仅有少量的剥离层及弃渣，对周围环境无影响。

该矿山现状环境地质条件简单。

2、矿区环境地质预测评价

矿区开采范围内地表无民房、农田，只有少量松树、桉树和杂草，无风景

名胜及自然保护区，地表无陷落，露天开采地形较为有利。露天采矿排出的弃碴量较小，目前虽然暂时没有造成水土流失现象。随着矿山开采的深入，形成的高陡边坡可能产生后缘张裂、掉块、局部坍塌、崩塌等不良地质现象和地质灾害，可能对周围环境造成一定危害。因此矿山生产过程中应加强安全管理，采矿过程中和采矿后期，应做好废弃采场和达到最终开采境界的边坡进行回填、放坡、护坡、 植被恢复等处治工作，并接受相关部门监督检查验收，使地质环境的破坏程度降到最低。预测环境地质条件简单。

综上所述，区内地形地貌类型简单、岩性单一、人类工程活动仅在浅表层进行，区内环境地质条件简单。

2.4 矿山开采现状

2.4.1 矿山开采现状

1、露天采场

矿山开采现状设有 5 个平台，目前已形成 1902m 平台、1893m 平台、1883m 平台、1875m 平台、1868m 平台，台阶高度 8～10m，采场未超出矿区许可范围，按照采矿许可范围开采。

2、开拓运输

根据矿山地形地质条件，结合矿山开采现状，采用自卸汽车公路运输。

3、开采方式

根据矿体赋存状况，矿山开采技术条件，采用露天开采。

4、工业场地

矿山工业场地自东北向南布置，距台阶坡底线约 120m 处，用于矿石的加工。

5、办公生活区

矿山办公生活区位于矿区东侧，距离矿区约 50m。

6、矿山现有设备

序 号	设 备 名 称	规 格 型 号	单位	数量
1	破碎机	PE400×600	台	2
2	水泵	5.5kw	台	2

3	装载机	龙工 ZL50NC	台	1
4	装载机	龙工 LG855B	台	1
5	自卸汽车	红岩 10t	台	2
6	挖掘机	神钢 KOBELCO SK330	台	2
7	变压器	200kVA	台	2
8	平筛	1.55m×18m	套	1
9	振动筛	2YK1860	套	1
10	洗砂机	SX7512	台	2

矿山根据要求设置了安全管理机构，从业人员持证上岗，制定了较为完善的安全管理规章制度，编制了矿山安全生产事故应急救援预案，为从业人员提供了个体劳动防护用品和购置了意外伤害保险。

2.4.2 总平面布置

2.4.2.1 设计情况

破碎站布置在矿区北西侧和北东侧，用于矿石的加工。矿山办公生活区位于矿界东侧，两台 200kVA 变压器位于矿界北东侧，成品料场布置在破碎站东侧。

2.4.2.2 现状

1、工程组成

矿山主要由露天采场、破碎站、办公生活区组成。

2、总体布置

经现场实地踏勘情况，矿山由露天采场、矿山工业场地（含破碎筛分系统、供配电系统，变压器)、办公生活区、堆料场等建（构）筑物组成，生活办公区在矿区东侧，距离矿区约 50m;生活办公区以东侧有 2 个蓄水池；东北侧是淤泥池；破碎站在矿区北西侧和北东侧；两台 200kVA 变压器位于矿界北东侧。

3、内外部运输与矿区道路

矿山运输道路有一条，为矿山运矿公路，公路布置在采场东南侧，运输主路修筑至1916m平台。

图 2-2　运矿道路

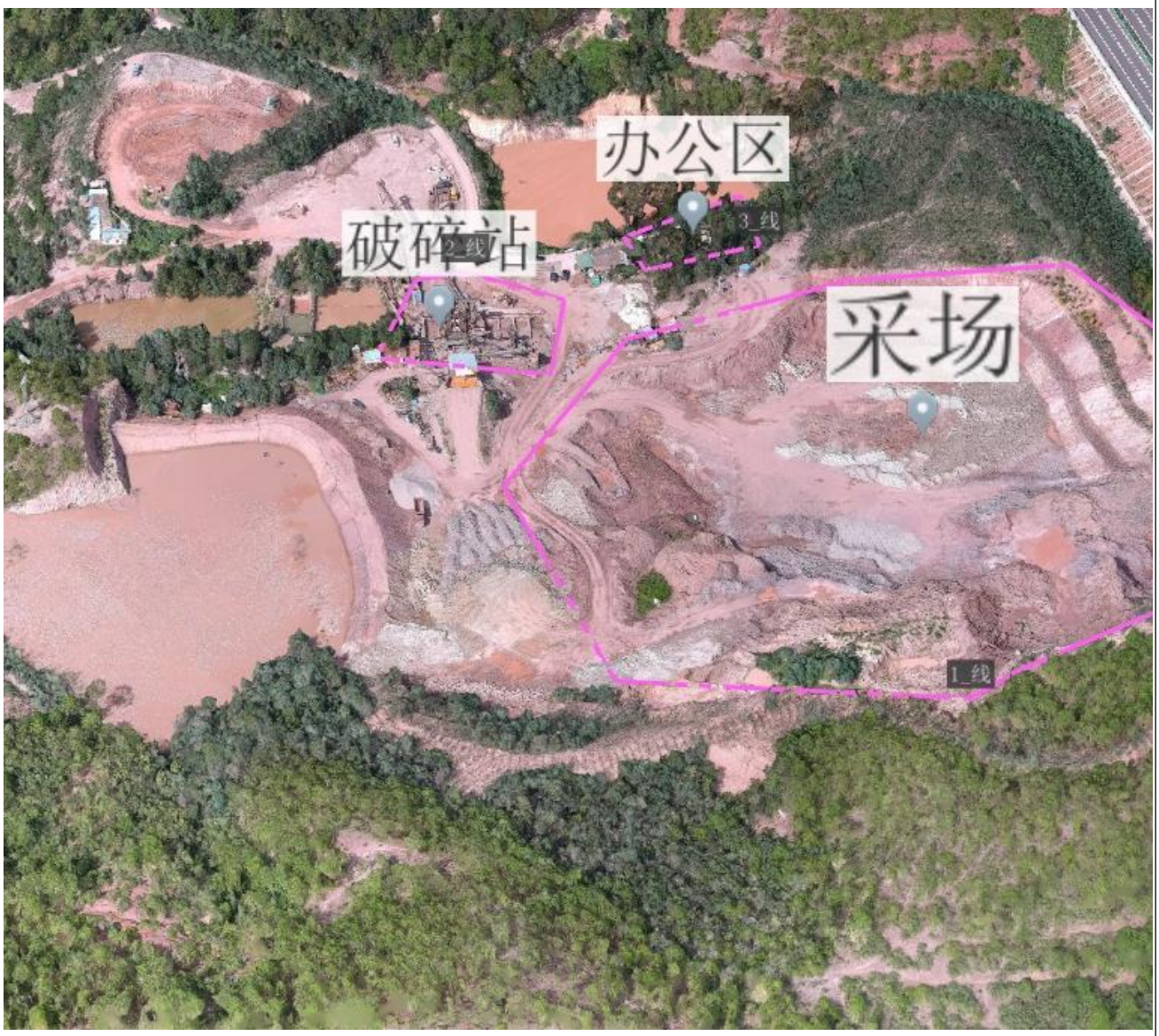


图 2-3　总平面图

2.4.3 开采范围

2.4.3.1 设计情况

1．开采对象：建筑用砂

2.开采范围：矿山开采范围在采矿许可证批准开采范围内，开采方式为露天开采。矿区范围由6个拐点圈定，矿区面积0.0601km^2，开采标高为1926m～1865m。

3．开采顺序：自上而下分台阶开采。

2.4.3.2 现状

1．开采对象：建筑用砂

2．开采范围：矿山开采范围在采矿许可证批准开采范围内，开采方式为露天开采。

3．开采顺序：自上而下分台阶开采。

2.4.4 生产规模及工作制度

1.矿山生产规模

生产规模： 10万t/a。

2.矿山服务年限

矿山生产服务年限 9.4 年。

3．工作制度

矿山工作制采用年工作日300天，每天1班，每班8小时。

2.4.5 采矿方法

2.4.5.1 露天开采境界

露天开采境界见设计采场要素见表。

表 2-2　露天开采境界圈定结果表

序号	项目名称	单位	数值
1	露天采场最高台阶标高	m	1916
2	露天采场最高坡顶线标高	m	1926
3	露天采场底部标高	m	1865
4	露天采场最大采深	m	35
5	露天境界内保有资源量	万 m^3/万 t	130.26/171.94

6	露天境界内设计利用资源量	万 m³/万 t	106.57/140.67
7	露天境界内设计可采资源量	万 m³/万 t	74.60/98.47
8	露天境界内设计采出矿石量	万 m³/万 t	70.87/93.55
9	台阶数	个	6
10	工作台阶高度	m	10
11	终了台阶高度	m	9
12	台阶坡面角	°	60
13	最终边坡角	°	≤55°
14	安全平台宽度	m	4
15	清扫平台宽度	m	6
16	最小工作平台宽度	m	16
17	矿石比重	t/m³	1.32
18	采矿损失率	%	5
19	采矿贫化率	%	0
20	剥采比	0.03:1	

2.4.5.2 台阶参数

1、设计情况

最终边坡台阶高度：　10m

工作台阶高度：　10m

台阶坡面角：　60°

安全平台宽度：　4m

清扫平台宽度：　6m

最终边坡角：　51°

2、现状

矿山按安全设施设计自上而下分台阶开采，属于山坡露天采场，地形有利于自然排水，现状未进行凹陷开采。矿山前期开采已在允许开采范围内形成两个采空区，一个位于矿区西侧面积约 3000 m²，一个位于矿区东侧面积约 2000 m²。西侧采空区现已形成五个不规则开采平台，第一个开采平台标高为 1868m，

平台长约 95m,台阶坡面角约 58°左右；第二个开采平台标高为 1875m,平台长约 102m，宽约 5m,台阶坡面角约 56°左右，边坡高为 7m；第三个开采平台标高为 1883m,台阶长约 73m，宽约 5.5m，台阶坡面角约 57°左右，边坡高为 8m；第四个开采平台标高为 1893m,平台长约 122m，宽约 4m,台阶坡面角约 56°左右，边坡高为 10m；第五个开采平台标高为 1902m,台阶长约 124m，宽约 5m，台阶坡面角约 57°左右，边坡高为 9m。东侧采空区现已形成五个不规则开采平台，第一个开采平台标高为 1864m，平台长约 50m,台阶坡面角约 56°左右；第二个开采平台标高为 1874m,平台长约 70m,宽约 5m,台阶坡面角约 57°左右，边坡高为 10m；第三个开采平台标高为 1883m,台阶长约 65m，宽约 5m，台阶坡面角约 56°左右，边坡高为 9m；第四个开采平台标高为 1893m,平台长约 57m，宽约 4m,台阶坡面角约 56°左右,边坡高为 10m;第五个开采平台标高为 1902m,台阶长约 68m，宽约 5m，台阶坡面角约 57°左右，边坡高为 9m。

图 2-3　采场现状图

2.4.6 采剥方法

2.4.6.1 设计情况

开采工艺流程：矿体上部少量灌木清理→挖掘机挖掘→装载机铲装→自卸车运输→运至破碎站堆场→破碎→水洗→沉淀→合格成品→销售。

设计主要针对矿山矿区范围内砂岩矿开采，主要工艺如下：

1、表层植被清理；

2、挖掘机挖掘；

3、装载机铲装；

4、汽车运矿（自卸式汽车运输至破碎场）；

5、开采过程中的少量岩土用来平整矿山公路和工业场地。

（1）装矿设备

铲装设备主选单斗液压挖掘机，斗容 1.4m³。

（2）运输设备

运输设备主选自卸式汽车，载重量 5t。

2.4.6.2 现状

矿山采用山坡露天开采，矿区顶部覆土及夹层由履带式挖掘机进行剥离，剥离的覆土部分用于平整场地、公路，剩余部分用于矿山公路的垫层及工业场地的平整。矿山采用从上至下分台开采的露天开采法，台阶宽度 16-20m，高度 8-10m，台阶高度未超过设计标准，台阶坡面角 60°。矿山经过前期开采，目前整个矿区范围内形成一个主要采空区，边坡现阶段还未发现有坍塌、滑坡迹象，现矿山生产生活辅助设施完好，矿山下阶段还可继续沿用。

2.4.7 铲装作业

2.4.7.1 设计情况

矿山设计配备XG822LC挖掘机2台、ZL—50C装载机1台、5t自卸汽车6台。根据矿山规模，采剥工艺，挖掘机负责矿石挖掘铲装，装载机配合平整场地、矿石的转运作业。

2.4.7.2 现状

矿山目前采用神钢 KOBELCO SK330 挖掘机 2 台负责矿石挖掘铲装，龙工 ZL50NC 装载机 1 台、龙工 LG855B 装载机 1 台配合平整场地和矿石的转运作业，2 台 10t 红岩金刚车运输的方式将采出的矿石运输到破碎站进行破碎加工。

图 2-4　矿山铲装运输设备

2.4.8 开拓运输系统

2.4.8.1 设计情况

根据矿山地形地质及展线条件，结合矿山开采现状，确定采用汽车运输。新设运输道路一条，沿矿区底部平台推进而上至1916m首采工作平台作业，采场内道路设计采用三级道路标准，泥结碎石路面，单车道，路基宽6m,路面宽4m,道路最大纵坡8%,平均纵坡不大于8%,最小转弯半径10m,面层厚0.3m,设计行车速度20km/h。缓和坡段长度20m,错车道间距200m。道路内侧设置有简易排水沟，断面尺寸为0.3m×0.3m×0.5m。

2.4.8.2 现状

矿山现状采用公路开拓、自卸汽车运输方案。

矿山运输道路有一条为矿山运矿公路，公路布置在采场东南侧，运输主路修筑至1916m平台。矿区北侧设置进出运矿公路，公路为水泥硬化路面单车道，路面宽4-6m，平均坡度6%左右，局部为8%，道路内侧布置有排水沟，危险路段外侧设置土石车档及安全警示标识，矿山进出道路连接320国道公路，项目区距320国道580m ，最终与矿山内部运输公路连接，交通便利。矿区开拓道路基本能满足安全生产要求。

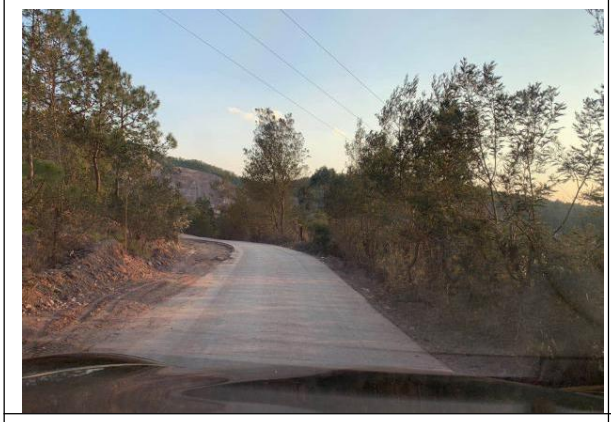


图 2-5　开拓运输系统

2.4.9 采场防排水

2.4.9.1 设计情况

该矿山为山坡型露天矿，采场汇水面积不大，1926m 位于山顶，最低开采标高 1865m,高于本区最低侵蚀基准面，矿区地面自然坡度 20~25° ,局部较陡，采场布置呈斜坡状，利于降雨自然排泄，矿区附近地形较陡且矿区范围内无地下水出露，有利于自流排水。

2.4.9.2 现状

矿山为山坡露天开采，开采境界外已设置截排水沟，在采场 1865m 底部设置了一个长约 8m,宽约 3m,水深 0.8m 的集水坑,境界内周边雨水汇集于水坑后，坑内汇水通过 5.5kW 潜水泵排出至采场外。

根据地形地貌，矿山目前在公路内侧修筑排水沟，现场检查平台内无积水现象。

图 2-6　采场截排水沟

2.4.10 供配电

2.4.10.1 设计情况

矿山生产、生活用电由当地变电站引入，矿山设备及生活用电均由设置于矿区北东侧破碎站旁变压器供给，变压器进线电压 10KV,经变压器降压输出后使用：动力用电 380V,生活用电 220V,变压器目前主要供破碎、供水、照明及生活用电等生产生活使用。主要用电设备均在配电室 300m 范围内，采场内电气线路采用砼电杆架空敷设，架空线路高约 4m, 跨矿山道路部分线高约 5m。

2.4.10.2 现状

矿山生产、生活用电由当地变电站引入，2 台 200kVA 变压器位于矿界北东侧。进线电压 10kV，经变压器降压输出后使用：动力用电 380V，生活用电 220V。采场开采使用机械采掘运输，一般不用电，均为燃油驱动。变压器目前主要供破碎、供水、照明及生活用电等生产生活使用。因原变压器能满足生产生活用电，所以矿山延用原供电系统。

办公生活区、柴油储罐已配备灭火器，配电室已配备了相应的灭火器材、安全警示标志、绝缘胶垫和安全用器具（绝缘鞋、绝缘手套）门口未设置挡鼠板，配电室内灰尘杂物多。

图 2-7　变压器

图 2-8　配电室

2.4.11 供水系统

2.4.11.1 设计情况

项目区下游设置有蓄水池，雨季蓄水供项目区生产用水。矿区生活用水水源为井水，水井位于生活区旁，井水由水泵泵入生活水箱内，供项目生活用水。

2.4.11.2 现状

项目区用水分为生产用水和生活用水，生活用水来源于附近村庄自来水管网。生产用水有矿区东北侧 2 个蓄水池供给。水量充足，可以满足生产、生活用水要求。

图 2-9　矿山供水

2.4.12 通信系统

2.4.12.1 设计情况

矿山受移动通讯网覆盖，采场与外部的联系使用移动电话可满足平时日常通讯要求。矿山内破碎站、采场、供水、供电、各管理部门及相关人员配备对讲机。

2.4.12.2 现状

该矿山受移动通讯网覆盖，采场、供水、供电、各管理部门及相关人员配备手机及对讲机，可满足矿山生产、生活通讯联络的需要。

2.4.13 个人安全防护

2.4.13.1 设计情况

生产中的产尘点设降、集、捕尘设施，采用洒水车定期对堆料区域及运输道路洒水降尘，保证工人的操作环境达到国家要求，排放的粉尘应达到国家规定的排放标准。

矿山必须建立职工意外伤害等保险制度，为职工购买工伤保险。

个体防护：

1、凡在 85 分贝以上环境中的操作人员必须佩戴耳罩。

2、破碎工等应佩戴防尘口罩。

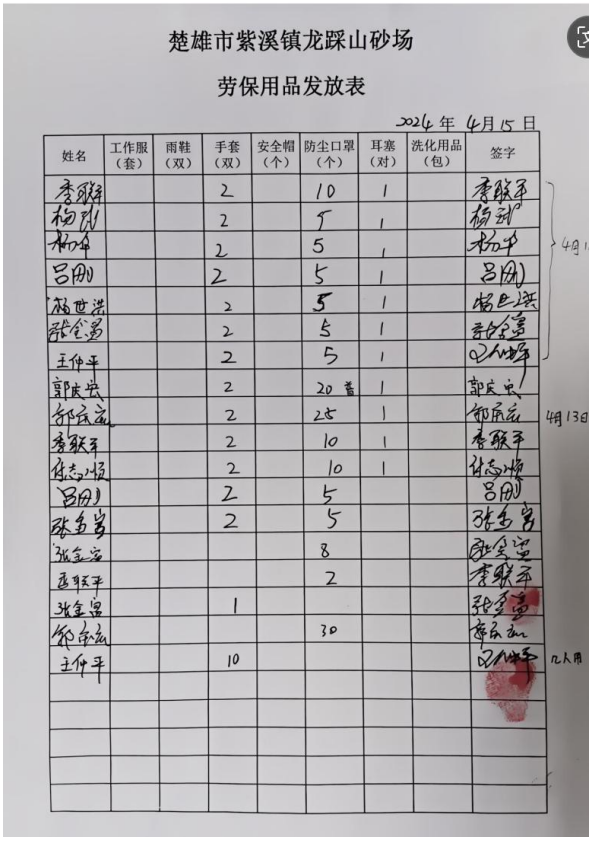
3、生产人员佩戴安全帽、工作服、防砸鞋及其他防护用品。

4、矿山直接接触粉尘的生产人员要定期进行体检，预防职业病。发现不适应其从事的岗位或工种的应及时调整。

5、暑期应调整露天作业时间，并发放防暑降温用品。

2.4.13.2 现状

破碎车间、运输道路采取洒水降尘，矿山按要求为员工发放了安全帽、防尘口罩、耳塞等劳动防护用品。详见附件劳动防护用品发放台账记录。从业人员作业时按要求佩戴。



楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

劳保用品发放表

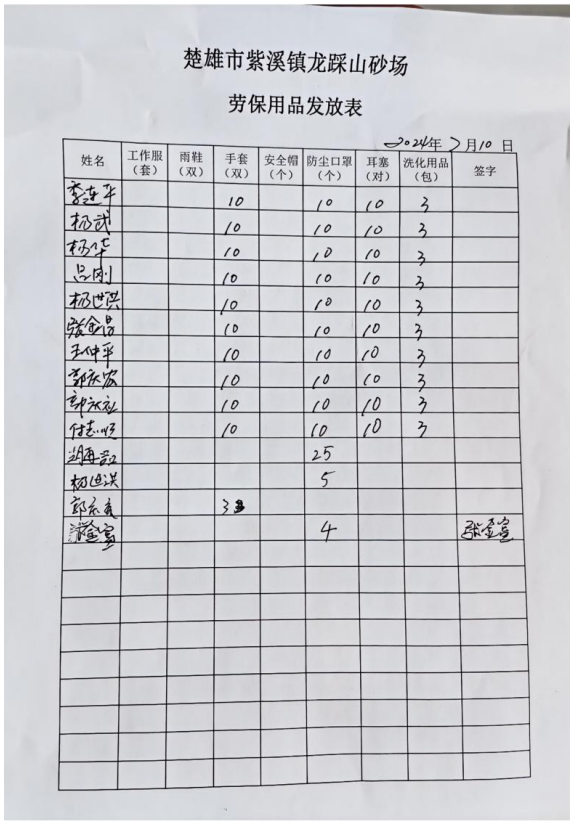
2024 年 4月15 日

姓名	工作服（套）	雨鞋（双）	手套（双）	安全帽（个）	防尘口罩（个）	耳塞（对）	洗化用品（包）	签字
李聚萍			2		10	1		李聚萍
杨刚			2		5	1		杨刚
杨平			2		5	1		杨平
吕刚			2		5	1		吕刚
杨世洪			2		5	1		杨世洪
张金富			2		5	1		张金富
王仲平			2		5	1		王仲平
郭庆宏			2		20 盒	1		郭庆宏
邹永亮			2		25	1		邹永亮
李聚萍			2		10	1		李聚萍
张志恒			2		10	1		张志恒
吕刚			2		5			吕刚
张金富			2		5			张金富
张金富					8			张金富
李聚萍					2			李聚萍
张金富			1					张金富
邹永亮					30			邹永亮
王仲平			10					王仲平

4月1

4月13日

7人用



楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

劳保用品发放表

2024年 7月10 日

姓名	工作服（套）	雨鞋（双）	手套（双）	安全帽（个）	防尘口罩（个）	耳塞（对）	洗化用品（包）	签字
李聚萍			10		10	10	3	
杨武			10		10	10	3	
杨平			10		10	10	3	
吕刚			10		10	10	3	
杨世洪			10		10	10	3	
张金富			10		10	10	3	
王仲平			10		10	10	3	
郭庆宏			10		10	10	3	
邹永亮			10		10	10	3	
付志恒			10		10	10	3	
胡海品					25			
杨世洪					5			
郭庆宏			3盒					
张金富					4			张金富

图 2-9　个人安全防护领用纪录表

2.4.14 破碎站

2.4.14.1 设计情况

矿山破碎站位于采场北西侧和北东侧平缓处，距台阶坡底线 100m 处。

2.4.14.2 现状

破碎站布置在采场北西侧和北东侧，距台阶坡底线约 100m 处，用于矿石的破碎加工。破碎站入料口设置安全车档，安全车档高度大于轮胎直径的 1/3，

并增设了“注意安全、禁止靠近、当心机械伤害”等安全警示标志，破碎站高于 2m 的临边和操作平台已设置安全防护栏杆，防护栏高度约为 1.2m，机械转动部分安装了防护罩。

图 2-9　矿山破碎站

2.4.15 安全标志

2.4.15.1 设计情况

矿山在生产前应对全矿区域内所有生产地点设置符合《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）、《安全色》（GB2893-2008）、《道路交通标志和标线 第二部分：道路交通标志》（GB5768.2）要求规定的安全标志，设计包括矿山开采作业、破碎设备、采装运输、供电设备安全标志。

露天采场的开采作业主要存在的危险有害因素包括高处坠落、物体打击、车辆伤害、粉尘、噪声、振动等，在开采过程中应在采场内设置相应的安全警示标志。

2.4.15.2 现状

矿山在矿区入口处设置有“生产区域，闲人免进”等安全警示标志，在采场入口已设置“进入矿区，请戴好安全帽”，在采场临边已设置“注意安全”等安全警示标志，采场底部设置有“当心落石”等安全警示标志，变配电室设置有“配电重地，闲人免进”“当心触电、安全用电”等安全警示标志，矿区边界已设置“禁止放牧”“禁止进入矿区”等安全警示标志，破碎站设置了“当心机械伤害”“注意防尘”等安全警示标志。

2.4.16 安全管理

2.4.16.1 设计情况

一、矿山安全管理机构组织系统及人员配备

矿山企业必须贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”的安全生产方针，逐步实现安全管理科学化、标准化。建立和完善矿山安全管理机构，配备必要设备的安全管理人员，建立和健全安全生产责任制、安全管理制。对职工要经常开展安全知识教育和学习，工人上岗要严格进行岗位训练和安全知识考核。

在项目实施过程中，应设置矿山事故抢救和医疗急救组织，加强安全机构建设，确保安全生产。

二、安全教育培训

安全教育的任务是提高职工队伍的安全素质，提高广大职工对安全生产重要性的认识，增强安全生产责任感，提高广大职工遵守安全规章制度和劳动纪律的自觉性，增强对安全生产的法制观念，提高广大职工的安全技术知识水平，熟练掌握安全技术操作要求和处理事故的能力。

三、安全管理制度、责任制、操作规程

1、安全管理制度

矿山应建立如下安全生产管理规章制度：

（1）安全奖惩制度；

（2）安全教育培训制度 ；

（3）现场检查、事故隐患报告、监控和整改制度；

（4）安全生产例会制度；

（5）伤亡事故抢救和处理制度劳动用品发放及使用管理制度；

（6）矿山边帮管理制度；

（7）安全技术措施专项费用管理制度 ；

（8）安全生产检查制度；

（9）安全生产档案管理制度；

（10）设备安全管理制度；

（11）安全生产活动制度；

（12）柴油罐安全管理制度；

（13）职工劳动防护用品发放管理制度。

2、安全生产责任制

（1）矿长安全生产职责；

（2）安全生产科职责；

（3）专职安全员职责；

（4）员工安全职责

3、安全操作规程

（1）采矿作业规程；

（2）挖掘机操作规程、维护保养规程、检修规程；

（3）装载机操作规程、维护保养规程、检修规程；

（4）电气操作安全规程、维护保养规程、检修规程；

（5）电工操作安全规程；

（6）水泵工安全操作规程；

（7）机动车驾驶安全操作规程。

4、安全管理档案

（1）安全生产会议记录；

（2）安全教育培训、考核、持证登记表；

（3）设备设施登记表；

（4）安全检查事故隐患整改登记表；

（5）职工违章处罚登记表；

（6）伤亡事故统计表；

（7）安全生产责任制签订考核登记表；

（8）劳动防护用品发放花名册。

5、事故应急救援预案

矿山建设单位应编制矿山事故应急救援预案，并定期进行演练。

四、矿山救护

1、矿山应急指挥机构及成员

矿山设置由矿长任总指挥，副矿长、安全环保科科长、生产技术科科长、办公室主任为副总指挥，由采矿工区领导等组成的事故应急指挥机构。

应急救援预案启动时，事故应急救援指挥领导小组成员依次履行总指挥职责。当总指挥不在现场，由副总指挥履行总指挥职责。

业主也可与当地矿山救护队伍签订救护协议，利用当地矿山救护队伍。

2、矿山救护队人员及设备配置

矿山生产规模为小型，拟设置专职和兼职相结合的应急救援队，队员由矿山生产作业人员组成，应急救援时服从矿山应急指挥机构指挥。矿山配备救护车、急救包作应急处理。

五、 矿山消防

应组织消防训练，并定期进行演习，使每位员工都能正确使用消防器材，知道在发生事故时应如何报警和扑救。

加强设备的正常维修保养，强化检修的安全技术措施，检修前应编制详细的检修技术方案，经审批后方可实施，严格按计划方案进行检修。

六、专用安全投资

该矿的矿山安全投资包括主要设施费用及职工安全教育培训费用等，其安全设施投资概算为 10.5 万元，见下表：

表 2-7 矿山安全投资概算

序号	名称	描述	投资（万元）	说明
1	露天采场	边界安全护栏	0.60	
		排水沟	0.50	
		警示旗	0.10	
		报警器	0.10	
		边坡加固及防护措施	1.00	
		采装设备防护罩	0.20	
		警示牌、告示牌	0.20	
2	汽车运输	安全护栏	0.50	
		紧急避险道	0.50	
		边坡加固及防护措施	0.50	
3	破碎站	卸矿挡车墙	0.10	土制挡墙
		破碎设备防护罩	0.20	
		安全护栏	0.20	金属网、钢管立柱制
4	供、配电设施	矿山供电电源、线路	1.00	
		采矿场供电线路保护及避雷设施	0.30	
		低压配电系统故障（间接接触）防护装置	0.50	
		裸带电体基本（直接接触）防护设施	0.50	
		保护接地设施	0.30	
		地面建筑物防雷设施	0.30	
5	监测设施	采场边坡位移观测设备	0.50	GPS 边坡位移监测系统
		信号系统	0.30	
6	矿山应急救援器材及设备	挖掘机		利用生产设备
		装载机		利用生产设备

		担架	0.20	
		急救设备	0.30	
		药箱	0.20	
		灭火器	0.20	
7	通信联络系统	无线对讲机	0.30	手机自备
8	个人安全防护用品	安全帽	0.20	
		安全带	0.20	
		安全鞋	0.20	
9	矿山、交通、电气安全标志	安全警示标志	0.30	
	合计		10.5	

2.4.16.2 安全管理现状

矿山成立了安全管理机构，配备了安全员；矿山负责人、安全员、特种作业人员经培训合格，持证上岗；制定、健全矿山的安全生产规章制度，制定、完善安全技术操作规程，建立安全生产管理档案；设置专职和兼职相结合的应急救援队，队员由矿山生产作业人员组成，应急救援时服从矿山应急指挥机构指挥，编制《生产安全事故应急救援预案》。

1、组织机构及人员设置

矿山企业必须贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，逐步实现安全管理科学化、标准化 。建立和完善矿山安全管理机构，配备必要设备的安全管理人员，建立和健全安全生产责任制、安全管理制。对职工要经常开展安全知识教育和学习，工人上岗要严格进行岗位训练和安全知识考核。楚雄市紫溪镇龙踩山砂场现有职工 20 人，法定代表人为李德祥，安全员为卜其勇。每年生产时间不大于 300 天，白天生产，晚上休息，矿山每天有值班人员值守。

2、安全教育培训及人员持证情况

矿山主要负责人、安全员经过培训，取得了资格证书，电工持证上岗。矿山人员持证人员情况见表2-6。

表 2-8 矿山安全管理人员持证情况表

序号	姓　名	职务/岗位	行业类别	发证机关	证号	有效期限
1	李德祥	主要负责人	金属非金属矿山	参加了 2024 年 9 月 12 日至 9 月 14 日在楚雄市云南凯风安全环保技术工程有限公司培训教室组织培训的主要负责人、安全管理员培训班，培训学时合格，待上机考试合格后颁发安全生产知识和管理能力考核合格证。		
2	卜其勇	安全员	建材行业	中国建设教育协会培训中心	2301020000161974	2023.7.7 至 2026.7.7
3	聂永林	电工	建材机械	北京建机职业技能鉴定中心	BJJJ20220718GZ5850	2022.7.18 至 2028.7.17

3、安全管理制度、安全生产责任制及操作规程

根据国家有关法律、法规和国家标准及行业标准，该矿山制定了相关的安全生产职责、安全管理制度、安全生产操作规程。

表2-9 安全生产责任制、管理制度及操作规程

制度类别	序号	名称
安全管理制度	1	安全生产责任制度
	2	安全检查制度
	3	安全教育培训制度
	4	事故管理制度
	5	事故报告制度
	6	边坡管理制度
	7	职业危害预防制度
	8	防护用品使用的制度
	9	设备安全管理制度
	10	安全生产档案管理制度
	11	安全生产奖惩制度
	12	安全目标管理制度
	13	安全办公会议制度
	14	安全生产例会制度
	15	主要负责人管理制度
	16	危险源辨识与风险评价程序
	17	设备安全管理制度（劳保用品管理制度）
	18	机械设备操作安全管理制度
	19	设备设施维护管理制度
	20	交接班制度
	21	防灭火管理制度
	22	安全技术措施管理制度
	23	供配电系统管理制度

制度类别	序号	名称
	24	登高作业安全管理制度
	25	安全生产费用提取、使用及管理制度
	26	安全标准化安全绩效监察制度
	27	安全生产法律法规识别与获取制度
	28	安全规章制度制定、考评制度
	29	企业内部沟通制度
	30	外部联系和协调安全生产工作制度
	31	铲车安全运输管理制度
	32	员工工伤保险保障制度
	33	事故隐患整改制度
	34	事故事件、调查与跟踪制度
	35	安全标准化系统内部评价制度
	36	危险源管理制度
	37	应急值班制度
安全生产责任制	1	矿长安全职责
	2	副矿长安全职责
	3	安全管理人员安全生产职责
	4	班组长安全职责
	5	采矿工安全生产职责
	6	工人安全生产职责
	7	电工安全职责
	8	机修岗位安全职责
	9	装载机司机安全生产职责
	10	挖掘机司机岗位安全生产职责
	11	货车司机安全生产职责
安全操作规程	1	破碎机安全操作规程
	2	气焊设备安全操作规程
	3	挖掘机安全操作规程
	4	振动筛安全操作规程
	5	装载机安全操作规程
	6	作业过程安全规程
	7	金属焊接（电焊）安全操作规程
	8	电工安全操作规程
	9	电气维修工安全操作规程
	10	车辆维修工安全操作规程
	11	厂内运输安全操作规程
	12	铲装作业规程

4、安全管理档案

矿山建立了如下安全管理记录台账。

（1）安全教育培训记录；

（2）安全生产检查及隐患整改记录；

（3）劳动防护用品发放台账；

（4）应急预案学习演练记录台账；

(5) 安全费用提取使用记录台账等。

（6）应急预案

为保障人民生命财产安全，促进经济快速健康发展和社会稳定，确保矿山发生重大安全事故时，最大限度地减少人员伤亡和财产损失，矿山根据《中华人民共和国安全生产法》和《中华人民共和国矿山安全法》等法律、法规要求以及《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020），编制了《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场生产安全事故应急预案》，应急预案经专家评审于2022年12月6日到楚雄市应急管理局备案(备案号:532301-2022-053)，企业按要求对应急预案进行演练。

矿山成立了生产安全事故应急救援小组，由矿山主要负责人担任总指挥，负责对生产安全事故应急救援工作的统一指导、统一指挥。分管安全生产的管理人员担任副总指挥，指挥和实施应急救援工作，矿山其他安全生产管理工作人员为小组成员，共同实施应急救援工作。

5、保险购买情况

企业已购买安全生产责任险，员工未购买工伤保险，凭证详见附件 8。

6、专用安全设施投入

2024 年 1-7 月矿山专用安全设施投入详见下表：

表 2-10 专用安全设施投资表

序号	名称	描述	投资（万元）	说明
1	露天采场	边界围栏	0.5	
		警示牌、告示牌	0.1	
2	厂内运输道路	安全护栏	1.0	
		紧急避险道	0.5	
3	供水设施	供水管道	0.15	
		抽水泵	0.2	
4	供、配电设施	采场变、配电室应急照明设施	1.0	
5	矿山应急救援器材及设备	灭火器	0.12	
		药箱	0.01	
6	个人安全防护用品	安全帽	0.04	

		口罩	0.02	
7	矿山、交通、电气安全标志	安全警示标志	0.2	
	合计		4.25	

7、其他

1）监控情况

为方便矿山管理，企业安装了8个摄像头，摄像头存储时间为一个月。

2）安全生产标准化、双重预防机制建设情况

矿山已开展三级安全生产标准化建设工作，2023 年 1 月 8 日进行定级评审并整改复审通过，双重预防机制已建设完成。

生产以来至评价基准日，周边环境良好，主要负责人、安全员无调整，未发生生产安全事故。

3）防雷接地情况

设备设施已有防雷接地保护措施。

2.4.17 现场踏勘照片

	
采场	破碎站
	
厂区全貌	安全警示标识
	
蓄水池	雨水收集池

	
截洪沟	
	
办公生活区	
	
变压器	

	
评价人员现场踏勘照片（右一李晓达）	评价人员现场踏勘照片（左一李毅雄）

第3章　危险、有害因素辨识与分析

本章针对楚雄市紫溪镇龙踩山砂场主体工程和其他辅助配套公用设施的运行情况，对设施、装置和生产系统中可能存在的危险、有害因素进行辨识和分析，确定危险、有害因素产生的原因，主要危险、有害因素的种类，存在部位及可能产生的后果。

3.1 危险、有害因素分类依据

依据《企业职工伤亡事故分类》(GB 6441-1986)，综合考虑起因物、引发事故的诱导性原因、致害物、伤害方式等，可将生产过程中的常见事故划分为20类。

按照《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861—2022）将生产过程中的危险、有害因素分为以下4类：

1.第一类：人的因素（心理、生理性危险有害因素；行为性危险有害因素）；

2.第二类：物的因素（物理性、化学性、生物性危险有害因素）；

3.第三类：环境因素（室内作业环境不良、室外作业环境不良、地下（含水下）作业环境不良、其他作业环境不良）；

4.第四类：管理因素（职业安全健康组织结构不健全、职业安全健康责任制未落实、职业安全健康管理规章制度不完善、职业安全健康投入不足、职业安全健康管理不完善、其他管理因素缺陷）。

本评价将依据上述规定对该矿山的露天开采系统、矿山总平面布置、开采方式、生产工艺、公辅设施等内容进行危险、有害因素分析和辨识。

3.2 项目涉及的危险、有害因素辨识与分析

3.2.1 总平面布置危险有害因素的辨识与分析

从总平面布置的功能分区、安全距离、风向、建筑构筑物、设施、道路联系等方面分析和辨识危险有害因素。

按危险因素的性质，总图布置方面的危险有害因素可划分为：不良工程地

质、滚石、滑坡、车辆伤害、火灾、触电、道路运输等几种，分析如下：

1．不良工程地质

主要体现在断裂构造及破碎构造带上设置的建构筑物、设施，因岩层软弱，承载能力低，当建构筑物荷载超过地基承载能力时，导致基础下沉、变形、滑坡等。

2．滚石、滑坡（坍塌）

分布于采场边坡底部、矿区道路的下部边坡为松散岩土，不按设计规范开采形成高陡边坡或人工切坡，均有可能产生滑坡危险。因气象条件不落实、截排水设施不完善，大气降雨缺乏有效的截排和疏导，泥水混合物以冲击、填塞、掩埋等形式毁坏下游设施。

3．车辆伤害

矿山车辆在矿区内进行运输作业，如果对安全驾驶和行车安全的重要性认识不足，思想麻痹、违章驾驶、管理不善和车辆带病运行等，就会造成车辆伤害事故。

车辆伤害主要有：车辆较多，导致混乱；可能有汽车、装载机、推土机等；运输距离较大，车辆驾驶员易疲劳驾驶；车辆载重量大，易翻车；自然条件的不利影响，如雾天影响视线。采场运输所用的装载机及运输车辆为大型车辆，高度较大，驾驶员视线容易被遮挡，如果在作业过程中有无关人员进入采场运输通道内，可能发生运输车辆伤害事故；安全管理不到位，如车辆驾驶员没有经过培训，或者对安全驾驶和行车安全的重要性认识不足，思想麻痹、违章驾驶；路面缺乏维护保养；车辆没有按照有关规定进行维修保养，或者带病行车等，也可能造成车辆事故的发生。

4．触电

变压器选址、安装、安全防护不合规范，输电线路的高度低于规范要求，线路设置不规范等容易造成触电事故。

5．火灾

建筑物因明火或用电不慎，均可能存在发生火灾的危险隐患。

3.2.2 矿山生产过程中危险、有害因素

3.2.2.1 边坡失稳、坍塌（滑坡）、泥石流

坍塌（滑坡）是指物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故。露天矿坍塌（滑坡）事故发生的主要原因有：由于生产过程中露天采场边坡参数不合理，如台阶设置过高、无安全平台或清扫平台、坡面角较陡、超挖或掏采；采场周围没有设置截排洪沟设施或设施损坏、边坡管理不当等，都易造成边坡失稳、坍塌（滑坡）的危险，雨季可能产生泥石流，作业前未对坡面危岩、孤石进行清理，可能危及作业人员和设备、生产安全。

可能存在的部位：采场边坡和地表山坡地段。破碎系统周边边坡未进行支护或护坡不稳定，发生边坡失稳（滚石、滑坡、泥石流）等。

3.2.2.2 高处坠落

高处坠落是指在高于基准面 2m（含 2m）以上作业中发生坠落造成的伤亡事故。

一、引起高处坠落的主要原因：

1．因采场危险区域内及采场顶部未设置安全警示标志；

2．在边坡上进行高处作业人员没有按要求使用安全带或安全绳，或安全带未正确、牢靠固定即进行作业，而造成伤亡事故；

3．高处作业未制定作业规程，现场安全管理不到位；或作业人员疏忽大意，疲劳过度；

4．高处作业时安全防护设施损坏或高处作业时无人监护或主观判断失误等；

5．采场台阶作业平台宽度不够，平台边缘矿岩松散，铲装设备沿平台边缘行驶作业，存在设备坠落、倾翻的可能，导致人员伤亡、设备损坏。

6．梯子使用不当或没有扶手。

二、易发生高处坠落的场所：

高于基准面 2 米的工作平台、维修平台、坡面角大于 50º 边坡工作面等。

3.2.2.3 车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故。

场内运输、装载设备有故障、操作失误或指挥不当，有造成车辆伤害的危险；矿山使用汽车进行运输，由于驾驶员违章驾驶等造成车辆伤害。车辆伤害在本项目中包括汽车、装载机等车辆的伤害。

1.露天铲装运输过程中，由于违章载人、违章作业或作业场地狭窄而导致人员坠落或铲装设备倾翻引发的伤亡事故。

2.车辆在行驶过程中，由于道路坡陡弯急、行车速度快、车辆故障、制动失灵、信号标志缺失、运输线路及路面设计不合理、道路局部坍塌、下沉、路况质量差、狭窄、路不平、雨季冲刷严重等，易发生翻车、撞坏设备和撞伤人员等车辆伤害事故。

3.疲劳驾驶、酒后驾驶、无证驾驶、人货混装驾驶等违章作业。

4.破碎系统进料口平台未设置反坡和挡车装置，平台边缘不稳固，装载机超出平台边缘，装载机、汽车等设备等极有可能发生车辆坠落事故。

5.雨雪天运输车辆未采取防滑措施。

可能存在的部位：本项目可能发生车辆伤害的部位为铲装作业工作面、矿山道路较窄、坡度过陡的地段。

3.2.2.4 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。造成物体打击伤害的原因多种多样，主要有：

1.边坡浮石清理不及时、排浮不净或排浮不按规程操作；单人作业等；

2.铲装作业过程中，司机操作失误或违章作业；铲装作业时铲斗经过自卸汽车驾驶室，矿岩掉落；在边坡、铲装半径内坐卧、停留；挖掘机检修操作失误，滚石伤人；采场多台阶作业时，上部台阶滚石引发的物体打击；

3.采场未圈定危险范围，未设立安全警示标志或标志不明显，人员进入危险区；

4.破碎站内破碎机与皮带运输机不匹配，或运载量过多，或皮带运输机运行速度过快，或皮带运输机严重跑偏等导致矿石脱离运输机，在重力的作用下掉落击伤下部作业人员；

5.安全帽等劳保用品穿戴不齐或未按照规范佩戴等；

6.台阶上下同时作业时，上部台阶坠物及滚石可能对下部台阶的作业人员造成伤害；

7.堆料过高，与铲装设备不匹配。

可能发生的部位：本项目可能发生物体打击的部位为铲装作业面、破碎作业面。

3.2.2.5 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害，不包括车辆、起重机械引起的机械伤害。

采场及破碎系统在建设和生产期间使用多种机械设备如：挖掘机、装载机、破碎机等，所有这些机械设备在使用过程中，由于各种原因，经常导致机械伤害事故的发生。常见的因素有：

1.所选用设备在设计上存在先天不足（如强度不够、设计缺陷等）；

2.破碎系统内设备平面布置安全间距不足；

3.矿山作业人员违章操作及穿戴不符合安全规定的劳动防护用品进行操作；

4.机械设备安全防护装置缺乏或损坏或被拆除等，导致事故发生；

5.操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；

6.在挖掘机、装载机、自卸汽车的检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动，导致事故发生；

7.在不安全的机械上停留、休息，导致事故发生；安全管理存在疏漏。

可能存在的部位：本项目可能发生机械伤害的部分为铲装运输、破碎过程中。

3.2.2.6 火灾

火灾按其产生的原因分为电气火灾及明火引起的火灾。

1.机械使用的油品具有发生火灾的危险，挖掘机、装载机、汽车等移动设备因违规操作、缺乏消防灭火设施等有发生火灾的可能；当电动机及其控制装置或其他电气设备内部线路的绝缘破坏时将导致短路、检修过程中使用临时照明电源或其他临时用电时发生短路以及线路过电流有可能引发电气火灾。

2.破碎系统设备多、电缆铺设量大等，由于电缆短路、设备故障、雷电等导致电缆着火或胶带着火而发生火灾。在火灾发生后还会伴有中毒窒息或爆炸事故的发生。如果配电室电气设施设备长期未清扫积炭，发生短路而引发的火灾。

可能存在的部位：本项目可能发生火灾的部位及设备为机械设备、电气设备、供电线路、机修车间、生活区。

3.2.2.7 触电、雷电危害

1.触电（含电击、电伤）

矿山引入电源经变配电系统降压后供各种电气设备、移动电气设备、供电线路、照明线路及照明器具等环节和场所均存在直接和间接触电的危险。

引起触电事故的主要原因，除了设备缺陷、设计不周等技术因素外，大部分是由于违章指挥、违章操作引起的。常见的触电事故因素有：

（1）违章作业或线路老化；高压电线安全距离不足、高压用电设备绝缘失效；电缆铺设不规范，电路接头裸露等；

（2）电气线路、设备设计上的不合理、选型不合理、安装上存在缺陷、超负荷使用；电气设备质量缺陷或未按规定接零。线路磨损、压破绝缘层使外壳带电，设备缺少漏电保护等防护装置；

（3）检修作业不填写操作票或不执行监护制度，使用不合格绝缘工具和电气工具；线路或电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电；

（4）在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施；

（5）跨越安全围栏或超越安全警戒线，工作人员走错间隔误碰带电设备，以及在带电设备附近使用钢卷尺等进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走；

（6）绝缘胶鞋破损透水导致绝缘失效，作业者身体或工具碰到带电设备或线路上；

（7）缺少标志或标志不明显；工作人员擅自扩大工作范围；使用电动工具不戴绝缘手套；

（8）在潮湿地区、金属容器内工作不穿绝缘鞋，无绝缘垫，无监护人；电气作业的安全管理工作存在漏洞等。

2.雷电危害

矿区建（构）筑物、变配电设施、采场等危险环境，均应避免雷电伤害。

雷电伤害方式和途径分析：

（1）伤害方式：爆炸、火灾、电击、毁坏设备、设施、事故停电等。

（2）伤害途径：直接雷击、雷电感应、雷电波的电性质、热性质、机械性质的破坏作用引起。

雷电伤害产生的原因分析：

（1）防雷接地装置设计不合理；

（2）防雷接地装置使用不当，存在缺陷；

（3）防雷接地装置失效，接地电阻不符合要求；

（4）缺乏必要的人身防雷安全知识；

（5）雷雨天气条件下露天采场进行作业。

可能存在的部位：各种电器设备及其线路，矿区高大建筑物、采场、配电室等。

3.2.2.8 高温伤害

夏季温度较高，工人长期在作业面进行作业可能引起中暑。

3.2.2.9 有害因素

1.噪声

凡是人们不需要的，使人感到讨厌和烦躁的声音通称为噪声。石场生产过程中的噪声主要来源于挖掘机、装载机及运输车辆等各种设备在运转过程中由振动、摩擦、碰撞产生的机械动力噪声和由风管排气、漏气而产生的气体动力噪声；破碎系统机械噪音主要集中在破碎机及各种电动机等处。

2.粉尘

粉尘是在砂岩开采、破碎、运输等过程中产生的细粒状矿物或岩石粉尘。直径大于50μm的尘粒，在重力作用下会很快从气流中分离出来，沉落于地面，此类矿尘称为落尘。直径在0.01-50μm范围内的尘粒，能长时间悬浮于空气中，此类矿尘叫做浮尘。浮尘对矿山空气的污染和人体健康的危害最大，是石场、破碎系统防尘的重点对象。

砂场主要产尘点：采场工作面、汽车运输道路、破碎系统进料口、振动筛等处。

3.有毒有害气体

矿山有毒有害气体主要为运输设备、生产设备，对作业环境造成污染，影响作业人员的健康。

3.2.3 安全管理危险、有害因素辨识与分析

企业安全管理的危险、有害因素主要围绕企业安全生产管理中建立各级安全生产责任制、安全生产管理的规章制度和各类设备、工艺系统、各岗位（工种）、各工序安全操作规程以及安全生产责任制、规章制度的贯彻和落实情况加以辨识和分析。

1.结构、人员组成不当或不适应生产系统，造成安全管理工作中存在衔接不当、管理空白、专业不全等，从而造成安全管理上的漏洞；

2.未根据生产系统特点补充、完善和落实安全生产责任制、安全生产管理制度及各工种安全操作规程，容易造成生产过程中责任落实，任务不明确，工作中无章可循，造成生产次序混乱，诱发各类安全生产事故；

3.未建立或未根据生产系统特点补充、完善安全生产记录档案，不利于及时、全面系统地掌握企业安全生产情况，及时反映安全生产动态；不利于分析

安全生产中的危险因素和作出安全管理决策；

4.未建立或未根据系统特点补充、完善应急救援预案或未进行应急演练，对突发事故无预见性，事故发生后无法及时组织救援，导致事故扩大，造成重大损失。

5.安全资金投入不足、安全教育培训不够、个人防护不到位等而导致安全事故的发生；

6.管理过程中违章指挥、发现违章作业而不制止等，使安全隐患得不到及时消除，最终导致安全事故；

7.特种作业人员未经培训，无证上岗。

3.3 危险、有害因素分布汇总

通过对该项目生产工艺、设备、设施等方面的危险、有害因素的辨识与分析，现将其分类总结如表 3-1。

表3-1 主要危险、有害因素小结

项目	序号	危险因素分类	可能存在部位	可能造成的后果
危险因素	1	边坡失稳（坍塌、崩落、滑坡、滚石或泥石流）	采场边坡、破碎站边坡等	滑坡、滚石伤人、设施损毁
	2	高处坠落	采场边坡、破碎系统中 2m 及以上的作业平台等	单人伤亡
	3	车辆伤害	运输过程中的各种车辆设备等	单人伤亡
	4	物体打击	采场边坡、铲装作业工作面、破碎系统等	单人重伤
	5	机械伤害	各种设备引起的机械事故等	单人重伤
	6	触电	各种电气设备及其线路等	导致伤亡
	7	火灾	变配电设施、供电线路、破碎系统及公用工程等	人员伤亡、财产损失
	8	雷击危害	地表主要建构筑物、电气设备及其线路等	人员伤亡、设施毁坏
有害因素	1	粉尘	采场铲装、破碎系统、进料口、矿岩转运作业等	职业危害
	2	噪声	挖掘机、装载机、破碎系统及振动筛等机械设备	职业危害
	3	高温	露天采场	中暑

主要危险因素有：采场边坡失稳（坍塌、滑坡、滚石或泥石流）、车辆伤害、高处坠落、机械伤害、物体打击、触电、火灾、雷击伤害等。主要有害因素有：粉尘、噪声、高温。

3.4 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的相关规定对本项目进行重大危险源辨识：

1.露天矿山不属于重大危险源申报范围；

2.该项目检修用的乙炔和氧气（压缩的）、柴油，属于危险化学品重大危险源辨识范围。通过重大危险源的危险化学品计算，得出项目检修过程中涉及重大危险源的危化品最大储存量与相应的临界量对比见表 3-2。

表 3-2 危险化学品重大危险源辨识表

序号	品名	类别	临界量（t）	实际量（t）	是否构成危险化学品重大危险源
1	乙炔	易燃气体	1	0.014（按2瓶计算）	未构成
2	氧气	助燃气体	200	0.017（按2瓶计算）	未构成
3	柴油		5000	9.46（1立方标准柴油0.86，共11立方柴油）	未构成

单元内存在危险化学品为多种品种时，重大危险源按以下公式计算：0.014/1＋0.017/200+9.46/5000=0.015977<1，故未构成危险化学品重大危险源。

综上所述，该项目未构成危险化学品重大危险源。

第 4 章 定性定量评价

4.1 评价单元的划分和评价方法的选择

4.1.1 评价单元划分

4.1.1.1 评价单元划分原则

评价单元划分要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元的划分，一般将生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

4.1.1.2 本报告评价单元的确定

1、评价单元划分的分析过程

常用的评价单元划分方法有：

（1）以危险、有害因素的类别为主划分评价单元。

1）对工艺方案、总体布置及自然条件、环境对系统影响等综合方面的危险、有害因素的分析和评价，可将整个系统作为一个评价单元；

2）将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

（2）以装置和物质特征划分评价单元。

1）按装置工艺功能划分；

2）按布置的相对独立性划分；

3）按工艺条件划分评价单元；

4）按贮存、处理危险物品的潜在化学性能、毒性和危险物品的数量划分评价单元；

5）根据以往事故资料，将发生事故能导致停产、波及范围大、造成巨大损失和伤害的关键设备作为一个单元；

6）将危险性大且资金密度大的区域作为一个评价单元；

7）将危险性特别大的区域、装置作为一个评价单元；

8）将具有类似危险性潜能的单元合并为一个大单元。

根据上述方法，结合本项目的生产实际情况和危险、有害因素的诱因及可能存在的部位，进行评价单元的划分。

2、评价单元的汇总表

本报告根据该企业生产工艺过程中危险、有害因素的性质和重要危险、有害因素的分布等情况，见评价单元划分表 4-1

表4-1　评价单元划分表

序号	单元	子单元	
1	总平面布置单元		
2	开拓运输		
3	采剥单元	（1）	露天采场子单元
		（2）	铲装作业子单元
4	采场排防水系统单元		
5	供配电设施单元		
6	个人安全防护单元		
7	安全标志单元		
8	破碎筛分单元		
9	安全管理单元		
10	重大生产安全事故隐患判定单元		

4.1.2 评价方法的选择

安全评价方法是对系统的各种危险、有害因素进行分析、评价的工具。目前已经开发数十种，每一种评价方法的原理、目标、应用条件、适用对象不尽相同，各有其特点和优缺点。

针对本项目中各评价单元的功能、工艺及主要危险有害因素的特点，本次评价采用的评价方法为安全检查表法。

通过对项目潜在危险和有害因素的初步分析，结合本次评价目的和评价范围，进一步运用有关评价方法进行系统安全评价，找出主要灾害事故被触发的原因，系统地了解各危险源危险状况信息。根据国家安监总局编制的《安全评价》（煤炭工业出版社）推荐的评价方法，以及各种评价方法适用的范围和阶段，选择“安全检查表”方法评价较为合适本次现状评价。

安全检查表分析（Safety Check List Analysis）是将一系列分析项目列

出检查表进行分析以确定系统的状态，这些项目包括设备、贮运、操作、管理等各个方面。传统的安全检查表分析方法是分析人员列出一些危险项目，识别与一般工艺设备和操作有关的已知类型的危险、设计缺陷以及事故隐患，其所列项目的差别很大，而且通常用于检查各种规范和标准的执行情况。安全检查表分析的弹性很大，既可用于简单的快速分析，也可用于更深层次的分析，它是识别已知危险的有效方法。

安全检查表分析包括三个步骤：

1、选择或拟定合适的安全检查表；

2、完成分析；

3、编制分析结果文件。

4.1.3 各单元采用的评价方法

安全评价方法是对系统的各种危险、危害因素进行分析、评价的工具。目前已开发出数十种，每一种评价方法的原理、目标、应用条件、适用对象不尽相同，各有其特点和优缺点。

根据该矿山建设项目危险有害因素的特点和评价方法的适用性，本次安全现状评价采用的方法有：安全检查表分析法（SCL） 。

表 4-2　评价单元采用的评价方法汇总

序号	评价单元	使用的评价方法	选择理由
1	总平面布置单元	安全检查表	依据国家有关法规、标准在检查表中列出了检查要求，使检查工作标准化、规范化。检查开拓运输与国家法律法规、标准规范的符合性。
2	露天采场单元	安全检查表	
3	矿岩运输单元	安全检查表	
4	采场排防水系统单元	安全检查表	
5	供配电设施单元	安全检查表	
6	个人安全防护单元	安全检查表	
7	安全标志单元	安全检查表	
8	破碎筛分单元	安全检查表	
9	安全管理单元	安全检查表	
10	重大生产安全事故隐患判定单元	安全检查表	

4.2 总平面布置单元

4.2.1 总平面布置安全检查表

根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)、《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-94）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》中的相关条款对该项目厂址选择及总平面布置的进行对照检查。检查表见表 4-3。

表 4-3　总平面布置单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	总平面布置应节约集约用地，提高土地利用率。布置时并应符合下列要求： 1） 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2） 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3） 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4 ）功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.2 条；	矿山总平面布置已按功能分区。	符合
2	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物和有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用，并应符合下列要求： 1） 当厂区地形坡度较大时，建筑物、构筑物的长轴宜顺等高线布置； 2 ）应结合地形及竖向设计，为物料采用自流管道及高站台、低货位等设施创造条件。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.5 条	矿山各构筑物布置基本合理，设计时充分考虑了地形条件。	符合
3	总平面布置应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施，并应符合现行国家有关工业企业卫生设计标准的规定。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.1.7 条	矿山主要产尘点均为露天布置，对产尘作业场所采取洒水降尘措施。	符合
4	产生高温、有害气体、烟、雾、粉尘的生产设施，应布置在厂区全年最小频率风向的上风侧且地势开阔、通风条件良好的地段，并不应采	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《工业企业总	矿山主要产尘部位为采场、破碎站均布置	符合

	用封闭式或半封闭式的布置形式。产生高温的生产设施的长轴，宜与夏季盛行风向垂直或呈不小于 45° 交角布置。	平面设计规范》GB50187-2012 第 5.2.3 条	在通风良好地段。	
5	矿山用电铲、钎凿设备等检修设施，宜靠近露天采矿场或井（硐）口布置，并应有必要的露天检修和备件堆放场地。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 5.4.7 条	备品配件定点存放。	符合
6	厂矿道路设计，应适合厂矿企业生产（包括检修、安装）和其他交通运输的需要。对厂矿基本建设期间的超限货物（大件、重件）运输，可根据具体情况，予以适当考虑。 厂矿道路路线设计，应符合厂矿企业总体规划或总平面布置的要求，并应根据道路性质和使用要求，合理利用地形，正确运用技术指标。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《工业企业总平面设计规范》GBJ22-87 第 1.0.5 条	矿山厂内道路已形成，已连通矿部、采场等。	符合
7	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.6.1 条	矿山的办公区、工业场地、生活区不位于危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区、影响范围区域。	符合
8	距工作台阶坡底线 50 米范围内不得从事碎石加工作业。	《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》第二十一条	破碎站位于采场北西侧和北东侧约 100m 处。	符合
9	相邻的采石场开采范围之间最小距离应当大于 300 米。对可能危及对方生产安全的，双方应当签订安全生产管理协议，明确各自的安全生产管理职责和应当采取的安全措施，指定专门人员进行安全检查与协调。	《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》第二十二条	根据现场踏勘矿界周边 300m 范围内无其他矿权，无矿权争议问题。	符合
10	对于未委托具备相应资质的设计单位编制开采设计或者开采方案，以及周边 300 米范围内存在生产生活设施的小型露天采石场，安全生产监督管理部门不得对其进行审查和验收。	《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》第三十一条	石场周边 300 米范围内无其他相邻的采石场和村庄等生产生活设施，距矿界 128 米附近有 1 家农业公司。	符合

4.2.2 周边环境影响分析及现状与设计吻合性评述

根据现场勘查，矿区周围 300m 范围内无相邻矿山，无通讯设施，无高压

线，也无重要工业设施，矿区内无居民点、无任何重要交通要道和重要建筑设施、无自然保护区及旅游景区（点）、无较重要水源地；工程建设区植被覆盖稀疏，不占用坡耕地。矿区运输条件较好，具有较好的生产作业条件。开采范围内无植被、无田地、无矿权争议等。

综上所述，总平面布置符合设计要求。

4.2.3 单元小结

通过对矿山的总体布局的评价，总体布局合理、可行，符合相关法律、法规、规范和设计要求，本评价单元总体满足安全生产条件。

4.3 开拓运输系统单元

4.3.1 开拓运输系统安全检查表

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等法规、标准及《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》对开拓运输单元进行安全检查。

表 4-4 开拓运输系统安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
道路运输				
1	不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 5.4.2.1 条	不涉及	符合
2	自卸汽车装载应遵守如下规定： 停在铲装设备回转范围 0.5m 以外；驾驶员不离开驾驶室，不将身体任何部位伸出驾驶室外；不在装载时检查、维护车辆。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 5.4.2.2 条	按作业规程执行。	符合
3	双车道的路面宽度，应保证会车安全。主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 5.4.2.3 条	危险路段已设置安全警示标志。	符合
4	运输道路的高陡路基路段，或者弯道、坡度较大的填方地段，远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 5.4.2.4 条	危险地段边坡外侧修筑了挡墙，设置了安全警示标志。	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
5	汽车运行应遵守下列规定：驾驶室外禁止乘人；运行时不升降车斗；不采用溜车方式发动车辆；不空挡滑行；不弯道超车；下坡车速不超过25km/ h；不在主运输道路和坡道上停车；不在供电线路下停车；拖挂车辆行驶时采取可靠的安全措施，并有专人指挥；通过道口之前驾驶员减速瞭望，确认安全后再通过；不超载运行。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020第5.4.2.6条	按作业规程执行。	符合
6	现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020第5.4.2.7条	按作业规程执行。	符合
7	夜间装卸车应有良好的照明条件。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020第5.4.2.8条	按照作业规程执行。	符合
8	雾霾或烟尘影响能见度时，应开启警示灯，靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于30m，视距不足30m时，应靠右停车。冰雪或多雨季节，道路湿滑时，应有防滑措施并减速行驶，前后车距应不小于40m。拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020第5.4.2.9条	按作业规程执行。	符合
9	运矿公路布置在采场北侧，运矿公路按露天矿山三级道路标准设计，泥结碎石路面，单车道，路基宽6m，路面宽4.5m，道路最大纵坡10%，平均纵坡不大于8%，最小转弯半径15m，面层厚0.3m。公路靠山坡一侧修筑排水沟，排水沟断面为顶宽0.5m，底宽0.3m，深0.3m。行车密度小于20车/h，设计行车速度20km/h。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020第5.4.2.9条	已按照《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》要求建设。	符合

4.3.2 现状与设计吻合性分析

一、设计情况

根据矿山地形地质及展线条件，结合矿山开采现状，确定采用汽车运输。

矿山运输道路有一条为矿山运矿公路，公路布置在采场东南侧，运输主路修筑至1916m平台。因矿山废石、废渣量较小，矿石经挖掘机挖掘后，剥离的覆土部分用于平整场地、公路，剩余部分用于矿山公路的垫层及工业场地的平整。采场内道路设计采用三级道路标准，泥结碎石路面，单车道，路基宽6m,路面宽4m,道路最大纵坡8%,平均纵坡不大于8%,最小转弯半径10m,面层厚0.3m,设计行车速度20km/h。缓和坡段长度20m,错车道间距200m。道路内侧设置有简易排水沟，断面尺寸为0.3m×0.3m×0.5m。

矿山运输道路的基本参数选择为：

1、道路等级

运矿公路按露天矿山三级道路标准设计，行车密度小于 20 车/h，行车速度 20km/h。

2、路宽

路面宽度按单车道设计，路基宽 6m，路面宽 4.5m，路肩宽度：

（1）双壁路堑的路肩宽度采用 1.0m，困难条件下，其中一边可减为 0.5m;

（2）单壁路堑无壁侧，其外部地形较陡（横向坡度大于 25°）时，采用 1.5m，另一边采用 0.5m;

（3）路堤高度等于或大于 1.0m 时，采用 1.5m;

（4）路堤高度小于 1.0m，且外部地形平坦时，采用 1.0m;

（5）工人上、下班必须通行的道路，应在一侧路肩加人行道宽度。

3、路坡与转弯半径

道路最大纵坡 10%，平均纵坡不大于 8%，路面横向坡度为 3%。若为处理山头部分的临时性道路，最大纵坡可提高至 12%。最小转弯半径 10m。

4、路面与水沟

采用泥结碎石路面，面层厚度 0.3m。考虑到雨水可能冲刷路面，公路两侧（双壁堑）或单侧（单壁堑）修筑排水沟，在道路靠山坡一则设置排水沟。排水沟一般为梯形断面，顶宽 0.5m,底宽 0.3m,深 0.3m。

若排水沟纵坡过陡，可能引起冲刷的地段，应采取适当的加固措施或台阶式布置。

二、现状情况

矿山采用公路开拓、自卸汽车运输方案。

矿山运输道路有一条为矿山运矿公路，按露天矿山三级道路标准设计，泥结碎石路面，单车道，路基宽6m，路面宽4.5m，道路最大纵坡10%，平均纵坡不大于8%，最小转弯半径10m，面层厚0.3m，运矿公路布置在采场东南侧，运输主路修筑至1916m平台。矿区北侧设置进出运矿公路，公路为水泥硬化路面单车道，路面宽4-6m，平均坡度6%左右，局部为8%，道路内侧布置有排水沟，危险路段外侧设置土石车档及安全警示标识，矿山进出道路连接320国道公路，项目区距320国道580m ，最终与矿山内部运输公路连接，交通便利。矿区开拓道路基本能满足安全生产要求。

综上所述，开拓运输符合设计要求。

4.3.3 单元小结

该矿山的开拓运输为公路开拓、汽车运输，道路宽度、坡度、道路的转弯半径满足安全运输要求。符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的规定，能满足安全生产的要求。

4.4 采剥单元

4.4.1 露天采场子单元

4.4.1.1 露天采场安全检查表

采用《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 的相关条款及《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》对露天采场子单元进行安全检查，见表 4-5 。

表 4-5 露天采场子单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天开采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。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020	矿山实行自上而下分台阶开采。	符合
2	机械铲装的生产台阶高度应符合下列规定： 1.松软的砂土：不大于机械	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020	根据对矿山现场踏勘情况，根据对矿山现场踏勘情况，矿山目前按	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
	的最大挖掘高度； 2.坚硬稳固的砂岩：不大于机械的最大挖掘高度的 1.5 倍。 3. 终了台阶高度：10m； 终了台阶坡面角：60°； 安全平台宽度： 4m； 清扫平台宽度： 6m； 最终边坡角： 51°；		安全设施设计自上而下分台阶开采，在矿区范围内开采，采场目前已形成 6 个台阶，分别是 1916m 平台、1906m 平台、1896m 平台、1886m 平台、1876m 平台、1865m 平台。	
3	露天矿边界应设可靠的围栏或醒目的警示标志，防止无关人员误入。露天矿边界上 2m 范围内，可能危及人员安全的树木及其他植物、不稳固材料和岩石等，应予清除。露天矿边界上覆盖的松散岩土层厚度超过 2m 时，其倾角应小于自然安息角。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020	露天矿边界设有围栏和醒目的警示标志，防止无关人员误入。	符合
4	产尘点和产尘设备，应采取综合防尘技术措施。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020	产尘点、矿区公路采用洒水降尘。	符合
5	露天采场各作业水平上、下台阶之间的超前距离，应在设计中明确规定。不应从下部不分台阶掏采。采剥工作面不应形成伞檐、空洞等。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020	现场检查自上而下分台阶开采，不存在掏采。	符合
6	边坡浮石清除完毕之前，其下方不应生产；人员和设备不应在边坡底部停留。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020	现场检查，边坡浮石清理，按规程操作。	符合
7	小型露天采石场应当采用台阶式开采。不能采用台阶式开采的，应当自上而下分层顺序开采。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》（国家安全生产监督管理总局令第 39 号）第十五条	矿山采用自上而下分台阶开采。	符合
8	采石场上部需要剥离的，剥离工作面应当超前于开采工作面 4 米以上。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》（国家安全生产监督管理总局令第 39 号）十九条	按规程作业。	符合

4.4.1.2 现状与设计吻合性分析

设计方案：设计圈定的露天开采境界参数如下

序号	项目名称	单位	数值
1.	露天采场最高台阶标高	m	1916
2.	露天采场最高坡顶线标高	m	1926
3.	露天采场底部标高	m	1865
4.	露天采场最大采深	m	35
5.	台阶数	个	6
6.	工作台阶高度	m	10
7.	终了台阶高度	m	9
8.	台阶坡面角	°	60
9.	最终边坡角	°	≤55
10.	安全平台宽度	m	4
11.	清扫平台宽度	m	6
12.	最小工作平台宽度	m	16

现状开采情况：矿山按安全设施设计自上而下分台阶开采，采场目前已形成6个台阶，分别是1916m平台、1906m平台、1896m平台、1886m平台、1876m平台、1865m平台。平台宽度16-20m，实际生产过程中，台阶高度按照10m控制，但局部台阶超高。采剥工艺基本符合设计要求。

综上所述，露天采场总体基本符合设计要求。

4.4.1.3单元存在问题

采场分台不规范,局部台阶超高。

4.4.1.4 采场边坡稳定性分析计算

计算资料来源于《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》。

边坡稳定性分析目前有极射赤平投影法、岩体极限平衡法以及理正岩土软件计算方法。但目前露天采场边坡稳定性分析基础数据取值缺乏边坡研究资料及工程地质勘察资料支撑，建议矿山尽快展开露天采场边坡稳定性研究。

本次边坡稳定性分析采用理正岩土软件计算方法。

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场普通建筑材料用砂岩矿分布于白垩系下统高丰寺组(K1g)地层中，地层即为矿层，分布于整个矿区。呈层状产出，分布稳定，连续性好，总体产状 183°∠27°。矿石岩性为灰色、褐灰色、浅灰色中厚层

块状，中～细粒石英砂岩，细粒砂状结构，块状构造。矿体中-下部矿层，岩石呈中-弱风化状,节理裂隙发育，岩体破碎。矿体上部矿层上部表层为灰色、褐灰色全—强风化砂岩，岩石破碎，节理裂隙发育，风化层厚约 0.5-5.0 m，拟设矿区范围内矿体约长 275m，宽 210m，厚 102m。属碎屑岩类沉积矿床。矿区内矿体部分出露地表，覆盖层局部零星，分布面积较小，厚度薄（0～1m），易剥离。矿体节理、裂隙发育，易于开采。

据矿区所取样品检验报告，天然含水率 0.66%、天然密度 1.43g/cm^3、干密度 1.32g/cm3、比重 2.68、孔隙比 0.061、孔隙率 5.8%，力学性质为：湿抗压强度 51.79～81.85MPa，平均抗压强度 62.45MPa，为质量较好的普通建筑原料。则根据岩石的稳定性及所选择的参数，该矿山的稳定性系数为：

$$\eta = \frac{\sum S}{\sum T} = \frac{1.2}{0.6} = 2.0 \succ 1.5$$

式中 η—稳定性系数；

$\sum S$—抗滑力，1.2MPa；

$\sum T$—滑动力，0.6MPa。

经计算该矿山的稳定性系数大于 1.5，则该矿山边坡稳定。

稳定性系数 1.5 为边坡工程技术规范规定一级边坡最大取值。

参考相关设计手册，系数的选取结合地质报告进行取值，边坡稳定性计算系数结合地质岩体参数以及类似矿山边坡稳定系数进行取值。

通过下述边坡稳定性验算，本次设计的总境界露天边坡是稳定的。

注：本次边坡稳定性分析采用理正岩土计算软件，该软件为极限平衡法等计算方法中的主要方法，主要用于露天边坡稳定性计算，计算结果大于设计手册取值，那么该露天采场边坡稳定性是稳定的。

γ—容重，2.68 t/m³；

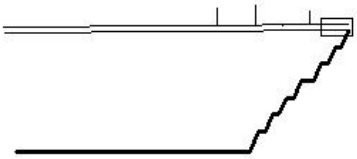
ρ', K'—灰岩的内摩擦角和岩体内聚力，35°，380 KPa。

参考已有相关地质报告数据进行软件计算,选取 1--1′ 开采终了剖面图进行工程布置和软件边坡稳定性计算。（有代表性的剖面）

（1）正常工况计算

计算项目： 楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

[计算简图]



[控制参数]:

采用规范: 通用方法

计算目标: 安全系数计算

滑裂面形状: 圆弧滑动法

不考虑地震

[坡面信息]

坡面线段数 35

坡面线号	水平投影(m)	竖直投影(m)	超载数
1	7.080	-15.000	0
2	4.000	0.000	1
超载 1	距离 2.000(m)	宽 6.000(m)	荷载(35.00--35.00kPa) 270.00(度)
3	6.930	-15.000	0
4	4.000	0.000	0
5	6.890	-15.000	0
6	6.000	0.000	0
7	6.950	-15.000	0
8	4.000	0.000	0
9	7.030	-15.000	0
10	4.000	0.000	0
11	6.900	-15.000	0
12	6.000	0.000	0
13	6.900	-15.000	0
14	4.000	0.000	0
15	7.150	-15.000	0
16	4.000	0.000	0
17	7.050	-15.000	0
18	6.000	0.000	0
19	7.070	-15.000	0

20	4.000	0.000	0
21	7.040	-15.000	0
22	4.000	0.000	0
23	6.850	-15.000	0
24	6.000	0.000	0
25	7.050	-15.000	0
26	4.000	0.000	0
27	4.160	-9.000	0
28	32.540	0.000	0
29	4.180	9.000	0
30	4.000	0.000	0
31	7.020	15.000	0
32	6.000	0.000	0
33	7.060	15.000	0
34	4.000	0.000	0
35	2.270	4.910	0

[土层信息]

坡面节点数 36

编号	X(m)	Y(m)
0	0.000	0.000
-1	7.080	-15.000
-2	11.080	-15.000
-3	18.010	-30.000
-4	22.010	-30.000
-5	28.900	-45.000
-6	34.900	-45.000
-7	41.850	-60.000
-8	45.850	-60.000
-9	52.880	-75.000
-10	56.880	-75.000
-11	63.780	-90.000
-12	69.780	-90.000
-13	76.680	-105.000
-14	80.680	-105.000
-15	87.830	-120.000
-16	91.830	-120.000
-17	98.880	-135.000
-18	104.880	-135.000
-19	111.950	-150.000
-20	115.950	-150.000
-21	122.990	-165.000
-22	126.990	-165.000
-23	133.840	-180.000
-24	139.840	-180.000

-25	146.890	-195.000
-26	150.890	-195.000
-27	155.050	-204.000
-28	187.590	-204.000
-29	191.770	-195.000
-30	195.770	-195.000
-31	202.790	-180.000
-32	208.790	-180.000
-33	215.850	-165.000
-34	219.850	-165.000
-35	222.120	-160.090

附加节点数 10

编号	X(m)	Y(m)
1	-6.000	-5.000
2	9.000	-6.000
3	8.000	2.000
4	20.000	-6.000
5	15.000	3.000
6	25.000	5.000
7	-8.000	0.000
8	0.000	0.000
9	0.000	0.000
10	0.000	0.000

不同土性区域数 1

区号	重度 (kN/m3)	饱和重度 (kN/m3)	粘结强度 (kpa)	孔隙水压力系数	节点编号
1	25.800	28.630	0.001	---	(0,7,1,2,3,)

区号	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (度)	水下粘聚力(kPa)	水下内摩擦角(度)
1	10.000	30.000	10.000	25.000

区号	十字板τ (kPa)	强度增长系数	十字板τ水下值(kPa)	强度增长系数水下值
1	---	---	---	---

不考虑水的作用

[计算条件]

圆弧稳定分析方法: 瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时: 当下滑力对待

稳定计算目标: 自动搜索最危险滑裂面

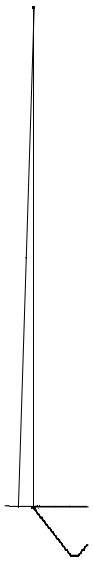
条分法的土条宽度: 3.000(m)

搜索时的圆心步长: 3.000(m)

搜索时的半径步长: 1.000(m)

计算结果:

[计算结果图]



最不利滑动面:

滑动圆心 = (3.600,2084.403)(m)

滑动半径 = 2087.826(m)

滑动安全系数 = 1.815

起始x 终止x α li Ci Φi 条实重 浮力 地震力 渗透力 附加力X 附加力Y 下滑力 抗滑力 超载 竖向地震力 地震力

(m) (m) (度) (m) (kPa) (度) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN) (kN)

58.709 63.378 -4.647 4.684 380.000 35.00 645.09 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -52.26 2230.21 0.00 0.00

63.378 66.378 -2.314 3.003 380.000 35.00 833.97 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -33.68 1724.46 0.00 0.00

66.378 69.378 -0.493 3.000 380.000 35.00 839.84 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 -7.23 1728.13 0.00 0.00

69.378 74.016 1.825 4.641 380.000 35.00 1908.99 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 60.80 3099.50 0.00 0.00

74.016 78.016 4.451 4.012 380.000 35.00 2155.04 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 167.23 3029.13 0.00 0.00

78.016 82.749 7.115 4.771 380.000 35.00 3124.30 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 387.00 3983.75 0.00 0.00

82.749 86.749 9.795 4.059 380.000 35.00 3104.91 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00

528.19 3685.00 0.00 0.00
86.749 91.457 12.489 4.823 380.000 35.00 4173.16 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
902.48 4685.53 0.00 0.00
91.457 94.457 14.894 3.104 380.000 35.00 2985.45 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
767.38 3199.89 0.00 0.00
94.457 97.457 16.787 3.134 380.000 35.00 2917.35 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
842.58 3146.50 0.00 0.00
97.457 102.129 19.239 4.948 380.000 35.00 5007.58 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
1650.06 5190.91 0.00 0.00
102.129 106.129 22.050 4.316 380.000 35.00 4647.55 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
1744.77 4656.32 0.00 0.00
106.129 110.707 24.891 5.047 380.000 35.00 5700.73 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
2399.39 5538.87 0.00 0.00
110.707 114.707 27.794 4.522 380.000 35.00 5288.54 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
2466.04 4994.24 0.00 0.00
114.707 119.342 30.804 5.397 380.000 35.00 6444.58 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
3300.26 5926.70 0.00 0.00
119.342 122.342 33.533 3.599 380.000 35.00 4381.35 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
2420.34 3924.96 0.00 0.00
122.342 125.342 35.747 3.697 380.000 35.00 4215.46 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
2462.68 3800.33 0.00 0.00
125.342 129.944 38.657 5.895 380.000 35.00 6722.64 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
4199.31 5915.99 0.00 0.00
129.944 133.944 42.081 5.390 380.000 35.00 5986.66 0.00 0.00 0.00 0.00 100.00
4079.13 5211.45 0.00 0.00
133.944 137.349 45.182 4.831 380.000 35.00 5101.73 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
3618.89 4353.85 0.00 0.00
137.349 141.561 48.579 6.367 380.000 35.00 6251.35 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
4687.72 5315.23 0.00 0.00
141.561 145.772 52.616 6.938 380.000 35.00 5674.11 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
4508.55 5048.55 0.00 0.00
145.772 149.983 57.072 7.749 380.000 35.00 4999.82 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
4196.61 4847.80 0.00 0.00
149.983 154.194 62.160 9.021 380.000 35.00 4187.25 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
3702.60 4797.23 0.00 0.00
154.194 158.406 68.365 11.429 380.000 35.00 3143.79 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
2922.31 5154.60 0.00 0.00
158.406 162.617 77.978 20.258 380.000 35.00 1437.91 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
1406.37 7907.74 0.00 0.00
162.617 162.872 85.014 2.933 380.000 35.00 9.93 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00
9.89 1115.14 0.00 0.00

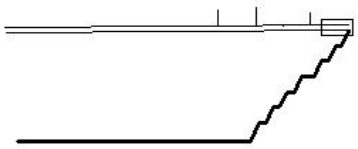
总的下滑力 = 137.410(kN)
总的抗滑力 = 314212.000(kN)
土体部分下滑力 = 137.410(kN)

土体部分抗滑力 = 314212.000(kN)
筋带在滑弧切向产生的抗滑力 = 0.000(kN)
筋带在滑弧法向产生的抗滑力 = 0.000(kN)

（2）特殊工况

计算项目：楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

[计算简图]



[控制参数]:
采用规范: 通用方法
计算目标: 安全系数计算
滑裂面形状: 圆弧滑动法
地震烈度: 8 度
水平地震系数: 0.200
地震作用综合系数: 0.250
地震作用重要性系数: 1.000
地震力作用位置: 质心处
水平加速度分布类型：矩形

[坡面信息]
坡面线段数 35

坡面线号	水平投影(m)	竖直投影(m)	超载数
1	7.080	-15.000	0
2	4.000	0.000	1
超载 1	距离 2.000(m)	宽 6.000(m)	荷载(35.00--45.00kPa) 270.00(度)
3	6.930	-15.000	0
4	4.000	0.000	0
5	6.890	-15.000	0
6	6.000	0.000	0
7	6.950	-15.000	0
8	4.000	0.000	0
9	7.030	-15.000	0
10	4.000	0.000	0
11	6.900	-15.000	0
12	6.000	0.000	0
13	6.900	-15.000	0

14	4.000	0.000	0
15	7.150	-15.000	0
16	4.000	0.000	0
17	7.050	-15.000	0
18	6.000	0.000	0
19	7.070	-15.000	0
20	4.000	0.000	0
21	7.040	-15.000	0
22	4.000	0.000	0
23	6.850	-15.000	0
24	6.000	0.000	0
25	7.050	-15.000	0
26	4.000	0.000	0
27	4.160	-9.000	0
28	32.540	0.000	0
29	4.180	9.000	0
30	4.000	0.000	0
31	7.020	15.000	0
32	6.000	0.000	0
33	7.060	15.000	0
34	4.000	0.000	0
35	2.270	4.910	0

[土层信息]

坡面节点数 36

编号	X(m)	Y(m)
0	0.000	0.000
-1	7.080	-15.000
-2	11.080	-15.000
-3	18.010	-30.000
-4	22.010	-30.000
-5	28.900	-45.000
-6	34.900	-45.000
-7	41.850	-60.000
-8	45.850	-60.000
-9	52.880	-75.000
-10	56.880	-75.000
-11	63.780	-90.000
-12	69.780	-90.000
-13	76.680	-105.000
-14	80.680	-105.000
-15	87.830	-120.000
-16	91.830	-120.000
-17	98.880	-135.000
-18	104.880	-135.000

-19	111.950	-150.000
-20	115.950	-150.000
-21	122.990	-165.000
-22	126.990	-165.000
-23	133.840	-180.000
-24	139.840	-180.000
-25	146.890	-195.000
-26	150.890	-195.000
-27	155.050	-204.000
-28	187.590	-204.000
-29	191.770	-195.000
-30	195.770	-195.000
-31	202.790	-180.000
-32	208.790	-180.000
-33	215.850	-165.000
-34	219.850	-165.000
-35	222.120	-160.090

附加节点数 7

编号	X(m)	Y(m)
1	-6.000	-5.000
2	9.000	-6.000
3	8.000	2.000
4	20.000	-6.000
5	15.000	3.000
6	25.000	5.000
7	-8.000	0.000

不同土性区域数 1

区号	重度 (kN/m3)	饱和重度 (kN/m3)	粘结强度 (kpa)	孔隙水压力系数	节点编号
1	25.800	28.630	1500.000	---	(0,7,1,2,3,)

区号	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (度)	水下粘聚力(kPa)	水下内摩擦角(度)
1	1500.000	45.000	10.000	25.000

区号	十字板τ (kPa)	强度增长系数	十字板τ水下值(kPa)	强度增长系数水下值
1	---	---	---	---

不考虑水的作用

[计算条件]

圆弧稳定分析方法: 瑞典条分法

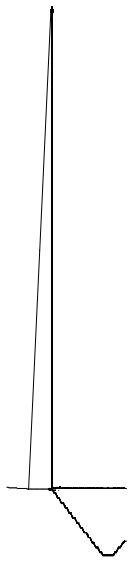
土条重切向分力与滑动方向反向时: 当下滑力对待

稳定计算目标: 自动搜索最危险滑裂面

条分法的土条宽度: 3.000(m)
搜索时的圆心步长: 3.000(m)
搜索时的半径步长: 1.000(m)

计算结果:

[计算结果图]



最不利滑动面:
滑动圆心 = (-3.600,1459.846)(m)
滑动半径 = 1465.873(m)
滑动安全系数 = 1.742

起始x (m)	终止x (m)	α (度)	li (m)	Ci (kPa)	Φi (度)	条实重 (kN)	浮力 (kN)	地震力 (kN)	渗透力 (kN)	附加力X (kN)	附加力Y (kN)	下滑力 (kN)	抗滑力 (kN)	超载 (kN)	竖向地震力 (kN)	地震力 (kN)
-136.393	-133.407	-5.139	2.998	1500.000	45.00	10.34	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	-0.41	4507.25	0.00	0.00	
-133.407	-130.421	-5.022	2.997	1500.000	45.00	30.79	0.00	1.54	0.00	0.00	0.00	-1.16	4526.90	0.00	0.00	
-130.421	-127.435	-4.905	2.997	1500.000	45.00	50.77	0.00	2.54	0.00	0.00	0.00	-1.81	4546.09	0.00	0.00	
-127.435	-124.449	-4.787	2.996	1500.000	45.00	70.26	0.00	3.51	0.00	0.00	0.00	-2.36	4564.81	0.00	0.00	
-124.449	-121.463	-4.670	2.996	1500.000	45.00	89.30	0.00	4.46	0.00	0.00	0.00	-2.82	4583.11	0.00	0.00	

-121.463 -118.478 -4.553 2.995 1500.000 45.00 107.87 0.00 5.39 0.00
0.00 0.00 -3.19 4600.94 0.00 0.00
-118.478 -115.492 -4.436 2.995 1500.000 45.00 125.92 0.00 6.30 0.00
0.00 0.00 -3.47 4618.30 0.00 0.00
-115.492 -112.506 -4.319 2.994 1500.000 45.00 143.55 0.00 7.18 0.00
0.00 0.00 -3.66 4635.24 0.00 0.00
-112.506 -109.520 -4.202 2.994 1500.000 45.00 160.67 0.00 8.03 0.00
0.00 0.00 -3.77 4651.71 0.00 0.00
-109.520 -106.534 -4.085 2.993 1500.000 45.00 177.36 0.00 8.87 0.00
0.00 0.00 -3.80 4667.77 0.00 0.00
-106.534 -103.548 -3.968 2.993 1500.000 45.00 193.54 0.00 9.68 0.00
0.00 0.00 -3.75 4683.33 0.00 0.00
-103.548 -100.562 -3.851 2.993 1500.000 45.00 209.23 0.00 10.46 0.00
0.00 0.00 -3.62 4698.43 0.00 0.00
-100.562 -97.576 -3.734 2.992 1500.000 45.00 224.51 0.00 11.23 0.00
0.00 0.00 -3.43 4713.12 0.00 0.00
-97.576 -94.591 -3.617 2.992 1500.000 45.00 239.32 0.00 11.97 0.00
0.00 0.00 -3.17 4727.37 0.00 0.00
-94.591 -91.605 -3.500 2.991 1500.000 45.00 253.54 0.00 12.68 0.00
0.00 0.00 -2.84 4741.03 0.00 0.00
-91.605 -88.619 -3.383 2.991 1500.000 45.00 267.41 0.00 13.37 0.00
0.00 0.00 -2.45 4754.36 0.00 0.00
-88.619 -85.633 -3.267 2.991 1500.000 45.00 280.80 0.00 14.04 0.00
0.00 0.00 -2.00 4767.26 0.00 0.00
-85.633 -82.647 -3.150 2.990 1500.000 45.00 293.66 0.00 14.68 0.00
0.00 0.00 -1.49 4779.62 0.00 0.00
-82.647 -79.661 -3.033 2.990 1500.000 45.00 306.12 0.00 15.31 0.00
0.00 0.00 -0.93 4791.59 0.00 0.00
-79.661 -76.675 -2.916 2.990 1500.000 45.00 318.03 0.00 15.90 0.00
0.00 0.00 -0.32 4803.04 0.00 0.00
-76.675 -73.689 -2.799 2.989 1500.000 45.00 329.54 0.00 16.48 0.00
0.00 0.00 0.34 4814.13 0.00 0.00
-73.689 -70.704 -2.682 2.989 1500.000 45.00 340.59 0.00 17.03 0.00
0.00 0.00 1.05 4824.74 0.00 0.00
-70.704 -67.718 -2.565 2.989 1500.000 45.00 351.08 0.00 17.55 0.00
0.00 0.00 1.80 4834.82 0.00 0.00
-67.718 -64.732 -2.449 2.989 1500.000 45.00 361.10 0.00 18.05 0.00
0.00 0.00 2.58 4844.45 0.00 0.00
-64.732 -61.746 -2.332 2.988 1500.000 45.00 370.82 0.00 18.54 0.00
0.00 0.00 3.41 4853.80 0.00 0.00
-61.746 -58.760 -2.215 2.988 1500.000 45.00 379.89 0.00 18.99 0.00
0.00 0.00 4.27 4862.52 0.00 0.00
-58.760 -55.774 -2.098 2.988 1500.000 45.00 388.49 0.00 19.42 0.00
0.00 0.00 5.16 4870.77 0.00 0.00

-55.774 -52.788 -1.981 2.988 1500.000 45.00 396.80 0.00 19.84 0.00
0.00 0.00 6.07 4878.76 0.00 0.00
-52.788 -49.802 -1.865 2.987 1500.000 45.00 404.46 0.00 20.22 0.00
0.00 0.00 7.02 4886.11 0.00 0.00
-49.802 -46.817 -1.748 2.987 1500.000 45.00 411.64 0.00 20.58 0.00
0.00 0.00 7.98 4892.98 0.00 0.00
-46.817 -43.831 -1.631 2.987 1500.000 45.00 418.55 0.00 20.93 0.00
0.00 0.00 8.97 4899.61 0.00 0.00
-43.831 -40.845 -1.514 2.987 1500.000 45.00 424.79 0.00 21.24 0.00
0.00 0.00 9.97 4905.59 0.00 0.00
-40.845 -37.859 -1.398 2.987 1500.000 45.00 430.66 0.00 21.53 0.00
0.00 0.00 10.98 4911.22 0.00 0.00
-37.859 -34.873 -1.281 2.987 1500.000 45.00 436.06 0.00 21.80 0.00
0.00 0.00 12.01 4916.38 0.00 0.00
-34.873 -31.887 -1.164 2.986 1500.000 45.00 440.99 0.00 22.05 0.00
0.00 0.00 13.04 4921.09 0.00 0.00
-31.887 -28.901 -1.047 2.986 1500.000 45.00 445.34 0.00 22.27 0.00
0.00 0.00 14.08 4925.25 0.00 0.00
-28.901 -25.915 -0.931 2.986 1500.000 45.00 449.32 0.00 22.47 0.00
0.00 0.00 15.12 4929.05 0.00 0.00
-25.915 -22.929 -0.814 2.986 1500.000 45.00 452.95 0.00 22.65 0.00
0.00 0.00 16.17 4932.50 0.00 0.00
-22.929 -19.944 -0.697 2.986 1500.000 45.00 455.89 0.00 22.79 0.00
0.00 0.00 17.20 4935.28 0.00 0.00
-19.944 -16.958 -0.580 2.986 1500.000 45.00 458.46 0.00 22.92 0.00
0.00 0.00 18.23 4937.72 0.00 0.00
-16.958 -13.972 -0.464 2.986 1500.000 45.00 460.46 0.00 23.02 0.00
0.00 0.00 19.25 4939.59 0.00 0.00
-13.972 -10.986 -0.347 2.986 1500.000 45.00 462.20 0.00 23.11 0.00
0.00 0.00 20.26 4941.23 0.00 0.00
-10.986 -8.000 -0.230 2.986 1500.000 45.00 463.36 0.00 23.17 0.00
0.00 0.00 21.26 4942.31 0.00 0.00
-8.000 -6.000 -0.133 2.000 1500.000 45.00 310.75 0.00 15.54 0.00
0.00 0.00 14.78 3310.79 0.00 0.00
-6.000 -3.000 -0.035 3.000 1500.000 45.00 466.43 0.00 23.32 0.00
0.00 0.00 22.99 4966.45 0.00 0.00
-3.000 0.000 0.082 3.000 1500.000 45.00 466.34 0.00 23.32 0.00
0.00 0.00 23.94 4966.31 0.00 0.00
0.000 2.838 0.196 2.838 1500.000 45.00 220.54 0.00 11.03 0.00
0.00 0.00 11.77 4477.82 0.00 0.00

总的下滑力 = 259.217(kN)
总的抗滑力 = 223682.531(kN)
土体部分下滑力 = 259.217(kN)

土体部分抗滑力 = 223682.531(kN)
筋带在滑弧切向产生的抗滑力 = 0.000(kN)
筋带在滑弧法向产生的抗滑力 = 0.000(kN)

（3）计算结论：

正常情况下滑动安全系数=1.815
考虑地震情况滑动安全系数=1.742

稳定性系数 1.5 为边坡工程技术规范规定一级边坡最大取值。根据理正软件计算结果正常情况下滑动安全系数和考虑地震情况滑动安全系数均大于 1.5，故该露天矿山边坡是稳定的。

4.4.1.5 单元小结

通过对采场单元现场检查，根据《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》、《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020，开采自上而下分台开采，采场边坡稳定，采场单元能满足安全生产的要求。

4.4.2 铲装作业子单元

4.4.2.1 铲装作业安全检查表

矿山铲装作业评价单元采用安全检查表法，按评价项目内容，依据《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》（国家安全生产监督管理总局令第39号）及《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）对相关项目进行检查评价。见表4-7。

表 4-7 铲装作业子单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
铲装作业				
1	装载机、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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	汽笛、照明灯完好，不进行夜间作业。	符合
2	铲装设备工作时其平衡装置与台阶坡底的水平距离不小于 1 m。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	按规定执行	符合
3	铲装设备工作应遵守下列规定：悬臂和铲斗及工作面附近不应有人员停留；铲斗不应从车辆驾驶室上方通过； 人员不应在司机室踏板上或有落石危险的地方停留；不应调整电铲起重臂。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	按规范操作	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
4	多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应符合下列规定：汽车运输：不小于设备最大工作半径的3倍，且不小于５０m；铁路运输：不小于2列车的长度。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	按规范操作	符合
5	上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备；超前距离不小于铲装设备最大工作半径的3倍，且不小于５０m。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	按照作业规程执行	符合
6	铲装时铲斗不应压、碰运输设备；铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于０．５m；不应用铲斗处理车箱粘结物。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	按照作业规程执行	符合
7	发现悬浮岩块或崩塌征兆时，应立即停止铲装作业，并将设备转移至安全地带。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	按照作业规程执行	符合
8	铲装设备穿过铁路、电缆线路或者风水管路时，应采取安全防护措施保护电缆、风水管和铁路设施。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	按照作业规程执行	符合
9	铲装设备行走应遵守下列规定：应在作业平台的稳定范围内行走；上、下坡时铲斗应下放并与地面保持适当距离。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	按照作业规程执行	符合

4.4.2.2 现状与设计吻合性分析

设计情况：矿山设计配备XG822LC挖掘机2台、ZL—50C装载机1台、5t自卸汽车6台。根据矿山规模，采剥工艺，挖掘机负责矿石挖掘铲装，装载机配合平整场地、矿石的转运作业。

现状：矿山目前采用神钢KOBELCO SK330挖掘机2台负责矿石挖掘铲装，龙工ZL50NC装载机1台、龙工LG855B装载机1台配合平整场地和矿石的转运作业，2台10t红岩金刚车运输的方式将采出的矿石运输到破碎站进行破碎加工。

综上所述，铲装作业符合设计要求。

4.4.2.3 单元小结

通过对现场检查，矿山采用挖掘机等机械化进行铲装，自卸汽车运输，符合《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020的规定，铲装运输能满足安全生产的要求。

4.5 采场防排水系统单元

4.5.1 采场防排水安全检查表

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）中的相关条款对该矿山的采场防排水系统进行对照检查，见表 4-8。

表 4-8　采场防排水系统安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天矿山应建立水文地质资料档案；有洪水或地下水威胁的应设置防、排水机构；水文地质条件复杂或有洪水淹没危险的应配备专职水文地质人员。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	该矿山属于山坡露天采场，地形有利于自然排水。	符合
2	露天采场的总出入沟口、平硐口、排水口和工业场地应不受洪水威胁。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	矿山地形有利于地表水自然排泄。	符合
3	台阶在每个清扫平台内侧修建排水沟，底宽 0.3m，深 0.3m，边坡比 0.5。	《安全设施设计》	清扫平台已设置台阶排水沟。	符合
4	露天矿山应采取下列措施保证采场安全：在采场边坡台阶设置排水沟； 地下水影响露天采场的安全生产时，应采取疏干等防治措施。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	该矿山属于山坡露天采场，地形有利于自然排水。现场检查已在采场境界外设置截洪沟，采场、平台无积水。	符合
5	露天矿山应按照下列要求建立防排水系统：受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程；不具备自然外排条件的山坡露天矿，境界外应设截水沟排水；凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施；遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间不应超过 7 d，淹没前应撤出人员和重要设备。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	该矿山属于山坡露天采场，地形有利于自然排水，现状未进行凹陷开采。	符合

4.5.2 现状与设计吻合性分析

1．设计情况

该矿山为山坡型露天矿，采场汇水面积不大，1926m 位于山顶，最低开采标高 1865m,高于本区最低侵蚀基准面，矿区地面自然坡度 20~25°，局部较陡，采场布置呈斜坡状，利于降雨自然排泄，矿区附近地形较陡且矿区范围内无地下水出露，有利于自流排水。

2．现状

矿山为山坡露天开采，开采境界外已设置截排水沟，在采场1865m底部设置了一个长约8m,宽约3m,水深0.8m的集水坑,境界内周边雨水汇集于水坑后，坑内汇水通过5.5kW潜水泵排出至采场外。

根据地形地貌，矿山目前在公路内侧修筑排水沟，清扫平台山坡内侧已修筑排水沟，现场检查平台内无积水现象。

综上所述，采场防排水系统基本符合设计要求。

4.5.3 单元小结

通过对现场检查，矿区地形有利于自然排泄，矿区内未见常年汇水径流和地表泉水点。大气降水采用自然边坡排泄，不会对采场造成大的影响。经评价认为采场防排水能满足安全生产的要求。

4.6 供配电单元

4.6.1 供配电安全检查表

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》的内容，对该矿山供配电进行安全检查与分析，见表4-9。

表4-9 供配电单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	电气工作人员，应按规定考核合格方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作。维修电气设备和线路，应由电气工作人员进行。	金属非金属矿山安全规程（GB16423-2020）	持证上岗。	符合
2	电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置保护罩或遮栏及警示标志。	金属非金属矿山安全规程（GB16423-2020）	已设置保护罩和安全警示标志	符合
3	供电设备和线路的停电和送电，应严格执行工作票制度。	金属非金属矿山安全规程（GB16423-2020）	执行工作票制度	符合
4	在电源线路上断电作业时，该线路的电源开关把手，应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。	金属非金属矿山安全规程（GB16423-2020）	按规程操作	符合
5	采场的每台设备，应设有专用的受电开关；停电或送电应有工作牌。	金属非金属矿山安全规程	采场的每台设备设有专用的受电开关；停电	符合

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
		（GB16423-2020）	或送电应有工作牌。	
6	矿山电气设备、线路，应设有可靠的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。	金属非金属矿山安全规程（GB16423-2020）	供配电系统已设计防雷和接地装置。	符合
7	从变电所至采场边界的供电线路，应使用固定线路。	金属非金属矿山安全规程（GB16423-2020）	矿山使用固定架空线路。	符合
8	露天矿采矿场和排土场的高压电力网配电电压，应采取 6kV 或 10kV。	金属非金属矿山安全规程（GB16423-2020）	采用 10kV 电压供电至变压器。	符合
9	与变压器中性点非直接接地电力网相连的高、低压电气设备，应设保护接地，并应在变压器低压侧各回路设置能自动断开电源的漏电保护装置。变压器中性点直接接地的低压电力网，宜采用保护线与中性线分开系统（TN-S）或保护线与中性线部分分开系统（TN-C-S）。	金属非金属矿山安全规程（GB16423-2020）	矿山明确漏电保护装置及接地系统。	符合
10	电气设备应当有接地、过流、漏电保护装置。变电所应当有独立的避雷系统和防火、防潮与防止小动物窜入带电部位的措施。	《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》第二十四条	配电室门未设置防止小动物进入的措施，配电室无专人管理，门敞开，配电室灰尘较大。	不符合

4.6.2 现状与设计吻合性分析

1．设计情况

矿山生产、生活用电由当地变电站引入，矿山设备及生活用电由设置于矿界北东侧两台 200kVA 变压器供给，进线电压 10kV，经变压器降压输出后使用：动力用电 380V，生活用电 220V。

2．现状

矿山生产、生活用电由当地变电站引入，变压器 2 台，两台 200kVA 变压器位于矿界北东侧。进线电压 10kV，经变压器降压输出后使用：动力用电 380V，生活用电 220V。采场开采使用机械采掘运输，一般不用电，均为燃油驱动。变压器目前主要供破碎、供水、照明及生活用电等生产生活使用。

配电室门未设置防止小动物进入的措施，配电室无专人管理，门敞开，配

电室灰尘较大，门口未设置挡鼠板，配电室内灰尘杂物多。

综上所述，供配电符合设计要求。

4.6.3单元存在问题

配电室门未设置防止小动物进入的措施，配电室无专人管理，门敞开，配电室灰尘较大。

4.6.4 单元小结

矿山生产、生活用电由当地变电站引入，变压器 2 台，总功率为 400kVA，变压器进线电压 10kV，经变压器降压输出后使用：动力用电 380V，生活用电 220V。采场开采使用挖掘机挖掘，机械铲装，采场不用电，均为燃油驱动。变压器目前主要供破碎、供水、照明及生活用电等生产生活使用。供配电设施设置总体符合设计要求和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的规定，配电室已配备了相应的灭火器材、安全警示标志、绝缘胶垫和安全用器具（绝缘鞋、绝缘手套），供配电单元能满足生产的需要。

4.7 个人安全防护单元

4.7.1 个人安全防护符合性检查

根据《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》采用安全检查表检查对个人防护进行符合性评价。

表 4-10　个人防护符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查类别	检查结果
1	根据本矿山实际及露天生产特点，矿山应为员工配备的个人防护用品包括：安全帽、矿靴、防尘口罩、手套等。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》	为员工配备的个人防护用品:安全帽、防尘口罩、手套、防护耳塞。	一般项	符合
2	实际生产过程中，矿山应根据各施工工种的需求购买劳动防护用品，并提出购买计划，报主管领导及安全管理部门，经批准后方可购买。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》	按需购买,有防护用品购买记录。	一般项	符合
3	购买的劳动防护用品必须要在具有	《楚雄市紫溪镇	矿山购买的劳动	一般项	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查类别	检查结果
	相应资质的销售商处购买，购买到的劳动防护用品必须符合国家相关标准，并妥善保管产品说明书及商品标签、合格证。	龙踩山砂场安全设施设计》	防护用品，具有合格证		
4	购买到用品必要时可做破坏性试验，并将具体的数据记录下来。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》	矿山购买的劳动防护用品有合格证。	一般项	符合
5	根据国家的规定按工种给工人及时发放个人防护用品、劳保津贴，并设置保健站等福利设施，定期为工人检查身体以确保工人的健康。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》	定期发放劳动防护用品，定期组织职工体检。	一般项	符合
6	实施轮班制作业，按周实行倒班制，维护劳动者的生活习惯。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》	矿山制定合理的作业制度。	一般项	符合
7	制定设备操作规程，保证设备和人员的安全。	《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》	矿山制定有设备操作规程。	一般项	符合

4.7.2 现状与设计吻合性分析

一、设计情况

生产中的产尘点设降、集、捕尘设施，采用洒水车定期对堆料区域及运输道路洒水降尘，保证工人的操作环境达到国家要求，排放的粉尘应达到国家规定的排放标准。

矿山必须建立职工意外伤害等保险制度，为职工购买保险。

个体防护：

1、凡在 85 分贝以上环境中的操作人员必须佩戴耳罩。

2、破碎工等应佩戴防尘口罩。

3、生产人员佩戴安全帽、工作服、防砸鞋及其他防护用品。

4、矿山直接接触粉尘的生产人员要定期进行体检，预防职业病。发现不适应其从事的岗位或工种的应及时调整。

5、暑期应调整露天作业时间，并发放防暑降温用品。

二、现状

矿山生产中的产尘点已采取洒水降尘措施，凡在 85 分贝以上环境中的操作人员佩戴耳罩，采场作业人员、破碎工等应佩戴防尘口罩，生产人员佩戴安全帽、工作服、防砸鞋及其他防护用品。矿山直接接触粉尘的生产人员定期进

行体检，预防职业病，对发现不适应其从事的岗位或工种的应及时调整，暑期调整露天作业时间，并发放防暑降温用品，并为职工购买团体意外伤害险。

综上所述，个人安全防护符合设计要求。

4.7.3 单元小结

矿山已按照《劳动防护用品配备标准（试行）》的标准为作业人员配备了相应的劳保用品（如：安全帽、防护耳塞、口罩、手套）等。并督促员工在上班期间正确佩戴，经评价认为该单元满足安全生产要求。

4.8 安全标志

4.8.1 安全标志符合性检查

根据《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》采用安全检查表检查对安全标志进行符合性评价。

表 4-11　安全标志符合性检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	安全设施类别	检查类别	检查结果
1	在矿山危险区段应设安全警示标志，如采场边坡、铲装作业地点等处设安全警示标志，在用电器及机械设备旁设安全警示牌，如变压器、配电房、空压机房等处设安全警示牌。	楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计	矿山已设置注意安全、当心触电、当心机械伤人、当心塌方、当心车辆、当心坠落、当心落石等安全警示标志，矿山按规范设安全警示标志。	专用	一般项	符合
2	矿山可自行或委托外委单位进行现场制作所需安全标志设施，亦可通过相关单位进行批量订做，但其材料、规格、颜色等，应严格按照上述设计中的要求和相应国家标准执行，保证标志的规范性、准确性。	楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计	矿山按《矿山安全标志》(GB14161-2008）订购安全标志设施。	专用	一般项	符合

4.8.2 现状与设计吻合性分析

1、设计情况

矿山在生产前应对全矿区域内所有生产地点设置符合《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）、《安全色》（GB2893-2008）、《道路交通标志和标

线第二部分：道路交通标志》（GB5768.2-2022）要求规定的安全标志，设计包括矿山开采作业、破碎设备、采装运输、供电设备的安全标志。

2、现状

矿山在矿区入口处设置有“生产区域，闲人免进”等安全警示标志，在采场入口已设置“进入矿区，请戴好安全帽”，在采场临边已设置“注意安全”安全警示标志，采场底部设置有“当心落石”等安全警示标志，变配电室设置有“配电重地，闲人免进”“当心触电、安全用电”等安全警示标志，矿区边界已设置“禁止放牧”“禁止进入矿区”等安全警示标志，破碎站设置了“当心机械伤害”“注意防尘”等安全警示标志。

综上所述，安全标志符合设计要求。

4.8.3 单元小结

经评价认为该单元满足安全生产要求。

4.9 破碎筛分单元

4.9.1 破碎筛分安全检查表

表 4-12 破碎筛分单元安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查情况	检查结果
设施设备	机械设备是否为淘汰、禁止使用设备；机械设备是否为资质厂家生产	《选矿安全规程》GB18152-2000	未使用淘汰、禁止使用设备，机械设备购买资质厂家生产的合格产品，	符合
	高度超过 2m 的平台，周围应设防护栏		高度超过 2m 的平台设置了防护栏。	符合
	设备裸露的转动部分，应设置防护罩或防护屏		部分转动部位缺少防护罩	不符合
	设备的开关和操作箱，应设在设备附近便于操作的位置。相互联系的设备开关和操作箱，宜集中放置。主要设备电机的安装高度，应便于操作人员检查、维护；如难以满足，应设局部操作平台		符合要求	符合
电气设备	电气设备是否为淘汰、禁止使用的电气产品；电气设备是否为有资质的厂家生产；	《选矿安全规程》GB18152-	未使用淘汰、禁止使用的电气产品，电气设备购买资质厂家生产的合格产品，	符合

	所有电气的设备和线路，应根据对人的危害程度设置明显的警示标志、防护网和安全防护栏	2000	有警示标志，变压器设置了防护栏。	符合
	电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置安全防护罩或防护栏及安全警示标志		设置了防护罩和安全警示标志。	符合
	电气设备应当设置接地、过流、漏电保护装置。		有电气设备接地、过流、漏电保护装置	符合
设备维修与修理	在处理故障、更换部件、局部调整设备部件和清扫设备时应停车	《选矿安全规程》GB18152-2000	停车后才进行故障处理、更换部件、局部调整设备部件和清扫设备	符合
	人员进入停止运转的设备内部或上部，事前应用操作更换电源牌，切断电源，锁上电源开关，挂上“有人作业，禁止合闸”标志牌，并设有专人监护		切断电源，挂上“有人作业，禁止合闸”标志牌	符合

4.9.2 现状与设计吻合性分析

1、设计情况

破碎站运输平台应设置挡车设施；破碎设备的皮带轮、飞轮应设置防护罩或防护栏；破碎站进料口应设置挡墙（网），可用铁皮、钢网、钢筋加以防护；破碎站操作平台应设置不低于 1.2m 的围栏；破碎站操作平台的梯子、台阶应设置扶手；破碎站各危险区域均应设置安全警示标志。

2、现状

破碎站布置在采场北东侧，距台阶坡底线约 100m 处，用于矿石的破碎加工。破碎站入料口设置安全车档，安全车档高度大于轮胎直径的 1/3，并增设了“注意安全、禁止靠近、当心机械伤害”等安全警示标志，破碎站高于 2m 的临边和操作平台已设置安全防护栏杆，防护栏高度约为 1.2m，机械转动部分未安装防护罩。

综上所述，破碎筛分符合设计要求。

4.9.3 单元存在问题

破碎站部分机械转动部件未安装防护罩。

4.9.4 单元小结

该企业破碎系统位于采场北东侧距离坡底线 100m 处，破碎工艺、设备先进，破碎作业建立了相应的安全生产管理的规章制度，破碎系统在粉尘易产生部位采取了洒水降尘措施，满足安全生产要求。

4.10 安全管理单元

4.10.1 安全管理安全检查表

本单元采用安全检查表对管理机构、管理制度、主要负责人和安全管理人员及特种作业人员培训持证上岗、操作规程、职业卫生等安全生产管理方面的建设情况进行是否符合安全法律、法规、规范和标准要求的检查评价。

根据《中华人民共和国安全生产法》《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》中的相关条款及对安全管理进行对照检查，见表 4-13。

表 4-13 安全管理安全检查表

序号	检查项目	检查内容	标准依据	检查情况	检查结果
1	安全管理机构	设置安全生产管理机构，或配备专职安全生产管理人员。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）第六条	已成立安全管理机构,并配备有专职安全管理人员。	符合
2	安全生产责任制	建立生产经营单位主要负责人岗位责任制	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	已建立	符合
		建立班组长岗位责任制	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	已建立	符合
		建立从业人员岗位责任制	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	已建立	符合
3	安全生产管理制度	制定安全检查制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	已建立	符合
		安全生产目标管理及安全生产奖惩制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	已建立	符合
		制定职业危害预防制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	已建立	符合

序号	检查项目	检查内容	标准依据	检查情况	检查结果
		制定安全教育培训制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	已建立	符合
		制定安全生产事故管理制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	已建立	符合
		制定重大危险源监控整改管理制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	已建立	符合
		制定重大隐患整改制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	已建立	符合
		制定设备安全管理制度	安全生产法第三十五条	已建立	符合
		制定安全生产档案管理制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	已建立	符合
		劳动防护用品管理制度	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	已建立	符合
4	制定安全作业规程和各工种安全操作规程	制定作业安全操作规程	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	建立有安全操作规程	符合
		制定各工种安全操作规程	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	建立各工种安全操作规程	符合
5	安全教育培训	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《安全生产法》第二十七条	矿山主要负责人、安全管理人员已持证上岗	符合
		生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《安全生产法》第三十条	电工持证上岗	符合

序号	检查项目	检查内容	标准依据	检查情况	检查结果
		生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业	《安全生产法》第二十八条	有培训记录	符合
		对在岗人员进行安全再培训和考核	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	有培训记录	符合
		生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备，必须了解、掌握其安全技术特性，采取有效的安全防护措施，并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	《安全生产法》第二十九条	采用新材料、新设备的工人进行安全技术教育培训	符合
6	事故预防及应急处理	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练	《安全生产法》第八十一条	已编制了事故应急救援预案。	符合
7	应急救援装备和物资	矿山应当配备必要的应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	《安全生产法》第八十二条	储备了应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。	符合

序号	检查项目	检查内容	标准依据	检查情况	检查结果
8	生产事故应急管理	生产经营单位未制定生产安全事故应急救援预案、未定期组织应急救援预案演练、未对从业人员进行应急教育和培训，生产经营单位的主要负责人在本单位发生生产安全事故时不立即组织抢救的，由县级以上人民政府负有安全生产监督管理职责的部门依照《中华人民共和国安全生产法》有关规定追究法律责任。	《生产安全事故应急条例》第三十条	现场指导企业后已开始制定演练计划,组织应急救援预案演练	符合
9	隐患整改	执行事故隐患报告、监控、整改规定	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家局局长令[2009]20 号）	已执行相关规定	符合
10	工伤保险	应按规定为从业人员办理工伤保险，并缴纳保险费用	《工伤保险条例》	企业已购买安全生产责任险，为从业人员购买意外伤害险，未购买工伤保险	不符合

4.10.2 现状吻合性分析

1.安全管理组织机构

矿山根据机构设置和各单位部门所从事的工作，建立了比较完善的安全生产管理机构和安全管理网络，配备了安全管理人员和专职安全员。

2.安全生产责任制、安全管理制度及安全操作规程

矿山制订安全生产责任制、安全生产管理制度和安全操作规程，能满足企业的安全生产要求，制定了主要负责人、安全负责人等的职责，但还需根据矿山的实际情况进一步补充和完善相应部门的安全管理制度与安全生产责任制。

3.安全管理工作执行情况

该企业基本落实了各级安全生产责任制，在从业人员进行安全生产教育和培训方面作了工作，为从业人员提供了一定的劳动防护用品，未购买从业人员工伤保险。

该企业安全生产责任制、安全生产管理制度和安全操作规程，总体能满足企业的安全生产要求，但须逐步完善，并将安全生产管理工作贯穿于生产的全

过程。

4.事故应急救援预案

矿山编制了《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场生产安全事故应急预案》。矿山成立了应急工作领导小组，下设事故现场应急领导小组，明确公司主要负责人为应急总指挥，安全员为应急副总指挥，明确了总指挥、副总指挥、应急工作领导小组、事故现场应急领导小组的职责。

4.10.3 单元存在问题

为从业人员购买意外伤害险，未购买工伤保险。

4.10.4 单元小结

矿山成立了安全管理机构，任命了安全员，制定了相关制度、操作规程等，并按照相关的制度、操作规程执行，主要负责人和安全员已培训取证，作业人员经过相关部门培训并持证上岗，生产安全事故应急救援预案已修订，成立了应急救援队伍。矿山储备了应急救援器材、设备和物资，并进行经常性维护、保养，保证正常运转。评价认为安全管理满足安全生产要求。

4.11 重大生产安全事故隐患判定单元

4.11.1 金属非金属露天矿山重大生产安全事故隐患检查表

为切实做好矿山生产安全事故隐患排查治理工作，防止遏制较大事故的发生，特别要加强对矿山在生产经营过程中存在的重大隐患的判定、治理。

根据《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》矿安[2022]88号、《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》矿安[2024]41号对楚雄市紫溪镇龙踩山砂场进行对照检查，检查情况见下表：

金属非金属露天矿山重大生产安全事故隐患检查表

序号	检查内容	法规依据	检查方法	检查结果	是否为重大隐患
1	地下开采转露天开采前，未探明采空区和溶洞，或者未按设	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》矿安	现场检查	不涉及。	否

序号	检查内容	法规依据	检查方法	检查结果	是否为重大隐患
	计处理对露天开采安全有威胁的采空区和溶洞。	[2022]88 号			
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》矿安[2022]88 号	现场检查、询问	不使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。	否
3	未采用自上而下的开采顺序分台阶或者分层开采。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》矿安[2022]88 号	现场检查、询问	矿区自上而下分台阶开采。	否
4	工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或者最终边坡台阶高度超过设计高度。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》矿安[2022]88 号	现场检查、询问	工作帮坡角小于设计工作帮坡角；台阶（分层）高度不大于设计高度。	否
5	开采或者破坏设计要求保留的矿(岩)柱或者挂帮矿体。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》矿安[2022]88 号	现场检查、询问	不涉及。	否
6	未按有关国家标准或者行业标准对采场边坡、排土场边坡进行稳定性分析。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》矿安[2022]88 号	现场检查、询问	已进行采场边坡稳定性分析。	否
7	边坡存在下列情形之一的：1)高度 200 米及以上的采场边坡未进行在线监测；2)高度 200 米及以上的排土场边坡未建立边坡稳定监测系统；3)关闭、破坏监测系统或者隐瞒、篡改、销毁其相关数据、信息。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》矿安[2022]88 号	现场检查、询问	边坡高度低于 200 米。	否
8	边坡出现滑移现象，存在下列情形之一的：1)边坡出现横向及纵向放射状裂缝；2)坡体前缘坡脚处出现上隆(凸起)现象，后缘的裂缝急剧扩展；3)位移观测资料显示的水平位移量或者垂直位移量出现加速变化的趋势。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》矿安[2022]88 号	现场检查、询问	现场边坡不存在滑移现象。	否
9	运输道路坡度大于设计坡度 10%以上。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》矿安[2022]88 号	现场检查、询问	道路坡度小于设计坡度的 10%。	否

序号	检查内容	法规依据	检查方法	检查结果	是否为重大隐患
10	凹陷露天矿山未按设计建设防洪、排洪设施。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》矿安[2022]88号	现场检查、询问	不涉及。	否
11	排土场存在下列情形之一的： 1)在平均坡度大于1:5的地基上顺坡排土，未按设计采取安全措施； 2)排土场总堆置高度2倍范围以内有人员密集场所，未按设计采取安全措施； 3)山坡排土场周围未按设计修筑截、排水设施。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》矿安[2022]88号	现场检查、询问	不涉及。	否
12	露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》矿安[2022]88号	现场检查、询问	已设置。	否
13	擅自对在用排土场进行回采作业。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》矿安[2022]88号	现场检查、询问	不涉及。	否
14	办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》矿安[2024]41号	现场检查、询问	办公区、生活区不位于危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区影响范围区域。	否
15	遇极端天气露天矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。	《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》矿安[2024]41号	现场检查、询问	现场检查未发现该情况。	否

4.11.2 单元小结

根据现场踏勘及对照露天非煤矿山企业重大隐患判定标准，该矿山不存在重大隐患。

第 5 章 安全对策措施建议

5.1 安全对策措施

5.1.1 总平面布置单元

1.在采场、矿区危险路段和危险区域增设安全警示标志、标牌。

2.加强防灭火器材设施管理，建立管理台账。

5.1.2 开拓运输系统单元

1.矿山应在急弯、陡坡、危险路段、交叉路口和人车共行的道路上设置限速标识。

2.每次作业前对路面、台阶边缘、上下边坡、运行范围进行检查，清理边坡浮石，防止车辆压塌路面或边坡而发生翻车事故，防止滑坡、滚石砸坏车辆。

5.1.3 采剥单元

1.按设计要求规范开采台阶的高度、宽度、台阶坡面角。矿山应在露天采场边界设置钢丝网围栏，在露天采场边界设置明显的禁止、警告、提示标志。

2.矿山应对露天采场边坡设置相应的监测设施，主要包括岩体位移监测（包括地表位移监测和地下水位移监测）和地下水监测。

3．矿山应加强对露天采场边坡监测与检查，在边坡危险区域设置相应的安全警示标志。

4.矿山应严格按照《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全设施设计》的要求进行开采作业，自上而下分台阶开采，生产过程中的生产平台、安全平台、台阶高度及边坡角应满足设计要求。

5.加强防尘管理，配备个人劳动防护用品并教育监督其使用。

6.在下一步开采过程中应严格按照设计要求自上而下分台阶进行开采，禁止在原采空区底部开采。

7.加强对矿区开拓公路边坡、采场边坡的监测，发现异常情况及时处理，并根据监测情况采取相应的安全对策措施。

5.1.4 采场防排水系统单元

1.雨季来临前，应对矿山所有供排水系统进行一次大检查，并将影响矿山生产、生活的隐患及时排出，同时加大对汛期的安全检查力度，加强汛期的值班领导及值班力量，及时处理汛期中发生的问题。

2.矿山开采结束时，应按设计要求在采场最终边坡各台阶上设置排水沟，采场内的降水可通过各台阶上的排水沟自流排出场外。

3.雨季为防止雨水对矿区运输道路造成破坏，矿山应在运输道路旁一侧设置排水沟。

5.1.5 供配电单元

1.矿山电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置安全防护罩或防护栏及安全警示标志。

2.电气设备的接地、过流、漏电保护装置应保持完好、有效。

3.配电室要配备足够的灭火器，不能堆积杂物，灰尘要及时清除。

5.1.6 个人安全防护单元

1.为从业人员发放合格的劳动防护用品并督促正确佩戴。

2.定期为工人检查身体，以确保工人的健康状况。

3.定期为从业人员进行职业健康体检，完善职工职业健康卫生档案。

5.1.7 安全标志

矿山应在开采作业、破碎设备、采装运输、供电设备、危险路段、采场境界等设置和完善安全警示标志。

5.1.8 破碎筛分

1.破碎车间高度超过 2m 的平台，周围应设防护栏。

2.设备转动部件应设置防护罩。

3.危险区域、机械设备上应设置安全警示标志。

4.禁止使用淘汰设备和产品。

5.破碎站距离采场距离不应小于 50m。

5.1.9 安全管理单元

1.安全生产管理制度、操作规程需进一步完善，同时应进一步建立健全安全管理台账；

2.建议矿山应每年按照采场现状的实测情况进行绘制采剥工程年末图并妥善保存。

3.矿山应分年度制定安全资金使用计划，保障专款专用。

4.矿山应按照应急预案内容及要求，制定演练计划关实施演炼，做好演练记录、总结和评估。

5.完善矿山应急物资配备，加强应急救援所需物资、技术、设备、抢险物资的储备，一旦发生事故，确保物资和设备及时到位，确保救援工作顺利进行。

6.及时购买工伤保险。

5.1.10 其他应采取的安全对策措施建议

一、应采取的安全技术措施

1.对可能发生的坍塌、滚石，对作业面人员、设备造成伤害及损坏的，采取安全可靠的措施。

2.挖掘最后一个采掘带时，应避免超挖，以防台阶坍塌，避免欠挖，防止对运输造成不必要的影响。

3.生产实际中应完善防止砂石掉落、飞出、防止机械伤害、高处坠落等的安全防护措施。

4.车辆伤害是施工中较常见的危险、有害因素，企业应引起必要的重视和采取措施加以防范，铲装、运输过程中的物体打击、机械伤害、高处坠落、粉尘及噪声等危害也应采取相应的防范措施：

1）按照设计进行道路施工，经常维护，弯道处会车视距不能满足要求时，应设分车道；

2）具体规定矿区道路上各地段的车速，并设置路标；

3）在弯道处，坡度较大的填方地段，道路外侧应设置护栏、挡车土堆等，挡车土堆的高度根据实际情况具体规定；

4）加强司机安全教育，严格执行操作规程，禁止酒后、疲劳驾驶、违章驾驶，雨雪天车辆行驶应采取防滑措施（如采用防滑链等）；

5）铲装作业时铲斗禁止经过货车驾驶室上方，严格控制满斗率；

6）禁止在边坡下坐卧、停留，采场应避免上、下台阶在同一垂直面作业，避免上部台阶滚石伤人；

7）坚持工作前对工作面的安全处理，加强个人防护措施，注意滚石伤人；

8）除采取洒水降尘措施外，设置消声、隔音设施，加强个体防护，如佩戴防尘口罩、耳塞。

二、应采取的管理措施

1.企业应实行三级安全管理。

2.根据企业所需员工数量，配备相应数量的安全管理人员，并经培训考试合格，颁发安全生产知识和管理能力考核合格证。建立完善安全管理网络，根据消防条例规定，建立防火安全保障体系。

3.对安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程和安全管理台账的执行和落实应贯穿生产全过程。

4.加强企业危险源点及重大隐患的管理与监控，及时化解生产风险；加强安全检查工作的力度，做好督促工作。

5.完善各生产岗位的安全教育培训制度。新进员工进行三级安全教育培训，凡在生产一线的操作人员，均要进行岗前培训，特殊工种（如焊工、电工等）持证上岗。定期进行安全生产教育，增强安全意识。

6.加强安全生产教育，严禁违章作业、违章调度、无证上岗、酒后行车。

7.对员工进行操作技术培训和安全教育（安全教育中除包括思想、纪律、安全知识、消防器材使用、个体防护用品使用等内容外，还应包括事故紧急处理、抢救、报告方法的教育），既保证员工安全健康，又保证在紧急事故中能采取正确的处理方法，使事故损失降到最低。

8.企业应提取安全管理费用，用于开展安全宣传教育活动，对从业人员进行安全教育和培训，特殊工种的培训考核和取证，为从业人员配备劳保用品，以及完善安全设施和设备，治理隐患等的费用。

9.完善企业生产的各种附件和资料，并妥善保管。

5.2 整改建议及隐患整改情况

5.2.1 现场隐患整改建议

2024 年 8 月 5 日，评价组对楚雄市紫溪镇龙踩山砂场露天开采系统、公辅设施、安全管理等进行检查，针对项目存在的主要问题，提出以下整改建议：

1. 配电室控制房未铺设绝缘胶垫，灭火器配置不足。

2.场内使用的乙炔、氧气瓶未设置防回火装置，放置距离不足 5m，未设置防倾倒装置。

3. 配电室低压配电柜缺少安全警示标识。

4. 变压器周边围栏设置不规范，周边杂草应及时清除。

5. 破碎机皮带轮传动部位无防护罩；振动筛对轮传动轴无防护罩。

6. 沉淀池线缆布置凌乱，围栏安装不完整（间隙大）。

7. 场内主要运输道路安全警示标识设置不足，缺少限速、减速、安全警示等标识牌。

8.卸车平台受料口车挡高度不足，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1/3，卸车平台外侧围栏需加固。

5.2.2 隐患整改情况

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场于 2022 年 9 月 5 日整改完毕，整改情况详见附件整改回复报告。经评价组复核，整改按评价组整改建议已完成整改。

第 6 章 安全现状评价结论

6.1 项目存在的主要危险有害因素

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场存在的主要危险、有害因素：滑坡、坍塌、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、物体打击、火灾、触电、粉尘、噪声、高温其他伤害等。主要危险有害因素见表 6-1。

主要危险有害因素汇总表 6-1

项目	序号	危险因素分类	可能存在部位	可能造成的后果
危险因素	1	滑坡、坍塌	开采坡面、采剥作业工作面。	多人伤亡
	2	高处坠落	高于基准面 2 米的各种设备及进行采剥作业的岗位。	单人伤亡
	3	机械伤害	铲装运输	单人伤亡
	4	车辆伤害	运输过程中的各种车辆设备。	单人伤亡
	5	物体打击	铲装运输作业、采场。	单人伤亡
	6	火灾	用电线路，用电设备，使用明火。	人员伤亡、财产损失
	7	触电	变配电设施（变压器、配电室）、用电设备、供电线路等。	多人伤亡、财产损失
有害因素	1	粉尘	运输道路、开采工作面。	慢性伤害、职业病
	2	噪声、振动	噪声主要来自挖掘机、装载机、破碎机等。	慢性伤害、职业病
	3	高温	露天采场。	人员伤亡、财产损失

6.2 项目应重点防范的重大危险、有害因素

本项目应重点防范的危险、有害因素为滑坡、高处坠落、机械伤害、物体打击、车辆伤害、触电、粉尘危害、噪声危害等。

6.3 项目应重视的安全对策措施建议

1.各类场地、建构筑物、设施、矿区道路等应避开滚石、滑坡、泥石流危险区域选址。总图布置满足工艺、运输、防火、防洪、防震、安全卫生、环境、水土保持与职工生活方面的要求，并充分考虑气象、风向、地形地貌条件的影响，符合相关法律、法规、标准、规范的要求和规定。

2.严格从上至下分台阶开采，要坚持“采剥并举，剥离先行”的原则，

严禁掏采或“一面墙”开采，以防上部岩体受到某种条件的影响，发生坍塌、滑坡等危害。

3.教育、指导作业人员正确使用劳动保护用品，有效防止职业病危害的发生。

4.完善矿山安全生产管理机构，健全安全管理制度以及安全技术操作规程和各类安全管理档案、台账及报表并严格记录存档。

5.供配电设施的设置、电源、电压等级的确定应满足规范的要求，并按规范设置漏电保护和接地装置；电力设备按规范设置保护装置；电缆铺设符合规范要求。

6.建议矿山在今后的施工及生产过程中，建立厂内道路养护制度及运输车辆保养、检修制度，在道路危险地段、陡坡、急转弯等地段设置安全警示标志。

7.加强对司机的技能培训与考核，杜绝顶车行驶、超速行驶。

6.4 安全现状评价结论

评价组根据对楚雄市紫溪镇龙踩山砂场现场踏勘和相关资料的分析，完成了评价项目主要危险、有害因素的辨识和分析，对评价项目进行了较为科学合理的单元划分，并按照所选择的评价方法，对评价项目存在的危险有害因素进行了全面的定性评价，提出了合理可行的安全对策措施。

按照评价要求和各单元的分析评价结论，现对楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全现状评价项目形成以下安全现状评价意见：

1、企业证照齐全、合法、有效。

2、《安全设施设计》中的开采工艺方案符合《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020）的相关规定，可满足安全生产要求。

3、作业场所安全技术措施设置基本符合国家安全生产法规、标准和规范的要求。

4、项目中虽然存在边坡坍塌、滑坡、物体打击、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、火灾、触电、粉尘等危险、有害因素，但在下一步生产过

程中，企业应重点落实本次现状评价报告提出的安全对策措施，切实针对项目中危险有害因素对设计和生产设施进一步优化和完善，认真落实国家相关安全生产的法规、标准、规程、规范，加强事故预防和安全管理工作，即可为本项目奠定本质的安全生产条件，从而满足本项目安全生产的要求，其项目风险是可以控制和接受的。

评价结论：楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全现状符合国家有关安全生产的法律、法规和标准及设计要求，矿山现状具备安全生产条件。

总之，矿山安全生产是一个动态的过程，企业应按照本报告提出的对策措施和建议进行整改完善。在今后的安全生产过程中，应根据安全生产条件的变化和国家法规的进一步要求，不断完善安全技术措施和管理措施，提升安全技术水平，防止安全事故的发生，切实保障人民生命和企业财产的安全。

附件及附图

附件

1. 委托书、承诺书
2. 企业营业执照复印件
3. 采矿许可证（副本）复印件、安全生产许可证
4. 初步设计设计封面
5. 储量核实报告评审备案证明
6. 主要负责人、安全管理人员合格证复印件
7. 成立安全生产管理机构文件，安全管理人员任命文件
8. 保险凭证
9. 安全管理制度、安全生产责任制、操作规程目录
10. 应急救援预案备案证
11. 安全检查记录、劳动用品发放记录
12. 安全教育培训记录
13. 救护协议
14. 隐患整改报告

附图

1. 地形地质及矿区范围图（平面图）
2. 实地测量成果图
3. 总平面布置图
4. 地质剖面图
5. 开采现状实测图

附件 1

委托书

昭通市鼎安科技有限公司:

根据《中华人民共和国安全生产法》(主席令88号)、《中华人民共和国矿山安全法》(主席令65号)、《安全生产许可证条例》(国务院令第653号)、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(国家安监局令[2009]20号)和《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)等法律、法规要求，特委托贵单位对楚雄市紫溪镇龙踩山砂场进行安全现状评价。

特此委托!

委托人(签字盖章):

2024年8月5日

承 诺 书

昭通市鼎安科技有限公司:

我单位向你公司提供的矿山安全现状评价所需资料全部是真实、客观、有效的，我单位对所提供资料的真实性、有效性负责。若因提供资料的虚假而产生不良后果，我单位愿承担法律责任 。

承诺单位：楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

2024年8月5日

附件 2

营业执照

统一社会信用代码 91532301MA6NE81Q6G

名　　称　楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

类　　型　个人独资企业

住　　所　云南省楚雄彝族自治州楚雄市紫溪镇前进社区黑泥坝村

投 资 人　李德祥

成立日期　2018年10月18日

经营范围　建筑用砂开采；建筑用砂销售。（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10 月18 日

企业信用信息公示系统网址：http://gsxt.saic.gov.cn

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

应当于每年1月1日至6月30日报送上一年度年度报告，并向社会公示。

附件 3

中华人民共和国

采矿许可证

（副本）

证号：C5323012012087130126644

采矿权人：杨恩成

地　　址：楚雄市紫溪镇前进村委会

矿山名称：楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

经济类型：私营企业

开采矿种：建筑用砂

开采方式：露天开采

生产规模：5.00万吨/年

矿区面积：0.0601平方公里

有效期限：壹拾年自2017年12月27日至2027年12月27日

发证机关

（采矿登记专用章）

二〇一七年十二月二十七日

中华人民共和国国土资源部印制

矿区范围拐点坐标：（1980西安坐标系）

点号	X坐标	Y坐标
矿1	2773833.65	34446705.16
矿2	2773944.61	34446819.55
矿3	2773743.55	34447028.36
矿4	2773655.30	34447030.98
矿5	2773599.07	34446971.01
矿6	2773647.68	34446844.99

注：

1. 在许可证有效期内逐年按矿区范围面积缴纳采矿权使用费500元/年，请你公司从取得本采矿许可证之日起每年6月30日前到楚雄市国土资源局缴纳采矿权使用费；同时于每年1月1日至3月31日，通过国土资源部信息公示系统填报上一年度矿产资源开采年度信息，并向社会公示。
2. 应认真履行矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦义务和职责，并按照工作计划组织实施矿山地质环境保护与恢复治理和土地复垦工程。
3. 在采矿生产前，采矿权人应按相关法律法规取得环保、林业、用地、水利、安全等许可手续。

开采深度：　由1926米至1865米标高　共有6个拐点圈定

安全生产许可证

证号：（楚）FM安许证字【2021】043

单位名称：楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

主要负责人：李德祥

单位地址：楚雄市紫溪镇前进村委会

经济类型：个体工商户

许可范围：非煤矿产资源开采

有效期：2021年10月20日至2024年10月19日

发证机关：楚雄彝族自治州应急管理局

2021年10月20日

国家安全生产监督管理总局

附件 4

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场扩建项目

初步设计

总 经 理：谢正明 谢正明

总工程师：杜 伟 杜伟

审 核 人：吴晓明 吴晓明

项目负责：吴 雷 吴雷

昆明诚信勘察设计有限公司
地 址：昆明市东川区白云街40号
电 话：0871-62151530

二〇一六年十一月

附件 5

楚雄州国土资源局

关于《云南省楚雄市紫溪镇龙踩山砂场建筑用砂矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明

云楚国土资储备字[2015]71 号

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场委托云南省有色地质局楚雄勘查院编制的《云南省楚雄市紫溪镇龙踩山砂场建筑用砂矿资源储量核实报告》已通过楚雄州土地储备开发整理中心组织的评审，通过评审的意见书和相关材料已收悉。有关资料的合法合规性、真实有效性等责任由报告编制单位、评审机构及评审专家成员负责。

附：《云南省楚雄市紫溪镇龙踩山砂场建筑用砂矿资源储量核实报告》评审意见书（云楚土储开评字[2015]91 号）。

楚雄州国土资源局

二〇一五年九月一日

附件 6

培训人员情况说明

兹有楚雄市紫溪镇龙踩山砂场：李德祥（主要负责人），身份证号码：532331196607290336；卜其勇（安全管理员）身份证号码：532301197009120018。参加了我公司 2024年9 月 12 日至 9 月 14 日在楚雄市云南凯风安全环保技术工程有限公司培训教室组织培训的主要负责人、安全管理员培训班，培训学时合格，待上机考试合格后颁发安全生产知识和管理能力考核合格证。

特此说明！

云南凯风安全环保技术工程有限公司

2024年09月19日

证书编号：2301020000161974

住房和城乡建设领域专业技术管理人员
职业培训合格证

姓　　名：卜其勇

性　　别：男

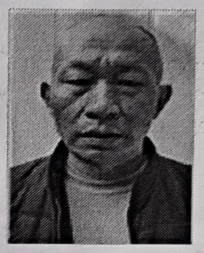
身份证号：5323********0018

证书编号：2301020000161974

证书有效期：2026年07月07日

岗位名称：安全员

工作单位：无



本电子证书由中国建设教育协会培训中心核发，
持证人已经通过考核，成绩合格。

实时数据，扫码验证

发证机构：中国建设教育协会培训中心
发证日期：2023 年 07 月 07 日
查询网址：https://www.ccenpx.com.cn

本电子证书做为纸质证书的副本，仅供查询验证

附件 7

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场文件

龙踩山[2022]第 1 号　　签发人：李德祥

关于成立安全生产领导小组的通知

各班组：

为加强我砂场安全生产管理，落实安全生产主体责任，加强砂场安全生产工作的领导，根据《中华人民共和国安全生产法》的规定，经研究决定，成立楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全生产领导小组，请砂场各班组认真贯彻执行。

一、 组织机构

组　长：李德祥

副组长：卜其勇

成　员：杨武、周正荣、吕刚、叶建伟、杨华、张金富

领导小组职责：

（一）组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；

（二）组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况；

（三）督促落实本单位重大危险源的安全管理措施；

（四）组织或者参与本单位应急救援演练；

（五）检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；

（六）制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；

（七）督促落实本单位安全生产整改措施。

特此通知

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

二〇二二年一月三日

关键词：安全生产　管理　预防

抄报：总经理

抄送：各班组

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场文件

关于任命专职安全员的通知

各班组：

为加强对砂场安全生产管理，经研究，决定任命 卜其勇 为砂场专职安全员，负责砂场安全管理工作，并履行如下职责：

1. 组织或者参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；

2. 组织或者参与本单位安全生产教育和培训，如实记录安全生产教育和培训情况；

3. 督促落实本单位重大危险源的安全管理措施；

4. 组织或者参与本单位应急救援演练；

5. 检查本单位的安全生产状况，及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；

6. 制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；

7. 督促落实本单位安全生产整改措施。

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

二〇二一年一月三日

附件 8

发票详情

机器编号：499009166275

增值税电子普通发票

发票代码：053002200111
发票号码：48022014
开票日期：2024年02月21日
校 验 码：11489664307678601309

购买方	名称：楚雄市紫溪镇龙踩山砂场 纳税人识别号：91532301MA6NE51Q6C 地址、电话：云南省楚雄彝族自治州楚雄市紫溪镇前岔社区黑泥坝村 13887817771 开户行及账号：农行楚雄开发区支行 24101501040005154	密码区	0368<653+-*058*<091+<02/3+/-681</7/67+72273-38*<1*+3+43 +<800>-3<7747/-096/1<0-5748457/*1-7686920199/4192>8->6 *01+

项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额
*保险服务*安全生产责任保险条款	AXUM05E565240AAAA420	单	1	17615.09	17615.09	6%	1056.91
					¥17615.09		¥1056.91

价税合计（大写） ⊗ 壹万捌仟陆佰柒拾贰圆整 （小写）¥18672.00

销售方	名称：中国太平洋财产保险股份有限公司楚雄中心支公司 纳税人识别号：91532300709885513 地址、电话：云南省楚雄市开发区三台段92号0878-8900401 开户行及账号：交通银行云南省楚雄市开发区支行532316410120197500089	备注	保单号:AXUM05E565240AAAA420

收款人：杨启艳　　复核：刘妍妍　　开票人：杨启艳　　销售单位：（章）

附件 9

目 录

附件 10

生产经营单位生产安全事故
应急预案备案登记表

备案号：532301－2022－053

单位名称	楚雄市紫溪镇龙踩山砂场生产安全事故应急预案		
单位地址	紫溪镇前进社区黑泥坝村	邮政编码	675000
法定代表人	李德祥	经 办 人	李德祥
联系电话	13987817771	传　　真	

你单位上报的《楚雄市紫溪镇龙踩山砂场生产安全事故应急预案》，其内容包括：综合应急预案、专项预案、现场处置方案和附件。经形式审查符合要求，准予备案。

楚雄市应急管理局

2022 年 12 月 6 日

注：应急预案备案编号由县及县以上行政区划代码、年份和流水序号组成。

附件 11

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全检查和隐患整改记录表

检查内容	日常检查	检查时间	2024.4.18
检查人员	卜艺勇、郭庆宏		

存在问题及隐患：

①拦除山砂场提示牌摆放位置不合理。
②临时堆土场存在四周不防护，将造成水土流失现象；
3、公路上的杂物不通畅。
4、沉淀池周围提示牌不够。
5、沉淀池电线线路不规范
6、挖机保证未整排完的。
7、路段提示牌不够多
8、生产区杂物较多、较乱。

整改措施：

1. 当天及时拦除正规除土砂场提示牌
2. 围挡四周防护，增加提示牌
3. 3日内由挖机加人工清理环境
4. 四日内增加沉淀池周围提示牌
5. 增加垃圾桶，增加垃圾
6. 3日内由挖机手挖出排机物
7. 七条路增加提示牌2日内
8. 2日内由工人清理生产区所有杂物，以便及时清理

整改责任人：郭庆宏

整改复查：

按要求整改完成

整改复查人：卜艺勇 23/4
2024年 4 月23日

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全检查和隐患整改记录表

检查内容	月检	检查时间	2024.5.18
检查人员	卜艺勇、杨华		

存在问题及隐患：

1. 安全费用提取使用台帐不规范
2. 检修期间有员工未戴安全帽
3. 打砂机电机保护罩损坏
4. 排洪沟杂物堵塞
5. 蓄水池出电线拖地

整改措施：

1. 规范安全费用台帐表。
2. 加大督查员工安全帽及防护措施穿戴
3. 立即对损坏保护罩进行更换，定时检修
4. 清理杂物，疏通排洪沟，确保排除雨季隐患
5. 用支架整理拖地电线，不低于2.5米

整改责任人：郭庆宏

整改复查：

已按要求整改

整改复查人：卜瑞

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全检查和隐患整改记录表

检查内容	月检	检查时间	2024.6.5
检查人员	卜瑞、郭庆宏		

存在问题及隐患：

1. 新员工操作不规范，存在安全隐患
2. 洗砂池旁杂物过多
3. 雨季路滑，大车不应行驶
4. 电机脚架螺丝松动，有危险
5. 电机内有异响，需及时检修
6. 雨季应提前做好防洪措施

整改措施：

1. 当日内再次培训，加大督促培训至可以独立规范操作设备。
2. 及时清理杂物，~~拼~~整理洗砂池
3. 雨季停工，杜绝车辆安全隐患
4. 当日内拧紧松动螺丝，对其他电机脚架检修
5. 停工检修电机，防止电机严重损伤
6. 防止蓄水坝塌陷，及时督查，及时修复，防范于未然。

整改责任人：吕江刚

整改复查：

已按要求进行整改

整改复查人：卜瑞
2024年 6 月10日

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场安全建材和隐患整改记录表

检查内容	月检	检查时间	2024.7.25
检查人员	卜艺勇、杨武、卜瑞		

存在问题及隐患：

1. 蓄水池、沉淀池杂物较多。
2. 处理污水沉淀池干涸。
3. 洗砂机电机防护罩脱落。
4. 振机筛网螺丝松动了轻。
5. 公路边口安全警示牌倒了。
6. 2#沉淀池水位较高。
7. 劳动台账登表"安全帽"发放有误。

整改措施：

1. 蓄水池杂物认真清理干净。要求在7月27日前完成（卜瑞）
2. 处理污水沉淀池干涸。要求7月26日完成（郭庆宏）
3. 洗砂机电机防护罩恢复。要求7月25日完成（郭庆宏）
4. 紧固振动筛松动螺丝，集中每日内完成检查（卜艺勇）
5. 对道路口倒塌警示牌扶正栽稳。要求7.26完成（杨武）
6. 立即对沉淀池进行加水下0.5米。要求7.25完成（郭庆宏）
7. 重新检查"劳动台账"中安全帽发放数。要求7.25完成（卜瑞）

整改复查：

已按要求整改完成。

整改复查人：卜艺勇
2024年7月27日

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

劳保用品发放表

2024 年 4月 15 日

姓名	工作服（套）	雨鞋（双）	手套（双）	安全帽（个）	防尘口罩（个）	耳塞（对）	洗化用品（包）	签字	
李联平			2		10	1		李联平	4月11日
杨武			2		5	1		杨武	
杨万平			2		5	1		杨万平	
吕用刚			2		5	1		吕用刚	
杨世洪			2		5	1		杨世洪	
张金昌			2		5	1		张金昌	
王仲平			2		5	1		王仲平	
郭庆宏			2		20 盒	1		郭庆宏	4月13日
郭永亮			2		25	1		郭永亮	
李联平			2		10	1		李联平	
付志顺			2		10	1		付志顺	
吕用刚			2		5			吕用刚	
张金昌			2		5			张金昌	
张金昌					8			张金昌	
李联平					2			李联平	
张金昌			1					张金昌	
郭永亮					30			郭永亮	
王仲平			10					王仲平	九人用

楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

劳保用品发放表

2024年 7月10 日

姓名	工作服（套）	雨鞋（双）	手套（双）	安全帽（个）	防尘口罩（个）	耳塞（对）	洗化用品（包）	签字
李连平			10		10	10	3	
杨武			10		10	10	3	
杨万平			10		10	10	3	
吕用刚			10		10	10	3	
杨世洪			10		10	10	3	
张金昌			10		10	10	3	
王仲平			10		10	10	3	
郭庆宏			10		10	10	3	
郭永亮			10		10	10	3	
付志顺			10		10	10	3	
胡勇韵					25			
杨世洪					5			
郭庆宏			3盒					
张金昌					4			张金昌

附件 12


楚雄市紫溪镇龙踩山砂场（五）安全教育与培训
楚雄市紫溪镇龙踩山砂场（六）生产工艺系统管理
楚雄市紫溪镇龙踩山砂场（七）危险设施安管
楚雄市紫溪镇龙踩山砂场（八）作业现场安全管理
楚雄市紫溪镇龙踩山砂场（九）全人工保安投与保险
楚雄市紫溪镇龙踩山砂场（十）检查、处理与应急
楚雄市紫溪镇龙踩山砂场（十一）事故、事件查处与报告


楚雄市紫溪镇龙踩山砂场（十二）绩效测量与评价
楚雄市紫溪镇龙踩山砂场（十）检查、处理与应急
楚雄市紫溪镇龙踩山砂场（五）安全教育与培训
楚雄市紫溪镇龙踩山砂场（六）生产工艺系统管理
楚雄市紫溪镇龙踩山砂场（八）作业现场安全管理
楚雄市紫溪镇龙踩山砂场（三）安全生产组织保障

附件 13

应急医疗救护协议书

甲方（救助方）：楚雄市紫溪镇卫生院

乙方（受助方）：楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

双方本着平等互利救死扶伤的原则，通过友好协商同意合作开展针对乙方生产过程中的紧急救援的免押金医疗救援服务项目，为了明确双方的职责和任务，特签订本协议。

一、协议内容

乙方在生产过程中发生的人身受伤需要救助的事项，由甲方负责现场抢救并组织救援。

二、协议期限

期限：2021年09月10日至2024年09月09日

三、甲方的职责和任务

1、第一时间接受乙方的救助请求，并保证足够的医护力量投入救援。

2、伤患者未与乙方联系而直接就诊时，甲方应在做好伤患者救治工作的同时，随即与乙方联系确定该患者的身份和付费手续。

3、协助乙方为伤患者提供转院和其他医疗救援服务。

四、乙方的责任

1、发生意外事故，乙方有必要的急救设施和人员组织现场自救。

2、第一时间向甲方发出救助请求，并简单说明事故状况。

五、协议生效及其他

1、本协议一式两份，双方各执一份，签章即具有法律效力。

甲方签字：楚雄市紫溪镇卫生院　　乙方签字：楚雄市紫溪镇龙踩山砂场

甲方盖章：　　乙方盖章：

2021年 9月 10日　　2021年 9月 10日

附件 14

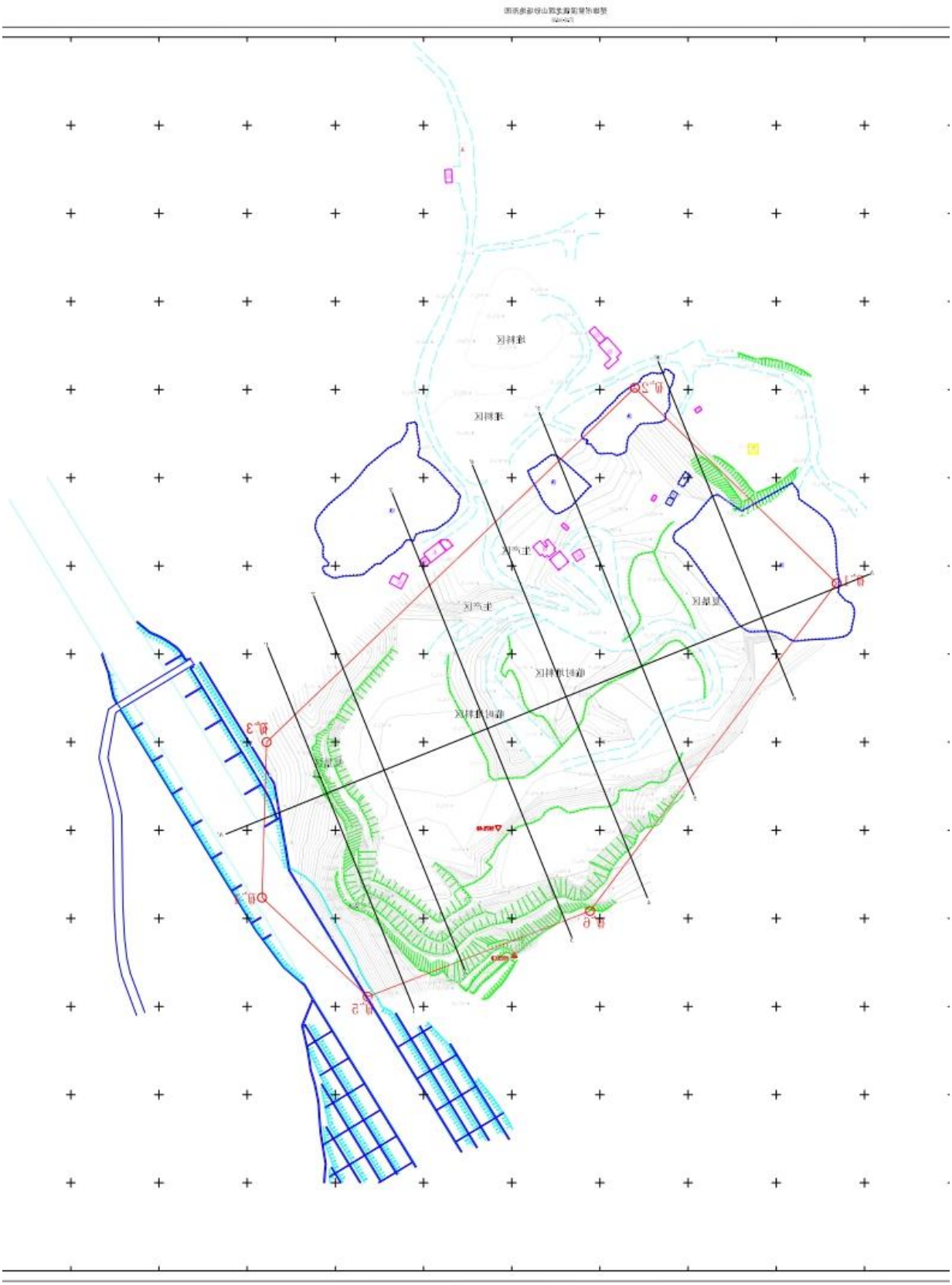
项目名称	楚雄市紫溪镇龙踩山砂场	项目类型	安全现状评价
整改负责人	李德祥	联系电话	13987817771

序号	现场存在问题	场内主要运输道路安全警示标识设置不足，缺少限速、减速、安全警示等标识牌。
1	整改照片	 
	整改情况	已整改。
2	现场存在问题	破碎机皮带轮传动部位无防护罩；振动筛对轮传动轴无防护罩。
	整改照片	 
	整改情况	传动部位设置防护罩。
3	现场存在问题	配电室低压配电柜缺少安全警示标识。
	整改照片	
	整改情况	已设置安全警示标识。

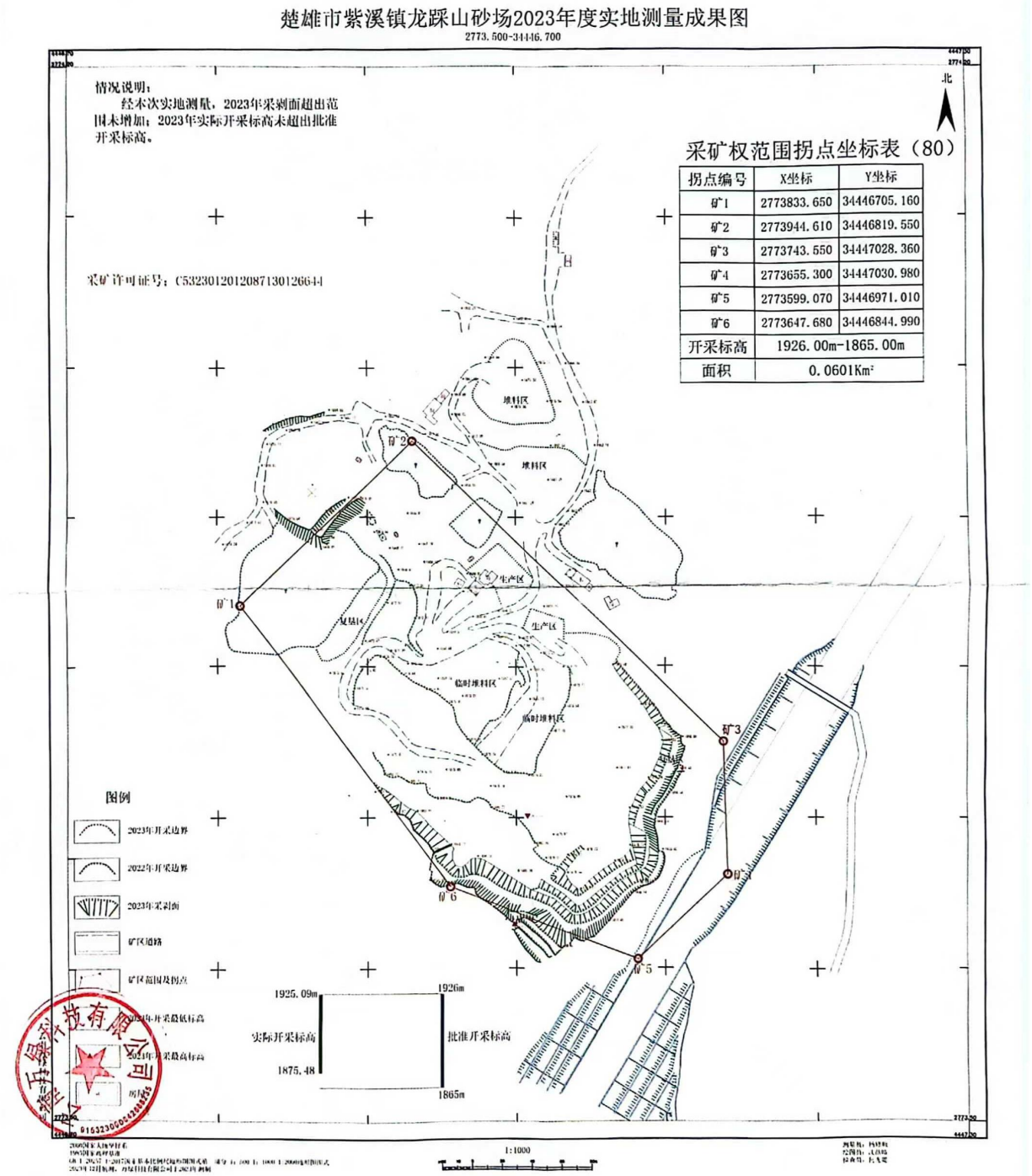
4	现场存在问题	配电室控制房未铺设绝缘胶垫，灭火器配置不足。
	整改照片	 
	整改情况	配电室控制房已铺设绝缘胶垫，增设灭火器，配备应急照明灯。
5	问题及整改建议	沉淀池线缆布置凌乱，围栏安装不完整（间隙大）。
	整改情况	沉淀池线缆已重新布设，围栏已加密。
6	问题及整改建议	变压器周边围栏设置不规范，周边杂草应及时清除；
	整改照片	 
	整改情况	变压器周边围栏已重新设置，周边杂草已清除；
7	问题及整改建议	场内使用的乙炔、氧气瓶未设置防回火装置，放置距离不足 5m，未设置防倾倒装置；
	整改情况	场内使用的乙炔、氧气瓶已设置防回火装置，放置距离 5m 以上，已设置防倾倒装置；

8	问题及整改建议	卸车平台受料口车挡高度不足，车挡高度不小于车轮轮胎直径的1/3；卸车平台外侧围栏需加固，
	整改照片	 
	整改情况	卸车平台受料口车挡已加高，平台外侧围栏已加固。
		楚雄市紫溪镇龙踩山砂场 2024年09月05日

附图 1 地形地质及矿区范围图（平面图）

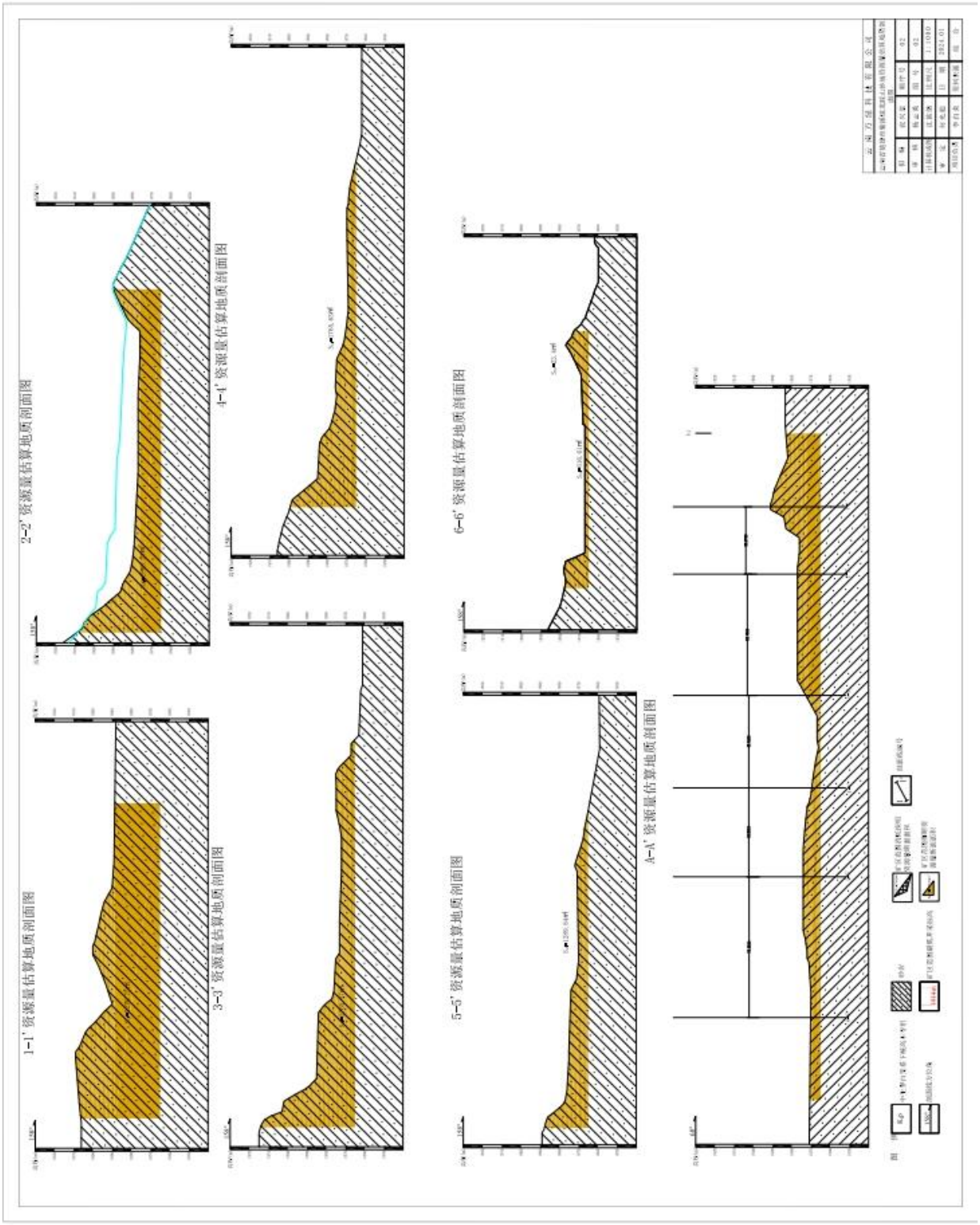


附图 2 实地测量成果图


楚雄市紫溪镇龙踩山砂场2023年度实地测量成果图
2773.500-34446.700
情况说明：
经本次实地测量，2023年采剥面超出范围未增加；2023年实际开采标高未超出批准开采标高。
北
采矿权范围拐点坐标表（80）
拐点编号 X坐标 Y坐标
矿1 2773833.650 34446705.160
矿2 2773944.610 34446819.550
矿3 2773743.550 34447028.360
矿4 2773655.300 34447030.980
矿5 2773599.070 34446971.010
矿6 2773647.680 34446844.990
开采标高 1926.00m-1865.00m
面积 0.0601Km²
采矿许可证号：C5323012012087130126644
堆料区
生产区
复垦区
临时堆料区
矿1
矿2
矿3
矿4
矿5
矿6
图例
2023年开采边界
2022年开采边界
2023年采剥面
矿区道路
矿区范围及拐点
1925.09m
1926m
实际开采标高
批准开采标高
1875.48
1865m
1:1000

附图 3 总平面布置图

附图 4 地质剖面图


1-1' 资源量估算地质剖面图
2-2' 资源量估算地质剖面图
3-3' 资源量估算地质剖面图
4-4' 资源量估算地质剖面图
5-5' 资源量估算地质剖面图
6-6' 资源量估算地质剖面图
A-A' 资源量估算地质剖面图

附图 5 开采现状实测图