

**《贵州大亮锌业有限公司都匀大亮锌矿（延续、变更）
矿产资源绿色开发利用方案（三合一）》**

专家组评审意见

为加强矿产资源绿色开发利用和管理，依据《省自然资源厅关于印发贵州省矿产资源绿色开发利用（三合一）评审工作指南（暂行）和评审专家管理办法（暂行）的通知》（黔自然资发〔2021〕5号）要求，黔南州自然资源储备中心组织采矿、地质、水文、土地、经济等专家组成专家组，于2025年4月8日在黔南州自然资源局对贵州省地质矿产勘查开发局一〇四地质大队编制的《贵州大亮锌业有限公司都匀大亮锌矿（延续、变更）矿产资源绿色开发利用方案（三合一）》（以下简称“《方案》”）进行会审。经与会专家及《方案》组织评审单位相关人员充分审议，指出《方案》中存在的问题，并提出修改意见。编制单位按专家意见对《方案》进行修改、完善，经专家组对修改后的《方案》进行复核，形成评审意见如下：

一、采矿权基本情况及编制目的

1、采矿权基本情况

根据贵州省自然资源厅2019年2月12日颁发的采矿许可证，矿山名称为贵州大亮锌业有限公司都匀大亮锌矿，开采矿种为锌矿，开采方式为地下开采，矿区范围由11个拐点圈定，面积1.4477km²，开采深度由+990~+160m标高，有效期限自2019年1月至2025年6月。矿区拐点坐标见表1。

表1 贵州大亮锌业有限公司都匀大亮锌矿矿区范围拐点坐标

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	2901070.178	36462983.054	7	2900769.793	36464484.089
2	2901343.314	36463793.958	8	2900004.127	36464150.283
3	2901102.167	36464037.308	9	2900004.202	36463395.650
4	2901101.525	36464231.598	10	2900426.792	36463396.913
5	2901070.833	36464231.593	11	2900428.029	36462980.529
6	2901070.176	36464453.387			



2、《方案》编制目的

为采矿权办理延续手续提供依据，同时变更开采深度为+900~+160m标高，并作为矿产资源科学开发、合理利用、有效保护及绿色矿山建设依据。

二、矿产资源储量、设计利用资源储量及可采储量

1、矿产资源储量

2024年12月，贵州省地质矿产勘查开发局一〇四地质大队编制完成了《都匀大亮锌业有限公司都匀大亮锌矿资源储量核实报告》，并于2025年1月25日通过黔南州自然资源局组织的专家会审，出具了《都匀大亮锌业有限公司都匀大亮锌矿资源储量核实报告矿产资源储量评审意见书》。截止2024年10月31日，贵州大亮锌业有限公司都匀大亮锌矿采矿权范围内（采矿标高+900m—+160m）I1、I2、I3、I4、II1、II2、II3、III1、III2矿体Zn矿石资源量（动用+探明+控制+推断）共计685.9万吨（Zn金属资源量264348吨），其中动用资源量25.6万吨（Zn金属资源量16123吨），动用资源量占总资源量3.73%。保有资源量（探明+控制+推断）660.3万吨（Zn金属资源量248225吨），其中探明资源量139.4万吨（Zn金属资源量49390吨），探明资源量占保有资源量的19.90%；控制资源量209.7万吨（Zn金属资源量90710吨），控制资源量占保有资源量的36.54%；探明+控制资源量349.1万吨（Zn金属资源量140100吨），探明+控制资源量占保有资源量的56.44%；推断资源量311.2万吨（Zn金属资源量108125吨）。

评审认为：《都匀大亮锌业有限公司都匀大亮锌矿资源储量核实报告》编制符合要求，其工程控制程度及地质研究程度总体上可达到现行《矿产勘查规范 铜、铅、锌、银、镍、钼》（DZ/T 0214-2020）勘查阶段基本要求，可作为矿山编制《方案》的依据。

2、设计利用资源储量、设计可采储量

开采矿体呈似层状产于寒武系下统清虚洞组（ ϵ_2q ）白云岩中，产状与围岩基本一致。设计利用资源储量计算时，推断资源量可信系数取0.7，估算设计损失量33.6万吨，计算设计利用资源储量566.94万吨；估算采矿损失量45.79万吨，计算设计可采储量521.15万吨。

评审认为：《方案》中设计利用资源储量、可采储量的计算方法、参

数取值、结果的确定符合相关规范、规定的要求。

三、矿山设计生产能力及服务年限

根据贵州省自然资源厅 2019 年 2 月颁发的都匀大亮锌矿《采矿许可证》，《方案》推荐生产能力 10 万吨/年；矿山设计可采储量 521.15 万吨，矿石贫化率取 5%，计算矿山生产服务年限 55 年。

四、矿山开采方式、开拓运输及选冶方案

1、开采方式

根据矿体赋存条件、矿区地形地质条件等情况，《方案》设计采用地下开采方式可行。

2、开拓运输方案

矿山开拓运输系统已形成，《方案》沿用矿山斜坡道开拓方案可行。

3、选冶方案

根据矿石选冶加工技术性能，《方案》推荐采用浮选工艺可行。

五、产品方案

采用“锌优先浮选”流程，选矿厂年处理矿量 10 万 t/a，矿山的产产品方案为品位达 50%的锌精矿。伴生的 Cd 由购买方自行从精矿石中提炼。选矿回收率满足《有色金属行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0462.4-2023)表 5 中锌矿石入选品位(硫化矿) 3~5%、选矿回收率不低于 90%的要求。满足锌矿石入选品位(硫化矿) >5%、选矿回收率不低于 92%的要求。

六、矿区总体规划

贵州大亮锌业有限公司都匀大亮锌矿的开发建设，符合《黔南州矿产资源总体规划》(2021-2025 年)。

根据黔南州国土资源局都匀经济开发区国土资源局 2015 年 5 月 25 日出具的证明材料：贵州省都匀市大梁子铅锌矿与都匀大亮锌矿两个矿业权整合为“都匀大亮锌矿”，整合后的矿区范围不在水库淹没区、国家划定的自然保护区等，符合《中华人民共和国矿产资源法》第二十条规定。

七、矿山“三率”指标

(一)“三率”指标

1、开采回采率

矿山采出矿量（设计可采储量）521.15万吨、动用资源储量（设计利用资源储量）566.94万吨，计算开采回采率为91.92%，满足《矿产资源“三率”指标要求 第4部分：铜等12种有色金属矿产》（DZ/T 0462.4-2023）表3 铅矿或锌矿地下矿山开采回采率最低指标的要求，并达到一般指标要求。

2、选矿回收率

原矿入选平均品位（Zn）4.34%，精锌矿品位（Zn）50%，选矿回收率92%，满足《矿产资源“三率”指标要求 第4部分：铜等12种有色金属矿产》（DZ/T 0462.4-2023）关于“硫化锌矿石品位 $3\% \leq \alpha \leq 5\%$ ，选矿回收率最低指标90%”之要求。

3、共（伴）生矿产回收利用率

根据《都匀大亮锌业有限公司都匀大亮锌矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书，截止2024年10月31日，贵州大亮锌业有限公司都匀大亮锌矿采矿权范围内（采矿标高： $+900\text{m}—+160\text{m}$ ）I1、I2、I3、I4、II1、II2、II3、III1、III2矿体Cd矿石资源量（动用+推断）共计685.9万吨（Cd金属量3566吨），其中动用资源量25.6万吨（Cd金属量133吨），动用资源量占总资源量的3.73%，保有（推断）资源量660.3万吨（Cd金属量3433吨）。由于矿山产品方案为精锌矿，其伴生镉（Cd）金属由下游冶炼企业进行回收利用。

（二）矿山固（液）体废弃物综合利用

1、固体废弃物综合利用

矿山固体废弃物主要为生产期排放废石，产量约0.5万吨/年（按采出矿量的5%估算），全部用于井下采空区充填。矿山年产生尾矿渣7.98万吨，全部用于井下采空区充填。矿山固体废弃物利用率100%。

2、矿坑水综合利用

预测预测二采区（+640m中段）正常涌水量为1417.52 m^3/d ，最大涌水量为3360.80 m^3/d ；二采区（+180m中段）正常涌水量为1305.73 m^3/d ，最大涌水量为2695.81 m^3/d ；三采区（+480m中段）正常涌水量为2244.19 m^3/d ，最大涌水量为5320.78 m^3/d 。四采区（+480m中段）正常涌水量为2244.19 m^3/d ，最大涌水量为5320.78 m^3/d 。矿坑水经沉淀及综合处理达

标后，主要用于矿山生产、消防洒水及绿化，其余部分作为附近农田灌溉，矿坑水处置率100%、综合利用率85%。符合《有色技术行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0320-2018)之相关规定。

八、矿山地质环境保护与修复治理

1、评估区范围及评估级别的确定

根据采矿权范围、地面设施占地范围、露天开采影响范围、矿业活动可能引发或加剧的地质环境影响范围，以及可能危害的评估受灾体或潜在受灾体的分布范围，确定评估区范围 2.1314km²基本合理。评估区重要程度属重要区、地质环境条件复杂程度属中等类型，矿山设计生产能力 10 万吨/年（小型矿山），确定评估级别为一级可行。

2、矿山地质环境现状评估及分区

评估区内未发现地面塌陷、崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，现状条件下地质灾害不发育；矿山地下开采已形成采空区，受抽排水影响，对评估区含水层结构破坏较严重；矿山工业场地、井口场地及地面设施区的挖损/压占，评估区地形地貌景观破坏严重。

根据矿山地质环境现状评估结果，将评估区划分一个地质环境现状严重区 I（3.8471hm²）、一个较严重区 II（26.0428hm²）和一个较轻区 III（285.4401hm²）。

3、矿山地质环境影响预测评估及分区

矿山地下开采引发地裂缝、地面塌陷、山体崩塌、滑坡等地质灾害的可能性大，诱发或加剧地面塌陷、崩塌、滑坡、泥石流地质灾害的可能性大，附近村民生产/生活遭受矿山地质灾害危害的可能性大；随着矿山采空区范围的不断扩大，直接顶板冒落后，在老顶围岩中形成的裂隙带和弯曲下沉带对含水层结构破坏严重，加之受矿坑疏排水的影响，评估区内地表水体漏失、地下水位下降、泉点流量减小或干涸，对含水层破坏较严重；矿山地下开采引发的地裂缝、地面塌陷、山体崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，以及工业场地及地面设施区的挖损/压占等，对评估区可视范围原生地形地貌景观破坏较严重。

根据矿山地质环境影响预测评估结果，将评估区划分为一个地质环境影响严重区 I（99.5794hm²）、一个影响较严重区 II（37.4734hm²）和一个

影响较轻区III (76.0872hm²)。

4、矿山地质环境修复治理分区

根据矿山地质环境现状及影响预测评估结果,将矿山地质环境保护与修复治理区域划分一个重点防治区A (99.5794hm²)、一个次重点防治区B (37.4734hm²) 和一个一般防治区C (76.0872hm²)。

5、地质环境保护与修复治理目标、任务及主要技术措施

(1) 地质环境保护与修复治理目标及任务

建立矿山地质环境保护与修复治理机制,规范矿业活动,“边开采、边治理”,促进矿业开发与生态建设和地质环境保护协调发展。对矿山开发可能引发或加剧的地质灾害进行监测、治理,对损毁土地资源及植被进行修复,矿山开采结束后对地质灾害隐患进行排查,并采取相应的防患措施。矿山地质环境保护与修复治理目标明确、任务较具体。

(2) 主要工程技术措施

包括矿山地质环境与含水层保护、地形地貌景观修复、地质灾害治理、水土环境污染预防及治理措施等。

1) 矿山地质环境保护

对工业场地人工边坡进行支挡、护坡,避免崩塌、滑坡等地质灾害的发生;修筑储矿场、排土(废石)场挡墙及截/排水沟,以免发生滑坡、泥石流等二次地质灾害;设置地质环境监测点,对矿山开采可能诱发的地质环境问题进行监测,采取有效的预防和保护措施。

2) 含水层保护

矿山开采期间,对采空区进行充填,以降低导水裂隙带高度,减小开采对含水层结构的破坏程度;矿山闭坑后,对井口实施封堵等。

3) 地形地貌景观修复

按照绿色矿山建设要求,提高工业场地绿化率;在满足矿山地面生产工艺的前提下,尽量减少储矿场、排土(废石)场占地面积;对工业场地建设期间破坏的植被及时进行修复等。

4) 地质灾害治理

对矿山生产期间引发的地质灾害,及时进行修复治理。

5) 水土环境污染预防措施



按绿色矿山建设规范要求，修筑水处理站，对矿坑水及矿山生产/生活污水进行处理，处理达标后的矿坑水复用于矿山生产、消防、绿化等，最大限度降低矿业开发对区内水土环境污染。

6、矿山地质环境保护与修复治理工程部署及实施计划

根据矿山开拓部署、开采顺序、方案适用年限（10年）、保护对象的重要程度及治理工程的紧迫性，矿山地质环境保护与修复治理分两个阶段实施。

第一阶段：共5年，2025年5月~2030年4月。根据预测的矿山地质环境问题，建立矿山地质灾害监测系统。工业场地汇水面布置截排水沟，工业场地完善污水处理措施。选矿厂截排水沟，尾矿库截排水沟、污水处理措施及拦挡措施。表土堆场拦挡措施。拟建设区表土收集和保存。推测移动变形范围、工业场地、选矿厂、尾矿库、脱水车间布置监测点，定期监测，监测地质灾害情况，及时发现和治理地质灾害及隐患。

第二阶段：共5年，2030年5月~2035年4月。定期监测，监测地质灾害情况，及时发现和治理地质灾害及隐患。

7、工程费用估算

矿山地质环境保护与修复治理工程包括地质灾害防治、含水层保护、地质环境监测及生态环境修复等。根据设计工程量，估算方案适用年限（10年）期矿山地质环境保护与修复治理静态工程费 115.64 万元、动态工程费 126.67 万元。

九、项目区土地复垦

1、土地利用现状及权属

矿区占用土地 144.7742hm²，其中水田 4.0878hm²、旱地 29.3545hm²、果园 11.5594hm²、茶园 0.9860hm²、其他园地 0.7398hm²、乔木林地 65.7177hm²、灌木林地 22.8840hm²、其他草地 0.9073hm²、农村道路 1.7612hm²、设施农用地 0.5013hm²、田坎 3.5563hm²、农村宅基地 1.5468hm²、采矿用地 1.1721hm²，土地权属于都匀市匀东镇大坪村集体所。

矿山选矿厂、尾矿库部分位于矿区外，占用土地 5.1268hm²，其中水田 3.7712hm²、旱地 0.2099hm²、乔木林地 0.3655hm²、灌木林地 0.7802hm²土地权属于都匀市匀东镇大坪村集体所。

2、已损毁土地及预测

已损毁土地包括工业场地及地面设施区挖损/压占，损毁土地面积 3.1787hm^2 ，其中，水田 0.1667hm^2 ，旱地 0.9313hm^2 ，乔木林地 0.3437hm^2 ，灌木林地 0.8934hm^2 ，农村道路 0.0525hm^2 ，采矿用地 0.8088hm^2 ，田坎 0.0039hm^2 。

项目区拟损毁土地主要为脱水车间、尾矿库、选矿高位水池、表土堆场及预测塌陷区损毁，预测损毁土地面积 10.4607hm^2 ，其中，水田 4.83hm^2 ，旱地 0.0699hm^2 ，乔木林地 4.3105hm^2 ，灌木林地 1.2503hm^2 。

3、土地复垦率

项目区损毁土地 13.661hm^2 ，其他资料复垦面积 7.7253hm^2 ，本方案涉及复垦责任区面积 5.1415hm^2 ，土地复垦率100%（已办理建设用地手续区按其他资料进行复垦），其中，复垦水田 0.8207hm^2 ，旱地 0.464hm^2 ，乔木林地 3.7827hm^2 ，灌木林地 0.8683hm^2 。

4、土地复垦适宜性评价及单元划分

根据复垦单元所处的地形坡度、预期土层厚度、灌溉及区位条件等，采用宜耕宜林方向评价标准进行复垦土地的适宜评价。针对根据损毁土地类型及位置关系、复垦地类及时序，将复垦区划分为3个复垦单元。

5、水土资源平衡分析

通过复垦区资源调查，结合复垦方向及资源配置，建设场地可收集表土 27908m^3 ，本项目复垦共需土壤资源 4765m^3 ，可收集土方能满足复垦需求。

6、土地复垦工程措施

本项目土地复垦工程主要包括土地平整工程、生物化学工程、灌溉工程、林地复垦工程等。

7、工程费用估算

根据土地损毁、复垦方向及其工程量，土地复垦费用主要由工程施工费、间接费、利润、税金、其他费用等构成。估算方案适用年限期土地复垦静态工程费126.97万元、动态工程费139.94万元。

十、主要技术经济指标



1、《方案》对矿山项目进行了技术经济初步评价，矿山设计生产能10万吨/年、服务年限55年，矿山新增建设投资6554万元。

2、方案适用年限10年，估算方案适用年限期矿山地质环境保护与修复治理静态工程费115.64万元、动态工程费126.67万元；估算方案适用年限期土地复垦静态工程费126.97万元、动态工程费139.94万元。

十一、存在的问题及建议

1、本矿为生产矿山，主要生产系统已形成，但矿区各矿体之间较为分散，应加强采准井巷与矿体空间形态综合研究、细化开采工艺，合理布局。

2、矿山选矿厂、尾矿库仍在建设过程中，现开采过程应加强矿石、弃碴等储存、运输管理，防止引发新的地质环境问题。

3、矿山生产过程中，存在地质灾害、矿井生产等安全隐患。建议矿山根据《金属非金属矿山安全规程》、《有色金属行业绿色矿山建设规范》和有关法律法规，编制相关专项设计，并报送行业主管部门审批备案。矿山在生产过程中，严格按专项设计进行施工，确保矿山绿色、环保、安全生产。

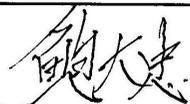
综上所述，《方案》编写内容符合《贵州省矿产资源绿色开发利用方案（三合一）》要求；矿区范围不在水库淹没区、国家划定的自然保护区，矿山建设规模及服务年限、“三率”指标符合相关规定，矿山地质环境保护与修复治理、土地复垦、污染防治及绿色矿山建设方案符合相关要求；矿产资源利用方式及方向科学、可行，达到环境优先，保证了土地、矿产资源节约集约利用，实现用地用矿相统一；矿山资源有保障、经济上可行，达到建设绿色矿山的目的。专家组同意该《方案》通过评审。

专家组组长：

2025年4月18日

《贵州大亮锌业有限公司都匀大亮锌矿矿产资源绿色开发利用 方案（三合一）》

评审专家组名单

组 成	姓 名	单 位	专 业	技术职称	签 名
组 长	鲍大忠	贵州省有色金属和核工业地质勘查局二总队	采矿	高级工程师	
成 员	向 通	贵州省地质矿产勘查开发局117地质大队	地质	正高级工程师	
	陈忠宪	贵州省有色金属和核工业地质勘查局物化探总队	水工环	高级工程师	
	陈 智	贵州省地矿局地球物理地球化学勘查院	土地	研究员	
	杨杏生	贵州省煤矿安全监察局	经济	高级会计师	