

云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年） 环境影响报告书简本

云南省自然资源厅
2020 年 6 月

目 录

1 总则.....	1
1.1 任务由来.....	1
1.2 评价依据.....	1
1.2.1 环境保护法律、法规和文件.....	1
1.2.2 部门规章及国家、地方规范性文件.....	2
1.2.3 评价技术规范.....	4
1.2.4 与本规划相关的文件.....	4
1.3 评价目的和原则.....	5
1.3.1 评价目的.....	5
1.3.2 评价原则.....	5
1.4 评价范围.....	6
1.5 评价区环境功能区划与评价标准.....	6
1.5.1 环境功能区划.....	6
1.5.2 环境质量标准.....	6
1.5.3 污染物排放标准.....	7
1.5.4 其它标准.....	8
1.6 评价流程.....	8
2 规划分析.....	10
2.1 规划概述.....	10
2.1.1 规划范围和布局.....	10
2.1.2 规划目标.....	10
2.1.3 规划的环境目标.....	11
2.1.4 规划内容.....	11
2.2 规划协调性分析.....	11
3 规划环境影响评价.....	13
3.1 预测情景设置.....	13
3.2 影响预测与评价.....	13
3.2.1 大气环境.....	13
3.2.2 地表水环境.....	15
3.2.3 地下水.....	16
3.2.4 声环境.....	17
3.2.5 土壤环境.....	17
3.2.6 生态环境.....	18
3.3 人群健康风险.....	20
4 规划方案优化调整建议.....	21
5 环境影响减缓对策和措施.....	22
5.1 生态影响减缓措施.....	22
5.1.1 生态环境影响避让措施.....	22
5.1.2 生态环境影响减量化措施.....	22
5.1.3 矿区生态环境修复措施.....	22
5.1.4 绿色矿山建设.....	23

5.2 地下水保护措施.....	23
5.2.1 减缓与避免地下水资源流失措施.....	23
5.2.2 地下水污染防治措施.....	24
5.3 地表水环境保护措施.....	24
5.3.1 煤矿废水污染防治措施.....	24
5.3.2 金属、非金属矿山开采废水污染防治措施.....	25
5.4 大气环境保护措施.....	26
5.4.1 煤矿大气污染防治措施.....	26
5.4.2 金属、非金属矿山大气污染防治措施.....	26
5.5 土壤环境保护措施.....	27
5.5.1 土壤污染减缓措施.....	27
5.5.2 土壤污染防治措施.....	27
5.6 声环境保护措施.....	28
5.7 固体废物治理措施.....	28
5.8 管理政策措施.....	30
5.8.1 调整开发利用结构.....	30
5.8.2 推进矿产资源高效利用.....	30
5.9 管控要求.....	31
5.9.1 空间布局约束.....	31
5.9.2 资源利用效率.....	32
6 评价结论.....	34

1 总则

1.1 任务由来

根据《自然资源部关于全面开展矿产资源规划（2021—2025 年）编制工作的通知》（自然资发〔2020〕43 号）要求，经云南省人民政府同意，云南省自然资源厅开展了“云南省第四轮矿产资源规划”编制工作。云南省地质调查局按照云南省自然资源厅安排组织编制了《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》（以下简称“总体规划”）。云南省地质环境监测院承担了“云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）”的规划环境影响评价工作，并按照《中华人民共和国环境影响评价法》、《规划环境影响评价条例》等要求开展相关工作。

2021 年 6 月云南省地质环境监测院编制完成了《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》（征求意见稿），《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》涉及能源资源基地、国家规划矿区、战略性矿产资源保护区等敏感区域，且在规划未发布前，规划区块属于敏感数据，因此云南省矿产资源总体规划（2021~2025 年）环境影响评价不进行全文公示，采取公示简本的方式征求公众意见。

1.2 评价依据

1.2.1 环境保护法律、法规和文件

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正）；
- （3）《中华人民共和国城乡规划法》（全国人大常委会，2019 年 4 月 23 日第二次修正）；
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》（全国人大常委会，2018 年 10 月 26 日修改）；
- （5）《中华人民共和国水污染防治法》（全国人大常委会，2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日施行）；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020 年 9

月 1 日；

（7）《中华人民共和国噪声污染防治法》（全国人大常委会，1996 年 10 月 29 日颁布，2018 年 12 月 29 日修改）；

（8）《中华人民共和国土壤污染防治法》（全国人大常委会，2018 年 8 月 31 日颁布，2019 年 1 月 1 日施行）；

（9）《中华人民共和国清洁生产促进法》（全国人大常委会，2012 年 02 月 29 日颁布，2012 年 7 月 1 日施行）；

（10）《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日）；

（11）《规划环境影响评价条例》（国务院[2009]第 559 号，2009 年 10 月 1 日施行）；

（12）《云南省环境保护条例》（云南省人大常委会，2004 年 07 月 01 日施行）；

（13）《中华人民共和国水法》（全国人大常委会，2002 年 8 月 29 日修订通过，自 2002 年 10 月 1 日起施行）；

（14）《中华人民共和国长江保护法》（全国人大常委会，2020 年 12 月 26 日通过，自 2021 年 3 月 1 日起施行）。

1.2.2 部门规章及国家、地方规范性文件

（1）《关于做好矿产资源规划环境影响评价工作的通知》，国土、环保，2015 年 12 月 7 日；

（2）《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2018 年 7 月 16 日颁布，2019 年 1 月 1 日施行）；

（3）《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 29 号）；

（4）《西部地区鼓励类产业目录（2020 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 40 号）；

（5）《关于进一步加强规划环境影响评价工作的通知》（环境保护部、国家发展和改革委员会 环发[2011]99 号，2011 年 8 月 11 日）；

（6）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月 2 日）；

- （7）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日）；
- （8）《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，2018 年 7 月 3 日国务院发布；
- （9）《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；
- （10）云南省人民政府《关于发布云南省生态保护红线的通知》（云政发〔2018〕32 号）；
- （11）《国家危险废物名录》（2021 年版，2021 年 1 月 1 日施行）；
- （12）《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环发〔2015〕178 号）；
- （13）关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）（环办环评〔2016〕14 号）；
- （14）《云南省人民政府七彩云南保护行动》（2007 年 1 月 17 日）；
- （15）《云南省矿山地质环境恢复和综合治理规划（2018~2025 年）》；
- （16）《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》，环环评〔2020〕63 号，2020 年 10 月 30 日；
- （17）《云南省水功能区划》（2014 年修订）（云南省水利厅，2014 年 5 月）；
- （18）《全国矿产资源规划 2021-2025》（征求意见稿），2021 年 5 月；
- （19）《全国生态功能区划》（原环境保护部，2008 年 7 月 18 日）；
- （20）《云南省主体功能区划》
- （21）《长江经济带生态环境保护规划》（原环境保护部、发展改革委、水利部，2017 年 07 月 18 日）；
- （22）《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》（云南省推动长江经济带发展领导小组办公室，2019 年 11 月 1 日）；
- （23）《云南省生态功能区划》（原云南省环境保护厅，2009 年 9 月 7 日）；
- （24）《云南省重金属污染防治“十三五”规划（2016~2020）》（原云南省环境保护厅，2017 年 12 月）；

（25）《国家重点生态功能保护区规划纲要》（国家环境保护总局，2007 年 10 月 31 日）；

（26）《全国生态脆弱区保护规划纲要》（环境保护部 2008 年 9 月 27 日）；

（27）《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二零三五年远景目标的建议》（云南省第十届委员会，2020 年 12 月 10 日）；

（28）《云南省生物多样性保护战略行动计划（2012-2030）》（原云南省环境保护厅，2013 年 5 月 9 日）；

（29）《云南省国土空间规划（2021-2035 年）（公众征求意见稿）》（云南省自然资源厅，2021 年 5 月）。

1.2.3 评价技术规范

- （1）《规划环境影响评价技术导则 总纲》（HJ130-2019）；
- （2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- （5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- （6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- （7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJT169-2018）；
- （8）《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）；
- （9）《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- （10）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- （11）《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0320-2018）；
- （12）《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》。

1.2.4 与本规划相关的文件

- （1）《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》；
- （2）《云南省矿产资源总体规划（2016~2020）》环境影响报告书（2017.04）；
- （3）原环境保护部“关于《云南省矿产资源总体规划（2016~2020）》环境影响报告书》的审查意见（环审[2017]100 号）”；

- （4）《云南省生态功能区划》；
- （5）《云南省主体功能区划》；
- （6）《长江经济带生态环境保护规划》；
- （7）《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》；
- （8）《云南省重金属污染防治“十三五”规划 2016~2020》；
- （9）《国家重点生态功能保护区规划纲要》；
- （10）《全国生态脆弱区保护规划纲要》；
- （11）《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二零三五年远景目标的建议》；
- （12）《云南省生物多样性保护战略行动计划（2012-2030）》；
- （13）《云南省国土空间规划（2021—2035 年）》（征求意见稿）；
- （14）《云南省国民经济与社会发展第十四个五年规划纲要》。

1.3 评价目的和原则

1.3.1 评价目的

全面落实《中华人民共和国环境影响评价法》及《规划环境影响评价条例》，切实统筹好资源开发与环境保护，大力推进生态文明建设，立足于改善区域生态环境质量、促进矿业绿色发展，分析“规划”的协调性和环境制约因素，预测“规划”实施对区域生态系统、水环境、土壤环境等的影响，统筹做好“规划”和规划环评的信息公开和公众参与，优化“规划”的空间结构，提出预防和减轻不良环境影响的政策、管理、技术等对策措施。

1.3.2 评价原则

（1）早期介入、过程互动

评价应在规划编制的早期阶段介入，在规划前期研究和方案编制、论证、审定等关键环节和过程中充分互动，不断优化规划方案，提高环境合理性。

（2）统筹衔接、分类指导

评价工作应突出不同类型、不同层级规划及其环境影响特点，充分衔接“三线一单”成果，分类指导规划所包含建设项目的布局和生态环境准入。

（3）客观评价、结论科学

依据现有收集资料和技术条件对“云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）”实施可能产生的不良环境影响的范围和程度进行客观分析，评价方法应成熟可靠，数据资料应完整可信，结论建议应具体明确且具有可操作性。

1.4 评价范围

评价范围包括本次规划范围及环境影响范围，评价环境要素主要包括地表水环境、地下水环境、空气环境、声环境、生态环境、土壤环境、社会经济。

1.5 评价区环境功能区划与评价标准

1.5.1 环境功能区划

（1）环境空气

规划范围内自然保护区、风景名胜区、森林公园等需要特殊保护区域为一类环境空气质量功能区，其他区域为二类环境空气质量功能区。

（2）地表水

根据《云南省水功能区划》（2014 年修订），规划范围内主要涉及的地表水体为 I 类、II 类、III类和 IV 类水体。

（3）声环境

本次规划区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2、4 类标准，其中居住、商业、工业混杂区执行 2 类声环境功能区；交通干线、铁路两侧为 4 类声环境功能区。

1.5.2 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

评价范围内二类区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，一类区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。

（2）地表水环境质量标准

规划区现状及规划发展主要涉及的水域执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类、II 类、III类和 IV 类标准。

（3）地下水质量标准

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中地下水水质分类，评价区域地下水执行 GB/T14848-2017 III类标准。

（4）声环境质量标准

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），各类声环境功能区执行标准值见下表。

表 1.5-1 环境噪声标准限值 单位：dB（A）

类别	适用区域	昼间	夜间
2	居住、商业、工业混杂区	60	50
4a	交通干线道路、高速公路两侧 35m 范围内	70	55

（5）土壤环境质量标准

评价区域内农用地执行《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018），建设用地土壤环境质量执行《土壤质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）。

1.5.3 污染物排放标准

《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）；

《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）；

《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；

《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）；

《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）；

《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

《煤炭工业污染物排放标准》（GB 20426-2006）；

《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》（GB21522-2008）

《铁矿采选工业污染物排放标准》（GB28661-2012）；

《锡、锑、汞工业污染物排放标准》（GB30770-2014）；

《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）；

《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）；

《镁、钛工业污染物排放标准》（GB25468-2010）；

《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）。

1.5.4 其它标准

《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）；

《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2005）；

《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）。

1.6 评价流程

本次规划环评技术流程详见下图。

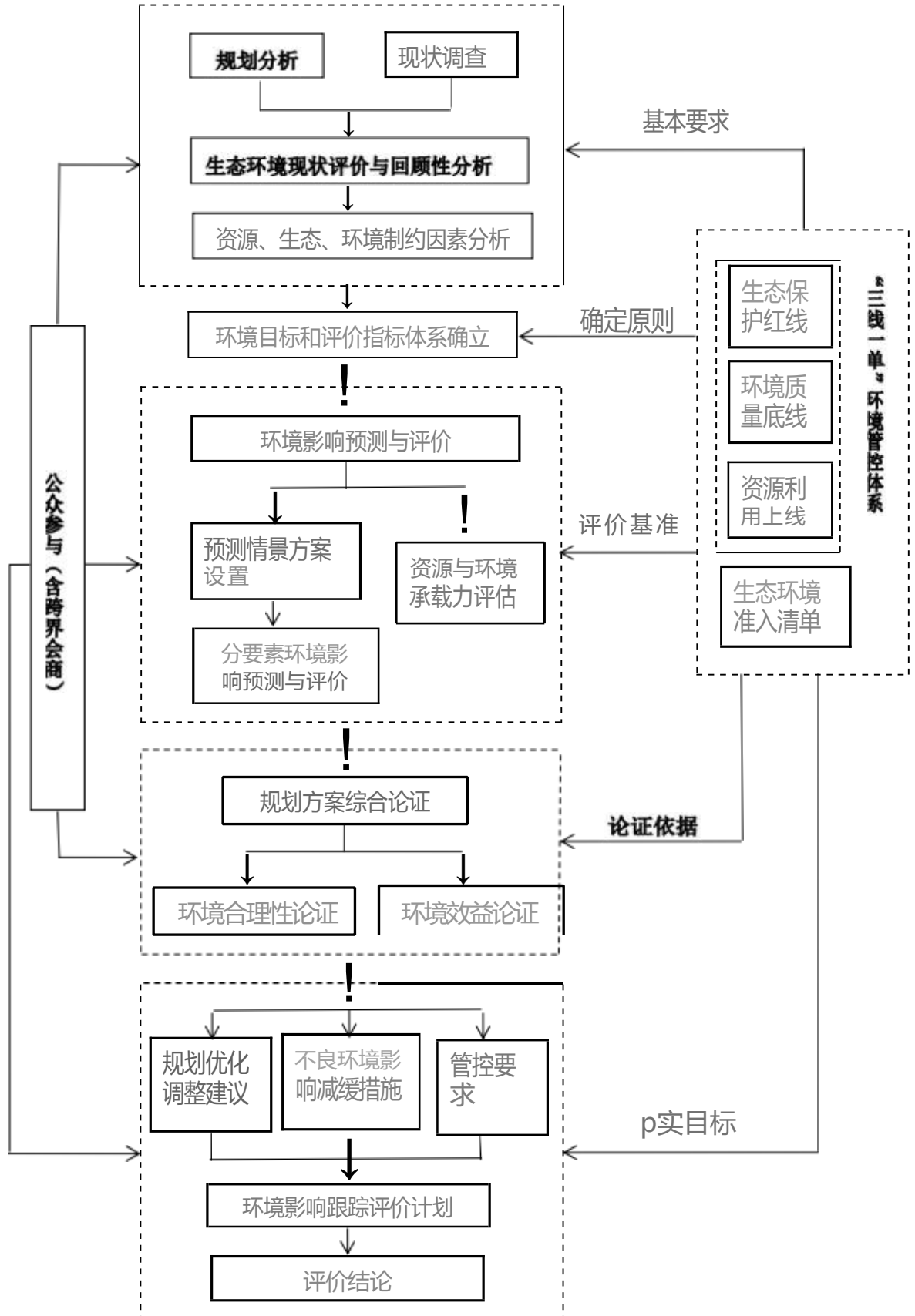


图 1.7-1 规划环境影响评价技术流程图

2 规划分析

2.1 规划概述

《规划》是我省矿产资源保护、勘查、开采以及矿区生态修复的指导性文件，是加强和完善矿产资源宏观管理的重要手段，是依法审批和监督管理矿产资源保护、勘查、开采活动的重要依据。涉及矿产资源开发利用活动的相关行业规划，应当与《规划》做好衔接。

2.1.1 规划范围和布局

（1）统筹区域矿产资源勘查开发

①优化矿产资源开发格局

加强优势矿产资源勘查开发，促进资源优势转化为发展优势，全产业链重塑有色金属产业，做强做精硅产业、稀贵金属等产业。

②构建能源资源保障布局

全国矿产资源规划在云南省划定 17 个能源资源基地。

全国矿产资源规划在云南省划定 39 个国家规划矿区。

（2）增强矿产资源保障能力

全省规划 68 个重点勘查区。

（3）提升矿产资源开发水平

①划定重点开采区

全省共划定重点开采区 37 个。

②开采规划区块

全省国家规划矿区共划定开采规划区块 24 个。

2.1.2 规划目标

（1）2025 年规划目标

到 2025 年，基础地质调查工作程度逐步提高，矿产资源可持续保障能力不断加强，资源利用效率持续提升，矿山生态环境明显好转，基本建成绿色、安全、高效的矿产资源勘查开发格局。

（2）2035 年展望

到 2035 年，资源保障能力切实增强，资源利用水平显著提高，矿山

生态环境明显好转，管理制度更加完善，形成矿产资源勘查开发与生态环境保护相协调的绿色发展新格局。

2.1.3 规划的环境目标

（1）加快绿色矿山建设

- ①积极推进绿色矿山建设
- ②推进绿色矿业发展示范区建设
- ③加强绿色矿山监管

（2）严格矿区生态保护修复

深入贯彻绿色发展理念，建立健全新建、生产和历史遗留矿山生态修复措施，将矿山地质环境治理恢复贯穿于矿产资源开发全过程。

2.1.4 规划内容

- 1) 统筹区域矿产资源勘查开发；
- 2) 增强矿产资源保障能力，规划重点勘查区；
- 3) 提升矿产资源开发水平：调控开发利用强度并对全省进行规划分区，划定重点开采区；
- 4) 促进矿业高质量绿色发展：调整开发利用结构，矿产资源高效利用，加快绿色矿山建设，严格矿区生态保护修复，加强技术创新与对外合作，深化矿产资源管理改革。

2.2 规划协调性分析

分析云南省矿产资源总体规划与《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国清洁生产促进法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《中华人民共和国长江保护法》等相关法律法规的协调性；与《水污染防治行动计划》、《打赢蓝天保卫战三年行动计划》、《土壤污染防治行动计划》、《生态红线管理办法》（试行）、《云南省生态保护红线》等政策文件的协调性；与《全国矿产资源规划2021-2025》（征求意见稿）、《全国生态功能区划》、《云南

省主体功能区划》、《长江经济带生态环境保护规划》、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》、《云南省生态功能区划》、《云南省水功能区划》、《云南省重金属污染防治“十三五”规划 2016~2020》、《国家重点生态功能保护区规划纲要》、《全国生态脆弱区保护规划纲要》、《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二零三五年远景目标的建议》、《云南省生物多样性保护战略行动计划（2012-2030）》、《云南省国土空间规划（2021-2035 年）（公众征求意见稿）》相关规划的协调性；与《基本农田保护条例》、《国家级森林公园管理办法》、《风景名胜区条例》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、国家林业局森林公园管理办公室对《云南省林业厅关于明确国家森林公园改变经营范围有关问题的通知》的复函、《中华人民共和国自然保护区条例》、《云南省大气污染防治条例》、《云南省湿地条例》、《云南省三江并流世界自然遗产地保护条例》等相关条例的协调性。

与区域“三线一单”，即生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单的协调性。

3 规划环境影响评价

3.1 预测情景设置

本次规划为矿产资源规划，由于其特殊性，所以从规划规模和排水方案分别设置三种情景模式来开展环境影响预测与评价。规划规模三种情景模式详见下表。

表 3.1-1 规模情景模式设置一览表

情景模式	产量	备注
一	产量维持现有的规模（2020 年）	
二	新增或减少产能的 50%	
三	产量到规划目标（2025 年）	本次规划目标

表 3.1-2 排水情景模式设置一览表

情景模式	排水方案	备注
一	矿山全部排水	
二	满足清洁生产标准	有清洁生产标准的就按标准来，没标准的就按照回用 50%考虑
三	全部回用，不外排。	零排放

3.2 影响预测与评价

3.2.1 大气环境

（1）地下开采的大气环境影响分析

地下开采过程中产生大气污染的环节主要有：井下开采的粉尘，主要是采矿过程中作业面产生的粉尘、掘进爆破粉尘、井下废气、掘进作业粉尘；地面生产的粉尘，主要是堆场产生的扬尘及运输扬尘。特征污染指标为粉尘，在一般情况下粉尘影响范围在 100m 范围内，粉尘对作业人员及周围植被造成一定不良影响。

一般矿山地下开采采取的降尘措施主要有：开采工作面作业过程中采用了湿式作业，工作面通风顺畅；井下设置有洒水管道，爆破完成后及时洒水降尘；爆堆矿岩按规范保持一定的湿度，降低起尘量；破碎硐室内设置除尘系统，处理后的废气排至井外。堆场产生的扬尘及运输扬尘主要采

取洒水降尘。

（2）露天开采大气环境影响分析

露天开采对大气环境的影响比地下开采大，矿山开采过程中产生的大气污染物主要为矿石开采（剥离、钻孔、爆破、采装）、破碎、筛分等工艺过程中产生的粉尘、堆场扬尘、道路扬尘、矿山工程机械尾气及其它附属设施排放废气等。矿山开采主要产生粉尘有：

①凿岩钻孔：

矿石采掘用履带式液压型潜孔钻机进行钻孔作业，为干式凿岩，每台潜孔钻机均配有收尘装置可以减少粉尘。

②爆破粉尘：

矿石采掘爆破产生爆破粉尘，爆破后，粒径大的粉尘在短时间内沉降，粒径 $<10\mu\text{m}$ 的飘尘不易沉降，但仅占尘量的 1%以下。

③矿石破碎：

矿石在破碎时会有粉尘、废气产生，对生产量少的，粉尘废气经布袋除尘器处理后经排气筒排放。对生产量大的矿石先经过洒淋水后进入破碎房内破碎，以减少破碎时的粉尘产生量。

④汽车运输粉尘：

自卸式载重汽车在采场转运矿石的过程中产生一定的粉尘，其产尘强度与路面种类、季节干湿及汽车运行速度等因素相关，各矿山条件不同，起尘量差异较大。

我省的大部分露天矿山位于山上，与居民区保持一定的距离，粉尘影响范围较小，因此对矿区外环境影响较小。到规划目标年（2025 年），全省煤矿数量控制在 200 个左右，全省非煤矿山采矿权总数在 2020 年底基础上减少 20%。同时规划对主要矿种最低开采规模也做了规定。随着规划的实施，矿山数量将减少，企业规模将扩大，有利于集中处理粉尘和扬尘，减小对大气环境的影响；但由于开采规模扩大，运输车辆产生的扬尘有可能增大，因此应加强对运输扬尘的治理，矿山应配备洒水车等，并要求运输车辆在通过居民区时控制车速，减小扬尘的影响。

为确保对各敏感点的大气环境质量不造成不利影响，建议在临近敏感

点的规划区块设置矿权和开矿企业时，尽可能远离敏感点，并要求各企业落实大气污染防治措施，有效抑制粉尘、扬尘的排放，减小对敏感点的影响。

本次规划实施后，矿山生产期间排放废气满足《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求或相关行业排放标准要求；矿山附近敏感点均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

3.2.2 地表水环境

（1）煤矿开采的地表水环境影响

煤矿开采废水主要来自开采过程中的矿坑涌水，煤矿废水污染物质主要以硫、悬浮物及酸性水为主。硫、悬浮物及酸性废水未经处理大量排放，会不同程度地影响地表水水质。废水中 pH 值为酸性时易造成排水设备腐蚀，加速设备老化，同时增大了设备购置、维修、用电费用；矸石和露天堆煤场遇到雨天，污水流入地表水系或渗入地下潜水层。

矿坑涌水通过采取一定的治理措施后，其 SS 得到有效去除，按照《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》（环环评[2020]63 号）现有国家规定，煤矿矿井水水质必须处理达到收纳水体的水质标准方可外排，因此不会对其排入的临近地表河流或其他水体造成较大影响。在开采过程中应严格控制矿井水的排放，提高废水回用率。煤矿开采的工业废水循环利用率应达到60%以上，防止事故排放，以减轻其对临近地表水体的污染。

（2）多金属矿开采的地表水环境影响

金属矿开采产生的废水主要有矿坑涌水，矿坑涌水中的污染因子主要是重金属。有的金属矿山的尾矿堆、废石堆经雨水冲刷产生酸性废水。酸性废水溶解大量金属(如 Pb、Cu、Zn、Ni、Co、Se、Cd 等)、其它金属(如： Al^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+})和 SO_4^{2-} 。若含重金属及有毒有害物质的废水直接排放或未处理直接外排，可导致矿山下游地表水体中重金属含量增高。

因此，要求对矿坑水和其他淋滤水收集后，采取相应的措施处理达标后，尽量在矿区内回用。回用不完的，也必须做到达标外排，以进一步减轻对周围地表水的影响。

（3）非金属矿开采的地表水环境影响

非金属矿山开发方式有露天开采和地下开采。露天开采生产过程产生的废水主要有废石场淋溶水、场地冲洗废水。产生的废水主要污染物为 SS，经沉淀池处理后，可循环利用，不对外排放；或经处理后达标排入附近水体。

地下开采的非金属矿产生废水包括矿坑涌水，矿坑涌水主要来自地下水，其水质一般较好，但由于开采过程中会带入悬浮物，导致 SS 超标；经沉淀处理，满足排放标准后对外排放，不会对周边地表水体造成较大影响。

3.2.3 地下水

根据《区域浅层地下水脆弱性评价技术指南》对云南省浅层地下水脆弱性进行评价，分为孔隙水、裂隙水、岩溶水三大类。

根据分析结果，全省浅层地下水脆弱性低的区域面积为 54776 km²，占全省评价区面积的 14.23%；脆弱性较低的区域面积为 97283 km²，占全省评价区面积的 25.26%，脆弱性低和较低的区域主要分布在怒江流域，澜沧江流域及金沙江流域上游、中游，珠江流域上游、下游右岸；脆弱性中等的区域面积为 92594km²，占全省评价区面积的 24.05%，脆弱性中等地区主要分布在滇中的丽江、大理、昆明、曲靖部分地区，珠江流域、澜沧江流域中下游大部分地区；脆弱性较高的区域面积为 93992km²，占全省面积的 24.41%；脆弱性高的区域面积为 46410km²，占全省面积的 12.05%，脆弱性较高和高的区域主要分布在滇东岩溶发育地区，包含昭通、曲靖、文山、红河以及玉溪、昆明、楚雄部分地区，滇西北香格里拉、丽江、大理的岩溶区，滇西南的德宏、临沧部分地区，滇南的普洱、西双版纳部分地区。

能源资源基地地下水脆弱性评估结果为较高、高等级面积占总面积 25%；国家规划矿区地下水脆弱性评估结果为较高、高等级面积占总面积 40%；战略性矿产资源保护区地下水脆弱性评估结果为较高、高等级面积占总面积 58%；矿产资源重点勘查区地下水脆弱性评估结果为较高、高等级面积占总面积 37%；重点开采区地下水脆弱性评估结果为较高、高等级

面积占总面积 44%。脆弱性指数较高地区在后续开发需加强地下水保护措施。

表 3.2-1 云南省浅层地下水脆弱性评价结果表

类别	低	较低	中等	较高	高
面积 (km ²)	54776	97283	92594	93992	46410
比例	14.23%	25.26%	24.05%	24.41%	12.05%

3.2.4 声环境

矿山产生的噪声主要来自开采爆破噪声和矿石运输过程中车辆产生的交通噪声。

矿石开采中的爆破噪声强度可达 130~140dB(A)，噪声类型为短时间歇性噪声。规划期内矿山大部分位于有山体阻隔的山沟里，声环境敏感点较少，爆破形成的短时间歇性噪声对居民的影响面小。但爆破噪声对野生动物有影响，迫使其逃离矿产开采区。

矿石运输采用载重汽车，噪声较大，对交通线路通过的居民区造成影响。特别是矿石运输车辆进入城(镇)市建设区，对沿途居民造成的影响更为明显。为此，必须按照各地道路交通管制的要求，在规定时间内运输矿石，尽量减少对道路沿线居民的影响。同时也要注意减少对道路两侧森林中野生动物的影响。

根据有关研究结果，噪声对距离声源 1 公里以外的居民生活基本上不会产生影响，但在对 1 公里之内的居民，尤其是对矿区内工人的影响比较大，长期生活和工作在这样的环境下，势必影响健康，应当采取必要的隔音和保护措施。

本次规划实施后，矿山厂界噪声能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，矿山附近敏感点声环境能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，临近交通干线道路两次 35m 范围内能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

3.2.5 土壤环境

（1）大气沉降影响

矿山大气污染物沉降对土壤环境的影响主要来源于露天采场粉尘对周边土壤的影响。

开采矿山的粉尘进入土壤，经雨水冲刷、淋溶，极易将其中的有毒有害成分渗入土壤中，造成土壤污染。例如，矿山开采中，产生的金属硫化物，该物质不稳定，会被氧化形成酸性矿山废水，酸性矿山废水对土壤可能造成污染。污染土壤的重金属主要包括汞、镉、铅、铬和类金属砷等生物毒性显著的元素，以及有一定毒性的锌、铜、镍等元素。

（2）地面漫流和垂直入渗途径影响

矿山采场淋滤水、各污水处理设施防渗层破损、危废暂存间防渗层破损等形成地表漫流造成污染物垂直入渗对土壤造成影响，雨水漫流对区域土壤造成污染。

矿山采场淋滤水一般经过收集池收集然后处理达标后回用或者外排。矿山废水收集池、危废暂存间均采取了防渗和应急管理措施，正常工况下不涉及废水地面漫流、垂直入渗对土壤环境的影响。规划实施期间要求矿山做好土壤的跟踪监测工作，及时掌握矿山及周围土壤重金属变化情况，并及时向当地生态环境部门上报监测结果。

本次规划实施后，矿山企业通过采取严格的保护措施后，矿山建设对周围土壤环境影响很小，不会降低当地土壤环境质量。

3.2.6 生态环境

（1）矿产勘查过程中的生态影响分析

一方面表土开挖、弃土堆放妨碍了农业生产，占压、开挖等活动及探矿人员进驻导致植物破坏。探矿矿坑改变山地地貌，钻探的钻孔破坏原生植被，影响景观协调和美观；同时探矿期间，占地、开挖、运输等活动干扰了区域原有生态系统的平衡，原有植被的丧失和工程活动剥夺了部分哺乳类的生存环境，地表的扰动也对动物的栖息环境造成干扰，迫使该区动物迁往它处。另一方面槽探、钻探等探矿行为会对原地形地貌、地表组成物质和植被产生扰动、破坏或再塑，使其失去原有固土防冲的能力，造成新的水土流失，遇到暴雨时就有可能引发滑坡、泥石流等自然灾害。

（2）采矿区开采对生态环境影响分析

①土地利用格局变化的生态环境影响

露天开采对局部土地利用格局的改变主要是因为工程占地、清除地表植被、增建人工生产设施和生活设施，挖毁原地貌，地表塌陷形变等，使矿区原有生态功能丧失。工程占地包括工业场地、废石堆放场、道路及生活区等永久占地和施工期临时占地，占地会使大量林木、地表灌木和蒿草受损，林木资源锐减，造成土壤裸露，改变原有的土地利用功能，造成局部土地利用格局的改变，原有生态环境遭到破坏。随着施工的结束，应进行植被恢复，在施工过程中要做好施工场地的规划，明确弃土弃渣点和施工范围，尽可能减少施工影响范围，及时恢复临时占地的功能。

地下开采容易产生地表塌陷，大多由采空区和地下水疏干引起，地表塌陷时会对塌陷区的地表植被造成破坏，改变塌陷区的土地利用功能和格局；选矿厂设立的尾矿库随着尾矿的排放，占用尾矿库库区内土地。

②植被影响

矿产资源开发过程中，对当地植被的破坏，影响程度可通过植被敏感性反映。植被敏感性越强，破坏程度越严重。

矿山施工和开采过程中产生的废渣、弃土等剥离废物对土壤扰动、地表植被造成破坏，改变原有土地类型，降低土壤的抗侵蚀能力，加剧水土流失。剥离物的堆放占用土地，改变土地使用功能和生态景观。如生态破坏程度过大或得不到及时修复，可能导致区域生态环境进一步衰退。在缺水地区，地表植被稀疏、覆盖度低，矿山开采对地表植被的破坏影响较大，后期植被恢复较慢，将在相当一段时间内地表裸露，存在一定水土流失影响。

③野生动物影响

规划的实施改变局部区域原有土地功能，破坏区域地表植被，改变了野生动物的栖息环境，减少了原有的野生动物栖息与活动的范围，迫使一部分野生动物向四周迁移。因此，一段时间内，矿区外围的一些动物的种群密度会上升。同时矿区的开发使得人类活动的增多，将会干扰矿区周围的自然环境，影响野生动物的栖息地和活动场所，对基地周围的野生动物产生不利影响。

在规划实施过程中，将产生爆破噪声和局部区域的地震动，会对区域内的野生动物产生惊吓，对其栖息、繁殖、觅食活动产生一定影响。

3.3 人群健康风险

规划实施后对人群健康的影响参考《环境影响评价技术导则 人体健康》（征求意见稿）进行分析。由于现在处于规划阶段，规划实施后矿山开采的规模具有不确定性，所以本次对人群健康的影响分析仅进行定性分析。

根据《环境影响评价技术导则 人体健康》（征求意见稿），人体健康影响评价的目的是分析和预测建设项目以及在建设项目的建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（包括有毒有害和易燃易爆等物质泄漏等，但是一般不包括认为破坏及自然灾害）所造成的环境污染对健康的危害，并通过健康影响评价确定选址的可行性。人体健康影响评价应重点关注那些大型石化联合项目、排放持久性污染物和重点控制的有机毒物的建设项目以及焚烧炉等对健康危害较大的项目。

本规划可能对人群健康产生影响的主要为矿山开采过程中产生的废水、废气和废石等中的重金属属于《环境影响评价技术 人体健康》（征求意见稿）中附录 B 中 A 组（人类致癌物）清单中对人体健康有影响的物质。如果未对这些物质采取污染防治措施，那么排入到外环境中会对周围人群的健康有影响。其中危害主要如砷、镉、铬等。

所以规划实施单位应该在规划实施过程中严格控制产生此类污染物的矿山建设，在项目进入开采前必须进行建设项目对人体健康的影响评价，对影响较大的矿山应禁止开采。开采的此类矿山应严格按照国家相关标准处理处置污染物，使其达到国家标准后方可外排，并且对矿山应严格控制大气防护距离。在采取相应的污染防治措施后，可降低重金属对人群健康的影响。

4 规划方案优化调整建议

（1）煤矿规划矿区涉及自然保护区、生态保护红线区的不再规划矿区。

（2）矿区涉及自然保护区（煤矿规划矿区除外）、生态保护红线（煤矿规划矿区除外）、风景名胜区、饮用水水源地、世界自然遗产地、湿地、国家公园、地质公园的部分划为禁采区（已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围的开采除外）。森林公园内禁止露天采矿。

（3）矿山开采地面设施禁止占用基本农田保护区。

（4）油气勘查区涉及自然保护地核心区的划为限制勘查区。自然保护地核心区油气已依法设立的探矿权继续勘察活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘察区块范围）、保留、注销，发现可供开采油气资源的，不得从事开采活动。自然保护地核心区以外的生态红线区域可进行基础地质调查和战略性矿产远景调查等公益性工作，油气已依法设立的探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，发现可供开采油气资源的，不得从事开采活动；油气已依法设立的采矿权不扩大用地海范围，继续开采活动，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销。

（5）生态保护红线（含自然保护地）内开展调查、勘查、开采活动，须严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求，凡达不到要求的无条件退出。

（6）矿区规划涉及的河流水体功能区划为Ⅰ、Ⅱ类水体，禁止新增排污口，现有排污口应按水体功能要求，实行污染物总量控制，不新增总量指标，以保证受纳水体水质符合规定用途的水质标准。

5 环境影响减缓对策和措施

5.1 生态影响减缓措施

5.1.1 生态环境影响避让措施

井工矿工业场地、露天矿采场、矿井公路等工程选址选线应避让自然保护区、集中居民区和基本农田等区域。

井工矿开采应合理规划开拓方案，对自然保护区、风景名胜区、文物保护单位、饮用水源地、重要村镇、重要公路、地表河流等划定了禁采区，使以上区域避免了地表沉陷影响。

5.1.2 生态环境影响减量化措施

（1）矿井（坑）水回用措施

要求提高矿井（坑）水回用率，减少水资源影响。采矿项目将大力加强矿井（坑）水回用，采用矿山内部回用、农业灌溉、工业用水等多种措施提高矿井（坑）水回用率。

（2）建立地表岩移观测站

要求矿山建立地表岩移观测站，取得实际采矿地表移动、变形观测资料，指导矿区生产，使采矿对地表及地下水的影响最小化。

5.1.3 矿区生态环境修复措施

深入贯彻绿色发展理念，建立健全新建、生产和历史遗留矿山生态修复措施，将矿山地质环境治理恢复贯穿于矿产资源开发全过程。

（1）履行生产矿山生态修复义务

严格矿山准入条件，新建矿山要明确预防地质环境、土地和生态损毁的措施，严格落实矿区生态保护责任。矿山企业应当按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁治理”的原则，编制《矿山地质环境保护和土地复垦方案》，建立矿山地质环境治理恢复基金，结合矿山生产实际，组织开展矿山地质环境恢复治理和土地复垦相关工作，切实履行矿山生态修复义务，接受监督检查和动态监管。

（2）推进历史遗留矿山生态修复

加快推进历史遗留矿山生态修复工作，探索建立政府主导、企业和社会

会参与、市场化运作、可持续的矿山生态保护修复新机制。用好用活国家激励政策，充分调动政府平台企业和社会资本参与修复治理工作的积极性，多渠道筹措资金，形成责任明确、措施得当、管理到位的历史遗留矿山生态修复工作体系。建立省、州、县联动的国土空间生态修复动态监测监管平台，加强事中事后监管。

5.1.4 绿色矿山建设

（1）积极推进绿色矿山建设

制定云南省有色金属、黄金、化工、水泥灰岩等行业的省级绿色矿山评价指标，建立一套合理有效的绿色矿山评价体系。认真落实国家关于支持绿色矿山建设的用地、用矿、财税、金融等激励政策，分类有序推进绿色矿山建设，推广高原矿区生态修复、绿色+智能化开采、金属资源高效综合利用、矿地和谐等绿色矿山建设模式。新建矿山按照绿色矿山标准进行规划、设计、建设和运营管理，生产矿山加快改造升级，逐步达标。到 2025 年底，全省绿色矿山力争达到 100 个，走出一条资源节约、环境友好、高效利用、矿地和谐的发展道路。

（2）推进绿色矿业发展示范区建设

推进云南昆明、个旧等国家级绿色矿业发展示范区建设，努力打造矿业领域生态文明建设的样板区、资源合理利用和先进技术装备应用的展示区、生态保护和矿地和谐的模范区、资源开发与经济社会协调发展的先行区。

（3）加强绿色矿山监管

绿色矿山名录向社会公开，接受监督。各级自然资源主管部门可按照“双随机、一公开”等方式对已纳入绿色矿山名录的矿山按照一定比例进行抽查。相关工作可与矿业权人勘查开采信息公示实地核查工作同步开展。

5.2 地下水保护措施

5.2.1 减缓与避免地下水资源流失措施

为减缓矿坑排水对地下水环境的影响，各规划矿山生产阶段对地下水资源进行保护的重要阶段，其减缓、保护措施有：

（1）采矿过程中，采取合理的开拓方案和采矿方法，确保采矿导水

裂隙不沟通浅层地下水含水层。

（2）为防止地表水对采矿的影响，应加强矿区内地表水附近矿山地下水的观测，采矿过程中，采取合理的开拓方案和采矿方法，留设合理的保水矿柱。

（3）开展植树种草活动，尽量扩大矿区内植被覆盖面积，发挥植被“涵养水源”的功能，保护自然、生态环境。

5.2.2 地下水污染防治措施

（1）源头控制措施

矿山开采应按照设计及环评要求，最大限度的对生产废水进行综合利用，保证污废水处理设施正常运行，确保污废水稳定达标排放，从而最大限度的减少污染物的排放，减轻地下水的污染负荷。

对厂内的各类收集池、事故池采用防渗混凝土结构，减少渗漏的概率。矿坑涌水的输水管线采用质量检验合格的管材，运营期加强巡查维护；对机修间、油脂库、污水处理站等区域，应加强管理，杜绝“跑、冒、滴、漏”事故的发生，从源头上防止污水进入地下水含水层之中。

（2）分区防渗措施

工业场地内依据原料、辅料、产品的生产输送、储存、污水处理等环节，结合项目总平面布置情况，将可分为一般防渗区、简单防渗区和重点防渗区。

矿山区域按不同的防渗要求进行了分区防渗，正常情况下项目对地下水环境不会产生影响；同时采取“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的控制措施，可大大降低项目对地下水环境的影响。

（3）建立地下水环境跟踪监测制度

根据建设项目的污染源分布特征、当地的水文条件以及地下水敏感目标的分布情况，设置地下水跟踪监测点，建立地下水环境跟踪监测制度。

5.3 地表水环境保护措施

5.3.1 煤矿废水污染防治措施

（1）矿井水、生活污水、工业场地生产废水、淋滤水的污染防治措施

矿井水、工业场地淋溶水是以悬浮物为主的废水，采用混凝+沉淀+过滤+深度处理的净化工艺，处理后采矿废水以及矿井水尽量回用于防尘及消防洒水、地面除尘用水及绿化用水。根据《关于进一步加强煤炭资源开发环境影响评价管理的通知》环环评[2020]63 号文要求，采煤废水同时满足《煤矿井下消防、洒水设计规范》（GB50383-2016）附录 B 中的井下消防、洒水水质标准和《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）中对采煤废水的有关规定，《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

（GB/T18920-2020）及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，且含盐量小于 1000mg/L。

工业场地生产废水主要是含油的机修废水，采用隔油预处理后与生活污水一起采用生化处理措施，可同时满足《污水综合排放标准》

（GB8978-1996）表 4 一级标准和《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准。

（2）强化矿井水资源综合利用方案

采煤废水经净化处理后达标后，可回用于矿山生产用水、非饮用生活用水、绿化、农田灌溉、洗煤、洒水防尘等。根据煤矿清洁生产指标，煤矿矿井水综合利用率应达到60%以上，生活污水综合利用率应达90%以上。

5.3.2 金属、非金属矿山开采废水污染防治措施

金属、非金属矿山开采产生的废水有工业场地机修废水、生活废水、采场和废石场淋滤水、矿坑水。

（1）工业场地机修废水、生活污水污染防治措施

工业场地机修废水、生活污水治理措施与煤矿项目相同。

（2）采场和废石场淋滤水、矿坑水污染防治措施

采场和废石场淋滤水主要污染物为悬浮物和少量重金属，通过在采场和废石场周边修建截水沟，拦截场外雨水，场内淋滤水使用沉淀处理，矿坑水主要污染物为悬浮物，可使用混凝+沉淀+过滤的处理工艺处理，处理后的采场、废石场淋滤水和矿坑水部分回用于矿山绿化洒水、剩余部分达标外排，若金属和非金属矿山有行业标准，则外排废水执行行业标准相关要求，若没有行业标准，则外排废水执行《污水综合排放标准》

（GB8978-1996）相关要求，回用于洒水、降尘的废水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准。

5.4 大气环境保护措施

5.4.1 煤矿大气污染防治措施

（1）扬尘污染防治措施

运行期矿区扬尘产生点主要有储煤场、煤炭加工过程中选煤厂受煤坑、破碎筛分等产生的少量扬尘，固体废物堆场产生的扬尘、工业场地道路的扬尘。

地面工业场地：生产环节(包括筛选、胶带转载点、粉碎等)采取洒水降尘、抑尘措施，同时筛选、胶带、粉碎等均采取厂房封闭收尘措施，使生产性粉尘达到《煤炭工业污染物排放标准》中要求；

煤炭储存：煤炭储存宜采用全封闭筒仓、封闭煤场或封闭储煤坑进行，在煤炭转载点设置喷雾洒水降尘措施；

煤炭运输：运输过程中，运输车辆采取封闭车箱、限载、限速等降尘措施，同时加强道路修缮，确保运输道路状况良好；

煤矸石临时堆场：规划方案对不能利用煤矸石设临时堆场进行安全处置，采取及时推平、及时碾压、及时覆土、复垦、恢复植被可有效控制矸石堆放产生扬尘。

（2）温室气体瓦斯污染防治措施

瓦斯是一种洁净、高效、优质、安全的能源。矿区各个矿井实施先抽后采开采顺序，抽放瓦斯的主要考虑为瓦斯发电和作为矿井供热原料。瓦斯综合利用避免了瓦斯排放造成的环境空气不良影响，同时也带来一定的经济效益。

（3）其他大气污染防治措施

新建、改扩建煤矿应配套煤炭洗选设施，有效提高煤炭产品质量，强化洗选过程污染治理。

5.4.2 金属、非金属矿山大气污染防治措施

①钻孔粉尘：钻孔使用自带收尘设备的潜孔钻机，采用中深孔多排微差挤压爆破方式，并在生产过程中采用湿式作业，减少粉尘产生和排放量。

②装卸扬尘：采装时对矿石采取洒水降尘，减少粉尘产生和排放量。

③运输扬尘：对运输车辆进行冲洗，运输过程中采取加盖篷布、控制装载量、限速措施，同时采取洒水降尘，减少粉尘产生和排放量。

④堆料场粉尘：项目将输料皮带密闭、设置袋式卸料口，对产品堆料场设置雨棚及两面围挡，且安装喷雾洒水喷头，同时产品铲装时对物料进行洒水，减少粉尘产生和排放量。

⑤矿石加工粉尘：破碎机和筛分机分别采用单体钢板箱体密闭，设备与输送带衔接处均密闭处理，同时转载点设置喷雾洒水喷头。

⑥废石场扬尘：堆放后及时碾压，通过定期洒水抑尘。

⑦配备洒水车，用于采区开采作业面、装运作业点、矿区道路、堆料场、排土场等定期洒水抑尘。遇上晴天、大风天气，对采区、工业场地及排土场加大洒水频率。

5.5 土壤环境保护措施

5.5.1 土壤污染减缓措施

土壤污染的减缓措施主要避免矿坑水外排、避免矿山废石堆、煤矸石等固体废弃物长期露天堆放等。

（1）坡面治理措施

对影响矿山安全的坡面，根据坡长分段布设截流沟、排洪渠等工程。矿山开采形成的各类边坡，除尽可能采取措施恢复植被外，根据边坡稳定程度及对周围的影响，采取相应的工程措施进行防护。坡面防护根据坡度不同而采用石砌护坡或植被护坡。对各类裸露面，分别采取不同的措施，加速植被恢复。尽量选择发芽早、生长快、根须发达、多年生，且能与周围环境相协调的草种，防止表土侵蚀和流失。

（2）矿山废石堆、煤矸石等固体废弃物处置

完善防扬散、防流失、防渗漏等设施。

5.5.2 土壤污染防治措施

（1）源头控制措施

矿山开采应按照设计及环评要求，最大限度的对生产废水进行综合利用，保证污废水处理设施正常运行，确保污废水稳定达标排放，从而最大

限度的减少污染物的排放，减轻土壤的污染负荷。

（2）过程控制措施

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径进行控制。

（3）跟踪监测措施

按照矿山开采特点及评价等级，开展跟踪监测。

5.6 声环境保护措施

（1）采用先进的中深孔微差爆破；控制炸药量，爆破的地震效应、空气冲击波效应低于允许限值，最大限度地降低爆破产生的噪声影响。

（2）合理安排作业时间，夜间不生产。

（3）在满足生产需要的前提下，尽可能选取噪声低、振动小、能耗省的先进设备；注意机械保养，使机械运行始终保持最低噪声级水平；安排工人轮流进行机械设备的操作，减少接触高噪声运行设备的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，发放防声耳塞、头盔等，对工人进行防护性保护。

（4）在主要噪声设备如破碎机、振动筛与地面之间安装减振垫，以减少振动的传递。

（5）对空压机、水泵等采取消声及减振措施。

（6）合理安排运输时间，运输成品车辆在行驶过程中经过沿路的村庄时，应减速慢行、禁止鸣笛。

（7）强化开采区周边的绿化，在矿界四周设置绿化防护带，利用植被、林木的散射、吸声、隔声作用，降低开采区作业噪声对外环境的影响。

5.7 固体废物治理措施

根据《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》，固体废物治理措施如下：

（1）煤矸石和粉煤灰。持续提高煤矸石和粉煤灰综合利用水平，推进煤矸石和粉煤灰在工程建设、塌陷区治理、矿井充填以及盐碱地、沙漠化土地生态修复等领域的利用，有序引导利用煤矸石、粉煤灰生产新型墙体材料、装饰装修材料等绿色建材，在风险可控前提下深入推动农业领域应用和有价值组分提取，加强大掺量和高附加值产品应用推广。

（2）尾矿（共伴生矿）。稳步推进金属尾矿有价组分高效提取及整体利用，推动采矿废石制备砂石骨料、陶粒、干混砂浆等砂源替代材料和胶凝回填利用，探索尾矿在生态环境治理领域的利用。加快推进黑色金属、有色金属、稀贵金属等共伴生矿产资源综合开发利用和有价组分梯级回收，推动有价金属提取后剩余废渣的规模化利用。依法依规推动已闭库尾矿库生态修复，未经批准不得擅自回采尾矿。

（3）工业副产石膏。拓宽磷石膏利用途径，继续推广磷石膏在生产水泥和新型建筑材料等领域的利用，在确保环境安全的前提下，探索磷石膏在土壤改良、井下充填、路基材料等领域的应用。支持利用脱硫石膏、柠檬酸石膏制备绿色建材、石膏晶须等新产品新材料，扩大工业副产石膏高值化利用规模。积极探索钛石膏、氟石膏等复杂难用工业副产石膏的资源化利用途径。

（4）建筑垃圾。加强建筑垃圾分类处理和回收利用，规范建筑垃圾堆存、中转和资源化利用场所建设和运营，推动建筑垃圾综合利用产品应用。鼓励建筑垃圾再生骨料及制品在建筑工程和道路工程中的应用，以及将建筑垃圾用于土方平衡、林业用土、环境治理、烧结制品及回填等，不断提高利用质量、扩大资源化利用规模。

（5）推进产废行业绿色转型，实现源头减量。开展产废行业绿色设计，在生产过程充分考虑后续综合利用环节，切实从源头削减大宗固废。大力发展绿色矿业，推广应用矸石不出井模式，鼓励采矿企业利用尾矿、共伴生矿填充采空区、治理塌陷区，推动实现尾矿就地消纳。

（6）推动利废行业绿色生产，强化过程控制。持续提升利废企业技术装备水平，加大小散乱污企业整治力度。强化大宗固废综合利用全流程管理，严格落实全过程环境污染防治责任。推行大宗固废绿色运输，鼓励使用专用运输设备和车辆，加强大宗固废运输过程管理。鼓励利废企业开展清洁生产审核，严格执行污染物排放标准，完善环境保护措施，防止二次污染。

（7）强化大宗固废规范处置，守住环境底线。加强大宗固废贮存及处置管理，强化主体责任，推动建设符合有关国家标准的贮存设施，实现

安全分类存放，杜绝混排混堆。统筹兼顾大宗固废增量消纳和存量治理，加大重点流域和重点区域大宗固废的综合整治力度，健全环保长效监督管理制度。

5.8 管理政策措施

5.8.1 调整开发利用结构

（1）严格矿山最低开采规模

坚持矿山设计开采规模与储量规模相适应的原则，落实全国矿产资源规划有关要求，新建矿山严格执行规划确定的矿山开采最低规模。产业政策准入门槛高于最低开采规模设计标准的，以产业政策为主，切实推进矿产资源规模化、集约化开发利用。

（2）调整矿山规模结构

按照矿区（床）资源储量规模与矿山生产建设规模相适应的原则，调整矿山开采规模结构。减少小型矿山数量，提高大中型矿山数量比重，到 2025 年，全省大中型矿山比例达到 20%以上，矿业集中度明显提高。

5.8.2 推进矿产资源高效利用

通过科技创新和技术进步，推动节约和高效利用矿产资源，增强矿业发展可持续性。到 2025 年，全省矿山企业开采回采率和选矿回收率明显提升，共伴生资源综合利用率进一步提高。

（1）煤炭资源高效利用

发展高精度煤炭洗选加工，实现煤炭深度提质和分质分级，提高煤炭资源综合利用效率，逐步实现“分质分级、能化结合、集成联产”的新型煤炭利用方式。建立政策引导与市场推动相结合的煤炭清洁高效利用推进机制，构建清洁、高效、低碳、安全、可持续的现代煤炭清洁利用体系。稳步提高资源综合利用率，提高煤矸石、粉煤灰、煤系共伴生矿产资源综合利用水平。

（2）有色金属与贵金属资源高效利用

采用高新技术提高资源综合利用率、降低废石排放率、加大废水利用率和强化共伴生元素的综合回收。注重研究低品位矿和难选矿石的选矿技术工艺；推广异步混合浮选、电化学控制浮选等高效提取技术。用先进技

术实现节能环保和循环利用，发展精深加工，延伸产业链。

（3）黑色金属资源高效利用

推广充填采矿法、地下大间距无底柱分段开采工艺、自然崩落采矿法等采矿适用技术。推广微细粒赤铁矿及磁、赤（褐）铁矿共生矿全磁选流程分选技术、贫赤铁矿矿石强磁预选技术等先进选矿技术工艺，提高铁矿选矿回收率。针对中低品位铁矿、低品位锰矿及难选呆滞资源，加大综合利用技术研究力度，重点对澜沧惠民绿泥菱铁矿，武定鱼子甸鲕状赤铁矿等选矿新工艺实现突破。

（4）磷矿资源高效利用

因地制宜推广露天长壁式开采等先进适用技术工艺；推广胶磷矿微差密度分选与洁净生产等技术，优化选矿流程，充分利用好中低品位磷矿资源。提高磷矿选矿集中度，加强中低品位大型浮选装置建设工作。支持磷矿资源的分级利用，提高工业固体废弃物特别是磷石膏、磷渣等固体废弃物的综合利用率。

5.9 管控要求

5.9.1 空间布局约束

（1）禁止开发建设活动的要求

①禁止在生态保护红线内开展除国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查项目。

②不再新建汞矿山，逐步停止汞矿开采。

（2）限制开发建设活动的要求

①限制开采高硫、高灰、高砷、高氟煤炭和湿地泥炭，以及砂金、砂铁等重砂矿物。

②严格砂石粘土矿开采布局管控，避免滥采滥挖破坏环境。严格控制河沙（砾）开采，合理确定开采范围、开采时段和开采量。

③一般生态空间内，严格限制矿产资源开发，严格矿产作业范围，开采过程中应减少占地、注意植被的保护，将采矿工业场地、废石堆场及运输道路范围控制在设计范围之内，严禁外扩场地范围，减少植被破坏。

④落实《云南省矿产资源总体规划》中磷矿、铁钨钼等金属矿、煤矿、

稀土矿等矿种的矿山最低开采规模和矿山“三率”水平达标率目标等限制性开采要求。

⑤全力化解煤炭过剩产能，继续实施钨矿、稀土矿开采总量控制，鼓励伴生钨矿综合利用，限制钼矿等产能过剩矿产开发。

⑥严格矿产开发准入条件。强化开采矿种源头管控、严格执行矿山最低开采规模标准、强化矿产资源绿色勘查开发，保护生态环境。

⑦新建矿山严格控制最低开采规模。对于已有矿山存在规模小、数量多、布局不合理、资源浪费严重、生态保护和安全生产压力大等突出问题，通过产业调整、转型升级、资源整合等方式，构建集约、高效、协调的矿山开发新格局，实现科学发展、安全发展。

⑧推行清洁生产工艺，严格矿产资源开发的污染物排放。

（3）不符合空间布局要求活动的退出要求

①严格执行全省规划禁止开采区规定。对各类保护区内已设置的商业探矿权和采矿权，依法退出；对各类保护区设立之前已存在的合法探矿权和采矿权，以及各类保护区设立之后各项手续完备且已征得保护区主管部门同意设立的探矿权和采矿权，分类提出差别化的补偿和退出方案，在保障探矿权和采矿权人合法权益的前提下，依法有序退出。

②对违反资源环境法律法规、规划，污染环境、破坏生态、乱采滥挖的露天矿山，依法予以关闭；对污染治理不规范的露天矿山，依法责令停产整治，整治完成并经有关部门组织验收合格后方可恢复生产，对拒不停产或擅自恢复生产的依法强制关闭。

5.9.2 资源利用效率

（1）积极推进矿产资源开发规模化、集约化，落实云南省关于煤矿转型升级、非煤矿山转型升级、煤炭行业化解过剩产能有关要求。

（2）对原有大中型矿业进行技术改造，淘汰污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺。加强绿色勘查开采新技术、新方法和新工艺研发与推广，积极推进绿色勘查与开发。构建绿色勘查开采新模式，因地制宜推广充填开采、保水开采、减沉开采等技术方法，推广区域矿山建矿模式和边开采边复垦边归还采矿用地模式，推广节能减排绿色采选冶技术。

（3）贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。

（4）应从源头减少废水产生，实施清污分流，应充分利用矿井水、循环利用选矿水。

（5）加快老矿山改造升级，建设绿色矿山，提高矿产资源回采率和综合回收率，大力开展粉煤灰、磷石膏、炉渣、冶炼废渣、尾矿等资源化利用。

（6）实施“矿山复绿”行动。重点加强历史遗留矿山矿区土地复垦，实施矿山地质环境治理恢复及矿区土地复垦工程。

（7）加强尾矿、废石等资源的再利用与资源综合利用，对尾矿库、废石堆通过平整、覆土、种植等措施开展复垦还绿，严防重金属污染。

6 评价结论

云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）符合《全国矿产资源规划 2021-2025》（征求意见稿）、《全国生态功能区划》、《云南省主体功能区划》、《长江经济带生态环境保护规划》、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行）》、《云南省生态功能区划》、《云南省水功能区划》、《云南省重金属污染防治“十三五”规划 2016~2020》、《国家重点生态功能保护区规划纲要》、《全国生态脆弱区保护规划纲要》、《云南省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二零三五年远景目标的建议》、《云南省生物多样性保护战略行动计划（2012-2030）》、《云南省国土空间规划（2021-2035 年）（公众征求意见稿）》等相关规划。

规划实施后，将给矿山周边地区带来一定的社会和经济效益，规划中设定了准入负面清单与矿山恢复治理要求、目标，把矿山开发对环境的影响降到最低限度。

在落实国家和省级相关环境保护政策和本评价提出的有关环境保护和减缓环境影响的措施的情况下，规划矿山开发建设对当地大气环境、水环境、声环境和生态环境的影响不改变现有环境功能；对规划方案进行合理调整后从环保角度分析，其实施是可行的。通过矿山地质环境治理等项目的实施使矿山地质环境逐步得到恢复。《规划》实施后将在一定程度上促进云南省的经济发展，推动云南省经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。经过调整后的云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）符合有关法律法规和相关规划的要求，在生态环境保护上是可行的。