

# 《青海省矿产资源总体规划（2021-2025年）》

## 环境影响报告书

（简本）

青海省自然资源厅

二〇二一年八月

# 目 录

<b>第一章 总则</b> .....	1
第一节 评价目的和原则.....	1
第二节 评价依据.....	2
第三节 评价范围.....	6
第四节 评价重点及保护对象.....	6
第五节 评价方法与标准.....	7
第六节 技术路线.....	8
<b>第二章 规划概述与协调性分析</b> .....	10
第一节 规划概述.....	10
第二节 规划协调性分析.....	12
<b>第三章 环境现状调查与评价</b> .....	17
第一节 环境现状调查.....	17
第二节 资源利用现状与回顾性分析.....	25
第三节 制约因素分析.....	30
<b>第四章 环境影响识别与评价指标体系</b> .....	36
第一节 环境影响因子识别.....	36
第二节 环境保护目标.....	37
第三节 环境影响评价指标建立.....	40
<b>第五章 规划环境影响预测与评价</b> .....	42
第一节 总量目标环境影响分析.....	42
第二节 空间布局环境影响分析.....	51

第三节 区域环境影响分析.....	52
第四节 社会经济环境的影响分析.....	53
第五节 矿产资源开发的累积环境影响.....	53
第六节 矿产资源开发环境风险评价.....	55
第七节 资源环境承载力分析.....	56
<b>第六章 规划方案综合论证及优化调整建议.....</b>	<b>58</b>
第一节 规划方案综合论证.....	58
第二节 规划方案注意问题及调整建议.....	59
<b>第七章 环境影响减缓措施.....</b>	<b>61</b>
第一节 环境影响预防对策和措施.....	61
第二节 环境影响减缓对策和措施.....	61
第三节 矿山地质环境保护与恢复治理.....	69
第四节 土壤环境污染减缓措施.....	70
第五节 大气污染控制措施.....	71
第六节 水环境保护措施.....	72
第七节 噪声污染减缓措施.....	75
第八节 放射性污染防治措施.....	75
<b>第八章 环境管理、监测与跟踪评价.....</b>	<b>76</b>
第一节 环境管理.....	76
第二节 环境监测.....	76
第三节 跟踪评价.....	77
<b>第九章 公众参与.....</b>	<b>79</b>

第一节 公众参与的目的和主要内容.....	79
第二节 调查范围、方式与结果.....	79

# 第一章 总则

## 第一节 评价目的和原则

### 一、评价目的

以生态文明建设为指导，以可持续发展为出发点，以改善环境质量和保障生态安全为目标，论证规划方案的生态环境合理性和环境效益，提出规划优化调整建议。明确不良生态环境影响的减缓措施，提出生态环境保护建议和管控要求，为规划决策和规划实施过程中的生态环境管理提供依据。

### 二、评价原则

#### 1. 早期介入、全程互动

规划编制阶段介入，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. 落实要求，统筹衔接、分类指导

以国家和首都相关法律法规为准绳，以相关部门规范性文件、规划、规定为依据，按照自然资源部关于省级矿产资源总体规划环评要求开展工作。以《规划》定位和主要任务目标为出发点，客观、全面分析《规划》实施可能造成的环境正、负面影响。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，分类指导规划所含建设项目的布局和生态环境准入。保证评价的层次、工作内容深度、详尽程度与矿产资源勘查开发总体规划一致。

#### 3. 客观评价、结论科学

基于矿山环境现状，充分收集利用相关资料，做到不同来源数据的准确性，保证评价结论正确。突出重点，就青海省矿产资源开发和

利用，依据现有知识水平和技术条件对规划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，有针对性提出环境影响评价建议和结论，把握好深度和层次。评价方法应成熟可靠，结论建议应具体明确且有可操作性。

## 第二节 评价依据

### 一、法律法规

1. 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年9月1日；
3. 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日；
4. 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年1月1日；
5. 《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正版，2020年1月1日起实施）；
6. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月31日发布）；
7. 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修订）；
8. 《中华人民共和国水污染防治法》，2008年6月1日；
9. 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，1989年7月10日；
10. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
11. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997年3月1日；
12. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月7日
13. 《中华人民共和国矿产资源法》，1997年1月1日；
14. 《中华人民共和国自然保护区条例》，1994年12月1日；
15. 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018年10月26日修正）；
16. 《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月4日修正）；

## 二、行政法规

1. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年7月29日修正版）；
2. 《基本农田保护条例》（1999年1月1日起实施，2011年修订）；
3. 《森林公园管理办法》（2016年9月22日国家林业局令第42号修改）；
4. 《地质遗迹保护管理规定》（地质矿产部第21号令，1995年）；
5. 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资源部、工业和信息化部、财政部、环境保护部、国家能源局〔2016〕63号）
6. 《关于加强资源环境生态保护红线管控的指导意见》（发改环资〔2016〕1162号）；
7. 《关于做好矿产资源规划环境影响评价工作的通知》（环发〔2015〕158号）；
8. 《规划环境影响评价条例》（国务院令第559号，2009年8月17日）；
9. 《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）》（环保部办公厅、环办环评〔2016〕14号）；
10. 《关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见》（环发〔2013〕16号）；
11. 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号，2018年5月3日）；
12. 《关于进一步加强石油天然气行业环境影响评价管理的通知》（环办环评函〔2019〕910号）；

13. 《关于环境保护若干问题的决定》，国务院国发[1996]31号，1996年8月3日；
14. 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》，国家环境保护总局环发[2004]24号，2004年2月；
15. 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发[2011]35号，2011年9月17日；
16. 《关于做好矿产资源规划环境影响评价工作的通知》，（环境保护部与国土资源部，环发[2015]158号）；
17. 《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）》（环境保护部，环办环评[2016]14号）；
18. 《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》（环境保护部办公厅，2016年1月）；
19. 《青海省矿产资源管理条例》，2000年1月1日；
20. 《青海省矿山环境治理恢复保证金管理办法》，2007年6月18日；
21. 《青海省地质环境保护办法》，2004年2月1日；
22. 《青海省农业环境保护办法》，1996年3月26日；
23. 《青海省湟水流域水污染防治条例》，2013年9月27日；
24. 《青海湖流域生态环境保护条例》，2003年8月1日。

### 三、规范性文件

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》（HJ2.2-2008）；
3. 《环境影响评价技术导则地面水环境》（HJ/T2.3-93）；
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.《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(环发[2005]109号)；
8. 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
9. 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
10. 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
11. 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
12. 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
13. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）
14. 《国家危险废物名录》环保部 1 号令，2008 年 6 月；
15. 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》  
(HJ/651-2013)
16. 《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范》  
(HJ/652-2013)。
17. 《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南（试行）》（环办环评〔2017〕99号）；
18. 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 2018 年第 4 号令）；
19. 《环境影响评价公众参与暂行办法》，（国家环境保护总局环发[2006]28号，2006年3月）；
20. 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，（国家环保总局、国土资源部、卫生部，2005年9月）；
21. 《全国生态环境保护纲要》，国发[2000]38号，2000年11月26日；

### 第三节 评价范围

本评价的时间范围为“十四五”规划期，即2021年—2025年。重点在规划编制、规划实施中期、规划期末对规划编制的环境影响合理性和规划的实施对环境产生的影响进行跟踪评价。

评价空间范围为青海省行政辖区内，国土面积 $69.66 \times 10^4$ 平方公里。

### 第四节 评价重点及保护对象

#### 一、评价重点

本规划环评以《青海省矿产资源总体规划（2016-2020年）》为评价对象，评价重点包括：

1. 符合性分析：分析《规划》与生态环境保护法律法规、环境政策和产业政策要求的符合性；《规划》规模、布局、结构与上层位规划、区域“三线一单”管控要求的符合性；《规划》与同层位规划在环境目标、生态保护、资源利用等方面的符合性、协调性分析，明确规划之间的冲突与矛盾。

#### 2. 环境影响回顾性评价

梳理上一轮规划实施情况及规划环评文件的落实情况，分析上一轮规划实施带来的生态环境影响及区域矿产资源开发遗留的生态环境问题，针对现状问题提出整改措施要求。

#### 3. 重要生态敏感区环境影响预测分析

分析预测矿产资源开发活动对评价范围内重要生态环境敏感区可能产生的环境影响以及可能带来的突出生态环境问题。

#### 4. 优化调整建议

结合区域资源环境承载能力和现有生态环境管控要求，提出规划优化调整建议和生态环境管控要求。

## 二、环境保护对象

主要包括：青海省境内依法设立的各类自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、野生动物重要栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地、水土流失重点预防区、沙化土地封禁保护区以及根据城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的空间，分别对应划定的城镇开发边界、永久基本农田保护红线、生态保护红线三条控制线。

## 第五节 评价方法与标准

### 一、评价方法

矿规环境影响评价方法主要选用矩阵分析、专家咨询、类比分析、趋势分析、叠图分析方法（表 1-1）

表 1-1 主要评价方法

评价环节	拟选取的评价方法
规划分析	矩阵分析
现状调查与评价	资料收集、座谈会、专家咨询
环境影响识别与评价指标确定	矩阵分析、专家咨询
环境影响预测与评价	类比分析、趋势分析、叠图分析

### 二、环境标准

#### （一）环境质量标准

1. 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
2. 《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；
3. 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单；

4. 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017);
5. 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)。

## (二) 污染物排放标准

1. 《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996);
2. 《污水综合排放标准》(GB 8978-1996);
3. 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001) 及修改单;
4. 《煤炭工业污染物排放标准》(GB 20426-2006);
5. 《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB 25467-2010);
6. 《铅、锌工业污染物排放标准》(GB 25466-2010);
7. 《铁矿采选工业污染物排放标准》(GB 28661-2012)。

## (三) 清洁生产标准

1. 《清洁生产标准 铁矿采选业》(HJ/T 294-2006);
2. 《清洁生产标准 煤炭采选业》(HJ 446-2008);
3. 《水泥行业清洁生产评价指标体系》(中华人民共和国国家发展和改革委员会公告 2014 年 第 3 号)。

## 第六节 技术路线

矿规环境影响评价技术路线见图 1-1。

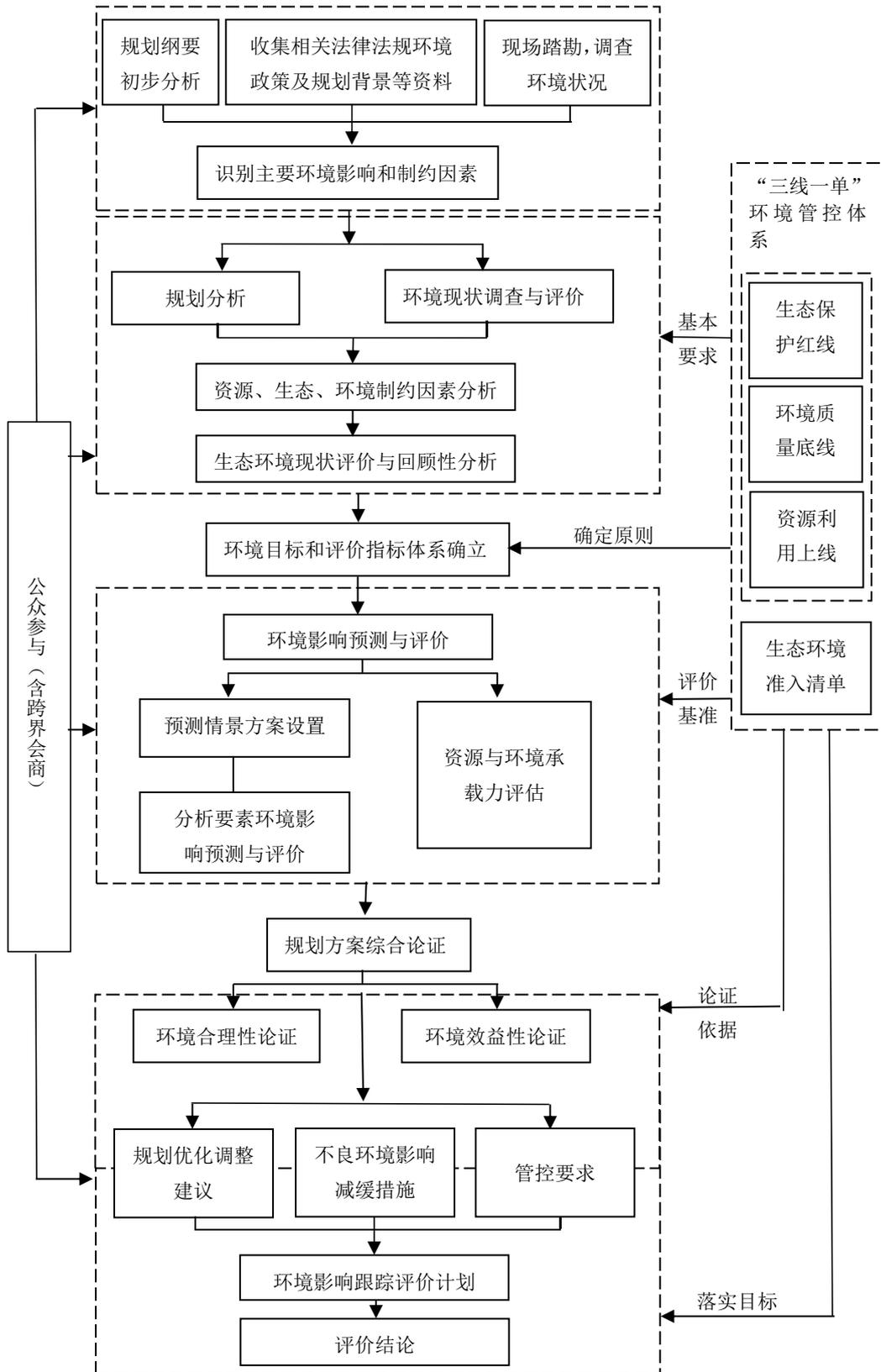


图 1-1 技术路线图

## 第二章 规划概述与协调性分析

### 第一节 规划概述

#### 一、规划范围及期限

《规划》基期为 2020 年，规划期为 2021-2025 年，展望到 2035 年。《规划》适用范围为青海省所辖行政区域。

#### 二、规划目标

##### （一）总体目标

矿产资源对经济社会发展的保障能力进一步增强，地质科技创新能力进一步提升。基础地质工作服务找矿和民生能力进一步增强，新材料矿产、优势重要矿产和清洁能源矿产找矿实现新突破，矿产资源供应安全稳定。矿产资源开发利用结构和布局明显优化，矿产资源规模化、集约化和综合利用水平不断提高。矿产资源管理体制和机制进一步完善，矿产资源管理水平与服务能力全面提高。

##### （二）2025 年规划目标

基础地质调查服务水平进一步增强，制约地质找矿突破、优势矿产资源开发利用的关键疑难问题得到有效解决；加强矿产资源调查评价；矿产资源勘查实现新突破，矿业结构调整取得明显成效，对全省经济发展的贡献率进一步提升；矿产资源开发利用布局显著优化，绿色矿业持续高质量发展。

##### （三）2035 年远景目标

基础地质工作程度全面提高，农业地质、城市地质、地质灾害与地质环境和水资源调查等民生地质调查程度显著提高。矿产资源勘查取得重大成果，矿产资源开发水平和效率显著提升。科技进步与创新

能力进一步增强，地质工作服务领域进一步拓宽。矿山地质环境状况明显改善，矿产资源管理能力和水平全面提高。矿产资源勘查开发与经济社会发展、生态环境保护绿色高质量发展新格局基本形成。

### 三、规划内容

#### （一）总体布局

青海省“十四五”矿产资源勘查开发立足于“一盆地两屏障”，构建南北保护、西部开发、东部兼顾的新格局。以国家能源资源安全战略和全省经济社会发展需求为导向，以国家 35 种战略性矿产及青海省重要优势矿产为重点，统筹协调好资源勘查与环境保护关系，促进全省矿产资源勘查开发工作优质、高效、绿色发展。

#### （二）规划分区

根据青海省矿产资源特点、勘查程度、开发利用现状和矿山地质环境保护等要求，优化勘查开发区域布局，促进能源资源产业基地、规划矿区、重点勘查开采区建设。统筹安排能源资源基地、国家规划矿区和重点开采区的开发，从最低开采规模标准、节约与综合利用、环境保护、绿色矿山建设等方面提高准入条件，鼓励、引导综合实力强、技术条件优越的大中型企业集团参与矿产资源开发。对于已设置的不合理采矿权或低水平矿山企业，通过资源整合或技术装备改造等方式进一步优化矿山布局、有序勘查开发、规模开采、节约集约利用和有效保护环境。

#### （三）重点任务

- 1.合理部署基础性公益性地质调查
- 2.优化矿产资源开发格局，推动矿产资源合理开发利用
- 3.强化生态环境保护修复，推进绿色矿业高质量发展

4.推进矿业权出让制度改革，持续加强监督管理

#### **(四) 重大工程**

1.基础性地质矿产调查评价及创新工程

2.矿产资源勘查与保障工程

3.矿产资源开发利用与保护工程

4.绿色矿业发展示范工程

#### **(五) 保障措施**

1.落实目标责任考核制度

2.加大规划实施的经费保障

3.严格执行规划审查制度

4.健全规划评估调整机制

5.强化规划实施监督检查制度

6.加强规划实施的人才保障

7.提高规划管理信息化水平。

## **第二节 规划协调性分析**

### **一、与政策、法规和上位规划的符合性分析**

环境影响评价符合性分析涉及的主要政策、法规和规划名录见表2-1。

表 2-1 涉及的主要政策、法规和规划

层次	相关政策、法规和规划
国家、行业层次	《中国国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》
	《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年修正）
	《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月）
	《全国主体功能区规划》（国务院，2010 年）
	《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发改委令，第 29 号）
	《国土资源部、工业和信息化部、财政部、环保部、国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63 号）
	《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）
	《关于促进地热能开发利用的指导意见》（国能新能〔2013〕48 号）
	《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）
	自然资源部办公厅 生态环境部办公厅关于加快推进露天矿山综合整治工作实施意见的函（自然资办函〔2019〕819 号）
	《大气污染防治行动计划》（国务院办公厅，2013 年 9 月）
	《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）
	《土壤污染防治行动计划》（国务院，2016 年 5 月）
	《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）
	《中华人民共和国环境保护法》（2019 修订）
	《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正本）
	《规划环境影响评价条例》（国务院令 第 559 号）
区域、省级层次	《青海省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》
	《青海省主体功能区划》
	《青海省水环境功能区划（2014-2020）》
	《以西宁市为重点的东部城市群大气污染防治实施意见》
	《青海省水污染防治工作方案》
	《青海省生态环境保护条例（征求意见稿）》

《规划》指导思想、规划目标均符合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》内容。

《规划》中的重点勘查区、勘查规划区块、开发规划分区、开采规划区块，均不在《中华人民共和国矿产资源法》中明确规定不得进行矿产资源勘查的区域。同时，对矿产资源的开发利用按照矿种的不

同开发制定了符合国家要求的“三率”指标、对由于矿产资源开发造成的地质环境治理恢复规划了矿业绿色发展工程，《规划》在资源勘查工作方向、形式、工作内容、工作任务上均遵守了《中华人民共和国矿产资源法》。

《规划》中的重点勘查区、勘查规划区块、开发规划分区、开采规划区块，避开了长江流域饮用水水源保护地、长江干流区，符合《中华人民共和国长江保护法》相关规定。

《规划》符合《全国主体功能区规划》关于青海矿产资源的总体布局，与《全国主体功能区划》相协调。

《规划》中勘查、开发矿种项目与国家鼓励、限制、淘汰项目相符合，与《产业结构调整指导目录》（2016年修订）相符。

《规划》指出，青海省矿产资源开发要坚持生态保护优先原则，按照生态环境保护对地质工作的新要求，持续推进绿色勘查，努力实现矿产资源勘查与生态环境保护协调发展。其与《国土资源部、工业和信息化部、财政部、环保部、国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》是相符的。

本次规划要求青海省加强绿色勘查新技术、新方法、新设备的引进与推广，提升绿色勘查实施手段，全面贯彻绿色勘查要求，引领全省地质勘查工作，实现资源勘查与生态保护和谐发展，加快绿色矿山建设等内容与《关于加快建设绿色矿山的实施意见》相符；地热资源规划内容与《关于促进地热能开发利用的指导意见》相符；矿产资源开发设计，采矿技术，矿坑水的综合利用和废水、废气的处理，固体废物贮存和综合利用，选矿，废弃地复垦等均按照相关部门管理要求进行，与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》相符。在矿山地

质环境整治上与《自然资源部办公厅 生态环境部办公厅关于加快推进露天矿山综合整治工作实施意见的函》不存在冲突。

《规划》坚持生态优先，规划的重点勘查区、勘查规划区块、开发规划分区、开采规划区块，均避开了“三江源、祁连山生态安全屏障区”，也未建设“两高”行业项目，与《大气污染防治行动计划》、《水污染防治行动计划》、《土壤污染防治行动计划》、《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》等要求相符。

《中华人民共和国环境保护法》（2019年修订）规定，各级人民政府对具有代表性的各种类型的自然生态系统区域，珍稀、濒危的野生动植物自然分布区域，重要的水源涵养区域，具有重大科学文化价值的地质构造、著名溶洞和化石分布区、冰川、火山、温泉等自然遗迹，以及人文遗迹、古树名木，应当采取措施加以保护，严禁破坏；对国务院、国务院有关主管部门和青海省人民政府划定的风景名胜区、自然保护区和其他需要特别保护的区域内，不得建设污染环境的工业生产设施；开发利用自然资源，必须采取措施保护生态环境。《规划》中勘查、开发区均避开了以上所有区域，《规划》与《中华人民共和国环境保护法》相符合。

青海省自然资源厅组织开展了矿产资源总体规划环境影响评价工作，与《中华人民共和国环境影响评价法》、《规划环境影响评价条例》（国务院令 第559号）要求相符合。

## 二、与地方、行业相关政策、法规和规划符合性分析

《规划》布局、勘查方向、勘查矿种及产业发展与《青海省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标》相协调。

《规划》开发区块避开了《青海省主体功能区规划》中规定的限

制开发区、禁止开发区域，与《青海省主体功能区规划》基本协调。

虽然重点勘查区与生态保护红线有轻微冲突，但《规划》活动进行了要求，绿色勘查率达 100%，因此，对生态环境影响极小。重点开采区与生态保护红线有重叠，但开采区块均位于生态保护红线之外，且《规划》中对准入条件、总量管控、勘查活动等方面均按照“三线一单”管控要求进行了明确规定，实行了严格管理，最大程度保持了与空间管控的协调性。

在矿产资源勘查开发总体布局中，源头水、自然保护区、饮用水水源保护区等重点保护水域均不作为矿产资源勘查和开发的重点区域，并在祁连山、环青海湖、大通河流域、格尔木河流域、楚玛尔河流域等流域开展矿山地质环境治理恢复。总并提出加强矿山开采和选矿过程中的废污水处理，提高矿山废水的循环利用效率。与《青海省水环境功能区划》、《青海省水污染防治工作方案》基本相协调。

《规划》中矿产资源勘查开发总体布局，矿产资源的勘查开发活动所在土地均不属于声功能区划所确定的 I 类（居住用地、公园绿地、行政办公用地、文化设施用地、教育科研用地、医疗卫生用地、社会福利设施用地）和 II 类（工业用地、物流仓储用地）范围之内，因此，《规划》与《青海省声环境功能区划》相协调。

本轮青海省矿产资源总体规划坚持绿色勘查、保护环境、严格执行“三线一单”要求，鼓励和支持矿山企业开展矿产资源节约与综合利用和节能减排，支持矿山企业开展矿产资源领域循环经济示范，促进废弃物排放明显减少，将环境污染降到最低程度。因此，《规划》与《青海省生态环境保护条例（征求意见稿）》、《以西宁市为重点的东部城市群大气污染防治实施意见》相协调。

## 第三章 环境现状调查与评价

### 第一节 环境现状调查

#### 一、自然地理

##### (一) 地形地貌

青海省位于我国西部，地理位置介于北纬  $31^{\circ}9' \sim 39^{\circ}19'$ ，东经  $89^{\circ}35' \sim 103^{\circ}04'$  之间，全省东西长 1200 公里，南北宽 800 公里，总面积 69.66 万平方公里。与甘肃、新疆、西藏、四川四个省、区相毗邻。平均海拔约 3000 米，最高点在西南角的布喀达板峰（新青峰、莫诺马哈峰），海拔 6860 米；最低处在东部民和下川口湟水谷底，海拔 1650 米。全省地势西高东低，南北高中部低。北部为高海拔祁连山地，中部为中海拔柴达木盆地及西秦岭山地，南部为高海拔青南高原。

##### (二) 气候条件

青海省由于地势较高，年平均气温比我国东部同纬度地区要低得多。湟水、黄河谷地和柴达木盆地为两个暖区，祁连山地和青海南部高原地区为两个冷区。湟水、黄河谷地年平均气温  $5 \sim 8^{\circ}\text{C}$ ，柴达木盆地  $2 \sim 4^{\circ}\text{C}$ ，祁连山地区  $-2 \sim 0^{\circ}\text{C}$ ，青海南部高原  $-4 \sim 2^{\circ}\text{C}$ 。太阳辐射强、日照时数长是本省重要的气候特征之一。全省年内降水量分布不均匀，巴颜喀拉山以北，降水集中在 5~9 月；以南则多集中在 6~9 月，此间降水量占年总量的 80%~90%；冬季降水量极少，11 月至次年 3 月，仅为年降水量的 1%~2%。

##### (三) 流域水系

青海省境内河流纵横，雪山林立，冰川广布，沼泽连片，湖泊棋

布，水资源相当丰富。按河川径流循环方式，分为内陆河及外流河。外流河为黄河、长江、澜沧江三大水系，总流域面积为 348629 平方公里，占全省面积的 48.2%。主要分布在青海省南部和东部。

#### （四）水文地质

青海省水文地质条件多样，包括松散岩类孔隙水、碎屑岩类孔隙裂隙水、碳酸盐岩裂隙溶洞水、基岩裂隙水和冻结层水等五种类型。前两种主要分布在平原地区，赋存于中新世地层充填的盆地、谷地中；后三种类型多分布在地山丘陵区，赋存于前中生代地层及各期侵入岩岩体的裂隙、孔洞中。松散岩类孔隙水因其埋藏浅、循环交替快、水量丰富、水质好、易开采等特点，成为青海省工农业及城镇生活用水的重要供水水源，其余几类地下水虽然在省内分布广泛，但集中开采条件差，仅在部分山区零星有泉水被利用。

#### （五）资源禀赋

##### 1. 水资源

青海全省年径流总量为 611.23 亿立方米，水资源总量居全国 15 位，人均占有量是全国平均水平的 5.3 倍。全省地下水资源量为 281.6 亿立方米。全省面积在 1 平方公里以上的湖泊有 242 个，省内湖水总面积 13098.04 平方公里，居全国第二。

##### 2. 能源资源

青海省能源资源主要以水能、光能、风能、石油和天然气为主。

**水能：**全省理论水能蕴藏量 2187 万千瓦。

**光能：**全省年日照时数在 2500~3650 小时，太阳辐射能量仅次于西藏，全省每平方厘米年辐射总量在 586~741 千焦耳之间。年接受太阳能折合标准煤 1623 亿吨或电 360 万亿千瓦小时。

**风能：**全省年平均风速总的地域分布趋势是西北部大，东南部小，即柴达木盆地中、西部，青南高原西部及祁连山地中、西段年平均风速均在 4 米/秒以上。青南高原中、西部，柴达木盆地以及青海湖周围和海南台地南部地区，全年风能可用时间在 5000 小时以上。其中察尔汗风能可用时间达 6131 小时，是全省风能可用时间最多的地区。

**石油：**主要分布在柴达木盆地的西北部。累计探明地质储量 5.03 亿吨，占全国总量 1.43%，居全国第 11 位。

**天然气：**主要分布在柴达木盆地的中东部，累计探明地质储量 3783.76 亿立方，占全国总量 3.31%，居全国第 6 位。

#### **4. 矿产资源**

截至 2019 年底，青海省共发现各类矿产 136 种，其中能源矿产 7 种，金属矿产 48 种，非金属矿产 78 种，水气矿产 3 种。发现各类矿床、矿点、矿化点 4794 处，其中大型 232 处、中型 313 处、小型 921 处。据《2019 年青海省矿产资源年报》，青海锂矿、锗矿、电石用灰岩、制碱用灰岩、化肥用蛇纹岩、镁盐、钾盐、石棉、玻璃用石英岩、饰面用蛇纹岩 10 种矿产排全国第 1。

#### **5. 土地资源**

青海省总面积 69.7 万平方公里，居全国第 4 位，整体而言畜牧业用地面积大、农业耕地少、林地比重低。根据青海省 2017 年度土地利用变更调查数据显示，现有耕地面积 59.01 万公顷，占总面积的 0.85%，其中，旱地占 68.0%，水浇地占 32.0%，东部耕地占全省总耕地面积的 90.8%，宜耕后备资源主要分布在柴达木盆地、海南台地、环青海湖地区及东部地区。

## （六）地质灾害

青海省地形地貌、地质构造条件复杂，是全国地质灾害多发省份之一。地质灾害主要为崩塌、滑坡和泥石流。灾害多发生于汛期（6~9月份），以湟水流域最多，共 68 起，该地区是青海省突发性地质灾害重点防治的区域（图 3-3）。

## 二、社会经济

### (一) 人口

2019 年末，青海省常住人口 607.82 万人，城镇常住人口 337.48 万人，少数民族人口 289.99 万人，占 47.71%，省内世居的主要少数民族有藏族、回族、土族、撒拉族、蒙古族。

### (二) 经济

2019 年，青海省国内生产总值为 2965.95 亿元，按可比价格计算，比上年增长 6.3%。其中第一产业增加值 301.90 亿元，增长 4.6%，占 GDP 总额的 10.18%；第二产业增加值 1159.75 亿元，比上年增长 6.3%，占 GDP 总额的 39.10%；第三产业 1504.30 亿元，比上年增长 6.5%，占 GDP 总额的 50.72%。三次产业结构比重为 10.18：39.10：50.72。人均生产总值 48981 元，比去年增长 5.4%。

## 三、地质概况

### (一) 地层

青海省内地层发育齐全，岩浆活动频繁。地层从元古界到第四系均有分布，尤以元古界、古生界、三叠系最为发育，仅缺失上志留统。地层沉积相十分复杂。

不同时代的岩浆活动，在青海省境内也比较频繁和强烈。侵入岩受地质构造的控制，其分布显示出一定的规律性，以中酸性岩类为主，早古生代时期以基性、超基性岩较多。

### (二) 构造

青海处于我国西部大地构造单元的枢纽地带，外围与塔里木地台、中朝准地台、扬子准地台、秦岭褶皱系、三江褶皱系和喀喇昆仑唐古

拉褶皱系相连接。

地质构造以昆南断裂为界分为南北两部分，北部地块由新生代、中生代、古生代和晚元古代地质体镶嵌组成；南部地块由新生代、中生代和晚元古代地质体组成。

#### 四、生态环境状况

##### （一）生态系统特征

###### 1. 生态系统

青海省地处青藏高原东北部，地貌类型丰富，气候多样、生境变化复杂，从而形成了青海高原丰富而独特的生态系统。主要包括森林生态系统、草原生态系统、荒漠生态系统、草甸生态系统、湿地生态系统、农田生态系统等。

**森林生态系统：**青海森林植被主要分布在青海东部的山地和青南高原东南边缘，柴达木盆地有小片分布。森林生态系统类型主要有针叶林、阔叶林和灌木林等类型。森林生态系统野生动物种类十分丰富。

**草地生态系统：**青海省草地面积占全省国土面积地 50%左右，草甸和草原生态系统构成了全省草地生态系统的主体。草甸生态系统，包括草甸、高寒草甸、沼泽草甸、盐草甸 4 个植被类型，在全省分布面积最大，种类成分较丰富，但层次和片层结构和区系成分简单，植物生长期短，生物产量低。

**荒漠生态系统：**荒漠生态系统有两类，即温性荒漠和高寒荒漠。温性荒漠主要分布于柴达木盆地和茶卡盆地。高寒荒漠主要分布于昆仑山西部和可可西里地区的局部干旱环境。

**湿地生态系统：**青海省湿地类型包括湖泊型湿地、河流型湿地和沼泽型湿地三个基本类型，人工湿地以水库和池塘为代表类型。

**农田生态系统：**青海农田生态系统主要集中在湟水地区、黄河谷地、柴达木盆地东部、共和盆地和环青海湖地区等。

## **2. 物种多样性**

**植物物种多样性：**主要为蕨类植物、裸子植物和被子植物。主要分布在柴达木盆地、祁连山地和青南高原 3 大生态区域。

**动物物种多样性：**包括山地动物、水域动物、草原动物。按生态地理角度分为 4 个生态动物群，即高山森林、草原动物群；高山草原及草甸草原动物群；高地寒漠动物群和温带荒漠、半荒漠动物群。

## **(二) 生态区划分**

### **1. 生态空间及生态保护红线**

根据青海省“三线一单”结果，青海省划定生态空间总面积 504485.30 平方公里，占全省国土面积的 72.25%。主要包括 9 大区域，涵盖了 2 处国家重要生态功能区、2 处国家生物多样性保护优先区、20 处国家级禁止开发区、2 处国家公园、437 处省级禁止开发区及青海省“一屏一带三区”的生态保护红线。

### **2. 环境敏感区和重要生态功能区**

根据青海省“三线一单”结果，生态环境敏感区总面积 233914.06 平方公里，占全省国土面积的 33.56%，主要分布于三江源地区、祁连山地区、青海湖地区以及柴达木边缘地区。

### **3. 主体功能区**

根据《青海省主体功能区划》，青海省包括 2 个国家级和 1 个省级重要生态功能区。总面积 41.04 万平方公里，占全省总面积的 57%。其中国家级三江源草原草甸湿地生态功能区面积 16.57 万平方公里、祁连山冰川与水源涵养生态功能区面积 4.4 万平方公里，省级中部生

态功能区面积 20.07 万平方公里。

#### 4. 五大生态板块

青海省为筑牢国家生态安全屏障，提出“五大生态板块”。

**三江源地区：**主要是提升水源涵养功能，维护“中华水塔”功能。严格控制人工表面用地增量和人类活动干扰。

**祁连山地区：**主要是保护和改善黑河、托勒河、疏勒河、石羊河、大通河等水源地的林草植被。严格控制人工表面用地增量和人类活动干扰，推动各级各类保护地矿业权退出；除核心区外，适度开展农牧业生产和乡村旅游。

**环青海湖地区：**主要是加强裸鲤、鸟类以及其它珍稀野生动物保护，加大沙漠化土地治理力度。适度发展生态旅游、现代生态畜牧业，减少人类活动的干扰。

**河湟地区：**主要是加强水土流失预防和治理，改善人居环境，实现区域生态环境逐步好转。严格控制建设用地增量和矿产资源开采。

**柴达木地区：**主要是保护原生态地表地貌，恢复沙区林草植被，保护好土壤盐壳。严格控制煤炭开采，矿产资源保护性开发。

### （三）生态环境

根据《2019 年青海省生态环境公报》，全省生态环境状况保持稳定。三江源区、青海湖流域、祁连山生态环境状况等级以“良”为主，中部生态功能区生态环境状况一般。

## 五、环境质量现状调查

### （一）水环境

2019 年，青海省境内各流域水环境质量均为优良水质，达到青海省“三线一单”设定目标。根据《2019 年青海省环境地质公报》。

青海省地下水环境质量总体状况良好。

## （二）大气环境

根据《2019年青海省环境质量状况公报》，全省空气质量达标天数比例为97.2%，环境空气中二氧化硫、二氧化氮和一氧化碳平均浓度达到一级标准，可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）和臭氧平均浓度达到二级标准。

## （三）土壤环境

据青海省土壤环境监测数据，超标元素（镉、汞、砷、锌、镍）多为轻微超标；仅有砷、锌元素一个点位出现轻度超标情况；砷、镉、镍属于青海省出现频次较高的超标元素，汞、锌偶有超标情况。根据超标点位置分析可知，超标点位基本处于无工业开发活动区域和三条成矿带覆盖区。

## （四）声环境

根据近年来青海省典型城市建成区噪声平均等效声级变化，西宁市声环境质量相对较好，海东市、海西州声环境质量向好发展。

## 第二节 资源利用现状与回顾性分析

### 一、资源开发利用现状及评价

#### （一）土地资源

青海可利用土地面积有限，适宜城镇化开发面积不到全省10%，且与耕地重点分布区高度重叠。各市州农用地均呈现明显缩减状态，建设用地整体呈现明显扩张状态，未利用地除海西州呈现明显的减少趋势，其它市州变化不显著。

## （二）水资源

2019年青海省水资源总量919.33亿立方米，地表水资源量898.20亿立方米，地下水资源量为412.73亿立方米（地下水中与地表水非重复量21.13亿立方米）全省总用水量26.18亿立方米，未超过青海省“三线一单”中确定的水资源利上线指标（37.95亿立方米）。

## （三）能源资源

根据2018年青海统计年鉴、《青海省能源发展报告（2018年）》，青海省能源生产总量3305.78万吨标准煤。煤炭在青海省能源生产与消费结构中占据比较重要的位置。

## （四）矿产资源

青海省是矿产资源种类相对齐全的省份之一。截至2019年底，发现矿产136种，其中能源7种，金属48种，非金属78种，水气矿产3种。发现各类矿床、矿点、矿化点4794处。据《2019年青海省矿产资源年报》，青海省矿产资源储量居全国前3位的有28种，前5位的有38种，6至10位的有22种。

## 二、环境影响回顾性分析

“十三五”期间，全省矿产勘查工作坚持以习近平生态文明思想为统领，以支撑国家能源资源安全保障和全省经济社会持续发展为导向，深入贯彻落实党的十九大精神、习近平总书记“四个扎扎实实”重大要求、省委省政府“五四战略”“一优两高”和“五个示范省”建设重大战略部署，牢固树立矿业绿色发展理念，坚持生态优先、保护优先，率先推出绿色勘查，修订完善了《青海省地质勘查基金项目管理办法》，明确了地勘项目实施各个阶段的绿色勘查要求，又先后发布了《青海省绿色勘查管理办法（试行）》和《青海省绿色勘查工作细

则（试行）》，进一步加强和规范了全省绿色勘查工作。各地勘事业局和地勘单位分别制定了地勘项目绿色勘查管理制度和具体措施，全省已形成了一整套绿色勘查管理的制度体系，绿色勘查已贯穿项目实施全过程。

近年来，青海省坚持绿色勘查与地勘工作“同研究、同部署、同设计、同实施、同检查、同考核”的“六同时”原则，采用对生态环境扰动小的勘查新技术、新设备，最大程度减轻对生态环境的影响，取得显著成效。同时，通过强化项目绿色勘查方案审查、专项检查整改、“回头看”等一系列有力举措，有效遏制了粗放施工、不注意生态环保、恢复不到位等问题，基本解决了绿色勘查遗留问题。各相关单位在认真做好承担项目工程恢复治理的同时，对工区以往勘查工作中形成的简易道路、槽探、机台等进行了不同程度的恢复和治理，使项目区生态环境及地貌景观尽可能得以保护，和谐良好的绿色勘查环境已全面形成。

“十三五”期间，青海省基础地质调查工作取得新进展，水工环民生地质调查工作取得新成效，矿产资源调查评价稳步推进，地质找矿再获新成果，地质科学研究工作取得新认识。

### 三、环境与生态现状评价

#### （一）生态脆弱，生态保护任务艰巨

青海省地处高寒，气候恶劣，自然条件严酷，生态系统及其不同的生态类型均表现出特有的复杂性和脆弱性，自我维持能力和受到外界干扰后的修复能力较差，生态环境的敏感性和不稳定性突出，是我国生态环境十分脆弱的地区之一。

青海省草地质量整体不高，森林覆盖率仅为 6.3%，单位面积蓄

积量和生产力均处于较低水平，且仅分布在东、南部水热条件适宜的高山林线以下地带。

近年来沙化的趋势不断加剧，草原退化仍然明显。随着土地沙化、湿地萎缩、草场退化、雪线上升，物种生存条件日益严酷，许多物种自然分布区急剧缩小，生物多样性遭受破坏的趋势加剧，一些特有的生物物种已丧失而无法补救。

青海省矿产资源集中区与生态保护重要区高度重叠，可供开发利用的区域有限。

## **(二) 水土资源与生产力布局匹配程度不高，水资源供需矛盾突出**

青海省水资源时空分布不均，区域性供需矛盾突出，尤其是重点区域的水土资源分布与经济社会发展布局不匹配。青海水资源总量居全国第 15 位，人均水资源为全国人均占有量的 5.3 倍。但水资源分布与土地资源、人口及工业、城镇布局不匹配。

## **(三) 局部地区污染排放集中，环境质量亟待改善**

湟水流域是青海省人口最集中的多民族聚居区，承载全省 60% 的人口，创造全省 60% 的生产总值，是全省政治、经济和文化的中心。但同时由于有限的地理空间，大气扩散稀释能力较差，加上生产与生活、城市与农村、工业与交通环境污染交织，扬尘污染与燃煤、机动车尾气、工业粉尘和生活源污染并存，从而造成东部城市群大气污染特征明显，PM<sub>2.5</sub> 协同控制的难度大。

根据《2019 年青海省生态环境公报》，西宁市、海东市可吸入颗粒物未达到国家二级标准（图 3-53）。

同时由于湟水流域有限的地理空间上承载的能源消费和工业生产分布不合理、排污强度大、治理水平落后等原因，2019 年出现 2

个IV类水质断面。

#### （四）主要区域环境问题表现不一

**三江源地区：**随着全球气候变暖，冰川、雪山逐年萎缩，直接影响高原湖泊和湿地的水源补给，众多的湖泊、湿地面积缩小甚至干涸，沼泽地消失，泥炭地干燥并裸露，沼泽低湿草甸植被向中旱生高原植被演变，生态环境已十分脆弱。特别是草地大规模的退化与沙化，不仅使该地区草地生产力和对土地的保护功能下降，优质牧草逐渐被毒、杂草所取代，一些草地危害动物如鼠类乘虚而入，导致草地载畜量减少，野生动物栖息环境质量减退，栖息地破碎化，生物多样性降低。

**环青海湖地区：**环湖地区耕地多半利用河水灌溉，采取的都是大水漫灌的方式，水资源浪费现象严重。由于农田灌溉截流、毁林、不合理的垦殖和放牧，不但影响湖水补给，也使得水源涵养和水土保持能力减弱、草地资源破坏、水土流失，草地退化沙化现象加剧。近10多年来，由于环青海湖地区降水量持续增加，加之各项政策法规的实施和人们意识的增强，环青海湖地区的水资源状况有所改善。

**西宁海东地区：**东部地区人口相对密集，交通便利，工农业较为发达，全省64.8%的人口、62.0%的耕地和工业园区都分布区内。近30年来，随着城市用地扩张，耕地、水体和未利用土地呈减少趋势。用水量不断增加，但水资源利用率较低，人均占有水资源量为915.0立方米，亩均耕地水资源量为634.0亩，不足全国水平的三分之一，为水资源缺乏区。

**柴达木地区：**柴达木盆地是我国八大沙漠区之一，也是青海省沙化土地分布最多的地区，受高原型、荒漠化生态特点和人类活动影响，水土流失、土地沙漠化、草地退化严重，加之水土光热资源匹配不好，

生态环境十分脆弱。

### 第三节 制约因素分析

#### 一、矿产资源勘查开发布局的制约性分析

##### （一）生态保护红线制约性

青海省矿产资源勘查开发总体布局与青海省生态保护红线进行空间区位关系上，矿产资源开发格局生态保护区域与青海省空间布局“一屏一带三区”格局基本相符，生态环境保护区均为北部祁连山和南部三江源地区，仅有少部分生态保护红线零星分布于柴达布盆地及周缘地区，对于这些生态保护红线区，《规划》在规划分区和重点任务 and 工程部署是给予了充分考虑，均避开了红线范围。

部分重点勘查区与生态保护红线有重叠。根据《青海省地质勘查活动对生态环境影响评估方法专题研究》成果，青海省全域地质勘查活动总体对环境的影响属于较轻-轻级别，局部属于一般和较重级别。柴达木盆地及周缘一带，地表主要是裸地、荒漠、戈壁等，植被覆盖度 $<10\%$ ，土地及地表植被基本不会受影响，地表水系较少，对地表水及地下水潜在影响较轻或者无，居民集中区较少，无各类生态保护功能保护区，矿产资源勘查对生态环境的影响属轻级别。同时，根据生态保护红线管控需要，红线之内允许开展对生态功能不造成破坏的人为活动，因此，重点勘查区与生态保护红线尽管区位上有所冲突，但对红线内的生态不造成影响。

重点开采区与开采规划区块均位于生态保护红线以外，与生态保护红线不存在冲突。

由此可见，本轮规划实施生态保护红线不是其制约因素。

## （二）资源利用上线制约性

### 1. 水资源利用上线

青海省矿产资源勘查开发重点地区基本与青海省水资源利用重点管控区吻合，部分重点勘查区、重点开采区涉及到水资源利用重点管控区和一般管控区内。不同的管控区域，水资源利用上线不同，因此水资源利用是本轮规划实施的制约因素之一。

### 2. 土地资源利用上线

青海省矿产资源勘查开发区域未与土地资源重点管控区重叠，绝大部分位于未利用土地区域，少量位于农用地分布区。尽管所有区块均未与耕地和基本农田保护区重叠，但本轮规划中土地资源利用极有可能成为矿产资源勘查开发活动实施的制约因素之一。

## （三）环境质量底线制约性

### 1. 大气质量底线

青海省矿产资源勘查开发重点地区基本与青海省大气环境一般管控区吻合，《规划》确定矿产资源规划实施过程中，矿产资源开采活动严格执行绿色矿业建设管控要求，大气污染物排放标准符合管控要求，且矿产资源勘查开发活动产生的大气排放量较低，加之空气扩散条件较好，本轮规划实施产生的大气环境排放量预计不会超过青海省大气质量底线要求，因此，大气环境质量底线不会成为规划实施的制约因素。

### 2. 水环境质量底线

规划布局与青海省水环境质量管控单元区位关系进行分析，发现有部分重点勘查区、重点开采区与管控单元的优先保护区、工业污染重点管控区和一般保护区形成重叠。从区位关系分析上说明本轮《规

划》实施过程中，矿产资源勘查开发活动的实施过程中，水环境质量底线管控要求会成为其制约因素之一。

### 3. 土壤环境风险防控底线

《规划》勘查开发总体布局以柴达木盆地及周缘地带为主，该地区为青海省土壤环境风险防控五大板块之一。部分重点勘查区和重点开采区涉及到建设用地污染风险重点管控区，管控要求严格。由此可见，土壤环境风险防控要求会成为本轮《规划》实施的制约因素之一。

#### （四）生态环境准入清单制约性

与青海省生态环境准入清单有冲突的主要是土地沙化极敏感区空间布局约束准入要求、水土保持极重要区空间布局约束准入要求和水源涵养极重要区空间布局约束准入要求。

由以上分析可知，《青海省矿产资源总体规划（2021-2025年）》的实施制约因素主要受水环境和土壤环境制约。

## 二、存在的冲突及解决方案

### （一）与生态保护红线的冲突及解决方案

#### 1. 冲突所在

根据以上分析可知，《规划》与生态保护红线的冲突主要体现在重点勘查区和勘查规划区块的设置上。重点勘查区和勘查规划区块与生态保护红线有不同程度冲突，但不影响本轮规划的实施。

首先，重点勘查区和勘查规划区块绝大部分是位于生态保护红线范围之外，红线内为少数。其次，地质矿产勘查工作主要采用的是地质填图并结合物理、化学、遥感方法进行，对生态环境能造成影响的工程量少，且根据青海省矿产资源勘查要求，已将对区域内的生态环境影响降到最低，影响极小。再次，根据《青海省矿产资源勘查活动

对生态环境影响因素分析与评估》成果，地质勘查工程对生态环境主要影响为土地资源和植被扰动，对土壤环境质量、地形地貌、动物、水资源和水环境等影响较小。经过综合评定认为，柴达木盆地及周缘地区属于矿产资源勘查活动对生态环境影响轻微地区。

## 2. 解决方案

《规划》实施过程中，矿产资源勘查活动仍不能忽视对生态环境的影响，在生产活动中要严格执行《青海省绿色勘查管理办法(试行)》和《青海省绿色勘查工作细则(试行)》，明确地勘项目实施各个阶段的绿色勘查要求，坚持绿色勘查与地勘工作“六同时”原则，采用对生态环境扰动小的勘查新技术、新设备，最大程度减轻对生态环境的影响。

### (二) 与资源利用上线的冲突及解决方案

#### 1. 水资源利用

##### (1) 冲突所在

《规划》中重点勘查区和勘查规划区块、重点开采区和开采规划区块与水资源利用重点管控区冲突，水资源的利用是制约《规划》实施的主要因素之一。

##### (2) 解决方案

在《规划》实施过程中首先要坚持绿色勘查，降低水资源用量；其次，在矿产资源开采中，矿山生产用水，尽可能使用矿井涌水，使水资源循环利用率达到 100%，最大程度降低对水资源总量的影响。

#### 2. 土地资源利用

##### (1) 冲突所在

根据以上分析可知，《规划》中重点勘查区和勘查规划区块、重

点开采区和开采规划区块中部分区块与农业用地分布区出现冲突，土地资源的利用有可能成为制约《规划》实施的因素之一。

## （2）解决方案

《规划》中所设置区和区块与农用地有冲突，但均避开基本农田保护区。勘查活动中对土地资源的破坏以点状为主，面积小，影响范围时间和范围有限，土地恢复较容易，坚持绿色勘查即可。矿产资源开发活动中，严格执行矿山生态修复规划，边生产边治理边恢复，即可将对土地资源的影响降至最低。

## （三）与环境质量底线的冲突及解决方案

### 1. 大气环境质量

大气环境质量底线不成为《规划》实施制约因素。

### 2. 水环境质量

#### （1）冲突所在

根据以上分析可知，《规划》中重点勘查区和勘查规划区块、重点开采区和开采规划区块中部分区块与与青海省水环境质量管控单元中优先保护区、工业污染重点管控区存在部分冲突。

#### （2）解决方案

坚持绿色勘查，将影响控制在水环境质量底线范围内。矿产资源开发活动中，鼓励矿山科技创新、改变矿产资源粗放利用方式、提高共伴生矿产的利用程度、加强矿山环境治理恢复，按照绿色矿山要求开展生产和建设。

### 3. 土壤环境质量

#### （1）冲突所在

《规划》中重点勘查区和勘查规划区块、重点开采区和开采规划

区块，基本上都涵盖有建设用地污染风险重点管控区，与青海省土壤环境风险防控要求存在冲突。

## （2）解决方案

根据青海省“三线一单”研究报告，地质矿产勘查工作对土壤环境影响较小，且柴达木盆地及周缘地区又属于矿产资源勘查活动对生态环境影响轻微地区，矿产资源勘查活动应坚持绿色勘查。矿产资源开发活动中要不断提高矿山“三废”达标程度，按照“谁开发谁保护，谁污染谁治理，谁破坏谁恢复，谁使用谁补偿”的原则，进一步健全和完善矿山生态环境保护的法规及规章制度，规范矿山生态环境保护行为。坚持“三同时”制度；实行矿山建设与生态环境评价报告制度、排污收费制度、矿山生态环境恢复制度和监督检查制度，加强对矿山“三废”的治理和矿山生态环境的恢复，加大对破坏生态环境矿山的处罚力度，遏制矿山生态环境恶化的趋势。

## （四）生态环境准入清单的冲突及解决方案

一方面加强制度管理，按照“谁开发谁保护，谁污染谁治理，谁破坏谁恢复，谁使用谁补偿”的原则，健全和完善矿山生态环境保护的法规及规章制度，规范矿山生态环境保护行为。落实矿山建设“三同时”制度、矿山建设与生态环境评价报告制度、排污收费制度、矿山生态环境恢复制度和监督检查制度，加强矿山“三废”的治理和地质灾害的监测预报。另一方面采取工程措施如复坑平整、削方、填筑、改土和客土回填、河道修复、尾矿回填、植物生态重建技术等，提高植被覆盖率，增加地质稳定性，降低风险程度。防范水土流失，保持水源涵养功能不下降。

## 第四章 环境影响识别与评价指标体系

### 第一节 环境影响因子识别

#### 一、不同矿业活动环境影响因子识别

为有效识别规划实施后可能产生的环境问题，对不同矿业活动的环境影响因素进行识别和筛选。其中国家的战略储备不做评价，重点对国家重点生态功能区的国家规划矿区和重点矿区展开分析，主要规划活动为矿产调查与评价、勘查区、矿区（开采区）、运输、生态环境治理，重点规划行为为找矿、探矿、采矿选矿和公路修建。

#### 二、不同矿种开发过程环境影响因子识别

矿产资源开发利用过程中会产生不同的环境问题，主要包括矿业开发压占和破坏土地资源，矿业开发引发次生地质灾害，矿业开发对水环境的影响，矿山废水、废液及固体废弃物对矿产资源和环境的污染，主要表现在以下几个方面：

##### （一）露天开采

###### （1）生态环境影响

生态环境影响包括土地压占、土地挖损、工程建设。

###### （2）挖损、压占土地资源

对于开采建筑用砂料资源过程中引发的挖损、压占土地资源主要集中在河谷地带，危害包括挖损土地资源和压占土地资源。

###### （3）地质灾害

造成原因包括尾矿的堆放、地面及边坡的开挖，诱发崩塌和滑坡等地质灾害。

#### (4) 矿山植被破坏、水土流失

矿山开采必将造成植被的破坏，而矿区复垦程度普遍低；同时影响了地表河流的正常流动以致污染，并导致地下水位下降，以致引发严重的水土流失和土地荒漠化。

#### (5) 地表水和地下水资源污染

主要表现在对地下水系统的补、径、排条件的影响和破坏。

### (二) 地下开采

#### (1) 次生地质灾害

由于地下采空、地面边坡开挖影响了山体斜坡稳定，矿山开采经常诱发崩滑流灾害及地面沉降、地面塌陷等地质灾害。

#### (2) 破坏水系，造成空气污染

主要表现为：矿山废水直接排放，含矿坑排水及洗矿废水；废石土、尾矿及冶炼废渣的淋溶污染；废矿、废渣的淋溶污染。

#### (3) 对土地资源的影响

采矿过程中因挖掘、塌陷、压占等造成破坏的土地，破坏土壤的基本功能，使其失去原有可利用状态。部分井采矿山，在人为和自然地质因素作用下，可能形成塌陷坑、塌陷洞、塌陷槽等不良地质现象。

### 三、规划可能产生的环境影响识别

矿产资源开发对环境的影响较大，尤其是在土壤环境、水环境等方面，另外对大气环境和社会经济环境等也有一定的影响。

## 第二节 环境保护目标

根据青海省整体生态规划要求，本次评价关注的环境保护目标为水环境敏感区、大气环境敏感区和生态环境敏感区，生态保护红线内

的核心保护区和一般保护区，大气、水、土壤环境管控以及青海省水资源、土地资源利用确定的优先保护区和重点管控区，具体包括。

## 一、国家级、省级限制及禁止开发区

根据《青海省主体功能区划》，国家限制开发区（三江源草原湿地生态功能区、祁连山冰川与水源涵养功能）及禁止开发区（自然保护区 5 处、风景名胜区 1 处、森林公园 7 处、地质公园 4 处、历史文物保护单位 48 处）。

省级生态环境功能区：中部生态功能区和农产品主产区以及禁止开发区（20 处国家级自然保护区、风景名胜区、国家森林公园、国家地质公园等；省级自然保护区、省级风景名胜区、省级森林公园、省级地质公园、湿地公园、国际重要湿地、国家重要湿地、省级文物保护单位、重要水源保护地等 437 处）。

## 二、生态保护重点区域

根据现阶段《青海省生态保护红线划定方案》，将青海省三江源草原草甸湿地生态屏障、祁连山冰川与水源涵养生态带，以及青海湖草原湿地生态功能区、柴达木荒漠湿地生态功能区、东部丘陵生物多样性功能区划定为重点保护区域。

## 三、环境质量优先保护区和重点管控区

### （一）大气环境

根据青海省“三线一单”管控要求，将省内自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护区域确定为优先保护区；将西宁市及附近工业园区，人口、城镇、医疗、教育等敏感受体集中分布的区确定为重点管控区，大气环境严格执行污染物发放量和质量标准目标。

## （二）水环境

根据青海省“三线一单”管控要求，将青海省重要江河源头、饮用水水源保护区、自然保护区以及珍稀濒危水生生物及重要水产种质资源的产卵场、索饵场、越冬场、洄游通道、河湖及其生态缓冲带等重要水环境功能区及所属的控制单元作为水环境优先保护区。

将省重点工业园区、水质断面等数据与管控单元叠加，将重点工业园区所在控制单元作为水环境工业污染重点管控区，将水质超标的控制单元作为重点管控区，并结合控制单元污染负荷情况将单元划分为城镇生活污染重点管控区、水环境农业污染重点管控区。

## （三）土壤环境

根据青海省“三线一单”管控要求，将永久基本农田划入农用地优先保护区。将土壤超标点、建设用地疑似污染区、矿区和重点监管尾矿库划定为重点管控区。之外的地区，纳入一般管控区。

## 四、水资源利用和重点管控区

根据青海省“三线一单”管控要求，将三江源地区作为优先保护区，将柴达木地区和河湟地区作为重点管控区；将青海湖地区和祁连山地区作为一般管控区。严格执行水资源管理制度“三条红线”控制指标。

## 五、生态环境准入清单

依据相关法律法规和管理规范文件，按照重点生态功能区、自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园地质遗迹保护区、湿地公园或重要湿地、水源保护地、文物保护单位等类型，分别制定矿产资源勘查开发准入负面清单（表 4-1），以限制或禁止不符合生态环境保

护要求的矿产资源的勘查开发活动。

表 4-1 矿产资源勘查开发准入负面清单

序号	类型	勘查	开发
1	国家级重点生态功能区	严格控制在重要生态功能保护区主导生态功能区内的矿产资源勘查活动，提高环境准入要求。	限制与区域主导生态功能相悖的开发活动，提高环境准入标准。
2	省级重点生态功能区	严格控制在重要生态功能保护区主导生态功能区内的矿产资源勘查活动，提高环境准入要求。	限制与区域主导生态功能相悖的开发活动，提高环境准入标准。
3	自然保护区	禁止社会资金进行商业性勘查，原则上仅开展以财政投资的，以国家战备储备为目的的矿产资源勘查。	禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等矿产资源开发活动。
4	风景名胜区	禁止开山、采石、开矿、等破坏景观、植被和地形地貌的勘查活动。	禁止开山、采石、开矿、等破坏景观、植被和地形地貌的开发活动。
5	森林公园	原则上省级以上森林公园不再设立新的探矿权；经严格论证的勘查活动应避免毁林行为的发生。	禁止在森林公园毁林开垦和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。
6	地质公园地质遗迹保护区	禁止社会资金进行商业性勘查，原则上只安排中央财政出资的、国家紧缺矿种资源的基础地质调查和矿产远景调查等公益性工作。	停止新的采矿权申请、审批。已经办理的采矿许可证，原则上不办理采矿权延续登记，逐步有序退出。
7	湿地公园或重要湿地	禁止社会资金进行商业性勘查，原则上仅开展以财政投资的，以国家战备储备为目的的矿产资源勘查。	禁止开（围）垦湿地、开矿、采石、取土等与湿地保护相悖的开发活动。
8	水源保护地	禁止任何矿产资源勘查活动。	禁止任何矿产资源开发活动。
9	文物保护单位	禁止任何矿产资源勘查活动。	禁止任何矿产资源开发活动。
10	其他生态保护重要区	限制或禁止不符合该地区生态环境保护要求的勘查活动。	限制或禁止不符合该地区生态环境保护要求的开发活动。

### 第三节 环境影响评价指标建立

#### （一）指标体系的选择原则

1. 相关性原则
2. 综合性原则
3. 定性指标与定量指标相结合原则
4. 可操作性原则
5. 层次性原则
6. 可比性原则

## (二) 指标体系的构建

本次评价从生态环境、地质环境、土壤环境、水环境、大气环境、土地利用、声环境和社会经济环境、资源-环境承载力等 9 个方面来设计矿产资源规划环境评价指标体系，考虑到数据的可获取性，利用指标频度分析法，在系统梳理当前研究成果的基础上确定具体的评价因子，建立了青海省矿产资源规划环境影响评价指标体系。

表 4-2 矿产资源规划环境影响评价指标体系表

环境要素	环境保护目标	评价指标
生态环境	最大限度地减少对生态敏感区(自然保护区、风景名胜区等)的危害	受影响自然保护区、风景名胜区等的面积、数量及分布；生态完整性和景观格局变化等
资源环境	最大限度地减少地质灾害的发生和发展，修复和保护地质环境	矿产开发诱发的各种地质灾害发生的几率、类型、数量、规模；造成社会、经济和自然环境危害的程度；地质灾害的防治代价和地质环境修复难易等
土壤环境	保护土壤质量和数量，尽量减少占压、开挖，控制土壤退化	土壤生产力；土地侵蚀；土壤污染；水土流失
水环境	改变河流水体功能，最大限度减少对水质污染	受影响水体的污染程度、数量和质量；造成社会、经济和自然环境危害的程度
大气环境	最大限度地减少矿产资源开采区对周围大气的污染	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、CO <sub>x</sub> 、(烟)粉尘的年排放量；引起的大气污染程度
社会经济环境	矿产资源开发所占地经济损失；尽量减少占地，保障居民生活质量，减少对各类保护区的破坏；促进社会和谐，提高循环经济效率	提供就业岗位数；社会经济增长贡献；直接社会效益；居民拆迁；土地损益；文物和风景名胜区影响
固体废物	矿产资源开发对土壤、水、大气、声、生态环境的最大破坏程度不得超出其承受力	矿产资源开采量、使用和压占土地面积、疏干水、噪音、各级各类保护区完整性

## 第五章 规划环境影响预测与评价

本轮环评重点从区域内盐湖、有色金属、石油天然气、建材非金属等传统产业开发项目为主，结合当地生态环境特点采用定性、定量分析方法进行环境影响预测与评价。

### 第一节 总量目标环境影响分析

#### 一、盐湖矿产环境影响分析

柴达木盆地是中国盐湖资源开发历史最长、开发技术相对最成熟的地区，近年来，随着盐湖资源的大量粗放式开采，盐湖区卤水水位下降、湿地萎缩、沙漠化等问题日渐凸显，已开始影响区域协调发展和主体功能区战略的实施。

规划期内稳定和提升钾盐开发规模，合理规划产能，建立钾盐储备机制。盐湖资源开发利用要更加合理。严格管控盐湖资源开发总量，合理调配水资源，科学调控重点湖区盐湖资源开发总量。

#### （一）地下水的影响

##### 1 提钾工业废水的污染

盐湖是地表、地下水迁流的终点。在盐湖卤水资源的加工利用过程中，产生大量废弃的母液，这种工业废水排放不适当，必然对水环境造成危害。大量的废卤将排放到哪里成为钾盐开发一个首要考虑的问题。废卤的就地排放必将破坏钾盐矿床，影响钾盐的开发。再有，盐湖区废卤、工业废水的排放量远大于所提取得到的资源量，一直都是一个困扰盐湖环境的大问题。对光卤石进行分解需要大量的水，其

后对每步结晶的晶浆进行洗涤，也需要大量的水。

## **2 生活废水和工业废水的污染**

在盐湖产区生活废水未经任何的措施，直接的排放于盐湖之上，污水直接下渗，生活垃圾随着降雨入渗。显而易见，这些废水的排放将给盐湖的地下晶间卤水带来一定的影响。

## **3 地下水位上升**

由于工业生产中晒盐田后产生大量的废卤、提取钾盐时大量的洗矿水随意排放致使地下水水位上升。地下水位上升将引起众多的环境地质问题，主要是盐湖中固体矿物的溶解，使低工业价值的深层潜水上升，将减少光卤石的析出，降低上层可开采卤水的开采价值。

综上所述，盐湖开发过程排放的大量废水直接倾泻于盐层之上，不仅浪费了大量的资源，而且破坏了生态平衡破坏了盐湖中生物和植被的生存基础，会使生物物种结构发生变化，使植被减少，加剧盐湖周边地区盐碱化和沙化的进程。

## **(二) 土壤的环境影响**

### **1 土壤盐碱化**

在干盐湖的石盐层和碎屑层中赋存着储量巨大的地下卤水，主要为晶间卤水，其次为孔隙卤水。由于陆面蒸发是测区地下水的主要排泄形式，潜水沿毛细管上升至地面而蒸发，水分蒸发后，将盐分携至地表或上部土层，地表盐碱化程度逐步加重。盐湖随意排放的废卤渗入盐层，升高了盐矿卤水的矿化度，进一步加剧了盐土的盐碱化程度。

### **2 土地沙化**

盐湖中心地带石盐层裸露，土壤表层砂砾化，在干旱、严寒、多风的气候环境条件下，容易因地表植被的干扰和破坏而出现沙漠化的过程。

### **（三）地貌景观的影响**

盐湖矿山地貌景观的破坏主要是因为不合理的开采以及开发，盐湖矿山地表大多是盐渍土，在原生态下会形成一层盐盖，可以抵抗风蚀以及水蚀。但是在矿山开采的过程中占用了大量的土地，盐湖矿山的地貌受到了极大的损害。其次，由于大量的采挖使得矿区地表土壤松散，大量的开采以及土壤转移造成了盐湖矿区水土流失严重，在很大程度上降低了地表抗风蚀与水蚀的能力，使得盐湖矿区沟壑纵横。此外，在盐湖开采的过程中，没有做好后期对残余垃圾以及废土等物质的处理工作，很多土方被堆积在采输渠两侧，进一步破坏了地貌。

### **（四）自然灾害的影响**

影响盐湖矿区主要的自然灾害是盐田塌陷以及腐蚀等。如果盐渍土外界的地质以及结构等发生变化就会影响盐渍土本身的结构性质，盐渍土溶于水之后会形成盐溶液，其具有极强的腐蚀性，不仅会破坏当地的生态环境，同时严重腐蚀矿区的建筑车间以及办公建筑等。

### **（五）盐湖生物的影响**

盐湖中特异的生物资源，对生存环境的要求极高，盐湖水化学成分的变化对盐湖的生物将会产生很大的影响。盐湖的盐沼中的多种盐生植物，也会因为水质的改变，矿化度的升高而枯死，使土壤失去植物根系的固定而沙化。

## 二、多金属矿产环境影响分析

### （一）生态环境影响分析

#### 1. 土壤环境影响

矿产资源开发采选过程中，大面积的地表植被剥离，地形改变，矿石抛遗，废土、石堆积等，会造成土地利用方式改变，土壤结构破坏，肥力下降，扩大和增强土壤侵蚀的范围和强度，引起水土流失。同时在运行期过程中尤其是铜矿、铁矿、金矿、“三稀”元素矿产等金属矿以及萤石矿等非金属矿的采选，会产生含重金属的粉尘和废水。采矿废水主要包括矿坑废水、废石排土场淋溶水和尾矿库渗出水，废水中的少量重金属直接或间接（如废水排入周边地表水体，使用地表水体灌溉农田，使重金属进入到土壤中）进入土壤环境中，使土壤环境中重金属含量升高。含重金属的粉尘通过大气沉降的途径进入土壤中。开采过程中产生的固体废物露天堆放，通过淋滤入渗等方式，也会对周围土壤环境产生影响。

#### 2 大气环境影响

在省级空间尺度上，目前没有好的方法可以计算整个矿产资源采选工业的无组织排放。但可用采用排污系数法估算未来新增开采规模带来的污染物排放量。产品产量取主要矿种的开采总量预期目标与2020年实际开采量之差，即大气污染物排放量：

$$E_{ij} = (P_{i\text{规划}} - P_{i2020}) \times ef_{ij}$$

其中， $E_{ij}$  中  $i$  是行业  $j$  污染物的排放量； $P_{i\text{规划}}$  中  $i$  是行业规划开采总量调控目标； $P_{i2020}$  中  $i$  是行业 2020 年实际开采量； $ef_{ij}$  中  $i$  是行

业单位产品  $j$  污染物排放系数。

核算结果与《规划》拟设定的开发矿产规模产的污染物进行对比，可见拟设定的开发规模所排放的  $\text{SO}_2$  和  $\text{NO}_x$  量远小于各时期内青海省各地市（州）大气污染物允许排放量。说明《规划》期内开发总量对大气环境影响小。

### 3 水环境影响

#### (1) 地表水

全省范围内矿产资源开发过程中，采矿废水和选矿废水对地表水的环境影响较为严重，主要体现在对水资源量和水质的影响两方面。

##### 1. 采矿废水对地表水资源量和水质的影响

矿山开采过程中上部岩层破坏，产生裂隙带，大气降水和地表水沿裂隙下渗，造成地表径流减少或干枯；矿山地下开采破坏地下含水层，大量的疏干排水导致区域地下水位下降，形成降落漏斗，破坏地表水和地下水动态平衡，使得地表水量减少。酸性、高矿化度或富含重金属离子、大量悬浮物的矿井水，直接排入地表水体，会导致水体 pH 值降低、毒性增大、自净能力下降、重金属污染，甚至淤塞河流湖泊，破坏地表景观，抑制水生生物的生长和繁衍。其次，含硫化物的矿石、废石在露天堆放时在雨季会产生淋滤水，形成含 SS、金属离子等污染物的酸性废水，对地表水和地下水水质造成污染。

##### 2. 选矿废水对地表水资源量和水质的影响

选矿废水中含种类众多的有毒有害物质，如不经处理随意排放，不仅会对周围的地表水体造成污染，而且会对水域范围内的人民身体

健康带来巨大的威胁。

由于规划矿种较多，开采工艺不确定，故采用排污系数法估算未来新增开采规模带来的废水污染物排放量。产量取主要矿种的开采总量预期目标与 2015 年实际开采量之差，即废水污染物排放量：

$$G_{ij} = (P_{i\text{规划}} - P_{i2020}) \times g_{fij}$$

其中， $G_{ij}$  中  $i$  是行业  $j$  污染物的排放量； $P_{i\text{规划}}$  中  $i$  是行业规划开采总量调控目标； $P_{i2020}$  中  $i$  是行业 2020 年实际开采量； $g_{fij}$  中  $i$  是行业单位产品， $j$  为污染物排放系数。

在假设未来各矿种实际开采量恰好等于调控目标的条件下，预测本规划实施增加的废水排放量、化学需氧量排放量、氨氮排放量对比 2019 年青海省工业废水、化学需氧量、氨氮排放量，占 2.02%、1.91% 和 0.21%，所占比重小。因此本规划实施与上轮规划相比对青海省地表水环境影响相对较小。

## (2)地下水

### 1. 矿山开采对地下水资源量的影响

矿产资源的开采会破坏地下水水量均衡，尤其是煤矿开采。开采过程中疏干水排放、矿坑涌水，既破坏了含水层、形成水位降落漏斗、也打破了区域内的水平衡，从而引起区域地下水位持续下降，水资源持续减少，甚至枯竭。同时，选矿工业生产及后加工需求用水，也加剧了对地下水资源的影响。

### 2. 矿山开采对地下水质量的影响

矿产资源开采过程中，由于水动力、水化学条件的改变，进而使

得地下水中的某些化学、微生物成分含量不断增加，引发水质恶化。如地下水硬化、浊度、石油类、化学需氧量、氨氮等污染物含量增加等。同时，地表剥离物和矿石围岩堆放，受降雨淋溶作用产生的污染物下渗，造成地下水污染（表 5-1）。

表 5-1 矿山开采可能对地下水影响途径及污染方式

生产单元	污染来源	污染方式
生产装置区	选矿生产	事故、风险排放，可能通过下渗或地表径流污染
堆场	原料场、废石堆场及尾矿库	遇雨水淋漓下渗或地表径流污染
污水处理单元	污水处理站及废水输送管线	池体防渗层破损/管线破裂
化学原料储存区	管线输送、储存、装卸过程中	下渗或地表径流、爆炸或泄漏事故排放

## （二）固体废弃物环境影响分析

矿区土质污染主要是因矿山废石堆、煤矸石、选冶废渣等固体废弃物经雨水冲刷、淋溶后，其中的有毒有害成分渗入土壤，造成土壤的酸碱性污染、有机毒物污染和重金属污染。尾矿库周围土壤中 Cu、Pb、Zn、Cd 等重金属元素含量一般显著地高于标准样品，呈现富集效应，当累积到一定程度时，对土壤环境影响较大，对地表不耐受植被呈现生物毒性，造成地表植被大量死亡。

## 三、能源矿产资源环境影响分析

### （一）可能诱发地质灾害

由于开采活动导致地表塌陷，松动地表岩土体，使地表产生大规模裂缝及陷坑、陷槽，在山区和丘陵区也可能形成斜坡产生滑坡、崩塌，同时加剧坡面水土流失强度，诱发泥石流灾害。

从采矿工程活动而言，其诱发滑坡、崩塌的地段及类型主要为以下几个方面：矿山地下采空形成地面塌陷诱发滑坡、崩塌；露天采矿对斜坡的开挖形成滑坡、崩塌；煤矸石不合理堆放导致此类灾害的发

生；采矿活动放炮震动及采矿区上部覆岩陷落震动诱发滑坡、崩塌等。

### （三）地下水环境影响分析

#### （1）对地下水资源的影响

井工煤矿开采对地下水系统产生破坏主要有两个方面原因：

①煤矿井巷大规模抽排地下水，导致地下水位大幅下降，形成大范围降落漏斗或地下水疏干区，在破坏严重的矿区往往导致地下水资源枯竭。

②煤矿采空区引发的地面塌陷一般规模较大，而塌陷具备顶板冒落带和覆岩裂缝带可明显改变含水层系统的补径排条件及水力联系特征。采空塌陷导致井巷工作面顶板以上诸层隔水层转变为透水层，极大地改变了地表水、松散岩类孔隙水、基岩裂隙水原有水系统平衡状态。

露天矿开采对地下水的影响：

随着露天矿工程实施，矿坑范围内矿层上部表土及岩层全部剥离，对露天矿坑范围内的第四系松散岩类孔隙含水层和砂岩裂隙含水层的破坏及影响是毁灭性的。对采坑周边第四系潜水的的影响范围局限在水力影响范围之内，采矿影响半径范围内第四系潜水和古近系承压水可能被疏干，而影响范围以外的地下水水位、水量可能有所减少。

#### （2）对地下水水质的影响

煤矿开采形成的矿坑水、洗煤水中富含硫、磷、酚、COD、油类、氨氮及固体悬浮物粉煤灰等。受采矿影响地下水水质会发一定的变化，较原有地下水水质差，降低原有地下水的供水功能，对于采用其做为生产、生活水源的用水者造成水资源短缺。如受污染的地下水未经处理排入地表还将纳致纳污水体的污染。另外，煤矸石于沟坡、沟道内

的无序大量堆放不仅增加了水土流失面积，且易诱发、加剧泥石流灾害。高陡斜坡上不合理堆放的废渣体，及废渣场高陡的渣料边坡均有可能发生滑坡或崩塌灾害。

### （3）对土地的影响

《规划》期间，矿产勘查工作中探矿工程会对土地资源产生影响，但由于探点分散，勘探范围有限，累积影响较小。主要表现钻探、槽探、坑探等活动开挖和废石土堆放对土地资源产生的损毁和压占，其次，施工过程中产生的生活垃圾会对土壤质量造成影响。柴达木盆地及周缘、海东以及海南地区，生态环境脆弱，地表植被稀疏，多年形成地表结皮会因为勘探工程遭到破坏，产生新的水土流失源，进而对当地自然生态环境产生不良的影响。

## 四、建材非金属矿产环境影响分析

### （一）生态环境影响分析

#### 1、对地表植被的破坏

青海省非金属矿山开发大多以露天方式开采。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。

本规划实施过程中，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、觅食活动产生影响，迫使其远离矿区另觅生境。

#### 1 地质环境影响

矿山地质环境发展趋势主要取决于矿产资源开发利用强度、管理约束力、相关制度完善程度、采矿权人及受影响对象的环保意识、矿山地质环境恢复治理投入力度及治理技术、矿床开采技术等条件。其中治理投入力度及治理技术、管理约束力及相关制度完善程度等有利因素的作用越来越突出。

## 2、对景观环境的影响分析

矿山开采导致矿区景观结构与功能的整体改变，对景观的影响主要是地形的改变和生态系统改变所造成原有景观的破坏和新的自然景观格局的形成。采矿活动清除地表植被、新建人工生产设施、挖毁原地貌、废石堆场的修建等，改变了采矿区的地形、地貌，降低了矿区原有自然景观美学价值。尤其在矿区服务期满后，采矿区形成的相对低洼的矿坑，废石填满的山坳，由于新的生态系统难以形成，景象荒凉，视觉效果较差。

### （二）采矿扬尘影响分析

矿山开采过程中将产生大气污染物主要为矿石开采、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。由于青海气候干燥、风沙加大，矿山开采过程中扬尘影响较为严重，应及时采取相应防风抑尘措施。

### （三）固体废物环境影响分析

非金属矿开采过程中产生固体废物主要为废石弃渣和生活垃圾，废石场或弃渣场的设置将占用土地、压盖地表植被，此外废石弃渣淋溶水对区域地下水也存在一定影响。

## 第二节 空间布局环境影响分析

《规划》拟划定的开采规划区块对环境的影响主要表现地下水、

土壤污染、植被等，可能会对生态系统产生不利影响。采用线性加权函数法进行评价。

通过综合分数计算结果，显示开采规划区块主要矿种为煤和有色多金属矿的对环境影响大，尤其是煤对环境的影响最大。建议在对开采规划区块矿种为煤和铁及多金属要严格采矿权的投放准入条件，最大限度的减少对环境的破坏。

### 第三节 区域环境影响分析

#### 一、柴达木盆地及周缘环境影响分析

西部开发：以柴达木盆地及周缘构成我省西部“一盆”，是矿产资源丰富、开发利用活动和资源型产业集中区，具备一定生态环境承载能力，适合进一步规模化开发。

根据《规划》，柴达木盆地及周缘地区即是青海省未来矿产资源开发主要集中地，也是省重点生态功能区，生态环境的保护工作尤为重要，在资源开发过程中可能会对当地环境产生一定影响。

#### 二、中东部地区环境影响分析

东部兼顾：东部地区构成“一区”格局，具有一定矿产资源禀赋基础，开发强度相对较高，区位优势明显，交通便利，基础设施配套相对完善，资源环境承载能力和国土空间开发适宜性总体较高，是青海省重点城镇化开发建设区域。在保护好生态环境的前提下，优化矿产资源勘查开布局，加强清洁能源矿产、地下水资源、重要非金属等矿产资源勘查开发，规范开发秩序，推进集中式、绿色化开采。

该区降水量少，春秋多干旱，降雨集中，易造成水土流失。另外，

湟水河西宁-民和段由于缺乏污水处理设施，污水直接排入河道，造成水质污染。

#### 第四节 社会经济环境的影响分析

规划对社会经济环境的影响评价主要考虑人口密度和经济贡献度。规划的实施，将进一步优化青海省的矿业结构，优势矿产资源开发程度不断提高，带动相关产业的共同不断壮大及产业链条的不断延伸，生产操作技术人员、管理人员岗位不断增加，就业机会大大加强，通过招聘、培养等各种渠道引进人才将大大提高地方的科技力量水平，使得投资环境得到大大改善，社会财富会不断增加，对青海省的国民生产总值有产生较大贡献，对社会经济发展的促进和推动作用不断增强。

#### 第五节 矿产资源开发的累积环境影响

##### 一、重大累积影响源确定

青海省是典型的高原地质地貌为主，自然条件严酷，柴达木周缘矿产资源分布较为密集，是我国生态最为脆弱的地区之一。由于青海省矿产资源分布相对较为分散而且部分矿山开发年限较长，如不做好相应的防范措施和减缓措施，矿产资源长期开发导致的生态破坏、土壤污染和地下水污染的累积影响都较为显著，对青海省生态环境，地下水及土壤环境都将造成长期的影响。

危险废物长期储存风险高。青海省储存的废物主要为石棉废物及黄金选矿尾渣。青海省矿业危险废物贮存量常年居高不下的困境无法

得到扭转，环境风险隐患依然存在。

固废堆放大量占地以及矸石堆场、废石排土场产生滑坡崩塌的风险很高。而且，固体废弃物的长期堆存对水体、大气和土壤均会造成严重污染。因此，妥善利用和处置固体废物是防范环境风险的重要措施之一，是整体改善水、大气和土壤环境质量的重要保障。

## 二、土壤环境累积性影响

《规划》的实施，对土壤的累积性影响主要体现在金属矿产开发利用过程中产生的重金属含量超标的废水。为减少重金属对土壤环境的累积性影响，规划矿区应采取重金属污染防治对策措施以及土壤防渗工作。否则，污染物经过长期的累积，将会对矿区及周边区域的土壤环境造成明显的不利影响。应定期对矿区周边土壤环境进行监测，及时发现问题，以达到预防和治理的目的。

## 三、水质环境累积性影响

矿产资源开发利用水质环境累积性影响主要表现在影响源（原因）、影响途径和影响结果上。产生影响最为明显的是金属矿产资源的开发利用。对地表水环境的累积影响主要表现为时间累积效应和空间累积效应，地下水环境主要表现为时间累积效应。

金属矿山环境污染往往具有滞后性、累积性、长期性，一旦污染处理难度大。因此必须针对金属矿山的特点，在生产阶段进行跟踪监测评估，了解矿区周边的环境质量变化趋势，建立环境影响后评估制度，最大限度降低金属矿山引发的环境污染。

## 四、生态环境累积性影响

生态环境的累积性影响往往具有时间拥挤、空间拥挤、时间滞后、空间滞后、协同效应、蚕食效应、阈值效应等特征。区域开发活动的各个环境影响通过加和或协同作用相互叠加，再加上环境本身由于系统动力学机理发生结构、功能的响应，产生了种种累积效应，使简单的环境影响复杂化，形成累积影响。由于累积性影响在时间和空间上的滞后性，一般不会对较短的时间内显现出来。

矿区建设对区域生态环境的累积性影响，主要体现在以下几个方面：

- 1.对周边区域景观资源的影响。
- 2.对生态系统功能的影响。
- 3.对物种多样性的影响。

## 第六节 矿产资源开发环境风险评价

### 一、地质环境风险

青海省历史遗留矿山点多面广，特别是历史上形成的砂金过采区数量多、面积大且分布较为分散，历史遗留矿山不仅损毁和占用了土地资源，还造成地形地貌景观破坏。同时，部分矿山露采边坡存在崩塌、滑坡隐患，沿沟道堆放的弃渣有次生泥石流隐患。

### 二、风险防范措施

针对青海省矿山地质环境现状，生态地质环境风险防治应该从五个方面着手，包括：加强小矿有序开发、加强勘查和开发过程管理、提高矿产资源利用效率、加强矿山环境问题（地质灾害、土地破坏和

水源污染等)治理、构建矿产资源开发监测系统,逐步建成相对完善的地质灾害和矿山环境灾害空间数据库,基本达到监测数据的实时采集、自动分析、自动预警和预报,主要地质灾害和矿山环境信息实时查询。在矿业经济区建设中心监测站,在特大型矿山建设一般监测站,遴选出环境问题突出的大型和中型矿山开展水土、植被、废弃物和地质灾害的地质环境勘查和治理工程。

## 第七节 资源环境承载力分析

### 一、资源承载力分析

#### (一) 土地资源承载力分析

青海省土地资源最大压力为矿山开采过程中对土地资源的压占。从土地资源现状看,由于建设用地已突破了“三线一单”的指标,在规划期内已无剩余可利用的矿山建设用地额度。在规划实施过程中应避免进一步改变现状土地利用性质,不宜增加新的矿山建设用地。

#### (二) 水资源承载力分析

青海省地处内陆腹地,降水量偏少,多年平均水资源总量约占全国的2.3%。且地区分布不均匀,年际变化大,年内分配不均,不利于再开发利用。

### 二、环境承载力分析

#### (一) 土壤环境承载力分析

存在土壤环境低容量区、中容量区不涉及本轮矿产规划的矿产勘查开发活动,规划实施不会对当地土壤环境产生影响。

## （二）水环境承载力分析

湟水河流域整体处于环境容量超载状况；长江、黄河及澜沧江上游干流、青海湖流域、黑河流域、柴达木流域水环境容量较好。柴达木周缘地区做为矿产开发主要地区，水环境承载力可满足矿产开发需要。

## （三）大气环境承载力分析

规划实施期间，海西州和海东市主要承担了矿产资源开发工作，规划期间二氧化硫污染物排放量和氮氧化物污染物排放量在允许排放量中占比低于5%。《规划》实施期间的大气污染物排放能够满足“三线一单”污染物排放底线要求。

## 第六章 规划方案综合论证及优化调整建议

### 第一节 规划方案综合论证

#### 一、环境合理性论证

《规划》总体布局合理，与青海省主体功能区划、生态功能区划、生态保护红线、“三区三线”等重要功能区没有重大冲突。矿山总数、规模、产量、开发方向及绿色勘查、绿色矿业建设满足空间管控要求。

#### 2. 区域资源环境承载力

在规划期内青海省土地资源和水资源等资源因子，土壤环境、水环境和大气环境等环境因子可承载本轮矿产资源规划的实施。但土地资源应注意建设用地的上限要求，不宜在矿规实施过程中新增建设用地面积。

#### 二、环境效益论证

根据协调性分析，《规划》所涉矿种属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》允许类项目和国家产业政策；《规划》勘查开发布局、重点勘查区和开采区、勘查规划区和开采规划区、重点勘查和开发矿种、限制开采矿种、禁止勘查和开采矿种、开采总量等指标设定是在正确处理生态保护与资源利用的关系基础上设定，不违背《青海省生态环境保护条例（征求意见稿）》的要求，且重点开采区和开采规划区块均不在生态保护红线范围之内，并且与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）中所规定的禁止和限制矿产资源开发活动的区域不冲突，矿产资源开发符合国家产业政策要求，选址、布局符合青海省区域发展规划；矿山基础建设不占用农田和耕地，生产和新建矿山均要求实行“三同时”制度。

《规划》中划定的重点开采区和开采规划区块主要分散在人烟稀少区域，且污染物排放量所占比例较小，通过采取有效的废气和废水处理处置措施，污染在一定程度上是可控的。因此，《规划》实施在维护生态功能、改善环境质量、提高资源利用效率、减少温室气体排放、保障人居安全、优化区域空间格局和产业结构等方面发挥了重要作用，具有较好的环境效益。

## 第二节 规划方案注意问题及调整建议

### 一、重点勘查区

《青海省地质勘查活动对生态环境影响因素分析及评估》成果显示，勘查活动对土壤、水环境、大气环境、声环境、地质环境影响极小或无影响，但是钻探和硃探对植物、动物会产生相对较大影响。

### 二、资源利用上线

《规划》重点开采区和开采规划区块中矿产资源开发活动中，会出现与水资源、土地资源利用冲突。这就要求正确处理好两者之间的关系，严格执行土地利用规划、加强矿产资源开发活动的规范性和管理部门监管作用。当冲突无法解决时，可以通过考虑调整开采规划区块化解矛盾。

### 三、环境质量底线

对于重点开采区和开采规划区块，严格开采审批和监管，尤其是要开展矿山开采环境影响评价。对存在严重环境质量影响的开采区进行区块设置调整，对于影响较小的开采区，要严格执行环境质量底线、严格“三同时”制度、严格开采量控制、严格“三废”排放和生态修复达标标准。对开采活动中造成生态环境破坏的，按照相关制度采取

“关、停”措施，按照“谁开发谁保护，谁污染谁治理，谁破坏谁恢复，谁使用谁补偿”的原则进行环境的治理和恢复。

#### 四、生态环境准入

根据制约因素分析结果，《规划》中重点开采区与土地沙化极敏感区、水土保持极敏感区和极重要区存在冲突。对能满足空间布局约束准入要求的允许设置开采区块，但对未能满足准入要求要进行区块调整。对已经存在的开采区，按照相关制度采取“关、停”措施，并进行环境的治理和恢复

## 第七章 环境影响减缓措施

### 第一节 环境影响预防对策和措施

1. 矿山建设前：严格执行环境影响评价报告制度；选择环保工艺；科学选择尾矿库位置、规模，重视尾矿库的环境影响评价。

2. 矿山建设阶段：一律按绿色矿山标准建设。加强环保基础设施，严格执行环保设施建设竣工验收制度，应尽量少占用土地，防止水土流失。

3. 矿山生产阶段：要求企业建立循环经济机制，并在生产中严格按照“污染物减量、资源再利用和循环利用”原则组织生产。

4. 矿山关闭阶段：严格执行矿山生态环境治理和土地复垦备制度，明确采矿权人保护矿山生态环境的责任与义务，矿山企业应足额缴纳相关费用，保证矿山关闭后的恢复治理和土地复垦顺利进行；严格要求按《矿山地质环境保护与恢复治理方案》、土地复垦方案开展矿山生态环境恢复治理和土地复垦工作，并通过相关部门组织的验收。

### 第二节 环境影响减缓对策和措施

#### 一、生态环境保护措施

1. 避让原则。
2. 最小化原则。
3. 减量化原则。
4. 修复原则。
5. 重建原则。

## 二、生态环境综合整治原则

根据矿山建设与运行特点、性质和评价区环境特征，以及《环境影响评价技术导则—生态影响》标准，确定生态环境综合整治原则包括自然资源的补偿原则、受损区域的恢复原则、人类需求与生态完整性维护相协调的原则、突出重点，分区治理的原则。

## 三、主要环境保护目标保护措施

1. 自然保护区。自然保护区按核心区、缓冲区、实验区分类管理，核心区除依照法律法规规定经批准可以进入从事科学研究活动外，禁止任何单位和个人进入；缓冲区只准进入从事科学研究观测活动；实验区可以进入从事科学试验、教学实习、参观考察、旅游以及驯化、繁殖珍稀濒危野生动植物等活动。

2. 风景名胜区。严格保护风景名胜区一切景物和自然环境。严格控制人工景观建设。禁止在风景名胜区进行与风景名胜资源无关的生产建设活动。

3. 森林公园。森林公园内除必要的保护和附属设施外，禁止其他任何生产建设活动，禁止毁林开荒和毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为，不得随意占用、征用和转让林地。

4. 地质公园。地质公园内除必要的保护和附属设施外，禁止其他任何生产活动。禁止在地质公园和可能对地质公园造成影响的周边地区进行采石、取土、开矿、放牧、砍伐以及其他对保护对象有损害的活动。未经管理机构批准，不得在地质公园范围内采集标本和化石。

5. 湿地公园。湿地内矿业活动应保护湿地生态系统完整性、维护湿地生态过程和生态服务功能。

6. 世界文化自然遗产地。确保世界文化自然遗产的真实性和完

整性，加强对遗产原真性的保护，保持遗产在艺术、历史、社会和科学方面的特殊价值，加强对遗产完整性的保护。

7. 生态林。禁止非法毁林开荒、采石、采砂、采矿、取土等行为，未经批准不得随意占用、征用林地。依法批准征用或占用林业用地进行采矿、采石、采砂、取土及修筑工程设施的单位和个人，要防止破坏植被，造成水土流失。因采挖、塌陷等造成损失的，按损失大小，由施工单位和个人予以补偿。

8. 水源保护区。禁止在饮用水水源地保护区内设置排污口，禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

9. 基本农田。确保面积不减少、用途不改变、质量不降低，并落实农户和地块，记载到土地承包经营权证。在未取得耕地或基本农田变更为建设用地审批前，任何单位和个人不得改变或者占用。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内进行开发建设，禁止任何单位和个人闲置、荒芜基本农田。国家能源、交通、水利等重点建设项目选址确实无法避开基本农田的，要节约用地，并给予合理置换补偿。

#### **四、地质勘查生态环境保护措施**

1. 减少占地。划定作业范围，仅在作业范围内活动，以减少工程施工影响到的范围。没有破坏就是最大的保护。

2. 细化施工工艺，优化探矿工艺设计，在满足探矿精度要求的前提下，尽量少采用坑探、槽探等对生态环境破坏大的探矿工艺。

3. 对水文地质条件、土地耕作及道路安全有影响或位于江、河、湖防护堤或重要建筑物附近的钻孔或坑井应予回填封闭，并恢复其原有生态功能。

4. 按照“谁破坏、谁复垦”原则，对勘查过程中影响和破坏的土地进行全面的恢复治理。在充分了解区域生态特点的基础上，因地制宜的进行生态恢复。复垦后土地应达到相应的复垦标准。

## 五、矿产资源开发利用生态环境保护措施

### （一）矿山开采生态保护措施

1. 矿山在制定开采计划时应同时制定污染防治、生态保护或恢复计划。所有矿业开发活动应制订生态环境影响“避让”措施，在开采区块选址或规划方案编制阶段就采取环境保护措施，尽可能的避免方案实施对敏感目标的影响。

2. 矿山应严格限制作业范围，不得随意扩大。

3. 尽可能减少工程占地，对露天矿山剥离的表土进行分类保存，用作后期生态恢复用土。

4. 采矿产生大量的废渣、弃土应妥善堆放。

5. 在矿区高坡、陡坡地段采用挡土墙和护坡，减少边坡的水土流失；在工业场地和道路的平台边坡下，修建排水沟及护坡，减少雨水对场地及填方边坡的冲刷，达到防治水土流失的目的。

6. 应对工程人员加强保护植物资源的宣传教育工作，增强工程人员的环保意识，严格按照工程方案进行，尽可能减少对现有植被的破坏。

7. 按照“谁破坏、谁复垦”的原则，对矿山开采过程中影响和破坏的土地进行全面的恢复治理，因地制宜的进行生态恢复。

## （二）排土场（废石场）生态恢复措施

1. 合理安排岩土排弃次序，将有利于植被恢复的岩土排放在上部。采矿剥离物在排弃前应进行放射性和危险性物质鉴别。

2. 要做好排土场（废石场）水土保持与稳定。

3. 充分利用工程前收集的表土覆盖于排土场表层，覆盖土层厚度根据植被恢复类型和场地用途确定，恢复后的植被覆盖率不应低于当地同类土地植被覆盖率，植被类型要与原有类型相似、与周边自然景观协调。

## （三）尾矿库生态保护措施

### 1. 尾矿库选址要求

（1）不占或少占耕地，不拆迁或少拆迁居民住宅。

（2）选址有利地形、天然洼地、修筑较短的坝堤即可形成足够的库容（一般应满足贮存设计年限内的尾矿量）。当一个库容不能满足要求时，应分选几个，每个库容年限不应低于5年。

（3）尾矿库地址应选择近于和低于选矿厂，尽量做到尾矿自流输送，尾矿堆置应位于厂区、居民区的主导风向的下风向。

（4）汇雨面积应当小，如若较大，在坝址附近或库岸应具有适宜开挖溢洪道的有利地形。

（5）坝址和库区应具有较好的工程地质条件，坝基处理简单，两岸山坡稳定，避开溶洞、泉眼、淤泥、活断层、滑坡等不良地质构造。

（6）库区附近需有足够的筑坝材料。

（7）库址、尾矿输送和储存方式、设施的确定，应进行方案比较。

(8) 尾矿坝下游不得有居民区，如有居民区应进行搬迁。

## 2. 尾矿库生态恢复措施

(1) 尾矿库的排水、围挡、防渗、稳定等措施参照 AQ2006 执行。

(2) 矿山闭坑后要做好尾矿库的闭库工作，根据尾矿库的坝体和坝内所处地区气象条件、尾矿污染物毒性、植被恢复方式、土源情况进行不同厚度覆土，因地制宜进行植被恢复和综合利用，恢复矿区原有的生态。

(3) 尾矿再利用的生态恢复。尾矿库进行回采再利用或经批准闭库的尾矿库重新启用时，应通过环境影响评价，制定实施尾矿利用规划和恢复治理方案。再利用结束的尾矿库根据要求进行生态恢复。

## (四) 矿山闭坑后生态环境恢复

1. 及时回填采空区，及时复垦，恢复植被，或综合治理，充分利用，变废为宝。

2. 矸石山的整理：对矸石山的堆放应结合景观，因地制宜，合理规划。堆置或填充的矸石应检测，以防止有害成分污染地下水和土壤。

3. 矸石山绿化应“循序渐进”，以草、灌、乔结合改善矸石山的小环境，创造乔木生长条件。

4. 矿山在正常关闭前，必须落实污染和生态恢复计划，提前土地复垦利用、环境保护的资料，经环境保护行政主管部门和其他有关部门审核后，再按有关规定办理关闭手续。

## 六、景观生态保护措施

矿山闭坑后，可在采空区、碎石加工区、排土场、尾矿库及矿区

道路覆土表面散播草籽绿化、种植当地乡土树种等恢复植被，使矿山的景观与周边山体趋于一致，使得区域景观生态得到保护。

## 七、水土流失防治措施

1. 坡面排水措施：根据坡长分段布设截流沟、沉淀池、排洪渠等工程，并配以防护林草带，增加植被覆盖，减少坡面径流对地表的冲刷，保证矿业生产安全运行。排土场、排渣场需设置拦渣坝，在场地四周及各分级平台布设排水沟、沉沙池等措施，防治水流对裸露地表的冲刷，尽量避免增加新的水土流失。在排水沟末端及平台两侧设沉沙池。

2. 边坡防护措施：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，通改善矿区地表径流，减轻土壤侵蚀。坡面防护根据坡度不同而采用石砌护坡或植被护坡。

3. 工业场地防护措施：尽量减少永久占地面积，合理组织施工，机械设备和建筑材料存放场地应设在永久占地范围内，以减少临时占地。认真进行施工组织设计，避免场外道路、管线施工重复扰动地表。加强施工组织管理，加快施工进度，缩短扰动地面的持续时间。工业场地平整和场外公路、铁路施工阶段应合理调配土石方，移挖做填，并充分利用建井期间的井巷掘进矸石做填料，尽量避免租地取土，以最大限度减少临时占地和固体废物排弃占地。

4. 植被恢复措施。对各类裸露面，分别采取不同的措施。合理安排排土场、露天采场边坡、尾矿库及生产区的绿化美化投入，尽可能恢复因矿山开采而破坏的耕地和林草植被，如探矿活动中对产生的钻孔和探槽等人工开挖痕迹进行回填和消除，复原勘查周边的生态环

境，不允许产生沟壑等的遗留对地形地貌有破坏作用。

5. 对水土保持影响较大的工程应尽量避免雨季施工，视具体情况在临时堆放废石场设置截水沟和拦挡设施，截水沟和场内、外排水沟采用浆砌片石砌筑。在开采及涉及到的场地和公路、铁路沿线，根据地形情况，采取设挡土墙和浆砌片石护坡、生物措施护坡等措施，以最大限度减少水土流失。

## 八、土地复垦方案

1. 工程占地区空置地复垦。工程占地区大部分作业条件较好，主要考虑停止占用后对其进行绿化复垦。

2. 临时堆放废石占用区复垦。一是直接对矸石山进行覆土绿化，并在其上修建道路、布置亭阁和其他建筑小品，将矸石山复垦为小型公园。二是根据沉陷区充填复垦和修建道路等对矸石的需求情况，将临时矸石山的矸石加以综合利用，最终消灭矸石山，将矸石山占地复垦为耕地或绿化用地。

3. 低山丘陵沉陷区复垦。修复受破坏的农灌渠道，并修建适应变形的农田水利系统；将受影响稍大的耕地平整成水平梯田；对受影响的树木采取扶栽措施。

4. 平地沉陷区复垦。对积水区土地复垦措施主要是挖沟渠疏排水，建立适应变形的新农田灌溉系统；预挖深垫浅，将未来积水区宝贵的表层耕植土预先取出，根据预测下沉等值线，平整周围缓坡地；利用煤矸石或锅炉灰渣及其他表土进行复垦，在复垦过程中要注意防止二次污染。对非积水区土地复垦措施主要是平地沉陷区非积水区的土地复垦措施与低山丘陵沉陷区基本相同，主要是修复受破坏的农灌渠道，并修建适应变形的农田水利系统；对受影响稍大的耕地进行平

整；对受影响的树木采取扶栽措施。

### 第三节 矿山地质环境保护与恢复治理

#### 一、矿山地质环境保护管理要求

1. 按照分类指导、区别对待的原则，对新建矿山、已建矿山和闭坑（含停采）矿山实行分类管理。

2. 严格矿山企业准入条件。坚持“源头预防，过程控制，闭坑达标”的原则，严格执行矿产资源开发环境准入条件，加强矿产资源开发全程环境保护监督，遵循“绿色矿山”的环境标准，对新建矿山实现开采方式科学化、采矿作业清洁化、矿区环境优良化。

3. 对已建和在建矿山，强化采矿权人责任，督促矿山企业切实履行矿山生态环境恢复治理和土地复垦责任义务，做到边开采边治理。从源头上预防和控制采矿活动对矿山环境的破坏，在闭坑前全部完成治理恢复任务。

4. 经批准的环境影响评价报告、地质灾害危险性评估报告和矿山地质环境恢复治理方案所确定的防治工程，必须与矿山主体工程同时设计、同时施工、同时验收。

5. 加强矿山地质环境保护监督检查，强化矿山地质环境的恢复治理。对矿业活动进行全过程监控，加强监督检查，防止矿山地质环境破坏。依法督促采矿权人对矿山开发活动中遗留的坑、井等工程进行封闭和填实，对采矿形成的危岩体及滑坡等地质灾害隐患进行防治。

6. 严格执行“三废”排放标准。

7. 加强矿山地质环境的监测预报。及时掌握矿山地质环境的动态变化，适时采取有效的防治措施，使矿山地质环境问题得到基本控制和综合整治。

## 二、矿山地质环境保护与恢复治理措施

### （一）地面塌陷防治措施

加固或填充已经塌陷、滑移的岩体，对于结构复杂的矿层，可采用柱式或房柱式回采，以减少采后的地表塌陷量，减轻对地表环境的影响；对于厚矿层可利用水砂充填管理采空区顶板方法减少地表沉陷。

对于采空区塌陷引起的地表土壤无法耕种和利用问题，通过工程复垦和生物复垦解决。

### （二）滑坡与崩塌防治措施

对于滑坡的防治，设置支挡结构（抗滑挡墙、抗滑桩）以支挡滑体或将滑体锚固在稳定岩层之上，滑坡区地表排水尽量在滑坡周界外较稳定地段设置截水沟等。

对于崩塌的防治，主要采取缓坡减载、砌体加固和避免超高剥采的方法。矿坑外山坡可以设置防排水沟，砌挡土坝、种树植被，对谷沟处易诱发崩塌地段，宜采用填沟排土充填，稳定岩体的方法。

### （三）泥石流防治措施

根据泥石流不同特点，相应采取不同防治措施。在以坡面侵蚀及沟谷侵蚀为主的泥石流地区，以生物措施为主、辅以工程措施；在崩塌、滑坡强烈活动的地区，以工程措施为主生物措施为辅，在坡面侵蚀和重力侵蚀兼有的泥石流地区则以综合治理为主。

## 第四节 土壤环境污染减缓措施

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、选冶废渣等固体废弃物长期露天堆放等。

1. 坡面排水措施。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，并配以防护林草带，增加植被覆盖，减少坡面径流对地表的冲刷，保证矿业生产安全运行。

2. 边坡防护措施。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。

3. 植被恢复措施。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。

4. 矿山废石堆、煤矸石、选冶废渣等固体废弃物处置。完善防扬散、防流失、防渗漏等设施；全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。

## 第五节 大气污染控制措施

大气环境应以预防措施为主，并在开采过程中加强监管，缓解污染物对空气质量的危害。

### 一、露天开采矿山

1. 凿岩湿式防尘技术。
2. 覆盖层防尘技术。

### 二、地下开采矿山

1. 溜井放矿硐室、地下破碎硐室、带式输送机等产尘点应采取密闭抽风及净化措施。合理选择井下通风排风口的位置可以减少废气中的有害物质及其子体对矿区环境的影响。

2. 优化采矿工艺流程，推行清洁生产工艺，对污染物排放量进

行全过程控制；开采活动中排放的大气污染物，必须通过采取治理措施实现达标排放。

3. 选矿废气污染源主要是破碎筛分粉尘，建议采用袋式除尘技术、高效微孔膜技术或治理破碎筛分产生的粉尘。

## 第六节 水环境保护措施

### 一、地表水保护措施

#### 1. 煤矿废水预防和治理

(1) 矿井水预防，通常采用以下技术措施预防矿坑废水的产生：  
①留足水岩柱；②井巷掘进接近含水层、导水断层时，打超前钻孔探水；③在井下有突水危险的地区设水闸门或水墙；④矿山边界设排水沟或引流渠，截断地表水进入矿区、露天采场、排土场，防止渗漏而进入井下；⑤地下开采时，选择上部顶板不产生或不易产生裂隙的采矿技术，防止地表水进入矿井；⑥露天开采时，下边坡应留矿壁，防止地面水流入采场；⑦对废弃凹地、与井下相通的裂隙、废弃钻井、溶洞等进行排水、填堵等复地措施；⑧对废石堆进行密封或防范处理。

#### (2) 矿井水、工业场地生产废水、淋溶水的污染防治措施

矿井水、工业场地生产废水、淋溶水是以悬浮物为主的废水，采用加药、反应、絮凝、沉淀净化工艺，是普遍采用且有效的方法；可以确保采矿废水与矿井水达到《污水综合排放标准》中相应的标准限值。

#### (3) 强化矿井水资源综合利用方案

净化处理后达标后的废水，可回用于矿井生产用水、非饮用生活用水、绿化浇灌、洗煤、洒水防尘。

#### (4) 节约水资源

矿山建设和生产要加强节约用水措施，以节约水资源，提高水的利用率，减少对水资源的开采量，如加强矿井水的处理与利用，提高矿井水的综合利用率。

## 2. 金属矿的预防和治理措施

(1) 采矿废水主要是采矿作业面降尘水、凿岩机直接冷却水以及矿坑涌水，进入废水沉淀池后采用中和沉淀法处理后回用于采矿；如矿坑涌水量大于采矿用水量，不能实现零排放。本规划要求优化采矿废水处理与回用系统，实现循环回用。

(2) 尾矿淋溶水：进入尾矿的废水部分用于循环回用，少量的废水从排水涵洞外排和蒸发，此外还有少量废水向水平、垂直方向渗透，这些渗透液若不能及时引出坝体，将对坝体的安全构成威胁。

(3) 采场、原料堆场场地雨污废水和淋溶水同煤矿一样，主要通过污水通过和道路边沟汇入收集池，并采用沉淀池处理可以达到《污水综合排放标准》中的标准限值后外排。

(4) 在各规划矿区内生产废水、生活废水经治理实现达标排放或循环回用，其中含铬、镉、汞、砷等重金属（或类重金属）废水要在矿区内消纳、不得排入周边地表水体。

## 3. 非金属矿废水预防和治理

本省水泥用石灰岩、饰面用花岗岩、水泥用大理岩等大规模开采的非金属矿均采取露天开采方式，矿山废水主要有雨天降水冲刷造成的淋滤水和生活污水等。总体上其对地表水的污染较小，其措施有：

(1) 露天采场废水主要来自大气降雨，废水中主要污染物为 SS，通过在露天采场周边修建截水沟，拦截场外雨水，经沉淀澄清后排放，可有效控制矿区水土流失量。

(2) 淋滤水、场地冲洗废水处理措施：设置沉砂池，淋滤废水、场地冲洗废水经沉淀处理，去除悬浮物后不外排，用于冲洗场地、绿化等。

## 二、地下水环境保护措施

### (一) 减缓与避免地下水资源流失措施

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. 矿山开采应坚持“保水采矿”；存在富水区且该富水区有现实或潜在供水意义时，在“保水采矿”技术不成熟时，对整个矿区划出禁采区或限采区，同时重点对各矿山人为边界的合理性进行分析，以确定具体的保水措施。

4. 根据各矿山矿层埋深、矿层厚度、地层厚度、地层结构、含水层性质等进行设计，采取必要手段以降低采矿导水裂隙带高度的采矿方法，确保矿层开采不对矿山地下含水层构成影响。

5. 断层区留设“断层保护矿柱”，防止断层沟通浅层地下水含水层。

6. 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。

### (二) 地下水保护措施

①提高废水回用率，减少废水排放量。

②加大污水处理力度，使污水处理率达到 100%，污水处理设施

应作防渗处理。

③加强管理，确保废水处理设施运行良好，制定应急预案。

④加强地表的填、堵、塞和平整工作，隔断渗透途径。

## 第七节 噪声污染减缓措施

1. 在设计过程中满足工艺设计的前提下应选择先进可靠的低噪声设备，空压机、风机等设备设置消声器；强噪声设备置于车间内，车间应采用隔声结构。对各种粉碎机及泵类等设置减振基础。

2. 合理安排采矿区布局，尽可能将新建采矿区规划在远离噪声敏感点，运输道路两侧可利用处种植树木，形成声屏障。

## 第八节 放射性污染防治措施

1. 废渣放射性处置措施。

①凡放射性比活度大于  $7 \times 10^4 \text{Bq/kg}$ ，按规定收集、包装，安全运到城市放射性废物库贮存，或按省级环境保护部门指定的方式处置。

②凡放射性比活度在  $2 \times 10^4 \text{Bq/kg} \sim 7 \times 10^4 \text{Bq/kg}$  的，建坝库贮存，并对坝库采取防渗漏、防飞扬的措施。

③对放射性比活度小于  $2 \times 10^4 \text{Bq/kg}$ ，大于当地本底水平的也应做到妥善处置，可以就地浅埋，然后黄土覆盖植被，埋存地应选择距居民生活区和水源较远、不易被雨水冲刷的地方，不对环境造成污染，建立和保持有关放射性废物产生、物理化学特性、处置前管理、转移、利用、处理、处置、排放等记录资料。

2. 废水放射性处置措施

矿区正常运行情况下无生产废水外排，全部回用，基本不对周边水环境造成影响，但仍需做好相应环境影响减缓措施。

## 第八章 环境管理、监测与跟踪评价

### 第一节 环境管理

进行环境管理工作时，应遵守国家和本地环境保护的有关法律、法规、条例等，针对矿产资源勘查开发的特点，应遵守全面规划、综合防治，三同步、三统一，依靠先进的科学技术保护好环境，预防为主，防治结合，综合治理，执行环境影响评价制度的原则。

### 第二节 环境监测

#### 一、环境监测实施部门

为及时了解和掌握矿产勘查开发区域内的生态环境质量发展变化及主要污染源的污染物排放状况，环境监测由青海省国土资源厅主导实施，青海省生态环境部门提供技术支持。

#### 二、环境监测要求

1. 建立以矿山环保监测单位为主要骨干、社会环境监测力量广泛参与的合理分工的环境监测格局，形成符合统一监督管理原则的管理体制和符合市场规律的运行机制。

2. 建立以政府为主导的多元化投入机制，配合生态省建设，从支持和服务政府决策出发，加强对矿山重点开采区、能源资源基地、国家规划矿区、战略性矿产资源保护区的监测与评价。

3. 建立矿山环境监测的常态机制，对《规划》实施过程中的每一个阶段和过程进行监测，建立资料档案并对矿山环境的现状和发展趋势作出评价，为环境保护和灾害治理奠定基础。

4. 提高矿山监测技术的创新能力，努力提高矿山环境的监测技术水平。

5. 加强矿山环境监测队伍建设，通过多手段不断提高检测人员技术水平。

6. 不断完善青海省环境监测网络建设，不断提高监测能力，逐步实现资源共享。

7. 建立矿山环境监测法制保障体系，为矿山环境监测现代化提供法制保障。

### 三、环境监测内容

1. 勘查及开采规划区块内的环境监测。主要是矿产勘查及开发区块内开发项目实施前后对环境因素的影响监测，监测要素主要为大气扬尘、噪声、水土流失、废水、废气、废油等。

2. 生态保护空间的环境监测。对生态保护空间周边的矿区进行重点监测，严禁一切生态保护空间范围内的矿产资源勘查开发活动，对生态环保措施落实情况进行督查。

### 四、环境监测计划

根据中共中央文件及国家规定的环境质量标准、环境监测要求以及青海省矿区、生态保护空间特征及将来的发展规划，在《规划》实施过程中，逐步对《规划》划定的重点开采区、矿山生态保护修复区、绿色矿业发展示范区等，开展生态环境、自然环境、地质环境影响监测与评价。

## 第三节 跟踪评价

### 一、跟踪评价的责任主体

各级国土资源管理部门，统筹安排规划期矿产资源规划环境影响跟踪评价的实施，将评价结果报告规划审批机关，并通报环境保护等

有关部门。

## 二、跟踪评价的时段

除做好规划实施的动态监测，对环境事件及时处理以外，规划期应重点进行中期评估和终期评估。

## 三、跟踪评价的方法

综合运用环境监察、环境审计、调查问卷、现场走访、座谈会、建立多方利益相关者的咨询委员会等方法进行跟踪评价。

## 四、跟踪评价的内容

1. 规划实施后实际产生的环境影响与环境影响评价文件预测可能产生的环境影响之间的比较分析和评估。

2. 规划实施中所采取的预防或者减轻不良环境影响的对策和措施有效性的分析和评估。

3. 公众对规划实施所产生的环境影响的意见。

4. 跟踪评价的结论。

## 第九章 公众参与

### 第一节 公众参与的目的和主要内容

#### 一、公众参与的目的

通过公众参与,可促进公众对本规划基本情况及其环境影响的了解,通过公众参与可征询公众对规划的意见、要求和愿望,弥补环境影响评价工作中可能出现的疏忽和遗漏,进而使本规划的实施和环境效益、社会效益和经济效益三方面取得优化统一,从而使规划更趋于完善和合理,保证规划环境影响评价的全面、客观、公正。在规划实施过程中,公众参与也可让公众监督反映规划存在的环保问题,以便于及时采取措施。

#### 二、公众参与的主要内容

公众参与的内容主要包括让公众对《规划》内容的了解,征询公众对《规划》布局和实施、对源勘查开发规划,对《规划》环境保护措施的可行性以及《规划》实施后的监督和评价内容等的看法、建议和意见。

### 第二节 调查范围、方式与结果

#### 一、调查范围和对象

本次规划涉及全省范围内的矿产资源,按照环发〔2006〕28号《环境影响评价公众参与暂行办法》的相关要求,本次规划环评公众参与调查范围以青海省内人员为主,主要包括与本规划有直接或间接关系的单位内的工作人员、企业、高校师生、社会人员等,

## 二、调查方式

本次调查方式主要是以专家咨询和调查、网上公众个人调查问卷、信息公示三种方式进行。

### （一）专家咨询

2020年12月23日，走访了自然资源厅、环境保护厅、青海省地质调查院等单位，就规划环评与专家进行了交流并发放了调查问卷。专家小组对环评报告初稿提出了宝贵建议，针对意见，项目组补充收集资料，对报告书作了进一步完善。

### （二）公众个人调查

根据矿产资源总体规划的编制要求以及规划实施前后可能产生的环境影响进行调查。被调查人员主要是国土资源部门、地勘系统的人员及对矿业有一定了解的人员。其次为系统外部人员，包括企业、社区、高等院校等不同社会阶层、不同职业、不同文化程度、不同年龄及性别的人群，以保证征询意见的广泛性。调查人数247人，实收调查问卷247份，其中有效问卷245份，无效问卷2份。

### （三）信息公示

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求，青海省自然资源厅于2021年7月26日起在“青海省自然资源厅网站”（网址：<http://zrzyt.qinghai.gov.cn/index>）发布《青海省矿产资源总体规划（2021-2025年）环境影响评价第一次公示》。第二次公示正在进行中，尚无结果。



图 9-1 第一次公示截图

### 三、公众调查结果分析

汇总本次公众参与情况，支持本规划实施的调查者人数高达 98.78%，更进一步说明该规划的实施得到了较高的公众认可和支持。数据显示说明规划的实施对于公众而言是十分可行的，达到很高的认可程度。

本项规划公众支持率较高，在调查人数中了解和有些许了解的人数占比高达 81.22%，数据显示说明该项目的公开性与公众了解程度良好。公众和专家均支持本次青海省矿产资源总体规划方案，认为本《规划》对促进青海省的矿业经济发展有较大的推动作用。这次《规划》基本上得到了公众的认可。通过此次公众参与调查，反映出公众

普遍关心的问题，对本规划实施过程中出现的环境问题给予的极大关注。这些问题和建议可以为规划编制部门、矿山建设单位和管理部门作为今后环境保护工作提供参考，进一步加强水地质环境保护措施，并采取成熟的技术和严格的管理手段，制定环境风险防范措施，将本规划实施过程中对周围环境造成的影响降到最小。

建议规划实施过程中应将生态保护作为环保工作的重点；规划实施过程中日常环境管理工作应接受媒体、公众的监督；规划实施单位应定期开展环保宣传教育工作，提高工作人员的环境保护意识，保护好当地环境。