

10 工程环保措施及其可行性分析

本项目建设属污染型建设类项目，其施工建设阶段和营运阶段都会对环境产生较影响，针对工程不同阶段可能产生的主要环境影响，评价提出相应的对策和建议。

10.1 生态保护及恢复措施

10.1.1 施工期生态保护措施

1、土壤与植被保护措施

(1) 施工期首先要采取预防保护措施，通过进一步优化施工布置，控制施工占地，尽量减少施工期的临时占地，合理利用土地。

(2) 减小施工作业带，合理安排施工时间和次序，减少对工程地区现有植被的碾压和破坏。

(3) 加强施工管理，优化施工工艺，减轻工程活动对当地植被的不利影响，维护工程项目区及周边区域的生态完整性。施工场地施工过程中，在各开挖场地周围应采取临时拦挡措施，施工完毕后应尽快清理施工现场，并及时复垦绿化。

(4) 加强对施工人员环保意识的教育，对施工工人临时住所、材料堆放场均设置在矿区现有裸露地，不得压占和破坏区内现有植被。

(5) 施工期产生的建筑垃圾要及时清运，堆放至指定场所，施工结束后，对施工扰动区域进行植被恢复。

(6) 本地植物长期适应于相对干净环境，如果过多粉尘覆盖会影响植物的正常生长，而矿区施工及开采出矿运输会产生大量的粉尘，当地干燥的气候及较大较大的风力更会助推粉尘的扩散，所以要求施工期必须进行洒水作业，保证道路的湿润，减少或消除粉尘扩散。

(7) 在施工期，聘请环境保护部门或相关专业机构具有生物学背景的专业技术人员担任生态监理。对生态保护现状进行跟踪监测，对施工人员进行生态保护教育，监督和保证生物多样性保护措施的实施，并适时提出合理化建议。

2、野生动物保护措施

施工期对陆生动物的影响主要是施工人员的大量进驻，人为活动的影响可能对陆生动物造成影响。

(1) 做好环境保护教育和科普宣传工作，树立野生动物的保护意识，禁止狩猎。尽量减少由于知识缺乏或认识误区造成的对野生动物种群的影响。

(2) 在本项目施工期，尽量不扰动施工区域外的动物栖息环境。严禁破坏保护动物的食源和水源，禁止抓捕和狩猎保护动物。在矿区及邻近地区，禁止利用迷网捕捉鸟类，禁止进行“灭鼠”等破坏鸟类、爬行类动物食物资源和破坏食物链的行为。尽量缩减人类活动的区域。

(3) 加强对矿区生活垃圾的统一收集和无害化处理，防止污染当地土壤环境和水环境，从而避免造成区域动物饮水困难和死亡。

(4) 并尽力做好边开采，边复垦，恢复陆生动物原有的生存环境。同时，项目要做好林地防火工作，禁止在矿区内吸烟，防止火灾对区域动物造成的影响。

(5) 施工期严格划定施工区域，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周围的植被、植物物种造成干扰。加强施工人员管理，与当地林业部门联合设置检查站，禁止破坏或捕猎野生动植物。按要求完成露天原矿堆场、废石堆场等取缔和迹地恢复工作。

3、矿区历史遗留问题环境整治及生态恢复

项目在探矿期间矿硐周边约有 $14\sim 20\text{m}^3$ 废渣，废渣占压地表约 $30\sim 40\text{m}^2$ ，项目工业场地建设时可将该部分废渣运至工业场地作平整场地使用，同时清理河道。

不可利用井硐将对硐口进行封堵。考虑到老硐周边已经多年自然恢复，周边生态恢复良好，施工期以保护植被为主，不再进行处理。

可利于井硐，将对井硐进行加固，同时固化地面，将遗留废石清理至工业场地做平整场地使用。陡坡处设置挡土墙，防止滑坡，井硐口场地设置栏挡墙，防止废石滑至坡下。可利用井硐中有部分井硐外无废渣堆处且目前生态已恢复，无需进行处理，此部分井硐包括：

对于陡坡及植物覆盖度小处井硐，采用加固边坡，固化坡体表面的处理措施，后期将对地面进行整治，以防止地质灾害情况发生。

对于坡度被缓处井硐，采用清理后覆土植被绿化的处理措施。矿山施工期间，先将废石清理至废石中转场用于后期井下填充或用于，同时将表土堆场的表面运回覆盖裸露地表，恢复植被。

各井硐整治措施见下表：

表 10-1 各井硐整治措施一览表

探硐编号	处理措施	整改时间
PD1 坑道	建设期将废石清理至工业场地作为平整场地使用。	建设期
PD2 坑道	建设期将废石清理至工业场地作为平整场地使用；对现有堆存于工业场地内的废石设置拦挡墙，防止废石滑至坡下，并对已滑落至白石沟的废石进行清理。	建设期
PD3 坑道	建设期将废石清理至工业场地作为平整场地使用。	建设期
PD4 坑道	施工期将对硐口刷大并进行整治，硐口附近边坡进行加固并绿化，做好生态恢复。	建设期
PD5 坑道	建设期将废石清理至工业场地作为平整场地使用，并对硐口刷大并进行整治，硐口附近边坡进行加固并绿化，做好生态恢复。	建设期
PD6 坑道	老对硐口刷大并进行整治，硐口附近边坡进行加固并绿化，做好生态恢复。	建设期
PD7 坑道	对硐口刷大并进行整治，硐口附近边坡进行加固并绿化，做好生态恢复。	建设期
LD8 老硐	对硐口刷大并进行整治，硐口附近边坡进行加固并绿化，做好生态恢复。	建设期
LD9 老硐	对硐口刷大并进行整治，硐口附近边坡进行加固并绿化，做好生态恢复。	建设期
LD10 老硐	施工期将对硐口进行封堵，硐口附近已自然恢复无需处理。	-
LD11 老硐	施工期将对硐口进行封堵，硐口附近已自然恢复无需处理。	-
LD12 老硐	少量废渣已被雨水冲入下游沟内。进入沟内废渣将在项目施工时进行清理并用于铺路，对硐口刷大并进行整治，硐口附近边坡进行加固并绿化，做好生态恢复。	建设期

对于少量河道内弃渣以清理河道为主，同时加固被破坏的河堤。

对于弃于道路边的弃渣，采用清理与加固相结合的整治措施，陡坡处以加固为主，缓坡处以清理为主，同步开展路堤整治加固。同时设置挡墙、排水等工程措施防治对环境产生不利影响，对破坏植被进行恢复。

以上环境整治工程全部在施工期进行，在建设期剥离的表土可用于矿区生态恢复。通过以上整治措施，可在矿山施工期间将探矿期遗留环境问题一并处理，以减少对生态环境的破坏。加强施工期生态环境保护，合理避让施工发现的珍稀植物或按林业部门要求采取针对性的保护、移栽措施，确保区域内珍稀植物得到

有效保护；严格施工人员管理，禁止施工人员未经批准擅自进入自然保护区范围，加强对野生动物的保护。

10.1.2 营运期生态保护措施

1、植被保护措施

矿山在施工及生产过程中，开拓运输道路、工业场地、矿体坑口等的平整与修建将不同程度地破坏一定的地表植被，扰动表层土壤结构，造成一定的水土流失，同时可能发生视觉污染等生态环境问题。在保护中开发，在开发中保护，矿山在施工及开发过程中应注重生态环境的保护。应注意以下几方面：

(1) 开拓运输道路

在选址上，应合理选择运输路线，尽可能的少占用土地，注意在具有植毡层结构的地段，尽量避免或减轻对植毡层的破坏，并加强对植被覆盖率高区域的保护；施工时的挖、填土石方量应合理搭配，多余的土石方用于工业场地平整场地，不能任意排弃而造成植被的破坏和水土流失的发生；运输道路应采取合理的坡降比，同时两侧应配置一些耐旱的、速生的、可防尘降噪的植被和树木；道路路面应进行整修，防止产生水土流失，另外在运输道路两侧底部应设置排水沟。

(2) 工业场地

合理选址工业场地的位置，尽可能选择平坦的土地作为工业场地；工业场地四周应种植一些吸滞粉尘能力强的、隔音效果好的树种，在场内再配置一些景观树木和植被，建立复合稳定的生态系统。工业场地下部采用块石砌筑挡墙，防止硐口滑坡、泥石流等灾害，在硐口上部修建被动防护网，防止滚石对工业场地造成破坏，在硐口一侧修建排水沟，将硐内流水引流至矿山涌水处理站进行处理。

(3) 矿体坑口

硐口开挖要根据开挖面的岩性和稳定性确定合理的开挖边坡，岩质边坡和土质边坡分别开挖适宜的坡度，对不稳定岩块及时进行撬挖处理，彻底清除工程隐患。平硐口应挖好导水沟，防止地表水进坑内，同时达到外部区域的雨水由于不受污染只需引流到附近小溪沟即可。

(4) 废石中转场、原矿矿仓

废石中转场、原矿矿仓均位于工业场地内；对于挡墙施工作业，也需要严格控制建设临时占地，不得扩大施工临时占地的范围；废石中转场、原矿矿仓场地进行地面水泥硬化防渗处理，密封储存、四周设排水沟。。

2、动物保护措施

(1) 爬行类和两栖类：加强对现有植被的保护，避免造成新的水土流失区。对工程废物进行快速处理，防止对环境造成污染，防止造成对两栖、爬行类动物本身及栖息环境的破坏和污染，加强对施工人员的监管力度，防止他们对爬行动物的捕食。

(2) 鸟类：为保护当地鸟类生物多样性，保护对策如下：①尽量减少施工对植被的破坏，保证施工后植被的恢复。②增强人们的环境保护意识；加强对国家、四川省规定的珍稀动物的保护，严禁非法猎捕珍稀鸟类及对人类有益的鸟类。③应加强植树造林，保持水土，促进周围森林和其它植物群落的发展，使鸟类的种群数量得到较大的增长，同时还应采取措施，保护、招引有益鸟类。

(3) 兽类：针对兽类，应做到如下保护措施：①保护好现有的植被，使兽类有一个稳定的栖息地。为将工程对兽类栖息地的影响减少到最低限度，应在所有可能的地区采用可能的方法恢复植被。②对工程废物和施工人员的生活垃圾进行快速处理，尽量避免废物为鼠类等疫源性兽类提供生活环境，同时也可减少工程对动物栖息地的破坏。③加强施工人员环境和自然保护教育，杜绝一切不利于兽类生存繁衍的活动，特别是偷猎和破坏动物生境的活动。

(4) 对珍稀、重点保护种类的保护措施：金口河区牛心山铅锌矿工程项目评价区有国家重点保护动物有 2 种，为雀鹰（*Accipiter nisus*）和黑熊（*Selenarctos thibetanus*）。均属于国家 II 级重点保护动物，其中雀鹰在夏季偶有过境觅食，黑熊曾经在区域有分布，近 10 多年几乎未见。由于雀鹰活动范围大，工程区也是其过境及觅食区域，而野生动物冬季也可能下到工程区域附近活动，所以注意施工上控制噪音，尤其冬季须注意施工人员的教育和管理，严禁对这些保护动物的有意伤害。除了以上对野生动物的一般保护措施和分类群保护要求外，对保护鸟类和兽类还需强调以下要求：对猛禽类的保护，一是尽量避免破坏施工区域及周边海拔略高处的森林植被，如有破坏，都应在周围做生态补偿，如修建栖架等。二是采用噪声小的机械设备和施工作业方式。三是禁止偷猎，这

也是保护的重点，因为施工人员杂多而复杂，难于管理。施工中若发现保护鸟类，应尽量避免施工，加强保护。对不易发现踪迹的黑熊，无需采取特别的措施；但若发现黑熊冬眠地，应避免施工，严禁惊扰。要严防通过下套、陷阱和枪杀等方式猎捕，发现有如上行为，应严惩不贷。

(5) 项目运营期严格按照矿山开发利用方案及环评批复的开采范围、开采方式组织生产，禁止超区域、超范围开采或随意变更采矿方式。在矿区边界及主要道路设置警示标志，加强对矿山工作人员及车辆的教育和管理，与当地林业部门联合设置检查站，禁止违法捕猎野生动物。

矿山服务期满后，应按批复的封场方案开展封场处置，采取植树、植草等措施开展迹地恢复和复耕复垦，严格执行《金属非金属矿山排土场安全生产规则》相关规定。

3、地表沉陷变形监测

矿区建立地表沉陷监测系统，监测下沉、水平移动、水平变形、曲率变形和倾斜变形等。对沉陷明显地段设置警示牌，并根据沉陷区的边界变化及时更新警示牌位置。

10.1.3 服务期满后生态环境保护措施

矿山服务期满后，废气、废水、废石、噪声等均不再产生和排放，污染影响大部分消失，残余的影响以生态环境影响为主。生态保护措施主要针对采场、工业场地及废石运输道路的生态复垦。矿山服务期满时，其对区域生态环境的影响已经减弱，矿区、工业场地生态系统逐渐进入一个新的相对稳定的系统，特别是矿山停止疏干排水后，地下水位会逐渐恢复。服务期满后地表建筑物拆除，可恢复为林地或草地。

矿山服务期满后，采矿权人必须依法办理闭矿或停办手续，并对矿区生态进行重建，落实污染防治和生态恢复计划，对矿山边坡进行治理以及植被的恢复。

建议采取以下生态保护措施：

(1) 结合当地的土地利用规划，矿部内各种建筑设施可与当地土地和建设行政主管部门组织协商妥善处理，不再使用的房屋设施要立即拆除。

(2) 对整个矿区土地进行平整，增加地质稳定性，减少水土流失；并对采场和破碎加工车间等压占的土地采用土地复垦和水土保持措施，使被破坏的土地、植被得到恢复，再现区域原貌。对已形成终了面的区域立即覆土绿化。

(3) 项目采场开采后，多形成坡度陡的岩石边坡，以及宽度不大的台阶。凹陷矿体坑口底部，常有积水，应因地制宜地开展采区以台阶为主的复垦工程，覆盖 300-500mm 的表土（利用工业场地腐殖土），种植速生、草灌为主的乡土品种，有条件的边坡可喷植植被层，合理安排复垦区的保水和排水。对周边的植林防护林带和采区的景观，进行总体设计和实施。

(4) 土地复垦。委托有资质的单位编制项目《土地复垦方案报告书》，并按报告书中的措施和要求严格落实。废弃地复垦应纳入矿山日常生产与管理，提倡采用采（选）矿-排土（尾）-造地-复垦一体化技术。矿山废弃地复垦应做可垦性试验，采取最合理的方式进行废弃地复垦。矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对工业场地这种永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡。待其服务期满后，应及时封场和复垦，防止水土流失及风蚀扬尘等。鼓励推广采用覆岩离层注浆，利用废石充填采空区等技术，减轻采空区上覆岩层塌陷。采用生物工程进行废弃地复垦时，宜对土壤重构、地形、景观进行优化设计，对物种选择、配置及种植方式进行优化。

(5) 加强生态系统的监测。制定生态系统监测方案，监测内容应包括污染水平和生态系统功能、结构方面的变化，及时提供信息，以保证在生态系统变化未达到允许水平之前，及时采取有效措施。

(6) 封场。矿区在开采完毕后，对防治责任范围规划实施封禁管育恢复植被措施，由该矿派人看守，实行全封，不准在封禁区携采、放牧、从事多种经营等一切不利于植被恢复的人为活动，并对局部破坏地与荒地进行补植，封育期 5 年。工业场地采用恢复植被法进行生态重建，首先对工业场地地进行稳定处理，再覆土植树，最适合栽植的是一年生的阔叶树苗和二年生的针叶树苗。根据同类矿山实践，在工业场地造林初期，宜选用速生树种，尽快绿化工业场地，消除其对环境的影响。

10.1.4 生态环境恢复措施

对铅锌矿矿山的生态环境修复综合治理开发利用过程中，根据矿体开采的时序性，尽快合理地安排矿山植被的恢复，还要充分结合矿山的生态环境特征，应采取宜林则林、宜草则草、宜景则景和雨季进行植被恢复等多种综合治理修复（重建）措施方案，落实先开采先恢复、未开采需保护的方式。

1、矿体坑口生态恢复

（1）矿山企业应采取有效措施，避免或减少矿体坑口引起的地面沉陷和地表扰动。因地制宜采用固体材料、膏体材料、高水材料等安全无害填充材料和填充工艺技术，有效控制地表沉陷，固体、膏体（似膏体）、高水（超高水）材料的填充率应分别达到 70%、85%和 90%以上。

（2）沉陷区恢复治理应综合考虑景观恢复、生态功能恢复及水土流失控制，根据沉陷区稳定性采用生态环境恢复治理措施，可按照 UDC-TD 相关要求恢复沉陷区的土地用途和生态功能。沉陷区稳定后两年内恢复治理率应达到 60%以上；尚未稳定的沉陷区应采取有效防护措施，防止造成进一步生态破坏和环境污染。

（3）对于铅锌矿矿山矿体坑口可能引起的沉陷区应结合周围的地理环境特征，通过回填优质土复垦或改造成其它建设用地。

2、矿区道路生态恢复

（1）矿区道路取弃土工程结束后，取弃土场应及时回填、整平、压实，并利用堆存的表土进行植被和景观恢复。

（2）矿区道路使用期间，有条件的地区应对道路两侧进行绿化。道路绿化应以乡土树（草）种为主，选择适应性强、防尘效果好、护坡功能强的植物种。

（3）道路建设施工结束后，临时占地应及时恢复，与原有地貌和景观协调。

3、矿山工业场地生态恢复

矿山工业场地不再使用的厂房、堆料场、垃圾池、管线等各项建（构）筑物和基础设施应全部拆除，并进行景观和植被恢复。地下开采的矿山闭矿后应将井口封堵，封堵方法采用砖砌+注浆措施为主，必要时可扩大注浆面积，并对矿井周边裂隙大的岩体进行注浆加固，确保封堵完成后不会有成股涌水流出。封堵完成后应采取遮挡和防护措施，并设立警示牌。

上述的绿化恢复措施可根据乡土种或科学引种栽培，进行生态恢复。

10.1.5 生态环境恢复保障措施

1、工程保障措施

(1) 地面塌陷防治工程

因区内岩溶分布的不确定性、复杂性及目前勘查程度的局限性，建议对相应地段加强监测，发现异常，及时采取合理的措施进行应急处理。对于出现岩溶地面塌陷的治理，可采取以下方法：首先清除塌陷坑中的松土，填入块石、碎石（废石等）形成反滤层，其上覆盖以粘土并夯实，然后用沉陷区内的耕土覆盖，在上面种植树木，或恢复耕种。

(2) 植被恢复工程

植被恢复工程，就是采用人工种植的方法形成连续的植物覆盖，建立与周围环境相适应的植被景观或生态系统，达到保持矿区生态环境的长期稳定性。在平硐口边坡、固体废弃物堆放场边坡台阶栽植藤蔓植物，以其浓密的枝叶覆盖坡面达到遮盖坡面的效果；工业场地表面栽植速生高大乔木，利用其树冠、浓荫实现绿化目的。不仅具有较好的视觉效果，同时为耐荫等爬藤植物提供良好的生态环境。

乔木选择三年生树苗，带土球栽植。挖树穴时，树穴的大小、上下应一致，使根系舒展于穴内，切忌挖成锅底式。树穴挖好后，最好放入一些腐叶、河泥、阴沟泥做基肥。栽植时先提起包土球的草绳，将树苗放入坑内摆放好位置，深浅合适之后对树木进行固定。然后剪断草绳和蒲包、回填粘土、客壤土。此时应注意，踏实坑土时，应尽量踏土坨外环，不要将土坨踏散；填土密度不宜太紧或松；回填高度与或平行地面即可，如有剩余的客土应运至其他植树点待用。新植树木必须在七日内连浇三次水，第一次为定植后 24 小时内浇下。后两次每隔三天浇水一次。第一、二次浇水量不宜过大，浸入土坑 30cm 即可，第三次再浇足灌透。植树工程应做到种、管、育到位，确保树木成活率达到 95%以上。

在矿区废弃地植被恢复的初始阶段，植物种类的选择至关重要。选择时应遵循以下原则：一是选择生长较快、适应性强、抗逆性强的植物；二是优先选择当地优良的乡土植物和先锋植物，固氮物种的植物，也可以科学合理引进外来速生植物；三是综合考虑经济价值和生态效益。

2、组织保证

组织领导是方案有效实施的首要保证,企业在工程的建设中,应认真履行《土地管理法》及相关法律法规中的有关要求,尤其是七部委联合发布的《关于加强生产建设项目土地生产建设项目土地复垦管理工作的通知》中的要求,从组织机构到工作制度,建立健全生态恢复措施实施保障机制。

首先,矿区领导层要把生态恢复工作当作改善生态环境、保证可持续发展,造福子孙后代的一件大事来抓,列入重要的议事日程,切实加强领导。

其次,要根据生产和建设特点,将矿区生态恢复纳入生产年度计划,作为生产建设的一个环节,指定专人负责这项工作,制定方案实施的检查、验收、考核的具体办法。

再次,严格落实方案确定的各项生态恢复工程措施与植物措施,并接受地方土地行政主管部门的监督管理。

3、技术保证

① 成立技术小组

矿区生态恢复需成立技术小组,由农业、生态、林业、经济等专业人员组成,技术小组负责生态恢复措施实施中的一切技术问题,做到建设有基础,技术有参数,理论有依据,以保证生态恢复工作顺利推进。

② 推行全面质量管理

质量是工程取得成功的最为关键的要素,各生产部门要相互配合,相互监督,严格工序,层层把关,层层负责。前一道工序为后一道工序负责,后一道工序检查前一道工序,使各项工作在良性循环中推进,确保质量。

③ 制定实施细则

各项工程都要有技术规程、规范和规定。以便做为检查、监督、实施质量的依据。

④ 专业队伍施工

企业一定要选择具有经验和力量及具备资质的施工队伍进行生态恢复工作。

4、资金来源与管理使用

根据“谁破坏,谁复垦”的基本原则,在工程施工期间,生态恢复的资金来源于基本建设费用。在稳定生产后,生态恢复费用来源于矿石生产成本。建设单

位应根据年度生产计划和生态恢复费用作出年度计划，做到资金要专款、专用，严禁挪用或占用，并提出管理监督措施。

5、监督保障措施

生态恢复工作具有长期性、复杂性、综合性。建设单位应主动与地方环保、林业、土地行政主管部门取得联系，自觉接受地方土地行政主管部门的监督检查，确保生态恢复措施的实施。

企业应加强环保设施的日常管理、维护，建立健全环保设施的运行管理制度、定期检查制度、设备维护和检修制度，确保环保设施高效运行，尽量减少和避免事故排放情况发生；认真贯彻执行国家和四川省的各项环保法规和要求，根据生产的需要，充实环境保护机构的人员，落实环境管理规章制度，认真执行环境监测计划；搞好日常环境监督管理，使环保治理设施长期正常运行，防止各类污染物非正常排放，确保各项污染物达标排放；工程在生产过程中应按国家规定实施严格管理，确保安全性，避免对生态环境产生破坏性影响。

6、生态环境监测措施

应该对评价区内的植物、植被、动物多样性情况进行一定时期的监测。监测的目的是了解工程建设对环境和生物多样性影响的性质、强度、频度；研究及监测内容可以选择气候变化、植被变化、生物多样性变化、物种生存变化及外来物种等。现将建议的实施方案分述如下：

（1）植物和植物群落监测

沿重点工程建设点周边布设监测样线，每年按 5 天/季度定点监测植物群落的物种组成、数量、盖度、优势度等信息，持续监测 3 年。比较每年植物物种组成和相对数量的变化。特别应对外来物种进行监测，以预防可能带来的外来物种对当地物种和生态系统的影响。

（2）对爬行类、兽类、两栖类、鸟类的监测

在评价区各生态系统内按照距离工程区由近及远的方向（100m 间距）分别设置 5 个野生动物监测点，每年按每个季度的月中定点监测野生动物的种类和数量，每次 3 天，持续监测 3 年。

监测工作经费估算见下表。

表 10-2 监测工作经费估算表

项目名称	金额（万元）	备注
宣传教育费	2	对施工人员进行野生动植物保护、森林防火等方面的宣传和技术培训
生态监测费	10	施工期 1 次，3~5 年内运营期 3 次
合计	12	

森林、灌丛、野生动植物的保护和监测费用计入环保投资费用中。工程施工期和运行期补偿费用的额度和管理形式，由金口河区政府或林业主管部门与业主单位共同协商解决。

10.2 大气污染防治措施

10.2.1 施工期大气污染防治措施

为施工期的不利大气环境影响降到最低，环评提出以下防治措施：

- (1) 露天采场洒水抑尘；
- (2) 运输道路易起尘路段及时清扫、定期洒水；
- (3) 粉状建筑材料采用密闭的车辆运输。
- (4) 裸露地面定期洒水，干燥天气应增加洒水量和洒水次数；
- (5) 施工产生的弃土石及时运至废石中转场；
- (6) 大风天气禁止土方施工；
- (7) 施工剥离的表土要及时夯实、洒水；
- (8) 运输车进入施工场地应低速行驶，及时清扫施工过程中撒落的砂石、水泥等易起尘建筑材料。

由于施工期作业时间短，项目对区域大气环境的影响随施工期结束而终止，不会对区域大气环境产生持久性影响，且项目在施工期均采取了相应的减缓和整治措施，因为此次环评认为，项目施工期大气污染防治措施可行，不会对区域大气环境造成明显影响。

10.2.2 营运期大气污染防治措施

开发利用方案提出以下大气污染防治措施：

- (1) 工程采场采用湿法作业，转运、装卸点等均设置喷雾降尘装置。
- (2) 井下采用湿式凿岩，产尘较少，工人需佩戴口罩防尘。
- (3) 在矿石采装过程中，可通过洒水，减少扬尘，减轻其对环境的影响。
- (4) 本项目设原矿矿仓，密封储存，定期洒水降尘等措施。

(5) 本项目废石中转场采取定期洒水降尘。减少大风起尘量约 60%的粉尘，且本项目废石中转场设计在沟谷里，考虑地型因素后，将进一步减小对大气环境的影响。

(6) 本项目矿石运输距离最长达 50km，其中矿区为简易道路，其余为乡道、县道、省道，矿石在运输过程中全程加盖防尘篷布，在生产期间通过洒水降尘等措施，控制和减少运输、装卸及堆存过程中扬尘对周围环境的影响。

(7) 食堂油烟经油烟净化器处理后达标排放。

根据 3.8.2 节分析可知，本项目起尘量少，采取降尘措施后对大气环境影响程度将进一步降低，区域 TSP 无组织排放浓度约 $1\text{mg}/\text{m}^3$ ，不会对区域大气环境造成明显影响。

根据本项目铅锌矿开采的实际情况，在采用开发利用方案提出的措施基础上，环评对其进行完善如下：

(1) 爆破作业时要求撤出全部工作人员，待爆破结束粉尘散尽后才允许工作人员进入采场作业。

(2) 各矿体地下开采采用湿式作业，出矿、装岩时适时喷雾洒水，同时对巷道壁定期清洗等抑尘措施。

(3) 环评要求矿石运输过程中须加盖篷布，运输道路要建立定期洒水的制度，根据气候情况确定洒水次数，在不降雨时，矿区原矿矿仓、矿区进场道路洒水降尘，平均洒水量按 $2\text{L}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ ，分两次洒水。

(4) 原矿仓堆棚应优化设计为封闭式，在矿石裸露面上部加装“三围一顶”封闭罩，并在地下矿石卸料一侧设置防尘帘，同时设置水喷淋管线；各矿仓、堆场均设置有喷雾降尘装置，废石及矿石装运、卸料时洒水降尘。

综上所述，本项目生产期间产生的扬尘均有对应的治理措施，且能满足区域大气环境影响。企业在严格按以上措施进行作业时，可有效控制 TSP 排放量。固本次环评认为，项目营运期大气污染防治措施可行，不会对区域大气环境造成明显影响。

10.3 废水污染防治措施分析

10.3.1 施工期废水防治措施

项目开发利用方案未对施工期的废水提出治理建议,为了将施工期废水对外环境的不利环境影响降到最低,环评提出以下防治措施:

(1) 施工废水经收集后回用于洒水降尘及项目施工,不外排。

(2) 生活污水经修建的临时旱厕收集后,定期交由周边农户清掏用作农肥,不外排。

(3) 项目在施工期同步建设涌水处理设施,涌水采用絮凝沉淀-过滤工艺处理后部分用于施工作业用水和施工场地抑尘洒水,多余部分外排白石沟,因此对地表水环境影响较小。项目应提前实施矿井涌水处理设施,确保矿井涌水得到妥善处置。通过以上措施,可使施工期的废水均得到妥善处置,故施工期不会影响地表水环境。

10.3.2 营运期废水防治措施

1、井下涌水

涌水处理站主要处理+1160 主平硐处的涌水,污水处理量为 400m³/d。设 400m³蓄水池 1 座, 800m³事故池 1 座,作重点防渗处理,涌水处理工艺拟采用:絮凝沉淀-石英砂过滤,经处理后可达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准(同时满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)标准),处理后优先用于矿区生产及洒水降尘,富余部分排入白石沟,最终汇入大渡河,同时本项目涌水排放口设置水质在线监测系统,监测指标包括:水量、铬、铅、锌、铬、六价铬、砷、镉、汞等。本项目在运行过程中若出现重金属检出情况则启动活性炭应急吸附系统对涌水进行深度处理。

矿体涌水处理站处理能力及外排水量见 3.8.2 节。

本项目矿井涌水处理工艺采用调节+混凝沉淀处理工艺,处理后污水达到经处理后可达到《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III 类标准(同时满足《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)标准),处理后优先用于矿区生产及洒水降尘,富余部分排入白石沟,最终汇入大渡河。

因此,环评认为方案中提出的矿井水处理工艺及涌水综合利用方案是可行的。

2、生活污水、机修废水、空压机冷凝水

本项目在工业场地建设一座一体化生活污水处理装置处理生活污水,处理工艺为二级生化处理,各处理设施规模均为 20m³/d。处理工艺为调节+水解酸化+

生物接触氧化+沉淀+过滤+消毒处理。各废水进入一体化生活污水处理装置前需进行预处理，其中生活区污水经过化粪池预处理，食堂废水经过隔油池预处理，机修废水经隔油预处理，空压机冷凝水经油水分离器处理后，污水经过地埋式一体化生化污水处理设施处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准用于绿化及林灌，不外排。本项目在一体化污水处理设施后设置 100m³蓄水池一座，可储存约 6 日水量，蓄水池起调节绿化及林灌洒水量。由于矿区周边林木茂密，林木覆盖度较高，本项目处理后的污水可全部用于绿化及林灌，方案可行。

10.4 地下水污染防治措施

针对本项目区域地下水特征和项目污染特征，环评提出以下地下水保护措施：

(1) 前期方案设计中，应该根据“三同时”原则，合理设计施工方案，做到建设项目中防治污染的措施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 设计过程中，对需要防渗的区域，防渗层基层应具有一定承载能力，防止由于基层不均匀沉降等引起防渗层开裂、撕裂，必要时应对基层进行处理。

(3) 选择有丰富经验的单位进行施工，并有具有相关资质的第三方对其施工质量进行强有力的监督，减少施工误操作。施工过程中，应加强监管，确保施工工艺的质量。

(4) 施工技术人员应掌握所承担防渗工程的技术要求、质量标准等，施工中应有专人负责质量控制，并做好施工记录。当出现异常情况时，应及时会同有关部门妥善解决，施工过程中应进行质量监理，施工结束后应按国家有关规定进行工程质量检验和验收。

(5) 正常生产过程中应加强巡检及时处理污染物跑、冒、滴、漏，同时应加强对风险事故区的检查，若发现防渗密封材料老化或损坏，应及时维修更换。

(6) 本项目地下水防渗措施根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001) 分别提出防渗要求。

1) 废石中转场、原矿矿仓

本项目废石中转场、原矿矿仓为密封储存避免雨水对矿石进行冲刷，同时在四周设置截洪沟，雨水不会对废石堆场、原矿矿仓进行直接冲刷，但考虑到洒水降尘可能会产生少量淋滤水，故废石中转场、原矿矿仓外围修建截水沟，排水沟，在堆场下游设收集池，将淋滤水全部引入收集池（100m³），经沉淀后用于废石中转场、原矿矿仓降尘，不外排。

2) 危废暂存间

本项目采矿机械设备废机油产生量约为 0.5t/a，废机油包装桶约 0.05t/a，废铅蓄电池约 0.1t/a，在线监测设备每年会产生废液约 0.01t/a，属《国家危险废物名录》中的危险废物。本次环评要求，设置危废暂存间（位于工业场地），面积 20m²，建设单位委托有资质单位按危险废物转移联单管理办法，定期将废机油送往有资质单位进行处置。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）的要求，对危险废物暂存间采用防渗混凝土+HDPE 膜措施进行重点防渗（渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s）。

①危废暂存间基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s），或者 2mm 高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s。

②危废暂存间要防风、防雨、防晒；

3) 其他工程组成

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，本项目污染控制程度难；场地岩（土）体单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} \leq K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定，天然包气带防污性能中等。本项目地下水分区防渗分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，原矿以及涌水中含有重金属，因此将涌水处理站、机修间隔油池、淋溶水收集池、高位水池、涌水蓄水池、原矿矿仓、废石中转场、事故池采用水泥基渗透结晶型防渗涂层+防渗混凝土措施进行重点防渗（渗透系数 $\leq 0.261 \times 10^{-8}$ cm/s）；将洞口工业场地、输水渠道等设为一般防渗区；此外将矿山车间、办公区域、厂区道路、化粪池、生活污水蓄水池等划为简单防渗区；对本项目地下水环境保护防渗技术要求做重点防渗和简单防渗处理。

表 10-3 区域防渗要求表

名称	区域	要求
----	----	----

重点防渗区	涌水处理站、机修间隔油池、洞口工业场地、淋溶水收集池、高位水池、矿井涌水蓄水池、生活污水蓄水池、矿仓、废石中转场等	水泥基渗透结晶型防渗涂层+防渗混凝土，渗透系数 $\leq 0.261 \times 10^{-8} \text{cm/s}$
一般防渗区	洞口工业场地、表土场、输水渠道等	复合土工膜防渗层，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$
简单防渗区	矿山车间、办公区域、厂区道路、化粪池、生活污水蓄水池等	一般地面硬化

(7) 在矿部的上游、侧向和下游建立地下水水位和水质监控系统，适时监测地下水水质，一旦发现地下水受到污染，应及时采取必要阻隔措施。

(8) 制定环境风险应急预案，落实安全和环境风险防范措施，减缓对下游地表、地下水体和生态环境造成的影响。

(9) 建立覆盖全区的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

(10) 在非正常工况或风险事故情形下，污染物质意外泄漏将对地下水造成严重污染。为防止在突发事故情况下泄漏污染地下水体，建议对排水沟、沉淀池的建设要做好防渗设计。

(11) 本项目可能的特征污染物是铅锌等重金属，如果在意外灾害情况下重金属污染物外排污染场地，建议主要修复方法为土壤冲洗、固化/稳定化和开挖处置。

(12) 建议加强防渗设计、施工与管理，杜绝渗漏等风险事故发生。应加强施工期及运营期地下水水质监测。

(13) 硐采过程中围岩出现较大裂缝处，应用灌浆材料进行适当的封堵措施，减少矿井涌水的产生。

通过以上措施，可减少矿区生产期间对地下水的影响程度和范围，项目生产不会对区域地下水环境造成明显影响，故本次环评认为项目地下水污染防治措施可行。

10.5 噪声污染防治措施

10.5.1 施工期噪声防治措施

为最大程度减轻项目施工对周围的噪声影响，环评提出以下噪声防治措施：

(1) 优先选用低噪声的施工设备，对动力机械设备和运输车辆进行定期的维修和养护。

(2) 合理布局，高噪声设备尽量布置在工业场地内远离敏感点的一侧。

(3) 合理安排运输路线和运输时间，夜间禁止运输

(4) 加强施工管理、合理安排时间，高噪声设备错峰作业，避免同时作业。

(5) 高噪声施工时间应尽量安排在昼间，减少夜间施工量。

(6) 合理布局施工场地，避免在同一地点安装大量动力机械设备，以避免局部声级过高。

项目采用以上措施后，噪声增量可得到有效控制。故本次环评认为施工期噪声防治措施可行。

10.5.2 营运期噪声防治措施

工程噪声主要为凿岩机、装岩机、潜孔钻、挖掘机、破碎锤、空压机、各类泵等设备噪声及爆破、运输噪声等，根据开发利用方案提出的噪声防治措施如下：

(1) 通过选用低噪声设备，采取减振、隔声、消声等措施。

(2) 矿山操作工人佩戴防噪声耳塞，移动设备产生的噪声不会造成对操作人员的听力损坏。

(3) 加强管理、合理布局、优化爆破方式和合理安排爆破时间。

(4) 限制车速、优化运输时段和运输方式等措施

(4) 合理安排工作时间。

项目主要产噪声源为爆破、凿岩等，由于爆破、凿岩都发生在井下。通过控制作业时间段和其它降噪措施可将噪声影响降到最低，故本次环评认为，项目营运期噪声防治措施可行，考虑到设备噪声和设备维护密切相关，建设单位需在今后的生产中加强设备维修，确保机械设备处于良好运行状态。

10.6 固废污染防治措施

10.6.1 施工期固废防治措施

根据矿山目前建设情况，厂区外部道路已全部修建完成，道路运输能力可以满足本项目的运输需要；矿区入口处新建运输道路 25m，土石方计算按基宽 6m，表土剥离厚度 0.2m，平均开挖深度 0.4m（含表土层）计算，共产生弃方 30m³，全部用于工业场地建设的填方。

工业场地建设开挖主要包括截洪沟和挡墙等基础开挖，总挖方量 510m³，全部用于工业场地建设的填方。

矿山开拓巷道掘进、矿块采切工程均会产生废石，开拓巷道按照脉内平巷、脉外平巷、端部天井划分；矿山共产生废石 108032m³，其中建井期间产生的废石 27953m³，松散系数取 1.3，矿山共产生的松散废石体积为 140442m³，建井期间产生的松散废石体积是 36339m³。工业广场需要填方 18920m³，在建井期间共产生松散废石 36339m³，设计将废石用于工业广场填方，需要松散废石 22360m³，剩余松散废石 17419m³ 暂存于工业场地处的临时堆场后委托砂石厂进行处置。

由于施工期废石全部工业场地填方及委托砂石厂进行处置，不会占压其它地区，故本项目认为，施工期固废都可以得到妥善处置，固废防治措施可行。

10.6.2 营运期固废防治措施

1、采矿废石

根据《乐山金彩矿业有限公司牛心山铅锌矿采矿工程初步设计方案》，项目生产运行期间采矿废石量为 104103m³，废石平均实体重为 2.1 t/m³，则在矿山的的服务期间产生废石总量为 218616.3t（20056.5t/a）；本项目的废石经鉴定属于 I 类一般工业固体废物，为了减小地下开采废石对环境的影响，拟将其中 176616.3（16204.3t/a）回填矿井采空区；剩余 42000t（3852.2t/a）运至工业场地中转场后委托砂石厂进行处置。

（1）废石回填采空区可行性分析

①矿山开采完毕后矿山矿体形成的采空区体积 628846m³，本项开采期间共产生松散废石 104103 m³。因此，在矿山开采过程中形成的采空区能够容纳矿山开采过程中产生的大部分废石，因而从采空区容量角度分析，废石 176616.3（16204.3t/a）回填矿井采空区；剩余 42000t（3852.2t/a）运至工业场地中转场后委托砂石厂进行处置的方案是合理的。

②废石回填采空区对环境的影响主要是矿井涌水流经废石时，可能导致废石中部分金属元素溶出，进入涌水中，造成涌水中部分金属元素浓度增加。在采空区建设有排水沟，矿井涌水可以随排水沟流出平硐，可以避免涌水对废石的冲刷；同时，废石成分与矿区岩土本底值相同，且无新污染物引入，根据涌水监测结果可知，其水质标准满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类水域标

准和《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水域标准的要求，不会对地下水和地表水环境产生不利影响。因此，从水环境保护角度来说，废石回填采空区是可行的。

（2）充填系统

为本项目将废石直接充填矿山采空区。矿房开采至矿山顶柱后，在采场两侧利用采场内矿石在矿山矿房间柱中靠近矿体底盘一侧掘进两废石溜井与上部中段贯通，废石溜井断面 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，然后对矿房内矿石进行放矿，待矿房内矿石通过溜井放矿完毕后，矿山即通过矿车将矿山采掘中废石中废石通过上部中段运输巷道运输至各采场废石溜井将废石充填至矿山采空区内，由于矿山开采采空区远远大于矿山开采中产生的废石，矿山废石可全部充填与矿山采空区内。

（3）充填顺序

由于矿山为新建矿山，目前阶段矿山还未形成采空区，因此在采掘中产生的废石无法及时对采空区及时充填，因此矿山先期在采掘中产生的废石需运输至砂石厂进行委托处置，待矿山形成采空区后方可将废石进行井下充填采空区，部分多余废石则运出地面堆放于废石中转场后委托砂石厂进行处置。

2、生活垃圾

本项目运营期劳动定员为 200 人，产生的生活垃圾按每人 $1\text{kg}/\text{d}$ 计算，生活垃圾产生量为 $200\text{kg}/\text{d}$ ， $60\text{t}/\text{a}$ 。项目设生活垃圾收集处理设施，定期送垃圾填埋场填埋处理。

3、污泥

矿井涌水处理污泥：本项目矿井涌水 SS 最大含量为 $1000\text{mg}/\text{L}$ ，经处理后 SS 含量可降至 $50\text{mg}/\text{L}$ ，本项目涌水处理站最大处理涌水量为 $400\text{m}^3/\text{h}$ ，沉淀污泥以泥砂为主，经压滤后含水率约为 60%，密度约 $1500\text{kg}/\text{m}^3$ ，则全年沉淀池污泥量为 $634\text{t}/\text{a}$ （湿重）。矿井涌水处理污泥委托甘洛县外贸五矿选厂处置（尾矿库）。

办公生活污水处理设施污泥：本项目办公生活污水量为 $17\text{m}^3/\text{d}$ ， BOD_5 含量约 $150\text{mg}/\text{L}$ ，SS 含量约 $200\text{mg}/\text{L}$ ，出水 BOD_5 含量约 $20\text{mg}/\text{L}$ ，SS 含量 $70\text{mg}/\text{L}$ ，取剩余污泥产生率 0.9，则全年污泥量 $1.8\text{t}/\text{a}$ （湿重），污泥定期清掏送市政统一处置。

4、废机油

采矿机械设备废机油产生量约为 0.5t/a，属《国家危险废物名录》中的危险废物。本次环评要求，建设单位委托有资质单位按危险废物转移联单管理办法，定期将废机油送往有资质单位进行处置。

5、机油包装桶

矿山机械需定期加注机油，每年会产生废机油包装桶约 0.05t（HW49），属《国家危险废物名录》中的危险废物。废机油包装桶存于危废暂存间，定期将其送往有资质单位进行处置。

6、铅蓄电池

矿井应急照明，每年会产生废铅蓄电池约 0.1t（HW49），属《国家危险废物名录》中的危险废物。废铅蓄电池存于危废暂存间，定期将其送往有资质单位进行处置。

7、在线监测设备废液

在线监测设备每年会产生废液约 0.01t（HW49），属《国家危险废物名录》中的危险废物。废液存于危废暂存间，定期将其送往有资质单位进行处置。

综上，本项目固体废物都得到妥善处置，不会随意丢弃。故本次环评认为项目营运期，固体废物污染防治措施可行。

10.7 风险防范措施

本项目主要环境风险包括油类储存泄露、污废水非正常排放等环境风险。由表 9-4 可知，本项目环境风险防洪措施完善，企业按相关要求可确保风险事件发生概率降至最低。根据 9.6 节可知，本项目即使出现环境风险事件，由于项目规模小，风险物质储量小，即使发生环境风险事件，对环境影响程度有限，不会对环境造成明显影响。故本次环评认为项目环境风险防范措施可行。

10.8 环保治理措施经济、技术评述结论

本项目采取的上述“三废”污染源治理措施，技术是成熟的，治理效果是好的，操作管理和维护检修是方便的，治理和运行费用是比较低的，所获得的环境效益和经济效益是比较好的。

只要建设单位在今后的生产运行中强化环境保护管理工作，尤其是做好废水和废渣治理设施管理工作，本项目所采取的环境保护措施是经济、技术可行的。它既能达到发展生产的目的，又能达到设计要求做到达标排放和保护环境的目的。

10.9 环保治理措施及环保投资

为了确保本项目生产不对周围的环境造成不良的影响，必须按照“三同时”的有关规定，兴建环境保护设施。本项目总投资 7228.54 万元，环保投资为 186 万元，占总投资的 2.6%。项目环保设施及环保投资情况见下表：

表 10-4 环保治理措施及环保投资一览表

时段	类别	治理措施	估算投资（万元）	
施工期	扬尘防护	洒水降尘	15	
	噪声防治	合理安排施工时间，加强施工管理，加强设备维护。		
	施工废水	沉淀处理后回用于施工和洒水降尘，不外排。		
	生活污水	生活污水经修建的临时旱厕收集后，定期交由周边农户清掏用作农肥。		
	施工固废	施工弃土及时清运至废石中转场，用于工业场地填方或委托砂石厂处置；设生活垃圾临时收集处理设施，定期送垃圾填埋场填埋处理。		
	水土流失	合理安排施工时间，在施工临时占地、临时堆土场周围设置截、排水设施，截、排水设施断面尺寸最小不小于 0.3*0.3m，将排水引入沉淀池，确保不散排。合理规划临时占地，施工结束后及时恢复临时占地区域植被。	计入水保	
	环境整治	冲入河道内废渣将在项目施工时进行清理；对场地进行平整，固化，对边坡进行加固并绿化，遗留废渣在建设工业广场施工中解决；硐口附近边坡进行加固并绿化；其它可利用井硐进行加固，防止垮塌；未利用井硐进行封堵，并绿化。	计入主体工程	
营运期	废气	地下采场粉尘	湿式凿岩，工作面洒水降尘	2
		工业场地、废石中转场、原矿矿仓等粉尘	废石中转场；原矿矿仓为密封储存；工业场地洒水降尘，种植乔木等	10
		运输扬尘	矿区道路洒水降尘、运输车辆加盖防尘布。	2
	固废	建设生活垃圾收集处理设施。设置垃圾桶。		20
		设置污泥压缩处理设施处置剩余污泥，生活污水污泥送至城市生活垃圾填埋场处置。矿井涌水处理站污泥委托甘洛县外贸五矿选厂处置。		
		设置面积 20m ² 危废暂存间，用于存放废机油，废铅蓄电池等并做好防渗、防风、防雨、防晒措施。废机油、废铅蓄电池由有资质单位回收。		

噪 声	运输噪声：控制运输时间，限制车辆行驶速度、严禁超载等措施。	2
	设备基础减震、选用低噪声设备、个人防护、合理控制作业时间。	计入主体工程
废 水	矿坑涌水：清污分流，1个涌水处理站（处理规模400m ³ /h，配套建设1座800m ³ 事故池），在线监测系统和活性炭应急吸附系统各一套。	100
	废石中转场、原矿矿仓下游设置1个淋溶水收集池，容积为100m ³ ，用于收集废石临时堆场、原矿矿仓的废水，按重点防渗处理。	
	生活废水：工业广场设置一处1m ³ /h地埋式一体化生化污水处理设施及100m ³ 蓄水池。	
	涌水处理站和高位水池之间采用采用管道输送，管道直径90mm，期间设置减压阀、控制阀一处防止爆管。在矿洞内设置涌水收集设施，涌水经收集后统一排放至PD2坑道外的涌水处理站处理。	
地下水	淋滤水外输管道等。	25
	地下水动态监测和沉降监测。	
	在遇较破碎、导水性较强构造带岩层或断层时采取注浆和衬砌措施减少地下水的疏排。	
生 态	矿洞开采完闭及时进行生态恢复，防止水土流失。开采完毕后对工业场地等进行生态恢复。在硐口上部修建被动防护网，防止滚石对工业场地造成破坏。	计入主体工程
风险防范	事故废水池、严格控制油料的储量、制订应急预案、储备应急物资。	
退役期	工业广场、道路等进行水土保持和复垦。井洞开采完闭后进行封堵，封堵方法采用砖砌+注浆措施为主，必要时可扩大注浆面积，并对矿井周边裂隙大的岩体进行注浆加固，确保封堵完成后不会有成股涌水流出。	
其它措施	针对发生的环境影响问题，加强教育宣传、做好各项监测工作等其它环保措施。	12
合计		186