

中国建设银行股份有限公司  
云南省分行地热  
矿山地质环境保护与土地复垦方案  
报告表  
(公示稿)

中国建设银行股份有限公司云南省分行  
2024年5月

## 第一部分 方案编制背景

### 1、任务的由来

根据矿山现有采矿许可证，矿山名称：中国建设银行股份有限公司云南省分行地热，采矿权人：中国建设银行股份有限公司云南省分行，采矿许可证号为C5300002011101140119699，矿区面积 0.0006km<sup>2</sup>，开采矿种：地热，开采标高 1178.7m~1108.51m，开采方式：地下开采，生产规模为 3.50 万 m<sup>3</sup>/a，矿区范围由 4 个拐点坐标控制。

本矿山以往未编制过《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，根据《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）等相关法律法规的具体规定，结合《云南省自然资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制审查有关工作的通知》（云自然修复〔2023〕321 号）等文件精神要求，需编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表》。

### 2、编制目的

为矿业开发、地质环境保护与生态恢复治理提供重要科学依据；为自然资源主管部门依法收取矿山地质环境治理保证金及依法进行监督检查以切实保护矿山地质环境提供主要依据；实现矿产资源的合理开发利用及矿山地质环境的有效保护，为矿业经济和社会经济的可持续发展服务。贯彻落实《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》法律法规。明确项目业主在资源开发利用的同时，应当承担的社会责任与义务，将生产建设造成的土地损毁减少到最低限度，实现资源的开发利用与生态环境保护协调发展；按照“谁损毁、谁复垦”的原则，将本项目的土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处；为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦保证金缴存等提供依据；为下阶段土地复垦设计提供依据。本《方案》初步确定的损毁土地复垦范围、初步拟定的防治措施和土地复垦投资估算，为建设单位、施工单位开展相应的土地复垦工作提供技术依据，将损毁土地复垦方案列入建设项目的总体安排和年度计划，按方案有计划、有组织的实施；为自然资源行政主管部门矿权审批、监督管理和土地复垦工程验收等提供依据；

为生产单位进行用地申请、采矿权年检提供必备的要件，同时还为维护当地人特别是受影响村民的权益提供保障；切实把土地复垦工作纳入工程范围，加强组织领导，指定专人负责，强化监管力度，抓紧抓好本项目土地复垦工作，实现合理用地、保护耕地、防止水土流失、恢复生态环境及保护生物多样性的目标。

## 第二部分 矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表

项目概况	方案名称	中国建设银行股份有限公司云南省分行地热矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
	矿山企业名称	中国建设银行股份有限公司云南省分行		
	法人代表	杨**	联系电话	
	矿区面积及开采标高	矿区面积 0.0006km <sup>2</sup> ，由 1178.7m~1108.51m 标高		
	资源储量	9.01×10 <sup>8</sup> m <sup>3</sup>	生产能力	3.50 万 m <sup>3</sup> /a
	采矿证号	C5300002011101140 119699	评估区面积	0.0498km <sup>2</sup>
	项目位置土地利用现状标准分幅图幅号	G48H146021		
	矿山生产服务年限	11 年（2016 年 8 月~2027 年 8 月）	方案适用年限	5.6 年（2024 年 5 月-2029 年 11 月）
方案编制单位	编制单位名称	中国建设银行股份有限公司云南省分行		
	法人代表	杨**		
	联系人	王**	电话	1370870****
	主要编制人员			
	姓名	职称	专业	签名
	王宗佑	工程师	地质环境	
	王宗华	工程师	土地复垦	
刘凯强	工程师	土地管理		

地质环境 影响 评估 级别	评估区 重要程	<input checked="" type="checkbox"/> 重要区 <input type="checkbox"/> 较重要区 <input type="checkbox"/> 一般区		<input checked="" type="checkbox"/> 一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级																								
	地质环 境条件	<input checked="" type="checkbox"/> 复杂 <input type="checkbox"/> 较复杂 <input type="checkbox"/> 简单																										
	生产规 模	<input type="checkbox"/> 大型 <input type="checkbox"/> 中型 <input checked="" type="checkbox"/> 小型																										
矿山地质 环境影 响	自然地理 与社会经 济概况	<p><b>一、矿区基本情况</b></p> <p><b>1、矿区基本情况</b></p> <p>矿区所在地属昆明市西山区管辖区域，采矿权人：中国建设银行股份有限公司云南省分行，该地热水井于 1997 年 3 月成井，井深 776.49m，取水段深度为 706.30m-776.49m，采用上海生产的 150JCK50×11 级深井泵进行抽水，每天实际开采 95.89m<sup>3</sup>/d，井口水温 70℃。该地热水井于 1997 年年底投入使用，为建行云南省分行海埂培训中心内部提供了充足的洗浴疗养之热水水源，目前采矿许可证取水量为 3.5 万 m<sup>3</sup>/a，成井时静止水位为 15m，目前静止水位为 34.5m。</p> <p>矿区面积 0.0006km<sup>2</sup>，采矿证有效期 2011 年 10 月 31 日至 2016 年 10 月 31 日。矿区范围由 4 个拐点坐标控制，详见下表 1。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 1 矿区范围拐点坐标表</b></p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3">2000 国家大地坐标系</th> </tr> <tr> <th>拐点编号</th> <th>X</th> <th>Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>矿<sup>1</sup></td> <td>2763074.21</td> <td>34565822.47</td> </tr> <tr> <td>矿<sup>2</sup></td> <td>2763056.21</td> <td>34565820.47</td> </tr> <tr> <td>矿<sup>3</sup></td> <td>2763056.21</td> <td>34565793.47</td> </tr> <tr> <td>矿<sup>4</sup></td> <td>2763077.21</td> <td>34565790.47</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">矿区面积：0.0006km<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">开采标高：1178.7~1108.51m</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>2、交通位置</b></p> <p>该地热井西邻滇池，东与国家级风景名胜区云南民族村比邻，当地地势平坦，气候温和，环境幽静。位于昆明市西南郊滇池路 7km 明珠村。区内道路交通等基础设施完善，城市道路网络发达，交通十分便捷。</p>			2000 国家大地坐标系			拐点编号	X	Y	矿 <sup>1</sup>	2763074.21	34565822.47	矿 <sup>2</sup>	2763056.21	34565820.47	矿 <sup>3</sup>	2763056.21	34565793.47	矿 <sup>4</sup>	2763077.21	34565790.47	矿区面积：0.0006km <sup>2</sup>			开采标高：1178.7~1108.51m		
	2000 国家大地坐标系																											
拐点编号	X	Y																										
矿 <sup>1</sup>	2763074.21	34565822.47																										
矿 <sup>2</sup>	2763056.21	34565820.47																										
矿 <sup>3</sup>	2763056.21	34565793.47																										
矿 <sup>4</sup>	2763077.21	34565790.47																										
矿区面积：0.0006km <sup>2</sup>																												
开采标高：1178.7~1108.51m																												
矿区地质 环境 条件	<p><b>二、评估区地质环境条件概述</b></p> <p><b>1、地形地貌</b></p> <p>矿区地处昆明断陷盆地中部，属盆地冲湖积堆积地貌类型，地形</p>																											

平坦，自然地形坡度 1—2°，由北向南微向滇池倾斜，矿区附近地面标高多在 1888—1892m 之间，周围现状主要为房屋建筑及水泥硬化路面，天然河道多被人工改造。

## 2、地层岩性

矿区地处滇池盆地中部，区域地层出露较全，盆地内多被第四系覆盖，由新到老分别为第四系（Q）、第三系茨营组（N<sub>2c</sub>）、侏罗系下禄丰组（J<sub>1l</sub>）、二叠系峨眉山玄武岩组（P<sub>2β<sup>2</sup></sub>、P<sub>2β<sup>1</sup></sub>）、二叠系茅口组（P<sub>1m</sub>）、二叠系栖霞组（P<sub>1q<sup>2</sup></sub>、P<sub>1q<sup>1</sup></sub>）、石炭系威宁组（C<sub>2w</sub>）、石炭系大塘组（C<sub>1d<sup>2</sup></sub>、C<sub>1d<sup>1</sup></sub>）、泥盆系宰格组（D<sub>3zg</sub>）、泥盆系海口组（D<sub>2h</sub>）、寒武系陡坡寺组（∈<sub>2d</sub>）、寒武系龙王庙组（∈<sub>1l</sub>）、寒武系沧浪铺组（∈<sub>1c<sup>2</sup></sub>、∈<sub>1c<sup>1</sup></sub>）、寒武系箬竹寺组（∈<sub>1q<sup>2</sup></sub>、∈<sub>1q<sup>1</sup></sub>）、寒武系渔户村组二段至五段（Zby<sup>2</sup>—∈<sub>1y<sup>5</sup></sub>）、震旦系灯影组（Zbdn）。

## 3、地质构造

矿区区域上新构造运动以大幅度的抬升为主，但受南北向主干断裂的复活与控制作用，各地上升的方式和强度有较大差异。据《云南地质构造及区域稳定性遥感综合调查报告》资料，矿区地壳处于昆明—玉溪—华宁次不稳定区。

## 4、水文地质条件

评估区地下水类型分为松散堆积层孔隙水、基岩裂隙水两种，孔隙水分布于地面浅表部，水位埋深较浅，动态变化大，基岩裂隙水埋藏相对较深，上部被第四系松散层及第三系覆盖且厚度大，上部松散层孔隙水、地下水运移速度较快，但被隔离与下部地表水的转换不明显，中部段基岩裂隙水，地下水运移速度缓慢，从周边开采井的分布现状分析，一些开采井间距在200m左右，相互间抽水没有造成直接明显的影响，据此判断该热水井抽水对周边热水井正常抽水影响较小。由于井内全部用套管止水，可以起到防止污染物进入，且不利于污染物的扩散，脆弱性相对较低。

## 5、工程地质条件

根据岩土工程勘察规范（GB50021-2001），调查区岩土体按其岩石

成因、岩体建造、岩性组合、岩体结构类型、岩石力学性质、风化强度等，将区内地层岩土工程地质特征划分见表 2。

**表 2 评估区岩土工程地质特征一览表**

岩体建造	工程地质岩组	地层代号	主要岩性	结构面发育情况	岩土工程特征	与地灾关系
第四系	松散岩	Q <sup>ml</sup> Q <sup>l</sup>	粉质粘土，含少许碎石、有机质泥炭土、灰色粘土及粉土淤泥质粘土草煤	散体结构	土体力学强度较低，含水性较高，工程地质条件差。	极易产生地面不均匀沉降灾害。
碎屑岩沉积建造	软弱岩	N <sub>2c</sub>	有机质泥炭土粘土、粉土	节理、裂隙面	软岩，力学强度低，易风化、剥蚀，节理、裂隙发育。	可能产生地面不均匀沉降灾害。
化学沉积建造	坚硬岩	Z <sub>bdn</sub>	硅质白云岩、泥质白云岩、局部夹致密状纯灰岩	层面及溶蚀洞穴	岩石坚硬，力学强度高，抗风化强节理、裂隙发育。	由于岩溶发育极易产生地面塌陷

### 6、矿山地质

据《云南省昆明地区滇池流域地热调查评价报告》，本次评估的建设项目已建热水井所处昆明地热田马街（Ⅱ）低中温块段，该块段分布面积达 48.18km<sup>2</sup>，主要储热层为震旦系上统灯影组（Zbdn）地层，根据钻孔揭露资料，储热层顶板埋深 200~1400m 之间，储热层埋深由北向南逐渐加大，储存热量 9.01×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>，热水井主要分布于块段南部，储热水温 40~60℃，局部达 70℃。单井日涌水量 600~1200m<sup>3</sup>/d，热水井位于昆明地热田马街（Ⅱ）块段的南部。从热水开采使用以来，地下水位一直处于下降状态。从该块段的地热特征分析，该块段地下热水资源的补给途径复杂，补给周期很长，属于消耗性水资源，开采过程中会造成水位的下降。只要总开采量不超过其弹性储存量，一般不会影响含水层的静储量。

评估区热水井位于昆明地热田马街（Ⅱ）低中温块段的南部，属盆地凹陷复杂结构盖层热储层结构型，盖层由两部分组成，上部为新生界第四系（Q）~第三系（N）盖层，盖层层厚 905.0m，地板尚未揭穿，地温梯度 4.5~5.0℃/100m。

本区主要储热层为深部震旦系灯影组（Zbdn）、地层，顶板埋深在海

		<p>埂一带大于 1400m，具承压性，含水层一般以溶蚀扩展后的隙状赋水空间为特征，地下水动态变化较小，地下热水的补给区位于盆地外围裸露的 Zbdn、Zby<sub>2</sub>~∈1y<sub>5</sub> 地层，补给途径较为复杂，一般通过深大断裂得到深循环补给，补给途径长，时间漫长。本区地表无地下温泉出露。</p> <p>(1) 地下水可开采量计算</p> <p>根据钻孔揭露资料，储热层顶板埋深 200~1400m 之间，储热层埋深由北向南逐渐加大，储存热量 9.01×10<sup>8</sup>m<sup>3</sup>，热水井主要分布于块段南部，单井日涌水量 600~1200m<sup>3</sup>/d，热水井位于昆明地热田马街（Ⅱ）块段的南部。</p> <p>(2) 地下水水质</p> <p>根据中国建设银行股份有限公司云南省分行地热井 2003 年 6 月与 2011 年 11 月和 2015 年 4 月 3 次水质分析报告对比分析。地下水化学特征为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Na 型，没有发生变化，PH 值 7.7；重碳酸根含量为 362.13mg/l；氯化物含量为 31.78-35.79mg/l，平均 33.79mg/l，变化 4.01mg/l；偏硅酸含量为 57.32-61.28mg/l，平均 59.3mg/l，变化 3.96mg/l。偏硅酸、锶含量已达到《天然饮用矿泉水》（GB/T8538-2008）中的界线指标含量。</p> <p><b>7、人类工程活动</b></p> <p>评估区行政区划属建设项目所在的昆明滇池国家旅游度假区管委会管辖。区内人类工程活动主要为：垦植、修路、建度假区、酒店、学校、体育场所、公园等，总体区内人类工程活动强烈。</p>
	现状分析与预测	<p><b>(1) 矿山地质灾害及其隐患</b></p> <p>矿山地质灾害主要是含水层地下水位下降、水质污染，水位下降导致的地面塌陷、开裂等。矿山自 1997 年投入生产至今，未引发地裂缝、地面塌陷等地质灾害。主要由于上部覆盖层厚度较大，加之覆盖层成井做过永久性隔水工艺，地下热水具有承压性，覆盖层地下水位对地面不会造成影响或影响较小，引发和遭受地质灾害的可能性小；水质由于热水井采用隔水工艺受污染的可能性小；其主要隐患是水位下降可能性较大。</p> <p><b>(2) 开采地下水引起地面沉降变形灾害的预测</b></p>



		<p>由于上部覆盖层厚度较大，加之覆盖层成井做过永久性隔水工艺，储热层埋深大于 500m，还有隔热隔水基岩顶板不会引起地面沉降，中国建设银行股份有限公司云南分公司地热热水井开采至今，区域内的对周边的学校、公园、博物馆等基础设施建设及其它各类建（构）筑物没有出现明显的地面沉降或变形灾害，但随着其采矿活动的深入，地下水开采量逐渐增加，可能导致区域内地下水水位持续下降，可能导致含水层破坏，并可能引起地面沉降灾害，危害其开采井、园林、道路、建筑物设施等，可能性小，危害小。</p> <p style="text-align: center;"><b>(3) 不良地质现象的预测</b></p> <p>评估区不良地质现象，主要以矿区范围下的软土及饱和砂土。</p>
	<p style="text-align: center;">矿区 含水层 破坏现 状分析 与预测</p>	<p style="text-align: center;"><b>(1) 含水层现状</b></p> <p>中国建设银行股份有限公司云南省分行开采井取水层位为寒武系下统沧浪铺组(<math>\in_{1c}</math>) 地层，岩性为泥质砂岩、石英砂岩、铁质砂岩，其上段(<math>\in_{1c^2}</math>) 泥岩富水性弱，地温梯度显著增大，下段(<math>\in_{1c^1}</math>) 砂岩含水层，富水性中等，属该块段上储热层。岩体坚硬，岩石抗压强度大于 60MPa，属坚硬岩组，该热水井 776.49m 以上的非取水层采用套管止水，地下热水与上部孔隙水、裂隙水不发生直接水力联系。据收集前人地热普查资料，该块段地下热水水质类型为 <math>\text{HCO}_3\text{—Na—Ca}</math> 型水，阴离子 <math>\text{HCO}_3^-</math>、<math>\text{SO}_4^{2-}</math>、<math>\text{Cl}^-</math> 含量较高，阳离子 <math>\text{Na}^+</math>、<math>\text{Ca}^{2+}</math>、<math>\text{Mg}^{2+}</math> 含量较高，PH 值 7.7，属中性水。依据《地下水质量标准》(GB/T14848~1993)，2003 年 6 月与 2011 年 11 月和 2015 年 4 月 3 次水质分析报告对比，所检测项目均在限值内，该地热井所分析项目中 Mn、Fe、F、<math>\text{NH}_4^+</math> 为 IV~V 类，其余指标多数符合 I~II 类、少数为 III 类，水质较好，能够满足生产经营活动的要求。地热水开采对地下水水质影响小，造成水质污染的危险性小。</p> <p style="text-align: center;"><b>(2) 热水井地下水开采对含水层的影响和破坏预测</b></p>

		<p>地下水开采对含水层的影响和破坏方式主要有水位下降、水质污染，下面分别预测评估。</p> <p><b>a、对含水层水位影响</b></p> <p>中国建设银行股份有限公司云南分公司地热水井于1997年3月成井，水位为15.0m，目前为34.5m，较成井时下降了19.5m，年均下降速率约1.2m/a。</p> <p><b>b、对含水层水质的影响预测</b></p> <p>区内浅层地下水接受大气降水和地表水的补给，因为比表水污染严重，所以浅层地下水也受到污染，水质较差。深层地下水因为补给途径较长，基本未受到污染，所取水的<math>\text{Ca}^{2+}</math>含水层水质基本达到《地下水质量标准》IV类水质标准、部分元素氟化物略超标外，需经简单处理方可达到生活饮用水卫生标准。据中国建设银行股份有限公司云南省分行地热井水质报告，井口水温70℃，PH值7.7，属中性水，水化学类型为<math>\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}</math>型，所分析项目中氨氮为V类，氟化物为IV类，其余项目符合I-III类标准，水质变化不大，能够满足沐浴用水的要求，地热水开采对地下水水质影响小，造成水质污染的危险性小。</p>
	<p>矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测</p>	<p><b>(1) 现状评估</b></p> <p>中国建设银行股份有限公司云南省分行地热建设有污水处理站，工艺流程为：井下取水→储水池→输水管网→海埂培训中心→污水处理站→中水蓄水池→绿化、冲洗厕所。既保护了环境，又节约了水资源，废水处理、利用合理，方法可行，符合中水回用相关要求。</p> <p>中国建设银行股份有限公司云南省分行地热项目属手续补办项目，各场地工程前期均已建设完成，部分工程修建过程中不存在切坡工程，对地形地貌无改造现象，由于工程量一般较小，且均修建了挡墙，影响和破坏较轻；中国建设银行股份有限公司云南省分行地热热水井将来的工程活动主要以抽采地下水为主，工程简单，对评价区地貌景观的影响和破坏小。</p>

		<p align="center"><b>(2) 预测评估</b></p> <p>建设项目为已建，项目凿井取用地热水，用于洗浴用水，现状已建设并运营多年，建设项目配套设施完善，周边暂无其它新建或改扩建项目，矿区工程建设未涉及地质遗迹，预测未来矿区地热水开采活动对地形地貌景观的影响程度较轻，对土地资源和人文旅游景观等影响和破坏小。</p>
	<p align="center">矿区 水土 环境 污染 现状 分析 与 预 测</p>	<p align="center"><b>(1) 现状分析</b></p> <p>矿区建有独立水泵房，热水井位于水泵房旁，水井周围地面进行了水泥硬化处理，杜绝了人为因素的污染问题和雨季可能对水源造成的污染。现状矿区水土环境尚未受到污染。</p> <p align="center"><b>(2) 预测评估</b></p> <p>矿区地热废水经温泉区退水管道收集，进入污水处理站，处理后排入市政污水管网，最终进入昆明市城市污水处理站处理，在做好污染防治措施的前提下，预测矿区水土环境受到污染的可能性小，危害及危险性小。未来地热井开采，由于地热井水温不高，余热造成热害、热污染的可能性小，危害、危险性小。</p>
	<p align="center">村庄 及 重 要 设 施 影 响 评 估</p>	<p align="center"><b>(1) 现状分析</b></p> <p>矿区土地利用现状属于城市规划建设用地，属独立用地项目，未对交通主干道路、输水管道等基础设施、居民住宅、周边村庄及其他建（构）筑物造成影响。现状矿山开采地热水对城市规划及重要设施影响轻微。</p> <p align="center"><b>(2) 预测评估</b></p> <p>矿山后续开采对附近城市规划及重要设施影响亦轻微。</p>
	<p align="center">矿山地质环 境影响综合 评估</p>	<p>评估区重要程度分级为重要区，矿山规模为小型，地质环境条件复杂程度为复杂，确定评估精度为一级。评估范围确定为矿区范围外扩 50-100m，确定评估面积 0.0498km<sup>2</sup>。其中，重点防治区面积 0.0006km<sup>2</sup>、一般防治区面积 0.0492km<sup>2</sup>。</p>
<p align="center">矿 山</p>	<p align="center">地热水为地下管井开采工程，基本不会对地质环境造成影响和破坏，且建</p>	

地质环境保护措施	井时已投入资金对热水井周围采取了地质环境保护措施。因此，本方案地质环境保护与恢复治理措施主要是对水质、水量、水温及地下水位的动态监测工作，并在地热水井出现故障难以修复或其它原因造成永久停采时，应对开采井进行封孔处理。	
矿区土地损毁预测与评估	土地损毁环节与 时序	<p><b>1、土地损毁时序</b></p> <p>项目损毁土地的时期分为历史开采期、基建期、矿山开采期、土地复垦期四个时段。该矿属于生产类项目，矿山土地损毁的时序主要表现在矿区基建期修建地表工程造成的土地损毁以及生产运营阶段。</p> <p><b>历史开采期：</b>中国建设银行股份有限公司云南省分行地热水井于1997年3月成井，该热水井井深776.49m，取水段深度为706.30m-776.49m，采取古生界寒武系下统沧浪组(<math>\epsilon_{1c}</math>)砂岩中的空隙裂隙水。采用上海生产的150JCK50×11级深井泵进行抽水，每天实际开采95.89m<sup>3</sup>/d，井口水温70°C。该地热水井于1997年年底投入使用，为建行云南省分行海埂培训中心内部提供了充足的洗浴疗养之热水水源，目前采矿许可证取水量为3.5万m<sup>3</sup>/a，成井时静止水位为15m，目前静止水位为34.5m。</p> <p><b>基建期：</b>根据现状调查，矿山地面设施主要为热水井、抽水泵房等，均对土地造成一定的压占、挖损损毁。</p> <p><b>矿山开采期：</b>矿山自1997年建设以来，为建行云南省分行海埂培训中心内部提供了充足的洗浴疗养之热水水源。根据开发利用方案，设计生产年限为30年（(1997年3月~2027年3月)），主要是对基建期所造成土地损毁的持续。</p> <p><b>土地复垦期：</b>土地复垦期不存在新的人为的损毁，主要是开挖造成损毁的持续，此外基建期和矿山开采期损毁的土地由于各类水土流失形式的扩展，但是随着各项土地复垦措施和水土保持措施的实施，土地损毁将逐步得到扼制，项目区的土地生态环境将得到恢复和改善，直至达到新的平衡状态。</p> <p><b>2、土地损毁环节</b></p>

		<p>地下开采损毁环节主要是生产期，对地下水的开采。</p> <p>地表工程损毁环节主要是基建期热水井、抽水泵房等，均对土地造成一定的压占、挖损损毁。</p> <p><b>3、损毁程度分析</b></p> <p>本项目损毁地块为热水井、抽水泵房，共计损毁面积 0.0059hm<sup>2</sup>，其中热水井损毁面积 0.0015hm<sup>2</sup>，抽水泵房损毁面积 0.0044hm<sup>2</sup>，损毁方式为压占，损毁程度为轻度。</p> <p><b>4、项目区面积、复垦责任范围面积、复垦土地面积</b></p> <p>项目区面积为 0.06hm<sup>2</sup>，复垦责任范围为 0.0059hm<sup>2</sup>，本项目无永久性建筑和不再留续使用的永久性建设用地，因此复垦土地面积为 0.0059hm<sup>2</sup>。</p>				
	已损毁各类土地现状	<p>项目区已损毁区域主要为热水井、抽水泵房，经叠加昆明市 2022 年度国土变更调查数据，热水井已损毁土地面积 0.0015hm<sup>2</sup>，抽水泵房已损毁土地面积 0.0044hm<sup>2</sup>，损毁方式为压占，损毁程度为轻度。</p>				
	拟损毁土地预测与评估	<p>本项目后期不存在损毁区域，拟损毁土地面积 0hm<sup>2</sup>。</p>				
	土地复垦工程措施	<p>本复垦方案主要复垦措施如下：</p> <p>(1) 待矿山闭坑后，对热水口进行封堵处理。</p> <p>(2) 对建筑物基础拆除，建筑物砌体拆除，设备、管网拆除，硬化地面拆除，场地平整。</p>				
复垦区土地利用现状	一级地类	二级地类	小计	已损毁	拟损毁	占用
	07 住宅用地	0701 城镇住宅用地	0.0059	0.0059	-	-
	合计		0.0059	0.0059	-	-
复垦责任范围内土地损毁及	类型		面积（公顷）			
			小计	已损毁或占用	拟损毁或占用	
	损毁	挖损	-	-	-	
		塌陷	-	-	-	

		压占	-	0.0059	-
		-	-	-	-
		小计	-	0.0059	-
	占用		-	-	-
	合计		-	0.0059	-
土地复垦面积	一级地类	二级地类		面积（公顷）	
				已复垦	拟复垦
	07 住宅用地	0701 城镇住宅用地			0.0059
	合计				0.0059
	占用			0	
	土地复垦率			100.00%	
矿山地质环境治理保护工程措施工程量及投资估算					
治理分区	治理对象	工程措施	工程项目	单位	工作量
重点防治区	整个矿区及其影响区域	对水位、水量、水质、水温进行监测、井口、三级卫生防护区内分别设置警示牌、矿区周边布置地面沉降监测点。	水质检测点	个	1
		监测管控	监测点	个	1
一般防治区		监测管控	监测点	个	4
投资估算	方案编制年限总费用概算（万元）				4.69
矿山地质环境治理保护工作部署	<b>（1）方案编制年限、适用年限</b>				
	根据中国建设银行股份有限公司云南省分行 2016 年 7 月编制的《云南省昆明市西山区中国建设银行股份有限公司云南省分行开采井地热水矿产资源开发利用方案》，设计矿山服务年限为 11 年（2016 年 8 月-2027 年 8 月）。				
	本方案以 2024 年 5 月为基准期，设计在矿山闭坑后，复垦期 3 个月，管护期为 2 年，因此，综合确定本方案编制年限为 5.6 年（2024 年 5 月-2029 年 11 月），适用年限为 5.6 年（2024 年 5 月-2029 年 11 月）。				
	<b>（2）矿山地质环境保护工作部署</b>				
	本次分 2 个阶段进行。				
	①第一阶段（2024 年 5 月-2027 年 8 月）				
	本阶段为矿山正常开采阶段，主要以监测为主，监测地下水开采后对地				

	<p>面造成地面塌陷、地裂缝以及地下水漏失、输水管道的监测管护等情况。</p> <p>②第二阶段（2027年8月-2029年11月）</p> <p>本阶段为闭坑阶段，继续监测地下水开采后对地面造成地面塌陷、地裂缝以及地下水漏失、输水管道的监测管护等情况。</p> <p>（3）年度实施计划</p> <p>本方案适用年限为5.6年（2024年5月-2029年11月），年度实施计划如下：</p> <p>2024年5月-2025年5月：监测地下水开采后对地面造成地面塌陷、地裂缝以及地下水漏失、输水管道的监测管护等情况。</p> <p>2025年5月-2026年5月：监测地下水开采后对地面造成地面塌陷、地裂缝以及地下水漏失、输水管道的监测管护等情况。</p> <p>2026年5月-2027年8月：监测地下水开采后对地面造成地面塌陷、地裂缝以及地下水漏失、输水管道的监测管护等情况。</p> <p>2027年8月-2028年11月：为矿山闭坑期，监测地下水开采后对地面造成地面塌陷、地裂缝以及地下水漏失、输水管道的监测管护等情况。</p> <p>2028年11月-2029年11月：监测地下水开采后对地面造成地面塌陷、地裂缝以及地下水漏失、输水管道的监测管护等情况。</p>
<p>复垦 工作 计划 及保 障措 施和 费用 预存</p>	<p>工作计划</p> <p>根据中国建设银行股份有限公司云南省分行地热服务年限及土地损毁程度，制定土地复垦工程进度安排，以保证及时复垦被损毁的土地。本方案编制年限为5.6年（2024年5月-2029年11月），分2个阶段进行。</p> <p>（1）第一阶段（2024年5月-2027年8月）</p> <p>本阶段为矿山正常开采阶段，不安排复垦工作。</p> <p>（2）第二阶段（2027年8月-2029年11月）</p> <p>工作内容：本阶段为矿山闭坑期，对水泵房进行复垦。</p> <p>复垦目标：复垦方向为城镇住宅用地，复垦面积0.0059hm<sup>2</sup>。</p> <p>主要工程量：井口封填（水泥浆全孔封堵）170.72m<sup>3</sup>，井口封堵（水泥浆封口）1.00m<sup>3</sup>，建筑物基础拆除17.70m<sup>2</sup>，建筑物砌体（含设备、管网）拆除5.31m<sup>3</sup>，硬化地面拆除11.80m<sup>3</sup>，弃渣外运17.11m<sup>3</sup>，场地平整17.70m<sup>3</sup>。</p> <p>静态投资总额：8.03万元，动态投资总额9.84万元。</p> <p>在土地复垦工作完成后，确认复垦区建立的生态系统基本稳定</p>

	<p>后，有了一定的自适应和抵抗污染及损毁的能力。由自然资源局组织验收，验收后交付当地政府使用，土地复垦工作才能结束。</p> <p>根据“谁损毁，谁复垦”的基本原则和项目建设特点，在项目建设期间，土地复垦方案的资金来源于基本建设费用，在稳定生产后，土地复垦费用来源于矿山生产成本。</p> <p>本项目土地复垦动态投资 9.84 万元，足额提出土地复垦费用后，如果企业采取过渡性复垦措施实施本方案，土地复垦责任和节余的土地复垦费应当随着所有权的变更而转移或者依法处置。</p> <p>本方案服务年限至 2029 年 11 月结束完毕，土地复垦资金应从矿山开始建设第一年（2024 年 5 月）开始，分 2 次缴存。按土地复垦方案编制土地复垦阶段性实施方案，计算复垦工程和投资，并从提取的复垦费用中支出该部分资金，采取“边复垦、边支出、边提取”的方式进行。提取的土地复垦费用存入专门帐户，专款专用，由企业、土地管理部门或委托第三方（银行）共同监管。</p>																																
保障 措施	<p><b>(1) 矿山地质环境保护基金</b></p> <p>本方案以 2024 年 5 月为基准期，矿山地质环境保护基金需提前 1 年缴存完毕，因此本方案设计分为 2 期缴存完毕，缴存计划详见表 3。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 3 矿山地质环境恢复治理基金年度计提计划表</b></p> <table border="1" data-bbox="443 1355 1353 1568"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>本期缴存基金 数额（万元）</th> <th>本阶段缴存基金 数额（万元）</th> <th>缴存时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第 1 年度</td> <td>2.35</td> <td>2.35</td> <td>2024 年 5 月 31 日前</td> </tr> <tr> <td>第 2 年度</td> <td>2.34</td> <td>4.69</td> <td>2025 年 5 月 31 日前</td> </tr> <tr> <td>合计</td> <td>4.69</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>(2) 土地复垦费用</b></p> <p>本方案以 2024 年 5 月为基准期，土地复垦费用需提前 1 年缴存完毕，因此本方案设计分为 2 期缴存完毕，缴存计划详见表 4。</p> <p style="text-align: center;"><b>表 4 土地复垦费用缴存计划表</b></p> <table border="1" data-bbox="435 1796 1361 2004"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>本期复垦费用预 存额（万元）</th> <th>阶段复垦费用预 存额（万元）</th> <th>预存时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>第 1 年度</td> <td>4.92</td> <td>4.92</td> <td>2024 年 5 月 31 日前</td> </tr> <tr> <td>第 2 年度</td> <td>4.92</td> <td>9.84</td> <td>2025 年 5 月 31 日前</td> </tr> <tr> <td>合计</td> <td>9.84</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	年度	本期缴存基金 数额（万元）	本阶段缴存基金 数额（万元）	缴存时间	第 1 年度	2.35	2.35	2024 年 5 月 31 日前	第 2 年度	2.34	4.69	2025 年 5 月 31 日前	合计	4.69			年度	本期复垦费用预 存额（万元）	阶段复垦费用预 存额（万元）	预存时间	第 1 年度	4.92	4.92	2024 年 5 月 31 日前	第 2 年度	4.92	9.84	2025 年 5 月 31 日前	合计	9.84		
年度	本期缴存基金 数额（万元）	本阶段缴存基金 数额（万元）	缴存时间																														
第 1 年度	2.35	2.35	2024 年 5 月 31 日前																														
第 2 年度	2.34	4.69	2025 年 5 月 31 日前																														
合计	4.69																																
年度	本期复垦费用预 存额（万元）	阶段复垦费用预 存额（万元）	预存时间																														
第 1 年度	4.92	4.92	2024 年 5 月 31 日前																														
第 2 年度	4.92	9.84	2025 年 5 月 31 日前																														
合计	9.84																																



复垦 费用 估算	费用 构成	序号	工程或费用名称	费用（万元）
		一	工程施工费	3.57
		二	设备费	0.00
		三	其他费用	3.80
		四	监测与管护费	0.00
		(一)	监测费	0.00
		(二)	管护费	0.00
		五	预备费	2.47
		(一)	基本预备费	0.44
		(二)	价差预备费	1.81
		(三)	风险金	0.22
		六	静态总投资	8.03
			静态亩均投资	90.73
		七	动态总投资	9.84
			动态亩均投资	111.19

### 第三部分 结论与建议

#### 1、结论

(1) 矿山为地下开采，开采矿种地热，生产规模 3.50 万 m<sup>3</sup>/a，矿区面积 0.0006km<sup>2</sup>；本矿山属小型矿山，地质环境环境条件复杂程度为复杂，评估区重要程度分级为重要区，据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》确定评估精度为一级。

(2) 评估区内水文地质条件复杂程度属复杂类型，工程地质条件复杂程度为复杂类型，评估区构造复杂程度属复杂类型。

(3) 根据现状调查，评估区周边未出现地裂缝、地面塌陷等现状地质灾害，矿区地面未发生岩溶塌陷、地面沉降、变形开裂等问题，建筑物未出现墙体开裂现象，现状地质灾害危害程度为较轻；现状对含水层影响程度为较轻，对地形地貌景观影响程度为较轻，对土地资源影响和破坏程度为较轻。

(4) 矿山地下热水开采可能引起的地质灾害隐患主要表现为地下水位不断下降导致的地面沉降变形问题，地面的沉降变形易对建筑物安全造成危害，预测地质灾害危害程度为较轻，预测矿业活动对含水层影响程度为较轻，对地形地貌景观影响程度为较轻，对土地资源影响和破坏程度为较轻。

(5) 经评估分区，将区内防治分区划分为 2 个区，分别为：重点防治区(A)：面积 0.0006km<sup>2</sup>，为抽水泵房及其影响区域。一般防治区(C)：面积 0.0492km<sup>2</sup>，重点防治区以外的区域。

(6) 根据中国建设银行股份有限公司云南省分行 2016 年 7 月编制的《云南省昆明市西山区中国建设银行股份有限公司云南省分行开采井地热水矿产资源开发利用方案》，设计矿山服务年限为 11 年（2016 年 8 月-2027 年 8 月）。本方案以 2024 年 5 月为基准期，设计在矿山闭坑后，复垦期 3 个月，管护期为 2 年，因此，综合确定本方案编制年限为 5.6 年（2024 年 5 月-2029 年 11 月），适用年限为 5.6 年（2024 年 5 月-2029 年 11 月）。

(7) 本项目共计复垦土地面积 0.0059hm<sup>2</sup>，其中已损毁 0.0059hm<sup>2</sup>，拟损毁 0hm<sup>2</sup>；按损毁地类统计，其中城镇住宅用地 0.0059hm<sup>2</sup>。

(8) 地热水为地下管井开采工程，基本不会对地质环境造成影响和破坏，且建井时已投入资金对热水井周围采取了地质环境保护措施。因此，本方案地质

环境保护与恢复治理措施主要是对水质、水量、水温及地下水位的动态监测工作，并在地热水井出现故障难以修复或其它原因造成永久停采时，应对开采井进行封孔处理。

(9) 本复垦方案主要复垦措施如下：①待矿山闭坑后，对热水口进行封堵处理。②对建筑物基础拆除，建筑物砌体拆除，设备、管网拆除，硬化地面拆除，场地平整。

(10) 根据本次估算，矿山地质环境治理工程编制年限（5.6年）投资估算为4.69万元，设计分为2期缴存。

(11) 根据本次估算，土地复垦静态投资8.03万元，土地复垦面积0.0059hm<sup>2</sup>，单位面积静态投资为90.73万元/亩；土地复垦动态投资9.84万元，单位面积动态投资为111.19万元/亩。

## 2、建议

(1) 矿山在建设及开采过程中，应按照《中国建设银行股份有限公司云南省分行地热矿山地质环境保护与土地复垦方案报告表》要求进行，真正做到“预防为主、防治结合”，“在保护中开发，在开发中保护”，最大限度的减少矿产资源开发对地质环境、土地资源的破坏和影响，促进矿业活动的健康发展。方案实施过程中，结合当地实际，与地方政府有关部门紧密协作，建立精干高效的专门机构，负责矿区的环境恢复治理和土地复垦工作。

(2) 严格执行《云南省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》，及时交纳矿山地质环境治理基金。

(3) 认真履行《中国建设银行股份有限公司云南省分行地热矿山地质环境保护与土地复垦工作监管协议》按时足额存储土地复垦费用，做到“专款专用”。

(4) 本方案是实施保护、监测矿山地质环境恢复治理和土地复垦的技术依据之一。但方案不能代替相关工程勘查、治理设计。矿山在各阶段进行矿山地质环境恢复治理和土地复垦前应委托有相应资质专业队伍进行勘察和设计，编制施工方案及施工图，并进行详细的地质环境和经济效益论证。

(5) 合理开发利用矿山资源，按照边开采边治理、边开采边复垦的办法对开采后的矿山地质环境进行恢复治理、对损毁破坏土地进行复垦，保护生态环境。

(6) 建议业主在方案实施过程中严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方

案相关的法律法规的要求，组织人力、物力和财力实施，在雨季加强现场管理，做好经常性的监测工作和临时措施，发现问题及时处理。

(7) 在矿山开发中如出现本方案未涉及到的，新的地质环境影响和破坏问题，应及时进行评估，并制定防治措施；矿山地质环境恢复治理和土地复垦工程完成后加强维护管理，确保发挥长期效益。

(8) 在方案编制年限内，根据开采情况对本方案设计的工程、植物和监测措施进行修编，本次仅为初步方案，各工程实施前要进行单项工程研究和设计。