

# 元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案 ( 闭坑 )

"

"

"

"

元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿  
2025年06月

# 元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

## (闭坑)

申 报 单位：元宝山区风水沟镇下坎子村民委员会

法定代表人：\*\*\*

编 制 单位：\*\*\*

法定代表人：\*\*\*

总 工 程师：\*\*\*

项目负责人：\*\*\*

编 写 人 员：\*\*\*

编 制 时间：\*\*\*年\*月

# 目 录

<b>前 言</b> .....	<b>3</b>
第一节 任务的由来 .....	3
第二节 编制目的及任务 .....	3
第三节 编制依据 .....	4
第四节 方案适用年限 .....	6
第五节 编制工作概况 .....	7
<b>第一章 矿山基本情况</b> .....	<b>11</b>
第一节 矿山简介 .....	11
第二节 矿区范围及拐点坐标 .....	11
第三节 矿山开发利用方案概述 .....	12
第四节 矿山开采历史及现状 .....	13
<b>第二章 矿区基础信息</b> .....	<b>16</b>
第一节 矿区自然地理 .....	16
第二节 矿区地质环境背景 .....	17
第三节 矿区社会经济概况 .....	22
第四节 土地利用现状 .....	23
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	23
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	24
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估</b> .....	<b>27</b>
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	27
第二节 矿山地质环境影响评估 .....	27
第三节 矿山土地损毁预测与评估 .....	39
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	42
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析</b> .....	<b>46</b>
第一节 矿山地质环境治理可行性分析 .....	46
第二节 矿区土地复垦可行性分析 .....	48
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程</b> .....	<b>55</b>
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	55
第二节 矿山地质灾害治理 .....	56

第三节	矿区土地复垦 .....	57
第四节	含水层破坏修复 .....	63
第五节	水土环境污染修复 .....	64
第六节	矿山地质环境监测 .....	64
第七节	矿区土地复垦监测和管护 .....	69
<b>第六章</b>	<b>矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>73</b>
第一节	总体工作部署 .....	73
第二节	阶段实施计划 .....	74
<b>第七章</b>	<b>经费估算与进度安排 .....</b>	<b>77</b>
第一节	经费估算依据 .....	77
第二节	矿山地质环境治理工程经费估算 .....	82
第三节	土地复垦工程经费估算 .....	84
第四节	总费用汇总 .....	91
<b>第八章</b>	<b>保障措施与效益分析 .....</b>	<b>92</b>
第一节	组织保障 .....	92
第二节	技术保障 .....	93
第三节	资金保障 .....	93
第四节	监管保障 .....	94
第五节	效益分析 .....	94
第六节	公众参与 .....	95
<b>第九章</b>	<b>结论与建议 .....</b>	<b>97</b>

# 前 言

## 第一节 ""任务的由来"

\*\*\*年\*月\*日，元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿完成了矿井关闭工作（井筒进行了封闭，见附件）。并于\*\*\*年\*月\*日，通过了\*\*\*组织的验收。

\*\*\*年\*月\*日，\*\*\*以\*\*\*文件引导元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿退出产生，并注销了采矿许可证。因此元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿属于政策性关闭。

按照《矿山地质环境保护规定》第二十三条，矿山关闭前，采矿权人应当完成矿山地质环境治理恢复义务，同时待治理完成并通过验收后，交还元宝山区风水沟镇下坎子村民委员会。

\*\*\*年\*月\*日，采矿权人委托\*\*\*编制《元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)》，以下简称《方案》。

## 第二节 ""编制目的及任务"

### 一、目的

针对矿区存在的矿山地质环境问题设计综合治理工程，有效改善当地的地形地貌景观，恢复采矿破坏的土地的使用功能，减轻治理区域内的地质灾害隐患，促进区域内经济可持续、健康的发展。通过开展《元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（闭坑）》的编制工作，恢复矿山地质环境、完成矿山地质环境（闭坑）治理。

### 二、任务

查明矿山地质环境现状，对矿山生产活动造成的矿山地质环境影响现状进行分析，根据现状调查结果进行预测评估，根据评估结果进行矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定出合理可行的矿山地质环境保护与治理恢复措施，最大限度的避免地质灾害的影响，减轻周边水土环境的污染、对地形地貌景观的影响，为实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境提供技术依据。

查明矿山土地利用现状，明确土地损毁现状及分布、损毁土地类别、数量、损毁时间、损毁程度；根据预测损毁情况综合制定土地复垦规划、统计复垦工程量并进行土地复垦费用估算，明确生产建设单位土地复垦的目标、任务、措施和实施步骤等，为土地复垦工作实施以及监督检查、验收提供依据，确保土地复垦落到

实处，以期达到合理用地、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的。

### **第三节 ""编制依据"**

#### **一、法律、法规**

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2024年11月8日第三次修正；2025年7月1日实施）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）。
- 7、《地质灾害防治条例》（2004年3月国务院394号令）；
- 8、《土地复垦条例》（2011年国务院令第592号）；
- 9、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021年7月）；

#### **二、政策性文件**

- 1、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号）；
- 2、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；
- 3、《关于进一步加强全区生产建设项目土地复垦方案编报和审查工作的通知》（内国资办发〔2010〕75号）；
- 4、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>通知》（国土资发〔2011〕50号）；
- 5、《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）；
- 6、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号）；
- 7、《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）；
- 8、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部2016年12月）；

9、《内蒙古自治区自然资源厅、内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区生态环境厅关于印发内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)的通知》（2019年11月5日）。

10、赤峰市化解煤炭过剩产能办公室公告[2016]2号。

### 三、规范及规程

- 1、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）。
- 2、《地下水监测规程》（DZ/T0388-2021）；
- 3、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2021）；
- 4、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 5、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 6、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- 7、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 8、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 9、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）；
- 10、《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
- 11、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 12、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- 13、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.2-2011）；
- 14、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.4 - 2011）；
- 15、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 16、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准》内国资发〔2013〕124号；
- 17、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 18、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 19、《内蒙古自治区矿山地质环境保护与恢复治理方案》编制技术要求（2015年5月，内蒙古自治区国土资源厅）；
- 20、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 21、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- 22、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》。

#### **四、技术资料**

- 1、\*\*\*年\*月，\*\*\*编制的《内蒙古自治区元宝山煤田风水沟矿区东山煤矿煤炭资源储量核实报告》（\*\*\*）；
- 2、\*\*\*年\*月，\*\*\*编制的《内蒙古自治区元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿开发利用说明书》（\*\*\*）；
- 3、\*\*\*年\*月，\*\*\*编制的《元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿矿产资源储量年度检测报告》；
- 4、\*\*\*年\*月，\*\*\*编制的《内蒙古自治区元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿矿山环境保护与综合治理方案》（\*\*\*）；
- 5、\*\*\*年\*月赤峰冠诚地质勘查有限责任公司编制的《赤峰市元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案(2009.1~2014.8.1)》（\*\*\*）；
- 6、一分期验收意见书（\*\*\*）；
- 7、\*\*\*年\*月，由\*\*\*编制的《内蒙古自治区赤峰市元宝山区地质灾害调查与区划报告》；
- 8、\*\*\*年\*月由\*\*\*编制的《赤峰市元宝山区地质灾害防治规划（\*\*\*）》。
- 9、赤峰市元宝山区近 10 年气象资料，区域地质报告、区域水文地质报告，社会经济概况等；
- 10、第三次土地利用调查资料：\*\*\*。
- 11、\*\*\*编制的\*\*\*区域地质矿产报告及相应的地质图件。

#### **五、合同依据**

《元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案（闭坑）》编制合同书。

#### **第四节“方案适用年限”**

本方案编制的目的是指导矿山企业在本方案适用期内对矿山地质环境进行闭坑治理，本方案治理工程为1年，监测管护期3年，因此，方案适用期为4年，即适用年限为2025年7月1日-2029年6月30日。

## 第五节 ""编制工作概况"

### 一、投入技术力量

我单位抽调骨干技术人员组成该《方案》编制项目组。项目在总工程师的关怀指导下，项目组领导和主要技术人员制图、测量、踏勘人员共计3人，专业包括地质矿产、测绘工程。在编制过程中，采用分工合作的方式开展，项目组通过广泛收集、分析研究与矿山相关的地质环境资料，以及现场踏勘，对矿山地质环境条件、矿山地面工程和土地资源损毁情况进行调查分析，初步确定本《方案》评估范围和复垦责任范围。在上述工作的基础上，结合矿山《土地复垦报告》和《开发利用方案》及相关资料，编制了本《方案》提纲。

### 二、工作程序

本次评估严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制有关工作的通知》国土资规〔2016〕21号规定的程序（图1）进行。

图1 工作程序框图

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》编制技术要求中确定的矿山地质环境评估工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境现状调查，根据调查结果，确定评估范围，对矿山地质环境影响进行现状评估、预测评估，在评估基础上进行矿山地质环境治理分区，并进行土地复垦适宜性评价，制定治理工作措施和工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

### 三、工作进度

本方案编制工作于\*\*\*年\*月开始，截至\*月本方案完成编制，历时近1个月。

### 四、工作方法

#### 1、资料收集与分析

在现场调查前收集了《综合治理方案》、《土地复垦方案》等资料，收集了与矿区相关的自然地理、地形地质、环境地质和水文地质等资料，对矿山情况进行了初步了解；收集地形地质图、土地利用现状图等图件作为评估工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

## 2、野外调查

我单位在接受委托后，于\*月份组织技术人员至矿山开展了现状调查，调查时长共计\*\*\*天，主要调查内容包括矿区内地质环境调查与土地资源调查。野外调查采取无人机航拍、RTK测点、GPS手持机辅助、路线穿越法和地质环境追索法相结合的方法进行，调查范围在评估影响范围基础上再外扩最少为\*\*\*。野外调查以矿山提供的开发利用方案附图\*\*\*地形地质图为底图，精度满足调查要求。在RTK坐标测量模式下，采用极坐标法，定测单元位置和高程，相对于邻近图根点位误差最小为\*\*\*；最大为\*\*\*。高程中误差最小为\*\*\*；最大为\*\*\*，工程点收测的点位精度完全满足测量要求。并做了简单素描、记录和拍照录像。

## 3、室内资料整理及综合分析

### (1) 矿山地质环境调查内容

矿山概况：矿山企业名称、位置、范围、相邻矿山的分布与概况；矿山企业的性质、矿山建设规模及工程布局；矿山设计生产能力、实际生产能力、设计生产服务年限；矿产资源储量、矿床类型与赋存特征；矿山开采历史和现状；矿山开拓、开采阶段布置、开采方式（方法）、开采顺序、固体废物与废水的排放与处置情况；矿区社会经济概况、基础设施分布等。

矿山自然地理：包括地形地貌、气象、水文、土地类型与植被等。

矿山地质环境条件：包括地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等。

前期采矿活动引发的地面塌陷、地裂缝等，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危险性大小、危险程度等。

前期采矿活动对地形地貌景观等的影响和破坏情况。

矿区含水层破坏，包括前期采矿活动引起的含水层破坏范围、规模、程度，及对生产生活用水的影响等。

前期采矿活动对主要交通干线、水利工程、村庄、工矿企业及其他各类建（构）筑物等的影响与破坏。

已采取的防治措施和治理效果。

### (2) 土地资源调查内容

区域土壤类型、土壤质量（包括有效土层厚度、土壤容重、土壤质地、砾石含量、土壤pH值、土壤有机质含量等）、用水平衡、植被类型等。

区域土地利用现状，包括土地利用类型及附属配套设施情况等。

矿区土地损毁现状：损毁的土地类型、权属、面积、损毁时间、边坡高度、边坡坡度、压占物类型、压占物高度、土壤特征、是否涉及基本农田等。

矿区已复垦土地面积、地面坡度、平整度、复垦前后地类、复垦措施、复垦成本、复垦效果等，验收情况、是否继续损毁及损毁类型、是否有外来土源、生产力水平（包括种植植物的种类及其单位面积产量、覆盖度、郁闭度、定植密度等）。

拟损毁土地位置、权属、面积、拟损毁时间、现状利用类型、主要植被类型、生产力水平和土壤特征等。

区域周边矿山复垦措施、复垦土地类型和效果等。

### （3）公众参与

矿山实地调查完毕后，走访了当地政府、自然资源主管部门、土地权属者、未来土地使用方，了解了矿区周边矿山分布情况及当地自然地理概况、对于矿山地质环境治理的意见等。矿山现状调查完毕后，通过会议的形式，沟通了有关该矿具体治理工程问题。在此基础上编制了《元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)》。

## 4、报告编写和图件编制

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，按规范要求编制所需图件，以图件形式反映矿山地质环境问题的分布、危害程度、土地复垦规划和治理工程部署，提出了矿山地质环境保护、预防和治理及土地复垦技术措施，安排了矿山地质治理及土地复垦工程，制定了矿山地质环境及土地复垦监测工作方案，并按规范要求编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## 三、完成工作量

\*\*\*在接到委托后，立即组织专业技术人员开展工作，本次完成的工作量详见表1。

表1 工作量统计一览表

## 五、质量评述

本方案在全面收集矿区相关资料以及地质环境调查、土地利用状况调查的基础上，严格按照有关规范或技术要求进行编制的，采用无人机（大疆精灵4 RTK）对项目区全貌进行拍摄，实测全区\*\*\*地形图。野外调查以\*\*\*地形地质图

为底图，在RTK坐标测量模式下，采用极值坐标法，定测单元位置和高程，相对于邻近图根点位误差最小为\*\*\*；最大为\*\*\*。高程中误差最小为\*\*\*；最大为\*\*\*，工程点收测的点位精度完全满足测量要求。根据\*\*\*地形图为本次施工设计的基础资料，技术人员现场勘查和走访，校对地形、地物，加强地质观测和分析，对项目区存在各环境地质问题现状核实并进行拍照，同时做好相关记录。实物工作量资料真实，数据准确，野外调查资料自检和互检率均为100%，项目负责人检查率为100%；室内编写的图件、报告均通过我单位内部审查、矿山企业审核后由矿业权人按程序报送审查。质量满足有关规范或技术要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

# 第一章 ""矿山基本情况"

## 第一节 ""矿山简介"

### 一、采矿权基本情况

根据\*\*\*，\*\*\*引导退出元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿。元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿于\*\*\*年\*月完成了封闭填实井筒等工作。最近一次颁发的采矿证有效期限为\*\*\*年\*月\*日至\*\*\*年\*月\*日，持有的采矿许可证基本信息如下：

采矿证号：\*\*\*；

采矿权人：\*\*\*；

矿山名称：\*\*\*；

地 址：\*\*\*；

开采矿种：\*\*\*；

开采方式：\*\*\*；

矿区面积：\*\*\*；

生产规模：\*\*\*；

开采深度：\*\*\*；

有 效 期：\*\*\*。

### 二、地理位置及交通

元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿位于赤峰市元宝山区政府所在地平庄镇\*\*\*，行政区划隶属于\*\*\*，矿区范围极值坐标为：\*\*\*；

矿区\*\*\*距赤峰市区直线距离约\*\*\*京-通铁路于矿区\*\*\*侧直线距离约\*\*\*处通过，丹锡高速 G16 在矿区\*\*\*直线距离约\*\*\*处通过，国道 G111 在矿区\*\*\*侧直线距离约\*\*\*通过，\*\*\*。详见交通位置图 1-1。

图1-1 交通位置图

## 第二节 ""矿区范围及拐点坐标"

根据\*\*\*年\*日由\*\*\*为元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿颁发的采矿许可证，矿区范围由\*\*\*个拐点圈定，矿区范围拐点坐标见表1-1。

表1-1 矿区范围拐点坐标表

图1-2 矿区范围示意图

### 第三节 ""矿山开发利用方案概述"

#### 一、矿产资源储量

##### (一) 保有资源量

开发利用方案采用的资源储量来源为\*\*\*年\*月由\*\*\*编制的《内蒙古自治区元宝山煤田风水沟矿区东山煤矿煤炭资源储量核实报告》。

##### (二) 采用资源量

根据《矿业权评估指南》(2006年修订)规定及矿床地质特征和地质勘查程度，《开发方案》对于探明资源量(TM)及控制资源量(KZ)可信度系数采用1，对于推断资源量(TD)可信度系数采用0.8。经计算《开发方案》采用资源量矿石量\*\*\*万吨，详见表1-2。

#### 二、矿山生产规模、服务年限及产品方案

根据《开发利用方案》，设计矿山生产能力\*\*\*万吨/年，储量备用系数( $K=1.3$ )。可按该开发利用方案公式：矿山服务年限=矿井可采资源量/生产能力×储量备用系数。经计算矿山剩余服务年限为\*\*\*年。

矿井设计年工作日为\*\*\*天，每日\*\*\*作业，其中\*\*\*生产，\*\*\*准备。每日净提升时间为\*\*\*小时。产品方案为\*\*\*。

#### 三、矿床开采

##### (一) 开采方式

根据《开发利用方案》，元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿采用\*\*\*方式，开拓方式为\*\*\*。

##### (二) 矿体分布情况

矿区内赋存\*\*\*个煤组。其特征概述如下：

\*\*\*\*\*。

##### (三) 矿井开采及开拓方式

###### 1、开拓方案

《开发利用方案》推荐采用\*\*\*，矿井井下生产系统主要由\*\*\*组成。

\*\*\*\*\*。

## 2、水平划分及标高

\*\*\*。

## 3、大巷布置

\*\*\*。

## 4、采区划分及开采顺序

\*\*\*。

### (四) 井下开采方案

#### 1、采煤方法

\*\*\*。

#### 2、工作面采、装、运方式

\*\*\*。

#### 3、工作面顶板管理方式

\*\*\*。

#### 4、工作面循环数、年进度、工作面长度

\*\*\*。

#### 5、矿井运输系统

\*\*\*。

### 四、主要废弃物类型及处置情况

\*\*\*。

## 第四节 "矿山开采历史及现状"

### 一、矿山开采历史

元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿井田原位于\*\*\*，\*\*\*由\*\*\*进行第一次技改设计设计生产能力为\*\*\*。该矿山于\*\*\*建设，于\*\*\*投产。

该矿于\*\*\*再次开始整顿技术改造，技术改造后生产能力可提高到\*\*\*，改造期间一直未生产，但截止\*\*\*，矿山生产规模未变更，仍为\*\*\*。

\*\*\*原\*\*\*为元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿颁发了采矿证，采矿权人：\*\*\*，采矿证号为：\*\*\*，发证机关：\*\*\*，矿山于\*\*\*对采矿许可证进行了延续，证号更改为\*\*\*，其他项目不变；\*\*\*，进行了最后一次采矿证延续，有效期限：

\*\*\*。

矿山一直处于\*\*\*状态，\*\*\*，其中\*\*\*处于停产状态，\*\*\*进行了小规模的开采，\*\*\*至今停产。因此根据\*\*\*由\*\*\*编制的《元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿2014年矿产资源储量年度检测报告》，截止2014年12月31日，矿山累计查明\*\*\*。由于矿山\*\*\*至今一直处于停产状态。因此截止目前矿山保有资源量未发生变化。

## 二、矿山开采现状

根据矿山提供的矿山井上井下对照图，矿山前期建设有\*\*\*，同时\*\*\*进行了开采。经过以往开采，现状\*\*\*形成采空区，分别位于矿区\*\*\*及\*\*\*，总面积为\*\*\*，平均厚度\*\*\*，详见采空区示意图1-3。

根据\*\*\*，矿山\*\*\*已经全部封闭填实井筒，并通过验收，地表已不存在井口。矿山其他原有场地已基本治理完毕，区内存在的破坏单元较少。

根据现场调查及访问，矿区范围内及周边活动产生破坏单元主要为废弃工业场地一、废弃炸药库及雷管库、塌陷坑（T1-T46）。矿区周边道路均为当地村路，暂无矿区道路。各工程单元相对位置关系见图1-4。

图1-4 采空区分布图

### 1、废弃工业场地一

该场地原为已治理的废弃工业场地。场地内井筒于\*\*\*完成了井筒进行了封闭。并于\*\*\*通过了\*\*\*组织的验收（既井筒封闭验收）。

同时根据\*\*\*由\*\*\*编制的《赤峰市元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案(2009.1—2014.8.1)》。废弃工业场地已设计治理。矿山依据《分期治理方案》实施了治理工程，并于\*\*\*通过了由\*\*\*组织的现场验收（既场地治理验收）。

根据现状调查，由于场地缺少管护，场地边坡局部已被雨水冲蚀，形成冲蚀沟，部分地段形成陡坡，因此本次将存在陡坡地段作为现状单元重新设计治理。

场地位于矿区南西侧，占地面积为\*\*\*，场地内分两层台阶，台阶高度\*\*\*左右，坡度角\*\*\*左右。见照片1-1及1-2。

照片1-1 废弃工业场地尚未进行治理效果

## **照片1-2 废弃工业场一地治理效果**

### **2、塌陷坑 (T1-T46)**

塌陷坑主要位于矿区\*\*\*，零星位于区外，塌陷坑近似圆形及椭圆形，面积约\*\*\*，直径约\*\*\*，深度约\*\*\*。

### **3、废弃炸药库与雷管库**

废弃炸药库与雷管库总占地面积\*\*\*。其中炸药库位于矿区外南侧的沟谷内，由前期生产期间遗留，现已废弃，占地面积\*\*\*。炸药库高\*\*\*，宽\*\*\*，深约\*\*\*，且外围采用浆砌石砌筑。场地沿沟谷一侧建设，场地本身未形成较大切坡。废弃雷管库位于矿区南侧的沟谷内，废弃炸药库南侧，由前期生产期间遗留，现已废弃，雷管库高\*\*\*，宽\*\*\*，深约\*\*\*，占地面积\*\*\*。场地沿沟谷一侧建设，场地本身未形成较大切坡。

**图1-3 现状工程分布图**

## 第二章“矿区基础信息”

### 第一节“矿区自然地理”

#### 一、气象

\*\*\*。

表2-1 元宝山区近十年降水量统计表（2015年~2024年）

图2-1 赤峰市元宝山区近10年降水量与蒸发量柱状图

#### 二、水文

\*\*\*。

#### 三、地形地貌

##### (一) 地形

矿区位于\*\*\*，总体地势呈\*\*\*，矿区内最高海拔标高\*\*\*，位于矿区\*\*\*，最低海拔为\*\*\*，位于矿区\*\*\*，最大高差\*\*\*，地形起伏较小，坡度在\*\*\*之间。

##### (二) 地貌

区内地貌类型为低山。按照形态类型划分为低山(-1)及沟谷(-2)。

1、低山(-1)：\*\*\*。

照片2-1 矿区低山地貌

2、沟谷(-2)：\*\*\*。

照片2-2 矿区沟谷

#### 四、植被

\*\*\*。

矿区植被类型属\*\*\*，属\*\*\*，植被类型属于\*\*\*。灌木主要有\*\*\*，人工植被主要以\*\*\*为主，草本植物主要为\*\*\*等，草本高度\*\*\*，灌丛高\*\*\*，矿区植被发育较好，覆盖率\*\*\*，见照片2-3。

照片2-3 矿区植被

#### 五、土壤

根据\*\*\*土壤普查资料，该区土壤有\*\*\*等土类，其中以\*\*\*分布最广，占\*\*\*。全区耕地有机质含量\*\*\*。见照片2-4。

照片2-4 矿区土壤

## **第二节 ""矿区地质环境背景"**

元宝山煤田处于\*\*\*东端，\*\*\*。

### **一、煤田地质**

#### **(一) 地层**

地层属内蒙古中、新生代地层区划滨太平洋地层区、大兴安岭—燕山地层分区、乌兰浩特—赤峰地层小区。区域地层自下而上\*\*\*。其中\*\*\*及\*\*\*组成了元宝山煤田的煤系地层。

#### **(二) 构造**

元宝山含煤盆地处于天山—阴山纬向构造带与大兴安岭新华夏构造体系交接复合部位。盆地西南起永丰，东北至小哈拉道口，长\*\*\*，东南以温泉断层为界，西北以水泉断层为界，宽\*\*\*。盆地内早白垩系含煤建造形成后，由于南北方向扭力继续作用，在盆地内形成了北东向雁行排列的宽缓向背斜构造，自南而北依次为永丰向斜、三眼井背斜红庙向斜、木头沟背斜、老窑向斜、龙头山背斜、南荒向斜、战家窝铺背斜、大风水沟向斜。

### **二、矿区地质**

#### **(一) 地层**

根据区测资料和以往钻孔控制资料，地层层序清楚可靠，由老至新叙述如下：

##### **1、白垩系下统杏园组泥岩段( $K_1x$ )**

黑色泥岩、水平层理发育，夹粉砂岩，含种子化石和淡水动物化石，全区发育。控制最大厚度\*\*\*。

##### **2、白垩系下统元宝山含煤组( $K_1yu$ )**

为井田主要含煤地层，以湖滨相、沼泽相沉积为主，一般厚度\*\*\*左右，全区变化不大。按其岩性组合，可分上下两段。下段岩性以粗、细砂为主，砂泥岩次之。上段岩性以细、粉砂岩为主，砂泥岩次之，含薄煤层。

##### **3、白垩系下统孙家湾组( $K_1s$ )**

元宝山含煤组之上为白垩系下统孙家湾组，二者为不整合接触，除煤层露头外，全区发育。最大厚度 \*\*\*，南薄北厚，大部分以杂色砾岩为主，夹砂岩、泥岩。上部以紫色砾岩、灰绿色、紫绿色、紫红色砂岩为主，泥岩次之。砾岩

成份以花岗片麻岩、石英岩、片岩为主。上部成分较杂，含较多火山岩砾石。

下部多呈半滚圆状，上部多为半棱角状，分选差，砾径最大\*\*\*，砂质胶结。

#### 4、新近系上新统(N<sub>2</sub>)

为玄武岩、砂砾岩为主，夹砂岩、砂泥岩。砾石成分以花岗岩、片岩、石英岩、安山岩为主，泥质胶结，松散，分选差，砾径\*\*\*，泥岩呈灰绿色，不整合于煤系之上，一般厚 \*\*\*。

#### 5、第四系(Q)更新统

广泛出露于区内。以黄色砂土为主，红色亚粘土次之，夹砂砾南薄北厚，一般 \*\*\*。

### (二)构造

矿区构造为平缓的单斜，走向近\*\*\*，倾向\*\*\*，地层倾角\*\*\*，矿区东南部发育\*\*\*断层，走向\*\*\*°，倾向\*\*\*，倾角\*\*\*，落差\*\*\*。靠近\*\*\*断层附近有较多伴生小断层。

### (三)岩浆岩

井田内未发现岩浆岩。

## 三、区域地壳稳定性

根据《中国地震动参数区划图》(GB-18306-2010)，本区地震动峰值加速度(g)为\*\*\*，对照烈度 度。地震运动反应谱特征周期\*\*\*，该区地壳属于\*\*\*。

## 四、水文地质

### (一) 区域水文地质概况

#### 1、地形地貌

矿区位于\*\*\*和\*\*\*过渡地带的低山区，新近系玄武岩构成的三阶台地上，地面绝大部分被第四纪黄色砂土、红色亚粘土所覆盖，煤系地层埋藏较深。矿区西南属英金河洪积平原之边部，地表标高\*\*\*，玄武岩三阶台地上地形平缓，从西南向东北逐渐低落。最高点老磁坑标高\*\*\*，矿区\*\*\*，黄土层冲沟发育，沟深达\*\*\*，沟宽\*\*\*左右。水位标高一般\*\*\*。

#### 2、流域、水系

井田西南有\*\*\*，发源于\*\*\*，河宽\*\*\*。因上游有水库和农田灌溉，故常断流，该河从\*\*\*通过，于\*\*\*处注入\*\*\*。

### (二) 矿区水文地质

## 1、地下水类型及特征

评估区地下水按含水岩组赋存条件分为第四系孔隙水、第三系孔隙裂隙水、基岩裂隙水，可分为以下四个含水带。

### (1) 第一含水带(煤系砂岩孔隙裂隙含水层)

为井田的主要含水层，岩性主要为\*\*\*，含水层厚度不等，浅部与第三系孔隙水相沟通，且岩性较粗，富水性强，向深部岩性变细无水源补给，但富水性仍然很强。

### (2) 第二含水带(白垩系砾岩含水层)

含水层岩性主要为深红色、灰黑色砾岩夹砂岩和黄绿、紫红色泥岩，局部夹薄层炭质泥岩。含水层厚度约\*\*\*。水化学类型为\*\*\*。

### (3) 第三含水带(第三系孔隙裂隙水)

含水层岩性主要为深灰色、灰黑色砂质泥岩及砂岩，含水层厚度\*\*\*。砾质泥质胶结差，饱和时大部分松散，该层中下部含水，

### (4) 第四含水带(第四系孔隙水)

含水层岩性为上部为亚砂土，风积而成，疏松，具垂直节理，透水性较强，下部为红色亚粘土，坚硬，底部含钙质结核，透水性差局部缺失亚粘土层，大部分无水，只于低洼处含水，含水层厚度\*\*\*。

## 2、地下水补给、径流、排泄条件

评估区地下水主要接受大气降水的补给及含水层之间的相互补给，该区地下水沿地层倾向迳流，地下水主要以侧向迳流方式排泄至区外。

## 3、矿床充水因素分析

### (1) 断裂带充水因素分析

矿区分布的\*\*\*断层，其充填物为泥岩和砂质泥岩，仅局部有渗水和淋水现象，导水性差，但断层两盘含水砂岩直接接触时，还有一定的水力联系。

### (2) 地下水充水因素分析

矿区属地下水的补给迳流区，除接受大气降水入渗补给外，含水层之间还相互补给。第三系地层与煤系地层具有水力联系，为矿井的主要充水水源，随着开采深度的加大，涌水地层将以煤系地层含水层为主。涌水量最大达\*\*\*，因此，基岩裂隙水对采煤掘进会产生一定的影响。

## 4、矿床水文地质勘查类型

根据《储量核实报告》中的开采技术条件及《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)划分标准，矿体大部分位于矿区地下水位、最低侵蚀基准面以下，主要充水含水层富水性较弱，补给条件差，矿床水文地质类型属即\*\*\*。

## 五、工程地质条件

### (一) 工程地质岩组特征

根据矿区地层岩性、岩土体结构及工程地质特征，矿区可划分为两种岩土体类型。

1、软质岩：以细砂岩、粉砂岩为主、中砂岩、粗砂岩、泥岩次之，并有少量的砂砾岩。各层位岩样变化较大。砂岩一般为泥质胶结，强度低，少量为铁质胶结，强度较高。铁质胶结的硬砂岩在各个层位均有赋存。含有铁质砂岩的岩层中，岩石强度也不均一，差别悬殊。

2、松散岩：主要为第四系地层，灰黄色粉土，混杂有玄武岩研石与钙质结核，厚\*\*\*。矿区大部分地区均有分布，工程地质条件一般。

### (二) 主要矿层顶底板特征

根据以往资料显示，以往矿山采取\*\*\*及其顶底板煤岩样33个，进行了岩石(煤层)物理力学性质试验。见表2-2。

表2-2 岩石物理力学性质表

从岩石的物理力学性质指标中可以看出，该矿井岩石物理力学性质的特点是容重小，\*\*\*，含水量高，一般于\*\*\*，孔隙率高，一般于\*\*\*；抗压强度低，\*\*\*。砂岩泥质胶结差，稳定性差，遇水软化；尤其是浅部中砂岩强度更低，饱和时，呈松散状或流砂。随着埋藏深度的增加，岩石的胶结有所增强，在强度上有增加的趋势。

### (三) 主要工程地质问题

煤层顶底板多为泥岩、砂质泥岩，为软弱岩层，遇水易膨胀和滑落，岩性稳定性差。煤矿开采过程中需防止发生冒顶、底鼓等不良工程地质问题，导致矿区内发生地面塌陷灾害，且顶底板管理困难，巷道维修量大。

### (四) 工程地质类型

综上所述，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），本矿区工程地质类型为\*\*\*。

## 六、矿体地质特征

元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿是一个独立的矿区，矿体为\*\*\*，属于形态较简单的矿体。矿层严格受构造控制。矿区煤层倾角\*\*\*，本区井田赋存\*\*\*煤层组，即\*\*\*组，其中 \*\*\*分为\*\*\*；\*\*\*组煤层\*\*\*，是主要可采煤层，全区分布，厚度变化大，结构复杂。现就各可采煤层特征概述如下：

\*\*\*煤层：全井田大部可采，煤层厚度\*\*\*，平均厚度\*\*\*，是本区的主要可采煤层，夹矸\*\*\*，夹矸厚度\*\*\*。煤层顶板为粉泥岩、粉砂岩，底板为泥岩、粉砂岩。与下部 \*\*\*煤层间距为 \*\*\*，平均\*\*\*。

\*\*\*煤层：全井田大部可采，煤层厚度\*\*\*，平均厚度\*\*\*，是本区较薄的可采煤层，夹矸\*\*\*，夹矸厚度\*\*\*。煤层顶板为泥岩、粉砂岩，底板为泥岩、粉砂岩。与下部6煤层间距为 \*\*\*，平均\*\*\*。

\*\*\* 煤层：全区可采，煤层厚度 \*\*\*，平均厚度\*\*\*，是本区主要的可采煤层，夹矸 \*\*\*，夹矸厚度 \*\*\*。煤层顶板为粉砂岩、泥岩，底板为泥岩、粉砂岩。见表2-3。

表2-3 可采煤层特征表

## 七、矿石质量

### 1、煤的物理性质和煤岩特征

煤的颜色：\*\*\*。

煤的光泽：\*\*\*。

煤的条痕：\*\*\*。

煤的节理：\*\*\*。

煤的断口：\*\*\*。

煤的结构：\*\*\*。

煤的密度：\*\*\*。

煤的视密度：\*\*\*。

### 2、煤的化学性质

煤芯的灰分：\*\*\*。

煤的水分：\*\*\*。

煤的硫分：\*\*\*。

煤芯挥发份：\*\*\*。

透光率(PM)：\*\*\*。

详见东山煤矿可采煤层煤质特征表，表2-4。

**表2-4 可采煤层煤质特征表**

### 3、煤的工艺性能

本区煤层发热量( $Q_{b.ad}$ )：一般\*\*\*，平均\*\*\*，发热量较高。

煤灰熔融性：软化温度\*\*\*，平均\*\*\*，属低熔灰分煤。

### 4、煤类

从煤的物理性质及化学特征来看，该区煤的水分略高，平均\*\*\*，挥发份\*\*\*，煤的透光率一般小于\*\*\*，坩锅粘结性为\*\*\*，粉状。根据中国煤分类方案衡量，本区煤应属于\*\*\*。

### 5、煤的综合评价

本区煤的分级属于\*\*\*，适用于火力发电、冬季取暖锅炉和居民生活用煤。

### 6、煤的风化和氧化

原报告确定本区煤层风化带厚度定为\*\*\*，但实际揭露后，有些煤层风化带深度有下延现象，如\*\*\*东一片工作面风化带底界评价下降\*\*\*。

### (三) 矿体围岩特征

煤层顶底板多为泥岩、砂质泥岩，为软弱岩层，且遇水易膨胀和滑落，稳定性差。煤矿开采过程中经常发生冒顶、底鼓等不良工程地质问题。

## **第三节 ""矿区社会经济概况"**

风水沟镇位于元宝山区东北部，镇政府驻地距元宝山区人民政府驻地平庄镇\*\*\*公里，距赤峰市中心城区\*\*\*公里。东与松山区太平地镇相接、西与元宝山镇相连、南与辽宁省建平县哈拉道口镇和敖汉旗四道湾子镇隔老哈河相望、北与松山区安庆镇为邻。镇域面积\*\*\*平方公里。辖\*\*\*个行政村（兴隆坡村、庄头营子村、哈拉木头村、大北海村、风水沟村、湛家窝铺村、下坎子村），共有\*\*\*个自然营子、\*\*\*个村民小组，以及\*\*\*个社区（风水沟社区）。总人口约\*\*\*人。

建镇初期，全镇工农业基础较为薄弱，生产水平较低，人均纯收入仅\*\*\*元，全镇粮食产量\*\*\*，大小畜存栏\*\*\*。科技、教育、文化、卫生等社会事业极为落后。建镇几十年后，风水沟镇已成为元宝山区典型的农业大镇，初步形成了以煤炭、建筑、木材加工为主导的骨干企业群。\*\*\*，全镇地方国内生产总值已达到\*\*\*，农民人均纯收入达到\*\*\*。

矿区及周边已发展成为我国东北地区重要的煤炭、能源生产基地。煤炭资源丰富，矿区周边历史上先后建有大小煤矿\*\*\*座，煤炭年产量已达\*\*\*万吨。已成为区内主要的经济支柱。

区内林业用地面积\*\*\*万亩，占土地总面积的\*\*\*，森林覆盖率达\*\*\*。该镇坚持生态效益、经济效益、社会效益同步进行的原则，经过多年来的持续建设，在山地建成了以油松为主的面积达\*\*\*，有效扼制了水土流失和风沙危害；在平地建成了1万亩速生丰产林基地和\*\*\*亩以葡萄、蒙古野果为主的经济林小区。

## 第四节 ""土地利用现状"

矿区面积为\*\*\*，评估区面积为\*\*\*，根据\*\*\*收集的全国第三次土地利用现状调查资料，评估区内土地资源类型为乔木林地、其他林地、其他草地和农村道路。该土地属赤峰市元宝山区风水沟镇下坎子村集体所有，各土地类型占用情况见图2-2及表2-5。

表 2-5 土地利用类型权属情况表

图2-2 矿区土地利用现状图

## 第五节 ""矿山及周边其他人类重大工程活动"

### 一、地表工程设施

矿区内及附近无高等级公路、铁路和其他较重要设施，矿区附近无风景名胜区、水源保护区、地质遗迹，迄今为止未发现文物古迹和重要人文景观。矿区附近没有大型电力、水利等重要国民经济建筑物、构筑物及军事设施。

矿区现状破坏场地包括：废弃工业场地一、废弃炸药库及雷管库、塌陷坑（1-46）。

### 二、村镇分布情况

矿区内无居民点，距离最近村庄为\*\*\*处的\*\*\*，全村总人口\*\*\*，民族以汉、蒙为主，劳动力资源较充足。区内工业不发达，主要以农牧业为主。

### 三、治理区附近采矿活动

根据现场调查及向赤峰市自然资源局元宝山区分局收集资料，元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿位于\*\*\*矿剔除区2内，西侧距离\*\*\*煤矿。\*\*\*矿属于生产矿山，矿区面积为\*\*\*，生产规模为大型，开采标高由\*\*\*；\*\*\*矿为闭坑矿山。见图2-3。

根据现状调查，\*\*\*矿生产场地未延伸至本矿山。本矿山原工业场地部分位于\*\*\*矿区范围内，但现状已治理（既废弃工业场地，现状仅存在矿区范围内的边坡）；\*\*\*矿原5#煤矸石堆、3#取土场部分延伸至本矿区范围内，与本矿山的废弃工业场地重叠。但\*\*\*矿现已闭坑，场地已治理，并通过验收。此外\*\*\*矿与本矿山共用的办公生活区，现在在《\*\*\*矿矿山地质环境闭坑治理方案》中设计治理，完成治理后已通过验收，因此以下将不再赘述。

综上所述，元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿区与周边煤矿场地相互交错，但无矿权及环境治理纠纷。

图2-3 相邻矿山相对位置图

## 第六节 "矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析"

元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿地内井筒于\*\*\*完成了井筒进行了封闭。并于\*\*\*，通过了\*\*\*组织的验收（既井筒封闭验收）。

### 一、本矿山已有地质环境治理与土地复垦分析

#### (一) 原治理方案

\*\*\*编制了《内蒙古自治区元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿矿山环境保护与综合治理方案》（备案编号：\*\*\*）。该《矿山环境保护与综合治理方案》适用年限为\*\*\*。确定东山煤矿治理工作为一期(近期)，近期综合治理规划时限为\*\*\*。设计对工业场地进行井口封堵、建筑物拆除，然后对场地进行覆土、恢复植被；对矸石堆进行清运，然后对场地进行覆土、恢复植被。

#### (二) 分期治理方案

1、\*\*\*编制了《赤峰市元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿矿山地质环境分期治理及土地复垦方案(2009.1—2014.8.1)》（备案文号：\*\*\*）。该分期治理方案设计在地面沉陷（塌陷）区周围设置网围栏，并布置地面变形监测点；对废弃工业场地进行覆土、覆土后整平、种植榆树和植被管护；对1#地裂缝、2#地裂缝进行整平、种植榆树和植被管护；对临时取土场进行翻耕、种草、植被管护（未启用）。

矿山依据《分期治理方案》实施了治理工程，并于\*\*\*通过了由\*\*\*组织的现场验收。见照片2-5及2-7。

**照片2-5 废弃工业场地尚未进行治理效果**

**照片2-6 废弃工业场地治理效果**

**照片2-7 地裂缝治理效果**

### （三）前期治理存在的问题

1. 在分期治理后，采空区内及采矿证外又出现新的地面塌陷坑。
2. 废工业场地已治理，但由于降雨冲刷，形成小规模冲蚀沟，本次将边坡作为现状单元重新设计治理。

**图2-5 前期治理工程场地分布图**

## 二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

### （一）\*\*\*矿：

该矿山生产方式为闭坑；由于该矿山治理单元、最终治理效果与本矿山设计治理目标相类似，且距离本矿山较近\*\*\*，特选取该矿山几处示例治理效果，做为本矿山治理方向及最终治理效果的参考案例。详述如下：

矿山根据\*\*\*由\*\*\*编制的《一分期方案》，实施了治理工程。主要对工业场地2进行削坡、建筑物拆除、整平、栽植山杏；治理效果见2-8。

**照片2-8 工业场地2治理效果**

### （二）\*\*\*矿：

该矿山位于本矿山南西直距约\*\*\*。同属于闭坑矿山。由于该矿山治理单元、最终治理效果与本矿山设计治理目标相类似，同时该矿山近几年治理了地面塌陷灾害，且治理效果较好，特选取该矿山几处示例治理效果，做为本矿山治理

方向及最终治理效果的参考案例。详述如下：

该矿山\*\*\*提交了《\*\*\*矿山地质环境恢复治理项目\*\*\*矿北地面塌陷治理》。

该《地面塌陷治理》设计对地面塌陷区填埋、整平、覆土、恢复植被等。

矿山于\*\*\*对\*\*\*矿北地面塌陷区实施了治理工程。并于\*\*\*完成验收（\*\*\*）。

治理效果见照片2-9。

#### 照片2-9 塌陷坑治理效果

### （三）案例分析与结论

本项目选取的两处案例矿山，在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等与本矿山基本相似。因此，矿山今后矿山地质环境及土地复垦工作主要以下几方面可以借鉴：

- 1、塌陷坑可采用回填、整平、覆土的治理方法完成治理。
- 2、植被恢复三年以后，38%以上区域未达到周边自然生长植被覆盖率，建议延长管护周期；
- 3、植被恢复过程中，及时进行生物化学措施，实施有机肥等辅助措施，改良土壤，促进植物度过脆弱生长阶段。

## **第三章 ""矿山地质环境影响和土地损毁评估"**

### **第一节 ""矿山地质环境与土地资源调查概述"**

#### **一、矿山地质环境调查概述**

1、地质灾害：矿山开采方式为地下开采，现已形成一处工业场地、废弃炸药库及雷管库、塌陷坑等。现状存在塌陷灾害。

2、含水层破坏：矿山为地下开采，未来闭坑，对含水层影响较轻。

3、地形地貌景观：本矿山建设场地包括：工业场地、废弃炸药库及雷管库、塌陷坑等挖损及压占损毁土地，对原生地形地貌景观造成破坏。

4、水土环境：矿山已闭坑对水土环境造成影响较轻。

#### **二、矿山土地资源调查概述**

土地资源调查点主要集中在已形成的采矿工程单元现状情况。矿山建设损毁土地资源的方式为塌陷、挖损及压占，挖损区域为废弃工业场地，挖损破坏的土地类型主要为其他草地；压占区域为生产期间产生的废弃炸药库及雷管库。压占破坏的土地类型主要为乔木林地；塌陷为地表形成的塌陷坑。压占破坏的土地类型主要为乔木林地、灌木林地、其他草地；

挖损及压占场地综合治理复垦难度不大。矿区所处地势较缓，植被类型单一，相邻矿山分布较多，运输、灌溉水源、复垦土源等有保障。土地复垦的外部条件较好。

实地调查完毕后，与矿方沟通了有关该矿具体治理工程问题。在此基础上编制了《矿山地质环境与土地复垦治理方案（闭坑）》。

### **第二节 ""矿山地质环境影响评估"**

#### **一、评估范围和评估级别**

##### **(一) 评估范围**

根据中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）（以下简称《编制规范》），结合本工程建设的特点，评估对象为元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿，评估区范围为矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

评估范围主要包括： 矿区范围； 现状矿业活动影响范围； 预测地面塌陷区影响范围。

### (1) 矿区范围

元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿矿区面积：\*\*\*

### (2) 矿业活动影响范围

现状条件下矿业活动影响范围的工程单元有：

废弃工业场地一、废弃炸药库与雷管库、塌陷坑（1-46）。其中部分场地单元（废弃工业场地一、塌陷坑）位于矿区之外，矿区外占地面积为\*\*\*。

综上所述评估区范围为矿区范围及影响区范围，则评估区总面积\*\*\*。

### (3) 可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围

经现状调查，该矿区周围未发现可能影响矿业活动的不良地质因素。

综上所述，结合矿区的所在地理位置及周边的地形地貌，区域内的水工环的地质特征，地质灾害发育区和影响区，同时考虑到矿山采矿深度及综合设置情况，确定本次矿山环境影响评估范围包括矿区范围及预测塌陷区可能影响以及被影响范围，评估区面积为\*\*\*。评估范围见图3-1。

图3-1 评估区范围示意图

## (二) 评估级别

评估级别由评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境复杂程度等综合确定。

### 1、评估区重要程度

- (1) 评估区内无居民集中居住区分布；
- (2) 无重要交通要道或建筑设施；
- (3) 远离各级自然保护区及旅游景区(点)；
- (4) 无较重要水源地；
- (5) 破坏土地资源类型有林地、草地。评估区重要程度分级见表 3-1。

表 3-1 评估区重要程度分级表

因此，根据《编制规范》，评估区重要程度为“**较重要区**”。

### 2、矿山建设规模

矿山开采矿种为煤矿，设计生产规模为\*\*\*，确定该矿山生产建设规模属“**小型**”，见表 3-2。

表 3-2 矿山生产建设规模分表

### 3、矿山地质环境条件复杂程度

矿山开采方式为\*\*\*，故依据《编制规范》对该矿山地质环境条件复杂程度进行分级。采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应该定为该级别。

(1) 依据原核实报告，矿区主要矿层(体)位于地下水位以下，矿坑进水边界条件简单，基岩裂隙含水层为矿床主要充水含水层，富水性弱，补给条件中等，未发现强导水构造，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，存在采空区，老窿(窑)水威胁小，矿坑正常涌水量\*\*\*，矿山闭坑无疏干水。

(2) 矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于\*\*\*，矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。本矿山属于闭坑矿山，且现状已无工业场地。

(3) 矿区含煤地层倾角\*\*\*。断裂构造比较发育，矿层严格受构造控制。断裂未切割矿层(体)和围岩覆岩，导水断裂带的导水性较差，本矿山属于闭坑矿山，无井下采矿。

(4) 现状条件下，矿山地质环境问题少、危害小。

(5) 矿山现状已形成采空区，采空区面积和空间较大，未得到有效处理，矿山闭坑，未来不生产。

(6) 地貌类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为斜交。

**表 3-3 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表**

由于该矿山已闭坑，未来不再生产。同时对照《编制规范》要求，确定矿山地质环境条件复杂程度为“中等”。

#### 4、评估级别的确定

评估区重要程度为“较重要区”，矿山地质矿山建设规模为“小型”，地质环境条件复杂程度为“中等”，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》编制技术要求附录A之表A.1“矿山环境影响评估分级表”，确定元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿矿山环境影响评估为“二级”（表3-4和表3-5）。

**表3-4 矿山地质环境影响评估分级**

**表 3-5 矿山地质环境影响评估级别判别表**

## 二、矿山地质灾害现状分析与预测

矿山地质环境现状评估是在资料收集和野外调查的基础上，对评估区地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏与水土污染四个方面进行评估，影响程度评估分级按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录E划分。预测评估是在现状评估的基础上，根据《开发利用方案》和地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质环境问题及危害，评估矿山建设和生产过程中可能对地质环境造成的影响。

### (一) 地质灾害评估依据

依据《地质灾害危险性评估规范(GB/T40112-2021)》，地质灾害危险性现状评估是在基本查明评估区已发生(或潜在)的各种地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征等，对其发育程度、危害程度和诱发因素分为危险性大、危险性中等和危险性小，三个等级，参照《地质灾害危险性评估规范(GB/T40112-2021)》进行初步评价。

矿山地质环境影响评估中地质灾害主要包括崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷和地面沉降等。依据地质灾害危险性评估规范，以地质灾害诱发因素分类表、地质灾害危害程度和危险性分级表(见表3-6、表3-7、表3-8)进行地质灾害的危险性现状评估。

表3-6 地质灾害诱发因素分类表

表3-7 地质灾害危害程度分级标准

表3-8 地质灾害危险性分级表

### (二) 区域地质灾害背景概述

根据《赤峰市元宝山区地质灾害防治规划\*\*\*》，赤峰市元宝山区存在的地质灾害类型有：崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害隐患点\*\*\*处，其中崩塌\*\*\*，滑坡\*\*\*，泥石流\*\*\*，地面塌陷\*\*\*，地裂缝\*\*\*。

根据《赤峰市元宝山区地质灾害防治规划\*\*\*》，矿区处于地质灾害高易发区，属于地质灾害重点防治区，且矿区位于元宝山区\*\*\*地面塌陷之一的风水沟煤矿地面塌陷灾害隐患点。

### (三) 矿山地质灾害现状评估

根据《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40112-2021)的规定与矿区的实际情况，确定地质灾害危险性评估的类型(灾种)主要包括：崩塌、滑坡、泥

石流、地面塌陷、地裂缝和地面沉降等。根据评估区地质环境条件，对上述地质灾害类型的致灾条件及致灾可能性作如下分析：

### 1、泥石流

矿区地处低山区，地形坡度一般在\*\*\*之间。山体稳定，植被较发育，山顶处基岩裸露，坡麓地带被第四系松散堆积物所覆盖。评估区属半干旱大陆性季风气候，地表水系不发育，降雨量小，暴雨历时短。雨季降水顺山坡汇集到低洼地带通过地表径流排出评估区。评估区南侧山间沟谷相对开阔，枯水期干涸无水，雨季为排洪通道，其通道内无松散堆积物。现状矿山无废石堆积。截止本次调查，评估区及周边未曾发生过泥石流灾害。

### 2、崩塌

评估区山体稳定，已治理的废弃工业场地一，局部出现冲刷，形成冲蚀沟，但未曾发生过崩塌地质灾害，不存在崩塌隐患点。

### 3、滑坡

评估区降水量较小，蒸发量远大于降水量，松散堆积物主要发育在矿区地势相对较低的缓坡上，地势较高处为基岩区，山体稳定，无废石堆积，现状不存在滑坡灾害和隐患。

### 4、地面沉降、地裂缝

评估区属地壳稳定区，区内地质构造简单，无大的集中供水水源地，无大型抽水设施，地下水水位变化小，不存在地面沉降灾害及隐患；矿山以往发生地裂缝灾害，现已治理。现状不存在地面沉降、地裂缝灾害和隐患。

### 5、地面塌陷

根据矿方提供资料，矿山经前期开采形成了\*\*\*煤层的\*\*\*采空区，分别位于矿区\*\*\*。地表总投影面积\*\*\*，平均厚度\*\*\*。由于以往采空区\*\*\*，因此导致地面产生小规模塌陷，总计\*\*\*处。塌陷坑在矿区大部分均有分布，且零星位于区外，塌陷坑近似圆形及椭圆形，成漏斗状，总面积约\*\*\*，直径约\*\*\*，深度约\*\*\*。塌陷范围内未破坏耕地、也未造成人员伤亡、建筑物的损坏以及直接经济损失。

#### （1）现状塌陷地质灾害危害程度

现状塌陷坑主要位于在矿区内外均有分布，零星位于区外，其主要威胁对象为道路行驶车辆、场地工人及过路行人。但矿山已停产多年，至今未造成人员

伤亡及经济损失。因此根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2021)中“地质灾害危害程度分级表”，现状塌陷灾害危害程度小。

#### (2) 现状塌陷灾害危险性分级

矿山现状已形成较多塌陷坑，因此空区引发采空塌陷地质灾害的可能性大，发育程度强，危害程度大，危险性等级大，预测地质灾害影响程度为“严重”。

综上所述，在现状条件下，矿山存在小规模塌陷坑，地面塌陷灾害较发育，危害程度较严重。泥石流、滑坡、地裂缝、风蚀沙埋、冻涨融融陷等地质灾害不发育。

### (四) 矿区地质灾害预测评估

本方案为闭坑治理方案，根据现场调查及闭坑治理方案要求，需对现有工程单元的废弃工业场地一、废弃炸药库及雷管库、塌陷坑(T1-T46)恢复地形地貌景观。采空区上部已出现塌陷坑，预计在未来降雨或地壳震动中将可能引发新的地面塌陷。但由于矿山已关闭，且已停产多年，矿山已经出现的地面塌陷区已基本趋于稳定。故仅对预测评估区地质环境问题进行预测，其他单元场地与现状一致。

#### 1. 矿业活动引发地质灾害危险性预测评估

##### (1) 崩塌

评估区内山体稳定，现状未曾发生过崩塌。未来将对废弃工业场地一进行整形，预测未来引发崩塌灾害的可能性小。

##### (2) 滑坡

评估区降水量较小，蒸发量远大于降水量，现状未发生过滑坡灾害，区内地势较高处为基岩区，山体稳定，无废石堆积，预测未来引发滑坡灾害的可能性小。

##### (3) 泥石流

评估区位于低山区，地形起伏不大，地势平缓。山体稳定，植被较发育。沟谷内松散堆积物较少。评估区属半干旱大陆季风气候，降雨量较小，雨季降水顺山坡汇集到低洼地带形成地表水排出评估区。预测未来引发泥石流灾害的可能性小。

##### (4) 地面沉降

评估区内不需要大量抽取地下水；评估区及周边主要为农业、林业活动；

无大型水源地及油气田开采活动；矿山已停产关闭多年，预测将来引发地面沉降可能性小。

#### (7) 地面塌陷、地裂缝

矿山开采方式为地下井工开采方式，可能引发的地质灾害为地面塌陷。尽管矿山目前处于停产状态，但采空区已经形成，采空区上部的岩层应力平衡条件可能发生改变，使围岩发生变形、位移、开裂和塌陷，甚至发生大面积移动。当岩石移动扩大到地表时，地表将产生变形和移动，形成塌陷坑，局部出现地裂缝。

由于现状部分塌陷坑在矿区大部分均有分布，且零星位于区外，同时矿山停产多年，资料较为久远，并下采空区难以调查，因此本次预测地面塌陷区将以矿区范围为界。因此根据现状塌陷坑位置，预测塌陷区面积\*\*\*，见预测地面塌陷区示意图3-2。地面塌陷下沉值平均值为\*\*\*。由于矿山已闭坑，不再生产，预测未来不会出现整体塌陷，更大可能会出现无规律塌陷坑。其危害主要对象为地表植被等，造成或可能造成直接经济损失100~500万元，受威胁人数小于10人，危险性中等。预测地质灾害影响程度为“较严重”。由于矿山为闭坑矿山，且没有复采，塌陷趋于稳定。

#### 采空塌陷地质灾害危害程度

矿山已停产多年，且未来闭坑。预测塌陷区范围内无居民居住，但预测地面塌陷区内存在道路。其主要威胁对象为道路行驶车辆。根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2021)中“地质灾害危害程度分级表”，受威胁人数为10-100人，可能直接经济损失为100-500万元，采空塌陷地质灾害危害程度中等。

#### 采空塌陷地质灾害危险性分级

根据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2021)中“工程建设中、建成后引发采空塌陷地质灾害危险性预测评估分级表”，未来矿山闭坑。采空区引发采空塌陷地质灾害的可能性中等，发育程度中等，危害程度中等，危险性等级中等，预测地质灾害影响程度为“较严重”。

图3-2 预测地面塌陷区示意图

此外，由于矿山为闭坑矿山，矿山本身不再进行生产建设，预测矿山不会因开采而加剧地质灾害。但由于采空区仍然存在，未来若采空区内建设对地基

基础有严格要求的工业或其它建（构）筑物与设施，应进行必要的地质灾害勘查并专门设计治理工程。

### **三、矿区含水层破坏现状分析与预测**

#### **（一）矿区含水层破坏现状分析**

##### **1. 含水层结构破坏**

评估区内以第四系松散岩类孔隙水为主，根据附近矿山资料，水位标高一般\*\*\*。地表塌陷坑深度一般为\*\*\*。均未破坏含水层。但矿山以往生产形成采空区，对含水层结构造成破坏。现状矿山对含水层破坏程度较严重。

##### **2. 矿坑疏干水对含水层影响**

本矿山为闭坑矿山，现状条件下无矿坑疏干水，现状条件下矿坑疏干水对含水层无影响。

##### **3. 对评估区及附近水源的影响**

评估区及周围无地表水体，据实地调查，在矿山现状已停产条件下，对评估区及附近村庄生产生活用水无影响，故矿山现状对附近水资源影响较轻。

##### **4. 对地下水水质影响**

矿山已停产多年，现状无生活污水产生，未对地下水水质造成影响。现状条件下对地下水水质影响较轻。

综上所述，矿山现状条件下对含水层影响程度较严重。

#### **（二）矿山开采对含水层影响预测评估**

矿山已闭坑，采矿活动已经停止，含水层影响预测评估与现状一致。

### **四、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**

矿区属低山区，地形起伏不大，总体地形为北东高南西低，海拔标高在\*\*\*，地形起伏较小，坡度在\*\*\*之间。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011），参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将地形地貌景观破坏程度等级数确定为3级标准，分别定为：一级（较轻）、二级（较严重）、三级（严重）。

较轻：地形地貌景观破坏程度轻微，轻微影响视觉效果；

较严重：地形地貌景观破坏程度较严重，中等影响视觉效果；

严重：地形地貌景观破坏程度严重，严重影响视觉效果。

评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案通过选取

合适的因素因子采用多因素评价法划分地形地貌景观的破坏程度等级。根据类似项目的地形地貌景观破坏因素调查情况，结合项目区实际情况，同时参考各相关学科的实际经验数据，选取因素因子，进而根据从重原则确定地形地貌景观破坏程度等级。各单元挖损、压占破坏地形地貌景观程度评价因素及等级标准见表3-12、评分界限见表3-13。

表 3-12 地形地貌景观破坏程度评价因素及等级标准表

表 3-13 地形地貌景观破坏程度评分界限表

### (一) 矿区地形地貌景观破坏现状评估

矿区附近无各类地质遗迹、自然保护区、人文景观区。目前对地形地貌景观影响主要为废弃工业场地一、废弃炸药库与雷管库、塌陷坑(T1-T46)等。

#### (1) 废弃工业场地一

该场地原为废弃工业场地，场地现已完成治理，并通过验收。根据现状调查，场地形成一个台阶，台阶高度约\*\*\*左右。坡度角约\*\*\*左右。边坡局部已被雨水冲蚀，形成冲蚀沟，部分地段形成陡坡。因此本次特将场地边坡作为现状单元重新设计治理。

场地建设破坏了原有地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度较严重。详见地形地貌景观破坏程度评价表3-14及现场照片3-1。

表 3-14 场地边坡地形地貌景观破坏程度评价表

#### 照片3-1 废弃工业场地一

#### (2) 废弃炸药库与雷管库

废弃炸药库与雷管库总占地面积\*\*\*。其中炸药库位于矿区外南侧的沟谷内，由前期生产期间遗留，现已废弃，占地面积\*\*\*。炸药库高\*\*\*，宽\*\*\*，深约\*\*\*，且外围采用浆砌石砌筑。场地沿沟谷一侧建设，场地本身未形成较大切坡。废弃雷管库位于矿区南侧的沟谷内，废弃炸药库南侧，由前期生产期间遗留，现已废弃，雷管库高\*\*\*，宽\*\*\*，深约\*\*\*，占地面积\*\*\*。场地沿沟谷一侧建设，场地本身未形成较大切坡。

场地建设破坏了原有地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度较严重。详见地形地貌景观破坏程度评价表3-15及现场照片3-2至3-3。

表 3-15 废弃炸药库与雷管库地形地貌景观破坏程度评价表

### 照片3-2 废弃炸药库

### 照片3-3 废弃雷管库

#### (3) 塌陷坑 (T1-T46)

塌陷坑在矿区大部分均有分布，且零星位于区外，塌陷坑近似圆形及椭圆形，总占地面积约\*\*\*，直径约\*\*\*，深度约\*\*\*。各个塌陷坑特征见表3-16。

场地建设破坏了原有地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度较严重。详见地形地貌景观破坏程度评价表3-17及现场照片3-4。

表3-16 塌陷坑特征表

表 3-17 废弃炸药库与雷管库地形地貌景观破坏程度评价表

### 照片3-4 塌陷坑 (T1-T46)

#### (4) 评估区其他区域

评估区内其他区域地形植被均保持或恢复到原有自然状态，未受到矿山建设导致的地形地貌自然景观影响。

综上所述，矿山开采对矿区及周边的地形地貌景观影响程度各自不同，现状调查形成的破坏单元：废弃工业场地一、废弃炸药库与雷管库、塌陷坑 (T1-T46) 等对地形地面景观影响程度为较严重；评估区内其他区域对地形地面景观影响程度均为较轻。地形地貌景观影响现状评估情况见表3-18。

表 3-18 地形地貌景观影响现状评估表

## 2、地形地貌景观影响和破坏程度预测评估

矿山已闭坑，矿山不再进行生产建设，矿山不再拟建新的工程单元，已造成的地形地貌景观破坏不会再增加，因此预测评估与现状评估一致。但矿山现状存在采空区可能导致地面塌陷，因此对采空区上部地表预测地面塌陷区。

#### (1) 预测地面塌陷区

由于地下采空区的存在，采空区上部地表有可能继续发生地面塌陷，塌陷将破坏原有地形地貌景观。经计算，预测塌陷区面积\*\*\*，地面塌陷下沉值平均值为\*\*\*。同时随着地表变形会发育塌陷坑及伴生地裂缝。预测地面塌陷区对地形地貌景观破坏程度为较严重，见表3-19。

表 3-19 预测地面塌陷区地形地貌景观破坏程度评价表

#### (2) 废弃工业场地一

该场地原为废弃工业场地，场地现已完成治理，并通过验收。根据现状调

查，场地形成一个台阶，台阶高度约\*\*\*。坡度角约\*\*\*。边坡局部已被雨水冲蚀，形成冲蚀沟，部分地段形成陡坡。因此本次特将场地边坡作为现状单元重新设计治理。

预测废弃工业场地一与预测地面塌陷区重叠，场地建设破坏了原有地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度较严重。

### (3) 废弃炸药库与雷管库

废弃炸药库与雷管库总占地面积\*\*\*。其中炸药库位于矿区外南侧的沟谷内，由前期生产期间遗留，现已废弃，占地面积\*\*\*。炸药库高\*\*\*，宽\*\*\*，深约\*\*\*，且外围采用浆砌石砌筑。场地沿沟谷一侧建设，场地本身未形成较大切坡。废弃雷管库位于矿区南侧的沟谷内，废弃炸药库南侧，由前期生产期间遗留，现已废弃，雷管库高\*\*\*，宽\*\*\*，深约\*\*\*，占地面积\*\*\*。场地沿沟谷一侧建设，场地本身未形成较大切坡。

场地近期治理，场地建设破坏了原有地形地貌景观，预测对地形地貌景观影响程度较严重。

### (4) 塌陷坑 (T1-T46)

塌陷坑在矿区大部分均有分布，且零星位于区外，塌陷坑近似圆形及椭圆形，总占地面积约\*\*\*，直径约\*\*\*，深度约\*\*\*。各个塌陷坑特征见表3-2。

预测部分塌陷坑与预测地面塌陷区重叠，场地建设破坏了原有地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度较严重。

### (5) 评估区其他区域

评估区其他区域地形植被均保持或恢复到原有自然状态，未受到矿山建设导致的地形地貌自然景观影响。

综上所述，矿山开采对矿区及周边的地形地貌景观影响程度各自不同，预测形成的破坏单元：预测地面塌陷区、废弃工业场地一、废弃炸药库与雷管库、塌陷坑 (T1-T46) 等对地形地面景观影响程度为较严重；评估区内其他区域对地形地面景观影响程度均为较轻。地形地貌景观影响现状评估情况见表3-20。

表 3-20 地形地貌景观影响预测评估表

注：部分场地与预测地面塌陷区相互重叠，不再重叠计算面积

## 五、矿区水土环境污染现状分析与预测

## (一) 水土污染影响现状评估

### 1、矿区水环境污染现状

现状矿业活动对水资源可能造成污染的环节主要为矿坑涌水及办公生活区污水。

矿山已停产多年，无疏干排水产生。现状矿山无人员居住，无生活污水产生。现状对地下水环境影响程度“较轻”。

### 2、矿区土环境污染现状

矿山已停产多年，地表无废石及煤矸石堆积，不会污染周边土壤。同时根据以往《核实报告》，区内煤层物质成分较简单，现状条件下，矿业活动对土壤环境影响程度“较轻”。

综上所述，现状条件下，采矿活动对土壤环境影响程度“较轻”。

## (二) 水土污染影响预测分析

由于矿山因产能过剩已停产，且矿山井口均已封闭，闭坑后不会产生废水、煤矸石等污染物。矿山不再拟建新的工程单元，已造成的地形地貌景观破坏、土地资源影响不会再增加。由此预测矿山闭坑后对矿区水土污染影响程度较轻。

## 六、矿山地质环境影响综合评估

### (一) 矿山地质环境影响现状评估分区

根据《编制规范》，结合矿区现状条件下矿业活动造成地质灾害的危害程度、对含水层影响、对地形地貌景观影响以及对水土环境污染影响等现状评估结果，将矿山地质环境现状影响分为较严重区和较轻区。

较严重区为废弃工业场地一、废弃炸药库雷管库、塌陷坑（T1-T46）；评估区其他区域为较轻区。现状矿山地质环境影响评估见分级表3-21。

表3-21 现状矿山地质环境影响分级表

### (二) 矿山地质环境影响预测评估分区

根据矿山开采活动对地质环境的影响、对含水层影响、对地形地貌景观影响以及对水土污染影响程度及防治难度，将矿山地质环境影响预测评估区分为较严重区和较轻区。

较严重区为预测地面塌陷区、废弃工业场地一、废弃炸药库雷管库、塌陷坑（T1-T46）；评估区其他区域为较轻区，见评估分区表3-22。

**表 3-22 预测矿山地质环境影响分级表**

注释：部分场地与预测地面塌陷区重叠，面积（既括号内面积）将不再重复计算

### **第三节 ""矿山土地损毁预测与评估"**

#### **一、土地损毁环节与时序**

##### **(一) 土地损毁时序**

本矿山为地下开采，采矿生产规模为\*\*\*。土地损毁的时序划分为基建期、生产期、闭坑期三个时段，基建期建设了主斜井、副斜井、回风井等单元。生产期建设了煤矸石堆、工业场地、办公生活区等单元。\*\*\*矿山因退出产能进入闭坑期，根据内蒙古自治区煤矿企业化解过剩产能验收意见书，矿山于\*\*\*完成了各个井口的回填封闭工作及场地的治理工作。矿山后续不会拟建新的单元，预测采空区可能导致地面塌陷，损毁土地资源。见表3-23。

**表3-23 土地损毁时序表**

#### **二、已损毁土地程度评价**

##### **(一) 损毁土地程度评价等级标准**

根据现场调查，结合矿方提供资料，损毁方式主要有塌陷、压占和挖损。

根据国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度等级数确定为一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）等3级标准。评估标准如下：

- 1、轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；
- 2、中度损毁：土地破坏较严重，影响土地利用功能；
- 3、重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择损毁类型土地的主要参评因素。矿业活动已损毁土地资源影响主要表现为矿山地面建设区对土地的压占、挖损，依据《土地复垦编制规程》对该矿山土地损毁情况进行现状评价，影响因素的等级标准划分见表3-24。

**表 3-24 土地损毁分级参考标准表**

##### **(二) 已损毁土地程度评价**

依据损毁土地程度评价等级标准，对矿山土地破坏程度进行分析评价，见

表 3-25 至 3-27。

表 3-25 土地损毁程度评价表 (压占)

表 3-26 土地损毁程度评价表 (挖损)

表 3-27 土地损毁程度评价表 (塌陷)

### (三) 已损毁各类土地现状

结合土地利用现状图分类，经调查计算，已损毁土地面积共计为\*\*\*，损毁类型为占用及压占、挖损，各损毁单元分述如下：

#### 1、废弃工业场地一

废弃工业场地一面积\*\*\*，破坏土地利用类型为其他草地。损毁类型为压占，损毁程度为中度。

#### 2、废弃炸药库与雷管库

废弃炸药库与雷管库总面积\*\*\*，破坏土地利用类型为乔木林地。损毁类型为挖损，损毁程度为中度。

#### 3、塌陷坑 (T1-T46)

塌陷坑占地面积\*\*\*，破坏土地利用类型为乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路。损毁类型为塌陷，损毁程度为中度。

#### 4、其他区域

其他区未改变原有土地或破坏地表植被，地表原有功能完整，未对土地造成损毁。

综上所述，已损毁土地面积\*\*\*，损毁土地类型为乔木林地\*\*\*、其他林地\*\*\*、其他草地\*\*\*、农村道路\*\*\*。见下表3-28：

表 3-28 已损毁土地资源统计表

## 三、拟损毁土地预测与评估

本方案对土地损毁的预测方法与步骤如下：首先采用 MAPGIS 软件的图形矢量化功能，将该项目所在土地利用现状图和各种工程设计图矢量化，按照设计和科学的方法进行预测，将预测出的土地损毁结果、损毁范围图等进行矢量化后，叠加到矿区土地利用现状图上，最后用 MAPGIS 统计所损毁土地类型及面积。

### (一) 预测单元划分

#### 1、预测单元划分原则

根据矿山建设特点和建设时序，结合当地自然环境概况、社会经济概况和

土地复垦方向，将项目区划分为若干预测单元。预测单元的划分，要遵循以下原则：

- 地形地貌及土地利用现状相似原则；
- 工程损毁、占压土地方式一致性原则；
- 原始土地立地条件相似性原则；
- 复垦方向一致性原则；
- 便于复垦措施统筹安排，分区复垦原则。

## 2、预测单元划分

矿山闭坑，预测单元主要为：预测地面塌陷区、废弃工业场地一、废弃炸药库与雷管库、塌陷坑（T1-T46）等。对于土地损毁形式主要是塌陷、压占、挖损。

### （二）拟损毁土地程度评价

#### 1、损毁土地程度评价等级标准

根据国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度等级数确定为一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）等3级标准。评估标准如下：

- （1）轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地利用功能；
- （2）中度损毁：土地破坏较重，影响土地利用功能；
- （3）重度损毁：土地严重破坏，丧失原有土地利用功能。

方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择损毁类型土地的主要参评因素。矿业活动拟损毁土地资源影响主要表现为矿山地面建设区对土地的塌陷、压占、挖损，依据《土地复垦编制规程》对该矿山土地损毁情况进行现状评价，影响因素的等级标准划分见表3-29。

表3-29 土地损毁分级参考标准表

#### 2、拟损毁土地程度评价

依据损毁土地程度评价等级标准，对矿山土地破坏程度进行分析评价，见表3-30至3-32。

表3-30 拟损毁土地损毁程度评价表（塌陷）

表3-31 拟损毁土地损毁程度评价表（挖损）

表 3-32 拟损毁土地损毁程度评价表（压占）

### （三）拟损毁土地评估

根据土地利用现状图分类，预测损毁土地面积共计为\*\*\*，损毁类型为占用及压占、挖损、塌陷，各损毁单元分述如下：

#### 1、预测地面塌陷区

预测地面塌陷区面积\*\*\*，破坏土地利用类型为乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路。损毁类型为塌陷，损毁程度为中度。

#### 2、废弃工业场地—

废弃工业场地—面积\*\*\*，破坏土地利用类型为其他草地。损毁类型为压占，损毁程度为中度。

#### 3、废弃炸药库与雷管库

废弃炸药库与雷管库总面积\*\*\*，破坏土地利用类型为乔木林地。损毁类型为挖损，损毁程度为中度。

#### 4、塌陷坑（T1-T46）

塌陷坑占地面积\*\*\*，破坏土地利用类型为乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路。损毁类型为塌陷，损毁程度为中度。

#### 5、其他区域

其他区未改变原有土地或破坏地表植被，地表原有功能完整，未对土地造成损毁。

综上所述，拟损毁土地面积\*\*\*，拟损毁土地类型为乔木林地\*\*\*、其他林地\*\*\*、其他草地\*\*\*、农村道路\*\*\*。详见表3-33。

表 3-33 拟损毁土地资源统计表

注释：部分场地与预测地面塌陷区重叠，面积（既括号内所示）不重复计算；

## 第四节 ""矿山地质环境治理分区与土地复垦范围"

### 一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

#### （一）分区原则

1、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 F，采用“区内相似，区际相异”进行矿山地质环境恢复治理分区。

2、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻原则。

3、依据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

4、根据区内矿山地质环境问题类型的差异，采取防治工程相对集中的原则，进一步划分到防治亚区。

## （二）分区方法

根据上述分区原则，参照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录F，充分考虑矿山开采对矿山地质环境影响程度、危害对象、危害程度及能够达到的治理程度等，对矿山地质环境保护与恢复治理进行合理分区。

1、根据矿山地质环境影响现状评估及预测评估结果，依据就重原则，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

2、根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录F，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

## （三）分区结果

根据分区原则以及现状、预测评估结论，将评估区划分为次重点防治区（ ）和一般防治区（ ）。

次重点防治区（ ）为预测地面塌陷区、废弃工业场地一、废弃炸药库与雷管库、塌陷坑（T1-T46），面积\*\*\*，占比\*\*\*；一般防治区（ ）为评估区内其他区域，面积\*\*\*，占比\*\*\*。详见表3-34。

表3-34 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

注释：部分场地与预测地面塌陷区重叠，面积（既括号内所示）不重复计算；

## （四）分区评述

1、次重点防治区（ ）

（1）预测地面塌陷区

矿山地质环境问题有：可能引发地面塌陷，对地下含水层影响较严重；对原生的地形地貌景观破坏较严重，土地损毁程度属中度，对水土环境影响较轻。

防治措施：设置监测标桩，对地表变形进行监测，在预测地面塌陷区外适当间距设置警示牌，对可能出现并达到稳沉状态的塌陷坑进行回填、整平、覆

土、恢复植被、管护。

#### (2) 废弃工业场地一

矿山地质环境问题有：地质灾害不发育，对地下含水层影响较严重，对原生的地形地貌景观破坏较严重，土地损毁程度属中度，对水土环境影响较轻。

防治措施：对废弃工业场地一进行削坡，产生的废石土用于底部垫坡整形，然后场地边坡进行覆土、恢复植被、管护。

#### (3) 废弃炸药库与雷管库

矿山地质环境问题有：地质灾害不发育，对地下含水层影响较严重，对原生的地形地貌景观破坏较严重，土地损毁程度属中度，对水土环境影响较轻

防治措施：对浆砌石砌筑进行拆除，拆除的建筑物固废用于废弃炸药库与雷管库的回填，然后对场地整平、覆土、恢复植被、管护。

#### (4) 塌陷坑 (T1-T46)

矿山地质环境问题有：地质灾害较发育，对地下含水层影响较严重，对原生的地形地貌景观破坏较严重，土地损毁程度属中度，对水土环境影响较轻。

防治措施：对塌陷坑进行回填，然后对场地进行整平、覆土、恢复植被、管护。

### 2、一般防治区

#### 其他区域防治亚区

其他区地质灾害影响程度较轻；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响较轻；对水土环境污染程度较轻。采取防范措施，尽量避免随意堆放废弃物，使该区域地貌与植被免受破坏。

各防治区的具体情况见表3-35。

表 3-35 矿山地质环境治理分区说明总表

注释：部分场地与预测地面塌陷区重叠，面积不重复计算；

### 二、土地复垦区与复垦责任范围

#### (一) 复垦区

土地复垦区为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地。根据土地损毁分析及预测结果，本评估区内无永久性建设用地，本矿复垦区为已损毁和拟损毁土地之和。本方案复垦区为损毁土地范围构成，包括压占、挖损损毁的土地范围。本项目现状损毁土地面积为\*\*\*；矿山未来闭坑，预测可能损毁土地为预测

地面塌陷区。故现状及预测损毁土地面积为\*\*\*；

故本项目复垦区面积为\*\*\*。

## (二) 复垦责任范围

土地复垦责任范围为复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成区域。本方案确定将预测地面塌陷区、废弃工业场地一、废弃炸药库与雷管库、塌陷坑等纳入复垦责任范围，复垦责任范围总面积\*\*\*。坐标见下表 3-36。

表3-36 各复垦区拐点坐标

## 三、土地类型与权属

### (一) 土地利用类型

根据全国第三次土地利用现状资料，复垦土地资源利用类型包括乔木林地\*\*\*、其他林地\*\*\*、其他草地\*\*\*、农村道路\*\*\*。总面积\*\*\*。详见表 3-37。

表 3-37 拟损毁土地资源统计表

### (二) 土地权属状况

复垦责任范围内土地面积共\*\*\*。土地权属为元宝山风水沟镇区下坎子村集体所有，闭矿后由本矿山进行治理复垦后交还元宝山区风水沟镇下坎子村民委员会。复垦区土地权属界址线明晰，权属明确，无任何争议、纠纷。

## **第四章 ""矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析"**

### **第一节 ""矿山地质环境治理可行性分析"**

#### **一、技术可行性分析**

##### **(一) 地质灾害防治技术可行性分析**

矿山地质灾害主要为前期采矿活动已经形成的采空区可能引发地面塌陷。

根据\*\*\*，矿山井口已经于\*\*\*封闭（已通过验收），采空区充填缺乏操作性和可实施性，另根据以往内蒙古平庄能源股份有限公司古山煤矿闭坑治理经验及现状矿山已停产多年，推断本矿山已经出现的地面塌陷区已基本趋于稳定。

根据实际经验来看，矿山已存在的采空区通过主动方式消除地面塌陷隐患技术可行性较差，通过监测、预警、警示措施，可有效降低地面塌陷灾害造成的经济损失及影响，并应结合人工巡查巡视，对出现的地面塌陷坑回填、覆土，恢复植被。

综上所述，针对采空区的治理，从以下四方面执行：

1. 矿山井口已封闭，采空区充填缺乏操作性和可实施性，本方案不再设计进行充填，采空区应突出“以防为主，防治结合”的原则，最大限度的减少预测地面塌陷区造成人员伤亡和财产损失，针对已经出现的塌陷坑采取各种有效措施，防止环境问题的恶化，保护和改善矿山地质环境。

2. 方案适用期内对预测地面塌陷区出现的塌陷坑进行治理，采用回填、整平、覆土，恢复植被等措施，消除塌陷坑不良视觉感官影响及误入等安全隐患，恢复原始地形地貌及景观。

3. 对预测地面塌陷区采取监测预警为主群测群防为辅的地质灾害监测、预报、预警网络体系，完善群测群防，推进群专结合，提高预警的准确性和时效性，增强全民防灾减灾意识，提升公众自救互救技能，切实减少人员伤亡和财产损失。

4. 未来若在预测地面塌陷区内建设对地基基础有严格要求的工业或其它建筑物与设施，应进行必要的地质灾害勘查并专门设计治理工程。

##### **(二) 含水层防治技术可行性分析**

根据矿体资料及前期开采情况，含水层破坏主要为地下开采对含水层结构产生破坏，由于矿山自\*\*\*至今一直处于停产状态，未对含水层造成破坏。目前

以自然恢复为主，通过辅以土地复垦工程，能恢复采区内的水土涵养，对含水层的恢复能起到积极作用。

### （三）地形地貌景观防治技术可行性分析

地形地貌景观破坏主要表现为各复垦单元压占土地，针对不同防治区采取不同的工程措施，使破坏的地形地貌景观及土地资源得以恢复。主要的治理措施为拆除、削坡、整平、覆土、植被恢复等。地形地貌修复措施施工较简单，易于操作，可行性强。

### （四）水土环境污染防治技术可行性分析

矿山已停产多年，地表无废石及煤矸石堆积，不会污染周边土壤。同时根据以往《核实报告》，区内煤层物质成分较简单，对矿区水土环境污染相对较轻，本次治理后，对水土环境的污染防治是可行的。

### （五）监测技术可行性分析

在区内布设监测工程，以人工测量、监测为主。按监测路线进行监测。开展监测、预警工程，对采空区地表表面位移、内部水平及垂直位移等数据进行监测，及时发现地表失稳造成的地面塌陷。

本项目拟采取的矿山地质环境治理工程技术相对成熟，施工难度一般，工程措施简单易实施、操作性强。

综上，矿山地质环境保护技术完全可行。

## 二、经济可行性分析

本方案矿山地质环境治理工程设计合理，方便实施。本项目投资估算费用完全可以保障地质灾害治理、含水层破坏、地形地貌景观修复和土地复垦等工程顺利实施。

矿山地质环境治理的实施，有效消除或减轻治理区内地质环境问题的隐患，保证了矿区生产建设的正常发展，为企业经济快速发展和矿区职工生活提供了一个安全、良好的生活环境。有效改善区内生态环境质量，减轻对地质地貌景观的破坏，并在一定程度上恢复了原有地形地貌景观，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。具有良好的、长远的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设，具有可观的经济效益。

矿山地质环境保护与治理恢复资金来源为企业自筹。

综上，矿山地质环境治理经济上是完全可行的。

### 三、生态环境协调性分析

矿山及周边生产活动区，生态结构较为单一。区内无珍贵动物栖息地，无动物迁徙路线途经本区。

矿山为地下开采，废弃工业场地一、废弃炸药库与雷管库、塌陷坑等形成不同程度的压占、挖损，损毁了地表植被，破坏了原始地质环境。

通过地质灾害防治及含水层、地形地貌景观、水土污染环境修复可将矿山地质环境保护目标、任务、措施和计划等落到实处，有效防止地质灾害的发生，降低地质灾害危害程度，保护含水层和水土资源，使被破坏的含水层及水土资源恢复。利用生态环境的可持续发展，达到恢复生态环境保护生物多样性、协调性的目的，本项目植被恢复采用的物种为适宜当地生长的市场供应相对充足的草籽和树种，恢复土地类型基本为原地类。通过土地复垦相应措施的实施，基本保持了复垦后的植被与周边环境的一致性，有利于增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失，美化环境，改善生物圈的生态环境。

## 第二节 ""矿区土地复垦可行性分析"

### 一、复垦责任区土地利用现状

复垦责任范围涉及地类主要为乔木林地、其他林地、其他草地、农村道路，土地损毁类型主要为压占、塌陷、挖损。复垦区内不存在征用或租用基本农田现象。复垦区用地无土地权属纠纷，不存在土地权属无争议。复垦责任范围土地利用现状见表4-1。

表 4-1 复垦责任区土地利用统计表

### 二、土地复垦适宜性评价

#### (一) 评价原则

1. 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦的方向确定必须严格依据盟市、旗等土地利用总体规划，并与当地的林业区划保持一致。

2. 因地制宜原则

在确定拟复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然、区位条件等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。

### 3. 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

贯彻落实“十分珍惜和合理利用土地，切实保护耕地”的基本国策，复垦的土地耕地优先，但应综合考虑复垦的经济效益、生态效益和社会效益，确定最终的复垦方向。

### 4. 主导性限制因素与综合平衡原则

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如积温、土壤质地、有效土层厚度、坡度、排灌条件等。评价是应根据复垦区自然状况和土地损毁情况，选择对复垦方向有决定性影响的主导性限制因素。同时，综合考虑自然、经济、社会等条件，进而确定拟复垦土地科学的复垦利用方向。

### 5. 复垦后土地可持续利用原则

土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地复垦方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源或二次污染等问题。

### 6. 经济可行、技术合理性原则

在充分考虑项目区生产承受能力的基础上，选择经济可行的技术，以最小的投入从拟复垦土地中获取最佳的综合效益。

### 7. 社会因素和经济因素相结合原则

待复垦土地的评价，一方面要考虑社会因素，如社会需要等。同时也要考虑经济因素，使确定的复垦方向经济可行。

## （二）评价依据

土地复垦适宜性评价在详细踏勘复垦区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁现状和预测程度分析的结果，依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、地方性的复垦标准和实施办法等国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。

## （三）评价方法

本次复垦方案选择综合指数法进行适宜性评价。首先在确定各参评因子权重的基础上，将每个单元针对各个不同适宜类所得到的各参评因子等级指数分别乘以各自的权重值，然后进行累加分别得到每个单元适宜类型（如宜耕、宜林、宜草）的总分，最后根据总分的高低确定每个单元对各土地适宜类的适宜

性等级。

#### (四) 评价范围

依据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)，评价范围为复垦责任范围。

#### (五) 评价单元的划分

评价单元是在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分的，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元共分为4个单元，分别为预测地面塌陷区、废弃工业场地一、废弃炸药库与雷管库、塌陷坑等。

#### (六) 评定指标的选择

根据《土地复垦技术标准》和相关政策法规，同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为4级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区的自然条件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因子权重（见表4-2）。

表4-2 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

本方案选出7项参评因子，分别为：地形坡度、有效土层厚度、灌溉条件、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件（道路设施）。各参评因素的分级指标见下表。设每一评价单元有n个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$$

其中：R<sub>j</sub>表示第j个评价单元最后所得到的评价分数；a<sub>i</sub>表示该单元在第i个评价因素中所得到的分值；b<sub>i</sub>表示第i个评价因素所占的权重。最后根据加权值与复垦方向对照表，确定拟复垦土地的复垦方向（见表4-3）。

表4-3 权值与复垦方向对照表

#### (七) 适宜性等级评定

##### 1、评价单元土地质量描述

土地质量是通过多个土地性状值来表达的，参评单元土地质量列于表4-4。

**表 4-4 评价单元土地质量表**

## 2、适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量表，对照拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权评价指数，根据加权评价指数与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向。

如预测地面塌陷区： $R_i=0.2*4+0.15*3+0.15*3+0.15*2+0.1*3+0.15*2+0.1*3=2.9$ 。各个参评单元适宜性评价加权评价指数及复垦方向见表 4-5。

**表 4-5 评价单元适宜性评价加权评价指数及复垦方向**

## 3、最终复垦方向及复垦单元的确定

根据评价单元依据适宜性等级评定结果，综合分析复垦区自然条件和社会条件，结合公众意见和政策因素，并考虑工程施工难易程度、技术可行性以及经济可行等方面的因素，对适宜复垦为耕地、林地和草地的最终确定复垦方向为耕地，对适宜复垦为林地和草地的最终确定复垦方向为林地，对适宜复垦为草地的最终确定复垦方向为草地。但由于矿产停产多年，现状部分场地已自然恢复植被，因此本次最终将对单元按原地类恢复（复垦方向已征得相关部门一致同意，见附件会议纪要）。最终土地复垦适宜性评价结果见表 4-6。

**表 4-6 土地复垦适宜性评价结果表**

该矿山复垦责任区范围为\*\*\*，依据土地复垦适宜性评价结果，确定复垦后土地利用类型为乔木林地、灌木林地、人工牧草地及农村道路，复垦后期仍交由当地土地所有人。复垦前后的面积、变幅见表 4-7。

**表 4-7 复垦前后土地利用结构调整表**

需要指出的是，矿山地质环境保护与土地复垦是一项综合性工程，涉及不同的行业部门。考虑到林业与草原行政主管部门“负责森林、草原、湿地资源的监督管理”的职能定位，矿山的植被恢复工程应该在林草行政主管部门的指导下实施，并在后期的植被管护、监测、成效评估等方面接受林草行政主管部门的监督与管理。

## 三、水土资源平衡分析

### (一) 水资源平衡分析

#### 1. 供水量分析

## 自然降水

土地复垦用水主要为浇水用水，本次浇水用水分析采用公式：

$$P_e = P_n$$

式中  $P_e$  为有效降雨量 (mm)；

$P_n$  为次降雨量 (mm)；

为降雨有效利用系数，它和次降雨量有关。我国目前采用以下经验系数：

次降雨小于50mm时， $\eta = 1.0$ ；次降雨为50-150mm时， $\eta = 0.80-0.75$ ；次降雨大于150mm时， $\eta = 0.70$ 。系数  $\eta$  需根据各地条件，并进行试验研究后确定。项目区多年平均降水量为\*\*\*（项目区降雨量集中7-8月），故本方案的  $\eta$  选取 0.70，有效降雨量为\*\*\*。

## 2. 用水量分析

根据《中国主要作物需水量与浇水》该区农作物及植被生长需水量为150-720mm，故复垦区恢复的植被依靠自然降雨量维持生产。但考虑土地恢复能力，方案设计对复垦后的土地每年春季返青期及秋季进行4次浇水，每公顷每次浇水用水\*\*\*，待复垦面积\*\*\*，年浇水用水量\*\*\*。复垦季节选择春季，植物休眠期需水量少，有利于成活。鉴于林、草地生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水。

## （二）土源平衡分析

### 1、供土量分析

根据本矿山实际情况以及附近矿山闭坑治理情况，本方案所有供土取自附近村庄\*\*\*，暂不设置表土场，土壤质量区别不大，土壤质量好，土壤容重、质地、砾石含量、PH、有机质等各项指标满足《土地复垦质量控制标准》林地复垦土壤质量相关标准要求，取土过程中保证不形成较大的陡立边坡，避免造成二次损毁。

### 2、需土量分析

根据复垦单元划分情况，复垦责任范围内各个复垦单元复垦方向和复垦标准要求不同，其覆土要求和厚度也不同。根据《土地复垦质量控制标准》，林地为覆土厚度0.5m，草地覆土厚度0.3m。未来场地治理共需覆土方量为1810m<sup>3</sup>。

### 3、土源平衡分析

经计算，矿山共需覆土方量1810m<sup>3</sup>。土源来自附近村庄（小木头沟村），土源满足复垦要求。

#### 4、土源平衡分析

未来矿山治理，矿山固废物源主要为拆除的建筑固废，总计 $11\text{m}^3$ ，矿山治理各工程场地回填预估总需固废物源约 $4599\text{m}^3$ 。未来治理，矿山固废将不满足治理所需固废量。因此废石不足部分暂定为外购。

### 四、土地复垦质量要求

参照《土地复垦质量控制标准》TD/T 1036-2013，结合当地自然环境特点，提出林地、草地复垦质量指标标准如下：

#### (一) 乔木地标准：

- (1) 覆土厚度为自然沉实土壤  $0.5\text{m}$  以上。
- (2) 地面坡度  $25^\circ$ 。
- (3) 覆土土壤容重  $1.45\text{g/cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 20%，pH 值范围一般为 6.0-8.5，有机质 2%。
- (4) 配套设施道路达到当地标准。
- (5) 三年后植树成活率 70%以上，三年后郁闭度 30%以上；
- (6) 有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；有控制水土流失的措施，边坡有保水肥措施。

#### (二) 灌木地标准：

- (1) 覆土厚度为自然沉实土壤  $0.5\text{m}$  以上。
- (2) 地面坡度  $25^\circ$ 。
- (3) 覆土土壤容重  $1.45\text{g/cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量 20%，pH 值范围一般为 6.0-8.5，有机质 2%。
- (4) 配套设施道路达到当地标准。
- (5) 三年后植树成活率 70%以上，三年后郁闭度 30%以上；
- (6) 有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；有控制水土流失的措施，边坡有保水肥措施。

#### (三) 人工牧草地标准：

- 1、覆土厚度为自然沉实土壤  $0.3\text{m}$  以上；
- 2、地面坡度  $35^\circ$ ；
- 3、覆土土壤容重  $1.45\text{g/cm}^3$ ，土壤质地为砂质壤土至砂质粘土，砾石含量 5%，pH 值范围一般为 6.5-8.0，有机质 2%。

- 4、配套设施灌溉、道路达到当地标准。
- 5、三年后种草成活率 90%以上；三年后覆盖度 60%以上。
- 6、有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；有控制水土流失的措施，边坡有保水肥措施。

## **第五章 ""矿山地质环境治理与土地复垦工程"**

### **第一节 ""矿山地质环境保护与土地复垦预防"**

#### **一、目标任务**

矿山地质环境治理目标是指闭坑期内矿山地质环境治理工作所达到的预期效果。矿山地质环境治理总的要求是建立健全矿山地质环境法律体系和管理体系，有效遏制矿山地质环境问题，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展。

矿区附近无地质遗迹和重要建筑设施，远离各级自然保护区及旅游景区，无重要、较重要水源地。故而该矿本期矿山地质环境治理具体目标如下：

1、地质灾害隐患防治目标：鉴于元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿塌陷区已基本趋于稳定，但预测采空区内存在继续诱发地面塌陷的可能性，本方案设置对可能引发地面塌陷的区域进行地面变形监测，若发现地面塌陷时及时回填、整平，防止发生人员伤亡及财产损失。同时成立地质灾害防治小组，制定塌陷治理预案。考虑矿山\*\*\*已经封闭井口并验收，采空区地表人类活动强度较低，以及技术经济的合理性，本次闭坑方案不对采空区设计灌浆充填等专门的治理工程。本方案适用年限内的防治工作由本期治理责任主体实施，适用年限之后的防治工作由土地权属人实施。未来该场地如进行工程建设，需要单独进行地质灾害危险性评估和勘察工作。

2、地下水资源治理目标：以自然恢复为主。

3、地形地貌治理目标：对破坏地形地貌景观单元进行全部治理，使治理后的各工程单元与周边地形地貌景观尽可能融合，对预测塌陷区进行回填，整平、覆土、恢复植被；废弃工业场地一进行削坡（垫坡整形）、覆土、恢复植被；对废弃炸药库与雷管库进行拆除、回填、整平、覆土、恢复植被；对塌陷坑进行回填、整平、覆土、恢复植被。

4. 水土环境治理目标：对采矿活动破坏的水土资源进行恢复，恢复其使用功能，并应尽可能提高治理标准。

#### **二、主要技术措施**

##### **(一) 矿山地质环境保护预防控制措施**

###### **1、地质灾害预防措施**

对地面塌陷区及伴生地裂缝进行回填治理，待地表塌陷坑和裂缝沉稳后，

采用废石回填措施治理，回填前剥离塌陷坑和裂缝处表土堆放在周边，废石回填完毕后覆盖表土，恢复植被与周边地形地貌相协调。若不发生地面塌陷则不进行回填，根据实际情况采取相应的措施。

建立一套完善的地质灾害监测网，定期进行监测，根据获得的监测数据，分析边坡稳定性，并可通过边坡稳定性监测情况对边坡稳定性相关参数进行反分析。应在各主要的边坡进行岩层渗透性和水压力监测和测量工作，为边坡地下水动态变化特征和疏干排水提供设计参数。在监测过程中，若发现应力、位移的变化致使边坡有失稳征兆时，应及时采取工程加固或其它治理措施。

## 2、含水层保护措施

矿业活动可能影响的含水层为基岩裂隙含水层，该含水层非区域主要含水层，待矿业活动结束后，以自然恢复为主，预测可基本恢复至矿业开采前的状态。

## 3、水土环境污染预防措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合项目特点、施工方式及工艺等，制定水土环境污染的预防控制措施。

## 4、地形地貌景观保护措施

矿山应尽快对现有场地进行治理，恢复原地形地貌景观。

## 5、土地复垦预防控制措施

水土流失防治措施：复垦区尽量避免雨季施工以减少地表扰动面积和对植被的破坏。降低对土地损毁的程度。

## 三、主要工程量

本方案对矿山地质环境保护与土地复垦提出的预防措施工作量见下文。

# 第二节 ""矿山地质灾害治理"

## 一、目标任务

- 1、采取矿山地质灾害预防措施，减少或消除地质灾害隐患，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。
- 2、通过对矿山地质灾害的治理，消除或减少威胁矿山地面建筑设施及人员安全的各种地质灾害隐患及地质环境问题。
- 3、对可能加剧和诱发的地质灾害合理避让，采取监测及工程措施进行综合防治。

4、建立矿山地质灾害监测系统，同时设置警示标识，对地质环境问题进行监测和警示。

## 二、工程设计

在预测地面塌陷区外围设置警示牌以起到警示作用。平均每隔约 200m 设置一个警示牌，在遇障碍物遮挡处可适当加密，在地面平直且没有明显遮挡区域间距可放大至 300m。警示牌由固定在地面的钢管架和写有警示语的钢板组成，警示牌宽 1.00m，高 1.80m，对警示牌大小可作适当调整，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力（见图 5-1）。

图5-1 警示牌大样图

表5-1 警示牌位置坐标表

## 三、技术措施

### （一）警示工程

在预测地面塌陷区外侧设置警示牌，标明：危险区域，禁止靠近，同时标明自然资源与规划部门及矿山企业联系电话。警示牌安装位置明显，内容清晰。

### （二）主要工程量

由于矿山已闭坑，地质灾害防治措施主要为设置警示牌工程，工程量详见表5-2。

表 5-2 主要治理工程量表

工程场地	面积 (hm <sup>2</sup> )	警示措施；警示牌(块)
预测地面塌陷区	6.3806	12
合计	6.3806	12

"

## 第三节 ""矿区土地复垦"

### 一、目标任务

矿山已开采产生的挖损、压占地貌，造成较多的土地损毁，使原有的地形形态发生了明显的变化，破坏原有的土地资源。因此需采取有效的土地复垦措施。依据土地复垦适宜性评价结果，将损毁的土地进行复垦。

本项目复垦工程设计对象为复垦责任范围内的预测地面塌陷区、废弃工业场地一、废弃炸药库与雷管库、塌陷坑（T1-T46）。依据土地复垦适宜性评价结果，确定复垦后土地利用类型为林地、草地、农村道路。

## **二、工程技术措施**

### **(一) 工程技术措施**

根据复垦单元的自然环境条件和复垦方向，本次土地复垦拟采用的工程技术措施包括回填、削坡（垫坡）、整平、覆土工程等。各复垦单元拟采用的工程技术措施详见上节。

#### **1、整平工程**

整平土地工程主要用于消除因建设造成的地表附加坡度。采用机械或人工挖方，按照不同的条件，进行填挖平衡，使各地块的地形坡度保持在规定的标准内。

#### **2、砌体拆除工程**

废弃炸药库与雷管库需要拆除。砌体拆除采用机械拆除，拆除后对废弃物直接回填炸药库与雷管库。其中废弃物主要为混凝土、砖等建筑垃圾，不存在污染源。

#### **3、回填工程**

回填过程中，要将所回填场地填满、压实，回填后要与周围自然坡度相同，与周围地貌相协调，无切坡和陡坎。

#### **4、削坡（垫坡）工程**

利用机械方式将边坡削高填低，取直整形，削坡后的坡面尽可能位于同一平面，坡面角度不大于30°，使之与周围地形地貌景观相协调。

#### **5、覆土工程**

表土覆盖厚度根据当地的土质情况、气候条件、种植种类以及土源情况确定。本项目复垦为林地、草地，覆土选用挖掘机挖装自卸汽车运输方式，其中包括推土机推平内容，覆土后可直接进行植被恢复，设计恢复林地覆土厚度0.5m。恢复草地覆土厚度0.3m。

### **(二) 生物和化学措施**

#### **1、生物措施**

##### **(1) 植品种筛选**

###### **人工杨的生态学特性**

树干通常端直；树皮光滑或纵裂，常为灰白色。有顶芽(胡杨无)，芽鳞多数，常有粘脂。枝有长(包括萌枝)短枝之分，圆柱状或具棱线。叶互生，多为

卵圆形、卵圆状披针形或三角状卵形，在不同的枝(如长枝、短枝、萌枝)上常为不同的形状，齿状缘；叶柄长，侧扁或圆柱形。人工杨主要技术措施：种树间距（行距×株距）为 $2 \times 2\text{m}$ 。

#### 山杏的生态学特性

山杏树是中国华北、东北西部水土保持和固沙造林的重要树种之一。耐旱、耐寒、耐高温，是干旱草原、荒漠草原地带的旱生灌丛。在肥力极差，沙层含水率2~3%的流动沙地和丘间低地以及固定、半固定沙地上均能正常生长。即使在降雨量100mm的年份，也能正常生长。山杏为深根性树种，主根明显，侧根根系向四周水平方向延伸，纵横交错，固沙能力很强。山杏寿命长，一般可生长几十年。播种当年的山杏，地上部分生长缓慢，第二年生长加快。山杏树的生命力很强，在-32℃的低温下也能安全越冬；又不怕热，地温达到55℃时也能正常生长。平茬当年可长到1m以上。山杏适应性强，成活率高，是中西部地区防风固沙，保持水土的优良树种。

#### 羊草的生态学特性

羊草抗寒、抗旱、耐盐碱、耐土壤瘠薄，适应范围很广。在冬季-40.5℃可安全越冬，年降水量250mm的地区生长良好。羊草喜湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，在排水不良的草甸土或盐化土、碱化土中亦生长良好，但不耐水淹，长期积水会大量死亡。羊草生育期可达150天左右。生长年限长达10-20年。

#### 针茅草的生态学特性

披碱草是草原区旱生植物，具有很强的抗旱性和抗寒性、抗风沙等，适于在干燥寒冷地区生长，适应各种土壤，其分布区的植被类型有草甸草原、典型草原及高山草原地带，对水、热条件要求不严，适应环境能力强，是我国牧草中分布最广的种类。

### (2) 植树种草主要技术措施

草种选择耐旱、抗寒的乡土草种羊草+针茅草，在雨季来临前撒播草籽，其中羊草+针茅草（1:1混播）每公顷30kg，播种方式为撒播，播深2-3cm，然后用缺口耙播深2-3cm，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。

栽植杨树株行距 $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，每穴2株，栽植杨树单元应与周围景观相协调，三年后植树成活率应高于90%以上，郁闭度30%以上。

栽植山杏（备选沙棘）株行距 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，每穴2-3株，栽植山杏树单元

应与周围景观相协调，三年后植树成活率应高于90%以上，郁闭度30%以上。

## 2、化学措施

因复垦区复垦为林地、耕地、草地，区内土壤质量能够满足植被生长的条件，故不对复垦区设计化学措施增加土壤肥力。

## 三、工程设计

### (一) 预测地面塌陷区

#### 1、土壤重构工程

##### (1) 回填

若地表发生变形形成塌陷坑，则对达到稳沉状态的塌陷坑进行回填，参考同类矿山地面塌陷情况，塌陷面积按预测地面塌陷区的面积按1%计算，回填时石块含量较多且块度较大的作为下层填料，上层选择含土量较多的填料，根据复垦地类回填至距离地表适当高度后覆盖土层。

预测地面塌陷区面积回填面积 $0.0638\text{hm}^2$ ；预测平均下沉深度为6.41m，设计恢复林地( $0.0454\text{hm}^2$ )区域回填至距地表0.5m处，恢复人工牧草地( $0.0169\text{hm}^2$ )区域回填至距地表0.3m处。恢复农村道路( $0.0015\text{hm}^2$ )全部回填。则总回填工程量 $3812\text{m}^3$ 。

##### (2) 场地整平

在复垦工作前需对场地进行整平，采用挖掘机挖高填低整平，以保证满足自然排水，同时应与场地周边地形相协调，平均整平厚度0.40m。则整平工程量为 $255\text{m}^3$ 。

##### (3) 覆土工程

对治理后塌陷坑进行覆土，根据预测情况，设计恢复林地( $0.0454\text{hm}^2$ )区域覆土厚度为0.5m，恢复人工牧草地( $0.0169\text{hm}^2$ )区域覆土厚度为0.3m。恢复农村道路，无需覆土；

则总覆土工程量 $278\text{m}^3$ 。

## 2、植被重建工程

### (1) 栽植乔木：

对覆土整平后的场地栽植杨树(备选油松)，栽植面积 $128\text{m}^2$ ，株距选择 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，每穴1株，共栽植杨树32株。

### (2) 栽植灌木：

对覆土整平后的场地栽山杏树（备选沙棘），栽植面积 $326\text{m}^2$ ，株距选择 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，每穴1株，共栽植山杏树109株。见图5-2。

### （3）撒播草籽

撒播种草：选择羊草+针茅草混合播种，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播种草的面积 $0.0169\text{hm}^2$ 。及时进行浇水，每年2次。

图5-2 预测地面塌陷区治理效果图

## （二）废弃工业场地一

### 1、土壤重构工程

#### （1）削坡（垫坡）整形

对场地台阶突出部分进行内侧削坡，产生的废渣土对底部进行垫坡整形，依据《土地复垦质量控制标准》，使垫坡角度控制在 $25^\circ$ 以内（依据治理剖面，实为 $21^\circ$ ），并同时与周围地形相协调，提高边坡稳定性。工作量如下：

$$Q_x = n \times L_1 \times v$$

式中： $n$  为削坡系数，边坡稳定性较好，根据周围矿山治理经验，削坡系数取 100%， $Q_x$  为削坡方量（ $\text{m}^3$ ）； $L_1$  为边坡长度（需要削坡的边坡长度为 98m）； $v$  为单位坡长削坡方量（根据计算，取值  $8\text{m}^3/\text{m}$ ）。考虑治理后的景观协调性，在削坡的过程中，对场地的边界进行规整取直，可得出垫坡工程量为  $588\text{m}^3$ 。

#### （2）覆土工程

对治理后场地进行覆土，需复垦面积为 $0.2932\text{hm}^2$ ，恢复为灌木林地，覆土厚度为 $0.5\text{m}$ ，覆土量为 $1466\text{m}^3$ 。治理效果见图 5-3 及 5-4。

### 2、植被重建工程

栽植灌木：对覆土整平后的场地栽山杏树（备选沙棘），栽植面积 $2932\text{m}^2$ ，株距选择 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，每穴1株，共栽植山杏树977株。

图5-3 废弃工业场地一治理分布图

图 5-4 废弃工业场地一治理效果剖面图

## （三）废弃炸药库与雷管库

## 1、土壤重构工程

### (1) 拆除建筑物

炸药库高度1.8m，砖混结构平房面积为 $16\text{m}^2$ ；雷管库高度1.8m，砖混结构平房面积为 $14\text{m}^2$ ，拆除量按容积的20%计，则拆除工程总量为 $11\text{m}^3$ 。

### (2) 回填

废弃炸药库与雷管库深度均为3m，净断面规格为 $1.8\text{m} \times 1.2\text{m}$ ，利用建筑物固废对其进行回填，则回填工程量为 $11\text{m}^3$ 。

### (3) 场地整平

在复垦工作前需对场地进行整平，采用挖掘机挖高填低整平，以保证满足自然排水，整平后地形坡度 $20^\circ$ ，同时应与场地周边地形相协调，平均平整厚度0.40m。则整平工程量为 $12\text{m}^3$ 。

### (4) 覆土工程

对治理后场地进行覆土，需复垦面积为 $0.0030\text{hm}^2$ ，恢复为林地，覆土厚度为0.5m，覆土量为 $15\text{m}^3$ 。

## 2、植被重建工程

栽植乔木：对覆土整平后的场地栽植杨树（备选油松），栽植面积 $30\text{m}^2$ ，株距选择 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，每穴1株，共栽植杨树8株。见图5-5。

图5-5 废弃炸药库与雷管库治理效果图

## (四) 塌陷坑 (T1-T46)

### 1、土壤重构工程

#### (1) 回填

对46处塌陷坑进行回填，46处塌陷坑总体积为 $776\text{m}^3$ ，则回填方量为 $776\text{m}^3$ 。

#### (2) 场地整平

在复垦工作前需对场地进行整平，采用挖掘机挖高填低整平，以保证满足自然排水，整平后地形坡度 $20^\circ$ ，同时应与场地周边地形相协调，平均平整厚度0.40m。则整平工程量为 $49\text{m}^3$ 。

#### (3) 覆土工程

对治理后场地进行覆土，需复垦面积为 $0.0122\text{hm}^2$ ，恢复为林地（ $76\text{m}^2$ ），覆土厚度为0.5m，恢复为草地（ $42\text{m}^2$ ），覆土厚度为0.3m，恢复为农村道路（ $4\text{m}^2$ ），无需覆土，则覆土总量为 $51\text{m}^3$ 。

## 2、植被重建工程

### (1) 栽植乔木：

对覆土整平后的场地栽植杨树（备选油松），栽植面积 $20\text{m}^2$ ，株距选择 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，每穴1株，共栽植杨树5株。

### (2) 栽植灌木：

对覆土整平后的场地栽山杏树（备选沙棘），栽植面积 $\text{m}^2$ ，株距选择 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，每穴1株，共栽植山杏树19株。见图5-6。

### (3) 撒播草籽

撒播种草：选择羊草+针茅草混合播种，用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”；采用人力补种的方法，在雨季来临后到入秋前，补种草籽，根据草场实际生长情况，撒播量可适当调整。播种草籽方法采用撒播，草籽撒播密度为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播种草的面积 $0.0042\text{hm}^2$ 。及时进行浇水，每年2次。

图5-6 塌陷坑(T44)治理效果图

## 四、主要工程量

根据前述内容，经计算，复垦单元工程量见表5-3。

表5-3 各单元工程量统计表

评价单元	面积( $\text{hm}^2$ )	回填( $\text{m}^3$ )	削坡整形( $\text{m}^3$ )	拆除( $\text{m}^3$ )	整平( $\text{m}^3$ )	覆土( $\text{m}^3$ )	栽植山杏树(株)	栽植杨树(株)	撒播种草( $\text{hm}^2$ )
预测地面塌陷区	6.3806	3812			255	278	109	32	0.0169
废弃工业场地一	0.2932		588			1466	977		
废弃炸药库与雷管库	0.003	11		11	12	15		8	
塌陷坑1-46	0.0122	776			49	51	19	5	0.0042
矿区道路	6.4328	4599	588	11	316	1810	1105	45	0.0589

## 第四节 "含水层破坏修复"

### 一、目标任务

根据前述现状评估结果，矿山以往开采破坏了第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水，揭穿了矿体以上含水层，对含水层结构造成影响和破坏，地下含水层破坏修复的目标是防止地下水含水层结构遭到扰动或破坏，防止矿山废水、污水对地下含水层造成污染。

### 二、工程设计

矿区内以基岩裂隙充水含水层为主，其富水性弱。根据地下含水层修复“强调水生态自我修复”的原则，本项目开采对地下含水层的影响程度较轻，

地下水以自我恢复为主，本矿山为闭坑矿山，停止抽排矿坑涌水，地下水位可慢慢恢复上升，基本可达到周边原始地下水位。为此，本方案不设计对含水层破坏修复的技术措施。

### **三、技术措施**

矿山现已闭坑，停止抽排矿坑涌水，本方案不针对含水层设定技术措施，以自我恢复为主。

### **四、主要工程量**

含水层破坏修复无具体工程量。

## **第五节 ""水土环境污染修复"**

### **一、目标任务**

矿山现状已经闭坑，本矿山不涉及相关内容。

### **二、工程设计**

根据前文对水土环境污染的现状及预测分析，本矿山属于闭坑矿山。矿山开采对水土环境影响较轻，水土环境污染不设计修复工程。

### **三、技术措施**

本矿山不涉及相关内容。

### **四、主要工程量**

本矿山不涉及相关内容。

## **第六节 ""矿山地质环境监测"**

### **一、目标任务**

为及时掌握矿山地质环境状况及其变化趋势，监督、检查矿山地质环境保护与恢复治理工程质量及存在的问题，为矿山地质环境保护及恢复治理提供基础资料。监测工程贯穿于矿山地质环境保护与恢复治理工程实施的全过程。

#### **(一) 目标**

加强矿山地质环境有效监管，准确掌握矿山地质环境动态变化的情况，建立矿山地质环境监测体系和监测档案，为矿山地质灾害防治、避免和减轻地质灾害造成的损失，维护人民生命财产安全，促进经济和社会的可持续发展提供依据。

#### **(二) 任务**

定期开展地面变形监测工作；建立矿区地面变形等矿山地质环境监测档案；建立和维护矿区地面变形等矿山环境监测信息系统；

## 二、监测设计

### (一) 地质灾害监测

#### 1、监测内容

按照“以人为本”和准确控制预测地质灾害范围的原则为出发点，矿山应对采空区上部地表开展重点监测，建立完善的地表变形监测体系，主要监测内容为地表下沉量、水平移动量等。

#### 2、监测点的布置

根据圈定的地面可能产生塌陷范围，布设监测点。重点监测矿山地质灾害可能影响范围。公司应委托具有资质的单位编制治理专项设计，矿山布设地表位移监测点 17 个，基准点 1 个。

#### 3、监测方法与精度

(1) 观测：矿山利用现有设备，用全站仪直接测定每个点平面位置和高程。要固定测量人员、固定测量仪器。

(2) 精度：严格按照二等水准测量的精度要求执行。

基本原则是：视距 50m，前后视距差 1m，前后视距累计差 3m，视线高度（下丝读数） 0.3m。测段往返测高差较差、附合路线闭合差、环闭合差=4k，其中：K 为路线长度 (km)。

其他要求须满足《工程测量规范》(GB50026 - 2007) 中“变形监测”的要求。

#### 4、监测频率

正常情况下，每月监测1次，每年12次；情况比较稳定的，可以延长至每两个月监测1次；如在汛期、雨季（7、8、9三个月），应每月监测2次；根据实际情况，对于存在隐患的不稳定地段，应采用人工巡查方式连续跟踪监测。

#### 5、技术要求

监测方法和精度要求满足《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)。测点埋设要求地表测点采用浇注式或混凝土预制件，要求测点埋设深度应不小于0.6m，中央设螺纹钢刻记标记，以便于观测。

观测点可用预制测桩埋设，也可挖坑用砼桩。由于本测站测点较多，可选用废铁管、钢轨等材料代替，埋深应大于当地最大冻深线。

## 6、监测数据处理

对监测数据实时进行整理，建立监测点详细资料。每次监测所取得的数据都要由专业技术人员进行存档，并建立矿区内地面变形监测技术档案，同时对每次所取得的数据和以往数据进行对比。及时掌握地面塌陷特征及稳定性，掌握矿山地质环境变化动态，为矿山地质环境恢复治理提供技术支撑，发现问题及时采取相应措施进行处理。

地表变形情况调差表见表 5-4。

表 5-4 地表变形情况调查表

矿区名称				天气	
记录点号				时间	
仪器型号				测量人	
记录点坐标	X:	Y:	H:		
记录点情况	监测点原坐标	X:	Y:	H:	
	本次测量坐标	X:	Y:	H:	
	垂直变化情况				
	是/否塌陷	形态：	个数：	面积：	深度：
	是/否存有裂缝	走向：	长度：	宽度：	深度：
	水平变化情况				
	其他情况				
汇报情况	汇报时间	注：每月月底登记成册，向总工程师汇报； 年   月   日			
	汇报内容	1、塌陷时间； 2、塌陷规模：			
	总工程师	1、处理措施： 2、注意事项：			
	法定代表人	内容：			

填表人：

审核人：

填表日期： 年   月   日

## 7、监测时限

从 2025 年 7 月 1 日-2029 年 6 月 30 日。待完成矿山地质环境治理并经主管部门验收合格后，将土地交还元宝山区风水沟镇下坎子村委会。

## 8、监测位置

监测点坐标位置见下表 5-5。

表 5-5 地面塌陷监测点坐标

### (二) 含水层破坏监测

本矿山属闭坑矿山，且已停产多年，现状对含水层无影响。因此暂不设计对含水层监测。

### (三) 地形地貌景观及土地资源监测

#### 1、监测内容

在治理过程中对矿区内地形地貌景观及土地资源的监测。防止在施工过程中造成二次破坏。

#### 2、监测方法

采用目测及拍照摄像相结合的方式，采用路线法，设计 1 条监测路线，对工程场地的外观表现特征参数进行监测，对各区破坏的土地类型进行实地调查。

#### 3、监测频率

每月目测 1 次，每年对场地占用情况进行一次仪器测量并拍照摄像。地形地貌景观监测记录见表 5-6。

4、监测时限：2025 年 7 月 1 日-2029 年 6 月 30 日。待完成矿山地质环境治理并经主管部门验收合格后，将土地交还元宝山区风水沟镇下坎子村委会。

表 5-6 地形地貌景观及土地资源监测记录表

时间：年 月 日		星期	天气：
监测单元			
监测内容	损毁土地面积(㎡)		
	破坏土地利用类型		
	损毁方式		
	损毁程度		
	治理难度		
监测人员			
监测情况：			
存在问题			
处理意见			
处理结果			

#### (四) 水土环境污染监测

本矿山属闭坑矿山，且已停产多年，现状对水土环境污染无影响。因此暂不设计对水土环境污染监测。

### 三、技术措施

#### (一) 地质灾害监测技术措施

1、监测采用大地测量法，对预测地面塌陷范围布设放射形观测网，采用全站仪目测结合的方法对点位移变化进行监测。

2、其它要求须满足《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T0287-2015的要求。

#### (二) 地形地貌景观监测技术措施

1、摄影、摄像时要求天气晴朗、通视条件好，并记录时间、地点、天气、拍摄对象、摄影人；

2、监测时要清晰记录被摄物体的形状、位置、特性及其与周边物体的位置关系，存档照片不允许后期进行成像处理；

3、摄像时应固定机位，注意调整水平，落幅画面要准，运动镜头的速度应平稳，画面聚焦应清晰；

4、摄影、摄像资料应配有文字说明，采用光盘或硬盘存储，并要求做好备份；

5、其它要求须满足《矿山地质环境监测技术规程》DZ/T0287-2015的要求。

### 四、主要工程量

#### (一) 地质灾害监测工程量

矿山布设地质灾害监测点 18 个，监测频率每个月观测 1 次，进入雨季（7、8、9 三个月）增加监测次数（一月 2 次）。监测至矿山管护期结束，观测次数为 864 次。

#### (二) 地形地貌景观监测工程量

设置监测路线对全区各工程场地整体监测，不单独设监测点，每月1次，监测时限贯穿整个治理期及管护期，总监测次数为48次。

表 5-7 矿山地质环境监测主要工作量

监测项目	名称	点位数量	频率(点次/年)	工程量(点次)	监测年限(年)
地质灾害监测	预测地面塌陷区	18	12	864	4
矿区地形地貌景观		/	12	48	4

## 第七节 ""矿区土地复垦监测和管护"

### 一、目标任务

#### (一) 目标

- 1、对复垦责任范围内损毁的所有对象进行监测，及时跟踪土地损毁情况，摸清损毁土地面积、地类和损毁程度，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性。
- 2、对复垦的植被和配套设施进行监测，便于及时发现复垦质量不达标区域，采取补救措施，从而提高复垦效果和质量。
- 3、协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据。

#### (二) 任务

- 1、监测内容包括各项复垦工程实施范围质量进度和土地损毁和生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态；
- 2、制定切实可行的监测方案；
- 3、确定监测点、监测内容及监测频率；
- 4、管护要针对不同地类实施不同方法；
- 5、督促落实土地复垦责任，保障复垦能够按时、保质、保量完成。

### 二、措施和内容

#### (一) 土地损毁程度监测

##### 1、监测要求

利用矿区土地利用现状图为底图，标注地形要素、地类线、地类编码，标注每个土地损毁监测区。统计损毁地类、面积，并辅以拍照录像等手段记录土地损毁情况，并将监测数据填表存档。

##### 2、监测内容和方法

监测方法结合地形地貌景观监测方法，采取路线法进行巡回监测。对各损毁场地的损毁土地情况采取摄像的方式进行定位定量监测，测量损毁土地面积，并结合人工巡视，确定土地损毁程度。

##### 3、施测时间及频率

监测时限为整个管护期，共监测 3 年。监测频率为每年 2 次。

## (二) 土地复垦效果监测

### 1、土壤质量监测

#### (1) 监测内容

土地复垦效果监测，主要依据复垦质量要求对复垦工程实施后的各复垦单元进行土壤质量监测，检测土壤有 pH、铅、镉、砷、汞、铜、锌、镍、铬等含量数据。

#### (2) 监测方法

土壤质量监测通过土壤取样分析，确定土壤质量变化。采取摄像结合人工巡视整体观测法，并做好跟踪记录，及时掌握复垦效果。参照地形地貌监测方式，不单独设置监测点，采取路线方法，对各处场地复垦效果进行监测。结合各单元分布情况，设置 1 条监测路线。

#### (3) 施测时间及频率

土壤质量监测时间同复垦方案管护期一致，监测时限贯穿整个管护期 3 年，监测频率为每年 2 次。

### 2、植被生长状况监测

#### (1) 监测内容

土地复垦效果监测，主要依据复垦质量要求对复垦工程实施后的各复垦单元植被生长状况监测。复垦为林地的树种、种植密度、高度、成活率、单位面积极蓄积量、郁闭度；复垦为草地的草种、覆盖度等进行监测，以便为下一步采取管护措施提供依据，从而保证复垦工程的质量。

#### (2) 监测方法

复垦单元植被生长状况采取摄像结合人工巡视整体观测法，每期定量记录植被长势，测量郁闭度、覆盖率数据，并与已有记录数据对比，及时掌握植被的生长状况。参照地形地貌监测方式，不单独设置监测点，采取路线方法，对各处场地复垦效果进行监测。结合各单元分布情况，设置 1 条监测路线。

#### (3) 施测时间及频率

植被生长监测时间同复垦方案管护期一致，监测时限贯穿整个管护期 3 年，监测频率为每年 2 次。

## (三) 管护工程

本矿山管护工程主要针对复垦后的林地和草地进行管护。方案设计栽植杨

树、撒播草籽等，栽植季节最好选在春季。

## 1、林地

### (1) 保苗浇水

树苗要发育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后应尽快栽植。按一般种树方法种植，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。

林木栽种以后，及时浇水灌溉。特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，注意多浇水，一般春季4~6次，秋季2~3次；复垦区夏季降水较多，可适当减少浇水，主要工作为保护苗木不受损。春季是栽植树木的最佳时期，但当地春季相对干旱，要注意浇水保苗，保证成活率。

### (2) 植株补种

林地植好后，要做好管护和抚育工作，精细管理，以保证栽种的成活率。对未成活的苗木，应及时补栽。针对乔木，栽植当年应注意苗木扶正，适当培土。对生长状况不良的区域，进行施肥、除草等。

(3) 病虫害防治：对于出现的各类病虫害要及时进行防治。病株要及时砍伐防止扩散，按季节及时施用药品控制病虫害的发生发展。

## 2、草地

(1) 对于草地病虫害的发生，可采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。当杂草种子高出主草丛时，人工拔除。

(2) 对于多年生、二年生或越年生草种来说，冬季的低温是一个逆境，如果管护不当，有可能发生冻害而不能安全越冬返青，或影响第二年的产草量。因此，须重视越冬与返青期管护，尤其是初建草地。

## 三、主要工程量

### (一) 监测工程

复垦监测工程包括土地损毁监测和复垦效果监测两个方面的内容。

土地损毁监测路线1条，共监测3年，监测频率为每年2次。

质量监测路线1条，全区共监测时限为3年，监测频率为每年2次。

复垦植被监测路线1条，全区共监测时限为3年，监测频率为每年2次。见表5-8。

**表5-8 监测工程量统计表**

监测项目	监测内容	监测频率(次/年)	监测时长(年)	工程量(次)
土地损毁监测	损毁面积及程度	2	3	6
复垦效果监测	土壤质量监测	2	3	6
	植被生长状况监测	2	3	6

## (二) 植物管护工程量

方案设计将复垦林、草地区域全部纳入管护范围，复垦旱地等地类交由原权属人自行管护。各复垦单元的管护时长为复垦工程结束后的3年时间，每年两次，整个管护期总计3年，则总计6次。见表5-9。

**表5-9 管护工程量统计表**

管护地类	管护年限(a)	管护频率	管护次数
林地、草地	3	2次/a	6

## **第六章 ""矿山地质环境治理与土地复垦工作部署"**

### **第一节 ""总体工作部署"**

#### **一、总体目标**

矿山地质环境治理工程与土地复垦工程同步进行。针对评估区内可能产生的矿山地质环境问题，应坚持“预防为主，防治结合”的主导思路，全面推进矿山闭坑后的保护与恢复治理工作。通过落实矿山地质环境保护与恢复治理措施和土地复垦措施，最大限度地恢复和保护矿山地质环境，恢复土地利用状态。

#### **二、具体目标**

- 1、方案拟通过合理的保护和治理措施，减轻乃至消除地质灾害的威胁，确保矿山和周边居民生命财产安全。
- 2、采取合理的措施保护与修复地形地貌景观。通过保护与治理措施，对已经造成的地形地貌破坏进行修复，以期恢复原始的生地形地貌特征。
- 3、通过整地工程、恢复植被等措施，减轻矿山已经造成的水土环境污染。
- 4、通过合理规划和统筹安排，节约集约利用土地，通过监测和保护措施，减少对土地不必要的破坏，通过土地复垦措施使被破坏的土地得到合理的恢复和利用，提高土地的利用效率，改善土地的利用结构。

#### **三、主要任务**

- 1、对预测塌陷区进行回填，整平、覆土、恢复植被。
- 2、对废弃工业场地一进行削坡（垫坡）整形、覆土、恢复植被。
- 3、对废弃炸药库与雷管库进行拆除、回填、整平、覆土、恢复植被。
4. 对塌陷坑进行回填、整平、覆土整平、恢复植被。

#### **四、工作部署**

本方案设计规划年限为\*\*\*年，即\*\*\*，方案编制基准期暂定为\*\*\*，以自然资源主管部门将审查结果向社会公告之日算起。

##### **（一）矿山地质环境治理工作部署**

通过分析，矿山地质环境防治主要是对地质灾害、含水层影响破坏、地形地貌景观影响和水土环境污染进行监测。

###### **1、矿山地质灾害预防工作部署**

矿山地质灾害预防工作主要采取预防措施，严格对已形成采空区地表进行监测。设置监测点同时做好监测工作，发现问题及时采取措施。

## 2、含水层破坏修复工作部署

不设计具体矿区含水层破坏修复工作。

## 3、水土环境污染修复工作部署

不设计具体水土环境污染修复工作。

### (二) 土地复垦工作部署

#### 1、矿山土地复垦工作部署

矿山应及时复垦已损毁的土地，进行全面复垦。

#### 2、监测和管护工作部署

对已复垦区植被进行管护，同时监测土地复垦效果。

## 第二节 ""阶段实施计划"

根据矿山地质环境治理与土地复垦工程和采矿工程相结合的原则，同时根据矿山地质环境影响评估结果，按照“全面规划、合理布局、突出重点、分步实施”的原则。本《方案》主要对矿山闭坑后的治理工作进行详细工程实施计划设计，从\*\*\*结束，分别为施工期及管护期。

### 一、矿山地质环境治理阶段实施计划

#### 1、2025年7月1日-2026年6月30日

(1) 在预测地面塌陷区外适当距离每隔约 100m 设置一个警示牌，在遮挡处可适当加密，在地面平直且没有明显遮挡区域间距可放大至 150m。共布设警示牌 12 块。

(2) 建立全面完整的监测体系，在矿山工程建设前对矿山地质环境进行一次完整的监测；地质灾害监测216点次，地形地貌监测12次。对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

#### 2、2026年7月1日-2029年6月30日

建立全面完整的监测体系，在矿山工程建设前对矿山地质环境进行一次完整的监测；地质灾害监测648点次，地形地貌监测36次。对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

**表6-1 矿山地质环境防治工程部署及工程量估算表**

规划	治理工程场地	治理措施	单位	工程量
(第一年) (2025.7.1-2026.6.30)	预测地面塌陷区	警示牌	块	12
	地质灾害监测	地表变形监测	点·次	216
	地形地貌监测		次	12
(第二年) (2025.7.1-2026.6.30)	地质灾害监测	地表变形监测	点·次	216
	地形地貌监测		次	12
(第三年) (2025.7.1-2026.6.30)	地质灾害监测	地表变形监测	点·次	216
	地形地貌监测		次	12
(第四年) (2025.7.1-2026.6.30)	地质灾害监测	地表变形监测	点·次	216
	地形地貌监测		次	12

## 二、矿山土地复垦阶段实施计划

根据复垦案例矿山复垦经验、工作面布置情况以及土地已损毁、拟损毁阶段划分情况，将土地复垦工作规划进展如下：

### (一) (第一年) 2025年7月1日-2026年6月30日

1. 对预测塌陷区进行回填，整平、覆土、恢复植被。
2. 对废弃工业场地一进行削坡（垫坡）整形、覆土、恢复植被。
3. 对废弃炸药库与雷管库进行拆除、回填、整平、覆土、恢复植被。
4. 对塌陷坑进行回填、整平、覆土整平、恢复植被。详见治理工程部署图6-1。

### (二) 第二年至第四年 (2026年7月1日-2029年6月30日)

土地复垦监测工程：土地损毁程度监测6次，土壤质量监测6次，复垦植被监测6次，植被管护6次。

**表6-2 土地复垦阶段工程量估算表**

治理时间(年)	治理场地	治理工程	单位	工程量
(第一年) (2025.7.1-2026.6.30)	预测地面塌陷区	回填	m <sup>3</sup>	3812
		整平	m <sup>3</sup>	255
		覆土	m <sup>3</sup>	278
		栽植杨树	株	32
		栽植山杏	株	109
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.0169
	废弃工业场地一	削坡整形	m <sup>3</sup>	588
		覆土	m <sup>3</sup>	1466
		栽植山杏	株	977
	废弃炸药库与雷管库	拆除	m <sup>3</sup>	11
		回填	m <sup>3</sup>	11
		整平	m <sup>3</sup>	12

治理时间(年)	治理场地	治理工程	单位	工程量
	塌陷坑(T1-T46)	覆土	m <sup>3</sup>	15
		栽植杨树	株	8
		回填	m <sup>3</sup>	776
		整平	m <sup>3</sup>	49
		覆土	m <sup>3</sup>	51
		栽植杨树	株	5
		栽植山杏	株	19
		撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.0042
(第二年) (2026.7.1-2027.6.30)	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2
		植被生长状况监测	次	2
	植被管护		次	2
(第三年) (2027.7.1-2028.6.30)	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2
		植被生长状况监测	次	2
	植被管护		次	2
(第四年) (2028.7.1-2029.6.30)	土地损毁监测	损毁面积及程度	次	2
	复垦效果监测	土壤质量监测	次	2
		植被生长状况监测	次	2
	植被管护		次	2

图6-1 治理工程部署图

# **第七章 ""经费估算与进度安排"**

## **第一节 ""经费估算依据"**

### **一、投资估算的依据**

本项目投资预算主要参照依据如下：

- 1、矿山地质环境治理方案的实物工作量、相关图件及说明；
- 2、内蒙古财政厅、国土资源厅印发《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（试行）的通知，内财建【2013】600号；
- 3、赤峰市元宝山区材料价格信息（2025年1季度）及材料价格市场询价。

### **二、费用计算说明**

- 1、矿山地质环境治理方案中的工程项目施工原则上由采矿权人自主完成。
- 2、矿山地质环境治理经费估算，是矿山闭坑后预计产生的治理成本，该成本是根据目前矿山开采能力进行估算的。
- 3、该矿山地质环境治理方案项目的投资概算为动态投资概算，其投资总额包括静态投资和价差预备费。项目静态投资概算由工程施工费、其他费、不可预见费、管护和监测费五部分组成，在计算中以元为单位，取小数点后两位计到分。

#### **（一）工程施工费**

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

##### **1) 直接费**

直接费指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

###### **a) 直接工程费**

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日），人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》的规定计取，赤峰市元宝山区属二类地区，人工费定额为甲类工94.15元/工日，乙类工69.11元/工日。

材料费=定额材料用量×材料单价，主要材料单价按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以赤峰市元宝山区2025年1季度市场价格计取并以材料到工地实际价格计。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。台

班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制，具体见定额单价取费表。

#### b) 措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费，本方案不涉及夜间施工增加费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。费率依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》计取，标准见表 7-1。

表 7-1 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费率 (%)	施工辅助费率 (%)	安全施工措施费率 (%)	费率合计 (%)
1	土方工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
2	石方工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
3	砌体工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
4	混凝土工程	3	0.7	0.7	0.2	4.6
5	植被工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6
5	辅助工程	2	0.7	0.7	0.2	3.6

#### 2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算，收费标准见表 7-2。

表 7-2 间接费费率表

序号	工程类别	计费基础	费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	植被工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5

#### 3) 利润

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，利润按直接费与间接费之和的 3%计取。

#### 4) 税金

依据《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 第 39 号）规定，税率按 9%计取。

### （二）其它费用取费标准及计算方法

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、项目管理费组成。

## 1、前期工作费取费标准及计算方法

前期工作费指矿山地质环境治理及土地复垦在工程施工前所发生的各项支出，包括：可研论证费、项目勘测与设计费和项目招标代理费。项目勘测与设计费包括项目勘测费、项目设计费和项目预算编制费。

### 可研论证费

项目可研论证费以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

**表 7-3 项目可研论证费计费标准**

序号	计费基数(万元)	项目可研论证费(万元)
1	180	2
2	500	4
3	1000	6
4	3000	12
5	5000	15
6	10000	25

### 项目勘测与设计费

以工程施工费作为计费基数，采用分档定额费方式计算，各区间按内插法确定。

**表 7-4 项目勘测与设计费计费标准**

序号	计费基数(万元)	项目勘测与设计费(万元)
1	180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

注：计费基数大于1亿元时，按计费基数的2.70%计取。

### 项目招标代理费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

**表 7-5 项目招标代理费计费标准**

序号	计费基础(万元)	费率(%)	算例	
			计费基础(万)	项目招投标代理费(万元)
1	500	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500-1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000-3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000-5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$
5	5000-10000	0.1	10000	$13.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 18.5$
6	10000以上	0.05	15000	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 22.5$

注：计费基数小于100万元时，按计费基数的1.0%计取。

## 2、工程监理费取费标准及计算方法

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对

工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

**表 7-6 工程监理费计费标准**

序号	计费基数(万元)	工程监理费(万元)
1	180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45
5	5000	70
6	10000	120

注：计费基数大于1亿元时，按计费基数的1.20%计取。

### 3、竣工验收费取费标准及计算方法

竣工验收费指矿山地质环境治理项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。主要包括：工程验收费、项目决算编制与审计费。

#### 工程验收费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

**表 7-7 工程验收费计费标准**

序号	计费基础(万元)	费率(%)	算例	
			计费基础(万元)	工程验收费(万元)
1	180	1.7	180	$180 \times 1.7\% = 3.06$
2	180-500	1.2	500	$3.06 + (500 - 180) \times 1.2\% = 6.9$
3	500-1000	1.1	1000	$6.9 + (1000 - 500) \times 1.1\% = 12.4$
4	1000-3000	1.0	3000	$12.4 + (3000 - 1000) \times 1.0\% = 32.4$
5	3000-5000	0.9	5000	$32.4 + (5000 - 3000) \times 0.9\% = 50.4$
6	5000-10000	0.8	10000	$50.4 + (10000 - 5000) \times 0.8\% = 90.4$
7	10000以上	0.7	15000	$90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.4$

#### 项目决算编制与决算审计费

以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

**表 7-8 项目决算编制与审计费计费标准**

序号	计费基础(万元)	费率(%)	算例	
			计费基础(万元)	项目决算编制与决算审计费(万元)
1	500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500-1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000-3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000-5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000-10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000以上	0.5	15000	$69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$

### 4、项目管理费取费标准及计算方法

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

**表 7-9 项目管理费计费标准**

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础(万)	项目管理费(万元)
1	500	1.5	500	$500 \times 1.5\% = 7.5$
2	500-1000	1.0	1000	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
3	1000-3000	0.5	3000	$12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$
4	3000-5000	0.3	5000	$22.5 + (5000 - 3000) \times 0.3\% = 28.5$
5	5000-10000	0.1	10000	$28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 33.5$
6	10000以上	0.08	15000	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

**(三) 不可预见费收费标准及计算方法**

不可预见费= (工程施工费+其它费用) × 费率 , 费率按工程施工费、其它费用合计的 3% 计取。

**(四) 监测管护费收费标准及计算方法****1、地质环境恢复治理监测费**

根据本项目监测点的设置 , 按照监测工程单价计取的通常做法 , 参考《工程勘察设计收费标准》、《地质调查项目预算标准》、地质勘测市场调查确定。

**表 7-10 地质环境恢复治理监测工程单价表**

序号	名称	单位	单价(元)
1	地质灾害稳定性监测	点·次	50
4	地形地貌监测	次	2000

**2、土地复垦监测、管护费****(1) 监测费**

是指在生产过程中 , 对可能产生的新的损毁范围和复垦效果进行监测所需要的费用 : 监测人员工资、监测设备费用等。根据市场调查 , 土地复垦监测单价见下表 :

**表 7-11 土地复垦监测工程单价表**

序号	名称	单位	单价(元)
1	土地损毁监测	次	2000
2	复垦效果监测	土地质量监测	1500
3		复垦植被监测	1500

**(2) 管护费**

林地管护工作包括补种、林木密度调控、浇水、防治病虫害等。草地管护工作包括补种、浇水、防治病虫害等。管护费用为人工费+运水费+物耗费 , 管护费单价按每次单价2000元计。

**(五) 价差预备费**

考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素 , 需要计算价差预备费 , 根据目前内蒙古自治区的经济发展境况。假设复垦工程的复垦年限为 n 年 , 且每年的静态投资费为  $a_1$  、  $a_2$  、  $a_3$ ……  $a_n$  , 则第 n 年的价差预备费计算公式为 :

$$PF = \sum_{t=1}^n I_t [ (1+f)^m (1+f)^{0.6} (1+f)^{t-1} - 1 ]$$

式中：PF—价差预备费

n—建设期年份数

$I_t$ —建设期中第t年的投资计划额，即第t年的静态投资计划额

f—年涨价率（按6%计）

m—建设前期年限（从编制估算至开工建设，本项目建设前期年限已计入总规划年限）。

t—年度数。

## 第二节“矿山地质环境治理工程经费估算”

### 一、总工程量与投资估算

#### （一）总工程量

矿山治理工程包括以下内容：矿山地质环境保护工程和地质环境监测工程，矿山地质环境治理总工程量表7-12。

表 7-12 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
一	工程措施		
1	警示牌	块	12
二	监测工程		
1	地质灾害监测	点·次	864
2	地形地貌监测	次	48

#### （二）投资估算

矿山地质环境治理动态投资费用总额为17.44万元，其中静态投资15.59万元，价差预备费1.85万元，估算结果详见表7-13至7-21。

表 7-13 总预算表

项目名称 类别	项目地点	项目资金			
		总预算			
		合计	中央投入	地方投入	企业自筹
元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿	赤峰市元宝山区	17.44	—	—	17.44
总计	--	17.44	—	—	17.44

表 7-14 矿山地质环境治理工程投资概算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	静态投资	15.59	89.40
(一)	工程施工费	1.20	6.88
(二)	其他费用	0.12	0.67

(三)	不可预见费	0.35	2.03
(四)	监测费	13.92	79.82
二	价差预备费	1.85	10.60
	<b>动态投资总额</b>	<b>17.44</b>	<b>100.00</b>

表 7-15 工程施工费预算汇总表

序号	单项名称	预算金额(万元)	各费用占工程施工费的比例(%)
			1 2 3
4	辅助工程	1.20	100.00
	<b>总计</b>	<b>1.20</b>	<b>100.00</b>

表 7-16 工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
—		<b>辅助工程</b>				<b>1.20</b>
1	/	警示牌	块	12	1000	1.20
		<b>合计</b>				<b>1.20</b>

表 7-17 其他费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
1	前期工作费	(1)+(2)+(3)	3.90	36.86
	项目可研论证费	180 万(内插法)	0.88	8.34
	项目勘测与设计费	180 万(内插法)	0.52	4.88
	项目招标代理费	工程施工费 × 0.50%	2.50	23.64
2	工程监理费	内差法	0.65	6.12
3	竣工验收收费	(1)+(2)	5.91	55.92
	工程验收费	工程施工费 × 1.70%	0.91	8.65
	项目决算编制与审计费	工程施工费 × 1.00%	5.00	47.27
4	项目管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) × 1.5%	0.12	1.10
		<b>总计</b>	<b>10.58</b>	<b>100.00</b>

表 7-18 不可预见费预算表

费用名称	工程施工费(万元)	其他费用(万元)	费率	合计(万元)
不可预见费	1.20	10.58	3%	<b>0.35</b>

表 7-19 监测费计算表

费用名称	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
地质灾害监测	点·次	864	50	4.32
地形地貌监测	次	48	2000	9.60
合计				<b>13.92</b>

表 7-20 价差预备费计算表

治理分期	分期静态总投资(万元)	年份	静态投资额度(万元)	系数( $1.6^{n-1}$ )	价差预备费(万元)	投资额度(万元)	投资额度(万元)
2026.7 - 2029.6	15.59	2026 年	4.80	1.03	0.14	4.94	17.44
		2027 年	3.60	1.09	0.33	3.93	
		2028 年	3.60	1.16	0.56	4.16	
		2029 年	3.60	1.23	0.81	4.41	
合计	15.59		15.59		1.85		17.44

## 二、单价分析

各治理工程措施单价分析详见下表。

表 7-21 赤峰市元宝山区 2025 年 1 季度材料价格表

名称	规格	单位	价格(元)		
			市场价	限价	材料价差
警示牌		块	1000		

## 第三节 土地复垦工程经费估算

### 一、总工程量与投资估算

#### (一) 土地复垦总工程量

本方案对矿山规划期内需要实施的复垦工程量进行初步计算，结果汇总见表7-22。

表 7-22 矿山复垦工程量汇总表

序号	分项工程	单位	工程量
一	土方工程		
2	覆土	$m^3$	1810
二	石方工程		
1	回填	$m^3$	4599
2	垫坡整形	$m^3$	588
3	整平	$m^3$	316
三	砌体工程		
1	砌体拆除	$m^3$	11
四	植物工程		
1	撒播种草	$hm^2$	0.0589
2	栽植乔木	株	45
3	栽植乔木	株	1105
五	监测工程		
1	土地损毁监测	次	6
2	土壤质量监测	次	6
3	复垦植被监测	次	6

#### (二) 土地复垦投资估算

矿山土地复垦动态投资费用总额为24.79万元，其中静态投资22.58万元，价差预备费2.21万元，估算结果详见表7-23~7-33。

表 7-23 总预算表

金额单位 : 万元					
类别 项目名称	项目地点	项目资金			
		总预算			
		合计	中央投入	地方投入	企业自筹
元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿	赤峰市元宝山区	24.79	—	—	24.79
总计	--	24.79	—	—	24.79

表 7-24 矿山地质环境治理土地复垦工程投资概算表

序号	工程或费用名称	预算金额(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
1	工程施工费	6.63	29.34
2	其他费用	11.05	48.92
3	监测管护费	4.38	19.39
4	不可预见费	0.53	2.35
5	价差预备费	2.21	8.90
6	静态总投资	22.58	91.10
7	动态总投资	24.79	100.00

表 7-25 工程施工费预算汇总表

序号	单项名称	预算金额(万元)	各费用占工程施工费的比例(%)
1	石方工程	0.27	4.06
2	土方工程	5.73	86.49
3	砌体工程	0.05	0.75
4	植被恢复工程	0.58	8.70
总计	—	6.63	100.00

表 7-26 工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
						(6)
—		土方工程				0.27
1	10219	覆土	m <sup>3</sup>	1233	148.77	0.27
二		石方工程				5.73
1	20274	回填	m <sup>3</sup>	4825	922.99	4.24
2	20330	削坡整形	m <sup>3</sup>	588	2142.49	1.26
3	10233	整平	m <sup>3</sup>	316	715.02	0.23
三		砌体工程				0.05
1	30041	砌体拆除	m <sup>3</sup>	11	4506.42	0.05
四		植物工程				0.58
1	50031	撒播种草	hm <sup>2</sup>	0.3110	2281.26	0.01
2	50018	栽植灌木	100株	1105	479.48	0.53
3	50018	栽植乔木	100株	45	729.61	0.03
合计						6.63

表 7-27 不可预见费预算表

费用名称	工程施工费(万元)	其他费用(万元)	费率	合计(万元)
不可预见费	6.63	11.05	0.03	0.53

表 7-28 管护费计算表

费用名称	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)
土地损毁监测	点·次	6	2000	1.20

复垦效果 监测	土壤质量监测	点·次	6	1500	0.90
	植被生长状况监测	点·次	6	1800	1.08
管护		次	6	2000	1.20
合计					4.38

表 7-29 其他费预算表

序号	费用名称	费率%	金额 (元)	各项费用占
				其他费用的比例(%)
1	前期工作费	(1)+(2)+(3)	4.14	37.51
(1)	可研论证费	180万(内插法)	0.92	8.30
(2)	项目勘测与设计编制费	180万(内插法)	0.73	6.59
(3)	项目招标代理费	0.5(500万)(差额 定律累进法)	2.50	22.63
2	工程监理费	180万(内插法)	0.75	6.78
3	竣工验收费	(1)+(2)	5.98	54.12
(1)	工程验收费	1.7(180万)(差额 定律累进法)	0.98	8.87
(2)	项目决算编制与审计费	1.0(500万)(差额 定律累进法)	5.00	45.26
4	项目管理费	1.5(500万)(差额 定律累进法)	0.17	1.58
总计			11.05	100.00

表 7-30 价差预备费计算表

治理 分期	分期静态总 投资(万元)	年份	静态投资额 度(万元)	系数 ( $1.6^{n-1}$ )	价差预备 费(万元)	投资额度 (万元)	投资额度 (万元)
近期	22.58	2026年	10.61	1.03	0.31	10.93	24.79
		2027年	3.99	1.09	0.36	4.35	
		2028年	3.99	1.16	0.63	4.62	
		2029年	3.99	1.23	0.90	4.89	
合计	22.58		22.58		2.21		24.79

## 二、单价分析

复垦工程各治理工程措施单价分析详见下表。

表 7-31 工程施工费单价分析表

回填					
定额编号 : 20274		工作内容 : 装、输、卸、空回			单位 : 元/100m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				664.17
(一)	直接工程费				641.09
1	人工费				99.26
	甲类工	工日	0.10	94.15	9.42
	乙类工	工日	1.30	69.11	89.84
2	机械使用费				488.90
	推土机74kW	台班	0.76	643.29	488.90
3	其他费用	%	9.00	588.16	52.93
(二)	措施费	%	3.60	641.09	23.08
二	间接费	%	6.00	664.17	39.85
三	利润	%	3.00	704.02	21.12

四	材料价差				121.64
	柴油	kg	41.80	2.91	121.64
五	未计价材料				
六	税 金	%	9.00	846.78	76.21
合 计					922.99

### 覆土

定额编号 : 10219 工作内容 : 推松、运送、卸除、拖平、空回 单位 : 元 / 100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费				105.49
(一)	直接工程费				101.82
1	人工费				6.91
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.10	69.11	6.91
2	机械使用费				90.06
	推土机74kw	台班	0.14	643.29	90.06
3	其他费用	%	5.00	96.97	4.85
(二)	措施费	%	3.60	101.82	3.67
二	间接费	%	5.00	105.49	5.27
三	利润	%	3.00	110.76	3.32
四	材料价差				22.41
	柴油	kg	7.70	2.91	22.41
五	未计价材料				12.28
六	税 金	%	9.00	136.49	12.28
合 计					148.77

### 整平

定额编号 : 10233 工作内容 : 推松、运送、拖平 单位 : 元 / 100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费				505.92
(一)	直接工程费				488.34
1	人工费				27.64
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.40	69.11	27.64
2	机械使用费				437.44
	推土机74kw	台班	0.68	643.29	437.44
3	其他费用	%	5.00	465.08	23.25
(二)	措施费	%	3.60	488.34	17.58
二	间接费	%	5.00	505.92	25.30
三	利润	%	3.00	531.21	15.94
四	材料价差				108.83
	柴油	kg	37.40	2.91	108.83
五	未计价材料				
六	税 金	%	9.00	655.98	59.04
合 计					715.02

### 拆除

定额编号 : 30041 工作内容 : 拆除、清理 单位 : 元 / 100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费				3319.08
(一)	直接工程费				3203.74
1	人工费				732.57
	甲类工	工日			

	乙类工	工日	10.60	69.11	732.57
2	机械使用费				2206.65
	挖掘机油动1m <sup>3</sup>	台班	2.60	848.71	2206.65
3	其它费用	%	3.00	2939.21	264.53
(二)	措施费	%	3.60	3203.74	115.33
二	间接费	%	5.00	3319.08	165.95
三	利润	%	3.00	3485.03	104.55
四	材料价差				544.75
	柴油	kg	187.20	2.91	544.75
五	未计价材料				
六	税 金	%	9.00	4134.33	372.09
合 计					4506.42

#### 削坡整形

定额编号：20330 工作内容：装、运、卸、清理 单位：元/100m<sup>3</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费				1474.78
(一)	直接工程费				1423.53
1	人工费				119.99
	甲类工	工日	0.10	94.15	9.42
	乙类工	工日	1.60	69.11	110.58
2	机械使用费				1272.90
	装载机1.5m <sup>3</sup>	台班	0.58	553.28	320.90
	推土机59kw	台班	0.26	461.76	120.06
	自卸汽车5t	台班	2.08	399.97	831.94
3	其它费用	%	2.20	1392.89	30.64
(二)	措施费	%	3.60	1423.53	51.25
二	间接费	%	6.00	1474.78	88.49
三	利润	%	3.00	1563.26	46.90
四	材料价差				
	柴油	kg	122.14	2.91	355.43
五	未计价材料				
六	税 金	%	9.00	1965.59	176.90
合 计					2142.49

#### 直播种草(撒播)

定额编号：50031 工作内容：种子处理、人工挖穴、播草籽 金额单位：元/hm<sup>2</sup>

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费				1935.18
(一)	直接工程费				1867.93
1	人工费				594.35
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	8.60	69.11	594.35
2	材料费				900.00
	草籽	kg	30.00	30.00	900.00
3	其他费用	%	2.50	1494.35	373.59
(二)	措施费	%	3.60	1867.93	67.25
二	间接费	%	5.00	1935.18	96.76
三	利润	%	3.00	2031.94	60.96
四	材料价差				
五	未计价材料				
六	税 金	%	9.00	2092.90	188.36

合 计					2281.26
栽植杨树					
定额编号 : 50018		工作内容 : 挖坑、栽植		金额单位 : 元/100株	
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费				618.93
(一)	直接工程费				597.42
1	人工费				69.11
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	1.00	69.11	69.11
2	材料费				525.93
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m3	3.00	5.31	15.93
3	其他费用	%	0.40	595.04	2.38
(二)	措施费	%	3.60	597.42	21.51
二	间接费	%	5.00	618.93	30.95
三	利润	%	3.00	649.87	19.50
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	669.37	60.24
合 计		—	—	—	729.61
栽植山杏树					
定额编号 : 50018		工作内容 : 挖坑、栽植		金额单位 : 元/100株	
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费				406.74
(一)	直接工程费				392.60
1	人工费				69.11
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	1.00	69.11	69.11
2	材料费				321.93
	树苗	株	102.00	3.00	306.00
	水	m3	3.00	5.31	15.93
3	其他费用	%	0.40	391.04	1.56
(二)	措施费	%	3.60	392.60	14.13
二	间接费	%	5.00	406.74	20.34
三	利润	%	3.00	427.07	12.81
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	439.89	39.59
合 计		—	—	—	479.48

表 7-32 台班定额取费表

序号	定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用合计(元)	二类费用小计	二类费用(元)										
						人工费(元/日)		动力燃料费小计		汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw·h)		
						工日	金额	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1	1004	挖掘机油动1m <sup>3</sup>	848.71	336.41	512.30	2.0	94.15	324.00			72.00	4.50				
2	1013	推土机功率59kw	461.76	75.46	386.30	2.0	94.15	198.00			44.00	4.50				
3	1014	推土机功率74kw	643.29	207.49	435.80	2.0	94.15	247.50			55.00	4.50				
3	1009	装载机1.5m <sup>3</sup>	553.28	135.48	417.80	2.0	94.15	229.50			51.00	4.50				
5	4011	自卸汽车5t	399.97	99.25	300.72	1.3	94.15	175.50			39.00	4.50				

表 7-33 赤峰市元宝山区 2025 年 1 季度材料价格表

名称	规格	单位	价格(元)		
			市场价	限价	材料价差
草籽		kg	30	30	0
山杏树苗		株	3	3	0
杨树苗		株	5	5	0
柴油	0#	kg	7.41	4.5	2.91
水		m <sup>3</sup>	5.31		

#### 第四节 "总费用汇总"

综上，本方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦总费用总额为42.23万元，详见表7-34。

表 7-34 总费用汇总估算表

序号	工程或费用名称	治理工程预算	复垦工程预算	合计	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(2)+(3)	/
一	静态投资	15.59	22.58	38.17	90.40
1	工程施工费	1.20	6.63	7.83	20.50
2	其他费用	0.12	11.05	11.16	29.25
3	不可预见费	0.35	0.53	0.88	2.31
4	监测管护费	13.92	4.38	18.30	47.94
二	差价预备费	1.85	2.21	4.05	9.60
三	动态投资	17.44	24.79	42.23	100.00

## **第八章 ""保障措施与效益分析"**

### **第一节 ""组织保障"**

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”和“谁损毁、谁复垦”的原则，明确方案实施的组织机构及其职责。

#### **一、建立健全组织机构**

方案重在落实，切实治理采矿活动所造成的矿山地质环境破坏，审批后的方案由矿山企业组织实施，并受当地和上级自然资源局的监督检查。为保证全面完成各项治理措施，必须重视并完成以下工作：

1、矿山企业应健全矿山地质环境治理组织管理体系，成立矿山地质环境治理项目领导小组，负责矿山地质环境治理项目的领导、管理和组织实施工作，并接受当地自然资源局对矿山地质环境治理实施情况进行监督和管理，同时组织学习《矿山地质环境保护规定》等有关法律法规，提高治理工程实施人员的矿山地质环境保护意识。

2、矿山企业必须严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案（闭坑）的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成矿山地质环境治理的各项措施；当地自然资源局定期对方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上采用矿山企业定期汇报与实地检查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使方案的完全落实。

#### **二、建立有效的质量保证体系**

建立施工质量管理机构，负责施工阶段的现场质量监管。把恢复治理及土地复垦工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果和施工质量。

矿山企业应高度重视矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦工作，按该方案制定的矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦工作部署，确保各项恢复治理及土地复垦工作能落实到位。在施工上要求做到：

- 1、恢复治理及土地复垦工程设工程质量管理体系，从制度上严把质量关；
- 2、建立完善的工程管理机制，设立完善的技术档案；
- 3、工程完成后，及时设立监测系统，对治理效果进行监测。

## 第二节 技术保障

矿方必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦工作，按该方案制定的矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦工作部署，确保各项恢复治理及土地复垦工作能落实到位。在施工上要求做到：

1、恢复治理及土地复垦工程设工程质量管理体系，编制阶段性实施计划，制定相应工程设计。项目实施过程中，要求工程相关各方严格遵守法律、部门规章及工程建设规范，严格执行工程监理、合同管理、工程质量控制、施工验收审计等相关制度，规范工程管理行为。从制度上严把质量关；

2、建立完善的工程管理体系，矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组定期组织企业技术人员培训，学习国内外矿山环境保护及土地复垦的先进经验、先进技术、先进管理方法。积极开展矿山环境保护与土地复垦工作科普宣传及公众教育活动。设立完善的技术档案；

3、在项目实施中遇到技术问题主动向相关专家咨询，与相关技术单位紧密合作，积极向当地农业、林业、环保等主管部门咨询相关政策，确保地质环境保护和土地复垦工程技术可行，达到预期治理效果。

4、设置应急处置程序，建立完备的报警系统，应急响应按照分级负责的原则安排相应级别和相应人员团队，使指挥机构、指挥层级、应急资源配置、应急信息共享等要素协同合作。

5、工程实施过程中应及时设立监测系统，对治理效果进行监测。提请主管部门组织竣工验收，逐项核实工程量、鉴定工程质量及完成效果，对不合格工程及时返工，并会同参建单位进行经验总结，改工作和技术方法。

6、整个施工过程中严格按照施工技术规范和质量检验标准要求进行施工，认真贯彻执行工程质量的自检、互检、专检和工程质量否决制度，以确保工程质量。

7、施工单位严格按工程设计组织施工各项工程，结束后由赤峰市自然资源局元宝山区分局组织聘请专家进行验收，验收合格后方予结算。

## 第三节 资金保障

本着“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境治理与土地复垦费用由矿权人筹措。

矿方必须高度重视矿山地质环境治理工作，按该方案制定的治理规划，确保各项治理工作能落实到位。

## 第四节 监管保障

### 一、竣工验收和监督管理

矿权人承诺将严格依据国家法律法规和政策要求，在本方案的总体指导下，制订年度实施计划。

项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明；施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，将及时报请自然资源行政主管部门，由自然资源行政主管部门组织专家按照制定的标准进行验收。

### 二、监督检查

对土地行政监督管理部门在监督检查中发现的问题要立即进行整改，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令施工单位重建直至达到要求为止。

矿山地质环境治理与土地复垦主管部门加强联系和协作，接受主管部门的技术指导和监督检查，定期向土地行政主管部门汇报施工进度，工程完工及时验收，按时投入使用，真正做到建设项目“三同时”。

## 第五节 效益分析

### 一、社会效益

1、通过矿山地质环境治理，减少工程建设对矿区群众生活和农业生产的影响，改善人居环境，改善矿群关系，促进安全生产。

2、基本消除矿山遗留下的地质环境问题，还周边居民一个适宜生存的生活环境，符合国家经济发展以最小的环境损失为代价的主旨。

3、资金的投入可促进当地国民经济的发展，对地方经济的发展、繁荣和稳定将起到积极的促进作用。

### 二、环境效益

治理工程完成后，能使矿区重新披上绿装，使资源、环境与可持续发展协调一致。具体体现在以下几个方面：

1、矿山地质环境治理工程使矿山开采占用损毁的土地恢复成草地，植被恢

复将提高该地区的植被覆盖率。

2、涵养水源，改良土壤：原有的松散固体废弃物不能保持植物生长所必需的水份，使得土地沙化；有机质与N、P、K等元素含量也非常少。经过治理废弃物，表层土壤结构一定程度被改善。

3、矿区景观格局的变化：矿山地质环境综合治理工程的实施使治理区域变绿，人与自然的关系更加和谐。

### 三、经济效益

矿山地质环境综合治理工程经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成。以减灾效益为主，增值效益为辅。实施矿山地质环境治理工程后，一定程度减轻了地质灾害隐患，保护了人员生命财产及设备安全。

矿区内破坏的主要土地类型为林地、草地，若不对这些破坏的土地进行治理恢复，不仅造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与治理恢复后，会恢复草地面积，对于水土保持、生态恢复起很大的作用，有效缓解矿山开采对当地水土的损毁，在一定程度上补偿了生态损毁造成的影响，间接为当地创造了经济效益。

实施矿山地质环境保护与治理恢复方案过程中，对废弃物的利用和废渣进行回收，可产生一定经济效益。主要为废渣可用于回填地面塌陷区等工程，节省了矿山治理费用，可产生一定的经济效益。

## 第六节 公众参与

矿山地质环境治理是一项复杂的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项治理规划。积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

本方案编制前期制定了全面、全程的会议，会议形式及内容公开、科学、合理，并形成纪要。

方案编制阶段，详细征求了当地自然资源管理部门、所在地干部意见，并

将方案规划的目标和内容与其进行了交流，制定了完善的治理复垦目标。

方案实施期间采矿权人应征求复垦区土地使用者、集体所有者、土地复垦义务人、周边地区受影响社会公众以及土地管理及相关职能部门等的代表人意见，确保治理工程有效实施。调查内容包括土地复垦利用方向、复垦标准、复垦措施和权属调整，具体见附件会议纪要。

## 第九章 ""结论与建议"

### 一、结论

#### (一) 基本情况

##### 1、矿山概况

元宝山区风水沟镇下坎子村东山煤矿属闭坑矿山。此前矿山经过多次延续，现有采矿许可证号为\*\*\*，有效期限为\*\*\*，已过期，开采方式为\*\*\*，开采矿种为\*\*\*，生产规模\*\*\*，为小型矿，矿区面积\*\*\*，开采标高\*\*\*。

##### 2、方案适用年限

本方案设计规划年限为4年，即2025年7月1日～2029年6月30日，方案编制基准期暂定为2025年7月，以自然资源主管部门将审查结果向社会公告之日算起。

#### (二) 矿山地质环境影响和土地损毁评估概况

1、评估范围主要包括：矿区范围；现状矿业活动影响范围；预测地面塌陷区影响范围。确定评估区面积\*\*\*。

##### 2、评估级别

评估区重要程度为较重要区，矿山建设规模为小型，矿山地质环境条件复杂程度为中等，评估级别为二级。

##### 3、矿山地质环境影响现状评估结果

废弃工业场地一、废弃炸药库与雷管库、塌陷坑（T1-T46）划分为矿山地质环境影响较严重区；评估区其他区域划分为矿山地质环境影响较轻区。

##### 4、矿山地质环境影响预测评估结果

预测地面塌陷区、废弃工业场地一、废弃炸药库与雷管库、塌陷坑（T1-T46）划分为矿山地质环境影响较严重区；评估区其他区域划分为矿山地质环境影响较轻区。

5、矿山地质环境保护与治理恢复区域划分将评估区划分为次重点防治区（）及一般防治区（）。其中次重点防治区（）包括预测地面塌陷区、废弃工业场地一、废弃炸药库与雷管库、塌陷坑（T1-T46）；一般防治区（）为评估区其他区域。

#### (三) 矿山地质环境治理工程与土地复垦总体部署：

本方案设计规划年限为4年，即2025年7月1日—2029年6月30日，方案编制基

准期暂定为2025年7月。

## 1、矿山地质环境治理阶段实施计划

(1) 2025年7月1日-2026年6月30日

在预测地面塌陷区外适当距离每隔约100m设置一个警示牌，在遮挡处可适当加密，在地面平直且没有明显遮挡区域间距可放大至150m。共布设警示牌12块。

建立全面完整的监测体系，在矿山工程建设前对矿山地质环境进行一次完整的监测；地质灾害监测216点次，地形地貌监测12次。对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

(2) 2026年7月1日-2029年6月30日

建立全面完整的监测体系，在矿山工程建设前对矿山地质环境进行一次完整的监测；地质灾害监测648点次，地形地貌监测36次。对矿区其它区域进行不定期人工巡查。

## 2、矿山土地复垦阶段实施计划

(1) 2025年7月1日-2026年6月30日

对预测塌陷区进行回填，整平、覆土、恢复植被。

对废弃工业场地一进行削坡（垫坡）整形、覆土、恢复植被。

对废弃炸药库与雷管库进行拆除、回填、整平、覆土、恢复植被。

对塌陷坑进行回填、整平、覆土整平、恢复植被。

(2) 第二年至第四年（2026年7月1日-2029年6月30日）

土地复垦监测工程：土地损毁程度监测6次，土壤质量监测6次，复垦植被监测6次，植被管护6次。

## （四）矿山地质环境治理与土地复垦费用

矿山地质环境治理与土地复垦总费用总额为42.23万元。

## 二、建议

1、矿区存在采空区，地面塌陷隐患依然存在，治理工程应是一个长期的过程，未来若预测塌陷区内建设对地基基础有严格要求的工业或其它建(构)筑物与设施，应进行必要的地质灾害勘查并专门设计采空区治理工程，本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

2、建议矿山尽快完成矿山地质环境保护与土地复垦工程，在各项工程施工中，要合理考虑安排临时用地，减少破坏地表植被的面积，禁止随意行驶，乱堆乱放。

3、由于矿山现状存在较多塌陷坑，因此矿山在未来治理过程中需依据相关部门要求，编写详细的《塌陷坑回填设计》，从而实施治理工程。同时矿山应加强监测，从而做到提前预报，及时处理遇到的地质灾害问题，有效地保护人民生命和财产安全。

4、由于矿山已停产多年，井口已封闭（已通过验收），但井下仍存在采空区尚未调查清楚，因此未来该场地如再次进行工程建设，需要单独进行地质灾害危险性评估和勘察工作。