

# 《商南县天泰矿业有限公司干沟钒矿矿山地质环境 保护与土地复垦方案》专家审查意见

2024年4月29日，受陕西省自然资源厅委托，商洛市自然资源局邀请相关专家（名单附后），对陕西奥杰矿业科技有限公司编制、商南县天泰矿业有限公司提交的《商南县天泰矿业有限公司干沟钒矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了评审。会前部分专家到矿山现场进行了实地考察。评审专家组在听取汇报、审阅了方案报告、图件和附件的基础上，形成如下意见：

一、《方案》编制工作共收集各类相关资料11份，完成野外实际调查面积2.9082km<sup>2</sup>，调查路线长度2.8km，各类调查点55处，投入的工作量基本满足方案编制的要求。《方案》文本、附图、附表及附件完整，插图、插表齐全，编制格式符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求。

二、《方案》编制依据较充分。方案治理规划总体部署年限为23.3年，方案适用年限为5年。本方案编制基准年为2024年，方案实施基准期以方案公告通过之日算起，治理规划总体部署年限和适用年限基本合理。

三、矿山基本情况和其它基础信息叙述基本完整。商南干沟钒矿，采矿权矿区范围由4个拐点坐标圈定，开采矿种为钒矿，开采方式为地下开采，矿区面积1.2909平方公里，开采深度+1010米至+510米。设计生产规模30万吨/年，设计利用资源储量5195031.25t，V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>资源量51749.28t；回采率选取85%，设计可采资源量4415776.56t，V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

资源量43986.89t。剩余服务年限为17.3年，基建期2年。矿山采用地下开采方式，采矿方法为分段凿岩阶段矿房法。矿种系数为1.5%，开采系数取1.0，地区系数取1.2。土地类型划分为7个一级类和10个二级类，包括旱地、其他园地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地和农村道路，矿区内分布0.35hm<sup>2</sup>基本农田，土地利用现状叙述清晰。

四、矿区自然地理和地质环境背景叙述正确，评估区重要程度为重要区，矿山生产建设规模属于大型，地质环境复杂程度属中等，综合确定矿山地质环境影响评估等级属一级，评估面积为2.1422km<sup>2</sup>，评估级别确定正确，评估范围划定基本合理。

五、矿山地质环境现状评估和预测评估基本合理，现状评估将评估区分为3个级别6个区，其中：影响严重区3个，面积4.67hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的2.18%；影响较严重区2个，面积0.49hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的0.23%；影响较轻区1个，面积209.06hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的97.59%。预测评估分区分为3个级别22个区，其中影响严重区19个，面积0.24hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的0.11%；影响较严重区2个，面积为22.65hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的10.57%；影响较轻区1个，面积191.33hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的89.31%。

六、矿山工程和矿业活动对土地资源的损毁形式以挖损、压占和塌陷为主，损毁时序与矿山建设生产时序相关。矿区现状土地损毁面积5.16hm<sup>2</sup>，损毁单元为3处露天采坑挖损损毁和矿山道路，损毁程度为重度。预测土地损毁面积为22.89hm<sup>2</sup>，损毁单元为拟建硐（井）口、

拟建生活办公区、拟建废石临时堆场和矿石临时堆场、拟建矿山道路、和地表移动范围，损毁程度为重度和中度。矿山土地损毁现状调查清楚，土地损毁预测合理，矿区土地损毁的环节和时序清晰。

七、《方案》将评估区分为重点防治区和一般防治区 3 个级别 21 个区块。其中，重点防治区（A）包括 CK1 露天采坑、CK2 露天采坑、CK3 露天采坑、硐（井）口、矿石临时堆场和废石临时堆场，面积 4.885hm<sup>2</sup>，占评估区面积的 2.28%；次重点防治区（B）包括地表移动范围、矿山道路和生活办公区，面积 21.815hm<sup>2</sup>，占评估区面积的 10.18%；一般防治区为重点防治区、次重点防治区以外的其他区域，面积约 187.52hm<sup>2</sup>，占评估面积的 87.54%。矿山地质环境防治分区原则合理、目标明确、方法正确。土地复垦责任范围面积为 26.70hm<sup>2</sup>，土地利用类型为旱地、其他园地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、采矿用地、农村宅基地和农村道路，复垦责任范围划分合理。复垦区土地属商南县赵川镇腰岭村集体所有，土地权属明确。

八、矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析认为，矿山具备地质灾害防治工程的技术手段和能力，可以担负起相应的治理费用，通过实施矿山恢复治理可有力促进矿区生态环境协调发展，分析基本正确；将矿地复垦责任范围内损毁土地划分为 7 个复垦单元，复垦方向基本合理，指标体系和评价方法基本正确，复垦适宜性结论基本合理。

九、《方案》提出对矿山地质环境问题进行全面治理，复垦责任范围内损毁土地的复垦率 100%。地质环境治理措施包括：对 BY1、BY2 崩塌隐患清理边坡危岩；对 CK1、CK2 露天采坑进行分台阶放

坡，修筑挡墙；18处硐（井）口处进行浆砌石护坡；废石临时堆场和矿石临时堆场，下方修建拦挡墙，两侧及上方修建截排水渠等措施；对开采引发的岩石移动范围设置地面塌陷、裂缝监测点，周边铁丝网围挡，发现塌陷及裂缝及时回填，并设立警示牌；矿山闭坑后对所有硐（井）口进行封堵；并建立矿山地质环境监测系统并做好监测。土地复垦措施包括：土地翻耕、表土外购、表土运输、表土回覆、土地平整、土壤培肥、植被恢复、拆除构筑物、清理地表和土地损毁监测、土壤质量监测、复垦效果监测、管护等。矿山环境保护与土地复垦目标任务明确，工程设计与技术措施方法合理可行，各年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦主要工程量安排基本合理，工程量计算正确，具备可操作性（表1）。

表1 各年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦任务表

阶段	工程类别	位置	主要工程措施	分部工程量
第一年	矿山地质环境 治理	崩塌 隐患	①BY1、BY2崩塌 隐患治理工程；	①清理危岩 1150m <sup>3</sup> ；
		露天 采坑	②露天采坑边坡 治理工程；	②清理废渣 10000m <sup>3</sup> ，边坡卸载 82000m <sup>3</sup> ，干砌石挡墙 290.4m <sup>3</sup> ；
		硐 （井） 口	③硐（井）口崩塌 隐患防治工程；	③清理危岩 180m <sup>3</sup> ，浆砌石护坡（石 方开挖 13.5m <sup>3</sup> ，浆砌石 150.73m <sup>3</sup> ， 水泥砂浆抹面 502.7m <sup>2</sup> ）；
		矿区	④矿山地质环境 监测。	④地质灾害监测 75 次，含水层监测 16 次，地形地貌监测 1 次，水土环 境监测 20 次。
	土地复 垦	矿区	②土地损毁监测。	②原地貌监测 6 次，土地损毁监测 24 次。



阶段	工程类别	位置	主要工程措施	分部工程量
		露天采坑	①露天采坑复垦工程实施;	①表土外购 7530m <sup>3</sup> , 土地翻耕 4.67hm <sup>2</sup> , 表土运输 14010m <sup>3</sup> , 表土回覆 14010m <sup>3</sup> , 土地平整 46700m <sup>2</sup> , 土壤培肥 4.67hm <sup>2</sup> , 穴状整地 5188 个, 连翘种植 5188 株, 草籽撒播 4.67hm <sup>2</sup> , 葛藤种植 4840 株;
第二年	矿山地质环境治理	地表移动范围	①地面塌陷、裂缝防治工程;	①铁丝围栏 1040m, 警示牌 4 块;
		废石临时堆场	②废石临时堆场防治工程;	②截排水渠(石方开挖 48m <sup>3</sup> , 浆砌石 36m <sup>3</sup> ), 挡墙(石方开挖 39.1m <sup>3</sup> , 浆砌石 149.5m <sup>3</sup> ), 警示牌 1 块;
		矿石临时堆场	③矿石临时堆场防治工程;	③截排水渠(石方开挖 52m <sup>3</sup> , 浆砌石 39m <sup>3</sup> ), 挡墙(石方开挖 47.6m <sup>3</sup> , 浆砌石 182m <sup>3</sup> ), 警示牌 1 块;
		矿区	④矿山地质环境监测。	④地质灾害监测 27 次, 含水层监测 16 次, 地形地貌监测 2 次, 水土环境监测 20 次。
	土地复垦	露天采坑、矿区	①土地损毁监测, 复垦效果监测及管护。	①土地损毁监测 24 次, 土壤质量监测 3 次, 复垦植被监测 9 次; 管护 4.67hm <sup>2</sup> 。
第三年	矿山地质环境治理	矿区	①矿山地质环境监测。	①地质灾害监测 27 次, 含水层监测 16 次, 地形地貌监测 1 次, 水土环境监测 20 次。
	土地复垦	露天采坑、矿区	①土地损毁监测, 复垦效果监测及管护。	①土地损毁监测 24 次, 土壤质量监测 3 次, 复垦植被监测 9 次; 管护 4.67hm <sup>2</sup> 。
第四年	矿山地质环境治理	矿区	①矿山地质环境监测。	①地质灾害监测 27 次, 含水层监测 16 次, 地形地貌监测 2 次, 水土环境监测 20 次。
	土地复垦	露天采坑、矿区	①土地损毁监测, 复垦效果监测及管护。	①土地损毁监测 24 次, 土壤质量监测 3 次, 复垦植被监测 9 次; 管护 4.67hm <sup>2</sup> 。
第五年	矿山地质环境治理	矿区	①矿山地质环境监测。	①地质灾害监测 27 次, 含水层监测 16 次, 地形地貌监测 1 次, 水土环境监测 20 次。
	土地复垦	矿区	①土地损毁监测。	①土地损毁监测 24 次。

十、矿山地质环境治理与土地复垦工程总体部署及规划设计较为合理，工程进度安排、阶段实施计划明确，适用期内年度工作安排详尽，有较强的针对性，基本能保证矿山地质环境治理及土地复垦预期目标的实现。

十一、根据矿山地质环境保护与土地复垦工程部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准进行了经费估算，矿山地质环境保护与土地复垦估算总费用 1715.53 万元(矿山地质环境治理费用 827.48 万元，土地复垦费用 888.05 万元)。吨矿投资 3.88 元；亩均投资 22173 元。方案适用期五年恢复治理和土地复垦总费用 1007.24 万元（其中恢复治理费用为 711.70 万元，土地复垦费用为 295.54 万元）。适用期，吨矿投资 6.71 元，亩均投资 42190 元。费用估算依据充分，计算结果和年度经费投资安排基本合理（表 2）。

表 2 适用期矿山地质环境治理和土地复垦费用明细表（万元）

计划年度	恢复治理费用	土地复垦费用	合计
第一年（1a）	646.28	283.74	930.03
第二年（1a）	57.53	4.05	61.58
第三年（1a）	2.61	3.47	6.08
第四年（1a）	2.66	3.08	5.74
第五年（1a）	2.61	1.20	3.81
合计	711.70	295.54	1007.24

十二、方案提出的各项保障措施和建议合理、可行，对治理效益的分析基本可信。

十三、存在问题及建议

- 1、核实矿山用地范围、面积及用地手续办理情况；
- 2、完善矿体开采对地面的影响分析，加强采空区地面监测工作；
- 3、优化治理工程设计，复核矿山地质环境治理与土地复垦投资估算；复核总经费折合吨矿费用和亩均投资费用。

综上，专家组同意《方案》通过审查，编制单位陕西奥杰矿业科技有限公司按专家组意见修改完善后，由商南县天泰矿业有限公司提交按程序上报公示。

专家组组长：



2024年5月26日

商南县天泰矿业有限公司干沟钒矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案评审专家组名单

专家组职务	姓名	单位	职称	是否同意 评审通过	签字
组长	赵法锁	长安大学	教授	同意	赵法锁
成员	张骏	长安大学	教授	同意	张骏
成员	兀鹏武	西安西北有色物化探总队有限公司	高级工程师	同意	兀鹏武
成员	李建设	商洛市农业科学研究所	研究员	同意	李建设
成员	赵玉洁	西安地质调查中心	研究员	同意	赵玉洁