

准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

准格尔旗西梁煤炭有限责任公司

2024年3月



准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：准格尔旗西梁煤炭有限责任公司

法定代表人：韩春林

编制单位：内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司

法定代表人：李 静

总工程师：彭 建

项目负责人：彭志帆

编制人员：彭志帆、白云峰、武玉明

制图人员：武玉明

编制时间：2023年11月—2024年3月



矿山地质环境保护与土地复垦方案基本信息表

矿山企业	企业名称	准格尔旗西梁煤炭有限责任公司			
	法人代表	韩春林	电话号码	18347324999	
	单位地址	准格尔旗纳日松镇			
	矿山名称	准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿			
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 <input type="checkbox"/> 扩大生产规模 以上情况选择一种打“√”			
编制单位	单位名称	内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司			
	法人代表	李静	联系电话	13337105466	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		彭志帆	技术负责	13664816666	
		白云峰	土地复垦	15247131383	
		武玉明	矿山地质环境	15248144861	
		史生胜	审核	13327100485	
审查申请	<p>我单位已按要求编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，保证方案中所引数据的真实性，同意按照国家保密规定对文本进行相应处理后进行公示，并承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护和土地复垦工作。</p> <p>请予以评审。</p> <p style="text-align: center;">申请单位（矿山企业） 盖章</p> <p>联系人：韩春林 联系电话：18347324999</p> <p style="text-align: center;">日期：2024年3月 日</p>				

目 录

前 言.....	1
第一章 矿山基本情况.....	9
第一节 矿山简介.....	9
第二节 矿区范围及拐点坐标.....	9
第三节 矿山开发利用方案概述.....	11
第四节 矿山开采历史及现状.....	31
第二章 矿区基础信息.....	33
第一节 矿区自然地理.....	33
第二节 矿区地质环境背景.....	35
第三节 矿区社会经济概况.....	48
第四节 矿区土地利用现状.....	49
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	50
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.....	51
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	54
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	54
第二节 矿山地质环境影响评估.....	56
第三节 矿山土地损毁预测与评估.....	79
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	86
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	94
第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....	94
第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	95
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	107
第一节 矿山地质环境保护与土地损毁预防.....	107
第二节 矿山地质灾害治理.....	108
第三节 矿区土地复垦.....	111
第四节 含水层破坏修复.....	119
第五节 水土环境污染修复.....	120
第六节 地形地貌景观破坏防治.....	120
第七节 矿山地质环境监测.....	121
第八节 矿区土地复垦监测和管护.....	124
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	127
第一节 总体工作部署.....	127
第二节 阶段实施计划.....	127
第三节 近期年度工作安排.....	129
第七章 经费估算与进度安排.....	131
第一节 经费估算依据.....	131

第二节	经费估算编制说明.....	131
第三节	矿山地质环境治理工程经费估算.....	136
第四节	矿山土地复垦工程经费估算.....	143
第五节	总费用汇总与年度安排.....	157
第八章	保障措施与效益分析.....	160
第一节	组织保障.....	160
第二节	技术保障.....	160
第三节	资金保障.....	160
第四节	监管保障.....	161
第五节	效益分析.....	161
第六节	公众参与.....	162
第九章	结论与建议.....	164
第一节	结论.....	164
第二节	建议.....	165

一、附图：

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿土地利用现状图	1:10000
3	3	准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	4	准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿土地损毁预测图	1:5000
5	5	准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:5000
6	6	准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿土地复垦规划图	1:5000

二、附件

- (一) 信息申报表
- (二) 现状调查表
- (三) 主要工程量统计表
- (四) 公众参与调查表
- (五) 采矿许可证副本复印件
- (六) 委托书
- (七) 矿山企业资料真实性承诺书
- (八) 编制单位资料真实性承诺书
- (九) 80 号区块《采矿权出让合同》（合同编号：****）
- (十) 关于《内蒙古自治区东胜煤田宏景塔西梁煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字【2023】13 号）及矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字【2023】14 号）
- (十一) 《准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字【2023】092 号）
- (十二) 鄂尔多斯市自然资源局关于《准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目一、二期临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发【2020】427 号）
- (十三) 鄂尔多斯市自然资源局关于《准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发【2022】172 号）
- (十四) 《准格尔旗怡和聚源煤炭有限公司煤矿（怡和聚源煤矿、远兴煤矿、西梁煤矿）联排连治实施方案》评审意见书
- (十五) 准格尔旗自然资源局关于《准格尔旗怡和聚源煤炭有限公司煤矿（怡和聚源煤矿、远兴煤矿、西梁煤矿）联排连治实施方案》的公示
- (十六) 怡和聚源煤矿、西梁煤矿《联排连治协议》
- (十七) 准格尔旗自然资源局关于《准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围内永久基本农田核查情况的复函》（准自然资函【2023】677 号）
- (十八) 西梁煤矿与宏景塔一矿《联合开采协议书》
- (十九) 西梁煤矿与怡和聚源煤矿联合开采《协议书》
- (二十) 鄂尔多斯市 2023 年 11 月份造价信息。

前 言

一、任务的由来

准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿（以下简称“西梁煤矿”）位于鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇 128°方位 7km 处，根据 2024 年 1 月 30 日，内蒙古自治区自然资源厅换发的最新采矿许可证，证号：C1500002011071120115195，西梁煤矿矿区面积 1.9082km²，生产规模 90 万吨/年，开采矿种为煤，开采方式露天开采，开采标高由 1331~1212m。自 2021 年 9 月至今处于停产状态。

2021 年 9 月 29 日，准格尔旗西梁煤炭有限责任公司取得内蒙古自治区自然资源厅颁发的“内蒙古自治区东胜煤田栗家塔煤矿西 80 号区块煤炭资源详查”探矿权，证号：****，勘查面积 0.19km²。2022 年 9 月，由内蒙古宏泰地质工程有限公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田西梁煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》。

2022 年 12 月 13 日，内蒙古自治区自然资源厅以“采矿权出让合同（合同编号：****）”，同意将“准格尔旗西梁煤炭有限责任公司公司煤矿”和“内蒙古自治区东胜煤田栗家塔煤矿西 80 号区块煤炭资源勘探”（以下简称“80 号区块”）探矿权进行煤炭资源整合，整合后的名称为“准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿”。矿权人为“准格尔旗西梁煤炭有限责任公司”，整合后的西梁煤矿范围由 12 个拐点圈定，矿区面积：****km²。

2023 年 4 月，准格尔旗西梁煤炭有限责任公司委托内蒙古矿政地质勘查有限公司编制了《准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》。

依据自然资源部 2019 年 8 月 14 日发布的修改后的《矿山地质环境保护规定》、《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报有关工作的通知》（国土资规【2016】21 号）《鄂尔多斯市人民政府办公室关于印发鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（2021 年修订版）的通知》（鄂府办发〔2021〕34 号）等相关法律法规。原西梁煤矿与“80 号区块”整合后，矿区面积由 1.9082km²扩大为 2.1081km²，矿区面积扩大，需重新编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。为了规范矿山建设，有效保护矿山地质环境和生态环境，促进矿产资源合理开发，避免和减少矿产资源开采活动中对矿区地质环境、土地及生态环境的破坏，实现矿产资源开发与地质环境保护、生态环境协调发展，依据准格尔旗西梁煤炭有限责任公司于 2023 年 12 月委托内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司编制《准格尔旗西梁煤炭有

限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）。

二、编制目的与任务

方案编制目的

为减少矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题及地质灾害，改善矿山地质环境和生态环境，保障矿山地质环境治理办法的顺利实施，促进矿山地质环境治理工作的规范化；为预防和治理凯达煤矿在建设与生产过程中产生的土地损毁，保护矿区生态环境，贯彻落实“谁损毁、谁复垦”的土地复垦原则，使西梁煤矿在生产建设过程中，因挖损、塌陷、压占等造成损毁的土地得到及时复垦，明确建设单位土地复垦的目标、任务、措施和实施步骤，为土地复垦的实施管理、监督检查及土地复垦费用征收等提供依据，确保土地复垦工作落到实处，为建设资源节约、环境友好型的绿色矿山服务，特编制本方案。

主要任务

1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山地质环境及土地资源等调查，查明矿山概况、矿区地质环境条件和土地资源利用现状；

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山采矿地质环境条件对评估区矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估；

3、从技术、经济、土地适宜性和水土资源平衡等方面进行矿山地质环境治理治理与土地复垦可行性进行分析；

4、在评估的基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和确定土地复垦区与复垦责任范围；

5、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦工程技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案；

6、对矿山地质环境治理与土地复垦工作分阶段进行工作部署，并明确近五年治理工作安排情况；

7、进行矿山地质环境治理工程、土地复垦工程的经费估算，提出矿山地质环境保护与土地复垦的保障措施。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会 2009 年 8 月 27 日修订）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》、（全国人民代表大会常务委员会，2004 年 8 月修订）；
- 3、《地质灾害防治条例》（2004 年 3 月）；
- 4、《土地复垦条例》（2013 年 3 月）；
- 5、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部，2015 年 5 月修订）；
- 6、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院，2014 年 7 月修订）；
- 7、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月修订）；
- 8、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；
- 9、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 修正版）；
- 10、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2019 年 12 月）；
- 11、《基本农田保护条例》（中华人民共和国国务院，2011 年 1 月修订）；
- 12、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年修正）；
- 13、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（内蒙古自治区第十届人民代表大会常务委员会公告第 1 号）。

（二）政策文件

- 1、《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报有关工作的通知》（国土资规[2016]21 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 号文）；
- 3、《土地复垦条例实施办法》（国土资发[2012]56 号）；
- 4、《国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（国土资发[2011]50 号）；
- 5、《财政部 国土资源部 环境保护部 关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638 号）；
- 6、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字〔2020〕56 号）；
- 7、《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知》（内政发[2020]18 号）；

8、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（内自然资规〔2019〕3号）；

9、《鄂尔多斯市人民政府办公室关于印发鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（2021年修订版）的通知》（鄂府办发〔2021〕34号）

10、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021年7月修正）。

（三）技术标准与规范

1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

2、《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；

3、《矿山地质环境调查技术要求（暂行稿）》（国土资源部地质环境司，2004年12月）；

4、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；

5、《地下水监测工程技术规范》（GB/T51040-2014）；

6、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）；

7、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；

8、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

9、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）；

10、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

11、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218-2006）；

12、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

13、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；

14、《耕地质量验收技术规范》（NY/T1120-2006）；

15、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；

16、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；

17、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）；

18、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；

19、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（试行）（内财建[2013]600号）；

20、《土地复垦技术标准》（试行）；

21、《土地复垦方案编制规程 第一部分：通则》（TD-T1031.1-2011）；

22、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

- 23、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- 24、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 25、《土壤环境监测技术规范》（HJ166-2006）；
- 26、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ / T0315-2018）；
- 27、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收标准（试行）》（内国土资发【2013】124号）。

（四）相关技术资料

1、2022年9月，内蒙古宏泰地质工程有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田西梁煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》；

2、2023年4月，内蒙古矿政地质勘查有限公司编制的《准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》；

3、2020年12月，内蒙古矿政地质勘查有限公司编制的《准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

4、准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿2022、2023年度矿山地质环境治理年度计划书；

5、准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿区所在图幅的“土地利用现状图”（图幅号：J49H026082、J49H027082）；

6、2024年4月，内蒙古坤辰资源环境技术服务有限公司编制的《准格尔旗怡和聚源、远兴、西梁煤矿联排连治实施方案》；

7、准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿采矿许可证。

（五）合同依据

准格尔旗西梁煤炭有限责任公司与内蒙古木青环境地质勘查有限责任公司签订的《准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制合同书。

四、方案适用年限

（一）生产年限

依据《开发利用方案》，西梁煤矿后期开采包括：“露天开采”服务年限0.4a；“露天联合开采”服务年限0.8a；“地下联合开采”服务年限0.4a；**西梁煤矿剩余服务年限合计1.6a。**

（二）方案治理规划年限

根据《矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制指南》和《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，考虑矿山地质环境保护与土地复垦的工程实施期1年，复垦区植被监测管护期3年，综合确定本方案治理规划年限为**5.6年**（2024年4月至2029年12月）。

根据《鄂尔多斯市人民政府办公室关于印发鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理辦法（2021年修订版）的通知》（鄂府办发〔2021〕34号）第九条“**矿山剩余服务年限不足五年（含五年）的，且原治理方案适用期较长已不适宜指导矿山进行闭坑治理的，应当编制闭坑治理方案**”，所以本《方案》为西梁煤矿“闭坑方案”。

（三）方案适用年限

方案适用年限为5.6年，即2024年4月~2029年12月。方案编制基准期为2024年3月。

本《方案》严格依据国家法律法规和政策要求，当矿山企业变更矿区范围和开采方式、扩大开采规模或变更开采矿种，或没有按照开发利用方案进行开采，本《方案》进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿山地质环境保护与土地复垦的责任与义务将随之转移。

（四）需说明的问题

上述《开发利用方案》确定的西梁煤矿生产年限，主要是依据可开采资源量和矿山生产能力计算的，考虑到西梁煤矿后期联合开采（露天联合开采与怡和聚源煤矿、地下联合开采与宏景塔一矿）和《准格尔旗怡和聚源煤炭有限公司煤矿（怡和聚源煤矿、远兴煤矿、西梁煤矿）联排连治实施方案》，西梁煤矿后期开采、矿山地质环境治理、土地复垦将与怡和聚源煤矿、宏景塔一矿统一规划实施。从矿山地质环境治理和土地复垦责任角度考虑，西梁煤矿后期开采影响区治理和复垦时间如超出本方案“规划年限”，准格尔旗西梁煤炭有限责任公司仍需对本方案确定的矿山地质环境治理和土地复垦范围和治理工程负责。

五、编制工作概况

（一）收集现有资料

通过收集矿山地质勘查资料、水文地质资料、生产勘探报告、开发利用方案、初步设计、土地利用总体规划及项目区土地利用现状图等资料，了解建设工程区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模等矿山基本情况，明确本次工作的重点。

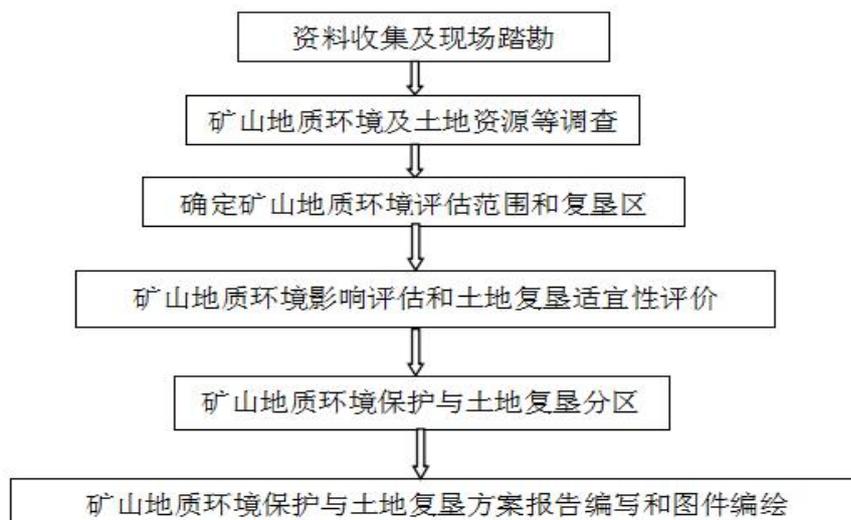


图 0-1 工作程序框图

（二）矿山基础信息调查

①现场踏勘采用 1:5000 地形图做底图，GPS 定位，数码拍照，无人机航拍；地质调查采用线路穿越法、追索法、布点法。

②调查内容：重点调查矿区的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、矿区现状开采情况、地质灾害发育情况及土地利用现状和损毁土地情况等矿山基础信息。

（三）室内资料整理及方案编写

在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上，根据土地利用现状图等技术资料，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型与面积及程度，同时结合损毁区及周围土地利用现状、地质环境条件，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向、植被恢复目标、地质环境恢复治理方案，最后进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程设计和费用估算，并以《编制指南》为依据，编制了“矿山地质环境问题现状图、土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、土地损毁预测图、矿山地质环境治理工程部署图、土地复垦规划图”等图件，充分反映矿山地质环境问题的分布、土地损毁程度和环境治理与土地复垦工程部署，最后针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施、损毁土地复垦方向及建议。《方案》编制初稿完成后，认真听取业主对矿山地质环境治理工程、土地复垦方向、资金投入等问题的意见，进一步完善《方案》的技术、经济可行性。

表 0-1 完成工作量一览表

工作内容		完成工作量	
资料收集	(1) 土地利用现状图 (两幅) (2) 准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案 (3) 内蒙古自治区东胜煤田西梁煤矿 (整合) 煤炭资源储量核实报告 (4) 准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案 (5) 准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿 2022、2023 年度矿山地质环境治理年度计划书 (6) 《准格尔旗怡和聚源、远兴、西梁煤矿联排连治实施方案》		
野外调查	调查方法	采用矿区 1:5000 地形地质图, 结合手持 GPS、测距仪等对调查对象进行定点、上图。	
	调查面积	2.5km ²	
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度, 地表水系调查。	
	土地现状核实	对照土地利用现状图, 对主要地块进行地类核实, 主要包括地类、交通运输条件等	
	损毁场地	现状露天采场、内排土场、外排土场、工业场地和矿区道路的面积和地类	
	公众参与	广泛的与当地村民、职工沟通矿山地质环境保护与土地复垦政策及实施过程、方法及效果等。	
	数码拍照 无人机航拍	照片 50 张、视频 15 个	
	水井 其它	调查走访井深、静水位、供水量 包括人文景观、重要交通、重要水利设施	
内部作业	编制工作	矿山地质环境保护与土地复垦方案、附图等	
	审查工作	内部审核	
成果提交	文本	1 份	《准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》
	附图	6 张	《矿山地质环境问题现状图》、《土地利用现状图》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿山地质环境治理工程部署图》、《矿区土地复垦规划图》

(四) 相关承诺

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查, 一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料, 引用资料均为评审通过的各类报告。我公司承诺报告中调查数据真实, 引用资料可靠, 方案中涉及的基础数据、结论均真实有效, 无伪造、编造、变造、篡改等虚假内容。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、项目基本情况

采矿权人：准格尔旗西梁煤炭有限责任公司

矿山名称：准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿

经济类型：有限责任公司

开采矿种：煤

开采方式：露天开采

生产规模：****万吨/年

矿区面积：****1km²

开采深度：从****m至****m 标高

矿山剩余服务年限：1.6 年

采矿许可证号：****

采矿证有效期：自 2023 年 11 月 6 日至 2025 年 11 月 5 日

二、地理位置

矿区位于鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇 128°方位，距纳日松镇直线距离约 7km，行政区划隶属准格尔旗纳日松镇。2000 国家大地坐标系地理坐标：

东经：****”；

北纬：****”。

三、交通

矿区东距曹(家石湾)-羊(市塔)公路约 3km，沿该公路向北约 25km 处与准-东铁路相联、30km 处与荣乌高速公路 G18 相接、45km 处到达曹家石湾与国道 G109 相接。北东距西营子集装站约 41km、距准格尔旗政府驻地薛家湾镇直线距离约 75km。西距省道 S214 约为 25km，其间均有简易公路相通，交通较方便。详见交通图 1-1。

图1-1 矿区交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

一、矿山现有采矿许可证范围及坐标

根据内蒙古自治区自然资源厅于 2024 年 1 月 30 日换发的最新采矿许可证(证号：

****)，矿山名称为准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿，采矿权人为准格尔旗西梁煤炭有限责任公司，生产规模为****万吨/年，矿区面积为****km²。矿区范围由 6 个拐点圈定。开采方式为露天开采，开采标高为 1331~1212m。矿区范围坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

2000 国家大地坐标系（3 度带）					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	****	****	4	****	****
2	****	****	5	****	****
3	****	****	6	****	****
面积：****km ²					

二、矿山整合后矿区范围及坐标

2022 年 12 月 13 日，内蒙古自治区自然资源厅以“采矿权出让合同（合同编号：****）”，同意将“准格尔旗西梁煤炭有限责任公司公司煤矿”和“内蒙古自治区东胜煤田栗家塔煤矿西 80 号区块煤炭资源勘探”探矿权进行煤炭资源整合，整合后的名称为“准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿”。矿权人为“准格尔旗西梁煤炭有限责任公司”，整合后的西梁煤矿范围由 12 个拐点圈定，矿区面积：2.1081km²。整合后矿区范围坐标见表 1-2。

表 1-2 整合后矿区范围拐点坐标表

2000 国家大地坐标系（3 度带）					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	****	****	7	****	****
2	****	****	8	****	****
3	****	****	9	****	****
4	****	****	10	****	****
5	****	****	11	****	****
6	****	****	12	****	****
面积：****1km ²					

整合后西梁煤矿范围包括原西梁煤矿采矿许可证范围和 80 号区块探矿权范围。原西梁煤矿采矿许可证范围位于矿田南部，80 号区块探矿权范围位于本次矿田北部。见西梁煤矿整合前后范围关系图 1-2。

图1-2 西梁煤矿整合前后位置关系图

第三节 矿山开发利用方案概述

2023年4月，准格尔旗西梁煤炭有限责任公司委托内蒙古矿政地质勘查有限公司编制编制了《准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》）（评审意见书文号：内矿审字【2023】092号），2022年4月通过评审。

准格尔旗西梁煤炭有限责任公司西梁煤矿整合后的矿区范围由原西梁煤矿范围和原80号区块探矿权范围组成，为提高西梁煤矿资源回收率，更加合理有效开发利用西梁煤矿矿区范围内的煤炭资源，2023年6月和9月准格尔旗西梁煤炭有限责任公司分别于内蒙古怡和聚源煤炭有限公司和内蒙古伊泰煤炭股份有限公司宏景塔一矿签订了“联合开采协议书”对矿区资源进行联合开采。《开发利用方案》的矿山后期开采方案是在上述两个“联合开采协议书”对矿区资源进行联合开采的基础上进行设计的。

另外，为进一步提高矿区排土场土地利用条件，解决远兴煤矿、西梁煤矿尾坑土方回填问题，减少尾坑留设，实现排土场标高统一，科学规划区域性集中连片联排连治，进一步提高矿区矿山地质环境治理和土地复垦的质量，提供成片可二次利用土地，以下改善矿区生态环境质量。2024年2月，西梁煤矿联合远兴煤矿和怡和聚源煤矿委托内蒙古坤辰资源环境技术服务有限公司编制了《准格尔旗怡和聚源、远兴、西梁煤矿联排连治实施方案》。

本次编制《准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿山开采和地质环境影响预测主要依据《准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》和《准格尔旗怡和聚源煤炭有限公司煤矿（怡和聚源煤矿、远兴煤矿、西梁煤矿）联排连治实施方案》（以下简称《联排连治实施方案》）进行。

一、开采方案

根据《开发利用方案》，整合后的西梁煤矿后期开采包括：**80号区块露天开采区、露天联合开采区、地下联合开采区、端帮采煤回收原煤区**四部分（见图1-3），各部开采方案分别简述如下：

（一）、80号区块露天开采区

1、开采境界

该区位于整合后的西梁煤矿矿田北部，设计开采区地表面积 0.1194km²，开发方案依据整合后的矿区范围、煤层赋存条件、经济剥采比、境界圈定的原则进行境界圈定，

(1) 北部境界

以矿田境界为地表境界，向下以 35°稳定边坡角反得 6-2、6-2 下煤底板境界。

(2) 西部境界

以矿田境界为地表境界，向下以 35°稳定边坡角反得 6-2、6-2 下煤底板境界。

(3) 南部境界

矿田北部赋煤区南侧为已有内排土场，本次方案确定距内排土场留设 20m 安全距离圈定地表境界，向下以 35°稳定边坡角反得 6-2、6-2 下煤底板境界。

图 1-3 西梁煤矿开采范围图

(4) 东部境界

矿田北部赋煤区东侧为已有内排土场，本次方案确定距内排土场留设 20m 安全距离圈定地表境界，向下以 35°稳定边坡角反得 6-2、6-2 下煤底板境界。

开采境界技术特征表，见表 1-3。露天矿地表境界坐标表，见表 1-4；露天矿 6-2 煤底板境界坐标表，见表 1-5。开采境界见图 1-4。

表 1-3 80 号区块露天开采区开采境界技术特征表

项 目	单位	剩余开采范围地表范围	剩余开采范围 6-2 煤深部范围
东西平均长度	m	****	****
南北平均长度	m	****	****
面积	km ²	****	****
最大开采深度	m	85	
开采标高	m	****	

表 1-4 80 号区块露天开采区地表境界主要拐点坐标表

2000 国家大地坐标系					
拐点编号	X(纬距)	Y(经距)	拐点编号	X(纬距)	Y(经距)
L1	****	****	L7	****	****
L2	****	****	L8	****	****
L3	****	****	L9	****	****
L4	****	****	L10	****	****
L5	****	****	L11	****	****
L6	****	****			

表 1-5 80 号区块露天开采区底板境界主要拐点坐标表

2000 国家大地坐标系					
拐点编号	X(纬距)	Y(经距)	拐点编号	X(纬距)	Y(经距)
拐点编号	X(纬距)	Y(经距)	D7	****	****
D1	****	****	D8	****	****
D2	****	****	D9	****	****
D3	****	****	D10	****	****
D4	****	****	D11	****	****
D5	****	****	D12	****	****
D6	****	****			

图 1-3 开采境界示意图

2、资源储量及服务年限

(1) 保有资源/储量

根据 2022 年 9 月，内蒙古宏泰地质工程有限公司编制并已备案的《内蒙古自治区东胜煤田西梁煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的复函（内自然资储备字【2023】13 号）及矿产资源储量评审意见书（内自然资储评字【2023】14 号），储量估算截止日期 2021 年 12 月 31 日。

核实区范围内煤炭总资源量****万吨，其中探明资源量（TM）****万吨，控制资源量（KZ）****万吨，推断资源量（TD）****万吨。总资源量中包括保有资源量****万吨，消耗资源量****万吨。

保有资源量****万吨中，有探明资源量（TM）****万吨，控制资源量（KZ）84.1

万吨，推断资源量（TD）****万吨。见表 1-6

表 1-6 截至 2021 年 12 月 31 日西梁煤矿煤炭资源量估算结果表

煤类	核实范围	煤层号	赋存标高 (m)	本次核实(万吨)						
				资源量	消耗资源量			保有资源量	资源量类型编码	
					2010.7.31 前	2010.7.31~2021.12.31	合计			
不黏煤	原西梁煤矿	4-1	****	****	/	****	****	****	TD	
		4-2 上	****	****	/	****	****	****	TD	
		4-2	****	****	/	****	****	****	TD	
		6-2	****	****	43	****	****	****	XKZ	
			****	****	746	****	****	****	XTD	
	合计	****	****	43	****	****	****	KZ		
			****	****	746	****	****	****	TD	
	原 80 号区块勘探区	6-2	****	****	/	****	****	****	TM	
			****	****	/	****	****	****	TD	
		6-2 下	****	****	/	****	****	****	TM	
			****	****	/	****	****	****	TD	
		合计	****	****	/	****	****	****	TM	
			****	****	/	****	****	****	TD	
	煤	核实区合计	4-1	****	****	/	****	****	****	TD
			4-2 上	****	****	/	****	****	****	TD
			4-2	****	****	/	****	****	****	TD
			6-2	****	****	/	****	****	****	TM
				****	****	43	****	****	****	KZ
				****	****	746	****	****	****	TD
			6-2 下	****	****	/	****	****	****	TM
				****	****	/	****	****	****	TD
Σ			****	****	/	****	****	****	TM	
			****	****	43	****	****	****	KZ	
		****	****	746	****	****	****	TD		

注：TM 为探明资源量，KZ 为控制资源量，TD 为推断资源量；XKZ 为原西梁煤矿 6-2 号煤层控制资源量，XTD 为原西梁煤矿 6-2 号煤层推断资源量。

(2) 可采资源/储量

根据《开发利用方案》（内矿审字【2023】092 号），根据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50187-2015），设计对于推断资源量（TD）可信度系数取 0.9。经计算，露天开采境界内工业资源量为****万吨，计算结果见表 1-7。

表 1-7 露天开采境界内剩余工业储量表

煤层	工业资源/储量 (万 t)			合计
	TM	KZ	TD (90%)	
4-1 煤	****	****	****	****
4-2 上煤	****	****	****	****

4-2 煤	****	****	****	****
6-2 煤	****	****	****	****
6-2 下	****	****	****	****
合计	****	****	****	****

露天矿可采储量=(露天矿工业储量-压帮煤量-采区过渡时端帮煤柱煤量)×采出率。
经过计算，露天开采境界内剩余可采储量为 37.14 万 t，计算结果见表 1-8。

表 1-8 露天境界内剩余可采储量计算表

煤层	可采储量 (万 t)				备注
	工业资源/储量	压帮量 (已考虑储量级别)	扣除端帮压煤量后	考虑煤层采出率(94%、86%)	
4-1 煤	****	****	****	****	
4-2 上煤	****	****	****	****	
4-2 煤	****	****	****	****	
6-2 煤	****	****	****	****	
6-2 下	****	****	****	****	
合计	****	****	****	****	

可采原煤量=可采储量÷(1-原煤重量含矸率)，根据矿方提供数据，原煤重量含矸率约为 3%，计算可得露天矿可采原煤量合计为万 38.29 t，计算结果见表 1-9。

表 1-9 露天开采境界内剩余可采原煤量汇总表

煤层号	可采储量 (万 t)	含矸率	可采原煤量 (万 t)
6-2 煤	****	****	****
6-2 下	****	****	****
合计	****	****	****

(3)、剩余服务年限

根据《开发利用方案》，露天开采境界内可采原煤量 38.29 万吨，按设计规模 90 万吨/年，储量备用系数取 1.1 时，其服务年限 0.4 年。

计算公式： $T = 38.29 \times 10^4 / (90 \times 10^4 \times 1.1) \approx 0.4$ 年

式中：P——露天矿可采原煤量，t；

Ap——露天矿生产能力，120 万吨/年；

Kc——储量备用系数 1.1。

3、矿山开采方案

(1) 开采方式

采用露天开采方式。

(2) 开采工艺

采用单斗—卡车开采工艺。

(3) 采区划分

整合后的西梁煤矿矿区范围由原西梁煤矿和 80 号区块探矿权组成，原西梁煤矿矿区范围内煤炭资源已基本被采出，剩余露天开采范围位于矿田北部，由于剩余露天开采范围较小，因此划分为一个采区开采。

(4) 拉沟位置

根据《开发利用方案》，露天开采境界南侧拉沟，由南向北推进。

4、开采剥离参数

剥离台阶水平分层，台阶高度 10m。剥离台阶采用端工作面开采法，采掘带宽 15m。岩石经穿爆，冻结季冻土需穿爆，由液压铲采装，自卸汽车运输，推土机完成平整、清扫工作面和运输通路等辅助作业。上部仍用液压挖掘机采装。

剥离运输通路采用工作帮移动坑线。自卸汽车自剥离工作面经工作平盘运输通路至工作帮移动坑线，升坑到地面矿山公路去外排土场排弃，或绕过端帮去内排土场排弃。

根据推荐的开采工艺，设备规格及类型，结合煤层赋存条件，煤层按自然厚度划分为独立台阶开采，由 3.2m³ 液压铲采装，60t 自卸汽车运输，采煤方法采用全段高端工作面、之字走行水平装车作业方式。

主要开采剥离参数见表 1-10、图 1-4。

表 1-10 最小工作平盘要素表

符号	符号意义	单位	要素值		
			表土及不需爆破 岩石剥离台阶	需爆破作业岩石台 阶	煤
H	台阶高度	m	10	10	≤6
A	采掘带宽度	m	15	15	15

a	台阶坡面角	°	70	75	75
Tj	坡肩安全距离	m	5	4	5
Tb	爆堆伸出距离	m	0	3	0
T	运输通道宽度	m	17	15	17
C	安全距离	m	1.5	1.5	1.5
Q	其他设施通道	m	1.5	1.5	1.5
B	通路平盘宽度	m	25	25	25
B _{min}	最小工作平盘宽度	m	40	40	40

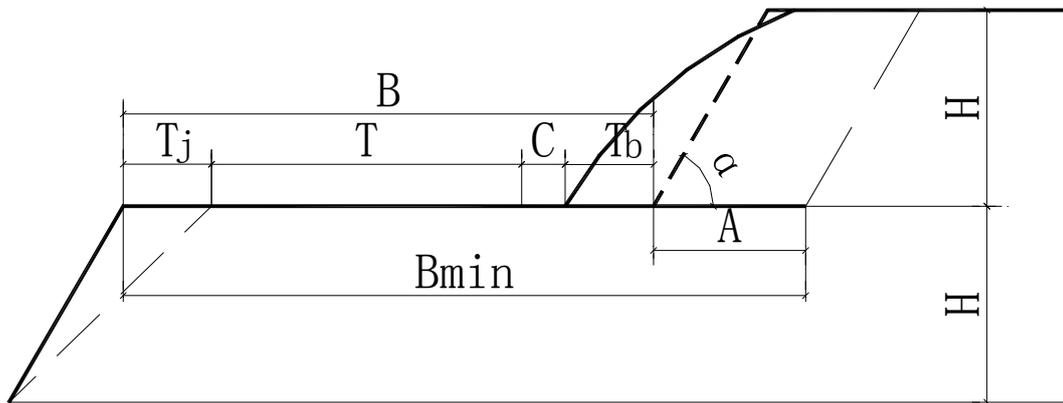


图 1-4 最小工作平盘示意图

5、开拓运输

(1)、露天矿开拓

本矿采用工作帮移动坑线多出入沟方式开拓；剥离、采煤均采用单斗—卡车开采工艺，剥离物由自卸卡车从采掘工作面运往外排土场（原西梁煤矿内排土场）或内排土场（内排时期）排弃，煤由自卸卡车从采掘工作面运往封闭式储煤场进行储存后外运。

(2)、原煤运输

原煤通过移动坑线、煤层底板、非工作帮固定坑线或内排土场坑线、地面道路、排土场道路运至封闭式储煤场进行储存。

(3)、剥离物运输

部分剥离物通过工作帮移动坑线、端帮道路、非工作帮固定坑线、地面道路、排土场道路运至原西梁煤矿内排土场进行排弃；形成内排后，部分剥离物通过工作帮移动坑线、端帮道路运至内排土场进行排弃。

(3) 其它运输

露天矿杂作业车、材料及人员等运输均由矿山道路及采场移动坑线运至各个工作

面。

6. 剥离量及剥采比

根据《开发利用方案》，通过建立地质模型经露天矿工程量计算软件求；本露天开采区剥离量合计为 309 万 m³，平均剥采比为 8.06m³/t。剥离量、剥采比见下表 1-11，分水平剥离量计算表见下表 1-12。

本露天开采区剥离量、剥采比计算表

表 1-11

项目		全矿
可采原煤量 (万 t)		38.29
剥离量 (万 m ³)	土	123.41
	岩	185.12
	合计	308.53
平均剥采比 (m ³ /t)		8.06

本露天开采区分层剥离量计算表

表 1-12

水平	工程量 (万 m ³)
地表-1290	6.59
1290-1280	12.36
1280-1270	26.05
1270-1260	42.21
1260-1250	65.89
1250-1240	76.62
1240-1230	64.24
1230-1220	14.56
合计	309

7. 露天采场边坡稳定性分析

根据《开发利用方案》，本露天开采区露天采场边坡稳定性分析如下。

(1) 计算数据选择

采场边坡稳定取决于岩体强度，岩体强度与岩块强度和节理密度有关，该矿岩层以砂质泥岩类、粉砂岩类，煤层顶板以砂质泥岩为主，次为粉砂岩。岩石质量指标 (RQD) 平均值为 69~84%，自然状态下岩石质量等级为 III 级。即岩石质量中等~好，岩体中等完整~岩体较完整。根据《内蒙古自治区东胜煤田西梁煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》、《工程岩体分级标准》及矿区设计经验，选取一定的岩石力学参数，具体见表 1-13。

岩体力学参数

表 1-13

岩性	容重 (t/m ³)	内摩擦角 Φ (度)	凝聚力 C (KPa)
第四系	1.90	13.8°	30.11
砂质粘土	1.95	29°	45.6
砂砾岩	2.01	22.9°	3.44
泥岩	1.96	27°	65.7
粉砂岩	2.10	31°	330.37
炭质泥岩	1.73	20.4°	3.95
煤	1.30	31.5°	145
细砂岩	1.86	32°	320.6
粉砂质泥岩	2.30	28°	324.4

(2) . 计算基础和方法

根据核实报告，本矿地层内含水量较小，所以不需考虑来自此地层内潜水对滑坡体产生的水力推压力矩和水力浮托力。计算方法采用简化 Bishop 法对其进行稳定性分析。

简化 Bishop 法是计算圆弧型破坏最为常用和有效的方法。数学模型如图 1-5。

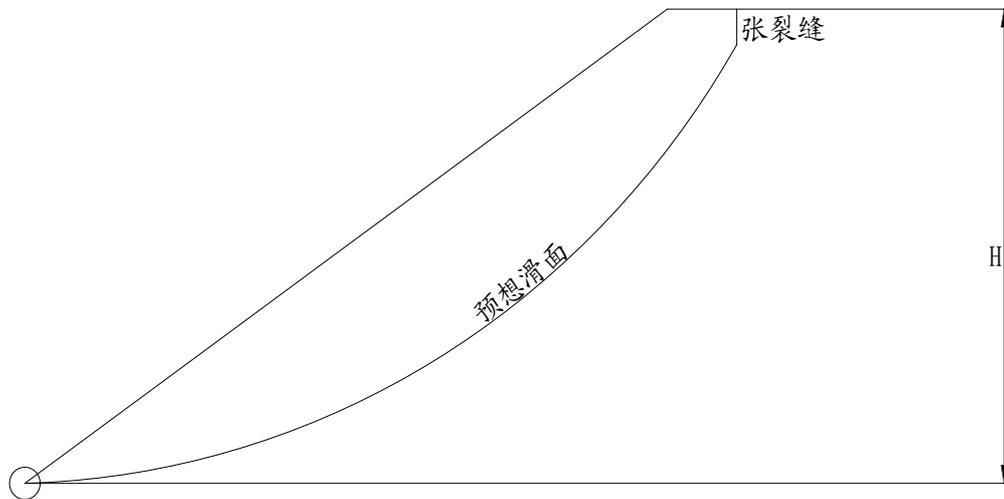


图 1-5 假想滑动模式图

数学模型为：

$$F = \frac{\sum X / (1 + Y / F)}{\sum Z + Q}$$

式中： $X = [C_i + (rh_i - r_w h_{wi}) \operatorname{tg} \phi_i] \Delta X_i / \cos \alpha_i$

$$Y = \operatorname{tg} \alpha_i \cdot \operatorname{tg} \phi_i$$

$$Z = r h_i \Delta X_i \cdot \sin \alpha_i$$

$$Q = \frac{1}{2} r_w \cdot Z^2 \cdot a / R$$

必须满足条件:

$$(A) \sigma' = \frac{r h_i - r_w \cdot h_{wi} - c' \operatorname{tg} \alpha_i / F}{1 + Y / F} > 0$$

$$(B) (1 + Y / F) \cos \alpha_i > 0.2$$

式中:

F ——稳定系数; C_i ——瞬时粘结力; r ——岩石容重; h_i ——条块高度; r_w ——水容重; h_{wi} ——水位高; ϕ_i ——瞬时尚摩擦角; ΔX_i ——条块宽度; α_i ——条块底面倾角; Q ——张裂隙水的水平作用力; σ' ——有效正压力。

(3). 计算结果

由于剩余露天开采范围较小, 地表开采范围仅为 0.1194 km^2 , 开发案只选取最大边坡高度进行边坡稳定性计算。该矿剩余露天开采范围最大边坡高度为 85 m , 位于露天开采范围东北侧, 方案分别从不同角度进行了稳定性计算。

根据《煤炭工业露天矿设计规范》, 本方案推荐的安全系数 $F_s \geq 1.25$ 。经分析计算, 边坡角在 35° 时, 该边坡有最小安全系数, 为 1.283 , 张裂缝位于距坡顶 12 m 左右的地表, 为张裂缝——圆弧型滑面, 见图 1-6。

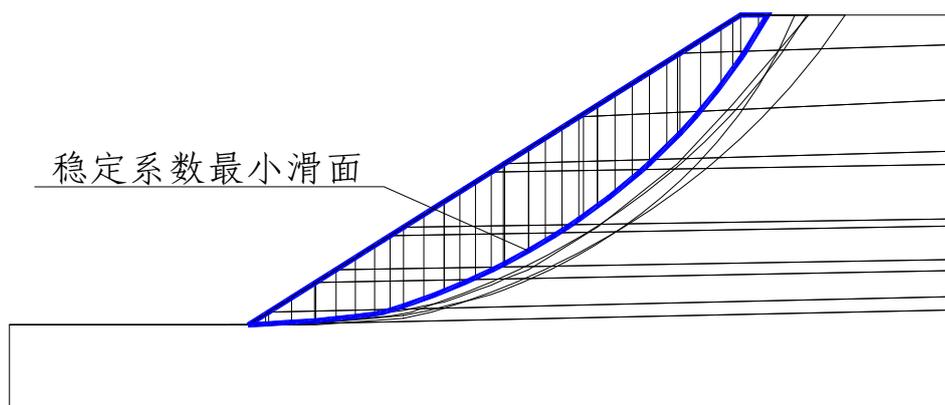


图 1-6

根据相关资料分析和最终的边坡稳定性分析验算, 总的来说, 该矿工程地质条件较好, 其采场边坡为短期边坡, 按照《煤炭工业露天矿设计规范》规定, 方案推荐采场最终边坡角为 35° 。

(四) 排土场边坡稳定计算

1. 计算参数的确定

本矿排土场的排弃物料为煤层顶板以上的冲洪积物、风积沙、粘土及砂质泥岩和泥岩等混合物料，由于没有排土场稳定计算所必须的不同配比的排弃物料物理力学性质试验资料，方案只能按排弃物中各种岩性所占比例并采用类比法确定排弃物料抗剪强度指标，其内摩擦角为值为 23° ，凝聚力为 15KPa。排土场长期松散系数为 1.05~1.1，中期为 1.1~1.15，暂按 1.15 考虑，综合物料容重为 $2.0\text{t}/\text{m}^3$ 。

2. 排土场基底分析处理

该矿初期剥离物需排弃至原西梁煤矿内排土场内，内排土场位于 6-2 煤层底板以上，基底为泥岩，基本呈水平状态。排弃物料一般按地层顺序排放，只有局部存在混排现象。

砂质泥岩遇水易软化形成弱层，为防止大气降水通过松散的排弃物料下渗到基底形成弱层，在排土场底部应做鱼刺状泄水盲沟将水引至低处及时排出。

3. 预想滑坡破坏模式

排土场帮坡体是由土沙和岩石混合物料排弃而成，分车排弃的土沙和岩石，在顺台阶坡面上分层不很明显，松散体又经压实已产生再生凝聚力。所以滑坡破坏模式也是上部垂直裂缝，下部呈圆弧面滑落，如果基底不稳定，还将牵动基底隆起或基底顺层滑坡。

4. 排土场边坡稳定计算

采用极限平衡法（简化 Bishop 法），从内排土场选取典型剖面进行边坡稳定性分析。

原西梁南部已形成内排土场，剩余开采范围剥离物大部分需排弃至该内排土场，内排土场边坡高度 30m 左右（新形成），方案分别从不同角度进行了稳定性计算。

根据《煤炭工业露天矿设计规范》，本方案推荐的稳定系数 $F_s \geq 1.25$ 。经分析计算，边坡角在 20° 时，该边坡有最小稳定系数，为 1.251，见图 1-7。

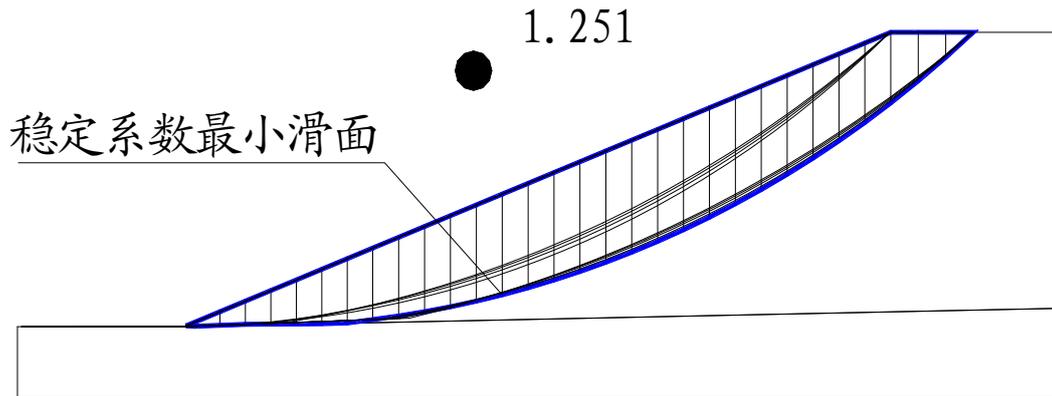


图 1-7

5. 结论

总的来说，内排土场基底相对较好，但要做好防排水。经稳定性分析验算，方案对内排土场推荐最终稳定性边坡角为 20° 。

6. 排土场安全防范措施

(1) 进行排弃前一定要查清基底岩层的赋存状态及岩石物理力学性质，测定排弃物料的力学参数，清除基底上不利于边坡稳定因素，对排土场采取基底加固措施，保证排土场的稳定。

(2) 排土场必须采取有效的防排水措施，对流入排土场的地表水要进行拦截，不使其灌入排土场内。对排土场原有地表水以及渗入排弃岩石中的大气降水要进行疏导，可修筑防渗截水沟、排水盲沟和其它疏排措施。

(3) 排弃岩石时要选择适当比例进行混排，以提高排弃物的稳定性，对排弃岩石较差且不易混排时，应根据稳定性要求适当减小排土场边坡角。

7、露天采场边坡安全防护措施

(1) 加强地面防水和坑下排水工作，防止地面水流入坑下影响边坡的稳定，防止坑下积水影响内排基底的稳固性。

(2) 加强边坡的监测和分析，考虑上部顺层的新近系及第四系地址层的岩性特征，在出现滑坡征兆时，根据具体条件，从打抗滑柱、锚杆加固、挡土墙等方法中选择合理的治理措施。

(3) 要严格按照设计进行采掘，严禁越采超挖。

(4) 到界台阶有露头煤和煤层存在，应加以封盖和采取其它防止风化的措施。

(5) 建立日常的巡查监测制度，特别是春季解冻期、雨季或坡面上出现沉陷裂缝时更要加强巡查监测，一旦发现异常情况（如边坡有明显失稳先兆）及时预警避让，或采取防治工程措施。

(6) 编制较完善的滑坡灾害应急抢救预案。

(二)、露天联合开采区

整合后西梁煤矿矿田西侧为内蒙古怡和聚源煤炭有限公司煤矿（以下简称怡和聚源煤矿），怡和聚源煤矿开采方式为露天开采，两矿矿田境界相连，具备联合开采条件。根据西梁煤矿与怡和聚源煤矿签订的联合开采协议书，两矿后期联合开采矿界重合处煤炭资源（边帮压煤量）。

1、露天联合开采范围、可回收资源量、服务年限

(1) 开采范围

根据《开发利用方案》，西梁煤矿与怡和聚源煤矿露天联合开采范围为西梁煤矿西边界与聚源煤矿东边界相连区域，联合开采范围分为西梁煤矿矿田西南侧和西南侧两部分，开采煤层为 4-2 上、4-2、6-2、6-2 下共四个煤层，矿田西南侧煤层最大分布面积为 77856m²（6-2 煤层开采面积）；矿田西北侧煤层最大分布面积为 21566m²（6-2 煤层开采面积）。

(2) 可回收资源量

根据《开发利用方案》计算，联合开采范围内资源储量合计****万 t，联合开采区域无端帮压煤量，6-2 煤煤层采出率约为 94%，其余煤层采出率约为 86%。经过计算，联合开采区可采储量为****万 t，（见表 1-14、1-15）。

联合开采范围内资源/储量表

表 1-14

煤层	资源量（万 t）				备注
	TM	KZ	TD	计	
4-2 上煤	****	****	****	****	矿田西南侧，面积 25407m ²
4-2 煤	****	****	****	****	矿田西南侧，面积 8373m ²
6-2 煤	****	****	****	****	矿田西南侧，面积 77856m ² ； 矿田西北侧，面积 21566m ²
6-2 下	****	****	****	****	矿田西北侧，面积 3803m ²
合计	****	****	****	****	

联合开采范围内可采储量计算表

表 1-15

煤层	可采储量 (万 t)				备注
	工业资源/储量	压帮量(已考虑储量级别)	扣除端帮压煤量后	考虑煤层采出率(94%、86%)	
4-2 上煤	****	****	****	****	
4-2 煤	****	****	****	****	
6-2 煤	****	****	****	****	
6-2 下	****	****	****	****	
合计	****	****	****	****	

可采原煤量=可采储量÷(1-原煤重量含矸率)，原煤重量含矸率约为 3%，计算可得联合开采范围可采原煤量为****万 t。

(3) 服务年限

根据《开发利用方案》计算，露天联合开采区可采原煤量****万 t，生产能力按****万 t/年计，储量备用系数取 1.1 时，服务年限 0.8a。

(4) 开采方案

根据《开发利用方案》、联合开采协议和《怡和聚源、远兴、西梁三矿联排联治方案》。后期待怡和聚源煤矿推进至本矿露天联合开采区时，两矿统一剥离，各自开采自己矿区范围内的煤炭资源，统一排弃剥离物。

(三)、地下联合开采区

整合后西梁煤矿矿田西北侧条带状区域，矿田东侧为内蒙古伊泰煤炭股份有限公司宏景塔一矿（以下简称宏景塔一矿），两矿相邻处矿田边界重合，宏景塔一矿为地下开采矿山，具备地下联合开采条件。根据西梁煤矿与怡和宏景塔一矿签订的联合开采协议书，后期利用宏景塔一矿开采系统联合开采西梁煤矿东北区域煤炭资源，**地下联合开采范围**。

该区域 6-2 煤资源储量****万 t、6-2 下煤资源储量 6.0 万 t，合计****万 t，均为推断资源储量，设计回收率 60%，即可回收****万 t，生产能力按****万 t/年计，储量备用系数取 1.4 时，其增加服务年限 0.3a；

(四)、端帮采煤机回收边帮压煤区

本次设计回收端帮压煤总量****万 t。设计露天开采过程中可采用端帮采煤机充填工艺对其进行回收，以提高煤炭资源回收率，《开发利用方案》设计按端帮采煤机

采出率 80%计，可采出边帮压煤量****万 t。储量备用系数取 1.1 时，增加服务年限 0.6a。

四、《联排连治实施方案》概述

（一）联排连治目标

通过集中联排连治规划设计，解决远兴煤矿、西梁煤矿尾坑回填治理问题，实现区域性集中联排，有效解决怡和聚源煤矿排土场地不足问题，提供连续成片可二次利用土地，改善矿区生态环境质量。

（二）联排连治规划

根据联排连治项目区尾坑分布和规模、排土场现状排弃标高，结合怡和聚源煤矿、西梁煤矿（80 号区块露天开采区）生产计划对项目区剥离废石土排弃方向进行了统一规划调配。将西梁煤矿 80 号区块露天开采区剥离土石方排向怡和聚源煤矿采坑，将怡和聚源煤矿剥离土石方排向远兴煤矿采坑、西梁煤矿西南采坑、西梁煤矿北部 80 号区块露天开采区最终采坑以及内排。

（三）联排标高确定

《联排连治实施方案》以现有各矿已经批准的初步设计、开发利用方案等相关技术报告为依据，结合怡和聚源煤矿、远兴煤矿、西梁煤矿的地质环境现状及开采现状，在 1:1000 实测地形图的基础上，利用 FastTFT V14.0 土方量计算软件进行推演计算。以 1:1000 实测地形图作为计算底图，利用 FastTFT V14.0 土方量计算软件中特征线控制排土场顶部标高及边坡参数，通过布置 10m×10m 方格网，经计算，在既能满足怡和聚源煤矿的实际排土需求，又能从生态的角度考虑与周围地形相协调，使可二次利用土地面积最大化的条件下，项目区未来排土区排土标高设定在****m。

（四）联排连治项目区剥离土石方量

联排连治项目区内“西梁煤矿 80 号区块露天开采”和“怡和聚源煤矿露天开采”将产生剥离土石方，根据《准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》，西梁煤矿 80 号区块露天开采区开采将产生剥离土石方（虚方）401 万 m³。根据怡和聚源煤矿提供的实际生产计划，怡和聚源煤矿后期开采将产生剥离土石方（虚方）34827 万 m³。

西梁煤矿 80 号区块露天开采区剥离土石方排弃方向为怡和聚源煤矿露天采坑。怡和聚源煤矿剥离土方排弃方向主要有西梁煤矿西南部采坑、远兴煤矿尾坑、西梁煤矿北部 80 号区块尾坑以及内排 4 个区域。

（五）联排连治剥离土石方量排弃规划

1、西梁煤矿西南部采坑（包括现状未治理内排土场）

西梁煤矿西南部采坑（包括现状未治理内排土场）。项目区后期开采产生的剥离土石方向西梁煤矿西南部采坑（包括现状未治理内排土场）排弃，规划排土方量 4000 万方，排土标高****m。

最终该区域全部成为排土场，南部以山体创面（剥离边坡）最高线为界，以坡面角 25° 向内退至 1340m 平台；西部北段与怡和聚源未来内排土场 1340m 平台相接，南段与怡和聚源煤矿尾坑相连；北部及东部与西梁煤矿内排土场 1360m 平台相连，并以高 20m，坡面角 25° 的边坡进行过渡。

2、西梁煤矿北部 80 号区块露天开采区（包括现状未治理内排土场）

西梁煤矿北部 80 号区块露天开采区（包括现状未治理内排土场）。项目区后期开采产生的剥离土石方向西梁煤矿北部 80 号区块尾坑排土，排土方量 1300 万方，排弃标高****m。

最终该区域全部成为排土场，其南部与西梁煤矿内排土场 1340m 平台相接；西部与怡和聚源煤矿内排土场 1340m 平台相接；北部以 80 号区块北边界为界线，以边坡高 20m，边坡平台宽 10m，坡面角 25° 退台，形成 2-3 级台阶，排至 1340 米；东部以西梁煤矿外排土场 1320m 平台顶部边界为界，以边坡高 20m，坡面角 25° 退台，形成 1 级台阶，排至 1340 米。

图 1-8 《联排连治实施方案》现状图

图 1-9 《联排连治实施方案》工程部署图

二、排土参数

1. 排土段高

露天开采所排物料由少量黄土、风积沙与各种岩石构成，考虑排土作业安全、排土线数目、排土工作面数量及排土能力等要求，排土场台阶高度为 20m；内排土段高考虑与剥离台阶的相互对应关系、排土场松散系数等因素取 20m。

2. 排土台阶坡面角

排土台阶工作坡面角根据排弃物料的组成，排弃现状和治理要求，排土台阶坡面角取 33°。

3. 最小排土工作平盘宽度及要素构成

平盘排土作业采用边缘排土与场地排土相结合的排土方式，其最小排土工作平盘宽度由落石滚落安全距离宽度、卸载宽度、卡车长度、调车宽度、道路通行宽度、卸载边缘安全距离等构成，最小平盘宽度为 50m。

排土场排土作业方式及排土工作面设置相同，详见图 1-8。排土作业技术参数表见表 1-16。

排土作业技术参数表

表 1-16

符号	符号意义	单位	数值
A_p	排土场台阶坡面角	度	25
HP	排土台阶高度	m	20
AP	排幅宽度	m	10
F	道路外缓挡土堆	m	5
T	路面宽度（包括台阶边缘安全宽度、水沟等）	m	20
G	大块滑落距离	m	15
B_0	道路平盘宽度	m	40
Bmin	最小排土工作平盘宽度	m	50

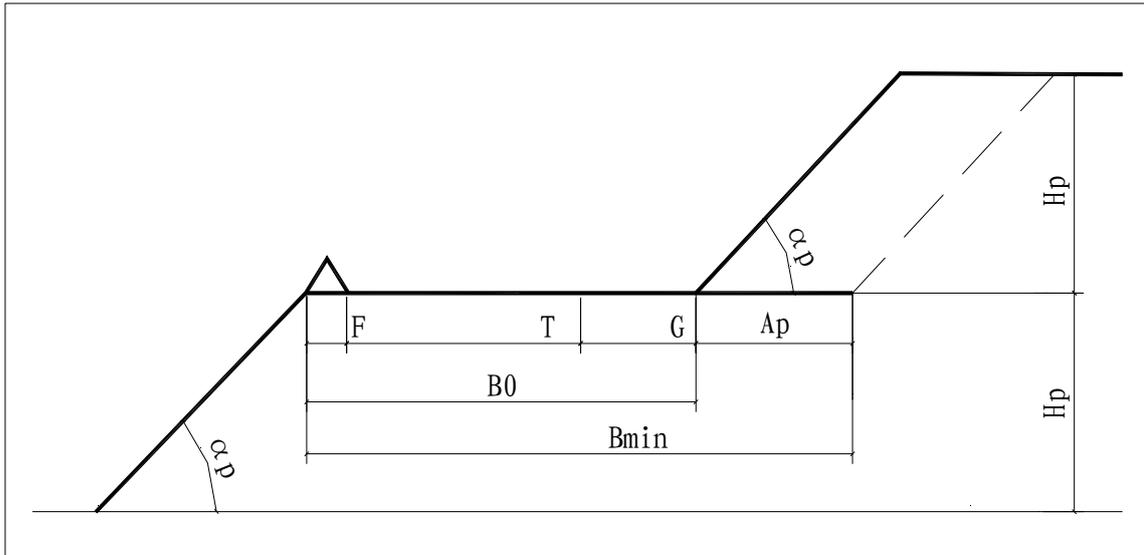


图 1-8 排土场最小工作平盘要素示意图

4. 内排时采掘场底部最小沟底宽度及构成要素

露天矿内排土场的排土工作线与工作帮实施同步推进，其底部宽度主要考虑坑底煤层采选作业、排水作业、安全因素等确定为 50m。

三、矿山总平面布置

依据《开发利用方案》（内矿审字【2023】092 号），西梁煤矿地面设置均为已有，不新增建筑，均利用已有建筑和设施。

西梁煤矿总平面布置主要由原 80 号区块露天开采区、露天联合开采区、地下联合开采区、工业场地、表土存放区和矿区道路六大部分组成。

（一）原 80 号区块探矿权南部露天开采区

依据《开发利用方案》（内矿审字【2023】092 号），原 80 号区块探矿权南部露天开采区，开采范围由南向北推进，露天开采范围平均长度 500m、平均宽度 240m，面积 0.1194km²。

（二）露天联合开采区

根据《开发利用方案》，西梁煤矿与怡和聚源煤矿露天联合开采范围为西梁煤矿西边界与聚源煤矿东边界相连区域，联合开采范围分为西梁煤矿矿田西南侧和西南侧两部分，开采煤层为 4-2 上、4-2、6-2、6-2 下共四个煤层，矿田西南侧煤层最大分布面积为 77856m²（6-2 煤层开采面积）；矿田西北侧煤层最大分布面积为 21566m²（6-2 煤层开采面积）

（三）地下联合开采区

根据《开发利用方案》和西梁煤矿与怡和宏景塔一矿签订的联合开采协议书，后期利用宏景塔一矿开采系统联合开采西梁煤矿东北区域煤炭资源，西梁煤矿东北区域煤炭资源联合开采范围，开采面积 0.0835km²。

（四）工业场地

西梁煤矿工业场地布置于矿区东北侧，占地面积 0.1126km²。工业场地包含有：办公生活区、储煤场、油库等。

1、办公生活区

矿山已形成办公生活区 2 处，分别为办公生活区-1、办公生活区-2，各办公生活区现状如下：

办公生活区-1 位于工业场地的西北部，场地北侧布置有餐厅、厨房、污水处理池，中部为生产休息区、南部为车辆停放检修区、机修部，建筑物结构为单层砖混结构。

办公生活区-2 位于工业场地的东北部，北到南依次为出煤队、新矿部、矿部、项目部，为生活管理区，建筑物结构为砖混结构。

2、储煤场

位于工业场地的南侧，场地内设有 2 个紧邻的储煤棚，单个钢筋拱形结构跨度为 30m，储煤棚四周为停车场地。

3、油库

在工业场地的东南侧储煤场的东北侧设置油库 2 处，建筑物结构为砖混结构。

（五）表土存放区

新设表土存放区位于西梁煤矿排土场顶部平台，用于临时存放周转“原 80 号区块探矿权南部露天开采区”开采剥离的表土，表土存放区面积 0.03km²，平均堆高 6m，可堆存表土 180000m³，矿山采取边开采边治理的原则，剥离的表土直接用于可治理区域的覆土，剩余表土存放于表土存放区，用于排土场治理覆土。

（六）矿区道路

矿区道路为连接工业场地、排土场、露天采场道路，大部分位于排土场平台顶部，现状长度约 5km，为自然路面，宽度 10-20m 不等。该道路随着矿山开采的进行和排土场排弃规划随时可能发生变化。

五、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

依据《开发利用方案》（内矿审字【2023】092 号），该矿在未来的生产过程中

产生的主要废弃物可划分为固体废弃物和废水两大类。

（一）、固体废弃物

西梁煤矿后期开采，产生的固体废弃物主要包括露天开采产生剥离物、煤矸石、锅炉灰渣以及职工生活垃圾。

1、露天开采产生的剥离物

（1）“原 80 号区块探矿权南部露天开采区”产生的剥离物

根据《开发利用方案》和《联排连治实施方案》，“80 号区块南部露天开采区”露天开采，总剥离量（松方）401 万 m³，全部运至怡和聚源煤矿现状内排土场排弃。

（2）露天联合开采区产生的剥离物

《开发利用方案》未给出露天联合开采区产生的剥离物方量，本方案根据露天联合开采区现状特征、面积、开采区标高、6-2 号煤层底板标高初步估算了露天联合开采区产生的剥离物方量，经估算，露天联合开采区西南部剥离物方量约为 292 万 m³；露天联合开采区西南部剥离物方量约为 43.13 万 m³。依据《开发利用方案》和《联排连治实施方案》剥离物与怡和聚源煤矿统一剥离，统一排弃。

2、矿山前期开采过程产生的煤矸石，与露天开采剥离土石一同运至排土场填埋处理。矿山后期开采，仅地下联合开采产生少量煤矸石（可采资源量 38.82 万 t）由宏景塔一矿统一处理。

3、矿山前期开采过程产生的锅炉灰渣全部用于铺设矿区道路，矿山后期开采，锅炉灰渣预计排放量约为 87.03 吨/年，将灰渣用于铺设矿区道路、场地平整等，多余部分运至排土场。

4、矿山职工生活垃圾预计排放量为 45.66 吨/年，在工业场地内主要建筑物及其他作业场所相应位置安置垃圾桶，生活垃圾集中堆放并间隔一段时间由垃圾车统一外运处理。

（二）、废水

矿山内废水主要包括矿坑疏干水和生产、生活污水。

（1）露天矿坑内的汇水主要为矿坑汇水区的降雨径流量和煤层含水层的地下水两部分。坑内排水拟采用坑底储水、半固定泵站排水方式，正常径流排水管路排至采掘场东北侧的沉淀池，经处理后回用于露天矿生产用水。暴雨时期排水管路直接排至采掘场西北侧的西勿尔兔沟内。矿坑地下涌水量为 3-5m³/d，确定采剥场无需预先疏干，采取与露天采剥场正常降雨径流一并排出的处理方式。

目前煤矿已有 200QJ40-117/9 型潜水泵 2 台，流量为 40m³/h，扬程 117m，功率 22kW，可满足正常时期的排水要求，1 台工作，1 台备用。已有 250QJ125-128/8 型潜水泵 1 台，流量为 125m³/h，扬程 128m，功率 75kW，可满足暴雨时期的排水要求。

(2) 露天矿生产、生活用水由内蒙古科源水务有限公司宏景塔水源地利用二级加压泵站通过输水管线提供，正常开采过程中预计生产、生活用水量为 497.47m³/d，产生污水量为 310.92m³/d，污水采用以下工艺流程处理：污水→污水调节池→污水中水处理设备→复用水池→复用给水泵→用于场地的绿化和防尘洒水。处理后的污水全部利用，不排出区外。

五、矿山表土剥离工程

根据国家有关政策规定，在新建工程时，需进行表土剥离、存放、保护和利用。西梁煤矿已开采多年，外排土场和内排土场大部分已形成，并已治理。煤矿在前期开采过程中，已按有关政策规定进行了表土剥离、存放、保护和利用，用于外排土场和内排土场平台和边坡覆土。

根据《开发利用方案》，本方案服务期内，可剥离表土的区域为“80 号区块南部露天开采区”，根据现状调查，该区可剥离表土平均厚度为 2m，可剥离表土面积 119400m²，可剥离表土量为 238800 m³。在矿山开采过程中，将可用表土应剥尽剥，单独剥离，剥离的表土部分直接用于可治理区域的覆土，剩余部分在表土存放区存放保护，用于后期治理时作为覆土源。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

(一) 开采历史

准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿原矿山名称为内蒙古满世煤炭集团有限责任公司西梁圪旦煤矿，建矿时间为 1998 年，1999 年正式投产。设计生产能力 15 万吨/年，平硐开拓 ($\alpha=5^\circ$)，煤矿主采 6-2 煤层，矿井采用房柱式采煤方法，放炮落煤，井下装载机装煤，自卸车运煤至工业广场。矿井采掘揭露煤层顶底板岩性均为泥质粉砂岩或砂质泥岩，强度低，开采时留设 1m 左右煤顶护顶。矿井水文地质条件简单，正常生产时涌水量 3~5m³/d 左右，矿井生产过程中未发生过瓦斯、煤尘爆炸及冒顶、底鼓等事故，开采技术条件简单。2006 年 11 月获得内蒙古国土资源厅颁发的 0.15Mt/a 采矿许可证（证号：1500000620659），开采方式为井工开采。2007 年对该矿进行了

0.30Mt/a 改扩建工程技术改造，扩大生产能力为年产 30 万 t，2008 年 11 月 27 日由内蒙古自治区国土资源厅颁发了 0.30Mt/a 的采矿许可证（证号：1500000820606），开采方式为井工开采。2008 年至 2009 年 12 月矿山一直进行井工开采，井工开采共采出原煤 174 万 t，形成采空区面积 1.2053km²。在露天开采时已全部被剥离。

2010 年初，为了贯彻政府相关文件精神及响应准格尔旗人民政府“关于印发旗进一步淘汰落后产能促进煤炭产业优化升级实施细则的通知”（准政发【2010】4 号）文件的号召，为了对矿田范围内的已有资源进行合理开采，最大能力回收矿田内的煤炭资源，西梁煤矿委托内蒙古自治区煤炭科学研究院编制《内蒙古满世煤炭集团有限责任公司西梁圪旦煤矿(露天)技术改造初步设计》及其相关设计，设计开采方式为露天开采，开采规模为 90 万 t/a。

2010 年 7 月 20 日变更采矿许可证开采方式为露天开采，并于 2015 年 2 月换发采矿许可证，采矿证划定西梁煤矿矿区范围由 6 个拐点圈定，面积 1.9082km²，开采深度由****m 至****m，生产规模为 90 万吨/年，采矿证号为****。

2021 年 11 月 9 日，内蒙古自治区自然资源厅换发的最新采矿许可证，采矿证有效期自 2021 年 11 月 6 日至 2023 年 11 月 5 日。

2024 年 1 月 30 日，内蒙古自治区自然资源厅换发的最新采矿许可证，采矿证有效期自 2023 年 11 月 6 日至 2025 年 11 月 5 日。

矿山现状开采方式为露天开采，工作帮移动坑线出入沟的开拓方式，工作线南北方向布置，由东向西推进；剥离、采煤作业均采用单斗-卡车间断式开采工艺。煤矿生产能力为 90 万吨/年，开采 6-2 煤层。露天采场内外设排土场，外排土场已全部复垦绿化完毕。目前在矿田西侧、南侧剥离台阶均已超出采矿权境界，目前该矿已在该区停止作业。

二、矿山开采现状

根据《开发利用方案》和实地调查，西梁煤矿因矿山整合，正在办理整合和联合开采事宜，现状处于停产状态。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、矿区自然概况

(一) 气象

矿区属于中温带半干旱大陆性季风气候。区域总的气候特征是：冬季寒冷漫长，夏季炎热短暂，昼夜温差较大，春季风沙大，降雨量少而变率大，常有春旱出现，雨水多集中在 7、8、9 三个月，占全年降水量 60%-70%。据准格尔旗气象局 1959-2000 年 40 年统计资料：区域年降水量由 231mm~634.7mm，多年平均降水量 400mm，日最大降水量 130mm；多年平均蒸发量 2000mm，是降水量的 5 倍；光照充足，年日照时数在 3000h。受季风的影响冬春季大风多，以西北风为主，最大风速 24m/s。全年平均风速 2.3m/s。大风主要集中在 4~5 月和 10~11 月。年平均扬沙日数 32.8d，平均沙暴日数 15.2d；该区年平均气温 7.3℃，最高气温 38.3℃，最低气温-30.9℃，≥10℃的积温 3118.4℃；无霜期一般在 145d；最大冻土深度 1.50m。

(二) 水文

矿区位于鄂尔多斯高原东部，东胜煤田区域性分水岭“东胜梁”南侧，属黄河水系，勃牛川流域。矿区西侧为尔石兔沟，北东侧为西勿尔兔沟，地表水系不发育。沟谷内旱季一般干涸无水，但大雨、暴雨过后可形成洪流，且流量大、时间段，形成集中补给与集中排泄，最终汇入矿区北侧的西勿尔兔沟，排出区外。

(三) 地形地貌

1、地形

矿区位于鄂尔多斯高原东部，东胜煤田区域性分水岭“东胜梁”南侧，矿区内地形地势总体呈南高北低，区内最高点位于矿区南部，海拔标高****，最低点位于矿区北西勿尔兔沟中，海拔标高****m，最大高差 144m，一般高差在 100m 左右。

2、地貌

根据矿区所处位置，矿区原始地貌形态特征划分为丘陵和沟谷两个地貌单元，现分述如下：

(1) 丘陵（I）

分布于矿区大部分区域，地形呈缓坡状，丘顶平缓起伏，自然坡角 10~20°，基

岩出露较少，地表大部分为第四系风积砂覆盖，植被覆盖率在 30%左右。见照片 2-1。

照片 2-1 丘陵

(2) 沟谷 (II)

矿区内无较大沟谷发育，沟谷形态表现为在平缓起伏的丘陵间形成的树枝状冲沟，冲沟规模较小，沟谷长度一般 50~300m，沟谷宽度一般 10~50m，切割深度一般 10~30m，沟谷断面呈“V”字型，沟谷底部多为第四系冲洪积物覆盖，两侧基岩裸露。见照片 2-2。

照片 2-2 沟谷

(3) 矿山现状地貌

西梁煤矿经矿山多年露天开采，矿区露天开采区和排土场地形地貌发生了较大的改变，该区域原始梁地与冲沟相间分布的地貌形态，现状改变为顶部平坦，其周边分布有不同高度边坡台阶的排土场人工地貌（见照片 2-3、2-4）。仅矿区北部（新整合的原 80 号区块探矿权区）保留原始地貌形态。

照片 2-3 排土场边坡

照片 2-4 排土场平台

(四) 植被

矿区植被类型多样，植物资源比较丰富，但地带性植被因人为因素影响和生态环境的变化而退化，仅一少部分保留较完整，而绝大部分地带性植被已被丘陵干草原类草场植物、起伏高平原干草原类草场植物代替。植被覆盖度在 20~30%左右。区域内植被类型单一，群落结构简单，主要建群植物有：锦鸡儿、百里香、艾蒿、本氏针茅等。常见有：本氏针茅、短花针茅、白草、百里香、达乌里胡枝子、沙葱、沙蓬及蒿类等。乔木树种主要有：油松、杨树、柳树、榆树等；灌木主要有：柠条、沙棘、沙柳等；人工牧草品种主要有草木樨、紫花苜蓿和沙打旺。见照片 2-5。

照片 2-5 植被

（五）土壤

受地形、地貌、成土母质、植被及人类经济活动的影响，矿区分布有地带性土壤—栗钙土，分布极广。栗钙土的成土母质多为白垩纪侏罗系的砂岩、泥质砂岩及杂色泥岩风化的残积、坡积物，个别地区的沟川两侧分布有少量洪积物，另有部分黄土分布，腐殖质层薄，土壤抗蚀性差。其中黄土状粉土层厚 1.5~4.4m，粉质黏土层厚 0.7~4.0m，砂岩层厚 2.1~20.8m，砾岩层厚 3.7~17.6m。栗钙土类土体厚度 40~120cm，腐殖质层厚 15~40cm，平均 31cm，有机质含量 20.9g/kg，碳酸钙含量 37.6 g/kg，pH 值为 7.5~8。见照片 2-6。

照片 2-6 土壤

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）区域地层岩性

矿田位于东胜煤田东南部，根据《全国地层多重划分对比研究—内蒙古自治区岩石地层》区划，东胜煤田古生代地层区划属华北地层大区（V），晋冀鲁豫地层区鄂尔多斯地层分区（V₄⁴），东胜地层小区（V₄⁴⁻¹）；中生代地层区划属陕甘宁地层区（3），鄂尔多斯地层分区（3₁）。

地层由老到新主要有：三叠系上统延长组(T_{3y})、侏罗系下统富县组(J_{1f})、侏罗系中下统延安组(J_{1-2y})、侏罗系中统直罗组(J_{2z})及安定组(J_{2a})，白垩系下统志丹群(K_{1z})，新近系上新统(N₂)、第四系上更新统马兰组(Q_{pm})及第四系全新统(Q_n)。区域地层特征见表 2-1。

表 2-1 区域地层表

界	系	统	组(群)	厚度(m)	岩性描述
				最小-最大 平均	

新生界	第四系	全新统	Qh	0-25 10	主要由风积砂层，次为河流淤积、洪积层。风积砂成份以细粒石英为主，沙流淤积层岩性为砂、粉砂或砾石，洪积层以砂、砾石为主。
		上更新统	马兰组 Q _h m	0-40 2-15	上部为淤积层，岩性为砂、粉砂及黑色土壤，底部为马兰黄土，岩性为淡黄色亚砂土，柱状节理发育，含钙质结核。不整合于老地层之上。
	新近系	上新统	(N ₂)	0-100 40	上部为粉红色砂质粘土、亚砂土，下部为灰色、桔黄、棕红色砾岩夹棕红、棕黄色砂岩，分选及滚圆度差，呈半胶结状态，松散。不整合于老地层之上。
中生界	白垩系	下统	志丹群 (K ₁ z)	0-433	上部以砖红、粉红及灰绿色的细、粉砂岩为主，局部含砾，泥质胶结，较疏松，具大型斜层理。下部为紫红、桔黄色的杂色砾岩及含砾粗砂岩互层，夹粉砂岩，砾石以花岗岩、花岗片麻岩、石英岩等组成。分选差，磨圆中等，泥质胶结，较疏松。与下伏地层呈不整合接触。
		侏罗系	中统	安定组 (J _{2a})	11-358 136
	直罗组 (J _{2z})		灰白、灰黄、灰绿、紫红色泥岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩和粗砂岩，具交错层理和波状层理。下部夹薄煤层及油页岩，含1煤组。含煤1~3层。与下伏地层呈平行不整合接触。		
	罗系	中下统	延安组 (J _{1-2y})	40-220	灰~灰白色各种粒级的砂岩与深灰色、灰黑色砂质泥岩和泥岩互层；中夹具工业开采价值的煤层。共含2、3、4、5、6、7煤组，27层煤；其中主要可采煤层为2-2、3-1、4-1、4-2、5-1、6-1、6-2。与下伏地层呈平行不整合接触。
		下统	富县组 (J _{1f})	0-129	上部为浅黄、灰绿、紫红色泥岩，夹砂岩；下部以砂岩为主，局部为砂岩和泥岩互层；底部为浅黄色砾岩。与下伏地层呈平行不整合接触。
三叠系	上统	延长组 (T _{3y})	0-90	灰绿、黄、紫、灰黑色块状粗、中砂岩，局部含细砾，夹泥岩、粉砂岩及煤线。与下伏地层呈平行不整合接触。	
	中统	二马营组 (T _{2er})	87~179	以红层为主，上部为棕色泥岩及砂质泥岩，中粒砂岩，下部为粗粒砂岩夹有紫色泥岩。	
	下统		166~693	上部为褐色，棕红色泥质粉砂岩，夹灰色含砾砂岩，长石石英砂岩，含钙质结核。 下部为灰白，灰绿，棕红色中-细粒砂岩，粉砂岩，泥岩，斜层理发育，含植物化石碎片。	

(二) 矿区地层岩性

矿区位于东胜煤田东南部，其梁崱地带被新生界覆盖，含煤地层延安组沿沟谷两侧裸露地表，其上部被剥蚀，而残存部分也被树枝状沟谷切割破坏，出露不全。根据本次所利用的钻孔，结合地质填图成果资料整理，矿田内现存地层由老至新有：三叠系上统延长组（T_{3y}）、侏罗系中-下统延安组（J_{1-2y}）、新近系上新统（N₂）、第四系上更新统马兰组（Q_{3m}）及全新统（Q₄）。现由老至新分述如下：

1、三叠系上统延长组（T_{3y}）

为煤系地层沉积基底，矿田内地表无出露。岩性以灰绿色粗粒砂岩为主，夹浅棕

色砂质泥岩薄层。砂岩成分以石英、长石为主，含暗色矿物及云母，泥质胶结，发育大型板状、槽状交错斜层理。

核实报告利用钻孔中4个钻孔揭露该组，揭露厚度1.00(b17钻孔)~36.16m(ZK04钻孔)，平均厚度10.91m。未见底。

2、侏罗系中下统延安组(J_{1-2y})

该组为矿区的含煤地层，岩性主要由一套浅灰、灰白色各粒级的砂岩，灰色、深灰色砂质泥岩、泥岩和煤层组成，发育有水平纹理及波状层理。依其沉积旋回特征和含煤性，区域上自下而上划分为一岩段、二岩段、三岩段。由于风化剥蚀作用，矿区内仅残存一、二岩段，由下而上分述如下：残存地层由北向南逐渐变厚。

(1) 第一岩段 (J_{1-2y}¹)

位于延安组下部，由煤系地层延安组底界至5-1煤层顶界。含5、6二个煤组。地层岩性组合为：底部以灰白色中、粗粒石英砂岩为主，局部地段为灰色砾岩，该砂岩分选较好，且石英含量高，为区域对比标志层；中部为灰白色砂岩与深灰色粉砂岩、砂质泥岩互层；上部为浅灰、灰色砂质泥岩、泥岩，夹粉砂岩和细砂岩。经钻孔统计，核实区该岩段含编号的煤层4层，编号为5-1、5-2、6-2、6-2下煤层，其中可采煤层2层，为6-2、6-2下煤层。该岩段厚度35.75~102.65m，平均71.58m。

(2) 第二岩段 (J_{1-2y}²)

位于延安组中部，根据所利用钻孔资料，岩性主要由浅灰、灰白色中、细砂岩，灰色粉砂岩和深灰色砂质泥岩、泥岩及煤层组成，含4煤组，在核实区含煤3层，即4-1、4-2上及4-2煤层，为次要可采煤层。

本组揭露地层厚度31.95(ZK 05钻孔)~129.67m(b21钻孔)，平均厚度90.98m。与下伏三叠系上统延长组地层呈平行不整合接触。

3、新近系上新统 (N₂)

分布于矿区西勿尔兔沟以南。上部为红色、土黄色粘土及其胶结疏松的砂岩，下部为灰黄、棕红、绿黄色砂砾岩、砾岩，夹有砂岩透镜体。不整合于下伏老地层之上。

核实报告利用钻孔中5个钻孔揭露该组，揭露厚度11.28(b16钻孔)~62.11m(b26钻孔)，平均厚度35.09m。

4、第四系

(1) 上更新统马兰组 (Q_{pm})

矿区内广泛分布。为浅黄色黄土层，柱状节理发育，含钙质结核。覆盖于下伏地

层之上。

(2) 全新统 (Q_h)

矿区本统地层根据成因主要为冲洪积层 (Q_h^{al+pl})，在西勿尔兔沟广泛发育，主要有冲积砂砾层夹砂土层，岩性由各种粒级的砂、砾石及泥质填隙物构成。

核实报告利用钻孔揭露第四系厚度 2.56 (ZK 01 孔) ~ 20.90m (ZK 04 钻孔)，平均厚度 9.30m。覆盖于下伏地层之上。

二、地质构造

(一) 区域构造及岩浆岩

按照板块构造理论，东胜煤田大地构造一级构造单元属中朝大陆板块 (I)，二级构造单元属鄂尔多斯断块 (I_1)，三级构造单元属伊陕单斜区 (I_1^3)，四级单元属东胜—靖边单斜 (I_1^{3-1})。

东胜煤田在东胜—靖边单斜之内，东胜煤田的总体构造形态为一向西南倾斜的单斜构造，岩层倾角 $1\sim 3^\circ$ ，褶皱断层不发育，但局部有小的波状起伏，属构造简单型煤田。矿区位于东胜—靖边单斜构造区的北部。

根据以往资料及钻探成果揭露，区域内未发现岩浆岩。

(二) 矿区构造及岩浆岩

1、构造

矿区构造形态与区域构造形态基本一致，总体构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，倾角 $1\sim 3^\circ$ ，未发现紧密褶皱、断层等构造。含煤地层沿走向、倾向变化不大，构造复杂程度属于一类，即简单构造。

2、岩浆岩

煤系地层中未发现岩浆岩。

综上所述，矿区为一倾向南西的单斜构造，地层倾角 $1\sim 3^\circ$ ，未发现断层、褶皱等构造，含煤地层中未发现岩浆岩，矿区地质构造复杂程度属简单类。

(三) 区域地壳稳定性

根据《中国地震动峰值加速度区划图》(国家地震局 2001 年版 1: 400 万) 和《中国地震参数区划图》GB187306-2015 (1: 400 万)，矿区地震动峰值加速度为 $0.10g$ ，地震基本设防烈度为 7 度，属地震活动微弱区。根据有关资料，新构造运动以来，区域地壳活动以缓慢垂直升降为主，无活动断裂存在，构造活动比较微弱，矿区地壳为相对稳定区。

三、水文地质

矿区位于鄂尔多斯高原区域性地表分水岭“东胜梁”的南侧，为区域水文地质单元的补给径流区。区内地形总体形态为南高北低、东高西低。具侵蚀、剥蚀高原强烈切割的丘陵地貌特征。最高点位于矿区东部排土场，海拔标高****m；最低点位于矿区北部西勿尔兔沟谷内，海拔标高****m，最大相对高差 103.30m。

区内无较大沟谷，仅有西勿尔兔沟从矿区北部自东向西流过，为季节性流水沟谷，枯水季节无水，雨季可形成地表溪流或洪流，向西北汇入勃牛川，最终注入黄河。勃牛川为矿区周边最大地表水系。

（一）含水层

本区含水岩组主要分为两大类：松散岩类孔隙潜水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组。

1、松散岩类孔隙潜水含水岩组：含水岩性为第四系残坡积砂土碎石、冲洪积砂砾石及粉质黏土，厚度为 2.56～20.90m。第四系残坡积砂土碎石层，主要分布在矿区梁峁和山坡地段，是透水而不含水的沉积物；冲洪积砂砾石层，主要分布于西勿尔兔沟谷底部的冲洪积砂砾石层厚度为 1.00m 左右，仅在丰雨期含有少量地下水。西勿尔兔沟由于汇水面积较小，富水性较弱，根据以往资料，西勿尔兔沟沟谷区含水层厚度 1～3m，水位埋深 3～5m，单井涌水量 < 100m³/d，为水量贫乏区，水质较好，矿化程度小于 1g/L。该含水岩组为矿区内煤系地层的间接充水含水层，其水位、水量随季节影响变化较大。

2、碎屑岩类孔隙、裂隙潜水-承压水含水岩组：矿区地处东胜煤田北部地形较高处。新近系上新统岩层仅残存于核实区中南部梁峁地段，延安组上部均遭受后期剥蚀殆尽，上述两段均无水文地质意义。矿区内具有水文地质意义的碎屑岩类含水岩组为延安组下段含水岩组。本区未来开采方式为露天开采，主采煤层为 6 煤组煤层，因此，将区内延安组下段划分为一个含水岩组（第四系底界至延长组顶界），简称为延安组下段含水岩组。现叙述如下：

延安组下段含水岩组：该岩组岩性由各粒级砂岩与砂质泥岩、泥岩、煤层组成。含水岩性为灰白色细砂岩、粗粒砂岩。根据核实区内钻孔统计资料含水层厚度为 3.51～9.45m，平均 6.48m。含水层厚度在平面和垂向上均有变化，其厚度为由北向南逐渐变薄，由西向东逐渐变薄。根据核实区内 ZK04 号水文孔抽水试验资料：水头标高****m，含水层厚度为 9.45m，水位埋深为 67.70m，降深 10m 口径 91mm 时涌水

量为 0.0701L/s，单位涌水量为 0.00443L/s.m。渗透系数为 0.040m/d。水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Cl}-\text{Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度 0.95g/L，pH 值 8.15。该含水岩组含孔隙裂隙潜水~承压水，富水性弱。为矿床直接充水含水岩组。

根据原《东胜煤田宏景塔详查区西梁圪旦煤矿矿产资源储量核实报告》，b22、b26 号水文孔，该层段抽水试验资料：单位涌水量为 0.000413~0.00241L/s.m，渗透系数为 0.00541~0.00715m/d，富水性弱。

通过上述资料分析可知，矿区延安组含水岩组总体富水性较弱。

（二）地下水补给、径流和排泄条件

根据调查访问资料，每年 3 月末~4 月初冰雪融化期，地下水位处于上升期，5 月~6 月初水位逐渐下降，随着雨季的到来，6 月中旬~9 月末，地下水位又一次上升，每年 10 月~次年 3 月地下水位再一次下降。

区内地下水的补给、径流、排泄条件受地形地貌、水文气象、地质及水文地质条件等综合因素控制。区内地下水主要接受大气降水入渗补给，其次是地下水的侧向径流补给，消耗于蒸发和地下水的侧向排泄。由于矿区范围周边有在生产的矿井，因长期开采疏干，导致区内地下水的侧向补给十分有限，加之大气降水入渗补给量甚少，使得区内含水岩组富水性弱。

（三）充水因素分析

矿床充水主要来源为大气降水及基岩裂隙水，矿床充水强度随降水季节的变化而略有变化。充水水源的性质和核实区实际情况，决定了矿床充水与以下几种因素有关：

1、大气降水

本区气候干旱，年降水量少，且多集中在 7、8、9 三个月，易形成集中补给与集中排泄。大气降水通过松散沉积物孔隙、不同类型的基岩裂隙、煤层顶板导水裂隙带向下渗透进入露采坑，是矿坑充水的主要来源。因降水量较少，其补给量非常有限，不会造成矿坑大量充水。

2、地表水

区内及周边没有湖泊、常年地表径流等地表水体。主要水系为矿区北部的西勿尔兔沟，该沟谷只有在雨季大（暴）雨过后，形成瞬间洪流，且流量大、时间短，水动力强，形成集中补给与集中排泄，快速顺地势向区外排泄，地表水排泄通畅，水流向西北汇入勃牛川，最终注入黄河。勃牛川为矿区周边最大地表水系。

特别引起重视的是，矿区北部处于西勿尔兔沟谷中，若遇极端暴雨天气，沟谷上

游来水会顺势而下灌入露天采剥场，将给露天矿的生产带来重大的安全隐患。望设计部门在设计时，应充分加以考虑。生产部门应提前做好应急措施及预案，避免发生灾害性事故。

3、地下水

(1) 潜水

本区第四系松散岩类孔隙潜水，主要分布在西忽尔兔沟内，地下水补给来源主要为大气降水，由于大气降水量较少，补给条件较差，含水层富水性弱，一般情况下对矿坑充水的影响较小。

(2) 承压水

主要为延安组地层孔隙裂隙承压水，即开采煤层的顶底板砂岩含水层孔隙裂隙水。原生孔隙裂隙在露天剥离施工过程中使地层原始应力状态改变，而形成大量次生裂隙以及原有孔隙裂隙的扩大，使地下水沿孔隙裂隙通道向矿坑内充水。该含水层水量贫乏，补给条件、径流条件、透水性能与导水性能均较差，较易疏干。

(四) 地下涌水量预测

本地区第四系松散岩类贮水条件较差，富水性较弱无涌水量；煤系含水层在开采过程中，其承压含水层转无压含水层采用大井法计算地下涌水量，计算公式为：

$$Q = \frac{1.366 K (2H - M) M}{\lg \frac{R_0}{r_0}}$$

式中：

Q —预测的矿坑涌水量 (m^3/d)；

K —渗透系数 (m/d)，0.08；

H —水柱高度 (m)，20；

M —含水层厚度 (m)，13；

R_0 —引用影响半径 (m)，300；

r_0 —引用半径 (m)， $r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}}$ ，190；

F —开采地段面积 (km^2)，0.1194；

预算结果为 $Q = 196 \text{m}^3/\text{d}$ 。

根据含水层水文地质条件及涌水量计算结果确定采剥场无需预先疏干，采取与露

天采剥场正常降雨径流一并排出的处理方式。

(五) 矿坑排水量计算

1. 本次排水量的计算依据为《煤炭工业露天矿设计规范》(GB50197-2015)；

2. 暴雨设计频率采用五十年一遇， $P=2\%$ ；

3. 正常降雨量采用多年雨季日平均降雨量为 3.16mm (年均降雨量 438.2mm, 65%集中在 7、8、9 三个月，即日均降雨量 3.16mm)；

4. 暴雨降雨量采用地质报告中的数据；

5. 径流系数的采用：

正常降雨径流系数： $C=0.3$ ；

暴雨降雨径流系数： $C=0.4$ ；

6. 正常降雨汇水量采用下式计算：

$$Q_a = F \cdot H \cdot C$$

式中：

Q_a ——坑内正常降雨径流量， m^3/d ；

F ——汇水面积， $0.39km^2$ ；

C ——正常降雨径流系数， 0.3 ；

H ——多年雨季日平均降雨量， $3.16mm$ 。

7. 暴雨径流量

坑内暴雨汇水量采用下式计算：

$$Q_b = F \cdot H_{5\%.1d} \cdot T^m \cdot \alpha_b$$

式中：

Q_b ——坑内 T 日暴雨径流量， m^3 ；

F ——汇水面积， $0.39km^2$ ；

T ——历时天数， m ——暴雨多日强度减弱系数， $m=0.3$ ；

α_b ——暴雨径流系数， $\alpha_b=0.4$ ；

$H_{5\%.1d}$ ——频率为 5%，多年一日最大暴雨量，根据水文计算手册，查得该地区 $H_{5\%.1d}=57.6mm$ 。

计算结果见表 2-2。

采掘场降雨径流量计算成果表

表 2-2

生产时期	汇水面积 km ²	地下涌水量 m ³ /d	正常涌水量 m ³ /d	暴雨径流量 m ³	
				1d	7d
终了	0.39	196	369.7	8985.6	16109.3

8、排水设备选择

目前煤矿已有 200QJ40-117/9 型潜水泵 2 台，流量为 40m³/h，扬程 117m，功率 22kW，可满足正常时期的排水要求，1 台工作，1 台备用。

暴雨时期排水，目前煤矿已有 250QJ125-128/8 型潜水泵 1 台，流量为 125m³/h，扬程 128m，功率 75kW，可满足暴雨时期的排水要求。

9、联合开采区防排水

露天联合开采区利用怡和聚源煤矿排水设备进行排水，地下联合开采区利用宏景塔一矿排水设备进行排水。

（四）矿区水文地质勘探类型

矿区内地下水以大气降水补给为主，地形条件有利于自然排水，无地表水体，贫乏的大气降水补给十分有限，构不成矿床的主要充水因素。煤系地层上部岩层受剥蚀及风化作用，孔隙裂隙比较发育，含有少量孔隙裂隙水。矿床直接充水岩层主要为煤层顶底板含有孔隙裂隙的砂岩，其充水空间相对比较发育，但本区补给条件和径流条件、贮水条件均较差，导致含水层富水性弱。直接充水含水层的单位涌水量 $q < 0.1L/s \cdot m$ 。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）规定，将矿区水文地质勘查类型划分为第一～二类第一型，即孔隙～裂隙充水的水文地质条件简单的矿床。

四、工程地质

（一）工程地质岩组划分及特征

依据矿区内岩土体工程地质特征及成因，可将其划分为两大类型。

1、松散层组

（1）是指分布于西忽尔兔沟以北基本处于原始地貌的地区，岩性为第四系黄土及风积沙及冲洪积物，为松散的沉积物。

（2）分布于西忽尔兔沟以南的主要是指区内的回填土覆盖层，岩性为露天剥离的各粒级砂岩、砂质泥岩及黄土混杂在一起的物料，其覆盖层厚度约为 125m 左右。该层特点是未固结、结构松散、空隙度大，透水性强，承载力低，稳定性差。

2、砂质泥岩煤层组

是含煤地层的主要岩组，属软岩～较软岩。与煤层开采关系密切，含有较高的粘土矿物和有机质，粉砂岩以泥质胶结为主。岩石由层状结构的岩体组成，具有水平层理、缓波状层理，局部岩石段的节理、裂隙和滑面发育。岩石遇水多易发生泥化、崩解、碎裂。泥质岩类岩石因粘土矿物含量高、亲水性强，稳定性较差；粉砂岩类稳定性较好。岩石质量等级为Ⅲ级。

3、砂岩组

岩性以细～中粒砂岩为主，也包括厚度大于 3m 的厚层粉砂岩。岩石物质成份主要为碎屑、杂基、胶结物三部分，其含量分别在 75%、15%以及 10%左右。碎屑中的矿物成份主要为石英、长石；杂基成份主要为高岭石、蒙脱石等粘土矿物及云母碎屑；胶结物主要为泥质。单层厚度大，一般为块状结构，多具水平层理。裂隙、节理、构造结构面不发育。该类岩石性脆，在外力作用下易碎裂、崩塌。岩石质量等级为Ⅲ级。

（二）不良工程地质问题

1、软弱岩层分布与特征

根据矿区内钻孔揭露资料以及露天开采揭露的实际情况，区内开采的煤层顶底板岩性均一，结构较稳定，未见软弱岩层分布。

2、节理裂隙、断裂带分布与特征

根据地质勘探资料以及露天开采显示，区内无断裂带发育；但节理裂隙较发育，对煤层开采无影响。

3、风化层分布与特征

区内风化层主要分布于丘陵顶部及山坡处，风化程度弱～中等。第四系风积沙及黄土广泛分布于地表，在风蚀、流水等作用下，易产生凹陷洞穴和纵横交错的大小冲沟等物理现象，造成水土流失严重。

4、矿体围岩的岩石质量和稳定性

矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组，各可采煤层顶板岩性多以粉砂岩为主，底板岩性以泥岩类、粉砂岩类为主，稳固性一般。

（三）露天开采边坡工程地质条件分析

1、边坡岩性组合特性

露天矿开采边坡为土、岩及煤混合型边坡。第四系松散层主要由冲洪积砂砾石层、残坡积碎砂石及黄土组成。煤系地层岩性由灰～灰白色各粒级的砂岩、砂质泥岩、灰色粉砂岩、深灰色炭质泥岩及黑色煤层组成。

2、边坡稳定性评价

影响露天矿采场边坡稳定的因素主要有：不同成因和类型的结构面(层理层面，软弱夹层，节理，断层等)与边坡的临空面相互位置关系，会弱化边坡岩体的力学性质，从而会降低边坡的稳定性；露天矿的采动作用会破坏边坡岩体的整体性，产生位移、裂隙，对边坡的稳定性影响较大；大气降雨，尤其雨季集中的强降雨，通过裂隙渗入边坡岩体、降低岩体强度和岩体的摩擦力，导致边坡失衡；雨季时应加强边坡监测，防止大暴雨形成的表流直接进入采剥场的可能，防止滑坡应首先防水。

矿区未进行专门的边坡工程地质勘探工作，故利用区内岩石样品测试结果，结合原西梁露天矿的生产情况分析本区边坡工程地质条件。下面将影响边坡稳定性的工程地质因素进行分析：

(1) 岩石因素

组成边坡的岩石多为砂质泥岩、泥质粉砂岩、各粒级砂岩及煤层，特点是以软岩～中硬岩类为主。岩芯较完整，但强度偏低，属于软～较硬岩类边坡岩体。煤层亦是边坡的组成部分，据煤层燃点测试结果，为很易自燃煤。煤层自燃后强度极剧降低，影响边坡的稳定性。

(2) 地质构造因素

本区地质构造简单，岩层倾角平缓，一般在 $1\sim 3^\circ$ ，未发现褶皱及对煤层具明显破坏的断层等构造，亦未见岩浆岩侵入体；其内发育有宽缓波状起伏，为稳定结构面，有利于边坡稳定。

(3) 水文地质因素

本区属半干旱大陆性气候，冬寒、夏炎，昼夜温差大，降水量少，且主要集中在7、8、9三个月，雨季遇到大到暴雨，易形成较大表流，对边坡的稳定性产生不良影响：其一是表流的冲刷动能作为边坡附加应力，致使边坡稳定性降低；第二为部分表流将沿边坡带的拉张、剪切裂隙(由于开挖，沿边坡周围因局部卸荷而形成局部应力集中，将产生大量拉张、剪切裂隙)渗入到边坡岩体中，水作为附加应力而增大边坡的自重应力，也使的边坡的稳定性降低。鉴于此，边坡失稳易出现在雨季，防滑首先必须防水。建议沿采矿场周边开挖深的排水沟，从而提高边坡的稳定性。

(4) 露天开采疏干的难易程度

由于长期疏干排水，目前西梁煤矿矿坑涌水量实测为 $5\text{m}^3/\text{d}$ ；由于矿田西部、北部均有建设的露天矿，实测用水量均小于 $20\text{m}^3/\text{d}$ ，充分证明西梁煤矿及周边区域含

水层已经遭到破坏，本次方案预测直接充水含水岩组预测正常涌水量为 196m³/d,从预算结果分析，进入采矿场的地下水疏排容易，但是遇到大雨或暴雨时疏排的水量骤增，可能在短时间内给疏排形成一定的压力。

（5）边坡稳定性评价

根据已有露天矿山开采边坡的实际情况，建议本区开采边坡角采用经验值。原西梁煤矿露天开采已有十余年。采用顶板露煤的方式进行开采，实际台阶高度 10m，黄土层台阶坡面角 60°，岩石与煤层台阶坡面角 70°，场排土台阶高度为 10-20m，经多年开采边坡稳定。

（四）矿区工程地质勘探类型

露天开采边坡为松散层、岩层、煤层混合类型边坡。岩石以碎屑沉积岩为主，层状结构，岩体各向异性；煤层顶底板岩石的强度低，均为软弱岩石；岩石风化作用较强；煤层直接充水含水层以裂隙含水层为主，孔隙次之，属裂隙、孔隙充水矿床，较易疏干，水压较小，岩层产状平缓，岩性组合较简单，露天采剥中未见明显软弱层(面)，但不排除局部存在的可能。依据《矿产地质勘查规范 煤》（DZ/T0215—2020）露天开采边坡为第二类一型；露天开采松散层剥离物为第五类—极软岩，基岩剥离物为第三～四类岩石，即软岩～较软岩；依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）矿区工程地质勘查类型划分为第四类中等型。

五、煤层地质特征

矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组（J_{1-2y}），残存一、二岩段，含 4、5、6 煤层，含有编号的煤层 7 层，从上到下分别为：4-1、4-2 上、4-2、5-1、5-2、6-2、6-2 下煤层，其中可采煤层 5 层，为 4-1、4-2 上、4-2、6-2、6-2 下煤层。钻孔揭露延安组含煤地层厚度 31.95（ZK 05 钻孔）～129.67m（b21 钻孔），平均厚度 61.83m。煤层平均总厚度为 8.99m，含煤系数为 15%；可采煤层平均总厚度为 6.65m，可采含煤系数为 11%。

1、4-1 煤层

位于延安组二岩段之中上部。矿区内大部分被剥蚀，只在矿区西南角残留少部分。核实报告利用的 5 个见煤点（钻孔与探槽），自然厚度 1.31～2.32m，平均 1.72m；5 个见煤点的有益厚度 1.31-1.80m,平均厚度 1.72m。煤层结构复杂，含夹矸 3～4 层，夹矸最大厚度 0.24m。其顶板岩性以粉砂岩为主，局部为细粒砂岩；底板岩性多为砂质泥岩。夹矸岩性多为泥岩和砂质泥岩。矿区内局部可采煤层，稳定程度为不稳定类

型。可采面积 0.31km²，矿区面积为 2.1081km²，面积可采系数为 15%，煤层赋存范围内厚度变化不大。

2、4-2 上煤层

位于延安组二岩段之中部，为 4-2 煤层的上分层。矿区内局部分布。本次利用的 7 个见煤点（钻孔与探槽），自然厚度 0.84~1.20m，平均 1.04m；7 个见煤点的有益厚度 0.84~1.20m，平均 1.04m。属薄煤层。煤层结构简单，不含夹矸，煤层稳定程度为较稳定类型。煤层顶板岩性以粉砂岩为主，底板岩性多为粉砂岩、砂质泥岩。据原报告资料，与 4-1 煤层间距 11.25~17.64m，平均 16.56m。可采面积 1.18km²，矿区面积为 2.1081km²，面积可采系数为 56%，煤层赋存范围内厚度变化不大。

3、4-2 煤层

位于延安组二岩段之中部，矿区内局部可采煤层。本次利用的 10 个见煤点（钻孔与探槽），自然厚度 0.70~2.28m，平均 1.34m；10 个见煤点的有益厚度 0.83~2.08m，平均 1.32m。上距 4-2 上煤层 1.45~4.67m，平均 2.30m。属薄煤层，煤层结构简单，不含夹矸，煤层稳定程度为较稳定型煤层。顶板岩性以粉砂岩为主，底板岩性以粉砂岩为主，砂质泥岩次之。可采面积 1.23km²，矿区面积为 2.1081km²，面积可采系数为 58%，煤层赋存范围内厚度变化不大。

4、6-2 号煤层

位于侏罗系中下统延安组第一岩段（J_{1-2y}¹）下部。本次利用的 17 个钻孔都见到该煤层。见煤点埋藏深度 4.88~157.16m，平均 83.53m；煤层自然厚度 4.20~9.48m，平均 5.76m；17 个见煤点全部可采，有益厚度 4.20~8.78m，平均 5.71m；该煤层全区可采，可采面积 2.1081km²，面积可采系数为 100%，煤层赋存范围内厚度变化不大，总的趋势是煤层厚度由北向南逐渐增厚。

该煤层结构简单，顶底板岩石均以砂质泥岩为主，细砂岩次之；该煤层属对比可靠，全区可采的较稳定煤层。

5、6-2 下号煤层

位于侏罗系中下统延安组第一岩段（J_{1-2y}¹）下部。见煤点埋藏深度 16.27~93.65m，平均 49.31m；利用的 17 个钻孔有 10 个钻孔见有该煤层，自然厚度 0.45~1.20m，平均 1.07m；8 个见煤点全部可采，有益厚度 1.00~1.20m，平均 1.07m；可采面积 0.16km²，核实区面积为 2.1081km²，面积可采系数为 8%，煤层赋存范围内厚度变化不大。

该煤层结构简单，不含夹矸；顶板岩石以砂质泥岩为主，底板以砂质泥岩、细砂

岩为主；该煤层属对比可靠，大部可采的较稳定煤层。

可采煤层特征见表 2-3。

表 2-3 可采煤层特征一览表

煤层号	埋藏深度 (m)	自然厚度 (m)	有益厚度 (m)	夹矸 单层厚度 层数	煤层间距 (m)	可采 面积 (km ²)	面积 可采 系数 (%)	稳定 程度	可采 程度	对比 可靠 程度
	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 最少-最多	最小-最大 平均(点数)					
4-1	45.08(1)	<u>1.31-2.32</u> 1.72(5)	<u>1.31-1.80</u> 1.72(5)	<u>0.04-0.24</u> 3-4	<u>11.25-17.64</u> 16.56 (1)	0.31	15	不稳定	局部 可采	基本 可靠
4-2 上	<u>35.31-77.67</u> 57.54(4)	<u>0.84-1.20</u> 1.04(7)	<u>0.84-1.20</u> 1.04(7)	无	<u>1.45-4.67</u> 2.30(5)	1.18	56	较稳定	大部 可采	基本 可靠
4-2	<u>22.05-79.00</u> 49.15(5)	<u>0.70-2.28</u> 1.34(8)	<u>0.83-2.08</u> 1.32 (8)	<u>0.20</u> 1	<u>60.30-78.25</u> 74.46(6)	1.23	58	较稳定	大部 可采	基本 可靠
6-2	<u>4.88~157.16</u> 83.53(17)	<u>4.20~9.48</u> 8.78(17)	<u>4.20~5.76</u> 5.71(17)	<u>0.20~0.55</u> 0-2		2.11	100	较稳定	全区 可采	可靠
6-2 下	<u>16.27~93.65</u> 49.31(10)	<u>0.45~1.20</u> 0.96(10)	<u>1.00~1.20</u> 1.07(8)	无	<u>4.87~8.51</u> 6.35(7)	0.16	8	不稳定	局部 可采	可靠

第三节 矿区社会经济概况

准格尔旗位于内蒙古自治区西南部、鄂尔多斯市东部，地处蒙晋陕三省交界处，素有“鸡鸣三省”之称。

年末全旗常住人口 36.47 万人，比上年末增加 0.38 万人。其中，城镇人口 25.79 万人，比上年末增加 0.29 万人；乡村人口 10.68 万人，比上年末增加 0.09 万人。常住人口城镇化率达 70.72%，比上年提高 0.06 个百分点。全旗户籍总人口 33.65 万人，比上年末增加 0.18 万人，出生人口 0.28 万人，死亡人口 0.15 万人。

2022 年，全旗现价农林牧渔及服务业总产值 28.74 亿元，可比价增长 6.6%。其中，农业产值 15.55 亿元，可比价增长 7.7%；林业产值 1.21 亿元，可比价增长 10.5%；牧业产值 10.58 亿元，可比价增长 4.8%；渔业产值 0.44 亿元，可比价增长 11.1%；农林牧渔服务业产值 0.96 亿元，可比价增长 15.6%。

2022 年末全旗规模以上工业企业 125 家，规模以上工业增加值按可比价格计算同比增长 6%，工业产品产销率 99.5%。按三大门类分，采矿业增加值同比增长 5.9%；制造业增加值同比增长 4.2%；电力、热力、燃气及水生产和供应业增加值同比增长 10%。

全年公路交通计划实施项目 24 项，建设总里程约 1099.84 公里。其中续建项目 4 项，建设里程约 65.6 公里；新建项目 20 项，建设里程约 1034.24 公里。全旗公路通车里程 4524.38 公里，其中高速公路 274.56 公里。铁路通车里程达 710 公里。

全旗财政总收入完成 604.9 亿元，同比增长 111.4%。其中：上划中央收入 216.5 亿元，同比增长 135.1%；上划自治区收入 147.0 亿元，同比增长 110.3%；上划市级收入 82.1 亿元，同比增长 126.8%；一般公共预算收入完成 159.3 亿元，同比增长 80.9%。全年一般公共预算支出完成 152.9 亿元，同比增长 61.9%。

2022 年全旗抽样调查资料显示，全旗全体居民人均可支配收入 47443 元，增长 6.3%。城镇常住居民人均可支配收入 57624 元，增长 4.9%；农村常住居民人均可支配收入 24624 元，增长 7.6%。全旗全体居民人均消费性支出 29651 元，增长 0.1%。城镇常住居民人均消费性支出 35113 元，增长 0.4%；农村常住居民人均消费性支出 17687 元，降低 0.8%。

第四节 矿区土地利用现状

一、矿区土地利用结构

西梁煤矿矿区所在土地利用现状图图幅号：J49H026082、J49H027082。土地利用类型为旱地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路，土地权属为准格尔旗纳日松镇勿图沟村的集体土地。根据准格尔旗自然资源局《关于准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围内永久基本农田核查情况的复函》，西梁煤矿采矿权范围和 80 号区块范围内不涉及基本农田。见表 2-4、2-5、2-6。

表 2-4 土地利用现状统计表（矿区范围内）

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	
01	耕地	0103	旱地	0.10	0.05	0.05
03	林地	0307	其他林地	2.74	1.30	1.30
04	草地	0401	天然牧草地	57.73	27.38	28.73
		0404	其他草地	2.85	1.35	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	146.44	69.47	69.47
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.62	0.29	0.29

10	交通运输用地	1006	农村道路	0.33	0.16	0.16
合计				210.81	100	100

表 2-5 土地利用现状统计表（矿区范围外）

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	
01	耕地	0103	旱地	5.54	3.98	3.98
03	林地	0307	其他林地	4.52	3.25	3.25
04	草地	0401	天然牧草地	84.33	60.58	61.28
		0404	其他草地	0.97	0.70	
12	裸地	1206	裸土地	1.37	0.98	0.98
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	42.47	30.51	30.51
合计				139.20	100	100

表 2-6 土地利用现状汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)	
01	耕地	0103	旱地	5.64	1.61	1.61
03	林地	0307	其他林地	7.26	2.07	2.07
04	草地	0401	天然牧草地	142.06	40.59	41.68
		0404	其他草地	3.82	1.09	
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	188.91	53.98	53.98
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.62	0.18	0.18
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.33	0.09	0.09
12	裸地	1206	裸土地	1.37	0.39	0.39
合计				350.01	100	100

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

据现状调查，矿区范围内除企业自身的生产建筑设施外无其他地表工程设施。

二、矿区内村镇分布

根据现场调查，西梁煤矿矿区北部有村庄分布，矿山企业正在办理用地手续，矿山开采前将完成拆迁工作。

三、矿区附近采矿活动

西梁煤矿周边共有开采煤矿 3 个，分别为内蒙古伊东集团有限责任公司栗家塔煤矿、内蒙古伊泰煤炭股份有限公司宏景塔一矿、内蒙古怡和聚源煤炭有限公司煤矿。

西梁煤矿与周边煤矿相对位置关系见图 2-1。

（一）内蒙古伊东集团有限责任公司栗家塔煤矿

位于矿区的北部，采矿权人为：内蒙古伊东煤炭集团有限责任公司，采矿证号为：****，矿区面积 2.1455km²，年设计生产能力 120 万吨，开采方式为露天开采，目前处于基建期。

（二）内蒙古伊泰煤炭股份有限公司宏景塔一矿

位于矿区的东部，采矿权人为：内蒙古伊泰煤炭股份有限公司，采矿证号为：****，矿区面积****km²，开采方式为地下开采，生产规模为****万吨/年，开采深度为****m 标高。水文、工程地质条件简单。

（三）内蒙古怡和聚源煤炭有限公司煤矿

位于矿区的西南部，采矿权人为：内蒙古怡和聚源煤炭有限公司，采矿证号为：****，矿区面积****km²，生产规模为****万吨/年，开采深度为****m 标高。开采方式为露天开采，目前处于生产期。

图 2-1 西梁煤矿与周边煤矿相对位置关系图

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

一、矿山地质环境治理与土地复垦已经完成治理情况

2010 年 6 月由内蒙古自治区第一水文地质工程地质勘察院编制完成了《内蒙古满世煤炭集团有限责任公司西梁圪旦煤矿（露天矿）矿山地质环境保护与治理恢复方案》，并于 2014 年 3 月由鄂尔多斯国土资源局组织相关专家对首期进行了验收，验收面积为 0.08km²。内蒙古满世煤炭集团有限责任公司西梁圪旦煤矿（露天矿）矿山地质环境保护与治理首期主要治理内容为：在露天采场及外排土场周边设立警示牌，对外排土场进行削坡，并对其边坡及排土平台进行覆土及人工种植草方格的治理，治理面积为 0.5670km²，治理费用共计 428.06 万元。首期治理结束后验收面积为 0.08km²，采取的治理措施有：边坡设置草方格沙障，平盘整平、覆土、修建挡水围埂、种植樟子松、油松等灌木。对露天采场及排土场边坡进行监测，清除了不稳定的危岩体等。

2017 年 4 月鄂尔多斯市百荣测绘有限责任公司编制的《准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目土地复垦规划设计报告书》，并于 2019 年 12 月由鄂尔多斯自然资源局组织相关专家对露天开采项目一期临时用地进行了复垦验收，验收面积为 11.0245hm²，其中林地 1.6hm²，人工牧草地 9.4245hm²。于 2020 年 12 月由鄂尔多斯自然资源局组织相关专家对露天开采项目一期、二期临时用地进行了复垦验收，验

收面积为 28.9470hm²，其中林地 3.7287hm²，人工牧草地 25.2183hm²。于 2022 年 4 月由鄂尔多斯自然资源局组织相关专家对露天开采项目临时用地进行了复垦验收，验收面积为 20.7256hm²，其中林地 4.0017hm²，人工牧草地 16.7239hm²。（见验收范围示意图）

根据“边开采，边治理”的原则，生产过程中及时对现状外排土场进行了治理，排土场平台设置网格围梗将平台分割成宽长 50m 宽 30m 的条块，将降雨产生的径流化整为零就地拦蓄，为植被恢复创造条件，然后覆土、平整、恢复植被，植被恢复以山杏、山桃为主，株行距为 2m×3m。边坡以进行菱形沙柳网格护坡，然后种草，草种主要为紫花苜蓿、草木樨、沙蒿。见照片 2-7。

照片 2-7 排土场治理后效果

图 2-2 验收范围示意图

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

鄂尔多斯市准格尔旗蒙泰远兴煤炭有限责任公司远兴煤矿与本矿山同属于准格尔旗纳日松镇管辖。

根据收集资料，远兴煤矿对前期生产形成的排土场进行治理，治理面积约 1.0760km²，治理工程通过国土资源主管部门的验收，治理效果较好。

远兴煤矿定期对露天采场边帮进行巡查，清除不稳定危岩体。

远兴煤矿排土场治理措施：对其边坡设置沙柳沙障网格（规格 1.5m×1.5m）进行护坡，网格内部撒播草籽，恢复植被；排土场外围修建土围堰挡水梗，设置监测桩 200 多个，排水沟 50 多条；排土场顶部平台进行网格化治理，修建田间道路、平整、覆土，采用乔、灌、草结合方式，进行绿化，种植了油松、杨树、杏树、沙棘、沙打旺、沙棘、紫花苜蓿、草木樨、蒿籽等植物，恢复效果较好，治理效果见照片 2-8—2-11。

照片 2-8 边坡治理效果

照片 2-9 浆砌石排水沟

照片 2-10 平台治理效果

照片 2-11 排水沟

三、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

本项目与上述工程在地区气候特征、矿山开采工艺、造成的地质环境问题等基本相似。因此，本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以作为借鉴。主要可以借鉴以下几方面：

1、复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择灌草相结合方式，可以较短时间内见到生态效果；排土场平台选择灌草结合，草本植物选择混播牧草沙打旺和草木樨，比例按 1：1。

2、覆土：矿区土壤类型主要有栗钙土、黄绵土，有机质含量低，养分含量少。但选择播种当地适宜植物成活率高。矿区内地表土层厚度约 1-5m，完全满足覆土需求，治理区采取覆土的工艺，效果较好。

3、通过对远兴煤矿排土场治理复垦案例分析可以看出在本区降水量较少的情况下，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要。

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

本次矿山地质环境调查工作中，我们首先熟悉工作程序，确定工作重点，制定实施计划。在收集资料的基础上，开展矿山地质环境现状调查。在开展现场调查工作前，收集了《准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》、《内蒙古自治区东胜煤田西梁煤矿（整合）煤炭资源储量核实报告》、《土地利用现状图》等资料，并进行了分析、整理，了解矿山地质环境条件，分析已有资料情况，确定补充资料内容和现场调查方法、调查路线及调查内容。

现场调查采用路线穿插，地质环境重点追索的调查方法进行。做到了逢人必问、遇沟必看，访问调查与实际调查相结合。现场采用 1: 5000 地形图作为现场调查手图，调查点采用 GPS 和地形地物校核定位，对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对灾点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223—2011）的规定：矿山地质环境调查范围为采矿权登记范围和采矿活动可能影响到的范围，因此，现场调查范围以矿区范围为基础，根据西梁煤矿所处地理位置及周边环境特征，综合考虑到现场露天采场、现状内排土场、工业场地、矿区道路及其它矿业活动影响范围，调查范围面积约 4.5km²。

现场调查内容主要对现场调查区内的地表重要建筑设施、村庄、居民饮用水等进行了调查。主要对区内的交通、矿山建设情况、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌景观、可能引发的地质灾害等进行了调查，基本查明了西梁煤矿开采影响范围内的矿山地质环境现状问题。现状已形成的露天采场、内排土场未出现崩塌、滑坡地质灾害现象，其余地段未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害现象。

二、土地资源调查概述

（一）目的和任务

此次土地资源调查的目的是全面摸清项目区土地资源和利用状况，掌握真实准确的基础数据，为科学合理制定土地复垦方案、有效保护项目区土地资源提供依据。调查的任务主要有查清项目区内各土地利用类型及分布、项目区土地涉及权属主体、收集土地利用现状图和规划图，真实准确地掌握项目区内的土地资源利用状况。

（二）矿区原土地利用类型及土地质量状况

矿区内土地利用类型包括旱地、其它林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路，其中旱地占比 0.05%，其他林地占比 1.30%，天然牧草地占比 27.38%，其他草地占比 1.35%，采矿用地占比 69.47%，农村宅基地占比 0.29%，农村道路占比 0.16%。结合此次土地资源调查过程中拍摄土壤剖面，项目区土层厚度不均，矿区表层土厚度一般在 1-5m 左右。

（三）未损毁及已损毁土地现状

未损毁土地主要为最终露天采场（北）、新增矿区道路及矿区未利用区域。地类为旱地、其它林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路。已损毁土地主要为现状露天采场、现状内排土场、工业场地。

（四）其他

此次调查内容还包括了对土地相关权益人土地利用方向、复垦标准、适宜物种和复垦措施等，调查过程中，拍摄各地类照片、已复垦情况照片，公众参与照片等。

三、完成的工作量

本次《方案》编制工作主要采用野外调查和室内整理编绘相结合的方式，完成的实物工作量见表 3-1。

表 3-1 矿山土地质环境保护与土地复垦调查工作量统计表

项目	单位	工作量	说明	
资料收集	套	7	包括矿山概况、开采资料、自然地理、地质条件、人类工程活动、不良地质现象、土壤植被分布、土地利用现状及规划等。	
调查	调查面积	km ²	4.5	包括地表挖损、压占调查、预测挖损、压占调查。
	地形图编绘	km ²	3.5	
	水文地质调查	km ²	4.5	
	土地利用现状调查	km ²	4.5	包括有旱地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地等土地利用及植被调查。
	采矿造成土地损毁调查	km ²	4.5	包括现状露天采场、现状内排土场、工业场地、矿区道路等占地情况调查。
	地面附着物及工程设	km ²	4.5	包括公路、房屋等调查。
	拍照	张	65	报告用 13 张
提交成果	《矿山地质环境保护与土地复	份	1	附图 6 张

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《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)的要求及矿山地质环境调查可知,矿山地质环境影响评估范围包括矿区范围、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。

西梁煤矿矿区面积****km²,矿区外矿山地质环境影响范围面积 1.3920km²,矿区外矿山地质环境影响范围包括:外排土场、工业场地。由此,确定西梁煤矿矿区面积与矿区范围外矿山地质环境影响范围面积之和即为评估区面积,本次矿山地质环境影响评估范围,评估面积 3.5001km²。

(二) 评估级别

依据自然资源部《矿山地质环境治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)附录 A、表 A.1,采用评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模三项指标来确定矿山地质环境影响评估精度。

1、评估区重要程度

高山沟煤矿矿区范围北部有居民生活区,无重要交通要道及建筑设施;远离各级自然保护区及旅游景区(点);矿区范围内无重要、较重要水源地;矿区范围土地类型主要为旱地、其它林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路。对照《编制规范》附录 B,确定矿区重要程度为“较重要区”。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1.分布有 500 人以上的居民集中居住区;	1.分布有 200-500 人以上的居民集中居住区;	1.居民居住分散,居民集中居住区人口 200 人以下;
2.分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施;	2.分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施;	2.无重要交通要道或建筑设施;
3.矿区紧邻国家级自然保护区(含地质公园、风景名胜区等)或重要旅游景区(点);	3.紧邻省级、县级自然保护区或重要旅游景区	3.远离各级自然保护区及旅游景区;
4.有重要水源地;	4.有较重要水源地	4.无较重要水源地;
5.破坏耕地园地。	5.破坏林地、草地	5.破坏其他类型土地;
评估区重要程度分级	较重要区	

注:评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则,只要有一条符合者即为该级别。

2、矿区生产建设规模

依据《开发利用方案》，矿山设计开采方式为露天开采，设计生产规模为 90 万吨/年。对照《编制规范》附录 D、表 D.1，确定该矿山生产建设规模为“小型”。

表 3-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
煤（露天开采）	万吨	≥400	400-100	<100	

3、矿山地质环境条件复杂程度

采场内可采煤层局部位于地下水位以下，采场汇水面积小，与区域含水层联系不密切，采场涌水量 3-5m³/d，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏；矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性较好，采场边坡基本不存在外倾软弱结构面或围岩，边坡较稳定；地质构造简单，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小；现状条件下矿山地质环境问题类型少，危险小；地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。对照《编制规范》附录 C 表 C.2“露天矿开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，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

依据自然资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）来确定矿山地质环境影响评估精度。

西梁煤矿矿山地质环境影响评估区重要程度分级为重要区，矿山生产建设规模为小型，矿区地质环境条件复杂程度属于中等，对照《编制规范》附录 A、表 A.1，确定西梁煤矿本次矿山地质环境影响评估精度为二级（见表 3-4）。

表 3-4 矿区地质环境影响评估分级表

项目	分析要素	分析结果
评估区重要程度	1. 居民居住分散，居民集中集中居住区人口在 200 人以下； 2. 无重要交通要道，有变电站主变压器； 3. 远离各级自然保护区及旅游景区（点）； 4. 无重要、较重要水源地； 5. 破坏土地类型主要为旱地、其它林地、天然牧草地、其他草	较重要区

	地、采矿用地、农村宅基地、农村道路。	
矿山建设规模	年生产能力 90 万 t（露天开采）	小型
地质环境条件 复杂程度	<p>1、采场内可采煤层局部位于地下水位以下，采场汇水面积小，与区域含水层联系不密切，采场涌水量 3-5m³/d，采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏。</p> <p>2、矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性较好，采场边坡基本不存在外倾软弱结构面或围岩，边坡较稳定。</p> <p>3、地质构造简单，矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。</p> <p>4、现状条件下矿山地质环境问题少，危害小。</p> <p>5.地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于 20°，相对高差小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。</p>	中等
评估精度	二级	

二、矿山地质环境现状分析与预测

（一）矿山地质环境现状

根据矿山前期开采、治理有关资料和本次调查，现状条件下，西梁煤矿评估区可划分为：已治理排土场、未治理排土场、现状露天采坑、工业场地、前期矿山开采矿山地质环境现状未影响和破坏区（以下简称“现状未影响区”）、表土堆放场等地质环境单元。各单元现状矿山地质环境特征分述如下：

1、已治理排土场

已治理排土场位于评估区中东部，面积 1.7993km²，已治理排土场由边坡和平台组成，南部平台高度 1380m，北部平台高度 1360m，两级平台间边坡高度 20m。平台和边坡均已进行恢复治理，平台覆土恢复植被，并在平台修筑田间路和围埂；边坡栽植沙柳网格覆土恢复植被，并修筑排水沟，边坡角度 25-30 度。（见照片 2-7、2-8）

2、未治理排土场

现状未治理排土场总面积 1.1055km²，被已治理排土场分为南北两部分，南部未治理排土场面积 0.8305km²，排土场最高 120m，形成多级排土平台，平台标高依次为****m，每级边坡高度 10-20 m，边坡角 25-33°。北部未治理排土场面积 0.2750km²，形成 1-2 级排土平台，边坡高度 10-15 m，边坡角度为 25-33°。见照片 3-1.

照片 3-1 未治理排土场

3、现状露天采坑

西梁煤矿现状露天采坑，位于矿区西南部，面积 0.3195km²，采坑深度 40-120m，现状采坑东已进行内排；采坑最深处工作帮形成 7 级剥采台阶，台阶标高依次为****m，剥离台阶平均高度 10~20m，剥离台阶坡面角岩石为 70°，松散层为 60°；东侧为内排土场排土台阶，采场底部未见积水。（见照片 3-2）

照片 3-2 现状露天采场

4、工业场地

西梁煤矿工业场地位于矿区东北侧，占地面积 0.1126km²。地表平坦，地表标高 1320-1325m。工业场地建设有：办公生活区、储煤场、油库等。

矿山已形成办公生活区包括：出煤队、新矿部、矿部、项目部、餐厅、厨房、污水处理池、车辆停放检修区、机修部，建筑物结构为单层砖混结构（见照片 3-3）。

储煤场位于工业场地的南侧，场地内设有 2 个紧邻的储煤棚，单个钢筋拱形结构跨度为 30m，储煤棚四周为停车场地。

油库在工业场地的东南侧储煤场的东北侧设置油库 2 处，建筑物结构为砖混结构。

照片 3-3 工业场地

5、矿区道路

矿区道路为连接工业场地、排土场、露天采场的临时道路，大部分位于排土场平台顶部，现状长度约 5km，为自然路面，宽度 10-20m 不等。该道路随着矿山开采的进行和排土场排弃规划随时可能发生变化。**从治理角度考虑，矿区道路作为排土场一并治理，现状评估不再以单独单元。**

6、现状未影响区

西梁煤矿矿山地质环境未影响和破坏区位于矿区北部，为本次整合的“80 号区块探矿权范围”，占地面积 0.1632 km²。该区域地质环境未受前期矿山开采的影响和破坏，保持原地形地貌状态。该区基本由丘陵和小型冲沟组成，地形标高一般****m，丘陵顶部呈浑圆状，边坡较一般 5-10 度，冲沟切割深度 10-15 m。（见照片 3-4）。

照片 3-4 现状未影响区

7、表土堆放场

表土堆放场位于未治理排土场南部平台，该堆放场与内蒙古怡和聚源煤炭有限公司煤矿共用，用于两矿剥离表土临时堆放和周转场地。现状占地面积约 30000 m²，表土堆高 5-10m，表土堆放量约 180000m³。从治理角度考虑，表土堆放场作为排土场一并治理，现状评估不再以单独单元。

(二) 矿山后期开采对矿山地质环境影响预测

西梁煤矿后期开采必将对矿山地质环境产生较大影响，大部分现状地质环境单元将产生变化。西梁煤矿后期开采结束后形成的地质环境单元是本次方案设计进行矿山地质环境治理和土地复垦的主要对象。根据《开发利用方案》和《联排连治实施方案》，对现状各单元矿山地质环境变化及其最终各单元特征分析预测如下：

1、北部待治理排土场

根据《开发利用方案》和《联排连治实施方案》，西梁煤矿后期 80 号区块露天开采区剥离土石方排弃到怡和聚源煤矿内排土场；西梁煤矿 80 号区块露天开采区开采完成后，怡和聚源煤矿剥离土方排弃回填到西梁煤矿 80 号区块露天开采区尾坑，排土方量 1300 万方，排弃标高****m，最终形成西梁煤矿北部待治理排土场（包括现状未治理排土场）。

北部待治理排土场总面积 0.3944km²（包括：现状未治理排土场面积 0.2750km²，80 号区块露天开采区 0.1194km²）。南部和东部与西梁煤矿未治理排土场 1340m 平台相接；西部与怡和聚源煤矿内排土场 1340m 平台相接；北部以 80 号区块北边界为界线，该边界处原始地形标高****m，以边坡高 20m，台阶平台宽 10m，坡面角 25°退台，排至 1340 米，在其北侧形成 2~3 级边坡。

2、西南部待治理排土场

根据《开发利用方案》和《联排连治实施方案》，怡和聚源煤矿后期开采剥离土石方，在西梁煤矿现状未治理排土场基础上，向西梁煤矿南未治理排土场和现状采坑进行排土，排土方量 4000 万方，排土标高****m，最终形成西梁煤矿西南部待治理排土场。

西南部待治理排土场总面积 1.1500km²（其中包括：现状南部未治理排土场面积 0.8305km²，现状露天采坑 0.3195km²），南部以山体创面最高线为界，该边界处原始

地形标高****m，仅在其南侧局部形成 1 级边坡；西部北段与怡和聚源未来内排土场 1340m 平台相接，南段与怡和聚源煤矿尾坑相连，以边坡高 20m，台阶平台宽 10m，坡面角 25° 退台，根据开采煤层底板标高，**西南部待治理排土场**在与尾坑相接处形成 6-7 边坡；北部及东部与西梁煤矿内排土场****m 平台相连，并以高 20m，坡面角 25° 的边坡进行过渡。

3、地面塌陷区

预测地面塌陷区位于评估区东北部，面积 83800 m²，该区域包括现状工业场地、未治理排土场和未影响区单元各一部分。根据《开发利用方案》，该区域为西梁煤矿和宏景塔一矿地下联合开采区，预测后期地下开采 6-2 煤层和 6-2 下煤层，地下开采区域 6-2 煤层和 6-2 下煤层合计后度约厚度 6.0m(6-2 煤层和 6-2 下煤层厚度分别为 5.0m 和 1.0m)，6-2 煤层顶板埋深 100~120 m，采深采厚比 16.7~20。根据地面塌陷预测理论和宏景塔一矿地面塌陷特征，预测该区域地下开采后，地面将可能产生地面塌陷，主要表现为地面分布塌陷裂缝，裂缝发育长度 10-100m，裂缝宽度 5cm—20cm，局部地区裂缝宽度达 30cm，裂缝错动高差微小，最高达 20cm。

但地下联合开采区位于矿区边界部位，平面形状呈锐三角形条带，其部分区域位于边界煤柱留设位置，主要应为地面塌陷区影响范围，地面塌陷程度相对较弱。

4、已治理排土场

已治理排土场面积 1.7993km²，由边坡和平台组成，两级平台间边坡高度 20m。平台和边坡均覆土恢复植被，边坡栽植沙柳网格覆土恢复植被，边坡角度 25-30 度。

根据《开发利用方案》的开采方案和《联排连治实施方案》，在后期开采过程中，已治理排土场不再排弃，保持现有面积和地质环境特征不变。

5、工业场地

西梁煤矿工业场地位于矿区东北侧，占地面积 0.1126km²。地表平坦，地表标高****m。工业场地建设有：办公生活区、储煤场、油库等。工业场地内建（构）筑物结构为单层砖混结构或彩钢房。

根据《开发利用方案》，现状工业场地大部分区域位于西梁煤矿和宏景塔一矿地下联合开采区，预测后期地下开采，该区域将可能产生地面塌陷和地面沉陷，塌陷特征见下文（地面塌陷区）。工业场地其它区域保持现状不变。

根据上述，预测西梁煤矿实施矿山露天开采、联合开采和联排连治方案后，西梁煤矿评估区将由：**已治理排土场、西南部待治理排土场、北部待治理排土场、地面塌**

陷区、工业场地等单元组成。

二、地质灾害现状分析与预测

（一）矿山地质灾害现状分析评估

按照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），根据矿山地质灾害发育情况及引发（或潜在）地质灾害的形成条件、分布类型、活动规模、变形特征、诱发因素与形成机制等进行地质灾害危险性现状分析评估。

1、地质灾害类型分析与确定

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）规定，地质灾害危险性评估的灾种主要包括：滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等。

该矿山露天开采多年，评估区内原地下开采形成的采空区已在露天开采过程中被剥离，现状矿区无地下采空区，现状不存在地面塌陷、地面沉陷及地裂缝地质灾害及其隐患。

评估区内没有集中供水水源地分布，现状条件下不存在地面沉降地质灾害。

评估区内沟谷较发育，但评估区所在区域降雨量小，沟底汇水面积小，松散堆积物较少。经调查、访问，评估区历史上未曾发生过泥石流灾害。因此，评估区现状条件下不存在泥石流地质灾害。

现状条件下，评估区部分地质环境单元可能存在的地质灾害为崩塌、滑坡。

2、各单元地质灾害危险性现状分析评估

根据前述各单元矿山地质环境特征，对各单元地质灾害现状分析评估如下：

（1）已治理排土场

已治理排土场位于评估区中东部，面积 1.7993km²，已治理排土场由边坡和平台组成，两级平台间边坡高度 20m。平台和边坡均覆土恢复植被，边坡栽植沙柳网格覆土恢复植被，边坡角度 25-30 度。

现状条件下，已治理排土场边坡未发生崩塌、滑坡地质灾害；现状评估，地质灾害影响程度为“较轻”。

（2）未治理排土场

现状未治理排土场被已治理排土场分为南北两部分，南部未治理排土场面积 0.8305km²，形成多级排土平台，边坡高度 10-20 m，边坡角 25-33°。北部未治理排土场面积 0.2750km²，形成 1-2 级排土平台，边坡高度 10-15 m，边坡角度为 25-33°。

现状条件下，未治理排土场边坡未发生崩塌、滑坡地质灾害，但存在引发崩塌、

滑坡地质灾害的隐患；现状评估，地质灾害影响程度为“较严重”。

(3) 现状露天采坑

西梁煤矿现状已形成一个露天采坑，位于矿区西南部，面积 0.3195km²，采坑深度 40-120m，现状采坑东已进行内排；采坑最深处工作帮形成 7 级剥采台阶，剥离台阶平均高度 10~20m，剥离台阶坡面角岩石为 70°，松散层为 60°；采场底部未见积水。

现状条件下，现状露天采坑边坡未发生崩塌、滑坡地质灾害，但存在引发崩塌、滑坡地质灾害的隐患；现状评估，地质灾害影响程度为“较严重”。

(4) 工业场地

西梁煤矿工业场地位于矿区东北侧，占地面积 0.1126km²。地表平坦，地表标高****m。工业场地建设有：办公生活区、储煤场、油库等。工业场地内建（构）筑物结构为单层砖混结构或彩钢房。

现状条件下，工业场地不存在发生地质灾害的条件；现状评估，地质灾害影响程度为“较轻”。

(5) 未影响区

西梁煤矿矿山地质环境未影响和破坏区位于矿区北部，大部分为本次整合的“80 号区块”，占地面积 0.1632 km²。该区基本由丘陵和小型冲沟组成，地形标高一般****m，丘陵顶部呈浑圆状，边坡较一般 5-10 度，冲沟切割深度 10-15 m。

现状条件下，未影响区不存在发生地质灾害的条件，未发生崩塌、滑坡地质灾害；现状评估，地质灾害影响程度为“较轻”。见表 3-5。

表3-5 地质灾害影响现状评估分区表

工程单元	面积(km ²)	地质灾害类型	地质灾害影响现状评估
已治理排土场	1.7993	/	较轻
未治理内排土场	1.1055	崩塌、滑坡	较严重
现状露天采坑	0.3195	崩塌、滑坡	较严重
工业场地	0.1126	/	较轻
未影响区	0.1632	/	较轻
评估区面积合计	3.5001		

(二) 矿山地质灾害预测评估

预测评估是在现状评估的基础上，据《开发利用方案》和地质环境条件特征，分析预测矿山建设和采矿活动可能遭受、加剧、引发的各类地质环境问题，并根据其影响对象、预期损失和恢复治理难易度评估其对矿山地质环境的影响程度。

1、地表工程建设可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

西梁煤矿工业场地已建成，后期开采不再进行地表工程建设，预测后期地表工程建设可能引发或加剧地质灾害的可能性小。

2、矿业活动可能引发和加剧地质灾害危险性预测评估

根据《开发利用方案》的开采方案和《联排连治实施方案》，西梁煤矿后期开采必将对矿山地质环境产生较大影响，大部分现状地质环境单元将产生变化。预测西梁煤矿通过实施矿山露天开采、联合开采和联排连治方案，西梁煤矿评估区将由：已治理排土场、西南部待治理排土场、北部待治理排土场、地面塌陷区、工业场地等单元组成。各单元矿山地质环境变化影响及其最终各单元引发、遭受和加剧地质灾害危险性预测评估如下：

(1) 已治理排土场地质灾害危险性预测评估

已治理排土场位于评估区东南部，面积 1.7993km²，由边坡和平台组成，两级平台间边坡高度 20m。平台和边坡均覆土恢复植被，边坡栽植沙柳网格覆土恢复植被，边坡角度 25-30 度。根据《开发利用方案》的开采方案和《联排连治实施方案》，在后期开采过程中，已治理排土场不再排弃，保持现有面积和地质环境特征不变。预测已治理排土场边坡引发和加剧崩塌、滑坡地质灾害可能性小。

预测评估，已治理排土场地质灾害影响程度为“较轻”。

(2) 工业场地地质灾害危险性预测评估

西梁煤矿工业场地位于评估区东北部，占地面积 0.1126km²。地表平坦，工业场地建设有：办公生活区、储煤场、油库等。工业场地内建（构）筑物结构为单层砖混结构或彩钢房。

根据上述预测，工业场地大部分区域位于西梁煤矿和宏景塔一矿地下联合开采区，预测后期地下开采，该区域将可能产生地面塌陷和地面沉陷，地面将可能产生塌陷裂缝，裂缝宽度一般 5~30cm。工业场地内的地面建筑可能遭受地面塌陷地质灾害危害，产生房屋墙体变形、开裂、地表下沉等现象。预测工业场地大部分区域遭受地质灾害可能性中等。

预测评估，工业场地地质灾害影响程度为“较严重”。

(3) 西南部待治理排土场地质灾害危险性预测评估

预测西南部待治理排土场位于评估区西南部，总面积 1.1500km²（其中包括：现状未治理排土场南部面积 0.8305km²，现状露天采坑 0.3195km²），根据《开发利用方案》的开采方案和《联排连治实施方案》，在后期开采过程中，南部现状未治理排

土场和现状露天采坑区域,均为怡和聚源煤矿和西梁煤矿联合露天开采区剥离物排土场,后期开采在现状基础上按照《联排连治实施方案》确定的排弃标高统一排弃。大部分范围将成为标高****m 的排土场平台, 部分区域将成为排土场边坡, 边坡高度 10-20 m, 边坡角 25-33°。

预测南部现状未治理排土场和现状露天采坑区域在后期排弃过程中,排土场边坡可能引发崩塌和滑坡地质灾害, 预测引发、遭受和加剧地质灾害危险性中等。

预测排土场边坡崩塌和滑坡地质灾害规模为小~中型,可能对采场内工作人员和机械设备造成危害。

预测评估, 西南部待治理排土场地质灾害影响程度为“较严重”。

(4) 北部待治理排土场地质灾害危险性预测评估

预测北部待治理排土场位于评估北部, 总面积 0.3944km² (其中包括: 现状未治理排土场面积 0.2750km², 现状未影响区 0.1194km²)。

根据《开发利用方案》的开采方案和《联排连治实施方案》, 预测“80 号区块露天开采区”先进行露天开采开挖剥离, 形成露天采坑和边坡, 在此开挖过程中, 露天采掘场边坡可能引发和遭受崩塌和滑坡地质灾害。后期随着开采的推进和联排连治方案实施, 成为怡和聚源煤矿和西梁煤矿排土场, 按照确定的排弃标高统一排弃, 在排弃过程中, 排土场边坡可能引发和遭受崩塌和滑坡地质灾害。

预测北部待治理排土场, “80 号区块露天开采区”露天开挖剥离过程中, 露天采掘场边坡可能引发和遭受崩塌和滑坡地质灾害危险性中等; 后期排弃过程中, 排土场边坡可能引发和遭受崩塌和滑坡地质灾害危险性中等。

预测采掘场、排土场边坡崩塌和滑坡地质灾害规模为小~中型,可能对采场内工作人员和机械设备造成危害。

预测评估, 北部待治理排土场地质灾害影响程度为“较严重”。

(5) 地面塌陷区

预测地面塌陷区位于评估区东北部, 总面积 83800 m², 其中 40000 m²与工业场地重叠。地下开采区采深采厚比 16.7~20。地面将可能产生地面塌陷, 主要表现为地面分布塌陷裂缝, 裂缝发育长度 10~100m, 裂缝宽度 5cm—20cm, 局部地区裂缝宽度达 30cm, 裂缝错动高差微小, 最高达 20cm。该区域包括现状工业场地、进场道路一部分, 地面塌陷使工业场地内的地面建筑产生房屋墙体变形、开裂、地表下沉等现象, 道路产生路面变形开裂、地表下沉等现象, 地面建筑遭受地面塌陷地质灾害危

害。预测地面塌陷区引发地质灾害危险性中等；工业场地地面建（构）筑物遭受地面塌陷地质灾害危险性中等。预测地面塌陷地质灾害规模为小～中型，可能对工业场地、道路地面建（构）筑物造成危害

预测评估，地面塌陷区地质灾害影响程度为“较严重”。

各单元地质灾害影响程度预测评估结果见表 3-6

表3-6 地质灾害影响预测评估分区表

工程单元	面积 (km ²)	地质灾害类型	地质灾害影响现状评估
已治理排土场	1.7993	/	较轻
工业场地	0.1126	地面塌陷	较严重
西南待治理排土场	1.1500	崩塌和滑坡	较严重
北部待治理排土场	0.3944	崩塌和滑坡	较严重
地面塌陷区	0.0438	地面塌陷	较严重
评估区面积合计	3.5001		

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）含水层影响和破坏现状评估

1、含水层结构破坏

西梁煤矿直接充水含水层为第四系孔隙潜水含水层和中生界碎屑岩类裂隙承压水层，矿山前期露天开采形成的露天开采区，在开采剥离过程中将露天开采区第四系孔隙潜水含水层全部和 6-2 号煤层以上中生界碎屑岩类裂隙承压水层全部剥离挖除，露天采矿活动严重破坏了露天开采区范围内地下含水层结构，改变了含水层的连续性和完整性。

前期露天开采形成的含水层结构破坏区，涉及三个现状单元，即：已治理排土场，未治理内排土场和现状露天采坑。从含水层结构破坏和影响的角度考虑，已治理的内排土场，含水层介质已恢复，含水层系统结构连续性和完整性正在逐步形成。

从含水层结构破坏角度考虑，未治理内排土场和现状露天采坑含水层结构破坏“严重”，已治理的内排土场含水层结构破坏“较轻”，评估区其它区域含水层结构破坏“较轻”。根据矿山开采现状，未治理内排土场和现状露天采坑面积 1.4250km²。

现状评估，西梁煤矿含水层结构破坏“严重区”面积 1.4250km²，评估区其它区域全部为含水层结构破坏“较轻区”，面积 2.0751km²。

2、矿坑疏干对含水层水量的影响

根据现状调查，矿山目前矿坑正常涌水量 196m³/d，矿山前期开采时矿坑排水，

使矿区及主要含水层水位下降幅度较大，已形成一定范围的地下水降落漏斗，但矿坑排水量较小，矿区含水层渗透性差，富水性弱，矿坑排水对区域含水层水量影响程度“较轻”。

3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿山目前矿坑地下水正常涌水量 3-5m³/d，矿区及周围无地表水体，无地下水无集中开采区，矿山前期露天开采矿坑排水未影响到矿区及周围生产、生活供水，没有对附近水源造成明显影响。现状条件下，矿山开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

4、地下水水质污染

西梁煤矿碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组水质为：水质类型为HC03•S04•CL—Na•Ca•Mg型水，矿化度0.95g/L，pH值8.15。矿山前期开采矿坑排水水质较好，经阶段处理后用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化。因此，矿山开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

5、含水层的影响和破坏现状评估

综上所述，矿坑正常涌水量 196m³/d（小于 3000m³/d），矿区及周围主要含水层水位下降幅度较大，矿山开采未影响到矿区及周围生产生活供水，依据《编制规范》附录 E，现状评估：矿山前期露天开采形成的未治理内排土场和现状露天采坑，对含水层结构破坏“严重”，对含水层水量影响“较轻”，对矿区及附近水源影响“较轻”，对矿区及附近地下水水质影响“较轻”；评估区其它区域对含水层影响“较轻”。

含水层影响和破坏现状评估见表 3-7。

表3-7 含水层影响现状评估分区表

工程单元	面积 (km ²)	单因素评估				含水层影响 现状评估
		含水层结构	含水层水量	矿区及附近 水源	地下水水质	
未治理内排土场和 现状露天采坑	1.4250	严重	较轻	较轻	较轻	严重
评估区其它地区	2.0751	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
评估面积合计		3.5001				

(二) 含水层的影响和破坏预测评估

1、含水层结构破坏

西梁煤矿直接充水含水层为碎屑岩类裂隙承压水层，预测矿山在后期露天开采过程中，仅在 80 号区块露天开采区范围内，在开采剥离过程中将 80 号区块露天开采区范围内第四系孔隙潜水含水层和 6-2 号煤层以上中生界碎屑岩类裂隙承压水层全部剥离挖除，未来露天采矿活动将严重破坏 80 号区块露天开采区范围内地下含水层结构，改变了含水层的连续性和完整性。预测评估，后期露天采对 80 号区块露天开采区范围内含水层结构破坏“严重”，评估区内其它区域含水层结构破坏“较轻”。根据《开发方案》，80 号区块露天开采区后期露天开采面积为 0.1194km²，新增含水层结构破坏“严重区”面积为 0.1194km²。

预测评估，西梁煤矿含水层结构破坏“严重区”面积 1.5444km²，评估区其它区域全部为含水层结构破坏“较轻区”，面积 1.9557km²。

2、矿坑疏干对含水层水量的影响

西梁煤矿矿坑地下水正常涌水量 196m³/d，矿山未来露天开采时矿坑排水，将使矿区及周围主要含水层水位下降，形成一定范围的地下水降落漏斗，但矿坑排水量较小，矿区含水层渗透性差，富水性弱，预测矿坑排水对区域含水层水量影响程度“较严重”。

3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿山目前矿坑正常涌水量 3-5m³/d，矿区及周围无地表水体，无地下水无集中开采区，矿山未来露天开采时矿坑排水未影响到矿区及周围生产、生活供水，对附近水源不会造成明显影响。预测矿山未来露天开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

4、地下水水质污染

西梁煤矿碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水岩组水质为：水质类型为HC03•S04•CL—Na•Ca•Mg型水，矿化度0.95g/L，pH值8.15。矿山未来开采矿坑排水水质较好，经阶段处理后用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化。因此，矿山未来开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

5、含水层影响和破坏预测评估

综上所述，昶旭煤矿矿坑正常涌水量 196m³/d（小于 3000m³/d），矿区及周围主要含水层水位下降幅度较大，矿山前期和未来开采不影响到矿区及周围生产生活供水，依据《编制规范》附录 E，预测评估：未治理内排土场、现状露天采坑、80 号区块露

天开采区（面积 1.4012km²），对含水层结构破坏“严重”，对含水层水量影响“较严重”，对矿区及附近水源影响“较轻”，对矿区及附近地下水水质影响“较轻”；评估区其它区域对含水层影响“较轻”。含水层影响和破坏预测评估结果见表 3-8。

表3-8 含水层影响预测评估分区表

工程单元	面积 (km ²)	单因素评估				含水层影响 预测评估
		含水层结构	含水层水量	矿区及附近水源	地下水水质	
未治理内排土场、现状露天采坑、80号区块露天开采区	1.5444	严重	较严重	较轻	较轻	严重
评估区其它区	1.9557	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
面积合计		3.5001				

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

（一）矿区地形地貌景观破坏现状分析

1、评估区基本情况

自然条件下，西梁煤矿评估区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、且无主要交通干线。

2、矿山开采对地形地貌景观影响现状评估

矿山前期露天开采，对地形地貌景观影响的工程单元主要为现状露天采坑、未治理排土场、已治理排土场、工业场地。各单元现状对原生地形地貌景观影响评估如下。

（1）现状露天采场

现状露天采场，位于矿区西南部，采坑南北最大长约 1.35km，东西最大宽约 0.89km，深度约 90m，面积 0.3195km²。现状采坑东、北部已进行内排，采场工作帮现已形成采场形成 10 个剥采台阶。露天采坑所在区域原始地貌为低山丘陵和沟谷相间分布，矿山露天开采使现状露天采坑原始地貌成为了由多级岩质台阶和边坡组成的人造地形，露天采坑破坏了原有地形地貌景观，现状评估：现状露天采坑对地形地貌景观影响程度为“严重”。

（2）未治理排土场

未治理排土场面积 1.1005km²，内排土场已形成多个排土台阶，标高从高到低，边坡角度为 25-33°。排土场所在区域原始地貌为低山丘陵和沟谷相间分布，内排排弃形成的排土场，使该区原始地貌成为由多级边坡台阶和平台组成的人造地形，未治理排土场改变和破坏了原有地形地貌景观，现状评估：正在排弃的内排土场对地形地貌景观影响程度为“严重”。

(3) 已治理排土场

西梁露天煤矿已治理排土场(包括内、外排土场)位于矿区中部，面积 1.7993km²，平面上呈不规则现状，已治理排土场由边坡和平台组成，南部平台高度 1380m，北部平台高度 1360m，两级平台间边坡高度 20m。平台和边坡均已进行恢复治理，平台覆土恢复植被，并在平台修筑田间路和围埂；边坡栽植沙柳网格覆土恢复植被，并修筑排水沟，边坡角度 25-30 度。已治理排土场所在区域原始地貌为低山丘陵和沟谷相间分布，使该区原始地貌成为了面积较大、顶面统一标高、周边断续分布 1-3 级边坡台阶的人造平台，已治理排土场改变了原有地形地貌景观，现状评估：已治理排土场对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

(4) 工业场地

西梁煤矿工业场地位于矿区东北侧，占地面积 0.1126km²。地表平坦，地表标高 1320-1325m。工业场地建设有：办公生活区、储煤场、油库等。工业场地内建(构)筑物结构为单层砖混结构或彩钢房。

工业场地的建设与原有自然景观不协调，地面采矿工程建设改变了原有地形地貌景观，现状评估：工业场地对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

(5) 未影响区

西梁煤矿矿山地质环境未影响和破坏区位于矿区北部，大部分为本次整合的“80 号区块”，占地面积 0.1632 km²。该区基本由丘陵和小型冲沟组成，地形标高一般****m，丘陵顶部呈浑圆状，边坡较一般 5-10 度，冲沟切割深度 10-15 m。

现状条件下，未影响区对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下现状露天采场和未治理排土场对地形地貌景观影响程度“严重”；工业场地、矿区道路及其他区域对原生地形地貌景观影响“较轻”。见表 3-9

表3-9 地形地貌景观影响现状评估分区表

评估单元	面积 (km ²)	原始地形和地貌景观	现状地形和地貌景观	地形地貌景观影响现状评估
------	-----------------------	-----------	-----------	--------------

已治理排土场	1.7993	丘陵、沟谷	顶面统一标高、周边断续分布1-3级边坡台阶的人造平台	较轻
未治理内排土场	1.1055	丘陵、沟谷	多级边坡台阶组成的人造地形	较严重
现状露天采坑	0.3195	丘陵、沟谷	多级岩质台阶和边坡组成的人造地形	较严重
工业场地	0.1126	缓坡丘陵	建设了办公室、储煤棚等地面建筑	较轻
未影响区	0.1632	丘陵、沟谷	原始地形地貌景观	较轻
评估区面积合计	3.5001			

(二) 地形地貌景观破坏预测评估

根据上述预测，西梁煤矿后期开采必将对矿山地质环境产生较大影响，大部分现状地质环境单元将产生变化。预测西梁煤矿通过实施矿山露天开采、联合开采和联排连治方案，西梁煤矿评估区将由：**已治理排土场、西南部待治理排土场、北部待治理排土场、地面塌陷区、工业场地**等单元组成。各单元对地形地貌景观影响和破坏预测评估如下：

1、已治理排土场

已治理排土场面积 1.7993km²，由边坡和平台组成，两级平台间边坡高度 20m。平台和边坡均覆土恢复植被，边坡栽植沙柳网格覆土恢复植被，边坡角度 25-30 度。根据《开发利用方案》的开采方案和《联排连治实施方案》，在后期开采过程中，已治理排土场不再排弃，保持现有面积和地质环境特征不变。

预测评估，已治理排土场对地形地貌景观影响“较轻”。

2、工业场地

西梁煤矿工业场地位于矿区东北侧，占地面积 0.1126km²。地表平坦，地表标高 1320-1325m。工业场地建设有：办公生活区、储煤场、油库等。工业场地内建（构）筑物结构为单层砖混结构或彩钢房。工业场地大部分区域位于西梁煤矿和宏景塔一矿地下联合开采区，预测后期地下开采，该区域将可能产生地面塌陷和地面沉陷，工业场地其它区域保持现状不变。

预测评估，工业场地对地形地貌景观影响“较轻”。

3、西南部待治理排土场

预测西南部待治理排土场位于评估区西南部，总面积 1.1500km²（其中包括：现状未治理排土场南部面积 0.8305km²，现状露天采坑 0.3195km²），预测到怡和聚源

煤矿和西梁煤矿联合露天开采结束后，南部现状未治理排土场和现状露天采坑区域，该区域西边界与怡和聚源煤矿内排土场连成一体，大部分范围将成为标高 1340m 的排土场平台，部分区域将成为排土场边坡，边坡高度 10-20 m，边坡角 25-33°。

预测评估，**西南部待治理排土场**对地形地貌景观影响“较严重”。

4、北部待治理排土场

预测北部待治理排土场位于评估北部，总面积 0.3944km²（其中包括：现状未治理排土场面积 0.2750km²，现状未影响区 0.1194km²）。在后期开采过程中，**80 号区块露天开采区**和现状未治理排土场，通过后期露天开采和联排连治方案实施，该区域大部分范围将成为标高 1340m 的排土场平台，部分区域将成为排土场边坡，边坡高度 10-20 m，边坡角 25-33°。

预测评估，西南部待治理排土场对地形地貌景观影响“较严重”。

5、地面塌陷区

预测地面塌陷区位于评估区东北部，总面积 83800 m²，该区域包括现状工业场地、未治理排土场和未影响区单元各一部分。预测该区域地下开采后，地面将可能产生地面塌陷，主要表现为地面分布塌陷裂缝，裂缝发育长度 10-100m，裂缝宽度 5cm—20cm，局部地区裂缝宽度达 30cm，裂缝错动高差微小，最高达 20cm。但地下联合开采区位于矿区边界部位，平面形状呈锐三角形条带，其部分区域位于边界煤柱留设位置，主要应为地面塌陷区影响范围，地面塌陷程度相对较弱。

预测评估，**西南部待治理排土场**对地形地貌景观影响“较轻”。

对照《编制规范》附录 E、表 E“矿地质环境影响程度分级表”，预测评估最终北部待治理排土场、西南部待治理排土场对地形地貌景观影响程度“较严重”；评估区内其他区域对地形地貌景观影响“较轻”。见表 3-10。

表3-10 地形地貌景观影响预测评估分区表

工程单元	面积(km ²)	原始地形和地貌景观	预测地形和地貌景观	地形地貌景观影响预测评估
已治理排土场	1.7993	丘陵、沟谷	顶面统一标高、周边断续分布1-3级边坡台阶的人造平台	较轻
工业场地	0.1126	缓坡丘陵	建设了办公室、储煤棚等地面建筑	较轻
西南待治理排土场	1.1500	丘陵、沟谷	多级边坡台阶组成的人造地形	较严重
北部待治理排土场	0.3944	丘陵、沟谷		较严重
地面塌陷区	0.0438	丘陵、沟谷	地面出现塌陷裂缝	较轻
评估区面积合计			3.5001	

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

(一) 水土环境影响现状评估

1、水环境影响现状评估

(1) 矿坑排水对水质影响现状评估

西梁煤矿水污染源主要为生产及生活污水，所含有的污染物主要为 COD、氨氮、石油类。固体污染源为露天采挖剥离物、煤矸石、生活垃圾和锅炉灰渣。

根据现状调查，现状条件下，西梁煤矿矿坑地下水正常涌水量 $196\text{m}^3/\text{d}$ ，矿山前期开采矿坑排水水质较好，经简单处理后用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化。因此，矿山前期开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水环境产生的影响“较轻”。

(2) 生活污水对水质影响现状评估

矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化，没有污染地下水。现状评估，矿山产生的生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

(3) 矿山固体废弃物对水环境影响现状评估

A、露天开采剥离物

西梁煤矿为露天开采煤矿，露天开采剥离物全部规范排弃到外、内排土场。根据《开发利用方案》煤矿剥离物不含有毒有害元素，加之矿区降水量较小，淋滤作用微弱，矿区及周边无地表水体和区域重要地下含水层，剥离物淋滤作用对区域地表水体和地下含水层水质影响较小。

B、煤矸石

西梁煤矿前期开采，大量顶底板矸石和储煤场产生的矸石随剥离物排入排土场，少量夹矸作为矸石混入原煤出售。

C、锅炉灰渣

西梁煤矿燃煤灰渣主要是生产期供热锅炉灰渣，锅炉灰渣全部回填到排土场，部分作为建筑材料进行综合利用。

D、生活垃圾

西梁煤矿产生的生活垃圾在工业场地内定点设置垃圾箱，集中收集垃圾，不允许

垃圾随便散倒；然后由垃圾车统一运往当地市政环卫部门规划的处理厂进行统一处理。

综上所述，现状条件下，西梁煤矿产生的固体废弃物均规范排放统一处理，现状评估矿山固体废弃物对矿区及周边地区水质影响“较轻”。

2、土环境影响现状评估

(1) 现状露天采坑对土壤环境影响现状评估

A、现状露天采坑对土壤沙化影响现状评估

根据现状调查，西梁煤矿现状露天采坑地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，露天采坑区域无发生土壤沙化可能。但因露天开采的扬尘和风蚀作用，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，现状评估，现状露天采坑对土壤沙化影响“较严重”。

B、现状露天采坑土壤养分变化影响现状评估

根据上述现状露天采坑特征，露天采坑区地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，无土壤分布。现状评估露天采坑对土壤养分变化影响“严重”。

C、现状露天采坑土壤污染影响现状评估

根据现状调查，西梁煤矿现状露天采坑地表土壤和植被已全部挖除，地表基岩裸露，露天采坑区域无发生土壤污染可能，露天开采不引发地表土壤化学成分变化，不会对矿区形成土壤污染。现状评估，现状露天采坑对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

(2) 排土场对土壤环境影响现状评估

A、排土场对土壤沙化影响现状评估

对西梁煤矿排土场现状而言，排土场分为已治理排土场（包括内、外排土场）和正在排弃的内排土场。已治理排土场地表已整平覆土、恢复植被，不会加重周边地区土壤沙化，现状评估：已治理排土场对土壤沙化影响“较轻”。正在排弃的内排土场，排弃剥离物过程引发扬尘和风蚀作用，引起细颗粒物增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，加重周边地区土壤沙化，现状评估：正在排弃的内排土场对土壤沙化影响“较严重”。

B、排土场对土壤养分变化影响现状评估

就西梁煤矿排土场现状而言，排土场分为已治理排土场和未治理排土场。已治理排土场地表已整平覆土、恢复植被，已治理排土场地表土壤为开采剥离的表土，表土剥离、回覆重构过程不会引发土壤养分发生较大变化，现状评估：已治理排土场对土壤养分变化影响“较轻”。未治理排土场，其表面为剥离排弃剥离物，无土壤层分布。现状评估，未治理排土场对土壤养分变化影响“严重”。

C、排土场土壤污染影响现状评估

根据现状调查，对西梁煤矿排土场现状而言，煤矿排土场表面覆土全部直接来源于矿区露天开采剥离的表土，表土剥离、回覆过程不引发土壤化学成分变化，无发生土壤污染可能，露天开采不会对矿区形成土壤污染。现状评估，现状排土场对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

(3) 工业场地对土壤环境影响现状评估

A、工业场地对土壤沙化影响现状评估

工业场地地面工程建设，全部或局部破坏了地表植被，同时车辆通行等工程活动，可能引起细颗粒物增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，但通过工业场地大部分地段硬化或绿化，矿区道路采取定时洒水抑尘措施，现状评估：工业场地对土壤沙化影响“较轻”。

B、工业场地土壤养分变化影响现状评估

工业场地地面工程建设，全部或局部破坏了地表土壤，工业场地内绿化区以外的大部分地段无土壤层分布。现状评估，工业场地对土壤养分变化影响“较严重”。

C、工业场地土壤污染影响现状评估

根据现状调查，煤矿工业场地内部分地表已硬化或绿化，基本无地表土壤，临时储煤、车辆通行等采矿工程不会对矿区形成土壤污染。现状评估，工业场地对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

(3) 评估区其它地区水土环境影响现状评估

矿山前期露天开采，未对评估区其它地区进行扰动，其水土环境保持原始状态，现状评估，评估区其它地区对矿区及周边水土环境影响“较轻”。

3、全评估区水土环境影响现状评估

综上所述，现状评估，全评估区对水环境影响程度“较轻”，现状露天采坑和未治理排土场对土壤沙化影响程度“较严重”，土壤养分变化影响程度“严重”，土壤污染影响“较轻”；工业场地对土壤沙化影响程度“较轻”，土壤养分变化影响程度“较严重”，土壤污染影响“较轻”；其它工程单元对水土环境影响程度“较轻”，全评估区水土环境影响现状评估结果详见表3-11。

表3-11 水土环境影响现状评估分区表

评估单元	面积(km ²)	水环境影响	土壤环境影响	水土环境影响现状评估
已治理排土场	1.7993	较轻	较轻	较轻
未治理排土场	1.1055	较轻	严重	严重

现状露天采坑	0.3127	较轻	严重	严重
工业场地	0.1126	较轻	较严重	较严重
未影响区	0.1632	较轻	较轻	较轻
评估区面积合计			3.5001	

(二) 水土环境影响预测评估

1、水环境影响预测评估

(1) 矿坑排水对水质影响预测评估

西梁煤矿矿坑正常涌水量 196m³/d，矿山未来开采矿坑排水水质较好，经简单处理后仍将用于矿山生产、矿山地质环境治理和土地复垦用水，不外排，对地下水环境污染较小；矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化。预测评估，矿山未来开采产生的疏干水、生活废水对评估区及周边地下水环境产生的影响“较轻”。

(2) 生活污水对水质影响预测评估

矿山未来开采产生生活污水产生量较小，不外排，经沉淀后，进行喷洒、绿化，没有污染地下水。预测评估，矿山产生的生活废水对评估区及周边地下水水质产生的影响“较轻”。

(3) 矿山固体废弃物对水环境影响预测评估

A、露天开采剥离物

西梁煤矿未来露天开采，仍将产生大量剥离物，全部规范排弃到内排土场。根据《开发利用方案》西梁煤矿剥离物不含有毒有害元素，加之矿区降水量较小，淋滤作用微弱，矿区及周边无地表水体和区域重要地下含水层，矿山未来露天开采剥离物淋滤作用对区域地表水体和地下含水层水质影响较小。

B、煤矸石

西梁煤矿未来开采，根据本矿煤层含矸率特点，大量顶底板矸石随剥离物排入内排土场。

C、锅炉灰渣

西梁煤矿燃煤灰渣主要是生产期供热锅炉灰渣，煤矿未来开采，锅炉灰渣全部回填到排土场，部分作为建筑材料进行综合利用。

D、生活垃圾

西梁煤矿未来开采，产生的生活垃圾在工业场地内定点设置垃圾箱，集中收集垃

圾，然后由垃圾车统一运往当地市政环卫部门规划的处理厂进行统一处理。

综上所述，西梁煤矿未来开采产生的固体废弃物均规范排放处理，预测评估：矿山固体废弃物对矿区及周边地区水质影响“较轻”。

2、土壤环境影响预测评估

(1) 排土场对土壤环境影响预测评估

根据上述预测，西梁煤矿后期开采结束后，西梁煤矿评估区大部分区域成为排土场，现状露天采坑和未治理排土场（南部）演变为西南待治理排土场，80号区块露天开采区和未治理排土场（北部）演变为北部待治理排土场，在此一并论述

A、排土场对土壤沙化影响预测评估

根据上述开采现状、矿山未来开采过程分析和《开发利用方案》的设计参数，在矿山未来开采过程中，随着露天开采形成的露天采坑逐步内排，预测内排土场面积将继续扩大。预测剥离、排弃过程将引发扬尘，引起细颗粒物增加，为周边地区土壤沙化提供了物质来源，加重周边地区土壤沙化，预测评估：排土场对土壤沙化影响“较严重”。

B、排土场对土壤养分变化影响预测评估

排土场表面为剥离排弃剥离物，无土壤层分布。预测评估，预测排土场对土壤养分变化影响“严重”。

C、预测排土场土壤污染影响预测评估

西梁煤矿预测内排土场地表覆土全部直接来源于矿区露天开采剥离的表土，表土剥离、回覆过程不引发土壤化学成分变化，无发生土壤污染可能，露天开采不会对矿区形成土壤污染。预测评估，预测内排土场对矿区及周边土壤污染影响“较轻”。

(3) 已治理排土场、工业场地等其它地区对土壤环境影响预测评估

已治理排土场、工业场地等其它地区在未来开采过程中，其水土环境保持原始状态，预测评估，已治理排土场、工业场地等其它地区对矿区及周边水土环境影响“较轻”。

3、全评估区水土环境影响预测评估

根据上述预测，在矿山未来开采过程中，预测露天采坑和预测内排土场对水土环境影响程度“较严重”，其它工程单元对水土环境影响程度“较轻”。全评估区水土环境影响预测评估结果见表 3-12。

表3-12 水土环境影响预测评估分区表

工程单元	面积(km ²)	水环境影响	土壤环境影响	水土环境影响预测评估
------	----------------------	-------	--------	------------

已治理排土场	1.7993	较轻	较轻	较轻
工业场地	0.1126	较轻	较严重	较严重
西南待治理排土场	1.1500	较轻	严重	严重
北部待治理排土场	0.3944	较轻	严重	严重
地面塌陷区	0.0438	较轻	较轻	较轻
评估区面积合计	3.5001			

六、矿山地质环境影响评估分区与总结

1、矿山地质环境现状影响评估分区

根据《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、表 E.1, 矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似, 区际相异”的原则, 根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素。矿山地质环境现状评估分区分见表 3-13。

表 3-13 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

评估分区	亚区名称	面积 (km ²)	现状矿山地质环境问题			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染
严重区	现状露天采场	0.3195	较严重	严重	较严重	严重
	未治理排土场	1.1055	较严重	严重	较严重	严重
较严重区	工业场地	0.1126	较轻	较轻	较轻	较严重
较轻区	已治理排土场	1.7993	较轻	较轻	较轻	较轻
	未影响区	0.1632	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		3.5001	—	—	—	—

2、矿山地质环境预测影响评估分区

根据《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、表 E.1, 矿山地质环境影响程度分级分区采用“区内相似, 区际相异”的原则, 根据地质灾害威胁对象、危害程度以及矿业活动对含水层、地形地貌景观和水土环境污染的影响程度等评估要素, 矿山地质环境预测评估分区分分为: 矿山地质环境影响严重区、较严重和较轻区, 其中严重区 2 个、较严重区 2 个、较轻区 1 个, 具体见表 3-14。

表 3-14 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

评估分区	亚区名称	面积 (hm ²)	矿山地质环境问题单要素评估			
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染
严重区	西南待治理排土场	1.1500	较严重	严重	较严重	严重
	北部待治理排土场	0.3944	较严重	严重	较严重	严重
较严重区	工业场地	0.1126	较严重	较轻	较轻	较严重
	地面塌陷区	0.0438	较严重	较轻	较轻	较轻
较轻区	已治理排土场	1.7993	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		3.5001	—	—	—	—

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、西梁煤矿后期生产工艺流程分析

根据《开发利用方案》，整合后的西梁煤矿后期开采包括：80号区块南部露天开采区、露天联合开采区、地下联合开采区、端帮采煤回收原煤区四部分。其生产工艺流程分析如下：

1、80号区块南部露天开采区

(1) 开采方式工艺

80号区块南部露天开采区采用露天开采方式。

(2) 采区划分及开采顺序

依据本露天矿的特点，设计80号区块南部露天开采区位于矿田北部，由于剩余露天开采范围较小，因此划分为一个采区开采，从开采境界南侧拉沟，由南向北推进。

(3) 开采参数

剥离台阶水平分层，台阶高度10m。剥离台阶采用端工作面开采法，采掘带宽15m。剥离运输通路采用工作帮移动坑线。自卸汽车自剥离工作面经工作平盘运输通路至工作帮移动坑线，升坑到地面矿山公路去外排土场排弃，或绕过端帮去内排土场排弃。

(4) 开拓运输

本矿采用工作帮移动坑线多出入沟方式开拓；剥离、采煤均采用单斗—卡车开采工艺，剥离物由自卸卡车从采掘工作面运往外排土场，煤由自卸卡车从采掘工作面运往封闭式储煤场进行储存后外运。

(5) 剥离量及剥采比

根据《开发利用方案》，通过建立地质模型经露天矿工程量计算软件求；本露天开采区剥离量合计为308.53万 m^3 ，平均剥采比为8.06 m^3/t 。

2、露天联合开采区

联合开采范围分为西梁煤矿矿田西南侧和西北侧两部分，开采煤层为4-2上、4-2、6-2、6-2下共四个煤层，矿田西南侧煤层最大分布面积为7.7856 hm^2 （6-2煤层开采面积）；矿田西北侧煤层最大分布面积为2.1566 hm^2 （6-2煤层开采面积）。

根据《开发利用方案》、联合开采协议和《怡和聚源、远兴、西梁三矿联排联治方案》，后期待怡和聚源煤矿推进至本矿赋煤区时两矿同时由各自采掘场向矿田边界双向推进，在各自矿田范围内作业，利用自有开拓运输系统剥离、运输，6-2煤底

部境界开采至矿田边界处停产后对出露煤层进行覆盖，后期怡和聚源煤可利用本矿西端帮进行后续开采。

3、地下联合开采区

根据《开发利用方案》和西梁煤矿与怡和宏景塔一矿签订的联合开采协议书，后期利用宏景塔一矿开采系统联合开采西梁煤矿东北区域煤炭资源，西梁煤矿东北区域煤炭资源联合开采范围。开采面积 8.38hm²。

4、露天开采剥离物排弃方案

依据《开发利用方案》、《联合开采协议》和《怡和聚源、远兴、西梁三矿联排联治方案》，露天开采产生的剥离物，根据《怡和聚源、远兴、西梁三矿联排联治方案》确定的排弃方案、排弃标高联合内排至 80 号区块南部露天开采区和现状露天采坑，最终将 80 号区块露天开采区尾坑和西梁煤矿现状采坑全部内排回填。

二、土地损毁环节与时序

（一）、土地损毁环节

根据上述矿山后期开采工艺流程和矿山土地损毁现状，西梁煤矿后期开采，露天联合开采区和《联排联治方案》实施均不形成新增损毁土地，仅 80 号区块南部露天开采区和地下联合开采区开采工程将形成新增损毁土地，其土地损毁环节分为两部分，分述如下：

1、80 号区块露天开采区土地损毁

80 号区块露天开采区露天开采，开采面积 11.94hm²，开采境界范围内岩层和煤层将全部剥离开采，地表土壤植被及开采煤层以上岩层全部挖除，先造成土地挖损损毁。随着治理工程推进，露天开采剥离区全部内排回填形成排土场，内排土地表最终成为由砾径不同的岩土颗粒覆盖，完全丧失了原始地表土地的功能，造成排土场范围内土地先挖损后压占损毁。

2、地下联合开采区土地损毁

根据《开发利用方案》和西梁煤矿与怡和宏景塔一矿签订的联合开采协议书，后期利用宏景塔一矿开采系统联合开采西梁煤矿东北区域煤炭资源，西梁煤矿东北区域煤炭资源联合开采范围面积 8.38hm²。该区域地下开采采空区地面形成地面塌陷区，地表会出现移动变形造成表土层松动，形成塌陷裂缝，改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，部分丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的塌陷损毁。

（二）、土地损毁时序

根据《开发利用方案》和矿山开采现状，在西梁煤矿矿山剩余服务年限内，土地损毁时序为：在剩余服务年限（近期 2.2 年）内，剥离开采 80 号区块南部露天开采区，造成该区土地挖损损毁，后期剥离物全部内排到露天采坑，形成排土场，造成土地先挖损后压占。直至矿山开采结束，损毁土地全部形成。

地下联合开采区土地损毁时序主要取决于宏景塔一矿开采时间。

二、已损毁各类土地现状

（一）已损毁土地现状

根据矿山前期开采、治理有关资料和本次调查，西梁煤矿评估区划分为：已治理排土场、未治理排土场、现状露天采坑、工业场地、前期矿山开采矿山地质环境未影响和破坏区（以下简称“未影响区”）、表土堆放场等单元。

从土地损毁的角度考虑，已治理排土场已复垦（面积 179.93 hm²），未影响区土地未损毁（面积 16.32 hm²），表土堆放场位于未治理排土场范围内，不再重复计算损毁区。

西梁煤矿现状未治理排土场、现状露天采坑、工业场地三个单元为现状已损毁土地，现状损毁土地总面积 153.76 hm²，其土地损毁情况分述如下：

1、未治理排土场

西梁煤矿现状未治理排土场总面积 110.55hm²，被已治理排土场分为南北两部分，南部未治理排土场面积 83.05hm²，排土场最高 120m，形成多级排土平台，每级边坡高度 10-20 m，边坡角 25-33°。北部未治理排土场面积 27.50hkm²，形成 1-2 级排土平台，边坡高度 10-15 m，边坡角度为 25-33°。

该区域为西梁煤矿前期露天开采境界，前期开采该区域内岩层和煤层将全部剥离开采，地表土壤植被及开采煤层以上岩层全部挖除，先造成土地挖损损毁。后期露天开采剥离区内排回填形成排土场，地表最终成为由砾径不同的岩土颗粒覆盖，完全丧失了原始地表土地的功能。排土场土地损毁形式为先挖损后压占损毁。

2、现状露天采坑

西梁煤矿现状露天采坑位于矿区西南部，面积 31.95hm²，采坑深度 40-120m，现状采坑东已进行内排；采坑最深处工作帮形成 7 级剥采台阶，剥离台阶平均高度 10~20m，剥离台阶坡面角岩石为 70°，松散层为 60°。

该区域为西梁煤矿前期露天开采境界，前期开采该区域内岩层和煤层将全部剥离开采，地表土壤植被及开采煤层以上岩层全部挖除，现状露天采坑土地损毁形式为挖

损损毁。

3、工业场地

西梁煤矿工业场地位于矿区东北侧，占地面积 11.26hm²。地表平坦，地表标高 1320-1325m。工业场地建设有：办公生活区、储煤场、油库等。

工业场地对土地的损毁主要表现为压占损毁，损毁程度重度，损毁土地类型为天然牧草地、其他草地、采矿用地。见表 3-15。

表 3-15 西梁煤矿已损毁土地现状统计表

工程单元	面积 (hm ²)	土地类型				面积 (hm ²)
		一级地类		二级地类		
现状露天采场	31.95	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	31.27
		小计				31.27
未治理排土场	110.55	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	110.86
		小计				110.86
工业场地	11.26	04	草地	041	天然牧草地	0.19
				0404	其他草地	0.97
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	10.03
		小计				11.26
合计	153.76	——				153.76

(二)、已损毁土地损毁程度评价

1、评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本矿区的具体生产工艺，已损毁土地损毁评价内容包括挖损、压占土地的范围、面积和程度等。

2、评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌，已损毁土地评价采用实地调查与设计资料统计相结合的多因素综合分析方法。

3、已损毁程度评价因素的选择

矿区土地损毁程度评价应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的评价。所以在选择矿山损毁程度评价因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。从矿区土地损毁类型可以看出：不同损毁类型的土地质量变化指标相差很大。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区损毁土地类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地利用规划、土地生态复垦及复垦工程提供基础依据，决定矿区土地复垦的方向等。

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿区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,选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把西梁煤矿矿区土地损毁程度预测等级确定为3级标准,分别为:一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)和三级(重度损毁)。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值,根据相似矿区损毁因素的调查统计情况,参考各相关学科的实际经验数据,各影响因素的等级标准划分见表3-16。

表 3-16 土地损毁程度评价影响因子及等级标准

损毁类型	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度 (m)	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
	挖掘面积 (hm ²)	≤0.5	0.5~1.0	>1.0
	挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
	边坡坡度	≤20°	20°~35°	>35°
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (排土场)	压占面积 (hm ²)	≤1.0	1.0~5.0	>5.0
	排弃(存放)高度 (m)	≤3.0	3.0~6.0	>6.0
	边坡坡度	≤25°	25°~35°	>35°
	地表物质性状	砂土	砾质	岩石
	权重分值	0-100	101-200	201-300
压占 (建筑)	压占面积 (hm ²)	<1.00	1.00~5.00	>5.00
	建筑物高度 (m)	<2m	2~5m	>5m
	地表建筑物类型	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	0-100	101-200	201-300

由于各评价因子的影响程度有时不是很明显,则对破坏程度的评价会很模糊。因此需对各因子根据影响程度分别赋以权重来更好的区分。

4、已损毁土地损毁程度评价

(1) 现状露天采场面积为 31.95hm², 深度约 90m, 台阶高度 5-20m, 已形成 10 个剥采台阶。边坡坡度 35-70°, 对土地造成挖损损毁。

(2) 现状内排土场面积 110.55hm², 排弃高度 40-60m。边坡角度为 25-33°。对土地造成压占损毁。

(3) 工业场地占地面积 11.26hm², 建筑结构为砖混结构。对土地造成压占损毁。

土地损毁程度评价详见表 3-17。

表 3-17 已损毁土地损毁程度评价表

损毁	位置	评价因子	权重	权重	评价等级	评价结果
----	----	------	----	----	------	------

类型				分值	轻度损毁	中度损毁	重度损毁		
挖损	现状露天采场	挖掘深度 (m)	90m	30	90	—	—	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	31.95hm ²	30	90	—	—	>1.0	
		挖损有效土层厚度 (m)	1~5m	20	60	—	—	>0.5	
		边坡坡度	35-70°	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	
压占 (排土场)	未治理排土场	压占面积 (hm ²)	110.55hm ²	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排弃 (存放) 高度	40-60m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	25-33°	20	40	—	25°~35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	—	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	
压占 (建筑)	工业场地	压占面积 (hm ²)	11.26hm ²	40	120	—	—	>5.00	重度损毁
		建筑物高度 (m)	3m	30	60	—	2-5m	—	
		地表建筑物类型	砖混结构	30	30	砖瓦结构	—	—	
		和值	—	100	210	—	—	—	
		路基宽度 (m)	10-20	10	30	—	—	>6.0	
		路面高度 (cm)	10	20	20	≤10	—	—	
		路面材料	砂石路面	20	40	—	砂石路	—	
		车流量	小	30	30	小	—	—	
		和值	—	100	140				

三、拟损毁土地预测与评估

(一) 拟损毁土地预测

根据《开发利用方案》，露天联合开采区开采活动在已损毁土地地区进行，不形成新增损毁土地。西梁煤矿后期开采拟损毁土地单元为 80 号区块南部露天开采区和地下联合开采区。分布预测如下：

1、80 号区块南部露天开采区土地损毁预测

80 号区块南部露天开采区露天开采，开采面积 11.94 hm²，开采境界范围内岩层和煤层将全部剥离开采，地表土壤植被及开采煤层以上岩层全部挖除，先造成土地挖损损毁。随着治理工程推进，露天开采剥离区全部内排回填形成排土场，内排土场地表最终成为由砾径不同的岩土颗粒覆盖，完全丧失了原始地表土地的功能，造成排土场范围内土地先挖损后压占损毁。

2、地下联合开采区土地损毁预测

地下联合开采区开采范围总面积 8.38hm²，其中 4.00hm² 位于工业场地范围内，新增损毁面积 4.38hm²，地面塌陷主要表现为地面分布塌陷裂缝，裂缝发育长度 10-100m，裂缝宽度 5cm—20cm，局部地区裂缝宽度达 30cm，裂缝错动高差微小，最高达 20cm。改变了原始地表土地性状，使原有土地功能改变，部分丧失了原始地表土地的功能，造成对土地的塌陷损毁。

地面塌陷区部分范围与工业场已压占损毁土地重合，形成重复损毁，重复损毁面积约 4.00hm²。拟损毁土地见表 3-18。

表 3-18 西梁煤矿拟损毁土地利用现状统计表

工程单元	面积 (hm ²)	土地类型				面积 (hm ²)
		一级地类		二级地类		
80 号区块南部露天开采区	11.94	01	耕地	0103	旱地	0.10
		03	林地	0307	其他林地	2.74
		04	草地	0401	天然牧草地	5.41
				0404	其他草地	1.01
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.97
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.62
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.09
小计					11.94	
地面塌陷区	4.38	01	耕地	0103	旱地	0.05
		04	草地	0401	天然牧草地	2.16
				0404	其他草地	2.08
		10	交通运输用地	1003	城镇村道路用地	0.02
		12	裸地	1206	裸土地	0.07
小计					4.38	
合计	16.32	——				16.32

(二) 拟损毁土地损毁程度评价

1、80 号区块南部露天开采区面积为 11.94hm²，土地损毁形式为先挖损后压占损毁。

2、地下联合开采区面积为 8.38hm²，土地损毁形式为塌陷损毁。其中 4.00hm² 位于工业场地范围内，新增损毁面积 4.38hm²。

土地损毁程度评价详见表 3-19。

表 3-19 拟损毁土地损毁程度评价表

损毁	位置	评价	权重	权重分	评价等级	评价结
----	----	----	----	-----	------	-----

类型		因子			值	轻度损毁	中度损毁	重度损毁	果
挖损	80号 区块南 部露天 开采区	挖掘深度 (m)	85m	30	90	—	—	>2.0	重度损毁
		挖掘面积 (hm ²)	11.94hm ²	30	90	—	—	>1.0	
		挖损有效 土层厚度 (m)	1~5m	20	60	—	—	>0.5	
		边坡坡度	36°	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	
塌陷	地下联 合开采 区	最大下沉 深度 (m)	1-5m	20	40	—	1-5m	—	中度损毁
		塌陷面积 (hm ²)	>1hm ²	20	40	< 1hm ²	—	—	
		地表裂缝 带深度 (m)	<10m	30	30	≤10 m	—	—	
		地裂缝宽 度 (cm)	10-50cm	30	60	—	10-50	—	
		和值	—	100	170				

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) 分区原则及方法

- 1、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，进行矿山地质环境治理分区。
- 2、矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。
- 3、根据区内矿山地质环境问题类型的差异，以采取防治工程相对集中为原则，进一步划分防治亚区。
- 4、矿山地质环境影响程度现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

(二) 分区结果

根据上述分区原则及方法，西梁煤矿矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III）三个级别，共5个防治亚区，其中重点防治区（I）有2个，面积154.07hm²，占评估区总面积的44.12%；次

重点防治区(Ⅱ)有2个,面积15.21hm²,占评估区总面积的4.36%。一般防治区(Ⅲ)有1个,面积179.93hm²,占评估区总面积的51.51%。矿山地质环境保护与恢复治理区划分见表3-20。

表 3-20 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

防治分区	亚区名称及编号	面积 (hm ²)	矿山地质环境影响程度	
			现状评估	预测评估
重点防治区	西南待治理排土场 (I1)	115.00	严重	严重
	北部待治理排土场 (I2)	39.44	较轻、严重	严重
次重点防治区 (Ⅱ)	工业场地 (Ⅱ1)	11.26	较严重	较严重
	地面塌陷区 (Ⅱ2)	4.35	较轻	较严重
一般防治区	已治理排土场 (Ⅲ)	179.93	较轻	较轻
合计		350.01		
备注：地面塌陷区与工业场地重复面积 4.00 hm²，面积合计时已减去。				

(三) 分区评述

1、重点防治区 (I)

(1) 西南待治理排土场防治亚区 (I1)

西南待治理排土场面积115.00hm²。该区可能和遭受引发崩塌、滑坡地质灾害,影响程度较严重;对含水层的影响程度严重;对地形地貌景观影响程度严重;对水土环境污染程度较轻;对土地资源造成重度损毁。

西南待治理排土场采取的防治措施包括:监测预警措施、工程措施和生物措施。在回填排弃时对排土场边坡进行地质灾害监测,其外围设置网围栏和警示牌预警;回填排弃到设计标高后,在顶部平台外围修筑挡水围堰、网格围埂,边坡设置截排水沟、沙柳沙障,平整、覆土、恢复植被,并且对恢复的植被进行管护。

(2) 北部待治理排土场防治亚区 (I2)

北部待治理排土场防治亚区面积39.44hm²。该区可能引发和遭受崩塌、滑坡地质灾害,影响程度较严重;对含水层的影响程度严重;对地形地貌景观影响程度严重;对水土环境污染程度较轻;对土地资源造成重度损毁。

北部待治理排土场采取的防治措施包括:监测预警措施、工程措施和生物措施。开采前,对地表熟土进行剥离,单独存放保护;开采剥挖是对露天采坑边帮进行地质

灾害监测，及时清除边帮危岩体；在回填排弃时对排土场边坡进行地质灾害监测，其外围设置网围栏和警示牌预警；回填排弃到设计标高后，在顶部平台外围修筑挡水围堰、网格围堰，边坡设置截排水沟、沙柳沙障，平整、覆土、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。

2、次重点防治区（II）

（1）工业场地防治亚区（II1）

工业场地防治亚区面积 11.26hm²，该区可能遭受地面塌陷地质灾害，影响程度较严重；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

工业场地采取的防治措施主要为：监测预警措施、工程措施和生物措施。地下开采时对工业场地建（构）筑物进行变形监测，矿山开采结束后，对工业场地内的建筑物进行清基、拆除、清运，然后平整、覆土和恢复植被。

（2）地面塌陷防治亚区（II2）

地面塌陷防治亚区面积 4.38hm²，该区可能引发和遭受地面塌陷地质灾害，影响程度较严重；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成中度损毁。

地面塌陷采取的防治措施主要为监测预警措施、工程措施和生物措施，在地下开采时进行地面变形监测，对地面出现的塌陷裂缝及时回填、平整、恢复植被。

3、已治理排土场一般防治区（III）

已治理排土场一般防治区面积 179.93hm²，该区域地质灾害影响程度较轻，对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染程度较轻。

已治理排土场的防治措施为监测预警措施和管护，对排土场边坡进行地质灾害监测，对已恢复植被区进行管护。

综上所述，西梁煤矿矿山地质环境保护和治理分区说明见表 3-21。

表 3-21 矿山地质环境保护和治理分区说明表

分区名称	亚区名称	面积 (hm ²)	预测的矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区 I	西南待治理排土场防治亚区 (I1)	115.00	可能引发崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较严重；对含水层的影响程度严重；对地形地貌景观影响	监测预警措施、工程措施和生物措施。在回填排弃时对排土场边坡进行地质灾害监测，其外围设置网围栏和警示牌预警；回填排弃到设计标高后，在顶部平

			程度严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。	台外围修筑田间道路，边坡设置截排水沟、沙柳沙障，平整、覆土、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。
	北部待治理排土场防治亚区（I2）	39.44	可能引发和遭受崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较严重；对含水层的影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。	监测预警措施、工程措施和生物措施。开采前，对地表熟土进行剥离，单独存放保护；开采剥挖是对露天采坑边帮进行地质灾害监测，及时清除边帮危岩体；在回填排弃时对排土场边坡进行地质灾害监测，其外围设置网围栏和警示牌预警；回填排弃到设计标高后，在顶部平台外围修筑田间道路，边坡设置截排水沟、沙柳沙障，平整、覆土、恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。
次重点防治区II	工业场地（II1）	11.26	可能遭受地面塌陷地质灾害；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。	工业场地采取的防治措施主要为：监测预警措施、工程措施和生物措施。地下开采时对工业场地建（构）筑物进行变形监测，矿山开采结束后，对工业场地内的建筑物进行拆除、清运，然后平整、覆土和恢复植被。
	地面塌陷防治亚区（II2）	4.35	可能引发和遭受地面塌陷地质灾害；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成中度损毁。	防治措施主要为监测预警措施、工程措施和生物措施，在地下开采时进行地面变形监测，对地面出现的塌陷裂缝及时回填、平整、恢复植被。
一般防治区III	已治理排土场（III）	179.93	地质灾害影响程度较轻，对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土环境污染程度较轻。	防治措施为监测预警措施，对排土场边坡进行地质灾害监测，对已恢复植被区进行复垦效果监测。
合计		350.01	——	

二、土地复垦区与复垦责任范围

（一）复垦区

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。

1、已损毁土地面积

西梁煤矿矿山前期开采已损毁土地面积333.69 hm²，其中：现状露天采坑挖损面积31.95 hm²，未治理排土场先挖损后压占损毁面积110.55 hm²，工业场地压占损毁面积11.26 hm²，已治理排土场压占损毁面积179.93 hm²。

2、拟损毁土地面积

根据上述预测，在本方案生产服务年限内，西梁煤矿拟损毁土地范围为：80号区块露天开采区先挖损后压占，拟损毁土地面积11.94hm²；地下联合开采区塌陷拟损毁面积8.38hm²，部分范围为**重复损毁，重复损毁面积4.00hm²**。

3、最终损毁土地面积

西梁煤矿开采结束后，最终损毁土地面积354.01 hm²，其中：已损毁土地面积333.69 hm²，拟损毁土地面积20,32hm²（**重复损毁面积4.00 hm²**）。

4、重复损毁土地面积

根据上述分析，西梁煤矿开采结束后，地面塌陷区与工业场地和进矿道路重复损毁**重复损毁面积4.00 hm²**。

5、复垦区面积

根据上述分析，西梁煤矿最终损毁土地面积354.01hm²，重复损毁土地面积4.00hm²，西梁煤矿无永久性建设用地，西梁煤矿复垦区面积为350.01hm²。

（二）土地复垦责任范围

1、西梁煤矿复垦责任范围面积

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。经与复垦义务人核实，矿山不存在永久性建设用地，则西梁煤矿复垦责任范围面积等于复垦区面积为 350.01hm²。

2、已复垦面积

根据现状调查和矿山提供的资料，西梁煤矿前期形成的外排土场和部分内排土场损毁土地已复垦，已复垦面积 179.93 hm²。

3、本方案复垦责任范围面积

根据相关规范，已复垦面积不再计入本方案复垦责任范围，则本方案复垦责任范围面积=西梁煤矿复垦责任范围面积—已复垦面积。则本方案复垦责任范围面积为**170.08hm²**。

待复垦责任范围分为五个区块，各区块拐点坐标见表 3-22

表 3-22 本方案复垦责任范围拐点坐标表

北部待治理排土场		
拐点	X	Y
1	****	****
2	****	****
3	****	****
4	****	****
5	****	****

6	****	****
7	****	****
8	****	****
9	****	****
10	****	****
11	****	****
12	****	****
13	****	****
14	****	****
15	****	****
16	****	****
17	****	****
18	****	****
19	****	****
20	****	****
21	****	****
22	****	****
23	****	****
24	****	****
25	****	****
26	****	****
27	****	****
西南部待治理排土场		
拐点	X	Y
1	****	****
2	****	****
3	****	****
4	****	****
5	****	****
6	****	****
7	****	****
8	****	****
9	****	****
10	****	****
11	****	****
12	****	****
13	****	****
14	****	****
15	****	****
16	****	****
17	****	****
18	****	****
19	****	****
20	****	****
21	****	****
22	****	****
23	****	****
24	****	****

25	****	****
地面塌陷区		
拐点	X	Y
1	****	****
2	****	****
3	****	****
4	****	****
工业场地		
拐点	X	Y
1	****	****
2	****	****
3	****	****
4	****	****
5	****	****
6	****	****
7	****	****
8	****	****
9	****	****
10	****	****
11	****	****
12	****	****
13	****	****
14	****	****
15	****	****
16	****	****
17	****	****
18	****	****
19	****	****
20	****	****
21	****	****
22	****	****
23	****	****
24	****	****

(三) 本方案复垦责任范围土地利用类型

根据准格尔旗自然资源局提供的土地利用现状图（图幅号：J49H026082、J49H027082），采用《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007），本方案复垦责任范围土地利用现状见表 3-23。

表 3-23 本方案复垦责任范围土地利用现状统计表

工程单元	面积 (hm ²)	土地类型				面积 (hm ²)
		一级地类		二级地类		
西南部待治理排土场	115.00	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	115.00
		小计				115.00
北部待治理排土场	39.44	01	耕地	0103	旱地	0.10
		03	林地	0307	其他林地	2.74

		04	草地	0401	天然牧草地	5.41
				0404	其他草地	1.01
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	29.47
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.62
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.09
		小计				39.44
工业场地	11.26	04	草地	041	天然牧草地	0.19
				0404	其他草地	0.97
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	10.03
		小计				11.26
地面塌陷区	4.38	01	耕地	0103	旱地	0.05
		04	草地	0401	天然牧草地	2.35
				0404	其他草地	1.74
		10	交通运输用地	1003	城镇村道路用地	0.17
		12	裸地	1206	裸土地	0.07
		小计				4.38
合计	170.08	——				170.08

（四）土地权属

西梁煤矿损毁土地所有权全部属于准格尔旗纳日松镇勿图沟村的集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

（五）基本农田

根据准格尔旗自然资源局《关于准格尔旗西梁煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围内永久基本农田核查情况的复函》，西梁煤矿采矿权范围内不涉及基本农田。

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、矿山开采可能产生的主要矿山地质环境问题

评估区地处低山丘陵地段，矿山建设之前，该区周边人类工程活动以牧业生产活动为主。矿山生产活动可能产生的主要矿山地质环境问题为：

(1) 矿山露天开采形成的露天采坑、排土场可能引发崩塌、滑坡和局部地面塌陷地质灾害对位于评估区内的采矿工程人员、机械及场地存在威胁。

(2) 露天采坑开采对矿区第四系松散岩类孔隙含水层和侏罗系裂隙、孔隙基岩含水层结构的产生破坏。

(3) 露天采坑、排土场、工业场地等采矿工程对矿区地形地貌景观产生影响。

(4) 矿山露天开采岩土剥离、排土场剥离物排弃、工业场地等采矿工程对矿区水土环境产生影响。

二、主要防治措施及可行性分析

1、主要防治措施

根据矿山生产活动对当地地质环境主要破坏和影响，提出如下矿山地质环境保护与治理恢复任务：

(1) 矿山开采期间要对采坑进行地表边坡变形监测，及时清除危岩体，随采场移动及时增设网围栏和警示牌。开采结束后，对最终露天采坑采坑进行回填回填后平台整平、覆土并回复植被。

(2) 内排土场边坡设置沙柳网格，覆土恢复植被。平台覆土及人工恢复植被。在生产期间和开采结束后，进行地表变形监测，设置网围栏，警示牌。

(3) 矿山闭坑后，拆除工业场地内的临时建筑，对工业场地整平、覆土并恢复植被。

(4) 根据生产情况对露天采坑、排土场到界区域及时治理，有效减轻对地形地貌景观的影响。

(5) 地面塌陷区及时回填整平塌陷裂缝，恢复植被。

2、主要防治措施技术可行性分析

根据上述主要矿山地质环境治理措施，均为常规的工程、监测、生物措施，施工

技术难度小，易于实施；且通过实施这些措施，治理效果显著，所以，上述主要防治措施在技术上是可行的。

二、经济可行性分析

根据后文矿山地质治理及土地复垦经费预算，西梁矿矿山地质环境治理和土地复垦总经费静态投资 3277.47 万元，本方案服务期内治理区面积为 169.77hm²，每公顷治理投资 19.31 万元，亩均治理投资 1.29 万元，治理期内年平均投入治理和土地复垦资金约 1092 万元。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》(以下简称《治理恢复基金管理办法》)规定，矿山地质环境治理恢复基金(以下简称“基金”)主要用于矿山地质环境保护与土地复垦费用；按照《治理恢复基金管理办法》“基金”提取公式估算，西梁煤矿年度基金提取额约 1500 万元(按照《治理恢复基金管理办法》，矿山地质环境治理和土地复垦费用是有保障的。

无论从整体来看，矿山地质环境治理与土地复垦工程的投入所占企业年利润比重较小，不会对企业经济运行构成影响，矿山地质环境治理与土地复垦资金是有保障的，矿山地质环境治理与土地复垦工程实施经济上可行。

三、生态环境协调性分析

矿山地质环境保护与土地复垦方案因地制宜、因害设防，采取护、整、填、植等方面的综合治理措施对矿山地质环境问题进行治疗，对损毁的土地进行复垦。方案实施后，将显著提高土地利用率和生产力，并增加当地生态环境容量。

总之，实施矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，总体取得良好的环境效益。

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

1、土地类型

本项目复垦责任区包括：西南部待治理排土场、北部待治理排土场、工业场地、进矿道路、地面塌陷区，面积 170.08m²。涉及二级地类主要有旱地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、城镇村道路和裸土地，土地损毁类型主要为挖损、压占和塌陷。

复垦区内土地利用类型以采矿用地为主，约占全部土地类型的 91%。土地类型见表 4-1。

表 4-1 本方案复垦责任范围土地利用现状汇总表

	面积 (hm ²)	土地类型				面积 (hm ²)
		一级地类		二级地类		
本方案复垦 责任范围	170.08	01	耕地	0103	旱地	0.15
		03	林地	0307	其他林地	2.74
		04	草地	0401	天然牧草地	7.59
				0404	其他草地	3.72
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	154.93
		07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.62
		10	交通运输用地	1003	城镇村道路用地	0.17
				1006	农村道路	0.09
		12	裸地	1206	裸土地	0.07
合计					170.08	

2、土地权属

西梁煤矿损毁土地所有权全部属于准格尔旗纳日松镇勿图沟村的集体所有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意志的前提下，依据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向，划分土地复垦单元；针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系；评价各单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；最终通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

（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。土地复垦适宜性评价必须和国家及地方的土地利用总体规划和农业规划保持协调。

2、因地制宜原则。土地の利用受周围环境条件制约，一种利用方式必须有与之相应的配套设施和环境特征相适应。根据破坏前后土地拥有的基础设施，特别是破坏现状，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。复垦后的土地，根据土地利用总体规划 and 生态建设规划，尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

3、主导因素的原则。复垦土地在再利用的过程中，限制因素很多，如低洼积水、坡度、排灌条件、裂缝、土壤质地等。根据本地区自然环境、地质水文、土壤植被等

情况，本矿区主导限制因素为：水（灌溉条件）、土壤质地，这些主导因素是影响复垦利用的决定性因素，应按主导因素确定其适宜的利用方向。

4、综合分析原则。在进行适宜性评价时，应对影响土地复垦利用的诸多因素，如土壤、气候、生物、交通、地貌、原有利用状况以及土地破坏程序等多种因素进行综合分析对比，进而确定待复垦土地科学的复垦利用方向。

5、可耕性和最佳综合效益原则。在确定被破坏土地的复垦利用方向时，应首先考虑其可耕性和最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据被破坏的土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

6、自然属性与社会属性相结合的原则。对于复垦区被破坏土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、破坏程度等），也要考虑它的社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），二者相结合确定复垦利用方向。

7、动态性和持续发展的原则。复垦土地破坏是一个动态过程，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。应保证所选土地利用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。

8、理论分析与实践检验相结合的原则。对被破坏土地进行适宜性评价时，要根据已有资料作综合的理论分析，确定复垦土地的利用方向，着眼于发展的原则。

（二） 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地破坏前的利用状况、生产水平和破坏后土地的自然条件基础上，参考土地破坏预测的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，兼顾土地复垦成本，采取切实可行的办法，改善被破坏土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

1、相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划及其他相关规划等。

2、相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦方案编制规程第一部分：通则》（TD/T1031.1-2011），《土地复垦方案编制规程第二部分：露天煤矿》（TD/T1031.2-2011），《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000），《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），《耕地后备资源调查与评价技术规程》（2003年）等。

3、其他

复垦区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析等。

（三）评价范围和初步复垦方向的确定

1、评价范围

西梁煤矿已露天开采多年，依据“边生产，边复垦”的原则，西梁煤矿已将矿山前期露天开采形成的外排土场和内排土场大部分损毁土地进行了复垦，已复垦面积179.93hm²。

根据上述，西梁煤矿开采结束后，复垦责任区面积350.01hm²，已复垦面积179.93hm²，待复垦面积170.08hm²。待复垦土地范围为：西南部待治理排土场、北部待治理排土场、工业场地、进矿道路、地面塌陷区。本次土地复垦适宜性评价范围为上述待复垦土地范围。其中：西南部待治理排土场面积115.00hm²，北部待治理排土场面积39.44hm²，工业场地面积11.26hm²，地面塌陷区面积4.38hm²。

2、初步复垦方向的初步确定

通过定性分析复垦区的土地利用总体规划、自然经济条件、其他社会经济政策因素以及公众参与意见初步确定待复垦土地的复垦方向。

自然因素：本项目区位于矿区地处鄂尔多斯高原中北部，矿区原始地貌呈低山丘陵和沟谷相间分布的特征，地表植被生长情况较差。待复垦区西南部待治理排土场、北部待治理排土场、工业场地、进矿道路基本上已无原始地貌，原始地貌大多已被排土场和工业场地等人工地貌所代替。为防止土壤沙化、生态环境恶化等现象发生，土地复垦方向以保持与原地类基本相似，以生态恢复为主，将复垦区土地主要复垦为林地和草地。地面塌陷区保持原始地貌形态、土壤植被及原土地利用类型，地面塌陷区基本按照原土地利用类型原址复垦。

社会经济条件：西梁煤矿具有较雄厚的经济实力，为土地复垦工作的进行具有强有力的经济支持。

政策因素：坚持环保优先的方针，紧紧围绕发展矿业循环经济、建设生态矿业的总目标，妥善处理资源开发与环境保护的关系，切实做到“边生产、边复垦、边恢复”，加强生态文明建设，推动资源合理开发利用，实现区域生态环境治理的根本改观。

公众参与：本项目复垦设计过程中，西梁煤矿对当地部分村民代表进行了公众参与与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。公众参与问卷调查倾向于尽量恢复草地和林地。

综合以上各因素分析，确定项目区内土地复垦方向以生态恢复为主，该复垦方向与当地的自然生态环境相适应，与项目区相关政策相一致，具有经济、社会和群众基础，保护土地资源和生态环境，从而有利于最大限度地发挥该复垦项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益相统一。

（四）评价单元划分

1、评价单元划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，土地适宜性评价结果是通过评价单元土地构成的因素质量评价得出的。

由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为：最终露天采坑，未治理内排土场，施工队生活区和矿区道路。

从土地复垦评价单元性状分析，矿山开采结束后，待复垦区形成排土场平台、排土场边坡、工业场地、进矿道路、地面塌陷区共 5 个地表特征（地表物质、地形坡度、土地稳定性、非均匀沉降、损毁形式等）不同的单元。

依据上述分析，考虑各工程单元土地损毁类型、损毁程度等因素，本方案土地适宜性评价单元划分为：排土场平台、排土场边坡、工业场地、进矿道路、地面塌陷区五个评价单元。

（1）排土场平台：地表由砾径不同的岩土颗粒覆盖；地形坡度小于 3 度；土地稳定；存在非均匀沉降。

（2）排土场边坡：地表由砾径不同的岩土颗粒覆盖；地形坡度 20-25 度；土地较稳定；存在非均匀沉降。

（3）工业场地：地表建设了临时地面建筑；地形坡度小于 3-5 度；土地稳定；存在非均匀沉降

（4）地面塌陷区：地表存在塌陷裂缝，地形坡度小于 5-15 度；土地稳定；存在

非均匀沉降。

2、各评价单元占地面积

根据《开发利用方案》和《联排连治方案》，预测西梁煤矿开采结束，待复垦土地西南部待治理排土场、北部待治理排土场、工业场地和地面塌陷区。

联排连治方案实施后，西南部待治理排土场和北部待治理排土场由排土场平台和边坡构成，经在比例尺 1:5000 图上量算统计，西南部待治理排土场平台面积 103.00hm²，边坡面积 12.00hm²，北部待治理排土场平台面积 16.15hm²，边坡面积 23.29hm²。各评价单元占地面积见表 4-2。

表 4-2 西梁煤矿土地适宜性评价单元划分及面积统计表

土地适宜性评价单元	面积 (hm ²)	损毁程度	损毁形式
排土场平台	126.29	重度	先挖损后压占
排土场边坡	28.15	重度	
工业场地	11.26	重度	压占、塌陷
地面塌陷区	4.38	中度	塌陷
合计	170.08		

(五) 评价方法

根据复垦区土地利用特征、土地损毁类型，西梁煤矿复垦土地适宜性评价采用极限条件法。即按照评价因子适宜性等级最小的评价因子的等级确定土地适宜性等级。

(六) 复垦土地适宜性评价指标的选择

待复垦土地的适宜性评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因子和主导因子。参评因子应满足以下要求：

- 一是可测性，即参评因子是可以测量并可用数值或序号表示的；
- 二是关联性，即参评因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；
- 三是稳定性，即选择的参评因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；
- 四是不重叠性，即参评因子之间界限清楚，不相互重叠。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和破坏土地预测的结果，确定选择：地面坡度（°）、有效土层厚度（cm）、土壤质地、土壤肥力、土地稳定性、非均匀沉降（m）、灌排条件等七个评价指标。作为各评价单元的农林牧等级适宜性评价指标。农林牧业适宜性评价等级标准分为一级、二级、三级和不宜四个级别。分别用 1、2、3 和 N 表示。

表 4-3 西梁煤矿复垦土地主要限制因素农林牧等级标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地面坡度 (°)	<5	1	1	1
	5~25	2 或 3	2	1
	25~45	3 或 N	2	1
	>45	N	3	2 或 3
有效土层 厚度(cm)	>80	1	1	1
	80~50	1 或 2	1	1
	50~30	2 或 3	2	2
	30~10	3 或 N	3	3
	<10	N	N	3 或 N
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘壤土、砂壤土、粘土	2	2	2
	砂土	3	2 或 3	2 或 3
土源及土 壤肥力	肥沃	1	1	1
	中等	2	1	1
	一般	3	2	2
	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
土地稳定 性	稳定	1	1	1
	中等稳定	1 或 2	2	2
	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	不稳定	N	3 或 N	3 或 N
非均匀沉 降 (m)	<0.5	1	1	1
	0.5-1.5	2 或 3	2 或 3	2 或 3
	>1.5	N	N	N
灌排条件	灌排良好	1	1	1
	灌排条件中等, 基本维持作物正常生长	2 或 3	2	2
	灌排条件差, 不能满足作物正常生长	3 或 N	3 或 N	3 或 N

(七) 复垦区土地适宜性评价结果

1、各评价单元各评价指标取值说明

根据西梁煤矿土地损毁后的地表形态特征和上述复垦土地主要限制因素(评价指标)的农林牧业等级标准(见表 4-3), 就露天开采形成排土场(包括平台和边坡), 表中的大部分评价指标(包括: 有效覆盖土厚度、土源及土壤肥力、土壤质地), 若以土地损毁后的地表形态特征取值, 则适宜等级全部评价为农、林、牧业不宜。所以本方案在进行复垦土地适宜性等级时, 有效土层厚度、土源及土壤肥力、土壤质地等评价指标是依据评价单元地表覆土后形态特征取值的。

2、各评价单元评价指标取值(见表4-4)。

表 4-4

西梁煤矿复垦土地各评价单元评价指标取值

评价单元 \ 评价指标	地形坡度 (°)	有效土层厚度 (cm)	土壤质地	土地稳定性	土源及土壤肥力	非均匀沉降 (m)	灌排条件
排土场平台	<3	50	砂土	较稳定	贫瘠	0.5-1	灌排条件中等, 基本维持作物正常生长
排土场边坡	20~25	50	砂土	较稳定	贫瘠	0.5-1	
工业场地	3~5	50	砂土	较稳定	贫瘠	0.5-1.5	
地面塌陷区	5~15	50	砂土	较稳定	贫瘠	0.5-1.5	
备注	注: 表中的有效土层厚度、土源及土壤肥力、土壤质地三个评价指标是依据地表覆土后取值的。						

3、复垦区土地适宜性评价结果

根据上述评价单元的划分、评价方法、复垦土地适宜性评价指标的选择, 在上述工作的基础上, 将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农、林、牧评价等级标准对比, 适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜性等级。复垦土地各评价指标数值和复垦土地适宜性评价结果见表4-5。

表 4-5

西梁煤矿复垦土地适宜性评价结果表

评价单元	评价指标及取值		适宜性评价结果		
	评价指标	取值	农业评价	林业评价	牧业评价
排土场平台	地形坡度 (°)	<3	1	1	1
	有效土层厚度 (cm)	50	2 或 3	2	2
	土壤质地	砂土	3	2 或 3	2 或 3
	土地稳定性	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	土源及土壤肥力	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
	非均匀沉降 (m)	0.5-1.5	2 或 3	2 或 3	2 或 3
	灌排条件	灌排条件中等	2 或 3	2	2
排土场边坡	地形坡度 (°)	20~25	2 或 3	2	1
	有效土层厚度 (cm)	50	2 或 3	2	2
	土壤质地	砂土	3	2 或 3	2 或 3
	土地稳定性	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	土源及土壤肥力	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
	非均匀沉降 (m)	0.5-1.5	2 或 3	2 或 3	2 或 3
	灌排条件	灌排条件中等	2 或 3	2	2
工业场地	地形坡度 (°)	<5	1	1	1
	有效土层厚度 (cm)	30	2 或 3	2	2
	土壤质地	砂土	3	2 或 3	2 或 3
	土地稳定性	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	土源及土壤肥力	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
	非均匀沉降 (m)	<0.5	1	1	1

	灌排条件	灌排条件中等	2 或 3	2	2
地面 塌陷 区	地形坡度 (°)	5-15	1	1	1
	有效土层厚度 (cm)	30	2 或 3	2	2
	土壤质地	砂土	3	2 或 3	2 或 3
	土地稳定性	较稳定	2 或 3	3	2 或 3
	土源及土壤肥力	贫瘠	3 或 N	3 或 N	3 或 N
	非均匀沉降 (m)	<0.5	1	1	1
	灌排条件	灌排条件中等	2 或 3	2	2

(八) 复垦方向确定

1、复垦方向确定原则

(1) 政策原则

依据土地复垦有关政策,复垦后土地利用类型面积应高于原土地利用损毁土地面积。

(2) 遵循规划原则

依据《准格尔旗土地利用总体规划图》，西梁煤矿复垦责任范围规划土地利用方向为林业用地和牧业用地。

(3) 参照适宜性等级评定原则

根据适宜性等级评定结果,确定评价单元最终复垦方向时,尽可能参照适宜性等级评定结果。

(4) 因地制宜、综合分析原则

综合分析复垦区自然条件、社会条件、项目区损毁土地的原地类和项目区周围地类的情况。

(4) 技术可行原则

复垦方向确定充分考虑复垦工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素。

2、待复垦土地复垦方向确定

根据上述复垦方向确定原则,本方案根据当地土地利用总体规划及待复垦土地适宜性评价结果和矿山前期土地复垦情况,西梁煤矿待复垦责任范围内全部复垦为灌木林地和人工牧草地。

表 4-6 西梁煤矿待复垦责任范围复垦方向土地类型、面积统计表

待复垦单元	复垦方向	面积 (hm ²)	备注
排土场平台	草地	126.29	其中 1hm ² 复垦为旱地。
排土场边坡	灌木林地	28.15	
工业场地	草地	11.26	
地面塌陷区	草地	4.38	按土地利用现状原址复垦

合计	170.08
----	--------

3、复垦前后土地利用结构变化

西梁煤矿复垦前后土地利用结构变化见表 4-7。

表4-7 西梁煤矿本方案复垦责任范围复垦前后土地利用结构变化表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		比例 (%)		变幅%
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.15	1.00	0.09	0.59	+0.50
03	林地	0302	灌木林地	0	28.15	0	16.55	+16.55
		0303	其它林地	2.74	0	1.62	0	-1.62
04	草地	0401	天然牧草地	7.59	140.67	4.46	82.71	+78.25
		0403	其他草地	3.72	0	2.19	0	-2.19
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	154.93	0	91.09	0	-91.09
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.62	0	0.36	0	-0.36
10	交通运输用地	1003	城镇村道路	0.17	0.17	0.10	0.10	0
		1006	农村道路	0.09	0.09	0.05	0.05	0
12	其它土地	1206	裸地	0.07	0	0.04	0	0
合计				170.08	170.08	100	100	0

三、水土资源平衡分析

(一) 土地资源平衡分析

1、可供土源

根据西梁煤矿表土存放情况和剩余可采区表土分布特征,现状西梁煤矿在排土场平台有一处表土堆放场,存放表土约 $18 \times 10^4 \text{m}^3$ 。剩余可剥离表土面积 11.94hm^2 ,可剥离表土平均厚度 2.0m ,可剥离表土量为 $23.88 \times 10^4 \text{m}^3$,西梁煤矿可供土源为 $41.88 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2、需土量

根据中华人民共和国国土资源部国土部编制的《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)的规定和上述西梁煤矿土地复垦后的土地类型主要为灌木林地和人工牧草地。需覆土的单元为:排土场平台 126.29hm^2 、排土场边坡斜面面积 31.07hm^2 , (平面面积 28.15hm^2),工业场地 11.26hm^2 ,覆土总面积 168.62hm^2 ,覆土厚度按 0.5m 计,需土量 $84.31 \times 10^4 \text{m}^3$ 。西梁煤矿本次土地复垦总需土量为 $84.31 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

根据上述分析,西梁煤矿本次土地复垦总需土量为 $84.31 \times 10^4 \text{m}^3$,可供土源为 $41.88 \times 10^4 \text{m}^3$ 。尚缺表土量 $42.43 \times 10^4 \text{m}^3$,不足部分由怡和煤矿待剥离区剥离表土补充(已签订供表土协议)。

（二）水资源平衡分析

1、复垦需水量分析

根据西梁煤矿复垦区植被种植特征，需灌溉的植被种植区为：当年复垦区和植被管护区，复垦区主要复垦为人工牧草地和少量灌木林地。考虑到复垦区位于半干旱地区，春秋季节干旱少雨，复垦区大部分复垦为灌木林地和人工牧草地，植被种植初期和3年时间的管护期，需要实施灌溉措施来保证植被成活率。参考《内蒙古自治区行业用水定额（2019年版）》，在中等干旱年份（降水量保证率50%）鄂尔多斯地区典型草原，植被管护区每年平均补水3次，估算每公顷年需水量按 $750\text{m}^3/\text{hm}^2$ 计，管护3年，本方案复垦管护需水总量为 384000m^3 。

2、项目区可供水量分析

根据上述，西梁煤矿后期露天开采区矿坑排水量较小或无水，西梁煤矿评估区及周边附近无地表水，区内地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水和侏罗系碎屑岩孔隙裂隙含水层虽分布较为广泛，但其富水性弱，达不到成井条件。

根据上述分析，西梁煤矿管护期灌溉需水量 384000m^3 需从矿区周边社会供水企业外购。

四、土地复垦质量要求

西梁煤矿本次复垦后的土地类型为灌木林地和人工牧草地，根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）和复垦区的自然条件，本次土地复垦的质量控制标准选择“北方草原区土地复垦质量控制标准”，其质量标准要求见下表：

表 4-8 西梁煤矿土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
人工牧草地	地形	地面坡度/（°）	≤15
	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50
		土壤容重/（g/cm ³ ）	≤1.45
		土壤质地	砂土至砂质粘土
		砾石含量/%	≤10
		pH值	6.5-8.5
		有机质/%	≥1
	配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
		道路	
	生产力水平	覆盖度/%	≥40
		产量/（kg/hm ² ）	五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
灌木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥50
		土壤容重/ (g/cm ³)	≤1.5
		土壤质地	砂土至壤质粘土
		砾石含量/%	≤25
		pH 值	6.0-8.5
		有机质/%	≥1
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度/ (株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607)要求。
		郁闭度	≥0.30

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损毁预防

一、目标任务

（一）目标

西梁煤矿矿山地质环境保护与土地损毁预防的总体目标是：建立相对完善的矿山地质环境保护与土地损毁预防体系，在基本掌握矿山地质环境问题的分布情况与影响程度的基础上，提出矿山地质环境保护与土地损毁预防措施，最大限度的保护矿山地质环境，消除矿山地质灾害隐患，避免和减少矿区土地资源占用、损毁，以及地形地貌景观、含水层的破坏和水土污染，实现矿业开发与矿山地质环境保护的协调发展，实现矿区经济可持续发展，建设绿色矿山。

（二）任务

针对现状存在及可能引发的、不同的矿山地质环境问题，提出具体预防任务如下：

1、矿山地质灾害预防

对矿山开采及排土过程中形成的边坡实施清理危岩体，消除崩塌、滑坡隐患；建立地质灾害监测网，加强对剥离边坡和排土场边坡崩塌及滑坡地质灾害的监测。在排土场顶部平台设置挡水围堰工程、在排土场边坡设置截排水沟，以防止降雨冲刷、浸润引发边坡滑坡。

2、含水层破坏预防

对矿山疏干水、生产及生活污水进行处理，并对水质进行水质监测，避免或减轻矿山疏干水、生产生活污水及排土场淋溶水对浅层含水层的破坏、对水环境及土壤的污染。定期对地下水进行监测。

3、地形地貌景观破坏预防

按照设计合理排弃、堆放剥离物，矿山生产过程中产生的矸石应最大限度的综合利用，严禁乱堆乱放。

4、水土污染预防

提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。定期对地下水水质进行监测。定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其他固体污染物。

5、土地损毁预防

合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，提高综合利用率。合理利用

表土进行覆土，恢复相应地类。加强对矿山已复垦、已绿化的场地的抚育管理，并纳入矿区日常管理之中。尽快使被损毁的土地恢复利用，并尽可能达到最佳综合效益的状态。

二、主要技术措施

1、合理规划布局，减少破坏范围。作业过程中应加强规划和管理，尽量缩小对土地的影响范围。各种作业活动应严格控制在规划区域内，将弃渣（土）压占的土地面积控制在最低限度并及时进行治理。

2、在进行表土剥离时，要保护和利用好表层的熟化土壤。剥离表土临时堆放在专门的场地，并采取临时防护措施，当覆土工程开始后将剥离表土平铺于土地表层，使其得到充分、有效的利用。

3、在排土场堆放过程中，严格按设计要求控制排土场边坡角度，尽量保持排土场边坡坡面平整，为下一步复垦工程实施做好准备。

4、治理工程实施过程中，根据上述确定的复垦方向调整不同区域的标高。严格按照设计要求控制排土场平台角度，并在排土场平台边缘形成反向坡，防止或减少水流冲刷排土场边坡。

5、排土场采取有效的防排水措施，防止或减少水流入排土场。

6、做好边坡稳定性处理，加强边坡变形监测工作，及时掌握边坡变形动态，减轻崩塌滑坡地质灾害发生隐患。

7、在工程施工过程中，应采取洒水，防止扬尘。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

通过采取和实施地表移动变形监测、设置网围栏警示牌、及时清除露天采坑危岩体、回填最终露天采坑、排土场边坡监测预警防治措施，及时消除和避免矿山开采可能引发的崩塌滑坡地质灾害，减少和避免对采矿工程和周边造成的人员生命威胁和财产损失。崩塌滑坡地质灾害治理率达到 100%。具体任务为：

1、在矿山开采期间，对露天采坑、排土场边坡、地面塌陷区实施地表移动变形监测，露天采坑周边设置网围栏、警示牌，及时清除露天采坑危岩体。

2、对地下开采区进行地表移动变形监测，地面塌陷区周边设置警示牌，回填地面塌陷区地表裂缝，及时修复城镇村道路。

二、工程设计

1、清除危岩体设计：在矿山开采过程中，采用机械与人工组合的方式清除露天采坑边坡暴露和松动危岩体，消除崩塌地质灾害隐患。

2、设置网围栏设计：用水泥柱和5道钢丝网片，网片及钢丝网片规格 $7\times 90\times 60$ 型，高度1.05m，刺丝高度1.25m，水泥桩竖桩规格 $0.12\times 0.24\times 1.80$ m，每隔10m栽1根水泥柱，高1.80m。见图5-1。

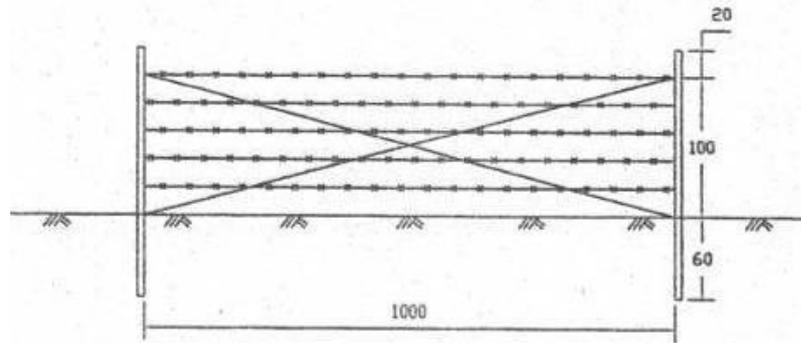


图 5-1 网围栏结构设计示意

3、警示牌设计：警示牌由固定在地面的钢管架和写有警示语的木板组成，警示牌宽1.00m，高1.80m（见图5-2），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。

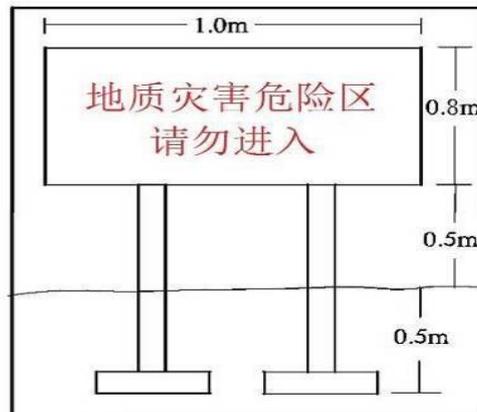


图 5-2 警示牌示意图

4、城镇村道路修复设计

地面塌陷区城镇村道路路面为沥青混凝土路面，原修筑标准为三级公路。本项目复垦按照原标准进行修复。路面宽7.50m，两侧硬路肩宽度分别0.75m、土路肩宽度分别0.50m，边坡坡度1:1.5，最大纵坡5%，路基宽度10m。采用沥青混凝土路面，厚度4cm，煤矸石路基厚度20cm，天然砂砾厚度20cm。断面设计见图5-3。

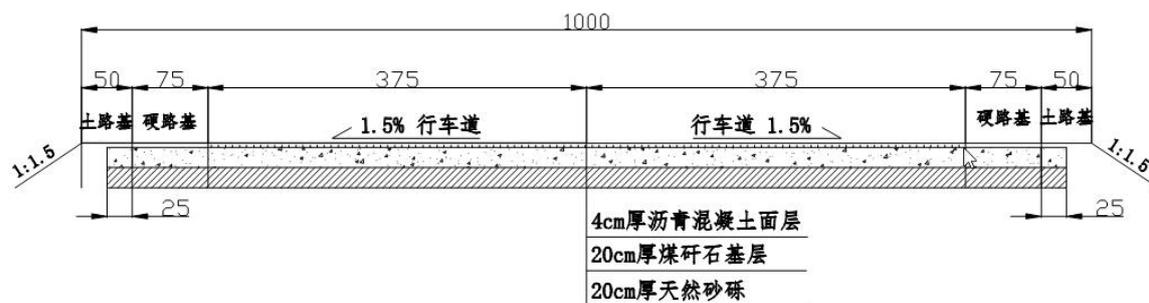


图5-3 城镇村道路修复剖面示意图（单位：cm）

（三）主要工程量

1、露天采坑边坡清除危岩体工程量

根据《开发利用方案》西梁煤矿露天采场面积为 0.1194km²，根据采坑岩层工程地质特征和前期开采的经验，估算后期露天采坑边坡危岩体清除工程量为 1000m³。

2、网围栏工程量

西梁煤矿露天采场面积为 0.1194km²，露天采场南、西侧为露天开采作业区域（南侧为拉沟位置、西侧为与怡和煤矿联合开采和联排联治区域），仅北、东侧需设置网围栏，建设网围栏长度 980m。

3、警示牌工程量

开采期间露天采场边帮每 100m 设置一块警示牌，总长约 1500m，共设置警示牌 15 块；在地面塌陷区主要路口设置警示牌 10 块。合计设置警示牌工程量 25 块。

4、城镇村道路修复工程量

根据城镇村道路交通实际情况，以及已有道路状况，对塌陷区内损毁的部分路段进行修复。城镇村道路位于矿区范围内公路长度800m，宽7.5m，路面面积6000m²，按照50%的路面损毁需修复，根据工程设计，城镇村道路的修葺工程量统计，见表 5-1。

表 5-1 城镇村道路修复工程量统计表

工程类型	单位	治理工程量
治理路面面积	m ²	3000
路床压实	m ²	3000
天然砂砾垫层 20cm	m ³	600
煤矸石基层 20cm	m ³	600
沥青混凝土路面 4cm	m ³	1200

5、地质灾害治理工程量汇总

统计上述各单项工程量，地质灾害治理工程量汇总见表 5-2

表5-2 地质灾害治理工程量汇总表

防治工程	分项工程	单位	工作量
石方工程	清除危岩体	m ³	1000
预警工程	网围栏	m ³	980
	警示牌	m	25
辅助工程	路床压实	m ²	3000
	天然砂砾垫层 20cm	m ³	600
	煤矸石基层 20cm	m ³	600
	沥青混凝土路面 4cm	m ³	1200

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

通过对复垦责任范围内的损毁土地全部采取和实施边坡沙柳网格设置、覆土、种草（灌木）等工程技术措施，使复垦责任范围内损毁土地复垦率达到100%，基本恢复复垦区地表土壤植被环境，五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。具体任务为：

1、对待治理排土场平台整平、覆土、种草恢复植被，排土场平台修筑田间道路，排土场环状平台修筑档水隔断。

2、对排土场边坡整形、覆土、设置沙柳网格、种灌木恢复植被。平面栽植沙柳网格、设置排水沟。

3、工业场地拆除清运临时建筑、整平、覆土、种草恢复植被。

4、地面塌陷区回填裂缝、整平、覆土、种草恢复植被。

5、露天采场新剥离区表土剥离。

二、工程设计

1、表土剥离工程

在 80 号区块露天开采区开采剥离是，利用推土机和挖掘机，进行表土剥离，设计平均剥离厚度为 2.0m。剥离表土存放于表土堆放场或直接用于可治理区域的覆土，运距为 0.5~1.0km。

2、排土场平台平整工程

排弃到界的排土场平台覆土前，对平台采取平整措施。采用推土机区域内不平整的地块挖高填低进行平整。使复垦区域满足覆土要求，在土地整平范围内实现土方（石方）量的填挖平衡，平整厚度平均按 0.30m 计算，工程工艺为运距 50m 的石方推运。

3、排土场边坡整形工程

利用挖掘机对排弃到界的排土场边坡进行整形，整形时要将粒径大的废石放到下面，粒径小的废石土放到表面。使边坡坡度小于 25° ，边坡表面无较大粒径的废石，外形规整，边坡稳定，利于覆土恢复植被。边坡整形厚度平均按 0.5m 计算，工程工艺为运距 50m 的石方推运。

4、覆土整平工程设计

在已进行了土地整平的排土场平台、边坡和工业场实施覆土整平工程，覆土厚度按 0.5m 计，整平厚度按 0.3m 计，使土地达到种植植被的要求。覆土工程工艺为运距 0.5~1.0km 的土方拉运，整平工程工程工艺为运距运距 50m 的土方推运。

5、边坡沙柳网格设计

在已覆土的排土场边坡上设置沙柳网格，网格规格为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，沙柳高度应大于 50cm，沙柳高 0.5 米，插入深度 0.3 米，出露地面 0.2 米（见图 5-4）。

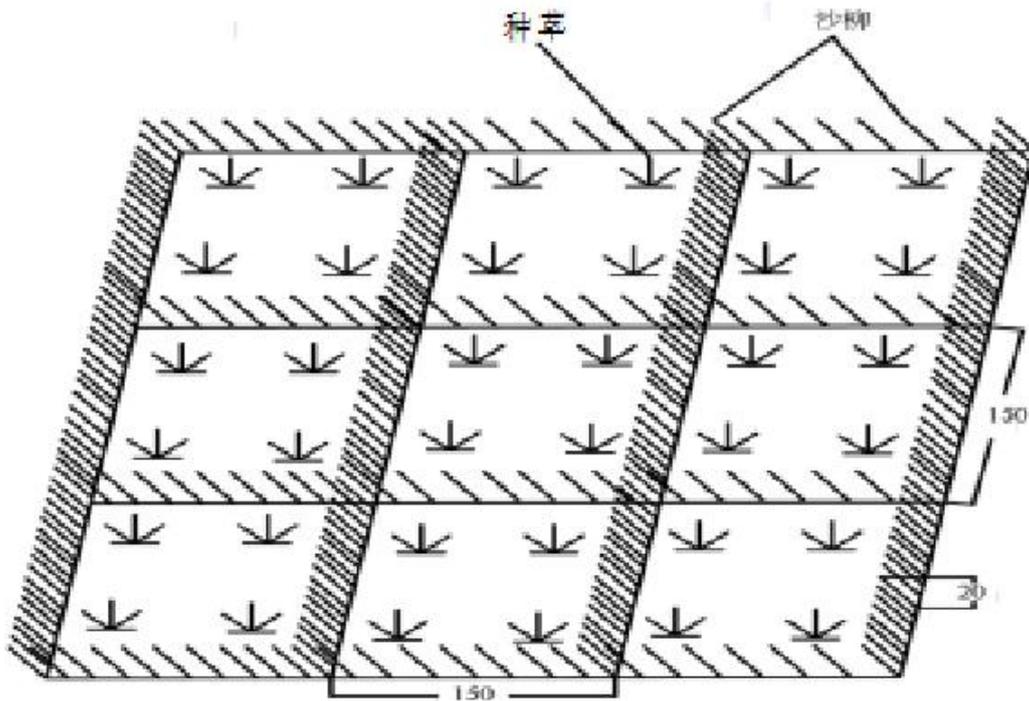


图 5-4 边坡草方格沙障设置示意图

6、种草工程设计

在已覆土的排土场平台、边坡和工业场种草。选择耐寒、抗旱、固沙、生命力较强的耐干旱的紫花苜蓿和草木犀混播，种植方法为条播或撒播，草种每公顷大约种植 40 千克，种草季节最好选择在春季或夏季。

7、灌木种植工程设计

在已覆土的排土场边坡种植灌木。选择耐寒、抗旱、固沙、生命力较强的耐干旱的柠条和沙棘为带状栽植，即一带柠条一带沙棘，每个带宽30m。根据边坡沙柳网格规格为1.5m×1.5m，每个沙柳网格中栽植4株，柠条和沙棘各2株。柠条、沙棘用一年生，高度20-40cm，地径0.15---0.2 cm，带土球苗。

8、分割垄（兼作耕作道路）设计

为了防止排土场平台大面积积水且便于复垦后田间耕作，在已覆土的排土场平台修筑分割垄（兼作耕作道路），分割垄将排土场平台分割为100m×100m地块，分割垄宽4m，高1m。工程工艺为运距50m的土方推运。

9、档水隔断设计

为了防止排土场边坡下部的环形平台由于标高不一致，局部形成严重积水，冲毁下部排土场边坡，在排土场边坡下部环形平台上每100m修筑一条档水隔断。隔断顶宽1m，底宽6m，高1.5m。工程工艺为运距50m的土方推运（见图5-5）。

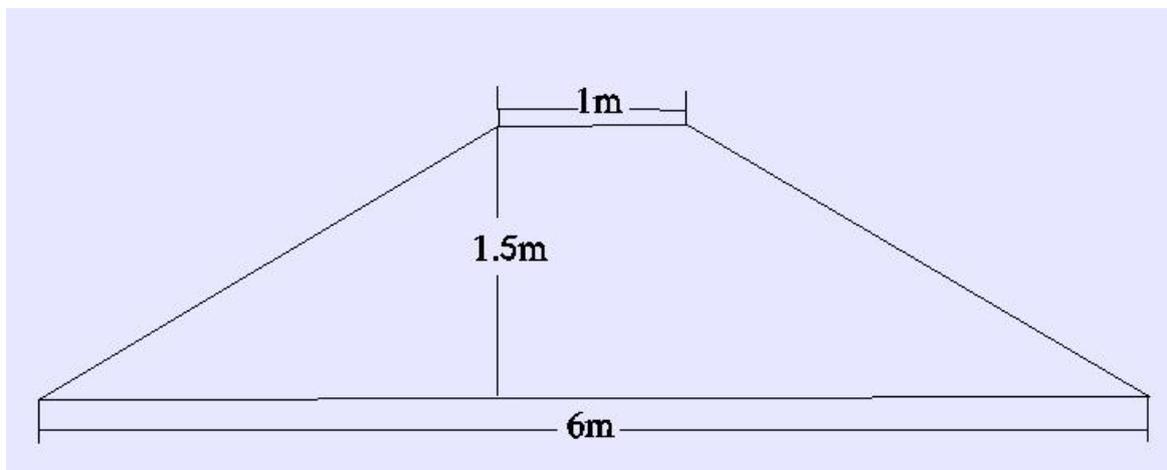


图 5-5 挡水隔断剖面示意图

10、排土场边坡波纹管排水渠设计

在排土场边坡坡面上每100m修筑一条纵向排水渠，具体修筑工艺为：先用机械加人工方式在排土场边坡坡面上开沟（规格为：底宽60cm、顶宽80cm、高60cm）；沟中铺设Φ50cm波纹管，对波纹管用钢筋、铁丝等固定，固定后再用机械加人工方式在波纹管上覆盖表土；Φ50cm波纹管进、出水口处两端修筑缓冲喇叭口（喇叭口规格为：横（垂直排水管方向）长4m、纵（平行排水管方向）宽4m），底层铺一层砖，在砖上打混凝土，厚度0.5m，混凝土强度C35。

11、导流渠设计

在边坡坡底修筑导流渠，导流渠规格为：底宽60cm、顶宽80cm、高60cm。导流渠工程工艺：①基础开挖 规格为：底宽70cm、顶宽100cm、高70cm。基础开挖采用挖掘机，挖出的土就近摊开。②混凝土垫层：基础开挖后，在截流渠底部现浇混凝土垫层，混凝土垫层强度等级为C35，垫层厚10cm，宽50cm。③预制、安装混凝土板：就近预制截流渠混凝土板，混凝土强度等级为C25。预制板规格为：板长100cm，宽40cm，厚10cm；侧板长100cm，宽61cm，厚10cm。先安装侧板，再安装底板。④水泥砂浆勾缝：混凝土预制板安装完成后，采用M10水泥砂浆勾缝（导流渠剖面示意图见图5-6）。

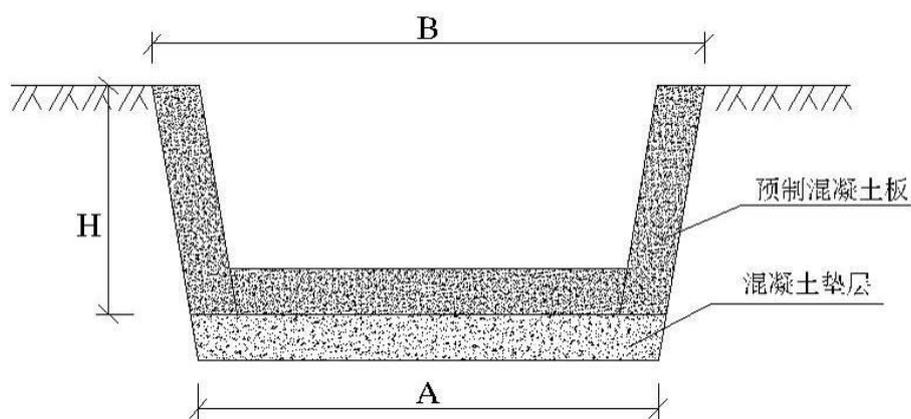


图 5-6 导流渠剖面示意图

12、拆除清运设计

利用推土机和挖掘机，并结合人工对场地内的建筑物及已搬迁的村庄进行拆除，并将拆除的建筑固体废弃物清运至排土场进行平整掩埋，运距为 0.5~1.0km。

13、地面塌陷区裂缝充填、补种草工程设计

根据上述预测，西梁煤矿会形成沉陷裂缝，裂缝宽度为 5~20cm，局部可达30cm，裂缝发育长度10~100m，该宽度范围的裂缝为塌陷区内主要裂缝，本方案采用人工就近挖高填低对裂缝进行充填平整，使原土地类型和土壤的理化性质基本不变，然后对裂缝充填平整区进行人工恢复植被，雨季补播草籽，播种方式采用撒播的方式，最终达到地类原址复垦的目的。

14、旱地培肥设计

根据上述土地损毁预测和土地复垦方向分析，对本方案复垦责任范围内拟损毁旱地0.15hm²，设计在北部待治理排土场复垦旱地1.00hm²。为了尽快提高土地土壤养分，需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案对恢复为耕地的土地，在先种草的基础上，进行为期三年的土壤培肥，培肥土地面积为1.00hm²。根据当地实际调查资料，每亩地每年用施有机肥3000kg/hm²。

三、工程量测算

1、表土剥离工程量

根据上述预测和设计参数，80号区块露天开采区面积0.1194km²，表土剥离厚度平均2.0m。运距为0.5~1.0km。表土剥离工程量计算见表5-3。

表5-3 西梁煤矿土地复垦表土剥离工程量计算表

实施工程单元	面积(m ²)	表土剥离厚度积(m)	工程量(m ³)
80号区块露天开采区	119400	2.0	238800

2、排土场平台平整工程量

根据上述预测和设计参数，排土场平台面积132.12hm²，排土场平台平整厚度平均按0.30m计算。排土场平台平整工程量计算见表5-4。

表5-4 西梁煤矿土地复垦排土场平台平整工程量计算表

实施工程单元	面积(m ²)	平台平整厚度积(m)	工程量(m ³)
排土场平台	1321200	0.3	396360

3、排土场边坡整形工程量

(1) 边坡投影面积和实际面积分析确定

根据上述预测和设计参数，排土场边坡22.32hm²，该面积为排土场边坡投影面积，实施土地复垦的面积应为排土场边坡实际面积，根据上述预测和有关规定，排土场边坡角度小于25°，本方案按25°计，经计算，需实施土地复垦的排土场边坡实际面积为24.64hm²。

(2) 排土场边坡整形工程量

根据上述分析和设计参数，需实施土地复垦的排土场边坡实际面积为24.23hm²，边坡整形厚度平均按0.5m计算。排土场边坡整形工程量计算见表5-5。

表5-5 西梁煤矿土地复垦排土场边坡整形工程量计算表

实施工程单元	面积(m ²)	平台平整厚度积(m)	工程量(m ³)
排土场边坡	246400	0.5	123200

4、覆土整平工程量

根据上述预测和设计参数，需实施覆土整平工程的单元为排土场平台、边坡和工业场地，西梁煤矿覆土整平工程量计算见表5-6。

表5-6 西梁煤矿土地复垦覆土整平工程量计算表

实施工程单元	地表投影面积(m ²)	实际覆土面积(m ²)	覆土厚度(m)	覆土工程量(m ³)	整平厚度(m)	整平工程量(m ³)
排土场平台	1321200	1321200	0.5	660600	0.3	396360

排土场边坡	223200	246400	0.5	123200	0.3	73920
工业场地	112600	112600	0.5	56300	0.3	33780
合计				840100		504060

5、边坡沙柳网格工程量

根据上述预测和设计参数，排土场边坡设置沙柳网格工程量计算见表 5-7。

表 5-7 西梁煤矿土地复垦边坡沙柳网格工程量计算表

实施工程单元	边坡实际面积(m ²)	坡面沙柳网格面积(m ²)
排土场边坡	246400	246400

6、种草工程量

根据上述预测和设计参数，需实施种草工程的单元为排土场平台、边坡和工业场地，西梁煤矿种草工程量计算见表 5-8。

表 5-8 西梁煤矿土地复垦覆土工程量计算表

实施工程单元	地表投影面积(m ²)	种草面积(m ²)	种草工程量(m ²)
排土场平台	1321200	1321200	1321200
排土场边坡	223200	246400	246400
工业场地	112600	112600	112600
合计			1680200

7、灌木种植工程工程量

根据上述预测和设计参数，每个沙柳网格中栽植 4 株，柠条和沙棘各 2 株，每个沙柳网格面积 2.25m²，排土场边坡灌木种植工程量计算见表 5-9。

表 5-9 西梁煤矿土地复垦边坡沙柳网格工程量计算表

实施工程单元	边坡总面积(m ²)	单个沙柳网格面积(m ²)	沙柳网格数量(个)	每个沙柳网格种植灌木数(株)	灌木种植工程量(株)
排土场边坡	246400	2.25	109520	4	438080

8、分割垄设计（兼作耕作道路）工程量

根据上述预测和设计参数，经在图上量算分割垄设计（兼作耕作道路）长 9750m，每米土方量 5m³，排土场边坡 1340m 平台田间道路工程量计算见表 5-10。

表 5-10 西梁煤矿土地复垦田间道路工程量计算表

实施工程单元	田间道路长(m)	每米土方量(m ³)	工程量(m ³)
排土场 1340m 平台	9750	5	48750

9、档水隔断工程量

根据上述预测和设计参数，经在图上量算排土场边坡下部的环形平台长 2300m，边坡平台宽 10m，设计修建档水隔断 25 条，档水隔断总长 250，每米用土方量 5.25m³，档水隔断工程量计算见表 5-11。

表 5-11

西梁煤矿土地复垦档水隔断工程量计算表

实施工程单元	档水隔断长度 (m)	每米土方量(m ³)	工程量(m ³)
排土场边坡下部的环形平台	250	5.25	1314

10、排土场边坡波纹管排水渠工程量

根据上述预测，经在图上量算排土场边坡总长 6380m，每 100m 修 1 条波纹管排水渠，共修波纹管排水渠 64 条，每排水沟长 43m（边坡角度按 25° 计），共修波纹管排水渠总长度 2752m。根据上述波纹管排水渠设计参数，经计算修筑每米排水沟开挖土方量 0.42m³，进、出水口处两端修筑缓冲喇叭口 128 处，每处面积 12 m²，修筑缓冲喇叭口总面积 1536m²，每平方米铺设底砖 30 块，每平方米 C35 混凝土用量 0.5 m³。修筑波纹管排水渠、缓冲喇叭口工程量计算见表 5-12，5-13。

表 5-12

西梁煤矿土地复垦边坡波纹管排水渠工程量计算表

工程内容 工程量	基础开挖	土方回填	铺设波纹管工程量
排水沟长度	2752(m)	2752(m)	2752 (m)
单位工程量	0.42(m ³ /m)	0.42(m ³ /m)	1 (m)
总工程量	1158(m³)	1158(m³)	2752 (m)

表 5-13

西梁煤矿土地复垦边坡波纹管排水渠缓冲喇叭口工程量计算表

工程内容 工程量	底砖铺设	C35 混凝土
喇叭口总面积	1536(m ²)	1536(m ²)
单位工程量	30(块/m ²)	0.5
总工程量	46080	768

11、导流渠工程量

根据上述预测，经在图上量算排土场边坡总长6380m，修筑导流渠总长6380m。导流渠工程内容包括：

(1) 基础开挖工程量

根据上述设计，基础开挖规格为：底宽70cm、顶宽100cm、高70cm。经计算每米基础开挖工程量0.6立方米。

(2) 混凝土垫层

混凝土垫层厚10cm，宽50cm，强度等级为C35。经计算每米混凝土垫层工程量0.05立方米。

(3) 预制、运输、安装混凝土板

预制板规格为：底板长100cm，宽40cm，厚10cm；侧板长100cm，宽61cm，厚10cm。混凝土强度等级为C25。经计算每米预制、安装混凝土板工程量0.162立方米。

表 5-14 西梁煤矿土地复垦边坡导流渠工程量计算表

工程内容 工程量	基础开挖	C35 混凝土垫层	C25 混凝土板预制、运输、安装
导流渠长度	6380 (m)	6380(m)	6380 (m)
单位工程量	0.6 (m ³ /m)	0.05 (m ³ /m)	0.162 (m ³ /m)
总工程量	3828(m³)	319(m³)	1035 (m³)

12、拆除清运

工业场地面积为 11.26hm²，场地内建筑物面积为 7.22hm²，其中储煤场面积为 2.37hm²，储煤场为活动彩钢房结构煤棚，彩钢结构为周转性材料不计入拆除费用。

需拆除清运的地面建筑为办公生活区及油库为单层砖混建筑物，面积为 4.85hm²。经计算房顶、墙体、地面、硬化路面、地基拆除清运工程量为 29110m³。

13、地面塌陷区裂缝充填、种草工程量

根据上述预测设计，西梁煤矿塌陷区损毁面积4.38hm²，主要为草地，按地类原地复垦的原则，地面塌陷区裂缝充填平整后，雨季补播草籽，播种方式采用撒播方式。

参考宏景塔一矿塌陷区裂缝发育情况，需进行裂缝回填平整的面积约占塌陷区面积40%，西梁煤矿裂缝回填平整区面积为1.75hm²，每平方米回填平整土方按0.5m³/m²，西梁煤矿塌陷区复垦工程量见表5-15。

表 5-15 西梁煤矿土地复垦塌陷区复垦工程量计算表

实施工程单元	裂缝回填平整面积(m)	每平方米回填平整土方(0.5m ³ /m ²)	回填平整土方工程量 (m ³)	种草工程量(m ³)
地面塌陷区	17500	0.5	8750	17500

14、旱地培肥工程量

根据上述设计，本方案对恢复为耕地的土地，在先种草的基础上，进行为期三年的土壤培肥，培肥土地面积为1.00hm²。根据当地实际调查资料，每年施有机肥1.00hm²。三年共需施有机肥1.00hm²。

四、工程量汇总

表5-16 土地复垦工程量汇总表

复垦工程	分项工程	单位	工作量	工程实施区域
土壤重构工程	表土剥离	m ³	238800	80 号区块露天采区

	平整	m ³	396360	排土场平台	
	边坡整形	m ³	123200	排土场边坡	
	覆土	m ³	840100	排土场平台、排土场边坡、工业场地	
	覆土整平	m ³	504060		
	裂缝回填平整	m ³	8750	地面塌陷区	
植被重建工程	坡面沙柳网格	m ²	246400	排土场边坡	
	种草	m ²	1680200	排土场平台、排土场边坡、工业场地	
	塌陷区补种草	m ²	17500	地面塌陷区	
	灌木种植	株	438080	排土场边坡	
辅助工程	分割拢（兼作耕作道路）	m ³	48750	排土场平台	
	档水隔断	m ³	1314	排土场边坡	
	边坡波纹管排水渠	基础开挖	m ³		1158
		土方回填	m ³		1158
		铺设波纹管	m		2752
		喇叭口底砖铺设	块		46080
	边坡导流渠	C35 混凝土	m ³	768	排土场平台
		基础开挖	m ³	3828	
		C35 混凝土垫层	m ³	319	
	旱地培肥	C25 混凝土板预制、运输、安装	m ³	1035	复垦为旱地区域
		施有机肥	m ²	30000	
	拆除清运	m ³	29110	工业场地	

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

根据矿区露天开采区原含水层结构和富水性较弱的特征，矿区露天开采区绝大部分范围内排回填，含水层结构将自然恢复，逐步与当地区域地下水流系统融合。根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用，生活污水处理后达到中水水质标准后回用，不外排，矿井排水利用率达到 100%，确保矿区区域主要含水层地下水水质不受污染。

二、工程设计

1、煤矿开采过程中，进行含水层地下水的观测和矿井排水预测，同时做好的露天采坑防、排水工作。

- 2、煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，做到循环利用，不外排。
- 3、及时治理到界的排土场等工程单元，植被恢复，以保水存水。
- 4、维护矿井排水和生活污水处理设施，保证其正常运行，确保污水处理效果。

三、主要工程量

露天开采区含水层结构自然恢复，矿井排水和生活污水处理设施运行和矿坑排水和生活污水的综合利用是矿山生产期间工作内容，矿山现状均已实施，地下水监测工程已纳入矿山地质环境监测章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第五节 水土环境污染修复

一、目标任务

根据矿山排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用，生活污水处理后达到中水水质标准后回用，不外排，矿井排水利用率达到 100%，确保矿区区域主要含水层地下水水质不受污染。抑制采掘场、排土场、工业场地、矿区道路扬尘，减轻对矿区周边土地沙化的影响。

二、工程设计

- 1、煤矿生产期间产生的污水废水均应实现资源化，做到循环利用，不外排。
- 2、及时治理到界的排土场等工程单元，植被恢复，以保水存水。
- 3、维护矿井排水和生活污水处理设施，保证其正常运行，确保污水处理效果。
- 4、临时储煤场设置抑尘，采掘场、排土场、工业场地、矿区道路加强洒水抑尘，尽量减少扬尘。

三、主要工程量

矿井排水和生活污水处理设施运行，矿坑排水和生活污水的综合利用，采掘场、排土场、工业场地、矿区道路扬尘工程是矿山生产期间工作内容，矿山现状均已实施，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第六节 地形地貌景观破坏防治

一、目标任务

通过采取和实施排土场边坡整形、平台整平，矿山开采结束后，拆除清理工业场

地地表临时建筑等工程措施，为下一步治理工程实施提供基础工程保障，尽量消除采矿工程对矿区及周边地形地貌景观的破坏和影响，使矿山环境治理后矿区地形地貌景观与周边相协调。

二、工程设计

1、排土场边坡排弃到界后，对排土场边坡进行整形工程为下一步治理工程实施提供基础工程保障，排土场边坡整形工程包括边坡坡面角度和平整度修整。

2、排土场平台排弃到界后，对排土场平台进行整平。

3、矿山开采结束后，拆除清理施工队生活区、矿区道路、工业场地地表临时建筑。

4、在矿山开采期间，排土场边坡按照设计和相关规范排弃和设置边坡。

三、主要工程量

根据上述工程设计，其采取的技术措施、工程设计、工程量与地质灾害治理工程、土地复垦工程相同，已纳入地质灾害治理、土地复垦章节，本节不再对以上工程进行工程量及费用估算。

第七节 矿山地质环境监测

一、目标任务

监测目标

矿山地质环境监测是建立矿山地质环境保护与治理责任监督体系的重要基础性工作。监测的主要目的是及时准确地掌握矿山地质环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与矿山地质环境变化的关系和规律，为制定矿山地质环境保护措施，实施矿山地质环境有效监管提供基础资料和依据。西梁煤矿矿山地质环境监测的具体目标是，通过采取和实施地表移动变形监测，及时发现、消除、避免矿山开采可能引发的崩塌滑坡地质灾害，减少和避免对采矿工程和周边造成的人员生命威胁和财产损失。

监测任务

1、确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况；

2、评价矿山地质环境现状，预测发展趋势；

3、建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统；

4、编制和发布矿山地质环境监测年报，实现矿山地质环境监测信息共享。

二、监测等级划分

根据矿山规模和开采方式，将矿山地质环境监测分为一、二、三级，如下表 5-15。

表5-15 监测等级划分表

矿山规模 开采方式	大型		中型		小型	
	生产矿山	关闭（废弃） 矿山	生产矿 山	关闭（废弃） 矿山	生产矿山	关闭（废弃） 矿山
井下开采	一级		一级		二级	三级
露天开采	一级		二级	三级	三级	

一级监测应对所有矿山地质环境问题进行监测；二级监测应对重点矿山地质环境问题进行监测；三级监测可只针对某一矿山地质环境问题进行监测。

根据上表确定西梁煤矿矿山地质环境监测等级为三级。

三、监测设计

（一）、地质灾害监测

设立露天采坑和排土场边坡位移观测点，按岩层及地表移动观测规程要求，对受采动影响的地表移动变形和排土场边坡变形情况进行监测。

1、监测点布设

根据矿山实际生产情况，在开采过程中的边坡采坑、排土场边坡进行稳定性监测，实时监测边坡的变化情况。由于监测边坡在开采中不断变化，故监测点设置在露天采坑和排土场边坡处。

本方案设计，在矿山开采过程中，露天采场周边布设 3 条移动监测线，每条监测线设置边坡变形监测点 2 个，露天采场边坡移动监测点总数 6 个。在排土场边坡，按照监测线距 250-300m 布置监测线，根据排土场边长，共布设 6 条监测线，每条监测线设置固定监测点 2-3 个，排土场边坡监测点总数 14 个。

2、监测内容和监测方法

移动监测点采用目测法结合仪器测量法，监测露天采坑和排土场边坡变形和可能产生的裂缝的位置、规模、形成模式、诱因、发生时间等数据。边坡变形固定监测点采用自动监测。

3、监测频率

正常按每 3 天监测 1 次；在雨季(7、8、9 月)及发生地质灾害时，应每天监测 1 次。根据实际情况，对于存在隐患的地段应进行连续跟踪监测，确保及时预警。每年

平均监测 180 次。

4、监测记录技术要求

监测记录的内容表见表 5-16。

表 5-16

监测点地质灾害监测记录表

监测时间	监测点编号	监测点坐标		监测内容				备注	记录人
				坡向及坡角 (°)	变形速度 (mm/d)	底部是否有落石	变形破坏方式		
		X	Y				倾倒		

5、监测时限

监测时间：2024 年 4 月-2026 年 3 月。

(二)、含水层监测

1、监测内容

根据《地下水监测规范》(SL/183-2005)和《地下水动态监测规程》DZ/T0133-1994)规定。采区内仅分布有基岩裂隙水，其富水弱，仅对地下水水质进行监测，通过采集地下水水样进行水质化验检测，分析含水层水质是否有变化。

2、监测点布设

在露天采坑内共布置 1 个地下水水质监测点。

3、监测频率

水质监测每年 1 次。

4、监测时间：2024 年 4 月-2025 年 3 月。

四、主要工程量

根据上述地质灾害、含水层水质监测设计监测点和监测频率，西梁煤矿矿山地质环境监测工程量计算见表 5-17。

表5-17

地质灾害、含水层水质监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	监测工程量	
			年工程量	总工程量
2024-2026 年	边坡变形监测	点/次	20/3600	20/7200
2024-2025 年	水质监测	点/次	1/1	1/1

第八节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

通过实施土地损毁、复垦效果监测和复垦土地管护措施，及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，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；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，通过复垦土地的质量水平。具体任务为：

- 1、土地损毁监测。
- 2、土地复垦效果监测。
- 3、已复垦土地管护工程。

二、监测、管护措施设计

1、土地损毁监测

采用目测及拍照摄像相结合的方式，采用路线法，对工程场地土地损毁特征参数进行监测，对各区破坏的土地类型进行实地调查。根据西梁煤矿剩余开采年限内土地损毁特征，沿东南—西北走向布设 1 条观测线，根据拟损毁地类，布设共 3 个点，监测频率为每月一次。监测时间从现在开始到开采结束监测 2 年。该监测工作可与地质灾害监测结合进行。

表 5-18 土地损毁监测记录表

监测时间	监测位置	监测内容			损毁类型	监测人
		损毁面积	压占（挖损）深度	边坡角度		

2、复垦效果监测

复垦效果监测包括土壤质量、复垦植被效果、配套设施等。主要针对复垦草地、林地质量进行监测，监测的主要项目包括地形坡度、有效土层厚度、土壤侵蚀情况、植物生长势（包括：高度、覆盖度、产草量）等；草地、林地各布一个点，监测频率为每年监测一次。监测时间为现在到复垦管护期结束，共 6 年。

表 5-19 复垦效果监测调查表

监测方法	样方位置	地类	规格	监测内容	监测时间	监测频率
随机样	草地、林地各布一个	草地、	10m×10m	地形坡度、有效土层厚度、土壤侵蚀、植被高	8—9 月	每年一次

方	监测点	林地		度、盖度、密度		
---	-----	----	--	---------	--	--

3、已复垦土地管护

西梁煤矿复垦区气候条件和复垦土地类型，已复垦土地主要管护措施为灌溉和缺苗补种。灌溉措施主要在春季出苗期间，夏季视当年降水情况在草地缺水时进行，出苗后对缺苗地方及时补种。管护期3年，需灌溉范围按照每年复垦面积计，补种范围按照每年复垦面积30%计。

三、主要工程量

1、土地损毁监测

根据上述，土地损毁监测工作与地质灾害监测结合进行。不再单独设计工程量。

2、复垦效果监测

根据上述复垦效果监测点和监测频率设计，西梁煤矿复垦效果监测工程量计算见表5-20。

表5-20 土地复垦效果监测工程量统计表

监测年限	工程内容	单位	监测工程量	
			年工程量	总工程量
2024年-2030年	土地复垦效果监测	点/次	2/2	2/12

3、管护工程量

根据上述设计，西梁煤矿恢复植被总面积约170 hm²，复垦植被恢复工作到2026年结束，每年平均复垦植被恢复区面积约57hm²，每年植被恢复区需灌溉面积57hm²，补种管护范围按照每年复垦面积30%计（约17hm²），管护期3年。

根据调查，西梁煤矿2021年停产，则2024年4月-2025年3月无管护范围。

2025年4月-2026年3月需灌溉面积57hm²，补种面积18hm²；

2026年4月-2027年3月灌溉面积114hm²，补种面积36hm²；

2027年4月-2028年3月灌溉面积170hm²，补种面积58hm²；

2028年4月-2029年3月需灌溉面积114hm²，补种面积36hm²；

2028年4月-2029年3月需灌溉面积57hm²，补种面积18hm²。

在本方案服务期内，西梁煤矿需灌溉面积512hm²，和缺苗补种管护总面积166hm²。

参考《内蒙古自治区行业用水定额（2019年版）》，每年平均补水3次，灌溉方式为滴灌，估算每公顷年需水量为750m³/hm²。灌溉用水量均需外购，根据上述已复垦土地管护工程设计，西梁煤矿已复垦土地管护工程工程量计算见表5-21。

表5-21

西梁煤矿管护工程量统计表

管护年限	管护工程内容	单位	管护工程量
2025年-2029年	灌溉需水量	m ³	$512\text{hm}^2 \times 750\text{m}^3/\text{hm}^2 = 384000\text{m}^3$
	人工牧草地补种	hm ²	166m ²
备注	需外购灌溉用水量 384000m ³		

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

1、总体部署原则

矿山地质环境治理与土地复垦工程包括矿山地质环境保护与土地复垦预防、矿山地质灾害治理、矿区土地复垦矿山地质环境监测工程。按照“以防为主，防治结合，全程控制”，“在保护中开发，在开发中保护、治理”的原则，使采矿活动造成的矿山地质环境问题和土地损毁得以全面的治理和复垦，有效恢复和改善矿区的生态环境。根据矿山地质环境影响程度和土地复垦工程实施计划，按照矿山地质环境治理与土地复垦工作是有机结合进行，综合部署矿山地质环境保护与土地复垦工作。

2、矿山地质环境治理和土地复垦总体工作部署

根据上述，西梁煤矿现状处于残采阶段，矿山剩余服务年限 2.2 年，矿山开采完毕后，部分工程单元矿山地质环境治理和土地复垦工程实施时间 1 年，土地复垦管护期需 3 年的时间，综合考虑本方案总体规划部署年限为 5.6 年，即从 2024 年 4 月至 2029 年 12 月。

根据上述方案服务年限，该方案矿山地质环境治理和土地复垦工作分为近期和远期两个阶段，近期 3 年（2024 年 4 月至 2027 年 3 月）为开采治理阶段，远期 2.6 年（2027 年 4 月至 2029 年 12 月）为监测管护阶段。

第二节 阶段实施计划

根据上述西梁煤矿矿山地质环境治理和土地复垦规划部署，近期 3 年（2024 年 4 月至 2027 年 3 月）。

主要治理复垦单元为：排土场平台、排土场边坡、工业场地、地面塌陷区。

矿山地质环境主要治理内容为：露天采坑清除危岩体，露天采坑设置网围栏、警示牌，地面塌陷区城镇村道路修复。

土地复垦主要工程内容为：80 号区块露天开采区表土剥离，排土场平台平整，排土场边坡整形，排土场平台边坡和工业场地覆土、种草，排土场边坡坡面设置沙柳网格、灌木种植、旱地培肥，排土场平台修筑分割拢设计（兼作耕作道路），排土场边坡修筑档水隔断、排水沟，地面塌陷区裂缝回填平整、补种草，工业场地拆除清运地面临时建筑。

同时进行矿山地质环境治理和土地复垦监测和管护工程。

远期 2.6 年（2027 年 4 月至 2029 年 12 月）主要进行监测和已复垦区植被管护

工程。各阶段实施计划及工程量见表 6-1。

表6-1 西梁煤矿分阶段矿山环境治理工程安排表

工程类别	工程实施位置	工程内容	工程量			
			单位	近期	远期	合计
灾害防治工程	露天采坑边坡	清除危岩体	m ³	1000	0	1000
预警工程	露天采场周边	网围栏	m ³	980	0	980
		警示牌	m	25	0	25
辅助工程	地面塌陷区域镇村道路	路床压实	m ²	3000	0	3000
		天然砂砾垫层 20cm	m ³	600	0	600
		煤矸石基层 20cm	m ³	600	0	600
		沥青混凝土路面 4cm	m ³	1200	0	1200
监测工程	露天采坑、排土场	边坡变形监测	点/次	20/7200	0	20/7200
		水质监测	点/次	1/1	0	1/1

表6-2 西梁煤矿分阶段土地复垦工程安排表

工程类别	工程实施位置	工程内容	工程量				
			单位	近期	远期	合计	
土壤重构工程	80号区块露天开采区	表土剥离	m ³	238800	0	238800	
	排土场平台	平整	m ³	396360	0	396360	
	排土场边坡	边坡整形	m ³	123200	0	123200	
	排土场平台、边坡、工业场地	覆土	m ³	840100	0	840100	
		覆土整平	m ³	504060	0	504060	
	地面塌陷区	裂缝回填平整	m ³	8750	0	8750	
植被重建工程	排土场边坡	坡面沙柳网格	m ²	246400	0	246400	
	排土场平台、边坡、工业场地	种草	m ²	1680200	0	1680200	
	地面塌陷区	塌陷区补种草	m ²	17500	0	17500	
	排土场边坡	灌木种植	株	438080	0	438080	
辅助工程	排土场平台	分割拢（兼作耕作道路）	m ³	48750	0	48750	
	排土场边坡	档水隔断	m ³	1314	0	1314	
	排土场边坡	边坡排水沟	基础开挖	m ³	1158	0	1158
			土方回填	m ³	1158	0	1158
			铺设波纹管	m	2752	0	2752
			喇叭口底砖铺设	块	46080	0	46080
			C35混凝土	m ³	768	0	768
	排土场平台	导流渠	基础开挖	m ³	3828	0	3828
			C10混凝土垫层	m ³	319	0	319

			C25 混凝土板预制、运输、安装	m ³	1035	0	1035
	复垦为旱地区	旱地培肥	施有机肥	m ²	30000	0	30000
	工业场地	拆除清运		m ³	29110	0	29110
监测 管护 工程	复垦区	土地复垦效果监测		点/次	2/6	2/6	2/12
	植被恢复区	植被恢复区管护	补种草	hm ²	54	112	166
			灌溉用水	m ³	128000	256000	384000

第三节 近期年度工作安排

根据上述治理工作部署，西梁煤矿近期3年（2024年4月~2027年3月）主要治理复垦单元为：排土场平台、排土场边坡、工业场地、地面塌陷区。矿山地质环境主要治理内容为：露天采坑清除危岩体，露天采坑设置网围栏、警示牌，地面塌陷区城镇村道路修复。土地复垦主要工程内容为：80号区块露天开采区表土剥离，排土场平台平整，排土场边坡整形，排土场平台边坡和工业场地覆土、种草，排土场边坡坡面设置沙柳网格、灌木种植，排土场平台修筑田间道路，排土场边坡修筑档水隔断、排水沟，地面塌陷区裂缝回填平整、补种草，工业场地拆除清运地面临时建筑。同时进行矿山地质环境治理和土地复垦监测和管护工程。

根据上述工作部署，西梁煤矿近期三年矿山地质环境治理与土地复垦工作在2024年4月~2027年3月三个年度内完成，治理单元主要为排土场平台、排土场边坡、工业场地和地面塌陷区。根据《开发利用方案》、《联合开采协议》和《联排联治实施方案》综合考虑，近期年度各治理单元的矿山地质环境治理与土地复垦时序安排如下：

80号区块露天开采区：地质灾害治理及监测预警和表土剥离工作，从2024年4月开始，本年度内完成。

排土场平台：复垦工作从2024年度开始，2024年4月~2027年3月3个年度内完成。平均每年度完成1/3工程量。

排土场边坡：复垦工作从2025年度开始，2025年4月~2027年3月2个年度内完成。平均每年度完成1/2工程量。

工业场地和地面塌陷区：复垦工作从2026年度开始，2026年4月~2027年3月1个年度内完成。

近期各年度矿山地质环境治理与土地复垦工程、监测工程及管护工程工作量安排见表6-3。

表 6-3 西梁煤矿近期各年度矿山地质环境治理与土地复垦工程量安排表

治理 复垦 工程	工程内容	单位	工程量			
			2024 年度	2025 年度	2026 年度	合计
矿 山 地 质 环 境 治 理、 监 测 工 程	清除危岩体	m ³	1000	0	0	1000
	网围栏	m ³	980	0	0	980
	警示牌	m	25	0	0	25
	路床压实	m ²	0	0	3000	3000
	天然砂砾垫层 20cm	m ³	0	0	600	600
	煤矸石基层 20cm	m ³	0	0	600	600
	沥青混凝土路面 4cm	m ³	0	0	1200	1200
	边坡变形监测	点/次	20/3600	20/3600	0	20/7200
水质监测	点/次	1/1	0	0	1/1	
土 地 复 垦 及 监 管 工 程	表土剥离	m ³	238800	0	0	238800
	平整	m ³	132120	132120	132120	396360
	边坡整形	m ³	0	61600	61600	123200
	覆土	m ³	220200	281800	338100	840100
	覆土整平	m ³	108188	169786	226086	504060
	裂缝回填平整	m ³	0	0	8750	8750
	坡面沙柳网格	m ²	0	123200	123200	246400
	种草	m ²	440400	563600	676200	1680200
	塌陷区补种草	m ²	0	0	17500	17500
	灌木种植	株	0	219040	219040	438080
	分割垄（兼作耕作道路）	m ³	16250	16250	16250	48750
	档水隔断	m ³	0	657	657	1314
	排水渠基础开挖	m ³	0	579	579	1158
	排水渠土方回填	m ³	0	579	579	1158
	排水渠铺设波纹管	m	0	1376	1376	2752
	排水渠喇叭口铺底砖	块	0	23040	23040	46080
	喇叭口 C35 混凝土	m ³	0	384	384	768
	导流渠基础开挖	m ³	0	1914	1914	3828
	导流渠 C35 混凝土垫层	m ³	0	159.5	159.5	319
	导流渠 C25 混凝土板预制、运输、安装	m ³	0	517.5	517.5	1035
	施有机肥	m ²	10000	10000	10000	30000
	拆除清运	m ³	0	0	29110	29110
复垦效果监测	点/次	2/2	2/2	2/2	2/6	
植被管护补种草	hm ²	0	18	36	54	
植被管护灌溉用水	m ³	0	42700	85300	128000	
备注						

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

- 一、财政部与国土资源部 2012 年《土地开发整理项目预算定额标准》；
- 二、内蒙古财政厅、国土资源厅 2013 年《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》；
- 三、《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）；
- 四、鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于《鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布鄂尔多斯市 2023 年 8 月份造价信息及有关规定的通知》（鄂造价发【2023】08 号）；
- 五、矿山地质环境保护与土地复垦方案的实物工作量及相关图件和说明。

第二节 经费估算编制说明

矿山地质环境治理与土地复垦工程经费预算为动态投资，投资总额包括静态投资和价差预备费两部分。计算中以元为单位，取小数点后两位计到分。

一、静态投资

矿山地质环境治理工程经费静态投资包括工程施工费、其他费用、不可预见费和监测费管护费四部分，各部分估算内容构成如下：

治理工程经费估算=工程施工费+其他费用+不可预见费+监测管护费。

（一）工程施工费

工程施工费包括直接费、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。

（1）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。

1) 人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日）

根据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）以及《内蒙古自治区人民政府办公厅关于调整最低工资标准及非全日制工作小时最低工资标准的通知（内政办发[2017]135 号）》，确定该矿属于一类区，最低工资标准为 1760 元/月，计算得工人工资为：102.08 元/工日、乙类工 75.06 元/工日。

表 7-1 人工概算单价计算表

地区类别	一类	甲类工	乙类工
序号	项目	单价 (元)	单价 (元)
1	基本工资	78.600	60.000
2	辅助工资	8.278	3.882
(1)	地区津贴	0.000	0.000
(2)	施工津贴	5.057	2.890
(3)	夜餐津贴	0.800	0.200
(4)	节日加班津贴	2.421	0.792
3	工资附加费	15.204	11.179
(1)	职工福利基金	12.163	8.943
(2)	工会经费	1.738	1.278
(3)	工伤保险费	1.303	0.958
4	人工工日预算单价	102.08	75.06

2) 材料费=定额材料用量×材料单价

按照鄂尔多斯市材料价格信息的除税价格，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鄂尔多斯市场价格计取并以材料到工地实际价格计算。

依据 2023 年 8 月份鄂尔多斯主要建筑材料市场综合价格表，确定主要材料价格。

表 7-2 主要材料价格表

序号	材料名称	单位	本次计取单价 (元)	材料限价 (元)	差额 (元)
1	柴油 0#	kg	7.89	4.50	3.39
2	汽油 92#	kg	9.39	5.00	4.39
3	水	m ³	10.46		
4	电	kw·h	1.06		
5	混凝土预制桩	根	50		
6	永久性界桩	根	50.00		
7	网片	m	21		
8	木板	m ²	200		
9	钢钉	kg	6.5		
10	胶黏剂	kg	30		
11	立柱	根	50		
12	沙打旺、草木樨犀	kg	50.00	30.00	20.00
13	油松 (带土球)	株	15.00	5.00	10.00
14	沙棘 (裸根)	株	15.00	5.00	10.00
15	有机肥	kg	2.00		
16	氮肥	kg	2.50		
17	磷肥	kg	3.00		

3) 施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×台班费(元/台班)

(2) 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、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率取费标准如下表 7-3。

表 7-3 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(%)	夜间施工增加费率(%)	施工辅助费率(%)	安全施工措施费率(%)	费率合计(%)
1	土方工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
2	石方工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
4	植被工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0
5	辅助工程	2	1.1	0	0.7	0.2	4.0

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》(2013年)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,取费标准如下表所示:

表 7-4 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	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	植被工程	直接费	5
5	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》(2013年)规定,利润按直接费与间接费之和的3%计取。

4、税金

根据财政部税务总局海关总署《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年第39号)确定,本项目综合税率取值为9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

(二) 其他费用

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

前期工作费指矿山地质环境治理工程施工前所发生的各项支出，包括：项目勘测与设计费和项目招标代理费。

1) 项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 7-5。

表 7-5 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 亿时，按计费基数的 2.70% 计取。

2) 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，详见表 7-6。

表 7-6 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（万元）	项目招标代理费（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	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

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

工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 7-7。

表 7-7 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 亿时，按计费基数的 1.20% 计取。

3、竣工验收费

包括工程验收费和项目决算编制与审计费。

1) 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，详见表 7-8。

表 7-8 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	$90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.4$

2) 项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见 7-9。

表 7-9 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

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 7-10。

表 7-10 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 (万元)	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

不可预见费以工程施工费、其他费用之和作为计费基础，费率取 3%。

（四）监测管护费

监测管护费包括监测费与管护费。监测管护费总价原则上不超过工程施工费的 10%。

1、监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数。

2、管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础，一次管护费用按植物工程的工程施工费的 8% 计算。计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数。

二、价差预备费

计算方法：根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。近年来物价持续上涨，多年物价上涨率平均 6.0% 左右。因此，本项目取 6.0%。

价差预备费的估算公式为： $PF = \sum I_t [(1+f)^{t-1} - 1]$

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第 t 年的静态投资额

f——年综合价格增涨率（%）（取 6%）

t——治理期年份数。

可进一步理解为：第 n 年的价差预备费= $[(1+0.06)^{n-1} - 1] \times$ 第 n 年的静态投资，总价差预备费为整个服务年限各年的价差预备费之和。

第三节 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）工程量汇总

本方案矿山地质环境治理工程以监测为主，具体实施的工程有设置网围栏、警示牌、清理危岩，通过矿山服务期内需要实施的治理工程量进行初步估算，矿山地质环境治理的工程量汇总见表 7-11、矿山地质环境监测总工程量汇总表 7-12。

表 7-11 矿山地质环境治理工程量汇总表

防治工程	分项工程	单位	工作量
石方工程	清理危岩	m ³	1000
辅助工程	网围栏	m	980
	警示牌	块	25
	路床压实	m ²	3000

	天然砂砾垫层 20cm	m ³	600
	煤矸石基层 20cm	m ³	600
	沥青混凝土路面 4cm	m ³	1200

表 7-12 矿山地质环境监测总工程量汇总表

监测内容	位置	监测点	监测频次 (点/次·年)	监测年限	工作量 (点/次)
边坡变形	露天采场	20	3600	2	20/7200
地下水水质	露天采场	1	1	1	1/1

(二) 投资估算

西梁煤矿矿山地质环境保护治理工程投资预算共 162.79 万元，西梁煤矿矿山地质环境保护治理工程不再计算价差预备费。投资预算详见表 7-13-7-24。

表 7-13 矿山地质环境保护治理工程投资预算表

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)	(2)	(3)
一	工程施工费	133.40	82.67
二	其他费用	20.67	12.81
三	不可预见费	4.62	2.86
四	监测费	4.10	1.66
	总计	162.79	100

表 7-14 矿山地质环境保护治理工程施工费预算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一		石方工程				4.61
1	20354	清除危岩	m ³	1000	46.14	4.61
二		辅助工程				128.79
1	60015	网围栏	m	980	41.11	4.03
2	60009	警示牌	块	25	360.02	0.90
3	80001	路床压实	m ²	3000	24.40	7.32
4	80005+80006	天然砂砾垫层 20cm	m ³	600	424.08	25.45
5	80011+80012	煤矸石基层 20cm	m ³	600	416.79	25.01
6	80031-80032	沥青混凝土路面 4cm	m ³	1200	550.66	66.08
	总计					133.40

表 7-15 矿山地质环境保护治理其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	(1)+(2)	10	48.58
(1)	项目勘测与设计费	7.5	7.5	
(2)	项目招标代理费	2.5	2.5	
2	工程监理费	4	4	19.35
3	竣工验收费	(1)+(2)	4.39	21.24
(1)	工程验收费	3.06	3.06	
(2)	项目决算编制与审 计费	工程施工费×费率(1.0%)	1.33	
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)×费率 (1.5%)	2.28	11.03
总计			20.67	100.00

表 7-16 矿山地质环境保护治理不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用(万 元)	小计(万元)	费率(%)	合计(万 元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	133.40	20.67	154.07	3%	4.62
总计						4.62

表 7-17 矿山地质环境保护治理监测费预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)
	(1)	(2)	(3)
1	矿山地质灾害监测费	1000元(每点年监测费)×20(点) ×2(监测2年)	4.00
2	地下水监测	1000元(每点年监测费)×1(点) ×1(监测1年)	0.1
总计			4.1

表 7-18 网围栏、警示牌、清理危岩工程施工费单价分析表

定额编号: 60015		网围栏			单位: 100m	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				3487.54	
(一)	直接工程费				3353.40	
1	人工费				187.65	
(1)	甲类工	工日	2.5	102.08	0.00	
(2)	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65	
2	材料费				3100.00	
(1)	混凝土预制桩	根	20	50.00	1000.00	
(2)	网片	m	100	21.00	2100.00	
3	其他费用	%	2	3287.65	65.75	
(二)	措施费	%	4	3353.40	134.14	
二	间接费	%	5	3487.54	174.38	
三	利润	%	3	3661.92	109.86	
四	税金	%	9	3771.78	339.46	
合 计					4111.24	
表 7-19 定额编号: 60009		警示牌			单位: 块	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费				305.40	
(一)	直接工程费				293.65	
1	人工费				17.64	
(1)	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38	
(2)	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26	
2	材料费				271.67	
(1)	木板	m ²	1.07	200.00	214.00	
(2)	钢钉	kg	0.21	6.50	1.37	
(3)	胶黏剂	kg	0.21	30.00	6.30	
(4)	立柱	根	1	50.00	50.00	
3	其他费用	%	1.5	289.31	4.34	
(二)	措施费	%	4	293.65	11.75	
二	间接费	%	5	305.40	15.27	
三	利 润	%	3	320.67	9.62	
四	税 金	%	9	330.29	29.73	
合 计					360.02	
表 7-20 定额编号: 20354		清理危岩			单位: 100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费	元			3853.28	
(一)	直接工程费	元			3705.08	

1	人工费	元			3417.36
(1)	甲类工	工日	2.19	102.08	223.56
(2)	乙类工	工日	42.55	75.06	3193.80
2	材料费	元			76.74
(1)	电钻钻头	个	2.08	15	31.20
(2)	电钻钻杆	kg	7.59	6	45.54
3	机械使用费	元			110.06
(1)	电钻 1.5kw	台班	3.31	12.66	41.90
(2)	载重汽车 5t	台班	0.2	340.81	68.16
4	其他费用	%	2.8	3604.16	100.92
(二)	措施费	%	4	3705.08	148.20
二	间接费	%	6	3853.28	231.20
三	利润	%	3	4084.48	122.53
四	材料价差	元			26.34
(1)	汽油	kg	6.00	4.39	26.34
五	税金	%	9.00	4233.35	381.00
	合计				4614.35

表7-21 天然砂路基（20cm）工程施工费单价分析表

定额编号：[80005+80006] 砂路基(厚度 20cm) 单位：1000m²

工作内容：放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				31093.73
(一)	直接工程费				29613.07
1	人工费				11789.38
(1)	甲类工	工日	7.7	134.82	1038.14
(2)	乙类工	工日	84.3	127.54	10751.24
2	材料费				15600.00
(1)	天然砂	m ³	260	60.00	15600.00
3	机械使用费				679.88
(1)	内燃压路机 8-10t	台班	1.50	453.26	679.88
4	其他费用	%	5.50	28069.26	1543.81
(二)	措施费	%	5	29613.07	1480.65
二	间接费	%	5	31093.73	1554.69
三	利润	%	7	32648.41	2285.39
四	材料价差				3972.43
(1)	柴油	kg	36.00	2.01	72.43
(2)	天然砂	m ³	260.00	15.00	3900.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	38906.23	3501.56
	合计				42407.79

表 7-22 煤矸石路基（20cm）工程施工费单价分析表

定额编号：[80011+80012] 煤矸石路基(厚度 20cm) 单位：1000m²

工作内容：放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				33942.62
(一)	直接工程费				32326.30
1	人工费				12811.85
(1)	甲类工	工日	8	134.82	1078.59
(2)	乙类工	工日	92	127.54	11733.27
2	材料费				16968.00
(1)	煤矸石	m ³	242.4	70.00	16968.00
3	机械使用费				861.19
(1)	内燃压路机 8-10t	台班	1.90	453.26	861.19
4	其他费用	%	5.50	30641.04	1685.26
(二)	措施费	%	5	32326.30	1616.32
二	间接费	%	5	33942.62	1697.13
三	利润	%	7	35639.75	2494.78
四	材料价差				103.22
(1)	柴油	kg	51.30	2.01	103.22
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	38237.74	3441.40
	合计				41679.14

表 7-23 路床压实工程施工费单价分析表

定额编号：[80001] 路床压实 单位：1000m²

工作内容：放样、挖高填低、推土机整平、找平、碾压、检验、人工配合处理机械碾压不到之处

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1831.98
(一)	直接工程费				1744.75
1	人工费				461.31
(1)	甲类工	工日	0.3	134.82	40.45
(2)	乙类工	工日	3.3	127.54	420.87
2	机械使用费				1274.75
(1)	内燃压路机 12t	台班	1.30	478.91	622.58
(2)	推土机 74kw	台班	0.90	724.64	652.17
3	其他费用	%	0.50	1736.07	8.68
(二)	措施费	%	5	1744.75	87.24
二	间接费	%	5	1831.98	91.60
三	利润	%	7	1923.58	134.65

四	材料价差				180.68
(1)	柴油	kg	89.80	2.01	180.68
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2238.91	201.50
合计					2440.41

表 7-24 沥青混凝土路面（4cm）工程施工费单价分析表

定额编号：[80031-80032]沥青混凝土路面，厚度 4cm 单位：1000m²

序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				41798.07
(一)	直接工程费				39807.68
1	人工费				12210.25
(1)	甲类工	工日	7.7	134.82	1038.14
(2)	乙类工	工日	87.6	127.54	11172.11
2	材料费				22294.80
(1)	粗砂	m ³	7	60.00	420.00
(2)	碎石 20mm	m ³	42	60.00	2520.00
(3)	石油沥青	t	4.6	3868.00	17792.80
(4)	石屑	m ³	14	40.00	560.00
(5)	矿粉	m ³	2	441.00	882.00
(6)	锯材	m ³	0.1	1200.00	120.00
3	施工机械使用费				3771.57
(1)	内燃压路机 12t	台班	1.37	478.91	656.10
(2)	强制式搅拌机 0.35m ³	台班	1.43	446.33	638.25
(3)	自卸汽车 8t	台班	3.6	688.12	2477.22
4	其他费用	%	4	38276.62	1531.06
(二)	措施费	%	5	39807.68	1990.38
二	间接费	%	5	41798.07	2089.90
三	利润	%	7	43887.97	3072.16
四	材料价差				3558.88
(1)	粗砂	m ³	7.00	33.00	231.00
(2)	碎石 20mm	m ³	42.00	55.00	2310.00
(3)	石屑	m ³	14.00	35.00	490.00
(4)	锯材	m ³	0.10	1020.00	102.00
(5)	柴油	kg	211.67	2.01	425.88
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	50519.01	4546.71
合计					55065.72

第四节 矿山土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 工程量汇总

土地复垦工程包括有土壤重构工程、辅助工程、植被重建工程、监测管护工程，复垦区工程量汇总见表 7-25。

表7-25 西梁煤矿复垦区工程量汇总表

工程类别	工程实施位置	工程内容	单位	工程量	
土壤重构工程	80号区块露天开采区	表土剥离	m ³	238800	
	排土场平台	平整	m ³	396360	
	排土场边坡	边坡整形	m ³	123200	
	排土场、工业场地	覆土	m ³	840100	
		覆土整平	m ³	504060	
	地面塌陷区	裂缝回填平整	m ³	8750	
植被重建工程	排土场边坡	坡面沙柳网格	m ²	246400	
	排土场、工业场地	种草	m ²	1680200	
	地面塌陷区	塌陷区补种草	m ²	17500	
	排土场边坡	灌木种植	株	438080	
辅助工程	排土场平台	分割拢（兼作耕作道路）	m ³	48750	
	排土场边坡	档水隔断	m ³	1314	
	排土场边坡	排水沟基础开挖	m ³	1158	
		排水沟土方回填	m ³	1158	
		排水沟铺设波纹管	m	2752	
		排水沟喇叭口底砖铺设	块	46080	
		排水沟 C35 混凝土	m ³	768	
	排土场平台	导流渠基础开挖	m ³	3828	
		导流渠 C35 混凝土垫层	m ³	319	
		导流渠 C25 混凝土板预制、运输、安装	m ³	1035	
	复垦为旱地区域	施有机肥	m ²	30000	
工业场地	拆除清运	m ³	29110		
监测管护工程	复垦区	土地复垦效果监测	点/次	2/12	
	植被恢复区	植被恢复区管护	补种草	hm ²	166
			灌溉用水	m ³	384000

(二) 投资估算

西梁煤矿矿山土地复垦工程动态投资预算共 3831.88 万元,其中静态投资费用 3554.43 万元,价差预备费 **277.45** 万元。详见表 7-26~7-44。

表 7-26 矿山土地复垦动态投资估算表

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)	(2)	(3)
一	静态投资	3554.43	92.76
二	价差预备费	277.45	7.24
总计		3831.88	100

表 7-27 矿山土地复垦静态投资估算表

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)	(2)	(3)
一	工程施工费	2938.09	82.66
二	其他费用	225.79	6.35
三	不可预见费	94.92	2.67
四	监测管护费	295.63	8.32
总计		3554.43	100

表 7-28 矿山土地复垦价差预备费 (4 年) 计算表

治理时间	静态投资 (万元)	计算式	费率	价差预备费 (万元)
第 1 年	890.19	$(1+6\%)^{(1-1)} - 1$	0	0.00
第 2 年	1075.12	$(1+6\%)^{(2-1)} - 1$	0.06	63.43
第 3 年	1392.04	$(1+6\%)^{(3-1)} - 1$	0.12	167.05
第 4 年	98.54	$(1+6\%)^{(4-1)} - 1$	0.19	18.72
第 5 年	65.70	$(1+6\%)^{(5-1)} - 1$	0.26	17.08
第 6 年	32.84	$(1+6\%)^{(6-1)} - 1$	0.34	11.17
合计	3554.43			277.45

表 7-29 西梁煤矿土地复垦工程施工费预算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
一		土壤重构工程				2136.16
1	10160	表土剥离	m ³	238800	13.48	321.90
2	10163	覆土	m ³	840100	17.51	1471.02
3	10221	平台平整工程	m ³	396360	3.03	120.10
4	10231	边坡整形	m ³	123200	5.48	67.51
5	10221	覆土整平	m ³	504060	3.03	152.73
6	10304	塌陷裂缝回填平整	m ³	8750	3.31	2.90
二		植被重建工程				411.73

1	60019	坡面沙柳网格	m ²	246400	5.71	140.69
2	50018	种植灌木	株	438080	4.72	206.77
3	50031	种草	hm ²	168.02	3786.15	63.61
4	50031	塌陷区补种草	hm ²	1.75	3786.15	0.66
三		辅助工程				390.20
1	10221	分割拢	m ³	48750	3.03	14.77
2	10231	档水隔断	m ³	1314	5.48	0.72
3	10118	排水沟基础开挖	m ³	1158	3.72	0.43
4	10221	排水沟土方回填	m ³	1158	3.03	0.35
5	市场询价	排水沟铺设波纹管	m	2752	200.00	55.04
6	市场询价	排水沟喇叭口底砖铺设（包括购砖、运输、铺设）	块	46080	3.50	16.13
7	40005	排水沟 C35 混凝土	m ³	768	516.65	39.68
8	10118	导流渠基础开挖	m ³	3828	3.72	1.42
9	40005	导流渠 C35 凝土垫层	m ³	319	516.65	16.48
10	40009	导流渠 C25 混凝土板预制	m ³	1035	752.16	77.85
11	40016+40017	导流渠混凝土板运输	m ³	1035	43.12	4.36
12	40027	导流渠混凝土板安装	m ³	1035	278.48	28.82
13	50038	施有机肥	m ²	300	35.34	1.06
14	30041	拆除清运	m ³	29110	45.72	133.09
合计						2938.09

表 7-30 矿山土地复垦工程其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	(1)+(2)	101.64	45.02
(1)	项目勘测与设计费	39+(工程施工费-1000)/(3000-1000)×(93-39)	91.33	0
(2)	项目招标代理费	4.5+(工程施工费-1000)×费率(0.3%)	10.31	0
2	工程监理费	18+(工程施工费-1000)/(3000-1000)×(45-18)	44.16	19.56
3	竣工验收费	(1)+(2)	56.79	25.15
(1)	工程验收费	12.4+(工程施工费-1000)×费率(1.0%)	31.78	0
(2)	项目决算编制与审计费	9.5+(工程施工费-1000)×费率(0.8%)	25.01	0
4	项目管理费	12.5+(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费-1000)×费率(0.5%)	23.20	10.27
总计			225.79	100

表 7-31 矿山土地复垦工程不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(4)
1	不可预见费	2938.09	225.79	3163.88	3%	94.92
总计						94.92

表 7-32 土地复垦监测管护费预算表 金额单位：万元

序号	费用名称		计算式	预算金额 (万元)
	(1)		(2)	(3)
一	监测管护费			
1	土地复垦效果监测费		0.2 万元×12	2.40
2	管护费	外购灌溉用水费	384000m ³ ×6 (元)	230.40
		草地植被补种费	166hm ² ×3786.15 (元)	62.83
总计				295.63

表 7-33

机械台班预算单价计算表

定额编号:	机械名称及规格	台班费	一类 费用 小计	二类费													
				二类 费合 计	人工费 (元/ 日)		动力 燃烧	汽油 (元 /kg)		柴油 (元 /kg)		电 (元 /kw.h)		水 (元/m ³)		风 (元/m ³)	
					工日	单价		数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价		
1004	挖掘机油动 1m ³	864.57	336.41	528.16	2	102.08	324			72	4.5						
1001	挖掘机电动 2m ³	1194.48	529.22	665.26	2	102.08	461.1					435	1.06				
1039	蛙式打夯机 2.8kw	230.13	6.89	223.24	2	102.08	19.08					18	1.06				
1011	装载机 3m ³	1116.36	417.2	699.16	2	102.08	495			110	4.5						
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2	102.08	198			44	4.5						
1014	推土机 74kw	659.15	207.49	451.66	2	102.08	247.5			55	4.5						
1015	推土机 88kw	796.76	295.6	501.16	2	102.08	297			66	4.5						
4013	自卸汽车 10t	677.12	234.46	442.66	2	102.08	238.5			53	4.5						
1051	刨毛机	450.56	78.1	372.46	2	102.08	168.3			37.4	4.5						
1022	履带式拖拉机 74kw	648.62	142.96	505.66	2	102.08	301.5			67	4.5						
1021	拖拉机 59kw	550.06	98.4	451.66	2	102.08	247.5			55	4.5						
4040	双胶轮车	3.22	3.22														
1024	20kw 轮胎式拖拉机	226.52	38.94	187.58	1	102.08	85.5			19	4.5						

表 7-34 工程施工费单价分析表

定额编号：10160		表土剥离（运距 0.5-1 公里）			单位：100m ³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计	
一	直接费	元			980.41	
(一)	直接工程费	元			942.70	
1	人工费	元			60.05	
(1)	甲类工	工日		102.08	0.00	
(2)	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05	
2	材料费	元			0.00	
3	机械使用费	元			834.35	
(1)	挖掘机电动 2m ³	台班	0.15	1194.48	179.17	
(2)	推土机 59kw	台班	0.11	477.62	52.54	
(3)	自卸汽车 10t	台班	0.89	677.12	602.64	
4	其他费用	%	5.4	894.40	48.30	
(二)	措施费	%	4	942.70	37.71	
二	间接费	%	5	980.41	49.02	
三	利润	%	3	1029.43	30.88	
四	材料价差	元			176.31	
(1)	柴油	kg	52.01	3.39	176.31	
五	税金	%	9.00	1236.62	111.30	
	合计				1347.92	

表 7-35 定额编号：10163 覆土（运距 2-3km） 单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			1322.42
(一)	直接工程费	元			1271.56
1	人工费	元			60.05
(1)	甲类工	工日		102.08	0.00
(2)	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05
2	材料费	元			0.00
3	机械使用费	元			1166.14
(1)	挖掘机电动 2m ³	台班	0.15	1194.48	179.17
(2)	推土机 59kw	台班	0.11	477.62	52.54
(3)	自卸汽车 10t	台班	1.38	677.12	934.43
4	其他费用	%	3.7	1226.19	45.37
(二)	措施费	%	4	1271.56	50.86
二	间接费	%	5	1322.42	66.12
三	利润	%	3	1388.54	41.66
四	材料价差	元			176.31
(1)	柴油	kg	52.01	3.39	176.31
五	税金	%	9.00	1606.51	144.59
	合计				1751.10

表 7-36 定额编号：10221 平整（20-30m） 单位：100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				210.74
(一)	直接工程费				202.63
1	人工费				15.01
(1)	甲类工	工日		102.08	0.00

(2)	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
2	机械费				0.00
(1)	推土机 74kw	台班	0.27	659.15	177.97
3	其他费用	%	5	192.98	9.65
(二)	措施费	%	4	202.63	8.11
二	间接费	%	5	210.74	10.54
三	利润	%	3	221.28	6.64
四	材料价差				50.34
(1)	柴油	kg	14.85	3.39	50.34
四	税金	%	9.00	278.26	25.04
合 计					303.30

表 7-37		定额编号：50031		撒播草籽		单位：hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计		
一	直接费						2287.13
(一)	直接工程费						2199.16
1	人工费						645.52
(1)	甲类工	工日		102.08			0.00
(2)	乙类工	工日	8.6	75.06			645.52
2	材料费						1500.00
(1)	沙打旺、草木犀	kg	50	30.00			1500.00
3	其他费用	%	2.5	2145.52			53.64
(二)	措施费	%	4	2199.16			87.97
二	间接费	%	5	2287.13			114.36
三	利润	%	3	2401.49			72.04
四	材料价差						1000.00
(1)	种子	kg	50	20.00			1000.00
五	税金	%	9	3473.53			312.62
合 计							3786.15

表 7-38		定额编号：50018		栽植灌木		单位：100 株	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计		
一	直接费						164.39
(一)	直接工程费						158.07
1	人工费						75.06
(1)	甲类工	工日		102.08			0.00
(2)	乙类工	工日	1.0	75.06			75.06
2	材料费						82.38
(1)	树苗	株	102.00	0.50			51.00
(2)	水	m ³	3.00	10.46			31.38
3	其他费用	%	0.4	157.44			0.63
(二)	措施费	%	4	158.07			6.32
二	间接费	%	5	164.39			8.22
三	利润	%	3	172.61			5.18
四	材料价差						255.00
(1)	树苗	株	102	2.50			255.00
五	税金	%	9	432.79			38.95
合 计							471.74

表 7-39 边坡整形单价计算表

定额编号:[10231] (运距 40-50m)

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				373.88
(一)	直接工程费				359.50
1	人工费				23.56
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	0.30	75.06	22.52
(3)	其他人工费	%	5.00	20.73	1.04
2	机械费				337.73
(1)	推土机 74kw	台班	0.50	643.29	321.65
(2)	其他机械使用费	%	5.00	321.65	16.08
(二)	措施费	%	4.00	359.50	14.38
二	间接费	%	5.00	373.88	18.69
三	利润	%	3.00	392.57	11.78
四	材料价差				98.18
	柴油	kg	27.50	3.57	98.18
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	502.53	45.23
	合计				547.76

表 7-40 塌陷裂缝回填平整

定额编号:[10304] 推土机 (74KW) 推土 (一、二类土) 推距 20~30m

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。

单位: 100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				243.83
(一)	直接工程费				232.22
1	人工费				25.51
	甲类工	工日		134.82	0.00
	乙类工	工日	0.2	127.54	25.51
2	施工机械使用费				195.65
	推土机 功率 74kw	台班	0.27	724.64	195.65
3	其他费用	%	5	221.16	11.06
(二)	措施费	%	5	232.22	11.61
二	间接费	%	5	243.83	12.19
三	利润	%	7	256.02	17.92
四	材料价差				29.88
	柴油	kg	14.85	2.01	29.88
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	303.82	27.34
	合计				331.16

表 7-41 沙柳网格工程单价计算表

定额编号:[60019] 低立式柴草

金额单位:元/100m

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				
(一)	直接工程费				464.00
1	人工费				424.00
(1)	甲类工	工日	4.1	102.08	421.48
(2)	乙类工	工日	0	0	0
(3)	其他人工费	%	0.2	22.52	2.52
(二)	材料费	kg	50	0.8	40.00
2	机械费	0			
(1)	推土机 74kw	0			
(2)	其他机械使用费	0			
(三)	措施费	%	4.00	464.00	18.56
二	间接费	%	5.00	484.56	24.13
三	利润	%	3.00	508.69	15.26
四	材料价差				
	柴油				
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	523.95	47.16
	合计				571.11

表 7-42 人工挖沟槽工程单价计算表

定额编号:[60019] 挖土、清理、修边底(一、二类土)

金额单位:元

/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费				2935.26
(1)	甲类工	工日	1.8	102.80	185.04
(2)	乙类工	工日	35.1	75.06	2634.61
(3)	其他人工费	%	4.1	2819.65	115.61
(二)	材料费	kg	0	0	0
2	机械费	0			
(1)	推土机 74kw	0			
(2)	其他机械使用费	0			
(三)	措施费	%	4.00	2935.26	117.41
二	间接费	%	5.00	3052.67	152.63
三	利润	%	3.00	3205.30	96.16
四	材料价差				
	柴油				
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	3301.46	297.13
	合计				3598.59

表 7-43 浆砌石单价计算表

定额编号:[30017]

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				11103.99
(一)	直接工程费				10676.91
1	人工费				7003.10
(1)	甲类工	工日	4.55	102.08	464.67
(2)	乙类工	工日	86.65	75.06	6503.59
(3)	其他人工费	%	0.50	6968.26	34.84
2	材料费				3673.81
(1)	块石	m ³	105.00	0.00	0.00
(2)	砂浆	m ³	27.00	135.39	3655.53
(3)	其他材料费	%	0.50	3655.53	18.28
(二)	措施费	%	4.00	10676.91	427.08
二	间接费	%	5.00	11103.99	555.20
三	利润	%	3.00	11659.19	349.78
四	材料价差				0.00
	水泥	t	7.05	0	0.00
五	未计价材料				
六	税金	%	3.28	12008.97	1080.81
合计					13089.78

表 7-44 砌体(临时建筑)拆除清运工程单价计算表

定额编号:[30041]

金额单位:元/100m³

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3260.22
(一)	直接工程费				3134.83
1	人工费				819.51
(1)	甲类工	工日			
(2)	乙类工	工日	10.60	75.06	795.64
(3)	其他人工费	%	3.00	795.64	23.87
2	机械费				2315.32
(1)	挖掘机 1m ³	台班	2.60	864.57	2247.88
(2)	其他机械使用费	%	3.00	2247.88	67.44
(二)	措施费	%	4.00	3134.83	125.39
二	间接费	%	5.00	3260.22	163.01
三	利润	%	3.00	3423.23	102.70
四	材料价差				668.30
	柴油	kg	187.20	3.57	668.30
五	未计价材料				
六	税金	%	9.00	4194.23	377.48
合计					4571.71

表 7-45 排水渠、导流区基础开挖工程单价分析表

定额编号:10118

金额单位:元/100m³

工作内容	挖土、就地堆放、整形				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			264.69
(一)	直接工程费	元			254.51
1	人工费				51.79
	乙类工	工日	0.60	75.060	45.04
	其他人工费	%	15.00	45.036	6.76
2	机械费				202.72
	单斗挖掘机 油动 斗容 0.5m ³	台班	0.29	607.860	176.28
	其他机械费	%	15.00	176.279	26.44
(二)	措施费	%	4.00		10.18
二	间接费	%	5.00		13.23
三	利润	%	3.00		8.34
四	材料价差				54.98
(1)	柴油	kg	13.92	3.950	54.98
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		30.71
	合计	元			371.96

表 7-46

旱地施有机肥工程单价分析表

定额编号:50038

金额单位:元/100m²

工作内容	施肥				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			2998.56
(一)	直接工程费	元			2877.7
1	人工费				210.17
(1)	乙类工	工日	2.8	75.06	210.17
2	材料费				2625.00
(1)	有机肥	kg	75.00	35.00	2625.00
3	其他费用	%	1.50		42.53
(二)	措施费	%	4.20		120.86
二	间接费	%	5.00		149.93
三	利润	%	3.00		94.15
四	税金	%	9.00		291.84
	合计	元			3534.48

表 7-47 导流渠混凝土垫层工程单价分析表

定额编号: 40005

金额单位:元/100m³

工作内容	混凝土浇筑、抹平养生				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			29142.33
(一)	直接工程费	元			27754.60
1	人工费				11325.30
(1)	甲类工	工日	35.10	102.080	3583.01
(2)	乙类工	工日	99.90	75.060	7498.49
(3)	其他人工费	%	2.20	11081.502	243.79
2	材料费				16052.85
(1)	锯材	m ³	0.83	1200.000	996.00
(2)	组合钢模板	kg	29.33		
(3)	型钢	kg	70.09		
(4)	卡扣件	kg	14.67		
(5)	铁件	kg	2.15		
(6)	预埋铁件	kg	109.37		
(7)	电焊条	kg	2.32		
(8)	铁钉	kg	2.40		
(9)	纯混凝土 C10 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.752 级配#32.5	m ³	103.00	142.804	14708.79
(10)	水	m ³	100.00	0.025	2.50
(11)	其他材料费	%	2.20	15707.286	345.56
3	机械费				376.46
(1)	插入式振捣器 2.2kw	台班	8.90	21.828	194.27
(2)	电焊机直流 30kVA	台班	0.64	214.372	137.20
(3)	风水(砂)枪 耗风量 2~ 6m ³ /min	台班	3.70	9.970	36.89
(4)	其他机械费	%	2.20	368.356	8.10
(二)	措施费	%	5.00		1387.73
二	间接费	%	6.00		1748.54
三	利润	%	3.00		926.73
四	材料价差				15581.63
(1)	锯材	m ³	0.83	480.000	398.40
(2)	水泥 32.5	kg	21424.00	0.120	2570.88
(3)	粗砂	m ³	56.65	79.000	4475.35
(4)	卵石 40	m ³	81.37	100.000	8137.00
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		4265.93
	合计	元			51665.16

表 7-48 导流渠预制混凝土板工程单价分析表

定额编号:40009

金额单位:元/100m³

工作内容	木模板制作、安装、混凝土浇筑、养护、预制件吊移				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			48016.27
(一)	直接工程费	元			45729.79
1	人工费				22553.05
(1)	甲类工	工日	97.70	102.080	9973.22
(2)	乙类工	工日	166.40	75.060	12489.98
(3)	其他人工费	%	0.40	22463.200	89.85
2	材料费				18147.09
(1)	锯材	m ³	2.80	1200.000	3360.00
(2)	铁钉	kg	10.00		
(3)	纯混凝土 C10 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.752 级配#32.5	m ³	103.00	142.804	14708.79
(4)	水	m ³	240.00	0.025	6.00
(5)	其他材料费	%	0.40	18074.786	72.30
3	机械费				5029.65
(1)	塔式起重机 起重量 10t	台班	5.00	669.660	3348.30
(2)	混凝土搅拌机 0.4m ³	台班	4.00	297.220	1188.88
(3)	插入式振捣器 2.2kw	台班	12.60	21.828	275.03
(4)	双胶轮车	台班	23.20	3.220	74.70
(5)	载重汽车 汽油型 载重量 5t	台班	0.36	340.810	122.69
(6)	其他机械费	%	0.40	5009.608	20.04
(二)	措施费	%	5.00		2286.49
二	间接费	%	6.00		2880.98
三	利润	%	3.00		1526.92
四	材料价差				16581.66
(1)	锯材	m ³	2.80	480.000	1344.00
(2)	水泥 32.5	kg	21424.00	0.120	2570.88
(3)	粗砂	m ³	56.65	79.000	4475.35
(4)	卵石 40	m ³	81.37	100.000	8137.00
(5)	汽油	kg	10.80	5.040	54.43
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		6210.52
	合计	元			75216.36

表 7-49 导流渠混凝土板运输工程单价分析表

定额编号: 40016+40017

金额单位:元/100m³

工作内容	运距 200m				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			3622.95
(一)	直接工程费	元			3450.43
1	人工费				3433.24
(1)	乙类工	工日	44.60	75.060	3347.68
(2)	其他人工费	%	2.56	3347.676	85.57

2	机械费				17.18
(1)	双胶轮车	台班	5.22	3.220	16.81
(2)	其他机械费	%	2.22	16.808	0.37
(二)	措施费	%	5.00		172.52
二	间接费	%	6.00		217.38
三	利润	%	3.00		115.21
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		356.00
	合计	元			4311.53

表 7-50 导流渠混凝土板安装工程单价分析表

定额编号: 40027

金额单位: 元/100m³

工作内容	连接铁件的安装、构件吊装校正、焊接固定及临时固定、填缝灌浆				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			19961.87
(一)	直接工程费	元			19011.30
1	人工费				10665.49
(1)	甲类工	工日	56.80	102.080	5798.14
(2)	乙类工	工日	52.40	75.060	3933.14
(3)	其他人工费	%	9.60	9731.288	934.20
2	材料费				3436.88
(1)	锯材	m ³	0.81	1200.000	972.00
(2)	铁垫块	kg	85.00		
(3)	纯混凝土 C10 2 级配 粒径 40 水泥 32.5 水灰比 0.752 级配 #32.5	m ³	13.50	142.804	1927.85
(4)	砌筑砂浆 M5 水泥 32.5#32.5	m ³	1.80	131.103	235.99
(5)	其他材料费	%	9.60	3135.836	301.04
3	机械费				4908.94
(1)	混凝土搅拌机 0.4m ³	台班	0.60	297.220	178.33
(2)	双胶轮车	台班	3.00	3.220	9.66
(3)	履带起重机 柴油型 起重量 15t	台班	7.40	579.860	4290.96
(4)	其他机械费	%	9.60	4478.956	429.98
(二)	措施费	%	5.00		950.57
二	间接费	%	6.00		1197.71
三	利润	%	3.00		634.79
四	材料价差				3754.30
(1)	锯材	m ³	0.81	480.000	388.80
(2)	水泥 32.5	kg	3187.80	0.120	382.54
(3)	粗砂	m ³	9.46	79.000	747.26
(4)	卵石 40	m ³	10.67	100.000	1066.50
(5)	柴油	kg	296.00	3.950	1169.20
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00		2299.38
	合计	元			27848.05

第五节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用包括矿山地质环境保护费用与土地复垦费用两部分。矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总投资**3717.22**元，动态总投资**3994.67**元；其中矿山地质环境保护静态投资**162.79**万元；土地复垦动态投资**3831.88**万元，静态投资**3554.43**万元，价差预备费**277.45**万元。见表7-51。

表 7-51 矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用汇总表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境 治理费用（万 元）	土地复垦费用（万 元）	总费用（万元）
一	工程施工费	133.40	2938.09	3071.49
二	其他费用	20.67	255.79	276.46
三	不可预见费	4.62	94.92	99.54
四	监测与管护费	4.10	295.63	299.73
五	静态总投资	162.79	3554.43	3717.22
六	价差预备费	0	277.45	277.45
七	动态总投资	162.79	3831.88	3994.67

二、近期三年年度经费安排

1、近期三年年度工程量及施工费计算

根据上述年度矿山地质环境治理和土地复垦工程量安排，本方案服务期矿山地质环境治理与土地复垦工程施工费计算见表 7-46。

2、近期三年矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用

近期三年矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用共计 3520.05 万元，其中矿山地质环境保护投资 162.79 万元；土地复垦投资 3357.26 万元。具体安排见表 7-52-7-54。

表 7-52 近期年度矿山地质环境治理与土地复垦工程施工费、监测管护费计算表（单位：万元）

类别	工程内容	单位	单价 (元)	2024 年度		2025 年度		2026 年度	
				工程量	施工费	工程量	施工费	工程量	施工费
矿山地质环境治理工程	清除危岩体	m ³	46.14	1000	4.61	0	0	0	0
	网围栏	m	41.11	980	4.03	0	0	0	0
	警示牌	块	360.02	25	0.9	0	0	0	0
	路床压实	m ²	24.40	0	0	0	0	3000	7.32
	天然砂砾垫层 20cm	m ³	424.08	0	0	0	0	600	25.45
	煤矸石基层 20cm	m ³	416.79	0	0	0	0	600	25.01
	沥青混凝土路面 4cm	m ³	550.66	0	0	0	0	1200	66.08
	施工费合计				9.54		0		123.86
矿山地质环境监测	边坡变形监测	点次	/	20/3600	2.00	20/3600	2.00	0	0
	水质监测	点次	1000	1/1	0.1	0	0	0	0
	监测费合计				2.10		2.00		0
土地复垦工程	表土剥离	m ³	13.48	238800	321.90	0	0	0	0
	平整	m ³	3.03	132120	40.03	132120	40.03	132120	40.03
	边坡整形	m ³	5.48	0	0	61600	33.76	61600	33.76
	覆土	m ³	17.51	220200	385.57	281800	493.43	338100	592.01
	覆土整平	m ³	3.03	108188	32.78	169786	51.45	226086	68.50
	裂缝回填平整	m ³	3.31	0	0	0	0	8750	2.90
	坡面沙柳网格	m ²	5.71	0	0	123200	70.35	123200	70.35
	种草	hm ²	3786.15	44.04	16.67	56.36	21.34	67.62	25.60
	塌陷区补种草	m ²	3786.15	0	0	0	0	1.75	0.66
	灌木种植	株	4.72	0	0	219040	103.39	219040	103.39
	分割拢	m ³	3.03	16250	4.92	16250	4.92	16250	4.92
	档水隔断	m ³	5.48	0	0	657	0.36	657	0.36
	排水沟基础开挖	m ³	3.72	0	0	579	0.22	579	0.22
	排水沟土方回填	m ³	3.03	0	0	579	0.18	579	0.18
	排水沟铺设波纹管	m	200.00	0	0	1376	27.52	1376	27.52
	排水沟喇叭口底砖铺设	块	3.50	0	0	23040	8.06	23040	8.06
	排水沟 C35 混凝土	m ³	516.65	0	0	384	19.84	384	19.84
	导流渠基础开挖	m ³	3.72	0	0	1914	0.71	1914	0.71
	导流渠 C35 混凝土垫层	m ³	516.65	0	0	159.5	8.24	159.5	8.24
	导流渠 C25 混凝土板预制	m ³	752.16	0	0	517.5	38.92	517.5	38.92

	导流渠混凝土板运输	m ³	43.12	0	0	517.5	2.23	517.5	2.23
	导流渠混凝土板安装	m ³	278.48	0	0	517.5	14.41	517.5	14.41
	施有机肥	100m ²	35.34	100	0.35	100	0.35	100	0.35
	拆除清运	m ³	45.72	0	0	0	0	29110	133.09
	施工费小计				802.22		939.71		1196.25
监测 管护 工程	复垦效果监测	点次	2000	2/2	0.40	2/2	0.40	2/2	0.40
	管护补种草	hm ²	3786.15	0	0	18	6.82	36	13.64
	灌溉用水	m ³	6	0	0	42700	25.62	85300	51.18
	监测管护费合计				0.40		32.84		65.22

表 7-53 近期三年度矿山地质环境治理总费用计算表 (万元)

年度	工程施工费	其它费用	不可预见费	监测费	年度总费用合计
2024年度	9.54	1.48	0.33	2.10	13.45
2025年度	0	0	0	2.00	2.00
2026年度	123.86	19.19	4.29	0	147.34
合计	133.40	20.67	4.62	4.10	162.79

表 7-54 近期三年度土地复垦工程总费用计算表 (万元)

年度	工程施工费	其它费用	不可预见费	监测管护费	年度总费用合计
2024年度	802.22	61.65	25.92	0.40	890.19
2025年度	939.71	72.21	30.36	32.84	1075.12
2026年度	1196.25	91.93	38.64	65.22	1392.04
合计	2938.09	225.79	94.92	98.46	3357.26

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

该方案报自然资源行政主管部门组织评审通过后，由项目单位准格尔旗西梁煤炭有限责任公司负责组织实施。为保证方案的顺利实施，矿山已建立相应的组织机构，组织机构负责矿山地质环境治理和土地复垦的委托和方案实施工作。机构的工作职责如下：

1、认真贯彻、执行“谁破坏、谁治理”、“谁损毁、谁复垦”的方针，确保矿山地质环境治理和复垦工程有效实施，充分发挥矿山地质环境治理和土地复垦工程效益。

2、建立防治目标责任制，把矿山地质环境治理和复垦列为矿山工程进度、质量考核的内容之一，制定矿山地质环境治理和土地复垦详细实施计划。

3、生产期间，协调好矿山地质环境治理和土地复垦与主体工程的关系，确保矿山地质环境治理和土地复垦工作的正常施工，并按时竣工，最大限度恢复土地使用功能。

4、深入现场进行检查和观察，掌握矿山地质环境治理和土地复垦工程的运行状况及防治措施落实情况。

5、建立、健全各项档案，分析整编资料，为矿山地质环境治理和土地复垦工程竣工验收提供相关资料。

第二节 技术保障

针对项目区内矿山地质环境治理和土地复垦的方法，经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的目的。矿山地质环境治理和土地复垦所需的各类材料，大部分可以就地取材，其它所需的材料及设备均可由市场购得，有充分的保障。项目实施单位必须严格按照总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门的办公室，具体负责工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。本方案规划的矿山地质环境治理和土地复垦工程，如国家有明确要求时，应按照国家相关规范委托有关单位编制专门设计。

第三节 资金保障

矿权人应严格按照已评审通过的“矿山地质环境保护与土地复垦方案”实施治理工程，足额提取矿山地质环境治理基金，按该方案制定的治理规划，分期把治理和复

垦资金纳入每个年度预算之中，确保各项治理工作能落实到位。监管部门应按照年度计划进行监督管理。根据上述矿山地质治理及土地复垦经费预算，西梁矿矿山地质环境治理和土地复垦总经费静态投资 3717.22 万元，本方案服务期内治理区面积为 169.77hm²，每公顷治理投资 21.90 万元，亩均治理投资 1.46 万元，治理期内年平均投入治理和土地复垦资金约 1239 万元。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法(试行)》（以下简称《治理恢复基金管理办法》）规定，矿山地质环境治理恢复基金（以下简称“基金”）主要用于矿山地质环境保护与土地复垦费用；按照《治理恢复基金管理办法》“基金”提取公式估算，西梁煤矿年度基金提取额约 1500 万元（按照《治理恢复基金管理办法》，矿山地质环境治理和土地复垦费用是有保障的。

第四节 监管保障

根据国家和内蒙古自治区有关政策，矿山地质环境治理和土地复垦工作由矿山企业组织实施，各级自然资源管理部门采取“双随机一公开”的方式对矿山地质环境治理工作进行监督管理。矿山企业已建立专职机构，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成矿山地质环境治理工作和土地复垦办公室，专门负责项目区矿山地质环境治理工作和土地复垦工程的实施，由专职人员具体负责管理，制定详细的勘查、设计、施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受自然资源等管理部门的监督和检查。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，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，施工所需的材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及自然资源行政主管部门组织专家验收。

第五节、效益分析

1、社会效益分析

通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，有效的预防了崩塌、滑坡等地质灾害的发生。土地复垦可使损毁土地重新得到合理的利用，提高土地垦殖率，有利于生产条件的改善和经济

的可持续发展，能够调动广大群众进行土地开发的积极性，增进广大农民对土地管理工作的支持和理解，从而促进今后土地复垦工作的开展。同时对改善人们的生活水平有一定的帮助，对项目区的安定团结和稳定发展也起重要作用，它将是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有积极的社会效益。

2、 环境效益分析

通过复垦方案的实施，使矿山开采过程中产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区环境资源，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。通过矿山地质环境治理和土地复垦将逐步恢复地表植被和生物群落，产生明显的水土保持效益和良好的经济效益，不仅可以有效控制水土流失，而且可以再一定程度上改善矿区原有的水土流失及生态环境状况，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。矿山地质环境治理和土地复垦工程通过土地平整、土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。矿山地质环境保护和土地复垦方案的实施将恢复植被的覆盖面积，遏制复垦区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性演化。矿山地质环境治理和土地复垦通过对生态系统重建工程，可对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

3、 经济效益分析

通过该方案的实施，不但矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质灾害所造成的巨大损失，提高了矿山企业生产效率，也会给当地居民生活水平的提高也起到一些积极的作用，其经济效益显著。矿山地质环境治理和土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的远期经济产值。本方案实施后，恢复林草地 169.77hm²。

特别值得指出的是，通过实施《联排连治实施方案》，使原沟谷丘陵相间分布区成为地形平坦、占地面积约较大、统一标高、地表土壤重构、植被植被恢复的排土场平台，大大提高了该区域后期土地开发利用潜力，具有较大的经济效益。将大大提高复垦土地的潜在价值，后期给当地农民还地后，必将取得较大的经济效益。

第六节 公众参与

土地复垦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，制定专项土地复垦规划。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。

本方案编制过程中主要针对复垦土地利用方向、复垦工程措施、复垦生物选择等征求了当地居民的意见，制定了全面、全程的公众参与方案，公众参与形式及内容公开、科学、合理。方案实施过程中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意见。

第九章 结论与建议

第一节 结论

一、本《方案》是在矿山地质环境现状调查与土地利用（损毁）现状调查的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）要求编制的。西梁煤矿剩余服务年限合计1.6a，考虑矿山地质环境保护与土地复垦的工程实施期1年，复垦区植被监测管护期3年，综合确定本方案规划年限为**5.6年**（2024年4月至2029年12月），方案编制基准期为2024年3月。

二、西梁煤矿矿区面积2.1081km²，矿区外矿山地质环境影响范围面积1.3920km²，矿区外矿山地质环境影响范围包括：外排土场、工业场地。由此，确定西梁煤矿矿区面积与矿区范围外矿山地质环境影响范围面积之和即为评估区面积，本次矿山地质环境影响评估范围，评估面积3.5001km²。

三、该矿矿山地质环境条件复杂程度为“中等”，矿山生产建设规模为“小型”（露天开采90万t/年），评估区重要程度为“较重要区”，依此确定本次矿山地质环境影响评估精度为“二级”。

四、现状条件下，西梁煤矿评估区可划分为：已治理排土场、未治理排土场、现状露天采坑、工业场地、现状未影响区等地质环境单元。现状评估：未治理排土场、现状露天采场为“严重区”；工业场地为“较严重区”；已治理排土场、现状未影响区“较轻区”。预测评估：西南待治理排土场、北部待治理排土场为“严重区”；工业场地、地面塌陷区为“较严重区”；已治理排土场为“较轻区”。

五、西梁煤矿前期开采已损毁土地面积333.69hm²，本方案服务年限内，西梁煤矿拟损毁土地面积20.32hm²（其中重复损毁面积4.00hm²），土地损毁程度中度~重度。西梁煤矿复垦区面积350.01hm²，复垦责任范围面积350.01hm²，已复垦面积179.93hm²，本方案复垦责任范围面积为**170.08hm²**。

六、根据矿山地质环境保护与恢复治理分区原则及方法，将该煤矿矿山地质环境保护与恢复治理范围划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区。重点防治区包括西南待治理排土场、北部待治理排土场；次重点防治区包括工业场地、地面塌陷区，一般防治区为已治理排土场。

七、本方案共部署矿山地质环境治理工程为：清除危岩体、设置网围栏、警示牌城镇村道路修复，监测工程为：地面变形和地下水水质监测。本方案共部署土地复垦工程为：土壤重构工程，植被重建工程，辅助工程和监测管护工程；土壤重构工程内容包括：表土剥离、排土场平台平整、边坡整形、覆土、覆土整平、塌陷区裂缝回填平整等；植被重建工程内容包括：坡面沙柳网格、种草、塌陷区补种草、灌木种植等；辅助工程内容包括：排土场平台修建分割垅（兼做耕作道路）、排土场边坡修建档水隔断、铺设波纹管排水沟、修建导流渠、工业场地临时建筑拆除清运等；监测管护工程内容包括：监测工程为复垦植被监测，管护工程为植被恢复区补种草和灌溉，共管护3年。

八、按自治区财政厅、自然资源厅《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》和当地市场价格，根据方案中确定的工作量，经预算，西梁煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用包括矿山地质环境保护费用与土地复垦费用两部分。矿山地质环境保护与土地复垦工程总动态投资共计 **3994.67** 万元，其中矿山地质环境保护投资 162.79 万元；土地复垦动态投资 3831.88 万元，静态投资 **3554.43** 万元，价差预备费 277.45 万元。

第二节 建议

一、根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月），矿山如扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

二、考虑到西梁煤矿后期联合开采和《联排连治实施方案》，西梁煤矿后期开采、矿山地质环境治理、土地复垦将与怡和聚源煤矿、宏景塔一矿统一规划实施。从矿山地质环境治理和土地复垦责任角度考虑，西梁煤矿后期开采影响区治理和复垦时间如超出本方案“规划年限”，西梁煤矿仍需对本方案确定的矿山地质环境治理和土地复垦范围和治理工程负责。

三、建设单位应全力配合当地自然资源管理和环境保护部门，作好矿区地质环境治理工程与地质环境监测、土地复垦工程与土地复垦监测管护的实施、管理和监督工作，严格执行矿山地质环境治理与土地复垦工程监理制度，对矿山地质环境治理与土地复垦措施的实施进度、质量和资金利用等情况进行监控管理，保证工程质量。

三、矿山开采过程中，应严格按照矿资源开发利用案开采，对开采活动影响产生

的矿山地质问题与土地损毁要严格防治，并采取切实有效的措施，最大限度减少矿产资源开发对地质环境与土地损毁的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”。

四、加大科技投入，改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区地质环境与土地资源的破坏。

五、做好监测工程，特别是地下水、地表水水质及土壤监测，发现异常情况，及时向有关部门汇报。

六、本方案不替代相关的工程勘查、治理设计工作，不能作为恢复治理与土地复垦工程设计方案。