鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

（闭坑方案）

鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司

二〇二三年七月

鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司

准旗东达煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司

法人代表：薛孝辉

总工程师：齐　玮

编 制 单 位：乌海市鑫泰工程勘察有限责任公司

法定代表人 ：何丽萍

总 工 程 师：何永士

项目负责人 ：刘伟强

编 写 人 员：刘　燕　李昂　刘伟强

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

<table>
<tr><td rowspan="6">矿
山
企
业</td><td>企业名称</td><td colspan="3">鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>薛孝辉</td><td>联系电话</td><td>15859093179</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="3">新申请口持有√变更口</td></tr>
<tr><td colspan="3">以上情况请选择一种并打“√”</td></tr>
<tr><td rowspan="8">编
制
单
位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">乌海市鑫泰工程勘察有限责任公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>何丽萍</td><td>联系电话</td><td>18647377141</td></tr>
<tr><td rowspan="6">主
要
编
制
人
员</td><td>姓　名</td><td>职　责</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>刘伟强</td><td>主要编写人</td><td>13081526053</td></tr>
<tr><td>刘　燕</td><td>编写人员</td><td>13503578396</td></tr>
<tr><td>李　昂</td><td>制图人员</td><td>15924444304</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>审
查
申
请</td><td colspan="4">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，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按照批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。
请予以审查。

申请单位（矿山企业）盖章

联系人：王　鹏　　联系电话：15352880614</td></tr>
</table>

目　录

前　言 4

第一章　矿山基本情况 12

第一节　矿山简介 12

第二节　矿区范围及拐点坐标 14

第三节　开发利用方案概述 15

第四节　矿山开采历史及现状 29

第二章　矿区基础信息 42

第一节　矿区自然地理 42

第二节　矿区地质环境背景 48

第三节　矿区社会经济概况 56

第四节　项目区土地利用现状 58

第五节　矿山及周边其他人类重大工程活动 61

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 61

第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估 71

第一节　矿山地质环境与土地资源调查概述 71

第二节　矿山地质环境影响评估 74

第三节　矿山土地损毁预测与评估 95

第四节　矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 105

第四章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 114

第一节　矿山地质环境治理可行性分析 114

第二节　矿区土地复垦可行性分析 117

第五章　矿山地质环境治理与土地复垦工程 130

第一节　矿山地质环境保护与土地损毁预防 130

第二节　矿山地质灾害治理 133

第三节　矿区土地复垦 138

第四节　含水层破坏修复 151

第五节　水土环境污染修复.....151
第六节　地形地貌景观破坏防治.....152
第七节　矿山地质环境监测.....152
第八节　矿区土地复垦监测和管护.....153
第六章　矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....158
第一节　总体工作部署.....158
第二节　阶段实施计划.....159
第三节　近期年度工作安排.....160
第七章　经费估算与进度安排.....164
第一节　经费估算依据.....164
第二节　经费估算编制说明.....166
第三节　矿山地质环境治理工程经费估算.....171
第四节　矿山土地复垦工程经费估算.....180
第五节　总费用汇总与年度安排.....191
第八章　保障措施与效益分析.....192
第一节　组织保障.....192
第二节　技术保障.....193
第三节　资金保障.....193
第四节　监管保障.....194
第五节　效益分析.....195
第六节　公众参与.....196
第九章　结论与建议.....198
第一节　结论.....198
第二节　建议.....200

附图：

图号	顺序号	图名	比例尺
1	1	鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	1	鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
3	1	鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿矿区土地损毁预测图	1:5000
4	1	鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿矿区土地复垦规划图	1:5000
5	1	鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:5000
6	1	鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿矿区土地利用现状图	1:5000

附表、附件：

1、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申报表；

2、矿山企业资料真实性承诺书；

3、项目土地复垦方案公众参与调查表；

4、矿山地质环境现状调查表

5、鄂尔多斯市 2023 年 5 月份造价信息表；

6、鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿采矿许可证（副本证号：C1500002010081120072206）；

7、关于《内蒙古自治区东胜煤田宏景塔矿区准旗东达煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（内国土资储备字[2011]108 号）；

8、《内蒙古自治区鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿煤炭资源开发利用方案》审查意见书，内矿审字[2011]102 号；

9、关于《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿技术改造(变更开采方式)修改初步设计的批复》内煤局字〔2013〕180 号；

10、鄂尔多斯市能源局关于《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿技术改造修改初步设计变更的批复》鄂能局发〔2019〕146 号；

11、关于《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿二采区东翼排土场标高变更设计的批复》鄂万工字【2021】01 号，及能源局公告；

12、内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收意见书；

13、临时用地复垦验收结果的通知。

14、2022 年 1 月储量检测报告重点摘要。

前　言

一、任务的由来

鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿（简称“东达煤矿”），行政区划隶属于准格尔旗纳日松镇管辖。鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿为技改矿山。2020 年 8 月 7 日，由内蒙古自治区自然资源厅为鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿延续颁发采矿证，证号 C1500002010081120072206；采矿证有效期：2020 年 8 月 7 日至 2023 年 8 月 7 日；生产规模 90 万 t/a，开采方式为露天开采，矿区面积 5.543km^2。

2017 年 7 月，内蒙古苏禾工程勘察设计有限公司编制的《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿矿山地质环境分期治理方案》，方案适用年限为 2017 年 8 月-2020 年 8 月。目前《分期治理方案》适用年限已到期。为了规范矿山建设，有效保护矿山地质环境，现依据《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），进行重新编制方案。

为了规范矿山建设，有效保护保护矿山地质环境和生态环境，促进矿产资源合理开发，提高矿产资源利用效率，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，现依据《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），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》、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）等相关法律法规。2023 年 7 月由鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司委托乌海市鑫泰工程勘察有限责任公司编制《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

方案编制的主要目的：查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状及隐患、矿区土地利用类型和矿山开采以来矿区各类土地的损毁及土地复垦情况；对矿山生产活动造成的土地损毁与矿山地质环境影响进行现状和预测评估，并根据评估结果确定土地复垦责任区和矿山地质环境保护与治理恢复分区，制定矿山地质环境保护与恢复治理与土地复垦工程措施。通过开展矿山地质环境治理方案的编制工作，实现矿产资源开发与矿山地质环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免或减少矿山地质

环境破坏和污染，规范管理、有效保护、科学治理矿山地质环境，使矿山企业的生产环境得到明显改善。为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，监督、管理矿山地质环境治理实施情况提供依据。

主要任务为：

1、收集评估区气象、水文、地形地貌、地层岩性、地质构造、新构造运动及水文地质、工程地质、环境地质资料，阐述煤层特征。查明评估区水土资源破坏，地下水含水层破坏、地形地貌景观和地质遗迹破坏，以及矿山地质灾害等问题，对矿山地质环境问题做出全面评价。

2、分析评估区存在的矿山地质环境问题的发育程度、表现特征和成因，对各种矿山地质环境问题对人员、财产、环境、资源及重要建设工程、设施的危害与影响程度，对矿山地质环境恢复治理及地质灾害防治工作状况及效果进行现状评估。

3、查明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。

4、根据矿山地质环境影响程度评估结果，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、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。

6、提出矿山地质环境治理、修复与土地复垦技术措施，矿山地质环境监测、土地复垦监测和管护方案，明确各项工作的目标任务。

7、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，并明确近期安排情况。

8、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》（2019 年修正）；

3、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2009 年 2 月 2 日；国

土资源部令第 5 号，2019 年 7 月 24 日修改）；

4、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2003 年 11 月）；

5、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 4 月）；

6、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；

7、《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）

8、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2013 年 3 月；自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月 24 日修改）。

9、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正版）；

10、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021 年 7 月 29 日修改发布）。

11、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号）（2017 年 5 月修正）。

（二）政策文件

1、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字〔2020〕56 号）。

2、《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）；

3、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号）；

4、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20 号，国务院第 157 次常务会议审议通过，2011 年 6 月 13 日正式印发）；

5、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2008]3 号）；

6、国务院《关于促进节约集约用地的通知》（国发[2008]3 号）；

7、内蒙古自治区自然资源厅关于《内蒙古自治区矿山地质环境治理办法》废止后有关事宜的通知（内自然资字[2019]528 号）；

8、《关于进一步加强土地及矿产资源开发水土保持工作的通知》(水保 13[2004]165 号）；

9、《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发[2004]69 号文）；

10、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案》（内政发〔2020〕18 号）；

11、《国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银

行业监督管理委员会、中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》(国土资规[2017]4 号)；

12、《财政部自然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)；

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

（三）技术标准与规范

1、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ／T0315-2018）；

2、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016 年 12 月）；

3、《土地复垦方案编制规程．通则》（TD／T1031.1-2011）；

4、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；

5、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

6、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；

7、《地下水动态监测规范》（DZ/T 0133-1994）；

8、《地面沉降调查与监测规范》（DZ/T 0283-2015）；

9、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；

10、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T 0218-2006）；

11、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；

12、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；

13、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T 0220-2015）；

14、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

15、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

16、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）；

17、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

18、《土壤环境质量标准》(GB 15618—2008)。

19、《矿山生态修复技术规范第 1 部分：通则》（2022 年 3 月 21 日）；

20、《矿山生态修复技术规范第 2 部分：煤炭矿山》（2022 年 3 月 21 日）；

21、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）。

（四）相关技术资料

1、2011 年 8 月，由辽宁天信工程设计咨询有限公司编制的《内蒙古自治区鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿煤炭资源开发利用方案》；

2、2011 年 7 月，由内蒙古龙旺地质勘探有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田宏景塔矿区准旗东达煤矿煤炭资源储量核实报告》。

3、2013 年 4 月，由鄂尔多斯市煤矿设计院编制的《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿技术改造(变更开采方式)修改初步设计》；

4、2017 年 7 月，由内蒙古苏禾工程勘察设计有限公司编制的《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿矿山地质环境治理方案》；

5、2019 年 5 月，由鄂尔多斯市煤矿设计院编制的《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿技术改造修改初步设计变更》；

6、2021 年 5 月，沈阳中煤设计研究院有限公司编制的《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿二采区东翼排土场标高变更设计》。

7、2023 年 1 月，鄂尔多斯市百荣测绘有限责任公司编制的《内蒙古自治区准格尔旗东达煤矿 2022 年储量年度报告》；

8、第三次全国调查土地利用现状图（1:5000）；

9、鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿采矿许可证。

四、方案适用年限

（一）生产年限

根据 2023 年 1 月编制的《内蒙古自治区准格尔旗东达煤矿 2022 年储量年度报告》，截至 2022 年 12 月 31 日，保有资源储量 116.10 万吨，其中控制资源量(KZ)85.85 万吨，推断资源量(TD)30.25 万吨。可采资源量 108.89 万吨，生产规模为 90 万 t/a，储量备用系数为 1.1，矿山剩余服务年限为 1.1 年。截止到本方案基准期，剩余服务年限为 0.5 年。

（二）方案服务年限

根据本项目的生产服务年限，综合考虑矿山地质环境保护与土地复垦的工程复垦期 2 年，植物监测管护期 3 年，确定本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的规划年限为 5.5 年，即 2023 年 8 月~2028 年 12 月。

（三）方案适用年限

本方案适用年限为 5.5 年，即 2023 年 8 月~2028 年 12 月。方案编制基准期为 2023

年 7 月。在此期间，采矿权人变更开采方式、矿区范围、生产规模和主要开采矿种的，应当重新编制《矿山环境保护与土地复垦方案》。

五、编制工作概况

（一）工作技术路线

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编写工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资规[2016]21 号附件）规定的程序进行，自接受委托后，我公司即组织相关专业人员成立项目组，根据专业分工，确立项目负责人。大致工作流程为：成立项目组→收集资料→开展野外调查→资料汇总、综合研究→编制方案。本次方案编制工作程序见框图（图 0-1）。

图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

（1）资料收集阶段：收集开发利用方案、初步设计、储量核实报告、环境影响报告、上期矿山地质环境保护与恢复治理方案等文字资料，以了解矿区基础地理概况和地质环境情况；并收集矿区地形地质图、土地利用现状数据、永久基本农田数据等图件资料，以分析矿区损毁土地情况和占用基本农田概况。

（2）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，无人机航拍，数码拍照。

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。

（3）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、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图”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。

（4）方案交流与完善

按照“边生产、边治理、边复垦”及“谁损毁、谁治理、谁复垦”的原则，《方案》编制初稿完成后，认真听取权利人、当地土地主管部门就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。

（三）工作评述

2023 年 7 月 1 日～3 日，为资料收集和现场踏勘阶段，重点收集矿区及周边地质、水文、气象相关资料，并组织专业技术人员到现场了解场地位置、范围、地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索法等方法，重点调查了评估区地形地貌、土壤植被、地层分布、水文地质条件及地质灾害、土地损毁等情况，取得了较为详细的第一手资料。对矿区地质环境状况通过踏勘进行了初步了解。2023 年 7 月 4 日～2023 年 7 月 20 日，主要进行室内资料整理，确定方案的适用年限、评估范围和级别，进行方案论证，分区和工程设计方案和方案编制。为了确保编制的方案质量，项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，公司有关专家对矿山地质环境条件、评估级别、土地复垦适宜性评价、矿山地质环境问题等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，公司组织有关专家进行了报告内审工作，之后报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。主要完成工作量见表 0-1。

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 （2）东达煤矿 2022 年储量年度报告 （3）东达煤矿煤炭资源开发利用方案 （4）东达煤矿技术改造(变更开采方式)修改初步设计 （5）东达煤矿技术改造修改初步设计变更 （6）矿山地质环境保护与恢复治理方案 （7）鄂尔多斯市准格尔旗社会经济情况表等		
野外调查	调查方法	采用矿区 1∶2000 地形地质图，GPS 定位，无人机航拍，数码拍照	
	调查面积	6.60km^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，主要包括交通运输条件、农作物类型、产量及影响产量的主要因素等，调查基本农田分布情况、交通运输条件等	
	损毁场地	露天采场、排土场、生活区、储煤棚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	200 张	
	水井	调查走访井深、静水位、供水量	
	其它	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	矿方技术交流	
成果提交	文本	1 份	《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达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》、《矿山地质环境问题预测图》、《土地损毁预测图》、《矿区土地复垦规划图》、《矿山地质环境治理工程部署图》、《土地利用现状图》

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：鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司

矿山名称：鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿

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：90 万 t/a

矿区面积：5.543km^2

开采深度：1292m—1182m

矿山剩余服务年限：0.5 年

采矿许可证号：C1500002010081120072206

有效期：自 2020 年 8 月 7 日至 2023 年 8 月 7 日

（二）地理位置

东达煤矿位于纳日松镇以西，距纳日松镇约 10km。行政区划隶属于鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇。其地理坐标为：

东经：110°26′43″~110°29′11″；

北纬：39°24′31″~39°25′50″

矿区交通以沥青公路为主，主要运输道路为边(边家壕)~贾(贾家湾)公路 (新、旧两条)；沿边~贾公路向西约 25km 与包(包头)~府(府谷)公路(S214)相接于边家壕，经包~府公路向北约 75km 至鄂尔多斯市东胜区，向南约 30km 可至陕西省神木县大柳塔镇；向东约 10km 在贾家湾与曹(曹家石湾)~羊(羊市塔)公路相接，再向北约 45km 与 109 国道交于曹家湾。矿区交通便利详见交通位置图 1-1。

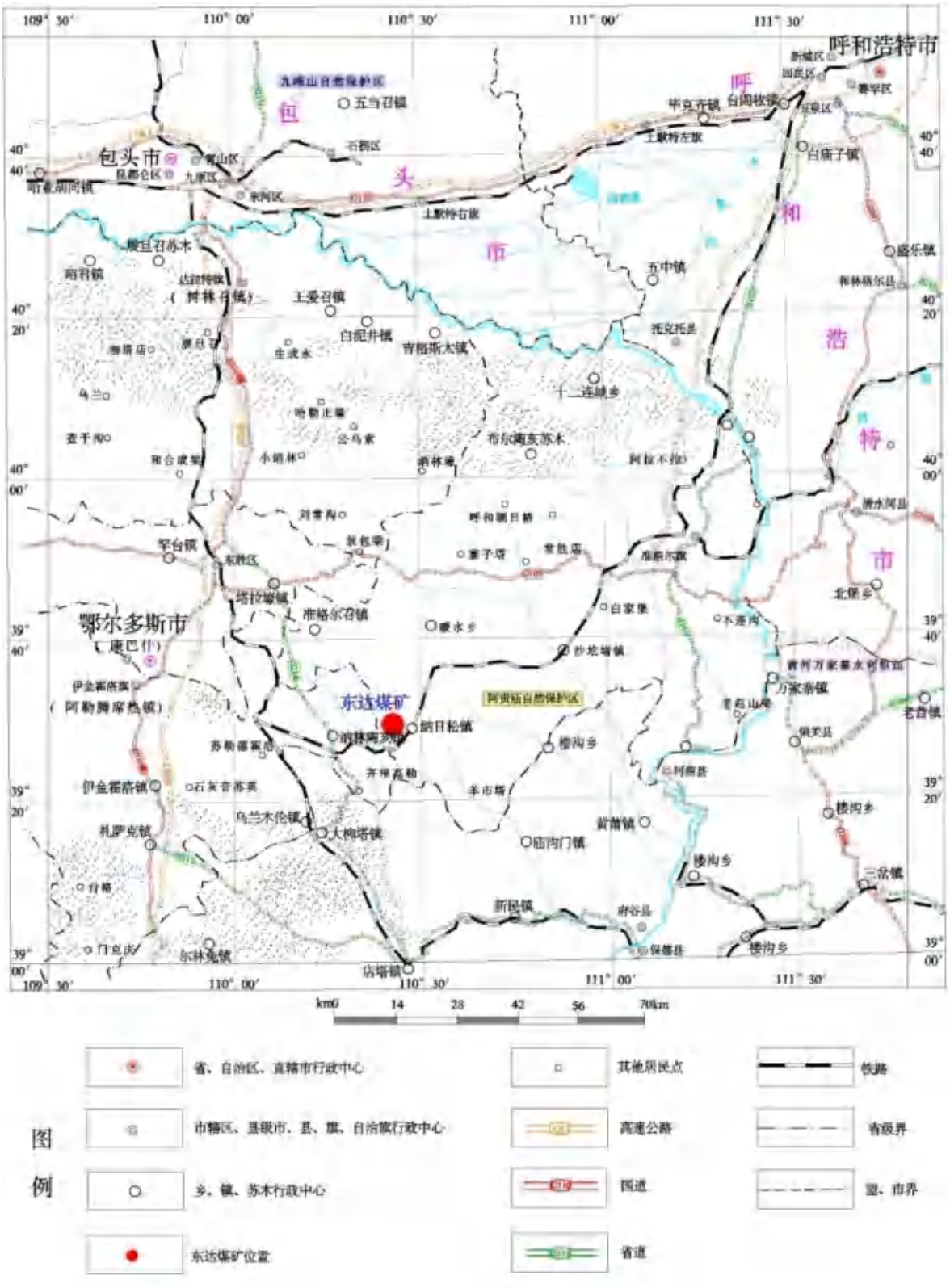

图 1-1　东达煤矿交通位置图

第二节　矿区范围及拐点坐标

东达煤矿采矿权人为鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司，其经济类型为有限责任公司。矿山名称为鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿，该矿位于鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇。2011 年 12 月 30 日，由原内蒙古自治区国土资源厅为东达煤矿颁发了采矿许可证。并于 2020 年 8 月 7 日为鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿延续颁发采矿证，证号 C1500002010081120072206；采矿证有效期：2020 年 8 月 7 日至 2023 年 8 月 7 日；生产规模 90 万 t/a，矿区面积 5.543km^2。开采标高 1292m～1182m。开采矿种为煤，开采方式为露天开采，矿区范围由 18 个拐点圈定，矿区范围坐标见表 1-1。

表 1-1　矿区范围拐点坐标表

1980 西安坐标系(3 度带)			2000 国家大地坐标系(3 度带)		
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	4366412.71	37452178.55	1	4366418.8211	37452293.5288
2	4366482.71	37453943.56	2	4366488.8212	37454058.5459
3	4366377.71	37453978.56	3	4366383.8208	37454093.5461
4	4366392.71	37455213.57	4	4366398.8208	37455328.5610
5	4366502.71	37455238.57	5	4366508.8211	37455353.5611
6	4366502.72	37455568.57	6	4366508.8311	37455683.5624
7	4365052.70	37455608.58	7	4365058.8064	37455723.5730
8	4364952.70	37455693.58	8	4364958.8060	37455808.5734
9	4364692.70	37454278.57	9	4364698.8053	37454393.5578
10	4364952.70	37454083.57	10	4364958.8062	37454198.5569
11	4364937.70	37454003.56	11	4364943.8061	37454118.5466
12	4364872.70	37453898.56	12	4364878.8059	37454013.5462
13	4364572.71	37453678.55	13	4364578.8151	37453793.5355
14	4364482.70	37453598.56	14	4364488.8048	37453713.5452
15	4364382.69	37453213.56	15	4364388.7946	37453328.5438
16	4364052.69	37452678.56	16	4364058.7940	37452793.5419
17	4364872.70	37452638.55	17	4364878.8060	37452753.5311
18	4365232.70	37452658.55	18	4365238.8072	37452773.5311
矿区面积：5.5430km^2；开采标高：1292m~1182m					

第三节　矿山开采方案概述

因本矿山 2011 年 8 月评审通过的矿山开发利用方案时间较长，期间矿山开采变化较大，原矿山开发利用方案已不能作为本方案编制的技术依据。故本方案主要依据 2013 年 4 月鄂尔多斯市煤矿设计院编制的《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿技术改造(变更开采方式)修改初步设计》（简称：初步设计）（内煤局字〔2013〕180 号）。

2019 年 5 月，由鄂尔多斯市煤矿设计院编制了《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿技术改造修改初步设计变更》（简称：初步设计变更）（鄂能局发〔2019〕146 号）。在《初步设计》的基础上针对首采区向二采区过渡方式及推进方向进行变更；2021 年 5 月，沈阳中煤设计研究院有限公司编制的《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿二采区东翼排土场标高变更设计》（简称：排土场标高变更设计）（鄂万工字【2021】01 号），针对二采区东翼排土场，在《初步设计》设计内排高度基础上加高 30m，变更后最大排弃高度 120m，排弃至+1310m。

《初步设计变更》、《排土场标高变更设计》批复未涉及内容，仍按照《2013 年初步设计》批复意见执行。其开采利用主要情况概述如下：

一、开采范围

依据 2013 年 4 月鄂尔多斯市煤矿设计院编制的《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿技术改造(变更开采方式)修改初步设计》东达煤矿由 18 个拐点圈定，开采方式为露天开采，生产规模 90 万 t/a，矿区面积 5.543km^2，开采标高 1292m～1182m。

二、矿山资源和储量

（一）保有资源/储量

根据 2006 年 6 月编制的《内蒙古自治区东胜煤田宏景塔矿区准旗东达煤矿煤炭资源储量核实报告》，查明矿田范围内煤炭资源总量 4780 万吨，其中消耗资源储量 3303 万吨，保有资源储量 1477 万吨，其中控制的经济基础储量（122b）1233 万吨（包括路保资源储量 106 万吨），推断的内蕴经济资源量（333）184 万吨（包括路保资源量 117 万吨），预测的资源量 60 万吨。(包括路保资源量 5 万吨)。资源储量估算结果见表 1-2。

表 1-2　　东达煤矿煤炭资源储量估算表　　单位：万 t

矿产种类	煤层编号	赋煤标高(m)	范围	原 报 告		本次资源储量核实(万吨)					
				级别	累计查明(万吨)	累计查明	增减变化	消耗资源储量	保有资源储量	其中路保	资源储量类型编码
不粘煤	4-1	1283-1292	原东达精煤矿	D	60	60	0	0	60	5	(334)?
				∑	60	60	0	0	60	5	
	6-2	1182|1292	原东达精煤矿	B	1640	1640	0	1041	599	90	(122b)
				C	194	194	0	10	184	117	(333)
				∑	1835	1835	0	1051	784	208	
			原弓家塔联营煤矿	B	2505	2505	0	2252	253	0	(122b)
				∑	2505	2505	0	2252	253	0	
			扩界区	B	381	381	0	0	381	16	(122b)
				∑	381	381	0	0	381	16	
	全井田	1183|1292	原东达精煤矿	B	1640	1640	0	1041	599	90	(122b)
				C	194	194	0	10	184	117	(333)
				D	60	60	0	0	60	5	(334)?
				∑	1894	1894	0	1051	843	212	
			原弓家塔联营煤矿	B	2505	2505	0	2252	253	0	(122b)
				∑	2505	2505	0	2252	253	0	
			扩界区	B	381	381	0	0	381	16	(122b)
				∑	381	381	0	0	381	16	
			合 计	B	4526	4526	0	3293	1233	106	(122b)
				C	195	195	0	10	184	117	(333)
				∑	4720	4720	0	3303	1417	223	查明矿产资源
				D	60	60	0	0	60	5	(334)?
				总计	4780	4780	0	3303	1477	228	

（二）工业储量

根据国土资发〔2002〕271 号文件精神和《煤炭工业露天矿设计规范》，经计算全区实体煤工业资源储量为 13.99Mt。

表 1-3　露天境界内实体煤工业资源/储量汇总表　　单位：Mt

煤层	工业资源/储量（Mt）									合计
	331				332				333	
	121b	2M11	2S11	小计	122b	2M22	2S22	小计		
6-2					13.39			13.39	0.60	13.99
合计					13.39			13.39	0.60	13.99

（三）露天境界内实体煤可采资源/储量

露天矿的最终产品为毛煤——商品煤。开采境界内实体煤可采储量为开采境界内实体煤工业资源/储量扣除开采过程损失的实体煤量。该矿煤量损失主要为边帮压煤量。露天矿开采境界内实体煤可采储量为工业资源/储量的 95%。计算结果表见表 1-4。

表 1-4　露天境界内可采储量表　　单位：Mt

项目煤层	可采储量				
	工业资源/储量	边帮压煤量	回采率%	露天可采煤量	合计
6-2	13.99	3.68	0.95	9.79	9.79
合计	13.99	3.68		9.79	9.79

（四）设计可采毛煤储量

可采出毛煤量：9.79/0.864=11.33 万吨

表 1-5　露天境界内实体煤可采毛煤储量表　　单位：Mt

煤 层	毛煤可采量		合计
	毛煤含煤率	毛煤可采量	
6-2	0.864	11.33	11.33
合计		11.33	

（五）矿井采空区煤柱回收量

露天开采对原井工开采剩余资源的回采率确定为 85%，露天矿内煤柱回收可采储量为 16.32Mt。

表 1-6　露天境界内采空区工业资源/储量汇总表　　单位：Mt

煤层	工业资源/储量（Mt）									合计
	331				332				333	
	121b	2M11	2S11	小计	122b	2M22	2S22	小计		
6-2					32.93			32.93	0.09	33.02
合计					32.93			32.93	0.09	33.02

1-7　露天境界内采空区可采储量表　　单位：Mt

项目 煤层	可采储量					
	工业资源/储量	边帮压煤量	井工矿回采率%	本次露天回采率%	全矿可采煤量	合计
6-2	33.02	5.59	0.30	0.85	16.32	16.32
合计	33.02	5.59	0.30	0.85	16.32	16.32

2、采空区煤柱回收可采毛煤量

露天矿可采毛煤量=露天矿剩余工业资源/储量×煤层回采率/（1-含矸率）。本设计露天矿回采率计算为 85%，含矸率 5.5%，经计算露天开采境界内采空区可采毛煤量 17.27M

表 1-8　露天境界内采空区可采毛煤储量表　　单位：Mt

煤 层	毛 煤 可 采 量		合计
	毛煤含煤率	毛煤可采量	
6-2	0.945	17.27	17.27
合计		17.27	17.27

（六）总计可采毛煤量

经计算露天开采境界内可采毛煤量 11.33+17.27=28.60Mt。

三、剥离量计算

剥离量计算已考虑到外排土场倒堆的重复剥离量和采区过渡的重复剥离量。经计算本矿剥离量为 351.90Mm^3，全矿平均剥采比为 12.30m^3/t。其中首采区剥离量为 164.35Mm^3，平均剥采比为 11.46m^3/t，计算结果见表 1-9。

表 1-9　开采境界内剥离量表

项　　目		首采区	二采区	全矿	备注
可采原煤量（Mt）		14.34	14.26	28.60	
剥离量（Mm^3）	土	25.99	58.19	84.18	
	岩	138.36	129.36	267.72	
	小计	164.35	187.55	351.90	
合计		164.35	187.55	351.90	
平均剥采比（m^3/t）		11.46	13.15	12.30	

四、矿山剩余资源储量及服务年限

根据 2023 年 1 月鄂尔多斯市百荣测绘有限责任公司编制的《内蒙古自治区准格尔旗东达煤矿 2022 年储量年度报告》，截至 2022 年 12 月 31 日，保有资源储量 116.10 万吨，其中控制资源量(KZ)85.85 万吨，推断资源量(TD)30.25 万吨。可采资源量 108.89 万吨，生产规模为 90 万 t/a，储量备用系数为 1.1，矿山剩余服务年限为 1.1 年。截止

到本方案基准期，剩余服务年限为 0.5 年。

五、露天开采与开拓方案

（一）开采工艺

本矿属于小型露天矿，受服务年限、露天开采范围内存在大范围井工采空区等因素制约，选择单斗—汽车作为本矿的开采工艺。

（二）采区划分

按照拉沟位置的确定，划分为两个采区。南部为首采区，北部为二采区。各采区特征见表 1-10。

表 1-10　各采区主要技术特征表

序号	项目	单位	首采区	二采区
1	东西平均宽度	m	2946	3205
2	南北平均长度	m	687	966
3	可采毛煤量	Mt	14.34	14.26
4	剥离量	Mm^3	164.35	187.55
4	平均剥采比	m^3/t	11.46	13.15
5	服务年限	a	14.5	14.3

（三）开采顺序

首采区为凹字型布置工作线，同时向西、向东推进，开采顺序为首采区→二采区。

（四）过渡方式

依据《初步设计变更》，首采区向二采区过渡采用重新拉沟方式过渡。二采区拉沟位置选择二采区中部西沙沟位置处，凹字型布置工作线，同时向西、向东推进，形成东、西两翼开采。变更前二采区推进方向见示意图 1-2。变更后二采区推进方向见示意图 1-3。

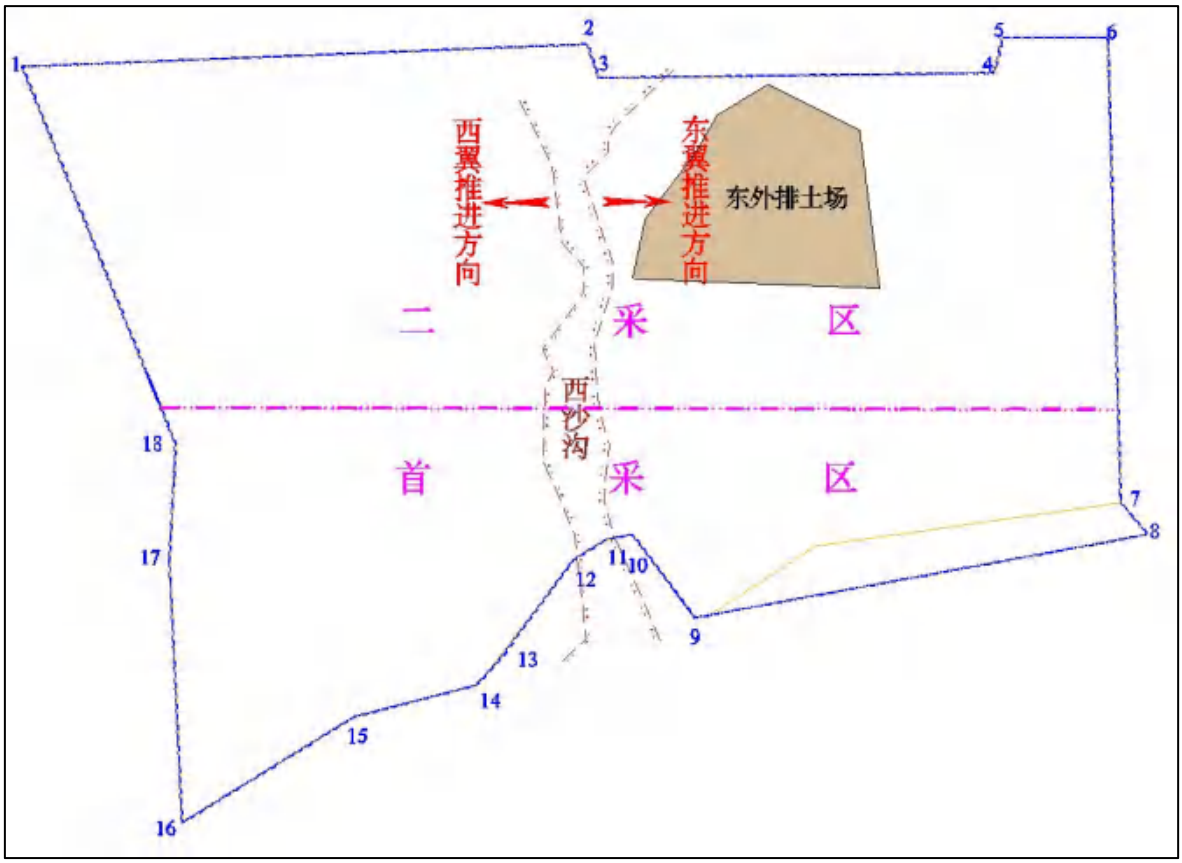

图 1-2　变更前二采区推进方向

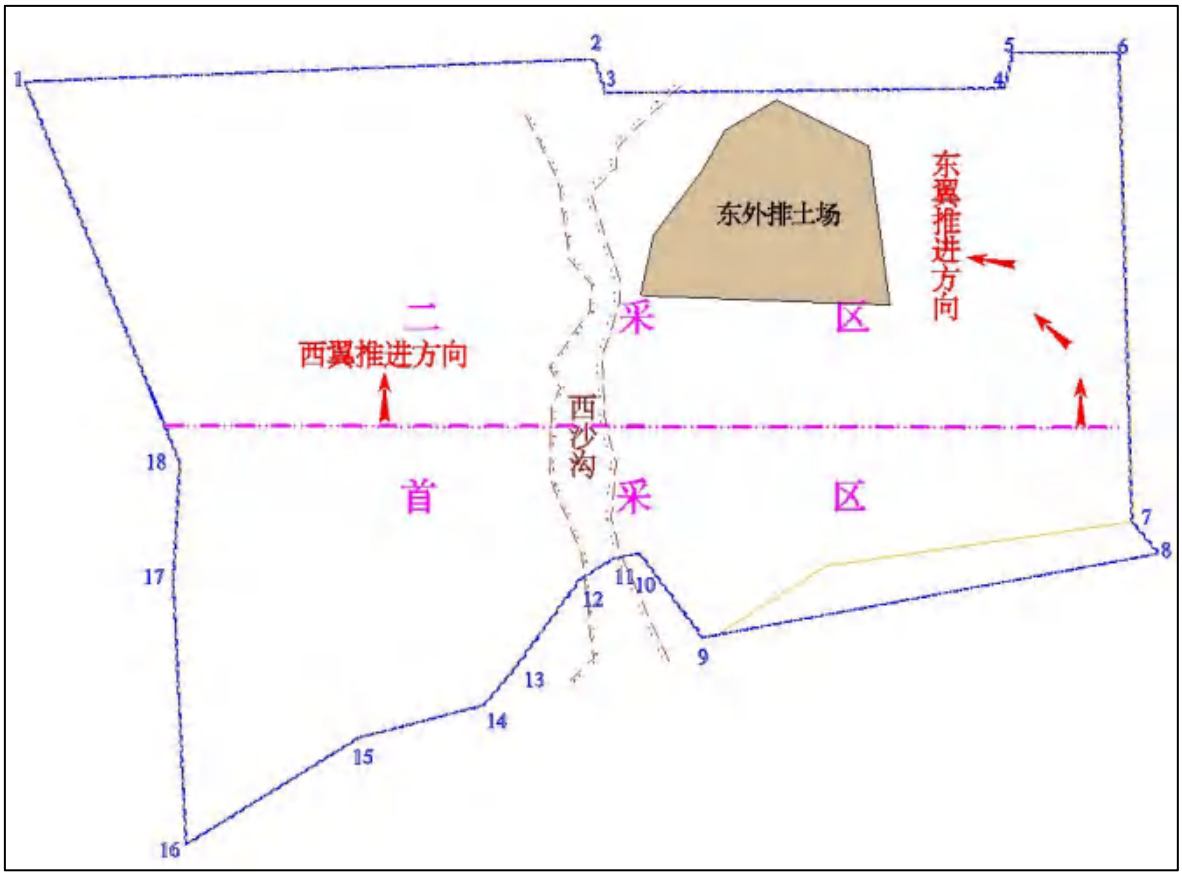

图 1-3　变更后二采区推进方向

六、开采参数

（一）开采参数

1、台阶高度

煤层皆按自然赋存状态划分为倾斜台阶分层开采，台阶高度为煤层自燃厚度，剥离台阶以 10m 划分台阶。

2、台阶坡面角

台阶坡面角:表土为 65°；煤、岩为 70°。

3、采掘带宽度

根据工艺特点，综合考虑作业设备的规格、采装作业条件等因素，确定剥离、采煤采掘带宽度均为 12m。

4、平盘宽度

平盘宽度的选取主要考虑以下因素：采掘带宽度、运输通道宽度、台阶坡顶线的安全距离等。设计确定平盘宽度为：剥离、采煤台阶最小平盘宽度均为 36m。内排时最小沟底宽为 50m。台阶平盘要素示意见图 1-4。采剥工作平盘要素见表 1-11。

表 1-11　工作平盘要素表

符　号	符号意义	单　位	要素值	
			煤台阶	土岩台阶
H	台阶高度	m	煤层厚度	10
A	采掘带宽度	m	12	12
am	台阶坡面角	°	70	70
b	爆堆伸出	m	4	7
C	坡底安全距离	m	3	2
T	运输通道宽度	m	14	12
D+F	坡顶到路边安全距离	m	3	3
B_{min}	最小工作平盘宽度	m	36	36

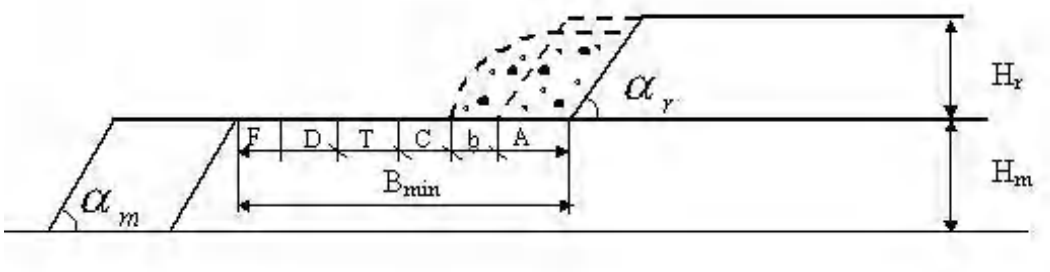

图 1-4　　最小工作平盘组成要素示意图

（二）境界圈定

依据露天矿设计规范要求，考虑避让边贾新公路留 50m 安全距离圈定露天开采地表境界。其余部分以矿权界为其地表境界，以 35°稳定帮坡角向下反得 6-2 煤层底板境界。开采境界技术特征见表 1-12。地表境界、底板境界拐点坐标见表 1-13、1-14。地表、底板境界布局见图 1-5。

表 1-12　开采境界技术特征表

项　目	单位	露天矿境界特征	首采区境界特征
东西平均宽度	km	2.7	2.9
南北平均长度	km	1.9	0.7
面积	km^2	5.4023	2.3576
最大开采深度	m	125	125

表 1-13　露天矿地表境界拐点坐标表

拐点	X	Y
B1	4366460.00	37452250.00
B2	4366530.00	37454015.00
B3	4366425.00	37454050.00
B4	4366440.00	37455285.00
B5	4366550.00	37455310.00
B6	4366550.00	37455640.00
B7	4365100.00	37455680.00
B8	4364934.00	37454717.00
B9	4364762.00	37454454.00
B10	4364740.00	37454350.00
B11	4365000.00	37454155.00
B12	4364985.00	37454075.00
B13	4364920.00	37453970.00
B14	4364620.00	37453750.00
B15	4364530.00	37453670.00
B16	4364430.00	37453285.00
B17	4364100.00	37452750.00
B18	4364920.00	37452710.00
B19	4365280.00	37452730.00
1954 北京坐标系		

表 1-14　露天矿底部境界拐点坐标表

拐点	X	Y
D1	4366425.00	37452406.00
D2	4366295.00	37453246.00
D3	4366437.00	37453951.00
D4	4366320.00	37454038.00
D5	4366323.00	37454300.00
D6	4366326.00	37454581.00
D7	4366245.00	37455050.00
D8	4366342.00	37455385.00
D9	4366407.00	37455390.00
D10	4366400.00	37455496.00
D11	4365927.00	37455492.00
D12	4365794.00	37455563.00
D13	4365577.00	37455517.00
D14	4365481.00	37455564.00
D15	4365329.00	37455569.00
D16	4365167.00	37455626.00
D17	4365005.00	37454689.00
D18	4364807.00	37454375.00
D19	4365049.00	37454174.00
D20	4365004.00	37454074.00
D21	4367994.00	37453931.00
D22	4364583.00	37453637.00
D23	4364472.00	37453267.00
D24	4364137.00	37452778.00
D25	4365288.00	37452775.00
1954 北京坐标系		

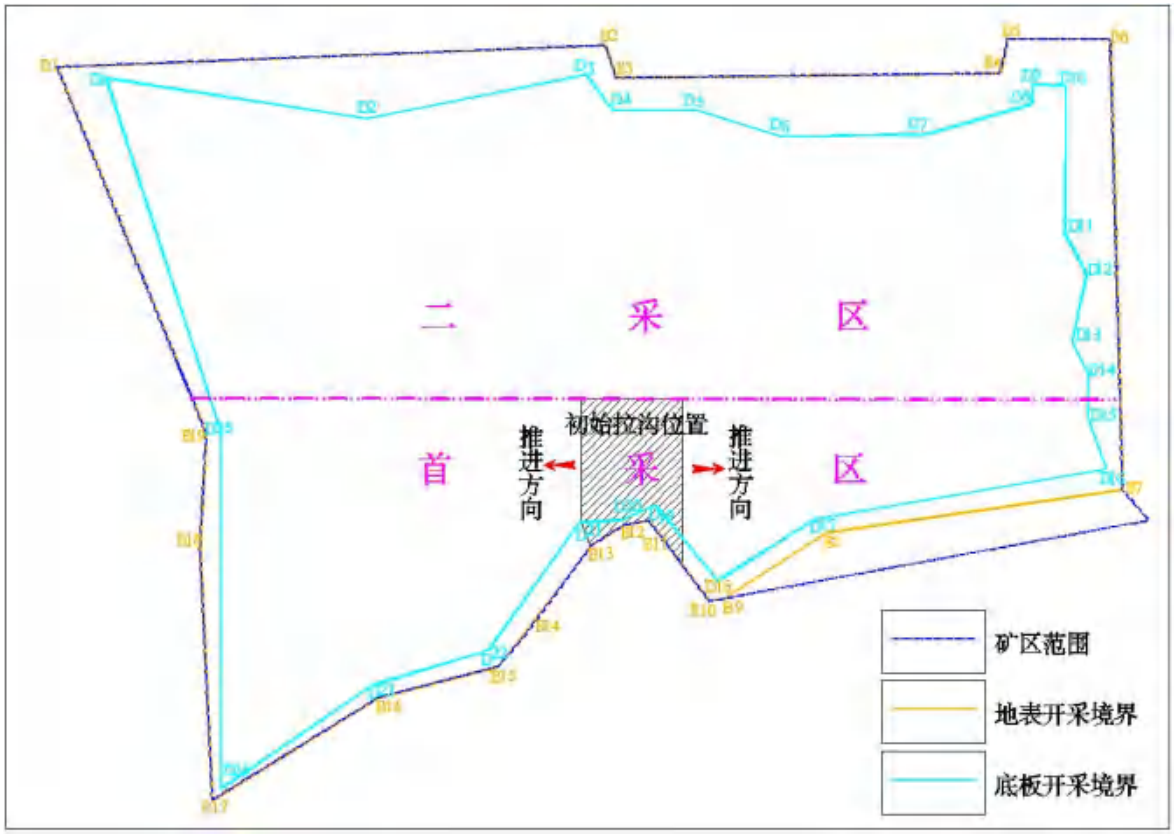

图 1-5　地表、底板境界布局图

（三）剥离方式

露天矿均采用单斗---汽车开采工艺进行剥离。在地表处表土厚度一般在 10—40 米左右，这些土质松软不需爆破由液压挖掘机直接采装、表土下层的基岩松动爆破以后再进行采装。剥离物水平划分台阶,在靠近煤层处的剥离台阶（与煤层交界处）采用倾斜划分方式划分。

剥离台阶作业程序为:液压挖掘机端工作面装车、部分汽车经移动坑线折返出坑，运到外排土场排弃,部分剥离物经南北端帮运至内排土场排弃。

七、矿山总平面布置

依据《初步设计变更》并结合 2013 年 4 月编制的《初步设计》，东达露天煤矿总平面布置主要由最终采坑、西外排土场、排土场、生活区、工业场地、储煤棚组成。总平面图布置见图 1-6。各场地布置情况详述如下：

1、最终采坑

根据《初步设计变更》及开采计划，未来将对东露天采场和西露天采场同时推进，待矿区开采结束后，在二采区东翼形成最终采坑，面积为 47.28hm^2。

2、露天矿外排土场

（1）外排土场位置确定

根据外排土场选择的原则及外排总量的要求，受该矿当地征地限制及拉沟方案的调整，从经济合理的角度出发，外排土场需要选择两处，分别位于矿田东西两侧，即东外排土场、西外排土场。其中东外排土场选择在拉沟位置北部的沟谷内，即二采区靠近边贾公路东侧的冲沟内，该处沟谷纵横发育，具有足够的排弃空间。距离采场约0.5km，西外排土场布置在矿权境界外，当采场具备完全内排时，停止外排。

待开采二采区东翼时，再将东外排土场的剥离物二次倒运。

（2）外排土场容量确定

根据剥离物排弃计划，露天矿达产第一年即可实现部分内排，达产第四年完全内排。经计算，外排土场所需容量为（松方）3955.6×10^{4}m^3。

其中东外排土场占地面积55.64hm^2，按平均排弃高度35m计算，排土场容积为19.48Mm^3，西外排土场占地面积76.08hm^2，按平均排弃高度30m计算，排土场容积为22.82Mm^3，合计两个外排土场容积为42.30Mm^3，可以满足外排总量的要求。

表1-15　外排土场技术特征表

序号	项　　目	单位	东外排土场	西外排土场	备　注
1	占地面积	hm^2	55.64	76.08	
2	最终排弃高度	m	70	60	
3	最终帮坡角	°	22	22	
4	最终松散系数		1.10	1.10	
5	最终排土台阶数量	个	2	3	
6	最终排土台阶标高	m	1320	1270	
7	最终排土台阶平盘宽度	m	50	50	
8	排土场容量	Mm^3	19.48	22.82	
9	计划排弃量（实方）	Mm^3	14.16	18.53	
10	排土场容量备用系数		1.10	1.10	

3、内排土场

本矿煤层赋存平稳，煤层倾角为1～3°，含水层涌水量小，底板工程地质条件好，具备良好的内排条件。达产后随着工作帮的向前推进，采场底部具备一定的空间后即可进行内排。根据《排土场标高变更设计》，剥离物排弃计划，露天矿达产第一年即可实现部分内排，达产第四年完全内排。西部内排土场最大排弃高度仍为90m，最终排弃标高+1280m。东部内排土场在《初步设计》设计内排高度基础上加高30m，即

最大排弃高度 120m、排弃至+1310m。

内排土场，结合露天矿排弃现状及排弃容量需求，内排台阶高度确定为 10m、20m。排土台阶坡面角仍为 33°。最小工作平盘宽度仍为 50m。内排土场最终边坡角为 20°。

表 1-16　内排土作业技术参数表

符号	符号意义	单位	数值
A_p	排土场台阶坡面角	度	33
HP	排土台阶高度	m	10、20
F	道路外缘挡土堆	m	5
T	路面宽度（包括台阶边缘安全宽度、水沟等）	m	25
G	大块滑落距离	m	20
B_{min}	最小排土工作平盘宽度	m	50

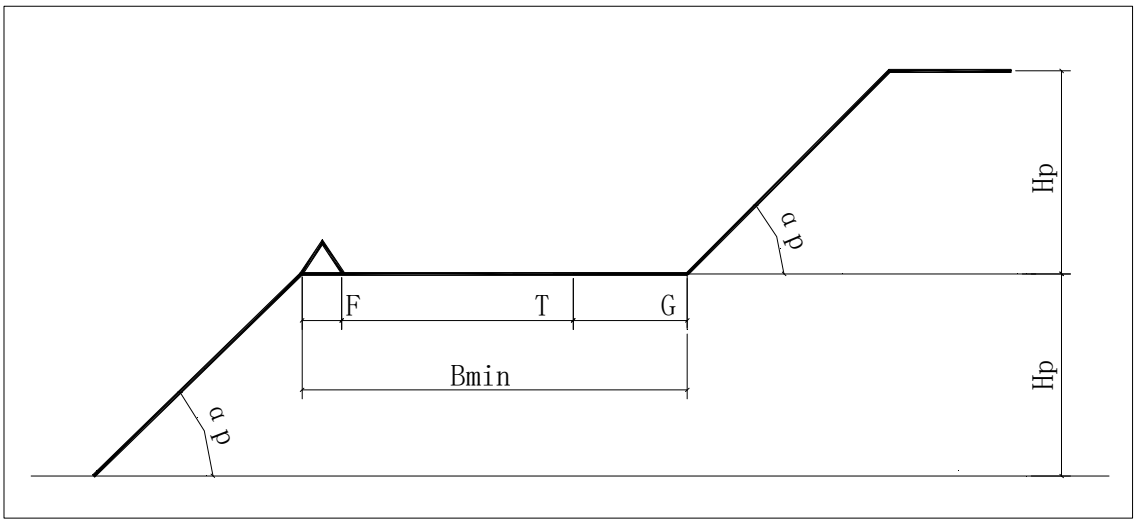

图 1-5　内排土场最小工作平盘要素示意图

4、工业场地、储煤棚、生活区

工业场地利用原井工矿工业广场，靠近外部公路，交通便利，工业广场东侧设置储煤棚，工业场地包括汽车保养间、材料库、机修车间、危废库等。并单独设有人流出入口。储煤棚四周设挡风彩钢棚以防止煤尘扩散污染。生活区主要布置了职工宿舍、食堂、浴室、门房等。

5、行政办公区

行政办公区位于矿区外，首采区南部，占地面积 1.08hm^2，行政办公区设施包括行政办公室、急救保健站、夜班休息室、职工宿舍、浴室、食堂、锅炉房等。

6、矿区道路

矿区道路是进入煤矿工业场地、露天采坑、排土场的主要道路。

7、水源地

露天矿工业场地生活、生产及消防用水引自内蒙古汇能集团蒙南水务有限公司供水管网，管道接口处距露天矿工业场地约 300m。

八、边贾公路安全距离

在开采到边贾公路附近时，应根据采深留设安全距离，不满足安全距离时，按照不移设不生产的原则执行。

后期在内排土场上重建边贾公路（北部为+1280m～+1296m 的缓坡段，其余均为+1280m），边贾公路与最终采坑的安全距离为 90m，与北部最终排土场的安全距离为 45m，均满足《煤炭工业露天矿设计规范》要求。

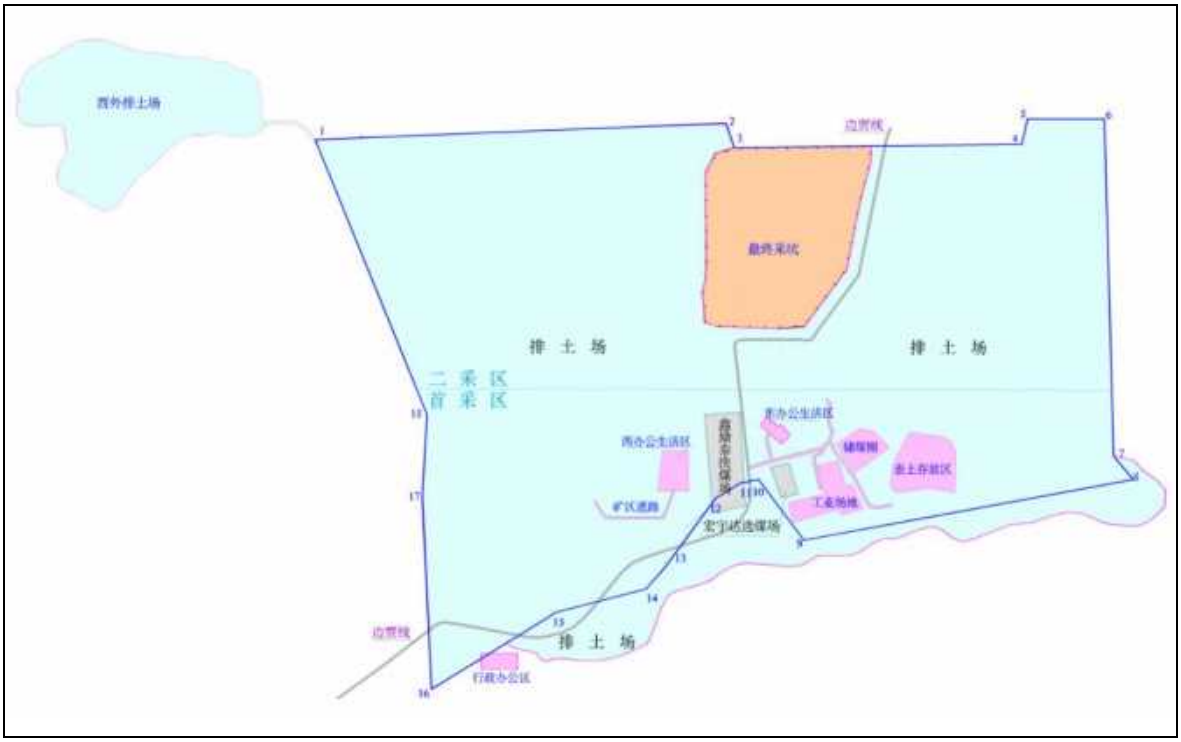

图 1-6　总平面布置图

九、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置情况

该矿露天开采产生的固体废弃物主要有剥离土、岩、少量矸石、生活垃圾等，主要废弃物可划分为固体废弃物、危废和废水三大类。

1、固体废弃物

矿区主要固体废弃物有露天采场产生的剥离物（土、石）、生活垃圾和锅炉灰渣，以及少量煤矸石。

（1）剥离物

本矿的剥离总量为35190.00万m^3，内排前露天矿剥离量为4158.00万m^3。实现内排后全部排于内排土场。排土场随着排弃计划制定排土场土地复垦绿化规划，以防止扬尘污染和排土场水土流失的产生。在达到设计标高后应及时进行土地复垦，减少水土流失，减少扬尘对周围环境空气的影响。

（2）生活垃圾

露天矿工业场地生活垃圾产生量约103.2t/a，集中存放于工业场地内定点设置的垃圾箱，然后统一运往当地环保部门指定的垃圾场进行处理，不得随便散倒。

（3）锅炉灰渣

少量的煤矸石和锅炉灰渣可以一并运往排土场进行掩埋，对剥离物中含有的矸石在发生自燃时要及时灭火，争取对所选矸石综合利用，不能弃之不顾，污染水源和大气。

2、废水

矿山内废水主要包括矿坑疏干水和生活污水。

（1）矿坑疏干水

露天矿坑内正常涌水量为60m^3/d，用于地面、煤场洒水之用。

（2）生活污水

露天矿工业场地的生产、生活污水排放量约为107.85m^3/d。在工业场地建一座污水处理站，露天矿生活区、浴室等排放的粪便污水，经化粪池简单处理，食堂排水经隔油池隔油，汇集其它建筑排放的污废水由室外排水管网排入污水处理站。

3、矿山危废处置情况

该矿危废主要包括废弃机油，在工业场地范围内设置危废库，做好台账，定期由专业机构进行回收。

东达煤矿固体废弃物和废水的排放量及处置情况见表1-17。

表 1-17　　固体废弃物和废水的排放量及处置情况表

分类	名称	排放量	处置情况
固体废弃物	剥离物（土、石）	前期：4198 万 m^3；后期：31032 万 m^3	前期运往外排土场，达产年末全部内排。
	锅炉灰渣	380t/a	1、主要运往内排土场进行掩埋；2、部分用于铺垫道路。
	生活垃圾	103.2t/a	统一堆放，集中运往垃圾填埋场进行处理。
废水	矿坑涌水	60m^3/d	处理达标后，用于露天矿地面及煤场洒水。
	生产、生活废水	107.85m^3/d	处理达标后，用于场地绿化和地面洒水。

十、近期开采规划

根据矿山生产现状，东达煤矿剩余服务年限为 0.5 年，根据《初步设计变更》及开采计划，未来将对东露天采场和西露天采场同时推进，东露天采场由东南向西北推进。随着工作面的推进，待矿区开采结束后，在二采区东翼形成最终采坑，开采结束后最终采坑坑底标高为 1195m，采深为 105m，采坑坡角 35°，采坑各台阶坡面角为 65-80°。采坑边帮以阶梯状为主。最终采坑面积为 47.28hm^2。西露天采场转为排土场。

根据排弃方案，排土场排弃高度将随露天采场的开采深度逐渐增大，最终排弃完毕后将面积为 533.90hm^2，形成二级平台，标高为 1310m、1280m，排土场排弃高度相对坑底高度为 115m（相对地面为约 0-80m），排弃台阶高度 10-20m，最终边坡角 20°。排弃物主要为破碎的砂岩、砂质泥岩、泥岩和松散的黄土，松散系数 1.20。

第四节　矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

（一）整合前原煤矿开采历史

鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿为整合矿山，2005 年由原东达精煤矿、原弓家塔联营煤矿以及周边扩区整合而成。

1、原东达精煤矿

该矿始建于 1996 年，1997 年投产，设计生产能力为 15 万 t/a，后经技改将生产能力提高至 30 万 t/a。该矿主采 6-2 煤层，开采标高 1197~1182m。开采方式为小倾角斜井开采，共建有一对井口，井口坐标为：主井：X=4365276.79，Y=37454118.62；副井：X=4365303.22，Y=37454097.29。矿井采掘时，于井田边界内侧留设 20m 保安煤柱，在主要巷道两侧留设 20m 保安煤柱，采区为自然煤柱支护，待回采时放顶采掘。矿井采用房柱式采煤方法，放炮落煤、装载机装煤以及自卸车运煤。该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，正常生产时涌水量 3~5m3/d 左右，开采技术条件简单。至 2005 年整合时，该煤矿累计采出原煤量为 300 万吨，消耗煤炭资源量为 1051 万吨，回采率约为 29%；开采 6-2 煤层在矿区中东部形成 1.2857km^2 的采空区，采空区高度 5.17-7.34m。根据现场调查，原生产设施已全部拆除，目前对应区域已形成内排土场及采坑。

2、原弓家塔联营煤矿

该矿始建于 1991 年，1992 年投产，设计生产能力为 30 万 t/a，主采 6-2 煤层。开采方式为区段前进，工作面后退，边界式机械通风，方柱式采煤，放炮落煤，翻斗车运输。该矿在其矿区东部及南部分别设立主副井一对，东部井口坐标为：主井 X=4365594.60，Y=37453946.56，副井 X=4365632.58，Y=37453959.85；南部井口坐标为：主井 X=4364391.91，Y=37453379.30，副井 X=4364394.86，Y=374533413.80。矿井生产过程中并未发生过涌水、突水、瓦斯、煤尘爆炸、冒顶及底鼓现象，水文地质及开采技术条件简单。至 2005 年整合时，该煤矿累计采出原煤 1540 万吨，消耗煤炭资源储量 2252 万吨，回采率为 63%；开采 6-2 煤层在矿区中西部形成 2.5925km^2 的采空区，采空区平均高度 5.17-7.34m。根据现场调查，原生产设施已全部拆除，目前对应区域已形成内排土场及采坑。矿山整合前后示意见

图 1-7。

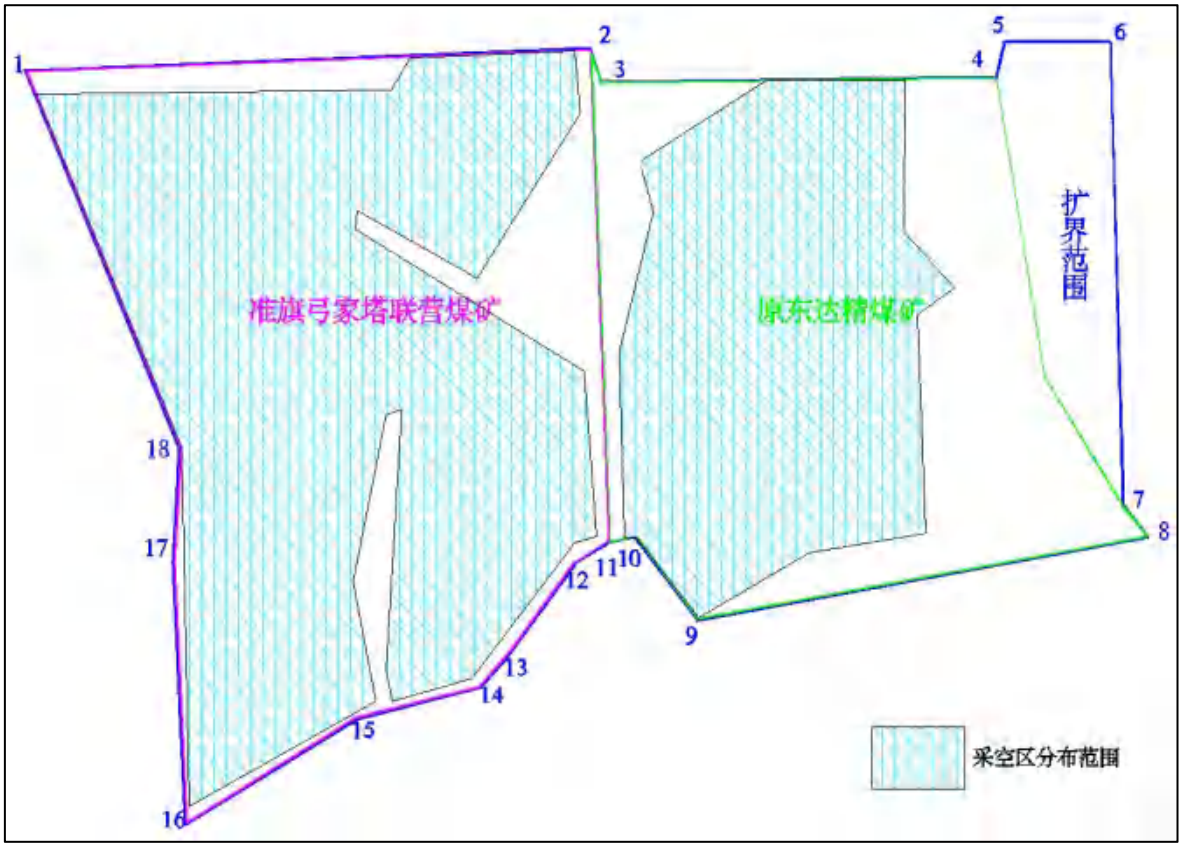

图 1-7　矿山整合前后示意图

（二）东达煤矿整合后情况

东达煤矿整合后，2006 年鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司鄂尔多斯市煤矿设计院编制了《准旗东达煤矿改扩建初步设计》，设计生产能力 30 万吨/年，开采方式为井工生产，初步设计通过鄂尔多斯市煤炭工业局的批复，但因各种原因，技术改造工作一直没有进行。

2010 年，内蒙古自治区煤炭工业局以内煤局字[2010]231 号文件批复同意准旗东达煤矿变更开采方式，由井工开采改为露天开采。同年东达煤矿委托鄂尔多斯市煤矿设计院编制《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准格尔旗东达露天煤矿（变更开采方式）技术改造初步设计》，（简称原初步设计）设计生产能力为 0.90Mt/a。初步设计经内蒙古自治区煤炭工业局以内煤局字[2010]356 号文件批复。2011 年 3 月编制了《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿(露天)矿山地质环境保护与治理恢复方案》；2011 年 8 月，由辽宁天信工程设计咨询有限公司编制的《内蒙古自治区鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿煤炭资源开发利用方案》。

2011 年 12 月 30 日，由原内蒙古自治区国土资源厅为东达煤矿颁发了采矿许可证。证号 C1500002010081120072206，开采方式为露天开采，生产规模 90 万 t/a，矿区面积 5.543km^2，开采标高 1292m～1182m。

但是在初期基建过程中发现，设计首采区拉沟位置东西两侧为大面积采空区等情况。此后准格尔旗煤炭局组织相关的专家对施工现场进行了详细的了解，根据存在的实际问题提出了相关的解决方案，随后东达煤矿委托鄂尔多斯市煤矿设计院编制了《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿技术改造(变更开采方式)修改初步设计》等配套设计，修改设计于 2013 年 4 月取得了批复（内煤局字〔2013〕180 号）。

鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿 2013 年，开始正式露天生产。经过多年开采首采区已开采完毕，继续开采二采区。但根据东达煤矿实际地形在二采区中部存在一条自然冲沟将二采区分成东、西两翼，《2013 年初步设计》设计首采区向二采区过渡方式采用从二采区中间冲沟处“凹”字型布置工作线，同时向东翼、西翼推进，按照该设计重新拉沟初期剥离物需要全部外排至首采区尾坑，这种采区过渡方式和沿首采区北端帮扩帮的过渡方式相比，外排运距较远，外运道路布置困难等劣势，再加之二采区东翼拉沟位置处为原首采区东翼的外排土场，初期拉沟就面临外排土场二次剥离，外排量较大。于是 2019 年 5 月，由鄂尔多斯市煤矿设计院编制了《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿技术改造修改初步设计变更》（鄂能局发〔2019〕146 号）。针对首采区向二采区过渡方式及推进方向进行了变更，变更后二采区拉沟位置选择二采区中部西沙沟位置处，凹字型布置工作线，同时向西、向东推进，形成东、西两翼开采。因此二采区内形成了露天采坑。

二、矿山开采现状

根据现场调查和了解，东达煤矿于 2013 年开始露天开采，开采 4-1、6-2 号煤层。矿山于 2013 年开始实施内排回填。

东达煤矿为整合矿山，矿山整合前为井工开采，由于矿井经过多年的地下开采，后又进行露天开采，根据现场调查，已有采空区已全部进行露天剥挖，现状已转为排土场及采坑。

现状条件下，东达煤矿开采已形成两处露天采场、一处西外排土场、一处排土场、一处表土存放区、一处工业场地、两处生活区、一处储煤棚、一处行政办公区以及矿区道路。经核实原有东外排土场，已进行了二次倒运，现状已转为排土场。（现状单

元航拍图见图 1-9、现状单元分布示意图见图 1-10）。

（1）露天采场

根据现场调查，首采区已开采结束，目前正在开采二采区。根据开采设计，二采区东、西两翼同时开采。矿区内形成两处露天采场分别位于二采区东翼北部和西翼北部，编号为东露天采场、西露天采场。（见照片 1-1、1-2）。

东露天采场位于二采区东北部，正在露天开采，由东南向西北推进，形成 10 个剥离台阶，台阶高度 10m，最大采深 100m，揭露煤层 2 层，分别为 4-1、6-2 煤层，6-2 煤层底板标高 1195m，东露天采场面积为 58.77hm^2，地表边界长约 1546m，宽约 380m，台阶坡面角为 60-70°。剖面为阶梯状，结构较完整，可分辨台阶层次。

西露天采场位于二采区西北部，正在露天开采，由西南向东北推进，形成 7 个剥离台阶，台阶高度 10-20m，最大采深 100m，揭露煤层 1 层，为 6-2 煤层，6-2 煤层底板标高 1200m，西露天采场面积为 40.14hm^2，地表边界长约 960m，宽约 418m，台阶坡面角为 60-70°。剖面为阶梯状，结构较完整，可分辨台阶层次。

照片 1-1　东露天采场

照片 1-2　西露天采场

（2）西外排土场

西外排土场位于矿权境界外、二采区西侧，占地面积为 45.54hm^2，外排土场已达到设计排弃标高，2015 年已终止排弃，矿山前期已通过覆土、平整、边坡绿化等工程措施进行治理，平台以及边坡已完成绿化。外排土场最大排弃高度 90m，标高为 1230-1320m。平台标高为 1320m、1316m、1300m、1290m，台阶高度 20m，最终边坡角 25°-35°。（见照片 1-3）。

照片 1-3　西外排土场

（3）排土场

现状条件下，排土场位于首采区、二采区以及矿界外区域，占地面积为 461.48hm^2，排土场是由早期开采在界外南部排弃形成的外排土场、以及实现内排后形成内排土场所组成，由于后期排弃过程中外排土场与内排土场连为一体，因此为方便叙述将统一称为排土场。（见照片 1-4—1-7）。

排土场占地面积为 461.48hm^2，其中矿界内占地面积为 412.38hm^2，矿界外占地面积为 49.10hm^2。排土场已治理面积为 333.33hm^2（矿界外面积已全部治理），剩余面积 128.15hm^2 正在排弃中，正在排弃的内排土场依据露天采场的分布，同时也分为东内排土场和西内排土场。

已治理排土场面积为 333.33hm^2，东部最大排弃高度 1310m，标高为 1200-1310m。西部最大排弃高度 1280m，标高为 1200-1280m。南部标高为 1180-1280m。共 4 个台阶，最终边坡角 25°。现状条件下，已治理排土场边坡及顶部均已种草绿化，边坡稳定。排土场的排弃对其他相邻矿山开采影响情况无影响。

东内排土场面积为 69.06hm^2，位于东露天采场南侧，目前正在内排。排弃高度为 1220-1300m，台阶高度 20m，共 4 个台阶，排土台阶工作坡面角 33°。东内排土场北侧将形成内排推进边坡，滑动范围较小，排土场边坡较稳定。

西内排土场面积为 59.09hm^2，位于西露天采场南侧，目前正在内排。排弃高度为 1210-1270m，台阶高度 20m，共 3 个台阶，排土台阶工作坡面角 33°。西内排土场北侧将形成内排推进边坡，滑动范围较小，排土场边坡较稳定。

照片 1-4　　排土场南侧边坡

照片 1-5　排土场（已治理区域）

照片 1-6　东内排土场　　**照片 1-7　西内排土场**

（4）表土存放区

根据现场调查，表土存放区位于内排土场 1280m 平台上，占地面积 5.98hm^2，排弃高度 20m 左右，表土堆方量约 88.45 万 m^3，万边坡角 20～40°，存放矿山开采过程中剥离的表土，矿山边开采边治理，积存的表土逐步用于排土场覆土工程。（见照片 1-8）。

照片 1-8　表土存放区

（5）工业场地

工业场地位于矿区南部，占地面积 3.94hm^2，工业场地包括汽车保养间、材料库、机修车间、危废库等。并单独设有人流出入口。（见照片 1-9）。

照片 1-9　工业场地

（6）储煤棚

现状条件下，储煤棚位于工业场地东北部，占地面积 2.38hm^2，储煤棚高 10-15m，（见照片 1-10）。

照片 1-10 储煤棚

（7）生活区

现状条件下，东达煤矿已形成两处生活区，编号为东生活区、西生活区。东生活区占地面积 0.65hm^2，西生活区占地面积 2.13hm^2，生活区主要布置了职工宿舍、食堂、浴室、门房等。（见照片 1-11、1-12）。

照片 1-11　东生活区

照片 1-12　西生活区

（8）行政办公区

行政办公区位于矿区外，首采区南部，占地面积 1.08hm^2，行政办公区设施包括行政办公室、急救保健站、夜班休息室、职工宿舍、浴室、食堂、锅炉房等。（见照片 1-13）。

照片 1-13　行政办公区

（9）矿区道路

矿区道路是进入煤矿工业场地、露天采坑、排土场的主要道路。矿区道路总占地面积 3.46hm^2，部分位于内排土场顶部，为素土路面。（见照片 1-14）。

照片 1-14　矿区道路

图 1-9　　现状单元航拍图

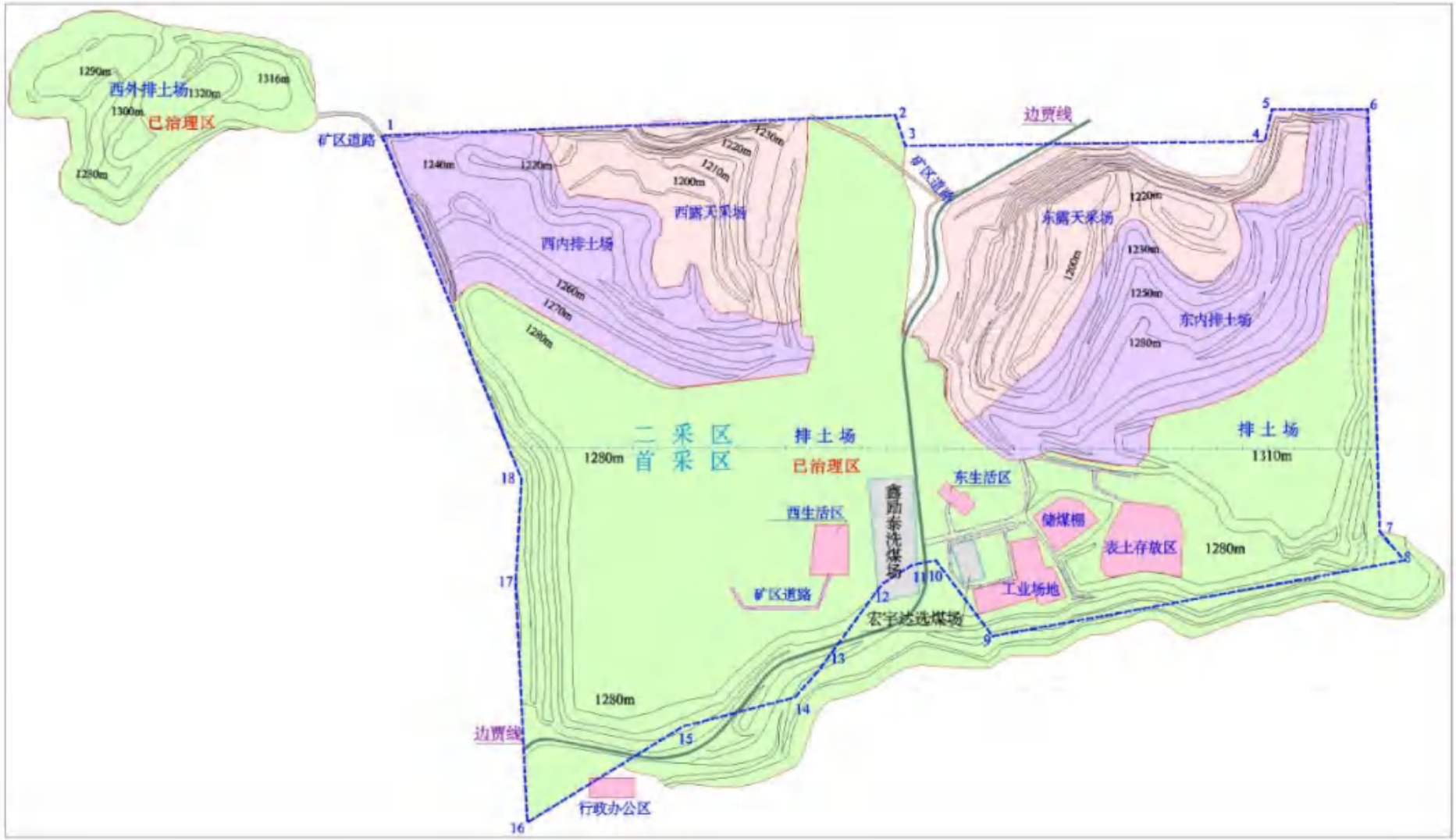

图 1-10　现状单元分布示意图

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

矿区属典型的温带大陆性干旱气候。气候特点是太阳辐射强烈，日照丰富，冬季漫长寒冷，夏季短暂炎热，春季干燥多风，昼夜温差大。

根据准格尔旗气象站资料：年平均气温 7.6℃，最高气温 38.3℃，最低气温-30.9℃；年降水量 262.1～531.7mm，平均降水量 408mm，日最大降水量 96mm，降水多集中在 7、8、9 三个月，占年降水量的 60～70%；年蒸发量 1792～2115mm；区内冬春季多西北风，夏秋季多东南风，一般风速 10～15m/s，最大风速 19.7m/s，在春季极易形成沙尘暴；每年 10 月至翌年 4 月为冻结期，最大冻土层深度 1.50m，积雪厚度 20～150mm。最大沙尘暴日为 40 天/年。

表 2-1　　准格尔旗主要气象特征表

序号	气象特征项	单 位	特征值	统计年限（极值时间）
1	多年平均气温	℃	7.6	1959 年～2003 年
2	极端最高气温	℃	38.3	1997 年 7 月 21 月
3	极端最低气温	℃	-30.9	1993 年 1 月 18 月
4	多年平均降水量	mm	408	1959 年～2003 年
5	多年平均蒸发量	mm	1993.5	1959 年～2003 年
6	年最大降水量	mm	531.7	1988 年
7	年最小降水量	mm	262.1	1993 年
8	一日最大降雨量	mm	96.0	1959 年
9	10 年一遇 24 小时最大降水量	mm	124.8	
10	20 年一遇 24 小时最大降水量	mm	155.35	
11	50 年一遇 24 小时最大降水量	mm	196.0	
12	多年平均大风日数（≥8 级）	d	30	1959 年～2000 年
13	最大风速	m/s	19.7	2000 年 5 月 11 日
14	多年平均风速	m/s	2.3	1959 年～2003 年
15	多年平均日照时数	h	3035	1959 年～2003 年
16	多年平均无霜期	d	131	1959 年～2003 年
17	年平均日照时数	h	3101	1959 年～2003 年
18	土壤最大冻结深度	m	1.50	1983 年

（二）水文

矿区属黄河水系。较大沟谷为矿区中部的西沙沟和矿区南侧的布尔洞沟。上述沟谷均为季节性沟谷，平时干涸无水，仅在雨季可形成短暂水流，西沙沟由北向南流出矿区，注入布尔洞沟，然后向东径流汇入勃牛川，最终注入黄河。

（三）地形地貌

1、地形

该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。地形总体表现为北高南低的特点，矿区表现为东、西两侧低的地形变化趋势。矿区东为路家沟，南为布洞沟，西沙沟在矿区中部通过。区内最高点在矿区北部，海拔标高 1339.2m，最低点在矿区西南部，海拔标高 1185.2m，相对高差 154m。区内植被稀少，地形切割强烈，枝状沟谷、冲沟十分发育，具有典型的高原丘陵剥蚀区地貌特征。地表大部分为风积砂，基岩出露较少。

2、地貌

根据矿区所处位置和地貌形态特征，将矿区地貌类型划为低山丘陵和沟谷两种地貌，分述如下：

（1）低山丘陵(I)

广泛分布于矿区，丘顶多呈浑圆状，边坡较缓，天然坡角一般小于 20°，地表植被发育一般。顶部多被第四系风积砂(Q_4^{eol})和次生黄土(Q_{3+4})所覆盖，局部坡体出露有第三系(N_2)泥岩、砂质泥岩和侏罗系(J_{1-2y})砂岩、泥岩。见照片 2-1。

（2）沟谷(II)

矿区发育的主要沟谷为西沙沟，该沟位于矿区中部，由北向南延伸出矿区。沟谷断面在上游呈“V”字型，中下游呈“U”字型。区内长度约 1.10km，沟宽 20~100m，深度 10~25m，坡降在 20‰左右。该沟为布尔洞沟一级支沟，谷底岩性以第四系冲洪积(Q_4^{a1+pl})砂、砾石为主。见照片 2-2。

照片 2-1　丘陵

照片 2-2　沟谷

（四）土壤

由于受气候、地形、植被等因素的影响，项目区分布有地带性土壤—栗钙土、隐域性地带性土壤—风沙土等。表土层厚 1-2.5m，土质为沙壤土、结构呈粒状或弱团块状。有机质含量平均在 0.40%，PH 值为 7.8～8.7，土壤养分含量贫乏。根据现场踏勘东达煤矿原始地貌已基本剥离完毕，仅在矿区北部，剩余局部原始地貌，该区域表土层厚度约为 1.5m-2.5m。土壤剖面见照片 2-3、2-4。

1、栗钙土

栗钙土是项目区分布面积很少。成土母质主要是黄土，其天然植被以草原植被类型为主，由耐旱多年生草本组成，植被盖度稀疏。栗钙土的主要特征是在其成土过程

中有腐殖质积累过程和碳酸钙的淀积过程，其土壤剖面分化明显，由腐殖质层、碳酸钙淀积层和母质层组成。质地为轻壤。由于土壤侵蚀与风蚀沙化影响，项目区栗钙土的腐殖质层在 30-50cm 之间，PH 值在 8.5 左右，有机质含量在 0.5-0.8%之间，全氮为 0.05%，速磷为 4.53ppm，速钾 62.5ppm，代换量 4.6 毫克当量/100 克土。

2、风沙土

风沙土分布广泛，是项目区分布面积最大土壤类型，成土母质为风积物。风沙土的主要特征是质地较轻、松散而无结构，剖面人化不明显，无层次之分，由淋溶层和母质层组成，腐殖质层不甚明显，养分积累甚微。风沙土通体为沙质土，结构性极差，漏水漏肥，其天然植被为耐旱的沙生植被，主要有沙棘、沙蒿、柠条等。项目区风沙土土壤有机质平均含量仅为 0.152%，全氮 0.013%，速磷为 2.63ppm，速钾 46.5ppm，PH 值在 8.45 左右，代换量 2.6 毫克当量/100 克土。

结合以上统计，矿区范围内土壤理化指标统计见表 2-2。

表 2-2 井田范围内各类土壤理化指标表

土壤	pH	有机碳（g/kg）	全氮（g/kg）	速磷（ppm）	速钾（ppm）
栗钙土	8.5	5-8	0.50	4.53	62.5
风沙土	8.45	1.52	0.13	2.63	46.5

照片 2-3　矿区土壤剖面

照片 2-4　矿区土壤剖面

（四）植被

矿区地势起伏较大，由于矿区内大面积已开采完毕，自然植被保留无几，植被稀疏低矮，植物种类比较贫乏，天然植被仅以稀疏分布的沙蒿、柠条、毛头刺群落为主，且植被覆盖度较小。区域内植被类型单一、群落结构简单，其地带性植被为典型草原，主要建群植物有：中间锦鸡儿、百里香、艾蒿、本氏针茅等。植被平均盖度在 30%，最低在 10%，最高在 50%。

此外，矿区内还有大部分为人工植被，主要有人工草地，人工树林。人工草地主要类型是紫花苜蓿、草木栖状黄氏、白花草木栖、羊柴、羊草等；人工树林多是防护林，以松树、柠条为主。（见照片 2-5）。

照片 2-5　矿区植被

第二节　矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）区域地层岩性

东胜煤田东北部大部分被风积沙及黄土覆盖，基岩在区内较深的沟谷中出露，依据地质填图及钻孔等资料可知，区内地层由老至新有：上三叠统延长组（T_3y）、中下侏罗统延安组($J_{1-2}y$)、中侏罗统(J_2)、上侏罗～下白垩统志丹群(J_3-k_1zh)、第三系(N_2)、及第四系(Q)。

表 2-3 东胜煤田区域地层表

系	统	组	厚度(m) 最小—最大	岩性描述
第四系	全新统	（Q_4）	0—25	为湖泊相沉积层、冲洪积层和风积层。
	上更新统	马兰组 （Q_3m）	0—40	浅黄色含砂黄土，含钙质结核，具柱状节理。 不整合于下伏一切老地层之上。
新近系	上新统	（N_2）	0—100	上部为红色、土黄色粘土及其胶结疏松的砂质泥岩，下部为灰黄、棕红、绿黄色砂岩、砾岩，夹有砂岩透镜体。不整合于下伏一切老地层之上。
白垩系	下白垩统志丹群	东胜组 ($K_{1Z}^{\wedge}2$)	40—230	浅灰、灰紫、灰黄、黄、紫红色泥岩、粉砂岩、细砂岩、砂砾岩、泥岩、砂岩互层，夹薄层泥质灰岩。交错层理较发育。顶部常见一层中粗粒砂岩，含砾，呈厚层状。
		伊金霍洛组 ($K_{1Z}^{\wedge}1$)	30—80	浅灰、灰绿、棕红、灰紫色泥岩、粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩、细砾岩，中夹薄层钙质细砂岩。斜层理发育，下部常见大型交错层理。与下伏地层呈不整合接触。
侏罗系	中统	安定组 （J_2a）	10—80	浅灰、灰绿、黄紫褐色泥岩、砂质泥岩、中砂岩。含钙质结核。
		直罗组 （J_2z）	1—278	灰白、灰黄、灰绿、紫红色泥岩、砂质泥岩、细砂岩、中砂岩、粗砂岩。下部夹薄煤层及油页岩，含 1 煤组。与下伏地层呈平行不整合。
	中下统	延安组 （J_{1-2}y）	78—247	灰—灰白色砂岩，深灰色、灰黑色砂质泥岩，泥岩和煤层。含 2、3、4、5、6、7 煤组。与下伏地层呈整合接触。
	下统	富县组 （J_1f）	110	上部为浅黄、灰绿、紫红色泥岩，夹砂岩。下部以砂岩为主，局部为砂岩与泥岩互层；底部为浅黄色砾岩。与下伏地层呈平行不整合。
三叠系	上统	延长组 （T_3y）	35—312	黄、灰绿、紫、灰黑色块状中粗砂岩。夹灰黑、灰绿色泥岩和煤线。与下伏地层呈平行不整合接触。
	下统	二马营组 （T_2er）	87—367	以灰绿色含砂砾岩、砾岩，紫色泥岩、粉砂岩为主。

（二）矿区地层岩性

根据矿区地层出露和钻孔揭露，区内地层由老至新有：三叠系上统延长组(T_{3y})、侏罗系中下统延安组(J_{1-2y})、第三系上新统(N_2)和第四系(Q)，分述如下：

1、三叠系上统延长组(T_{3y})

该组地层为含煤地层沉积基底，矿区内未见出露。钻孔所见岩性为灰绿色中、粗粒砂岩，局部地段为含砾砂岩，夹灰绿色薄层状砂质泥岩和粉砂岩。砂岩成分以石英为主，长石次之，分选较好，普遍发育大型板状、槽状交错层理，为典型的河流体系沉积。钻孔(b23)揭露厚度 0.88m，据区域地层资料，该组地层厚度大于 l00m。地层倾向南西，倾角小于 2°。

2、侏罗系中下统延安组($J1_{-2y}$)

该组地层为矿区主要含煤地层，零星出露于矿区北部及东部丘坡及小型冲沟两侧。由于风化剥蚀，矿区内仅残存其第一、二岩段，残存地层由北向南变薄，钻孔揭露厚度 18.47~156.63m，平均厚度 100.94m，岩性为浅灰~灰白色细粒砂岩，少量中粒砂岩，灰色~深灰粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层，含少量钙质泥岩(或泥灰岩)，含 4、5、6 三个煤组，含煤 1~14 层，其中 6-2 煤层为矿区主要可采煤层。地层倾向南西，倾角 1~2°。与下伏延长组呈平行不整合接触。

3、第三系上新统(N_2)

零星出露于矿区北部。岩性组合为一套紫红色砂质泥岩和泥岩，含有丰富的呈层状分布的钙质结核，胶结程度差。该组地层其厚度一般小于 60m，平均厚度 40.03m。不整合于老地层之上。

4、第四系(Q)

按成因可分为次生黄土(Q_{3+4})、冲洪积物(Q_4^{al+pl})和风积砂(Q_4^{eol})。第四系地层厚度 3.30~17.30m，平均 8.32m。不整合于各老地层之上。

（1）上更新统—全新统次生黄土(Q_{3+4})：主要分布于山梁及缓坡处，岩性为次生黄土及少量亚砂土，厚度一般小于 10m。

（2）全新统冲洪积物(Q_4^{a1+p1})：主要分布于西沙沟底部，岩性为冲洪积砂、砾石，分选性较差，厚度一般小于 5m。

（3）风积砂(Q_4^{eol})：广泛分布于矿区，岩性以风积粉细沙为主。

二、地质构造

（一）区域构造

矿区位于东胜煤田东部，东胜煤田位于华北地区合鄂尔多斯台向斜东胜隆起区的东北部，总体构造为一向南西倾斜的单斜构造，地层产状平缓，倾角一般 1-3°，无明显褶皱及较大的断层，仅在局部发育有宽缓的波状起伏，无岩浆岩侵入，地质构造简单。

（二）矿区构造

矿区构造和区域构造整体形态一致，岩煤层总体构造形态为一倾向南西(倾向210°)，倾角 1~2°的单斜，未发现明显的较大褶皱及对煤层具相应破坏的断层，但发育有宽缓的波状起伏，亦未发现岩浆岩侵入，构造复杂程度为简单类型。

（三）区域地壳稳定性

新构造运动以来，区域地壳以整体间歇式升降运动为主。鄂尔多斯地区近年来虽有地震发生，但频率较低，震级不大（最大 4.9 级）。

根据《中国地震动峰值加速度区划图》（GB-18306-2015，1:400 万）和《中国地震参数区划图》（国家地震局 2015 年版，1：400 万），矿区所在地准格尔旗地纳日松镇，震动峰值加速度为 0.1g，对照地震基本设防度为VII度，为弱震区。据调查，本区未发生较大的破坏性地震，区域稳定性尚好。

三、矿区含煤地层

（一）含煤地层

矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组($J_{1-2}y$)，出露于矿区各大沟谷中，其岩性组合为一套灰色中细粒砂岩和深灰色粉砂岩、砂质泥岩、泥岩及煤层，含动物化石。区内仅残存第一、二两个岩段，现叙述如下：

（1）第一岩段（J_{1-2y}^{1}）

该岩段从延安组底界至 5 煤组顶板砂岩底界，据周边钻孔揭露厚度 18.47～111.46m，平均 62.88m，岩性为灰白色中细粒砂岩，灰～深灰色粉砂岩、砂质泥岩，含 5、6 两个煤组，2～4 层煤，可采煤层一层，即 6-2 煤层。

（2）第二岩段(J_{1-2y}^{2})

该岩段从 5 煤组顶板砂岩底界至 3 煤组顶板砂岩底界，其上部 3、4 煤组大部分遭受剥蚀，4-1 煤层局部可采，其余煤层核实区被剥蚀或不可采。据周边钻孔揭露度该岩段厚 0～87.34m，平均 38.06m，岩性为灰～深灰色粉砂岩、砂质泥岩夹灰白色中、

细粒砂岩，该岩段在矿区内大部遭受剥蚀，仅在中部梁峁地段残存。

（二）含煤性

矿区含煤地层为侏罗系中下统延安组(J_{1-2}^{y})，含煤地层厚度 102～153m，平均 142m，含煤 1～13 层，煤层累计厚度 5.17～16.38m，平均 9.04m，含煤系数 6.4%，含可采煤层 1～4 层，可采煤层累计厚度 5.10～12.23m，平均 7.53m，可采含煤系数 5.3%。

（三）煤层特征

矿区内含煤 4 层，编号为 4-1、4-2 上、4-2 及 6-2 号煤层。4-2 上与 4-2 煤层可采点均位于矿区外围，区内均被剥蚀或不可采，4-1 煤层为局部可采的不稳定煤层，6-2 煤层为对比可靠，全区可采的稳定煤层。

4-1 煤层：位于延安组二岩段之中上部，矿区内次要可采煤层，由于遭受剥蚀，只在矿区北部分布，煤层厚度 1.10～1.97m，平均 1.54m；煤层结构较复杂，一般含 0～4 层夹矸，局部可采，煤层稳定程度为不稳定类型。顶板岩性为粉砂岩、细砂岩，底板岩性为砂质泥岩。

6-2 煤层：位于延安组一岩段的下部，矿区内为主要可采煤层，全区可采，煤层厚度 5.17～7.34m，平均 6.63m，煤层结构简单，局部偶含 1～3 层夹矸，夹矸岩性为深灰色泥岩，属厚煤层；煤层可采厚度 5.17～7.34m，平均 6.55m；煤层稳定程度为稳定类型；距 4-1 煤层平均间距 100.99m。顶底板岩性为砂质泥岩及泥质粉砂岩。

三、水文地质

（一）区域水文地质

东胜煤田位于鄂尔多斯盆地东北部，区内海拔标高一般在 1200～1500m 左右。地形中部较高，向南北两侧逐渐降低。沿纳林—东胜—独贵加汉一线呈东西向延伸的“东胜梁”，其海拔标高为 1400～1500m，构成煤田内的区域性天然地表分水岭。煤田南接毛乌素沙漠，北与库布其沙漠相邻，水流侵蚀作用强烈，沟谷发育，具侵蚀性丘陵及风积沙漠地貌特征。

黄河是三面围绕煤田的唯一常年性水流，煤田内各沟谷均为其支流。“东胜梁”两侧遍布呈枝状发育的南北流向的大小沟谷，其中在“东胜梁”以南主要的沟谷有：乌兰木伦河、勃牛川等；北部的主要沟谷有：哈什拉川、罕台川、西柳沟、黑赖沟等。这些沟谷均为间歇性河流，在枯水季节多干涸或仅有溪流，雨季暴雨后可汇聚成洪流，水量大，历时短促。

煤田内主要发育中生界的陆相碎屑岩，次为新生界的半胶结岩类及松散岩类。根据地下水的不同含水特征，区域含水岩组可划分为三大类：松散岩类孔隙含水岩组、半胶结岩类孔隙含水岩组、碎屑岩类裂隙～孔隙含水岩组。各含水岩组的水文地质特征详见表 2-4。

区域地下水的补给有大气降水、地表水和侧向径流补给。其中大气降水为其主要补给源，区内潜水直接接受大气降水及地表水渗入补给。而承压水在浅部接受大气降水和潜水补给，在深部接受侧向径流补给。区域潜水的径流与地形地貌有关，以“东胜梁”为界，分别向南北两个方向径流，排除区外。承压水的径流受构造控制，总体沿单斜构造的倾向，向南西方向流出区外。由于本区气候特点，蒸发量远大于降水量，因此区内潜水则以蒸发排泄为主，其次为径流排泄、泉水及人工开采排泄；而承压水的排泄受单斜构造的控制，以侧向径流排泄为主，其次是向上补给潜水排泄，或以泉水排泄。总之，东胜煤田区域地下水的补给，径流及排泄条件较为简单。

表 2-4　区域含水岩组水文地质特征表

含水岩组	地　层	厚度(m)	岩　性	单位涌水量 q(L/s·m)	水化学类型	溶解性总固体（mg/L）
松散岩类孔隙潜水含水岩组	第四系（Q）	0～95	黄土、残坡积、冲洪积、风积沙	0.0016～3.74	HCO_3—Ca·Mg SO_4·HCO_3—K+Na·Mg	259～2960
半胶结岩类孔隙潜水含水岩组	新近系上新统(N_2)	0～100	粉砂岩、砂质泥岩、砾岩夹含粗砂岩	0.171～0.370	HCO_3·SO_4—Ca·Mg	319～351
碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组	白垩系下统志丹群（K_1zh）	0～612	含砾砂岩与砾岩，夹砂岩及泥岩	0.008～2.170	HCO_3—Ca、HCO_3—K+Na、HCO_3—Ca·Mg	249～300
	侏罗系中统（J_2）	0～554	砂岩、砂质泥岩、粉砂岩夹泥岩，含煤线	0.000437～0.0274	Cl·HCO_3—K+Na	714～951
	侏罗系中下统延安组（$J_{1-2}y$）	133～279	为一套各粒级的砂岩、粉砂岩、砂质泥岩互层，中夹 2、3、4、5、6、7 六个煤组	0.000647～0.0144	HCO_3·Cl—K+Na	101～1754
	三叠系上统延长组（T_3y）	0～90	中粗粒砂岩为主，夹泥质粉砂岩	0.000308～0.253	HCO_3·SO_4·Cl—K+Na	660～1415

（二）矿区水文地质

矿区地处干旱的半沙漠地带，地形总体东高西低。勃牛川为井田周边最大地表水系，据古城壕水文站资料勃牛川最大洪峰流量为 4810m^3/s，最小流量 0.003m^3/s，十九年统计平均流量 4.03m^3/s，区内沟谷均属勃牛川流域，均为季节性沟谷，平时无水，暴雨后可形成洪流，由东向西流入勃牛川后向西南方向径流，与乌兰木伦河在陕西省境内相汇成窟野河，最终注入黄河。据原详查报告资料，矿区含水岩组依据地下水赋存条件和水力性质不同，划分为两类；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，现分述如下：

1、松散岩类孔隙潜水含水岩组

该含水岩组可细分为第四系全新统冲洪积和风积砂含水层。

（1）冲洪积含水层：主要分布于勃牛川及区内各沟谷、阶地中，岩性以冲洪积砂及各粒级砾石为主，含水层厚度一般 0.50～45.75m，据原详查报告民井调查资料，水位埋深 0.40～3.00m，出水量 0.0023～3.125L/s，水位标高 1160.68～1301.65m，水质类型为 $HC0_3$～Ca 型水，矿化度 0.464g／L，PH=7.3，富水性较弱，水位、水量季节性变化较大，在旱季水位下降，出水量明显减少。

（2）风积砂含水层：该含水层厚度变化较大，分布于位置较高处的风积砂一般具有较强的透水性，而不具备贮水条件，位置相对较低处的风积砂，其富水性亦受汇水面积，含水层厚度，下覆基岩地形及形态的影响而差异显著，多在沟谷深切地段以泉的形式出露。据原详查报告资料，单泉涌水量 0.054～1.461L/s，水质类型为 $HC0_3$～Ca 型，矿化度 0.207～0.300g／L，富水性一般较弱，该含水层水位、流量受大气降水影响较大，雨后流量增加，雨后 5～10 天内流量锐减，在旱季个别泉甚至干涸。

2、碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组

矿区地处东胜煤田东南部，延安组上部及安定组、直罗组、志丹群等均被剥蚀。因此矿区内仅存的碎屑岩类含水岩组为延安组含水岩组。其岩性组合为灰～深灰色砂质泥岩，粉砂岩夹中、细粒砂岩，含 6 煤组。含水层岩性为中、细粒砂岩，据原宏景塔详查区 b22 水文地质钻孔(该孔距本区约 1.5km)抽水试验资料：水位埋深 67.54～106.19m，水位标高 1200.51～1295.39m，单位涌水量 g=0.000431～0.00241L/s·m，渗透系数 k=0.00541～0.00715m/d，水质类型为 HCO_3～K+Na·Ca 型及 HCO_3·CI～K+Na 型，矿化度 0.203～0.666g/l，该含水岩组含孔隙、裂隙潜水，局部为承压水，富水性弱。

3、火烧岩体水文地质特征

煤层自燃后，其顶部岩石受烘烤，冷却作用或由于顶板坍塌，生成较发育的空间裂隙，为地下水的贮存和运动提供了良好的场所。原来隔水性能良好的泥岩、砂质泥岩及泥质粉砂岩等，经烧变后，均可成为含水或透水层，受煤层自燃时的空间位置、燃烧条件及范围大小等诸多因素影响，岩石的烧变程度也不尽相同。因此导致火烧岩体的水文地质特征，亦存在较大差异。当火烧岩体空间位置相对较高，火烧岩体的空间裂隙不具贮水条件或贮水条件较差时，其只具较强的透水性而富水性弱，但当火烧岩体空间位置较低所生成的裂隙具有一定的贮水条件或与第四系潜水含水层有密切的水力联系时，则在一定范围内可形成较强的富水带。

火烧岩体的泉多位于位置相对较低，且火烧规模较大的地段，据详查报告资料，位于本区西北边界以外的 27、28 号两个泉，自然状态涌水量 0.0185～0．325L/s，水化学类型为 HCO_3～Ca、HCO_3-～Ca·Mg 型水，矿化度 0.227～0.245g/L，含裂隙潜水，富水性弱。

本区 6-2 煤层未有火烧区存在，仅在井田中部有 4-1 煤层火烧区，由于 4-1 煤层分布范围小，火烧区范围有限，且其空间位置较高，有利于潜水的排泄，故其对开采下部的 6-2 煤层影响不大。

4、地下水的补给、径流及排泄

（1）第四系冲洪积潜水含水层，以大气降水补给为主，亦接受基岩地下水的补给及上游的侧向径流补给。其径流受地形条件控制，均沿沟谷方向径流、排泄出区外，风积砂含水层只接受大气降水补给。在低洼处以泉的形式排泄。强烈的蒸发亦为第四系潜水重要的排泄途径。

（2）碎屑岩类含水层的地下水以大气降水及侧向径流补给为主，其径流受单斜构造控制，一般沿地层倾向即南西方向径流，其排泄以侧向径流排泄为主，局部亦以泉的形式排泄。

（3）火烧岩体含水层，除接受大气降水的补给外，亦接受上覆第四系潜水的补给，由于其底界裂隙不发育，其径流多沿地层倾向即南西方向径流，进而排泄区外，在地形切割强烈的低洼处，亦以泉的形式排泄。

（三）矿区水文地质复杂类型评价

本区直接充水含水层为碎屑岩类含水岩组，局部为火烧岩体含水层。含水层的贮水空间以孔隙为主，裂隙次之，属孔隙、裂隙充水矿床。主要可采的 6-2 煤层虽位于

本区最低侵蚀基准面以下，但碎屑岩类含水岩组直接充水含水层富水性弱(q<0.1L/s·m)，火烧岩体直接充水含水层在大多数地段富水性弱，贫乏的大气降水为直接充水含水层的主要补给源，地形条件有利自然排水，区内无断裂及褶皱构造，据此将井田水文地质类型划分为第一～二类第一型，即孔隙～裂隙充水矿床，水文地质条件简单。

四、工程地质

（一）岩土体类型

根据矿区地层岩性、岩石物理力学性质、岩土体结构及工程地质特征，将矿区岩土体类型划分为较硬岩、较软岩、黄土和砂土四种类型。

1、较硬岩

岩性为三叠系上统延长组(T_3y)和侏罗系中下统延安组($J_{1—2}y$)的砂岩、砂质泥岩、泥岩和煤层。据详查报告岩石物理力学性质试验结果，岩石自然状态单轴极限抗压强度为30.0~41.6MPa，内摩擦角27°15′~39°10′，凝聚力2.40Mpa~6.40Mpa。泥岩类遇水易软化、崩解，岩石质量指标RQD值在21~83之间，岩石质量状态中等，岩体工程地质条件中等。

2、较软岩

岩性主要为第三系上新统(N_2)泥岩、砂质泥岩和少量侏罗系的泥岩、砂质泥岩，岩石自然状态单轴极限抗压强度一般在20~30MPa之间。岩体具层状结构，各向异性；遇水易软化，干燥后易崩碎，岩石质量指标(RQD)多在60%左右，岩石质量状态为一般，其工程地质条件一般。

3、黄土

主要分布于丘坡及峁梁上，岩性为第四系上更新统—全新统次生黄土(Q_{3+4})。具湿陷性，承载力特征值一般小于150KPa。其工程地质条件一般。

4、砂土

主要分布于沟谷底部及丘坡上，主要由第四系全新统冲洪积(Q_4^{al+pl})砂、砾石和全系统风积(Q_4^{eol})粉、细沙组成，松散~稍密、分选性较差，地基承载力特征值150~200kpa，工程地质条件一般。

（二）不良工程地质问题

1、软弱岩层分布与特征

矿区地层岩性主要以砂岩、砂质泥岩和泥岩为主，自然状态单轴极限抗压强

度一般在 20~40MPa 之间；多为层状结构，胶结一般，交错层理发育。岩体力学强度较低，泥岩遇水易膨胀、崩解，砂岩遇水易软化。因此，矿区较软岩层呈互层状产出，分布于整个矿区。

2、节理裂隙及断裂带分布

矿区岩性以砂岩、砂质泥岩和泥岩为主，胶结一般，其节理、裂隙不甚发育。矿区范围内断裂构造不发育。

3、煤层顶底板岩石质量和稳定性

煤层顶、底板岩性多为层状互出的砂岩、砂质泥岩和泥岩，岩石 RQD 值在 60%左右。遇水易崩解、软化，自然状态单轴极限抗压强度 20.0~41.6Mpa，软化系数 0.44~0.73。岩石质量状态中等，煤层顶、底板岩石抗压强度较低~中等，稳固性一般。

三、矿区工程地质勘探类型

矿区岩石以沉积岩为主，煤层顶底板以砂岩、砂质泥岩和泥岩为主。岩体呈层状结构，各向异性，稳固性一般，抗压强度一般在 20~40MPa 之间，属较软~较硬岩类，岩石质量状态中等。依据《工程地质勘探规范》(GB12719-91)，将矿区工程地质勘探类型为第三类第二型，即层状岩类工程地质条件中等型。

第三节　矿区社会经济概况

东达煤矿位于鄂尔多斯市准格尔旗境内，准格尔旗地处内蒙古西南部、鄂尔多斯市东部，旗境东、北两面被黄河环绕，与山西省、呼和浩特市、包头市隔河相望，南临古长城与陕西省搭界，西与达拉特旗、东胜区、伊金霍洛旗接壤，素有“鸡鸣三省”之称。全旗总面积 7692 平方公里，共辖 2 个工业园区、10 个苏木乡镇、4 个街道办事处，159 个嘎查村、36 个社区。

准格尔旗境内矿产资源富集，探明煤炭储量 544 亿 t，远景储量 1000 亿 t 以上，同时有丰富的高岭土、石灰石、铝矾土、白云岩、石英砂、煤层气等资源。文化旅游资源丰富，黄河大峡谷、油松王、阿贵庙原始次森林等自然和人文景观独具特色，蒙汉交融的民间艺术“漫瀚调”享誉旗内外。

准格尔旗农作物主要有小麦、糜、谷、豆类马铃薯、油料等；水果资源丰富，有“花果之乡”的美誉；工业主要以煤炭、化工、建材、农畜产品加工为主，主要工业产品有原煤、焦粉、炸药、水泥、彩色釉面砖、陶瓷、地毯等产品。

2021 年全旗地区生产总值（GDP）完成 1070.9 亿元，在自治区率先建成“千亿实力旗区”，按可比价计算，比上年增长 4.7%。分三次产业看：第一产业实现增加值 13.77 亿元，同比增长 4.3%；第二产业实现增加值 793.87 亿元，同比增长 3.0%；第三产业实现增加值 263.26 亿元，同比增长 8.1%。三次产业结构比为 1.3：74.1：24.6。2021 年末全旗户籍总人口 33.47 万人，比上年末增加 0.1 万人。全旗财政总收入达到 286.17 亿元，同比增长 13%。其中：上划中央收入 92.13 亿元，同比增长 11%；上划自治区收入 69.88 亿元，同比增长 22%；上划市级收入 36.14 亿元，同比增长 17%；一般公共预算收入 88.0 亿元，同比增长 6.4%。全年一般公共预算支出 94.48 亿元，同比增长 9%。

2022 年全年地区生产总值突破 1300 亿元、增长 5.3%，总量居全区第一；一般公共预算收入 159.3 亿元、增长 81%，总量居全区第一；固定资产投资增长 28.8%，总量居全市第一；城乡居民人均可支配收入分别增长 4.9%、7.6%，增速均居全市第一。县域经济综合竞争力位列全国百强县市第 23 位、西部百强县市第 2 位。

第四节　项目区土地利用现状

一、矿区土地利用结构

根据第三次全国调查准格尔旗自然资源局提供的2021年变更数据成果的土地利用现状图，确定矿区土地利用类型为林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地，东达煤矿矿区面积为554.30hm^2。西外排土场、行政办公区、部分排土场、矿区道路位于矿区外，矿外面积为96.25hm^2。现状地类、面积和权属状况见下表2-4。

二、矿区土地权属

东达煤矿评估区面积为650.55hm^2，土地权属为内蒙古鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇红进塔村（631.49hm^2）、准格尔旗纳日松镇勿图门村（19.06hm^2），土地权属明确，不存在争议土地。

三、矿区土地利用类型

通过将项目区边界与鄂尔多斯市准格尔旗自然资源局提供的土地利用现状与土地利用总体规划资料套合后，确定矿区范围内没有基本农田分布。

评估区土地利用状况主要地类分别介绍如下：

表2-5　评估区土地利用现状统计表

	一级地类		二级地类		面积（hm^2）	占矿区总面积的比例（%）	土地权属
矿区内	03	林地	0301	乔木林地	11.58	1.78	准格尔旗纳日松镇红进塔村、勿图门村
			0305	灌木林地	9.01	1.38	
			0307	其他林地	1.51	0.23	
	04	草地	0401	天然牧草地	87.24	13.41	
			0404	其他草地	41.07	6.31	
	05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.41	0.06	
	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.81	0.12	
			0602	采矿用地	394.08	60.58	
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.22	0.03	
	10	交通运输用地	1003	公路用地	4.63	0.71	
			1006	农村道路	3.74	0.57	
小计					554.30	85.20	
矿区外	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	94.05	14.46	
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.47	0.07	
	10	交通运输用地	1003	公路用地	1.20	0.18	
			1006	农村道路	0.53	0.08	
小计					96.25	14.80	
合　计					650.55	100.00	

矿区土地利用类型包括林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地 6 种一级地类；乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其它草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路 11 种二级用地类型。根据调查资料统计和分析，矿区位于鄂尔多斯高原，具典型的黄土高原地貌特征，矿区地带性土壤以栗钙土为主，成土母质为黄土，黄土高原区土层较厚，分层不太明显，质地多为沙质、沙壤质。

评估区土地利用状况分别介绍如下：

（一）林地

矿区林地面积 22.10hm^2，占总面积的 3.39%，以小面积斑块的形式均匀分布于矿区内，包括乔木林地面积 11.58hm^2，灌木林地面积 9.01hm^2，其他林地面积 1.51hm^2。乔木林地主要为杨树、松树；灌木林地为柠条、沙棘等。植被覆盖率在 30-45%。

照片 2-6　矿区内人工种植林地

（二）草地

草地为矿区主要地类，面积 128.31hm^2，占总面积的 119.72%，为天然牧草地、其他草地。矿区的草地植被面积大，但由于该区恶劣的气候条件，草地植被的覆盖度偏低，生态环境脆弱。

照片 2-7　　人工牧草地

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

根据现场调查，东达煤矿矿山地表建筑设施主要为生活区内的生产、生活建筑设施、工业场地、储煤棚等；矿区内分布鑫励泰洗煤场、宏宇达选煤场、边贾公路；矿区内无水利、旅游景点等较重要建筑设施。现分述如下：

1、鑫励泰洗煤场

准格尔旗鑫励泰煤炭运销有限责任公司洗煤厂项目建设在鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿内排土场顶部，占地面积 6.08hm^2，最终由准格尔旗鑫励泰煤炭运销有限责任公司治理（见协议）。见照片 2-8。

照片 2-8　鑫励泰煤炭运销有限责任公司洗煤厂

2、宏宇达选煤场

准格尔旗宏宇达选煤有限责任公司 150 万吨/年选煤厂项目建设在鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿内排土场顶部，占地面积 1.06hm^2，最终由准格尔旗宏宇达选煤有限责任公司治理（见协议）。见照片 2-9。

照片 2-9　宏宇达选煤厂

3、边贾公路

边贾公路路线起点位于边家壕，接包-府公路，终点位于贾家湾，接曹-羊线，为伊金霍洛旗和准格尔旗境内煤矿运输煤炭的主要交通要道，为二级公路。边贾公路在

本矿区中部南北向通过，长约 3.3km，现边贾公路南部已进行过改线，南部无压覆资源。见照片 2-10。

照片 2-10　边—贾公路

二、矿区内村镇分布

根据现场调查，东达煤矿矿区内无村民居住。

三、矿区附近采矿活动

东达煤矿西与大庙渠煤矿相邻，南与弓家塔煤矿相邻，北与川宏煤矿相邻，东与弓家塔布尔洞煤矿相邻。矿与矿之间没有越界超层开采现象。矿区周围除开矿活动外，没有农业和其它工业生产活动，人类活动以放牧为主。相邻煤矿关系见图 2-1。

1、大庙渠煤矿

大庙渠煤矿位于东达煤矿西侧，采矿权人为内蒙古伊东煤炭集团有限责任公司，该矿划定矿区范围为 9.2501km^2，设计生产规模 60 万吨/年，开采方式为露天开采，该矿正常生产。

2、川宏煤矿

川宏煤矿位于东达煤矿北侧，采矿权人为内蒙古锦泰川宏煤炭有限公司，该矿划定矿区范围为 3.303km^2，设计生产规模 150 万吨/年，开采方式为露天开采，自 2012 年改露天开采后一直停产。

3、弓家塔煤矿

弓家塔煤矿位于东达煤矿南侧，采矿权人为内蒙古西蒙煤炭有限公司，该矿划定矿区范围为 1.86km^2，设计生产规模 60 万吨/年，开采方式为露天开采，该矿正常生产。

4、布尔洞煤矿

布尔洞煤矿位于东达煤矿东侧，采矿权人为准格尔旗弓家塔布尔洞煤炭有限责

任公司开采方式为：露天开采；开采深度：1308～1170m 标 高；生产规模：120 万吨/年，该矿正常生产。

5、准联煤矿

准联煤矿位于东达煤矿东南侧，采矿权人为准格尔旗准联煤炭有限责任公司，该矿划定矿区范围为 2.596km^2，设计生产规模 90 万吨/年，开采方式为露天开采该矿正常生产。

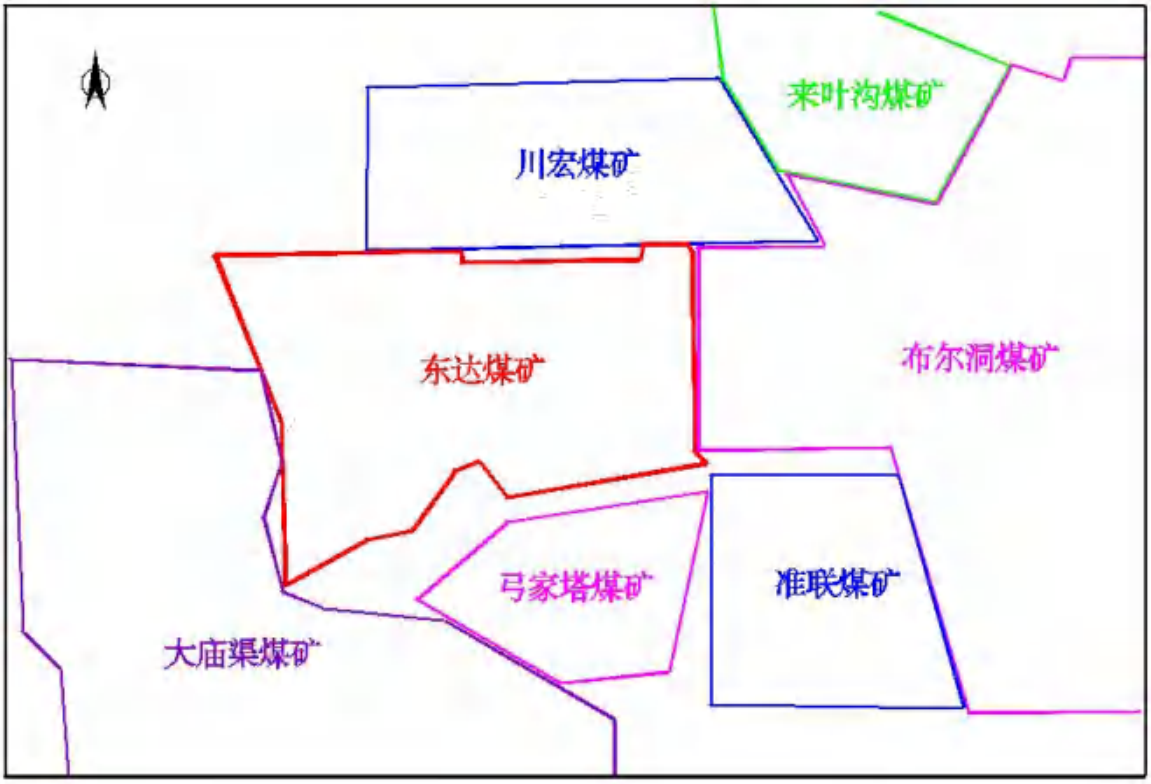

图 2-1 东达煤矿与周边煤矿位置关系示意图

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

根据现场调查，东达煤矿为生产矿山，现状条件下西外排土场占地面积为45.54hm^2，已全部治理，排土场占地面积为461.48hm^2，其中排土场已治理面积为333.33hm^2（矿界外面积已全部治理）。

（一）已治理情况

东达煤矿治理总面积为378.87hm^2，主要治理内容为：设立了安全警示牌、边坡监测点。排土场平台上部覆盖1.5m左右的黄土，覆土来源为露天开采剥离的表土，以栗钙土为主，腐殖质较少，土壤较为贫瘠，未进行熟化处理。用推土机进行场平，规划了道路及种植区域，进行了复垦绿化。边坡设置了菱形沙柳网格，网格内进行绿化。排土场边坡设置了排水设施。东达煤矿通过验收面积为土地复垦88.06公顷，复垦地类为林地9.19公顷、人工牧草地78.87公顷。排土场局部边坡存在被冲刷现象，后期应加强管护措施，并增设排水设施。

照片 2-11　排水设施

照片 2-12　排土场平台治理后效果

照片 2-13　排土场平台治理后效果

照片 2-14　排土场平台治理后效果

照片 2-15　排土场平台治理后效果

（二）验收情况

东达煤矿截止本方案基准期，地质环境治理通过验收面积为 21.60hm^2，土地复垦通过验收面积为 88.0595 顷，地质环境治理通过验收区域为东外排土场，现已二次倒运。因此验收面积为土地复垦 88.0595 公顷，复垦地类为林地 9.1941 公顷、人工牧草

地 78.8654 公顷。

1、地质环境治理验收

2016 年 11 月 11 日原鄂尔多斯市国土资源局组织有关专家对东达煤矿首期（2011 年 11 月—2016 年 10 月）矿山地质环境分期治理工程进行了验收，该矿外排土场位于首采区东北部，按照 3 个排土台阶排弃而成，已排弃到位。设立了 8 个安全警示牌、10 个边坡监测点。平台上部覆盖 1.5m 左右的黄土，用推土机进行场平，规划了道路及种植区域，进行了复垦绿化。边坡设置了 1m×1m 菱形沙柳网格。经统计，外排土场完成治理面积 21.60hm^2，种植松树 6500 棵，共计投资 126 万元。

表 2-6　治理验收范围坐标表（80 坐标）

排土场已验收治理范围					
点号	X 坐标	Y 坐标	点号	X 坐标	Y 坐标
1	4366353.819	37454489.481	5	4365792.000	37454939.000
2	4366410.000	37454597.000	6	4365805.691	37454528.259
3	4366274.000	37454876.000	7	4366060.000	37454509.900
4	4366070.000	37454902.000	8	4366353.819	37454489.481
区域面积为 0.216km^2					

2、土地复垦验收

2015 年 2 月 10 日，根据《准格尔旗国土资源局关于鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿露采一期临时用地复垦验收结果的通知》（准国土资发〔2015〕65 号）文件，准格尔旗国土资源局组织专家对鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿露采一期临时用地临时用地土地复垦进行了实地验收，鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿露采一期临时用地，验收通过面积为 16.2763 公顷（林地 2.5889 公顷，牧草地 2.5889 公顷）。

表 2-7　东达煤矿露采一期临时用地通过验收范围坐标（80 坐标）

点号	X	Y	点号	X	Y
1	4365846.795	37454854.073	13	4365879.060	37454448.017
2	4365846.869	37454797.134	A14	4366013.160	37454438.500
3	4365885.696	37454752.471	14	4366266.462	37454420.996
4	4365879.298	37454672.712	15	4366289.160	37454452.600
5	4365882.029	37454647.359	16	4366320.160	37454461.600
6	4365908.334	37454576.952	17	4366341.964	37454492.430
7	4365934.999	37454554.669	18	4366360.160	37454528.600
8	4365934.033	37454538.676	19	4366360.160	37454532.884
9	4365904.273	37454519.862	A11	4366227.160	37454804.600
10	4365891.879	37454507.565	A12	4366023.160	37454830.600
11	4365873.518	37454470.465	1	4365846.795	37454854.073
12	4365873.518	37454455.487			

2018 年 12 月 18 日，根据《准格尔旗国土资源局关于鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿露天开采项目二期临时用地复垦验收结果的通知》（准国土资发〔2018〕1050 号）文件，准格尔旗国土资源局组织有关专家，对东达煤矿二期临时用地进行实地验收，验收通过面积为 29.2536 公顷（林地 2.2964 公顷，人工牧草地 26.9572 公顷）。

2019 年 12 月 31 日，根据《准格尔旗自然资源局关于鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿露天开采一、二、三期临时用地复垦验收结果的通知》（准自然资发〔2019〕398 号）文件，经组织专家对鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿露天开采一、二、三期临时用地土地复垦进行实地验收，验收通过面积为 21.7294 公顷（林地 2.0892 公顷，人工牧草地 19.6402 公顷）。

2020 年 12 月 30 日，根据《鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿露天开采项目一期、三期临时用地复垦验收结果的通知》（鄂自然资发〔2020〕446 号），经组织专家对鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿露天开采项目一期、三期临时用地土地复垦进行实地验收，验收通过面积为 21.4458 公顷（林地 1.2193 公顷，人工牧草地 20.2265 公顷）。

2023 年 4 月 20 日，根据《鄂尔多斯市自然资源局关于鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达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〔2029〕149 号），经组织专家对鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿露天开采项目一期、三期临时用地土地复垦进行实地验收，验收通过面积为 15.6307 公顷（林地 1.0003 公顷，人工牧草地 4.1345 公顷）。

二、周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

布尔洞煤矿位于东达煤矿东部，根据现场调查，布尔洞煤矿为技改矿山，由地下开采变更为露天开采，与本矿情况一致；鄂尔多斯市大源煤炭有限责任公司柳林沟煤矿位于东达煤矿东部，与本矿山同属于准格尔旗纳日松镇管辖，本次以布尔洞煤矿、柳林沟煤矿治理方案为例，进行矿山地质环境与土地复垦分析。

1、布尔洞煤矿

根据收集资料，布尔洞煤矿现状已对内排土场已进行治理，未验收，已治理区域治理效果较好。

现状露天开采已形成内排土场，对内排土场部分区域进行了覆土、平整、恢复植

被工程。已完成覆土、平整面积为 0.2895km^2，边坡面覆土厚度为 0.5m，台阶平台覆土厚度为 1.0m；排土场东部边坡恢复植被积为 0.144km^2，对边坡面设置沙柳网格护坡，然后在台阶平台及边坡面上种草，台阶平台内部及外部边缘各种植 2 行松树；在排土场边坡顶部、平台外侧修建挡水围堰。治理效果见照片 2-17。

照片 2-17　内排土场

2、柳林沟煤矿

根据收集资料，柳林沟煤矿对前期生产形成的排土场进行治理，治理面积约 0.7199km^2，治理工程通过国土资源主管部门的验收，治理效果较好。

柳林沟煤矿定期对露天采场边帮进行巡查，清除不稳定危岩体。柳林沟煤矿排土场治理措施：在排土场边坡共设置 15 块警示牌，共布设了 29 个边坡监测点，埋设钢筋水泥灌注桩；排土场平台及边坡覆盖 1m 左右的黄土，覆土量 768414m^3。平台用推土机进行整平，并分隔为 50m×50m 的方格，方格周边种植了油松及沙棘各一排，其中油松树高 1.2-2.0m，直径 3.0cm-5.0cm，沙棘树高 40-70cm，直径 1.0cm-2.0cm。排土场四周设置了挡水围堰，边坡设置了雨水导水管，与平台连接处设置了水泥制梯形汇水墙，边坡坡面种植了菱形灌木方格，规格 2.0m×2.0m 的，播撒了草籽进行绿化，绿化效果较好。治理费用共计 2501 万元。治理效果见照片 2-7、2-8。

照片 2-18 边坡治理效果　　**照片 2-19 平台治理效果**

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

根据前文所述和现场调查情况，柳林沟煤矿、布尔洞煤矿采取了多种治理复垦措施，并取得明显的治理效果；通过多年的实践，摸索出了适合本地实际的矿山地质环境治理与土地复垦经验。未来矿山应继续坚持“边生产、边治理、边复垦”的原则，将地质环境治理与土地复垦纳入矿山生产过程中，最大限度的减少矿产资源开采对环境的破坏，最终建成绿色矿山、实现可持续发展。

通过对各煤矿治理复垦案例分析可以得出以下结论：

1、边坡的治理应该采用沙柳网格工程措施，可以有效的达到防风固沙的作用，减少水土流失现象。

2、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；植被搭配尽量选择林草、林灌相结合方式，可以较短时间内见到生态效果。

2、覆土：矿区内土壤基质沙性大，肥力不足，但选择播种当地适宜植物成活率高。矿区内地表土层较厚，完全满足覆土需求，平整后及时进行覆土效果较好。

3、排土场边坡局部地段由于重力沉降以及受雨水渗漏冲刷等导致边坡顶部存在小的拉张裂缝，排土过程中注意最终边坡角度的控制，以保证边坡稳定性，同时避免或减轻降雨引起的水土流失对排土边坡及其恢复植被造成的影响破坏问题。

通过对自身治理复垦以及周边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、资料收集

鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿为生产矿山，工作人员多次对项目区的土地利用现状进行了调查，收集了地形地貌图、采空区遗留情况、工业场地及开采现状等有关现状基础资料。根据矿山开采现状、地表设施分布情况、已损毁土地和拟损毁土地范围，确定了矿山地质环境保护和土地复垦范围，地质灾害防治及复垦目标及其工艺，制定了方案计划。同时进行取样分析监测，主要包括地下水、土壤等。在此基础上最终完成采矿对矿山地质环境的综合评估工作。综合评估工作包括地质环境现状评估与预测评估两部分。

二、野外调查

（一）矿山地质环境调查概述

为了全面了解矿区矿山地质环境与土地资源情况，本次调查分为地质灾害现状调查、含水层影响调查、水土影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等。

地质灾害调查包括清查矿区范围内地质灾害点，主要对采空区、排土场以及露天采场进行了详细调查。通过地质灾害调查确定地面塌陷灾害影响因素、滑坡（崩塌）灾害影响因素及地质灾害发生的可能性。

矿区位于鄂尔多斯高原东部，总体地势呈北高南低，矿区为东、西两侧低的地形变化趋势。海拔标高 1185.2m～1339.2m，最高点在矿区北部，海拔标高 1339.2m，最低点在矿区西南部，海拔标高 1185.2m，相对高差 154m。植被多为人工植被。区内无其他工矿企业，周边人类活动很少。

东达煤矿开采方式为露天开采，现状条件下，开采已形成两处露天采场、一处西外排土场、一处排土场、一处表土存放区、一处工业场地、两处生活区、一处储煤棚、一处行政办公区以及矿区道路。原有东外排土场，已进行了二次倒运，现状已转为排土场。矿区基础设施场地适宜性较好，现状下调查区内未发现崩塌、滑坡、泥石流地质灾害现象。

（二）矿山土地资源调查概述

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），采用准格尔旗自然资源局提供的比例尺为1：5000土地利用现状图，对矿区的土地利用现状进行了实地调查及统计，为科学合理地制定土地复垦方案、有效保护土地资源提供依据。

通过实地调查，基本查明了采矿活动范围土地利用类型及分布，矿区土地权属，真实准确掌握了矿区内的土地利用状况。矿区地类涉及林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地6种一级地类，现状条件下，已损毁土地单元为露天采场、外排土场、排土场、表土存放区、工业场地、生活区、储煤棚、行政办公区以及矿区道路，共损毁土地面积623.36hm^2，对土地资源造成了破坏，主要损毁形式为压占、挖损损毁，主要损毁地类为天然牧草地、采矿用地。

三、完成的工作量

本次对矿山地质环境的调查工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调查相结合的方法，完成的实物工作量表3-1。

表 3-1　完成实物工作量一览表

序号	项目			单位	数量	备注
1	资料收集	文字报告	土地复垦方案	份	1	
			开发利用方案	份	1	
			初步设计	份	2	
			储量核实报告	份	1	
			2022 年度储量年报	份	1	
			矿山地质环境保护及恢复治理方案	份	1	
			其他文字资料	份	5	
		图件资料	矿山地形地质图	张	1	
			井田水文地质图	张	1	
			可采煤层厚度等值线图	张	1	
			工业场地平面布置图	张	1	
			土地利用现状图	张	1	
2	野外调查	调查面积		km^2	6.60	1:1000
		调查线路		km	10	
		调查点（土壤、植被、地形地貌、工程地质、水文地质、已开采区域、人类工程活动）		处	20	
		公众参与（村民、矿山职工）		人	5	
		数码照片		张	200	
		视频短片		段	3	
3	提交成果	报告	东达煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1	
		附件	采矿许可证复印件	份	1	
			《内蒙古自治区东胜煤田宏景塔矿区准旗东达煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（内国土资储备字[2011]108 号）	份	1	
			《鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿技术改造(变更开采方式)修改初步设计的批复》内煤局字〔2013〕180 号	份	1	
		附表	矿山地质环境调查表	份	1	
		附图	东达煤矿矿山地质环境问题现状图	张	1	1:5000
			东达煤矿矿山地质环境问题预测图	张	1	1:5000
			东达煤矿矿区土地损毁预测图	张	1	1:5000
			东达煤矿矿区土地复垦规划图	张	1	1:5000
			东达煤矿矿山地质环境工程部署图	张	1	1:5000
			东达煤矿矿区土地利用现状图	张	1	1:5000

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。

东达煤矿采矿证矿区面积5.543km^2。西外排土场、行政办公区、部分排土场、矿区道路位于矿区外，矿外面积为0.9625km^2。根据矿区地质环境条件、开采方式，矿井疏干水和生活污水的排放对地表水、地下水的污染较小。由此，确定矿区面积与矿区外面积之和即为评估区面积，为本次矿山地质环境影响评估范围，评估面积6.5055km^2。

依据国土资源部《矿山地质环境保护与综合治理方案编制规范》（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

东达煤矿矿界内无村庄分布；评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）；评估区范围内无较重要水源地；评估区范围内土地类型主要为林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地。对照《编制规范》附录B，确定评估区重要程度为“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（点）；	3.远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
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；
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 t/a。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	原煤

3、矿山地质环境条件复杂程度

开采煤层局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层联系较密切，采矿和疏干比较容易导致矿区周围主要含水层的破坏；矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，较软结构面、不良工程地质层发育中等，残破积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，稳固性一般，采场边坡存在外倾软弱结构或危岩发育，局部可能产生边坡失稳；地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，无断裂及褶皱构造；现状条件下矿山地质环境问题类型较多、危害较大；地貌单元类型较单一，微地貌形态简单，地形较平缓，自然排水条件一般，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小。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

依据国土资源部《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。

东达煤矿矿山地质环境影响评估区重要程度分级为较重要区，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，确定东达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．评估区无居民居住； 2．评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）； 3．评估区内无重要、较重要水源地； 4．矿山开采破坏的土地类型为林地、草地等； 5．分布有二级公路。	较重要区
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	1．开采煤层局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层联系较密切，采场正常涌水量小于 3000m³/d，采矿和疏干比较容易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏； 2.矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，较软结构面、不良工程地质层发育中等，残破积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，稳固性一般，采场边坡存在外倾软弱结构或危岩发育，局部可能产生边坡失稳； 3.地质构造较简单，矿床围岩岩层产状变化小，无断裂及褶皱构造； 4.现状条件下矿山地质环境问题类型较多、危害较大； 5.地貌单元类型较单一，微地貌形态简单，地形较平缓，自然排水条件一般，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小。	中　等
评估精度	二级	

二、矿山地质灾害现状分析与预测

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和预测评估。评估区现状条件下，矿业开采开采已形成露天采场、西外排土场、排土场、表土存放区、工业场地、生活区、储煤棚、行政办公区以及矿区道路，原有东外排土场，已进行了二次倒运，现状已转为排土场；预测将在二采区东北部形成最终采坑，其余地段为排土场。

露天采场及排土场可能引发崩塌（滑坡）地质灾害。其余损毁单元地质灾害不发育；各单元地质灾害评估论述如下。

（一）矿山地质灾害现状分析评估

1、地面沉降

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。

2、地面塌陷

东达煤矿 2005 年由原东达精煤矿、原弓家塔联营煤矿以及周边扩区整合而成。矿区范围内存在较大面积的采空区，开采方式变更为露天开采后，开采 4-1、6-2 号煤层，将原来的采空区剥挖，目前已转为内排土场、露天采坑。现状调查评估区内无

采空区存在，不存在地面塌陷、地面沉陷及地裂缝地质灾害。

3、崩塌、滑坡

评估区岩石风化程度一般，自然状态下崩塌、滑坡地质灾害不发育。据现状调查，评估区内未发生过崩塌地质灾害。各单元地质灾害现状评估论述如下。

（1）露天采场

根据现场调查，首采区已开采结束，目前正在开采二采区。根据开采设计，二采区东、西两翼同时开采。矿区内形成两处露天采场分别位于二采区东翼北部和西翼北部，编号为东露天采场、西露天采场。

东露天采场位于二采区东北部，正在露天开采，由东南向西北推进，形成 10 个剥离台阶，台阶高度 10m，最大采深 100m，揭露煤层 2 层，分别为 4-1、6-2 煤层，6-2 煤层底板标高 1195m，东露天采场面积为 58.77hm^2，地表边界长约 1546m，宽约 380m，台阶坡面角为 60-70°。剖面为阶梯状，结构较完整，可分辨台阶层次。该露天采场北侧工作帮边坡倾向与地层倾向为相对立的交叉关系，存在岩土块向下滑动的现象，滑动范围较小。现状条件下崩塌（滑坡）地质灾害较严重。（见照片 3-1）。

照片 3-1 东露天采场

西露天采场位于二采区西北部，正在露天开采，由西南向东北推进，形成 7 个剥离台阶，台阶高度 10-20m，最大采深 100m，揭露煤层 1 层，为 6-2 煤层，6-2 煤层底板标高 1200m，西露天采场面积为 40.14hm^2，地表边界长约 960m，宽约 418m，台阶坡面角为 60-70°。剖面为阶梯状，结构较完整，可分辨台阶层次。该露天采场北侧工作帮边坡倾向与地层倾向为相对立的交叉关系，存在岩土块向下滑动的现象，滑动范围较小。现状条件下崩塌（滑坡）地质灾害较严重。（见照片 3-2）。

照片 3-2　西露天采场

（2）排土场

现状条件下，排土场位于首采区、二采区以及矿界外区域，占地面积为 461.48hm^2，排土场是由早期开采在界外南部排弃形成的外排土场、以及实现内排后形成内排土场所组成，由于后期排弃过程中外排土场与内排土场连为一体，因此为方便叙述将统一称为排土场。排土场占地面积为 461.48hm^2，其中矿界内占地面积为 412.38hm^2，矿界外占地面积为 49.10hm^2，排土场已治理面积为 333.33hm^2（矿界外面积已全部治理），剩余面积 128.15hm^2 正在排弃中，正在排弃的内排土场依据露天采场的分布，同时也分为东内排土场和西内排土场。

已治理排土场面积为 333.33hm^2，东部最大排弃高度 1310m，标高为 1200-1310m。西部最大排弃高度 1280m，标高为 1200-1280m。南部标高为 1180-1280m。共 4 个台阶，最终边坡角 25°。现状条件下，已治理排土场边坡及顶部均已种草绿化，边坡稳定。现状条件下，已治理排土场边坡及顶部均已种草绿化，边坡稳定。现状条件下，已治理排土场边坡稳定。现状滑坡地质灾害影响程度较轻。（见照片 3-3）。

照片 3-3　已治理排土场

东内排土场面积为 69.06hm^2，位于东露天采场南侧，目前正在内排。排弃高度为 1220-1300m，台阶高度 20m，共 4 个台阶，排土台阶工作坡面角 33°。东内排土场北侧将形成内排推进边坡，该边坡存在岩土块向下滑动的现象，滑动范围较小。现状评估，东内排土场滑坡地质灾害影响程度较轻。（见照片 3-4）。

照片 3-4　东内排土场

西内排土场面积为 59.09hm^2，位于西露天采场南侧，目前正在内排。排弃高度为 1210-1270m，台阶高度 20m，共 3 个台阶，排土台阶工作坡面角 33°。西内排土场北侧将形成内排推进边坡，该边坡存在岩土块向下滑动的现象，滑动范围较小。现状评估，东内排土场滑坡地质灾害影响程度较轻。（见照片 3-5）。

照片 3-5　西内排土场

（3）西外排土场

西外排土场位于矿权境界外、二采区西侧，占地面积为 45.54hm^2，外排土场已达到设计排弃标高，2015 年已终止排弃，矿山前期已通过覆土、平整、边坡绿化等工程措施进行治理，平台以及边坡已完成绿化。外排土场最大排弃高度 90m，标高为 1230-1320m。平台标高为 1320m、1316m、1290m、1300m，最终边坡角 25°-35°。已治理西外排土场边坡均已种草绿化，边坡稳定。现状条件下，西外排土场边坡稳定。

现状滑坡地质灾害影响程度较轻。（见照片 3-6）。

照片 3-6　西外排土场

（4）表土存放区

根据现场调查，表土存放区位于内排土场 1280m 平台上，占地面积 5.98hm^2，排弃高度 20m 左右，表土堆方量约 88.45 万 m^3，边坡角 20～40°，存放矿山开采过程中剥离的表土，矿山边开采边治理，积存的表土逐步用于排土场覆土工程。表土存放区斜坡面上的表土在重力作用下存在顺坡向下滑动现象，从而引发滑坡地质灾害，现状表土存放区地质灾害影响程度较轻。（见照片 3-7）。

照片 3-7　表土存放区

4、泥石流

矿区沟谷切割深度小，发育宽缓，沟内沉积物少，降水以面流形式排出区外，加上矿区已进行露天开采多年，经调查、访问，评估区历史上未曾发生过泥石流灾害，因此，现状条件下不存在发生泥石流灾害的条件。

（二）矿山地质灾害预测

预测评估是在现状评估的基础上，根据 2019 年 5 月，由鄂尔多斯市煤矿设计院编制的《初步设计变更》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。东达煤矿剩余服务年限为 0.5 年。将继续开采二采区，预测将在二采区东北部形成最终采坑，其余地段为排土场。其它单元不发生变化。

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

东达煤矿露天开采地表建设工程有工业场地、生活区、储煤棚、行政办公区，现状条件下崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降地质灾害不发育，预测矿山露天开采亦不会引发崩塌、滑坡、泥石流和地面沉降地质灾害。

2、矿业活动可能引发和加剧地质灾害危险性预测评估

东达煤矿开采方式为露天开采，首采区已开采结束，预测采矿活动主要影响的区域为二采区内东露天采场、西露天采坑、排土场。预测未来采矿过程中可能引发的地质灾害有崩塌、滑坡。

（1）露天采场引发的地质灾害预测评估

根据《初步设计变更》及开采计划，未来将对东露天采场和西露天采场同时推进，东露天采场由东南向西北推进。随着工作面的推进，待矿区开采结束后，在二采区东翼形成最终采坑，东露天采场在开采过程中最大开采深度为 105m，开采结束后最终采坑坑底标高为 1195m，采深为 105m，采坑坡角 35°，采坑各台阶坡面角为 65-80°。采坑边帮以阶梯状为主。最终采坑面积为 47.28hm^2。西露天采场转为内排土场。

1）采场坑壁崩塌

露天采场最大开挖深度约 105m，为阶级状土体边坡或岩体边坡，设计台阶高度 10m，台阶坡面角 70°；采场边帮上部为较松散的第四系黄土层，下部的含煤地层岩性主要以侏罗系的软质岩为主。

考虑到未来实际露天开采时，向深度开采的过程中台阶上部为推进工作面和运输通道，因此未来矿山开采过程中，在大气降水、机械振动以及自身重力等多种因素影响作用下，台阶边坡岩、土体的稳定性遭到破坏，致使岩体破碎、形成不稳定边坡，从而引发坑壁崩塌地质灾害。

预测未来露天采场四周采剥台阶均有可能引发崩塌地质灾害，并且存在于整个开

采过程中。由前文地质资料知，矿区地层倾向为南西，倾角一般1～2°。由此分析，露天采场南侧边坡倾向与地层倾向为相对立的交叉关系，预测该侧台阶边坡引发崩塌的可能性比其他两侧相对较大。分析认为，预测露天采场坑壁崩塌地质灾害规模为小～中型，可能对采场内工作人员（每班约100人）和机械设备造成危害；对照《编制规范》，预测评估崩塌地质灾害影响程度较严重。

2）采场边坡滑坡

矿区大部分地区被第四系黄土覆盖，土层较为松散。因此，当露天采场边帮形成后，岩、土层接触部位完全暴露，在雨水冲刷、地下水浸润，以及围岩石软化等不利因素的综合作用下，就有可能产生滑坡地质灾害。

考虑到自然边帮上部的第四系表层土厚度不大，下部的基岩属软质岩，当露天采场推进至排土场区域时，形成的人工堆积边帮引发滑坡的可能性则较大。加之雨水冲刷等不利自然因素的综合作用下，上部的岩土体就有可能向下滑动，从而引发滑坡地质灾害。

预测未来矿山露天开采过程中，采场边帮上部有可能引发滑坡地质灾害，预测滑坡地质灾害规模为小～中型，可能对采场内工作人员（每班约100人）和机械设备造成危害；对照《编制规范》，预测评估滑坡地质灾害影响程度较严重。

（2）排土场边坡滑坡

根据排弃方案，西露天采场由西南向东北推进，开采结束后转为排土场。最终排土场排弃高度将随露天采场的开采深度逐渐增大，最终排弃完毕后将面积为533.90hm^2，形成二级平台，标高为1310m、1280m，排土场排弃高度相对坑底高度为115m（相对地面为约0-80m），排弃台阶高度10-20m，最终边坡角20°。排弃物主要为破碎的砂岩、砂质泥岩、泥岩和松散的黄土，松散系数1.20。

随着露天采场内排回填的推进，内排推进边坡的排弃高度逐渐增大；考虑到未来实际内排过程中形成的边坡角可能较大，边坡上堆积物的稳定性逐渐降低，加之受到雨水冲刷和机械作业等多种因素的影响，斜坡面上的岩土体在重力作用下可能顺坡向下滑动，从而引发滑坡地质灾害。

预测未来矿山整个内排回填过程中，排土场的推进边坡均有可能引发滑坡地质灾害，排土场周边属黄河水系束会川流域，区内无常年性地表水体。如果出现滑坡，不会造成河流水系堵塞。预测滑坡地质灾害规模为小～中型，可能对采场内工作人员（每班约100人）和机械设备造成危害；对照《编制规范》，预测评估滑坡地质灾害影响

程度较严重。

（3）表土存放区引发的地质灾害预测评估

表土存放区为表土的临时堆放场所，最终存放的表土将全部被用来作为复垦土源。表土存放区布置在地势较高，没有径流流入或流过的场地，且能够防止风蚀的场所。

现状表土存放区位于内排土场 1280m 平台上，占地面积 5.98hm^2，预测在东露天采场向西北推进过程中对新增拟损毁区域进行表土剥离，剥离厚度为 2m。待内排土场有可复垦的区域时候用于覆盖在可复垦区域。边坡角 25°，并对表土做好防护，防止流失。待矿山开采结束后，存放在表土存放区的表土作为复垦土源。

未来表土在存放过程中，随着表土存放区存放高度的逐渐增大，坡体负荷也逐渐增大；加之在大气降水冲刷以及机械作业的振动等因素的影响下，斜坡面上的表土在重力作用下顺坡向下滑动，从而引发滑坡地质灾害。

预测表土存放区在整个存放过程中均可能引发滑坡地质灾害，预测规模为小型，可能对存土工作人员（每班约 10 人）、机械设备以及过往的车辆构成威胁；对照《编制规范》，地质灾害影响程度较轻。

（4）西外排土场

西外排土场，2015 年已终止排弃，矿山前期已通过覆土、平整、边坡绿化等工程措施进行治理，边坡稳定。预测滑坡地质灾害影响程度较轻。

（5）工业场地、生活区、储煤棚、行政办公区、矿区道路地质灾害预测

工业场地、储煤棚、生活区位于矿区南侧，内排顶面建设场地地形平坦，预测该场地范围地质灾害不发育；矿区道路建设场地地形平坦，预测该场地范围地质灾害不发育；行政办公区位于矿区外，建设场地地势较为平坦，预测该场地地质灾害不发育。

综上各区分析结果，预测评估最终采坑、西最终采坑可能引发的崩塌、滑坡地质灾害存在于整个开采过程，影响程度较严重；排土场可能引发的滑坡地质灾害影响程度较严重；西外排土场、表土存放区可能引发的崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较轻；工业场地、生活区、储煤棚、行政办公区、矿区道路地质灾害不发育。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

（一）矿区含水层破坏现状分析

1、含水层结构破坏

评估区内主要含水层为松散岩类孔隙水，松散岩类孔隙水主要分布在评估区第四

系冲洪积物与风积沙中，含水量微弱，由于矿山露天开采的挖掘，对局部浅层松散岩类孔隙水含水层造成破坏，但由于浅层松散岩类孔隙水含水层含水量较小，水量甚微，且下部有隔水层存在，未对区域含水层造成破坏；现状条件下露天最大开采深度为100m，经现场调查局部范围采坑底部有基岩裂隙水出现，但地下涌水量较小，经生产过程中实测仅为60m^3/d，矿山疏干排水使局部地下水位有所下降，但下降幅度较小。综上所述，现状矿山开采对含水层结构破坏程度较严重。

2、矿坑疏干对含水层的影响

矿床直接充水含水层为基岩裂隙水，经矿山开采过程实测地下涌水量为60m^3/d，采用在采场内设截水沟、导水沟，在采场最低处设集水坑，坑下采用移动泵站的排水方式。沿端帮设排水管线，通过坑下排水管网排至地面总排水沟内，汇集处理达标后作为矿区生产用水。由于疏干水量较小，仅局部地下水位有所下降，但下降幅度较小。因此，矿坑疏干对含水层影响较轻。

3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿区内地表水体不发育，周边无重要、较重要的水源地，矿山现状开采对局部含水层结构有所破坏，但未造成区域性破坏，现状调查露天矿正常开采过程中生产用水量252.33m^3/d，主要利用处理过的矿山废水；职工生活用水量为121.61m^3/d，水源取自第四系潜水，露天矿生活用水来自附近村庄的水源井，基本不影响当地人们的生产、生活用水，故现状条件下矿山开采对评估区及附近水源基本无影响。

4、矿山开采对地下水水质影响

矿山开采中正常疏干水量为60m^3/d，汇集处理达标后作为矿区绿化用水或道路洒水。生产用水量252.33m^3/d，生活用水量为121.61m^3/d，经排水管线集中排至工业场地内污水沉淀池，经沉淀、过滤、消毒等处理后，全部用于矿区绿化和防尘洒水，对地下水无污染，没有对周围环境造成危害。现状矿山开采对地下水水质的影响较轻。

综上所述，矿山开采中正常疏干水量小，矿区生产、生活污水排放量很少，疏干水与生产、生活污水均处理达标回用，不排出区外，对地下水无污染；由于疏干水量小，对矿区周边吃水井不会产生影响。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，矿山采矿活动对地下含水层影响“较轻”。

（二）矿山含水层破坏预测分析

1、含水层结构破坏

评估区内主要含水层为松散岩类孔隙水，松散岩类孔隙水分布于评估区沟谷第四系冲洪积、风积物中，预测矿山在未来的开采过程中，最大露天开采深度为105m，使相应层位含水层结构破坏，依据开发利用方案，未来矿山开采地下正常涌水量基本不发生改变，仍为60m^3/d，矿山疏干排水使局部地下水位有所下降，但下降幅度较小。综上所述，预测矿山开采对含水层结构破坏程度较严重。

2、矿坑疏干对含水层的影响

未来露天采场矿坑排水量60m^3/d，矿坑疏干排水将导致基岩裂隙含水层的局部疏干，使矿区天然流场转化为人工流场，矿坑排水将使基岩孔隙裂隙水含水岩组水位下降至采坑底，降落漏斗范围将扩大至整个露天采区，并在矿区周围形成一定范围的降落漏斗，由于基岩孔隙裂隙潜水含水层富水性、导水性弱，降落漏斗范围不会扩展太大。

煤矿开采所影响的含水层基岩裂隙含水层在区域上不是主要的含水层，富水性较弱，且降落漏斗范围有限，因此，矿坑排水不会导致区域主要含水层水位大幅下降。

由于本矿采用跟踪式排土模式，露天采场是逐步向前推进的，采坑排水也是局部对新形成的露天采场进行的，因此，当新的采坑形成后，原来采坑将停止排水，这有利于地下水位恢复，加之，原来采坑也将被内排土场所代替，内排土场的堆弃物为砂石混合物，颗粒粗细不一，大小不一，有利于降水入渗。地下水通过垂直入渗与侧向迳流补给，地下水位可缓慢地恢复到原始水位。预测评估矿坑疏干对含水层的影响程度“较轻”。

3、矿山开采对矿区及附近水源的影响

矿区及附近无村镇和工厂分布，无工业、农业及生活用水水源地，亦无地表水体分布。矿山开采正常疏干排水量为60m^3/d，疏干排水量小，对含水层影响较轻；矿山用水主要为工作人员生活用水和少量生产用水，生产用水主要由处理过的井下疏干水供给。因此，预测未来矿山开采对矿区及附近水源的影响程度“较轻”。

4、矿山开采对地下水水质的影响

未来矿山开采对地下水水质产生影响的主要为疏干水和生产、生活废水。

（1）疏干水

矿区煤中有害元素硫、磷、砷、氯、氟含量低，对地下水质没有污染，矿坑内排

出的地下水仅含固体颗粒物，水质与当地农业生产抽取的地下水基本一致。矿区内含水层的富水性较弱，露天矿开采不对地下水预先疏干，在采场最低处设集水坑，通过坑下排水管网排至地面总排水管内汇集后，经过旋流沉砂池、澄清池沉淀处理后，可作为生产、道路防尘洒水、绿化等，经消毒处理后还可作为生活用水。由于矿坑疏干排水水质较好，不会对地表水体环境造成污染。

（2）生产、生活废水

露天矿产生的生活污水，生活区等排放的粪便污水，经化粪池简单处理，食堂排水经隔油池隔油，锅炉排污经降温池降温后，汇集其它建筑排放的污废水由室外排水管网排入工业场地的污水处理站，经处理满足《污水综合排放标准》中的二级排放标准要求后，可以用于绿化、抑尘、排放。污废水经处理达到二级排放标准要求后排放对地下水水质影响较轻。

预测矿山开采产生的疏干水、生活废水对地下水水质产生的影响较小。

排土场及表土存放场的废土、石不易分解有害组分，也无放射性，大气降水对其淋滤对地下产生污染可能性小，工业场地不产生有害物质，对地下水水质影响小。

预测矿山开采对地下水水质影响程度“较轻”。

综上所述，煤矿生产中，矿井正常涌水量 60m^3/d（小于 3000m^3/d）；露天采区矿床充水含水层结构遭到破坏，矿业开发导致矿区及周围主要含水层水位下降幅度小；不会影响矿区及周围部分生产生活供水。对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，预测矿山矿山未来开采过程中，露天采场对含水层影响程度较严重。评估区其余地段对含水层的影响程度较轻。

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

现状条件下，矿区内地貌主要为丘陵和沟谷地貌，无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，边贾公路从矿区中部通过。

2、矿山开采对地形地貌景观影响现状评估

矿山开采方式为露天开采，矿山开采已形成两处露天采场、一处西外排土场、一处排土场、一处表土存放区、一处工业场地、两处生活区、一处储煤棚、一处行政办公区以及矿区道路。对所在区域原生地形地貌造成局部破坏，对附近生态造成一定影响。各单元现状对原生地形地貌景观影响评估如下。

①露天采场

根据现场调查，首采区已开采结束，目前正在开采二采区。根据开采设计，二采区东、西两翼同时开采。矿区内形成两处露天采场分别位于二采区东翼北部和西翼北部，编号为东露天采场、西露天采场。

东露天采场位于二采区东北部，正在露天开采，由东南向西北推进，形成 10 个剥离台阶，台阶高度 10m，最大采深 100m，东露天采场面积为 58.77hm^2，地表边界长约 1546m，宽约 380m，台阶坡面角为 60-70°。东露天采场破坏了原山体地质构造，改变了原生地形地貌景观，使之成为山洼，与周边地形地貌不协调。对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

西露天采场位于二采区西北部，正在露天开采，由西南向东北推进，形成 7 个剥离台阶，台阶高度 10-20m，最大采深 100m，西露天采场面积为 40.14hm^2，地表边界长约 960m，宽约 418m，台阶坡面角为 60-70°。西露天采场破坏了原山体地质构造，改变了原生地形地貌景观，使之成为山洼，与周边地形地貌不协调。对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

②西外排土场

西外排土场位于矿权境界外、二采区西侧，占地面积为 45.54hm^2，外排土场已达到设计排弃标高，2015 年已终止排弃，矿山前期已通过覆土、平整、边坡绿化等工程措施进行治理，平台以及边坡已完成绿化。外排土场最大排弃高度 90m，标高为 1230-1320m。平台标高为 1320m、1316m、1290m，台阶高度 20m，最终边坡角 25°-35°。西外排土场形成一大型的人工堆积地貌，破坏了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。由于已完成治理及绿化，现状评估对地形地貌景观影响程度较严重。

③排土场

现状条件下，排土场位于首采区、二采区以及矿界外区域，占地面积为 461.48hm^2，排土场已治理面积为 333.33hm^2（矿界外面积已全部治理），剩余面积 128.15hm^2 正在排弃中，正在排弃的内排土场依据露天采场的分布，同时也分为东内排土场和西内排土场。

已治理排土场面积为 333.33hm^2，东部最大排弃高度 1310m，标高为 1200-1310m。西部最大排弃高度 1280m，标高为 1200-1280m。已治理排土场边坡及顶部均已种草绿化，边坡稳定；东内排土场面积为 69.06hm^2，位于东露天采场南侧，排弃高度为 1220-1300m，台阶高度 20m，共 4 个台阶，排土台阶工作坡面角 33°；西内排土场面

积为 59.09hm^2，位于西露天采场南侧，排弃高度为 1210-1270m，台阶高度 20m，共 3 个台阶，排土台阶工作坡面角 33°。现状条件下，排土场的形成破坏了原山体地质构造，改变了原生地形地貌景观，使之成为平原，对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

④表土存放区

根据现场调查，表土存放区位于内排土场 1280m 平台上，占地面积 5.98hm^2，排弃高度 20m 左右，边坡角 20～40°。表土存放区形成人工堆积地貌，破坏了原始地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。现状评估对地形地貌景观影响程度较严重。

⑤工业场地

工业场地位于矿区南部，占地面积 3.94hm^2，工业场地包括汽车保养间、材料库、机修车间、危废库等。并单独设有人流出入口。工业场地的建设改变了原始的地形地貌景观，与周围比较发育的地表植被景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度较严重。（见照片 3-8）。

照片 3-8　工业场地

⑥储煤棚

现状条件下，储煤棚位于工业场地东北部，占地面积 2.38hm^2，储煤棚高 10-15m，储煤棚的建设改变了原始的地形地貌景观，与周围比较发育的地表植被景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度较严重。（见照片 3-9）。

照片 3-9　储煤棚

⑦生活区

现状条件下，东达煤矿已形成两处生活区，编号为东生活区、西生活区。东生活区占地面积 0.65hm^2，西生活区占地面积 2.13hm^2，生活区主要布置了职工宿舍、食堂、浴室、门房等。生活区的建设改变了原始的地形地貌景观，与周围比较发育的地表植被景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度较严重。（见照片 3-10、3-11）。

照片 3-10　东生活区

照片 3-11　西生活区

⑧行政办公区

行政办公区位于矿区外，首采区南部，占地面积 1.08hm^2，行政办公区设施包括行政办公室、急救保健站、夜班休息室、职工宿舍、浴室、食堂、锅炉房等。行政办公区的建设改变了原始的地形地貌景观，与周围比较发育的地表植被景观不协调，现状评估对地形地貌景观影响程度较严重。（见照片 3-12）。

照片 3-12　行政办公区

⑨矿区道路

矿区道路是进入煤矿工业场地、露天采坑、排土场的主要道路。矿区道路总占地面积 3.46hm^2。为素土路面。现状评估对地形地貌景观影响程度较轻。（见照片 3-13）。

照片 3-13 矿区道路

综上分析，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，东露天采场、西露天采场对原生的地形地貌景观影响“严重”；西外排土场、排土场、工业场地、储煤棚、表土存放区、生活区、行政办公区对原生地形地貌景观影响较严重；矿区道路和评估区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观影响程度较轻。

（二）矿区地形地貌景观破坏预测评估

1、矿区内主要地貌类型为丘陵和沟谷，无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区。由于矿业活动改变了矿区原有地貌格局，未来矿山开采将进一步影响地形地貌景观。

2、在未来的矿山开采过程中，露天采场、排土场对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度将逐渐增大；西外排土场、工业场地、储煤棚、表土存放区、生活区、行政办公区占地面积将不会发生变化。对矿区内原生地形地貌景观影响和破坏程度基本不会改变。各单元对地形地貌景观的影响预测评估如下：

①最终采坑

根据《初步设计变更》及开采计划，未来将对东露天采场和西露天采场同时推进，东露天采场由东南向西北推进。随着工作面的推进，待矿区开采结束后，在二采区东翼形成最终采坑，原西露天采场转为内排土场。开采结束后最终采坑坑底标高为1195m，采深为105m，采坑坡角35°，采坑各台阶坡面角为65-80°。采坑边帮以阶梯状为主；最终采坑面积为47.28hm^2。

最终采坑的形成破坏了该区原始地形地貌景观格局，使原有的低山丘陵和沟谷地形地貌变为了深浅不一的露天采场，破坏了地形地貌的连续性，造成与原有自然景观不协调。预测评估对地形地貌景观影响程度严重。

②排土场

根据排弃方案，排土场排弃高度将随露天采场的开采深度逐渐增大，最终排弃完毕后将形成二级平台，标高为1310m、1280m，排土场排弃高度相对坑底高度为115m（相对地面为约0-80m），排弃台阶高度10-20m，最终边坡角20°。该区域原始地貌类型以丘陵为主，枝状沟谷发育，地形起伏变化中等；未来排结束后，将变为较平坦的人工再造地形地貌景观格局，造成与原始自然景观不协调。预测排土场对地形地貌景观影响和破坏程度较严重。

综上所述，对照《编制规范》附录E中表E.1，确定最终采坑对地形地貌景观的影响程度为“严重”；西外排土场、排土场、工业场地、储煤棚、表土存放区、生活区、行政办公区对原生地形地貌景观影响较严重；矿区道路和评估区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观影响程度较轻。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）矿区水土环境污染现状分析

1、水环境现状分析

东达煤矿属于开采阶段。根据现场调查，矿区内地表水体不发育，沟谷、枝状冲沟发育。矿田内的主要沟谷为西沙沟，为干沟。一般对煤矿开采不会造成大的危害。现状条件下，沟谷附近无固体废弃物堆积，东达煤矿生产生活污水通过污水处理达标

后用作绿化除尘使用，不对外进行排放，现场调查也未发现沟谷附近有污水排放设施。工业场地日常产生的生活垃圾也统一清理至生活区内的定点垃圾箱，再由保洁公司定期清运处理，不进行外排。因此，现状对地表水影响“较轻”。

2、土壤污染现状分析

现状条件下，本项目固废堆场有排土场，露天矿开采产生的固体废弃物主要有剥离土、少量矸石、生活垃圾等。剥离土包括土、岩、损失煤等，根据煤层的赋存条件和开发顺序。少量的煤矸石和锅炉灰渣可以一并运往排土场进行掩埋。因此，排土场不会造成土壤污染，现状对土壤无污染情况。

（二）矿区水土环境污染预测分析

1、水环境污染预测分析

根据《初步设计》，矿山正常生产矿坑涌水量为 60m^3/d，项目周边无明显地表水体。本项目采矿废水等收集后全部回用于生产、绿化用水，不外排。生活污水处理后，全部回用，不外排。因此，项目运行不会对周边地表水环境造成污染。

综上所述，预测生产、生活污水对水污染程度较轻。

2、土壤污染预测分析

本项目固废堆场有排土场，露天矿开采产生的固体废弃物主要有剥离土、少量矸石、生活垃圾等。剥离土包括土、岩、损失煤等，根据煤层的赋存条件和开发顺序。少量的煤矸石和锅炉灰渣可以一并运往内排土场进行掩埋。因此，排土场不会造成土壤污染。矿区产生的危废主要为废机油，危废处置需统一进行。本矿山在工业场地内设置一次危废临时堆放库，由第三方有资质的企业进行定时清理。

本矿山在开采的过程中变开采边治理，动态修复为可利用草地，将降低其占地对生态负面影响。因此，本项目不会以土地壤环境造成明显不利影响。

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为：评估区内露天采场地质灾害较严重；矿山开采对含水层的影响程度较严重；露天采场对地形地貌景观的影响程度为严重；西外排土场、排土场、表土存放区、生活区、行政办公区、工业场地、储煤棚

对地形地貌景观的影响程度为较严重；矿区道路及其他区域对地形地貌景观的影响程度为较轻，采矿对水土污染程度较轻。具体见表 3-5。

表 3-5　矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称			面积（hm^2）	现状矿山地质环境问题			
				地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	东露天采场		58.77	较严重	较严重	严重	对水土污染较轻
	西露天采场		40.14	较严重	较严重	严重	对水土污染较轻
较严重区	西外排土场（已治理）		45.54	较轻	较轻	较严重	对水土污染较轻
	排土场	排土场（已治理）	333.33	较轻	较轻	较严重	对水土污染较轻
		东内排土场	69.06	较轻	较轻	较严重	对水土污染较轻
		西内排土场	59.09	较轻	较轻	较严重	对水土污染较轻
	表土存放区		5.98	较轻	较轻	较严重	对水土污染较轻
	工业场地		3.94	较轻	较轻	较严重	对水土污染较轻
	储煤棚		2.38	较轻	较轻	较严重	对水土污染较轻
	生活区	西生活区	2.13	较轻	较轻	较严重	对水土污染较轻
		东生活区	0.65	较轻	较轻	较严重	对水土污染较轻
	行政办公区		1.08	较轻	较轻	较严重	对水土污染较轻
较轻区	矿区道路		3.46	较轻	较轻	较轻	对水土污染较轻
	其他区域		27.19	较轻	较轻	较轻	对水土污染较轻
合计			650.55	部分矿区道路（2.19hm^2）位于排土场顶部，面积不重复计算。			

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，矿山地质环境现状评估分区分为：矿山地质环境影响严重区和矿山地质环境影响较严重区和较轻区，其中严重区 1 个、较严重区 6 个、较轻区 2 个，具体见表 3-6。

表 3-6　矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称			面积（hm^2）	预测矿山地质环境问题			
				地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
严重区	最终采坑		47.28	可能引发的地质灾害为崩塌、滑坡，影响程度较严重	破坏了开采区段内的基岩裂隙水含水层结构，对含水层影响程度较严重	露天采场破坏了原低山丘陵和沟谷地貌形态，对地形地貌景观影响程度严重	对水土环境污染较轻
较严重区	排土场		533.90	可能引发的地质灾害为崩塌（滑坡），影响程度较严重	对含水层影响程度较轻	形成了较平坦的人工再造地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度较严重	对水土污染较轻
	西外排土场（已治理）		45.54	可能引发的地质灾害为崩塌（滑坡），影响程度较轻	对含水层影响程度较轻	形成了一大型的人工堆积地貌，对地形地貌景观影响程度较严重	对水土污染较轻
	表土存放区		5.98	可能引发的地质灾害为崩塌（滑坡），影响程度较轻	对含水层影响程度较轻	对地形地貌景观影响程度较严重	对水土环境污染较轻
	工业场地		3.94	较轻	对含水层影响程度较轻	对地形地貌景观影响程度较严重	对水土环境污染较轻
	储煤棚		2.38	较轻	对含水层影响程度较轻	对地形地貌景观影响程度较严重	对水土环境污染较轻
	生活区	西生活区	2.13	较轻	对含水层影响程度较轻	对地形地貌景观影响程度较严重	对水土环境污染较轻
		东生活区	0.65	较轻	对含水层影响程度较轻	对地形地貌景观影响程度较严重	对水土环境污染较轻
	行政办公区		1.08	较轻	对含水层影响程度较轻	对地形地貌景观影响程度较严重	对水土环境污染较轻
较轻区	矿区道路		3.46	较轻	对含水层影响程度较轻	对地形地貌景观影响程度较轻	对水土环境污染较轻
	其他区域		7.14	——	——	——	——
合计			650.55	部分矿区道路（2.93hm^2）位于排土场顶部，面积不重复计算。			

第三节　矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

1、损毁环节与方式

东达煤矿为露天开采，该露天矿剥离台阶水平分层，运输开拓系统为多内部沟移动坑线加端帮固定运输平盘的开拓运输方式。采剥上下台阶均采用跟踪式开采。规模为 90 万 t/a 的小型矿山。

本工程对土地造成破坏的环节包括露天采场挖损损毁，露天开采排出的剥离土、少量矸石永久压占（内排土场）损毁，西外排土场、排土场、表土存放区、工业场地、生活区、储煤棚、行政办公区以及矿区道路压占损毁。

2、损毁时序

东达煤矿 2005 年由原东达精煤矿、原弓家塔联营煤矿以及周边扩区整合而成。2010 年由井工开采技改为露天开采，2013 年开始露天开采，经过多年开采原有的采空区全部转为排土场、采坑。各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表 3-7。

表 3-7　项目区土地损毁时序表

	井采期	基建期		生产期						预测
	2005—2010	2011—2012		2013	2014	2015	2019—2023			2024—2028
东露天采场										
西露天采场										
工业场地										
储煤棚										
西外排土场										
矿区道路										
表土存放区										
行政办公区										
生活区										
排土场										

二、已损毁各类土地现状

1、已损毁单元

东达煤矿为生产矿山，现状损毁单元分别为露天采场、外排土场、排土场、表土存放区、工业场地、生活区、储煤棚、行政办公区以及矿区道路，共损毁土地面积623.36hm^2，矿区内分布鑫励泰洗煤场、宏宇达选煤场。

（1）露天采场

根据现场调查，首采区已开采结束，目前正在开采二采区。根据开采设计，二采区东、西两翼同时开采。矿区内形成两处露天采场分别位于二采区东翼北部和西翼北部，编号为东露天采场、西露天采场。

东露天采场位于二采区东北部，正在露天开采，由东南向西北推进，形成10个剥离台阶，台阶高度10m，最大采深100m，东露天采场面积为58.77hm^2，地表边界长约1546m，宽约380m，台阶坡面角为60-70°；西露天采场位于二采区西北部，正在露天开采，由西南向东北推进，形成7个剥离台阶，台阶高度10-20m，最大采深100m，西露天采场面积为40.14hm^2，地表边界长约960m，宽约418m，台阶坡面角为60-70°。

东露天采场损毁土地类型为乔木林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路；西露天采场损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其它草地、采矿用地、农村道路。

（2）西外排土场

西外排土场位于矿权境界外、二采区西侧，占地面积为45.54hm^2，外排土场已达到设计排弃标高，2015年已终止排弃，矿山前期已通过覆土、平整、边坡绿化等工程措施进行治理，平台以及边坡已完成绿化。外排土场最大排弃高度90m，标高为1230-1320m。平台标高为1320m、1316m、1290m，台阶高度20m，最终边坡角25°-35°。西外排土场损毁土地类型为采矿用地。

（3）排土场

现状条件下，排土场位于首采区、二采区以及矿界外区域，占地面积为461.48hm^2，排土场已治理面积为333.33hm^2（矿界外面积已全部治理），剩余面积128.15hm^{2}正在排弃中，正在排弃的内排土场依据露天采场的分布，同时也分为东内排土场和西内排土场。

已治理排土场面积为333.33hm^2，东部最大排弃高度1310m，标高为1200-1310m。

西部最大排弃高度 1280m，标高为 1200-1280m。已治理排土场边坡及顶部均已种草绿化，边坡稳定；东内排土场面积为 69.06hm^2，位于东露天采场南侧，排弃高度为 1220-1300m，台阶高度 20m，共 4 个台阶，排土台阶工作坡面角 33°；西内排土场面积为 59.09hm^2，位于西露天采场南侧，排弃高度为 1210-1270m，台阶高度 20m，共 3 个台阶，排土台阶工作坡面角 33°。排土场损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路。

（4）表土存放区

根据现场调查，表土存放区位于内排土场 1280m 平台上，占地面积 5.98hm^2，排弃高度 20m 左右，边坡角 20～40°。表土存放区土地损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

（5）工业场地

工业场地位于矿区南部，占地面积 3.94hm^2，工业场地包括汽车保养间、材料库、机修车间、危废库等。并单独设有人流出入口。工业场地土地损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

（6）储煤棚

现状条件下，储煤棚位于工业场地东北部，占地面积 2.38hm^2，储煤棚高 10-15m，储煤棚土地损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

（7）生活区

现状条件下，东达煤矿已形成两处生活区，编号为东生活区、西生活区。东生活区占地面积 0.65hm^2，西生活区占地面积 2.13hm^2，生活区主要布置了职工宿舍、食堂、浴室、门房等。生活区土地损毁方式为压占，损毁土地类型为天然牧草地、采矿用地。

（8）行政办公区

行政办公区位于矿区外，首采区南部，占地面积 1.08hm^2，行政办公区设施包括行政办公室、急救保健站、夜班休息室、职工宿舍、浴室、食堂、锅炉房等。行政办公区土地损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地。

（9）矿区道路

矿区道路是进入煤矿工业场地、露天采坑、排土场的主要道路。矿区道路总占地面积 3.46hm^2。为素土路面。矿区道路土地损毁方式为压占，损毁土地类型为采矿用地、农村道路。

已损毁土地损毁程度评价见表 3-8、3-9。

2、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。把东达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 3-8。

表 3-8　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	2～3	＞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东露天采场占地面积为 58.77hm^2，西露天采场占地面积为 40.14hm^2，两处露天采场最大深约 100m，台阶高度 10m，台阶数量 10 个。台阶工作坡面角为 70°，对土地造成挖损损毁。

②西外排土场占地面积为 45.54hm^2，外排土场最大排弃高度 90m，标高为 1230-1320m，台阶高度 20m，最终边坡角 25°-35°。对土地造成压占损毁。

③排土场占地面积为 461.48hm^2，东部最大排弃高度 1310m，标高为 1200-1310m。西部最大排弃高度 1280m，标高为 1200-1280m，排土台阶工作坡面角 33°。对土地造成挖损转压占损毁。

④表土存放区占地面积 5.98hm^2，排弃高度 20m 左右，边坡角 20～40°。对土地造成压占损毁。

⑤工业场地占地面积 3.94hm^2，工业场地包括汽车保养间、材料库、机修车间、危废库等。并单独设有人流出入口。对土地造成压占损毁。

⑥储煤棚占地面积 2.38hm^2，储煤棚高 10-15m，为钢结构。对土地造成压占损毁。

⑦东生活区占地面积 0.65hm^2，西生活区占地面积 2.13hm^2，生活区主要布置了职工宿舍、食堂、浴室、门房等。对土地造成压占损毁。

⑧行政办公区占地面积 1.08hm^2，行政办公区设施包括行政办公室、急救保健站、

夜班休息室、职工宿舍、浴室、食堂、锅炉房等。对土地造成压占损毁。

⑨矿区道路

矿区道路总占地面积 3.46hm^2。长约 5700m，路面宽 6m，为素土路面。对土地造成压占损毁。

土地损毁程度评价详见表 3-9。

表 3-9　已损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占（建筑）	工业场地	压占面积（hm^2）	3.94hm^2	40	80	<1.00	—	—	中度损毁
		建筑物高度（m）	3-6m	30	90	—	—	>5m	
		地表建筑物类型	砖瓦	30	30	砖瓦	—	—	
		和值	—	100	160	—	—	—	
压占	西外排土场	压占面积（hm^2）	45.54hm^2	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排弃（存放）高度	90m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	33°	20	40	—	25°～35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	—	—	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	
	排土场	压占面积（hm^2）	461.48hm^2	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排弃（存放）高度	110m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	33°	20	40	—	25°～35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	—	—	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	
挖损	东露天采场	挖掘深度（m）	100m	30	90	—	—	＞2.0	重度损毁
		挖掘面积（hm^2）	58.77hm^2	30	90	—	—	＞1.0	
		挖损有效土层厚度	5～10m	20	60	—	—	＞0.5	
		边坡坡度	70°	20	60	—	—	＞35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	
挖损	西露天采场	挖掘深度（m）	100m	30	90	—	—	＞2.0	重度损毁
		挖掘面积（hm^2）	40.14hm^2	30	90	—	—	＞1.0	
		挖损有效土层厚度	5～10m	20	60	—	—	＞0.5	
		边坡坡度	70°	20	60	—	—	＞35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	
压占	表土存放区	压占面积（hm^2）	5.98hm^2	40	80	—	1.0～5.0	—	中度损毁
		排弃（存放）高度	20m	40	40	≤3.0	—	—	
		边坡坡度	25°	20	40	—	25°～35°	—	
		和值	—	100	160	—	—	—	
压占（建筑）	储煤棚	压占面积（hm^2）	2.38hm^2	40	80	<1.00	—	—	中度损毁
		建筑物高度（m）	50-10m	30	90	—	—	>5m	
		地表建筑物类型	砖瓦	30	30	砖瓦	—	—	
		和值	—	100	160	—	—	—	

压占（建筑）	生活区	压占面积（hm^2）	2.78hm^2	40	80	<1.00	—	—	中度损毁
		建筑物高度（m）	3-6m	30	90	—	—	>5m	
		地表建筑物类型	砖瓦	30	30	砖瓦	—	—	
		和值	—	100	160	—	—	—	
压占（建筑）	行政办公区	压占面积（hm^2）	1.08hm^2	40	80	<1.00	—	—	中度损毁
		建筑物高度（m）	15m	30	90	—	—	>5m	
		地表建筑物类型	砖瓦	30	30	砖瓦	—	—	
		和值	—	100	160	—	—	—	

表 3-10　已损毁土地损毁程度评价表（矿区道路-压占）

评价因子	矿区道路	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积（hm^2）	3.46	20	60	—	1～5	—	中度损毁
路基宽度（m）	6	10	20	—	4.0～6.0	—	
路面高度（cm）	10	20	20	≤10	—	—	
路面材料	土路	20	20	土路	—	—	
车流量	小	30	60	—	较大	—	
和值	—	100	180	—	—	—	

已损毁土地利用现状地类统计表见表　3-11。

表 3-11　东达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		
东露天采场		58.77	03	林地	0301	乔木林地	1.07
			04	草地	0401	天然牧草地	3.12
					0404	其他草地	4.46
			06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.56
					0602	采矿用地	48.77
			07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.10
			10	交通运输用地	1003	公路用地	0.47
					1006	农村道路	0.22
西露天采场		40.14	03	林地	0301	乔木林地	2.52
					0305	灌木林地	1.17
			04	草地	0401	天然牧草地	6.65
					0404	其它草地	1.79
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	27.71
			10	交通运输用地	1006	农村道路	0.30
西外排土场		45.54	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	45.54
排土场	排土场（已治理）	333.33	03	林地	0301	乔木林地	2.83
					0305	灌木林地	2.72
					0307	其他林地	1.51
			04	草地	0401	天然牧草地	42.5
					0404	其他草地	26.25
			05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.41
			06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.25
					0602	采矿用地	251.19

			07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.53
			10	交通运输用地	1003	公路用地	3.71
					1006	农村道路	1.43
	东内排土场	69.06	03	林地	0301	乔木林地	1.02
			04	草地	0401	天然牧草地	10.69
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	57.11
			07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.06
			10	交通运输用地	1003	公路用地	0.06
					1006	农村道路	0.12
	西内排土场	59.09	03	林地	0301	乔木林地	0.70
					0305	灌木林地	5.12
			04	草地	0401	天然牧草地	13.10
					0404	其它草地	8.57
			06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	30.07
			10	交通运输用地	1006	农村道路	1.53
表土存放区		5.98	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.98
工业场地		3.94	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.94
储煤棚		2.38	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2.38
西生活区		2.13	04	草地	0401	天然牧草地	2.13
东生活区		0.65	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.65
行政办公区		1.08	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.08
矿区道路		1.27	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.74
			10	交通运输用地	1006	农村道路	0.53
合计		623.36	—				623.36

注：现状矿区道路面积 3.46hm^2，其中与排土场重叠面积 2.19hm^2，重叠面积不重复计算。

三、拟损毁土地预测与评估

1、拟损毁土地的损毁程度分析

一般把矿山土地损毁程度评价等级定为 3 级：I级损毁（轻度损毁）、II级损毁（中度损毁）、III级损毁（重度损毁）。各影响因素的等级标准划分见表 3-8。项目拟损毁土地程度分析见表 3-12。

根据《初步设计变更》及开采计划，东达煤矿剩余服务年限为 0.5 年。将继续开采二采区，预测将在二采区东北部形成最终采坑，其余地段为排土场。其它单元不发生变化。预测未来采矿过程中可能引发的地质灾害有崩塌、滑坡。

（1）最终采坑

根据《初步设计变更》及开采计划，未来将对东露天采场和西露天采场同时推进，东露天采场由东南向西北推进。随着工作面的推进，待矿区开采结束后，在二采区东翼形成最终采坑，东露天采场在开采过程中最大开采深度为 105m，开采结束后最终采坑坑底标高为 1195m，采深为 105m，采坑坡角 35°，采坑各台阶坡面角为 65-80°。采坑边帮以阶梯状为主；最终采坑南部形成排土场。最终采坑面积为 47.28hm^2；西露

天采场由西南向东北推进，待矿区开采结束后，转为内排土场。

最终采坑损毁土地类型为乔木林地、天然牧草地、采矿用地、公路用地、农村道路。

（2）排土场

根据排弃方案，排土场排弃高度将随露天采场的开采深度逐渐增大，最终排弃完毕后将面积为 533.90hm^2，形成二级平台，标高为 1310m、1280m，排土场排弃高度相对坑底高度为 115m（相对地面为约 0-80m），排弃台阶高度 10-20m，最终边坡角 20°。排土场损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、商业服务业设施用地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路。

拟损毁土地面积具体见表 3-12。

表 3-12　拟损毁土地损毁程度评价表

损毁类型	位置	评价因子		权重	权重分值	评价等级			评价结果
						轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占	排土场	压占面积（hm^2）	533.90hm^2	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排弃（存放）高度	115m	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	33°	20	40	—	25°～35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	—	—	岩石	
		和值	—	100	280	—	—	—	
挖损	最终采坑	挖掘深度（m）	105m	30	90	—	—	＞2.0	重度损毁
		挖掘面积（hm^2）	47.28hm^2	30	90	—	—	＞1.0	
		挖损有效土层厚度	5～10m	20	60	—	—	＞0.5	
		边坡坡度	70°	20	60	—	—	＞35°	
		和值	—	100	300	—	—	—	

最终采坑损毁方式为挖损，将彻底损毁原有植被，损毁程度为III级；排土场损毁方式为压占，将彻底损毁原有植被，形成新的地形地貌，损毁程度为III级。

表 3-13　东达煤矿拟损毁土地程度

序号	项目名称	损毁方式	损毁特点	损毁程度等级
1	最终采坑	挖损	原有植被彻底损毁，形成新的地形地貌	III级
3	排土场	压占	原有植被彻底损毁，形成新的地形地貌	III级

2、拟损毁土地面积预测

矿产资源开发，不同的开发利用方式对土地造成损毁范围和影响程度不同。结合本项目实际情况，最终采坑面积 47.28hm^2（其中新增拟损毁面积 15.80hm^2，现状已损毁 20.38hm^2，现状已治理 11.10hm^2），排土场面积 533.90hm^2（其中新增拟损毁面积 4.25hm^2，现状已损毁 529.65hm^2）。具体见表 3-14。

表3-14　东达煤矿拟损毁土地面积

序号	项目名称	损毁方式	面积（hm^2）		性质	备注
1	最终采坑	挖损	47.28	15.80	新增	原始地貌
				20.38	已损毁	由东露天采场转为最终采坑
				11.10	已损毁	由已治理的排土场转为最终采坑
2	排土场	压占	533.90	4.25	新增	原始地貌由挖损转为压占
				529.65	已损毁	由现状采坑、排土场转为最终排土场
合计			20.05		/	

拟损毁土地利用现状地类统计表见表 3-15。

表 3-15　东达煤矿拟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		
最终采坑	15.80	03	林地	0301	乔木林地	3.44
		04	草地	0401	天然牧草地	6.2
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.75
		10	交通运输用地	1003	公路用地	1.27
				1006	农村道路	0.14
排土场	4.25	04	草地	0401	天然牧草地	2.85
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.08
		10	交通运输用地	1003	公路用地	0.32
合计						20.05

第四节　矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

（一）分区原则

1、矿山地质环境具有“自然、社会、经济”三重属性。因此，坚持“以人为本，以工程建设为中心，以可持续发展为目标”的原则。根据开发利用方案确定的煤层开采顺序，开采方法，采区的划分，工作帮的推进速度以及本方案的服务年限等，同时考虑露天开采引发或加剧矿山地质环境恶化的危害，做到尽可能减小工程建设和矿山开采等人类工程活动对地质环境造成的破坏，以及尽可能对已破坏的地质环境进行恢复治理的原则。

2、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，依据《规范》附录 F，采用“区内相似，区际相异”进行矿山地质环境恢复治理分区。

3、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。

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

（二）分区方法

对照《编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 F 表 F.1 “矿山地质环境保护与治理恢复分区表”见表 3-16，根据矿山地质环境影响特征、现状评估、预测评估和对危害对象的破坏与影响程度的综合分析，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表 3-16　矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

（三）分区评述

根据上述分区原则及方法，东达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 11 个防治亚区，其中重点防治区（I）有 1 个，面积 47.28hm^2，占评估区总面积的 7.27%；次重点防治区（II）有 7 个，面积 595.60hm^2，占评估区总面积的 91.55%；一般防治区（III）有

2 个，面积 7.67hm^2，占评估区总面积的 1.18%。矿山地质环境保护与恢复治理区划分见表 3-17。

表 3-17　矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区及编号	防治亚区		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（I）	最终采坑		47.28	严重	严重
次重点防治区（II）	排土场		533.90	较严重	较严重
	西外排土场		45.54	较严重	较严重
	表土存放区		5.98	较严重	较严重
	工业场地		3.94	较严重	较严重
	储煤棚		2.38	较严重	较严重
	生活区	西生活区	2.13	较严重	较严重
		东生活区	0.65	较严重	较严重
	行政办公区		1.08	较严重	较严重
一般防治区（III）	矿区道路		3.46	较轻	较轻
	其他区域		7.14	较轻	较轻
合计			650.55	最终预测矿区道路与排土场面积重叠 2.93hm^2，重叠不重复计算。	

1、重点防治区（I）

（1）最终采坑防治亚区

最终采坑防治亚区面积 47.28hm^2。该区可能引发崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较严重；对含水层的影响程度较严重；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。

最终采坑采取的防治措施包括监测预警措施、工程措施和生物措施。最终采坑外围设置网围栏和警示牌，对开采边帮进行监测，及时对边帮危岩体进行清除；对含水层的影响破坏是无法恢复的，只能采取必要的措施使其达到一个新的平衡状态，生产期间定期进行地下水位监测和地表水水质检测，矿山闭坑后自然恢复地下水位；矿山开采结束后，对其坑底进行煤层露头掩埋工程、平整、覆土、恢复植被。

2、次重点防治区（II）

（1）排土场防治亚区

排土场总面积为 533.90hm^2。该区可能引发崩塌、滑坡地质灾害，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严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

排土场（未治理区）采取的防治措施包括监测预警措施、工程措施和生物措施。

对其平台进行平整、覆土、设置围埂道路、恢复植被，顶部平台外围修筑挡水围堰；边坡平整、覆土、设置截排水沟、设置沙障、然后恢复植被，并且对恢复的植被进行管护。

排土场（已治理区）采取的防治措施包括监测预警措施、工程措施和生物措施。对其边坡增设截排水沟。并做好监测预警措施和环境保护工作以及对治理区域进行植被管护。

（2）西外排土场防治亚区

西外排土场面积为45.54hm^2。该区可能引发崩塌、滑坡地质灾害，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严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成重度损毁。

采取的防治措施包括监测预警措施、工程措施和生物措施。矿山已对西外排土场进行过平整、覆土、恢复植被，由于部分区域边坡大于25°，台阶高度大于20m，需对其进行整形，整形后平整、覆土、种植植被并管护，定时监测。

（3）表土存放区防治亚区

表土存放区面积为5.98hm^2。该区可能引发崩塌、滑坡地质灾害，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严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成中度损毁。

采取的防治措施包括监测预警措施、工程措施和生物措施。表土剥离过程中将耕作层表土单独剥离并存放，表土堆放过程中，及时养护。待表土全部用于覆土后，治理内容为平整、恢复植被。

（4）储煤棚、工业场地、生活区

该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成中度损毁。

采取的防治措施包括监测预警措施、工程措施和生物措施。开采结束后对场地建筑物进行清基、拆除、清运。之后对其平整、覆土、恢复植被。

（5）行政办公区

行政办公区该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染程度较轻；对土地资源造成中度损毁。

采取的防治措施包括监测预警措施、工程措施和生物措施。行政办公区已征地，本方案不对其进行治理。

3、一般防治区（III）

（1）矿区道路

矿区道路占地面积为3.46hm^2（其中：与排土场重叠面积为2.93hm^2，未重叠面积0.53hm^2），该区地质灾害不发育，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；对土地资源造成轻度损毁。

采取的防治措施为：矿山生产、治理结束后，对矿区道路未重叠区域仍恢复农村道路，重叠区域治理措施以排土场为主。

（2）其他区域

其他区域面积为7.14hm^2，为鑫励泰洗煤场和宏宇达选煤厂，最终由准格尔旗鑫励泰煤炭运销有限责任公司和准格尔旗宏宇达选煤有限责任公司分别进行治理及管护。

综上所述，东达煤矿矿山地质环境保护与土地复垦分区说明见表3-18。

表 3-18　矿山地质环境保护与土地复垦分区表

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	最终采坑	47.28	该区地质灾害影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度严重；对含水层影响程度较严重;对水土环境影响程度较轻，对土地造成重度损毁	对露天采场边坡进行监测，及时清除危险边坡体;采坑外围设置网围栏和警示牌。矿山开采结束后，对其坑底进行煤层露头掩埋工程、平整、覆土、恢复植被。
次重点防治区	排土场	533.90	该区地质灾害影响程度较严重；对地形地貌景观影响程度较严重；对含水层影响程度较轻;对水土环境影响程度较轻，对土地造成重度损毁	排土场（未治理区）：对其平台进行平整、覆土、设置围埂道路、恢复植被，顶部平台外围修筑挡水围堰；边坡平整、覆土、设置截排水沟、设置沙障、然后恢复植被，并且对恢复的植被进行管护；排土场（已治理区）：对其边坡增设截排水沟。并做好监测预警措施和环境保护工作以及对治理区域进行植被管护。
	西外排土场	45.54	该区地质灾害影响程度较较；对地形地貌景观影响程度较严重；对含水层影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻，对土地造成重度损毁	对西外排土场边坡大于25°，台阶高度大于20m区域，进行整形，整形后平整、覆土、种植植被并管护，定时监测。
	表土存放区	5.98	该区地质灾害影响程度较较；对地形地貌景观影响程度较严重；对含水层影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻，对土地造成中度损毁	表土剥离过程中将耕作层表土单独剥离并存放，表土堆放过程中，及时养护。待表土全部用于覆土后，治理内容为平整、恢复植被。
	储煤棚、工业场地、生活区	9.10	该区地质灾害影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对含水层影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻，对土地造成中度损毁	开采结束后对场地建筑物进行清基、拆除、清运。之后对其平整、覆土、恢复植被
	行政办公区	1.08		行政办公区已征地，本方案不对其进行治理。
一般防治区III	矿区道路	3.46	该区引发的地质灾害影响程度较轻，含水层破坏较轻，对地形地貌景观、土地资源影响较轻	矿山生产、治理结束后，对矿区道路未重叠区域仍恢复农村道路，重叠区域治理措施以排土场为主。
	其他区域	7.14	—	最终由准格尔旗鑫励泰煤炭运销有限责任公司和准格尔旗宏宇达选煤有限责任公司分别进行治理及管护。

二、土地复垦区与复垦责任范围

（一）土地复垦区

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、复垦区

本项目复垦区为已损毁、拟损毁和已治理区域土地共同构成的区域，包括最终采坑、排土场、西外排土场、表土存放区、工业场地、生活区、储煤棚及矿区道路，面积为642.33hm^2。复垦区包括已治理未验收排土场面积为290.81hm^2，已治理验收区面积为88.06hm^2。涉及地类主要有乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路，土地损毁类型主要为挖损、占压。

本项目损毁土地包括占压损毁96.25hm^2，挖损损毁土地面积47.28hm^2，挖损转压占损毁土地面积498.80hm^2。行政办公区（1.08hm^2）为永久性建设用地，本方案不对其进行复垦。

2、复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域，本矿山已验收面积为88.06hm^2，全部位于排土场。由于复垦责任区不包括验收面积。已验收面积复垦地类为林地9.20hm^2、人工牧草地78.86hm^2。

因此本项目复垦责任区面积554.27hm^2。矿山复垦责任区范围见表3-19。复垦责任区拐点坐标见表3-20。

表 3-19　矿山复垦责任范围

复垦区			合计（hm^2）	已损毁	拟损毁	损毁程度	是否纳入复垦责任范围
压占	排土场	已验收区域	88.06	529.65	4.25	较轻	不纳入
		已治理区域	245.27			较轻	纳入
		未治理区域	200.57			较严重	纳入
	西外排土场（已治理）		45.54	45.54	—	较严重	纳入
	表土存放区		5.98	5.98	—	较严重	纳入
	工业场地		3.94	3.94	—	较严重	纳入
	储煤棚		2.38	2.38	—	较严重	纳入
	生活区	西生活区	2.13	2.13	—	较严重	纳入
		东生活区	0.65	0.65	—	较严重	纳入
	矿区道路（未重叠）		0.53	0.53	—	较轻	纳入
挖损	最终采坑		47.28	31.48	15.80	严重	纳入
合计（复垦区）			642.33	622.28	20.05	—	—
合计（纳入复垦责任范围）			554.27	534.22	20.05	—	—

表 3-20　土地复垦区拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

最终采坑					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	4366383.82	37454093.54	6	4365613.71	37454022.07
2	4366389.04	37454679.42	7	4365631.86	37453966.32
3	4366317.73	37454683.31	8	4366361.81	37454015.59
4	4365863.94	37454576.99	9	4366280.13	37453966.32
5	4365617.59	37454399.37			
排土场					
1	4366418.8211	37452293.52	16	4364919.96	37455947.66
2	4366450.53	37453107.26	17	4364758.55	37455829.10
3	4366488.82	37454058.54	18	4364814.26	37455539.14
4	4366383.82	37454093.54	19	4364692.85	37455074.90
5	4366280.13	37453966.32	20	4364749.98	37454932.06
6	4366361.81	37454015.59	21	4364632.85	37454597.81
7	4365631.86	37453966.32	22	4364590.00	37454110.72
8	4365613.71	37454022.07	23	4364475.73	37453830.75
9	4365617.59	37454399.37	24	4364252.90	37453719.34
10	4365863.94	37454576.99	25	4364177.19	37453279.38
11	4366389.04	37454679.42	26	4364250.04	37453119,40
12	4366398.82	37455328.56	27	4364058.79	37452793.54
13	4366508.82	37455353.56	28	4364878.80	37452753.53
14	4366508.83	37455683.56	29	4365238.80	37452773.53
15	4365058.80	37455723.57			

西外排土场					
1	4366734.68	37451078.70	5	4366436.25	37451807.49
2	4366846.20	37451386.55	6	4366115.84	37451406.97
3	4366709.55	37452011.68	7	4366250.91	37451185.51
4	4366442.54	37452049.37	8	4366480.23	37451204.35
工业场地					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	4365018.19	37454453.36	5	4364773.03	37454344.85
2	4365042.30	37454543.11	6	4364856.09	37454327.43
3	4364932.45	37454603.40	7	4364896.28	37454482.83
4	4364831.98	37454652.97			
储煤棚					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	4365114.64	37454533.74	4	4365098.574	37454760.14
2	4365177.61	37454634.21	5	4364987.380	37454612.78
3	4365165.55	37454699.85			
东生活区					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	4365192.34	37454204.18	5	4365152.15	37454336.81
2	4365225.83	37454237.68	6	4365109.28	37454300.64
西生活区					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	4365082.49	37453786.22	5	4364908.34	37453897.41
2	4365082.49	37453897.41	6	4364907.00	37453763.44
表土存放区					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	4365158.85	37454841.86	5	4364900.30	37455040.12
2	4365120.00	37455030.75	6	4364905.66	37454781.57

（三）土地责任复垦区土地利用类型及权属情况

1、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（采用《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)，东达煤矿复垦责任范围土地利用类型见表3-21。

2、基本农田

通过将项目区边界与鄂尔多斯市准格尔旗自然资源局提供的土地利用现状与土地利用总体规划资料套合后，确定矿区范围内无耕地分布，没有基本农田分布。

3、复垦责任区土地权属

东达煤矿损毁土地所有权全部属于准格尔旗纳日松镇红进塔村、勿图门村集体所

有，权属明确，界线明显，不存在权属争议。

表 3-21　复垦责任区土地利用类型统计表

	一级地类		二级地类		面积（hm^2）	占矿区总面积的比例（%）	土地权属
复垦责任区	03	林地	0301	乔木林地	2.38	0.43	准格尔旗纳日松镇红进塔村、勿图门村
			0305	灌木林地	9.01	1.63	
			0307	其他林地	1.51	0.27	
	04	草地	0401	天然牧草地	37.24	6.72	
			0404	其他草地	12.21	2.20	
	05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.41	0.07	
	06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.81	0.15	
			0602	采矿用地	479.91	86.58	
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.69	0.12	
	10	交通运输用地	1003	公路用地	5.83	1.05	
			1006	农村道路	4.27	0.77	
小计					554.27	100.00	

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

东达煤矿为生产矿山，现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土污染等问题。

地质灾害主要为崩塌、滑坡地质灾害。含水层破坏主要为各煤层开采对各含水层结构的破坏。地形地貌景观破坏主要集中在排土场和露天采场。水土污染主要为矿山污水的污染。

根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下三个方面论述其预防和治理的可行性和难易程度。

一、技术可行性分析

（一）地质灾害防治

针对未来采矿活动可能引发的崩塌、滑坡地质灾害，结合周边区域已有矿山治理经验，介绍如下：滑坡地质灾害常用的防治措施有削坡、回填压脚、截排水等。东达煤矿评估区内有排土场、土地复垦项目区及规划土地复垦项目区排弃量（回填量）及排弃（回填）高度较大，上述常用滑坡防治措施首先在施工方面难度较大，其次，按设计排弃、开采，减少上部荷载。因此，综合考虑各方面因素，东达煤矿可能发生的滑坡地质灾害主要应以监测预防为主。

（二）含水层破坏防治

东达煤矿采矿活动对含水层的破坏主要为各煤层开采对含水层彻底揭穿治理措施施工难度大，施工周期长，不适宜作为东达煤矿含水层破坏防治措施。含水层破坏应以自然恢复水位为主，监测为辅，通过观测井定期对地下水水位、水质、水量进行监测较为可行。

（三）地形地貌景观防治

东达煤矿采矿活动影响地形地貌景观的单元有排土场和采坑。其中，西外排土场已完成治理及植被恢复工作，因此，地形地貌景观防治主要集中在未治理排土场和露天采坑。采用平整、覆土等简单工程措施，可使其基本恢复原有地形地貌；然后复垦为林地、草地，也可使破坏的地形地貌得到部分恢复。上述措施施工较简单，易于操

作，可行性强。

（四）水土环境污染防治

针对采矿活动可能引起的水土污染，应以监测预防为主，定期取样对地下水水质及地表土壤污染情况进行检测，同时，加强对生活污水及井下疏干水的管理，污水必须通过处理达标后才可排放。上述措施简单易于操作，可行性强。

（五）监测技术可行性分析

崩塌监测为采坑边帮、内排土场边坡的位移、变形监测，含水层监测为水质、水位、水量监测，地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，均可实现。

二、经济可行性分析

（一）地质灾害防治经济可行性分析

对于可能发生的崩塌、滑坡地质灾害，主要采取的防治措施为清理危岩、设置围栏网、警示牌等预防措施，成本低，经济可行。

（二）含水层防治经济可行性分析

针对含水层破坏，主要以监测为主，使其自行恢复到一个新的平衡状态，不需要有太大的经济投入，成本较低，经济可行。

（三）水土环境污染防治经济可行性分析

矿区内的水土环境污染程度较轻，生产生活污水及矿山废水均通过污水处理厂处理后二次利用，用于路面洒水及绿化工程，具有省时、高效、经济的优点。

（四）地形地貌景观经济可行性分析

对破坏的地形地貌景观区域进行复垦工程，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是经济可行的。

（五）监测措施经济可行性分析

崩塌、滑坡监测主要为采坑边帮、排土场边坡的位移、变形监测；含水层监测为水位监测，水位监测采取的是自动监测，成本相对较低；地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，经济可行。

三、生态环境协调性分析

矿产与土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护、土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。矿山地质环境保护、土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

（一）防止土壤侵蚀与水土流失

东达煤矿地处低山丘陵沟壑区，在此进行露天开采，将对环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、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。

（二）对生物多样化的影响

地质环境保护与复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样化与稳定性。

（三）对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来说，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过空气改善周边区域的大气环境质量。

因此，地质环境保护与土地复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行地质环境保护与土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

整个保护与综合治理工程相对简单，只需投入一定的工作量对地质环境进行改造，对矿区实施复垦和地质环境治理，技术要求不高，通过周边矿山治理案例类比，并征求矿方意见，本方案设计各项工程在企业人力、物力、财力的可承受范围之内，方案在技术上可行。

第二节　矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

本项目复垦区为已损毁、拟损毁和已治理区域土地共同构成的区域，包括最终采坑、排土场、西外排土场、表土存放区、工业场地、生活区、储煤棚以及矿区道路，面积为642.33hm^2。涉及地类主要有乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、公路用地、农村道路，土地损毁类型主要为挖损、占压。

二、土地复垦适宜性评价

1、评价原则和依据

（1）评价原则

土地复垦适宜性评价应包括以下原则：

——符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

——因地制宜原则。

——土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。

——主导性限制因素与综合平衡原则。

——复垦后土地可持续利用原则。

——经济可行、技术合理性原则。

——社会因素和经济因素相结合原则。

（2）评价依据

土地适宜性评价就是评定土地对于某种用途以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。进行土地适应性评价，就是要通过评定，把土地利用现状与土地的适宜性进行比较，以便对土地用途是否应该进行调整，调整后的土地用途可能会产生怎样的后果和影响，应如何进行调整等进行科学决策。

本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据是：

①土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）。

②土地利用的相关法规和规划

《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》。

③其他

包括鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司准旗东达煤矿所在地区的自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用现状、公众参与意见以及项目区土地资源调查资料。

2、土地复垦适宜性评价步骤

在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围；

首先从区域生态特征、有关政策、复垦区的土地利用总体规划、土地复垦基础条件、安全及其它要求、公众参与意见以及其它社会经济政策因素分析初步确定复垦对象的初步复垦方向。

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，进行评价单元主要限制因子适宜性等级评价，评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素，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。

评价时采用综合评价法，主要从生态适宜性、政策规划符合性、主要限制因子适用性等级评价、复垦基础条件、工程经验类比、公众意见等方面对拟复垦土地复垦适宜性进行综合分析，确定最佳的复垦方向。

生态适宜性分析：主要对拟复垦地损毁前的土地利用现状、周边土地利用现状、周边生态景观等进行分析，从生态学角度分析拟复垦土地的复垦方向。

政策规划要求分析：主要是根据国家有关政策、当地的土地利用规划对拟复垦地进行分析评价。

主要限制因子适用性等级评价：主要从拟复垦地的地形坡度、地表物质组成、潜在污染物、覆土保证度、交通状况、排水条件等限制因子进行适宜等级分析，确定可能的复垦方向以及应解决的问题。

基础条件分析：根据复垦区土源保证程度、灌溉条件分析拟复垦地复垦基础条件的可保证程度。

工程经验类比分析：是根据同类矿山复垦经验，确定拟复垦地的复垦方向。公众意见：通过公众调查，充分考虑当地居民对拟复垦地复垦方向的意见。评价程序见图4-1。

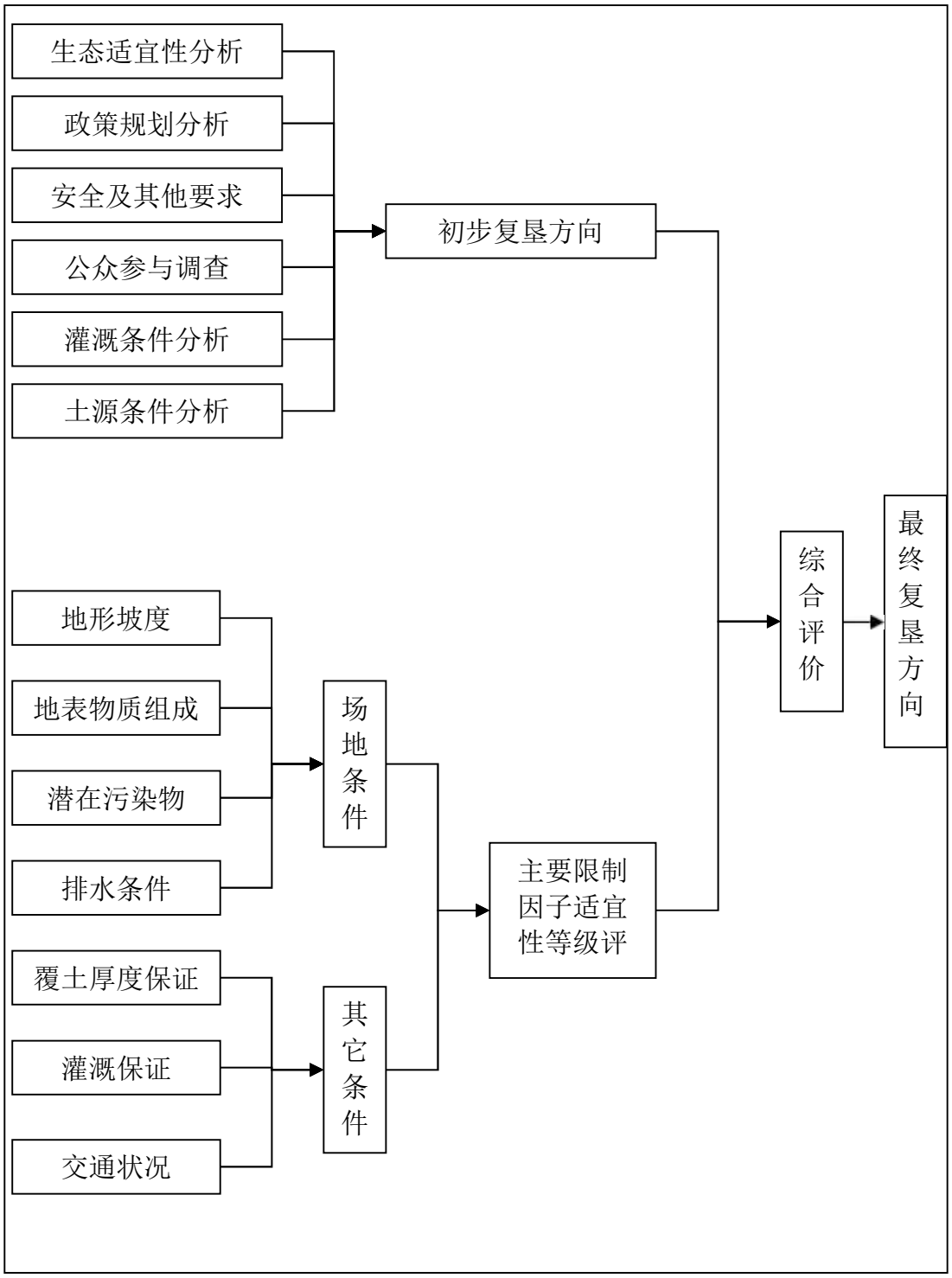

图 4-1 复垦方向确定程序示意图

3、评价范围、评价对象及评价单元

（1）评价范围

本项目的评价范围为复垦责任范围在本方案服务期内，复垦责任范围面积554.27hm^2，全部位于准格尔旗境内，损毁地类包括乔木林地、灌木林地、人工牧草地、采矿用地等。

（2）评价对象

评价对象为损毁土地。包括最终采坑、未治理排土场、表土存放区、工业场地、生活区、储煤棚、矿区道路；已治理的西外排土场和已治理的排土场，治理效果较好，将不再进行适宜性评价。

（3）评价单元

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对评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

由于本项目土地复垦适宜性评价的对象为拟损毁的土地。随着开采工作的进程，必然会对土壤状况和土地类型造成影响，因此在划分评价单元时以土地损毁类型、限制性因素和人工复垦整治措施等作为划分依据，拟待复垦的土地划分为最终采坑、排土场平台、排土场边坡、表土存放区、工业场地、生活区、储煤棚、矿区道路 8 个评价单元。

土地复垦适宜性评价对象和评价单元如表 4-1 所示。

表 4-1 土地复垦适宜性评价对象和评价单元

损毁单元	土地损毁类型	土地损毁程度	限制因素	面积（hm^2）	评价单元
排土场平台	先挖损后压占	重度	有效土层厚度	185.41	排土场平台
排土场边坡			有效土层厚度	15.16	排土场边坡
表土存放区	压占	中度	有限土层厚度	5.98	表土存放区
最终采坑	挖损	重度	有限土层厚度	47.28	最终采坑
工业场地	压占	中度	有限土层厚度	3.94	工业场地
储煤棚	压占	中度	有限土层厚度	2.38	储煤棚
生活区	压占	中度	有限土层厚度	2.78	生活区
矿区道路	压占	中度	有限土层厚度	3.46	矿区道路

4、土地复垦适宜性评价方法

（1）评价体系

评价体系采用三级体系，分成三个序列，土地适宜类、土地质量等分和土地限制型。

将复垦责任范围内耕地、林地和草地的适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干土地质量等。

耕地、林地和草地的土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

（2）评价方法

土地复垦适宜性等级采用划分适宜性类别的方法确定，首先定性判断评价单元的土地适宜类，然后根据主导评价因素，将各适宜类分为 1~4 级。等级越高，限制程度越大，复垦整治的难度越大，所需费用也越多。当适宜类为 3 级时即认为该因素为限制性因素。当适宜类为 4 级时，即认为该土地为暂不适宜类。

土地质量等分具体如下：

一等地：开发、复垦和整理条件好，无限制因素，且限制程度低，不需或略需改良，成本低；在正常利用下，不会产生土地退化和给邻近土地带来不良后果。

二等地：开发、复垦和整理条件中等，有 1 或 2 个限制因素，限制强度中等，需要采取一定改良或保护措施，成本中等；如利用不当，对生态环境有一定的不良影响。

三等地：开发、复垦和整理条件较差，有 2 个以上限制因素，且限制强度大，改造困难，需要采取复杂的工程或生物措施，成本较高；如利用不当，对土地质量和生态环境有较严重的不良影响。

主要限制因子为：地形坡度、地表物质组成、排水限制、水源限制、潜在污染物、覆土厚度、灌溉条件、交通状况等。主要限制因素的等级参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007－2003），复垦单元评价限制等级划分见表 4-2。

表 4-2　复垦单元评价限制因素等级划分表

限制因子	分级指标	宜农评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度（°）	＜5	1	1	1
	5～25	1 或 2	1	1
	25～45	3 或 4	2 或 3	1 或 2
	＞45	4	3 或 4	2 或 3
地表物质组成	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2 或 3	1	1
	岩土混合物	4	3	3
	基岩、岩质	4	4	4
排水条件	常年不引起洪涝，不积水，排水条件好，不需改良或只需简单改良	1	1	1
	季节性洪涝或季节性积水，可以采取防洪、排涝措施加以改良	2	1	1
	常年洪涝或长期积水，需采取比较复杂的防洪、排涝措施加以改良	3 或 4	2 或 3	1 或 2
	经常有洪涝威胁或长期被水淹没，排	4	3 或 4	2 或 3

	水条件很差，改良困难			
土源保障率	100%	1	1	1
	80%~100%	2	1	1
	50%~80%	3 或 4	2 或 3	1 或 2
	＜50%	4	3 或 4	2 或 3
潜在污染物	无	1	1	1
	轻度	2	1 或 2	1 或 2
	中度	3	2 或 3	2 或 3
	重度	4	3 或 4	2 或 3
覆土厚度（cm）	＞100	1	1	1
	50～100	2	1	1
	30～50	3	2 或 3	1
	＜30	4	3 或 4	2 或 3
灌溉条件	特定阶段有灌溉水源，有灌渠	1	1	1
	灌溉水源保证差，抽水灌溉	3	2	2
	无灌溉水源	4	3	3
交通条件	交通便利，便于攀爬	1	1	1
	交通便利，不便攀爬	2 或 3	1 或 2	1 或 2
	交通不便，不便攀爬	4	3 或 4	2 或 3

5、复垦单元复垦方向评价结果

（1）排土场平台评价结果

排土场平台的复垦是分块达到排弃标高后及时进行复垦。由于平台面积较大、坡度缓，而且覆土皆为原土，因此认为将排土场复垦为损毁前的植被最宜。适宜性评价结果见表 4-3。

表 4-3　排土场平台适宜性评价结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度（°）	小于 5	1	1	1
地表组成物质	粘土、砂壤土	2	1	1
排水条件	常年不引起洪涝，不积水，排水条件好，不需改良或只需简单改良	1	1	1
土源保障率	80%～100%	2	1	1
潜在污染物	无	1	1	1
覆土厚度(cm)	30～50	3	2 或 3	1
灌溉条件	灌溉水源保证差，抽水灌溉	3	2	2
交通条件	交通便利，不便攀爬	2 或 3	1 或 2	1 或 2
综合评价	—	三等地	二等地	一等地

评价结果认为排土场平台复垦为耕地为二等地，主要限制因素为地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件；复垦为林地为一等地，主要限制因素为地表物质组成、土源保障率和交通条件；复垦为草地为一等地，主要限制因素为地表物质组成、和交通条件。

（2）排土场边坡评价结果

排土场边坡的复垦是每个边坡形成后及时进行复垦。由于边坡面积较大、坡度较陡，而且覆土皆为项目区剥离表土，因此认为将排土场边坡复垦为草地最宜。适宜性评价结果见表 4-4。

表 4-4　排土场边坡适宜性评价结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度（°）	35	4	3	2
地表组成物质	岩土混合物	4	3	3
排水条件	常年不引起洪涝，不积水，排水条件好，不需改良或只需简单改良	1	1	1
土源保障率	80%～100%	2	1	1
潜在污染物	无	1	1	1
覆土厚度(cm)	30～50	3	3	1
灌溉条件	灌溉水源保证差，抽水灌溉	3	2	2
交通条件	交通不便，不便攀爬	2 或 3	1 或 2	1 或 2
综合评价	—	暂不适宜	三等地	二等地

评价结果认为排土场边坡复垦为耕地为暂不适宜地，主要限制因素为地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件；复垦为林地为三等地，主要限制因素为地形坡度、地表物质组成、灌溉条件和交通条件；复垦为草地为二等地，主要限制因素为地表物质组成、灌溉条件和交通条件。

（3）最终采坑评价结果

该矿山闭坑后形成最终采坑，将统一进行复垦，由于坡度较大，灌溉条件和交通条件不便，因此认为将最终采坑复垦为草地最宜。适宜性评价结果见表 4-5。

表 4-5　露天采坑适宜性评价结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度（°）	25～45	3 或 4	2 或 3	1 或 2
地表组成物质	粘土、砂壤土	2 或 3	1	1
排水条件	季节性洪涝或季节性积水，可以采取防洪、排涝措施加以改良	2	1	1
土源保障率	50%~80%	3 或 4	2 或 3	1 或 2
潜在污染物	无	1	1	1
覆土厚度(cm)	30～50	3	3	1
灌溉条件	灌溉水源保证差，抽水灌溉	3	2	2
交通条件	交通不便，不便攀爬	4	3	3
综合评价	—	暂不适宜	三等地	二等地

评价结果认为露天采坑复垦为耕地为暂不适宜地，主要限制因素为地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件；复垦为林地为三等地，主要限制因素为覆土厚度、灌溉条件和交通条件；复垦为草地为二等地，主要限制因素为灌溉条件和交通条件。

（4）表土存放区评价结果

表土存放区平台的复垦是分块达到排弃标高后及时进行复垦。由于平台面积较大、坡度缓，而且覆土皆为原土，因此认为将表土存放区复垦为损毁前的植被最宜。适宜性评价结果见表 4-6。

表 4-6　表土存放区适宜性评价结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度（°）	小于 5	1	1	1
地表组成物质	粘土、砂壤土	2	1	1
排水条件	常年不引起洪涝，不积水，排水条件好，不需改良或只需简单改良	1	1	1
土源保障率	80%～100%	2	1	1
潜在污染物	无	1	1	1
覆土厚度(cm)	30～50	3	2 或 3	1
灌溉条件	灌溉水源保证差，抽水灌溉	3	2	2
交通条件	交通便利，不便攀爬	2 或 3	1 或 2	1 或 2
综合评价	—	三等地	二等地	一等地

评价结果认为表土存放区复垦为耕地为二等地，主要限制因素为地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件；复垦为林地为一等地，主要限制因素为地表物质组成、土源保障率和交通条件；复垦为草地为一等地，主要限制因素为地表物质组成、

和交通条件。

（5）储煤棚、工业场地、生活区评价结果

储煤棚、工业场地、生活区使用完毕后及时进行复垦。由于场地平缓，而且覆土皆为原土，因此认为将储煤棚、工业场地、生活区复垦为原地类为宜。适宜性评价结果见表 4-7。

表 4-7　储煤棚、工业场地、生活区适宜性评价结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度（°）	25～45	3 或 4	2 或 3	1 或 2
地表组成物质	粘土、砂壤土	2	1	1
排水条件	常年不引起洪涝，不积水，排水条件好，不需改良或只需简单改良	1	1	1
土源保障率	80%～100%	2	1	1
潜在污染物	无	1	1	1
覆土厚度(cm)	30～50	3	3	1
灌溉条件	灌溉水源保证差，抽水灌溉	3	2	2
交通条件	交通便利，不便攀爬	1	1	1
综合评价	—	暂不适宜	二等地	一等地

评价结果认为储煤棚、工业场地、生活区复垦为耕地为暂不适宜地，主要限制因素为地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件；复垦为林地为二等地，主要限制因素为覆土厚度、灌溉条件和交通条件；复垦为草地为一等地，主要限制因素为灌溉条件和交通条件。

（5）矿区道路评价结果

矿区道路开采结束后及时进行复垦。由于场地平缓，而且覆土皆为原土，因此认为将矿区道路复垦为原地类为宜。适宜性评价结果见表 4-8。

表 4-8　矿区道路适宜性评价结果表

限制因子	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地形坡度（°）	25～45	3 或 4	2 或 3	1 或 2
地表组成物质	粘土、砂壤土	2	1	1
排水条件	常年不引起洪涝，不积水，排水条件好，不需改良或只需简单改良	1	1	1
土源保障率	80%～100%	2	1	1
潜在污染物	无	1	1	1
覆土厚度(cm)	30～50	3	3	1
灌溉条件	灌溉水源保证差，抽水灌溉	3	2	2
交通条件	交通便利，不便攀爬	1	1	1
综合评价	—	暂不适宜	二等地	一等地

评价结果认为矿区道路复垦为耕地为暂不适宜地，主要限制因素为地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件；复垦为林地为二等地，主要限制因素为覆土厚度、灌溉条件和交通条件；复垦为草地为一等地，主要限制因素为灌溉条件和交通条件。

土地复垦单元限制因素汇总情况见表 4-9。

表4-9　各土地复垦单元限制因素汇总表

复垦单元		耕地	林地	草地
露天采坑		地表物质组成、地形坡度、覆土厚度、灌溉条件和交通条件	地表物质组成、覆土厚度、地形坡度、灌溉条件和交通条件	交通条件
排土场	平台	灌溉条件、交通条件	覆土厚度、交通条件	不受限
	边坡	地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、灌溉条件和交通条件	地形坡度、地表物质组成、覆土厚度、交通条件	地表物质组成
储煤棚、工业场地、收到、生活区		地表物质组成、地形坡度、覆土厚度、灌溉条件和交通条件	覆土厚度、交通条件	不受限
表土存放区		地表物质组成、地形坡度、覆土厚度、灌溉条件和交通条件	覆土厚度、交通条件	不受限
矿区道路		地表物质组成、地形坡度、覆土厚度、灌溉条件和交通条件	覆土厚度、交通条件	不受限

6、确定最终复垦方向和划分复垦单元

依据拟损毁土地适宜性等级评定结果，并且综合分析区域生态特征、复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见、复垦基础条件和安全及其他要求等情况，确定最终复垦方向。

表4-10　土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	面积（hm^2）	复垦方向	主要限制性因素
排土场平台	185.41	林地、草地	灌溉条件和交通条件
排土场边坡	15.16	草地、林地	不受限
表土存放区	5.98	草地	不受限
最终采坑	47.28	草地	交通条件
工业场地	3.94	草地	不受限
储煤棚	2.38	草地	不受限
生活区	2.78	草地	不受限
矿区道路	3.46	草地	不受限

三、水土资源平衡分析

（一）水资源平衡分析

1、植被生长需水量预测

矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水井处理站处理后的水及附近村庄的水源井进行灌溉。根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取沙打旺、草木樨在75%的中等干旱年份，林地每年灌溉2次，灌水定额为25m^3/亩，合计灌溉定额为50m^3/亩；草地每年灌溉1次，灌水定额为20m^3/亩。本矿山灌溉面积为乔木林地3.00hm^2，灌木林地13.16hm^2，人工牧草地258.92hm^2，灌溉区灌溉水利用系数为0.95，灌溉方式为拉水浇灌，计算灌溉年需水量为：

$W=S\times M/\eta$

式中： W—年灌溉需水量（m^3）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m^3/亩），（取20m^3/亩、50m^3/亩）；

η—灌溉水利用系数（取0.95）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

$W=32.32\times15\times50/0.95+258.92\times15\times20/0.95=10.73$ 万 m^3。

2、项目区可供水量预测

矿区生产、生活污水排水量为107.85m^3/d，按95%复用水量102.46m^3/d，这样矿区年可利用量合计为3.59万m^3，外加矿部附近已建成水井，日保证供水量600m^3/d（16.5万m^3/a），完全可满足项目区年需水量的需求。

$W_{供}=35900+210000=24.59$ 万 m^3

3、水资源供需平衡分析

1）对矿区生活用水的影响

矿区生产生活用水量为373.94m^3/d，则年生产生活用水总量约为13.09万m^3。

2）供需平衡分析

根据矿山选取植被类型、植被生长用水量、生活用水量可知，项目区所选机井供水水源，可以满足复垦植被生长用水需求。

表4-11 水资源供需平衡表 单位：万m^3/年

可供水量	生产、生活用水量	植被生长需水量	余缺水量	
			余（＋）	缺（-）
24.59	13.09	10.73	0.77	—

（二）土资源平衡分析

1、土方需求量

土壤是一种十分重要的自然资源，东达煤矿属于露天开采，需要保护好土壤，这是做好复垦工作的关键。东达煤矿需要加以保护的土壤，为已剥离表土、拟损毁土地的表土。需复土区域为排土场、最终采坑、储煤棚、工业场地、生活区，其中复垦为林地、草地区域0.5m，总需覆土量为136.77万m^3。

2、可供土方量

根据现场调查，矿山前期已剥离表土约88.45万m^3，存放于表土存放区；预测露天开采新增拟损毁面积为20.05hm^2，拟损毁区域位于矿区北部，该区域表土层厚度约为1.5m-2.5m。对新增拟损毁区域设计剥离厚度平均为2m，可剥离土方量约40.10万m^3。西外排土场需整形边坡区域设计剥离厚度0.5m，表土剥离量8.29万m^3。因此可供土方总计为136.84万m^3。

3、结论

由上可知，本项目总需土方量为136.77万立方米，可供土方为136.84万m^3，表土存放区储存表土可满足日后覆土工程所需土源需求。因此，项目区内土源可得到保证，不需外购土方。

四、土地复垦质量要求

依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），黄土高原区土地复垦质量控制标准，结合矿山当地实际情况，东达煤矿复垦责任范围内的复垦标准如下：

1、复垦单元划分及复垦标准制定依据

（1）国家及行业的技术标准

1）《土地复垦条例》（2011年）；

2）《土地复垦质量控制标准》（（TD/T1036-2013）；

（2）项目区自然、社会经济条件

土地复垦工作应依据项目区自身特点，遵循“因地制宜”的原则，复垦利用方向尽量与周边环境保持一致，采取合适的预防控制和工程措施，使损毁的土地恢复到原生产条件和利用方向，制定的复垦标准等于或高于周边相同利用方向的生产条件。

（3）土地复垦适宜性分析的结果

综上所述，根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，将项目区复垦土地分为最终采坑、排土场平台、排土场边坡、表土存放

区、工业场地、生活区、储煤棚、矿区道路 8 个复垦对象，复垦方向为乔木林地、灌木林地、人工牧草地等，制定具体复垦措施和复垦标准。

（四）林地复垦的质量要求

项目区林地主要为乔木林地、灌木林地。本方案林地复垦要求如下：

（1）场地平整后地面有效土层厚度不低于 0.5m，坡度小于 25°，树穴处局部深挖铺土 0.8m 左右，栽植树苗（如松树、柠条、沙棘）。

（2）树种选择周边矿山复垦实例，乔木栽植株行距均为 2×2m，灌木栽植间距为 1.5×2m，树穴长、宽、深分别为 0.8m。

（3）覆土土壤 pH 值范围，一般为 7.5 左右，含盐量不大于 0.3%。

（4）当年植树成活率 90%以上，三年后植树保存率 70%以上，郁闭度 0.3 以上。

（五）草地复垦质量要求

1、保证表土层厚度不低于 0.50m；

2、选择抗旱、抗贫瘠优良草种，多种草类混合种植（例如：沙打旺、草木樨）；

3、用于复垦牧草种子必须是一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、生产经营许可证、合格证和检疫证；

4、有防治病、虫害措施和退化措施；

5、三年后牧草覆盖率达 65%，单位面积产草量不低于 80kg/hm^2；

6、具有生态稳定性和自我维持力。

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

东达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。

1、针对该矿山地质环境保护与治理恢复提出如下目标：

（1）矿业活动对矿山地质环境的破坏区域应全部治理。

（2）在矿山建设与开采过程中，不随意占用、破坏矿区范围内的土地、植被资源，尽可能保持其原始地形地貌及地表植被景观。

（3）对矿坑废水、机械油污、生活污水等进行有效处理，矿坑水尽量重复利用，废石（矸石）综合处理，不造成环境污染。

（4）开采过程中对区内地下水位、水质变化进行定期监测，确保矿区范围内地下水位在矿山闭坑后自然恢复。

（5）按照边开采、边治理的原则，及时对实际形成的滑坡、崩塌等地质灾害及其隐患进行治理，治理率应达到 100%，地质灾害以防护为主、治理为辅的目标，尽量采取技术措施降低地质灾害的发生。

2、针对该矿山地质环境保护与治理恢复提出如下目标任务：

根据土地复垦适宜性评价结果，确定东达煤矿复垦区土地面积为642.33hm^2，复垦责任区面积554.27hm^2。由于复垦责任区范围内包含了已治理区，因此本方案规划需复垦的面积为280.04hm^2。通过采取一系列的工程措施、生物措施，最终复垦为乔木林地3.00hm^2，灌木林地13.16hm^2，人工牧草地258.92hm^2，公路用地2.12hm^2，农村道路2.84hm^2，复垦率为100%。

（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

（1）对矿山开采及排土过程中形成的边坡及时清理危岩，消除崩塌、滑坡隐患。

（2）建立地质灾害监测网，加强对地面沉陷及滑坡地质灾害的监测。

2、含水层破坏预防

（1）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。

（2）定期对地下水进行监测。

3、地形地貌景观破坏预防

（1）按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放。

（2）矿山生产过程中产生的矸石应最大限度的综合利用。

4、水土污染预防

（1）提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。

（2）定期对地下水水质进行监测。

（3）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

（1）按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放，压占土地。

（2）对采矿活动引发的崩塌和滑坡等地质灾害及时进行处理。

二、主要技术措施

（一）矿山地质灾害预防措施

1、崩塌、滑坡预防措施

露天采场开采边帮及排土场堆排过程中形成的边坡，稳定性欠佳，易产生崩塌、滑坡地质灾害隐患，威胁过往车辆及人畜安全，需进行崩塌、滑坡地质灾害的预防，建议矿山企业采取以下措施进行防护：

（1）对露天采场外围设置警示牌，警示过往人员和车辆注意安全；并在采坑外围设置网围栏，避免行人及牲畜跌落。

（2）对矿山平盘道路、露天采场存在危岩体路段，需进一步详细查明，并及时

清除或加固防治，对露天采场及排土场边坡进行清理危岩，保证边坡稳定性。在汛期对整个露天采场应加强排查力度，加强监测，并作出合理的警示警告，必要时可封闭道路通行，杜绝事故发生。

（3）在开采及排土工作过程中，行人、车辆应主动避让地质灾害隐患区，采坑边帮及排土场边坡坡度应控制在安全角度范围内，不易过陡，并在采坑及排土场范围内适当修建排水设施。对存在潜在小型崩、滑现象的地段应及时处理，尽量减少地质灾害对人员、设备设施的危害。

（4）矿山还应编制地质灾害应急方案，应对突发地质灾害及时采取有效措施。

（二）含水层保护措施

1、严禁开采地下水资源。

2、定期对地下水水位进行监测。

（三）地形地貌景观保护措施

1、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。

2、边开采边治理，及时恢复植被。

（四）水土污染预防措施

1、提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土污染。

2、定期对地下水水质进行监测。

3、禁止乱排、填埋生活垃圾及其他固体污染物。

（五）土地损毁预防控制措施

1、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。

2、对水土流失较严重的区域、土壤松散和可能诱发坍塌的区域，除采取植树种草等植物措施外，还应组织人力进行土地平整、覆土及其他工程措施来防止水土流失。

3、合理利用剥离表土，禁止私挖滥采进行取土，避免产生新的土地损毁。

4、对可能被损毁的林地、草地等，应进行表土剥离，优先用于复垦土地的土壤改良。表土剥离应当在生产工艺和施工建设前或者同步进行。

三、主要工程量

本方案关于矿山地质环境保护与土地损毁预防措施主要以监测、前期规范化生产为主，不涉及其他实物工程。监测工程量计入本章第七节矿山地质环境监测工程量。

第二节　矿山地质灾害治理

一、目标任务

为防止矿山地质环境恶化，防止矿山地质灾害对地面设施及人员造成伤害，需对矿山地质灾害进行治理，消除地质灾害隐患，避免不必要的经济损失和人员伤亡。

根据矿区内的自然地理、地质环境条件、地质灾害现状评估、预测评估结果，针对可能发生的地质灾害进行监测，达到减轻其威胁的目的。加强对露天采场边帮、内排土场边坡稳定性，增强地表变形进行监测，及时清除危岩体；在露天采场外围设置网围栏和警示牌，防止人畜跌落，最大限度的消除地质灾害隐患。按照边开采、边治理的原则，及时对地质灾害及其隐患进行治理，争取使监测率与治理率达到100%，彻底消除地质灾害隐患，避免和减少崩塌、滑坡地质灾害的发生。

二、工程设计

根据矿山地质灾害现状分析与预测分析，本次矿山地质灾害采用的工程技术设计包括监测、清理危岩、设置网围栏、警示牌、煤层露头掩埋。各单元地质灾害治理内容如下：

1、排土场

开采结束后矿区最终将形成两处排土场分别为西外排土场、排土场。

西外排土场面积为45.54hm^2，对已治理西外排土场较陡边坡进行整形，整形后边坡角为25°，台阶高度不大于20m。

排土场面积为533.90hm^2，最大排弃高度1310m，标高为1200-1310m。最终排弃完毕后将形成二级平台，标高为1310m、1280m，最终台阶坡面角20°。排土场已治理面积为333.33hm^2，未治理面积为200.57hm^2。

排土场设计采取的地质灾害治理工程为：

（1）排弃期间，对排土场边坡进行监测，合理控制边坡角；

（2）对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行清理危岩；

（3）防止排土场边坡雨季冲毁，在排土场顶部平台外围修筑挡水围堰，与采坑相接处排土场边坡设置截排水系统。

2、最终采坑

最终采坑坑底标高为1195m，占地面积47.28hm^2。设计采取的地质灾害治理工程为：

（1）矿山开采期间，对露天采场边帮进行监测，合理控制边帮角；

（2）开采过程中对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行清理危岩。

（3）在最终采坑外围设置网围栏，防止人畜跌落；

（4）在最终采坑显眼处设立警示标志，提醒采矿工作人员及通行车辆。

三、技术措施

1、地质灾害监测

主要采用RTK-GPS监测设备及人工巡视方式，对采坑边帮、排土场边坡进行实时、定期位移监测，同时定期让专业人员查看区内地质环境条件复杂地段，观察有无地质灾害隐患，并且在室内进行分析研究是够有地质灾害点或地质灾害隐患存在。若有，不同的地质灾害类型采取相应的治理方法及时治理，避免不必要的损失。

2、清理危岩体

对边坡危岩体可采用机械结合人工削方清除。从上向下清除，清完后的斜坡面最好呈台阶状，以利稳定。清理后的危岩体运至排土场。据实地调查，在露采台阶前缘有体积不等的堆体，整个开采台阶情况一致，而且在生产过程中坡体上方的危岩体施工方随时进行清理，以保证施工安全。

3、设置网围栏

为防止人畜跌落，在露天采场外围设置网围栏，圈设范围为露天采场地表境界外扩 1～3m 以内的区域。网围栏规格：网围栏由混凝土预制桩、钢丝网片、铁丝组成，混凝土预制桩横截面为 10cm×10cm，高 2m，间距为 5m。网围栏上部的铁丝垂向间距 0.2m，垂向总长度 1.5m。详见网围栏布设示意图（图 5-1）。

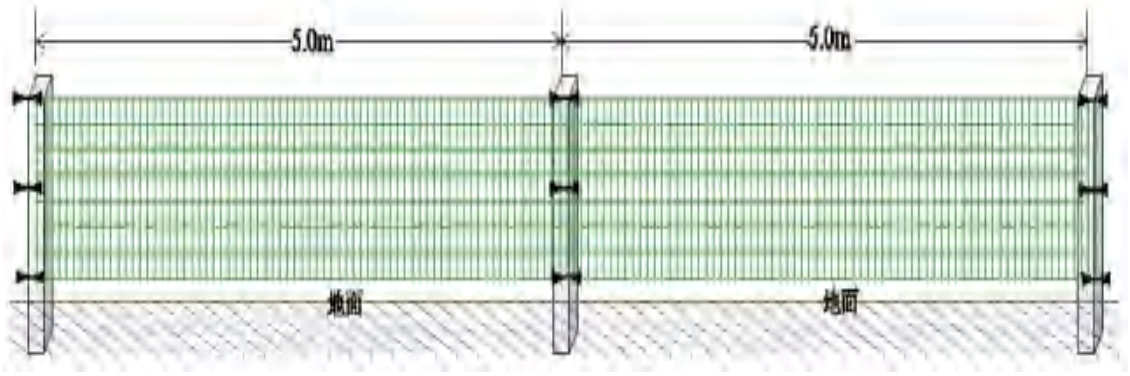

图 5-1 网围栏布设示意图

4、设置警示牌

在露天采场外围布设一定数量的警示牌，一来可以提醒矿山工作人员注意生产安全；二来提醒外来人员提高警惕，以免发生意外。警示牌由固定在地面的钢管立柱和写有警示语的钢板组成，牌面尺寸为 0.8m×1.0m。警示牌布设间距不大于 100m。详见警示牌示意图（图 5-2）。警示牌要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。布设位置应根据矿山开采进度调整，布设时应兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，尽量使警示牌的警示效果更加明显。

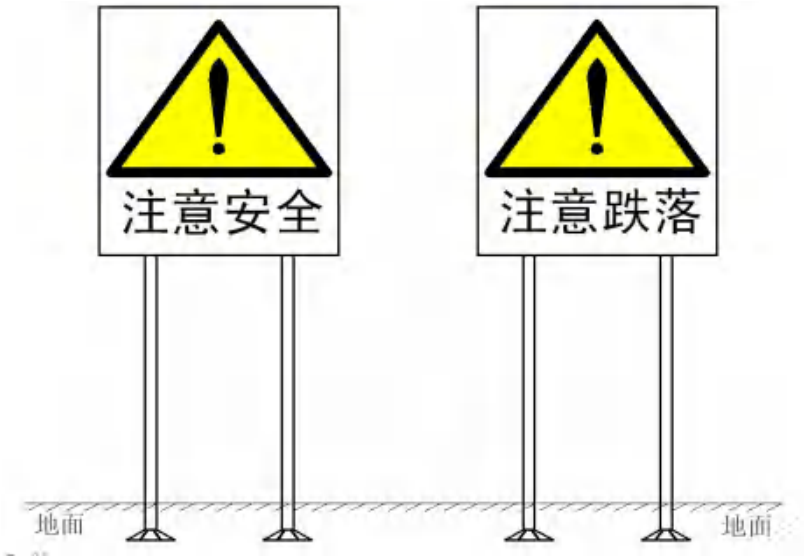

图 5-2 警示牌示意图

5、设置挡水围堰

设计在排土场顶部平台外围设置挡水围堰，以增加平台蓄水能力以及阻止平台径流汇入边坡，防止切沟和冲沟的发生，设计挡水围堰高 1m，边坡比为 1:1，顶宽 1m，底宽 3m，运距 600m，物料来源于排土场，三类土。详见挡水围堰示意图 5-3。

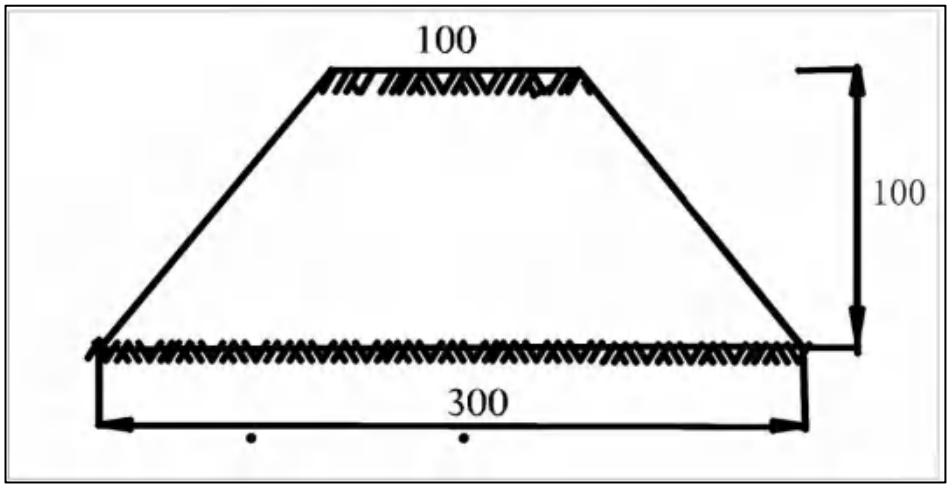

图 5-3 挡水围堰设计示意图（单位：cm）

6、设置排水沟

排土场台阶采用反坡式排弃，排土台阶向内侧倾斜，坡度 2°，能增加田面蓄水量，雨季为了保证不能渗流的雨水安全排走，防护排土场边坡的安全，防止边坡冲毁，引发滑坡地质灾害，在排土场北侧边坡坡面上每 500m 修筑一条纵向排水沟，排水沟采用浆砌石砌筑，砂浆抹面。根据当地暴雨特征值，设计排水沟底宽 0.5m、口宽 0.8m、深 0.5m。详排水沟示意图 5-4。

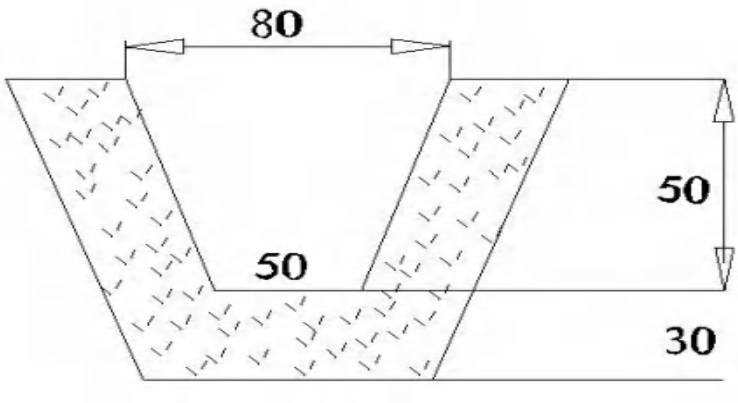

图 5-4 排水沟设计示意图（单位：cm）

7、截水沟

在排土场平台边缘处设置截水沟，截水沟采取双向排水，梯形断面，断面尺寸为上宽×下宽×深=1.0m×0.8m×0.8m，边坡1：1，纵坡一般为自然坡。能够满足泄洪能力。截水沟设计断面图见图5-5。

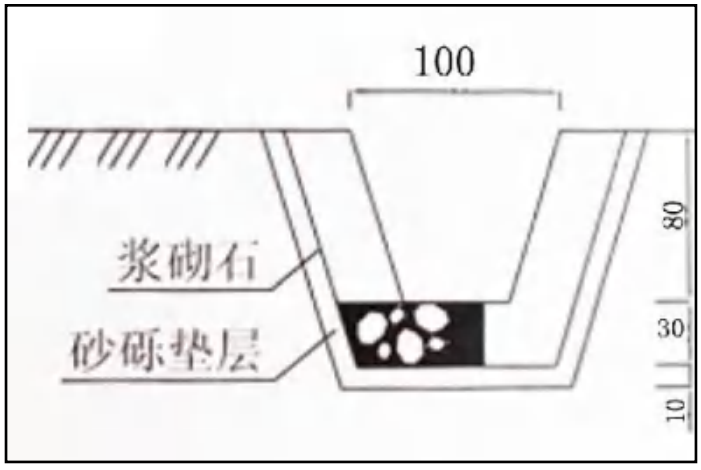

图 5-5　　截水沟设计断面图（单位：cm）

8、边坡整形

采用机械结合人工的方法，对已治理西外排土场较陡边坡进行整形，使其外形规整边坡稳定，土块碎小细平，以利于后续工程的实施，边坡坡度不大于 25° 。

四、工程量计算

1、排土场地质灾害治理工程

（1）设置挡水围堰

由于排土场顶部面积较大，为防止雨季雨水汇集冲刷坡面和护坡，在排土场顶部设计挡水围堰将雨水拦挡，高度为1米。其断面形式采用梯形，顶宽结合施工取1米，底宽3米，边坡比为1：1。修筑挡水围堰长度为3500m，需要土方量为3500×（3+1）×1.5/2=7000m^3。

挡水围堰土方工程量见表5-1、5-2。

表5-1　挡水围堰工程量统计表

项目	单位工程量（m^3）	长度（m）	工程量（m^3）
挡水围堰土坝填筑	3	3500	7000

表5-2　挡水围堰运土统计表

项目	运距（km）	土方量（m^3）
土方运输	0.6	7000

（2）设置排水沟

排土场与最终采坑连接处边坡每隔500m至上而下修筑排水渠，该排土场边坡修建3条排水沟，渠总长820m，底宽0.5m、口宽0.8m、深0.5m，断面积为0.325m^2，需开挖量为266.5m^3。开挖的排水沟上部采用浆砌石砌筑，砂浆抹面。修筑每米排水沟浆砌石量0.65m^3，浆砌石量为533m^3。

（3）截水沟

在排土场平台边缘处设置截水沟，截水沟采取双向排水，梯形断面，断面尺寸为上宽×下宽×深=1.0m×0.8m×0.6m，边坡 1：1，截水沟工程量表见表 5-3。

表 5-3　排土场截水沟工程量表

项目	单位工程量（m^3）	长度（m）	工程量（m^3）
土方开挖	0.54	800	432
砂砾垫层	0.19	800	152
砂浆抹面	0.65	800	520
回填夯实	0.54	800	432

2、西外排土场地质灾害治理工程

（1）边坡整形

现状西外排土场边坡高度为10-60m，台阶坡面角为35°左右，需对已治理排土场边坡进行整形，估算每延长米按65m^3的整形量计算，需整形边坡长度为2000m，整形后边坡角小于等于25°。边坡整形工程量为130000m^3。

3、露天采坑地质灾害治理工程

（1）设置警示牌

在露天采场周围设置警示牌，最终采坑地表长度为600m，每隔300m设置1块，共设置2块。

（2）设置网围栏

最终采坑地表境界长度为 600m，外扩 1～3m 以内的区域布设网围栏，由图量得设置网围栏长度 660m。

（3）清除危岩体工程

参照同类矿山实际清理危岩量，在开采过程中对存在边帮（坡）危岩体的，及时进行清理危岩，估算采坑坑壁沿平台估算每延长米按 1.5m^3 的危岩体计算，最终采坑四周长度约 2670m，坑底周长 1040m，清除危岩体工程量：（2670+1040）/2×1.5=2783m^3。废石清运运距 0.5km。

（4）煤层露头掩埋工程

最终采坑占地面积 47.28hm^2，坑底标高为 1195m。最终采坑待闭坑后对 6-2 号煤层进行煤层露头掩埋工程，煤层平均厚度为 6.63m，设计掩埋深度为 15m，最终回填标高为 1210m。计算工程量为（坑底面积坑底面积 4.56hm^2+回填后面积 9.66hm^2）×15÷2＝77.01 万 m^3。回填物来源于排土场，运距 1km，三类土。

根据以上各治理区的工程量计算，该矿地质灾害治理工程量汇总见表 5-4。

表5-4　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
土方工程	挡水围堰	m^3	7000
	运土	m^3	7000
	煤层露头掩埋工程	万 m^3	77.01
	边坡整形	m^3	130000
石方工程	清理危岩	m^3	2783
	清运	m^3	2783
辅助工程	网围栏	m	660
	警示牌	块	2
配套工程	排水沟土方开挖	m^3	698.5
	排水沟浆砌石	m^3	1053
	砂砾垫层	m^3	152

第三节　矿区土地复垦

一、目标任务

（一）复垦责任范围

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为林地、草地，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率、增加土地收益。

依据土地复垦适宜性评价结果结合周边矿山复垦实例，土地复垦责任范围包括最终采坑、排土场、西外排土场、表土存放区、工业场地、生活区、储煤棚以及矿区道路，最终确定东达煤矿复垦区土地面积为642.33hm^2，复垦责任区面积554.27hm^2（已验收面积为88.06hm^2），已验收面积复垦地类为林地9.20hm^2、人工牧草地78.86hm^2。

复垦责任区中包括已治理面积为290.81hm^2，未治理面积263.46hm^2。复垦区全部位于鄂尔多斯市准格尔旗境内；已治理未验收区复垦地类全部为人工牧草地。

（二）复垦方向

复垦责任区面积554.27hm^2，西外排场部分区域（16.58hm^2）将重新进行治理，其余已治理区域内本方案将不再进行重复设计。因此本方案规划需复垦的面积为280.04hm^2。最终复垦为乔木林地3.00hm^2，灌木林地13.16hm^2，人工牧草地258.92hm^2，公路用地2.12hm^2，农村道路2.84hm^2，复垦率为100%。

乔木林地复垦：设计在排土场顶部平台边缘处种植防护林带，种植乔木(松树)，株行距均为2m，复垦乔木林地面积3.00hm^2。

灌木林地复垦：设计排土场边坡台阶平台1270m、1300m处种植灌木，共复垦灌木林地面积为13.16hm^2。

人工牧草地复垦：最终采坑、排土场边坡、排土场平台、工业场地、表土存放区、生活区、储煤棚复垦为人工牧草地，共复垦人工牧草地面积为258.92hm^2。

公路用地：公路用地仍恢复为原地类，面积2.12hm^2，位于排土场平台顶部。

农村道路：农村道路仍恢复为原地类，面积2.84hm^2，位于排土场平台顶部以及矿区道路。

通过本方案的实施，将损毁土地全部复垦，满足复垦要求。复垦前后土地利用结构变化见表5-5。

表 5-5　复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		复垦前（hm^2）	复垦后（hm^2）	变幅（%）
03	林地	0301	乔木林地	2.38	3	0.22
		0305	灌木林地	9.01	13.16	1.48
		0307	其他林地	1.51	0	-0.54
04	草地	0401	天然牧草地	37.24	0	-13.30
		0403	人工牧草地	0	258.92	92.46
		0404	其他草地	12.21	0	-4.36
05	商服用地	05H1	商业服务业设施用地	0.41	0	-0.15
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.56	0	-0.20
		0602	采矿用地	211.6	0	-75.56
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.16	0	-0.06
10	交通运输用地	1003	公路用地	2.12	2.12	0.00
		1006	农村道路	2.84	2.84	0.00
合　　计				280.04	280.04	0.00

二、工程设计

根据各复垦单元的自然环境条件和复垦方向，本次土地复垦拟采用的工程技术设计包括剥离表土、平整、覆土、设置沙障、设置围埂道路和恢复植被工程。各复垦单元设计内容如下：

1、露天采坑

待矿山开采结束后，最终采坑占地面积 47.28hm^2。最终采坑西、北侧为剥离台阶和边坡，南侧为内排台阶和边坡。设计采取的复垦工程设计为：对其进行剥离表土工程、平整、覆土、恢复人工牧草地。

2、排土场

开采结束后矿区最终将形成两处排土场分别为西外排土场、排土场。

西外排土场面积为 45.54hm^2，采取的复垦工程设计为：对场地内整形后边坡（16.58hm^2）进行平整、覆土、恢复植被，对已复垦区域进行植被进行管护。

排土场面积为 533.90hm^2，最大排弃高度 1310m，标高为 1200-1310m。最终排弃完毕后将形成二级平台，标高为 1310m、1280m，最终台阶坡面角 20°。排土场已治理面积为 333.33hm^2，未治理面积为 200.57hm^2。

排土场达到排弃标高时，对其平台进行平整、覆土、平台设计围埂道路、恢复植被。边坡设置沙柳沙障、恢复植被。其中排土场顶部平台复垦为乔木林地、人工

牧草地、农村道路、公路用地。边坡复垦为人工牧草地、灌木林地。

3、工业场地、储煤棚、生活区

占地面积为9.10hm^2，设计采取的复垦工程设计为：矿山开采结束后，将场地内的建筑物进行清基、拆除、废弃物清运至最终采坑（运距2.5km）。之后对其平整、覆土、恢复人工牧草地。

4、表土存放区

表土存放区占地面积为5.98hm^2，对拟损毁的土地进行表土剥离，将表土堆放到表土存放区，堆放实行跟踪式堆放，待排土场有可复垦区域时，将表土直接覆盖在可复垦区，不进行储存；表土存放期间对表土进行养护，矿山开采治理结束后，对其平整、恢复人工牧草地。

5、矿区道路

矿区道路占地面积为3.46hm^2（其中：与排土场重叠面积为2.93hm^2，未重叠面积0.53hm^2），矿山开采治理结束后，未重叠面积复垦为原地类，农村道路；与排土场重叠区域复垦措施以排土场为主。

三、技术措施

（一）工程技术措施

1、表土剥离

地表土地损毁前，利用推土机和挖掘机，进行表土剥离，设计平均剥离厚度为2m。耕作层表土需单独存放一侧，表土堆放过程中对表土进行养护。

在土地复垦工程设计中对表土进行剥离是十分关键的一点。表层土壤是经过多年植物作用而形成的熟化土壤，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此，在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。表层的熟化土壤尽可能地剥离后在临时表土堆放区贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力。待土地复垦时，土源再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存是否适宜关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因此务必要做好表土的剥离及堆存。

2、平整

根据复垦区开采后的地形及地势条件，采取土地平整措施。拟采用推土机、挖掘机等机械将区域内不平整的地块挖高填低进行平整。平整时应采取就近原则，在施工时应注意高程的控制。使复垦区域满足植被的种植要求，在土地整平范围内实现土方

（石方）量的填挖平衡，平整厚度为 0.30m。

3、覆土

根据土地适宜性评价，设计复垦为林地、人工牧草地区域，覆土厚度为0.50m。覆土的运距为1.2km。

4、边坡设置沙障

设计在排土场边坡上铺设沙柳沙障措施，沙障呈菱形状网格，边长为1m×1m，沙柳高0.5m，插入深度0.3m，出露地面0.2m。沙障网格中间撒播草籽，恢复植被。详见图5-5。

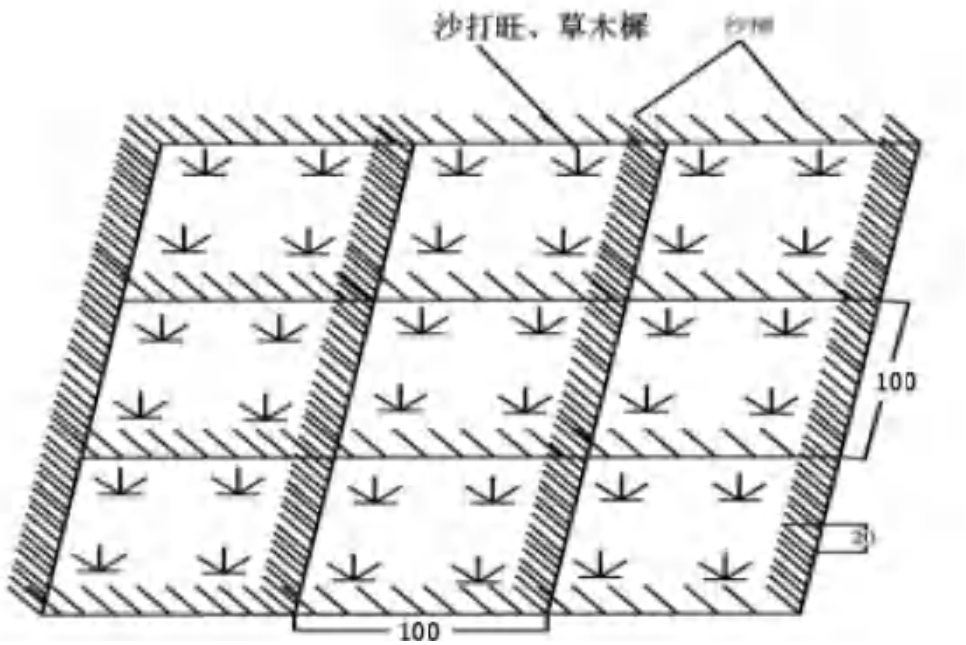

图 5-5 沙柳沙障设计示意图（单位：cm）

5、修筑围埂道路

为了便于林草管理，设计将顶部平台划分成100×100m的网格，网格由高于平台50cm的路分割，格内坡度不得大于5度，其四周修筑道路，设计在排土场顶部平台上每100m设计一条生产路（次干道），宽6m，路面高0.30m，素土路面，单位延长米土方回填量为1.80m^3（相对人工牧草地基础，厚0.6m）；每隔400m设计一条护林道路（主干道），宽6m，路面高0.50m，为素土路面，单位延长米土方回填量为4.80m^3（相对人工牧草地基础，厚0.8m），填筑后对路面进行摊铺。填筑土来源于排土场，运距1km，三类土。详见道路布局示意图5-6。

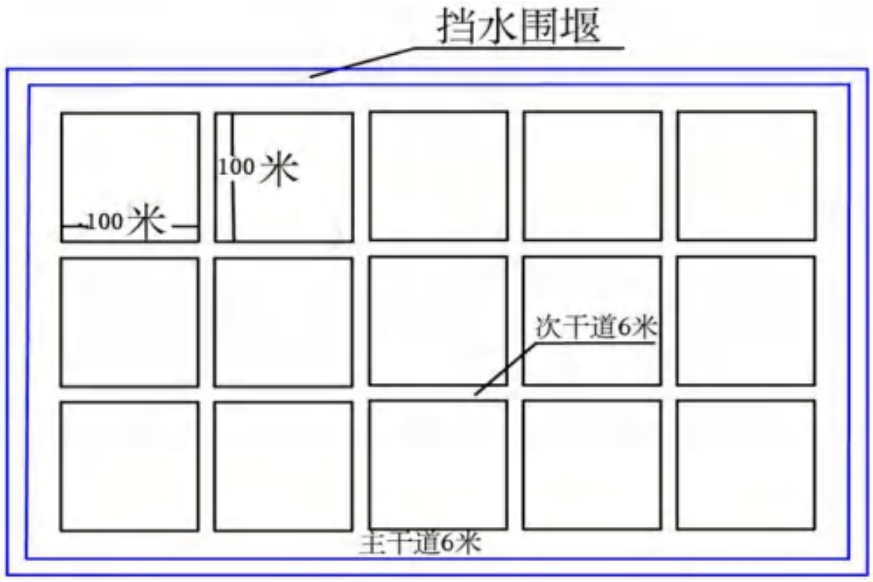

图5-6　修筑围埂道路设计示意图

6、砌体拆除及清基工程

利用推土机和挖掘机，并结合人工对场地内的建筑物进行拆除，之后进行土地清基，清基整理深度为 0.50 米。

7、清运

利用推土机和挖掘机，将建筑垃圾清运到露天采坑，运距 500m。

8、乔木（松树）造林设计

设计在排土场顶部平台边缘处栽植松树，起到防风护沙的作用，株行距均为2m。

9、灌木（柠条和沙棘）造林设计

设计在排土场边坡台阶平台处复垦为灌木林地，设计栽植柠条和沙棘，带状栽植，1.5m×2m的株行距，每穴1株。

（二）生物和化学措施

生物复垦就是利用生物和化学措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实现土地复垦的关键环节，主要内容为植被品种、种植方法的筛选。

（1）植物品种筛选

项目区年均气温较低，无霜期较短，如果种植农作物，适宜作物品种极少，抗灾害性较低，产量较低，且土地裸露时间较长，极易造成土地退化，所以复垦方向以乔木林地、灌木林地、人工牧草地为主。根据项目区植被重建的主要任务，即减少地表径流，涵养水源、阻止水土流失及沙化，固持土壤等，同时结合本项目区的特殊自然条件，以乡土植物为主，项目区选定植物要具有下列特性：

1）具有较强的适应能力。对于干旱、压实、病虫害等不良立地因子具有较强的忍耐能力；对粉尘污染、冻害、风害等不良大气因子具有一定的抵抗能力。

2）有固氮能力，抗贫瘠能力很强。如豆科牧草，其根系具有固氮根瘤，可以缓解养分不足。

3）根系发达，有较高的生长速度。根蘖性强，根系发达，能固持土壤，网络固沙性较好。

4）播种栽培较容易，成活率高。种源丰富，育苗方法简易，若采用播种则要求种子发芽力强，繁殖量大，苗期抗逆性强，易成活。

根据东达煤矿复垦区当地实际情况，本方案设计乔、灌、草结合，草本植物主要是混播牧草，其比例为：沙打旺 50%，草木樨 50%。灌木选择柠条、沙棘，为一年实生苗，冠丛高度 50cm 以内；乔木主要选择松树，二年实生苗，裸根胸径 3cm-5cm。

沙打旺的生态学特性：沙打旺抗逆性强，适应性广，具有抗旱、抗寒、抗风沙、耐瘠薄等特性，且较耐盐碱，但不耐涝。沙打旺的越冬芽至少可以忍耐零下 30℃的地表低温，连续 7 天日平均气温达 4.9℃时越冬芽即开始萌动。种子发芽的下限温度为 10℃左右。茎叶可抵御的最低温度为零下 6℃—零下 10℃。沙打旺的根系深，叶片小，具有明显的旱生结构，在年降雨量 250mm 以上的地区均能正常生长。在土层很薄的山地粗骨土上，在肥力最低的沙丘、滩地上等，沙打旺往往能很好地生长。沙打旺对土壤要求不严，并具有很强的耐盐碱能力。

草木樨的生态学特征：草木樨喜欢生长在湿润的沙壤质栗钙土和黑钙土，所适应的 PH 值 4.5-9.0。草木樨抗寒、抗旱、耐土壤瘠薄，适应范围广。草木樨适合生长于开阔平原、起伏的低山丘陵及河滩低地。草木樨早春返青一般为 4 月中旬至 5 月中旬，生长速度快，每年可刈割 2～3 次。生育期可长达 98～118 天左右。自然繁殖能力是比较强的。

沙棘的生态学特性：沙棘是一种落叶性灌木，其特性是耐寒，抗风沙，沙棘可以在栗钙土、灰钙土、棕钙土、草甸土上生长，也可以在砾石土、轻度盐碱土、沙土和半石半土上可以生长，对土壤的要求不高。沙棘适应在年降水量 350mm 以上的地域生长，耐寒性较好。沙棘对温度要求不很严格，极端温度最低可达-50℃，极端最大高温可达 50℃，年日照时数 1500～3300h，因此，沙棘是一种具有耐寒、耐旱、耐瘠薄的植被。

柠条的生态学特征：柠条耐寒、耐旱、耐高温，是干旱草原、荒漠草原地带的旱

生灌木。其能在肥力极差，沙层含水率 2-3%的流动沙地和丘间低地以及固定、半固定沙地上均能正常生长。柠条即使在降雨量 100mm 的年份也能生长。柠条固沙能力特别强，寿命也长。柠条的生命力很强，在-32℃的低温下也能安全越冬；又不怕热，地温达到 55℃时也能正常生长。柠条的萌发力也很强，平茬后每个株丛又生出 60-100 个枝条，形成茂密的株丛。柠条是一种适应性强，成活率高，防风固沙的优良树种。

（2）种草主要技术措施

1）草种选择耐旱、抗寒的乡土草种沙打旺、草木樨，在雨季来临前混播沙打旺、草木樨，每 hm^2 需要 80kg 草籽，播种方式为撒播，播深 2-3cm，然后用缺口耙播深 2-3cm，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。

2）复垦后的草地应进行封育管理。牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。

种草设计技术指标见表 5-6。

表 5-6　种草设计技术指标

位置	草种 类别	种子 级别	播种 方法	播种深度（cm）	播种量（kg/hm^2）
复垦责任区	沙打旺、 草木樨	一级种	撒播	2—3	80

（3）种树主要技术措施

1）栽植：

①乔木整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，乔木穴坑为80×80cm；松树选用2年生的胸径3cm实生苗，每穴1株；裸根苗栽植，树苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。乔木林带设计技术指标见表5-7。

表 5-7　栽植乔木林地设计技术指标

树种	株距（m）	行距（m）	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/hm^2
松树	2	2	1	实生苗	1	2500

②灌木栽植整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，30cm×40cm，柠条苗选择一年生实生苗，苗高在30cm以上，地径为0.3cm的健壮苗，沙棘选择当年生，地径0.4cm，苗高在35cm的健壮苗。裸根苗栽植时要扶正苗木入坑，用表土填至坑1/3处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展，栽植后灌木约深于原土痕5cm；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。灌木林带设计技术指标见表5-8。

表 5-8　栽植灌木林地设计技术指标

灌木树种	株距（m）	行距（m）	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/hm²
柠条、沙棘	1.5	2	1	实生苗	1	3333

2）抚育管理：根据旱情情况及时灌水，并人工穴内松土、除草，松土深 5-10cm，三年四次，第一年两次，以后每年一次。

四、主要工程量计算

露天开采新增拟损毁面积为 20.05hm²，设计剥离厚度 2m，表土剥离量 40.10 万 m³。西外排土场需整形边坡设计剥离厚度 0.5m，表土剥离量 8.29 万 m³。运距为 1.2km。

1、排土场土地复垦工程

（1）平整

排土场面积为 533.90hm²，其中已治理面积为 333.33hm²，未治理面积为 200.57hm²。矿山边开采边复垦，待排土场达到设计排放标高时，对其进行治理。排土场未治理面积为 200.57hm²，其中平台面积 185.41hm²，边坡面积 15.16hm²，平整厚度为 0.30m，平整工程量为 60.17 万 m³。

表 5-9　平整工程量表

复垦区		面积(hm²)	土地平整深度（米）	土地平整量（立方米）	土方总计（万立方米）
排土场	平台	185.41	0.3	556230	55.62
	边坡	15.16	0.3	45480	4.55
合计		200.57		601710	60.17

（3）覆土

根据复垦区损毁地类的多样性，排土场复垦方向为林地、草地，覆土厚度 0.5m。覆土的运距为 1～1.5km，覆土工程量 100.29 万 m³。

表 5-10 排土场覆土工程量表

复垦区		面积(hm²)	覆土深度（米）	覆土量（立方米）	土方总计（万立方米）
排土场	平台	185.41	0.5	927050	92.71
	边坡	15.16	0.5	75800	7.58
合计		200.57		1002850	100.29

（4）修筑围埂道路

为便于管理，设计将顶部平台划分成 100×100m 的网格，网格由高于平台 50cm 的路分割，排土场修建道路 11000m，复垦道路面积为 6.6hm²，单位延长米土方回填量为 4.80m³，修筑围埂护林道路土方回填量为 52800m³；排土场修建生产路 3500m，

复垦生产路面积为 2.1hm^2，单位延长米土方回填量为 1.80m^3，生产路土方回填量为 7000m^3；排土场修筑围埂道路总的土方回填量为 59100m^3。土方运输量为 59100m^3。路面摊铺面积为 8.7hm^2，摊铺厚度为 0.5m，摊铺量 43500m^3。填筑物料来源于排土场，三类土。

（5）设置沙障

设计在排土场斜坡面上铺设方格状沙柳沙障，排土场边坡面积为 15.16hm^2，共铺设沙柳沙障 15.16hm^2。

（6）恢复植被

内排土场设计复垦乔木林地面积为 3.00hm^2，需苗量为 2500 株/hm^2，共种植松树 7500 株；设计复垦灌木林地面积为 13.16m^2，需苗量为 3333 株/hm^2，共种植灌木 73862 株。设计复垦公路用地面积 2.12hm^2，复垦农村道路面积 2.31hm^2。林地设计技术指标见表 5-11。

表 5-11　排土场林地设计技术指标

树种	株距（m）	行距（m）	苗木		需苗量	恢复林地面积（hm^2）	总需苗量（株）
			年龄	种类	株/公顷		
松树	2	2	2	实生苗	2500	3	7500
柠条、沙棘	1.5	2	1	实生苗	3333	13.16	73862

设计复垦人工牧草地面积为 179.98hm^2，需草籽量为 80kg/hm^2，共需草籽量 14399kg，运距 1-2km。

2、最终采坑土地复垦工程

（1）平整

对回填后平台以及边坡平台进行平整，平整面积 47.28hm^2；平整厚度 0.3m，平整量为 47.28×0.3m=14.18 万 m^3。

（2）覆土

对平整后平台进行覆土，覆土面积47.28hm^2；覆土厚度0.5m，覆土量为47.28×0.5m=23.64万m^3。

（3）撒播草籽

对最终采坑撒播草籽恢复植被，撒播方式为撒播，撒播面积为 47.28hm^2，需草籽量为 80kg/hm^2，共需草籽量 3782kg，运距 1-2km。

3、表土存放区复垦工程

表土存放区占地面积为 5.98hm^2，表土存放区内的表土用于各复垦区覆土后进行

复垦。

（1）土地平整

表土存放区占地面积为 5.98hm^2，平整厚度为 0.30m，平整工程量为万 1.79m^3。

（2）恢复植被

表土存放区设计复垦人工牧草地面积为 2.98hm^2，需草籽量为 80kg/hm^2，共需草籽量 478kg。

4、工业场地

（1）拆除、清基

矿山开采结束后对工业场地内的建筑物进行清基、拆除，其中包括地表各种生产生活房屋设施。工业场地占地面积为 3.94hm^2，建筑物类型为砖混结构和彩钢结构，砖混结构建筑物占地面积为 10000m^2，清基深度为 0.50m，清基量为 5000m^3；需拆除墙体总面积为 12000m^2，墙体厚度取 0.37m，拆除量为 4440m^3；地基硬化路面面积约 5000m^2，清基深度为 0.50m，清基量为 2500m^3。全部清运到最终采坑内，清运量为 11940m^3。运距 1.2km。

表 5-12　工业场地拆除工程量计算表

占地面积（m^2）	房屋拆除量（m^3）	地面建筑物清基量（m^3）	地基硬化路面清基量（m^3）
10000	5000	4440	2500

（2）平整

对清运后场地进行平整，平整面积 3.94hm^2；平整厚度 0.3m，平整量 3.94×0.3m=1.18 万 m^3。

（3）覆土

对平整后场地进行覆土，覆土面积3.94hm^2；覆土厚度0.5m，覆土量为 3.94×0.5m=1.97万m^3。

（4）撒播草籽

对工业场地撒播草籽恢复植被，撒播方式为撒播，撒播面积为3.94hm^2，需草籽量为80kg/hm^2，共需草籽量315kg。

5、储煤棚

（1）拆除、清基、清运

矿山开采结束后对储煤棚场地内的金属构件进行拆除，拆除后对场地进行清基。将可利用的拆除物（木板、彩钢板以及铁丝、钢架等金属材料）进行二次利用或者出售，储煤棚为钢结构厂房，占地面积为 2.38hm^2，高 15m，建筑物占地面积为 500m^2，

拆除量为 7500m³，进行二次利用或者出售；地基硬化路面面积约 500m²，清基深度为 0.50m，清基量为 250m³。拆除后清运至东露天采坑运距 1km。

表 5-13　　储煤棚拆除工程量计算表

复垦区	面积（m²）	拆除量（m³）	地基清基量（m³）
储煤棚	300	7500	300

（2）平整

利用机械与人工相结合方式，将储煤棚进行平整，平整总面积为 2.38hm²，平整厚度 0.30m，平整工程量 0.71 万 m³。

（3）覆土

待场地平整后，对储煤棚的表面进行覆土，覆土面积 2.38hm²，由于复垦为人工牧草地，因此需覆土厚度为 0.5m，覆土量为 1.19 万 m³。

（4）恢复植被

储煤棚设计复垦人工牧草地面积为 2.38hm²，需草籽量为 50kg/hm²，共需草籽量 190kg，运距 1-2km。

6、生活区

（1）拆除、清基

矿山开采结束后对生活区内的建筑物进行清基、拆除，其中包括地表各种生产生活房屋设施。生活区占地面积为 2.78hm²，建筑物类型为砖混结构及彩钢结构，建筑物占地面积为 9000m²，清基深度为 0.50m，清基量为 4500m³；需拆除墙体总面积为 10000m²，墙体厚度取 0.37m，拆除量为 3700m³；地基硬化路面面积约 4000m²，清基深度为 0.50m，清基量为 2000m³。全部清运到最终采坑内，清运量为 10200m³。运距 08-1.2km。

表 5-14　生活区拆除工程量计算表

占地面积（m²）	房屋拆除量（m³）	地面建筑物清基量（m³）	地基硬化路面清基量（m³）
9000	4500	3700	2000

（2）平整

对清运后场地进行平整，平整面积 2.78hm²；平整厚度 0.3m，平整量 2.78×0.3m=0.83 万 m³。

（3）覆土

对平整后场地进行覆土，覆土面积2.78hm²；覆土厚度0.5m，覆土量为 2.78×0.5m=1.39万m³。

（4）撒播草籽

对生活区撒播草籽恢复植被，撒播方式为撒播，撒播面积为2.78hm^2，需草籽量为80kg/hm^2，共需草籽量222kg。

7、矿区道路

矿区道路未重叠面积 0.53hm^2 全部仍复垦为原地类，农村道路。

8、西外排土场土地复垦工程

西外排土场边坡整形面积为16.58hm^2，平整厚度为0.30m，平整工程量为4.97万m^3。复垦方向为草地，覆土厚度0.5m。利用原有表土进行回覆，覆土工程量8.29万m^3。撒播面积为16.58hm^2，需草籽量为80kg/hm^2，共需草籽量1327kg。

根据以上各复垦区的工程量计算，该矿土地复垦工程量汇总见表 5-15。

表5-15　土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称		计量单位	工程量
一	**土壤重构工程**			
1	表土剥离		万 m^3	48.39
2	覆土	平台	万 m^3	120.9
		边坡	万 m^3	15.87
3	平整工程	平台	万 m^3	74.33
		边坡	万 m^3	9.52
二	**清理工程**			
1	拆除		m^3	17000
2	清运		m^3	29940
3	清基		m^3	12940
三	**配套工程**			
1	修筑围埂道路土方回填		m^3	59100
2	土方运输		m^3	59100
四	**辅助工程**			
1	沙柳沙障		hm^2	15.16
五	**植被重建工程**			
1	恢复乔木林地		株	7500
2	恢复灌木林地		株	43862
3	撒播草籽		hm^2	258.92
4	浇水		hm^2	280.04

第四节　含水层破坏修复

一、目标任务

矿山对含水层的破坏很难修复，只能加强矿坑涌水量及采坑周边地下水位的监测，若发现矿山开采对含水层造成破坏及时采取措施进行封堵。待矿山停止开采后，停止抽排地下水，含水层水位会逐渐恢复，本项目不设含水层修复措施。

因此，不需要再单独采用措施对含水层进行修复。

二、工程设计

对含水层破坏预防措施主要是露天采场周边地下水位监测；矿山建设期及矿山生产期布设地下水位观测点，加强对地下水的跟踪监测。

三、技术措施

因此，针对含水层破坏修复，不需要具体工程措施。

四、主要工程量

因此，针对含水层破坏修复，不需要具体工程量。

第五节　水土环境污染修复

一、目标任务

依据矿山水土环境污染现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，本矿水土环境污染修复的目标是：监测矿区及周边水土环境污染情况，为有效预防水土环境污染提供可靠数据。主要任务是矿上定期进行水土环境污染调查，建立数据库和信息平台。

二、工程设计

采矿活动引发的水土污染以监测为主，定期对土壤和地下水水质进行监测，不涉及其它工程措施。具体设计见本章第七节矿山地质环境监测。

三、技术措施

采矿活动引发的水土污染以监测为主，定期对土壤和地下水水质进行监测，不涉及其它工程措施。具体设计见本章第七节矿山地质环境监测。

四、主要工程量

因此，针对水土环境污染修复，无具体工程量。

第六节　地形地貌景观破坏防治

在本方案服务期内，为使评估区地形地貌景观得到恢复与治理，最终采坑主要采取平整、覆土及植被恢复工程，其他单元主要采取平整、覆土及植被恢复工程，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

东达煤矿存在的矿山地质环境问题主要有：采矿活动可能引发的崩塌、滑坡地质灾害；地形地貌景观的破坏；土壤环境破坏；含水层结构破坏以及水位、水质变化。针对上述矿山地质环境问题，进行监测工程部署。

一、目标任务

矿山地质环境监测是地质环境监测的一部分，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。

其任务是：

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；

评价矿山地质环境现状，预测发展趋势；

建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统；

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、监测设计

1、地质灾害监测

（1）监测内容

崩塌、滑坡地质灾害，边坡稳定性和地表变形情况。

（2）监测方法

首先通过实地调查、采区自动化监测方法，调查崩塌、滑坡发生的地段及规模，圈定地质灾害影响范围；其次对已形成的地质灾害，用水准、全站仪、皮尺、照相等方法测量其长度、宽度及高度（深度）等特征参数。

（3）监测位置

最终采坑、西外排土场、排土场：采坑边坡布置 4 个监测点，西外排土场边坡布置 3 个监测点，排土场边坡布置 6 个监测点。共计 13 个监测点。

（4）监测频率

正常情况下，每个月监测 1 次；情况比较稳定的，可以延长至两个月 1 次；但是在汛期、雨季，应每天监测 1 次；根据实际情况，对于存在隐患的不稳定地段则应隔数小时就监测 1 次，或者进行连续跟踪观测。

崩塌、滑坡监测工程量统计见表 5-16。

表 5-16　崩塌、滑坡监测工程统计表

监测内容	位置	监测点	监测频次（次/点•年）	监测年限（2023年8月~2028年12月）	工作量（点次）
崩塌、滑坡	最终采坑	4	12	5.5	264
	西外排土场	3	12	5.5	198
	排土场	6	12	5.5	396
合　计		13			858

2、含水层监测

含水层监测包括对含水层破坏的监测以及对含水层恢复的监测。

（1）监测对象、要素

①地下水环境破坏

监测要素：水位、水质；

②地下水环境恢复

监测要素：水位、水质。

（2）监测点设置及监测频率

①地下水环境破坏监测

共布设地下水环境破坏监测点 4 个，分别设置在露天采坑内、矿区内的季节性河流的上、下游，监测矿山开采对含水层及附近地表水域的影响情况，每年监测 2 次，在丰水期、枯水期各监测 1 次，监测时长 1 年，共监测 8 次。

②地下水环境恢复监测

主要监测地下水水位的恢复情况。共布设地下水环境恢复监测点 4 个（沿用地下水环境破坏监测点）。每年监测 2 次，在丰水期、枯水期各监测 1 次，监测时长 1 年，共监测 8 次。

3、地形地貌景观监测

（1）监测对象、要素

①地形地貌景观破坏

监测要素：植被损毁面积；

②地形地貌景观恢复

监测要素：植被损毁面积。

（2）监测频率

地形地貌景观破坏监测频率 2 次/年，监测时长 1 年，共监测 2 次；地形地貌景观恢复监测频率 2 次/年，监测时长 3 年，共监测 6 次。

4、水土环境监测

（1）监测对象及要素

①土壤环境

监测要素：土壤矿物质全量；

②土壤环境破坏

监测要素：土壤粒径、土壤绝对含水量、土壤导电率、土壤酸碱度、土壤碱化度、土壤重金属、无机污染物、有机污染物、污染源距离；

③地表水、土壤环境恢复

监测要素：土壤酸碱度、土壤水溶性盐、土壤重金属。

（2）土壤监测点设置及监测频率

a.土壤环境破坏监测

共布设土壤环境破坏监测点 5 个，监测频率：土壤重金属含量、有机污染物、土壤粒径、含水量、导电率、酸碱度、碱化度等 2 次/年，监测时长 3 年，共监测 30 次。

b.土壤环境恢复监测

共布设土壤环境恢复监测点 5 个，沿用土壤环境破坏监测点。监测频率为 2 次/年，监测时长 3 年，共监测 30 次。

三、主要工程量

矿山地质环境治理监测工程量见表 5-17。

表 5-17　　地质环境治理监测工程量汇总表

治理规划期	治理工程内容	单位（点）	工程量（次）
2023 年 8 月 ~2028 年 12 月	1、地质灾害监测		858
	滑坡、崩塌	13	858
	2、含水层监测		16
	地下水环境破坏监测	4	8
	地下水环境恢复监测	4	8
	3、地形地貌景观监测		8
	地形地貌景观破坏监测	整个评估区	2
	地形地貌景观恢复监测	整个评估区	6
	4、水土污染环境监测		60
	土壤环境破坏监测	5	30
	土壤环境恢复监测	5	30
合计			942

第八节　矿区土地复垦监测和管护

一、土地复垦监测

1、损毁土地监测

本项目需对挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。根据本项目实际情况，损毁土地检测方法为人工巡视测量，对损毁土地类型、面积、损毁程度进行定期监测，掌握损毁土地状况，以便安排后续工作。

2、复垦效果监测

①土壤质量监测

对东达煤矿开采区域进行土壤质量监测，取得背景值。监测内容包括有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。

②复垦植被监测

本复垦方案对矿区植被及拟复垦为林地和草地区域进行植被监测，采用样方随机调查法，监测矿山开采区域植被及复垦为林地和草地区域的植物生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等。

（二）监测措施

东达煤矿开采区的土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测和植被监测。具体如下：

1、土地损毁监测

主要为土地损毁监测。对挖损、压占等土地损毁的情况进行监测。土地损毁监测周期从生产期至复垦完毕，即2023年8月~2028年12月，共计5.5年，每年监测2次；监测过程要求记录准确可靠。

2、土壤质量监测

土壤质量监测是土地复垦效果监测的重要方面，主要针对复垦为林地和草地的土地，内容是监测复垦地土壤的有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等。监测周期3年，每年监测2次。

3、植被监测

土地复垦中植被的成活及成长情况非常重要，主要针对复垦为林地和草地的土地。土地复垦中的监测首先要保证工程的标准达到预期的标准。对复垦土地的植被进

行监测，保证开采完毕后，生态系统可以长久、可持续的维持下去，建立监测点，对种植草地的生长势、高度、覆盖度、种植密度、成活率等指标进行监测，对未达标区域进行补种。监测周期 3 年，每年监测 2 次。

二、管护措施

项目区复垦土地的管护包括植被的管护。植被管护是土地可持续发展的关键，故管护重点为重建植被的管护。

（一）苗木补种

管护期对项目区草地进行播种。

年平均气温 7.6℃，最高气温 38.3℃，最低气温-30.9℃；年降水量 262.1～531.7mm，平均降水量 408mm，年日照时数 3100～3200 小时之间，很多有经济价值的植物都因不能忍受矿区的低温而不能种植。因此要特别注意防冻技术，可以用土把植物的幼苗埋起来，也可以采取地表铺撒粉煤灰提高地温来防冻，用塑料薄膜覆盖幼苗来防冻，植株地上部用塑料布包扎来防冻等。

（二）修枝与间伐

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。

（三）病虫害防治

病虫害防治是植被管理中的一项重要的工作，在植被生长季节尤为重要。主要采取药物防治，根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

表 5-18　复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护内容	管护频率（次/年）	管护时间（年）	单位	工程量
复垦区	草地、林地	巡查、浇水、补种、防治病虫害	3	3	次	9

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

依据“防治为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“谁破坏，谁治理，谁损毁，谁复垦”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分步实施、划片治理”的部署思路，对东达煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作进行总体部署。

一、矿山地质环境治理总体工作部署

按照“谁开发、谁治理”的原则，该矿山地质环境治理工作由鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司负责并组织实施。矿山成立专职机构，加强对本方案实施的资质管理和行政管理，该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

该矿山环境保护与综合治理工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急地逐步完成。在时间布署上，矿山开采和环境保护与综合治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把崩塌、滑坡、采场不稳定边坡和排土场作为环境保护与综合治理的重点。

截止到本方案基准期剩余服务年限为0.5年。综合考虑矿山地质环境保护与土地复垦的工程复垦期2年，植物监测管护期3年，确定本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的规划年限为5.5年，即2023年8月~2028年12月。

二、土地复垦工程总体工作部署

在遵循“保证地形稳定性”的原则下，合理安排各项损毁单元的土地复垦工作。通过分析损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，主要有植被重建工程、监测工程等，尽可能恢复到原有的土地利用状态；复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保植被正常生长。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。根据矿山开采特性，本方案将土地复垦工作划分1个阶段（即为：2023年8月～2028年12月）。

第二节　阶段实施计划

一、矿山地质环境治理工程阶段实施计划

依据“边开采，边治理”的原则，将本方案服务年限分为近期一个阶段，近期5.5年（2023年8月～2028年12月）。

近期（2023年8月～2028年12月），主要防治工程是：

（1）建立、建全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

（2）随着露天采坑的推移，已有警示牌和网围栏跟着移动；对最终采坑外围设置网围栏、警示牌；

（3）矿山开采期间，对露天采场边帮进行监测，合理控制边帮角；

（4）开采过程中对露天采场的边坡进行清理危岩处理，保证其稳定性；

（5）防止排土场边坡雨季冲毁，在排土场顶部平台外围修筑挡水围堰、截水沟，与采坑相接处排土场边坡设置排水沟；

（6）对最终采坑进行煤层露头掩埋工程；

（7）对西外排土场边坡进行整形；

（8）对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染进行监测工作。

二、土地复垦工程阶段实施计划

第一阶段（2023年8月～2028年12月）：

主要任务：对拟损毁区域露天开采前进行表土剥离，集中堆放到表土存放区；对阶段排弃到界的排土场顶部平台进行平整、覆土、设置围埂道路、恢复植被，对排土场边坡平整、覆土、设置沙障、然后恢复植被；最终采坑煤层露头掩埋工程之后平整、覆土、恢复植被；对工业场地进行拆除、清基、清运、平整、覆土及恢复植被；对储煤棚进行拆除、清基、清运、平整、覆土及恢复植被；对生活区进行拆除、清基、清运、平整、覆土及恢复植被；对西外排土场边坡进行平整、覆土及恢复植被。对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和植被管护工程；对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

第三节　近期年度工作安排

一、矿山地质环境治理

根据矿山地质环境恢复治理总体工作部署，结合矿山地质环境的工程量、难易程度等实际情况，确定近期（2023 年 8 月～2028 年 12 月）年度实施计划。

1、对采坑边帮及排土场边坡存在的隐患体进行清理危岩，并清运；

2、随着采坑的推移，设置警示牌和网围栏跟着移动，对最终采坑外围设置网围栏、警示牌；

3、防止排土场边坡雨季冲毁，在排土场顶部平台外围修筑挡水围堰、截水沟，与采坑相接处排土场边坡设置排水沟，对西外排土场边坡进行整形；

4、对最终采坑进行煤层露头掩埋工程；

5、对地质灾害进行监测；

6、对含水层进行监测；

7、对地形地貌景观进行破坏监测；

8、对水土环境污染进行破坏监测；

近期矿山地质环境治理工作量见表 6-1。

表 6-1　近期矿山地质环境治理工程汇总表

防治工程	分项工程	单位	工作量
土方工程	挡水围堰	m^3	7000
	土方运输	m^3	7000
	煤层露头掩埋工程	万 m^3	77.01
	边坡整形	m^3	130000
石方工程	清理危岩	m^3	2783
	清运	m^3	2783
辅助工程	网围栏	m	660
	警示牌	块	2
配套工程	排水沟土方开挖	m^3	698.5
	排水沟浆砌石	m^3	1053
	砂砾垫层	m^3	152

表 6-2　近期矿山地质环境监测工程汇总表

治理规划期	治理工程内容	单位（点）	工程量（次）
2023 年 8 月~2028 年 12 月	1、地质灾害监测		858
	滑坡、崩塌	13	858
	2、含水层监测		16
	地下水环境破坏监测	4	8
	地下水环境恢复监测	4	8
	3、地形地貌景观监测		8
	地形地貌景观破坏监测	整个评估区	2
	地形地貌景观恢复监测	整个评估区	6
	4、水土污染环境监测		60
	土壤环境破坏监测	5	30
	土壤环境恢复监测	5	30
合计			942

表 6-3　近期矿山地质环境治理工程一览表

年份	治理区名称	面积（hm^2）	主要工程措施	主要工程量
2023 年	排土场	78.95	挡水围堰、土方运输	挡水围堰工程：3300m^3，土方运输：3300m^3；
	西外排土场	16.58	边坡整形	边坡整形：13 万 m^3；
	最终采坑	47.28	清理危岩、清运	清理危岩：2783m^3；清运：2783m^3；
2024 年	排土场	121.62	挡水围堰、土方运输、截排水	挡水围堰工程 3700m^3，土方运输 3700m^3；排水沟土方开挖：698.5m^3，排水沟浆砌石：1053m^3，砂砾垫层：152m^3；
	最终采坑	47.28	煤层露头掩埋工程、网围栏、警示牌	掩埋工程：77.01hm^2；网围栏 660m，警示牌 2 块；
2023-2028 年	治理区	—	监测	监测次数：942

二、土地复垦工程

根据矿山土地复垦总体工作部署，结合矿山复垦的工程量、难易程度等实际情况，确定近期土地复垦年度实施计划。

近期（2023 年 8 月～2028 年 12 月）：主要任务：

1、对阶段排弃到界的排土场顶部平台进行平整、覆土、设置围埂道路、恢复植被，对排土场边坡平整、覆土、设置沙障、然后恢复植被，对西外排土场边坡进行平整、覆土及恢复植被；

2、最终采坑对其进行煤层露头掩埋工程之后平整、覆土、恢复植被；

3、对表土存放区进行平整、恢复植被。

4、对工业场地进行拆除、清基、清运、平整、覆土及恢复植被；

5、对储煤棚进行拆除、清基、清运、平整、覆土及恢复植被；

6、对生活区进行拆除、清基、清运、平整、覆土及恢复植被。

7、对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和植被管护工程；

8、对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

近期矿山土地复垦工程量汇总见表 6-4，近期各年度的土地复垦工作量详见表 6-5。

表 6-4　近期矿山土地复垦工程汇总表

序号	工程名称		计量单位	工程量
一	**土壤重构工程**			
1	表土剥离		万 m^3	48.39
2	覆土	平台	万 m^3	120.9
		边坡	万 m^3	15.87
3	平整工程	平台	万 m^3	74.33
		边坡	万 m^3	9.52
二	**清理工程**			
1	拆除		m^3	17000
2	清运		m^3	29940
3	清基		m^3	12940
三	**配套工程**			
1	修筑围埂道路土方回填		m^3	59100
2	土方运输		m^3	59100
四	**辅助工程**			
1	沙柳沙障		hm^2	15.16
五	**植被重建工程**			
1	恢复乔木林地		株	7500
2	恢复灌木林地		株	43862
3	撒播草籽		hm^2	258.92
4	浇水		hm^2	280.04

表 6-5　近期土地复垦工程一览表

年份	复垦区名称	面积（hm^2）	主要工程措施	复垦地类	主要工程量	土地损毁情况监测（年）
2023 年	新增损毁面积	20.05	表土剥离	—	剥离表土 40.10 万 m^3	1
	西外排土场	16.58	表土剥离、平整、覆土、恢复植被	人工牧草地	剥离表土 8.29 万 m^3；平整 4.97 万 m^3；覆土 8.29 万 m^3；撒播草籽 16.58hm^2	
	排土场	78.95	平整、覆土、修筑围埂道路、边坡设置沙障、恢复植被	人工牧草地	平整 23.69 万 m^3；覆土 39.48 万 m^3；修筑围埂道路 19700m^3；土方运输 19700m^3；边坡设置沙障 8.2hm^2；撒播草籽 78.95hm^2	
2024 年	排土场	121.62	平整、覆土、设置平台网格围埂、修建道路、边坡设置沙障、恢复植被	乔木林地、灌木林地、人工牧草地、公路用的、农村道路	平整 36.49 万 m^3；覆土 60.81 万 m^3；修筑围埂道路 39400m^3；土方运输 39400m^3；边坡设置沙障 6.96hm^2；撒播草籽 121.62hm^2；种植乔木 7500 株；种植灌木 43862 株	1
	最终采坑	47.28	平整、覆土、恢复植被	人工牧草地	平整 14.18 万 m^3；覆土 23.64 万 m^3；撒播草籽 47.28hm^2	1
2025 年	工业场地、储煤棚、生活区	9.10	拆除、清基、清运、平整、覆土、恢复植被	人工牧草地	清基 12940m^3；拆除量 17000m^3；清运 29940m^3；平整 2.73 万 m^3；覆土 4.55 万 m^3；撒播草籽 9.10hm^2	1
	表土存放区	5.98	平整、恢复植被	人工牧草地	平整 1.79 万 m^3；撒播草籽 5.98hm^2	1
	矿区道路	0.53	—	农村道路	—_	1
2026-2028 年	管护	复垦区	--	--	--	3

第七章　经费估算与进度安排

第一节　经费估算依据

一、引用规范文件：

1、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；

2、《土地开发整理项目预算定额标准》（国土资源部与财政部，2012 年）；

3、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》；

4、《关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函[2019]193 号）；

5、鄂尔多斯市建设工程造价管理站文件关于《鄂尔多斯市二〇二三年 5 月份造价信息及有关规定的通知》。

6、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。

二、人工单价

东达煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗境内，根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》中工资标准地区类别表确定，准格尔旗属于一类工资区。机械台班费中人工费按甲类工计算。人工费预算单价甲类工为 102.08 元，乙类工为 75.06 元；人工预算单价表见表 7-1

表 7-1　人工预算单价表

表 7-1-1　甲类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	甲类工
		计算公式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（1572 元/月）×12÷（250-10）	78.60
2	辅助工资		8.278
（1）	地区津贴	津贴标准（0 元/月）×12÷（250-10）	0.000
（2）	施工津贴	津贴标准（3.5 元/天）×365×95%÷（250-10）	5.057
（3）	夜餐津贴	（中班津贴标准(3.5 元/中班)+夜班津贴标准(4.5 元/夜班)）÷2×0.2	0.800
（4）	节日加班津贴	基本工资（78.6 元/工日）×（3-1）×11÷250×0.35	2.421
3	工资附加费		15.204
（1）	职工福利基金	（基本工资+辅助工资）×费率标准（14%）	12.163
（2）	工会经费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（2%）	1.738
（3）	工伤保险费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（1.5%）	1.303
4	人工工日预算单价		102.08

表 7-1-2　乙类工预算单价计算表

序号	项目	定额人工等级	乙类工
		计算公式	单价（元）
1	基本工资	基本工资标准（1200 元/月）×12÷（250-10）	60.000
2	辅助工资		3.882
（1）	地区津贴	津贴标准（0 元/月）×12÷（250-10）	0.000
（2）	施工津贴	津贴标准（2.元/天）×365×95%÷（250-10）	2.890
（3）	夜餐津贴	（中班津贴标准(3.5 元/中班)+夜班津贴标准(4.5 元/夜班)）÷2×0.05	0.200
（4）	节日加班津贴	基本工资（60.000 元/工日）×（3-1）×11÷250×0.15	0.792
3	工资附加费		11.179
（1）	职工福利基金	（基本工资+辅助工资）×费率标准（14%）	8.943
（2）	工会经费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（2%）	1.278
（3）	工伤保险费	（基本工资+辅助工资）×费率标准（1.5%）	0.958
4	人工工日预算单价		75.06

三、材料预算单价

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年），定额对柴油、汽油等十三类材料进行限价。当上述材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差，只计取材料费和税金。材料信息表内未涉及的材料价格为当地市场价。

本项目的材料单价具体见表 7-2。

表 7-2　材料单价表

序号	名称及规格	单位	限定价格	除税价格	材料价差
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	汽油 92#	kg	5.00	8.892	3.892
2	柴油 0#	kg	4.50	7.477	2.977
3	草籽（混播）	kg	30.00	80	50
4	施工用电	KW.H		1.06	
5	施工用水	m^3		10.46	
6	施工用风	m^3		0.85	
7	铁丝	kg		6.48	
8	钢板	m^2		220	
9	钢钉	kg		7.10	
10	电焊条	kg		50	
11	钢管立柱	根		70	
12	混凝土预制柱	根		35.55	
13	砂子	m^3	60	136	76
14	块石	m^3	40	126	86
15	水泥 p.c32.5R 袋装	t	300	401	101
16	电钻钻头	个		4.84	
17	电钻钻杆	kg		15.00	

第二节　经费估算编制说明

东达煤矿矿山地质环境治理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

东达煤矿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、不可预见费和监测管护费管护费四部分，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）。

②材料费=定额材料用量×材料单价

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。

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		0.7	0.2	4.0
2	石方工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
4	混凝土工程	3	1.1	0.2	0.7	0.2	5.2
5	植被工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
6	辅助工程	2	1.1		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	混凝土工程	直接费	6
5	植被工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5

（3）利润

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）规定，利润按直接费与间接费之和的 3%计取。

（4）税金

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、业主管理费组成。

（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	500×0.5%=2.5
2	500～1000	0.4	1000	2.5+(1000-500)×0.4%=4.5
3	1000～3000	0.3	3000	4.5+(3000-1000)×0.3%=10.5
4	3000～5000	0.2	5000	10.5+(5000-3000)×0.2%=13.5
5	5000～10000	0.1	10000	13.5+(10000-5000)×0.1%=18.5
6	10000 以上	0.05	15000	18.5+(15000-10000)×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	180×1.7%=3.06
2	180～500	1.2	500	3.06+(500-180)×1.2%=6.9
3	500～1000	1.1	1000	6.9+(1000-500)×1.1%=12.4
4	1000～3000	1.0	3000	12.4+(3000-1000)×1.0%=32.4
5	3000～5000	0.9	5000	32.4+(5000-3000)×0.9%=50.4
6	5000～10000	0.8	10000	50.4+(10000-5000)×0.8%=90.4
7	10000 以上	0.7	15000	90.4+(15000-10000)×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	500×1.0%=5
2	500～1000	0.9	1000	5+(1000-500)×0.9%=9.5
3	1000～3000	0.8	3000	9.5+(3000-1000)×0.8%=25.5
4	3000～5000	0.7	5000	25.5+(5000-3000)×0.7%=39.5
5	5000～10000	0.6	10000	39.5+(10000-5000)×0.6%=69.5
6	10000 以上	0.5	15000	69.5+(15000-10000)×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	500×1.5%=7.5
2	500～1000	1.0	1000	7.5+(1000-500)×1.0%=12.5
3	1000～3000	0.5	3000	12.5+(3000-1000)×0.5%=22.5
4	3000～5000	0.3	5000	22.5+(5000-3000)×0.3%=28.5
5	5000～10000	0.1	10000	28.5+(10000-5000)×0.1%=33.5
6	10000 以上	0.08	15000	33.5+(15000-10000)×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管护费与管护费。监测管护费总价原则上不超过工程施工费的 10%。

（1）监测管护费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测管护费=工程施

工费×费率×监测次数（942 次），本项目监测费费率取 0.01%。

表 7-11　矿山地质环境监测总工程量汇总表

治理规划期	治理工程内容	单位（点）	工程量（次）
2023 年 8 月 ~2028 年 12 月	1、地质灾害监测		858
	滑坡、崩塌	13	858
	2、含水层监测		16
	地下水环境破坏监测	4	8
	地下水环境恢复监测	4	8
	3、地形地貌景观监测		8
	地形地貌景观破坏监测	整个评估区	2
	地形地貌景观恢复监测	整个评估区	6
	4、水土污染环境监测		80
	土壤环境破坏监测	5	30
	土壤环境恢复监测	5	30
合计			942

（2）管护费以项目植物工程的工程施工费作为计费基础。计算公式为：管护费=植物工程的工程施工费×费率×管护次数（9 次）。本项目管护费费率取 8.0%。

表 7-12　复垦管护工程量汇总表

项目名称	分项名称	管护内容	管护频率（次/年）	管护时间（年）	单位	工程量
复垦区	林地、草地	巡查、浇水、补种、防治病虫害	3	3	次	9

（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]×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，具体实施的工程有清理危岩、挡水围堰等，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 7-13。

表7-13　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
土方工程	挡水围堰	m^3	7000
	运土	m^3	7000
	煤层露头掩埋工程	万 m^3	77.01
	边坡整形	m^3	130000
石方工程	清理危岩	m^3	2783
	清运	m^3	2783
辅助工程	网围栏	m	660
	警示牌	块	2
配套工程	排水沟土方开挖	m^3	698.5
	排水沟浆砌石	m^3	1053
	砂砾垫层	m^3	152

（二）投资估算

经预算，东达煤矿矿山地质环境治理费用为 1622.97 万元。其中静态投资费用为 1603.11 万元，价差预备费为 19.86 万元。计算过程及方法详见表 7-14—7-22。

表7-14　动态投资预算表

治理时间	静态投资 （万元）	价差预备费 （万元）	动态投资 （万元）
第 1 年	1467.76	0.00	1467.76
第 2 年	46.88	2.81	49.69
第 3 年	29.27	3.62	32.89
第 4 年	29.5	5.63	35.13
第 5 年	29.7	7.80	37.50
合计	1603.11	19.86	1622.97

表7-15　差价预备费

治理时间	静态投资（万元）	费率	价差预备费（万元）
第 1 年	1467.76	0.0000	0.00
第 2 年	46.88	0.0600	2.81
第 3 年	29.27	0.1236	3.62
第 4 年	29.5	0.1910	5.63
第 5 年	29.7	0.2625	7.80
合计	1603.11	—	19.86

表 7-16　分年度投资计算表　　单位：万元

年度	警示牌（块）	网围栏（m）	清理危岩（个）	清运（m^3）	挡水围堰（m^3）	运土（m^3）	浆砌石（m^3）	掩埋（万m^3）	监测（年）	工程施工费	其它费用	不可预见费	监测管护费	静态投资
1	2	660	2783	2783	3300	3300	—	77.01	1	1312.29	63.69	20.81	70.97	1467.76
2	—	—	—	—	3700	3700	1053	—	1	17.8	10.25	5.25	13.58	46.88
3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	10.25	5.44	13.58	29.27
4	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	10.25	5.67	13.58	29.5
5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	10.25	5.87	13.58	29.7
合计	2	660	2783	2783	7000	7000	1053	77.01	—	1330.09	104.69	43.04	125.29	1603.11

表 7-17　矿山地质环境治理工程投资估算表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	1330.09	82.97
二	其它费用	104.69	6.53
三	不可预见费	43.04	2.68
四	监测管护费	125.29	7.82
总计		1603.11	100.00

表 7-18　矿山地质环境治理工程监测管护费估算表

序号	费用名称	计费基数（万元）	费率（%）	监测次数（次）	合计（万元）
1	监测费	1330.09	0.01	942	125.29

表 7-19　矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计(元）
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）
—		土方工程				12582453.1
1	10118	土方开挖	m^3	698.5	3.27	2284.095
2	10252	挡水围堰	m^3	7000	30.93	216510
3	10198	土方运输	m^3	7000	15.69	109830
4	10195	土方回填	m^3	770100	15.32	11797932
5	10119	边坡整形	m3	130000	3.5069	455897

二		石方工程				277298.12
1	20354	清理危岩	m^3	2783	75.4	209838.2
2	20282	清运	m^3	2783	24.24	67459.92
三		砌体工程				412022.63
1	30015	浆砌石	m^3	1053	338.75	356703.75
2	30003	砂砾垫层	m^3	152	363.94	55318.88
四		辅助工程				29088.42
1	60015	网围栏	m	660	41.84	27614.4
2	60001	警示牌	块	2	737.01	1474.02
						13300862.27

表 7-20　矿山地质环境治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		50.40	48.14
（1）	项目勘测与设计费	39+(1330.09-1000)/(3000-1000)×（93-39）	47.91	
（2）	项目招标代理费	4.5+(1330.09-1000)×费率（0.3%）	2.49	
2	工程监理费	18+(1330.09-1000)/(3000-1000)×（45-18）	22.46	21.45
3	竣工验收费		27.18	25.96
（1）	工程验收费	12.4+(1330.09-1000)×1%	15.04	
（2）	项目决算编制与审计费	9.5+(1330.09-1000)×0.8%	12.14	
4	项目管理费	12.5+(1330.09+50.40+22.46+27.18-1000)×0.5%	4.65	4.44
总计			104.69	100.00

表 7-21　不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
1	不可预见费	1330.09	104.69	1434.78	3.00	43.04
总计						43.04

表 7-22　机械台班单价计算表

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	金额		数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价	数量	单价
1004	挖掘机 1m^3	810.53	336.41	474.12	2	75.06	324.00			72	4.5						
1005	挖掘机 1.2m^3	924.97	387.85	537.12	2	75.06	387.00			86	4.5						
1039	蛙式打夯机 2.8kw	174.29	6.89	167.4	2	75.06	17.28					18	0.96				
1012	推土机 55kw	399.97	69.85	330.12	2	75.06	180.00			40	4.50						
1010	装载机 2m^3	876.50	267.38	623.36	2	75.06	459.00			102	4.50						
1011	装载机 3m^3	1062.32	417.20	645.12	2	75.06	495.00			110	4.50						
1013	推土机 59kw	423.58	75.46	348.12	2	75.06	198.00			44	4.50						
1015	推土机 88kw	742.72	295.60	447.12	2	75.06	297.00			66	4.50						
1014	推土机 74kw	605.11	207.49	397.62	2	75.06	247.50			55	4.50						
4013	自卸汽车 10t	623.08	234.46	388.62	2	75.06	238.50			53	4.50						
4010	自卸汽车 5t	374.58	99.25	275.33	1.33	75.06	175.50			39	4.50						
1041	风钻（手持式）	145.65	7.99	137.66			137.66							1.1	9.51	795	127.2
1051	刨毛机	396.52	78.10	313.36	2	75.06	168.30			37.4	4.50						
4004	载重汽车 5t	313.79	88.73	225.06	1	75.06	150.00	30.00	5.00								
1046	修钎设备	517.11	423.03	94.08		75.06											
5009	5t 汽车式起重机	439.15	114.03	325.12	2	75.06	175	35	5								
1045	电钻（1.5kw）	9.96	6.30	3.66			3.66					6	0.96				
4040	双胶轮车	3.22	3.22	0													
1022	履带式拖拉机 74kw	594.58	142.96	451.62	2	75.06	301.5			67	4.5						

二、单项工程量与投资估算

表 7-23　单项工程量表

定额编号：10196	土方运输（0.5-1km）				单位：100m³
一	直接费				1116.28
（一）	直接工程费				1073.35
1	人工费				60.05
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.80	75.06	60.05
2	机械费				973.01
	装载机 2m³	台班	0.24	864.57	207.50
	推土机 59kw	台班	0.10	477.62	47.76
	自卸汽车 10t	台班	1.06	677.12	717.75
3	其他费用	%	3.90	1033.06	40.29
（二）	措施费	%	4.00		42.93
二	间接费	%	5.00		55.81
三	利润	%	3.00		35.16
四	材料价差				253.22
	柴　油	kg	102×0.24+44×0.1+53×1.06	2.977	253.22
五	税金	%	9.00		108.65
合　　计					1569.12
定额编号：20283	清运（运距 0.5-1km）				单位：100m³
一	直接费				1646.98
（一）	直接工程费				1583.63
1	人工费				197.86
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	2.50	75.06	187.65
2	机械费				1376.33
	挖掘机油动 1m³	台班	0.6	864.57	518.74
	推土机 59kw	台班	0.30	477.62	143.29
	自卸汽车 10t	台班	1.74	410.52	714.30
3	其他费用	%	2.30	410.52	9.44
（二）	措施费	%	4.00		63.35
二	间接费	%	5.00		82.35
三	利润	%	3.00		51.88
四	材料价差				442.44174
	柴　油	kg	44×0.3+53×1.74+72×0.6	2.977	442.44174
五	税金	%	9.00		200.13
合　　计					2423.78
定额编号：10118	基础开挖				单位：100m³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				239.99
（一）	直接工程费				230.76

1	人工费				45.04
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	0.60	75.06	45.04
2	机械费				155.62
	挖掘机油动 1m³	台班	0.18	864.57	155.62
3	其他费用	%	15.00	200.66	30.10
（二）	措施费	%	4.00		9.23
二	间接费	%	5.00		12.00
三	利润	%	3.00		7.56
四	材料价差				38.58
	柴　油	kg	72×0.18	2.977	38.58
五	税金	%	9.00		26.83
合　　计					324.96
定额编号：10252			挡水围堰		单位：100m³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2623.92
(一)	直接工程费				2523.00
1	人工费				2016.71
	甲类工	工日	1.3	102.08	132.70
	乙类工	工日	25.1	75.06	1884.01
2	机械费				506.29
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.2	230.13	506.29
3	其他费用	%	4.5	3029.29	136.32
(二)	措施费	%	4		100.92
二	间接费	%	5		131.20
三	利润	%	3		82.65
四	税金	%	9		255.40
合计					3093.17
砂砾垫层（土地整理）				单位:100m	
一	直接费				22264.37
（一）	直接工程费				21408.05
1	人工费				6433.54
	甲类工	工日	4.20	102.08	428.74
	乙类工	工日	80.00	75.06	6004.80
2	材料费				14868.00
	块石	kg	118.00	126.00	14868.00
3	其他费用	%	0.50	21301.54	106.51
（二）	措施费	%	4.00		856.32
二	间接费	%	5.00		1113.22
三	利润	%	3.00		701.33
四	材料价差				10148.00
	块石	m³	118.00	86.00	10148.00
五	税金	%	9.00		2167.10

合　　计					36394.02
定额编号：20283		石方开挖运输			单位：100m³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2130.20
（一）	直接工程费				2048.27
1	人工费				197.86
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	2.50	75.06	187.65
2	机械费				1840.22
	挖掘机 1m³	台班	0.60	864.57	518.74
	推土机 59kw	台班	0.30	477.62	143.29
	自卸汽车 10t	台班	1.74	677.12	1178.19
3	其他费用	%	0.50	2038.08	10.19
（二）	措施费	%	4.00		81.93
二	间接费	%	5.00		106.51
三	利润	%	3.00		67.10
四	材料价差				442.44
	柴　油	kg	72×0.60+44×0.3+53×1.74	2.977	442.44
五	税金	%	9.00		247.16
合　　计					2993.41
定额编号：20354		清理危岩			单位：100m³
一	直接费				6374.89
（一）	直接工程费				6129.70
1	人工费				3417.36
	甲类工	工日	2.19	102.08	223.56
	乙类工	工日	42.55	75.06	3193.80
2	材料费				2496.92
	电钻钻头	个	2.08	48.40	100.67
	电钻钻杆	kg	7.59	15.00	113.85
	炸药	kg	43	20.00	860.00
	雷管	个	254.00	2.60	660.40
	导电线	m	508	1.50	762.00
3	机械费				101.13
	电钻 1.5kw	台班	3.31	9.96	32.97
	载重汽车 5t	台班	0.20	340.81	68.16
4	其他费用	%	1.90	6015.41	114.29
（二）	措施费	%	4.00		245.19
二	间接费	%	5.00		318.74
三	利润	%	3.00		200.81
四	材料价差				23.352
	汽油	%	30×0.2	3.892	23.352
六	税金	%	9.00		622.60
合　　计					7540.39

定额编号：10196	煤层露头掩埋（运距 0.5-1 公里）				单位：100m³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1118.11
（一）	直接工程费				1075.11
1	人工费				60.05
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	0.80	75.06	60.05
2	机械费				988.84
	装载机 2m³	台班	0.24	930.54	223.33
	自卸汽车 10t	台班	1.06	677.12	717.75
	推土机 59kw	台班	0.10	477.62	47.76
3	其他费用	%	2.50	1048.89	26.22
（二）	措施费	%	4.00		43.00
二	间接费	%	5.00		55.91
三	利润	%	3.00		35.22
四	材料价差				196.48
	柴　油	kg	102×0.24+53×1.06	2.977	196.48
五	税金	%	9.00		126.51
合　　计					1532.23

定额编号：30015	浆砌块石				单位：100m³
一	直接费				20877.33
（一）	直接工程费				20074.36
1	人工费				8472.07
	甲类工	工日	5.53	102.08	564.50
	乙类工	工日	105.35	75.06	7907.57
2	材料费				11502.42
	块石	m³	105.00	40.00	4200.00
	砂浆	m³	27.00	270.46	7302.42
3	其他费用	%	0.50	19974.49	99.87
（二）	措施费	%	4.00		802.97
二	间接费	%	6.00		1252.64
三	利润	%	3.00		663.90
四	材料价差				9030
1	块石	kg	105	86	9030
五	税金	%	9.00		2051.45
合　　计					33875.32

M10 砂浆配比表					
材料	用量	单位	单价（元）	价格（元）	
水泥	305	kg	0.39	118.95	
砂	1.1	m³	136	149.60	
水	0.183	m³	10.46	1.91	
			合计	270.46	

定额编号：60015	网围栏				单位：100m
一	直接费				3550.12

（一）	直接工程费				3413.58
1	人工费				187.65
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
2	材料费				3159
	混泥土预制桩	根	20	35.55	711
	钢丝网片	m^2	163.2	15	2448
3	其他费用	%	2.00	3463.29	66.93
（二）	措施费	%	4.00		136.54
二	间接费	%	5.00		177.51
三	利润	%	3.00		110.60
四	税金	%	9.00		345.44
合　　计					4183.67

定额编号：10119	边坡整形				单位：100m^3
一	直接费				297.49
（一）	直接工程费				280.21
1	人工费				52.54
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.7	75.06	52.54
2	机械费				191.12
	挖掘机电动 2m^3	台班	0.16	1194.48	191.12
3	其他费用	%	15	243.66	36.55
（二）	措施费	%	4		17.28
二	间接费	%	5	297.49	14.87
三	利润	%	3		9.37
四	税金	%	9		28.96
合　　计					350.69

定额编号：60001	警 示 牌（单柱式）				单位：块
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				625.21
（一）	直接工程费				601.16
1	人工费				279.97
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	3.73	75.06	279.97
2	材料费				309.40
	刚板	m^2	1.07	220	235.40
	电焊条	kg	0.08	50	4.00
	钢管立柱	根	1	70	70.00
3	其他费用	%	2	589.37	11.79
（二）	措施费	%	4		24.05
二	间接费	%	5		31.26
三	利　润	%	3		19.69
四	税　金	%	9		60.85
合　计					737.01

第四节　矿山土地复垦工程经费估算

一、总工程量与静态投资估算

（一）工程量汇总

土地复垦工程包括有土壤重构工程、植被重建工程、监测工程和管护工程，各工程量汇总见表 7-24。

表7-24　土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称		计量单位	工程量
一	**土壤重构工程**			
1	表土剥离		万 m^3	48.39
2	覆土	平台	万 m^3	120.9
		边坡	万 m^3	15.87
3	平整工程	平台	万 m^3	74.33
		边坡	万 m^3	9.52
二	**清理工程**			
1	拆除		m^3	17000
2	清运		m^3	29940
3	清基		m^3	12940
三	**配套工程**			
1	修筑围埂道路土方回填		m^3	59100
2	土方运输		m^3	59100
四	**辅助工程**			
1	沙柳沙障		hm^2	15.16
五	**植被重建工程**			
1	恢复乔木林地		株	7500
2	恢复灌木林地		株	43862
3	撒播草籽		hm^2	258.92
4	浇水		hm^2	280.04

（二）投资估算

经估算，东达煤矿土地复垦投资为 5094.16 万元。其中静态投资费用为 4878.38 万元，价差预备费为 215.78 万元。计算过程及方法详见表 7-25—表 7-33。

表 7-25　矿山土地复垦动态投资预算表

治理时间	静态投资（万元）	费率	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
第 1 年	1884.73	0.0000	0.00	1884.73
第 2 年	2517.96	0.0600	151.08	2669.04
第 3 年	419.92	0.1236	51.90	471.82
第 4 年	25.71	0.1910	4.91	30.62
第 5 年	30.06	0.2625	7.89	37.95
合计	4878.38	—	215.78	5094.16

表7-26　差价预备费

治理时间	静态投资（万元）	费率	价差预备费（万元）
第 1 年	1884.73	0.0000	0.00
第 2 年	2517.96	0.0600	151.08
第 3 年	419.92	0.1236	51.90
第 4 年	25.71	0.1910	4.91
第 5 年	30.06	0.2625	7.89
合计	4878.38	—	215.78

表 7-27　矿山土地复垦费用总估算表

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	4141.06	84.89
二	其他费用	297.61	6.10
三	不可预见费	133.16	2.73
四	监测管护费	306.55	6.28
总计		4878.38	100.00

表 7-28　年度工程量及静态投资计算表　　**金额单位：万元**

年份	复垦区名称	主要工程措施	主要工程量	工程施工费	其它费用	不可预见费	监测管护费	静态投资
2023 年	新增损毁面积	表土剥离	表土剥离 48.39 万 m^3	1545.58	83.29	39.8	216.06	1884.73
	西外排土场、排土场	平整、覆土、修筑围埂道路、边坡设置沙障、恢复植被	平整 28.66 万 m^3；覆土 47.77 万 m^3；修筑围埂道路 19700m^3；土方运输 19700m^3；边坡设置沙障 8.2hm^2；撒播草籽 95.53hm^2					
2024 年	排土场	平整、覆土、设置平台网格围埂、修建道路、边坡设置沙障、恢复植被	平整 36.49 万 m^3；覆土 60.81 万 m^3；修筑围埂道路 39400m^3；土方运输 39400m^3；边坡设置沙障 6.96hm^2；撒播草籽 121.62hm^2；种植乔木 7500 株；种植灌木 43862 株	2245.2	149.52	64.48	58.76	2517.96
	最终采坑	平整、覆土、恢复植被	平整 20.39 万 m^3；覆土 33.99 万 m^3；撒播草籽 47.28hm^2					
2025 年	工业场地、储煤棚、生活区	拆除、清基、清运、平整、覆土、恢复植被	清基 12940m^3；拆除量 17000m^3；清运 29940m^3；平整 2.73 万 m^3；覆土 4.55 万 m^3；撒播草籽 9.10hm^2	350.28	35.69	17.58	16.37	419.92
	表土存放区	平整、恢复植被	平整 1.79 万 m^3；撒播草籽 5.98hm^2					
2026-2028 年	管护	--	--	—	29.11	11.3	15.36	55.77
合计				4141.06	297.61	133.16	306.55	4878.38

表 7-29　矿山土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计(元）
一		土壤重构工程				35047452.00
1	10125	表土剥离（一、二类土，距离 1-1.5km）	m^3	483900	18.07	8744073.00
2	10221	平台平整	m^3	743300	4.22	3136726.00
3	10135	边坡平整	m^3	95200	3.95	376040.00
4	10137	平台覆土（一、二类土，距离 1-1.5km）	m^3	1209000	16.87	20395830.00
5	10137	边坡覆土（运距 1-1.5km）	m^3	158700	15.09	2394783.00
二		配套工程				1554330.00
1	10260	平台网格	m^3	59100	9.12	538992.00
2	10198	土方运输	m^3	59100	17.18	1015338.00
三		辅助工程				300168.00
1	60018	沙柳沙障	m^2	151600	1.98	300168.00
四		石方工程				699099.00
1	20308	清运（运距 1-1.5km）	m^3	29940	23.35	699099.00
五		砌体工程				1622479.40
1	30039	基础拆除（机械，浆砌石）	m^3	17000	61.56	1046520.00
2	30041	清基	m^3	12940	44.51	575959.40
六		植被重建工程				2187109.36
1	50008	种树（裸根乔木）	株	7500	20.03	150225.00
2	50018	种植灌木	株	43862	4.78	209660.36
3	50031	种草	m^2	2589200	0.63	1631196.00
4	50039	浇水工程	m^2	2800400	0.07	196028.00
合计						41410637.76

表 7-30　矿山土地复垦不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	不可预见费	4141.06	297.61	4438.67	3.00	133.16
总计						133.16

表 7-31　矿山监测管护费估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额
	(1)	(2)	(3)
一	监测管护费		306.55
1	监测费	工程施工费×36×0.1%	149.08
2	管护费	植物工程施工费×9×8%	157.47

表 7-32　其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		135.45	45.51
（1）	项目勘测与设计费	93+(4141.06-3000)/(5000-3000)×（145-93）	122.67	
（2）	项目招标代理费	10.5+(4141.06-3000)×0.2%	12.78	
2	工程监理费	45+(4141.06-3000)/(5000-3000)×（70-45）	59.26	19.91
3	竣工验收费		76.16	25.59
（1）	工程验收费	32.4+(4141.06-3000)×0.9%	42.67	
（2）	项目决算编制与审计费	25.5+(4141.06-3000)×0.7%	33.49	
4	项目管理费	22.5+(4141.06+135.45+59.26+76.16-3000)×0.3%	26.74	8.98
总计			297.61	100.00

（二）单项工程量与投资估算

矿山土地复垦工程单项工程单价分析汇总见表 7-33。

定额编号：10125	表土剥离（运距 1-1.5 公里）			单位：100m³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1269.12
（一）	直接工程费				1220.31
1	人工费				137.81
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.70	75.06	127.60
2	机械费				1044.66
	挖掘机 0.5m³	台班	0.32	607.86	194.52
	推土机 59kw	台班	0.25	477.62	119.41
	自卸汽车 5t	台班	1.78	410.52	730.73
3	其他费用	%	3.20	1182.47	37.84
（二）	措施费	%	4.00		48.81
二	间接费	%	5.00		63.46
三	利润	%	3.00		39.98
四	材料价差				285.42
	柴　油	kg	48×0.32+44×0.25+39×1.78	2.977	285.42
	未计价材料费				
五	税金	%	9.00		149.22
合　　计					1807.20
定额编号：10137	平台覆土(运距 1-1.5km)			单位：100m³	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1201.60

（一）	直接工程费				1155.38
1	人工费				77.76
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
2	机械费				1038.55
	挖掘机 1m³	台班	0.22	864.57	190.21
	推土机 59kw	台班	0.16	477.62	76.42
	自卸汽车 10t	台班	1.14	677.12	771.92
3	其他费用	%	3.50	1116.31	39.07
（二）	措施费	%	4.00		46.22
二	间接费	%	5.00		60.08
三	利润	%	3.00		37.85
四	材料价差				248.23
	柴　油	kg	72×0.22+44×0.16+53×1.14	2.977	248.23
五	税金	%	9.00		139.30
合　　计					1687.06
定额编号：10137			边坡覆土(运距 1-1.5km)		单位：100m³
一	直接费				1087.03
（一）	直接工程费				1065.72
1	人工费				67.55
	甲类工	工日	0.10		
	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
2	机械费				962.13
	挖掘机 1m³	台班	0.22	864.57	190.21
	自卸汽车 10t	台班	1.14	677.12	771.92
4	其他费用	%	3.50	1029.68	36.04
（二）	措施费	%	4.00		21.31
二	间接费	%	5.00		54.35
三	利润	%	3.00		34.24
四	材料价差				227.25
	柴　油	kg	72×0.22+53×1.14	2.977	227.25
五	税金	%	9.00		105.81
合　　计					1508.68
定额编号：10221			平台平整(20-30m)		单位：100m³
一	直接费				210.74
（一）	直接工程费				202.63
1	人工费				15.01
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	0.20	75.06	15.01
2	机械费				177.97
	推土机 74kw	台班	0.27	659.15	177.97
3	其他费用	%	5.00	192.98	9.65

（二）	措施费	%	4.00		8.11
二	间接费	%	5.00		10.54
三	利润	%	3.00		6.64
四	材料价差				81.95
	柴　油	kg	55×0.50	2.977	81.95
五	税金	%	9.00		27.89
合　　计					422.20
定额编号：10135			边坡平整		单位：100m³
一	直接费				292.62
（一）	直接工程费				281.37
1	人工费				77.76
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	0.90	75.06	67.55
2	机械费				190.21
	挖掘机油动 1m³	台班	0.22	864.57	190.21
3	其他费用	%	5.00	267.97	13.40
（二）	措施费	%	4.00		11.25
二	间接费	%	6.00		17.56
三	利润	%	3.00		9.31
四	材料价差				47.20
	柴　油	kg	72×0.22	2.977	47.20
五	税金	%	9.00		28.75
合　　计					395.44
定额编号：50031			植被工程		单位:hm²
一	直接费				3246.53
（一）	直接工程费				3121.66
1	人工费				645.52
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
2	材料费				2400.00
	草籽	kg	80.00	30.00	2400.00
3	其他费用	%	2.50	3045.52	76.14
（二）	措施费	%	4.00		124.87
二	间接费	%	5.00		162.33
三	利润	%	3.00		102.27
四	材料价差				2500.00
	种子	kg	50.00	50.00	2500.00
五	税金	%	9.00		316.00
合　　计					6327.13
定额编号：20308			拆除物清运 (运距 1-1.5km)		单位：100m³
一	直接费				1714.01
（一）	直接工程费				1648.09

1	人工费				115.29
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.40	75.06	105.08
2	机械费				1523.36
	挖掘机油动 1.2m³	台班	0.30	979.01	293.70
	推土机 74kw	台班	0.15	659.15	98.87
	自卸汽车 10t	台班	1.67	677.12	1130.79
3	其他费用	%	2.30	410.52	9.44
（二）	措施费	%	4.00		65.92
二	间接费	%	5.00		85.70
三	利润	%	3.00		53.99
四	材料价差				288.34
	柴　油	kg	55×0.15+53×1.67	2.98	288.34
五	税金	%	9.00		192.78
合　　计					2334.82
定额编号：30039			基础拆除（浆砌石）		单位：100m³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4524.04
（一）	直接工程费				4350.04
1	人工费				1110.89
	甲类工	工日		102.08	
	乙类工	工日	14.80	75.06	1110.89
2	机械费				3112.45
	挖掘机油动 1m³	台班	3.60	864.57	3112.45
3	其他费用	%	3.00	4223.34	126.70
（二）	措施费	%	4.00		174.00
二	间接费	%	6.00		271.44
三	利润	%	3.00		143.86
四	材料价差				772.42
	柴油	kg	72×3.6	2.977	772.42
五	税金	%	9.00		444.54
合　　计					6156.30
定额编号：30041			挖掘机砌体拆除		单位：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				795.64
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	10.60	75.06	795.64
2	机械费				2247.88
	挖掘机油动 1m³	台班	2.60	864.57	2247.88
3	其他费用	%	3.00	3043.52	91.31

（二）	措施费	%	4.00		125.39
二	间接费	%	5.00		163.01
三	利润	%	3.00		102.70
四	材料价差				557.86
	柴　油	kg	72×2.6	2.977	557.86
五	税金	%	9.00		367.54
合　　计					4451.33
定额编号：90037			草方格沙障（土地整理）		单位：1hm^2
一	直接费				16827.13
（一）	直接工程费				16179.93
1	人工费				7648.61
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	101.90	75.06	7648.61
2	材料费				8383.20
	沙柳	kg	20958	0.40	8383.20
3	机械费				67.62
	双胶轮车	台班	21.00	3.22	67.62
4	其他费用	%	0.50	16099.43	80.50
（二）	措施费	%	4.00		647.20
二	间接费	%	5.00		841.36
三	利润	%	3.00		530.05
四	税金	%	9.00		1637.87
合　　计					19836.41
定额编号：50008			栽植乔木（裸根）		单位:100 株
一	直接费				833.80
（一）	直接工程费				801.73
1	人工费				240.19
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	3.20	75.06	240.19
2	材料费				557.55
	松树	树苗	102.00	5.00	510.00
	水	m^3	5.00	9.51	47.55
3	其他费用	%	0.50	797.74	3.99
（二）	措施费	%	4.00		32.07
二	间接费	%	5.00		41.69
三	利润	%	3.00		26.26
四	材料价差				1020.00
	松树	株	102.00	10.00	1020.00
五	税金	%	9.00		81.16
合　　计					2002.91
定额编号：10260			网格围埂		单位：100m^3
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计

一	直接费				673.61
（一）	直接工程费				647.70
1	人工费				245.60
	甲类工	工日	0.20	102.08	20.42
	乙类工	工日	3.00	75.06	225.18
2	机械费				398.88
	履带拖拉机 74w	台班	0.38	648.62	246.48
	推土机 74kw	台班	0.10	659.15	65.92
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	0.18	230.13	41.42
	刨毛机	台班	0.10	450.56	45.06
3	其他费用	%	0.50	644.48	3.22
（二）	措施费	%	4.00		25.91
二	间接费	%	5.00		33.68
三	利润	%	3.00		21.22
四	材料价差				107.85
	柴　油	kg	67×0.38+55×0.1+37.4×0.1	2.977	107.85
五	税金	%	9.00		75.27
合　　计					911.63
定额编号：10198		土方运输（运距 1.5-2 公里）			单位：100m³
一	直接费				1253.71
（一）	直接工程费				1203.18
1	人工费				60.05
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.80	75.06	60.05
2	机械费				1110.36
	装载机 2m³	台班	0.24	930.54	223.33
	自卸汽车 10t	台班	1.31	677.12	887.03
3	其他费用	%	2.80	1170.41	32.77
（二）	措施费	%	4.00		50.53
二	间接费	%	5.00		62.69
三	利润	%	3.00		39.49
四	材料价差				240.37
	柴　油	kg	102×0.24+53×31	2.977	240.37
五	税金	%	9.00		122.03
合　　计					1718.29
定额编号：50036		浇水			单位:1hm²
一	直接费				596.22
（一）	直接工程费				573.29
1	人工费				330.26
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	4.40	75.06	330.26
2	材料费				

	水	m^3	400.00		
3	机械费				4530.40
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	20.00	226.52	4530.40
3	其他费用	%	5.00	4860.66	243.03
（二）	措施费	%	4.00		22.93
二	间接费	%	5.00		29.81
三	利润	%	3.00		18.78
四	材料价差				
	种子	kg			
四	税金	%	9.00		58.03
合　　计					702.84
定额编号：50018		栽植灌木（裸根）			单位：100 株
一	直接费				169.30
（一）	直接工程费				162.80
1	人工费				82.60
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	1.1	75.06	82.57
2	材料费				82.38
	树苗	株	102	0.5	51.00
	水	m^3	3	10.46	31.38
3	其他费用	%	0.4	164.98	0.66
（二）	措施费	%	4		6.51
二	间接费	%	5		8.47
三	利润	%	3		5.33
四	材料价差				255.00
	种子	株	102	2.5	255.00
五	税金	%	9		39.43
合　　计					477.53

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，总费用为 6717.13 万元。其中矿山地质环境保护治理费用为 1622.97 万元，土地复垦投资为 5094.16 万元。具体如下表 7-34—7-35。

表7-34　矿山环境保护和土地复垦投资估算总表

工程或费用名称	矿山地质环境保护	土地复垦	总费用（万元）
静态费用(万元)	1603.11	4878.38	6481.49
动态费用(万元)	1622.97	5094.16	6717.13

表 7-35 年度环境治理与土地复垦费用估算表

年度	矿山地质环境保护静态费用（万元）	矿山土地复垦静态费用（万元）	价差预备费	动态总费用（万元）
第1年度	1467.76	1884.73	0	3352.49
第2年度	46.88	2517.96	153.89	2718.73
第3年度	29.27	419.92	55.52	504.71
第4年度	29.5	25.71	10.54	65.75
第5年度	29.7	30.06	15.69	75.45
合计	1603.11	4878.38	235.64	6717.13

二、近期年度经费安排

综上计算，本方案确定年度实施计划为一个阶段 5.5 年（2023 年 8 月～2028 年 12 月），矿山地质环境治理与土地复垦年度总费用为 6717.13 万元。

第八章　保障措施与效益分析

第一节　组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职地质环境保护和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体施工、协调和管理工作。矿山地质环境保护与土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

一、认真贯彻、执行“预防为主、防复并重”的矿山地质环境保护与土地复垦方针，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行，充分发挥矿山地质环境治理工程与土地复垦工程的效益。

二、建立矿山地质环境保护与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的进展情况，并制定下一阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案详细实施计划。

三、仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境保护与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的监督检查。

四、加强矿山地质环境保护与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环境保护、土地复垦知识技术培训，做到人人自觉树立起矿山环境治理与复垦意识，人人参与矿山地质环境保护、土地复垦活动中来。

五、在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期对在建或已建的土地复垦工程进行监测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

第二节　技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

一、方案规划阶段，方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，东达煤矿企业必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质和土地复垦环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与恢复治理以及土地复垦技术水平，承诺将严格按照建设、施工等各项工作的有关规定，按年度有序进行。承诺将选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

二、要依据本矿山批复的方案，因地制宜，因害设防，要优化防治结构，合理配置恢复治理工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

三、各施工单位应尽量采用先进的施工手段和合理的施工工艺，同时矿山建设开发单位应严格控制施工进度以确保矿山环境保护和土地复垦按时完成并取得成效。

第三节　资金保障

资金保障是贯穿于矿山地质环境治理与土地复垦始终的计-提-管-用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

按照《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）、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》（内财建〔2018〕609 号）的规定要求，矿山地质环境治理费用由鄂尔多斯市万兴隆工贸有限责任公司成立专门的“东达煤矿矿山地质环境恢复治理基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费预算、

工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、水土环境污染治理和矿山地质环境监测等工作。按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，绝不准许挪用矿山地质环境恢复治理基金，必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理工作，确保各项治理工作落到实处。

第四节　监管保障

一、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。

二、按照复垦方案确定年度安排，制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划，并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的复垦计划；由土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理；以确保土地复垦各项工程落到实处；保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

三、坚持全面规划，综合复垦。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度，同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

四、加强土地复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动土地复垦的积极性。保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

五、加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确确实实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

第五节　效益分析

东达煤矿土地复垦方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

一、社会效益分析

1.本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

2.矿区复垦能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进人与自然和谐发展。

3.对复垦后土地经营管理、种植需要更多的工作人员，因此能够为矿区群众提供更多的就业机会，增加矿区群众的收入，对维护社会安定将起到积极作用。

4.本工程土地复垦项目实施后，通过土地平整、覆土、恢复植被，维持或增加林地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林业协调发展。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

二、环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1.防止土壤侵蚀与水土流失

东达煤矿地处丘陵沟壑地带，在此进行露天开采，将对生态环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、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。

2.对生物多样性的影响

复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目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。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3.对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。因此，复垦的生态效益是显而易见的，如果不进行土地复垦，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行复垦，是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

三、经济效益分析

矿山地质环境恢复治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的土地类型为草地、林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。矿区土地复垦对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远，如盛产沙棘，可引导地方企业发展保健食品、健康饮品等产业；种植牧业可以带动当地的畜牧业发展，牛羊等的粪便又可以作为肥料进一步提高土壤肥力，形成良性循环；林业的发展可以促进新型木材加工的发展等。

第六节　公众参与

为了切实做好土地复垦方案的编制工作，确保本方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本方案的编制过程中，报告主要编制人员对项目所在区土地复垦相关部门的专家领导以及项目区的当地居（村）民，进行了广泛的调研和咨询。首先，在调研前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与计划；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划，有计划、分步骤开展了土地复垦的调研工作。本次调研得到了当地政府相关部门的专家和领导，以及当地居（村）民的积极配合，取得了良好的效果，获得了大量预期的符合当地实际情况的意见和建议，为本方案的完成提供了较大的帮助。

土地复垦中的公众参与是土地复垦实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过多种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对土地复垦工作的方案编制期、方案实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见，明确土地复垦的可行性。土地复垦中的公众参与特点主要体现在其全程性和全面性上。土地复垦是一项庞大的系统工程，为了动员社会公众参与和监督土地复垦工作，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

方案编制前，为了解本工程项目所在区域公众对本工程项目的态度，本方案在报告书编制前进行公众参与调查，在矿山领导及技术人员的支持与配合下，我们走访了当地的村民，工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目复垦后可能产生的问题，介绍项目投资、复垦后生态环境变化带来的经济效益、环境效益以及对促进地方经济发展的情况，并发放调查问卷，直接听取他们对开采损毁土地复垦的看法和想法。

据反馈回的公众参与信息，周围民众均认为本矿的开发建设将促进当地经济的发展，但同时对当地生态环境将造成一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，希望土地复垦后利用方向：以恢复原土地利用现状为主；进行植被恢复时选择当地物种等。对土地复垦工程的实施普遍持支持态度，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用，经被调查的民众一致认为本项目区复垦方向适宜草地，部分区域复垦为林地。

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/T1031-2011）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。本《方案》矿山地质环境保护与土地复垦方案的规划年限为 5.5 年、适用年限为 5.5 年，即 2023 年 8 月~2028 年 12 月。方案编制基准期为 2023 年 7 月。

二、东达煤矿采矿证矿区面积 5.543km^2。西外排土场、行政办公区、部分排土场、矿区道路位于矿区外，矿外面积为 0.9625km^2。由此，确定矿区面积与矿区外面积之和即为评估区面积，为本次矿山地质环境影响评估范围，评估面积 6.5055km^2。

三、该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/a），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、该矿为技改矿山，评估区现状及预测地质灾害影响程度、矿山开采对含水层、地形地貌景观及水土污染影响程度如下：

（一）地质灾害影响程度

1、现状地质灾害影响程度

1）地面塌陷

该矿山建矿初期为井工开采，矿区范围内存在较大面积的采空区，开采方式变更为露天开采后，开采 4-1、6-2 号煤层，将原来的采空区剥挖，目前已全部转为内排土场、采坑。现状调查评估区内无采空区存在，不存在地面塌陷、地面沉陷及地裂缝地质灾害。

2）地面沉降

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。

3）崩塌、滑坡

评估区岩石风化程度一般，自然状态下崩塌、滑坡地质灾害不发育。据现状调查，

评估区内未发生过崩塌地质灾害，露天采场可能引发的崩塌、滑坡地质灾害影响程度较严重。

2、预测地质灾害影响程度

预测评估认为，露天采场可能引发的崩塌、滑坡地质灾害影响程度较严重；排土场可能引发的滑坡地质灾害影响程度较严重；评估区其余地段地质灾害不发育。

（二）含水层破坏影响程度

1、现状含水层破坏影响程度

现状条件下，露天采场采矿活动对含水层影响较严重，其它区域影响较轻。

2、预测含水层破坏影响程度

预测未来露天采场对含水层影响程度较严重，评估区其余地段对含水层的影响程度较轻。

（三）地形地貌景观破坏影响程度

1、现状地形地貌景观影响程度

现状条件下露天采场对原生的地形地貌景观影响程度“严重”；排土场、工业场地、储煤棚、生活区、表土存放区、行政办公区对原生的地形地貌景观影响程度较严重；矿区道路、评估区内其他未开采破坏地段对原生地形地貌景观基本无影响。

2、预测地形地貌景观影响程度

预测评估认为，最终采坑对地形地貌景观的影响程度均为“严重”，排土场和工业场地、储煤棚、生活区、表土存放区、行政办公区对地形地貌景观影响程度为较严重，矿区道路及其它区域对地形地貌景观影响程度为“较轻”。

（四）水土污染影响程度

1、现状水土污染影响程度

现状条件下，固体废弃物、生产生活污水对水土环境影响“较轻”。

2、预测水土污染影响程度

预测评估认为，固体废弃物、生产生活污水对水土环境影响“较轻”。

五、土地损毁程度

（一）现状土地损毁程度

现状条件下，已损毁土地面积共计为623.36hm^2，包括露天采场、西外排土场、排土场、储煤棚、表土存放区、工业场地、生活区、行政办公区、矿区道路，对土地造成挖损和压占损毁。其中露天采场、排土场为重度损毁，表土存放区、工业场地、

生活区、行政办公区、矿区道路为中度损毁。

（二）预测土地损毁程度

预测评估认为，未来矿山开采对土地造成损毁的总面积为643.41hm^2。其中最终采坑、排土场为重度损毁，其余单元为中度损毁。

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。

重点防治区包括最终采坑；次重点防治区包括排土场、储煤棚、表土存放区、工业场地、生活区、矿区道路，一般防治区包括矿区道路及其它区域。

七、东达煤矿复垦区土地面积为642.33hm^2，复垦责任区面积554.27hm^2，本方案规划需复垦的面积为280.04hm^2。最终复垦为乔木林地3.00hm^2，灌木林地13.16hm^2，人工牧草地258.92hm^2，公路用地2.12hm^2，农村道路2.84hm^2，复垦率为100%。

八、本方案共部署矿山地质环境治理工程2项，分别是矿山地质环境恢复治理工程、矿山地质环境监测工程。治理工程：设置围栏网660m，警示牌2块，清理危岩2783m^3，清运2783m^3，挡水围堰7000m^3，煤层露头掩埋工程77.01万m^3。监测工程：布置各类地质灾害监测点，即地形地貌监测点、地质灾害监测点、水环境监测点等。本方案共涉及土地复垦工程3项，分别是矿山土地复垦工程、土地复垦监测工程和植被管护工程。复垦工程：平整83.85万m^3，覆土136.77万m^3，围埂道路土方回填59100m^3，设置沙柳沙障15.16hm^2，种植乔木7500株，种植灌木43862株，撒播草籽258.92hm^2。监测工程：布置土地损毁情况监测点、土壤质量监测点和复垦植被监测点。设计对恢复的植被进行管护，共管护3年。

九、矿山地质环境治理费用为1622.97万元。土地复垦投资为5094.16万元。

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、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，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、本方案复垦方向主要为恢复原始地貌，若矿方在复垦过程中有实际性要求可局部进行调整。

七、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。