内 蒙 古 吉 祥 煤 业 有 限 公 司

矿山地质环境保护与土地复垦方案

（闭坑方案）

内 蒙 古 吉 祥 煤 业 有 限 公 司

二〇二三年二月

内 蒙 古 吉 祥 煤 业 有 限 公 司

矿山地质环境保护与土地复垦方案

（闭坑方案）

申报单位：内蒙古吉祥煤业有限公司

法人代表：于广惠

总工程师：耿强武

编制单位：内蒙古吉祥煤业有限公司

法　　人：于广惠

总工程师：耿强武

项目负责人: 耿强武

编写人员: 王　胜　马长录　赵红艳　岳宝华

制图人员：赵红艳

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">内蒙古吉祥煤业有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>于广惠</td><td>联系电话</td><td>/</td></tr>
<tr><td>单位地址</td><td colspan="3">鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇巴音温都尔嘎查</td></tr>
<tr><td>矿山名称</td><td colspan="3">内蒙古吉祥煤业有限公司</td></tr>
<tr><td rowspan="2">采矿许可证</td><td colspan="3">□新申请　　□持有　　□变更</td></tr>
<tr><td colspan="3">以上情况请选择一种并打“√”（吉祥煤矿采证已注销）</td></tr>
<tr><td rowspan="7">编制单位</td><td>单位名称</td><td colspan="3">内蒙古吉祥煤业有限公司</td></tr>
<tr><td>法人代表</td><td>于广惠</td><td>联系电话</td><td>/</td></tr>
<tr><td rowspan="5">主要编制人员</td><td>姓名</td><td>职责</td><td>联系电话</td></tr>
<tr><td>耿强武</td><td>编写报告</td><td></td></tr>
<tr><td>王　胜</td><td>编写报告</td><td></td></tr>
<tr><td>马长录</td><td>资料整理</td><td></td></tr>
<tr><td>赵红艳</td><td>绘制附图</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：耿强武　　联系电话：********</td></tr>
</table>

目　录

前　言 1

一、任务的由来 1

二、编制目的与任务 2

三、编制依据 3

四、方案适用年限 5

五、编制工作概况 6

第一章 矿山基本情况 10

第一节 矿山简介 10

第二节 矿区范围及拐点坐标 12

第三节 矿山开发利用方案概述 12

第四节 矿山开采历史及现状 21

第二章 矿区基础信息 38

第一节 矿区自然地理 38

第二节 矿区地质环境背景 41

第三节 矿区社会经济情况 51

第四节 矿区土地利用现状 52

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动 56

第六节 矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 56

第三章　矿山地质环境影响和土地损毁评估 60

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述 60

第二节 矿山地质环境影响评估 61

第三节 矿山土地损毁预测与评估 86

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 98

第四章　矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 123

第一节 矿山地质环境治理可行性分析 123

第二节 矿区土地复垦可行性分析 125

第五章　矿山地质环境治理与土地复垦工程 134

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防 134

第二节 矿山地质环境治理工程.....135
第三节 矿区土地复垦治理工程.....141
第四节 含水层破坏修复.....159
第五节 水土污染修复.....159
第六节 矿山地质环境监测.....159
第七节 矿区土地复垦监测和管护.....162
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....166
第一节 总体工作部署.....166
第二节 阶段实施计划.....166
第三节 年度工作安排.....168
第七章 经费估算与进度安排.....171
第一节 经费估算依据.....171
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算.....176
第三节 土地复垦工程经费估算.....178
第四节 总费用汇总与年度安排.....192
第八章 保障措施与效益分析.....194
一、组织保障.....194
二、技术保障.....195
三、资金保障.....195
四、监管保障.....196
五、效益分析.....197
六、公众参与.....198
第九章 结论与建议.....200
一、结论.....200
二、建议.....201

附图目录：

图号	图名	比例尺
1	内蒙古吉祥煤业有限公司矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	内蒙古吉祥煤业有限公司土地利用现状图	1:5000
3	内蒙古吉祥煤业有限公司矿区土地复垦规划图	1:5000
4	内蒙古吉祥煤业有限公司矿山地质环境治理工程部署图	1:5000

附表目录：

1、矿山地质环境现状调查表；

2、公众参与调查表；

附件目录：

1、矿山企业资料真实性承诺书；

2、土地复垦承诺书；

3、委托书；

4、采矿许可证副本及其注销公告；

5、储量核实报告评审意见及备案证明；

6、开发利用方案审查意见书；

7、2013 年 4 月 17 日鄂托克旗国土资源局为吉祥煤矿开具的矿山储量证明；

8、鄂尔多斯市 2022 年 11 月、12 份建筑工程材料信息价。

前　言

一、任务的由来

内蒙古吉祥煤业有限公司（与注销公告一致）（简称“吉祥煤矿”），位于鄂托克旗，行政区划隶属于鄂托克旗阿尔巴斯苏木管辖。2006 年 1 月 18 日，原内蒙古自治区国土资源厅以国土资采划字[2006]0011 号文下发《划定矿区范围批复》，吉祥煤矿由鄂托克旗千里沟吉祥煤矿、鄂托克旗阿尔巴斯巴音温都尔可可乌素煤矿、鄂托克旗千里沟培有广煤矿整合而来。采矿权人为内蒙古吉祥煤业有限公司，开采方式为露天开采，生产规模为 30 万 t/a，矿区面积 3.5132km^2。

2013 年由于煤炭市场低迷，内蒙古吉祥煤业有限公司资金链断裂，矿山自行停产，根据 2013 年 4 月 17 日，原鄂托克旗国土资源局出具的矿山储量证明，截止 2013 年 4 月 17 日，吉祥煤矿保有地质资源储量 971 万 t。2014 年 4 月 26 日矿山采矿许可证到期，由于各种原因，采矿权人无法在采矿许可证有效期届满的 30 日前，到登记管理机关办理延续登记手续，直至 2017 年 10 月，原内蒙古自治区国土资源厅根据《中华人民共和国行政许可法》第七十条及《矿产资源开采登记管理办法》第七条之规定，发布 2017 年第 20 号公告，对已过期的吉祥煤矿采矿许可证予以公告注销。

多年来由于矿山疏于管理，我矿的《矿山环境保护与综合治理方案》已遗失，2014 年之前矿山开采形成的损毁单元以及后续 2014 年-2016 年形成的损毁单元大部分未按相关要求完成治理，根据《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）文件要求，矿山闭坑前，要按方案要求完成矿山损毁单元的治理工作，依据《土地复垦条例》要求，原矿权人需要完成其复垦义务。吉祥煤矿采矿许可证注销多年，任然未完成闭坑治理和复垦工作，为了更好的完成吉祥煤矿闭坑治理，2022 年 10 月，内蒙古吉祥煤业有限公司自行编制《内蒙古吉祥煤业有限公司鄂托克旗千里沟吉祥煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案是在现场实地调查的基础上，按照国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）

（以下简称《编制指南》）及其他相关法律法规及技术规范标准的要求进行编制的。根据《编制指南》第三部分：编写技术要求中 5.1 的规定，本方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计。

二、编制目的与任务

（一）编制目的

通过开展《内蒙古吉祥煤业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》（闭坑方案）的编制工作，对矿山现状进行详细调查，并对矿山各损毁单元的土地损毁情况进行合理、经济、可行的设计，科学指导矿区地质山环境治理工作，提高矿区损毁土地复垦率，防止水土流失，恢复矿山生态环境，为吉祥煤矿更好的做好矿山地质环境治理和土地复垦工作，完成矿权注销后的闭坑治理工作，提供技术方案，同时为自然资源主管部门监督、管理和验收企业治理情况提供依据。

（二）编制任务

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、环境地质条件资料。

2、查明矿区地质环境问题、地质灾害发育现状及造成的危害，矿山开采以来矿区各类土地的损毁情况，分析研究主要地质环境问题的分布规律、形成机理及影响因素，论述土地损毁环节与时序；根据调查情况、矿山初步设计、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评估。

3、调查矿区现状存在的矿山环境地质问题，包括土地、植被资源的占用和破坏，地下水含水层破坏、地形地貌景观破坏以及矿山地质灾害等问题。

4、制定矿山地质环境治理方案，提出相应的治理内容、技术方法和措施，对矿山进行地质环境治理费用与土地复垦费用估算。

5、通过本方案的编制，为自然资源主管部门监督、管理和验收企业治理情况提供科学依据。

三、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第 74 号）（2009 年 8 月修正）；

2、《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第 28 号）（2019 年 8 月修正）；

3、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）；

4、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 256 号）（2014 年 7 月修正）；

5、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）（2011 年 3 月 5 日实施）；

6、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）（2004 年 3 月 1 日实施）；

7、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021.7）；

8、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号）（2013 年 3 月 1 日实施）；

9、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）（2016 年 1 月修正）。

（二）政策性文件

1、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）；

2、《国土资源部 工业和信息化部 财政部 环境保护部国家能源局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）；

3、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案的通知》（内政办字[2020]56 号）（2020 年 8 月）；

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、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发[2006]225号）；

6、《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）；

7、《国务院关于促进集约节约用地的通知》（国土资发[2008]3 号）；

8、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）；

9、《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）；

10、《自然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）；

11、《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）；

12、《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（内自然规[2019]3 号）（2019 年 11 月）；

13、《关于进一步加强和改进耕地占补平衡工作的通知》(国土资发[2001]374号文）；

14、《内蒙古自治区绿色矿山建设方案》（内政发[2020]18 号）内蒙古自治区人民政府印发并自印发之日起施行（2020 年 1 月 5 日）。

（三）规程规范

1、《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）；

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

3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）；

4、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

6、《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）；

7、《土地复垦方案编制规程 第 2 部分：露天煤矿》（TD/T 1031.2-2011）；

8、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；

9、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

10、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

11、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）；

12、《地下水动态监测规范》（DZ/T 0133-1994）；

17、《区域地下水污染调查评价规范》（DZ/T 0220-2015）；

18、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）；

19、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

20、《土壤环境质量标准》(GB 15618—2008)。

（四）技术资料与公告

1、2006 年 6 月，内蒙古科欣矿业开发咨询有限责任公司编制的《内蒙古自治区桌子山煤田东麓千里山库里火沙兔普查区千里沟吉祥煤矿煤炭资源储量核实报告》（中矿蒙储评字[2006]176 号，内国土资储备字[2006]250 号）；

2、2006 年 10 月，内蒙古自治区煤炭科学研究所编制的《内蒙古自治区鄂托克旗千里沟吉祥露天煤矿煤炭资源开发利用方案》（内矿审字[2006]235 号）；

3、2007 年 7 月，内蒙古自治区煤炭环境影响评价中心编制的《鄂托克旗千里沟吉祥煤矿（0.3Mt/a）整合露天建设项目环境影响报告书》；

4、2007 年 9 月，呼和浩特市芳园科瑞技术咨询有限公司编制的《鄂尔多斯市鄂托克旗千里沟吉祥露天煤矿（0.3Mt/a）技改项目土地复垦实施方案》；

5、2020 年 9 月，鄂尔多斯市兴阳规划咨询有限责任公司编制的《内蒙古吉祥煤矿排土场项目地质环境保护与土地复垦方案》；

6、土地利用现状图（三调数据）；

7、内蒙古自治区国土资源厅关于注销过期采矿权（内蒙古吉祥煤业有限公司）采矿许可证的公告（2017 年第 20 号公告）；

8、采矿证副本（复印件）。

四、方案适用年限

根据 2017 年原内蒙古自治区国土资源厅关于注销过期采矿权采矿许可证的第 20 号公告，2017 年 10 月 10 日，原内蒙古自治区国土资源厅依据《中华人民共和国行政许可法》第七十条及《矿产资源开采登记管理办法》第七条之规定，

对采矿权人：内蒙古吉祥煤业有限公司2014年4月26日过期的采矿许可证（采矿许可证号：C1500002009041120014009）予以注销。但吉祥煤矿自2013年停产以来，除2020年9月，委托鄂尔多斯市兴阳规划咨询有限责任公司编制了《内蒙古吉祥煤矿排土场项目地质环境保护与土地复垦方案》，对排土场进行了一定治理，至今未完成矿山闭坑治理工作。

本方案为吉祥煤矿采矿许可证注销后，矿山的闭坑治理方案，根据现场调查的实际情况，确定方案的矿山地质环境治理及土地复垦期为1年，管护期为3年，故本方案适用年限为4年，即2023年5月~2027年4月，方案编制基准年为2023年4月。

五、编制工作概况

本《方案》的编制主要分三个阶段进行，分别为：

（一）工作程序

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（见图0-1），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。

（二）工作方法

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制主要分三个阶段进行，分别为：

（1）资料收集

通过收集矿山地质勘查资料、水文地质资料、储量核实报告、开发利用方案、环评报告、复垦方案、土地利用总体规划及项目区土地利用现状三调数据等资料，了解矿区的地质环境条件、地质环境问题、矿山建设工程规模等矿山基本情况，明确本次工作的重点。

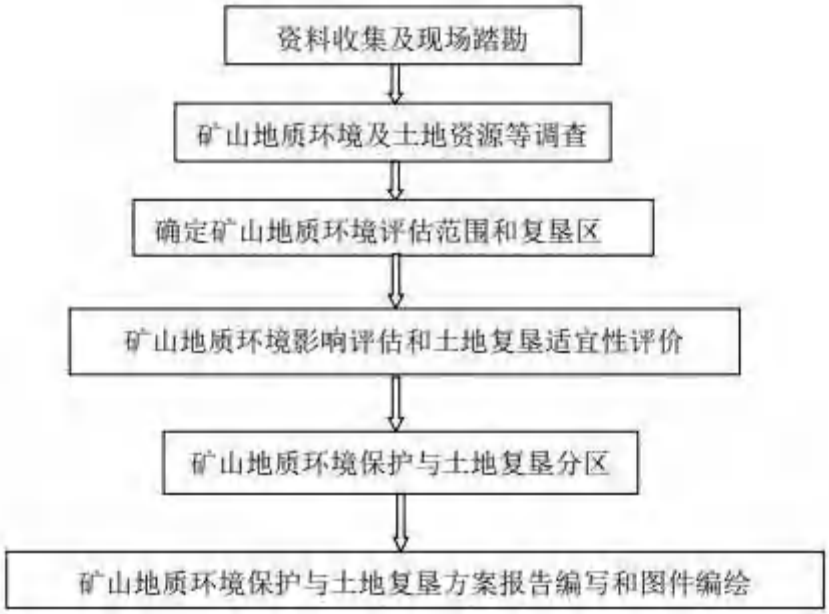

图 0-1　工作程序框图

（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，数码拍照；地质调绘采用线路穿越法、追索法、布点法。

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

（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，根据土地利用现状三调数据、《开发利用方案》等技术资料，分析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、生态恢复目标、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“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）质量评述

本方案编制在全面收集矿区相关资料以及地质环境调查、土地利用状况调查的基础上，严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》及其它国家现行有关规范或技术要求进行编制的，该报告资料真实可信，数据准确，质量满足要求，完成了预期的工作任务，达到了工作目的。

（四）完成工程量

2022 年 10 月 20 日～2023 年 1 月 25 日，为资料收集和现场踏勘阶段，期间多次踏勘，重点收集矿山治理相关资料以及周边煤矿的排弃情况，闭坑治理阶段情况，以及地质、水文、气象等。

2023 年 1 月 31 日～2023 年 2 月 5 日，组织矿山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，重点调查了评估区周边地形地貌、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 2 月 6 日～ 4 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，公司咨询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，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。

完成实物工作量一览表　　表 0-1

序号	项目			单位	数量	备注
1	资料	文字	储量核实报告	套	1	

	收集	报告	开发利用方案	套	1	
			环境影响报告书	套	1	
			土地复垦方案	套	1	
			排土场项目地质环境保护与土地复垦方案	套	1	
			其他文字资料	份	3	
		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	3	
			采剥工程现状图	张	1	
			采区划分及工作面推进设计图	张	1	
			矿区总平面图	张	1	
			工业场地平面布置图	张	1	
			土地利用现状三调数据	份	1	三调
			其他相关图件	张	15	
2	野外调查	调查面积		km^2	3.6425	1:5000
		调查线路		m	6	
		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	60	
		访问人数（村民、教师、矿山职工）		人	6	
		数码照片		张	86	
		视频短片		段	2	
3	提交成果	报告	矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1	
		附件	采矿许可证副本及其注销公告	份	1	
			储量核实报告评审意见及备案证明	份	1	
			开发利用方案审查意见书	份	1	
			评审申报表	份	1	
			矿山地质环境现状调查表	份	5	
			资料真实性承诺书	份	1	
			公众参与调查表	份	1	
			建设工程造价管理站文件	份	1	
		附图	矿山地质环境问题现状图	张	1	1:5000
			土地利用现状图（三调）	张	1	1:5000
			土地损毁预测图	张	1	1:5000
			土地复垦规划图	张	4	1:5000

第一章　矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山地理位置

吉祥煤矿位于乌海市海勃湾区东北，距乌海市的海勃湾区 41km，桌子山煤田东麓千里山库里火沙兔普查勘探区Ⅱ～Ⅴ线之间，行政区划隶属鄂尔多斯市鄂托克旗阿尔巴斯苏木管辖，其地理极值坐标为：

东经：106°59′03″～107°00′40″；

北纬：39°50′55″～39°48′14。

二、交通

吉祥煤矿距乌海市的海勃湾区 41km，向南距鄂托克旗棋盘井镇直线距离约 60km，从煤矿去上述两地均有矿区公路和地方公路（沥青路面）相通。

公路：在乌海市可接通 110 国道，在棋盘井镇可接通 109 国道，对外交通十分方便，有利于煤炭的外运。

铁路：包兰铁路在矿田范围西部通过，包兰铁路上的乌海站、碱柜站均为集装站，距离本煤矿分别为 41km、35km，有利于铁路的煤炭外运详见交通位置图 1-1。

三、基本情况

1、采矿许可证证号：C1500020090411200014009；

2、矿山名称：内蒙古吉祥煤业有限公司（与注销公告一致）；

3、隶属关系：内蒙古吉祥煤业有限公司；

4、企业性质：有限责任公司；

5、开采方式：前期露天后期井工；

6、生产规模：30.00 万 t/a；

7、矿区范围：3.5132km^2；

8、方案治理期限：2023 年 4 月~2027 年 3 月。

交 通 位 置 图

图 2-1

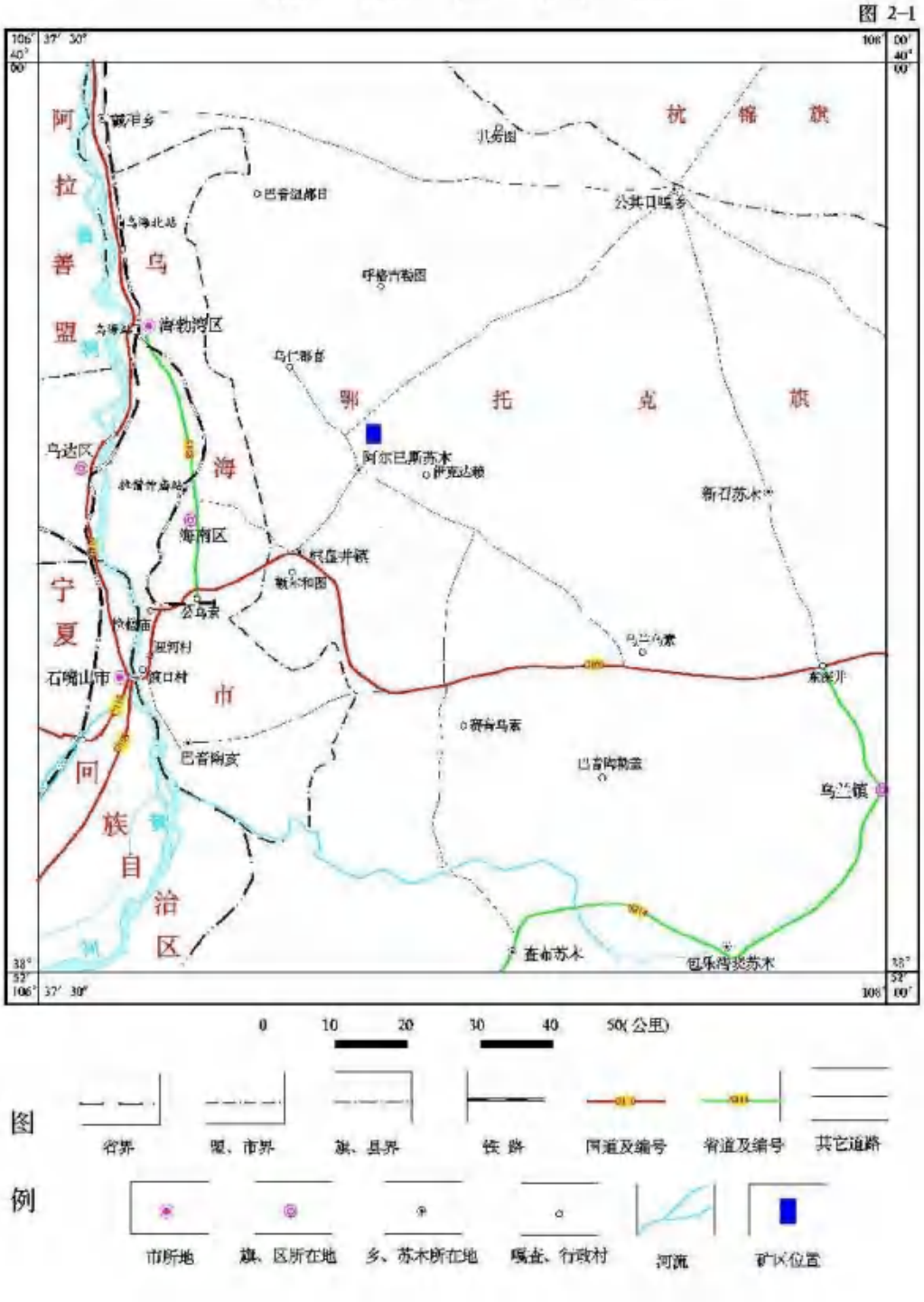

图 1-1　交通位置图

第二节 矿区范围及拐点坐标

根据内蒙古自然资源厅于 2011 年 4 月 26 日换发的采矿许可证（证号：C1500002009041120014009，采矿许可证目前已注销），采矿权人为内蒙古吉祥煤业有限公司，开采方式为露天开采，矿区面积为 3.5132km^2，生产能力为 30 万 t/a，开采标高为 1484m-650m。矿区范围由 20 个拐点圈定，吉祥煤矿矿区拐点坐标详见表 1-1。

采矿许可证范围各拐点坐标一览表　　表 1-1

拐点编号	西安 80 坐标系		拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	********	********	1	********	********
2	********	********	2	********	********
3	********	********	3	********	********
4	********	********	4	********	********
5	********	********	5	********	********
6	********	********	6	********	********
7	********	********	7	********	********
8	********	********	8	********	********
9	********	********	9	********	********
10	********	********	10	********	********
11	********	********	11	********	********
12	********	********	12	********	********
13	********	********	13	********	********
14	********	********	14	********	********
15	********	********	15	********	********
16	********	********	16	********	********
17	********	********	17	********	********
18	********	********	18	********	********
19	********	********	19	********	********
20	********	********	20	********	********

第三节 矿山开发利用方案概述

2006 年 10 月，内蒙古自治区煤炭科学研究所编制了《内蒙古自治区鄂托克旗千里沟吉祥露天煤矿煤炭资源开发利用方案》，2006 年 11 月 3 日由原内蒙古自治区国土资源信息院组织专家评审通过，评审意见书文号：内矿审字[2006]235

号，本方案的主要依据为该《开发利用方案》。

一、开发利用方案概述

（一）矿山资源储量及生产规模

一）矿山资源储量

1、矿山资源储量

根据2006年6月，内蒙古科欣矿业开发咨询有限责任公司编制的《内蒙古自治区桌子山煤田东麓千里山库里火沙兔普查区千里沟吉祥煤矿煤炭资源储量核实报告》（中矿蒙储评字[2006]176号，内国土资储备字[2006]250号），截止2006年5月31日吉祥煤矿累计查明资源总量1221万t，消耗资源量206万t，保有资源量1015万t，其中查明的经济基础储量（122b）26万t，推断的内蕴经济资源量（333）975万t，预测的内蕴经济资源量（334）？14万t。依据2013年原鄂托克旗国土资源局出具的矿山储量证明，截止2013年4月17日，吉祥煤矿保有地质资源储量971万t，2006年6月-2013年4月累计消耗资源量44万t。之后矿山于2013年自行停产，2014年4月26日采矿许可证到期未延续，2017年10月10日，原内蒙古自然资源厅根据《中华人民共和国行政许可法》第七十条及《矿产资源开采登记管理办法》第七条之规定，发布2017年第20号公告，对已过期的吉祥煤矿采矿许可证予以公告注销。

2、开发利用方案设计可采储量

依据《开发利用方案》，截止2006年5月31日，矿山保有煤炭资源储量（122b+333+334）1015万t，《开发利用方案》根据煤层赋存条件，推荐采用前期露天后期井工的开拓开采方式，露天设计采用保有资源储量410万t，可采储量341.55万t，建设规模30万t/a，露天矿服务年限9.8年。井工开发埋深较大的露采后剩余部分的煤，利用保有资源储量605万t，设计可采储量为489万t，建设规模为30万t/a，井工开采服务年限为12.5年。

二）建设规模及剩余服务年限

依据《开发利用方案》，吉祥煤矿采用前期露天后期井工的开拓开采方式，露天开采服务年限9.8年，井工开采服务年限为12.5年，矿山总服务年限为22.3年。

（二）矿山开采方式及工程布局

一）开采方式及开采工艺

根据《开发利用方案》，吉祥煤矿采用前期露天后期井工的开拓开采方式，本方案只涉及其露采部分，主要开采 8、9、10 号煤层，采用露天开采方式开采，采用工作帮移动坑线总沟开拓方式开拓，台阶划分采取水平台阶，开采工艺为单斗~汽车工艺。本矿的煤主要用户为炼焦用煤，原煤直接装车消往就近洗煤厂。

二）境界圈定

1、地表境界

（1）《开发利用方案》开采境界的确定

依据《开发利用方案》，圈定露天开采境界如下：

1）北部境界

北部境界以鄂托克旗千里沟吉祥煤矿境界为顶部境界，按 34°帮坡角确定底部境界。

2）东部境界

东部矿界以焦煤经济境界剥采比 15m^3/t，按 26°最终帮坡角确定顶部境界。

3）南部境界

南部矿界以鄂托克旗千里沟吉祥煤矿境界为顶部境界，按 34°帮坡角确定底部境界。

4）西部境界

西部境界以煤层露头为底部境界。露天采场底部走向长度 4.8km，倾向宽度平均 0.15km，面积 0.72km^2。《开发利用方案》露天矿开采境界见图 1-2。

三）采区划分

根据《开发利用方案》，矿山划分为三个采区，分别为第一采区、第二采区、第三采区，由南至北逐一展布。

四）拉沟方案与开采顺序

根据《开发利用方案》，吉祥煤矿设计首采区拉沟位置为第一采区的西部露头处，从第一采区沿煤层顶板分层拉沟，垂直到位水平扩帮，自西向东推进，待最低剥离水平推进到一定位置，开始延深下一水平。每个采区采用重新拉沟过渡，下一个采区剥离物排弃位置为上一个采区采坑内，采区接续顺序为第一采区→第二采区→第三采区。采区划分与推进方向见图 1-2，初期拉沟位置与各功能区分布示意见图 1-3。

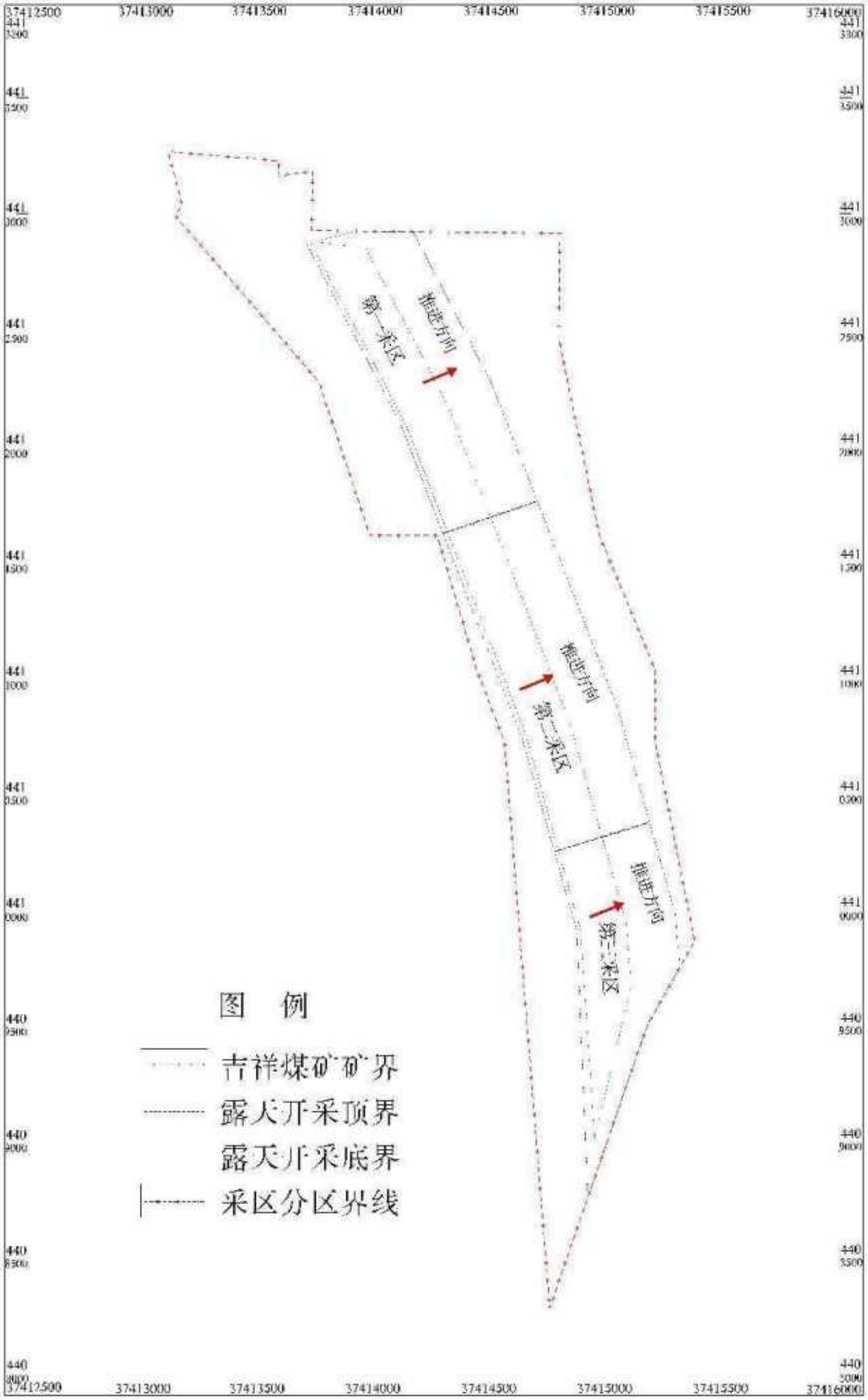

图 1-2　《开发利用方案》露天矿开采境界与采区划分图

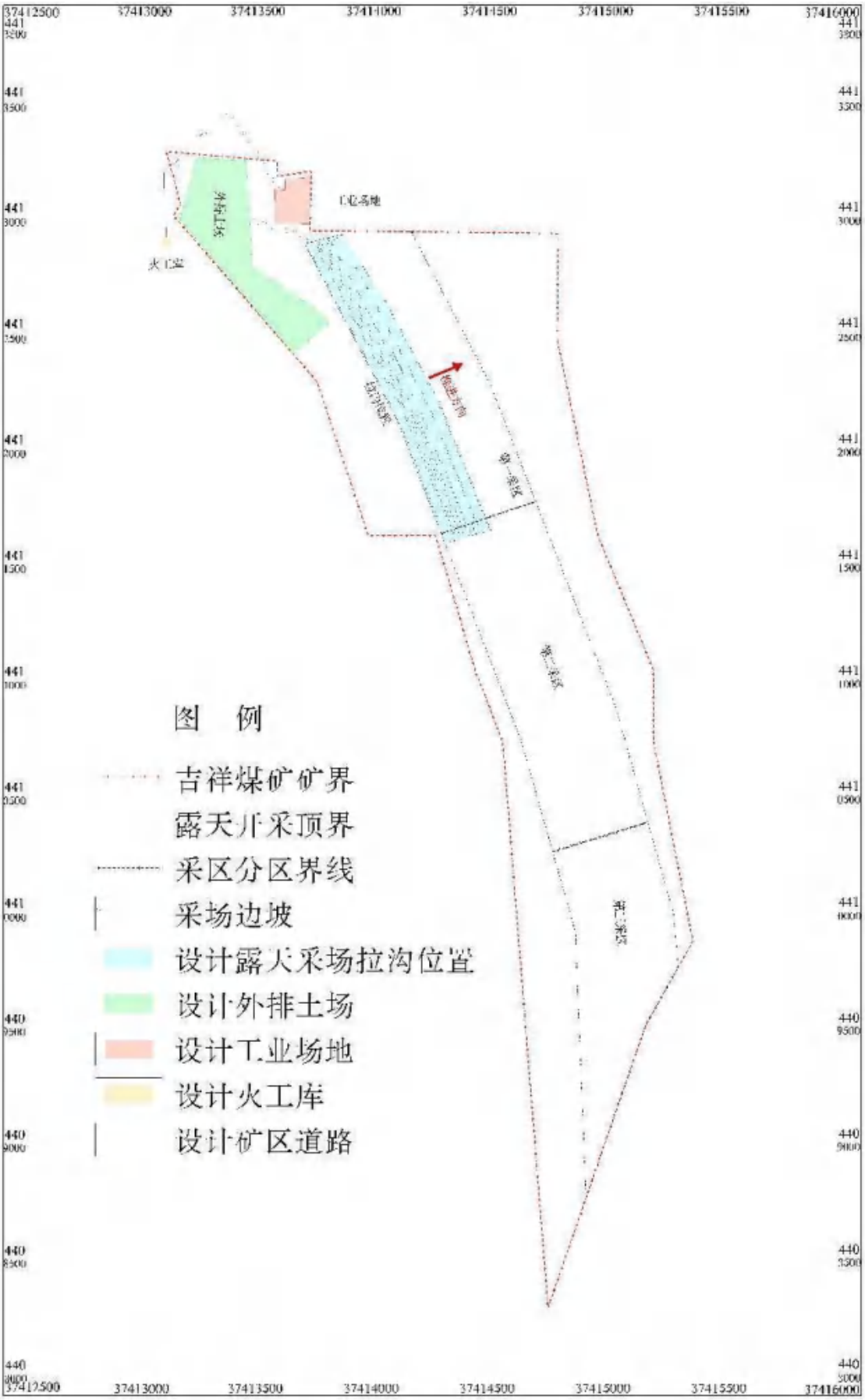

图 1-3　《开发利用方案》初期拉钩位置与平面布局图

五）开采参数

依据《开发利用方案》，吉祥煤矿开采参数如下：

1、采煤台阶高度：H＜10m；

2、剥离台阶高度：H＜10m；

3、沟底宽度：b＞20m；

4、剥离工作面最小平盘宽度：B≥40m；

5、坑线坡道坡度：I＜8%；

6、两坡道之间平坡距离：L≥60m；

7、台阶坡面角：$\alpha_{岩石}$=70°、$\alpha_{煤}$=65°；

8、工作帮坡角：β＜8~10°；

9、最终帮坡角：$\theta_{工}$＜26°、端帮$\theta_{端}$＜34.5°；

10、台阶坡顶线安全距离：c＜3.5m；

11、卡车线路最小曲线半径：R≥15m（坑内）、30m（地面）；

12、穿孔爆破参数：a×b=7×5m；

13、孔深：h≤12m；

14、孔径：d=200mm；

15、岩石炸药单耗：q=0.4kg/m^3；

16、煤炸药单耗：q=0.2kg/m^3；

17、爆破方式：深孔松动爆破；

18、起爆方式：非电起爆；

19、爆破顺序：排间微差；

根据煤层特点及开采方法，可采储量及剥离量计算采用断面法，分条带计算，扣除大于 500m 的夹矸，按 88%的采区回采率计算，各采区的可采储量与剥离量计算结果见表 1-2。

各采区可采储量及剥离量表　　表 1-2

采区	剥离量（万 m^3）	可采资源量（万 m^3）	剥采比（m^3/t）
第一采区	816.5	142	5.75
第二采区	818.8	115	7.12
第三采区	911.36	89	10.24
合计	2546.66	346	7.36

六）排土场

1、外排土场

根据《开发利用方案》，外排土场选择在首采区拉沟位置的西侧，排土场采用由下而上的原则进行排弃，最终达到设计高度。位置见图 1-3，参数见表 1-3。

《开发利用方案》外排土场设计参数表　　表 1-3

项目	单位	参数
占地面积	km^2	0.282
最终排弃标高	m	1465
总排弃高度	m	40
台阶高度	m	20
最终稳定边坡角	°	18
排土场容量	Mm^3	8.2

2、内排土场

吉祥煤矿当第一条区（第一采区）快完成时，其采空区即可开始内排，下一个采区的剥离量进入上一个采区采空区，其剥离物可全部实现内排。内排方式采用留沟方案，为第二条区推进时留下开始推进位置。

本矿设计年产 30 万吨原煤、初期剥采比 5.75m^3/t。基建剥离量 71.18 万 m^3，去外排土场排弃，外排土场在采场西部，排土方法为推土机配合自卸卡车。

3、表土临时堆放场

吉祥煤矿除部分沟谷内存有第四系冲洪积物，其余地表基岩裸露，前期治理表土皆已利用，未设置表土堆放场。

七）总平面布置

根据《开发利用方案》，吉祥煤矿设计有露天采场、外排土场、工业场地等，具体见图 1-3。

（1）工业场地

1）厂区划分

工业场地主要划分三个区，即行政福利区，机修和材料区，生产区。

① 行政福利区

该区位于场区的东南部，布置有行政办公室、食堂、浴室、单身宿舍等。

②机修和材料区

该区位于工业场地的中部，包括设备维修车间、材料库、材料棚等。

③生产区

该区位于工业场地的东侧，主要为储煤场。

2）场内道路

场内运输道路路面为砼筑防滑路面，该路承担煤矿场区间及场内材料及设备运输。

3）绿化设施

在行政福利区设置宣传栏及绿化设施;在工业场区周围种植各种草木，美化环境。场区占地面积具体见表 1-4。

吉祥煤矿工业场地占地面积及技术指标表　　表 1-4

序号	项目名称	可采资源量（万 m^3）	剥采比（m^3/t）
1	工业场地面积	hm^2	8.43
2	建构筑物面积	hm^2	1.78
3	场内道路及广场铺砌区面积	hm^2	1.94
4	露天场地面积	hm^2	1.31
5	绿化面积	hm^2	1.69
6	绿化系数	%	20
7	建筑系数	%	20
8	场地利用系数	%	64

（2）露天采场

《开发利用方案》设计首采区拉沟位置为第一采区的西部露头处，拉沟推进方向为自西部煤层露头处向东推进，设计采煤台阶高度：H＜10m，剥离台阶高度：H＜10m，沟底宽度：b＞20m，剥离工作面最小平盘宽度：B≥40m，坑线坡道坡度：I＜8%，两坡道之间平坡距离：L≥60m，台阶坡面角：$\alpha_{岩石}$=70°、$\alpha_{煤}$=65°，工作帮坡角：β＜8~10°，最终帮坡角：$\theta_{工}$＜26°、端帮 $\theta_{端}$＜34.5°，台阶坡顶线安全距离：c＜3.5m。

（3）排土场

1）外排土场

《开发利用方案》设计外排土场选择在首采区拉沟位置的西侧，将初期基建工程和生产期上部剥离物排弃至此，排土场采用由下而上的原则进行排弃，最终达到设计高度，外排土场设计占地面积 0.282km^2，最终排弃标高 1465m，总排弃高度 40m，台阶高度 20m，边坡角度 18°。

2）内排土场

当吉祥煤矿开采到一定位置时，其采空区即可开始内排，下一个采区的剥离量进入上一个采区采空区，其剥离物可全部实现内排。内排方式采用留沟方案，为第二条区推进时留下开始推进位置。

二、矿山固体废弃物和废水的排放

（一）固体废弃物

露天矿建设生产过程中产生的固体废物主要有剥离土、岩、损失煤、生活垃圾、污泥等。

1、剥离物

吉祥煤矿剥采比 7.36m^3/t，露天矿至达产时，外排土场累计排弃土、岩剥离物量约 311 万 m^3，内排土场累计排弃量约 106 万 m^3，总排弃量大 417 万 m^3，剥离物由汽车统一运往排土场进行掩埋，按采、排计划分层排弃、分层压实，剥离表土单独堆放，排土场形成稳定的平台与边坡后，进行表土覆盖工作，并播撒适生、耐贫瘠的草籽，使植被尽快恢复。

2、生活垃圾

生活垃圾主要由工业场地的办公、食堂、单身公寓、机修车间等部门排放，在籍总人数为 118 人，预计生活垃圾排放量为 23.9t/a。设计在工业场地定点设置垃圾箱，由垃圾车统一运往垃圾填埋场进行处理，采取卫生填埋的处置方式。生活垃圾绝不允许随便散倒，危害人群健康。

3、锅炉灰渣

锅炉房排渣量为 120.5t/a，锅炉灰渣由设备自带刮板除渣机将渣排入手推车，由人工运至锅炉房的贮渣场，经自卸汽车排弃运至排矸场地或排至至指定位置，主要用于矿区道路边坡维护，矿区坑洼地的填垫，土地改良、生态恢复等，未利用的灰渣用于回填露天采坑。

（二）危废

按照《国家危险废物名录》（2016 年 8 月 1 日施行），可能产生的危险废物主要有：

①清洗金属零部件过程中产生的清洗废油；

②车辆、机械维修和拆解过程中产生的废润滑油；

③液压设备维护、更换和拆解过程中产生的废液压油。

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订），将各类危险废物收集在相应的贮存设施内，集中储存在危废库房中，库房内张贴危险废物管理制度和标识牌，最终由建设单位委托有危废处置资质的单位进行集中处置。

（三）废水处置

露天矿排放的污废水主要为坑内排水和生产废水、生活污水。

1、坑内排水

露天矿坑内排水量 18.96m^3/d，其主要污染物为 SS，采用沉淀、过滤处理（斜管沉淀池进行混凝沉淀），经处理后的矿坑水复用于露天矿生产用水（储煤棚降尘、厂区绿化、道路降尘、采区洒水等）。

坑内排水系统流程详见下图：

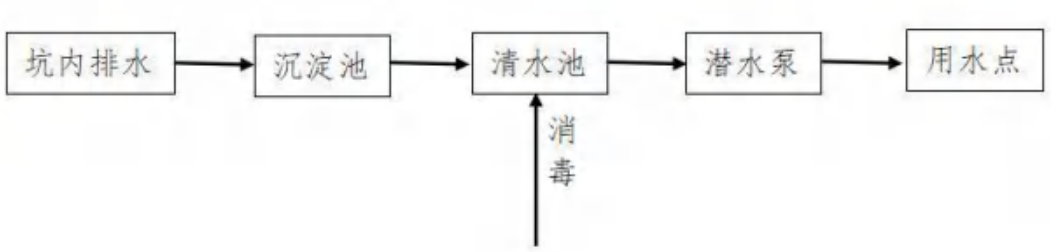

图 1-4　　坑内排水系统流程示意图

2、生产、生活污水

露天矿工业场地所产生的生产、生活污水排水量约为 15.2m^3/d。其主要污染物为 BOD_d、COD、SS、油类等，设计对生产、生活的污水处理采用地埋式生化污水处理器处理，处理后水质均达到污水综合排放一级标准要求，经处理设备处理后的污水用于绿化或地面洒水。

综上所述，露天矿在生产过程中基本无废水外排。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

2006 年 1 月 18 日，原内蒙古自治区国土资源厅以内国土资采划字〔2006〕0011 号文下达了《划定矿区范围批复》，批复对原鄂托克旗千里沟吉祥煤矿、鄂托克旗阿尔巴斯巴音温都尔可可乌素煤矿、鄂托克旗千里沟培有广煤矿进行整合，整合后的采矿权人为内蒙古吉祥煤业有限公司，矿区面积 3.5132km^2，整合

前三处矿山皆为井工矿，采用房柱式开采方式开采，2006 年之前，原鄂托克旗千里沟吉祥煤矿形成房柱式采空区 36.18hm^2，原鄂托克旗阿尔巴斯巴音温都尔可可乌素煤矿形成房柱式采空区 14.54hm^2，原鄂托克旗千里沟培有广煤矿形成房柱式采空区 6.34hm^2，三处矿井共形成房柱式采空区 57.06hm^2，详见图 1-5。整合后原鄂托克旗千里沟培有广煤矿工业场地、原鄂托克旗阿尔巴斯巴音温都尔可可乌素煤矿风井场地以及两处储煤场未拆除，留续至今。

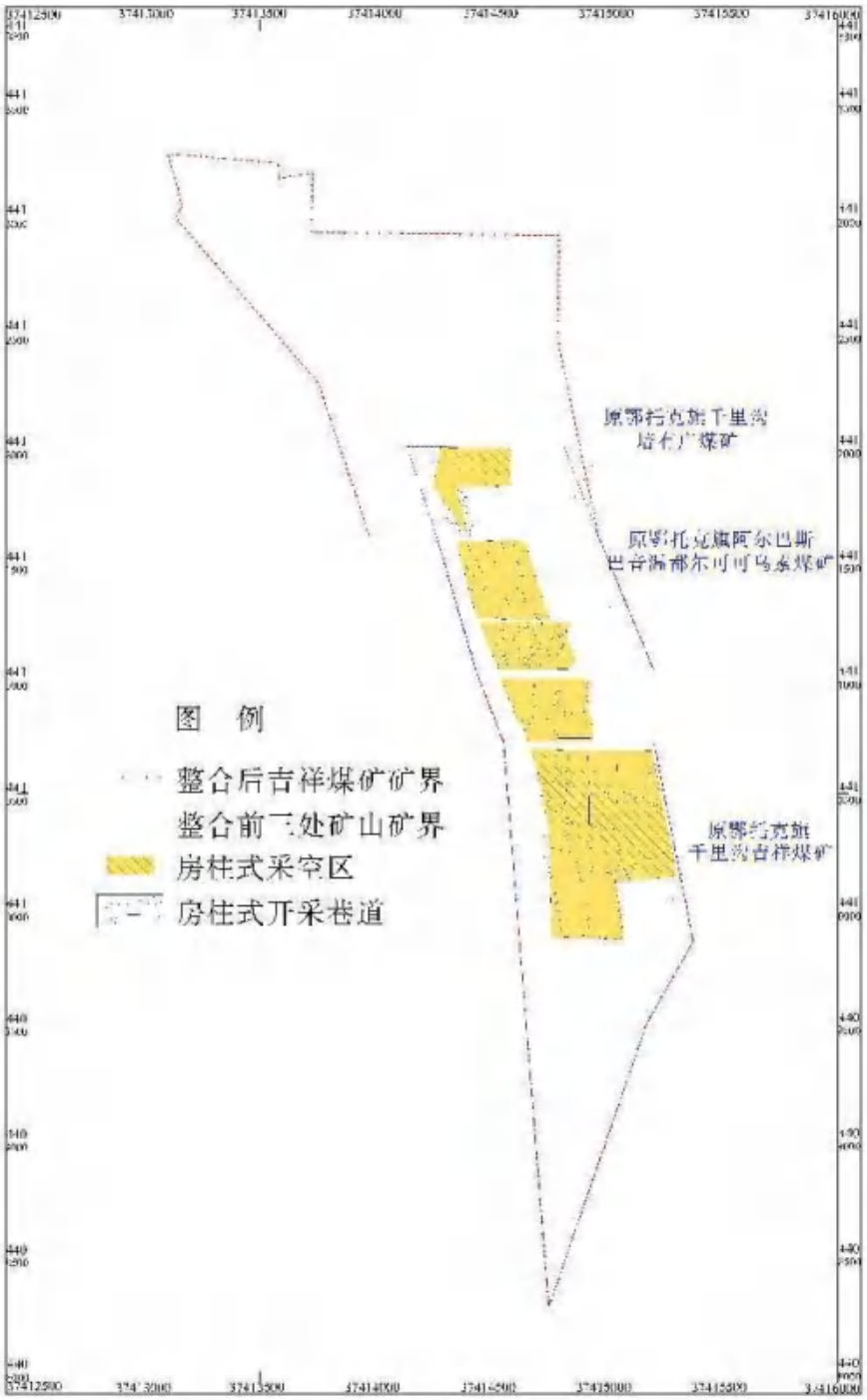

图 1-5　2006 年以前形成房柱式采空区分布示意图

2006 年 6 月，吉祥煤矿委托了内蒙古科欣矿业开发咨询有限责任公司编制了《内蒙古自治区桌子山煤田东麓千里山库里火沙兔普查区千里沟吉祥煤矿煤炭资源储量核实报告》（中矿蒙储评字[2006]176 号，内国土资储备字[2006]250 号），对矿区煤炭资源进行了核实。2006 年 10 月，吉祥煤矿又委托了内蒙古自治区煤炭科学研究所编制了《内蒙古自治区鄂托克旗千里沟吉祥露天煤矿煤炭资源开发利用方案》（内矿审字[2006]235 号），对矿山开发利用方式进行了设计。2006 年-2013 年，矿山正常生产，期间形成露天采场 1 处、工业场地 1 处以及 4 处外排土场，见图 1-7。

2013 年由于内蒙古吉祥煤业有限公司资金链断裂，吉祥煤矿自行停产，2014 年 4 月 26 日采矿许可证到期未延续，2014 年-2016 年，吉祥煤矿开采形成 3 处开采损毁区，3 处损毁区内形成 4 个小采坑和 5 处排土场，分布于矿区的西北部，见图 1-7、1-8。

2017 年 10 月 10 日，原内蒙古自然资源厅根据《中华人民共和国行政许可法》第七十条及《矿产资源开采登记管理办法》第七条之规定，发布 2017 年第 20 号公告，对已过期的吉祥煤矿采矿许可证予以公告注销。

2020 年 9 月，为了对吉祥煤矿外排土场进行综合治理，吉祥煤矿委托鄂尔多斯市兴阳规划咨询有限责任公司编制了《内蒙古吉祥煤矿排土场项目地质环境保护与土地复垦方案》，计划对项目规划区三个地块 53.9107hm^2 土地进行复垦治理，2020 年-2021 年开展了一定的复垦治理工作。该方案规划治理范围参见图 1-6。

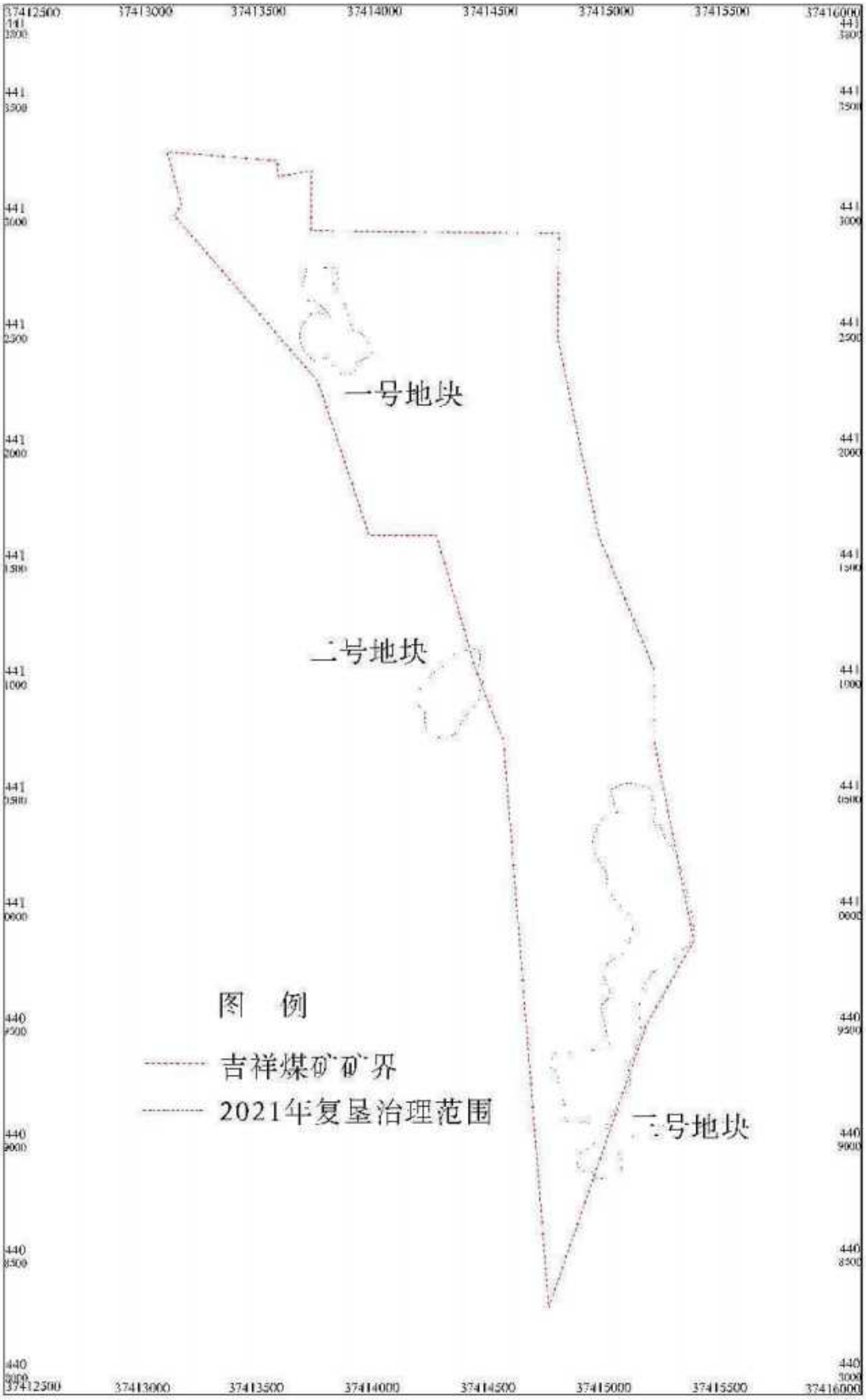

图 1-6　2021 复垦治理范围示意图

二、矿山开采现状

（一）矿山开采现状

据现场调查及收集资料分析，吉祥煤矿主要开采8、9、10号煤层，矿山实际开采与《开发利用方案》设计方案存在差异较大，矿山实际开采由《开发利用方案》设计的第三采区露头处拉沟，然后过渡至第二采区。目前矿山存在原井工开采房柱式采空区57.06hm^2，露天开采形成现状采坑1处（未内排）、外排土场4处、工业场地1处、矿区道路1条。原井工开采时期遗留工业场地1处、风井场地1处、储煤场2处。2014年至2016年形成开采损毁区3处，各损毁单元分布位置见，影像图1-7和图1-8。

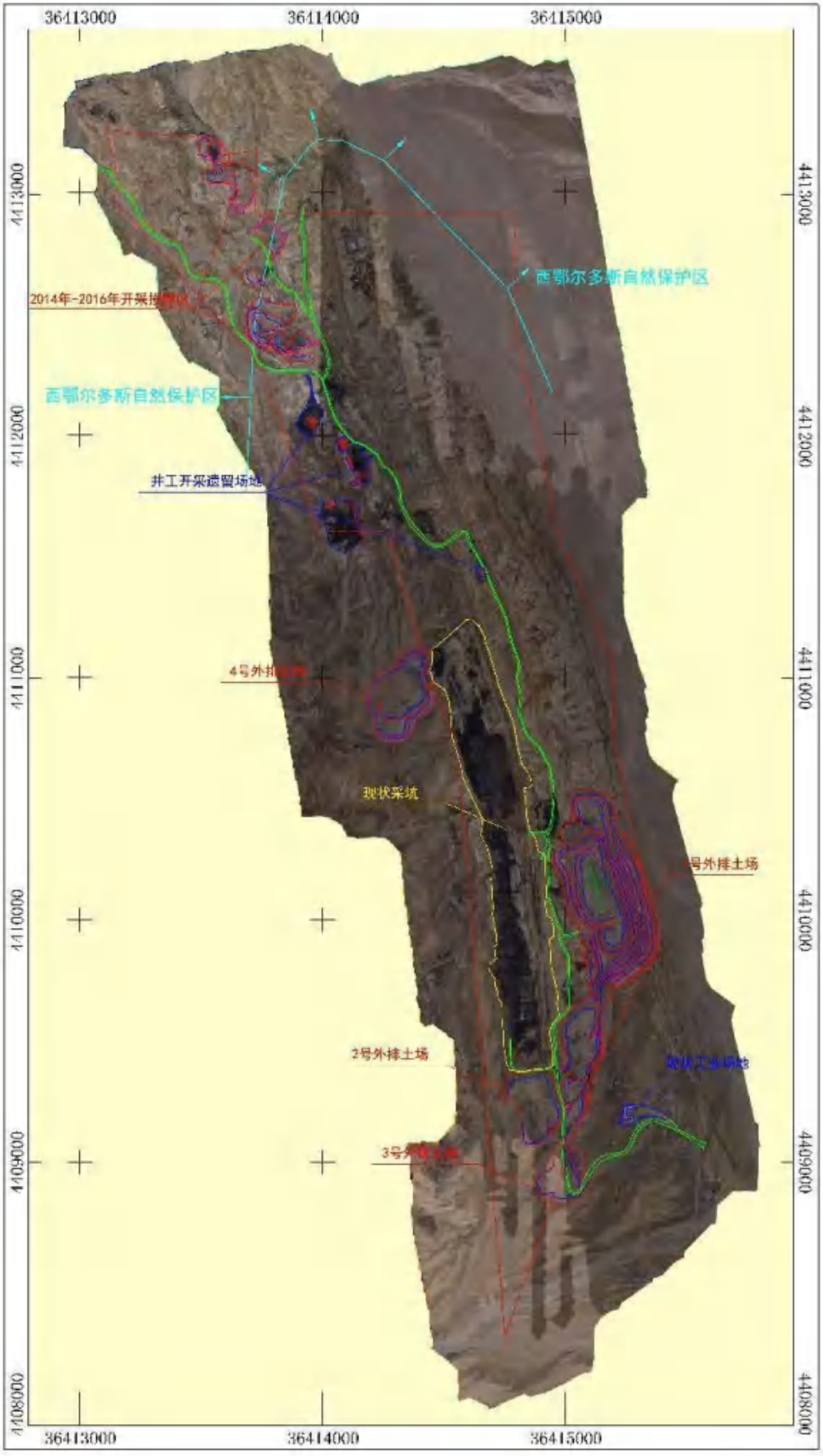

图 1-7　矿山开采现状正射影像图

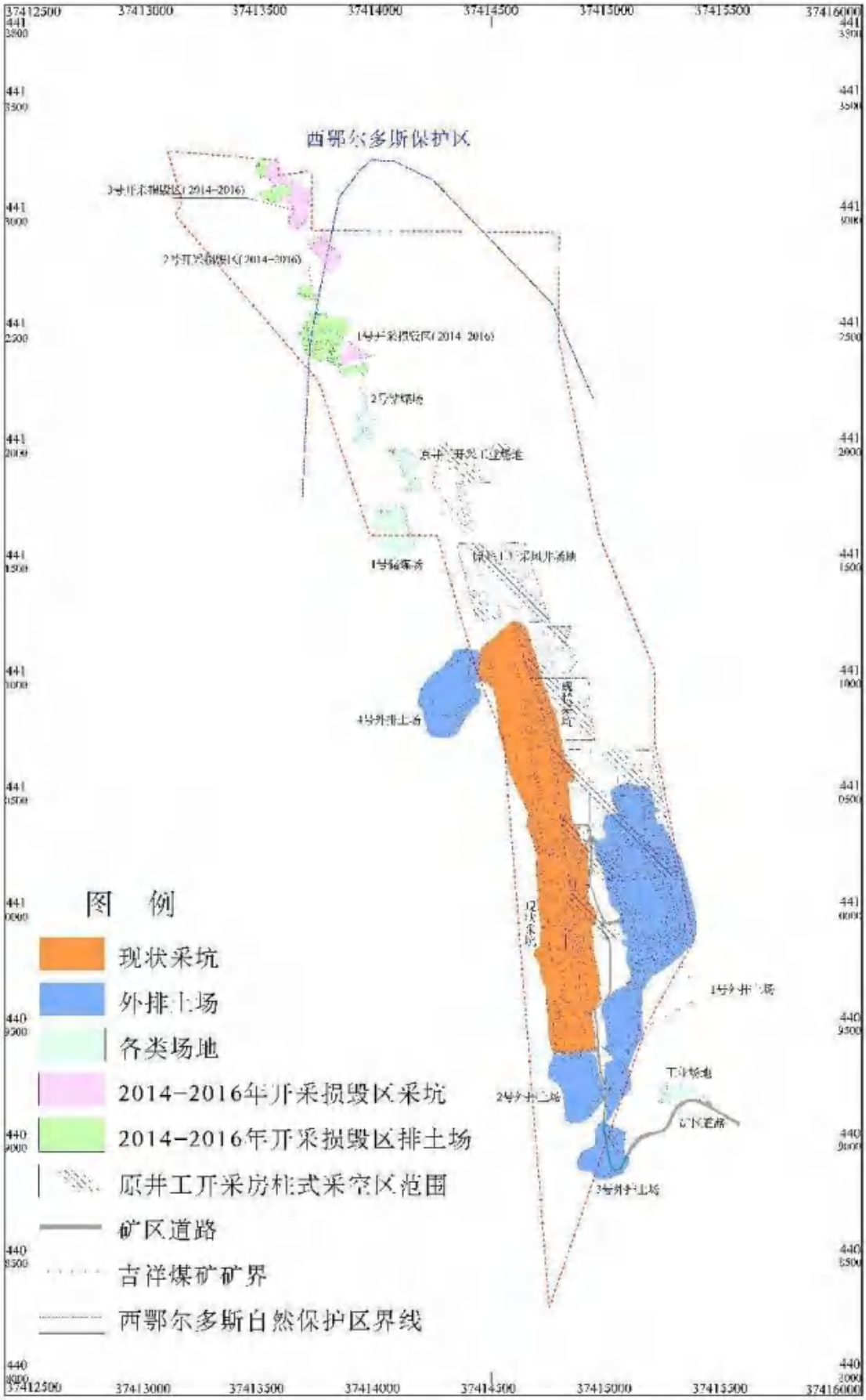

图 1-8　　矿山开采现状示意图

1、原井工开采房柱式采空区

根据收集资料与实地调查，吉祥整合前三处矿山皆为井工矿，采用房柱式开采方式开采，主要开采10号煤层，开采标高1410-650m，开采深度50-600m，2006年之前，原鄂托克旗千里沟吉祥煤矿形成房柱式采空区36.18hm^2，原鄂托克旗阿尔巴斯巴音温都尔可可乌素煤矿形成房柱式采空区14.54hm^2，原鄂托克旗千里沟培有广煤矿形成房柱式采空区6.34hm^2，三处矿井共形成房柱式采空区57.06hm^2，其中原鄂托克旗阿尔巴斯巴音温都尔可可乌素煤矿形成房柱式采空区与现状采坑和原井工开采风井场地重叠，重叠面积分别为1.02hm^2、0.13hm^2，原鄂托克旗千里沟吉祥煤矿形成房柱式采空区与现状采坑重叠面积7.19hm^2，与1号外排土场重叠面积11.07hm^2（房柱式采空区与现状采坑及排土场位置关系见图1-8）。现状房柱式采空区地表未见裂缝，现状采坑内局部可见房柱式采空区巷道，由于房柱式采空区顶板无法垮塌，地下存在巷道，在外部施工扰动作用下存在塌陷的可能。

照片 1-1　现状采坑出露房柱式采空区巷道

2、现状采坑

根据现场调查，现状采坑位于矿区西南部，呈条带形，近南北展布，南北长约 1800m，东西宽约 250m，面积 41.75hm^2，最大开采深度 50m，分 2-3 个台阶，台阶高度 10-20m。

照片 1-2　现状采坑

3、工业场地

根据现场调查，工业场地位于吉祥煤矿界外东南方向 150m 处，面积为 0.95hm^2。场地内建有办公室、食堂、浴室、宿舍、消防、给排水、供配电及其他辅助设施等，建筑物高 3m，为砖混结构，厂区院内铺砖硬化。

照片 1-3　工业场地

4、1 号外排土场

照片 1-4　1 号外排土场（航拍）

根据现场调查，1 号外排土场位于现状采坑东侧，占地面积为 30.17hm^2。最大排弃标高 1505m，排弃高度 65m，分 7 级台阶外排，边坡高度 5-20m，边坡坡度 30°，目前该区已完成治理，但未申请验收。

照片 1-5　1 号外排土场边坡与顶部平台

5、2 号外排土场

根据现场调查，2 号外排土场位于现状采坑南侧，占地面积为 5.20hm^2。最大排弃标高 1502m，排弃高度 10m，边坡高度 5-10m，边坡坡度 30°，目前该区已完成治理，但未申请验收。

照片 1-6　1、2、3 号外排土场（航拍）

照片 1-7　2 号外排土场边坡

6、3 号外排土场

根据现场调查，3 号外排土场位于 1 号、2 号外排土场南侧，占地面积为 3.56hm^2。排弃回填一处沟谷，最大排弃标高 1510m，排弃高度 40m，边坡高度 5-30m，边坡坡度 30°，目前该区已完成治理，但未申请验收。

照片 1-8　3 号外排土场

7、4 号外排土场

根据现场调查，4 号外排土场位于现状采坑的西北侧，占地面积为 7.16hm^2。最大排弃标高 1460m，排弃高度 20m，分 2-3 级台阶排弃，边坡高度 10-20m，边坡坡度 30°，目前该区已完成治理，但未申请验收。

照片 1-9　4 号外排土场

8、原井工开采遗留工业场地

根据现场调查，原井工开采遗留工业场地（为原鄂托克旗千里沟培有广煤矿工业场地）位于矿区西北部，占地面积 1.35hm^2。场地内遗留多处砖混结构废弃建构筑物，建筑物一般高 3m。

照片 1-10　原井工开采遗留工业场地

9、原井工开采遗留风井场地

根据现场调查，原井工开采遗留风井场地（为原鄂托克旗阿尔巴斯巴音温都尔可可乌素煤矿风井场地）位于矿区中部，占地面积 0.13hm^2。场地内遗留浆砌石风井房一处，建筑物高 4m。

照片 1-11　原井工开采遗留风井场地

10、1 号储煤场

根据现场调查，1 号储煤场位于矿区中西部，占地面积 2.79hm^2。为原井工开采时期遗留，后吉祥煤矿留续使用，矿山停产多年，储煤场也停用多年，场地内地表有煤泥堆积，场地东侧建有 200 长的防尘抑尘网，西北侧建有 3 处混凝土基础未清除。

照片 1-12　1 号储煤场

照片 1-13　1 号储煤场混凝土砌筑构筑物

11、2 号储煤场

根据现场调查，2 号储煤场位于矿区西北部，原井工开采遗留工业场地北侧，占地面积 1.14hm^2。为原井工开采时期遗留，后村民占用使用，矿山停产多年，储煤场也停用多年，场地内地表有煤泥堆积，场地东南侧遗留废弃浆砌石建构筑物。

照片 1-14　2 号储煤场

根据现场调查，2014年-2016年吉祥煤矿存在无序、无证开采现象，形成3处开采损毁区，分别为1号、2号、3号开采损毁区。

12、1号开采损毁区(2014-2016年）

根据现场调查，1 号开采损毁区包含 1 处采坑和 2 处排土场，损毁土地面积 4.37hm^2。其中采坑占地面积 0.6hm^2，两处排土场占地面积 3.77hm^2。采坑最大深度 15m，排土场最大排弃标高 1415m，排弃高度 20m。

照片 1-15　1 号开采损毁区采坑

照片 1-16　1 号开采损毁区排土场

13、2号开采损毁区(2014-2016年）

根据现场调查，2 号开采损毁区包含 1 处采坑和 1 处排土场，损毁土地面积 1.59hm^2。其中采坑占地面积 1.14hm^2，两处排土场占地面积 0.45hm^2。采坑最边坡最大高度 8m，排土场最大排弃标高 1406m，排弃高度 10m。

照片 1-17　2 号开采损毁区采坑

照片 1-18　2 号开采损毁区排土场

14、3号采损毁区(2014-2016年）

根据现场调查，3 号开采损毁区包含 2 处采坑和 2 处排土场，损毁土地面积 3.28hm^2。其中采坑占地面积 2.30hm^2，两处排土场占地面积 0.98hm^2。采坑最边坡最大高度 18m，排土场最大排弃标高 1404m，排弃高度 5-20m。

照片 1-19　3 号开采损毁区采坑

照片 1-20　3 号开采损毁区排土场

15、矿区道路

根据现场调查，吉祥煤矿矿区道路与S216省道相连，连接工业场地、现状采坑、排土场等，占地面积2.33hm^2（与3号外排土场重叠面积0.24hm^2），道路宽5-8m，多为砂石路面。

照片 1-21　矿区道路

综上，根据开采现状调查分析，吉祥煤矿矿权注销后应治未治的损毁单元包括：现状采坑、1 号开采损毁区、2 号开采损毁区、3 号开采损毁区、1 号外排土场、2 号外排土场、3 号外排土场、4 号外排土场、工业场地、原井工开采遗留工业场地、原井工开采遗留风井场地、原井工开采房柱式采空塌陷区、1 号储煤场、2 号储煤场，面积合计 141.09hm^2，矿区道路根据我矿与当地村民沟通，为了后期管护和村民使用，留续使用不复垦。

第二章　矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

本区位于鄂尔多斯高原西部边缘，属干旱、半干旱温带大陆性气候，其特征是太阳幅射强烈、日照丰富、干旱少雨、风大沙多，无霜期短，冬季漫长寒冷，夏季炎热而短暂。年平均气温 9.3℃，最高气温 38.6℃，最低气温-30.4℃。年降水量 173mm，而且主要集中在 7、8、9 三个月，年平均蒸发量 3481.10mm，常年多风，冬春季多西北风，夏秋季多西南风，平均风速 3.1m/s，最大风速可达 24m/s。冬季冻结期达半年之久，冻土深度 1.24m。

二、水文

区内无常年地表径流，大小沟谷颇为发育，千里沟位于矿区东部，一般干枯无水，只在雨季才有洪流沿各沟谷汇集到千里沟中，向西流入黄河。

三、地形地貌

（一）地形

矿区地形总体表现为地势南高北低、西高东低，最高点位于井田南端，海拔标高为 1531.8m，最低点位于井田北部，海拔标高 1388.80m，相对高差 143m。矿区位于桌子山东麓，地形起伏较大，矿区东侧为桌子山脉，东侧为千里沟。

（二）地貌

本区位于桌子山东麓，千里沟西侧。区内地形切割强烈，沟谷纵横，根据矿区地貌形态特征，确定矿区地貌类型为低山丘陵，低山顶部或丘顶呈浑圆状。沟谷不发育，基岩裸露，风化强烈。在地形低洼处沉积薄层第四系残坡积、风积和冲洪积砂、碎石土等。根据矿区地貌形态特征，将矿区地貌划分为低山丘陵和沟谷两种地貌单元。

1、低山丘陵（Ⅰ）

分布于矿区大部分地区，区内低山及丘陵顶部呈浑圆状，天然坡角一般 10~20°，地表基岩裸露，局部覆盖第四系风积砂、残坡积物，地表植被发育一般。

2、沟谷

矿区沟谷较发育。近南北或东西走向，自西向东，均由山坡沟谷流入东部的千里沟，最后向西流入黄河。

照片 2-1　低山丘陵地貌

照片 2-2　千里沟沟谷地貌

四、植被

由于受地理、气象因素的影响，评估区属荒漠化草原向草原化荒漠过渡地带，生态脆弱，植被类型简单，周边植被类型单一，群落结构简单，分布的天然植被主要有旱生、超旱生小灌木，植被覆盖度较低，一般小于 10%，且分布不均匀，具有明显的地带性分布特征。特别是由于区内的复杂地形和干旱的气候条件，使植被群落分布主要以荒漠植被型、干旱草原植被型、沙生植被型、草原化荒漠植被型等植被类型为主。植被以旱生或沙生、超旱生灌木、半灌木为主，有四合木、白刺、沙冬青、霸王、水沙蒿等。

照片 2-3　地表原始植被

五、土壤

吉祥煤矿矿区由于受地形、地貌、成土母质、植被及人为因素的影响，分布有地带性土壤和隐域性土壤。根据土壤普查资料，区内土壤类型主要是灰漠土、风沙土类，即残坡积灰漠土、沙化灰漠土和粗骨性灰漠土等。

项目区土壤主要属性表　表 2-1

土壤	PH	有机碳（g/kg）	全氮（g/kg）	速磷（ppm）	速钾（ppm）
风沙土	8.45	1.52	0.13	2.63	46.5

照片 2-4　土壤剖面

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）矿区地层

桌子山煤田为石炭~二叠系含煤建造。经钻孔揭露，矿区地层由老至新有寒武系(ε)、奥陶系中下统(O_{1-2})、石炭系上统本溪组(C_2b)和太原组(C_2t)、二叠系下统山西组(P_1s)、二叠系上统石盒子组(P_2s)、二叠~三叠系(P-T)，侏罗系中统直罗组(J_2z)及第四系(Q)。矿区地层现根据《内蒙古自治区桌子山煤田东麓千里山库里火沙兔区普查勘探地质报告》进行划分和描述。

1、寒武系(ε):

竹叶状和鲕状薄层石灰岩，间夹泥岩，与下伏地层假整合接触。

2、奥陶系中下统(O_{1-2}):

厚层状石灰岩，下部以泥岩主，与下伏地层假整合接触。

3、石炭系上统本溪组(C_2b):

由灰色石英质细、中粒砂岩，灰~灰绿色、深灰色砂质粘土岩、粘土岩组，底部有一层不稳定的底砾岩，全组厚度 3~54m，与下伏地层呈超覆不整合接触，沉积在各老地层之上。

4、石炭系上统太原组(C_2t):

下部由灰-在白色石英质细粒砂岩、黑色泥岩或钙质砂泥岩及煤层组成。砂岩中一般含 1~2 层深灰色粘土岩、泥岩，丙煤组备煤层不发育，基本都为不可采的薄煤层。上部以灰色砂质泥岩为主，夹灰白色细粒砂岩。该组地层厚 76.05~79.40m，平均 77.72m，与下伏地层呈整合接触。

5、二叠系下统山西组(P_1s):

下部由灰-灰黑色粘土岩、砂质泥岩，灰色砂岩及煤组成，富含植物化石，含 1~10 号煤层，其中 8、9、10 号煤层发育较好，其余煤层为不可采的薄煤层或煤线，上部由灰绿-深绿色砂质泥岩、砂质粘土岩及灰白色砂岩组成，含植物化石，该层厚度为 66.73~82.05m，平均 74.39m，与下伏地层呈整合接触。

6、二叠系上统上石盒子组(P_2s):

由灰白色厚层状含砾粗粒砂岩、中细粒砂岩、灰绿色、紫红色砂质泥岩、泥岩组成，平均厚度 95.50m，与下伏地层呈整合接触。该层相当于区域地层中的

上石盒子组和石千峰组下部的地层。

7、二叠~三叠系(P-T):

上部为黄绿色中粒砂岩夹薄煤线，砂岩与砂质泥岩互层，下部为紫色铁质胶结石英砂岩，底部为暗紫色砂岩夹砂质泥岩及粘土岩层该层出露于千里山逆断层以东地区。该层相当于二迭系上统石千峰组的上部和 T_{1-3} 的地层。

8、侏罗系中统直罗组(J_2z)

主要岩性为浅兰和黄绿色、蓝绿色中粗粒砂岩夹砂质泥岩，底部为砾岩。该层出露于千里山逆断层以东地区。

9、第四系(Q)

黄土层近代河床冲积砂、砾石层及残坡积层厚 0~20m。该层不整合於各时代地层之上。

（二）岩浆岩

矿区内未见岩浆岩活动。

二、地质构造

（一）矿区构造

评估区位于桌子山背斜东翼北部，主要显示为一单斜构造，地层走向近南北，倾向 70°，地层倾角 28°左右，矿区东部有 F7 逆断层，走向北西，倾向南西，<45°~55°，H=130m；矿区东侧有千里山逆断层，走向北西，倾向南西，倾角 50°，H=1000m。井田地质构造复杂程度属简单类型。上述断层对地层、煤层都有较大的破坏，F7 和千里山断层之间无工程控制煤层发育情况，因此原报告以 F7 断层作为井田东部之边界。本次核实报告 F7 断层和千里山逆断层都已延伸到核实区之内，构不成矿井东部边界，F7 和千里山逆断层之间尚有煤系地层赋存。

（三）区域地壳稳定性

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），矿区地震动峰值加速度为 0.15g，地震基本设防烈度为Ⅶ度，属地震活动微弱区。根据有关资料，新构造运动以来，区域地壳活动以缓慢垂直升降为主，无活动断裂存在，构造活动比较微弱，矿区地壳为相对稳定区。

三、水文地质

（一）水文地质条件

千里山库里火沙兔普查勘探区位于桌子山煤田东麓千里山中段，地处鄂尔多斯高原的西部边缘，西部为桌子山的高山地貌，东部为缓坡状丘陵地貌，为干旱的半沙漠荒漠地带。地表多被白垩系、第三系、第四系的阶地砾石及风积砂所覆盖，区内大小沟谷除千里沟外，均为干沟，无常年地表迳流，仅在 7、8、9 月份暴雨过后，山洪爆发才有地表洪流，但洪水持续时间短，下泄快，经前天沟，千里沟穿过桌子山后入黄河。矿区与黄河水面之间高差近 350m，因此黄河水不能补给地下。东部鄂尔多斯白垩系自流水盆地的侧向补给，由于本矿区地面地形较高、又无白垩系地层出露，也无法补给矿区内的含水层。

（二）区域水文地质特征

桌子山煤田出露地层由老至新为千里山群长城统(Z)、寒武系(ε)、奥陶系中下统(O_{1-2})的三道坎组和桌子山组。石炭系上统本溪组(C_2b)、太原组(C_2t)、二迭系下统山西组(P_1s)、二迭系上统石盒子组(P_2s)、二叠~三叠系石千峰组、延长组(P-T)，侏罗系中下统延安组(J_{1-2})、中统直罗组(J_2z)，侏罗白垩系志丹群(J_3-K_1zh)，第三系(N)、第四系(Q)。

按区内岩层的水文地质特征可划分为三大岩组：

松散岩层孔隙潜水含水岩组;坚硬岩层裂隙~孔隙承压水含水岩组；奥陶系石灰岩岩溶水承压水含水岩组(据原报告查明在前天沟北段距矿井 20km 处有一较大的泉水，由断层导水补给来源为石灰岩溶洞水，涌水量达 5000m^3/d)。

（三）矿区水文地质特征:

评估区内含水岩组的划分与区域水文地质特征一致。

1、松散岩层孔隙潜水含水岩组:松散岩层主要分布于核实区外东侧的千里沟等大小沟谷，岩性主要为冲洪积层，以砂砾石为主，砾石主要成分为灰岩、石英岩、砂岩、变质岩等，分选性差，磨圆度不一致，厚度约为 15m，煤矿用水均取自此层。

2、坚硬岩层裂隙孔隙承压水含水岩组：

现仅叙述石盒子组(P_1x)和山西组(P_1s)及其以下各含(隔)水层的情况：

第 I 含水带(P_1x 地层)：岩性为灰白色粗砂岩，夹砂泥岩，上部黄绿、紫色砂岩及砂泥岩互层，矿区中部见有水井，涌水量不大。

第 II 含水带(P_1s^4 地层)：岩性为灰白色粗中砂岩，砂泥岩局部夹薄煤层，仅出露在矿井东部，含水层平均厚 70m。

第一隔水带(P_1s^3 下部)：砂泥岩粘土岩及 2 号煤，一般厚 6 米。层位较稳定，从岩性及水文观测情况，一般隔水性能尚好。

第Ⅲ含水带(P_1s^2-8 号煤顶)：灰白色粗中砂岩及细砂岩，平均厚 56.95m，据库里火沙兔区 6 号孔抽取第 II 含水带和第 III 含水层的混合水结果 q=0.0057L/s·m，含水性微弱。

第二隔水带(P_1s^2-8 号煤层)：主要为粘土岩、砂泥岩及 8、9 号煤层，厚 5.40-15.00m。

第 IV 含水层(C_2b 及 10 号煤层底板岩层):上部为粗砂岩，中下部为泥岩、砂泥岩交互发育，中夹薄煤层除上部粗砂岩外无明显的含水层与隔水层，含水层厚度在 100m 左右，本层含水微弱，由于本层无开采价值煤层，因此本含水层对矿井影响不大。

3、奥陶系石灰岩岩溶裂隙水含水组

本矿井西界距奥陶系石灰岩的距离比较近，奥陶系灰岩构成煤系基底。岩性为灰色厚层状石灰岩，结构致密，喀斯特溶洞及裂隙顺层发育的极不均匀，矿井附近地表未见水的露头。

（四）断层带的水文地质特征

矿区东部有 F7 逆断层，走向北西，倾向南西，∠45°~55°，H=130m，东侧还有千里山逆断层，走向北西，倾向南西，∠50°，H=1000m，矿区内无张性断裂发育，由于对上述逆断层未做工作，故断层的含水性及导水性不清。

（五）地下水补给排泄条件

该区地下水补给来源一为大气降水，二为上覆粗中细砂岩含水层的渗透及补给，补给条件较好，大面积出露的煤系地层可直接接受大气降水的渗透，并补给矿区地下水。该区排泄条件较好，松散岩层孔隙潜水，以自由迳流方式，由高往低处排泄，坚硬岩层裂隙~孔隙承压水，沿岩层倾向做层间流动，在自由流动与

层间流动的途径中常形成泉水直接排泄。此外，气候干旱，蒸发排泄也是一个不可忽视的因素。

（六）矿床充水因素及复杂程度分析

1、岩性条件：本区含煤地层及顶底板岩层主要岩性为沉积的碎屑岩类，粗中细粒砂岩，砂质泥岩、粘土岩及煤层组成，砂岩类岩石具有节理裂隙和孔隙，据钻探过程中冲洗液消耗量一般在 0.1m^3/h 左右，最大达 3~6m^3/h。第四系冲积层含孔隙潜水，虽具有良好的储水条件，透水性良好，孔隙度大，但分布面积和含水层厚度均较小，含水微弱。

综上所述，各含水岩层的涌水量均比较小，渗透性能微弱，对矿床充水影响不大。

2、构造条件:本区岩层走向近南北向，倾向东，倾角 28°左右，呈单斜构造，西部为受水区，东部为排泄区，本核实区东部有 F7 逆断层和千里山逆断层分布，由于对断层的含水性及导水性未做工作，故构造条件对矿床充水的影响，尚不清楚。

3、气候及地形条件:本区地貌西部为高山地形，东部为较大的沟谷，矿区为起伏不大的丘陵地貌，矿区南部有一条东西向的沟谷，平时无水。本区具典型的干燥半沙漠的大陆性气候，年平均降水量 195.8mm。降水集中在 7、8、9 三个月，雨水大部汇入千里沟，仅小部分渗透到地下。

4、复杂程度分析

根据现有资料分析，本矿井水文地质条件应属二类一型。即以裂隙含水层为主的水文地质条件简单型。

（七）矿井涌水量

根据在矿井生产过程中的观测，水文地质条件比较简单，正常生产过程中实测涌水量为 3~10m^3/d，平均为 5m^3/d。

（八）工业用水及生活用水

建矿初期，可在矿井附近的千里沟中打井取水，长远的供水水源应在基底灰岩中寻找。

四、工程地质

（一）矿区岩土体类型、分布、特征

根据矿区地层岩性、岩土体结构及工程地质特征可划分为两种岩土体类型。

1、软质岩：主要为石炭系和二叠系砂岩、砂质泥岩、泥岩夹煤层等。

2、砂土：第四系全新统风积、冲洪积及残坡积粉细砂及砂砾石。

（二）岩土体工程地质特征

（1）软质岩

分布于矿区的大部分地区，岩性主要为出露风化基岩，岩质主要为砂岩、砂质泥岩、泥岩夹煤层等，强风化至中等风化。根据已有资料，该岩层抗压强度一般小于 30MPa，工程地质条件良好。

（2）砂土

主要分布于地形低洼处和小冲沟内，岩性为全新统风积、冲洪积及残玻积粉缅砂及砂砾石等，厚度 0.2～15.0m，具有良好的渗透性地基承载力特征值 100～180KPa 左右，工程地质条件良好。

（三）煤层的顶底板工程地质特征

影响矿山开拓和开采的工程地质条件主要是井筒所穿过的岩层和煤层顶底板岩石的物理力学性质。由于本区勘探程度低，未采取过岩样作物理力学性质的试验。缺乏必要的数据做对核实区的工程地质条件进行评述。根据井下观测对煤层顶底板岩性作一简要的评述。

现采 10 号煤层的顶板岩性：伪顶为炭质泥岩或泥岩，厚 0.20~0.40m，直接顶为细砂岩，泥岩或粘土岩与煤层互层，厚 7.00~9.00m，老顶为厚层粗砂岩厚 16.67~17.59m。伪顶岩石的强度较低，直接顶岩石的强度一般。

煤层顶底板岩石为层状岩类组成的软弱~坚硬岩层，以半坚硬岩层为主，工程地质条件为中等~复杂类型的矿床。

五、含煤地层及含煤性

（一）含煤地层

矿田范围含煤地层为石炭系上统太原组(C_2t)及二迭系下统山西组(P_1s)共含煤 18 层，现分述如下：

1、石炭系上统太原组(C_2t)：该层为矿田范围的下部含煤地层含煤 11~18 号

煤层，统称为“丙煤组”，该煤组仅 16 号煤层在矿田范围北端零星可采，其余煤层均不可采。

2、二迭系下统山西组(P_1s)：该层为矿田范围的上部含煤地层，是本区主要含煤地层，含甲、乙两个煤组，共含煤 1~10 号煤层。甲煤组含 1、2、3 号煤层，乙煤组含煤 4~10 号煤层，该煤组所含的 8、9、10 号煤层为矿田范围内主要可采煤层，其中 10 号煤层全区发育，且较稳定，8、9 号煤层为大部可采的煤层。

（二）含煤性

该区石炭二迭系含煤地层总厚为 142.78~146.78m，平均 144.40m，煤层总厚 7.08~7.27m，平均厚 7.18m，含煤系数 5%，可采煤层总厚 3.27m，可采含煤系数 2%。

（三）煤层对比

原报告中叙述的煤层对比的依据是比较可靠的：

1、煤层层位特征

主要煤层的层位稳定，如 8、9、10、16 煤层的层位都是稳定的容易确认。

2、煤层厚度及结构特征

如 10 号煤层全区发育，煤层较厚，结构也较复杂，其夹石多为泥岩粘土岩，8、9 号煤层结构复杂，一般夹石为粘土岩，9 号煤层结构简单，其顶底板岩性多为粘土岩。

3、煤层间距

矿田范围内煤层间距也较稳定，8 号煤层与 9 号煤层间距平均 1.72m 左右，9 号与 10 号层间距数平均 6.24m 左右，10 号层与 13 号层问距平均 28.59m，13 号层与 16 号层间距 50~55m。

4、标志层

各主要煤层本身就是特有的标志层，如 1 号煤层上部就有一层厚约 10m 左右的砾岩层。

（四）可采煤层

该区 10 号煤层为井田内的主要可采煤层，全区发育并可采，8 号和 9 号煤层为局部可采煤层，16 号层为孤块赋存零星可采，其余各煤层均为薄煤层或煤

线。现根据钻探、槽探和井巷生产见煤点揭露的煤层厚度情况，将 8、9 和 10 号煤层分别叙述如下(见表 2-2):

鄂托克旗千里沟吉祥煤矿可采煤层特征表　表 2-2

煤层编号	埋藏深度 最小~最大 平均（点数）	煤层全厚 最小~最大 平均（点数）	利用厚度 最小~最大 平均（点数）	夹矸层数 平均（点数）	煤层间距 最小~最大 平均（点数）	顶板岩性	底板岩性	可采岩性	稳定程度
8	0~201.50 139.91（3）	0.30~3.58 2.06（8）	2.30~3.50 2.01（8）	1 0.40（1）	0.38~5.86 1.72	中粒砂岩	泥岩	局部可采	不稳定
9	0~208.09 144.00（3）	0.45~3.40 1.84（6）	0.45~3.40 1.84（6）	1 0.13（1）	0.81~15.83 6.24	砂质泥岩	砂质泥岩粘土岩	局部可采	不稳定
10	0~226.13 156.56（3）	2.12~3.97 2.82（9）	1.13~2.16 1.57（9）	1~8 0.40（1）		砂质泥岩	炭质泥岩细砂岩	全区可采	较稳定

1、8 号煤层

该层在矿田范围内大面积赋存，煤层厚度为 0.30~3.58m，平均 2.06m，煤层利用厚度为 0.30~3.50m，平均 2.01m。该煤层厚度变化较大，且有规律，在露头部分一般厚 2.30~3.50m，往东在千 1、千 2 和千 4 号孔附近煤厚 0.30~0.40m，有一层泥岩夹矸厚 0.40m。煤层局部可采，可采区分布在井田西部，属不稳定煤层。

2、9 号煤层

该层在矿田范围内大面积赋存，煤层厚度为 0.45~3.40m，平均 1.84m，煤层利用厚度为 0.45~3.40m，平均 1.84m。该煤层厚度变化较大，且有规律，在露头部分，一般厚 2.80~3.40m，往东在千 1、千 2 和千 4 号孔附近厚 0.45~0.76m。煤层局部可采，可采区分布在井田西部，属不稳定煤层。

3、10 号煤层

该层为矿田范围内的主要可采煤层，全区赋存并可采，煤层总厚度 2.12~3.97m，平均 2.82m，煤层利用厚度为 1.13~2.16m，平均 1.57m，井田南半部煤层较厚，煤层结构较复杂，属较稳定煤层。

4、16 号煤层

该层仅在矿田范围北部孤块赋存，煤层厚度为 0~1.12m，仅在矿田范围西北

端零星可采，可采面积仅 311726m^2，小于井田面积的 25%，故未估算储量。

（五）煤质

本井田 10 号煤层为全区可采煤层,8、9 号煤层为局部可采煤层，其它煤层不可采，现根据千里山、库里火沙兔普查勘探区的煤质化验成果，将 8 号、9 号和 10 号煤层的煤质情况分述如下:(见煤质特征表 2-3)。

鄂托克旗千里沟吉祥煤矿煤层煤芯煤质特征表　表 2-3

煤层编号	洗选情况	水分 Mad（%）	灰分 Ad（%）	挥发分 Vdaf（%）	发热量 Qb•d（MJ/kg）	全硫 St•d（%）	磷分 Pd（%）	胶质层厚度 Y（mm）	稳定程度
8	原	0.80~1.15 0.96（6）	28~36 31（6）	/	19.92~24.21 22.84（6）	0.70~1.20 1.00（6）	0.035~0.1458 0.0620（6）	/	FM (36)
	洗	0.68~1.24 1.04（6）	8~11 10（6）	28~31 30（6）	/	0.60~0.80 0.75（6）	0.031~0.0996 0.0341（4）	16~23 18.5（4）	
9	原	0.83~1.13 0.97（6）	26~36 30（6）	/	20.59~24.29 22.21（6）	0.40~1.20 0.75（6）	0.0624~0.2408 0.1231（6）	/	FM (36)
	洗	0.77~1.27 1.06（6）	8~11 10（6）	28~31 29.5（6）	/	0.60~0.90 0.80（6）	0.0467~0.0906 0.0651（6）	15~20 18（5）	
10	原	1.34~1.40 1.37	30.76~34.68 32.72	/	20.61~21.75 21.18	0.50~0.55 0.53	0.0036~0.0676 0.0356	/	1/3 JM
	洗	1.07~1.56 1.32	13.08~13.09 13.09	31.63~32.2 31.92	/	/	0.0020~0.0335 0.0690	10~14	

1、物理性质

煤呈黑色，条痕为深褐色、沥青光泽，质较硬，条带状局部为块状结构，肉眼煤炭类型为半暗~半亮型。

2、化学性质

（1）工业分析

8 号煤层：原煤水分 0.80~1.15%，平均 0.96%，洗煤水分 0.68~1.24%，平均 1.04%；原煤灰分 28.00~36.00%，平均 31.00%，洗煤灰分 8.00~11.00%，平均 10.00%，洗煤挥发分 28.00~31.00%，平均 30.00%，原煤硫分 0.70~1.20%，平均

1.00%，洗煤硫分 0.60~0.80%，平均 0.75%,原煤磷分 0.0035~0.1458%，平均 0.0620%，洗煤磷分 0.0031~0.0996%，平均 0.0341%。

9 号煤层：原煤水分 0.83~1.13%，平均 0.97%，洗煤水分 0.77~1.27%，平均 1.06%，原煤灰分 26.00~36.00%，平均 30.00%，洗煤灰分 8.00~11.00%，平均 10.00%，洗煤挥发分 28.00~31.00%，平均 29.50%，原煤硫分 0.40~1.20%，平均 0.75%，洗煤硫分 0.60~0.90%，平均 0.80%，原煤磷分 0.0624~0.2408%，平均 0.1231%，洗煤磷分 0.0467~0.0906%，平均 0.0651%。

10 号煤层：原煤水分 1.34~1.40%，平均 1.37%，洗煤水分 1.07~1.56%，平均 1.32%，原煤灰分 30.76~34.68%，平均 32.72%，洗煤灰分 13.08~13.09%，平均 13.09%，洗煤挥发分 31.63~32.20%，平均 31.92%，原煤硫分 0.50~0.55%，平均 0.53%，洗煤硫分 0.62%，原煤磷分 0.0036~0.0676%，平均 0.0356%，洗煤磷分 0.0020~0.0335%，平均 0.0690%。

3、工艺性能

（1）煤的发热量

8 号煤层弹筒干基发热量(Qb.d)为 19.92~24.21MJ/kg，平均 22.84MJ/kg；

9 号煤层弹筒干基发热量(Qb.d)为 20.59~24.29MJ/kg，平均 22.21MJ/kg；

10 号煤层弹筒干基发热量(Qb.d)为 20.61~21.75MJ/kg，平均 21.18MJ/kg；

8、9、10 号煤层属中~中高热值煤。

（2）胶质层厚度(Y)

8 号煤层胶质层(Y)厚 16.00~23.00mm，平均 18.50mm；

9 号煤层胶质层(Y)厚 15.00~20.00mm，平均 18.00mm；

10 号煤层胶质层(Y)厚 10.00~14.00mm，平均 12.00mm；

（3）煤的可选性

8 煤层精煤回收率 21.00~31.00%，平均 25.00%，中煤含量 47.00~52.00%，平均 50.00%，回收率评价为低等，可选性评价为很难选；

9 煤层精煤回收率 21.00~35.00%，平均 26.00%，中煤含量 40.00~52.00%，平均 46.00%，回收率评价为低等，可选性评价为很难选；

10 号煤层精煤回收率 28.90%，中煤含量 39.80%，回收率评价为低等，可

选性评价为很难选；

（六）煤类与工业用途

本矿田范围内 8 号煤层属中低灰、低硫、低磷、中高热值煤；9 号煤层属低灰、低硫、中磷、中高热值煤；10 号煤层属中高灰、低硫、低磷高热值煤。

依据 GB5751-86 中国煤炭分类国家标准：8 号煤层挥发分(Vr)为 30.00%(>28~37%)，Y 为 18.5%，(≤25%)，煤类确定为肥煤 FM(36)；9 号煤层挥发分(Vr)为 29.50%(>28~37%)，Y 为 18.00%，(≤25%)，煤类确定为肥煤 FM(36)；10 号煤层挥发分(Vr)为 31.92%(>28~37%)，Y 为 12%，(≤25%)，煤类确定为 1/3 焦煤 JM(35)。

由于灰分高，精煤回收率低很难选，不适应炼焦用煤的要求，而作为动力用煤较为合适。

（七）矿床的共伴生矿产

在原普查勘探报告中，对石炭二迭系煤层中所伴生的稀有元素，仅对锗元素的含量作过分析，锗的含量一般为 1.0~8.4 PPM，千里山普查勘探区 10 号煤层锗的含量为 5.4PPM，总之该区石炭二迭系煤层中锗的含量开采价值不大。

第三节 矿区社会经济情况

吉祥煤矿位于鄂尔多斯市鄂托克旗。2021 年，鄂托克旗旗委、旗政府团结带领全旗各族干部群众，坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的十九大和十九届二中、三中、四中全会精神，深入贯彻落实习近平总书记在内蒙古的重要讲话精神，坚持稳中求进工作总基调，坚持新发展理念，坚持以供给侧结构性改革为主线，科学谋划、统筹发展、积极作为、精准施策，高质量发展迈出坚实步伐，绿色崛起开创良好局面。

2020 年末全旗常住人口 17.49 万人，其中城镇人口 13.98 万人，乡村人口 3.51 万人，城镇化率为 75.53%。全年出生人口为 0.14 万人，出生率为 8.57‰；死亡人口为 0.08 万人，死亡率为 4.90‰；自然增长率为 3.67‰。年末户籍人口 98538 人，比上年末增加 108 人。

2020 年全旗完成地区生产总值 360.4 亿元，按第四次全国经济普查修订数据

后的同口径可比价计算，比上年增长 8.4%。第一产业增加值 9.4 亿元，同比增长 1.0%；第二产业增加值 263.4 亿元，同比增长 9.5%；第三产业增加值 87.6 亿元，同比增长 5.7%。三次产业占比 2.6：73.1：24.3；人均地区生产总值 22 万元，同比增长 7.8%。

2021 全旗公共财政预算收入 2.2 亿元，同比增长 8.7%。其中：税收收入 26.2 亿元，同比增长 21.3%，占比 85.8%；非税收入 6 亿元，同比下降 33.2%，占比 14.2%。

第四节 矿区土地利用现状

一、土地利用现状

根据鄂托克旗三调数据，确定矿山土地利用类型及数量及权属状况，并按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）标准进行统计。吉祥煤矿矿山土地总面积为矿区面积和界外损毁区域的总和，矿区面积 351.32hm^2，矿区外面积为 12.93hm^2，面积共 364.25hm^2。

吉祥煤矿土地总面积 364.25hm^2；评估区一级土地类型有 7 种，分别为草地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其它土地，二级分类有 9 种，分别为天然牧草地、采矿用地、农村宅基地、机关团体新闻出版用地、公路用地、农村道路、内陆滩涂、设施农用地、裸土地。矿区土地类型分类及所占面积见下表 2-4。

根据调查资料统计和分析，矿区位于桌子山背斜东翼北部，属于典型的低山丘陵地貌特征，矿区地带性土壤以灰漠土、风沙土为主。

评估区土地利用状况分别介绍如下：

草地为项目区主要地类，面积 179.13hm^2，全部为天然牧草地。项目区的草地植被面积大，但由于该区恶劣的气候条件，使水土流失严重，草地植被的覆盖度偏低，生态环境十分脆弱。

二、土地权属调查

吉祥煤矿位于鄂尔多斯市鄂托克旗境内，土地权属隶属于鄂托克旗人民政府、阿尔巴斯苏木巴音温都尔嘎查牧民集体所有，详见表 2-5。

三、基本农田情况

通过将矿区范围边界与内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂托克旗永久基本农田数据进行叠加分析，矿区范围内无基本农田。

吉祥煤矿土地利用现状表　　表 2-4

区域	一级地类		二级地类		面积（hm^2）
矿权范围	04	草地	0401	天然牧草地	177.88
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	116.5
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.12
	08	公共管理与公共服务用地	08H1	机关团体新闻出版用地	0.64
	11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	55.38
	12	其他土地	1202	设施农用地	0.31
			1206	裸土地	0.49
	小计				351.32
矿界外损毁	04	草地	0401	天然牧草地	1.25
	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	9.91
	10	交通运输用地	1003	公路用地	0.01
			1006	农村道路	1.00
	11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	0.76
	小计				12.93
合计					364.25

吉祥煤矿土地利用现状与权属情况表　　表 2-5

土地类型				权属		合计面积（hm^2）
				鄂尔多斯市鄂托克旗棋盘井镇		
一级地类		二级地类		巴音温都尔嘎查	鄂托克旗人民政府	
04	草地	0401	天然牧草地	179.13	0.02	179.13
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	57.43	68.96	126.41
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.12	0.00	0.12
08	公共管理与公共服务用地	08H1	机关团体新闻出版用地	0.64	0.00	0.64
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.01	0.00	0.01
		1006	农村道路	1.00	0.00	1.00
11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	0.00	56.14	56.14
12	其他土地	1202	设施农用地	0.31	0.00	0.31
		1206	裸土地	0.49	0.00	0.49
合计				239.13	125.12	364.25

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，吉祥煤矿矿区及其周边，无其它水利、电力、旅游景点和其它主要建筑设施。S216 省道，从矿区西侧界外千里沟谷内穿过。

照片 2-5　S216 省道

二、村镇分布情况

根据现场调查，吉祥煤矿评估区范围内，鄂尔多斯市鄂托克旗阿尔巴斯苏木巴音温都尔嘎查现有 4 户村民 24 人，开采到该范围目前将全部搬迁完毕。

三、矿区附近采矿活动

根据现场调查与收集资料分析，吉祥煤矿周边无其他矿山分布。

第六节 矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、周围矿山地质环境治理与土地复垦案例

经调查，同一地区的鄂托克旗棋盘井新胜煤矿、内蒙古广泰煤业集团安联煤炭销售有限责任公司煤矿取得了一定的治理经验，两处矿山与吉祥煤矿均位于鄂托克旗棋盘井镇，气候类型均为温带大陆性干旱气候，平均降雨量 173mm，生态环境较脆弱，吉祥煤矿与两处矿山自然环境拟合度较高，两处矿山的治理经验对吉祥煤矿下一步开展治理工作具有很好的借鉴作用。现介绍如下：

（一）鄂托克旗棋盘井新胜煤矿

新胜煤矿近期排土场主要治理措施为露天采坑设置网围栏和警示牌，排土场边坡进行边坡整形、覆土种草；平台平整、覆土、设置挡水围堰、土埂，覆土后

种草。排土场设置截排水沟，目前新胜煤矿对能治理的排土场边坡和平台进行了治理，共治理外排土场面积 0.0400km^2。已对西侧及西南侧 3 个排土台阶坡面全部进行了石料砌护、水泥勾缝，已完成石料砌护、水泥勾缝总面积 4 万 m^2，南部的内排土场东侧台阶已基本排弃到界，2021 年对第一台阶坡面部分区域已进行了固化治理，第二、第三、第四、第五、第六、第七台阶坡面整形覆土后播撒草籽（沙蒿、蒿籽、沙打旺等）进行绿化，绿化效果良好。

此外吉祥煤矿对采坑及排土场边坡稳定性监测设立了监测桩 50 多个，进行了相应的人工监测，每半个月监测一次，有相应的监测记录，及时进行治理，及时清除安全隐患。

照片 2-6　鄂托克旗棋盘井新胜煤矿排土场治理效果

（二）内蒙古广泰煤业集团安联煤炭销售有限责任公司煤矿

安联煤矿近期排土场复垦面积 146.44hm^2。主要治理措施为露天采坑设置网围栏和警示牌，排土场边坡进行边坡整形、设置沙障后覆土种草；平台平整、覆土、设置挡水围堰、土埂，覆土后种草。排土场设置截排水沟。

安联煤矿自 2019 年 3 月份以来，对能治理的排土场边坡和平台进行了治理，共治理排土场面积 0.4558km^2。对矿区北部的到界排土场西北部东边坡进行了治理，边坡第一、二级台阶进行边坡整形，浆砌石喷浆护坡，第三、四级台阶边坡进行整形、覆土和撒播草籽。平台平整、覆土后绿化。北部排土场顶部设置挡水围堰和土埂；南部河道排土场平整覆土后撒播草籽，对进矿道路进行了硬化，道

路长度 2.6km，宽 9m，硬化路面。并于 2021 年 6 月、2021 年 11 月和 2022 年 6 月进行了三次地质环境验收，治理效果良好。

照片 2-7　内蒙古广泰煤业集团安联煤炭销售有限责任公司煤矿排土场治理效果

呼武煤矿排土场总面积为 170.88hm^2，已治理区域面积为 121.92hm^2，已治理区域排弃标高已达到 1400m，后期将不再继续排弃。

呼武煤矿排土场边坡共设置了 14 块警示牌、设了 9 个边坡监测点，每月进行 1 次动态监测，根据对边坡稳定性监测记录进行分析，排土场边坡稳定。对雨水冲刷的坡面进行了回填、夯实，进行了水泥砂浆砌护。修补了 12 条排土场排水沟，对平台进行了反坡平整，形成 2%~3%左右的反坡，使雨水流向坡根处的排水沟排出界外或外围低洼处。排土场边坡第一级台阶坡面采用浆砌石工艺和植被工程。上部第二至 4 级台阶坡面采用水泥砂浆固化工艺及平整工程。平台对其进行平整，撒播草籽。

二、矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

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

1、**复垦植被的选择及搭配**：植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被可以选择耐旱、抗寒的沙打旺、针矛、白刺、柠条锦鸡儿等，在雨季来临前，鱼鳞坑穴进行撒播，播种深度为 1.5cm 左右。

2、**覆土**：矿区地带性土壤为灰漠土，一种荒漠土壤。地表多沙质化、砾石化和龟裂结皮。土质贫瘠，土壤肥力差，植被覆盖度低。覆土（缺土）后宜采取相应技术措施增加植被成活率，诸如覆盖草帘等。

3、**边坡**：排土场边坡坡度应控制在 25°。

根据上述煤矿矿山排土场边坡治理情况分析，可借鉴的经验为排土场边坡治理；对吉祥煤矿矿山地质环境治理而言，排土场边坡治理是矿山地质环境治理工作成功与否的关键。对于该区排土场边坡治理，应在排土场边坡按设计要求规范边坡坡度的前提下，下部边坡应采取加固措施，保证边坡的稳定，防止崩塌、滑坡地质灾害发生，上部利用草帘覆盖固土恢复植被，效果相对良好。

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

我矿确定开展矿权退出后，矿山地质环境保护与土地复垦治理后，立即组织专业技术人员开展工作，野外调查工作于 2022 年 10 月开展。开展野外现场调查之前，收集的主要资料有储量核实报告、矿山开发利用方案、环境影响报告书、土地复垦方案、矿山开采历史及现状等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、三调数据、采掘图等基础图件。分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

二、野外调查

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，主要对矿区范围内排土场和采坑进行了详细调查。通过地质灾害调查确定灾害影响因素及发生的可能性。

在野外地质灾害调查过程中，积极访问当地工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查范围、主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采取线路穿越法和地质环境追索法相结合的方法进行，采用 1：5000 地形图为底图，同时参考三调数据、地貌类型图、植被覆盖度图等图件，调查的原则是“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相和 GPS 定位。

含水层影响调查通过对含水层结构、水量、水质进行分析，以评估地下开采对地下水的影响。为矿山开采对含水层的影响预测提供依据。

水土环境污染调查通过调查矿山矿坑涌水、生活、生产污水情况，来确定矿山开采对于水土环境的污染情况。

地形地貌景观影响调查通过收集遥感影像图、高程等值线图、地形地貌分区图等，对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观进行调查。

损毁土地调查通过前期收集矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对工业场地、采坑、排土场的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。

植被土壤调查，根据三调数据，确定矿区范围内各地类组成，对不同地貌单元不同地类的进行的植被进行调查，并对损毁项目所涉及土地类型土地进行现场取样进行理化分析，为复垦质量标准的确定提供扎实的依据。

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。

完成实物工作量一览表　　表 3-1

序号	项目			单位	数量	备注
1	资料收集	文字报告	储量核实报告	份	1	/
			开发利用方案	份	1	/
			环境影响报告书	份	1	/
			正射影像图、现状图、总平面图	张	3	/
2	野外调查	调查面积		km^2	3.6425	/
		调查线路		km	6	/
		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	60	/
		数码照片		张	86	/
3	提交成果	报告	矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1	/
		附件	采矿证、相关评审意见、证明等	套	1	/
		附图	矿山地质环境问题现状图	张	1	1:5000
			土地利用现状图	张	1	1:5000
			矿区土地复垦规划图	张	1	1:5000
			矿山地质环境工程部署图	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

1、评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下简称编制规范），矿山地质环境影响评估范围根据矿山地质环境调查确定，应包括矿区范围、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。

吉祥煤矿矿权划定矿区面积为3.5132km^2，根据矿区地质环境条件、开发利用方案及实际开采情况，考虑到部分损毁单元位于矿区外，矿区外面积为0.1293km^2，由此确定划定本次矿山地质环境影响评估范围为矿区范围和矿区外影响范围之和，共3.6425km^2。

2、评估级别

（1）评估区重要程度

吉祥煤矿矿区范围内无居民集中居住区，少量居民均居住于北部未开采的区域，S216省道从矿区东侧界外500处通过，但无重要交通干道通过矿区；矿山北部局部与西鄂尔多斯自然保护区重叠，重叠面积约41.4hm^2，但矿山远离旅游景区（点）；矿区范围内无较重要水源地；矿区范围内主要为天然牧草地，破坏面积大于4hm^2。对照《编制规范》附录B，表B“评估区重要程度分级表”，确定矿区重要程度为“重要区”。

（2）评估区矿山地质环境复杂程度

露天开采浅层资源，采场矿层局部位于地下水位以下，采场汇水面积小，与区域含水层或地表水联系不密切，采场正常涌水量3~10m^3/d（小于 3000m^3/d），地下采矿和疏干排水不容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。

矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在软弱岩层。

地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，矿区东部存在F7断层，但露天开采时期不涉及该断层影响。

采场面积及采坑深度较大，较易产生地质灾害。

现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。

地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差较小。

对照《编制规范》C、表C.2“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”，

判定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

（3）矿山生产建设规模

矿山采用露天开采，设计生产能力为 30 万吨/年，根据《编制规范》中附录 D.表 D “矿山生产建设规模分类一览表”，确定该矿山生产建设规模为“小型”。

（4）评估级别的确定

依据国土资源部 DZ/T0223－2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》来确定矿山环境影响评估级别。

吉祥煤矿矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“小型”，矿区重要程度分级为“重要区”，对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A、表 A“矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定吉祥煤矿本次矿山地质环境影响评估精度为“一级”（见表 3-2）。

矿山地质环境影响评估分级分析结果表　　表 3-2

评估区重要程度	矿山生产规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区✓	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型✓	一级	一级✓	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

二、矿山地质灾害现状分析与预测

参照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112-2021）进行地质灾害现状分析和预测评估，评估灾种主要包括滑坡、崩塌、泥石流、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等，灾害形成条件主要包括自然降水、地形地貌、地质构造等自然因素和开挖、排土扰动、采矿、抽排水等人为因素。依据地质灾害的发育程度和危害程度来判定地质灾害的危险性等级，分为大、中等、小三级（见表 3-3）。

地质灾害危险性分级表　　表 3-3

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等

中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

（一）地质灾害危险性现状分析

吉祥煤矿矿区位于桌子山北段东麓，属山前低山丘陵地貌，地形切割较强烈。总体地貌形态呈现为山前丘陵与沟谷相间分布，矿区以低山为主。

据现场调查，现状条件下，评估区内泥石流、采空塌陷（房柱式采空区为2006年以前形成，目前已趋于稳定，地表未见裂缝，故现状采空塌陷地质灾害不发育）、地裂缝、地面沉降地质灾害不发育。评估区内的地质灾害为崩塌（滑坡）地质灾害，对矿山地质灾害影响以现状工程布局（现状采坑、工业场地、1号外排土场、2号外排土场、3号外排土场、4号外排土场、原井工开采风井场地、原井工开采工业场地、1号储煤场、2号储煤场、矿区道路、1号开采损毁区、2号开采损毁区、3号开采损毁区、房柱式采空塌陷区，共15处损毁单元）进行评估。

1、崩塌、滑坡

（1）现状采坑

照片 3-1　现状采坑

根据现场调查，现状采坑位于矿区西南部，呈条带形，近南北展布，南北长约 1800m，东西宽约 250m，面积 41.75hm^2，最大开采深度 50m，分 2-3 个台阶剥挖，台阶高度 10-50m，坑底最低标高 1402m，台阶标高 1450m、1460m、1475m，台阶边坡角度 65°~85°，由于矿山停产多年，边坡风化侵蚀，剥离台阶已不胜清晰，边坡存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患。

现状采坑边坡无大型崩塌（滑坡）地质灾害发生，但存在崩塌和滑坡地质灾害隐患。开挖形成高陡边帮，坡体卸荷，岩石自重失稳、掉块，现状采坑东侧边坡普遍发育崩塌（滑坡）地质灾害。崩塌（滑坡）规模小型，影响对象为工作人员、机械及设备以及路过人员，影响程度小。对照《编制规范》附录 E，现状条件下崩塌（滑坡）地质灾害影响程度为“中等”。

照片 3-2　现状采坑边坡

（2）1 号开采损毁区

根据现场调查，1 号开采损毁区包含 1 处采坑和 2 处排土场，损毁土地面积 4.37hm^2。其中采坑占地面积 0.6hm^2，两处排土场占地面积 3.77hm^2。采坑最大深度 15m，排土场最大排弃标高 1415m，排弃高度 20m。1 号开采损毁区采坑边坡高陡，单坡最大高度 15m，边坡角度 85~90°。排土场边坡相对稳定。现状无崩塌、滑坡地质灾害发生。

现状 1 号开采损毁区无大型崩塌（滑坡）地质灾害发生，但存在崩塌和滑坡地质灾害隐患。开挖形成高陡边帮，坡体卸荷，降雨入渗作用下，岩石自重失稳、掉块，局部发育崩塌（滑坡）地质灾害。崩塌（滑坡）规模小型，影响对象为下方经过人员、机械及设备，影响程度小。对照《编制规范》附录 E，现状条件下崩塌（滑坡）地质灾害影响程度为“较轻”。

照片 3-3　1 号开采损毁区采坑边坡

照片 3-4　1 号开采损毁区排土场及其边坡

（3）2 号开采损毁区

根据现场调查，2 号开采损毁区包含 1 处采坑和 1 处排土场，损毁土地面积 1.59hm^2。其中采坑占地面积 1.14hm^2，两处排土场占地面积 0.45hm^2。采坑最边坡最大高度 8m，排土场最大排弃标高 1406m，排弃高度 10m。2 号开采损毁区采坑边坡陡峭，单坡最大高度 8m，边坡角度 85~90°。排土场边坡相对稳定。现状无崩塌、滑坡地质灾害发生。

现状 2 号开采损毁区无大型崩塌（滑坡）地质灾害发生，但存在崩塌和滑坡地质灾害隐患。开挖形成陡峭边帮，坡体卸荷，降雨入渗作用下，岩石自重失稳、掉块，局部发育崩塌（滑坡）地质灾害。崩塌（滑坡）规模小型，影响对象为下方经过人员、机械及设备，影响程度小。对照《编制规范》附录 E，现状条件下崩塌（滑坡）地质灾害影响程度为“较轻”。

照片 3-5　2 号开采损毁区采坑边坡

（4）3 号开采损毁区

根据现场调查，3 号开采损毁区包含 2 处采坑和 2 处排土场，损毁土地面积 3.28hm^2。其中采坑占地面积 2.30hm^2，两处排土场占地面积 0.98hm^2。采坑最边坡最大高度 18m，排土场最大排弃标高 1404m，排弃高度 5-20m。3 号开采损毁区 2 处采坑边坡陡峭，单坡最大高度 20m，边坡角度 85~90°。排土场边坡相对稳定。现状无崩塌、滑坡地质灾害发生。

现状 3 号开采损毁区无大型崩塌（滑坡）地质灾害发生，但存在崩塌和滑坡地质灾害隐患。开挖形成陡峭边帮，坡体卸荷，降雨入渗作用下，岩石自重失稳、掉块，局部发育崩塌（滑坡）地质灾害。崩塌（滑坡）规模小型，影响对象为下方经过人员、机械及设备，影响程度小。对照《编制规范》附录 E，现状条件下崩塌（滑坡）地质灾害影响程度为“较轻”。

照片 3-6　3 号开采损毁区采坑及其边坡

（5）1 号外排土场

根据现场调查，1 号外排土场位于现状采坑东侧，占地面积为 30.17hm^2。最大排弃标高 1505m，排弃高度 65m，分 7 级台阶外排，边坡高度 5-20m，边坡坡度 30°，目前该区已完成治理，边坡植被长势良好，相对稳定。

现状评估：1 号外排土场无崩塌、滑坡地质灾害发生，崩塌（滑坡）地质灾害影响程度为“较轻”。

照片 3-7　1 号外排土场（远景）

（6）2 号外排土场

根据现场调查，2 号外排土场位于现状采坑南侧，占地面积为 5.20hm^2。最

大排弃标高 1502m，排弃高度 10m，边坡高度 5-10m，边坡坡度 30°，目前该区已完成治理，边坡相对稳定。

现状评估：2 号外排土场无崩塌、滑坡地质灾害发生，崩塌（滑坡）地质灾害影响程度为“较轻”。

照片 3-8　2 号外排土场边坡

（7）3 号外排土场

根据现场调查，3 号外排土场位于 1 号、2 号外排土场南侧，占地面积为 3.56hm^2。排弃回填一处沟谷，最大排弃标高 1510m，排弃高度 40m，边坡高度 5-30m，边坡坡度 30°，目前该区已完成治理，边坡相对稳定。

现状评估：3 号外排土场无崩塌、滑坡地质灾害发生，崩塌（滑坡）地质灾害影响程度为“较轻”。

照片 3-9　3 号外排土场

（8）4 号外排土场

根据现场调查，4 号外排土场位于现状采坑的西北侧，占地面积为 7.16hm^2。最大排弃标高 1460m，排弃高度 20m，分 2-3 级台阶排弃，边坡高度 10-20m，边坡坡度 30°，目前已完成治理，边坡相对稳定。

现状评估：4 号外排土场无崩塌、滑坡地质灾害发生，崩塌（滑坡）地质灾害影响程度为“较轻”。

照片 3-10　4 号外排土场

（9）工业场地

照片 3-11　工业场地

根据现场调查，工业场地位于吉祥煤矿界外东南方向 150m 处，面积为 0.95hm^2。场地内建有办公室、食堂、浴室、宿舍、消防、给排水、供配电及其他辅助设施等，建筑物高 3m，为砖混结构，厂区院内铺砖硬化。

现状评估：工业场地地质灾害不发育。

（10）原井工开采遗留工业场地

根据现场调查，原井工开采遗留工业场地（为原鄂托克旗千里沟培有广煤矿工业场地）位于矿区西北部，占地面积 1.35hm^2。场地内遗留多处砖混结构废弃建构筑物，建筑物一般高 3m，厂区内地质灾害不发育。

现状评估：原井工开采遗留工业场地地质灾害不发育。

照片 3-12　原井工开采遗留工业场地

（11）原井工开采遗留风井场地

根据现场调查，原井工开采遗留风井场地（为原鄂托克旗阿尔巴斯巴音温都尔可可乌素煤矿风井场地）位于矿区中部，占地面积 0.13hm^2。场地内遗留浆砌石风井房一处，建筑物高 4m，厂区内地质灾害不发育。

现状评估：原井工开采遗留风井场地地质灾害不发育。

照片 3-13　原井工开采遗留风井场地

（12）1 号储煤场

根据现场调查，1 号储煤场位于矿区中西部，占地面积 2.79hm^2。为原井工开采时期遗留，后吉祥煤矿留续使用，矿山停产多年，储煤场也停用多年，场地内地表有煤泥堆积，场地东侧建有 200 长的防尘抑尘网，西北侧建有 3 处混凝土基础未清除。现状厂区内地质灾害不发育。

现状评估：1 号储煤场地质灾害不发育。

照片 3-14　1 号储煤场

（13）2 号储煤场

根据现场调查，2 号储煤场位于矿区西北部，原井工开采遗留工业场地北侧，占地面积 1.14hm^2。为原井工开采时期遗留，后村民占用使用，矿山停产多年，储煤场也停用多年，场地内地表有煤泥堆积，场地东南侧遗留废弃浆砌石建构筑物。现状厂区内地质灾害不发育。

现状评估：1 号储煤场地质灾害不发育。

照片 1-15　2 号储煤场

（14）矿区道路

矿区道路主要连接各要素单元，与 S216 省道相连，连接工业场地、现状采坑、

排土场等，占地面积 2.33hm²（与 3 号外排土场重叠面积 0.24hm²），道路宽 5-8m，多为砂石路面。

现状评估：矿区道路地质灾害不发育。

照片 3-16　矿区道路

2、采空塌陷

矿山整合前（2006 年以前），原鄂托克旗千里沟吉祥煤矿形成房柱式采空区 36.18hm²，原鄂托克旗阿尔巴斯巴音温都尔可可乌素煤矿形成房柱式采空区 14.54hm²，原鄂托克旗千里沟培有广煤矿形成房柱式采空区 6.34hm²，三处矿井共形成房柱式采空区 57.06hm²，房柱式采空区地表与现状采坑、1 号外排土场以及原井工开采风井场地重叠面积为 19.41hm²，现状房柱式采空区地表未见裂缝，现状采坑内局部可见房柱式采空区巷道，由于房柱式采空区顶板无法垮塌，地下存在巷道（孔洞），在外部施工扰动作用下存在塌陷的可能。

现状房柱式采空区地表采空塌陷地质灾害不发育，但在工程扰动作用下存在塌陷隐患。

照片 3-17　现状采坑出露房柱式采空区巷道

3、泥石流

评估区内树枝状沟谷较发育，但沟床较顺直，纵坡降较小，沟谷底部及岸坡松散堆积物较少，据访问，评估区历史上未曾发生过泥石流，因此，现状条件下亦不存在泥石流地质灾害。

4、地面沉降

矿区内无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。

综上所述，现状开采条件下，评估区内无较严重地质灾害发生，现状采坑、采坑边坡、1 号开采损毁区、2 号开采损毁区、3 号开采损毁区、1 号外排土场、2 号外排土场、3 号外排土场、4 号外排土场存在较轻的崩塌（滑坡）地质灾害。

（二）地质灾害危险性预测评估

由于吉祥煤矿采矿许可证已注销，目前编制方案旨在完成矿权退出后的治理工作，故未来吉祥煤矿在未批复新的采矿许可之前不再进行采矿活动，故本方案不进行预测评估。

值得注意的是：在治理老采空区上部的边坡时，容易引发采空塌陷地质灾害，故在未来治理离老采空区上部边坡时，要采取必要的措施，消除地质灾害隐患，防止地质灾害发生，影响生命、财产安全。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

（1）含水层结构破坏

据《开发利用方案》，吉祥煤矿采用前期露天后期井工的开拓开采方式，露天开采主要开采较经济的浅部资源。评估区内主要含水层为松散岩层孔隙潜水含水岩组、坚硬岩层裂隙孔隙承压水含水岩组、奥陶系石灰岩岩溶裂隙水含水组。矿山露天开采对深部的坚硬岩层裂隙孔隙承压水含水岩组、奥陶系石灰岩岩溶裂隙水含水组影响较小，矿山含煤地层及顶底板岩层主要岩性为沉积的碎屑岩类，砂岩类岩石具有节理裂隙和孔隙，据钻探过程中冲洗液消耗量一般在 0.1m^3/h 左右，最大达 3~6m^3/h。第四系冲积层含孔隙潜水，虽具有良好的储水条件，透水性良好，孔隙度大，但分布面积和含水层厚度均较小，含水微弱。

矿山开采 8、9、10 号煤层，开采深度约 40~60m 原老采空区地下工程的建

设（包括斜井、平硐和巷道）破坏了基岩裂隙含水层的结构，使得含水层连续性和完整性受到破坏。露天采坑坑底最低标高 1400m，露天开采，采场底标高局部低于水位标高，矿山开采对松散岩类孔隙水和基岩裂隙水含水层造成破坏，使其完整性和连续性受到破坏，根据在矿井生产过程中的观测，水文地质条件比较简单，正常生产过程中实测涌水量为 3~10m^3/d，平均为 5m^3/d，用水量较少，矿山疏干排水使地下水位下降，造成了水资源漏失和水位下降。综上所述，现状矿山开采对含水层结构破坏程度较“严重”。

其他损毁单元，包括三处开采损毁区，均位于含水层上部，不对含水层结构产生破坏。

（2）矿坑疏干对含水层影响

矿床直接充水含水层为碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水层，露天开采靠近露头的浅部资源，经矿山开采过程实测地下涌水量约为 3~10m^3/d，由于疏干水量较较小，造成地下水位下降程度较小。因此，矿坑疏干对含水层影响较轻。

其他损毁单元，包括三处开采损毁区，均位于含水层上部，不涉及疏干，不对含水层产生影响。

（3）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，原矿山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，吉祥煤矿生活、消防用水水源为工业场地南侧的机井，但矿山目前已停产多年，矿山不再使用地下水，以往生产利用造成机井附近地下水位下降，经过多年自然补给已恢复原来水位。故现状条件下矿山开采对评估区及附近水源的影响程度较轻。

（4）对地下水水质影响

根据现场调查，地下水污染物主要为矿山固体废弃物浸溶和生产生活废水。

1）矿山固体废弃物

目前，露天矿建设生产过程中产生的固体废物主要有剥离土、岩、损失煤、生活垃圾、污泥等。剥离物排弃至排土场；生活垃圾存放于工业场地内设置的垃圾箱，定点收集垃圾，由汽车统一运往垃圾处理厂进行处理；锅炉灰渣由设备自带刮板除渣机将渣排入手推车，由人工运至锅炉房的贮渣场，经自卸汽车排弃运至排矸场地或排至至指定位置，主要用于矿区道路边坡维护，矿区坑洼地的填垫，

土地改良、生态恢复等，未利用的灰渣用于回填露天采坑；危险废物主要为废矿物油、废铅锌蓄电池等，均暂存于危废库，由具备资质的危废处置单位集中拉运，进行专门处理。

固体废弃物在大气降水的作用下将有害物质淋滤至地下水中，但通过固体废弃物淋溶试验，监测结果标明矿区水质均满足地下水III类水质标准要求，因此固体废弃物淋溶液不会对地下水水质产生不良影响。，因此，固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质的影响程度较轻。

2）生产生活废水

矿区岩溶含水层离地面较深，为承压含水层，上覆隔水层，开采未触及该层位，矿山以往污水排放方式合理，不影响地下水质，矿山开采产生生活污水产生量较小，不外排，集中处理，处理达标后，作为绿化用水。因此，现状条件下，矿山生产、生活废水对地下水水质的影响程度较轻。

综上所述，对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，现状矿业开发，现状采坑对含水层影响程度“较严重”，评估区内其他区域对含水层影响程度较轻。

2、含水层破坏预测评估

由于吉祥煤矿采矿许可证已注销，目前编制方案旨在完成矿权退出后的治理工作，故未来吉祥煤矿在未批复新的采矿许可之前不再进行采矿活动，故本方案不进行含水层破坏预测评估。

四、矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状分析

吉祥煤矿进行矿业活动破坏地形地貌景观的区域主要包括：现状采坑、工业场地、1 号外排土场、2 号外排土场、3 号外排土场、4 号外排土场、原井工开采风井场地、原井工开采工业场地、1 号储煤场、2 号储煤场、矿区道路、1 号开采损毁区、2 号开采损毁区、3 号开采损毁区、房柱式采空塌陷区。

（1）现状采坑

根据现场调查，现状采坑位于矿区西南部，呈条带形，近南北展布，南北长约 1800m，东西宽约 250m，面积 41.75hm^2，最大开采深度 50m，分 2-3 个台阶，台阶高度 10-20m，台阶边坡角度 65-85°，该区破坏了原山体地质构造，改变了

原生地形地貌景观，对地形地貌影响程度“严重”。

（2）1 号开采损毁区

根据现场调查，1 号开采损毁区包含 1 处采坑和 2 处排土场，损毁土地面积 4.37hm^2。其中采坑占地面积 0.6hm^2，两处排土场占地面积 3.77hm^2。采坑最大深度 15m，排土场最大排弃标高 1415m，排弃高度 20m。台阶边坡角度 85~90°，该区破坏了原山体地质构造，排土压占了原始地貌，形成人工土台，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌影响程度“严重”。

（3）2 号开采损毁区

根据现场调查，2 号开采损毁区包含 1 处采坑和 1 处排土场，损毁土地面积 1.59hm^2。其中采坑占地面积 1.14hm^2，两处排土场占地面积 0.45hm^2。采坑最边坡最大高度 8m，排土场最大排弃标高 1406m，排弃高度 10m。2 号开采损毁区采坑边坡陡峭，单坡最大高度 8m，边坡角度 85~90°，该区破坏了原山体地质构造，排土压占了原始地貌，形成人工土台，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌影响程度“严重”。

（4）3 号开采损毁区

根据现场调查，3 号开采损毁区包含 2 处采坑和 2 处排土场，损毁土地面积 3.28hm^2。其中采坑占地面积 2.30hm^2，两处排土场占地面积 0.98hm^2。采坑最边坡最大高度 18m，排土场最大排弃标高 1404m，排弃高度 5-20m。3 号开采损毁区 2 处采坑边坡陡峭，单坡最大高度 20m，边坡角度 85~90°，该区破坏了原山体地质构造，排土压占了原始地貌，形成人工土台，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌影响程度“严重”。

（5）1 号外排土场

根据现场调查，1 号外排土场位于现状采坑东侧，占地面积为 30.17hm^2。最大排弃标高 1505m，排弃高度 65m，分 7 级台阶外排，边坡高度 5-20m，边坡坡度 30°，目前该区已完成治理，边坡植被长势良好，相对稳定。该区形成的人工堆土台，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度为“严重”。

（6）2 号外排土场

根据现场调查，2 号外排土场位于现状采坑南侧，占地面积为 5.20hm^2。最

大排弃标高 1502m，排弃高度 10m，边坡高度 5-10m，边坡坡度 30°，目前该区已完成治理，边坡相对稳定。该区形成的人工堆土台，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度为“严重”。

（7）3 号外排土场

根据现场调查，2 号外排土场位于现状采坑南侧，占地面积为 5.20hm^2。最大排弃标高 1502m，排弃高度 10m，边坡高度 5-10m，边坡坡度 30°，目前该区已完成治理，边坡相对稳定。该区形成的人工堆土台，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度为“严重”。

（8）4 号外排土场

根据现场调查，4 号外排土场位于现状采坑的西北侧，占地面积为 7.16hm^2。最大排弃标高 1460m，排弃高度 20m，分 2-3 级台阶排弃，边坡高度 10-20m，边坡坡度 30°，目前已完成治理，边坡相对稳定。该区形成的人工堆土台，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度为“严重”。

（9）工业场地

根据现场调查，工业场地位于吉祥煤矿界外东南方向 150m 处，面积为 0.95hm^2。场地内建有办公室、食堂、浴室、宿舍、消防、给排水、供配电及其他辅助设施等，建筑物高 3m，为砖混结构，基础为混凝土结构，厂区院内铺砖硬化。该区域形成了人工建筑，破坏了原始地貌景观，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，现状评估对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

（10）原井工开采遗留工业场地

根据现场调查，原井工开采遗留工业场地（为原鄂托克旗千里沟培有广煤矿工业场地）位于矿区西北部，占地面积 1.35hm^2。场地内遗留多处砖混结构废弃建构筑物，建筑物一般高 3m，为砖混结构，基础为混凝土结构。该区域形成了人工建筑，破坏了原始地貌景观，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，现状评估对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

（11）原井工开采遗留风井场地

根据现场调查，原井工开采遗留风井场地（为原鄂托克旗阿尔巴斯巴音温都尔可可乌素煤矿风井场地）位于矿区中部，占地面积 0.13hm^2。场地内遗留浆砌石风井房一处，建筑物高 4m，为浆砌石结构，基础为混凝土结构。该区域形成了人工建筑，破坏了原始地貌景观，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，现状评估对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

（12）1 号储煤场

根据现场调查，1 号储煤场位于矿区中西部，占地面积 2.79hm^2。为原井工开采时期遗留，后吉祥煤矿留续使用，矿山停产多年，储煤场也停用多年，场地内地表有煤泥堆积，场地东侧建有 200 长的防尘抑尘网，西北侧建有 3 处混凝土基础未清除。该区域形成了人工建筑，地面覆盖煤泥，破坏了原始地貌景观，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，现状评估对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

（13）2 号储煤场

根据现场调查，2 号储煤场位于矿区西北部，原井工开采遗留工业场地北侧，占地面积 1.14hm^2。为原井工开采时期遗留，后村民占用使用，矿山停产多年，储煤场也停用多年，场地内地表有煤泥堆积，场地东南侧遗留废弃浆砌石建构筑物。该区域形成了人工建筑，地面覆盖煤泥，破坏了原始地貌景观，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，现状评估对地形地貌景观影响程度为“较严重”。

（14）矿区道路

矿区道路主要连接各要素单元，占地面积 2.56hm^2，为砂石路面。现状评估对地形地貌景观影响程度“较严重”。

（15）房柱式采空塌陷区

原井工开采房柱式采空塌陷区面积 57.06hm^2，房柱式采空区地表与现状采坑、1 号外排土场以及原井工开采风井场地重叠面积为 19.41hm^2，现状房柱式采空区地表未见裂缝，现状采坑内局部可见房柱式采空区巷道，地下存在巷道（孔洞）。现状评估对地形地貌景观影响程度“较轻”。

对照《编制规范》附录 E、表 E“矿山地质环境影响程度分级表”，现状条件下现状采坑、1 号开采损毁区、2 号开采损毁区、3 号开采损毁区、1 号外排土场、2 号外排土场、3 号外排土场、4 号外排土场对原生的地形地貌景观影响“严重”；工业场地、原井工开采风井场地、原井工开采工业场地、1 号储煤场、2 号储煤场、矿区道路、原井工开采房柱式采空塌陷区对原生地形地貌景观影响“较严重”，评估区内其他区域对原生地形地貌景观影响“较轻”。

2、地形地貌景观破坏预测评估

由于吉祥煤矿采矿许可证已注销，目前编制方案旨在完成矿权退出后的治理工作，故未来吉祥煤矿在未批复新的采矿许可之前不再进行采矿活动，故本方案不进行地形地貌景观破坏预测评估，评估结果以现状评估为准。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

1、水土环境污染现状分析

（1）地表水污染现状分析

矿区主要为季节性沟谷，平时干枯无水，只有暴雨时会形成地表径流，汇入矿区东侧的千里沟，对地表水水质产生影响的主要污染源为矿区生活污水和矿坑排水。

①生活污水

主要为工业场地内的生活污水排放，目前在矿区设有污水处理站，生活污水经沉淀处理后全部回用，不外排。生活污水经排水管自流至沉淀水池，再经一体化污水处理装置，加入消毒液达到国家排放标准后外排或用于绿化，道路洒水，对水土环境污染程度为较轻。

评价结果：经分析可知，生活污水经沉淀处理后各出口监测点的检测结果均低于标准限值，表明矿区生活污水得到了很好处理，对地表水的污染影响较轻。

②矿坑水

以往露天开采时，矿坑涌水量较少，矿坑水收集处理后用作消防、绿化用水，未在坑底进行聚集形成漏斗，目前采坑内未见积水。

评价结果：经分析可知，矿坑水对地表水的污染影响较轻。

（2）土壤污染现状分析

本矿井目前处于停产状态，对土壤产生影响的主要污染源为矿区生活垃圾、剥离物和危险废物。其中生活垃圾通过在工业场地配备垃圾箱和垃圾车，定期运至当地环保部门指定的垃圾处理场进行统一处理；剥离的废石以往直接经各自运输平台及端帮运输平台运至内排土场相应水平排弃，边堆放边压实覆土。危险废物经有资质的单位拉走专门处理，由此可知，对土壤的污染影响程度较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，确定现状条件下，对水土环境污染影响程度“较轻”。

2、水土环境污染预测评估

由于吉祥煤矿采矿许可证已注销，目前编制方案旨在完成矿权退出后的治理工作，故未来吉祥煤矿在未批复新的采矿许可之前不再进行采矿活动，故本方案不进行水土环境污染预测评估，评估结果以现状评估为准。

六、矿山地质环境影响评估分区与总结

（一）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：矿山地质环境影响严重区（Ⅰ区）、较严重区（Ⅱ区）和矿山地质环境影响较轻区（Ⅲ区），其中严重区 8 个，较严重区 6 个，较轻区 1 个，具体见表 3-4。

矿山地质环境影响现状评估分区说明表　　表 3-4

分区名称	评价单元	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	现状采坑	41.75	现状崩塌、滑坡影响程度“中等”	破坏了含水层结构，造成地下水位下降，对含水层影响程度较严重。	现状采坑，呈条带形，近南北展布，南北长约 1800m，东西宽约 250m，面积 41.75hm^2，最大开采深度 50m，分 2-3 个台阶，台阶高度 10-20m，台阶边坡角度 65-85°，该区破坏了原山体地质构造，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌影响程度“严重”	较轻

	1 号开采损毁区	4.37	现状崩塌、滑坡影响程度“较轻”	对含水层影响较轻。	1 号开采损毁区包含 1 处采坑和 2 处排土场，损毁土地面积 4.37hm^2。采坑最大深度 15m，排土场最大排弃标高 1415m，排弃高度 20m。台阶边坡角度 85~90°，该区破坏了原山体地质构造，排土压占了原始地貌，形成人工土台，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌影响程度“严重”	较轻
	2 号开采损毁区	1.59	现状崩塌、滑坡影响程度“较轻”	对含水层影响较轻。	2 号开采损毁区包含 1 处采坑和 1 处排土场，损毁土地面积 1.59hm^2。采坑最边坡最大高度 8m，排土场最大排弃标高 1406m，排弃高度 10m。2 号开采损毁区采坑边坡陡峭，单坡最大高度 8m，边坡角度 85~90°，该区破坏了原山体地质构造，排土压占了原始地貌，形成人工土台，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌影响程度“严重”	较轻
	3 号开采损毁区	3.28	现状崩塌、滑坡影响程度“较轻”	对含水层影响较轻。	3 号开采损毁区包含 2 处采坑和 2 处排土场，损毁土地面积 3.28hm^2。采坑最边坡最大高度 18m，排土场最大排弃标高 1404m，排弃高度 5-20m。3 号开采损毁区 2 处采坑边坡陡峭，单坡最大高度 20m，边坡角度 85~90°，该区破坏了原山体地质构造，排土压占了原始地貌，形成人工土台，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌影响程度“严重”。	较轻
	1 号外排土场	30.17	现状崩塌、滑坡影响程度“较轻”	对含水层影响较轻。	1 号外排土场占地面积为 30.17hm^2。最大排弃标高 1505m，排弃高度 65m，分 7 级台阶外排，边坡高度 5-20m，边坡坡度 30°，目前该区已完成治理，边坡植被长势良好，相对稳定。该区形成的人工堆土台，改变了原生地形地貌景	较轻

					观，对地形地貌景观影响程度为“严重”。	
	2 号外排土场	5.20	现状崩塌、滑坡影响程度“较轻”	对含水层影响较轻。	2 号外排土场占地面积为 5.20hm^2。最大排弃标高 1502m，排弃高度 10m，边坡高度 5-10m，边坡坡度 30°，目前该区已完成治理，边坡相对稳定。该区形成的人工堆土台，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度为“严重”。	较轻
	3 号外排土场	3.56	现状崩塌、滑坡影响程度“较轻”	对含水层影响较轻。	2 号外排土场占地面积为 5.20hm^2。最大排弃标高 1502m，排弃高度 10m，边坡高度 5-10m，边坡坡度 30°，目前该区已完成治理，边坡相对稳定。该区形成的人工堆土台，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度为“严重”。	较轻
	4 号外排土场	7.16	现状崩塌、滑坡影响程度“较轻”	对含水层影响较轻。	4 号外排土场占地面积为 7.16hm^2。最大排弃标高 1460m，排弃高度 20m，分 2-3 级台阶排弃，边坡高度 10-20m，边坡坡度 30°，目前已完成治理，边坡相对稳定。该区形成的人工堆土台，改变了原生地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度为“严重”。	较轻
较严重区	工业场地	0.95	地质灾害不发育	对含水层影响较轻。	工业场地面积为 0.95hm^2。场地内建有办公室、食堂、浴室、宿舍、消防、给排水、供配电及其他辅助设施等，建筑物高 3m，为砖混结构，基础为混凝土结构，厂区院内铺砖硬化。该区域形成了人工建筑，破坏了原始地貌景观，使原来连续分布的生态景观中产生生态	较轻

					斑块，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，现状评估对地形地貌景观影响程度为“较严重”。	
	原井工开采遗留工业场地	1.35	地质灾害不发育	对含水层影响较轻。	原井工开采遗留工业场地（为原鄂托克旗千里沟培有广煤矿工业场地）占地面积1.35hm^2。场地内遗留多处砖混结构废弃建构筑物，建筑物一般高3m，为砖混结构，基础为混凝土结构。该区域形成了人工建筑，破坏了原始地貌景观，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，现状评估对地形地貌景观影响程度为“较严重”。	较轻
	原井工开采遗留风井场地	0.13	地质灾害不发育	对含水层影响较轻。	原井工开采遗留风井场地（为原鄂托克旗阿尔巴斯巴音温都尔可可乌素煤矿风井场地）占地面积0.13hm^2。场地内遗留浆砌石风井房一处，建筑物高4m，为浆砌石结构，基础为混凝土结构。该区域形成了人工建筑，破坏了原始地貌景观，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，现状评估对地形地貌景观影响程度为“较严重”。	较轻
	1号储煤场	2.79	地质灾害不发育	对含水层影响较轻。	1号储煤场占地面积2.79hm^2。为原井工开采时期遗留，后吉祥煤矿留续使用，矿山停产多年，储煤场也停用多年，场地内地表有煤泥堆积，场地东侧建有200长的防尘抑尘网，西北侧建有3处混凝土基础未清除。该区域形成了人工建筑，地面覆盖煤泥，破坏了原始地	较轻

					貌景观，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，现状评估对地形地貌景观影响程度为“较严重”。	
	2 号储煤场	1.14	地质灾害不发育	对含水层影响较轻。	2 号储煤场为原井工开采遗留工业场地北侧，占地面积 1.14hm^2。为原井工开采时期遗留，后村民占用使用，矿山停产多年，储煤场也停用多年，场地内地表有煤泥堆积，场地东南侧遗留废弃浆砌石建构筑物。该区域形成了人工建筑，地面覆盖煤泥，破坏了原始地貌景观，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，现状评估对地形地貌景观影响程度为“较严重”。	较轻
	矿区道路	2.33（重叠 0.24）	地质灾害不发育	对含水层影响较轻。	矿区道路主要连接各要素单元，占地面积 2.56hm^2，为砂石路面。现状评估对地形地貌景观影响程度“较严重”。	较轻
	房柱式采空塌陷区	57.06（重叠 19.41）	地质灾害不发育，但存在塌陷隐患	对含水层影响较轻。	地表未见裂缝，对地形地貌景观影响程度“较轻”	较轻
较轻区	评估区其他区域地段	221.07	采矿活动不扰动区域			
合计		364.25	/			

（二）矿山地质环境预测影响评估分区

由于吉祥煤矿采矿许可证已注销，目前编制方案旨在完成矿权退出后的治理工作，故未来吉祥煤矿在未批复新的采矿许可之前不再进行采矿活动，故本方案不进行矿山地质环境预测影响评估分区，评估结果以现状评估结果为准。

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

煤炭开采活动对土地造成的损毁主要包括三个方面，一是矿山基建期地面工程建设对土地造成的压占损毁，改变原有地形地貌形态和土地利用类型，使之变为工业用地；二是废土石堆放（即外排土场）和表土堆放（表土堆放场）对部分土地造成的压占损毁，改变土地原有的利用形态和功能；三是生产运营期露天采煤形成的采坑、内排土场、外排土场对地表造成的挖损、压占损毁，出现崩塌、滑坡等情况。

煤炭开采对土地造成的损毁时序见表 3-5。

吉祥煤矿土地损毁时序表　　表 3-5

损毁方式	损毁环节	损毁范围	产生原因	危害	损毁时序	是否复垦	复垦时间
压占	基础建设	工业场地	地面基础工程建设	改变原有土地利用类型	2006 年	否	2022 年~2026 年
		原井工开采遗留工业场地	地面基础工程建设	改变原有土地利用类型	2006 年以前	否	2022 年~2026 年
		原井工开采遗留风井场地	地面基础工程建设	改变原有土地利用类型	2006 年以前	否	2022 年~2026 年
		1 号储煤场	地面基础工程建设	改变原有土地利用类型	2006 年以前	否	2022 年~2026 年
		2 号储煤场	地面基础工程建设	改变原有土地利用类型	2006 年以前	否	2022 年~2026 年
		矿区道路	道路建设	改变原有土地利用类型	2006 年~2013 年	否	2022 年~2026 年
	固废排放	1 号外排土场	外排土石压占土地	压占土地，降低土地生产力，造成水土资源流失	2006 年~2013 年	已复垦	2021 年
		2 号外排土场			2006 年~2013 年	已复垦	2021 年

		3 号外排土场			2006 年~2013 年	已复垦	2021 年
		4 号外排土场			2006 年~2013 年	已复垦	2021 年
挖损、压占	无序开采、排土	1 号开采损毁区	地表形成排土场，无序开采形成采坑、存在崩塌（滑坡）地质灾害	降低土地生产力，水土资源流失	2013 年~2016 年	否	2022 年~2026 年
		2 号开采损毁区			2013 年~2016 年	否	2022 年~2026 年
		3 号开采损毁区			2013 年~2016 年	否	2022 年~2026 年
挖损	露天开采	现状采坑	地表形成采坑和边坡，存在崩塌（滑坡）地质灾害	挖损土地，降低土地生产力，造成水土资源流失	2013 年~2016 年	否	2022 年~2026 年
采空	地下开采、房柱式开采方式	房柱式采空塌陷区	房柱式开采	采空塌陷隐患	2006 年以前	是	2006 年以前

二、已损毁各类土地现状

（一）已损毁土地现状

根据现场调查，吉祥煤矿已损毁土地包括现状采坑（41.75hm^2）、1 号开采损毁区（4.37hm^2）、2 号开采损毁区（1.59hm^2）、3 号开采损毁区（3.28hm^2）、1 号外排土场（30.17hm^2）、2 号外排土场（5.20hm^2）、3 号外排土场（3.56hm^2）、4 号外排土场（7.16hm^2）、工业场地（0.95hm^2）、原井工开采风井场地（0.13hm^2）、原井工开采工业场地（1.35hm^2）、1 号储煤场（2.79hm^2）、2 号储煤场（1.14hm^2）、矿区道路（2.33hm^2）、原井工开采房柱式采空塌陷区（57.06hm^2），其中矿区道路与 3 号外排土场重叠面积 0.24hm^2，房柱式采空区地表与现状采坑、1 号外排土场以及原井工开采风井场地重叠面积为 19.41hm^2，总计损毁土地资源 143.18hm^2。权属归鄂尔多斯市鄂托克旗阿尔巴斯苏木巴音温都尔嘎查牧民集体和鄂托克旗人民政府所有，详见表 3-6、3-7。

1、现状采坑

现状采坑位于矿区西南部，呈条带形，近南北展布，南北长约 1800m，东西宽约 250m，面积 41.75hm^2，最大开采深度 50m，分 2-3 个台阶剥挖，台阶高度 10-50m，坑底最低标高 1402m，台阶标高 1450m、1460m、1475m，台阶边坡角度 65°~85°，该区损毁土地类型为：天然牧草地、采矿用地、内陆滩涂。

2、1 号开采损毁区

1 号开采损毁区包含 1 处采坑和 2 处排土场，损毁土地面积 4.37hm^2。其中采坑占地面积 0.6hm^2，两处排土场占地面积 3.77hm^2。采坑最大深度 15m，排土场最大排弃标高 1415m，排弃高度 20m。1 号开采损毁区采坑边坡高陡，单坡最大高度 15m，边坡角度 85~90°。该区损毁土地类型为：天然牧草地、采矿用地、内陆滩涂。

3、2 号开采损毁区

2 号开采损毁区包含 1 处采坑和 1 处排土场，损毁土地面积 1.59hm^2。其中采坑占地面积 1.14hm^2，两处排土场占地面积 0.45hm^2。采坑最边坡最大高度 8m，排土场最大排弃标高 1406m，排弃高度 10m。2 号开采损毁区采坑边坡陡峭，单坡最大高度 8m，边坡角度 85~90°。该区损毁土地类型为：天然牧草地、采矿用地。

4、3 号开采损毁区

3 号开采损毁区包含 2 处采坑和 2 处排土场，损毁土地面积 3.28hm^2。其中采坑占地面积 2.30hm^2，两处排土场占地面积 0.98hm^2。采坑最边坡最大高度 18m，排土场最大排弃标高 1404m，排弃高度 5-20m。3 号开采损毁区 2 处采坑边坡陡峭，单坡最大高度 20m，边坡角度 85~90°，该区损毁土地类型为：天然牧草地、采矿用地。

5、1 号外排土场

1 号外排土场位于现状采坑东侧，占地面积为 30.17hm^2。最大排弃标高 1505m，排弃高度 65m，分 7 级台阶外排，边坡高度 5-20m，边坡坡度 30°，该区损毁土地类型为：采矿用地、内陆滩涂。

6、2 号外排土场

2 号外排土场位于现状采坑南侧，占地面积为 5.20hm^2。最大排弃标高 1502m，

排弃高度 10m，边坡高度 5-10m，边坡坡度 30°，该区损毁土地类型为：天然牧草地、采矿用地。

7、3 号外排土场

3 号外排土场位于 1 号、2 号外排土场南侧，占地面积为 3.56hm^2。排弃回填一处沟谷，最大排弃标高 1510m，排弃高度 40m，边坡高度 5-30m，边坡坡度 30°，该区损毁土地类型为：天然牧草地、采矿用地、农村道路。

8、4 号外排土场

4 号外排土场位于现状采坑的西北侧，占地面积为 7.16hm^2。最大排弃标高 1460m，排弃高度 20m，分 2-3 级台阶排弃，边坡高度 10-20m，边坡坡度 30°，该区损毁土地类型为：天然牧草地、采矿用地。

9、工业场地

工业场地位于吉祥煤矿界外东南方向 150m 处，面积为 0.95hm^2。场地内建有办公室、食堂、浴室、宿舍、消防、给排水、供配电及其他辅助设施等，建筑物高 3m，为砖混结构，厂区院内铺砖硬化。该区损毁土地类型为：天然牧草地、采矿用地。

10、原井工开采工业场地

原井工开采遗留工业场地（为原鄂托克旗千里沟培有广煤矿工业场地）位于矿区西北部，占地面积 1.35hm^2。场地内遗留多处砖混结构废弃建构筑物，建筑物一般高 3m。该区损毁土地类型为：采矿用地、内陆滩涂。

11、原井工开采风井场地

原井工开采遗留风井场地（为原鄂托克旗阿尔巴斯巴音温都尔可可乌素煤矿风井场地）位于矿区中部，占地面积 0.13hm^2。场地内遗留浆砌石风井房一处，建筑物高 4m，该区损毁土地类型为：天然牧草地。

12、1 号储煤场

1 号储煤场位于矿区中西部，占地面积 2.79hm^2。为原井工开采时期遗留，后吉祥煤矿留续使用，矿山停产多年，储煤场也停用多年，场地内地表有煤泥堆积，场地东侧建有 200 长的防尘抑尘网，西北侧建有 3 处混凝土基础未清除，该区损毁土地类型为：天然牧草地、采矿用地。

13、2 号储煤场

2 号储煤场位于矿区西北部，原井工开采遗留工业场地北侧，占地面积 1.14hm^2。为原井工开采时期遗留，后村民占用使用，矿山停产多年，储煤场也停用多年，场地内地表有煤泥堆积，场地东南侧遗留废弃浆砌石建构筑物。该区损毁土地类型为：天然牧草地、采矿用地。

14、矿区道路

矿区道路主要连接各要素单元，与 S216 省道相连，连接工业场地、现状采坑、排土场等，占地面积 2.33hm^2（与 3 号外排土场重叠面积 0.24hm^2），道路宽 5-8m，多为砂石路面。该区损毁土地类型为：天然牧草地、采矿用地、农村道路、内陆滩涂。

15、原井工开采房柱式采空塌陷区

原井工开采房柱式采空塌陷区面积 57.06hm^2，房柱式采空区地表与现状采坑、1 号外排土场以及原井工开采风井场地重叠面积为 19.41hm^2，该区地表未见裂缝，损毁程度较轻，损毁土地类型为：天然牧草地、采矿用地、内陆滩涂。

评估区其余地段对土地资源影响和破坏活动微弱，对其影响程度较轻。

吉祥煤矿已损毁土地统计表　　表 3-6

工程单元	面积（hm^2）	土地类型				面积（hm^2）	权属
		一级地类		二级地类			
现状采坑	41.75	04	草地	0401	天然牧草地	1.25	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	40.43	
		11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	0.07	
1 号开采损毁区	4.37	04	草地	0401	天然牧草地	0.23	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.13	
		11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	0.01	
2 号开采损毁区	1.59	04	草地	0401	天然牧草地	0.18	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.41	
3 号开采损毁区	3.28	04	草地	0401	天然牧草地	1.94	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.34	

1号外排土场	30.17	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	29.16	鄂托克旗人民政府
		11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	1.01	
2号外排土场	5.20	04	草地	0401	天然牧草地	0.03	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.17	
3号外排土场	3.56	04	草地	0401	天然牧草地	0.45	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2.87	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.24	
4号外排土场	7.16	04	草地	0401	天然牧草地	0.04	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	7.12	
工业场地	0.95	04	草地	0401	天然牧草地	0.56	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.39	
原井工开采工业场地	1.35	04	草地	0602	采矿用地	1.34	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	1106	内陆滩涂	0.01	
原井工开采风井场地	0.13	04	草地	0401	天然牧草地	0.13	鄂托克旗巴音温都尔嘎查牧民集体
1号储煤场	2.79	04	草地	0401	天然牧草地	0.11	鄂托克旗巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2.68	
2号储煤场	1.14	04	草地	0401	天然牧草地	0.10	鄂托克旗巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.04	
矿区道路	2.33（重叠0.24）	04	草地	0401	天然牧草地	0.09	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.38	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.85	
		11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	0.01	
房柱式采空塌陷区	57.06（重叠19.41）	04	草地	0401	天然牧草地	28.70	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	26.06	
		11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	2.30	
合计	143.18	/	/	/	/	143.18	/

吉祥煤矿已损毁土地汇总表　　表 3-7

土地类型				面积（hm^2）	占总面积比例（%）
一级地类		二级地类			
04	草地	0401	天然牧草地	33.30	23.26
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	105.43	73.63
10	交通运输用地	1006	农村道路	1.09	0.76
11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	3.36	2.35
合计				143.18	100.00

（二）已损毁土地损毁程度评价

1、评价内容

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

2、评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌，拟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：不同破坏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山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把吉祥煤矿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。

矿山土地损毁程度评价影响因子及损毁程度评价表　表 3-8

损毁类型	评价因子	权重	评价等级		
			轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖损	挖掘深度（m）	30	≤0.5	0.5～2.0	＞2.0
	挖掘面积（hm^2）	30	≤0.5	0.5～1.0	＞1.0
	挖损有效土层厚度（m）	20	≤0.2	0.2～0.5	＞0.5
	边坡坡度	20	≤20°	20°～35°	>35°
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300
压占(排土场)	压占面积（hm^2）	30	≤1.0	1.0～5.0	>5.0
	排弃（存放）高度（m）	30	≤3.0	3.0～6.0	>6.0
	边坡坡度	20	≤25°	25°～35°	>35°
	地表物质性状	20	砂土	砾质	岩石
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300
压占(建筑)	压占面积（hm^2）	40	<1.00	1.00～5.00	>5.00
	建筑物高度（m）	30	<2m	2～5m	>5m
	地表建筑物类型	30	砖瓦结构	钢结构	钢筋混凝土结构
	权重分值	100	0-100	101-200	201-300
压占(道路)	压占面积（hm^2）	20	＜1	1～5	＞5
	路基宽度（m）	10	≤4.0	4.0～6.0	>6.0
	路面高度（cm）	20	≤10	10～20	>20
	路面材料	20	土路	砂石路	硬化道路
	车流量	30	小	较大	大
	权重分值	100	—	—	—
采空塌陷	水平变形（mm/m）	/	≤10.0	10.0～20.0	＞20.0
	附加倾斜（mm/m）	/	≤20.0	20.0～50.0	＞50.0
	下沉（m）	/	≤2.0	2.0～6.0	＞6.0
	沉陷后潜水位埋深（m）	/	≥1.0	0.3～1.0	<0.3
	生产力降低	/	≤20.0	20.0-60.0	＞60

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。当其中的一个影响因子的权重大于等于其他两个影响因子的权重时，则破坏程度为中度破坏。

4、已损毁土地损毁程度评价

根据前述已损毁土地中损毁评价方法、评价因素选取及等级划分，吉祥煤矿开采引起矿区土地损毁情况发生变化的工程单元为：现状采坑、1 号开采损毁区、

2 号开采损毁区、3 号开采损毁区、1 号外排土场、2 号外排土场、3 号外排土场、4 号外排土场、工业场地、原井工开采遗留工业场地、原井工开采遗留风井场地、1 号储煤场、2 号储煤场、矿区道路。评价结果详见表 3-9。

已损毁土地损毁程度评价表　　表 3-9

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	
挖损	现状采坑	挖掘深度（m）	50	30	90	—	—	＞2.0	重度损毁
		挖掘面积（hm^2）	41.75	30	90	—	—	＞1.0	
		挖损有效土层厚度（m）	≤0.2	20	20	≤0.2	—	—	
		边坡坡度	65~85°	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	
挖损、压占	1 号开采损毁区	挖掘深度（m）	15	30	90	—	—	＞2.0	重度损毁
		挖掘面积（hm^2）	0.6	30	60	—	0.5～1.0	—	
		挖损有效土层厚度（m）	≤0.2	20	20	≤0.2	—	—	
		边坡坡度	85~90°	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	230	0-100	101-200	201-300	
挖损、压占	2 号开采损毁区	挖掘深度（m）	8	30	90	—	—	＞2.0	重度损毁
		挖掘面积（hm^2）	1.14	30	90	—	—	＞1.0	
		挖损有效土层厚度（m）	≤0.2	20	20	≤0.2	—	—	
		边坡坡度	85~90°	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	
挖损、压占	3 号开采损毁区	挖掘深度（m）	18	30	90	—	—	＞2.0	重度损毁
		挖掘面积（hm^2）	2.3	30	90	—	—	＞1.0	
		挖损有效土层厚度（m）	≤0.2	20	20	≤0.2	—	—	

		边坡坡度	85~90°	20	60	—	—	>35°	
		和值	—	100	260	0-100	101-200	201-300	
压占(排土场)	1 号外排土场	压占面积（hm^2）	30.17	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排弃（存放）高度（m）	65	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	30	20	40	—	25°～35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	—	岩石	
		权重分值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	
压占(排土场)	2 号外排土场	压占面积（hm^2）	5.2	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排弃（存放）高度（m）	10	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	30	20	40	—	25°～35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	—	岩石	
		权重分值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	
压占(排土场)	3 号外排土场	压占面积（hm^2）	3.56	30	60	—	1.0～5.0	—	重度损毁
		排弃（存放）高度（m）	40	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	30	20	40	—	25°～35°	—	
		地表物质性状	砂土、岩石	20	60	砂土	—	岩石	
		权重分值	—	100	250	0-100	101-200	201-300	
压占(排土场)	4 号外排土场	压占面积（hm^2）	7.16	30	90	—	—	>5.0	重度损毁
		排弃（存放）高度（m）	20	30	90	—	—	>6.0	
		边坡坡度	30	20	40	—	25°～35°	—	
		地表物质性	砂土、	20	60	砂土	—	岩石	

		状	岩石						
		权重分值	—	100	280	0-100	101-200	201-300	
压占(建筑)	原井工开采遗留工业场地	压占面积（hm^2）	1.35	40	80	—	1.00～5.00	—	重度损毁
		建筑物高度（m）	3	30	60	—	2～5m	—	
		地表建筑物类型	砖瓦结构、钢筋混凝土结构	30	90	砖瓦结构	—	钢筋混凝土结构	
		权重分值	—	100	230	0-100	101-200	201-300	
压占(建筑)	原井工开采遗留风井场地	压占面积（hm^2）	0.13	40	40	<1.00	—	—	中度损毁
		建筑物高度（m）	4	30	60	—	2～5m	—	
		地表建筑物类型	砖瓦结构、钢筋混凝土结构	30	90	砖瓦结构	—	钢筋混凝土结构	
		权重分值	—	100	190	0-100	101-200	201-300	
压占(建筑)	工业场地	压占面积（hm^2）	0.95	40	40	<1.00	—	—	中度损毁
		建筑物高度（m）	3	30	60	—	2～5m	—	
		地表建筑物类型	砖瓦结构、钢筋混凝土结构	30	90	砖瓦结构	—	钢筋混凝土结构	
		权重分值	—	100	190	0-100	101-200	201-300	
压占(建筑)	1 号储煤场	压占面积（hm^2）	2.79	40	40	—	1.00～5.00	—	中度损毁
		建筑物高度（m）	<2m	30	20	<2m	—	—	
		地表建筑物类型	砖瓦结构、钢	30	90	砖瓦结构	—	钢筋混凝土结	

			筋混凝土结构					构	
		权重分值	—	100	150	0-100	101-200	201-300	
压占(建筑)	2 号储煤场	压占面积（hm^2）	1.14	40	40	—	1.00～5.00	—	中度损毁
		建筑物高度（m）	<2m	30	20	<2m	—	—	
		地表建筑物类型	砖瓦结构、钢筋混凝土结构	30	90	砖瓦结构	—	钢筋混凝土结构	
		权重分值	—	100	150	0-100	101-200	201-300	
压占(道路)	矿区道路	压占面积（hm^2）	2.33	20	40	—	1～5	—	中度损毁
		路基宽度（m）	8	10	30	—	—	>6.0	
		路面高度（cm）	20	20	40	—	10～20	—	
		路面材料	土路、砂石路	20	40	土路	砂石路	—	
		车流量	小	30	30	小	—	—	
		权重分值	—	100	180	0-100	101-200	201-300	
采空塌陷	房柱式采空塌陷区	水平变形（mm/m）	/	/	/	≤10.0	—	—	中度损毁
		附加倾斜（mm/m）	/	/	/	≤20.0	—	—	
		下沉（m）	/	/	/	≤2.0	—	—	
		沉陷后潜水位埋深（m）	/	/	/		0.3～1.0		
		生产力降低	/	/	/		20.0-60.0		

三、拟损毁土地预测与评估

由于吉祥煤矿采矿许可证已注销，目前编制方案旨在完成矿权退出后的治理工作，故未来吉祥煤矿在未批复新的采矿许可之前不再进行采矿活动，**故本方案不进行拟损毁土地预测与评估，评估结果以现状评估结果为准。**

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，工作边帮的推进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、依据吉祥煤矿矿山地质环境影响现状评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区。

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

（二）分区方法

根据矿产资源开发计划，本方案的服务年限，现状环境地质问题的类型、分布特征及其危害性，以及地质环境影响评价，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

影响矿山地质环境的因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。因而必须全面考虑地质环境现状本身及影响地质环境的未来治理活动等人为工程活动因素，造成的直接经济损失和间接经济损失。即结合地质环境现状评估和预测评估，经综合分析，确定影响矿地质环境保护与恢复治理分区的主要因素如下：

1、地质环境现状

(1)现状地质灾害的发育程度；

(2)现有承灾对象，如村庄、道路、输电线路等危害对象等；

(3)地形地貌；

(4)土地资源的分布。

2、采矿工程等人为工程活动的影响

(1)对建设工程等建(构)筑物的影响；

(2)对土地资源的影响；

(3)对地下含水层的影响；

(4)对地表水流和地表水体的影响；

(5)对地形地貌的影响。

综合上述因素，采用定性与定量相结合的方法，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 表 F.1(表 3-10)进行分区。

矿山地质环境保护与恢复治理分区一览表　　表3-10

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，吉祥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、次重点防治区和一般防治区（见表 3-11）。

矿山地质环境治理分区表　　表 3-11

分区及编号	亚区及编号	现状评估结果	预测评估结果
重点防治区（I）	现状采坑防治亚区（I-1）	严重	/
	1 号开采损毁区防治亚区（I-2）	严重	/
	2 号开采损毁区防治亚区（I-3）	严重	/
	3 号开采损毁区防治亚区（I-4）	严重	/
	1 号外排土场防治亚区（I-5）	严重	/
	2 号外排土场防治亚区（I-6）	严重	/
	3 号外排土场防治亚区（I-7）	严重	/
	4 号外排土场防治亚区（I-8）	严重	/
次重点防治区（Ⅱ）	工业场地防治亚区（Ⅱ-1）	较严重	/
	原井工开采遗留工业场地防治亚区（Ⅱ-2）	较严重	/
	原井工开采遗留风井场地防治亚区（Ⅱ-3）	较严重	/
	1 号储煤场防治亚区（Ⅱ-4）	较严重	/
	2 号储煤场防治亚区（Ⅱ-5）	较严重	/
	矿区道路防治亚区（Ⅱ-6）	较严重	/

	房柱式采空塌陷区（Ⅱ-7）	较严重	/
一般防治区（Ⅲ）	其他区域	较轻	/

1、重点防治区（Ⅰ）

（1）现状采坑防治亚区（I-1）

现状采坑面积 41.75hm^2，最大开采深度 50m，分 2-3 个台阶剥挖，台阶高度 10-50m，坑底最低标高 1402m，台阶标高 1450m、1460m、1475m，台阶边坡角度 65°~85°。由于矿山停产多年，边坡风化侵蚀，剥离台阶已不胜清晰。

其防治措施为：对采坑边坡进行地质灾害监测，对边坡边坡清除危岩体、利用 2 号排土场土石回填垫坡、周边设置网围栏、警示牌。

根据矿山地质环境治理总体规划，将现状采坑治理确定为综合治理期治理。

（2）1 号开采损毁区防治亚区（I-2）

1 号开采损毁区包含 1 处采坑和 2 处排土场，损毁土地面积 4.37hm^2，其中采坑占地面积 0.6hm^2，两处排土场占地面积 3.77hm^2。采坑最大深度 15m，排土场最大排弃标高 1415m，排弃高度 20m。1 号开采损毁区采坑边坡高陡，单坡最大高度 15m，边坡角度 85~90°。

其防治措施为：对采坑边坡进行地质灾害监测，对边坡边坡清除危岩体、利用 1 号开采损毁区排土场上部土石回填垫坡，边坡后缘设置网围栏、警示牌。

根据矿山地质环境治理总体规划，将 1 号开采损毁区防治亚区治理确定为综合治理期治理。

（3）2 号开采损毁区防治亚区（I-3）

2 号开采损毁区包含 1 处采坑和 1 处排土场，损毁土地面积 1.59hm^2，其中采坑占地面积 1.14hm^2，两处排土场占地面积 0.45hm^2。采坑最边坡最大高度 8m，排土场最大排弃标高 1406m，排弃高度 10m。2 号开采损毁区采坑边坡陡峭，单坡最大高度 8m，边坡角度 85~90°。

其防治措施为：对采坑边坡进行地质灾害监测，对边坡边坡清除危岩体、利用 1 号开采损毁区排土场上部多余土石回填垫坡消除灾害。

根据矿山地质环境治理总体规划，将 2 号开采损毁区治理确定为综合治理期治理。

（4）3 号开采损毁区防治亚区（I-4）

3 号开采损毁区包含 2 处采坑和 2 处排土场，损毁土地面积 3.28hm^2，其中

采坑占地面积 2.30hm^2，两 18 处排土场占地面积 0.98hm^2。采坑最边坡最大高度 18m，排土场最大排弃标高 1404m，排弃高度 5-20m。3 号开采损毁区 2 处采坑边坡陡峭，单坡最大高度 20m，边坡角度 85~90°。

其防治措施为：对采坑边坡进行地质灾害监测，对边坡边坡清除危岩体、利用 3 号开采损毁区排土场上部多余土石回填垫坡消除灾害。

根据矿山地质环境治理总体规划，将 3 号开采损毁区治理确定为综合治理期治理。

（5）1 号外排土场防治亚区（I-5）

1 号外排土场位于现状采坑东侧，占地面积为 30.17hm^2。最大排弃标高 1505m，排弃高度 65m，分 7 级台阶外排，边坡高度 5-20m，边坡坡度 30°。目前 1 号外排土场平整覆土后，东侧下部台阶边坡利用干砌石固土护坡，上部利用草帘固土恢复植被，顶部平台边缘设有土埂，但植被恢复效果一般。

其防治措施为：对边坡进行地质灾害监测、对已治理的 1 号外排土场进行补撒草籽、监测、管护恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将 1 号外排土场治理确定为综合治理期治理。

（6）2 号外排土场防治亚区（I-6）

2 号外排土场位于现状采坑南侧，占地面积为 5.20hm^2。最大排弃标高 1502m，排弃高度 10m，边坡高度 5-10m，边坡坡度 30°，土石堆积量约 41.6 万 m^3，目前 2 号外排土场进行了简单平整治理，但植被恢复效果一般。

其防治措施为：利用 2 号外排土场土石回填垫坡治理现状采坑边坡，清理后的 2 号外排土场覆土，撒播草籽恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将 2 号外排土场治理确定为综合治理期治理。

（7）3 号外排土场防治亚区（I-7）

3 号外排土场位于 1 号、2 号外排土场南侧，占地面积为 3.56hm^2。排弃回填一处沟谷，最大排弃标高 1510m，排弃高度 40m，边坡高度 5-30m，边坡坡度 30°，目前 3 号外排土场进行了简单平整、覆土治理，植被恢复效果一般。

其防治措施为：针对 3 号外排土场边坡撒播草籽后利用草帘固坡恢复植被，平台补撒草籽恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将 3 号外排土场治理确定为综合治理期治理。

（8）4 号外排土场防治亚区（I-8）

4 号外排土场位于现状采坑的西北侧，占地面积为 7.16hm^2。最大排弃标高 1460m，排弃高度 20m，分 2-3 级台阶排弃，边坡高度 10-20m，边坡坡度 30°，目前 4 号外排土场平整覆土后，下部台阶边坡利用干砌石固土护坡，上部边坡及平台撒播草籽恢复植被，顶部平台边缘设有土埂，但植被恢复效果一般。

其防治措施为：对已治理的 4 号外排土场进行补撒草籽、监测、管护恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将 4 号外排土场治理确定为综合治理期治理。

2、次重点防治区 II

（1）工业场地防治亚区（Ⅱ-1）

工业场地位于吉祥煤矿界外东南方向 150m 处，面积为 0.95hm^2。场地内建有办公室、食堂、浴室、宿舍、消防、给排水、供配电及其他辅助设施等，建筑物高 3m，为砖混结构，厂区院内铺砖硬化。

根据实际情况，其防治措施主要为拆除、清基、清运回填采坑、平整、覆土、撒播草籽恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为综合治理期治理。

（2）原井工开采遗留工业场地防治亚区（Ⅱ-2）

原井工开采遗留工业场地（为原鄂托克旗千里沟培有广煤矿工业场地）位于矿区西北部，占地面积 1.35hm^2。场地内遗留多处砖混结构废弃建构筑物，建筑物一般高 3m。

根据实际情况，其防治措施主要为拆除、清基、清运回填采坑、平整、覆土、撒播草籽恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为综合治理期治理。

（3）原井工开采遗留风井场地防治亚区（Ⅱ-3）

原井工开采遗留风井场地（为原鄂托克旗阿尔巴斯巴音温都尔可可乌素煤矿风井场地）位于矿区中部，占地面积 0.13hm^2。场地内遗留浆砌石风井房一处，

建筑物高 4m。

根据实际情况，其防治措施主要为拆除、清基、清运回填采坑、平整、覆土、撒播草籽恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为综合治理期治理。

（4）1 号储煤场防治亚区（Ⅱ-4）

1 号储煤场位于矿区中西部，占地面积 2.79hm^2。为原井工开采时期遗留，后吉祥煤矿留续使用，矿山停产多年，储煤场也停用多年，场地内地表有煤泥堆积，场地东侧建有 200 长的防尘抑尘网，西北侧建有 3 处混凝土基础未清除。

根据实际情况，其防治措施主要为清基、清理煤泥、清运回填采坑、平整、覆土、撒播草籽恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为综合治理期治理。

（5）2 号储煤场防治亚区（Ⅱ-5）

2 号储煤场位于矿区西北部，原井工开采遗留工业场地北侧，占地面积 1.14hm^2。为原井工开采时期遗留，后村民占用使用，矿山停产多年，储煤场也停用多年，场地内地表有煤泥堆积，场地东南侧遗留废弃浆砌石建构筑物。

根据实际情况，其防治措施主要为拆除、清基、清理煤泥、清运回填采坑、平整、覆土、撒播草籽恢复植被。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为综合治理期治理。

（6）矿区道路防治亚区（Ⅱ-6）

矿区道路主要连接各要素单元，与 S216 省道相连，连接工业场地、现状采坑、排土场等，占地面积 2.33hm^2，道路宽 5-8m，多为砂石路面。

根据实际情况，矿区道路留续村民及管护使用，其防治措施主要为监测。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为综合治理期治理。

（7）房柱式采空塌陷区防治亚区（Ⅱ-7）

房柱式采空塌陷区，面积 57.06hm^2，与其他单元重叠面积 19.41hm^2，现状地表未见裂缝，沉降多年趋于稳定，但在后续施工过程中扰动存在塌陷隐患。

根据实际情况，房柱式采空塌陷区防治措施主要为设置永久界桩标明塌陷区位置，设置警示牌提醒过往人员、车辆、机械注意塌陷危险。

根据矿山地质环境治理总体规划，将其确定为综合治理期治理。

3、一般防治区（Ⅲ）

其他区域为一般防治区，占地面积221.07hm^2。为未扰动区域，治理期间做好环境保护工作。

吉祥煤矿矿山地质环境治理分区说明表　表3-12

分区及编号	亚区及编号	面积（hm^2）	现状矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区（I）	现状采坑防治亚区（I-1）	41.75	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，影响程度中等，对含水层影响程度较严重，对地形地貌景观影响程度严重，水土环境污染影响程度较轻	对采坑边坡进行地质灾害监测，对边坡边坡清除危岩体、利用2号排土场土石回填垫坡、周边设置网围栏、警示牌
	1号开采损毁区防治亚区（I-2）	4.37	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，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严重，水土环境污染影响程度较轻	对采坑边坡进行地质灾害监测，对边坡边坡清除危岩体、利用1号开采损毁区排土场上部土石回填垫坡，边坡后缘设置网围栏、警示牌。
	2号开采损毁区防治亚区（I-3）	1.59	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，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严重，水土环境污染影响程度较轻	对采坑边坡进行地质灾害监测，对边坡边坡清除危岩体、利用1号开采损毁区排土场上部多余土石回填垫坡消除灾害。
	3号开采损毁区防治亚区（I-4）	3.28	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，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严重，水土环境污染影响程度较轻	对采坑边坡进行地质灾害监测，对边坡边坡清除危岩体、利用3号开采损毁区排土场上部多余土石回填垫坡消除灾害
	1号外排土场防治亚区（I-5）	30.17	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，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严重，水土环境污染影响程度较轻	对边坡进行地质灾害监测、对已治理的1号外排土场进行补撒草籽、监测、管护恢复植被
	2号外排土场防治亚区（I-6）	5.20	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，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严重，水土环境污染影响程度较轻	利用2号外排土场土石回填垫坡治理现状采坑边坡，清理后的2号外排土场覆土，撒播草籽恢复植被。

	3 号外排土场防治亚区（I-7）	3.56	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，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严重，水土环境污染影响程度较轻	针对 3 号外排土场边坡撒播草籽后利用草帘固坡恢复植被，平台补撒草籽恢复植被。
	4 号外排土场防治亚区（I-8）	7.16	存在崩塌（滑坡）地质灾害隐患，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严重，水土环境污染影响程度较轻	对已治理的 4 号外排土场进行补撒草籽、监测、管护恢复植被。
次重点防治区（Ⅱ）	工业场地防治亚区（Ⅱ-1）	0.95	地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，水土环境污染影响程度较轻	拆除、清基、清运回填采坑、平整、覆土、撒播草籽恢复植被。
	原井工开采遗留工业场地防治亚区（Ⅱ-2）	1.35	地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，水土环境污染影响程度较轻	拆除、清基、清运回填采坑、平整、覆土、撒播草籽恢复植被
	原井工开采遗留风井场地防治亚区（Ⅱ-3）	0.13	地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，水土环境污染影响程度较轻	拆除、清基、清运回填采坑、平整、覆土、撒播草籽恢复植被。
	1 号储煤场防治亚区（Ⅱ-4）	2.79	地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，水土环境污染影响程度较轻	清基、清理煤泥、清运回填采坑、平整、覆土、撒播草籽恢复植被。
	2 号储煤场防治亚区（Ⅱ-5）	1.14	地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，水土环境污染影响程度较轻	拆除、清基、清理煤泥、清运回填采坑、平整、覆土、撒播草籽恢复植被。
	矿区道路防治亚区（Ⅱ-6）	2.33（重叠 0.24）	地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，水土环境污染影响程度较轻	监测
	房柱式采空塌陷区（Ⅱ-7）	57.06（重叠 19.41）	现状地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度较轻，水土环境污染影响程度较轻	设置永久界桩、警示牌
一般防治区（Ⅲ）	其他区域	221.07	地质灾害不发育；对含水层影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较轻；水土污染影响程度较轻。	监测

二、土地复垦区与复垦责任范围

参考土地损毁分析结果，根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011），复垦区面积为生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，土地复垦责任范围是复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

1、复垦区

本项目复垦区为已损毁土地构成的区域，包括：现状采坑、1 号开采损毁区、2 号开采损毁区、3 号开采损毁区、1 号外排土场、2 号外排土场、3 号外排土场、4 号外排土场、工业场地、原井工开采遗留工业场地、原井工开采遗留风井场地、原井工开采房柱式采空塌陷区、1 号储煤场、2 号储煤场、矿区道路，总面积为 143.18hm^2。详见表 3-13 复垦区情况汇总表。

复垦区面积组成表　　表 3-13

序号	单元组成	面积（hm^2）
1	现状采坑	41.75
2	1 号开采损毁区	4.37
3	2 号开采损毁区	1.59
4	3 号开采损毁区	3.28
5	1 号外排土场	30.17
6	2 号外排土场	5.20
7	3 号外排土场	3.56
8	4 号外排土场	7.16
9	工业场地	0.95
10	原井工开采遗留工业场地	1.35
11	原井工开采遗留风井场地	0.13
12	原井工开采房柱式采空塌陷区	57.06（重叠 19.41）
13	1 号储煤场	2.79
14	2 号储煤场	1.14
15	矿区道路	2.33（重叠 0.24）
合计		143.18

2、复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域；经核实，矿区道路与村民协商留续使用，不列入复垦责任区，即复垦责任区范围包括：现状采坑、1 号开采损毁区、2 号开采损毁区、3 号开采损毁区、1 号外排土场、2 号外排土

场、3 号外排土场、4 号外排土场、工业场地、原井工开采遗留工业场地、原井工开采遗留风井场地、原井工开采房柱式采空塌陷区、1 号储煤场、2 号储煤场，面积为 141.09hm^2。

复垦责任范围拐点坐标详见表 3-14~3-23。

复垦责任范围（现状采坑）拐点坐标表　　表 3-14

坐标编号	2000 国家大地坐标系		坐标编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	********	********	50	********	********
2	********	********	51	********	********
3	********	********	52	********	********
4	********	********	53	********	********
5	********	********	54	********	********
6	********	********	55	********	********
7	********	********	56	********	********
8	********	********	57	********	********
9	********	********	58	********	********
10	********	********	59	********	********
11	********	********	60	********	********
12	********	********	61	********	********
13	********	********	62	********	********
14	********	********	63	********	********
15	********	********	64	********	********
16	********	********	65	********	********
17	********	********	66	********	********
18	********	********	67	********	********
19	********	********	68	********	********
20	********	********	69	********	********
21	********	********	70	********	********
22	********	********	71	********	********
23	********	********	72	********	********
24	********	********	73	********	********
25	********	********	74	********	********
26	********	********	75	********	********
27	********	********	76	********	********
28	********	********	77	********	********
29	********	********	78	********	********
30	********	********	79	********	********
31	********	********	80	********	********
32	********	********	81	********	********
33	********	********	82	********	********

34	********	********	83	********	********
35	********	********	84	********	********
36	********	********	85	********	********
37	********	********	86	********	********
38	********	********	87	********	********
39	********	********	88	********	********
40	********	********	89	********	********
41	********	********	90	********	********
42	********	********	91	********	********
43	********	********	92	********	********
44	********	********	93	********	********
45	********	********	94	********	********
46	********	********	95	********	********
47	********	********	96	********	********
48	********	********	97	********	********
49	********	********	98	********	********

复垦责任范围（1 号外排土场）拐点坐标表　　表 3-15

坐标编号	2000 国家大地坐标系		坐标编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	********	********	102	********	********
2	********	********	103	********	********
3	********	********	104	********	********
4	********	********	105	********	********
5	********	********	106	********	********
6	********	********	107	********	********
7	********	********	108	********	********
8	********	********	109	********	********
9	********	********	110	********	********
10	********	********	111	********	********
11	********	********	112	********	********
12	********	********	113	********	********
13	********	********	114	********	********
14	********	********	115	********	********
15	********	********	116	********	********
16	********	********	117	********	********
17	********	********	118	********	********
18	********	********	119	********	********
19	********	********	120	********	********
20	********	********	121	********	********
21	********	********	122	********	********

22	********	********	123	********	********
23	********	********	124	********	********
24	********	********	125	********	********
25	********	********	126	********	********
26	********	********	127	********	********
27	********	********	128	********	********
28	********	********	129	********	********
29	********	********	130	********	********
30	********	********	131	********	********
31	********	********	132	********	********
32	********	********	133	********	********
33	********	********	134	********	********
34	********	********	135	********	********
35	********	********	136	********	********
36	********	********	137	********	********
37	********	********	138	********	********
38	********	********	139	********	********
39	********	********	140	********	********
40	********	********	141	********	********
41	********	********	142	********	********
42	********	********	143	********	********
43	********	********	144	********	********
44	********	********	145	********	********
45	********	********	146	********	********
46	********	********	147	********	********
47	********	********	148	********	********
48	********	********	149	********	********
49	********	********	150	********	********
50	********	********	151	********	********
51	********	********	152	********	********
52	********	********	153	********	********
53	********	********	154	********	********
54	********	********	155	********	********
55	********	********	156	********	********
56	********	********	157	********	********
57	********	********	158	********	********
58	********	********	159	********	********
59	********	********	160	********	********
60	********	********	161	********	********
61	********	********	162	********	********
62	********	********	163	********	********

63	********	********	164	********	********
64	********	********	165	********	********
65	********	********	166	********	********
66	********	********	167	********	********
67	********	********	168	********	********
68	********	********	169	********	********
69	********	********	170	********	********
70	********	********	171	********	********
71	********	********	172	********	********
72	********	********	173	********	********
73	********	********	174	********	********
74	********	********	175	********	********
75	********	********	176	********	********
76	********	********	177	********	********
77	********	********	178	********	********
78	********	********	179	********	********
79	********	********	180	********	********
80	********	********	181	********	********
81	********	********	182	********	********
82	********	********	183	********	********
83	********	********	184	********	********
84	********	********	185	********	********
85	********	********	186	********	********
86	********	********	187	********	********
87	********	********	188	********	********
88	********	********	189	********	********
89	********	********	190	********	********
90	********	********	191	********	********
91	********	********	192	********	********
92	********	********	193	********	********
93	********	********	194	********	********
94	********	********	195	********	********
95	********	********	196	********	********
96	********	********	197	********	********
97	********	********	198	********	********
98	********	********	199	********	********
99	********	********	200	********	********
100	********	********	201	********	********
101	********	********	202	********	********

复垦责任范围（2 号外排土场）拐点坐标表　　表 3-16

坐标编号	2000 国家大地坐标系		坐标编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	********	********	22	********	********
2	********	********	23	********	********
3	********	********	24	********	********
4	********	********	25	********	********
5	********	********	26	********	********
6	********	********	27	********	********
7	********	********	28	********	********
8	********	********	29	********	********
9	********	********	30	********	********
10	********	********	31	********	********
11	********	********	32	********	********
12	********	********	33	********	********
13	********	********	34	********	********
14	********	********	35	********	********
15	********	********	36	********	********
16	********	********	37	********	********
17	********	********	38	********	********
18	********	********	39	********	********
19	********	********	40	********	********
20	********	********	41	********	********
21	********	********	1	********	********

复垦责任范围（3 号外排土场）拐点坐标表　　表 3-17

坐标编号	2000 国家大地坐标系		坐标编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	********	********	26	********	********
2	********	********	27	********	********
3	********	********	28	********	********
4	********	********	29	********	********
5	********	********	30	********	********
6	********	********	31	********	********
7	********	********	32	********	********
8	********	********	33	********	********
9	********	********	34	********	********
10	********	********	35	********	********
11	********	********	36	********	********
12	********	********	37	********	********
13	********	********	38	********	********
14	********	********	39	********	********

15	********	********	40	********	********
16	********	********	41	********	********
17	********	********	42	********	********
18	********	********	43	********	********
19	********	********	44	********	********
20	********	********	45	********	********
21	********	********	46	********	********
22	********	********	47	********	********
23	********	********	48	********	********
24	********	********	49	********	********
25	********	********	50	********	********

复垦责任范围（4 号外排土场）拐点坐标表　　表 3-18

坐标编号	2000 国家大地坐标系		坐标编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	********	********	33	********	********
2	********	********	34	********	********
3	********	********	35	********	********
4	********	********	36	********	********
5	********	********	37	********	********
6	********	********	38	********	********
7	********	********	39	********	********
8	********	********	40	********	********
9	********	********	41	********	********
10	********	********	42	********	********
11	********	********	43	********	********
12	********	********	44	********	********
13	********	********	45	********	********
14	********	********	46	********	********
15	********	********	47	********	********
16	********	********	48	********	********
17	********	********	49	********	********
18	********	********	50	********	********
19	********	********	51	********	********
20	********	********	52	********	********
21	********	********	53	********	********
22	********	********	54	********	********
23	********	********	55	********	********
24	********	********	56	********	********
25	********	********	57	********	********
26	********	********	58	********	********

27	********	********	59	********	********
28	********	********	60	********	********
29	********	********	61	********	********
30	********	********	62	********	********
31	********	********	63	********	********
32	********	********	64	********	********

复垦责任范围（1 号开采损毁区）拐点坐标表　　表 3-19

坐标编号	2000 国家大地坐标系		坐标编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
采坑					
1	********	********	10	********	********
2	********	********	11	********	********
3	********	********	12	********	********
4	********	********	13	********	********
5	********	********	14	********	********
6	********	********	15	********	********
7	********	********	16	********	********
8	********	********	17	********	********
9	********	********	18	********	********
排土场					
1	********	********	15	********	********
2	********	********	16	********	********
3	********	********	17	********	********
4	********	********	18	********	********
5	********	********	19	********	********
6	********	********	20	********	********
7	********	********	21	********	********
8	********	********	22	********	********
9	********	********	23	********	********
10	********	********	24	********	********
11	********	********	25	********	********
12	********	********	26	********	********
13	********	********	27	********	********
14	********	********	28	********	********
排土场					
1	********	********	39	********	********
2	********	********	40	********	********
3	********	********	41	********	********
4	********	********	42	********	********
5	********	********	43	********	********

6	********	********	44	********	********
7	********	********	45	********	********
8	********	********	46	********	********
9	********	********	47	********	********
10	********	********	48	********	********
11	********	********	49	********	********
12	********	********	50	********	********
13	********	********	51	********	********
14	********	********	52	********	********
15	********	********	53	********	********
16	********	********	54	********	********
17	********	********	55	********	********
18	********	********	56	********	********
19	********	********	57	********	********
20	********	********	58	********	********
21	********	********	59	********	********
22	********	********	60	********	********
23	********	********	61	********	********
24	********	********	62	********	********
25	********	********	63	********	********
26	********	********	64	********	********
27	********	********	65	********	********
28	********	********	66	********	********
29	********	********	67	********	********
30	********	********	68	********	********
31	********	********	69	********	********
32	********	********	70	********	********
33	********	********	71	********	********
34	********	********	72	********	********
35	********	********	73	********	********
36	********	********	74	********	********
37	********	********	75	********	********
38	********	********	76	********	********

复垦责任范围（2 号开采损毁区）拐点坐标表　　表 3-20

坐标编号	2000 国家大地坐标系		坐标编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
采坑					
1	********	********	24	********	********
2	********	********	25	********	********
3	********	********	26	********	********

4	********	********	27	********	********
5	********	********	28	********	********
6	********	********	29	********	********
7	********	********	30	********	********
8	********	********	31	********	********
9	********	********	32	********	********
10	********	********	33	********	********
11	********	********	34	********	********
12	********	********	35	********	********
13	********	********	36	********	********
14	********	********	37	********	********
15	********	********	38	********	********
16	********	********	39	********	********
17	********	********	40	********	********
18	********	********	41	********	********
19	********	********	42	********	********
20	********	********	43	********	********
21	********	********	44	********	********
22	********	********	45	********	********
23	********	********	1	********	********
排土场					
1	********	********	20	********	********
2	********	********	21	********	********
3	********	********	22	********	********
4	********	********	23	********	********
5	********	********	24	********	********
6	********	********	25	********	********
7	********	********	26	********	********
8	********	********	27	********	********
9	********	********	28	********	********
10	********	********	29	********	********
11	********	********	30	********	********
12	********	********	31	********	********
13	********	********	32	********	********
14	********	********	33	********	********
15	********	********	34	********	********
16	********	********	35	********	********
17	********	********	36	********	********
18	********	********	37	********	********
19	********	********	38	********	********

复垦责任范围（3 号开采损毁区）拐点坐标表　　表 3-21

坐标编号	2000 国家大地坐标系		坐标编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
采坑					
1	********	********	11	********	********
2	********	********	12	********	********
3	********	********	13	********	********
4	********	********	14	********	********
5	********	********	15	********	********
6	********	********	16	********	********
7	********	********	17	********	********
8	********	********	18	********	********
9	********	********	19	********	********
10	********	********	20	********	********
采坑					
1	********	********	26	********	********
2	********	********	27	********	********
3	********	********	28	********	********
4	********	********	29	********	********
5	********	********	30	********	********
6	********	********	31	********	********
7	********	********	32	********	********
8	********	********	33	********	********
9	********	********	34	********	********
10	********	********	35	********	********
11	********	********	36	********	********
12	********	********	37	********	********
13	********	********	38	********	********
14	********	********	39	********	********
15	********	********	40	********	********
16	********	********	41	********	********
17	********	********	42	********	********
18	********	********	43	********	********
19	********	********	44	********	********
20	********	********	45	********	********
21	********	********	46	********	********
22	********	********	47	********	********
23	********	********	48	********	********
24	********	********	49	********	********
25	********	********	50	********	********
排土场					

1	********	********	12	********	********
2	********	********	13	********	********
3	********	********	14	********	********
4	********	********	15	********	********
5	********	********	16	********	********
6	********	********	17	********	********
7	********	********	18	********	********
8	********	********	19	********	********
9	********	********	20	********	********
10	********	********	21	********	********
11	********	********	22	********	********
排土场					
1	********	********	24	********	********
2	********	********	25	********	********
3	********	********	26	********	********
4	********	********	27	********	********
5	********	********	28	********	********
6	********	********	29	********	********
7	********	********	30	********	********
8	********	********	31	********	********
9	********	********	32	********	********
10	********	********	33	********	********
11	********	********	34	********	********
12	********	********	35	********	********
13	********	********	36	********	********
14	********	********	37	********	********
15	********	********	38	********	********
16	********	********	39	********	********
17	********	********	40	********	********
18	********	********	41	********	********
19	********	********	42	********	********
20	********	********	43	********	********
21	********	********	44	********	********
22	********	********	45	********	********
23	********	********	46	********	********

复垦责任范围（各类场地）拐点坐标表　　表 3-22

坐标编号	2000 国家大地坐标系		坐标编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
工业场地					

1	********	********	9	********	********
2	********	********	10	********	********
3	********	********	11	********	********
4	********	********	12	********	********
5	********	********	13	********	********
6	********	********	14	********	********
7	********	********	15	********	********
8	********	********	16	********	********
原井工开采遗留工业场地					
1	********	********	20	********	********
2	********	********	21	********	********
3	********	********	22	********	********
4	********	********	23	********	********
5	********	********	24	********	********
6	********	********	25	********	********
7	********	********	26	********	********
8	********	********	27	********	********
9	********	********	28	********	********
10	********	********	29	********	********
11	********	********	30	********	********
12	********	********	31	********	********
13	********	********	32	********	********
14	********	********	33	********	********
15	********	********	34	********	********
16	********	********	35	********	********
17	********	********	36	********	********
18	********	********	37	********	********
19	********	********	38	********	********
原井工开采遗留风井场地					
1	********	********	4	********	********
2	********	********	5	********	********
3	********	********	6	********	********
1 号储煤场					
1	********	********	9	********	********
2	********	********	10	********	********
3	********	********	11	********	********
4	********	********	12	********	********
5	********	********	13	********	********
6	********	********	14	********	********
7	********	********	15	********	********
8	********	********	16	********	********

2 号储煤场					
1	********	********	26	********	********
2	********	********	27	********	********
3	********	********	28	********	********
4	********	********	29	********	********
5	********	********	30	********	********
6	********	********	31	********	********
7	********	********	32	********	********
8	********	********	33	********	********
9	********	********	34	********	********
10	********	********	35	********	********
11	********	********	36	********	********
12	********	********	37	********	********
13	********	********	38	********	********
14	********	********	39	********	********
15	********	********	40	********	********
16	********	********	41	********	********
17	********	********	42	********	********
18	********	********	43	********	********
19	********	********	44	********	********
20	********	********	45	********	********
21	********	********	46	********	********
22	********	********	47	********	********
23	********	********	48	********	********
24	********	********	49	********	********
25	********	********	50	********	********

复垦责任范围（房柱式采空塌陷区）拐点坐标表　　表 3-23

坐标编号	2000 国家大地坐标系		坐标编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
原鄂托克旗千里沟培有广煤矿形成房柱式采空区					
1	********	********	8	********	********
2	********	********	9	********	********
3	********	********	10	********	********
4	********	********	11	********	********
5	********	********	12	********	********
6	********	********	13	********	********
7	********	********	1	********	********
原鄂托克旗阿尔巴斯巴音温都尔可可乌素煤矿形成房柱式采空区(区块 1）					
1	********	********	4	********	********
2	********	********	5	********	********

3	********	********	1	********	********
原鄂托克旗阿尔巴斯巴音温都尔可可乌素煤矿形成房柱式采空区(区块 2）					
1	********	********	11	********	********
2	********	********	12	********	********
3	********	********	13	********	********
4	********	********	14	********	********
5	********	********	15	********	********
6	********	********	16	********	********
7	********	********	17	********	********
8	********	********	18	********	********
9	********	********	19	********	********
10	********	********	20	********	********
原鄂托克旗千里沟吉祥煤矿形成房柱式采空区(区块 1）					
1	********	********	7	********	********
2	********	********	8	********	********
3	********	********	9	********	********
4	********	********	10	********	********
5	********	********	11	********	********
6	********	********	12	********	********
原鄂托克旗千里沟吉祥煤矿形成房柱式采空区(区块 2）					
1	********	********	8	********	********
2	********	********	9	********	********
3	********	********	10	********	********
4	********	********	11	********	********
5	********	********	12	********	********
6	********	********	13	********	********
7	********	********	1	********	********

三、土地类型与权属

1、土地利用类型

根据土地利用现状图，采用《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），吉祥煤矿复垦责任土地利用现状见表 3-24、3-25。

复垦责任区土地利用类型统计表　　表 3-24

工程单元	面积（hm^2）	土地类型				面积（hm^2）	权属
		一级地类		二级地类			
现状采坑	41.75	04	草地	0401	天然牧草地	1.25	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	40.43	

		11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	0.07	体
1 号开采损毁区	4.37	04	草地	0401	天然牧草地	0.23	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	4.13	
		11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	0.01	
2 号开采损毁区	1.59	04	草地	0401	天然牧草地	0.18	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.41	
3 号开采损毁区	3.28	04	草地	0401	天然牧草地	1.94	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.34	
1 号外排土场	30.17	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	29.16	鄂托克旗人民政府
		11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	1.01	
2 号外排土场	5.20	04	草地	0401	天然牧草地	0.03	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.17	
3 号外排土场	3.56	04	草地	0401	天然牧草地	0.45	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2.87	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.24	
4 号外排土场	7.16	04	草地	0401	天然牧草地	0.04	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	7.12	
工业场地	0.95	04	草地	0401	天然牧草地	0.56	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.39	
原井工开采工业场地	1.35	04	草地	0602	采矿用地	1.34	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集
		06	工矿仓储用地	1106	内陆滩涂	0.01	

							体
原井工开采风井场地	0.13	04	草地	0401	天然牧草地	0.13	鄂托克旗巴音温都尔嘎查牧民集体
1号储煤场	2.79	04	草地	0401	天然牧草地	0.11	鄂托克旗巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	2.68	
2号储煤场	1.14	04	草地	0401	天然牧草地	0.10	鄂托克旗巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.04	
原井工开采房柱式采空塌陷区	57.06（重叠19.41）	04	草地	0401	天然牧草地	28.70	鄂托克旗人民政府、巴音温都尔嘎查牧民集体
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	26.06	
		11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	2.30	
合计	141.09	/	/	/	/	141.09	/

复垦责任区土地利用类型统计表　　表 3-25

土地类型				面积（hm^2）	占总面积比例（%）
一级地类		二级地类			
04	草地	0401	天然牧草地	33.22	23.55
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	104.20	73.85
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.32	0.23
11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	3.35	2.37
合计				141.09	100.00

2、基本农田

经与鄂托克旗永久基本农田数据进行叠加分析，复垦区范围内无基本农田。

3、土地权属

吉祥煤矿复垦责任区的土地权属为鄂尔多斯市鄂托克旗阿尔巴斯苏木巴音温都尔嘎查、鄂托克旗人民政府。

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

吉祥煤矿采矿许可证已注销，目前矿山旨在完成矿权退出后的最终的矿山地质环境治理与土地复垦工作，现状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露天采场、排土场、各类场地以及开采损毁区；水土污染主要为以往矿山污水的污染。根据吉祥煤矿现状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

针对现状采坑、开采损毁区、排土场存在的崩塌、滑坡地质灾害隐患，结合当地矿山治理经验，分析如下：

崩塌（滑坡）地质灾害防治工程主要是对采坑回填垫坡、对排土场边坡控制边坡角度，在采坑边帮后缘设置警示牌和网围栏，均为常规施工项目，技术上是可行的。

房柱式采空塌陷区防治工程主要是设置永久界桩和标识牌，在地表标明房柱式采空塌陷区范围，为后续地表可能进行的工程活动提供警示，为常规项目，技术上是可行的。

（二）含水层破坏防治

根据对含水层破坏现状分析，采矿活动对含水层影响较严重，矿山闭坑后，地下水治理措施为自然恢复。含水层破坏预防和治理措施切实可行，并可达到实施的目标。

（三）地形地貌景观防治

根据对地形地貌景观破坏现状分析与预测分析，采矿活动对地形地貌景观破坏因素主要有露天采坑、排土场、场地和道路等。

露天采场对地形地貌景观的破坏可采取掩埋煤层露头、场地平整、覆土、恢复植被等生态措施进行预防和治理；排土场对地形地貌景观的破坏可采取场地平整、边坡整形、覆土、设置土埂、恢复植被等生态措施进行预防和治理；各类场地采取拆除建筑物、清理地基、清运建筑垃圾与煤泥，平整覆土恢复植被进行治理；矿区道路对地形地貌景观的破坏由于留续使用，主要以监测为主。

地形地貌景观破坏预防和治理措施切实可行，同类矿山有很多比较成熟的矿山地质环境治理技术与方法。因此，矿区地形地貌景观治理技术可行。

（四）水土环境污染

根据对水土环境污染现状分析与预测，采矿活动对水土环境污染较轻。对矿区水土环境污染进行监测，是矿山日常生产工作不可分割部分。由于吉祥煤矿现已进行闭坑治理工作，矿区内工业场地等都将拆除，将不会引起水土污染

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、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地质灾害，主要采取的防治措施为回填垫坡、设置网围栏、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

对已破坏的地形地貌景观区域进行复垦工程，覆土种草，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

吉祥煤矿地处桌子山北段东麓低山丘陵区，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、覆土、种草等土体重塑、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。

整个矿山地质环境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，吸取经验教训，本方案设计各项工程在企业人力、物力、财力的可承范围之内，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

本项目复垦责任区面积141.09hm^2，复垦责任区单元包括：现状采坑、1号开采损毁区、2号开采损毁区、3号开采损毁区、1号外排土场、2号外排土场、3号外排土场、4

号外排土场、工业场地、原井工开采遗留工业场地、原井工开采遗留风井场地、1号储煤场、2号储煤场、原井工开采房柱式采空塌陷区，根据土地利用现状图，土地类型以采矿用地、天然牧草地为主。复垦区土地利用现状情况见表4-1。

表 4-1　复垦区土地利用现状统计表

土地类型				面积（hm^2）	占总面积比例（%）
一级地类		二级地类			
04	草地	0401	天然牧草地	33.22	23.55
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	104.20	73.85
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.32	0.23
11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	3.35	2.37
合计				141.09	100.00

二、土地复垦适宜性评价

1、评价原则、依据、范围

（1）评价原则

1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地复垦适宜性评是符合（内蒙古自治区、鄂尔多斯市等）土地利用总体规划及其他相关规划，评定土地对于某种用途的适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的依据。进行土地适宜性评价，就是要通过评定，把土地的利用现状和土地的适宜性进行比对，以便对土地的最佳利用方向进行科学的决策。

2）因地制宜原则

复垦区的复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文和地质等自然成土因素的影响外，更重要的是受人为因素的影响，如土地损毁类型、损毁程度、重塑地貌形态和利用方式等，在确定拟复垦土地利用方向时，应根据评价单元的自然、区位条件等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。

3）综合效益最佳原则

因复垦土地利用方向不同，在充分考虑矿山承受能力的基础上，应综合考虑经济、社会、环境三方面的因素，以最小的复垦投入，从复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益，同时应注意发挥整体效益，即根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

4）主导性限制因素与综合平衡原则

复垦土地在再利用过程中，限制因素很多，如积温、土壤质地、有效土层厚度、坡度、排灌条件等。评价时应根据复垦区自然状况和土地损毁情况，选择对复垦方向有决

定性影响的主导性限制因素。同时，综合考虑自然、经济、社会等条件，进而确定拟复垦土地科学的复垦利用方向。

5）复垦后土地可持续利用原则

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

6）经济可行、技术合理性原则

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

7）社会因素和经济因素相结合原则

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

（2）评价依据

①《土地复垦条例》（2011 年）；

②《基本农田保护条例》（2017 年）；

③《鄂托克旗土地利用总体规划》（2006-2020 年）；

④《土地复垦方案编制规程》（第 1 部分：通则）（TD/T 1031.1-2011）；

⑤《土地复垦方案编制规程》（第 2 部分：露天煤矿）（TD/T 1031.2-2011）；

⑥《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）。

（3）评价范围

依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），评价范围为复垦责任范围。包括：现状采坑、1号开采损毁区、2号开采损毁区、3号开采损毁区、1号外排土场、2号外排土场、3号外排土场、4号外排土场、工业场地、原井工开采遗留工业场地、原井工开采遗留风井场地、1号储煤场、2号储煤场、原井工开采房柱式采空塌陷区。

2、评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体,是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求为:①单元内部性质相对均一或相近;②单元之间具有差异性,能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异;③具有一定的可比性。在详细调查矿区土地资源的特性基础上损毁土地的损毁类型、程度、限制因素做出评价单元的划分。

根据地质环境治理分区说明中的防治措施，划分评价单元如下：

依据上述划分结构，本方案评价单元共分为4个评价单元，具体划分见表4-2。

表4-2　评价单元划分表

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
现状采坑	挖损	重度	坡度、有效土层厚度	41.75	评价单元一
1号开采损毁区	挖损、压占	重度	坡度、有效土层厚度	4.37	
2号开采损毁区	挖损、压占	重度	坡度、有效土层厚度	1.59	
3号开采损毁区	挖损、压占	重度	坡度、有效土层厚度	3.28	
1号外排土场	压占	重度	坡度、有效土层厚度	30.17	评价单元二
2号外排土场	压占	重度	坡度、有效土层厚度	5.20	
3号外排土场	压占	重度	坡度、有效土层厚度	3.56	
4号外排土场	压占	重度	坡度、有效土层厚度	7.16	
工业场地	压占	中度	有效土层厚度	0.95	评价单元三
原井工开采遗留工业场地	压占	重度	有效土层厚度	1.35	
原井工开采遗留风井场地	压占	中度	有效土层厚度	0.13	
1号储煤场	压占	中度	有效土层厚度	2.79	
2号储煤场	压占	中度	有效土层厚度	1.14	
原井工开采房柱式采空塌陷区	采空	轻度	有效土层厚度	57.06（重叠19.41）	评价单元四

3、评价方法及评价指标

（1）评价方法

吉祥煤矿露天开采建设项目各损毁单元的复垦方向选择综合指数法进行适宜性评价。

（2）评价指标

根据《土地复垦技术标准》、《中国1:100万土地资源图》和相关政策法规，同时借鉴同类矿山土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为4级标准，分别定为：一级（比较适宜）、二级（勉强适宜）、三级（不适宜）、四级（难利用）。参评因素应选择对土地利用影响明显且相对稳定的因素。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区的自然条件进行比照，进一步对复垦区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出各因

子权重。

本方案选出 7 项参评因子，分别为：有效土层厚度、土壤质地、排灌条件、地形坡度、降雨量、损毁程度、区位。各参评因素的分级指标见下表 4-3：

表 4-3　拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表

评价因子	权重	等级			
		一级（4 分）	二级（3 分）	三级（2 分）	四级（1 分）
有效土层厚度	0.20	＞50cm	50-30cm	30-20cm	＜20cm
土壤质地	0.15	壤质	砂壤质、粘质	沙土	砂砾质、砾质
排灌条件	0.15	有灌排设施水源有保障	有灌溉设施水源无保障能自然排水	无灌溉设施能自然排水	无灌溉设施排水不良
地形坡度	0.15	＜5°	5-15°	15-25°	＞25°
降雨量	0.10	＞400mm	400-300mm	300-200mm	＜200mm
损毁程度	0.15	轻微	轻度	中度	重度
区位条件	0.10	优越	良好	一般	不良

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

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

表 4-4　加权值与复垦方向对照表

复垦方向	耕地、林地、草地	林地、草地	草地
加权值	＞3.00	2.00～3.00	＜2.00

4、适宜性等级评定

（1）评价单元参评因子质量描述

参评因子质量是通过多个土地性状值来表达的，复垦区拟复垦土地包括 4 个评价单元。各个参评单元参评因子质量见表 4-5。

表 4-5　评价单元参评因子质量表

损毁单元	参评因子							评价单元
	有效土层厚度	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量	损毁程度	区位条件	
现状采坑	0	岩石、砾质	无灌溉设施能自然排水	65~85°	173mm	重度	不良	评价单元一
1 号开采损毁区	0	岩石、砾质	无灌溉设施能自然排水	85~90°	173mm	重度	不良	
2 号开采损毁区	0	岩石、砾质	无灌溉设施能自然	85~90°	173mm	重度	不良	

			排水					
3 号开采损毁区	0	岩石、砾质	无灌溉设施能自然排水	85~90°	173mm	重度	不良	
1 号外排土场	20cm	灰漠土、风沙土	无灌溉设施能自然排水	2~30°	173mm	重度	一般	评价单元二
2 号外排土场	20cm	灰漠土、风沙土	无灌溉设施能自然排水	2~30°	173mm	重度	一般	
3 号外排土场	20cm	灰漠土、风沙土	无灌溉设施能自然排水	2~30°	173mm	重度	一般	
4 号外排土场	20cm	灰漠土、风沙土	无灌溉设施能自然排水	2~30°	173mm	重度	一般	
工业场地	10cm	砾质、风沙土	无灌溉设施能自然排水	1-4°	173mm	中度	一般	评价单元三
原井工开采遗留工业场地	0	岩石、风沙土	无灌溉设施能自然排水	1-4°	173mm	重度	一般	
原井工开采遗留风井场地	0	岩石、风沙土	无灌溉设施能自然排水	1-4°	173mm	中度	一般	
1 号储煤场	0	岩石、风沙土	无灌溉设施能自然排水	1-4°	173mm	中度	一般	
2 号储煤场	0	岩石、风沙土	无灌溉设施能自然排水	1-4°	173mm	中度	一般	
原井工开采房柱式采空塌陷区	0-10cm	岩石、风沙土	无灌溉设施能自然排水	2~30°	173mm	轻度	一般	评价单元四

（2）适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量，对照表 4-3 拟复垦土地适宜性评价的参评因子、权重及等级表，计算出各评价单元的适宜性评价加权值，其中，评价单元一现状采坑的加权指数和计算如下：

$R=\sum a_ib_i$=1×0.2+1×0.15+2×0.15+1×0.15+1×0.1+1×0.15+1×0.1 =1.15，以此类推，计算出各个评价单元加权值范围，根据加权值对照表 4-6 加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的复垦方向，并针对各加权值得分情况，明确各评价单元的主要限制性

因素，具体见下表 4-6：

表 4-6　评价单元适宜性评价加权值及复垦方向表

评价单元		加权值	复垦方向	主要限制性因素
评价单元一	现状采坑	1.15	草地	有效土层厚度、坡度
	1 号开采损毁区	1.15	草地	有效土层厚度、坡度
	2 号开采损毁区	1.15	草地	有效土层厚度、坡度
	3 号开采损毁区	1.15	草地	有效土层厚度、坡度
评价单元二	1 号外排土场	1.60	草地	有效土层厚度、坡度
	2 号外排土场	1.60	草地	有效土层厚度、坡度
	3 号外排土场	1.60	草地	有效土层厚度、坡度
	4 号外排土场	1.60	草地	有效土层厚度、坡度
评价单元三	工业场地	1.95	草地	有效土层厚度
	原井工开采遗留工业场地	1.8	草地	有效土层厚度
	原井工开采遗留风井场地	1.8	草地	有效土层厚度
	1 号储煤场	1.8	草地	有效土层厚度
	2 号储煤场	1.8	草地	有效土层厚度
评价单元四	原井工开采房柱式采空塌陷区	1.55	草地	有效土层厚度

5、最终复垦方向的确定

依据政策原则（复垦后较高类型土地面积应不低于原地类损毁土地面积），根据上述适宜性等级评定结果，对于多宜性的评价单元，综合分析复垦区自然条件、社会条件、项目区损毁土地的原地类和项目区周围地类的情况，结合公众意见，并考虑工程施工难易程度以及技术可行性等方面的因素，本方案最终确定，吉祥煤矿土地复垦后的土地类型主要为其他草地，共复垦土地面积 141.09hm^2，土地复垦率 100%。复垦前后土地利用结构调整情况见表 4-7。

表 4-7　复垦前后土地利用结构调整情况表

土地类型				面积（hm^2）		变幅
一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	
04	草地	0401	天然牧草地	33.22	28.2	-5.02
		0404	其他草地	0	110.64	+110.64
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	104.20	0	-104.20
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.32	0	-0.32
11	水域及水利设施用地	1106	内陆滩涂	3.35	2.25	-1.1
合计				141.09	141.09	0

三、水土资源平衡分析

（一）土（石）源平衡分析

1、表土剥离量

吉祥煤矿停产多年，以往露天开采剥离工程存在少量的风沙土，治理排土场已利用，

本次治理现状采坑需清运 1 号外排土场南部区域、2 号外排土场、3 号外排土场、4 号外排土场回填现状采坑，以往治理这些排土场进行了一定的覆土工程，覆土厚度 0.3m，考虑损失率 25%，本次可收集表土 88290m^3，治理期覆土土源不足的需外购。

2、需土量计算

由于本次设计针对涉及保护区的区域覆土 0.3m，其他区域采用下覆碎石土 0.2m，上覆表土 0.1m 的方法覆土，挡水围堰利用碎石土修筑，通过核算共需土方量 96600m^3。

3、供需平衡分析

综上所述，以往治理的 4 处外排土场可收集土源 88290m^3，本次设计需土方量 96600m^3，存在 8310m^3 土源缺口需外购。

（二）水源平衡分析

1、植被生长需水量预测

矿区植被管护灌溉用水主要利用外购水源。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冬青、四合木、猪毛菜、针矛、白刺，在 75%的中等干旱年份，草地每年灌溉 2 次，灌水定额为 20m^3/亩；灌溉面积为 110.64hm^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）；

η—灌溉水利用系数（取 0.95）。

根据以上公式计算得项目区灌溉年需水量为

W=｛[（110.64×15×20）/0.95]×6｝/3=6.99 万 m^3。

为提高植被的成活率，在春季返青及夏季对复垦的植被进行浇水，水源从棋盘井污水处理厂拉运。最终治理区管护用水量 20.97 万 m^3。

2、项目区可供水量预测

吉祥煤矿已停产多年，水源水源从棋盘井污水处理厂拉运。最终治理区管护用水量 20.97 万　，我公司尽力完成管护水源供给。

四、土地复垦质量要求

1、复垦工程标准

（1）复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；

（2）拟复垦场地及边坡稳定性可靠，参照同类土、岩体的稳定性坡度值确定。坡度一般不超过 5°；

（3）用作复垦场地覆盖材料不应含有害成分，如复垦场地含有害成分，应先处置去除。视其废弃物性质、场地条件，必要时设置隔离层后再行覆盖。充分利用从废弃地收集的碎石土、表土作为顶部覆盖层；

（4）覆盖后的场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦利用要求；

（5）复垦场地有控制水土流失的措施；

（6）复垦场地道路、交通干线布置合理。

2、生态恢复标准

根据《土地复垦技术标准》西北干旱区土地复垦质量标准（其他草地），对本项目区土地制定生态恢复标准如下:

（1）草地复垦质量要求

①有效土层厚度≥0.1m、地形坡度≤20°、土壤容重≤1.50g/cm^3、土壤质地砂土至砂质粘土、砾石含量≤50%、PH 值 6.5~8.5、有机质≥0.5%，植被覆盖度≥15%。

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、针矛、白刺等）；

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复垦牧草地应适于种植当地中等品质以上的牧草，且单位平均产量达到当地草地平均产草量以上，植被覆盖度要至少要达到周围植被的覆盖水平、具备生态稳定性和自维持能力。

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复垦预防

一、目标任务

吉祥煤矿矿山地质环境保护预防工程的总体目标是：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，对复垦责任区进行全部治理。

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

加强对崩塌、滑坡、房柱式采空区地质灾害的监测。

2、含水层破坏预防

利用机井对地下水水位进行监测。

3、地形地貌景观破坏预防

按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放。

4、水土污染预防

（1）定期对地下水水质进行监测。

（2）定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

5、土地损毁预防

按照设计合理排弃、堆放剥离物，严禁乱堆乱放，压占土地。

二、主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

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

（2）在房柱式采空区外围设置永久界桩、警示牌，警示人员、机械掉落。

（3）对高陡边坡垫坡回填，消除隐患，对排土场边坡进行崩塌（滑坡）变形监测，发现险情及时预警、及时处理。

2、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。

（3）在回填的过程中大块在下，小块碎石在上，减轻对含水层破坏。

3、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）全面治理，及时恢复植被。

4、水土污染预防措施

固体废弃物淋溶液不会对地下水水质产生不良影响。因此，水土污染预防措施有以下两种：

（1）定期对地下水水质进行监测。

（2）禁止乱排、填埋生活垃圾及其它固体污染物。

5、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、可能诱发坍塌的区域，除采取种草等植物措施外，还应采取土地整平等工程措施来防止水土流失。

（3）外购表土土源，避免产生新的土地损毁。

三、主要工程量

本方案关于矿山地质环境保护与土地复垦工程，量见第二节内容，监测工程量计入本章第六节矿山地质环境监测工程量。

第二节 矿山地质环境治理工程

一、目标任务

（一）目标

布设一定量的监测点，定期对露天采场边帮、排土场边坡稳定性进行监测。垫坡回填采坑，消除地质灾害隐患；在露天采场边坡外围设置网围栏和警示牌，防止人畜跌落，在房柱式采空区外围设置永久界桩，警示牌，警示后人存在塌陷隐患，最大限度的消除地质灾害隐患。对地质灾害治理率应达到100%。

（二）任务

1、定期对排土场、垫坡回填区边坡稳定性进行巡查、监测，发现险情及时处置。

2、利用2号、3号、4号外排土场土石回填现状采坑，垫坡消除地质灾害隐患，在

露天采场外围设置网围栏及警示牌，以免人、车跌落发生危险。

3、在房柱式采空区外围设置永久界桩、警示牌，警示老采空区的存在，防止人员、机械掉落。

4、2014 年-2016 年开采损毁区的 3 块区域利用损毁区附近排土场回填采坑，消除地质灾害隐患。

二、工程设计

依据矿山地质环境影响现状评估结果，矿山开采活动引发的地质灾害类型主要为崩塌（滑坡）、采空塌陷地质灾害治理，存在引发地质灾害隐患的工程单元包括：现状采坑、1 号开采损毁区、2 号开采损毁区、3 号开采损毁区、1 号外排土场、2 号外排土场、3 号外排土场、4 号外排土场、原井工开采房柱式采空区。

（一）采空塌陷地质灾害治理

矿区原井工开采形成的房柱式老采空区分布于现状采坑西侧、北侧，对可能引发的采空塌陷地质灾害，在其外围设置永久界桩和警示牌，此外防治工程以治理工程施工前处理为主，做到先探后治，及时发现异常及时处理，具体到施工细节中的防治还应包括以下两点：

在旧巷及采空区上部进行回填作业时，设备不得横垮旧巷及采空区，必须由挖掘机站立在旧巷及采空区暴露端头的一帮进行回填，使旧巷及采空区顶板冒落或充实后，挖掘机及其它设备方可横垮旧巷和采空区进行作业。

（二）崩塌、滑坡地质灾害治理

1、现状采坑

治理内容：回填垫坡，边坡监测，设置网围栏、警示牌。

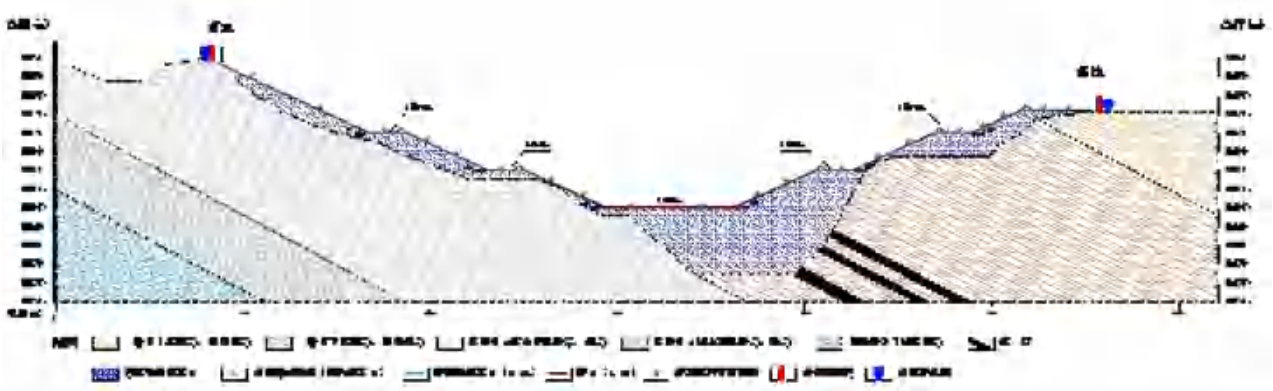

图 5-1　现状采坑南部治理设计剖面示意图

利用 1 号外排土场南部区域土石、2 号、3 号、4 号外排土场土石回填现状采坑（1

号外排土场南部区域、2 号、3 号、4 号外排土场土石全部用于回填采坑），垫坡台阶高度分别为 1430m、1440m、1450m、1460m、1470m，垫坡坡度 25°，垫坡消除地质灾害隐患，并在现状采坑周边设置警示牌，在采坑边缘外 5m 处设置网围栏，对治理后的边坡变形进行监测，详见图 5-1、5-2。

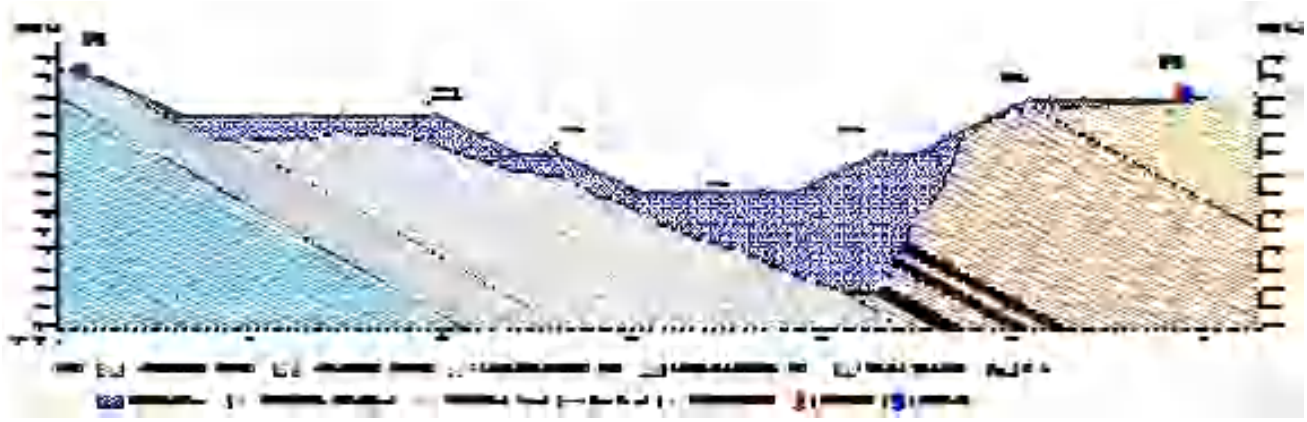

图 5-2　现状采坑北部治理设计剖面示意图

2、1 号开采损毁区

治理内容：回填垫坡。

利用 1 号开采损毁区南侧排土场和北侧排土场 1400m 以上土石对采坑边坡回填垫坡消除地质灾害隐患，垫坡坡度为 15°，详见图 5-3。

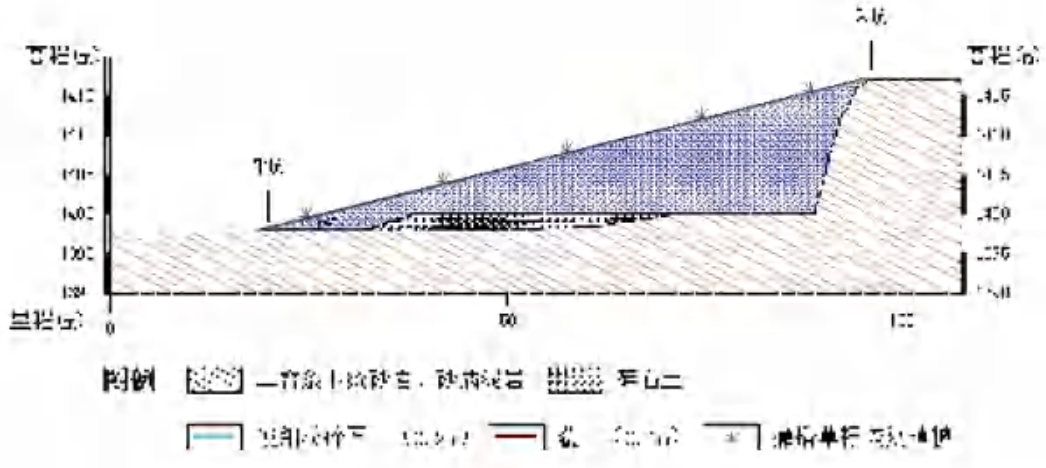

图 5-3　1 号开采损毁区采坑治理设计剖面示意图

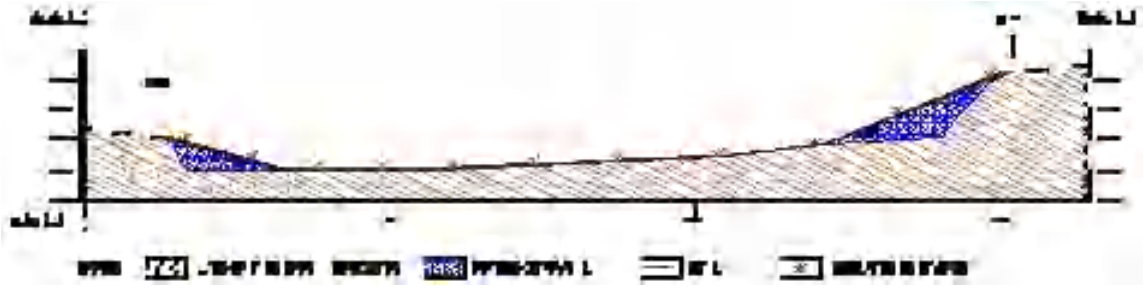

图 5-4　2 号开采损毁区采坑治理设计剖面示意图

3、2 号开采损毁区

治理内容：回填垫坡。

利用 1 号开采损毁区北侧排土场土石对采坑边坡回填垫坡，消除地质灾害隐患，南北两侧边坡垫坡坡度分别为 15°和 22°，详见图 5-4。

4、3 号开采损毁区

治理内容：回填垫坡。

利用 3 号开采损毁区排土场土石对采坑边坡回填垫坡，消除地质灾害隐患，垫坡坡度为 18°和 15°，详见图 5-5、5-6。

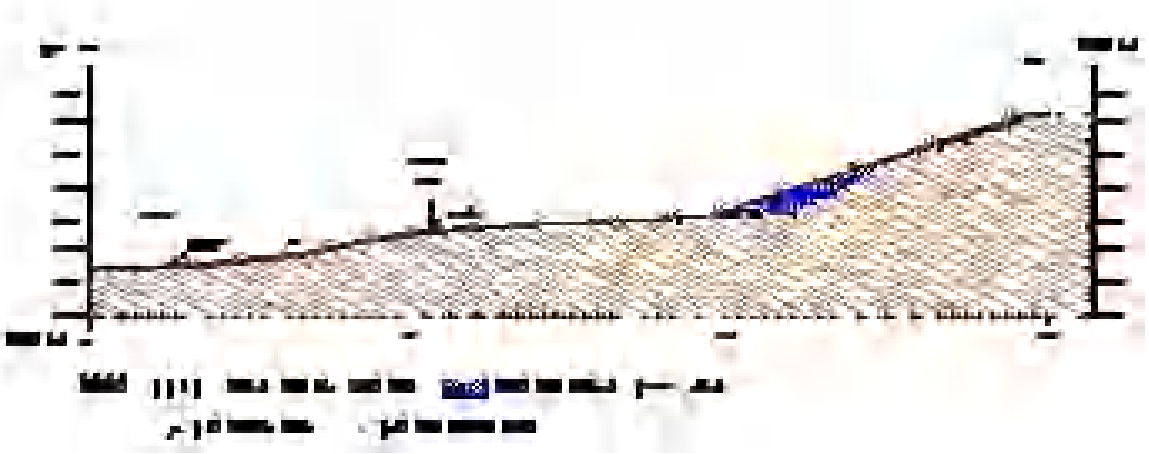

图 5-5　3 号开采损毁区北侧采坑治理设计剖面示意图

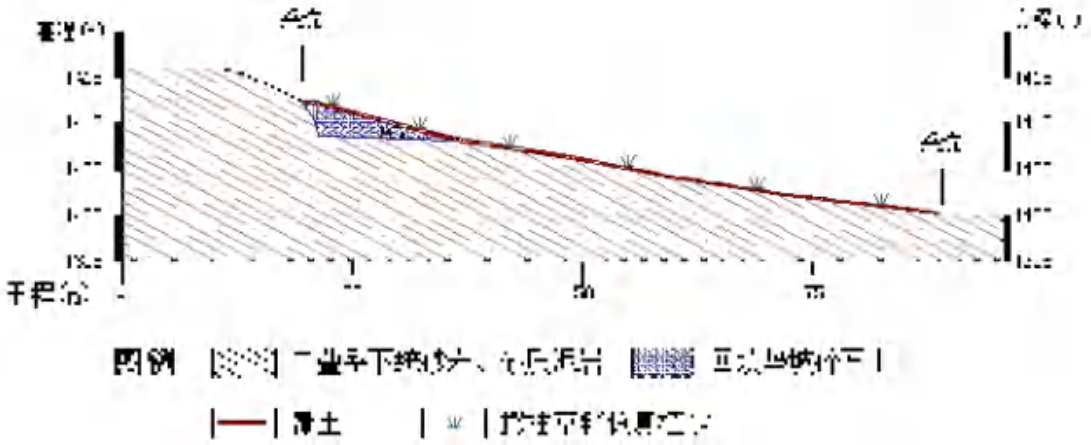

图 5-6　3 号开采损毁区南侧采坑治理设计剖面示意图

5、1 号外排土场（北部遗留部分）

对治理后的 1 号外排土场（北部区域）边坡变形进行监测。

6、原井工开采房柱式采空区

针对现存的房柱式采空区，在其外围设置永久界桩和警示牌，警示后人注意下部老采空区存在塌陷隐患。

三、技术措施

（一）设置网围栏

首先，选择某一起点埋设 1 根水泥桩，水泥桩规格为 0.15m×0.15m×2.00m，每隔 5m 间距布设 1 根，依次埋设；然后，在水泥桩外侧围设钢丝金属网，钢丝规格为 Φ2.50mm、网孔规格为 25mm×50mm，并将钢丝网固定在埋好的水泥桩上，最终使钢丝网首尾相接。详见网围栏结构示意图 5-7。

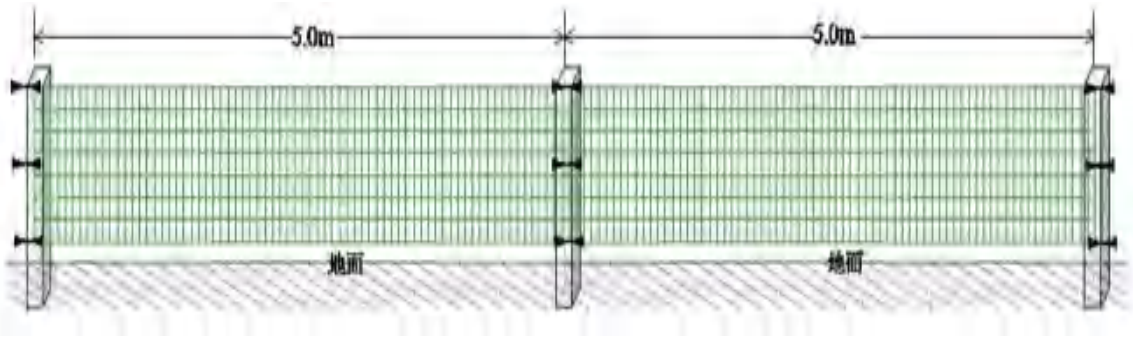

图 5-7　网围栏布设示意图

（二）设置警示牌

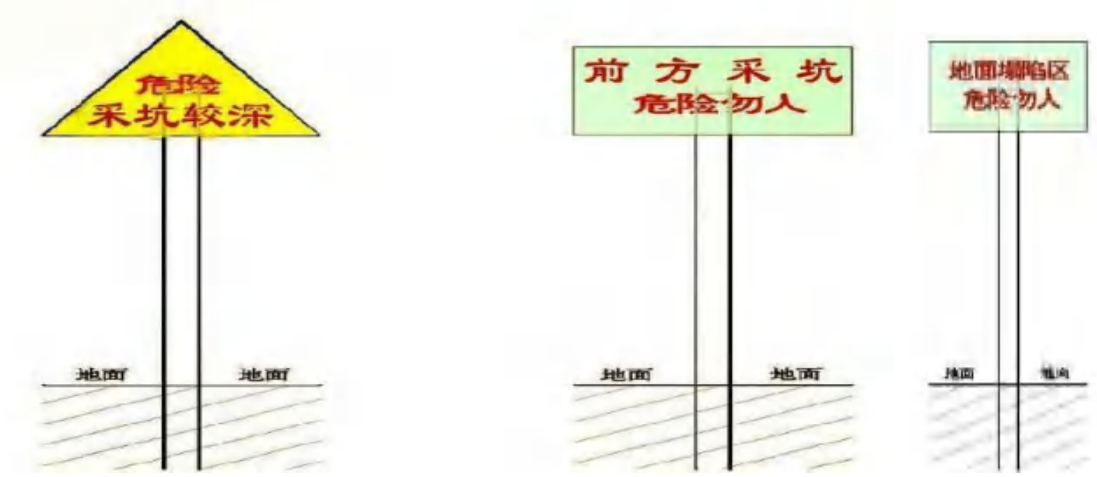

图 5-8　警示牌结构示意图

警示牌牌面尺寸为 0.8m×0.5m。要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。具体设置警示牌时，布设位置应根据矿山实际情况而定，在采坑外围和采空区外围进行布设，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（见图 5-8）。

（三）设置永久界桩

在整个矿区采空区周边外围设置永久界桩，用以标志采空区范围。永久界桩规格 120×120×1000mm，永久界桩上标志采空区字样。永久界桩具体设置时，埋于地下 70cm，

在采空区外围拐点处设，对于距离较远处可适当添加永久界桩数量。使永久界桩标识效果明显易发现。

（四）垫坡回填

针对现状采坑、1 号开采损毁区、2 号开采损毁区、3 号开采损毁区陡峭的采坑边坡采用挖掘机和自卸汽车等机械设备，就近从排土场拉运土方清运到采坑的采掘陡立面（采掘面）进行垫坡回填，掩埋煤层露头，垫坡回填时将块度较大的废石回填至采坑的最底部，然后顺势逐层回填、碾压、夯实。运距 0-0.5km。其中现状采坑分 5 级台阶，台阶边坡高度 10m，垫坡坡面角为 25°。每延米平均垫坡工程量为 1551m^3。1 号开采损毁区采坑边坡垫坡平均每延米工程量为 315m^3；2 号开采损毁区采坑边坡垫坡，北侧边坡平均每延米工程量为 39m^3，南侧边坡平均每延米工程量为 83m^3；3 号开采损毁区采坑边坡垫坡，北侧采坑平均每延米工程量为 66m^3，南侧采坑平均每延米工程量为 18m^3。

四、主要工程量

（一）原井工房柱式采空区地质环境治理工程量

1、设置警示牌

在原井工开采房柱式采空区外围设置警示牌，并兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，共设置 **25 块**警示牌。

2、设置永久界桩

在原井工开采房柱式采空区外围拐点位置设置永久界桩，共设置 **43 根**永久界桩。

（二）现状采坑地质环境治理工程量

1、设置警示牌

在采坑外围设置警示牌，并兼顾区内已有的乡间道路及其他行人小路，共设置 **20 块**警示牌。

2、设置网围栏

现状采坑后缘 5m 处设置网围栏，设置网围栏长度为 **3855m**。

3、回填垫坡

对现状采坑陡峭岩质边坡垫坡回填，分 5 级台阶垫坡，台阶边坡高度 10m，台阶边坡坡度 25°，台阶宽度 10m，平均每延米垫坡 1551m^3，回填垫坡长度约 1700m，需回填土石方量共约 **2636700m^3**，土石方取自 1 号外排土场南侧区域、2 号外排土场、3 号外排土场、4 号外排土场土石，运距 0.5-1km。

（三）1 号开采损毁区

垫坡回填：对 1 号开采损毁区利用开采损毁区排土场土石回填采坑，垫坡坡度 15°，平均每延米垫坡 315m^3，需填土石方量共约 **33075m^3**，运距 0.5km。

（四）2 号开采损毁区

垫坡回填：对 2 号开采损毁区采坑陡峭岩质边坡垫坡回填，垫坡坡度分别为 15°和 22°，北侧边坡平均每延米工程量为 39m^3，南侧边坡平均每延米工程量为 83m^3，北侧边坡垫坡长度 135m，南侧边坡垫坡长度 105m，需填土石方量共约 **13980m^3**，土石方取自 1 号开采损毁区北侧排土场，运距 0.5km。

（五）3 号开采损毁区

垫坡回填：对 3 号开采损毁区采坑陡峭岩质边坡垫坡回填，垫坡坡度分别为 15°、18°，北侧采坑平均每延米工程量为 66m^3，南侧采坑平均每延米工程量为 18m^3，北侧采坑垫坡长度 120m，南侧采坑垫坡长度 255m，需填土石方量共约 **12510m^3**，土石方取自该区排土场，运距 0.5km。

吉祥煤矿矿山地质环境保护工程量汇总表　　表 5-1

治理单元	治理工程项目	单位	工程量	备 注
原井工房柱式采空区地表	设置警示牌	块	25	采空区地表外围
	设置永久界桩	根	43	采空区地表外围
现状采坑	设置警示牌	块	20	采坑边坡后缘
	设置网围栏	m	3855	采坑边坡后缘 5m 处
	回填垫坡	m^3	2636700	1551m^3 每延米
1 号开采损毁区	回填垫坡	m^3	33075	315m^3 每延米
2 号开采损毁区	回填垫坡	m^3	13980	北侧边坡平均每延米工程量为 39m^3 南侧边坡平均每延米工程量为 83m^3
3 号开采损毁区	回填垫坡	m^3	12510	北侧采坑平均每延米工程量为 66m^3 南侧采坑平均每延米工程量为 18m^3

第三节　矿区土地复垦治理工程

一、目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标主要为恢复其他草地，吉祥煤矿复垦责任范围面积 141.09hm^2，自然恢复天然牧草地 28.2hm^2（房柱式采空区地表），内陆滩涂 2.25hm^2（房柱式采空区地表），其他草地 110.64hm^2。

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

包括拆除、清基、清运、平整、冲沟修复治理、覆土、设置排水沟、设置挡水围堰、覆盖稻草帘、恢复植被工程。设计内容如下：

（一）现状采坑

根据该区地质环境治理设计情况，该区垫坡回填后形成平台面积为 17.09hm^2，边坡面积为 24.66hm^2。

设计采取的复垦工程设计：覆土（0.2m 碎石土，01m 表土）、设置挡水围堰、撒播草籽、边坡覆盖稻草帘并灌溉养护，复垦为其他草地。

（二）1 号开采损毁区

根据该区地质环境治理设计情况，该区采坑垫坡回填后形成边坡面积为 0.60hm^2，排土场取土后形成边坡面积 0.33hm^2，平台或缓坡面积合计 3.44hm^2，北侧排土场需进行平整、覆土恢复植被，南侧排土场恢复原地貌后覆土恢复植被。

设计采取的复垦工程设计：覆土（未涉及保护区的单元面积 1.00hm^2，覆 0.2m 碎石土，0.1m 表土，涉及保护区的单元为北侧排土场，面积 3.37hm^2，覆表土 0.3m）、设置挡水围堰、撒播草籽、边坡覆盖稻草帘并灌溉养护，复垦为其他草地。

（三）2 号开采损毁区

根据该区地质环境治理设计情况，该区垫坡回填后形成边坡面积为 0.68hm^2，形成缓坡面积 0.91hm^2。

设计采取的复垦工程设计：覆土（该区涉及保护区，覆表土 0.3m）、撒播草籽、边坡覆盖稻草帘并灌溉养护，复垦为其他草地。

（四）3 号开采损毁区

根据该区地质环境治理设计情况，该区垫坡回填后形成平台或缓坡面积为 2.38hm^2，边坡面积为 0.90hm^2。

设计采取的复垦工程设计：覆土（该区涉及保护区，覆表土 0.3m）、撒播草籽、边坡覆盖稻草帘并灌溉养护，复垦为其他草地。

（五）1 号外排土场

根据该区地质环境治理设计情况，该区南部清运用于现状采坑回填垫坡，清运面积边坡面积为 6.85hm^2，北部 23.32hm^2 外排土场已治理，但植被恢复质量一般，需补充治理。

设计采取的复垦工程设计：覆土（覆 0.2m 碎石土，覆土 0.1m）、撒播草籽、设置

挡水围堰、设置排水沟、补撒草籽并灌溉养护，复垦为其他草地。

（六）2 号外排土场

根据该区地质环境治理设计情况，该区清运用于现状采坑回填垫坡。设计采取的复垦工程设计：覆土（覆 0.2m 碎石土，覆土 0.1m）、撒播草籽并灌溉养护，复垦为其他草地。

（七）3 号外排土场

根据该区治理情况，该区清运用于现状采坑回填垫坡。设计采取的复垦工程设计：覆土（覆 0.2m 碎石土，覆土 0.1m）、撒播草籽并灌溉养护，复垦为其他草地。

（八）4 号外排土场

根据该区治理情况，该区清运用于现状采坑回填垫坡。设计采取的复垦工程设计：覆土（覆 0.2m 碎石土，覆土 0.1m）、撒播草籽并灌溉养护，复垦为其他草地。

（九）工业场地

根据该区现状情况。设计采取的复垦工程为：拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被并灌溉养护，复垦为其他草地。

（十）原井工开采工业场地

根据该区现状情况。设计采取的复垦工程为：拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被并灌溉养护，复垦为其他草地。

（十一）原井工开采风井场地

根据该区现状情况。设计采取的复垦工程为：拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被并灌溉养护，复垦为其他草地。

（十二）1 号储煤场

根据该区现状情况。设计采取的复垦工程为：拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被并灌溉养护，复垦为其他草地。

（十三）2 号储煤场

根据该区现状情况。设计采取的复垦工程为：拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被并灌溉养护，复垦为其他草地。

（十四）原井工开采房柱式采空区地表

根据该区现状情况，该区以自然恢复为主。

三、技术措施

土地复垦工程设计遵循“多措并举，综合治理”的原则，对采煤活动损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态，主要采用工程技术措施和生物化学措施。工程技术措施主要为覆土、设置挡水围堰、设置排水沟、覆盖稻草帘、撒播草籽等。

（一）工程技术措施

1、覆土工程

根据植被生长对土层厚度的要求，设计：涉及西鄂尔多斯自然保护区的区域覆土0.3m，其他区域覆碎石土 0.2m，覆土 0.1m，运距一般为 0.5~1.0km。

2、设置挡水围堰

在垫坡台阶、排土场平台边缘部位使用机械结合人工的方法设置挡水围堰，高度1.0m，顶宽 1.0m，底宽 3.0m，内外坡比均为 1∶2。此为防止雨水大面积汇流造成严重水土流失，从而破坏其顶面及边坡。运土运距为 0.5~1.0km。

3、设置排水沟

为了有效防止雨季雨水冲刷坡面，形成冲沟，破坏边坡治理效果，在坡面设置排水沟，排水沟按上宽 80cm，下底宽 60cm，垂高 70cm 的标准修砌。

图 5-9　排水沟大样

排水沟用浆砌块石砌筑，石料强度不低于 MU30，砌体所用石材应质地坚实，无风化剥落及裂纹，石料使用前应洗刷干净。浆砌石施工时采用挤浆法作业，保证砂浆饱满，上下石缝相互错开，杜绝通缝、瞎缝等质量通病，采用 M10 砂浆砌筑，M10 砂浆勾缝，沟底和侧壁采用 M10 砂浆抹面，厚度 30mm，砌体应采用铺浆法砌筑，砂浆稠度宜为3-5cm，当气候变化时，应适当调整，排水沟每间隔 15m 设置一伸缩缝，宽度 20mm，缝间采用沥青砂浆充填。边坡基坑开挖方式采用人工挖掘，挖出的废石土不得随意堆弃

可就地摊开、整平，基础开挖时应做好防护措施，基础应进行夯实。

截排水沟工作量计算表　　表 5-2

基础开挖	砂砾石垫层	浆砌块石	砂浆抹面	伸缩缝
m^3/m	m^3/m	m^3/m	m^2/m	$m^2/15m$
0.86	0.12	0.58	1.42	0.58

4、覆盖稻草帘

在垫坡边坡、排土场边坡坡面上覆盖稻草帘，用钢筋插入边坡固定草帘。

5、拆除、清基、清运工程

针对各类场地内的建构筑物采用机械拆除建构筑物、清除地基、将拆除和清基的建筑垃圾清运至棋盘井垃圾填埋场填埋处理。

6、平整工程

针对各类场地拆除、清基、清运治理后，对场地进行平整，平整厚度 0.3m。

7、边坡冲沟修复工程

针对遗留的 1 号外排土场北部区域，利用其它排土场的土石回填修复排土场的水蚀冲沟，使坡面平整。

（二）生物措施

覆土后，对各单元进行生态恢复，主要通过播撒适合当地生长的耐干旱草籽，恢复植被。

（ ）生态恢复标准

根据《土地复垦质量控制标准》，对连片治理区土地制定生态恢复标准如下

① 保证表土层厚度不低于　　；

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、针矛、白刺）；

③ 用于复垦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　　，单位面积产草量不低于　　；

⑥ 具有生态稳定性和自我维持力。

（ ）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

矿区年均气温较低，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，所以复垦方向以人工草地为主。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：

、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。

、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。

、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。

、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。

根据当地实际情况，本治理方案设计全部恢复人工草地，草种选择耐旱，适合当地生长的沙打旺、针矛、白刺。每公顷播撒草籽 60kg。其比例为：1∶1∶1。

沙打旺的生态学特征：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能忍耐零下30°C的地表低温，连续7天日平均气温达4.9°C时越冬芽即开始萌动。种子发芽的下限温度为10°C左右。茎叶可抵御的最低温度为—6-一10°C。沙打旺的根系深，叶片小，全株被毛，具有明显的旱生结构。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，在pH9.5-10.0、含盐量0.3%-0.4%的盐碱地上，沙打旺可正常生长。

针茅的生态学特征：针茅适宜在中性和微碱性的黑钙土、栗钙土上生长。针茅为草原型放牧场的中质牧草。通常盖度可达35-45%。具有很强的抗旱能力，在雨水不足的条件下，能忍受大气和土壤的长期干旱而仍保持生活状态。针茅春季萌发稍晚，营养生长期较长，结实期可延至初秋，放牧利用时间较长，而且再生性强，耐牧。

白刺的生态学特征：白刺为旱生型阳性植物，不耐庇荫、不耐水湿积涝。自然生长于盐渍化坡埂高地和泥质海岸滩垄光板裸地上，耐盐性能极强。多生长在干燥、多风、盐碱重、土壤贫瘠、植物稀疏的严酷环境中，往往自成群落，伴生植物较少。白刺可拦阻并积聚风沙和枯枝叶。喜沙埋，埋后枝节生出不定根，逐渐形成丘状沙堆。堆大小不一，白刺的分布限于荒漠草原及荒漠，生于沙漠边缘、湖盆低地，河流阶地的微盐渍化沙地和堆积风积沙的龟

裂土上。还进入干草原区。其生存的土壤包括半固定风沙土，草甸型沙土，结皮盐土以及山前的棕钙土等，土壤含盐量0．119—0．228%。白刺是荒漠，半荒漠草地植被的重要建群种之一。

② 种草主要技术措施

、草种选择耐旱、抗寒的乡土草种沙打旺、针矛、白刺，在雨季来临前混播草籽，每　需要　草籽，播种方式为撒播，播深　，然后用缺口耙播深　，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。

、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。

（3）监测措施

建立完善的监测系统，依据相应的观测规程要求，对土地损毁及复垦质量效果进行监测。为保证复垦质量，拟采用随机调查样方的方法对复垦效果进行监测。

（4）管护措施

加强植被管护是植被恢复成功的关键环节，为提高植被的成活率和生长速度，需对复垦区域采取防冻、施肥和浇水等管护措施。

管护措施是对复垦区域进行的植被管护工作，主要包括日常的田间管理（浇灌、除草杀虫等）以及越冬与返青期的管护，确保治理区植物成活率；必要时进行补种，保证恢复区的植被覆盖度不低于原始状态。设计的具体管护措施如下：

① 草籽采用撒播方式种植，因种子表面有蜡质，播种前宜先浸水一夜再播种，以提高发芽率；

② 播种后地面板结的，用简易农作具（如短齿钉耙）及时进行松土，以提高出苗率，齐苗后，对缺苗断垄地方应及时补种或移栽；

③ 专人看管，防止人畜践踏，发现病虫害及时防止，保证幼苗前期健康生长；

④ 定期进行杂草的清除，以利主草种的生长覆盖成型；

⑤ 对复垦后的植被进行春秋两季灌溉，管护期为 年；

⑥ 冬季及返青期进行重点管护，尽量降低因冻害对第二年产草量造成的影响。

（ ）生态恢复工程量

本方案治理区全部恢复为其它草地，对排土场边坡、台阶平台播撒草籽。撒播适合当地生长的沙打旺、针矛、白刺。生态恢复植被工程技术指标见表　。

治理区种草设计技术指标　　表 5-3

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）
全区	沙打旺、针矛、白刺	一级种	撒播	2—3	60

设计管护年限为 年，为提高植被的成活率，在春季返青及夏季对复垦的植被进行浇水，水源从棋盘井污水处理厂拉运。其用水量为　　次亩，每年浇水 次。

四、主要工程量

（一）现状采坑

根据该区地质环境治理设计情况，设计采取的复垦工程为：覆土、设置挡水围堰、设置排水沟、撒播草籽、边坡覆盖稻草帘并灌溉养护。

（1）覆土

1）边坡覆土

现状采坑回填垫坡治理后形成边坡面积 24.66hm^2，覆 0.2m 碎石土、覆土 0.1m，覆土工程量合计 73980m^3。

2）平台覆土

现状采坑回填垫坡治理后形成平台面积 17.09hm^2，覆 0.2m 碎石土、覆土 0.1m，覆土工程量 51270m^3。

（2）设置挡水围堰

现状采坑利用碎石土设置挡水围堰长度 6294m，挡水围堰拉运土 12588m^3，修筑挡水围堰 12588m^3，运距 0.5-1.0km。

（3）设置排水沟

在回填垫坡后的现状采坑内边坡设置 8 条排水沟，共设置排水沟长度为 2791m，工程量见下表。

工程量计算表表　　5-4

工程内容	基础开挖	砂砾石垫层	浆砌块石	砂浆抹面	伸缩缝
延米工程量	0.86m^3/m	0.12m^3/m	0.58m^3/m	1.42m^2/m	0.58m^2/15m
排水沟长度（m）	2791				
工程量（m^3）	2400.26	334.92	1618.78	3963.22	107.92

（4）撒播草籽

覆土后的现状采坑混撒草籽恢复植被，撒播适合当地生长的沙打旺、针矛、白刺，撒播面积 41.75hm^2。

治理区种草设计技术指标　　表 5-5

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）	种草面积（hm^2）	需籽种量（kg）
现状采坑	沙打旺、针矛、白刺	一级种	撒播	2—3	60	41.75	2505

（5）边坡覆盖稻草帘

现状采坑回填垫坡治理后形成边坡面积 24.66hm^2，覆盖稻草帘面积 24.66hm^2。

（二）1 号开采损毁区

根据该区地质环境治理设计情况，该区设计采取的复垦工程为：覆土、撒播草籽、边坡覆盖稻草帘并灌溉养护。

（1）覆土

1）边坡覆土

1 号开采损毁区回填垫坡治理后形成边坡面积 0.60hm^2，北侧排土场遗留边坡 0.33hm^2，北侧排土场涉及自然保护区，覆土度 0.3m，其他区域覆 0.2m 碎石土，覆土 0.1m，覆土工程量合计 2790m^3。

2）平台覆土

1 号开采损毁区回填垫坡治理后形成平台或缓坡面积 3.44hm^2，北侧排土场涉及自然保护区，覆土度 0.3m，其他区域覆 0.2m 碎石土，覆土 0.1m，覆土工程量 10320m^3。

（2）撒播草籽

覆土后混撒草籽恢复植被，撒播适合当地生长的沙打旺、针矛、白刺，撒播面积 4.37hm^2。

治理区种草设计技术指标　　表 5-6

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）	种草面积（hm^2）	需籽种量（kg）
1号开采损毁区	沙打旺、针矛、白刺	一级种	撒播	2—3	60	4.37	262.2

（3）边坡覆盖稻草帘

1 号开采损毁区回填垫坡治理后共有边坡面积 0.93hm^2，覆盖稻草帘面积 0.93hm^2。

（三）2 号开采损毁区

根据该区地质环境治理设计情况，该区设计采取的复垦工程为：覆土、撒播草籽、

边坡覆盖稻草帘并灌溉养护。

（1）覆土

1）边坡覆土

2 号开采损毁区回填垫坡治理后形成边坡面积 0.68hm^2，该区涉及保护区，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 2040m^3。

2）缓坡覆土

2 号开采损毁区回填垫坡治理后形成缓坡面积 0.91hm^2，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 2730m^3。

（2）撒播草籽

覆土后混撒草籽恢复植被，撒播适合当地生长的沙打旺、针矛、白刺，撒播面积 1.59hm^2。

治理区种草设计技术指标　　表 5-7

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）	种草面积（hm^2）	需籽种量（kg）
2号开采损毁区	沙打旺、针矛、白刺	一级种	撒播	2—3	60	1.59	95.4

（3）边坡覆盖稻草帘

2 号开采损毁区回填垫坡治理后形成边坡面积 0.68hm^2，覆盖稻草帘面积 0.68hm^2。

（四）3 号开采损毁区

根据该区地质环境治理设计情况，该区设计采取的复垦工程为：覆土、撒播草籽、边坡覆盖稻草帘并灌溉养护。

（1）覆土

1）边坡覆土

3 号开采损毁区回填垫坡治理后形成边坡面积 2.38hm^2，该区涉及自然保护区，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 7140m^3。

2）平台覆土

3 号开采损毁区回填垫坡治理后形成平台面积 0.90hm^2，该区涉及自然保护区，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 2700m^3。

（2）撒播草籽

覆土后混撒草籽恢复植被，撒播适合当地生长的沙打旺、针矛、白刺，撒播面积

3.28hm^2。

治理区种草设计技术指标　　表 5-8

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）	种草面积（hm^2）	需籽种量（kg）
3号开采损毁区	沙打旺、针矛、白刺	一级种	撒播	2—3	60	3.28	196.8

（3）边坡覆盖稻草帘

3 号开采损毁区回填垫坡治理后形成边坡面积 2.38hm^2，覆盖稻草帘面积 2.38hm^2。

（五）1 号外排土场

根据该区地质环境治理设计情况，该区南部清运用于现状采坑回填垫坡，清运面积边坡面积为 6.85hm^2，北部 23.32hm^2 外排土场已治理，但植被恢复质量一般，需补充治理。设计采取的复垦工程为：设置挡水围堰、修复水蚀冲沟、设置排水沟、覆土、撒播草籽并灌溉养护。

（1）设置挡水围堰

在遗留的 1 号外排土场平台外缘利用碎石土设置挡水围堰，设置长度 7713m，挡水围堰拉运土 15426m^3，修筑挡水围堰 15426m^3，运距 0.5-1.0km。

（2）设置排水沟

在遗留的 1 号外排土场边坡设置 5 条排水沟，长度合计 584m。

工程量计算表表　　5-9

工程内容	基础开挖	砂砾石垫层	浆砌块石	砂浆抹面	伸缩缝
延米工程量	0.86m^3/m	0.12m^3/m	0.58m^3/m	1.42m^2/m	0.58m^2/15m
排水沟长度（m）	584				
工程量（m^3）	502.24	70.08	338.72	829.28	338.72

（3）修复水蚀冲沟

利用 1 号外排土场南侧碎石土回填修复水蚀冲沟，工程量约 2300m^3。

（4）覆土

1 号外排土场土石清运过程中注意土地平整，不重复计算平整工程，该区面积 6.85hm^2，覆 0.2m 碎石土，覆土 0.1m，覆土工程量 20550m^3。

（5）撒播草籽

覆土后混撒草籽恢复植被，撒播适合当地生长的沙打旺、针矛、白刺，撒播面积 30.17hm^2。

治理区种草设计技术指标　　表 5-10

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）	种草面积（hm^2）	需籽种量（kg）
1号外排土场	沙打旺、针矛、白刺	一级种	撒播	2—3	60	30.17	1810.2

（六）2 号外排土场

根据该区地质环境治理设计情况，该区清运用于现状采坑回填垫坡。设计采取的复垦工程设计：覆土、撒播草籽并灌溉养护。

（1）覆土

2 号外排土场土石清运过程中注意土地平整，不重复计算平整工程，该区面积 5.20hm^2，覆 0.2m 碎石土，覆土 0.1m，覆土工程量 15600m^3。

（2）撒播草籽

覆土后混撒草籽恢复植被，撒播适合当地生长的沙打旺、针矛、白刺，撒播面积 5.20hm^2。

治理区种草设计技术指标　　表 5-11

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）	种草面积（hm^2）	需籽种量（kg）
2号外排土场	沙打旺、针矛、白刺	一级种	撒播	2—3	60	5.20	312

（七）3 号外排土场

根据该区地质环境治理设计情况，该区清运用于现状采坑回填垫坡。设计采取的复垦工程设计：覆土、撒播草籽并灌溉养护。

（1）覆土

3 号外排土场土石清运过程中注意土地平整，不重复计算平整工程，该区面积 3.56hm^2，覆 0.2m 碎石土，覆土 0.1m，覆土工程量 10680m^3。

（2）撒播草籽

覆土后撒播草籽恢复植被，撒播适合当地生长的沙打旺、针矛、白刺，撒播面积 3.56hm^2。

治理区种草设计技术指标　　表 5-12

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）	种草面积（hm^2）	需籽种量（kg）
3号外排土场	沙打旺、针矛、白刺	一级种	撒播	2—3	60	3.56	213.6

（八）4 号外排土场

根据该区地质环境治理设计情况，该区清运用于现状采坑回填垫坡。设计采取的复垦工程设计：覆土、撒播草籽并灌溉养护。

（1）覆土

4 号外排土场土石清运过程中注意土地平整，不重复计算平整工程，该区面积 7.16hm^2，覆 0.2m 碎石土，覆土 0.1m，覆土工程量 21480m^3。

（2）撒播草籽

覆土后撒播草籽恢复植被，撒播适合当地生长的沙打旺、针矛、白刺，撒播面积 7.16hm^2。

治理区种草设计技术指标　　表 5-13

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）	种草面积（hm^2）	需籽种量（kg）
4号外排土场	沙打旺、针矛、白刺	一级种	撒播	2—3	60	7.16	429.6

（九）工业场地

根据该区现状情况。设计采取的复垦工程为：拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被并灌溉养护。

（1）拆除、清基、清运

工业场地主要建筑物占地面积约 1000m^2，建构筑物主要为砖混结构，估算拆除砖混结构建筑物约 840m^3，清基 490m^3。设计采用人工与机械相结合的方式对工业场地内建构筑物与地基进行拆除、清理，基础拆除后采用挖掘机装载、自卸汽车拉运的方式对拆除垃圾进行清运，清运回填采坑处置，运距 0.5-1.0km。

清基工程量为 490m^3，砖混建筑物拆除物 840m^3，清运工程量共计 1330m^3。

（2）平整工程

针对拆除、清基治理后的场地进行平整，平整面积 0.95hm^2，平整厚度 0.3m，平整

工程量为 2850m^3。

（3）覆土工程

对平整后的场地覆土，该区面积 0.95hm^2，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 2850m^3。

（4）撒播草籽

覆土后混撒草籽恢复植被，撒播适合当地生长的沙打旺、针矛、白刺，撒播面积 0.95hm^2。

治理区种草设计技术指标　　表 5-14

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）	种草面积（hm^2）	需籽种量（kg）
工业场地	沙打旺、针矛、白刺	一级种	撒播	2—3	60	0.95	57

（十）原井工开采工业场地

根据该区现状情况。设计采取的复垦工程为：拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被并灌溉养护。

（1）拆除、清基、清运

原井工开采工业场地主要建筑物占地面积约 800m^2，建构筑物主要为砖混结构，估算拆除砖混结构建筑物约 676m^3，清基 432m^3。设计采用人工与机械相结合的方式对工业场地内建构筑物与地基进行拆除、清理，基础拆除后采用挖掘机装载、自卸汽车拉运的方式对拆除垃圾进行清运，清运回填采坑处置，运距 0.5-1.0km。

清基工程量为 432m^3，砖混建筑物拆除物 676m^3，清运工程量共计 1108m^3。

（2）平整工程

针对拆除、清基治理后的场地进行平整，平整面积 1.35hm^2，平整厚度 0.3m，平整工程量为 4050m^3。

（3）覆土工程

对平整后的场地覆土，该区面积 1.35hm^2，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 4050m^3。

（4）撒播草籽

覆土后混撒草籽恢复植被，撒播适合当地生长的沙打旺、针矛、白刺，撒播面积 1.35hm^2。

治理区种草设计技术指标　　表 5-15

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）	种草面积（hm^2）	需籽种量（kg）
原井工开采工业场地	沙打旺、针矛、白刺	一级种	撒播	2—3	60	1.35	81

（十一）原井工开采风井场地

根据该区现状情况。设计采取的复垦工程为：拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被并灌溉养护。

（1）拆除、清基、清运

原井工开采风井场地主要建筑物占地面积约 40m^2，建构筑物主要为砖混结构，估算拆除砖混结构建筑物约 200m^3，清基 60m^3。设计采用人工与机械相结合的方式对工业场地内建构筑物与地基进行拆除、清理，基础拆除后采用挖掘机装载、自卸汽车拉运的方式对拆除垃圾进行清运，清运回填采坑处置，运距 0.5-1.0km。

清基工程量为 60m^3，砖混建筑物拆除物 200m^3，清运工程量共计 260m^3。

（2）平整工程

针对拆除、清基治理后的场地进行平整，平整面积 0.13hm^2，平整厚度 0.3m，平整工程量为 390m^3。

（3）覆土工程

对平整后的场地覆土，该区面积 0.13hm^2，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 390m^3。

（4）撒播草籽

覆土后混撒草籽恢复植被，撒播适合当地生长的沙打旺、针矛、白刺，撒播面积 0.13hm^2。

治理区种草设计技术指标　　表 5-16

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）	种草面积（hm^2）	需籽种量（kg）
原井工开采风井场地	沙打旺、针矛、白刺	一级种	撒播	2—3	60	0.13	7.8

（十二）1 号储煤场

根据该区现状情况。设计采取的复垦工程为：拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被并灌溉养护。

（1）拆除、清基、清运

1 号储煤场主要建筑物占地面积约 60m^2，建构筑物主要为砖混结构，估算拆除砖混结构建筑物约 186m^3，清基 58m^3。设计采用人工与机械相结合的方式对工业场地内建构筑物与地基进行拆除、清理，基础拆除后采用挖掘机装载、自卸汽车拉运的方式对拆除垃圾进行清运，清运回填采坑处置，运距 0.5-1.0km。

清基工程量为 58m^3，砖混建筑物拆除物 186m^3，清运工程量共计 244m^3。

（2）平整工程

针对拆除、清基治理后的场地进行平整，平整面积 2.79hm^2，平整厚度 0.3m，平整工程量为 8370m^3。

（3）覆土工程

对平整后的场地覆土，该区面积 2.79hm^2，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 8370m^3。

（4）撒播草籽

覆土后混撒草籽恢复植被，撒播适合当地生长的沙打旺、针矛、白刺，撒播面积 2.79hm^2。

治理区种草设计技术指标　　表 5-17

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）	种草面积（hm^2）	需籽种量（kg）
1号储煤场	沙打旺、针矛、白刺	一级种	撒播	2—3	60	2.79	167.4

（十三）2 号储煤场

根据该区现状情况。设计采取的复垦工程为：拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被并灌溉养护。

（1）拆除、清基、清运

2 号储煤场主要建筑物占地面积约 70m^2，建构筑物主要为砖混结构，估算拆除砖混结构建筑物约 205m^3，清基 85m^3。设计采用人工与机械相结合的方式对工业场地内建构筑物与地基进行拆除、清理，基础拆除后采用挖掘机装载、自卸汽车拉运的方式对拆除垃圾进行清运，清运回填采坑处置，运距 0.5-1.0km。

清基工程量为 85m^3，砖混建筑物拆除物 205m^3，清运工程量共计 290m^3。

（2）平整工程

针对拆除、清基治理后的场地进行平整，平整面积 1.14hm^2，平整厚度 0.3m，平整

工程量为 3420m^3。

（3）覆土工程

对平整后的场地覆土，该区面积 1.14hm^2，覆土厚度 0.3m，覆土工程量 3420m^3。

（4）撒播草籽

覆土后混撒草籽恢复植被，撒播适合当地生长的沙打旺、针矛、白刺，撒播面积 1.14hm^2。

治理区种草设计技术指标　　表 5-18

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）	种草面积（hm^2）	需籽种量（kg）
2号储煤场	沙打旺、针矛、白刺	一级种	撒播	2—3	60	1.14	68.4

土地复垦工程量汇总表见表 5-19。

矿山土地复垦工程量汇总表　　表 5-19

治理单元	治理工程项目	单位	工程量	备 注
现状采坑	平台覆土	m^3	51270	覆土 0.1m、碎石 0.2m
	边坡覆土	m^3	73980	覆土 0.1m、碎石 0.2m
	挡水围堰运土	m^3	12588	运距 0.5~1.0km。
	设置挡水围堰	m^3	12588	排土场平台边缘
	基础开挖	m^3	2400.26	0.86m^3/m
	砂砾石垫层	m^3	334.92	0.12m^3/m
	浆砌块石	m^3	1618.78	0.58m^3/m
	砂浆抹面	m^3	3963.22	1.42m^2/m
	伸缩缝	m^3	107.92	0.58m^2/15m
	撒播草籽	hm^2	41.75	60kg/hm^2
	边坡覆盖稻草帘	hm^2	24.66	钢筋固定
1 号开采损毁区	平台覆土	m^3	10320	0.3m 和覆土 0.1m、碎石 0.2m
	边坡覆土	m^3	2790	0.3m 和覆土 0.1m、碎石 0.2m
	撒播草籽	hm^2	4.37	60kg/hm^2
	边坡覆盖稻草帘	hm^2	0.93	/
2 号开采损毁区	平台覆土	m^3	2730	覆土厚度：0.3m。
	边坡覆土	m^3	2040	覆土厚度：0.3m。
	撒播草籽	hm^2	1.59	60kg/hm^2
	边坡覆盖稻草帘	hm^2	0.68	/
3 号开采损毁区	平台覆土	m^3	2700	覆土厚度：0.3m。
	边坡覆土	m^3	7140	覆土厚度：0.3m。
	撒播草籽	hm^2	3.28	60kg/hm^2
	边坡覆盖稻草帘	hm^2	2.38	/
1 号外排土场	挡水围堰运土	m^3	15426	运距 0.5~1.0km。
	设置挡水围堰	m^3	15426	排土场平台边缘
	基础开挖	m^3	502.24	0.86m^3/m

	砂砾石垫层	m^3	70.08	0.12m^3/m
	浆砌块石	m^3	338.72	0.58m^3/m
	砂浆抹面	m^3	829.28	1.42m^2/m
	伸缩缝	m^3	22.58	0.58m^2/15m
	修复水蚀冲沟	m^3	2300	/
	覆土	m^3	20550	覆土 0.1m、碎石 0.2m
	撒播草籽	hm^2	30.17	60kg/hm^2
2 号外排土场	覆土	m^3	15600	覆土 0.1m、碎石 0.2m
	撒播草籽	hm^2	5.2	60kg/hm^2
3 号外排土场	覆土	m^3	10680	覆土 0.1m、碎石 0.2m
	撒播草籽	hm^2	3.56	60kg/hm^2
4 号外排土场	覆土	m^3	21480	覆土 0.1m、碎石 0.2m
	撒播草籽	hm^2	7.16	60kg/hm^2
工业场地	拆除	m^3	840	砖混结构
	清基	m^3	490	混凝土结构
	清运	m^3	1330	运距 0.5-1.0km。
	平整	m^3	2850	平整厚度：0.3m。
	覆土	m^3	2850	覆土 0.1m、碎石 0.2m
	撒播草籽	hm^2	0.95	60kg/hm^2
原井工开采工业场地	拆除	m^3	676	砖混结构
	清基	m^3	432	混凝土结构
	清运	m^3	1108	运距 0.5-1.0km。
	平整	m^3	4050	平整厚度：0.3m。
	覆土	m^3	4050	覆土 0.1m、碎石 0.2m
	撒播草籽	hm^2	1.35	60kg/hm^2
原井工开采风井场地	拆除	m^3	200	浆砌石结构
	清基	m^3	60	混凝土结构
	清运	m^3	260	运距 0.5-1.0km。
	平整	m^3	390	平整厚度：0.3m。
	覆土	m^3	390	覆土 0.1m、碎石 0.2m
	撒播草籽	hm^2	0.13	60kg/hm^2
1 号储煤场	拆除	m^3	186	浆砌石结构
	清基	m^3	58	混凝土结构
	清运	m^3	244	运距 0.5-1.0km。
	平整	m^3	8370	平整厚度：0.3m。
	覆土	m^3	8370	覆土 0.1m、碎石 0.2m
	撒播草籽	hm^2	2.79	60kg/hm^2
2 号储煤场	拆除	m^3	205	浆砌石结构
	清基	m^3	85	混凝土结构
	清运	m^3	290	运距 0.5-1.0km。
	平整	m^3	3420	平整厚度：0.3m。
	覆土	m^3	3420	覆土 0.1m、碎石 0.2m
	撒播草籽	hm^2	1.14	60kg/hm^2
全区	监测、管护			

第四节 含水层破坏修复

本矿山现状采坑治理后，含水层水位会逐渐恢复，本项目不设计含水层修复措施。

第五节 水土污染修复

本矿已进入矿权退出闭坑治理阶段，不在产生水土环境污染情况，不涉及其它工程措施。

第六节 矿山地质环境监测

吉祥煤矿存在的矿山地质环境问题主要有：采坑边坡、排土场边坡引发的崩塌（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

吉祥煤矿已进入矿权退出最终治理阶段，实施对矿山地质环境问题的动态监测，制定矿山地质环境问题监测方案应以内部监测与外部监测，普通监测与专业技术监测，经常性监测与阶段性监测相结合。对采坑垫坡边坡、排土场边坡的位移、变形进行监测。

（一）地质灾害监测工程

崩塌、滑坡地质灾害监测工程：主要对垫坡回填后的采坑及各个排土场运用实地巡查法，对矿区内滑坡、崩塌点隐患进行监测，雨季应适当加密频率，大爆雨过后必须巡查。

（二）地形地貌景观破坏、恢复监测工程

地形地貌景观恢复监测目标任务是通过对土地复垦项目区治理单元进行监测，从而了解和掌握治理后恢复进展情况。地形地貌景观恢复重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及覆盖度等。

二、监测设计

1、崩塌、滑坡地质灾害监测工程

主要对采坑垫坡边坡、遗留 1 号排土场边坡进行崩塌、滑坡地质灾害监测。

2、地形地貌景观破坏、恢复监测工程

地形地貌景观破坏、恢复监测目标任务是通过对土地复垦项目区等主要破坏单元进行监测，从而了解和掌握各破坏单元对地形地貌景观的破坏以及治理后恢复进展情况。

地形地貌景观破坏重点监测植被损毁面积、剥离岩土体积等要素，地形地貌景观恢复重点监测复绿植被成活情况和复绿植被面积及覆盖度等。

3、地下水环境破坏、恢复监测工程

地下水是水资源的重要组成部分。煤矿的开采与地下水资源紧密相连，煤层与地下含水层相邻，煤矿开采不仅影响了地下水资源的数量和质量，而且破坏了水的动态平衡和生态环境，造成一系列不良后果，如地下水降落漏斗、含水层破坏和水质污染。地下水动态监测是地下水资源评价及生态与环境评价必不可少的基础工作。

4、土壤环境破坏、恢复监测工程

通过对各土地复垦项目区土壤环境破坏、恢复情况进行监测，从而掌握固体废弃物对土壤环境的破坏及治理恢复情况。吉祥煤矿土壤环境破坏应重点监测土壤无机物污染，土壤环境恢复应重点监测水溶性盐和重金属变化情况。

三、技术措施及主要工程量

矿山地质环境监测工程贯穿整个方案服务期。

1、崩塌、滑坡地质灾害监测

（1）监测内容

采坑垫坡边坡；排土场边坡进行崩塌、滑坡地质灾害监测。测量出变形量及变形速率。

（2）监测方法

监测工具主要为钢尺、水泥砂浆片等。在崩塌、滑坡裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等）。该方法简单易行，投入快，成本低，便于普及，直观性强。对小型崩塌滑坡效果好，比较适用崩塌、滑坡监测需求。

（3）监测点布设

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），现状采坑垫坡边坡布设15个监测点；遗留1号外排土场布设20个监测点。综上所述，崩塌、滑坡地质灾害监测点共布设35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。

2、含水层监测

（1）监测内容

监测地下水水位、含水层水质变化，包括地下含水层的水位埋深、水位标高变化、水质检测以及矿坑排水量等。

（2）监测方法

①以人工测量为主，对地下水水位进行监测，观测其水位变化情况；对采集的地下水水样进行化验检测；

②每次监测都要做好观测笔记，记录观测时间、地点、水位标高、涌水量以及水质的化验结果，并对引发的变化与矿山开采活动进行分析。

（3）监测点布设

在工业场地南侧机井布设 1 个监测点，定时测量水位，并采集地下水水样；

（4）监测频率

每月进行一次地下水水位监测，水质监测每年两次。

43、地形地貌景观监测

（1）监测点布设

地形地貌景观监测网主要布设在各个损毁单元内。

（2）监测方法与技术要求

地形地貌景观监测以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工测量方法并用。遥感影像监测法可获得地物多光谱信息和高空间分辨率，具有感测范围大，信息量大，获取信息快，更新周期短等优点。

选择空间分辨率 2.5m 的多光谱遥感数据，在同一地区，不同时相的遥感数据在同一季节获取。优先选用影像层次丰富、图像清晰、色调均匀、反差适中的遥感图像资料。要求少积雪、积水和低植被、云、雪覆盖量低于 10%，且不可遮盖被监测的目标物和其他重要标志物。遥感影像解译采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译标志建立后必须进行外业调查验证，验证率不低于图斑总数的 30%，解译与外业验证之间的误差不得超过 5%。

（3）监测点布设

各个单元共布设 18 个监测点。

（4）监测频率

地形地貌景观监测为每年 1 次。

4、土壤监测

（1）土壤环境背景监测

在矿区未受开采污染区域布置 1 个监测点，监测频率为 2 次/年，监测时长 1 年。

（2）土壤环境破坏监测

与地形地貌监测点共用，共布设 18 个监测点。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，监测时长方案服务期内。

（3）土壤环境恢复监测

共布设土壤环境恢复监测点 18 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。

矿山地质环境监测工程量表　　表 5-20

监测工程项目		单位	工作量	备　注
地质灾害		次	1680	地质灾害监测点 35 个，监测频率平均为一个月一次。
含水层	水位监测	次	48	含水层监测点 1 个，每月监测 1 次水位，水质每年监测 2 次。
	水质监测	次	6	
地形地貌景观		次	72	监测频率为每年 1 次。
土壤监测		次	144	见上文

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保 质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一；土地复垦管护是土地复垦工程的最后程序，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理。

通过布设土地复垦监测和管护措施，有利于协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；还可以及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；而且能够提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

二、措施和内容

（一）监测措施

土地复垦监测主要有土地损毁情况监测与土地复垦效果，具体监测措施为：

1、土地损毁情况监测

测量、无人机航拍委托有测量资质单位进行监测，数据采用 2000 国家坐标系 RTK 测量仪测绘，并制作测量成果图及航拍影像图，并对测量成果数据、航拍影像电子版进行存档备案。监测频率 2 次/年，监测时长为 4 年。

2、复垦效果监测

包括土壤质量情况、植被生长状况等，植被生长主要针对复垦后的草地进行监测，草地主要监测内容有植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法。在复垦工程完成后进行初次监测，监测频率每年 1 次，监测时间安排在 6～9 月份，连续监测 3 年，连续监测 3 次。

（二）管护措施

根据本次复垦项目的特点以及所在区域的自然特征，复垦草地管护的目标就是苗全、苗壮。具体管护措施包括如下内容：

（1）破除土表板结：播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，如不采取处理措施，严重时甚至可造成缺苗。

土表板结形成的情形大致有 3 种：一是播种后遇雨，特别是中到大雨，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结；二是地势低洼地段，土表蒸发失水后形成板结；三是土壤潮湿，播种后镇压，土表蒸发失水后形成板结。土表板结的处理措施是用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地。

（2）补种：出苗后发现缺苗严重时，须采取补种措施补苗。

（3）防治病虫害：病虫害是草地生长与管理的大敌。对于多年生草种建植的草地

来说，病虫害控制是建植初期管理的关键环节。原因是多年生草种苗期生长非常缓慢，极易遭受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。因此，苗期须十分重视病虫害控制。

（4）越冬与返青期管护：一是冬前最后一次刈割应避开秋季刈割敏感期，因为敏感期内牧草根、根颈、茎基根茎等营养物质贮藏器官中贮藏的营养物质较少，不利于安全越冬和第二年返青生长；二是冬前最后一次刈割留茬宜高，至少在 5cm 以上；三是冬前施用草木灰、马粪等，有助于牧草的安全越冬；四是返青期禁牧，否则将导致草地退化，严重影响产草量。

（三）管护期限

本方案确定矿山闭坑后，管护期为复垦工程治理完成后 3 年时间，每年管护 2 次，共管护 6 次。

三、主要工程量

1、监测工程量

（1）土地损毁监测

18 个监测点，根据工程设计，对整个方案适用期进行监测，监测时间为 4 年，共监测 72 次。

（2）复垦效果监测

18 个监测点，根据工程设计，每年监测 1 次，监测 3 年，共监测 54 次。

2、管护措施工程量

根据工程设计，每年管护 2 次，共管护 3 年，共管护 6 次。

土地复垦监测工程量汇总表 表5-21

项目名称	分项名称	监测频率（次/年）	监测时间（年）	单位	工程量
矿区土地复垦监测	土地损毁情况	2	4	次	72
	复垦效果	1	3	次	54

复垦管护工程量汇总表 表5-22

项目名称	分项名称	管护频率（次/年）	管护时间（年）	工程量（次）
复垦区	草地	2	3	6

四、监测机构的设立

我公司设置矿山地质环境监测小组，设组长1 名，专职或兼职监测人员2 名。监测人员必须经过技术培训，能够熟练掌握监测方法、熟练使用监测仪器。

第六章　矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

一、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内蒙古吉祥煤业有限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，矿山开采和环境恢复治理应尽可能同步进行；在空间布局上，把采坑和排土场的不稳定边坡作为矿山环境恢复治理的重点。

本方案适用年限 4 年，即 2023 年 4 月~2027 年 3 月，根据治理目标、任务将矿山地质环境治理总体部署确定分为 1 个阶段即综合治理期（2023 年 4~2024 年 3 月），监测管护期为 2024 年 4 月~2027 年 3 月。

二、土地复垦工程总体工作部署

本项目土地复垦工作计划为现状采坑、排土场等复垦单元的复垦工作，现状土地损毁情况较突出，根据其矿山开采特性，本方案土地复垦工作划分 1 个阶段即综合治理期（2023 年 4~2024 年 3 月），监测管护期为 2024 年 4 月~2027 年 3 月。

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互结合、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。

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

依据矿山地质环境保护与恢复治理原则，工作重点是对现状出现的地质环境问题进行治理，并建立矿山地质灾害监测体系，按照轻重缓急、分阶段实施的原

则进行。具体工作如下：

综合治理期（2023 年 4 月-2024 年 3 月）

主要防治工程是：

（1）原房柱式采空区地表：设置警示牌，设置永久界桩；

（2）现状采坑：回填垫坡，边坡监测，设置网围栏，警设置示牌；

（3）1 号开采损毁区：回填垫坡；

（4）2 号开采损毁区：回填垫坡；

（5）3 号开采损毁区：回填垫坡；

（6）1 号外排土场：对遗留的 1 号外排土场边坡变形进行监测。

二、土地复垦工程阶段实施计划

吉祥煤矿土地复垦综合治理期为期 1 年即 2023 年 4~2024 年 3 月，土地复垦工作安排如下：

综合治理期（2023 年 4 月-2024 年 3 月）

（1）现状采坑复垦工程为：覆土、设置挡水围堰、设置排水沟、撒播草籽、边坡覆盖稻草帘；

（2）1 号开采损毁区复垦工程为：覆土、设置挡水围堰、撒播草籽、边坡覆盖稻草帘；

（3）2 号开采损毁区复垦工程为：覆土、撒播草籽、边坡覆盖稻草帘；

（4）3 号开采损毁区复垦工程为：覆土、撒播草籽、边坡覆盖稻草帘；

（5）1 号外排土场复垦工程为：设置挡水围堰、设置排水沟、修复水蚀冲沟、覆土、撒播草籽；

（6）2 号外排土场复垦工程为：覆土、撒播草籽；

（7）3 号外排土场复垦工程为：覆土、撒播草籽；

（8）4 号外排土场复垦工程为：覆土、撒播草籽；

（9）工业场地复垦工程为：拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被；

（10）原井工开采工业场地复垦工程为：拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被；

（11）原井工开采风井场地复垦工程为：拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被；

（12）1 号储煤场复垦工程为：拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被；

（13）2 号储煤场复垦工程为：拆除、清基、清运、平整、覆土、撒播草籽恢复植被；

（14）原房柱式采空区地表：自然恢复为主。

第三节　年度工作安排

一、矿山地质环境治理工程年度工作安排

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，确定治理期（2023.4-2027.3）年度实施计划。矿山地质环境治理各年度的计划安排及工作量详见表 6-1。

近期年度地质环境治理工程安排表　　表 6-1

年度	工程单元	面积（hm^2）	治理工程项目	单位	工程量
2023 年 4 月~2024 年 3 月	原井工房柱式采空区地表	57.06	设置警示牌	块	25
			设置永久界桩	根	43
	现状采坑	41.75	回填垫坡	m^3	2636700
			设置警示牌	块	20
			设置网围栏	m	3855
	1 号开采损毁区	4.37	回填垫坡	m^3	33075
	2 号开采损毁区	1.59	回填垫坡	m^3	13980
	3 号开采损毁区	3.28	回填垫坡	m^3	12510
2024 年 4 月~2027 年 3 月	复垦责任区	103.2	按设计进行监测		

二、土地复垦工程年度工作安排

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，确定综合治理期土地复垦年度实施计划。

各年度土地复垦工程安排表　　表 6-2

年度	工程单元	面积（hm^2）	治理工程项目	单位	工程量

2023 年 4 月 ~2024 年 3 月	现状采坑	41.75	平台覆土	m^3	51270
			边坡覆土	m^3	73980
			挡水围堰运土	m^3	12588
			设置挡水围堰	m^3	12588
			基础开挖	m^3	2400.26
			砂砾石垫层	m^3	334.92
			浆砌块石	m^3	1618.78
			砂浆抹面	m^3	3963.22
			伸缩缝	m^3	107.92
			撒播草籽	hm^2	41.75
			边坡覆盖稻草帘	hm^2	24.66
	1 号开采损毁区	4.37	平台覆土	m^3	10320
			边坡覆土	m^3	2790
			撒播草籽	hm^2	4.37
			边坡覆盖稻草帘	hm^2	0.93
	2 号开采损毁区	1.59	平台覆土	m^3	2730
			边坡覆土	m^3	2040
			撒播草籽	hm^2	1.59
			边坡覆盖稻草帘	hm^2	0.68
	3 号开采损毁区	3.28	平台覆土	m^3	2700
			边坡覆土	m^3	7140
			撒播草籽	hm^2	3.28
			边坡覆盖稻草帘	hm^2	2.38
	1 号外排土场	30.17	挡水围堰运土	m^3	15426
			设置挡水围堰	m^3	15426
			基础开挖	m^3	502.24
			砂砾石垫层	m^3	70.08
			浆砌块石	m^3	338.72
			砂浆抹面	m^3	829.28
			伸缩缝	m^3	22.58
			修复水蚀冲沟	m^3	2300
			覆土	m^3	20550
			撒播草籽	hm^2	30.17
	2 号外排土场	5.20	覆土	m^3	15600
			撒播草籽	hm^2	5.2
	3 号外排土场	3.56	覆土	m^3	10680
			撒播草籽	hm^2	3.56
	4 号外排土场	7.16	覆土	m^3	21480
			撒播草籽	hm^2	7.16
	工业场地	0.95	拆除	m^3	840
			清基	m^3	490

			清运	m^3	1330
			平整	m^3	2850
			覆土	m^3	2850
			撒播草籽	hm^2	0.95
	原井工开采工业场地	1.35	拆除	m^3	676
			清基	m^3	432
			清运	m^3	1108
			平整	m^3	4050
			覆土	m^3	4050
			撒播草籽	hm^2	1.35
	原井工开采风井场地	0.13	拆除	m^3	200
			清基	m^3	60
			清运	m^3	260
			平整	m^3	390
			覆土	m^3	390
			撒播草籽	hm^2	0.13
	1 号储煤场	2.79	拆除	m^3	186
			清基	m^3	58
			清运	m^3	244
			平整	m^3	8370
			覆土	m^3	8370
			撒播草籽	hm^2	2.79
	2 号储煤场	1.14	拆除	m^3	205
			清基	m^3	85
			清运	m^3	290
			平整	m^3	3420
			覆土	m^3	3420
			撒播草籽	hm^2	1.14
2024 年 4 月~2027 年 3 月	全区	141.09	监测、管护		

第七章　经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、估算编制依据

1、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》；

2、《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）；

3、《住房和城乡建设部办公厅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）；

4、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；

5、鄂尔多斯 2022 年 11 月、12 月份造价信息。

二、费用标准及计算方法

吉祥煤矿矿山地质环境治理工程经费估算为动态投资包括静态投资和价差预备费两部分。

（一）静态投资

吉祥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

1、工程施工费

工程施工费=直接费+间接费+利润+税金，按设计工程量乘以工程单价进行计算，工程量按实地测量和设计图纸几何轮廓线计取。

（1）直接费

直接费=直接工程费+措施费

1）、直接工程费=人工费+材料费+施工机械使用费

①人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）的规定，鄂托克旗为一类工资区，确定本方案人工单价预算经计算为：甲类工 102.08 元/工日、乙类工 75.06 元/工日计取。

②材料费=材料预算价格×定额材料用量。材料预算价格主要结合鄂尔多斯市工程造价信息，并参照矿区所在地区的工业与民用建筑安装工程材料价格或信息价格。本方案主要材料价格计取见表 7-1。材料用量按照《内蒙古自治区矿

山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）编制。

主要材料价格表 表 7-1

序号	材料名称	规格、型号	单 位	单 价（元）
1	柴油	0#	kg	8.033
2	汽油	89#	kg	9.505
3	草籽		kg	50
4	施工用水		m^3	6.88
5	施工用电		度	0.63
6	稻草帘		hm^2	5000
7	木胶板		m^2	27
8	元钉		kg	7.13
9	万能胶	（万能胶）	kg	14.69
10	水泥	P.C32.5R（袋装）	T	437
11	块石		m^3	156
12	中粗砂		m^3	156
13	天然砂砾		m^3	110
14	破碎石		m^3	150
15	永久界桩		根	60

限价材料价差表 表 7-2

序 号	材料名称	单 位	本次计取单价（元）	材料限价（元）	差额（元）
1	柴油	kg	8.033	4.50	3.533
2	汽油	kg	9.505	5.00	4.505
3	草籽	kg	50.00	30.00	20.00
4	水泥	T	437.00	300.00	137.00
5	块石	m^3	156.00	40.00	116.00
6	中粗砂	m^3	156.00	60.00	96.00
7	砂砾石	m^3	110.00	60.00	50.00

此外，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等于或小于“限价”时，直接计入工程施工费单价；反之，超出“限价”部分单独再计算材料差价（只计取材料费和税金），不参与其它取费。本方案设计超出限价的材料价差详见表 7-2。

③施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。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）及有关规定计取，对于定额缺项的施工机械，按照《土地开发整理项目预算定额标准》计算。

② 措施费=临时设施费+冬雨季施工增加费+施工辅助费+安全施工措施费；

参照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，措施费按直接工程费的4.0%计取。取费标准如下表7-3。

措施费费率表 表7-3

序号	工程类别	临时设施费率（%）	冬雨季施工增加费率（%）	施工辅助费率（%）	安全施工措施费率（%）	费率合计（%）
1	土方工程	2	1.1	0.7	0.2	4.0
2	石方工程	2	1.1	0.7	0.2	4.0
3	混凝土工程	2	1.1	0.7	0.2	4.0
4	植被工程	2	1.1	0.7	0.2	4.0
5	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，间接费按直接费×间接费率进行计算，间接费率计取按表7-4执行。

间接费率表 表7-4

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

3） 利润

利润=（直接费+间接费）×利润率，利润率按3%计取。

4） 税金

税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率，综合税率取9%。

（2） 其他费用

其他费用=前期工作费+工程监理费+竣工验收费+项目管理费

1） 前期工作费=项目勘测与设计费+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，采用差额定率累进法计算；

项目勘测与设计费计费标准 表7-5

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，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；

项目招标代理费计费标准 表 7-6

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：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；

工程监理费计费标准 表 7-7

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=工程验收费+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；

工程验收费计费标准 表 7-8

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；

项目决算编制与审计费计费标准 表 7-9

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：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。

项目管理费计费标准 表 7-10

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

（3） 不可预见费

不可预见费=（工程施工费+其他费）×费率，费率按 3%计取。

（4） 监测管护费

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

（1）监测费以工程施工费作为计费基数，计算公式为：监测费=工程施工费×费率×监测次数。本方案地质灾害监测、地下水监测、地形地貌监测、土壤监测费率取 0.0005%；土地破坏情况监测、复垦效果监测费率取 0.005%。

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

（二）、价差预备费

综合治理期为期 1 年，不涉及价差预备费。

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

1、总工程量

矿山地质环境治理工程量见表 7-11。

吉祥煤矿矿山地质环境治理工程量汇总表　　表 7-11

治理单元	治理工程项目	单位	工程量
原井工房柱式采空区地表	设置警示牌	块	25
	设置永久界桩	根	43
现状采坑	设置警示牌	块	20
	设置网围栏	m	3855
	回填垫坡	m^3	2636700
1 号开采损毁区	回填垫坡	m^3	33075
2 号开采损毁区	回填垫坡	m^3	13980
3 号开采损毁区	回填垫坡	m^3	12510

2、投资估算

经估算，吉祥煤矿矿山地质环境治理工程总费用为 3604.47 万元。包括工程施工费 3225.96 万元、其他费用 242.99 万元、不可预见费 104.07 万元、监测管护费 31.45 万元。矿山地质环境治理费用见表 7-12～表 7-16。

矿山地质环境治理工程投资估算总表　　表 7-12

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）

	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	3225.96	89.50
二	其他费用	242.99	6.74
三	不可预见费	104.07	2.89
四	监测管护费	31.45	0.87
五	静态总投资	3604.47	100.00

工程施工费计算表 表 7-13

治理单元	治理工程项目	单位	工程量	单价（元）	合价（元）	定额编号
原井工开采房柱式采空区	设置警示牌	块	25	30.77	769.25	60009
	设置永久界桩	根	43	60	2580.00	—
	小计				**3349.25**	/
现状采坑	设置警示牌	块	20	30.77	615.40	60009
	设置网围栏	m	3855	9.15	35273.25	60015
	回填垫坡	m^3	2636700	11.95	31508565.00	10159
	小计				**31544453.65**	/
1 号开采损毁区	回填垫坡	m^3	33075	11.95	395246.25	10159
	小计				**395246.25**	/
2 号开采损毁区	回填垫坡	m^3	13980	11.95	167061.00	10159
	小计				**167061.00**	/
3 号开采损毁区	回填垫坡	m^3	12510	11.95	149494.50	10159
	小计				**149494.50**	/
合计					**32259604.65**	**/**

其他费用预算表 表 7-14

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**		**109.82**	**45.20**
（1）	项目勘测与设计费	93+[（3225.96-3000）/（5000-3000）]×（145-93）	98.87	40.69
（2）	项目招标代理费	10.5+(3225.96-3000)×0.2%	10.95	4.51
2	**工程监理费**	45+[（3225.96-3000）/（5000-3000）]×（70-45）	**47.82**	**19.68**
3	**竣工验收费**		**61.51**	**25.31**
（1）	工程验收费	32.4+(3225.96-3000)×0.9%	34.43	14.17
（2）	项目决算编制与审计费	25.5+(3225.96-3000)×0.7%	27.08	11.14
4	**项目管理费**	22.5+(3445.11-3000)×0.3%	**23.84**	**9.81**

总　计		**242.99**	**100.00**

不可预见费预算表　　表 7-15

序号	费用名称	工程施工费（万元）	其他费用（万元）	小计（万元）	费率（%）	合计（万元）
1	不可预见费	3225.96	242.99	3468.95	3	**104.07**

监测管护费预算表　　表 7-16

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	3225.96	0.0005	1950	**31.45**

第三节　土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

工程量见表 7-17。

土地复垦工程量汇总表　　表 7-17

工程单元	治理工程项目	单位	工程量
现状采坑	平台覆土	m^3	51270
	边坡覆土	m^3	73980
	挡水围堰运土	m^3	12588
	设置挡水围堰	m^3	12588
	基础开挖	m^3	2400.26
	砂砾石垫层	m^3	334.92
	浆砌块石	m^3	1618.78
	砂浆抹面	m^3	3963.22
	伸缩缝	m^3	107.92
	撒播草籽	hm^2	41.75
	边坡覆盖稻草帘	hm^2	24.66
1 号开采损毁区	平台覆土	m^3	10320
	边坡覆土	m^3	2790
	撒播草籽	hm^2	4.37
	边坡覆盖稻草帘	hm^2	0.93
2 号开采损毁区	平台覆土	m^3	2730
	边坡覆土	m^3	2040
	撒播草籽	hm^2	1.59
	边坡覆盖稻草帘	hm^2	0.68
3 号开采损毁区	平台覆土	m^3	2700
	边坡覆土	m^3	7140

	撒播草籽	hm^2	3.28
	边坡覆盖稻草帘	hm^2	2.38
1 号外排土场	挡水围堰运土	m^3	15426
	设置挡水围堰	m^3	15426
	基础开挖	m^3	502.24
	砂砾石垫层	m^3	70.08
	浆砌块石	m^3	338.72
	砂浆抹面	m^3	829.28
	伸缩缝	m^3	22.58
	修复水蚀冲沟	m^3	2300
	覆土	m^3	20550
	撒播草籽	hm^2	30.17
2 号外排土场	覆土	m^3	15600
	撒播草籽	hm^2	5.2
3 号外排土场	覆土	m^3	10680
	撒播草籽	hm^2	3.56
4 号外排土场	覆土	m^3	21480
	撒播草籽	hm^2	7.16
工业场地	拆除	m^3	840
	清基	m^3	490
	清运	m^3	1330
	平整	m^3	2850
	覆土	m^3	2850
	撒播草籽	hm^2	0.95
原井工开采工业场地	拆除	m^3	676
	清基	m^3	432
	清运	m^3	1108
	平整	m^3	4050
	覆土	m^3	4050
	撒播草籽	hm^2	1.35
原井工开采风井场地	拆除	m^3	200
	清基	m^3	60
	清运	m^3	260
	平整	m^3	390
	覆土	m^3	390
	撒播草籽	hm^2	0.13
1 号储煤场	拆除	m^3	186
	清基	m^3	58
	清运	m^3	244
	平整	m^3	8370
	覆土	m^3	8370
	撒播草籽	hm^2	2.79
2 号储煤场	拆除	m^3	205

	清基	m^3	85
	清运	m^3	290
	平整	m^3	3420
	覆土	m^3	3420
	撒播草籽	hm^2	1.14

（二）投资估算

经估算，吉祥煤矿土地复垦总费用为 887.12 万元，包括工程施工费 774.33 万元、其他费用 76.71 万元、不可预见费 25.53 万元、监测管护费 10.55 万元。土地复垦治理费用见表 7-18～表 7-22。

矿山土地复垦费用投资估算总表 表 7-18

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	774.33	87.29
二	其他费用	76.71	8.65
三	不可预见费	25.53	2.88
四	监测管护费	10.55	1.19
五	静态总投资	**887.12**	**100.00**

工程施工费计算表 表 7-19

治理单元	治理工程项目	单位	工程量	单价（元）	合价（元）	定额编号
现状采坑	平台覆土	m^3	51270	16.79	860823.30	10196
	边坡覆土	m^3	73980	17.25	1276155.00	10196
	挡水围堰运土	m^3	12588	16.79	211352.52	10196
	设置挡水围堰	m^3	12588	9.13	114928.44	10250
	基础开挖	m^3	2400.26	154.77	371488.24	20004
	砂砾石垫层	m^3	334.92	162.56	54444.60	30003
	浆砌块石	m^3	1618.78	516.27	835727.55	30043
	砂浆抹面	m^3	3963.22	18.98	75221.92	30030
	伸缩缝	m^3	107.92	222.93	24058.61	40212
	撒播草籽	hm^2	41.75	4381.13	182912.18	50031
	边坡覆盖稻草帘	hm^2	24.66	6000	147960.00	综合单价
	小计				**4155072.34**	
1 号开采损毁区	平台覆土	m^3	10320	16.79	173272.80	10196
	边坡覆土	m^3	2790	17.25	48127.50	10196
	撒播草籽	hm^2	4.37	4381.13	19145.54	50031
	边坡覆盖稻草帘	hm^2	0.93	6000	5580.00	综合单价
	小计				**246125.84**	
2 号开采损毁	平台覆土	m^3	2730	16.79	45836.70	10196

区	边坡覆土	m^3	2040	17.25	35190.00	10196
	撒播草籽	hm^2	1.59	4381.13	6966.00	50031
	边坡覆盖稻草帘	hm^2	0.68	6000	4080.00	综合单价
	小计				**92072.70**	
3 号开采损毁区	平台覆土	m^3	2700	16.79	45333.00	10196
	边坡覆土	m^3	7140	17.25	123165.00	10196
	撒播草籽	hm^2	3.28	4381.13	14370.11	50031
	边坡覆盖稻草帘	hm^2	2.38	6000	14280.00	综合单价
	小计				**197148.11**	
1 号外排土场	挡水围堰运土	m^3	15426	16.79	259002.54	10196
	设置挡水围堰	m^3	15426	9.13	140839.38	10250
	基础开挖	m^3	502.24	154.77	77731.68	20004
	砂砾石垫层	m^3	70.08	162.56	11392.20	30003
	浆砌块石	m^3	338.72	516.27	174870.97	30043
	砂浆抹面	m^3	829.28	18.98	15739.73	30030
	伸缩缝	m^3	22.58	222.93	5033.76	40212
	修复水蚀冲沟	m^3	2300	11.95	27485.00	10159
	覆土	m^3	20550	16.79	345034.50	10196
	撒播草籽	hm^2	30.17	4381.13	132178.69	50031
	小计				**1189308.47**	
2 号外排土场	覆土	m^3	15600	16.79	261924.00	10196
	撒播草籽	hm^2	5.2	4381.13	22781.88	50031
	小计				**284705.88**	
3 号外排土场	覆土	m^3	10680	16.79	179317.20	10196
	撒播草籽	hm^2	3.56	4381.13	15596.82	50031
	小计				**194914.02**	
4 号外排土场	覆土	m^3	21480	16.79	360649.20	10196
	撒播草籽	hm^2	7.16	4381.13	31368.89	50031
	小计				**392018.09**	
工业场地	拆除	m^3	840	45.64	38337.60	30041
	清基	m^3	490	335.71	164497.90	40083
	清运	m^3	1330	11.95	15893.50	10159
	平整	m^3	2850	6.88	19608.00	20272
	覆土	m^3	2850	16.79	47851.50	10196
	撒播草籽	hm^2	0.95	4381.13	4162.07	50031
	小计				**290350.57**	
原井工开采工业场地	拆除	m^3	676	45.64	30852.64	30041
	清基	m^3	432	335.71	145026.72	40083
	清运	m^3	1108	11.95	13240.60	10159
	平整	m^3	4050	6.88	27864.00	20272
	覆土	m^3	4050	16.79	67999.50	10196
	撒播草籽	hm^2	1.35	4381.13	5914.53	50031
	小计				**290897.99**	

原井工开采风井场地	拆除	m^3	200	45.64	9128.00	30041
	清基	m^3	60	335.71	20142.60	40083
	清运	m^3	260	11.95	3107.00	10159
	平整	m^3	390	6.88	2683.20	20272
	覆土	m^3	390	16.79	6548.10	10196
	撒播草籽	hm^2	0.13	4381.13	569.55	50031
	小计				**42178.45**	
1 号储煤场	拆除	m^3	186	45.64	8489.04	30041
	清基	m^3	58	335.71	19471.18	40083
	清运	m^3	244	11.95	2915.80	10159
	平整	m^3	8370	6.88	57585.60	20272
	覆土	m^3	8370	16.79	140532.30	10196
	撒播草籽	hm^2	2.79	4381.13	12223.35	50031
	小计				**241217.27**	
2 号储煤场	拆除	m^3	205	45.64	9356.20	30041
	清基	m^3	85	335.71	28535.35	40083
	清运	m^3	290	11.95	3465.50	10159
	平整	m^3	3420	6.88	23529.60	20272
	覆土	m^3	3420	16.79	57421.80	10196
	撒播草籽	hm^2	1.14	4381.13	4994.49	50031
	小计				**127302.94**	
合计					**7743312.66**	/

其他费用预算表 表 7-20

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**		**34.03**	**44.36**
（1）	项目勘测与设计费	20+（774.33-500）/（1000-500）×（39-20）	30.43	39.67
（2）	项目招标代理费	2.5+(774.33-500)×0.4%	3.60	4.69
2	**工程监理费**	10+（774.33-500）/（1000-500）×（18-10）	**14.39**	**18.76**
3	**竣工验收费**		**17.39**	**22.67**
（1）	工程验收费	6.9+(774.33-500)×1.1%	9.92	12.93
（2）	项目决算编制与审计费	5+(774.33-500)×0.9%	7.47	9.74
4	**项目管理费**	7.5+(840.14-500)×1.0%	**10.90**	**14.21**
总　计			**76.71**	**100.00**

不可预见费预算表 表 7-21

序号	费用名称	工程施工费（万元）	其他费用（万元）	小计（万元）	费率（%）	合计（万元）

1	不可预见费	774.33	76.71	851.04	3	**25.53**

监测管护费预算表 表 7-22

序号	费用名称	计费基数（万元）	费率（%）	监测次数（次）	合计（万元）
1	监测管护费				**10.55**
（1）	监测费	774.33	0.005	132	5.11
（2）	管护费	45.32	2	6	5.44

人工估算单价计算表 表 7-23

甲类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准（1572 元/月）×12÷（250-10）	78.600
2	辅助工资		8.278
2.1	地区津贴	津贴标准×12÷（250-10）	0.000
2.2	施工津贴	津贴标准（3.5 元/天）×365×95%÷（250-10）	5.057
2.3	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
2.4	节日加班津贴	基本工资×（3-1）×11÷250×0.35	2.421
3	工资附加费		15.204
3.1	职工福利基金	(基本工资+辅助工资)×费率标准（14%）	12.163
3.2	工会经费	(基本工资+辅助工资)×费率标准（2%）	1.738
3.3	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	基本工资＋辅助工资＋工资附加费	102.08
乙类工			
地区类别	六类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	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×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×（3-1）×11÷250×0.15	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基	(基本工资+辅助工资)×费率标准（14%）	8.943

	金		
(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	基本工资＋辅助工资＋工资附加费	75.06

机械台班费估算单价计算表

表 7-24

定额编号 1013 **推土机 59kw**

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				75.46
2	二类费用				402.16
（1）	人工	工日	2.00	102.08	204.16
（2）	柴油	kg	44.00	4.50	198.00
合计					477.62

定额编号: 1014 **推土机 74kw**

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				207.49
2	二类费用				451.66
（1）	人工	工日	2.00	102.08	204.16
（2）	柴油	kg	55.00	4.50	247.50
合计					659.15

定额编号: 1001 **单斗挖掘机（电动 2m³）**

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				529.22
2	二类费用				478.21
（1）	人工	工日	2.00	102.08	204.16
（2）	电	kwh	435.00	0.63	274.05
合计					1007.43

定额编号: 4017 **自卸汽车 10t**

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				234.46
2	二类费用				442.66
（1）	人工	工日	2	102.08	204.16
（2）	柴油	kg	53.00	4.50	238.50
合计					677.12

定额编号: 4017 **自卸汽车 20t**

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				549.25
2	二类费用				519.16
（1）	人工	工日	2	102.08	204.16
（2）	柴油	kg	70.00	4.50	315.00
合计					1068.41

定额编号: 1004 **单斗挖掘机（油动 1m³）**

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				336.41
2	二类费用				528.16
（1）	人工	工日	2	102.08	204.16

（2）	柴油	kg	72.00	4.50	324.00
合计					864.57

定额编号: 1052 **风镐（手持式）**

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				4.24
2	二类费用				74.88
(1)	风	m^3	320	0.234	74.88
合计					79.12

定额编号: 6001 **电动空气压缩机 3m^3/min**

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				28.92
2	二类费用				166.97
(1)	人工	工日	1	102.08	102.08
（2）	电	kW·h	103	0.63	64.89
合计					195.89

定额编号: 1010 **装载机 2m^3**

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				267.38
2	二类费用				663.16
（1）	人工	工日	2.00	102.08	204.16
（2）	柴油	kg	102	4.50	459.00
合计					930.54

定额编号: 3005 **混凝土振捣器插入式 2.2kw**

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
1	一类费用				14.40
2	二类费用				11.52
（1）	电	kW·h	12	0.96	11.52
合计					25.92

单价分析表 表 7-25

工作内容：回填垫坡、清运建筑垃圾垫坡、修复水蚀冲沟（0～0.5km） (定额编号：10159）

单 价： 11.95 元/m^3 100m^3

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				907.61
1.1	直接工程费				849.79
1.1.1	人工费				60.05
（1）	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05
1.1.2	机械使用费				737.87
（1）	挖掘机电动 2m^3	台班	0.15	1007.43	151.12
（2）	推土机 59kW	台班	0.11	477.62	52.54
（3）	自卸汽车 20t	台班	0.50	1068.41	534.21
1.1.3	其他费用	元	6.5%	797.92	51.87
1.2	措施费	元	4.00%	849.79	33.99
2	间接费	元	5.00%	883.78	44.19
3	利润	元	3.00%	927.97	27.84
4	材料差价				140.75

（1）	柴油	kg	39.84	3.533	140.75
5	税金	元	9%	1096.56	98.69
	合计	元			1195.25

单价分析表 表 7-26

工作内容：、拉运土、覆土 （0.5~1.0km） **(定额编号：10196）**

单 价： 16.79 元/m^3 100m^3

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				1165.95
1.1	直接工程费				1121.11
1.1.1	人工费				60.05
（1）	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05
1.1.2	材料费				0
1.1.3	机械使用费				1018.98
（1）	装载机 2m^3	台班	0.24	930.54	223.33
（2）	推土机 59kW	台班	0.10	477.62	47.76
（3）	自卸汽车 20t	台班	0.70	1068.41	747.89
1.1.4	其他费用	元	3.90%	1079.03	42.08
1.2	措施费	元	4.00%	1121.11	44.84
2	间接费	元	5.00%	1165.95	58.30
3	利润	元	3.00%	1224.25	36.73
4	材料差价				279.04
（1）	柴油	kg	78.98	3.533	279.04
5	税金	元	9%	1540.02	138.60
	合计	元			1678.62

单价分析表 表 7-27

工作内容：边坡覆土（0.5~1.0km） **(定额编号：10196）**

单 价： 17.25 元/m^3 100m^3

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				1223.21
1.1	直接工程费				1176.16
1.1.1	人工费				60.05
（1）	乙类工	工日	0.8	102.08	0
1.1.2	材料费				0
1.1.3	机械使用费				1071.96
（1）	装载机 2m^3	台班	0.24	930.54	223.33
（2）	挖掘机电动 2m^3	台班	0.10	1007.43	100.74
（3）	自卸汽车 20t	台班	0.70	1068.41	747.89
1.1.4	其他费用	元	3.90%	1132.01	44.15
1.2	措施费	元	4.00%	1176.16	47.05
2	间接费	元	5.00%	1223.21	61.16
3	利润	元	3.00%	1284.37	38.53

4	材料差价				259.61
（1）	柴油	kg	73.48	3.533	259.61
5	税金	元	9%	1582.51	142.43
	合计	元			1724.94

单价分析表 表 6-28

工作内容：平整（石方）（20m） **(定额编号：20272）**

单 价： 6.88 元/m^3 100m^3

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				494.66
1.1	直接工程费				475.63
1.1.1	人工费				107.79
（1）	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
（2）	乙类工	工日	1.3	75.06	97.58
1.1.2	材料费				0.00
1.1.3	机械使用费				309.80
（1）	推土机 74kw	台班	0.47	659.15	309.80
1.1.4	其他费用	元	13.9%	417.59	58.04
1.2	措施费	元	4.00%	475.63	19.03
2	间接费	元	6.00%	494.66	29.68
3	利润	元	3.00%	524.34	15.73
4	材料差价				91.33
（1）	柴油	kg	25.85	3.533	91.33
5	税金	元	9%	631.4	56.83
	合计	元			688.23

单价分析表 表 7-29

工作内容：撒播草籽 **（定额编号：50031）**

单 价： 4381.13 元/hm^2 1hm^2

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费	元			2606.92
1.1	直接工程费	元			2506.65
1.1.1	人工费	元			645.52
(1)	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
1.1.2	材料费	元			1800.00
(1)	草籽	kg	60	30	1800.00
1.1.3	其他费用	元	2.50%	2445.52	61.14
1.2	措施费	元	4.00%	2506.65	100.27
2	间接费	元	5.00%	2606.92	130.35
3	利润	元	3.00%	2737.27	82.12
4	材料差价				1200.00
（1）	草籽	株	60	20	1200.00
5	税金	元	9%	4019.38	361.74
	合计	元			4381.13

单价分析表 表 7-30

工作内容：设置挡水围堰 **(定额编号：10250)**

单 价： 9.13 元/m^3 $100m^3$

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				760.63
1.1	直接工程费				731.38
1.1.1	人工费				696.55
（1）	甲类工	工日	0.5	102.08	51.04
（2）	乙类工	工日	8.6	75.06	645.51
1.1.2	其他费用	元	5.00%	696.55	34.83
1.2	措施费	元	4.00%	731.38	29.25
2	间接费	元	5.00%	760.63	38.03
3	利润	元	3.00%	798.66	23.96
4	税金	元	9%	822.62	90.49
	合计	元			913.11

单价分析表 表 7-31

工作内容：凿除混凝土（清基） （定额编号：40083）

单价： 335.71 元/m^3 元/$100m^3$

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				28209.56
1.1	直接工程费				27124.58
1.1.1	人工费				13585.86
（1）	甲类工	工日	0	102.08	0
（2）	乙类工	工日	181	75.06	13585.86
1.1.2	机械使用费				12748.68
（1）	电动空气压缩机（3m^3/min）	台班	36	195.89	7052.04
（2）	风镐（手持式）	台班	72	79.12	5696.64
1.1.3	其他费用	%	3	26334.54	790.04
1.2	措施费	%	4	27124.58	1084.98
2	间接费	%	6	28209.56	1692.57
3	利润	%	3	29902.13	897.06
4	材料价差				0
5	税金	%	9	30799.19	2771.93
	合计				33571.12

单价分析表 表 7-32

工作内容：拆除、清理、堆放 （定额编号：30041）

单 价： 45.64 元/m^3 元/$100m^3$

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）

1	直接费				3260.22
1.1	直接工程费				3134.82
1.1.1	人工费				795.64
（1）	甲类工	工日	0	102.08	0.00
（2）	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
1.1.3	机械使用费				2247.88
（1）	挖掘机油动 1m³	台班	2.6	864.57	2247.88
1.1.4	其他费用	%	3	3043.52	91.31
1.2	措施费	%	4	3134.82	125.39
2	间接费	%	5	3260.22	163.01
3	利润	%	3	3423.23	102.70
4	材料差价				661.38
（1）	柴油	kg	187.2	3.533	661.38
5	税金	%	9	4187.31	376.86
	合计	元			4564.17

单价分析表 表 7-33

工作内容： 封禁围栏 **(定额编号：60015）**

单 价： 9.15 元/m 100m

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				776.13
1.1	直接工程费				746.28
1.1.1	人工费				187.65
（1）	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
1.1.2	材料费				544.00
（1）	混凝土预制桩	根	20	20.00	400.00
（2）	铁丝	kg	18	8.00	144.00
1.1.3	其他费用	元	2.00%	731.65	14.63
1.2	措施费	元	4.00%	746.28	29.85
2	间接费	元	5.00%	776.13	38.81
3	利润	元	3.00%	814.94	24.45
4	税金	元	9.00%	839.39	75.54
	合计	元			914.93

单价分析表 表 7-34

工作内容： 警示牌 **(定额编号：60009）**

单 价： 76.93 元 m²

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				57.22
1.1	直接工程费				62.75
1.1.1	人工费				17.64
（1）	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38

（2）	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
1.1.2	材料费				44.18
（1）	木板	m^2	1.07	37.00	39.59
（2）	钢钉	kg	0.21	7.13	1.50
（3）	胶黏剂	kg	0.21	14.69	3.09
1.1.3	其他费用	%	1.50	61.82	0.93
1.2	措施费	%	4.00	62.75	2.51
2	间接费	%	5.00	65.26	3.26
3	利润	%	3.00	68.52	2.06
4	税金	%	9	70.58	6.35
	合计	元			76.93
说明：本次治理警示牌规格为 0.4 m^2，故单价为 30.77 元/块。					

单价分析表　　表 7-35

工作内容：人工挖沟槽　　(定额编号：20004）

单 价：　154.77 元/m^3　　100m^3

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费				12770.98
1.1	直接工程费				12279.79
1.1.1	人工费				12158.21
（1）	甲类工	工日	8	102.08	816.64
（2）	乙类工	工日	151.1	75.06	11341.57
1.1.2	其他费用	元	1%	12158.21	121.58
1.2	措施费	元	4.00%	12279.79	491.19
2	间接费	元	6%	12770.98	766.26
3	利润	元	3.00%	13537.24	406.12
4	税金	元	9%	13943.36	1533.77
	合计	元			**15477.13**

单价分析表　　表 7-36

工作内容：截水沟砂砾石垫层　　土地整理定额定额编号：[30003]

单价：162.56 元/m^3　　单位：元/100m^3

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				8988.95
1.1	直接工程费				8643.22
1.1.1	人工费				2437.65
	甲类工	工日	1.6	102.08	163.33
	乙类工	工日	30.3	75.06	2274.32
1.1.2	材料费				6120.00

-1	砂砾石	m^3	102	60.00	6120.00
1.1.3	其他费用	%	1.00	8557.65	85.58
1.2	措施费	%	4.00	8643.22	345.73
2	间接费	%	6	8988.95	539.34
3	利润	%	3	9528.29	285.85
4	材料价差				5100.00
	砂砾石	m^3	102	50.00	5100.00
5	税金	%	9	14914.14	1342.27
合计					**16256.41**

M10 砂浆配比表

材料	用量	单位	单价（元）	价格（元）
水泥	305	kg	0.437	97.30
砂	1.10	m^3	156	85.80
水	0.183	m^3	8.17	1.74
			合计	306.38

单价分析表　　表 7-37

工作内容：排水沟浆砌渠　　**土地整理定额定额编号：[30043]**

单价：516.27 元/m^3　　单位：元/100m^3

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				31163.15
1.1	直接工程费				29964.57
1.1.1	人工费				14252.68
（1）	甲类工	工日	9.4	102.08	959.55
（2）	乙类工	工日	177.1	75.06	13293.13
1.1.2	材料费				15415.21
（1）	块石	m^3	115	40	4600.00
（2）	砂浆	m^3	35.30	306.38	10815.21
1.1.3	其他费用	%	1.00	29667.89	296.68
1.2	措施费	%	4.00	29964.57	1198.58
2	间接费	%	6	31163.15	1869.79
3	利润	%	3	33032.94	990.99
4	材料价差				13340.00
	块石	m^3	115	116.00	13340.00
5	税金	%	9	47363.93	4262.75
合计					**51626.68**

单价分析表　　表 7-38

工作内容：砌体砂浆抹面　　**（定额编号：30030）**

单　　价：　　18.98 元/m^3　　100m^3

编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
1	直接费	元			1610.22
1.1	直接工程费	元			1548.29
1.1.1	人工费	元			856.88

(1)	甲类工	工日	0.6	102.08	61.25
（2）	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
1.1.2	材料费	元			643.40
(1)	砂浆	m^3	2.1	306.38	643.40
1.1.3	其他费用	元	3.20%	1500.28	48.01
1.2	措施费	元	4.00%	1548.29	61.93
2	间接费	元	5.00%	1610.22	80.51
3	利润	元	3.00%	1690.73	50.72
4	税金	元	9.00%	1741.45	156.73
	合计	元			1898.18

单价分析表　　表 7-39

工作内容：设置伸缩缝（油毡沥青伸缩缝）　　定额编号:40212）

单价：　　222.93 元　　$100m^3$

序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	直接费				21741.48
1.1	直接工程费				20905.27
1.1.1	人工费				2080.80
（1）	甲类工	工日	20.4	86.21	1758.68
（2）	乙类工	工日	5.1	63.16	322.12
1.1.2	材料费				15786.00
（1）	油毡	m^2	226	45	10170.00
（2）	沥青	t	1.83	3000	5490.00
（3）	木柴	t	0.63	200	126.00
1.1.3	机械费				2.16
（1）	双胶轮车	台班	0.67	3.22	2.16
1.1.4	其他费用	%	0.80	17868.96	142.95
1.2	措施费	%	4.0	18011.91	720.48
2	间接费	%	6	18732.39	1123.94
3	利润	%	3	19856.33	595.69
4	税金	%	9	20452.02	1840.68
工程施工单价费用					22292.70

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本方案服务期内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算见表 7-40。

表 7-40 矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表

序号	工程名称	费用（万元）		
		矿山地质环境治理	土地复垦	合计

一	**静态总投资**	**3604.47**	**887.12**	**4491.59**
1	工程施工费	3225.96	774.33	4000.29
2	其他费用	242.99	76.71	319.70
3	不可预见费	104.07	25.53	129.60
4	监测与管护费	31.45	10.55	42.00

第八章　保障措施与效益分析

一、组织保障

本方案是严格按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）等相关规定完成编制的，拟通过鄂尔多斯市自然资源局批准，矿山企业要严格按照批准的方案和设计开展各项工作，不得随意变更。

（1）组织领导措施

吉祥煤矿隶属于内蒙古吉祥煤业有限公司管理，矿山地质环境保护与土地复垦义务人明确。矿山企业成立复垦工作领导小组，统一领导和协调本矿山的矿山地质环境保护与土地复垦工作，同时设计专门机构，选调责任心强、政策水平高、专业技术强的得力人员，来具体负责各项矿山地质环境保护与土地复垦工作的实施，鄂尔多斯自然资源局对该项目的实施情况进行监督检查。

（2）政策措施

①做好各乡群众的宣传发动工作，争得广大群众的理解和支持，充分发挥各乡群众的有利条件；

②认真贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门的有关政策，开展学习矿山地质环境保护与恢复治理；

③定期向地方自然资源主管部门汇报矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

（3）管理措施

①加强对未利用土地的管理，严格执行矿山地质环境保护与土地复垦方案，禁止随意开采；

②按照规划确定的年度开发方案逐地块落实，对土地开发复垦实行统一管理；

③保护土地开发复垦单位的利益，充分调动开发复垦的积极性；

④坚持全面规划、综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程，在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

二、技术保障

严格遵循“以保护、预防和控制为主，生产建设与复垦治理相结合”的原则，依靠科技进步、科技创新，采用新技术、新方法，提高矿山地质环境恢复治理与土地复垦项目的科技含量；针对各个环节把好关，做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、定期有监测的防治体制。

针对矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程所需的各类材料，一部分可以就地取材，其他所需的材料、设备均可由市场购得，有充分的保障。项目一经批准，实施单位必须严格按照总体规划执行，保证资金、人员、设备、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责各项矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标进行管理，以确保规划设计目标能按期保质保量完成。

三、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。

1、矿山地质环境保护资金保障

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内蒙古吉祥煤业有限公司成立专门的“吉祥煤矿矿山地质环境恢复治理基金账户”，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。

矿山地质环境恢复治理费用按照销售收入一定比例进行预存，并且要加大前期预存力度，首次预存额不得低于治理费用总额的 20%，至少在矿山闭坑前一年预存完毕，对矿山地质环境恢复治理费用进行预存计提，矿山地质环境恢复治理费用纳入矿山生产成本，由矿山企业统筹用于开展矿山地质环境恢复治理工作。

2、资金使用与监督

矿山地质环境恢复治理基金由内蒙古吉祥煤业有限公司管理，自觉接受当地自然资源主管部门的监督。

资金使用由施工单位根据工程进度向管理机构提出申请，经审查签字后，报财务审批，并报当地自然资源局主管部门审查备案。在资金使用中，对每一笔资金的用途均应有详细明确的记录；每年年底，施工单位则需提供年度资金预算执行情况报告。

每一阶段工程结束后，矿山企业管理机构提出申请，当地自然资源主管部门组织对阶段工程实施效果进行验收，并对资金使用情况进行审核清算，账户剩余资金则直接滚动计入下阶段工程使用。待各项工程计划全部实施完成后，向当地自然资源主管部门提出最终验收申请，经验收合格后，结算账户中的剩余费用，同时对治理复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

四、监管保障

本项目工程的实施，必须由具有资质的单位和人民政府及市县自然资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责，制定详细的勘查、设计、施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。在本方案的总体指导下，制订阶段矿山地质环境恢复治理与土地复垦计划，分阶段有步骤的安排矿山地质环境恢复治理与土地复垦资金的预算支出。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书，项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用，工程竣工后及时报请财务部门及当地自然资源主管部门组织专家进行验收。

若遇企业生产规划和土地损毁情况等因素发生重大变化时，内蒙古吉祥煤业有限公司将对本方案进行修订或重新编制，若在本方案服务期内，矿业权发生变更，则矿山地质环境保护与土地复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

五、效益分析

1、社会效益

通过矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，减少生态环境破坏等问题，为矿区人民的生产生活创造更好的生态环境，有利于矿区职工以及附近村民的身心健康；恢复土地原有功能，消除土地破坏带来的不安定因素，减少村民和矿方发生矛盾的几率，有利于当地的安定团结；为当地农民提供就业机会，增加农民收入，改善农民生产生活质量；营造适生植被，增加植被覆盖率，改善环境质量，促进当地农林业发展，对推动当地社会经济发展具有积极促进作用，具有明显的社会效益。

2、生态效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，一方面改善土壤理化性质，增加地面林草植被，促进野生动物繁殖，改善生态环境质量，防止水土流失和环境污染，从而为矿区脆弱的生态系统的长期稳定提供保障；另一方面改变矿区各种不良地质环境条件，消除影响环境的不利因素，为矿区提供了良好的农业生态环境，使生态系统逐渐恢复涵养水源、改良土壤、恢复植被、保持水土、调节小气候和净化大气的功能，并将创造出一个绿树成荫、环境优美、空气清新的崭新的矿区环境，为人们提供更为舒适的生活环境和生存空间。

3、经济效益

通过实施矿山地质环境保护与土地复垦工作，使矿山开采挖损和压占的土地

得到恢复利用，复垦后的耕地归还农民耕种，增加当地农民经济收入，复垦后的林地、草地归还国有，用于抵减矿山其他建设活动占地指标，减少矿山企业再次征地所负担的经济压力。

六、公众参与

土地复垦是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，是矿山企业与当地公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解复垦范围内公众及相关团体对该项目的认识态度，让公众对复垦项目在实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障该项目在建设决策中的科学化、民主化。通过公众参与复垦的积极性和重要性，避免片面性和主观性，最大限度地发挥该项目土地复垦所带来的社会效益、经济效益、生态效益。

公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、竣工验收阶段等，参与对象包括土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其他社会个人或者团体，参与内容包括土地复垦的方向、复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种等。

1、方案编制前的公众参与

在方案编制前期，主要进行前期现场踏勘和听取当地公众意见，当地政府及群众对该项目的实施开展都抱极大热情，认为矿山地质环境保护与土地复垦方案能够恢复损毁的土壤和植被，可以改善矿区的生态环境，并给予了大力支持。

主要调查内容有：调查矿区地形、地貌、水文、土壤、植被等自然地理条件，重点访谈当地村民，询问当地种植习惯，并查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定待复垦区域的规划用途。

2、方案编制期间的公众参与

本方案在编制过程中，主要通过问卷调查开展公众参与工作，调查对象有农民和工人等，并以矿区内及周边的居民为主。

吉祥煤矿位于鄂托克旗境内，在调查过程中，向被调查人员如实介绍项目的性质、类型、规模以及国家的相关政策，得到了当地村民对该项目复垦工作的认可，纷纷表示希望损毁土地能够得到及时复垦，特别希望对损毁耕地、田间道路

能得到修缮和恢复，不影响正常的农业生产活动。

本次调查问卷共发放 6 份，回收有效调查表 6 份，回收率 100%，问卷有效率 100%。公众参与调查表详见附表。

从调查表所反馈的情况来看，当地村民对该项目的实施提出的主要建议与要求有：①严格按照国家有关政策条例进行复垦，同时要保证工程质量；②本项目对当地居民带来的影响及损失要给予合理的经济补偿；③在工程实施过程中保护现有土地资源，尤其是耕地资源。

第九章　结论与建议

一、结论

1、本《方案》是在矿山地质环境现状调查与土地利用（损毁）现状调查的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）要求编制的。本《方案》适用年限为 4 年，即 2023 年 4 月～2027 年 3 月。

2、吉祥煤矿划定矿区面积为 3.5132km^2，根据矿区地质环境条件、开发利用方案及实际开采情况，考虑到部分排土场和矿区道路位于矿区外，矿区外面积为 0.1293km^2，由此确定划定本次矿山地质环境影响评估范围为矿区范围和矿区外影响范围之和，共 3.6425km^2。

3、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 30 万 t/a），评估区重要程度为重要区，依此确定的本次矿山地质环境影响评估精度为一级。

4、根据评估区现状条件下存在的地质灾害影响程度、矿山开采对含水层、地形地貌景观及土地资源的影响、破坏程度，现状评估：现状采坑、1 号开采损毁区、2 号开采损毁区、3 号开采损毁区、1 号外排土场、2 号外排土场、3 号外排土场、4 号外排土场对地质环境影响“严重”；工业场地、原井工开采遗留工业场地、原井工开采遗留风井场地、原井工开采房柱式采空塌陷区、1 号储煤场、2 号储煤场、矿区道路对地质环境影响“较严重”，评估区内其他区域对地质环境影响“较轻”。

5、本次矿山地质环境保护与恢复治理规划分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个大区，其中重点防治区又划分为 8 个亚区：次重点防治区划分为 7 个亚区；一般防治区为 1 个亚区。

6、吉祥煤矿复垦责任范围面积为 141.09hm^2，包括现状采坑、1 号开采损毁区、2 号开采损毁区、3 号开采损毁区、1 号外排土场、2 号外排土场、3 号外排土场、4 号外排土场、工业场地、原井工开采遗留工业场地、原井工开采遗留风

井场地、原井工开采房柱式采空塌陷区、1 号储煤场、2 号储煤场。

7、本次矿山地质环境保护治理及土地复垦工程工作部署确定为：近期（2023 年 4 月～2027 年 3 月）。

9、矿山地质环境保护与土地复垦总投资为 4491.59 万元，其中矿山地质环境治理总投资费用为 3604.47 万元，土地复垦静态总投资费用 887.12 万元。

二、建议

1、建设单位应全力配合当地自然资源部门，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。

2、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。

3、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。