

准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司
准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿
矿区生态修复方案

准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司

2026 年 7 月



准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司
准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿
矿区生态修复方案

申报单位：*****

法定代表人：****

总工程师：*****

编制单位：*****

法定代表人：*****

方案编制负责人：*****

主要编制人员： *****

编制时间：2026 年 7 月

矿区生态修复方案编制信息表

采 矿 权 人 信 息	采矿权人名称	准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司					
	统一社会信用代码	*****		联系人	*****		
	联系地址	内蒙古自治区准格尔旗纳日松镇		联系电话	*****		
	采矿权证证号	*****		开采方式	露天		
	采矿权面积	*****km ²		采矿权拐点坐标	点号 X Y 1 ***** , ***** 2 ***** , ***** 3 ***** , ***** 4 ***** , ***** 5 ***** , ***** 6 ***** , ***** 7 ***** , *****		
	采矿权有效期限	*****					
	开采主矿种	煤		其他矿种	无		
	方案编制情形	☐ 首次申请采矿许可 ☒ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主矿种 ☐ 延续 ☐ 其他					
方 案 编 制 单 位	单位名称	内蒙古繁景工程技术服务有限公司					
	统一社会信用代码	*****		联系人	*****		
	联系地址	*****		联系电话	*****		
	编制负责人						
	姓 名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名	
	*****	*****	地质工程	工程师	*****		
	主要编制人员						
	姓 名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名	
	*****	*****	地质工程	工程师	*****		
	*****	*****	测绘工程	工程师	*****		
	*****	*****	水工环	技术员	*****		
*****	*****	水工环	技术员	*****			

目 录

前言	1
第一章 矿山基本情况	17
第一节 矿业权人基本情况	17
第二节 地理位置与区域概况	19
第三节 矿山开采历史及现状	22
第二章 矿区基础信息	44
第一节 矿区自然条件	44
第二节 矿区社会经济概况	50
第三节 矿区地质环境背景	52
第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	69
第五节 矿区生态状况	101
第六节 矿区及周边人类重大工程活动	111
第七节 矿区生态修复工作情况	116
第八节 矿区基本情况调查监测指标	131
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	132
第一节 问题识别与受损预测	133
第二节 生态修复可行性分析	133
第三节 生态修复分区及修复时序安排	178
第四节 采矿用地与复垦修复安排	190
第四章 生态修复措施与工程内容	193
第一节 保护与预防控制措施	193

第二节	修复措施	200
第三节	工程内容	215
第五章	监测与管护	239
第一节	监测目标与措施	239
第二节	管护目标与措施	254
第三节	工程量	257
第六章	工程部署与经费估算	258
第一节	总体部署	258
第二节	经费估算	260
第三节	阶段工作任务与经费安排	275
第七章	保障措施与效益分析	297
第一节	保障措施	300
第二节	公众参与	303
第三节	效益分析	307
第八章	结论	310

附图目录

顺序号	图 号	图 名	比例尺
1	1	准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿 矿区土地利用现状图	*****
2	2	准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿 矿区地质环境问题现状图	*****
3	3	准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿 矿区土地损毁现状图	*****
4	4	准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿 矿区地质环境问题预测图	*****
5	5	准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿 矿区土地损毁预测图	*****
6	6	准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿 矿区生态修复工程部署图	*****
7	7	准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿 正射影像图	

附表目录

1. 矿区生态修复方案编制信息表
2. 矿区土地利用现状表
- 3 矿区土地利用权属表
4. 矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表
5. 矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表
6. 矿区损毁程度综合评价表
7. 矿区生态修复目标及土地利用变化表
8. 矿区用地(含临时使用土地)与复垦修复计划表
9. 表土处置工程量汇总表
10. 矿区生态修复投资估算总表
11. 工程施工费单价估算表
12. 工程施工费估算表
13. 其他费用估算表
14. 前三年度矿区生态修复工作计划表
15. 矿区生态修复工程量与经费安排表

附件目录

1. 申报表
2. 方案编制委托书
3. 采矿许可证复印件
4. 探矿权出让合同
5. 矿产资源储量评审意见及备案证明
6. 开采方案审查意见
7. 内蒙古自治区能源局关于准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿生产能力核定的复函
8. 上一次矿山地质环境保护与土地复垦方案审查意见
9. 水质分析结果
10. 一、二、三期临时用地复垦区土壤污染检测报告
11. 现状破坏单元土壤污染检测报告
12. 未破坏区域土壤质量检测报告
13. 鄂尔多斯市人民政府关于同意准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目一期临时用地的批复（鄂府发*****号）
14. 鄂尔多斯市人民政府关于同意准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目第二期临时用地的批复（鄂府发*****号）
15. 鄂尔多斯市人民政府关于同意准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目三期临时用地的批复（鄂府发*****号）

16. 国家林业和草原局关于准予准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿技术改造(变更开采方式)露天开采接续用地、进矿道路及工业广场建设项目征收使用草原的行政许可决定(林草许准(蒙)*****号)
17. 国家林业和草原局关于准予准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿技术改造(变更开采方式)露天开采接续用地、进矿道路及工业广场建设项目征收使用林地的行政许可决定(林资许准(蒙)*****号)
18. 国家林业和草原局准予行政许可决定书(林资许准(蒙)*****号)
19. 准格尔旗林业和草原局关于准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿二号施工队生活区驻地项目临时占用草原行政许可的决定(准林草许准*****号)
20. 火区治理项目一期二期复垦验收结果及还地协议(*****公顷)
21. 2019、2020年复垦验收结果及还地协议(*****公顷)
22. 露天开采项目三期临时用地复垦验收结果及还地协议(*****公顷)
23. 露天开采项目二、三期临时用地复垦验收结果及还地协议(*****公顷)
24. 露天开采项目二、三期临时用地复垦验收结果及还地协议(*****公顷)
25. 2025年复垦验收结果及还地协议
26. 准格尔旗自然资源局关于准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司采矿权范围内三区三线核查情况的复函
27. 准格尔旗林业和草原局关于核查准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围的复函
28. 鄂尔多斯市生态环境局准格尔旗分局关于核查准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围是否占用水源地保护区的复函
29. 准格尔旗水利局关于核查准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围的复函

30. 准格尔旗交通运输局关于准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围进行核查的复函
31. 准格尔旗文物局关于核查准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围的复函
32. 中国人民解放军内蒙古自治区准格尔旗人民武装部关于回复准格尔旗自然资源局关于核查准格尔旗欣发达煤矿等 4 个矿业权扩大矿区范围是否存在国防设施的函
33. 准格尔旗信访局关于核查准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围的复函
34. 植被调查情况
35. 项目公众参与调查表
36. 关于对准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿矿山开采占用土地复垦方向的意见
37. 拟办理用地手续的承诺
38. 鄂尔多斯市 2026 年 6 月建筑工程材料市场信息价
39. 矿山企业资料真实性承诺书
40. 编制单位资料真实性承诺书
41. 垃圾卫生清理合同
42. 内审意见
43. 编制人员职称证书

前言

一、编制目的

（一）任务由来

准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿（以下简称“杨家渠煤矿”）为生产矿山，采矿许可证号：*****；采矿种：煤，开采方式：露天开采，生产规模：*****万吨/年；面积*****km²，开采深度由*****m至*****m，有效期限*****年*****月*****日至***年****月*****日。

准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司于2021年11月15日与内蒙古自治区自然资源厅签订了探矿权出让合同（协议出让）（合同编号：No*****），矿山名称为“鄂尔多斯市准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司杨家渠煤矿深部普查”（*****标高以下），面积*****km²，勘查程度普查，深部探矿权拐点坐标、平面范围与采矿许可证拐点坐标、平面范围一致。探矿权合同签订以后，杨家渠煤矿未申领探矿许可证，也没有停止采矿工作，致使1226m标高以下部分地段已经大部分采空。但由于杨家渠煤矿按照相关要求，缴纳了矿业权出让收益，不存在违法所得，存在超出批准采矿许可证标高范围开采的行为，对杨家渠煤矿进行了处罚。因此，准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司于2026年2月委托呼和浩特市浩源矿业勘查有限公司编制了《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区杨家渠煤矿煤炭资源储量核实报告》（备案证明文号：内自然资储备字*****号；评审意见书文号：内自然资储评字*****号）；2026年5月委托内蒙古恒坤国土资源规划勘测技术有限公司编制了《准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿开采方案》（内矿审字*****号）。

按照“核实报告及开采方案”，杨家渠煤矿拟开采深度由*****m调整为*****m，露天剥离标高为*****。拟建生产规模：*****万吨/年。与2023年4月内蒙古自治区能源局出具的《内蒙古自治区能源局关于准格尔

旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿生产能力核定的复函》一致。矿山剩余服务年限为*****年。

综上所述，矿山开采范围及生产规模均发生了变化，依据自然资源部办公厅关于做好《矿产资源法》实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知《矿区生态修复方案编制指南（临时）》的规定，准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司于2026年5月委托*****编制《准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿矿区生态修复方案》且矿山开采服务年限剩余*****年，此“方案”为“闭坑方案”。

（二）编制目的任务

为贯彻落实新修订的《中华人民共和国矿产资源法》《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》等法律法规，聚焦矿区生态修复过程中的关键环节，坚持保护优先、源头防控，统一规划、统筹实施，科学治理、公众参与等原则，采取工程、技术、生物等措施，做好地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建等工作。构建源头保护与全过程修复治理相结合的工作机制，促进资源开发与生态环境保护相协调。其主要任务为：

1、通过收集资料与野外调查，实地开展矿山基本情况及矿区基础信息等调查，查明矿业权人基本情况、矿山开采历史及现状、矿区自然条件、社会经济概况、矿区地质环境背景、矿区土地利用现状、矿区生态状况、矿区及周边人类重大工程活动、矿区生态修复工作情况、矿区基本情况调查监测指标等。

2、根据基础调查结果，分析现状条件下采矿权范围及采矿活动影响范围内的矿山不稳定地质体、地形地貌景观破坏、含水层破坏等矿山地质环境问题；土地压占、塌陷等土地资源损毁问题；生态用地损毁、植被功能损毁、生物多样性变化等。

3、结合矿山生产建设工艺流程、环节时序等，预测分析采矿权范围及

采矿活动影响范围内可能产生的地质环境问题、土地损毁、生态系统破坏等问题的类型、范围、面积、程度及时序，以及已损毁土地被重复损毁的可能性。

4、基于现状和预测问题分析开展综合诊断评价，阐述地质环境影响、土地损毁、生态受损与退化的范围、类型、面积、程度、时序，在采矿权范围及采矿活动可能影响范围内，对损毁情况进行分区、分级，确定损毁程度及其分布情况。

5、从矿山自然地理条件、物种组成、生态系统结构、生态系统功能、外部交换等方面，比选确定参照生态系统。分析地质环境治理的可行性、复垦修复的适宜性、目标方向的可行性。根据生态修复可行性分析及开采进度等，合理划分生态修复分区，明确分区、分期目标任务和时序安排。

6、从地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营造等多方面，提出矿山生态修复措施以及矿山地质环境、土地资源、生态系统监测措施，并据此测算矿山生态修复工程量和监测管护工程量。

7、对矿区生态修复工作分阶段进行工作部署，并明确近三年工作安排情况；进行矿区生态修复工程的经费估算，并按照生态修复分区及修复时序安排，划分生态修复工程实施阶段，明确近期三年工作任务、完成时间及经费安排。

（三）编制情形

1、上一段方案落实情况

*****年*****月，准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司编制了《准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》并通过评审公示。矿山地质环境治理复垦工作部署如下：

（1）矿山环境治理部署

1）近期（*****年 12 月～*****年 11 月）

①建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

②对露天采坑边坡的危岩体进行清理，保证其稳定性；

③防止排土场边坡雨季冲毁，排土场边坡设置排水槽，在顶部平台外围修筑挡水围堰；在平台上修筑养护道路；

④对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境污染进行监测工作。

2）中远期（*****年 12 月～*****年 11 月）

根据矿山地质环境保护与恢复治理的原则，该时期的工作重点是对矿山生产过程中产生的地质环境问题进行治疗，使矿山地质环境治理工作与矿山开发同步，消除地质灾害隐患，确保矿山生产与地质环境保护协调发展，实现矿区可持续发展的目标。

①沿露天采坑范围设立警示牌、网围栏；

②防止排土场边坡雨季冲毁，排土场边坡设置排水槽，在顶部平台外围修筑挡水围堰；在平台上修筑养护道路；

③对露天采坑边坡的危岩体进行清理，保证边坡稳定性，对地质灾害进行监测；

④对含水层、水土环境进行破坏与修复监测；

⑤对地形地貌景观进行破坏及恢复监测；

⑥人工巡查及水土污染防治。

（2）土地复垦工程阶段实施计划

第一阶段（2021 年 12 月～2026 年 11 月）：为期 5 年，主要任务：对拟损毁的露天采坑进行表土剥离，集中堆放到表土存放区。对已有内排土场未治理区域进行覆土恢复植被，本阶段排弃到界的内排土场平台进行平

整、覆土，修筑平台网格围埂，复垦为耕地、灌木林地、人工牧草地。对内排土场边坡进行平整、覆土、设置沙障、恢复植被。对灭火坑进行回填、平整、覆土、恢复植被。对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

第二阶段（*****年 12 月～*****年 11 月）：为期 7 年，主要任务：对拟损毁的露天采坑进行表土剥离，集中堆放到表土存放区，对最终形成的采坑进行回填、覆土、平整、恢复植被。对排弃到界的内排土场进行复垦，对内排土场边坡进行平整、覆土、设置沙障、种植植被；对台阶及平台进行平整、覆土、设置网格围埂，种植植被。对办公区、储煤场地、生活区、机修区进行清基、拆除、清运、平整、覆土及恢复植被。对复垦区进行土壤质量监测、复垦植被监测和管护工程；对矿区的土地损毁情况进行全面监测。

（3）执行情况

根据“原方案”设计，矿山于*****年～*****年分别进行了年度治理。主要对已排弃到界的排土场顶部平台平整，表面覆盖黄土，四周设置环形作业道路，边缘设挡水围堰，外围设置排水渠，平台采取网格状划分，网格内采取种植灌木、撒播紫花苜蓿、草木樨和沙打旺等。边坡坡度为 25° ，坡面栽植菱形网格状沙柳沙障，网格内栽植一株沙棘作为活沙障并在其内部撒播紫花苜蓿、草木樨和沙打旺等，定期对含水层、水土环境进行了监测；土地复垦与植被恢复效果较好。



照片 0-1 排土场修复效果

2、取得的经验教训

矿山通过以往对到界排土场采取顶部平台平整、表面覆盖黄土、四周设置环形作业道路，边缘设挡水围堰，外围设置排水渠，边坡整形后坡度为 25°，坡面栽植菱形网格状沙柳沙障，采用灌草结合的方式恢复植被等措施，使矿山地质环境得到明显改善，为矿山之后的治理和复垦提供参考。

3、《本方案》修订情况

根据前述，为了查明*****m 标高以下资源量，矿山于*****年*****月重新编制了《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区杨家渠煤矿煤炭资源储量核实报告》、*****年*****月重新编制了《准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿开采方案》，根据“核实报告及开采方案”，生产规模变更为*****万吨/年，开采深度变更为*****m~*****m, 露天剥离标高为*****m~*****m。矿山剩余服务年限为*****年。因此重新编制此闭坑生态修复方案。

（四）编制的依据

1、法律法规

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（全国人民代表大会常务委员会 2024 年 11 月 8 日修订，2025 年 7 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议第三次修正）；

（3）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日，第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订）；

（4）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日，中华人民共和国国务院令（第 743 号）第三次修订）；

（5）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正）；

(6)《内蒙古自治区生态环境保护条例》(2024 年 11 月 28 日内蒙古自治区第十四届人民代表大会常务委员会第十三次会议通过,2025 年 3 月 1 日起施行);

(7)《生态环境监测条例》(国务院令第 820 号,2025 年 10 月 17 日国务院第 70 次常务会议通过,2025 年 10 月 31 日公布,2026 年 1 月 1 日起施行);

(8)《地质灾害防治条例》(中华人民共和国国务院令第 394 号,2003 年 11 月 19 日国务院第 29 次常务会议通过);

(9)《土地复垦条例》(中华人民共和国国务院令第 592 号,2011 年 2 月 22 日国务院第 145 次常务会议通过);

(10)《土地复垦条例实施办法》(国土资源部令第 56 号,自然资源部 2019 年 7 月 16 日修订);

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

2、政策性文件

(1)自然资源部办公厅关于做好《矿产资源法》实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知(自然资办函〔2025〕2043 号);

(2)《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);

(3)《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》(国发〔2011〕20 号);

(4)《国务院关于促进节约集约用地的通知》(国发〔2008〕3 号);

(5)《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〔2004〕165 号);

(6)《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作

的通知》（办水保〔2020〕161号）；

（7）《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号）；

（8）《自然资源部等七部委关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1号）；

（9）《内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推进绿色矿山建设的通知》（内政办发〔2025〕24号）；

（10）《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）；

（11）《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》（内自然资规〔2019〕3号，2019年11月5日）；

（12）《鄂尔多斯市自然资源局关于进一步加强和规范矿山地质环境治理工程的通知》（鄂自然资发〔2022〕384号文）；

（13）《鄂尔多斯市自然资源局关于进一步加强闭坑矿山地质环境治理监督管理工作的通知》（鄂自然资发〔2023〕358号）；

（14）《鄂尔多斯市自然资源局关于助企纾困优化矿山地质环境治理恢复基金管理的通知》（鄂自然资发〔2025〕186号）；

（15）《鄂尔多斯市矿山地质环境治理恢复基金管理办法（2025修订版）》（鄂府发〔2025〕19号）

（16）《鄂尔多斯市国土空间生态修复规划(2021年—2035年)》；

（17）《鄂尔多斯市矿产资源总体规划(2021年—2025年)》；

3、技术标准与规范

（1）《矿山矿区生态修复方案编制指南（临时）》；

（2）《煤矿土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T43934-2024）；

- (3)《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》(GB/T 43935-2024);
- (4)《矿山生态修复技术规范第1部分:通则》(TD/T 1070.1-2022)
- (5)《矿山生态修复技术规范第2部分:煤炭矿山》(TD/T 1070.2-2022);
- (6)《表土剥离及其再利用技术要求》(GB/T45107-2024);
- (7)《矿山生态修复工程验收规范》(TD/T1092-2024);
- (8)《矿山生态修复工程实施方案编制导则》(TD/T1093-2024);
- (9)《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011);
- (10)《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013);
- (11)《矿区土地质量评价技术要求》(DZ/T 0435-2023);
- (12)《地质灾害危险性评估规范》(GB/T 40112-2021);
- (13)《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021);
- (14)《矿区地下水监测规范》(DZ/T 0388-2021);
- (15)《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020);
- (16)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004);
- (17)《绿色矿山建设规范第4部分:煤炭行业》(DB15/T 3962.4-2025);
- (18)《第三次全国国土调查技术规程》(TD/T 1055-2019);
- (19)《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017);
- (20)《行业用水定额》(DB15/T 385-2020);
- (21)《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准(试行)》
(内财建〔2013〕600号);

4、技术资料

- (1) 矿区所在的“全国土地调查土地利用现状图”;
- (2)《采矿许可证》;
- (3)*****月,呼和浩特市浩源矿业勘查有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区杨家渠煤矿煤炭资源储量核实报告》(备案证明

文号：内自然资储备字*****号；评审意见书文号：内自然资储评字*****号）；

（4）*****年*****月，内蒙古恒坤国土资源规划勘测技术有限公司编制的《准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿开采方案》（评审意见书文号：内矿审字*****号）；

（5）*****年*****月，准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司编制的《准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

（6）*****年*****月，内蒙古中昕生态环保技术有限公司编制的《准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿（*****万吨/年）改扩建项目环境影响报告书》；

（7）前期矿山地质环境治理工程验收意见书；

6、合同依据

*****年*****月，《准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿矿区生态修复方案编制合同书》。

（五）编制工作概况

1、工作程序

本次方案编制工作按照《矿区生态修复方案临时服务指南》规定的程序进行。

我公司接受委托后，组建了项目组，项目组设项目负责人，按照分工的不同着手对方案涉及区域的自然条件、社会经济与人文环境、矿山生产建设情况、矿山地质环境现状、土地损毁与复垦修复现状、生态现状等进行资料收集及基础调查，之后对所收集调查的资料进行室内综合分析整理和信息数据处理，对矿区存在的地质环境问题识别与诊断，并进行复垦修复可行性分析，确定复垦修复措施，最终提交本次矿区生态修复方案。具体

工作程序详见图 0-1。

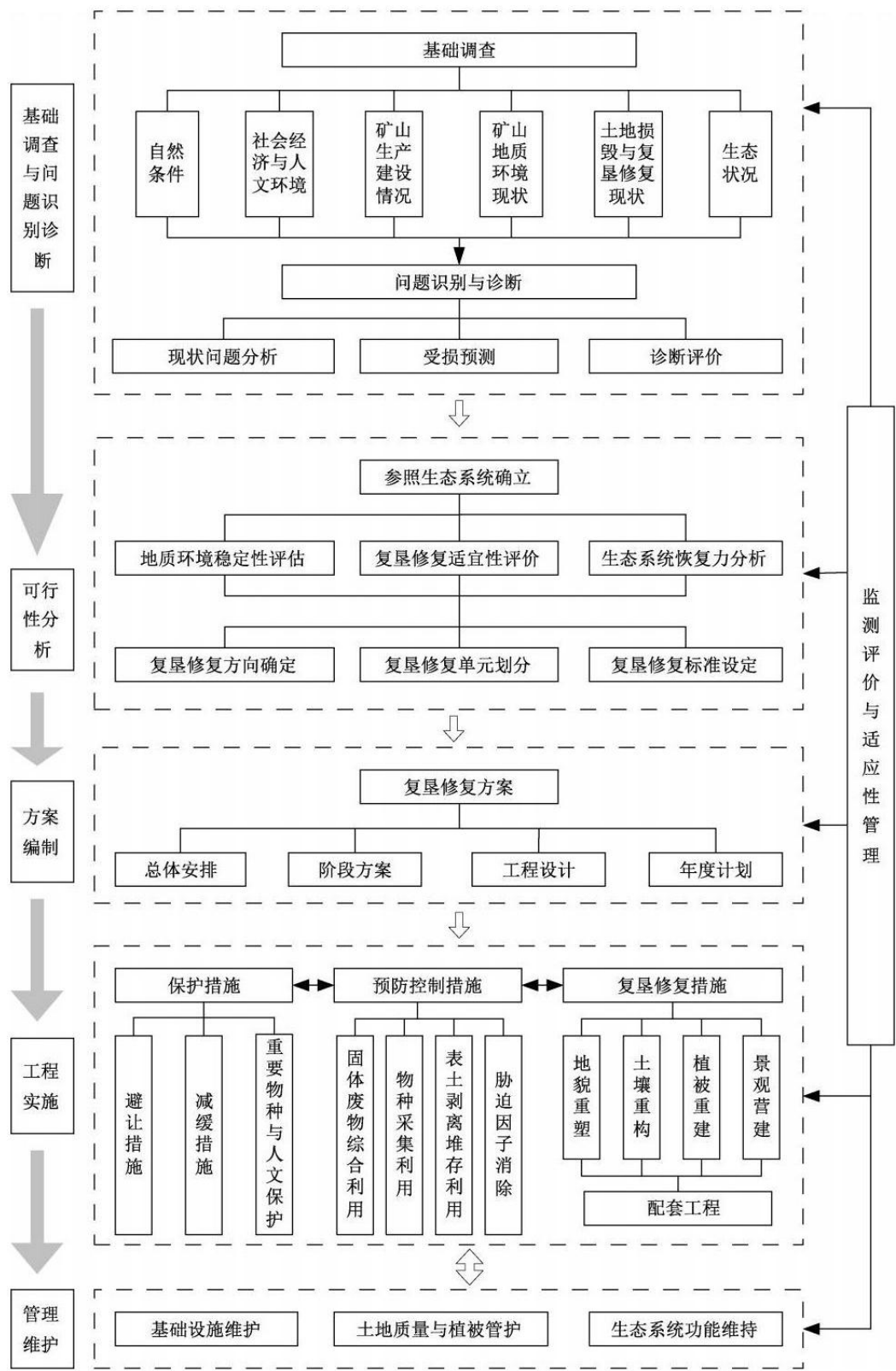


图 0-1 工作程序图

2、工作方法

本次方案编制主要分为资料收集、野外调查、综合研究、公众参与和室内资料整理和报告编写五部分，分述如下：

（1）资料收集

在开展野外调查工作前，广泛收集矿山基本情况和周边自然地理、社会经济与人文环境、水文地质、工程地质、生态环境等地质环境背景相关资料；收集资源储量核实报告、矿山开采方案、开采设计、安全设施设计、采矿用地、水土保持报告、生态环境影响评价报告、地质灾害防治等成果；收集上期矿山地质环境保护与治理恢复方案以及土地利用现状图、土地利用规划、所在地市级建设工程材料基准价格信息等资料；收集矿山各类监测资料。

（2）野外调查

野外矿山地质环境调查采用 1:2000 地质地形图作为工作手图，采用航飞测量及手持 GPS 打点手持便携式 GPS 定位，同时进行航拍、录像、拍照等手段进行记录描述，对矿区内的地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质、矿区土地利用现状、地貌景观、植被现状、地质灾害及隐患点以及矿山地质环境问题的类型、发育程度、表现特征、成因、影响范围等进行了实地调查和访问，对调查成果及资料进行了认真地分析与研究，为方案的编制提供了可靠的依据。

（3）综合研究

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限和适用年限，进行地质环境问题识别与诊断，并进行复垦修复可行性分析，确定复垦修复措施。

（4）公众参与

以走访及问卷调查的形式，与矿区所在地和附近的村民沟通生态修复政策，调查了公众对生态修复利用方向的意愿，以及对复垦标准与措施的

意见。在方案编制完成后，广泛征询矿方、涉及村委及居民、自然资源等相关部门的意见，从组织、经济、技术、生态环境协调性、费用保障、复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

（5）室内资料整理和报告编写阶段

对收集的资料进行分类整理，在综合分析既有资料以及野外实地调查资料的基础上，利用 mapgis 软件编制方案相关图件，圈定矿区生态修复范围。根据矿方及其他相关部门的意见，对初步方案进行完善和修改。对矿山地质环境问题进行识别与诊断，确定生态修复标准，优化工程设计，并提出生态修复防治措施和建议，完善工程量测算及投资估算，细化方案实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施。同时编制《准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿矿区生态修复方案》，并通过内部审查。

3、完成工作量及质量评述

（1）完成工作量

技术人员对现场调查，野外矿山地质环境调查采用 1:2000 地质地形图作为工作手图，采用手持便携式 GPS 定位，拍照、摄影、航飞等手段进行记录描述，对矿区内的地形地貌、地层岩性、岩土体特征、地质构造、水文地质及工程地质、矿区土地利用现状、地貌景观、植被现状、地质灾害及隐患点以及矿山地质环境问题的类型、发育程度、表现特征、成因、影响范围等进行了实地调查和访问，对调查成果及资料进行了认真地分析与研究，为方案的编制提供了可靠的依据。本次的实物工作量见表 0-1。

表 0-1 实物工作量表

项目	项目	单位	工作量	说明
资料收集	收集资料	份	*****	储量核实报告、开采方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案、环境影响报告、土地利用现状图、采矿许可证、以往治理验收文件等
野外调查	航飞、航拍面积	km ²	*****	采矿许可证范围及影响范围
	调查面积	m ²	*****	采矿许可证范围以及采矿活动影响范围
	地形地貌	包括地形坡度、坡向、第四系覆盖比例及厚度，地表水系调查		
	矿区生态状况	点	*****	*****
		点	*****	*****
		点	*****	*****
		现场调查时未见动物出没，根据矿山原调查资料显示，以往矿区附近有 4 种动物出没。		
	地面附着物及工程设施调查	点	*****	包括矿区内交通条件、道路、房屋及周边矿山等调查
	照片	张	*****	本方案采用*****张
提交成果	公众参与调查	份	*****	走访调查附近牧民，了解土地权属人对生态修复工作的意见和建议
	《矿区生态修复方案》文字报告、附图、附件	套	*****	

(2) 工作质量评述

1) 收集资料

*****年*****月～***月为资料收集和整理阶段，重点收集矿山地质勘查资料、水文地质资料、开采方案、生产建设规划及项目区土地利用现状图等资料，其中核实报告、开采方案、矿山地质环境恢复治理方案等资料均经相关评审机构通过评审，土地利用规划图以及土地利用现状图均为现行有效图件，收集的资料翔实可靠，可以作为方案编制的依据，满足相关规范要求。

2) 现场踏勘以及野外调查

*****年*****月*****日、*****月*****日为现场踏勘以及野外调查阶段，专业

技术人员到现场了解了矿山位置、范围、地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索法等方法，重点调查了评估区地形地貌、土壤植被、地层岩性、矿体分布、水文地质、工程地质、近期及历史发生的地质灾害及矿山民采、土地损毁等情况，取得了较为详细的第一手资料。调查时对重要的地质现象进行了记录、拍照，各类地质资料经检查后，调查人员均依据检查意见进行修改、补充，因此“野外调查工作真实、可靠，满足规范要求”。

3) 方案的编制

方案的室内编制阶段，主要进行室内资料综合整理，确定方案的服务年限，工程设计方案和方案编制。方案的文字报告和图件的编制按照《生态修复方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）等相关规范进行，方案及图件经单位内部审核，审核结果为合格，方案文字报告和图件的编制工作满足规范要求。

综上所述，本次工作各项成果质量可靠，工作质量满足有关规范的要求。

4、真实性及科学承诺

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

二、方案的适用年限

（一）矿山服务年限

根据***年***月呼和浩特市浩源矿业勘查有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区杨家渠煤矿煤炭资源储量核实报告》，截止***年***月***日，杨家渠煤矿范围内保有资源量***万吨。根据***年***月内

蒙古恒坤国土资源规划勘测技术有限公司编制的《准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿开采方案》，露天矿设计可采原煤量***万吨，矿山生产规模为***万吨/年，考虑储量备用系数取***时，其设计服务年限为***年。

（二）方案服务年限

杨家渠煤矿采矿权有效期限至***年***月***日，矿山为生产矿山，矿山生产剩余服务年限***年，生产结束后生态修复工程实施期***年，植被管护期***年，因此，确定该方案服务年限为***年，即***年7月—***年7月，方案编制基准年为***年***月。

本方案严格依据国家法律法规和政策要求，当矿山企业扩大或缩小开采区域（涉及资源储量或采矿工程的）、变更矿种、变更开采方式，以及涉及用地（含用林用草）范围、使用期限、损毁类型与本方案预测不一致的，开采方案重大调整、开采单元范围等发生变化的，需重新编制或修编矿区生态修复方案。若在本方案服务期限内矿业权发生变更，则矿区生态修复责任与义务将随之转移。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿业权人基本情况

准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权及鄂尔多斯市准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司杨家渠煤矿深部普查探矿权均属准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司，企业性质为有限责任公司(自然人投资或控股)，项目性质为改扩建项目。

准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司成立于***年***月***日，统一社会信用代码：*****；住所：内蒙古自治区准格尔旗纳日松镇；法定代表人：陈自海；注册资金：***万元；营业期限：***年 06 月***日至***年***月 04 日；经营范围：洗选、加工、销售，煤炭仓储及运煤炭开采、输，煤矿工程建设承包及施工，矿用工程及运输设备销售、租赁、维修、配件销售；登记机关：准格尔旗市场监督管理局。

杨家渠煤矿为生产矿山，内蒙古自治区自然资源厅于***年***月***日为准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司换发了采矿许可证；采矿许可证号：*****；采矿权人：准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司；矿山名称：准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿；开采矿种：煤；开采方式：露天开采；生产规模：***万吨/年；矿区面积：***km²；有效期限：***年，自***年***月***日至***年***月***日。矿区范围由***个坐标拐点圈定，各拐点坐标见表 1-1。开采标高：***m~***m。

准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司于***年***月***日与内蒙古自治区自然资源厅签订了探矿权出让合同〔协议出让〕(合同编号：No***)，矿

山名称为“鄂尔多斯市准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司杨家渠煤矿深部普查”（***标高以下），面积***km²，勘查程度普查，深部探矿权拐点坐标、平面范围与采矿许可证拐点坐标、平面范围一致。各拐点坐标见表 1-2。探矿权合同签订以后，杨家渠煤矿未申领探矿许可证。矿区范围示意图见图 1-1。

表 1-1 采矿权矿区范围及拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系 平面直角坐标（3° 带）	
	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***
6	***	***
7	***	***
面积：***km ² 开采深度：***~***m		

表 1-2 探矿权矿区范围及拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		2000 国家大地坐标系（3° 带）	
	东经	北纬	X	Y
1	***	***	***	***
2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
4	***	***	***	***
5	***	***	***	***
6	***	***	***	***
7	***	***	***	***
面积：***km ² ，勘查标高：***m 以下				

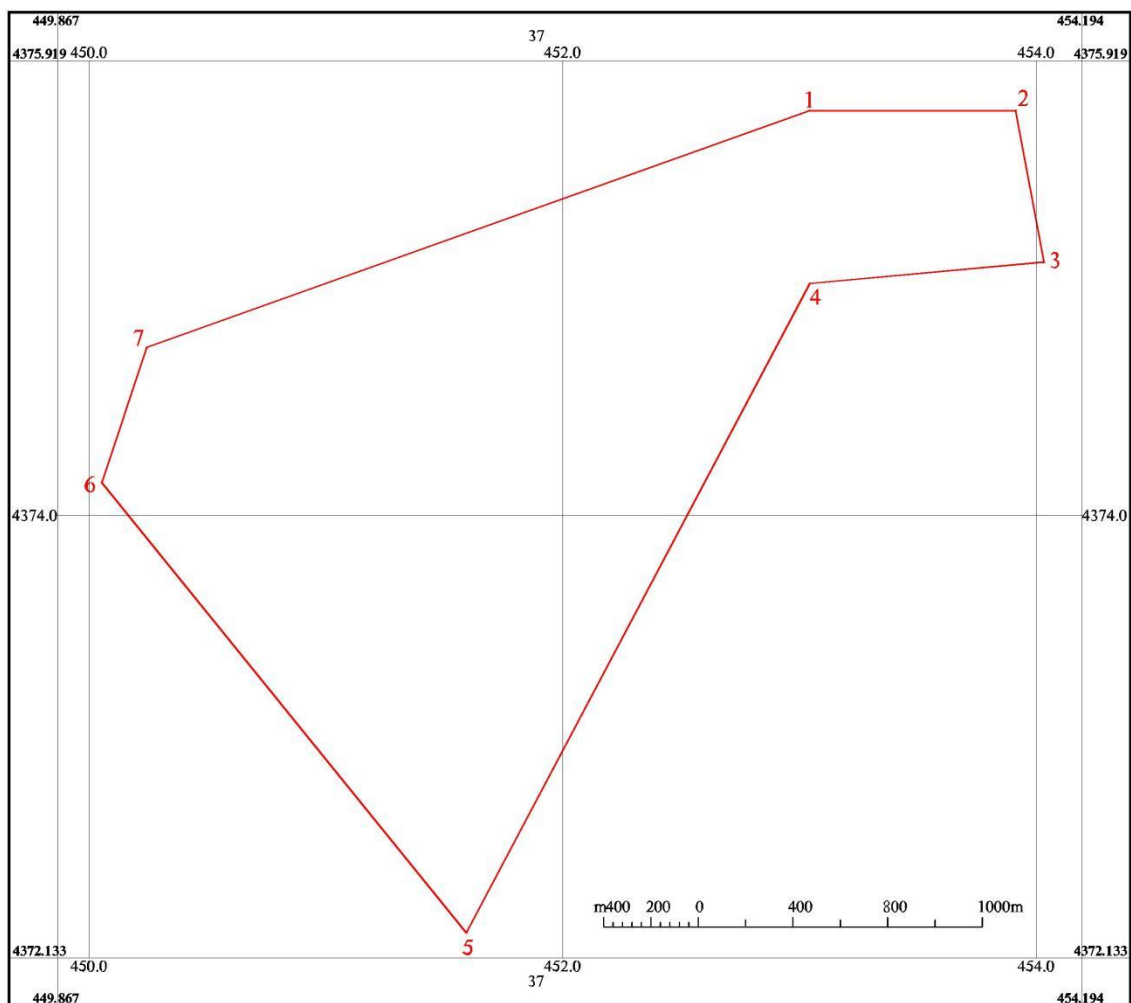


图 1-1 矿区范围示意图

第二节 地理位置与区域概况

一、地理位置

杨家渠煤矿位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗西南部，距准格尔旗旗政府所在地薛家湾镇直距约***km（方位角 230°），行政区划隶属准格尔旗纳日松镇管辖，距纳日松镇***km。其地理坐标为（2000 国家大地坐标系）：

东经：*****~*****，

北纬：*****~*****。

中心点坐标：X：***，Y：***。

杨家渠煤矿向西南***km 与 S214（东胜-神木）公路相接，由 S214 公路向西北***km 至鄂尔多斯市东胜区。杨家渠煤矿向东南***km 至纳日松镇，东北距准格尔旗政府薛家湾镇约***km（直距）。准东（准格尔～东胜）铁路从该煤矿东侧通过。

杨家渠煤矿距伊金霍洛国际机场约***km，距呼和浩特白塔国际机场约***km。目前矿区及周边没有正在建设的铁路和公路。

矿区周边交通干线四通八达，矿区对外交通十分方便，详见交通位置图(图 1-2)。

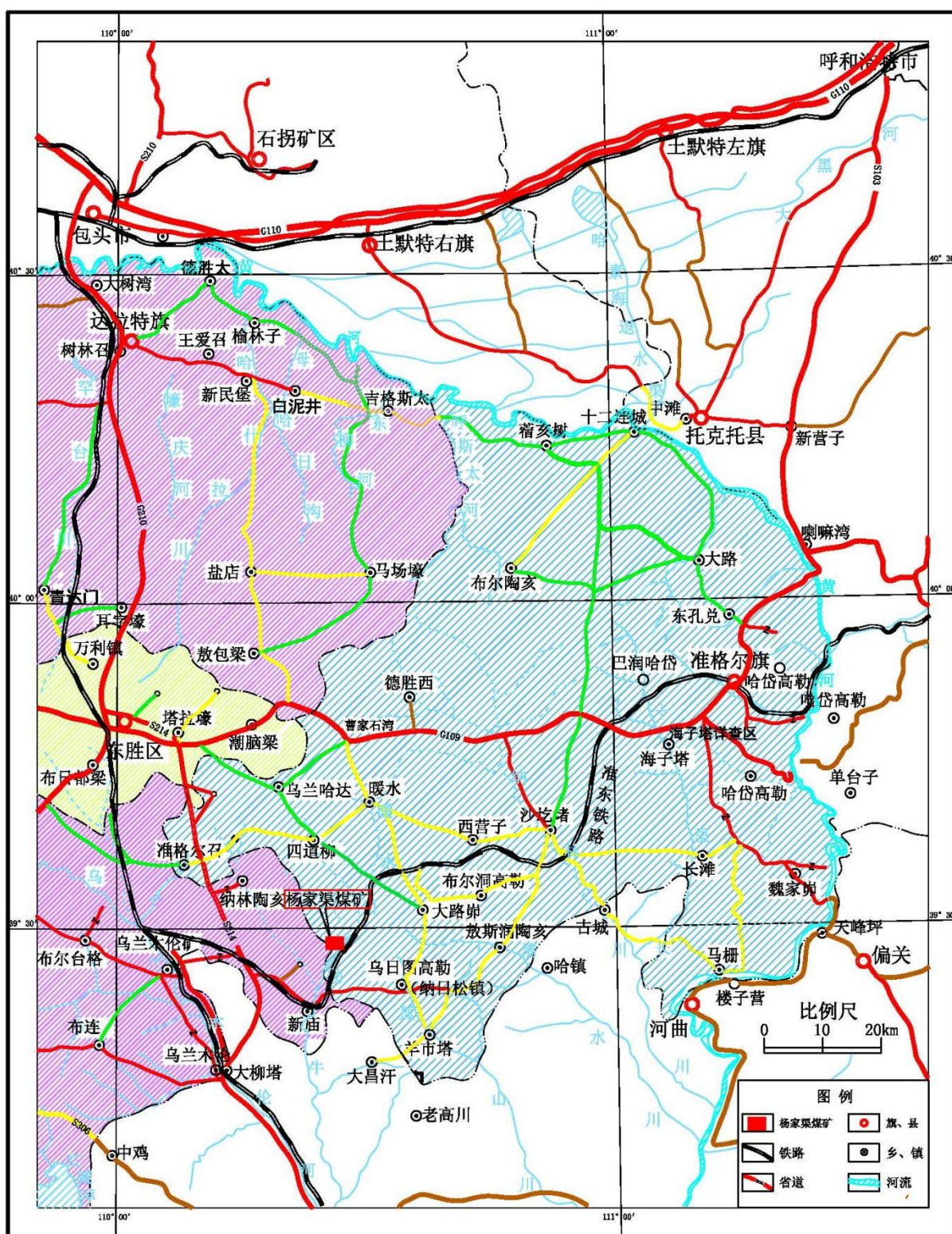


图 1-2 交通位置图

二、区域概况

根据现场调查，杨家渠煤矿矿区内分布两个村庄，分别为柳塔村、红进塔村。矿区内分布已建成公路为村道 C061 忽图门-柳塔，矿区道路与其相通，交通便利；矿区范围内涉及政府投资白泥沟淤地坝工程，且与已划定管理范围的五克免儿沟河道存在重叠交叉，重叠面积约***公顷。五圪兔沟纵贯矿区中部，也是矿区内最大的沟谷，其它支沟分别从东西两侧汇入五圪兔沟，五圪兔沟从北向南流出区外，汇入勃牛川，勃牛川向南汇入陕西省境内的窟野河，最终注入黄河。矿区周边有三处采矿权，西南***km 为内蒙古伊泰宝山煤炭有限责任公司宝山煤矿；东南部***km 为准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿、东南部***km 为鄂尔多斯市大源煤炭有限责任公司柳林沟煤矿；东部*****km 为鄂尔多斯市准格尔旗聚能煤炭集团有限责任公司壕赖梁煤矿、准格尔旗怀远壕赖沟煤矿有限责任公司煤矿；各相邻煤矿间界线清楚，不存在重叠情况，生态修复责任明确，无纠纷。

第三节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

（一）矿业权沿革

杨家渠煤矿始建于***年 5 月初，***年 8 月投产，由煤矿自行组织设计并施工。最初设计生产能力*** 万吨/年，经改造后，实际生产能力达到***万吨/年。

杨家渠煤矿原采矿权人名称为：准格尔旗川掌镇杨树渠煤矿，***年 7 月更改为准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿。经过历年延续，目前采

矿许可证号：*****；采矿权人：准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司；
 矿山名称：准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿；开采矿种：煤；开采
 方式：露天开采；生产规模：***万吨/年；矿区面积：***km²；有效期限：
 自***年7月5日至***年7月5日。开采标高：***m~***m。详见表 1-2
 采矿许可证沿革情况表。

表 1-2 采矿许可证沿革情况表

经济 类型	开采 方式	采矿权人	矿区面积 (km ²)	生产规模 (万 t/a)	采矿许可证号	
					采矿许可证号 编号	有效期限
私有	***	准格尔旗 川掌镇杨 树渠煤矿		***	未收集到采矿许可的相关文件	
私有	***		***	***	***	***
私有	***		***	***	***	***
私有	***	准格尔旗 杨家渠煤 炭有限责 任公司	***	***	***	***
私有	***		***	***	***	***
私有	***		***	***	***	***
私有	***		***	***	***	***

准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司于***年***月15日与内蒙古自治区
 自然资源厅签订了探矿权出让合同〔协议出让〕（合同编号：N0***），矿山
 名称为“鄂尔多斯市准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司杨家渠煤矿深部普查”
 （***m 标高以下），面积***km²，勘查程度普查。深部探矿权拐点坐标、平
 面范围与采矿许可证拐点坐标、平面范围一致。探矿权合同签订以后，杨家
 渠煤矿未申领探矿许可证。

（二）矿山开采历史

1、煤矿建设及生产情况

杨家渠煤矿始建于*** 年 5 月初，*** 年 8 月投产，由煤矿自行组织设计并施工。最初设计生产能力*** 万吨/年，经改造后，实际生产能力已达到***万吨/年。在矿区东部设有主、副井一对(旧井口)，其中主井井口坐标：X=***，Y=***，Z=***。采用中央并列式平硐开拓方式，开采***号煤层，工作面的推进方向为前进式采煤方法，煤层厚度 2.30m，留设护顶煤后，实际采掘高度为 2.00m 左右。煤矿采用机械抽出式通风，风流由主井进入，经过采掘工作面后经副井口和风硐由风机排出地面。***年 11 月 30 日以前本矿消耗资源量***万吨，回采率约 25%。

*** 年实施 0.60Mt/a 的井工开采改扩建项目，初步设计由太原明仕达煤炭设计有限公司编制完成，鄂尔多斯市煤炭局以“鄂煤局发***号”文批复，后续的修改初步设计由鄂尔多斯市煤炭局以“鄂煤局发***号”文批复，设计采用轻型综采一次采全高采煤工艺，全部跨落法管理顶板的采煤方法，设计生产能力***万吨/年；该改扩建项目于***年通过验收。杨家渠煤矿于***年 11 月开始灭火工程，截止目前一、二号治理区已经基本治理完毕。

在灭火治理过程中，在治理区周边又发现新的煤层露头发火点，*** 年 4 月，内蒙古自治区煤田地质局 153 勘探队对杨家渠煤矿进行火区详细补充勘查工作，编制了《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区杨家渠煤矿火区（补充）详细勘探报告》。确定矿田范围内新增火区 5 处，位于矿田中部，燃烧煤层为 6 号煤。***年 5 月，辽宁天信工程设计咨询有限责任公司编制完成《准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿（补充）灭火专项初步设计》，设计将新增 5 个火区划分为两个治理区进行治理，3、4、5 号

火区划分为三号治理区，6、7 号火区划分为四号治理区。2011 年 11 月鄂尔多斯市煤炭局以《关于准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿灭火专项（补充）初步设计的批复》（鄂煤局发***）批准了该初步设计。

杨家渠煤矿自 2011 年底开始三、四号治理区的灭火工程，三号治理区位于矿田西侧，近南北向拉沟，由东向西推进；四号治理区在三号治理区东侧，近东西向拉沟，由北向南推进。目前煤矿治理工程已全部停工。

2014 年 1 月，原内蒙古自治区煤炭工业局下发《关于准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿技术改造（变更开采方式）方案的批复》（内煤局字***）：“原则同意杨家渠煤矿开采方式变更为露天开采”。

2014 年 6 月，原内蒙古自治区煤炭工业局下发《关于准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿技术改造（变更开采方式）初步设计的批复》（内煤局字***号），开采方式为露天开采，初步设计生产能力为*** 万吨/年。

2018 年开始露天煤矿的建设。

2021 年 12 月，内蒙古自治区能源局对杨家渠煤矿技术改造项目竣工验收备案进行备案公告（***），验收后即投产。

2023 年 4 月 13 日，内蒙古自治区能源局下发《关于准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿生产能力核定的复函》（内能煤管函***），杨家渠煤矿生产能力由***万吨/年核定至***万吨/年。

2、矿山历年动用量、回采率

根据历年《准格尔旗杨家渠煤矿矿产资源储量年度检测报告》资料，该矿从***年 12 月至***年 11 月 30 日一直进行火区治理工作，***年 11 月 30 日至***年 12 月 31 日，该矿在对火区施工现场整理期间共动用地质储量*** 万吨，至***年该矿一直处于停产状态。***年矿山恢复生产，采用露天开采单斗—卡车间断开采工艺。历年动用资源量、采出资源量、损失

资源量以及损失率、回采率详见表 1-3。

表 1-3 2013~2024 年历年动用量、回采率统计表

年度	年初保有量 (万吨)	开采量 (动用资源量) (万吨)	采出资源量 (万吨)	损失量 (万吨)	损失率 (%)	回采率 (%)	年末保有资源量 (万吨)
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***
***	***	***	***	***	***	***	***

二、矿山开采方案概述

（一）开采范围

依据 2025 年 5 月内蒙古恒坤国土资源规划勘测技术有限公司编制的《准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿开采方案》（以下简称《开采方案》）（***）；杨家渠煤矿申请开采区域与采矿许可证平面范围一致，申请开采区域由 7 个拐点坐标圈定，矿区面积***km²，开采方式为露天开采，生产规模为***万吨/年，开采深度***m，露天剥离标高***m。

（二）矿产资源储量情况

1、地质资源量

依据经评审、备案的《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区杨家渠煤矿煤炭资源储量核实报告》，截至***日，杨家渠煤矿范围内累计查明煤炭资源量*****万吨，其中探明资源量（TM）*****万吨，控制资源量（KZ）***万吨，推断资源量（TD）***万吨。累计动用资源量*** 吨，保有资源

量***万吨(控制资源量 ***万吨，推断资源量***万吨)。

2、露天煤矿开采境界内资源储量

露天开采境界内剩余地质资源储量与《内蒙古自治区东胜煤田四道柳找煤区杨家渠煤矿煤炭资源储量核实报告》确定的剩余保有资源量一致，为***万吨，其中：控制资源量（KZ）***万吨；推断资源量（TD）*** 万吨。

露天矿开采境界内资源量详见表 1-4。

表 1-4 露天矿开采境界内资源量表

煤层	TM	KZ	TD	小计
6 _上 煤	***	***	***	***
6 煤	***	***	***	***
合计	***	***	***	***

3、露天煤矿工业资源/储量

根据《煤炭工业露天矿设计规范》（GB50197-2015）对资源量分类及计算的规定和矿权评估指南（2006 年修订版）的相关规定，本矿地质结构简单、煤层赋存稳定，因此方案对于推断资源量（TD）可信度系数取 0.9；经计算，露天开采境界内工业资源量为***万吨，计算结果详见表 1-5。

表 1-5 露天开采境界内工业资源/储量表

煤层	TM	KZ	TD*ks	小计
6 _上 煤	***	***	***	***
6 煤	***	***	***	***
合计	***	***	***	***

4、露天煤矿设计可采储量

露天矿可采储量=(露天矿工业资源储量-端帮压煤量)×采出率。

本矿露天开采范围内可采煤层共 2 层，为 6_上煤和 6 号煤层。煤层平均有益厚度分别为 1.73m 和 1.08m，根据矿区煤层赋存条件、设计选用的开采工艺及煤层选采原则，按开采过程中煤层顶底板损失 0.1m，经计算，

确定采出率分别为 94.2%和 90.7%。露天煤矿设计可采储量为****万吨，计算结果见表 1-6。

表 1-6 露天煤矿设计可采储量表

煤层编号	工业资源储量 (万吨)	压帮量 (万吨)	采出率	设计可采储量 (万吨)
6 _上 煤	***	***	***	***
6 煤	***	***	***	***
合计	***	***	***	***

5、可采原煤量

矸石混入率：根据钻孔含矸状况，小于 0.05m 的矸石全部混入，大于 0.05m 的全部剔除，确定煤层的矸石混入率。

开采境界内可采原煤量=可采储量/（1-矸石混入率），计算结果见表 1-7。

表 1-7 可采原煤量表

煤层	可采储量(万吨)	含矸率	可采原煤量(万吨)
6 _上 煤	****	****	****
6 煤	****	****	****
合计	****	****	****

6、剥离量及剥采比

经过计算，全矿共计剩余剥离量 ****万 m³，则平均剥采比为 12.0m³/t。详见表 1-8。

表 1-8 露天矿剥离量计算表

采区	可采原煤量 (10 ⁴ t)	剥离量 (10 ⁴ m ³)	平均剥采比 (m ³ /t)
首采区	****	****	****
二采区	****	****	****
全区	****	****	****

（三）开采矿种

根据《开采方案》矿山开采矿种为煤。

（四）开采方式

根据《开采方案》矿山仍然采用露天开采。

（五）开采顺序

根据《开采方案》，将矿田划分为 2 个采区，开采顺序为首采区→二采区。本矿各采区之间相互独立，故只能采用重新拉沟的过渡方式。首采区利用西北采坑现有工作线，近东西向布置工作线，由南向北推进；待西北部推进到界后利用南部现有采坑已形成的工作线近东西向布置工作线，由北向南推进。开采二采区时采用重新拉沟的过渡方式，在二采区北部近东西向拉沟，由南向北推进。

（六）拟建生产规模、服务年限

《开采方案》推荐本矿生产能力为 200 万吨/年。矿山服务年限约 1 年。

（七）矿产资源综合利用

本矿煤种为不黏煤，原煤经自卸卡车运至富民选煤厂和巨达选煤厂，原煤入选率 100%。矿田范围内无达到工业开采品位的共(伴)生矿产资源。

（八）露天开采境界

五圪兔沟将杨家渠煤矿分为两部分，将西部确定为首采区、东北部为二采区。

1、首采区境界

地表境界：东部：以煤层露头为地表境界；西南、西及西北部：以矿权界为地表境界。

深部境界：根据确定的地表境界，按最终帮坡角下推到 6 号煤层底板确定深部境界。

2、二采区境界

地表境界：西部以煤层露头为地表境界；北、东及南部：以矿权界为地表境界。

深部境界：根据确定的地表境界，按最终帮坡角下推到 6 号煤层底板确定深部境界。

本次圈定的开采境界范围内可采煤层开采标高为 ****。露天矿地表境界拐点坐标见表 1-9、露天矿深部境界拐点坐标见表 1-10、露天矿开采境界技术特征见表 1-11。

表 1-9 露天矿地表境界拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系直角坐标 3 °		拐点 编号	2000 国家大地坐标系直角坐标 3 °	
	X	Y		X	Y
首采区					
D1	*****	*****	D13	*****	*****
D2	*****	*****	D14	*****	*****
D3	*****	*****	D15	*****	*****
D4	*****	*****	D16	*****	*****
D5	*****	*****	D17	*****	*****
D6	*****	*****	D18	*****	*****
D7	*****	*****	D19	*****	*****
D8	*****	*****	D20	*****	*****
D9	*****	*****	D21	*****	*****
D10	*****	*****	D22	*****	*****
D11	*****	*****	D23	*****	*****
D12	*****	*****			
二采区					
D24	*****	*****	D31	*****	*****
D25	*****	*****	D32	*****	*****
D26	*****	*****	D33	*****	*****
D27	*****	*****	D34	*****	*****
D28	*****	*****	D35	*****	*****
D29	*****	*****	D36	*****	*****
D30	*****	*****			

表 1-10 露天矿深部境界拐点坐标表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系直角坐标3°		拐点 编号	2000 国家大地坐标系直角坐标3°	
	X	Y		X	Y
首采区					
K1	*****	*****	K18	*****	*****
K2	*****	*****	K19	*****	*****
K3	*****	*****	K20	*****	*****
K4	*****	*****	K21	*****	*****
K5	*****	*****	K22	*****	*****
K6	*****	*****	K23	*****	*****
K7	*****	*****	K24	*****	*****
K8	*****	*****	K25	*****	*****
K9	*****	*****	K26	*****	*****
K10	*****	*****	K27	*****	*****
K11	*****	*****	K28	*****	*****
K12	*****	*****	K29	*****	*****
K13	*****	*****	K30	*****	*****
K14	*****	*****	K31	*****	*****
K15	*****	*****	K32	*****	*****
K16	*****	*****	K33	*****	*****
K17	*****	*****			
二采区					
K34	*****	*****	K44	*****	*****
K35	*****	*****	K45	*****	*****
K36	*****	*****	K46	*****	*****
K37	*****	*****	K47	*****	*****
K38	*****	*****	K48	*****	*****
K39	*****	*****	K49	*****	*****
K40	*****	*****	K50	*****	*****
K41	*****	*****	K51	*****	*****
K42	*****	*****	K52	*****	*****
K43	*****	*****	K53	*****	*****

表 1-11 露天矿开采境界技术特表

项 目	地表		底部		最大开 采深度	底部面积 (km^2)	地表面积 (km^2)
	平均长 (km)	平均宽 (km)	平均长 (km)	平均宽 (km)			
首采区	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
二采区	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
合 计	*****			*****	*****	*****	*****

3、露天剥离范围

设计的露天剥离范围位于采矿权平面范围内，面积为****km²（因为在煤层露头位置适当取直，露天开采范围略大于资源储量估算范****km²）；露天开采底部标高为****m，在采矿权及深部探矿权开采标高范围内，在资源储量估算平面范围内。杨家渠煤矿申请开采区域与采矿权及深部探矿权范围、矿产资源储量估算范围和露天剥离范围叠加图详见 1-3。

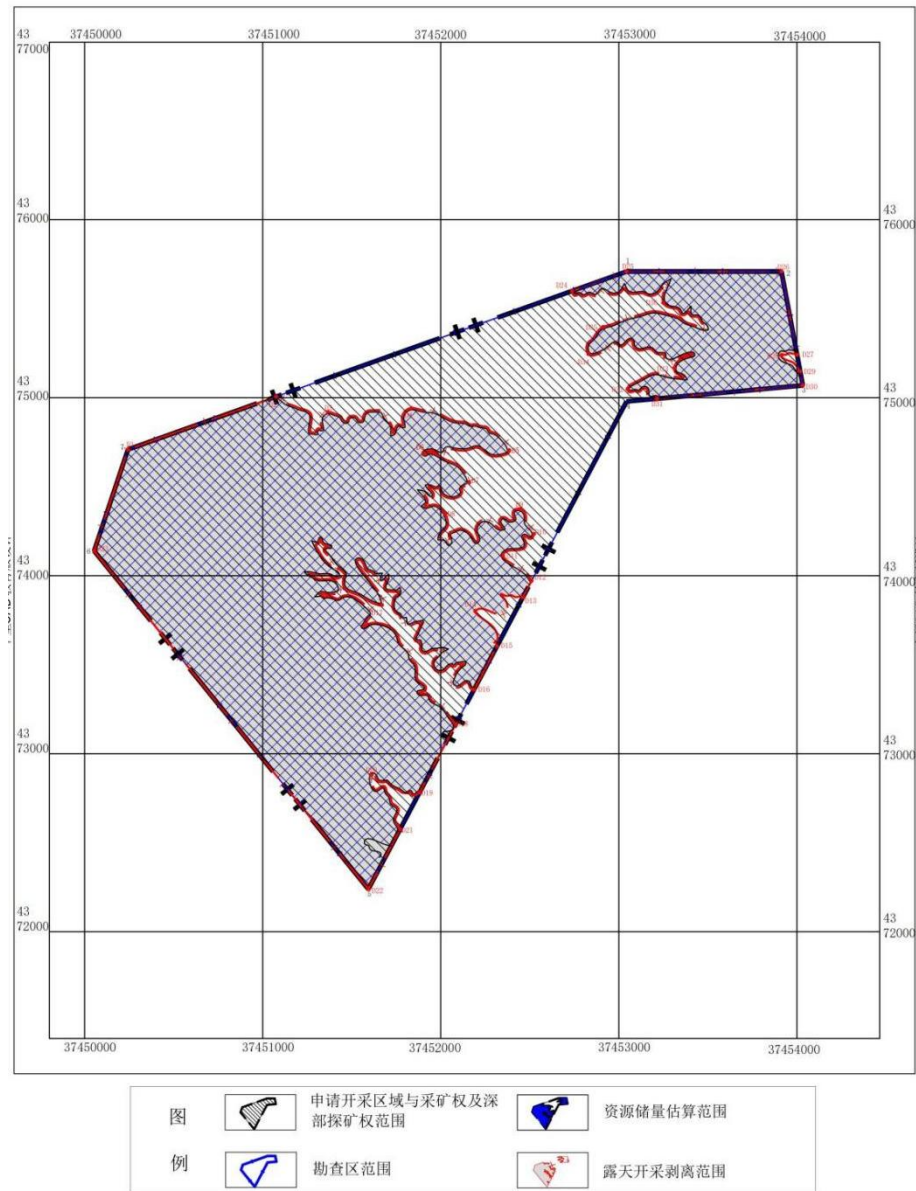


图1-3 杨家渠煤矿申请开采区域与采矿权及深部探矿权范围、矿产资源储量估算范围和露天剥离范围叠加图

（九）矿山总平面布置

矿山开采由最终采坑、1号内排土场（包括表土堆放场）、2号内排土场、3号内排土场、临时排土场、储煤场、外包场地、办公生活区、地磅、值班室及矿区道路组成。矿山总平面布置图见图1-4。各场地布置情况详述如下：

1、最终采坑

根据《开采方案》设计首采区利用西北采坑现有工作线，近东西向布置工作线，由南向北推进，目前采坑大部分已经开采完毕，并实现完全内排，出露煤层6上与6号煤层，煤底板标高****m，露天开采剥离台阶水平分层，台阶高度10m，采掘带宽度12m，最小工作平盘宽度35m，工作台阶坡面角（土）65°、（岩）70°。剥离面积****m²，剥离的表土运往1号内排土场内表土堆放场存放。开采结束后最终坑底标高为****m，采坑边帮以阶梯状为主，最终采坑南部形成内排土场。最终采坑面积为****m²。

2、1号内排土场（包括表土堆放场）

根据《开采方案》，开采西北部利用现有内排土场继续向南部回填内排，南部已形成3个排土台阶，标高分别为****m，台阶高度10m，最上部排土标高约****。****m平台已复垦验收。1260m、1270m平台现已修复；将来内排至****m与最终采坑衔接，形成1号内排土场，台阶坡角33°。内排土场排弃高度将随露天开采深度逐渐增大，最终排弃完毕后将形成面积****m²。矿山开采过程中，在1号内排土场1250m标高处设置表土存放场，面积****m²，将开采首采区及南部采区剥离的表土存放在此，共堆放表土****m³，堆放高度2.5m，用于后期覆土使用。

3、2号内排土场

根据《开采方案》，开采南部利用集水坑开采剥离达到内排。形成2号内排土场，台阶坡角 33° 。内排土场排弃高度将随露天开采深度逐渐增大，最终排弃完毕后将形成面积 $****m^2$ 。

4、3号内排土场

根据《开采方案》，开采二采区时采用重新拉沟的过渡方式，在二采区北部近东西向拉沟，由南向北推进。出露煤层6上与6号煤层，最终内排高1243m，开采二采区时，将剥离的 $****$ 万 m^3 表土及黄土堆放在临时排土场，最终面积为 $****m^2$ 。

5、临时排土场

根据《开采方案》，开采二采区由南向北推进，二采区先将剥离的 $****$ 万 m^3 表土及黄土堆放在临时排土场。开采结束后再将剥离的黄土回填至采坑内，临时排土场设在东北部，以往已进行了治理复垦，但由于二采区开采局限，只能临时占用。

6、储煤场

储煤场地位于矿区东南侧边界处，占地面积为 $****m^2$ ，建有一座钢结构全封闭储煤场，储量为块煤2700t，末煤2700t，特大块煤600t。储煤场地布置有材料库、危废库和地埋式生活污水处理设施。场地内建筑物为彩钢结构，建筑物面积 $****m^2$ ，储煤棚建筑物为钢筋混凝土结构，面积为 $****m^2$ ，场地进行了硬化。

7、外包场地

外包场地位于矿区东南侧边界处，储煤场地南侧，占地面积为 $5849m^2$ ，

设有一栋三层职工宿舍、一栋二层职工宿舍、锅炉房、浴室、厨房、食堂、工队办公室等。场地内建筑物为砖混结构，建筑物面积****m²。场地内进行了硬化。

8、办公生活区

办公区位于矿区境界外东南 700m 处，占地面积为****m²，布置有二层办公室、餐厅、厨房、宿舍、锅炉房等。场地内建筑物为砖混结构，建筑物面积****m²。场地内进行了硬化。

9、地磅

矿区外有一处地磅，用于运煤车过泵称重，占地面积为 720m²，场地内进行了硬化。

10、值班室

矿山值班室位于办公生活区北，占地面积为 95m²，场地内建筑物为彩钢结构，建筑物面积 24m²。场地内未进行硬化。

11、矿区道路

矿区道路总占地面积43748m²。矿区进厂道路为混凝土路面，路面宽度为8m，长度5km，面积3720m²，连接矿区外部公路与办公区；连接生产区与外运公路为砂石路面，路面宽30m，长度2km，面积40028m²。

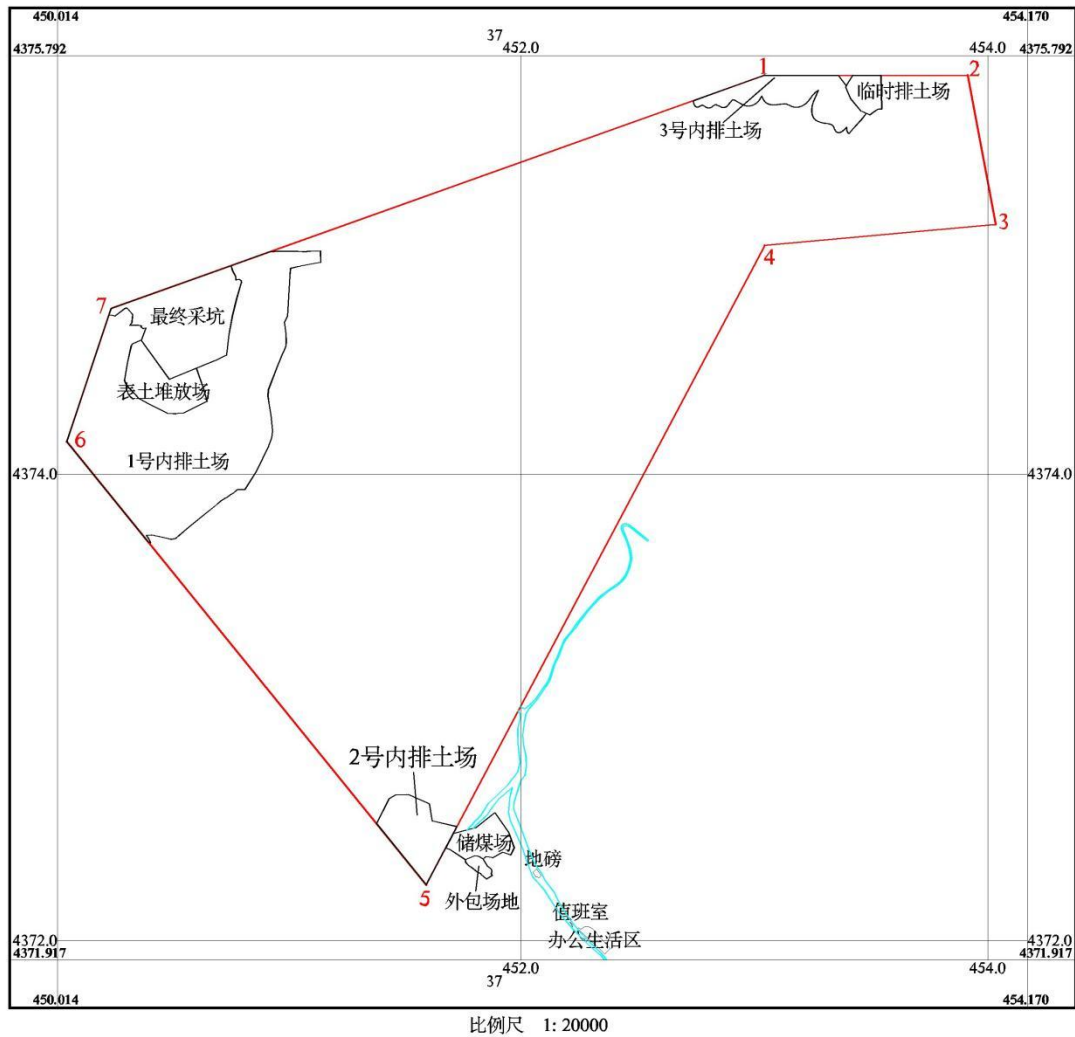


图 1-4 矿山总平面布置图

(十) 矿山固体废弃物和废水的排放量、处置情况

1、固体废弃物排放量及处置情况

(1) 露采剥离物

根据《开采方案》，本矿的剥离总量为****万 m^3 ，全部进行内排。内排土场随着排弃计划制定排土场土地复垦绿化规划，以防止扬尘污染和排土场水土流失的产生。

(2) 生活垃圾

矿山煤层结构简单，无煤矸石产生。矿山与准格尔旗聚合实业有限责

任公司签订了垃圾卫生清理合同（附件 41），矿山生产产生的生活垃圾炉渣等均由该公司处理。

2、废水的排放量及处置情况

（1）矿坑涌水

采用“比拟法”计算矿坑涌水量：正常涌水量为**** m³/d，最大涌水量为****m³/d。在采场坑底设置半固定式泵站，由坑下排水泵站分别布设正常降雨排水管线和暴雨排水管线，正常降雨排水和坑下涌水经正常降雨排水管线输送至澄清水池，坑底排水经澄清水池净化处理后，进入一座200m³清水池，用于道路洒水及采场防尘洒水。

（2）生活污水

本矿在生产过程中产生的污、废水包括生产废水、生活污水。矿区已有生活污水处理站一座，用于处理生活污水。满足生活污水处理要求。

四、矿山开采现状

通过无人机航飞测量及实地调查，矿山目前处于生产状态，现状单元为：露天采坑、集水坑、内排土场、储煤场、外包场地、变电站、废弃变电所、办公生活区、地磅、值班室及矿区道路；现分述如下：

（一）露天采坑

杨家渠煤矿大部分已经开采完毕，并进行了内排，目前正在首采区西北部进行开采，工作线近东西向布置，由南向北推进，形成剥离台阶 10 个，最大开采深度约 110m，最下部标高为 1235m，出露煤层 6 上与 6 号煤层，露天开采剥离台阶水平分层，台阶高度 10m，采掘带宽度 12m，最小工作平盘宽度 35m，工作台阶坡面角（土）65°、（岩）70°。该采坑西部已到

界，目前形成到界剥离台阶 3 个，台阶高度 10m，到界边坡角 38° ；露天矿现已实现完全内排。采坑面积为**** m^2 。见照片 1-1。



照片 1-1 露天采坑

（二）集水坑

现状开采形成一处集水坑，集水坑通过集水水槽将周边的排土场顶部的降水导入坑内进行储存。现在的集水坑面积**** m^2 ，水位标高****m，水量约****万 m^3 ，水深约**** m。见照片 1-2。



照片 1-2 集水坑

（三）内排土场

杨家渠煤矿已实现完全内排，首采区西北部采坑南部及东部均为内排土场，形成 3 个排土台阶，标高分别为 1260m、1270m、1280m，台阶高度

10m，最上部排土标高约+1280m。首采区南部采坑的北部为内排土场，形成3个内排台阶，台阶高度20m，最上部台阶标高约+1280m。目前内排土场东北、东部、西南等大部分地区均排弃到界，形成最终到界边坡，到界边坡边坡角 20° ，大部分内排土场已经进行复垦绿化并验收。内排土场的堆弃物为砂岩、泥岩和砂土等，后期可满足植被恢复。现开采利用的内排土场占地面积**** m^2 ，见照片1-3。



照片 1-3 内排土场

（四）储煤场

储煤场地位于矿区东南侧边界处，占地面积为**** m^2 ，建有一座钢结构全封闭储煤场，储量为块煤 2700t，末煤 2700t，特大块煤 600t。储煤场地布置有材料库、危废库和地埋式生活污水处理设施。场地内建筑物为彩钢结构，建筑物面积**** m^2 。场地未进行硬化。见照片1-4。



照片 1-4 储煤场

（五）外包场地

外包场地位于矿区东南侧边界处，储煤场地南侧，占地面积为*** m^2 ，设有一栋三层职工宿舍、一栋二层职工宿舍、锅炉房、浴室、厨房、食堂、工队办公室等。场地内建筑物为砖混结构，建筑物面积*** m^2 。场地内进行了硬化。见照片 1-5。



照片 1-5 外包场地

（六）变电站

位于外包场地北，用于矿山供电，占地面积****m²。场地内建筑物为砖混结构，建筑物面积****m²。见照片1-6。



照片 1-6 变电站

（七）废弃变电所

位于变电站东，建筑物已拆除，地基未拆除。占地面积****m²。见照片1-7。



照片 1-7 废弃变电所

（八）办公生活区

办公区位于矿区境界外东南 700m 处，占地面积为****m²，布置有二层办公室、餐厅、厨房、宿舍、锅炉房等。场地内建筑物为砖混结构，建筑物面积****m²。场地内进行了硬化。见照片 1-8。



照片1-8 办公生活区

（九）地磅

矿区外有一处地磅，用于运煤车过泵称重，占地面积为****m²，场地内进行了硬化。见照片 1-9。



照片1-9 地磅

（十）值班室

矿山值班室位于办公生活区北，占地面积为****m²，场地内建筑物为彩钢结构，建筑物面积****m²。场地内未进行硬化。见照片 1-10。



照片1-10 值班室

（十一）矿区道路

矿区道路总占地面积****m²。矿区进厂道路为混凝土路面，路面宽度为8m，长度5km，面积3720m²，连接矿区外部公路与办公区；连接生产区与外运公路为砂石路面，路面宽30m，长度2km，面积****m²。见照片1-11。



照片1-11 矿区道路

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然条件

一、气象

矿区属干燥的半沙漠高原大陆性气候，其特点是春季干旱多风，夏季炎热，夜晚温凉，日夜温差较大。秋季多雨，冬季严寒。全年降水量小且集中在7~9月，霜冻期长。据准格尔旗气象局资料：最高气温38.3℃，最低气温-30.9℃。年降水量277.7~544.1mm，平均401.6mm。大雨或暴雨降水量25.9~181.7mm（2018年7月~2025年10月），平均69mm。年蒸发量1749.7~2436.2mm，平均2108.2mm。区内多风，主要集中在4-5月及10-11月，平均风速2.3m/s，最大风速20m/s，在春季极易形成沙尘暴。无霜期平均165天，霜冻、冰冻期平均195天，结冰期在每年11月至次年3-4月，最大冻土深度1.50m。

二、水文

矿区地表水属于黄河流域窟野河水系，根据现场调查及资料收集，矿区未开采之前，地表水系较为发育，沟谷纵横，五圪兔沟纵贯矿区中部，也是矿区内最大的沟谷，其它支沟分别从东西两侧汇入五圪兔沟，五圪兔沟从北向南流出区外，汇入勃牛川，勃牛川向南汇入陕西省境内的窟野河，最终注入黄河。

煤矿开采之后，由于矿区范围内形成了内排土场，在形成内排土场的过程中，进行了土地复垦以及沟渠再造，但矿区的流水总体由北向南汇入勃牛川，最终注入黄河。

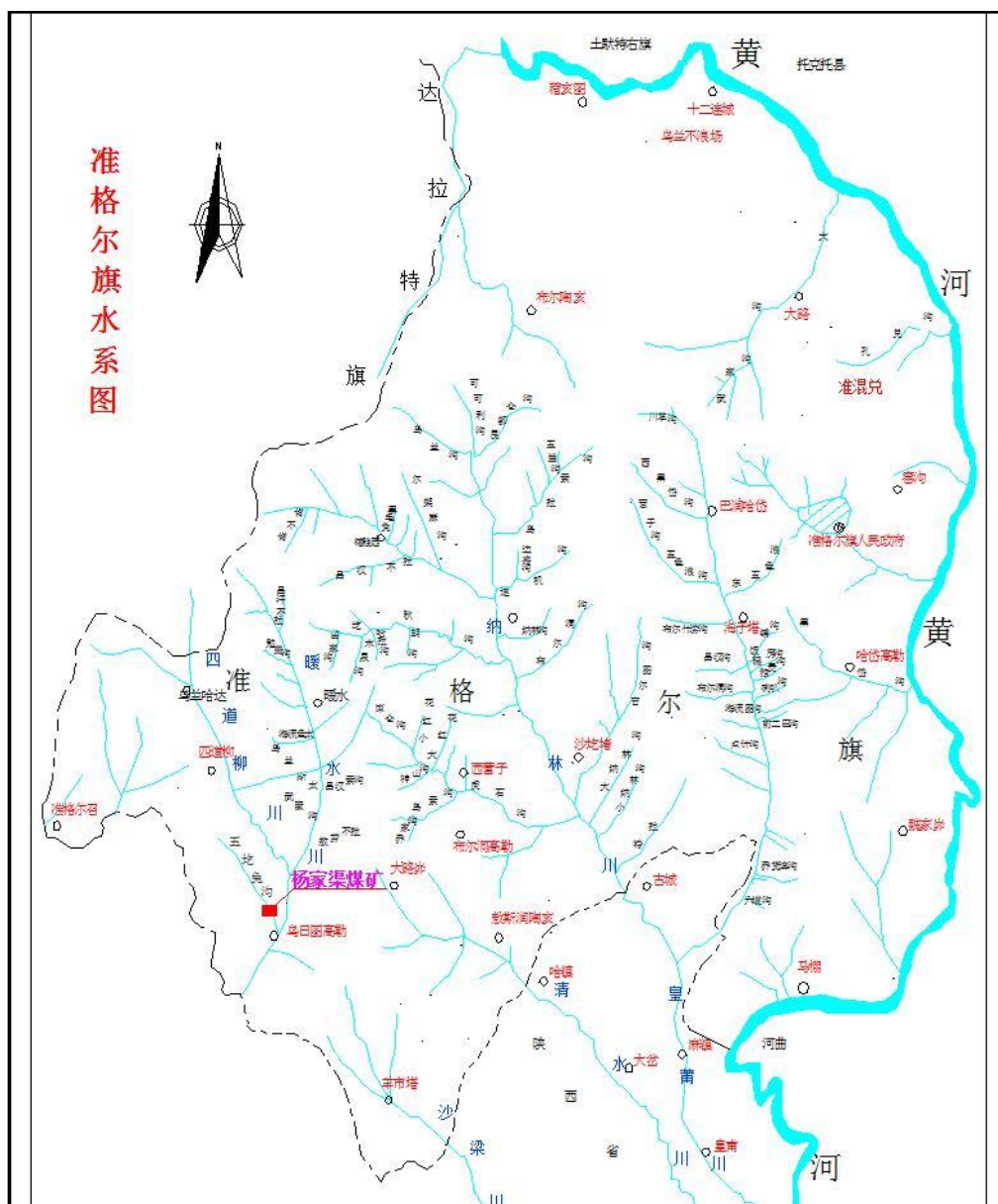


图 2-1 准格尔旗水系图

三、地形地貌

矿区位于鄂尔多斯高原东北部。区内地形总体趋势是东西高，南北低，海拔高程1182.50~1347.50m之间，相对高差165m。区内最高点位于矿区西部边界，海拔高程1347.50m，最低点位于矿区中部的五圪兔沟内，海拔高程1182.50m。

矿区是典型的高原侵蚀丘陵地貌，根据矿区所处位置和地貌形态特征，将矿区地貌类型划分为丘陵、沟谷。

（一）丘陵

丘陵顶部一般呈浑圆状，局部呈长垣状，丘陵起伏较小，坡度一般 5° – 10° 。山坡多为第四系风积、残坡积物覆盖，地势低洼处残存厚度较大，局部地带见侏罗系中下统延安组岩石出露。（见照片2-1）

（二）沟谷

矿田中部偏东处的五圪兔沟流向自北向南，为区内最大沟谷，平时干涸无水，暴雨后形成洪流。基岩在矿田沟谷两侧广泛出露，地表植被稀少。（见照片2-2）



照片2-1 丘陵地貌



照片2-2 沟谷地貌

四、植被

根据现场调查，矿区在植被地带，属暖湿型荒漠带中的典型草原亚带；主要植被类型为丘陵干草原类草场，主要建群植物有：本氏针茅、糙隐子草、百里香、牛枝子、扁蓄豆、多叶棘豆等，其次还有阿尔泰狗娃花、

冷蒿、沙蒿、羊草、细叶黄芪、丝叶苦卖菜等。该类型自然植被的草群高度 15~46cm，植被覆盖度约 50%。林地植被主要为油松、西伯利亚杏、柠条锦鸡儿、人工种植沙棘群落等。林地植被的郁闭度约 50%。农田植被主要包括旱地和水浇地，呈斑块状散布于矿区周边各处。主要种类有玉米、土豆、谷子、绿豆、黄豆等以及一些蔬菜。平均产量为 750~1350kg/ha。矿区植被见照片 2-3—2-8。



照片 2-3 矿区天然植被



照片 2-4 矿区天然植被



照片 2-5 矿区天然植被



照片 2-6 矿区人工植被



照片 2-7 矿区人工植被



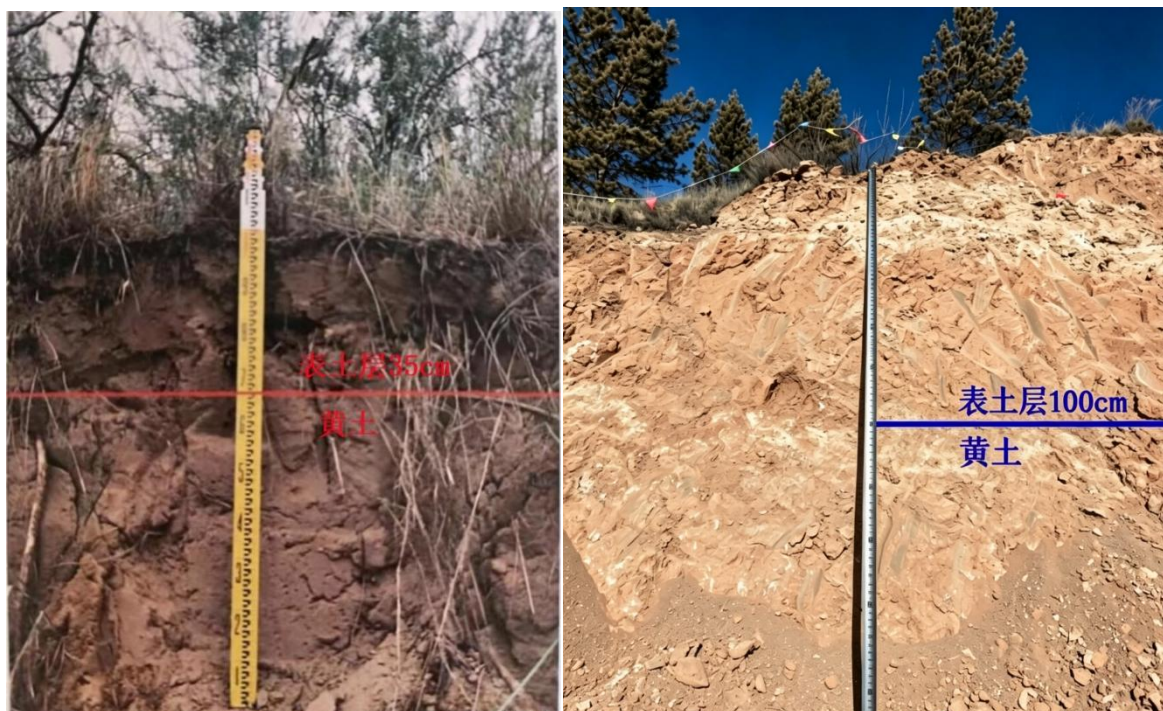
照片 2-8 矿区人工植被

五、土壤

矿区土壤类型主要为地带性土壤栗钙土和隐域性土壤风沙土。

栗钙土分布广泛，是矿区分布面积最大土壤类型。成土母质主要是黄土，其天然植被以草原植被类型为主，由耐旱多年生草本组成，植被盖度稀疏。栗钙土的主要特征是在其成土过程中有腐殖质积累过程和碳酸钙的沉积过程，其土壤剖面分化明显，由腐殖质层、碳酸钙淀积层和母质组成，质地为轻壤。由于土壤侵蚀与风蚀沙化影响，矿区栗钙土的腐殖层在 35-100cm 之间，PH 值在 8.5 左右，有机质含量在 0.5-0.8%之间，全氮为 0.05%，速磷为 4.53ppm，速钾 62.5ppm，代换量 4.6 毫克当量/100 克土。

风沙土是矿区的隐域性土壤，分布面积很少，成土母质为风积物。风沙土的主要特征是质地较轻、松散而无结构，剖面不明显，无层次之分，由 A 层（淋溶层）和 C 层（母质层）组成，腐殖质层不甚明显，养分积累甚微。风沙土通体为沙质土，结构性极差，漏水漏肥，其天然植被为耐旱的沙生植被，主要有沙棘、沙蒿、柠条等。矿区风沙土土壤有机质平均含量仅为 0.152%，全氮为 0.013%，速磷为 2.63ppm，速钾 46.5ppm，PH 值在 8.45 左右，代换量 4.6 毫克当量/100 克土。土壤剖面见图 2-9。



照片 2-9 矿区土壤

六、地下水基本情况

杨家渠煤矿位于四道柳找煤区内，四道柳找煤区位于东胜煤田东南部，“东胜梁”以南，地形切割强烈，沟谷纵横交错。侏罗系中下统延安组部分裸露地表，局部被新近系半胶结砾石层和第四系风积砂及松散层覆盖。区内水系较为发育，基本上三面环川。西、南界为束会川，东部为勃牛川。矿区中部发育有五圪兔沟，两侧为次一级的小沟谷。矿区内最低侵蚀基准面标高 1184.5m，位于五圪兔沟南侧出口处。所有沟谷均属勃牛川流域，多为间歇性河流，旱季一般干涸无水或有溪流，但暴雨过后可形成洪流，水流总体由北向南流入勃牛川，而后向南汇入陕西省境内的窟野河，最终注入黄河。

矿区遥感影像图见下图。

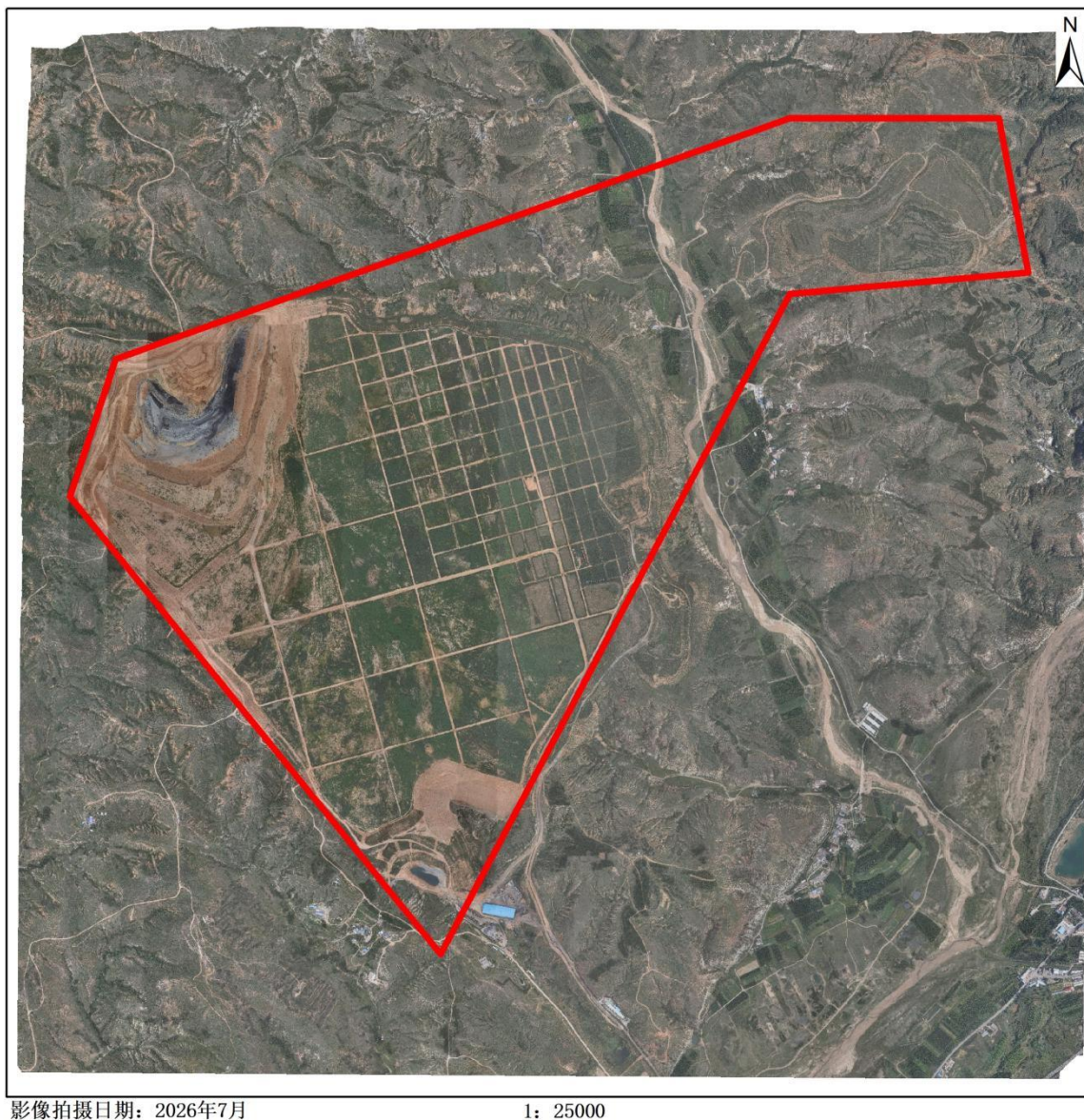


图 2-2 矿区遥感影像图

第二节 矿区社会经济概况

准格尔旗位于鄂尔多斯东部，黄河沿北、东、南流经 238 公里，隔河与山西、陕西毗邻，素有“鸡鸣三省”之称。“准格尔”为蒙古语，意为“左翼”。战国时秦在此设上郡广衍县，西汉时设云中郡沙南县、西河郡美稷县，隋朝统一后设榆林郡，唐贞观四年改为胜州，明初在北部黄河设东胜右卫，清顺治六年划为鄂尔多斯左翼前旗。总面积 7692 平方公里，

辖 1 个经济开发区、10 个苏木乡镇、4 个街道，共 158 个嘎查村、42 个社区，常住人口 36.79 万。

2023 年全旗地区生产总值（GDP）1400.26 亿元，扣除价格因素影响，同比增长 9.7%。分产业看：第一产业增加值 18.42 亿元，同比增长 4.7%；第二产业增加值 1088.08 亿元，同比增长 11.2%；第三产业增加值 293.76 亿元，同比增长 6.7%。三次产业结构比为 1.3：77.7：21.0。第一，二、三产业对地区生产总值的贡献率分别为 0.8%、77.3%、21.9%。人均地区生产总值达到 383581 元，同比增长 9.0%。全旗全体居民人均可支配收入 49721 元，同比增长 4.8%。城镇常住居民人均可支配收入 60102 元，同比增长 4.3%；农村牧区常住居民人均可支配收入 26594 元，同比增长 8%。一般公共预算收入 173.28 亿元。年末全旗常住人口 36.54 万人，其中，城镇人口 26.15 万人，比上年末增加 0.36 万人；乡村人口 10.39 万人，全旗户籍总人口 33.8 万人。（数据来源于准格尔旗 2023 年国民经济和社会发展统计公报）

2024 年全旗地区生产总值（GDP）1600.37 亿元，扣除价格因素影响，同比增长 5.2%。分产业看：第一产业增加值 19.87 亿元，同比增长 5.7%；第二产业增加值 1300.1 亿元，同比增长 5.4%；第三产业增加值 280.39 亿元，同比增长 4.8%。三次产业结构比为 1.3：81.2：17.5。第一，二、三产业对地区生产总值的贡献率分别为 1.6%、75.9%、22.5%。人均地区生产总值达到 436483 元，同比增长 4.7%。全旗全体居民人均可支配收入 52604 元，同比增长 5.8%。城镇常住居民人均可支配收入 63348 元，同比增长 5.4%；农村牧区常住居民人均可支配收入 28296 元，同比增长 6.4%。一般公共预算收入 155.68 亿元。年末全旗常住人口 36.79 万人，其中，城镇人口 26.91 万人，比上年末增加 0.76 万人；乡村人口 9.88 万人。全旗户籍总人口 34.06 万人。（数据来源于准格尔旗 2024 年国民经济和社会发展统计公报）

2025 年准格尔旗实现地区生产总值 1530.72 亿元，同比增长 7.1%，三次产业结构比为 1.3:81.2:17.5，经济稳中有进、质效双升。乡居民人均可支配收入 66046 元、30135 元，分别增长 4.3%、6.5%；地方一般公共预算收入 141.2 亿元。全旗常住人口约 36 万人。（数据来源于准格尔旗 2026 年政府工作报告）

全旗为多***聚居，准格尔旗有文物遗迹 220 处；其中，共有全国文物保护单位 3 个，自治区级文物保护单位 11 个，市级文物保护单位 9 个，旗级文物保护单位 198 个。 [55]旗内长城资源丰富，共有战国秦汉长城遗迹 125 段（处）；北宋烽燧 25 处，明长城遗迹 5 段（处）。准格尔旗有国家 4A 级旅游景区 4 个，有旅行社总社 4 家、分社 3 家、网点 8 个，鄂尔多斯市乡村文化旅游重点村 8 个。

第三节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

杨家渠煤矿位于东胜煤田四道柳找煤区南部，根据地表出露及本次利用的 11 个钻孔揭露，矿区地层由老到新依次有：三叠系上统延长组（ T_3y ）、侏罗系中下统延安组（ $J_{1-2}y$ ）、新近系（ N_2 ）、第四系上更新统（ Q_{3m} ）及全新统（ Q_4 ）。其特征如下：

（一）三叠系上统延长组（ T_3y ）

三叠系上统延长组为煤系地层基底，钻孔揭露厚度 10.64~20.15m，平均 14.66m，岩性为一套灰绿色粗粒砂岩，局部含砾，成份以长石、石英为主，岩屑次之，含暗色矿物，分选差，发育有大型板状、槽状交错层理，属典型的曲流河沉积体系。

（二）侏罗系中下统延安组（ $J_{1-2}y$ ）

该组为区内含煤地层，共含 1 个煤组，按其岩性组合特征，在矿区

赋存的地层为延安组第一岩段。

本段由延安组底界到 5 煤组顶板砂岩底界，据本次利用钻孔揭露，厚度 10.40~59.45m，平均 28.80m，岩性以灰白~浅灰色砂岩为主，中夹砂质泥岩，次为土黄色中砂岩，砂岩成份以长石、岩屑为主，含少量云母及暗色矿物，泥质填隙，分选差。

该段地层在本煤矿范围内含 6 上、6 号煤层，与下伏地层呈平行不整合接触，属河流环境—湖泊三角洲环境的沉积体系。

（三）新近系（N₂）

新近系地层在本煤矿范围内广泛出露，据钻孔揭露厚度为 7.20~77.13m，平均 30.93m，岩性为浅灰色、紫红色泥岩、砂质泥岩，含钙质结核，疏松、半胶结，不整合于老地层之上。

（四）第四系（Q）

第四系地层分布于区内山梁、坡脚及五圪兔沟中，岩性由少量的马兰黄土，残坡积砂土、亚砂土及冲洪积物、砾石等组成，钻孔揭露厚度 3.20~22.90m，平均 10.19m，不整合于老地层之上。

二、地质构造

矿区内含煤地层构造形态北半部向西南倾斜，南半部转为向南倾斜的宽缓的向斜构造，倾角 1~3°，发育有宽缓的波状起伏。未发现断层，地质构造属简单类型。

三、岩浆岩

区内未发现岩浆岩体侵入。

四、水文地质

杨家渠煤矿位于四道柳找煤区内，四道柳找煤区位于东胜煤田东南部，“东胜梁”以南，地形切割强烈，沟谷纵横交错。侏罗系中下统延安组部分裸露地表，局部被新近系半胶结砾石层和第四系风积砂及松散层覆盖。

区内水系较为发育，基本上三面环川。西、南界为束会川，东部为勃牛川。矿区中部发育有五圪兔沟，两侧为次一级的小沟谷。矿区内最低侵蚀基准面标高 1184.5m，位于五圪兔沟南侧出口处。所有沟谷均属勃牛川流域，多为间歇性河流，旱季一般干涸无水或有溪流，但暴雨过后可形成洪流，水流总体由北向南流入勃牛川，而后向南汇入陕西省境内的窟野河，最终注入黄河。

（一）矿区含水层

根据钻孔揭露，钻孔简易水文观测以及地质填图等成果分析，区内含水岩组可划分为以下三大类：松散岩类孔隙潜水含水岩组、半胶结岩类（新近系）孔隙潜水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组。现分述如下：

1、松散岩类孔隙潜水含水岩组

该含水岩组岩性主要为冲洪积砂砾石以及风积沙，冲洪积砂砾石主要分布于区内各沟谷之中，风积沙主要分布于梁峁之上。该含水岩组的特点是：富水性一般较弱，透水而不含水，水位、水量受降水影响较大。一般在雨季水量明显增加，旱季锐减，个别泉、井甚至干涸。钻孔揭露厚度 3.20～22.90m，平均 10.19m。

2、半胶结岩类（新近系）孔隙潜水含水岩组

该含水岩组岩性：浅灰色、紫红色泥岩、砂质泥岩，砂砾岩及钙质结核，泥质、钙质半胶结，胶结程度不均，局部松散局部致密。富水性整体弱—极弱富水，底部黏土段基本隔水。据钻孔揭露厚度为 7.20～77.13m，平均 30.93m。

3、碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组

根据钻探揭露及地质填图成果分析，本区由于受新生代以来的侵蚀作用影响，延安组上部地层大面积被剥蚀，现仅残存了延安组下部(J₁₋₂Y1)及

延安组(T_3y)地层。因此区内碎屑岩类潜水~承压水含水岩组为延安组和延长组。

延安组在区内赋存广泛,但由于上部受剥蚀而残缺不全,残存厚度10.40~59.45m,平均28.80m。据本次ZK1、ZK4钻孔统计含水层厚度在27.09~32.32m之间。岩性组合为灰~深灰色砂质泥岩、粉砂岩及煤层,夹灰色、灰白色中、细粒砂岩。含6号煤组。含水层岩性主要为中、细粒砂岩、砂质泥岩。由于本区未做过专门性水文地质工作,故利用邻区伊泰宝山煤矿资料对其进行评价(伊泰宝山煤矿位于28号区块南侧,与杨家渠煤矿直线距离约1.79km)。该含水岩组为粉砂岩及中、细粒砂岩,厚度3.52~77.00m,平均32.71m。水位埋深67.54~106.19m,水位标高1200.51~1295m, $q=0.000431\sim0.00241\text{L/s}\cdot\text{m}$, $K=0.00541\sim0.00715\text{m/d}$,水化学类型为 $\text{HCO}_3-\text{K}\cdot\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型及 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}-\text{K}\cdot\text{Na}$ 型水,矿化度0.203~0.666g/L, $\text{PH}=7.6\sim7.7$ 。含孔隙、裂隙潜水,局部为承压水,富水性弱。

(二) 隔水层

矿区煤系地层为碎屑岩类沉积岩层,隔水层与含水层、煤层互相重复出现,以煤层顶底板的泥质岩类为隔水标志。隔水层岩性多数为侏罗系和三叠系沉积较稳定的泥岩、泥质粉砂岩。区内6上煤层顶板为厚度约1.5~4.0m左右的砂质泥岩。6号煤层的隔水顶板以致密的砂质泥岩和泥岩为主,局部为粉砂岩,厚度约3.0m。该隔水层厚度比较稳定,但局部岩性有变化,隔水性总体较好。

(三) 地下水动态特征及其补给径流、排泄

1、潜水

区内潜水主要赋存于第四系(Q)松散含水层中,新近系(N_2)半胶结岩组中亦有赋存。第四系松散层和新近系半胶结岩组在区内广泛分布,因此潜水的主要补给来源为大气降水,邻区的潜水侧向径流也是潜水主要补

给来源之一。另外潜水还接受地表水的补给，在沟谷洼地可与地表水形成互补关系。由于本区降水量少，所以潜水的补给量较小。本区潜水的径流方向受古地形及地貌条件所控制，其流向具多向性，但总体潜水沿河流流向径流，总趋势由高向低，向古冲沟、低洼地潜流汇集。潜水的排泄方式主要为向河流下游的径流排泄，其次为人工挖井开采排泄、蒸发排泄以及向下部承压水的渗入排泄。

2、承压水

承压水主要赋存于煤系地层侏罗系延安组和下部的三叠系延长组碎屑岩类孔隙、裂隙承压水含水层中。区内基岩在沟谷中零星出露，因此，承压水主要接受区外承压水的侧向径流补给，次为上部第四系和新近系潜水的渗入补给，在局部出露处也接受大气降水的渗入补给。承压水与潜水在不同地段也可形成互补关系。承压水的径流方向，主要受区域构造所控制。承压水一般沿地层倾向径流。承压水以侧向径流排泄为主，次为人工开采排泄。

3、地下水的动态特征

杨家渠煤矿地下水的动态特征与煤矿露天开采有关，露天开采打破了含水层的垂直分层，使上部的潜水层与下部的承压水含水层直接沟通，使地下水的流场重塑，使地下水的补、径、排体系发生了改变，形成以露天采坑为中心的降落漏斗，导致采深以上的地下水位急剧下降。

（四）充水因素分析

矿坑充水是影响正常开采的主要因素，充水条件可以综合为充水水源和充水强度。

1、充水水源

①大气降水

矿区内有五圪图沟通过，属于随季节性变化地表径流，鉴于本区地形、

地貌、气候等因素影响，杨家渠煤矿最下部的煤层底板标高为 1205m，五圪图沟内位于矿区的部分最低标高在 1184.50m。大气降水容易形成集中补给，会造成露天采坑积水，而洪水进入露天采坑的可能性极小。大气降水只能直接落入露天采坑或者通过第四系透水不含水层入渗补给地下水，而后再渗入露天采矿场中。

大气降水的直接落入和周边可能汇水的流入，成为矿坑充水的主要水源。

②地表水

煤矿内无常年性地表水体，各沟谷在雨季常形成季节性地表流水，暴雨过后可形成短暂的洪流，一旦洪水流入矿坑，可能会造成事故。因此，煤矿已采取必要的防洪措施，如在矿坑周边修筑堤坝，准备了排水的设备如水泵和管路等，预防地表洪水进入矿坑，以防止发生水淹事故。

③地下水

煤矿开采方式为露天开采，目前煤矿以往的含水层已绝大部分被剥离，现场观察矿坑内干燥无水，未见侧向径流补给的痕迹。

2、充水通道

煤矿的上覆岩层已基本被露天开采剥离掉，目前充水的通道来自两个方面：一是大气降水落入采坑，二是大气降水通过矿坑周边的低洼处汇入采坑。

3、充水强度

目前煤矿上覆岩层即含水岩层绝大部分被剥离，回采的煤层已至最下部的 6 号煤层底板，原来含水层无水且对煤矿开采没有影响。而对煤矿有影响的则是雨季特别是暴雨直接落入采坑对回采的影响，暴雨的降水强度决定了矿坑的充水强度。

（五）主要水文地质问题

1、目前煤矿存在的主要水文地质问题，是雨季降水对边坡稳定性的影响问题，其中也包括排土场的边坡稳定性问题。由于煤层上部覆盖有第四系和新近系未胶结的松散岩层，遇水软化会坍塌和形成滑坡，威胁煤矿安全生产。如果人为改变采场及排土场的边坡角度，也会造成边坡坍塌和形成滑坡。

2、已经形成的内排土场，如果基底存在遇水软化的粘土类岩石，受雨水浸泡后会形成滑面，受上覆岩土重量的影响，容易形成垮塌及滑坡。因此要注意在排土场底部周边做好排水工作，防止雨水长时间浸泡。

3、目前杨家渠煤矿保有资源量仅占查明资源量的 7.8%，采矿工作已经接近尾声，在揭露的大量以往井工开采形成的巷道中未发现采空区积水，由于露天采矿的特点是由表层向下层台阶式剥离，基本上平行推进，以往井工开采形成的采空区如果存在积水，也很容易被发现，因此造成涌、突水的危险性极低。

（六）水文地质勘查类型

本区直接充水含水层为碎屑岩类含水岩组，含水层的贮水空间以孔隙水为主，裂隙水次之，属孔隙、裂隙水含水层充水为主的煤矿床。本区最低侵蚀基准面标高 1184.5m，低于最下部可采的 6 煤层底板，碎屑岩类含水岩组直接充水含水层富水性弱($q < 0.1\text{L/s} \cdot \text{m}$)，贫乏的大气降水为直接充水含水层的主要补给源，地形条件有利自然排水，区内未发现明显的断裂与较大规模的褶皱构造，据此将矿田水文地质勘查类型划分为第一～二类第 1 型，为以孔隙～裂隙水含水层充水为主的水文地质条件简单类型矿床。

（七）矿坑涌水量预测计算

矿坑涌水量的构成分为两部分，一为碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压

水，二为雨季降水直接落入和周边的径流汇入。目前，碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水，由于含水层被大面积破坏，未见涌水。矿坑涌水量采用比拟法计算，正常涌水量为 $340.7 \text{ m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量取含水层涌水量 $340.7 \text{ m}^3/\text{d}$ 和雨季正常降雨涌水量 $2653.02 \text{ m}^3/\text{d}$ 之和 $2993.72 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

（八）供水水源

1、露天煤矿在采坑底部低洼处，开挖临时性集水坑，随着采煤工作面的推进，集水坑也跟着向前推进。经过调查，集水水源为大气降水，将雨水汇集在集水坑之中用于洒水灭尘。现场经过估算，位于矿区范围西南侧的集水坑中集水量约为 12000 m^3 。目前煤矿处于半停产状态，用水量少，集水量较多。露天采坑正常生产集水坑水量不能够满足洒水灭尘的需要，还要向水务公司购买中水进行补充。

2、生活用水由当地水务公司有偿供给。

五、工程地质

（一）煤矿现状

杨家渠煤矿为露天开采煤矿，煤矿开采已进入资源枯竭阶段，仅西侧、西北侧约 0.7 km^2 还没有开采动用，杨家渠煤矿原为井工开采煤矿，2014 年技术改造为露天开采煤矿，因此，仅在矿区范围的西侧存在极少数井工开采遗留的井下巷道，未见非本煤矿开采遗留下来的小煤窑。露天开采基本由东向西推进，采空区逐渐形成内排土场，煤矿开采过程中未发生过边坡事故。

2014 年，煤矿东部、中部井工开采形成的旧采空区存在火情，当地煤矿管理部门在杨家渠煤矿范围内划出了火灾治理区，煤矿采取了隔离式灭火方式，将火灾治理区内的火点可燃物挖出并移除，并将火灾治理区改造为后来露天开采的拉沟地段。以往的火灾治理区已经把可燃物移除后被露天排土场覆盖。目前煤矿范围内不存在火区。

（二）工程地质岩组特征

依据区内岩土体工程地质特征及成因，可将其划分为三大类型。见表 2-1。

表 2-1 岩(土)体工程地质分类一览表

工程地质分类	岩 性	分 布 空 间	岩体结构
松散岩类	第四系黄土及风积沙及冲洪积物，为松散的沉积物	黄土及风积沙分布于区内沟谷及坡项，冲洪积物分布于区内各沟谷谷底中。	散体结构
风化岩及半胶结岩类	松散层组与基岩接触处顶部约 10~30m 的岩层。	砂质泥岩、各粒径薄层砂岩，浅灰色、紫红色泥岩，砂砾岩及钙质结核。	碎裂结构
层状岩类	风化层、半胶结层以下侏罗系岩层，残存厚度 10.40~59.45m。	主要为泥岩、砂质泥岩、各粒级砂岩、煤层等组成	层状结构

1、松散岩类：风积砂、残坡积物及黄土，分布在地势较高的梁、峁区，钻孔揭露厚度 3.20~22.90m，平均 10.19m。受垂直淋滤，孔隙度大，结构疏松，垂直节理发育，在沟掌多见坍塌形成陡崖；第四系冲洪积物孔隙率高，承载力低，分布于各大沟谷谷底。为松散的沉积物。

2、风化岩及半胶结岩类：该岩组出露于地表或侏罗系顶部，风化厚度一般根据野外岩心鉴定和岩石机械力学强度共同确定。杨家渠煤矿风化岩及半胶结岩组厚度一般 10~30m，基岩顶部岩石大都处于风化状态，即由风化状态过渡为新鲜基岩。其特点是延续性较好，裂隙发育、岩石破碎，松软、抗剪强度较低。

风化岩层内部由上到下风化强度逐渐减弱，强风化带原岩结构破坏，易碎裂崩解疏松破碎，孔隙度大，含水率高，受水影响强度减小，多数岩石遇水短时间内全部崩解或沿裂隙离析。风化岩抗压强度较低，属极软弱岩石。

3、层状岩类：该岩组位于风化岩组以下的侏罗系工程地质岩组。钻孔揭露厚度 10.40~59.45m，平均 28.80m，岩性由灰白色细砂岩，灰色砂质泥岩、泥岩及煤层组成，是本区的含煤地层。岩石由层状结构的岩体组成，具有水平层理、缓波状层理，局部岩石段的节理、裂隙和滑面发育。岩石

遇水多易发生泥化、崩解、碎裂。泥质岩类岩石因粘土矿物含量高、亲水性强，稳定性较差；细砂岩类稳定性相对较好。以软岩～较硬岩类为主。

（三）岩体质量评价

1、岩石质量指标（RQD）：根据《内蒙古自治区东胜煤田杨家渠煤矿北侧 28 号区块煤炭普查报告》资料：据该次普查施工的 7 个钻孔及四道柳找煤区 4 个钻孔工程地质编录成果(表 2-2)，本区浅部粉砂岩及泥岩类岩石质量较差，煤系地层及延长组地层岩芯较完整，自然状态下岩石的节理裂隙不太发育，但岩芯取出地表后易风化破碎。用 RQD 值评价岩石的质量，岩石质量在中等以上的占到 66%，差和极差的占到 34%。见表 2-2。但多数岩石吸水状态抗压强度明显降低。因此，区内岩石与岩体的总体质量较差。

表2-2 钻孔岩石质量等级统计

等级	RQD (%)	层数(点)	所占比例(%)	岩石质量	岩体完整性
I	90~100	10	9	极好的	完整
II	75~90	32	30	好的	较完整
III	50~75	29	27	中等的	中等完整
IV	25~50	12	11	差	完整性差
V	<25	25	23	极差	破碎

2、岩体质量系数 Z 值范围及其优劣分级：依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）中岩体质量系数 Z 值范围及其优劣分级，饱和状态单轴抗压强度利用 ZK1 孔岩石饱水状态单轴抗压强度。利用公式：

$$(1) Z = I \times \mu \times S ;$$

$$(2) S = f_r / 10 \text{ (} f_r \text{ 为饱和状态单轴抗压强度，单位为兆帕 MPa) ;}$$

式中：Z 为岩体质量系数

I 为岩体完整性指数（无资料时可用 RQD 值代替，取 65%）；

μ 为结构面摩擦系数(影响稳定的主要结构面，取 $\text{tg}38^\circ = 0.78$

S 为岩块坚硬系数按式(2)计算得出: 6 煤组顶板 $8.61/10 \sim 16.7/10 = 0.861 \sim 1.670$ 。6 煤组顶板 $2.83/10 \sim 6.72/10 = 0.283 \sim 0.672$ 。

经过计算得出:

6 煤组顶板岩体质量系数 Z 值为 $0.437 \sim 0.847$, 岩体结构类型为层状结构, 岩体质量等级为一般。见表 2-3。

6 煤组底板岩体质量系数 Z 值为 $0.143 \sim 0.318$, 岩体结构类型为薄层状结构, 岩体质量等级为坏--一般。见表 6-15。

(3) 岩体质量分级: 依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021) 中岩体质量分级, 利用公式: $M = f_i / 30 \times RQD$

式中: M 为岩体质量指标

f_i 为岩石饱和单轴抗压强度, 单位为兆帕 (MPa), RQD 值取 65%。

经过计算, 6 煤组顶板的 M 值为 $0.186 \sim 0.362$, 6 煤组底板的 M 值为 $0.061 \sim 0.146$ 。因此, 6 煤组顶板的岩体质量分级为 III 类, 岩体质量中等。6 煤组底板岩体分类为 IV~III 类, 岩体质量差~中等。见表 2-3。

表 2-3 岩体质量及稳定性评价表

系数或 参数 煤层号	ROD (%)	结构面 摩擦系数 (μ)	饱和状态下 抗压强度 f_r (MPa)	岩体质量系数		岩体质量分级	
				(Z)	岩体优劣分级	(M)	岩体质量
6 煤组顶板	65 %	0.78	8.61-16.70	$0.437 \sim 0.847$	层状结构 岩体质量等级为一般	$0.186 \sim 0.362$	III 类岩体质量中等
6 煤组顶板	65 %	0.78	2.83-6.72	$0.143 \sim 0.318$	散体结构~层状结构, 岩体质量等级为极坏~一般	$0.061 \sim 0.146$	IV~III 类, 岩体质量差~中等

通过上述评价, 区内岩体结构类型为层状结构~薄层状结构, 岩体质量等级为差~中等。

区内大部分地段一般不易发生矿山工程地质问题, 但如果管理不善或

局部地段受裂隙影响、采动的影响、爆破的影响、降雨的影响，稳定性较差，故开采中可能在局部地段会产生边坡不稳定。区内岩石的软化系数在 0.24~0.63 之间，岩石软化变形的概率高，岩石遇水后会发发生围岩变形等工程地质问题。

建议在采矿过程中，应采取有效的施工技术和措施，加强边坡管理、监测、严防边坡事故发生。

（四）主要工程地质问题

1、边坡稳定性问题

根据 2025 年 1 月内蒙古科翔生态环境测绘有限公司编制的《准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿边坡稳定性分析与评价报告》，根据计算结果分析，目前采场边坡稳定系数均大于 1.2，排土场边坡最小稳定系数均大于 1.2，通过对现状进行稳定性分析、验算与评价，得出本矿当前采场、内外排土场边坡处于稳定状态。

2、采空区和地表塌陷

杨家渠煤矿未见规模比较大地表塌陷区，以往井工开采遗留下来的巷道已经随着露天的开采不存在。

（五）工程地质勘查类型

1、工程地质勘查类型

本区煤层的围岩为层状碎屑岩类，强度变化较大，岩体各向异性，区内构造不发育，煤层顶板岩石自然状态单轴极限抗压强度为 4.16~29.30MPa，饱水状态单轴极限抗压强度为 2.83~16.70MPa，属极软岩~较软岩类，且岩石遇水易软化。依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)，将区内工程地质条件确定为第四类中等型，即以层状岩类为主的工程地质条件中等类型。

2、边坡类型

依据《矿产地质勘查规范 煤》(DZ/T0215-2020)，区内露天煤矿边坡类型，属于第二类～第一型：岩性比较单一，构造简单，岩层不含水，软弱夹层不甚发育。

3、按剥离物强度分类

按剥离岩层的岩性和物理力学性质划分为第二类～第一型：剥离物强度比较均一，岩层（岩组）对比比较容易，岩层强度在平面上变化较小，或者具有明显的规律性。

六、矿体地质特征

（一）含煤地层

矿区内含煤地层为侏罗系中下统延安组第一岩段，据钻孔揭露厚度 10.40～59.45m，平均 28.80m，含 6 煤组可采煤层 2 层，即 6 上、6 号煤层。

（二）含煤性

据本次利用钻孔统计，延安组地层厚度 10.40～59.45m，平均 28.80m，含煤 2 层，即 6 上和 6 号煤层，利用钻孔、探槽和实测见煤点厚度统计，煤层自然厚度 0.20～5.50m，平均 2.26m，含煤系数 7.8%。煤层可采厚度 0～4.13m，平均 2.42m，可采含煤系数 8.4%。

（三）可采煤层

依据施工的 4 个钻孔及以往资源储量核实所利用的 7 个钻孔、以往 9 个巷道(采坑)实测见煤点和 9 个探槽资料统计，矿区共含有可采煤层 2 层，即 6 上、6 号煤层，基本情况如下（表 2-4）。

表 2-4

各可采煤层特征一览表

煤层 编号	埋藏深度 (m)	煤层自然 厚度 (m)	煤层有益 厚度 (m)	煤层可采 厚度 (m)	夹矸	层间距 (m)	面积可采系数		对比可 靠程度	可采 情况	稳定 程度
	<u>最小~最大</u> 平均 (点数)	<u>最小~最大</u> 平均 (点数)	<u>最小~最大</u> 平均 (点数)	<u>最小~最大</u> 平均 (点数)	<u>厚度</u> 层数	<u>最小~最大</u> 平均 (点数)	可采面积 (km ²)	可采面积 占最大叠 合面积比 例 (%)			
6 上	<u>42.22~92.77</u> 57.30 (9)	<u>0.39~2.43</u> 1.77 (14)	<u>0.39~2.43</u> 1.73 (14)	<u>1.72~2.43</u> 2.16(10)	<u>0~0.50</u> 0~1	<u>1.25-10.53</u> 6.62(10)	3.901	93.5	对比 可靠	全区 可采	较稳定
6	<u>45.31~105.10</u> 60.79(7)	<u>0.17~2.71</u> 1.08 (23)	<u>0.17~2.71</u> 1.08 (23)	<u>1.07~2.71</u> 1.83 (8)	<u>0</u> 0		3.949	94.6	对比 可靠	全区 可采	较稳定

1、6 上煤层在矿区范围内全区可采，根据所利用的 14 个工程点统计，煤层自然厚度 0.39~2.43 m，平均 1.77m。煤层有益厚度 0.39~2.43 m，平均 1.73m。煤层可采厚度 1.72~2.43 m，平均 2.16 m。煤层中局部含有夹矸 1 层，最大厚度 0.50 m，夹矸岩性为泥岩。6 上煤层结构简单，煤层采用厚度东侧和西南角有所变薄，为对比可靠，全区可采的较稳定煤层。顶板为浅灰色粉砂岩、砂质泥岩，底板为深灰色泥岩。6 上煤层与下部的 6 号煤层层间距 1.25~10.53m，平均 6.62m。6 上煤层埋藏深度 42.22~92.77m 平均 57.30 m。

6 上煤层 14 个工程点中，有 14 个点见煤，其中 10 个见煤点达到可采厚度以上，点可采系数为 71%。可采面积 3.901km²，占最大叠合面积 4.1738 km² 的比例为 93.5%。

2、6 号煤层在矿区范围内全区可采，利用 23 个工程点统计，煤层自然厚度 0.17~2.71 m，平均 1.08m。煤层有益厚度 0.17 ~2.71 m，平均 1.08m。煤层可采厚度 1.07~2.71 m，平均 1.83m。6 号煤层结构简单，不含夹矸。6 号煤层为对比可靠，全区可采的较稳定煤层。顶板为灰白色砂质泥岩，底板为深灰色泥岩。6 号煤层埋藏深度 45.31~105.10m，平均 60.79m。

6 号煤层利用的 23 个工程点，全部见煤，其中 8 个点达到可采厚度以上，点可采系数为 35%。可采面积 3.949 km²，占最大叠合面积的比例为 94.6%。

6 上、6 号煤层本次利用的井巷（采坑）见煤点和探槽见煤点情况见表 2-5 和表 2-6。

6 上、6 号煤层厚度等值线见分别图 2-3 和图 2-4。

表 2-5 6 上煤层利用见煤点情况表

见煤点 编号		煤层 编号	结构 (m)	总厚 (m)	采用厚度 (m)	底板标高 (m)	备注
见煤点	M2	6 上	2. 10	2. 10	2. 10	1250. 40	2014 年 见煤点
	M3		2. 40	2. 40	2. 40	1248. 10	
	M4		2. 43	2. 43	2. 43	1247. 20	
	M5		2. 20	2. 20	2. 20	1240. 10	
探槽	CT02		2. 27	2. 27	2. 27	1208. 15	28 区块 探槽
	CT09		0. 95	0. 95	0. 95	1202. 97	

表 2-6 6 号煤层利用见煤点情况表

见煤点 编号		煤层 编号	结构 (m)	总厚(m)	采用厚度 (m)	底板标高 (m)	备注
见煤点	M6	6	1. 50	1. 50	1. 50	1240. 00	2014 年 见煤点
	M7		0. 90 (0. 15) 0. 60	1. 65	1. 50	1237. 80	
	M8		1. 80	1. 80	1. 80	1239. 20	
	M9		1. 65	1. 65	1. 65	1233. 10	
	M1		2. 30	2. 30	2. 30	1267. 00	2005 年 见煤点
探槽	CT01		0. 50	0. 50	0. 50	1207. 17	28 区块 探槽
	CT77		2. 10	2. 10	2. 10	/	
	CT03		0. 16 (0. 83) 0. 75	1. 74	0. 75	1201. 15	
	CT05		0. 52 (0. 18) 0. 06	0. 76	0. 52	1222. 17	
	CT06		0. 48 (0. 62) 0. 05 (0. 46) 0. 15	1. 76	0. 48	1222. 77	
	CT07		0. 15 (0. 19) 1. 07	1. 41	1. 07	1242. 89	
	CT48		0. 70	0. 70	0. 70	/	

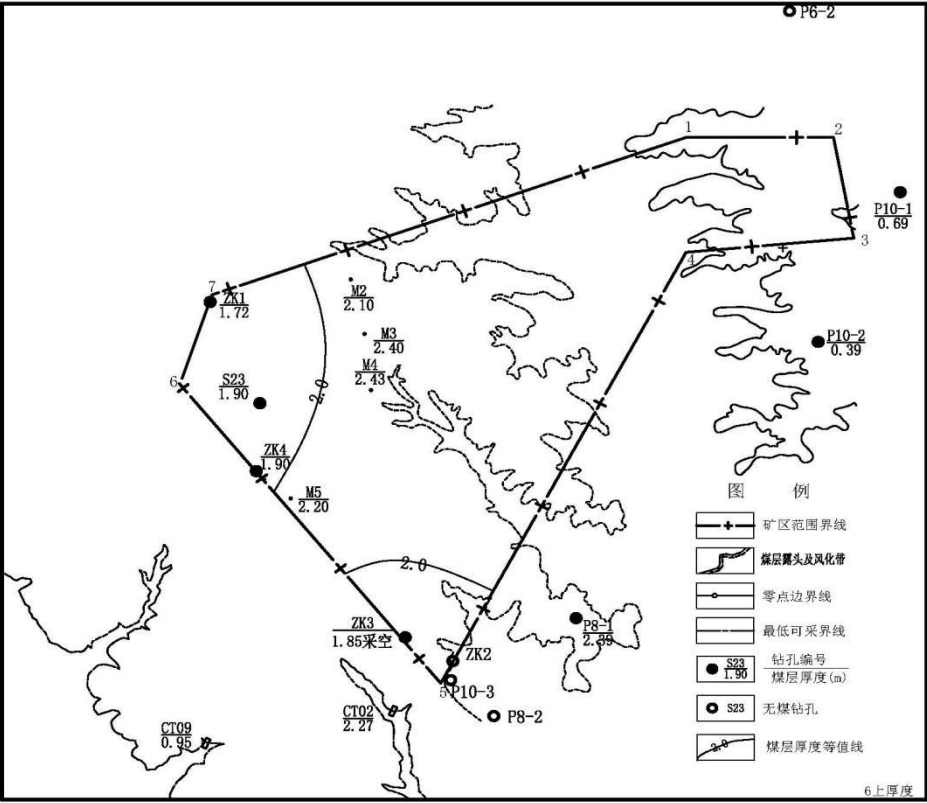


图 2-3 6 上煤层厚度等值线图

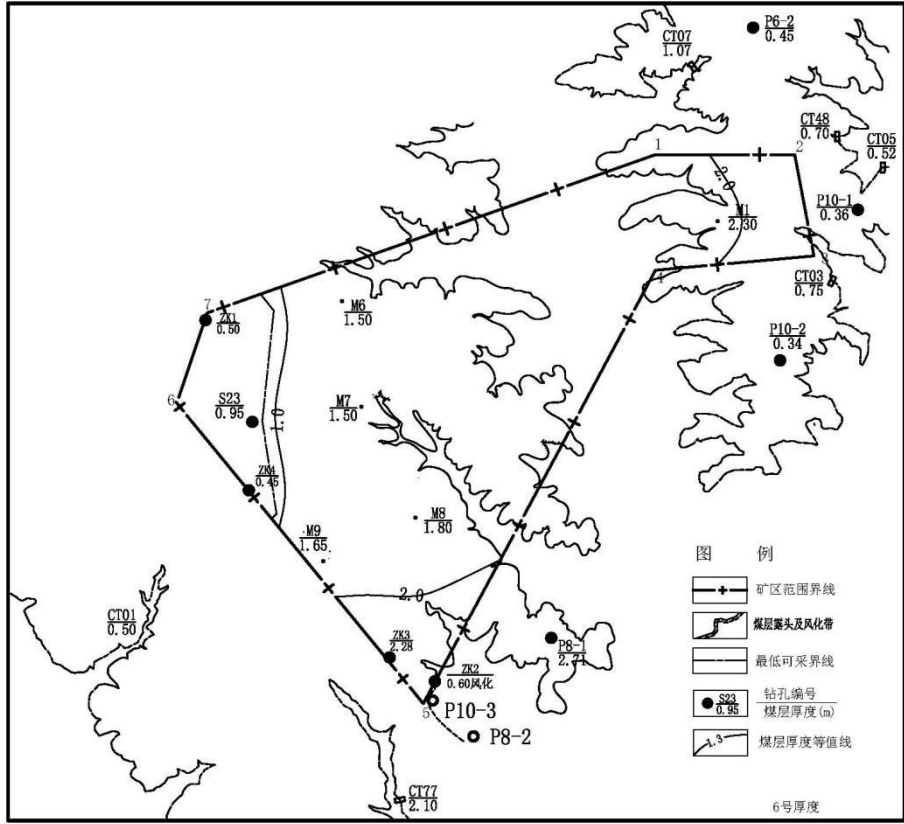


图 2-4 6 号煤层厚度等值线图

（四）煤质特征

1、煤的物理性质及煤岩特征

（1）煤的物理性质

①煤的一般物理性质

区内煤层呈黑色，条痕黑褐色、褐黑色，光泽暗淡，偶见沥青光泽的镜煤或亮煤条带，参差状断口，条带状结构，层状或块状构造，内生裂隙发育且由方解石与黄铁矿薄膜充填，局部含黄铁矿结核。燃烧后残灰为灰白、灰黄色粉状，易污手。

②真密度

区内煤的真密度在 $1.49\sim 1.72\text{t/m}^3$ 之间，影响煤真密度的主要因素是灰分，两者基本成正相关关系。

③视相对密度

视密度值利用本次施工的 ZK1、ZK3、ZK4 煤芯样测试结果及 2023 年 12 月杨家渠煤矿资源储量核实报告成果，该成果源于 2014 年在杨家渠煤矿范围之内对 6 上煤层 4 个煤样、6 号煤层 4 个煤样的实测成果，6 上煤层、6 号煤层的视密度分别为 1.29t/m^3 、 1.33t/m^3 。见表 2-7。

④透光率

区内 6 号煤层透光率一般在 70%左右。

表 2-7 煤的视密度成果表

6 上煤层			6 号煤层		
见煤点号	真密度 TRD (t/m^3)	视密度 ARD (t/m^3)	见煤点号	真密度 TRD (t/m^3)	视密度 ARD (t/m^3)
M2	1.52	1.31	M6	1.51	1.28
M3	1.51	1.29	M7	1.51	1.29
M4	1.54	1.30	M8	1.49	1.29
M5	1.52	1.29	M9	1.49	1.30
ZK1	/	/	ZK1	/	1.34
ZK3	/	/	ZK3	1.51	1.30
ZK4	1.49	1.28	ZK4	1.72	1.53
平均	1.52	1.29	平均	1.54	1.33

2、煤岩特征

(1) 宏观煤岩特征

区内煤层煤岩组分以暗煤及丝炭为主，中夹条带状亮煤、镜煤。宏观煤岩类型为半暗型。

(2) 显微煤岩特征

区内 6 煤组(原报告以煤组为单位)显微煤岩组分以镜质组与惰质组为主，半镜质组次之(8%)，镜质组(包括半镜质组)与惰质组之和为 98.2% 大于 95%，根据《显微煤岩类型分类》(GB/T15589-2013)，本区计量煤层为微镜惰煤。见表 2-8。

煤中矿物杂质含量很低，一般粘土组在 3%以下。硫化物组、碳酸盐组均在 1%左右，氧化物组在 0.2%以下(表 2-9)。

表 2-8 煤层显微煤岩组分统计表

煤组号	点数	有机显微组分 (%)				显微煤岩类型
		镜质组 V	半镜质组 SV	惰质组 (丝质组) I	壳质组 (稳定组) E	
6 煤组	5	$\frac{33.1 \sim 58.6}{45.3}$	$\frac{3.4 \sim 13.3}{8.0}$	$\frac{33.8 \sim 60.8}{44.9}$	$\frac{0.0 \sim 4.8}{1.8}$	微镜惰煤

表 2-9 煤层显微煤岩组分统计表

煤组号	点数	有机显微组分+矿物杂质 (%)								Rmax%
		镜质组	半镜质组	丝质组	稳定组	粘土组	硫化物	碳酸盐组	氧化物组	
6 煤组	4	$\frac{32.1 \sim 55.4}{45.6}$	$\frac{4.7 \sim 12.9}{8.8}$	$\frac{32.0 \sim 47.4}{39.3}$	$\frac{0.0 \sim 4.7}{2.2}$	$\frac{0.2 \sim 3.6}{2.1}$	$\frac{0.0 \sim 3.1}{1.1}$	$\frac{0.7 \sim 1.4}{1.0}$	$\frac{0.0 \sim 0.3}{0.1}$	$\frac{0.3551 \sim 0.5524}{0.4490(4)}$

(3) 变质阶段

煤层镜质组最大反射率(Rmax)0.3551-0.5524%，平均 0.4490%，小于 0.5，根据《镜质体反射率的煤化程度分级》(MT/T1158-2011)，确定区内煤的变质程度为低煤级煤。区内地质构造简单，未见岩浆岩，因此煤变质的主要因素是区域变质作用。

3、煤的化学性质及工艺性能

(1) 化学性质

①煤的工业分析(煤质特征见表 2-10)

煤的工业分析采用本次利用的 11 个钻孔、9 个探槽及 8 个采坑见煤点 (M1 点无化验资料) 的 23 组样品分析成果统计。

A、水分(Mad)

6 上煤层原煤水分在 2.01~13.00%之间, 平均 7.14%; 浮煤水分在 1.16~6.95%之间, 平均 4.35%;

6 号煤层原煤水分在 1.81~11.60%之间, 平均 6.19%; 浮煤水分在 4.18~8.42%之间, 平均 5.80%;

B、灰分(Ad)

6 上煤层原煤灰分在 4.14~26.39%之间, 平均 9.33%, 属特低灰煤; 6 上煤层浮煤灰分在 3.54~5.79%之间, 平均 4.82%。

6 号煤层原煤灰分在 5.50~33.16%之间, 平均 14.26%, 属低灰煤; 6 号煤层浮煤灰分在 4.99~11.96%之间, 平均 6.84%。

依据《煤炭质量分级 第一部分: 灰分》(GB/T15224.1-2018), 6 上煤层为特低灰煤, 6 号煤层为低灰煤。

表 2-10 煤质特征表

煤层	洗选情况	工业分析 (%)			St, d (%)	发热量 (MJ/kg)	
		M _{ad}	A _d	V _{dar}		Q _{gr, d}	Q _{net, d}
6 上	原煤	<u>2.01~13.00</u> 7.14(12)	<u>4.14~26.39</u> 9.33(12)	<u>27.69~35.70</u> 31.81(12)	<u>0.08~0.45</u> 0.25(12)	<u>23.20~30.39</u> 28.43(10)	<u>22.47~29.72</u> 26.93(11)
	浮煤	<u>1.16~6.95</u> 4.35(11)	<u>3.54~5.79</u> 4.82(11)	<u>28.84~35.45</u> 31.86(11)	<u>0.12~0.32</u> 0.17(11)	<u>29.84~30.55</u> 30.22(10)	<u>27.49~29.82</u> 29.03(10)
6	原煤	<u>1.81~11.60</u> 6.19(12)	<u>5.50~33.16</u> 14.26(12)	<u>28.26~36.37</u> 31.61(12)	<u>0.08~0.35</u> 0.18(12)	<u>19.05~30.33</u> 26.13(11)	<u>18.52~29.68</u> 25.70(12)
	浮煤	<u>4.18~8.42</u> 5.80(10)	<u>4.99~11.96</u> 6.84(10)	<u>28.88~39.76</u> 32.16(10)	<u>0.07~0.35</u> 0.16(10)	<u>23.52~30.70</u> 29.04(9)	<u>23.04~29.70</u> 28.29(9)

C、挥发分(Vdaf)

6 上煤层原煤挥发分 27.69~35.70%，平均 31.81 %，6 上煤层浮煤挥发分 28.84~35.45%，平均 31.86%。

6 号煤层原煤挥发分 28.26~36.37%，平均 31.61%，6 号煤层浮煤挥发分 28.88~39.76%，平均 32.16%。

依据《煤的挥发分产率分级》(MT/T849-2000)划分标准，6 上煤层、6 号煤层均为中高挥发分煤。

②煤的元素分析

6 上和 6 号煤层碳(C_{daf})含量均值在 77.96~78.66%之间，氢含量(H_{daf})均值在 4.34~4.54%之间，氮含量(N_{daf})均值在 0.97~1.00%之间，氧含量(O_{daf})均值在 15.67~16.26%之间。见表 2-11。

表 2-11 煤的元素分析成果表

煤层 编号	洗选 情况	元素分析(%)			
		C_{daf}	H_{daf}	N_{daf}	O_{daf}
6 上	原煤	<u>77.08~80.51</u> 78.66 (6)	<u>4.12~4.80</u> 4.34 (6)	<u>0.86~1.22</u> 1.00 (6)	<u>12.86~17.58</u> 15.67 (6)
6	原煤	<u>72.62~81.87</u> 77.96 (3)	<u>4.24~5.13</u> 4.54 (3)	<u>0.84~1.10</u> 0.97 (3)	<u>12.65~22.01</u> 16.26 (3)

③煤中有害元素

煤中有害元素，主要为硫、磷、砷、氟、氯。区内煤中有害元素分述如下：

A、硫分

全硫 ($S_{t,d}$)

6 上煤层原煤硫分在 0.08~0.45%之间，平均 0.25%，属特低硫煤；6 上煤层浮煤硫分在 0.12~0.32%之间，平均 0.17%。

6 号煤层原煤硫分在 0.08~0.35%之间，平均 0.18%，属特低硫煤；6 号煤层浮煤硫分在 0.07~0.35%之间，平均 0.16%。

依据《煤炭质量分级 第2部分：硫分》(GB/T15224-2021)评级，区内6

上煤层、6号煤层均为特低硫煤。

形态硫(表2-12)

本次利用ZK3和ZK4号钻孔煤芯煤样进行了煤的形态硫测试，测试成果见表2-10。测试成果表明，6上和6号煤层以有机硫为最高为0.06~0.13%，硫化铁硫次之为0.04~0.10%，硫酸盐硫为零。

表 2-12 形态硫测定结果表

煤层编号	全硫 (St. d)	硫酸盐硫 (Ss. d)	硫化铁硫 (Sp. d)	有机硫 (So. d)
6 上	0.24	0.00	0.10	0.13
6	0.12	0.00	0.04	0.06
	0.13	0.00	0.05	0.08

B、磷 (P_d)

6上和6号煤层原煤磷平均含量为0.005~0.007%，为特低磷煤。见表2-11。磷含量分级采用《煤中有害元素分级 第1部分：磷》(GB/T20475.1-2006)。见表2-13。

表 2-13 煤中有害元素分析成果表

煤层编号	洗选情况	有害元素				
		St, d (%)	As (μg/g)	F (μg/g)	Cl (%)	P (%)
6 上	原煤	<u>0.08~0.45</u> 0.25(12)	<u>1.00~5.00</u> 2.96 (7)	<u>80~371</u> 178 (7)	<u>0.015~0.041</u> 0.025 (7)	<u>0.000~0.015</u> 0.005 (7)
	浮煤	<u>0.12~0.32</u> 0.17(11)	<u>3.00~4.00</u> 3 (4)	<u>46~209</u> 149 (3)	∠	<u>0.002~0.010</u> 0.006 (2)
6	原煤	<u>0.08~0.35</u> 0.18(12)	<u>1~3</u> 1.65 (4)	<u>50~292</u> 141 (3)	<u>0.020~0.102</u> 0.047 (4)	<u>0.002~0.007</u> 0.004 (4)
	浮煤	<u>0.07~0.35</u> 0.16(10)	<u>3</u> 3 (1)	∠	∠	<u>0.007</u> 0.007 (1)

C、砷 (AS)

6上和6号煤层原煤砷(AS)平均含量为1.65~2.96μg/g。见表2-13。为特低砷煤。砷含量分级采用《煤中有害元素含量分级第3部分：砷》(GB/T20475.3-2012)。

D、氟 (F)

6 上和 6 号煤层原煤氟 (F) 含量平均值为 141~178 $\mu\text{g/g}$ 。见表 2-13。为低氟煤。氟含量分级采用依据《煤中有害元素含量分级》(第五部分：氟 GB/20475.5-2020)。

F、氯 (Cl)

6 上和 6 号煤层原煤氯 (Cl) 含量平均值为 0.025~0.047%。见表 2-13。为特低氯煤。氯含量分级采用《煤中有害元素分级 第 2 部分：氯》(GB/T20475.2-2006)。

④ 稀散 (微量) 元素 (表 2-14)

煤中锗含量在 0.00~6.00 $\mu\text{g/g}$ 之间, 镓含量在 9~10 $\mu\text{g/g}$ 之间, 钒含量在 0.00~27 $\mu\text{g/g}$ 之间。均未达到工业利用品位。

表 2-14 煤中微量元素分析成果表

煤层 编号	洗选 情况	稀散 (微量) 元素 ($\mu\text{g/g}$)		
		Ge	Ga	V
6 上	原煤	$\frac{0.00\sim6}{3(7)}$	/	$\frac{0\sim27}{16(7)}$
6	原煤	$\frac{1\sim4}{2.3(4)}$	$\frac{9\sim10}{10(2)}$	$\frac{4\sim23}{12.8(4)}$

(2) 煤的工艺性能

① 发热量

A、干燥基高位发热量 ($Q_{\text{gr}, \text{d}}$)

6 上煤层原煤发热量($Q_{\text{gr}, \text{d}}$)为 23.20~30.39 MJ/kg, 平均 28.43 MJ/kg。

6 上煤层浮煤发热量 ($Q_{\text{gr}, \text{d}}$) 为 29.84~30.55MJ/kg, 平均 30.22MJ/kg。

6 号煤层原煤发热量 ($Q_{\text{gr}, \text{d}}$) 为 19.05~30.33MJ/kg, 平均 26.13MJ/kg。

6 号煤层浮煤发热量 ($Q_{\text{gr}, \text{d}}$) 为 23.52~30.70MJ/kg, 平均 29.04MJ/kg。

6 上煤层为高发热量煤, 6 号煤层为中高发热量煤。煤的干燥基高位发热量 ($Q_{\text{gr}, \text{d}}$) 分级根据《煤炭质量分级 第 3 部分: 发热量》

(GB/T15224.3-2010)。

B、干燥基低位发热量 ($Q_{\text{net,d}}$)

6 上煤层原煤发热量($Q_{\text{net,d}}$)为 22.47~29.72MJ/kg, 平均 26.93 MJ/kg。

6 上煤层浮煤发热量 ($Q_{\text{net,d}}$) 为 27.49~29.82MJ/kg, 平均 29.03 MJ/kg。

6 号煤层原煤发热量($Q_{\text{net,d}}$)为 18.52~29.68 MJ/kg, 平均 25.70 MJ/kg。

6 号煤层浮煤发热量 ($Q_{\text{net,d}}$) 为 23.04~29.70MJ/kg, 平均 28.29MJ/kg。

②低温干馏

利用 ZK3 和 ZK4 号钻孔煤芯煤样进行了煤的低温干馏测试, 测试成果见表 2-15 ,6 上和 6 号煤层焦油产率 4.1~8.8%, 半焦产率 77.0~82.0 % , 总水分 5.0~7.0 , 气体损失 8.0~10.1% 。根据《煤中焦油含量分级》(MT/T1179 -2019) 分级, 介于低油产率煤和中油产率煤之间。

表 2-15 煤的低温干馏成果表

煤层 编号	低温干馏%			
	Tar. d(焦油)	Crad(半焦)	Water. ad(干馏总水)	气体损失
6 上	6.7	78.5	5.0	10.1
	8.8	77.0	6.5	8.0
6	4.1	82.0	7.0	7.0

③灰成分、灰熔融性

区内煤层煤灰成分主要为 SiO₂, 平均值在 54.22~60.01%之间, Al₂O₃: 18.93~24.88%之间, Fe₂O₃: 4.00~4.67 %之间, CaO: 7.65~8.23%之间, MgO : 1.38~1.52%之间, TiO₂: 0.87~0.88%之间, SO₃: 3.97~5.16%之间。

灰熔融性软化温度 (ST) 一般在 1165~1455℃之间。依据灰熔融性软化温度 (ST) 分级标准《煤灰软化温度分级》 (MT/T853.1-2000) , 区内 6 上、6 号煤层煤灰属较低软化温度灰—较高软化温度灰。

④黏结性

据原找煤报告资料：区内煤黏结指数为 0，焦渣类型为 2，故区内煤无黏结性。

4、煤的风化和氧化

杨家渠煤矿处在四道柳找煤区内，原报告勘查程度为找煤，没有做过煤的风氧化带采样化验，2014 年资源储量核实，利用了邻区的勃牛川矿区大路峁井田(杨家渠煤矿东侧约 7km 处)勘探时的风氧化带采样化验成果。

大路峁井田勘探在 6 煤组 6-2 上煤层露头区采取煤层风氧化带样品一组、在 6-2 煤层露头区采样 6 组，共计 7 组样品对煤层的风氧化带进行确定，采样方法是沿煤层向硐口伸入 2m 后采第一个样品，以后向硐内每间隔 2m 采一个样，采样点所在的平硐编号分别为 PD1、PD2、PD3、PD4、PD5、PD6、PD7，在 PD1 中采样 5 个，PD2-PD7 中各采样品 4 个，共计样品 29 个，采样方法为煤壁刻槽法，测试结果可见各组样品中：PD2 的第一个样品的干燥基低位发热量 ($Q_{\text{net}, d}$) 为 16.97MJ/kg，小于 17.00MJ/kg，其余 28 个测点的干燥基低位发热量 ($Q_{\text{net}, d}$) 均大于 17MJ/kg。随采样点深度增加样品的水分呈降低趋势，发热量呈逐渐升高趋势，腐殖酸呈降低趋势，因此区内煤层存在一定的风氧化现象。

从地面施工的探槽看，煤、岩层均存在风氧化现象，在探槽中一般需要开挖 2-4m 深度，才能见到颜色和强度正常的新鲜岩层面和较完整的岩石。

以上大路峁井田勘探中风化带成果说明煤层露头暴露在外，会有不同程度的风化现象存在。

在 28 号区块普查的过程中，根据采取的 10 组探槽样，其中 6 上煤层 2 组, 6 煤层 8 组，测试分析结果看：样品的干燥基低位发热量

($Q_{\text{net}, d}$) 为 15.28~27.14MJ/kg，平均为 22.63MJ/kg，仅 TC-10 样品的干燥基低位发热量 ($Q_{\text{net}, d}$) 为 15.28MJ/kg，低于工业指标 17MJ/kg。从

地面施工的探槽看，煤、岩层不存在风氧化现象，在探槽中开挖 0.1-0.2m 深度，能见到颜色和强度正常的新鲜岩层面和较完整的岩石。因此，28 号区块不存在风化带。

杨家渠煤矿从采坑露头附近看，煤的裂隙较发育、煤的裂隙面可以看到深黄色或铁锈色水渍，存在一定的风氧化现象，2014 年资源储量核实确定杨家渠煤矿的风化带宽度确定为 10m，可信度高，本次沿用其成果。

5、煤类及工业用途

（1）煤类

区内 6 上、6 号煤层浮煤挥发分（Vdaf）均值在 31.86~32.16%之间，煤的黏结指数（GRI）为零，透光率约为 70%，根据《中国煤炭分类》（GB/T5751-2009），区内 6 上、6 号煤层煤类属于不黏煤（BN31）。

（2）煤的工业用途

煤的工业用途初步评价：区内可采煤炭有害成分低，属特低灰~低灰，特低硫，特低磷，中高~高发热量煤，是良好的民用和动力用煤，适用于火力发电，各种工业锅炉等，也可用于煤化工原料生产烯、烃类产品、二甲醚等，还可用于建材工业、化学工业中作焙烧材料。粉煤加粘结剂成形还可制作蜂窝煤等各类型煤。

6、共生伴生矿产

（1）煤层气

煤层气是赋存于煤层中、以甲烷为主要成分、以吸附在煤基质颗粒表面为主并部分游离于煤孔隙中或溶解于煤层水中的烃类气体。煤层气作为一种自生自储的非常规天然气，包括吸附、游离、溶解三种赋存状态，其中绝大部分在压力作用下被吸附于煤层基质或孔隙内表面，其富集成藏受到多种因素的影响，概括起来主要有生气能力、储层物性条件、保存条件。

为了达到探测煤层气的目的，2023 年 7 月，内蒙古煤炭地质勘查（集

团)一五一有限公司在邻区 28 号区块的普查过程中施工了 P6-2、P10-4 二口煤层气探井,通过探测得出的结论及以往煤层气勘查成果对杨家渠煤矿北侧 28 号区块煤层气资源潜力进行分析评价。

杨家渠煤矿没有进行过专门的煤层气探测,本次引用了条件相近的 28 号区块的探测成果,杨家渠煤矿的北侧、东侧以及南侧均为 28 号区块的范围。为了说明杨家渠煤矿和 28 号区块的条件比较接近,列出如下表 2-16 进行对比:

表 2-16 杨家渠煤矿与 28 号区块条件对比表

对比条件		杨家渠煤矿	28 号区块
煤系地层		侏罗系中下统延安组	侏罗系中下统延安组
地质构造复杂程度		简单类型	简单类型
煤层	可采煤层	2 层,即 6 上、6 号煤层	2 层,即 6 上、6 号煤层
	最大埋藏深度(m)	105.10	105.12
煤类		不黏煤	不黏煤
水文地质条件		简单类型矿床	水文地质条件中等
工程地质条件		第四类中等型	中等类型
环境地质条件		地质环境质量中等	中等类型
马斯分带		二氧化碳~氮气带和氮气~沼气带	二氧化碳~氮气带、氮气~沼气带
开采现状		已经接近闭坑	未开采动用

从以上杨家渠煤矿与 28 号区块条件对比表中可以看出,除了水文地质条件略有不同外,其他条件基本相同,因此用 28 号区块的煤层气探测、评价结论作为杨家渠煤矿的煤层气储藏条件的参考资料是可行的,以下是 28 号区块煤层气探测分析重点及结论。

①煤层气成藏条件分析

煤层气成藏的主控因素主要体现在三个方面,一是生气能力,二是储层物性条件,三是保存条件。根据本次煤层气勘查资料结合以往煤炭勘查成果对煤层气成藏条件进行分析评价。

A、生气能力

1) 煤层发育特征

杨家渠煤矿据利用钻孔揭露，含煤地层厚度 10.40~59.45m，平均 28.80m。6 上煤可采厚度 1.72~2.43 m，平均 2.16 m。；6 煤可采厚度 1.07~2.71 m，平均 1.83m。煤层间距介于 1.25~10.53m，平均 6.62m。矿区内可采煤层较少，煤层累计厚度和单层厚度较小，生气能力较弱。

2) 煤质特征

煤的显微组分中，镜质组和壳质组含量高对煤层气生成最有利，惰质组贡献最小。杨家渠煤矿显微煤岩组分以镜质组与惰质组为主，镜质组含量 45.3%，惰质组含量 44.9%，半镜质组含量 8%。镜质组含量达不到 60%。镜质组含量较低，生气能力较弱。而 6 上煤层原煤灰分为特低灰煤、6 煤层原煤灰分为低灰煤。区内可采煤层灰分较低，有利于煤层生气的储集。

3) 煤变质程度及埋深

根据杨家渠煤矿利用钻孔统计，6 上煤层埋藏深度 42.22~92.77m 平均 57.30 m。6 号煤层埋藏深度 45.31~105.10 m，平均 60.79m。两层可采煤层均位于 110m 以浅，埋深较浅。区内煤的平均镜质组反射率（ $R_{\max}$ ）在 0.3551~0.5524 % 之间，根据《镜质体反射率的煤化程度分级》（MT/T1158-2011）分级，为低煤阶煤，煤化程度低，生气能力弱。

总之，矿区煤层累计厚度较小，含煤率低，可采煤层厚度较小，煤层镜质组含量和变质程度较低，总体生气能力较弱。

B、含气性

1) 含气量测定

根据《煤层气含量测定方法》（GB/T19559-2021）和《煤层气资源勘查技术规范》（GB/T29119-2023），杨家渠煤矿的邻区 28 号区块普查期间进行含气量测定。

样品解吸结束后,对导出的自然解吸结果进行统计整理,结果见表 2-17。

表 2-17 P6-2、P10-4 井样品校正后自然解吸成果表

孔号	样号	采样深度(m)	岩性	煤层	解吸样质量(g) (空气干燥基)	解吸气量 (cm ³)
P6-2	001	55.58-56.03	煤	6	950	46.30
P10-4	001	61.50-63.00	煤	6 上	950	73.43
	001-1	63.00-64.50	煤	6 上	950	73.43
	002	67.50-69.00	煤	6	950	0.18
	002-1	69.00-70.50	煤	6	950	0.18

样品解吸完毕后,将样品捣碎至 2~3cm,装入残余气解吸仪进行残余气测定。观测气体逸出量,读出的气体体积数连同大气温度、大气压力、解吸时间等一并记录。之后按每 24h 间隔进行解吸测定。残余气测定结束后开罐,用 0.25mm (60 目) 标准筛筛分样品,称量筛下煤样质量,计算残余气含量。通过对样品残余气解吸数据统计整理得出残余气解吸成果表(表 2-18)。

表 2-18 P6-2、P10-4 井样品残余气解吸成果表

孔号	样号	岩性	煤层	残余气样质量(g) (空气干燥基)	残余气量 (cm ³)
P6-2	001	煤	6	72.38	0.47
P10-4	001	煤	6 上	72.38	0.47
	001-1	煤	6 上	72.38	0.47
	002	煤	6	72.38	0.47
	002-1	煤	6	72.38	0.47

2) 损失气计算

损失气量采用直接法计算。样品损失气计算成果见表 2-19。

表 2-19 P6-2、P10-4 井样品损失气计算成果表

孔号	样号	采样深度(m)	岩性	煤层	解吸样质量(g) (空气干燥基)	损失气量 (cm ³)
P6-2	001	55.58-56.03	煤	6	950	0.02
P10-4	001	61.50-63.00	煤	6 上	950	0.02
	001-1	63.00-64.50	煤	6 上	950	0.02
	002	67.50-69.00	煤	6	950	0.01
	002-1	69.00-70.50	煤	6	950	0.01

根据《煤层气含量测定方法》(GB/T19559-2021),在现场解吸过程中对烃类气体进行采集。受解吸气量极少的影响,该次测试共采集气样 3

件。总体上，所有气样气成分比例显示出相同的特征，气体组分主要以氮气(N₂)为主，约占 80%-83%左右，其次为二氧化碳(CO₂)，约占 0.7%-1.2%左右。气成分分析结果显示（表 2-20），所有气样甲烷（CH₄）含量低于检出限，气象色谱仪未测得。

表 2-20 P6-2、P10-4 井气成分分析结果表 (%)

气样编号	解吸样编号	氮气 N ₂	二氧化碳 CO ₂	一氧化碳 CO	甲烷 CH ₄	乙烷 C ₂ H ₆
Q1	001	79.111	0.077	0.000	0.000	0.000
Q2	001	78.948	0.055	0.000	0.000	0.000
Q3	002	79.084	0.067	0.000	0.000	0.000

在对自然解吸体积进行校正、损失气计算和残余气测定之后，根据《煤层气含量测定方法》（GB/T19559-2021），计算煤层气总含气量见表 2-21。从表中可知解吸样品空气干燥基总气含量介于 0.52～0.60cm³/g；根据解吸成果和测试结果，所测定煤层未达到《煤层气资源勘查技术规范》（GB/T29119-2023）中空气干燥基含气量为 1cm³/g 的下限标准。综合分析，得出含气量较小，总体含气性较差。

表 2-21 P6-2、P10-4 井煤层气含量测试结果表

孔号	样号	解吸样质量 (g)		解吸气量 (cm ³)	损失气量 (cm ³)	残余气样质量 (g)		残余气量 (cm ³)	总气含量 (cm ³ /g)		甲烷含量 (cm ³ /g)		吸附时间 (d)
		空气干燥基	干燥无灰基			空气干燥基	干燥无灰基		空气干燥基	干燥无灰基	空气干燥基	干燥无灰基	
P6-2	001	950	760	46.30	0.02	72.38	57.90	0.47	0.57	0.71	0.03	0.04	0.34
P10-4	001	950	760	73.43	0.02	72.38	57.90	0.47	0.60	0.75	0.03	0.04	0.56
	001-1	950	760	73.43	0.02	72.38	57.90	0.47	0.60	0.75	0.03	0.04	0.56
	002	950	760	0.18	0.01	72.38	57.90	0.47	0.52	0.65	0.03	0.03	0.24
	002-1	950	760	0.18	0.01	72.38	57.90	0.47	0.52	0.65	0.03	0.03	0.24

3) 保存条件

杨家渠煤矿范围内，含煤地层构造形态与东胜煤田总体构造形态一致，为向西南倾斜，南半部转为向南倾斜的宽缓的向斜构造，倾角

1~3°，发育有宽缓的波状起伏。未发现断层，地质构造属简单类型。有利于气体的保存。

矿区位于东胜煤田东缘，新生代地质营力的作用在这一带表现的极为强烈。含煤地层侏罗系中下统延安组上部被剥蚀，下部残存部分亦被枝状沟谷切割破坏。矿区内，6上、6煤层埋深为42.22~105.10m，埋深浅，不利于气体保存。

6上、6煤顶底板岩性多为砂质泥岩、细粒砂岩，煤层底板岩性多薄层泥岩。总体上，顶底板砂岩、粉砂岩、泥岩均显示出相同的特征，即泥质胶结，胶结程度中等-差，节理裂隙不发育，泥岩、砂质泥岩厚度较小，亦不利于气体的保存。综上，矿区煤层没有一个巨厚的区域盖层，在垂向上不能有效阻止气体的逸散。

矿区水文地质条件简单，水量匮乏，对煤层气的储集、运移和开采影响较小。

②煤层气资源评价

根据28号区块煤层气测试成果看，煤层含气性较差，气成分分析显示，气体组分中甲烷空气干燥基总气含量 $0.03\text{cm}^3/\text{g}$ ；测井实测的含气量为 $0.05\text{m}^3/\text{t}$ 。含气性差的主要原因是煤储层生气能力弱，保存条件差，煤层厚度小，无法生成大量的煤层气，煤层埋深浅，已形成的少量煤层气多已随着煤矿的开采逸散。总之，区内含气性较差，远低于《煤层气资源勘查技术规范》（GB/T29119-2023）中空气干燥基含气量为 $1\text{m}^3/\text{t}$ 的下限标准，达不到估算煤层气资源量的要求，因而未进行煤层气资源量估算。

杨家渠煤矿的北侧、东侧和南侧，均紧邻28号区块，二者煤层气赋存条件基本相同。28号区块煤层气的探测成果，作为杨家渠煤矿的煤层气储藏条件的参考资料是可行的。依据现有煤层气资源条件和煤

层气相关开发工艺，杨家渠煤矿范围内不具备规模化抽采和开发利用的条件。

另据 2015 年 11 月内蒙古煤炭建设工程（集团）总公司编制完成了《内蒙古自治区东胜煤田煤层气资源评价报告》，内蒙古自治区地质勘查基金管理中心以“内地勘基金评字[2015]MT-19 号”评审通过。该报告认为东胜煤田整体上煤层气含气量较低，且煤层气资源丰度低，煤层甲烷含气量为 $1\text{m}^3/\text{t}$ 等值线对应煤层埋藏深度为 850~1000m，煤层甲烷风化带下限为埋深 850m。杨家渠煤矿煤层埋藏深度小于 110m，与 850m 的深度相差约 740m，处于甲烷风化带。因此区内没有达到工业利用品位的煤层气。

（2）煤矿瓦斯

据内蒙古安科安全生产检测检验有限公司 2011 年 6 月 10-30 日期间，对杨家渠煤矿井下瓦斯实测：杨家渠煤矿井下瓦斯实测的矿井总回风中相对瓦斯涌出量为 $0.80\text{m}^3/\text{t}$ ，6 上 105 综采面工作面回风中相对瓦斯涌出量为 $0.47\text{m}^3/\text{t}$ ，102 综采面工作面相对瓦斯涌出量为 $0.94\text{m}^3/\text{t}$ 。

根据以上瓦斯测定成果，本矿区内瓦斯含量低，均达不到工业利用品位，无开采利用价值。

（3）其他有益矿产

稀散元素：煤中锗含量在 $0.00\sim6.00\mu\text{g}/\text{g}$ 之间，镓含量在 $9\sim10\mu\text{g}/\text{g}$ 之间，钒含量在 $0.00\sim27\mu\text{g}/\text{g}$ 之间。均未达到工业利用品位，无开采利用价值。

第四节 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

本方案通过参照《第三次全国土地调查技术规程》(TD/T1055-2019)和《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)，以准格尔旗自然资源

局提供土地利用图为底图（2024 年变更调查数据库），根据矿山地面建设工程平面布置图及矿区范围拐点坐标，并经现场调查核实，采用 ArcGIS、AutoCAD 等绘图软件进行数据处理与分析，获得项目区土地利用现状数据。

一、矿区范围及采矿影响范围土地利用现状

矿山地质环境影响范围包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。矿山现状土地利用范围为矿区范围（面积****hm²），矿区外影响范围面积为****hm²，因此矿山开采影响范围总面积为****hm²。根据准格尔旗自然资源局土地利用现状图，（比例尺 1:10000），矿山现状范围土地利用类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路、坑塘水面、沟渠、水工建筑用地、设施农用地、裸土地。见表 2-22。

表 2-22 矿区范围及采矿影响范围土地利用结构表

	一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	占总面积比例（%）
	编码	名称	编码	名称		
矿区内	01	耕地	0102	水浇地	****	0.05
			0103	旱地	****	2.80
	03	林地	0301	乔木林地	****	0.79
			0305	灌木林地	****	5.86
			0307	其他林地	****	0.87
	04	草地	0401	天然牧草地	****	50.74
			0404	其他草地	****	6.84
	06	工矿用地	0602	采矿用地	****	28.81
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	****	0.10
	10	交通运输用地	1006	农村道路	****	0.57
			1104	坑塘水面	****	0.05
	11	域及水利设施用地	1107	沟渠	****	0.01
			1109	水工建筑用地	****	0.05
			1202	设施农用地	****	0.00
矿区外	12	其他土地	1206	裸土地	****	1.00
			小计		****	98.54
	03	林地	0307	其他林地	****	0.07
	04	草地	0401	天然牧草地	****	0.07
			0404	其他草地	****	0.05
	06	工矿用地	0602	采矿用地	****	1.08
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	****	0.01
	10	交通运输用地	1006	农村道路	****	0.19
	小计				****	1.46
	合计				****	100.00

矿山开采影响范围土地利用状况主要地类分别介绍如下：

（一）耕地

矿区耕地面积**** hm^2 ，占矿山开采影响范围的 2.85%，为水浇地及旱地。经调查水浇地附近有灌溉设施，矿山开采未破坏水浇地及灌溉设施，旱地附近无灌溉设施。矿山开采破坏旱地 0.3147 hm^2 。主要分布在矿区东部，主要种植作物为玉米。该区域表土层厚度平均 1-3m，有机质 10.8g/kg，总氮 1.15g/kg，有效磷 22.1mg/kg，速效钾 121mg/kg，pH 8.66，阳离子交换量 4.9 cmol^+/kg 。（耕地照片 2-10）。



照片 2-10 矿区内耕地（玉米、土豆）

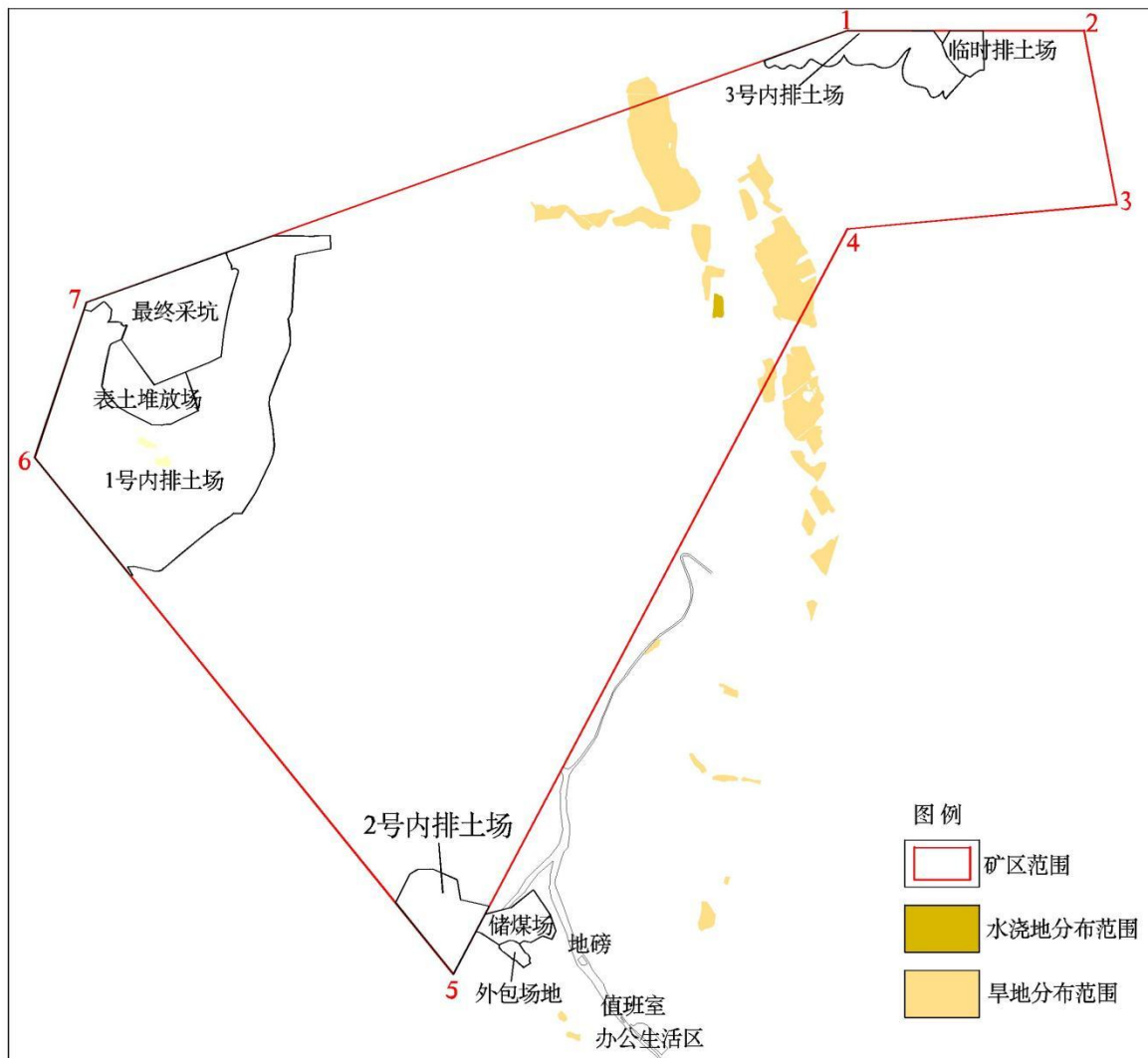


图 2-5 耕地分布范围图

(二) 林地

矿山开采影响范围内林地面积 45.5772hm^2 ，占矿山开采影响范围的 7.59%，以小面积斑块的形式分布于开采区四周。为乔木林地、灌木林地、其他林地。林地为西伯利亚杏树、油松、柠条锦鸡儿，植被覆盖率在 20% 左右。有机质 30.9g/kg ，总氮 1.65g/kg ，有效磷 17.3mg/kg ，速效钾 245mg/kg ， pH 8.58，阳离子交换量 $6.7\text{cmol}^+/\text{kg}$ 。（林地照片 2-11、2-12）。



照片 2-11 林地（西伯利亚杏树、油松）



照片 2-12 林地（柠条锦鸡儿）

（三）草地

矿山开采影响范围内草地面积 346.6708hm²，占矿山开采影响范围的 57.69%，为天然牧草地及其他草地。植被类型为本氏针茅、糙隐子草、百里香、冷蒿、沙蒿、羊草、细叶黄芪、丝叶苦卖菜等，矿区的草地覆盖率在 50%，有机质 18.6g/kg，总氮 1.28g/kg，有效磷 3.27mg/kg，速效钾 50mg/kg，pH 8.84，阳离子交换量 4.5cmol⁺/kg。（草地照片 2-13）。



照片 2-13 矿区内草地

二、土地权属

矿区范围及矿区范围外矿业活动影响范围土地权属为红进塔村农民集体所有、柳塔村农民集体所有，权属明确，不存在争议。矿区范围及采矿

影响范围土地利用权属表见表 2-23。矿区权属界线相对位置图见图 2-6。

表 2-23 矿区范围及采矿影响范围土地利用权属表

	一级地类		二级地类		红进塔村	柳塔村	面积 (hm ²)	占总面积 比例(%)
	编码	名称	编码	名称				
矿 区 内	01	耕地	0102	水浇地	*****	*****	*****	0.05
			0103	旱地	*****	*****	*****	2.80
	03	林地	0301	乔木林地	*****	*****	*****	0.79
			0305	灌木林地	*****	*****	*****	5.86
			0307	其他林地	*****	*****	*****	0.87
	04	草地	0401	天然牧草地	*****	*****	*****	50.74
			0404	其他草地	*****	*****	*****	6.84
	06	工矿用地	0602	采矿用地	*****	*****	*****	28.81
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	*****	*****	*****	0.10
	10	交通运输 用地	1006	农村道路	*****	*****	*****	0.57
	11	域及水利 设施用地	1104	坑塘水面	*****	*****	*****	0.05
			1107	沟渠	*****	*****	*****	0.01
			1109	水工建筑 用地	*****	*****	*****	0.05
	12	其他土地	1202	设施农用地	*****	*****	*****	0.00
1206			裸土地	*****	*****	*****	1.00	
小计					*****	*****	*****	*****
矿 区 外	03	林地	0307	其他林地	*****	*****	*****	0.07
	04	草地	0401	天然牧草地	*****	*****	*****	0.07
			0404	其他草地	*****	*****	*****	0.05
	06	工矿用地	0602	采矿用地	*****	*****	*****	1.08
	07	住宅用地	0702	农村宅基地	*****	*****	*****	0.01
	10	交通运输	1006	农村道路	*****	*****	*****	0.19
小计					*****	*****	*****	*****
合计					64.9701	*****	*****	*****

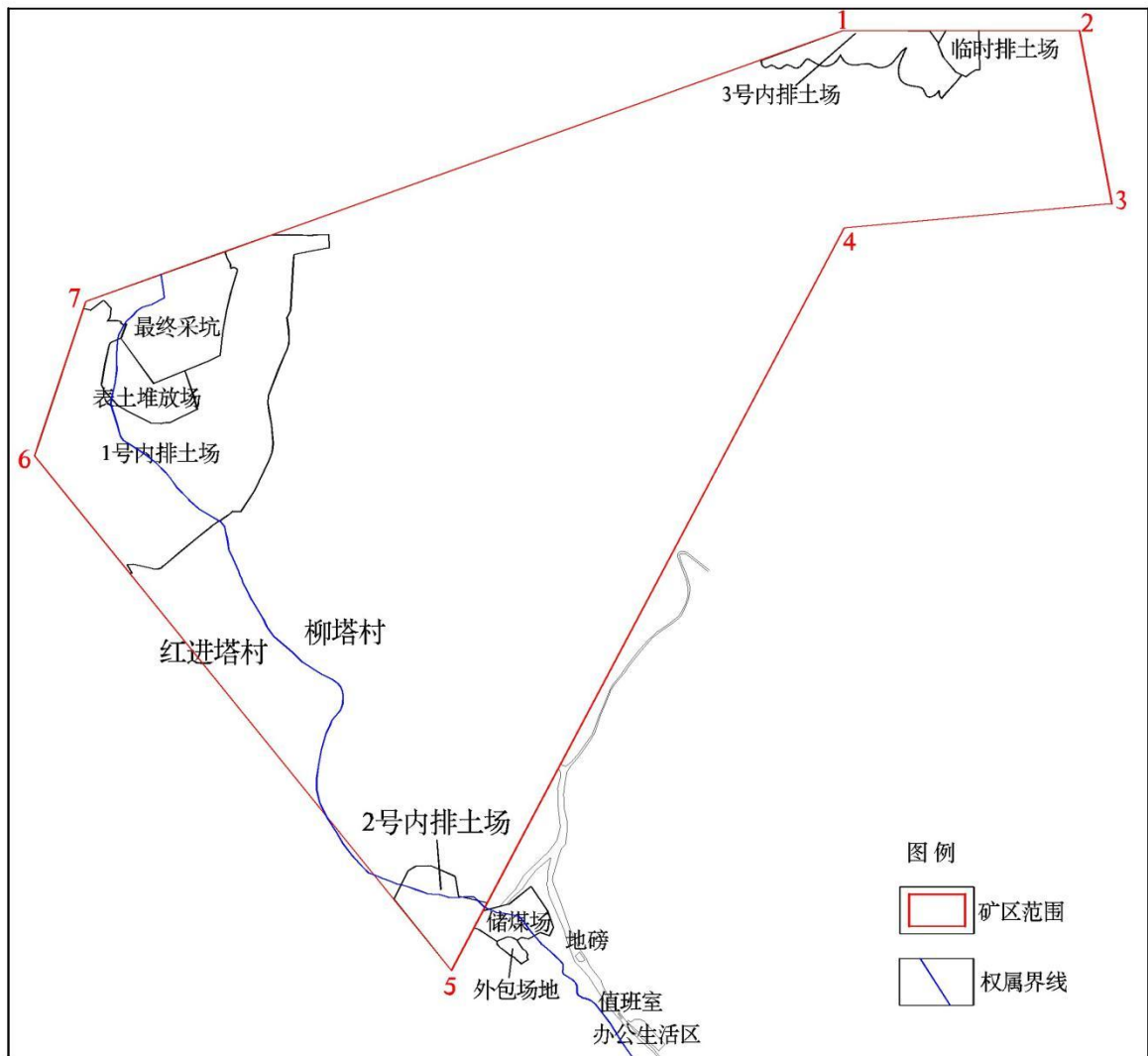


图 2-6 矿区权属界线相对位置图

三、耕地及基本农田分布情况

本项目已建及拟建地面工程项目压占地类主要旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、农村道路，通过收集耕地范围及基本农田保护范围数据，将本项目工程单元与 2024 年国土变更调查数据和 2024 年永久基本农田核实处置成果叠加分析，并根据准格尔旗自然资源局 2026 年 4 月 2 日出具的《关于杨家渠煤矿开采项目生态保护红线及永久基本农田核实情况的函》：经套合自然资源部质

检通过的“三区三线”划定成果中生态保护红线范围与 2024 年永久基本农田核实处置成果，杨家渠煤矿开采项目不占用生态保护红线及永久基本农田。矿区范围与耕地范围、永久基本农田范围示意图见图 2-7。

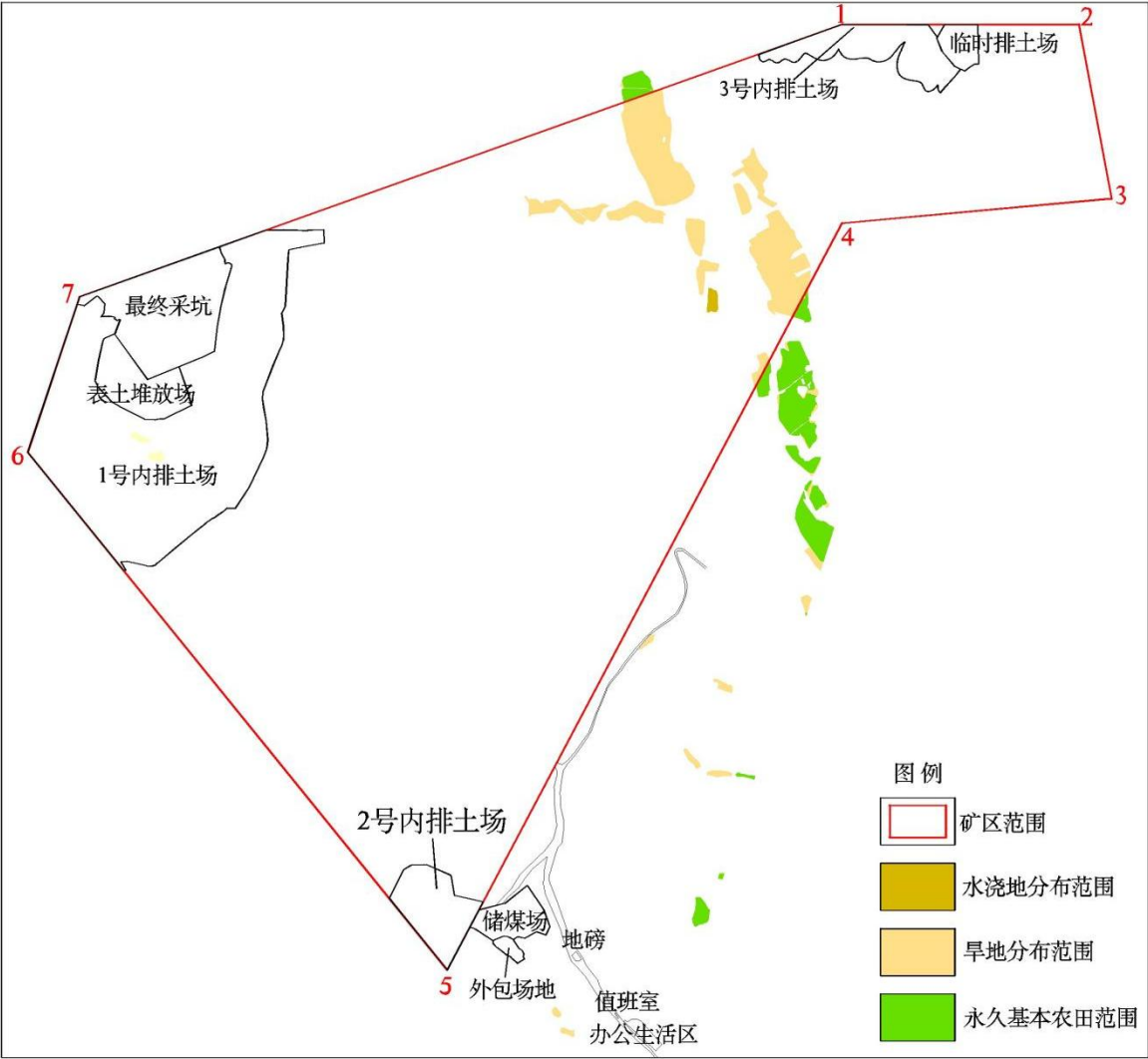


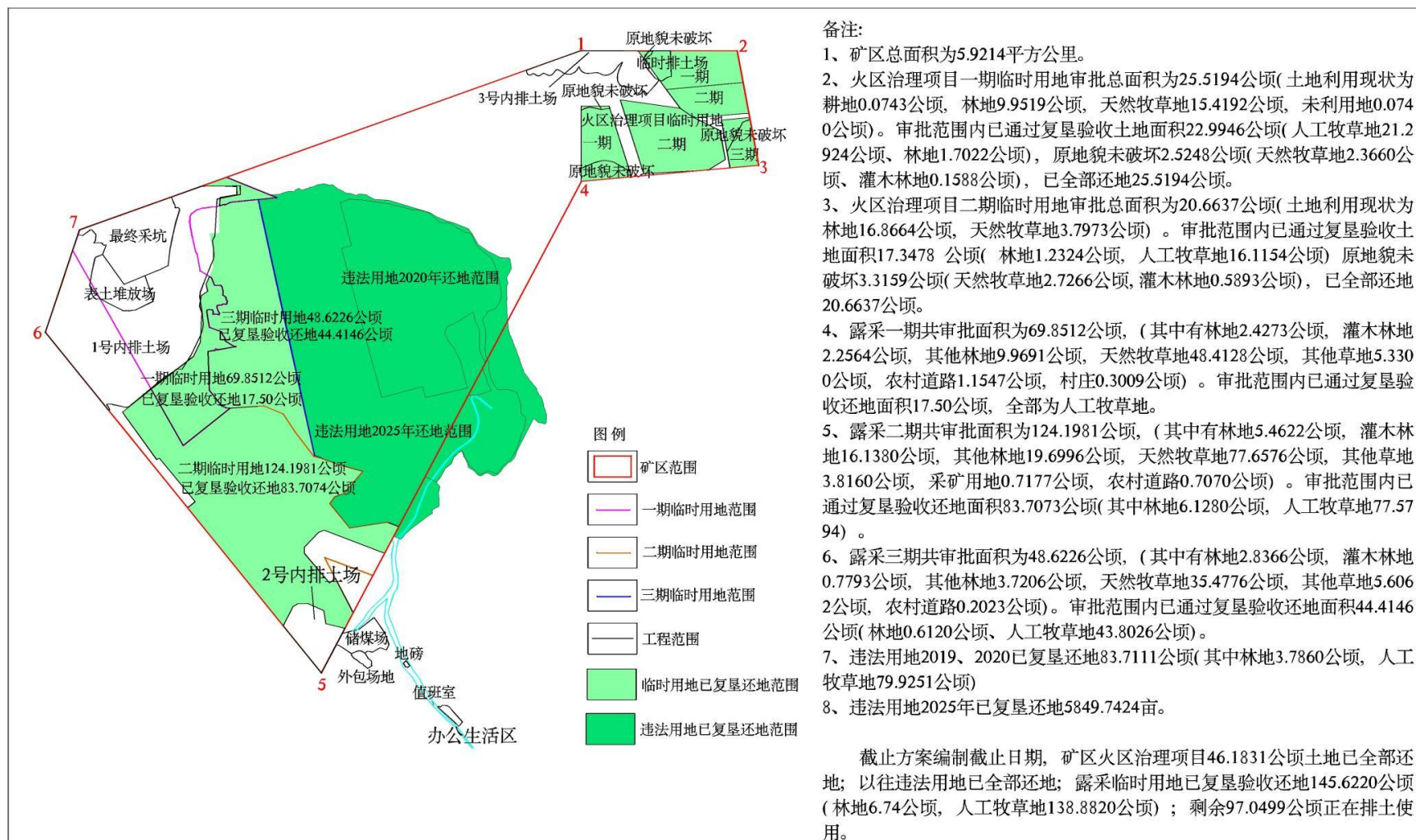
图 2-7 矿区范围与耕地范围、永久基本农田范围示意图

四、采矿用地审批情况

(一) 临时用地情况

根据调查，根据鄂尔多斯市人民政府关于同意准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目一期临时用地的批复（鄂府发****号）、鄂尔多斯市人民政府关于同意准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿露天开

采项目第二期临时用地的批复（鄂府发[2021]262号）、鄂尔多斯市人民政府关于同意准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿露天开采项目三期临时用地的批复（鄂府发[2021]287号）等文件，截止本方案基准期杨家渠煤矿已办理了四期临时用地手续，其中灭火工程临时用地审批面积**** hm^2 ，2019年5月4日灭火治理工程临时用地已全部完成治理复垦并归还土地所有权人；露天开采项目一期临时用地审批面积**** hm^2 ；露天开采项目二期临时用地审批面积**** hm^2 ；露天开采项目三期临时用地审批面积**** hm^2 ；2024年-2025年露天开采项目临时用地已完成治理复垦面积**** hm^2 并归还土地所有权人；矿区范围与临时用地范围及已复垦还地范围示意图见图2-8。



（二）林草用地情况

根据国家林业和草原局关于准予准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿技术改造(变更开采方式)露天开采接续用地、进矿道路及工业广场建设项目征收使用草原的行政许可决定（林草许准(蒙)[2021]39号）、国家林业和草原局关于准予准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿技术改造(变更开采方式)露天开采接续用地、进矿道路及工业广场建设项目征收使用林地的行政许可决定（林资许准（蒙）[2021]36号）、国家林业和草原局林使用林地审核同意书(林资许准（蒙[2024]26号)、准格尔旗林业和草原局关于准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿二号施工队生活区驻地项目临时占用草原行政许可的决定（准林草许准[2023]93号）等文件，杨家渠煤矿共使用林地***hm²；共使用草地***hm²；林草用地范围示意图见图 2-9。

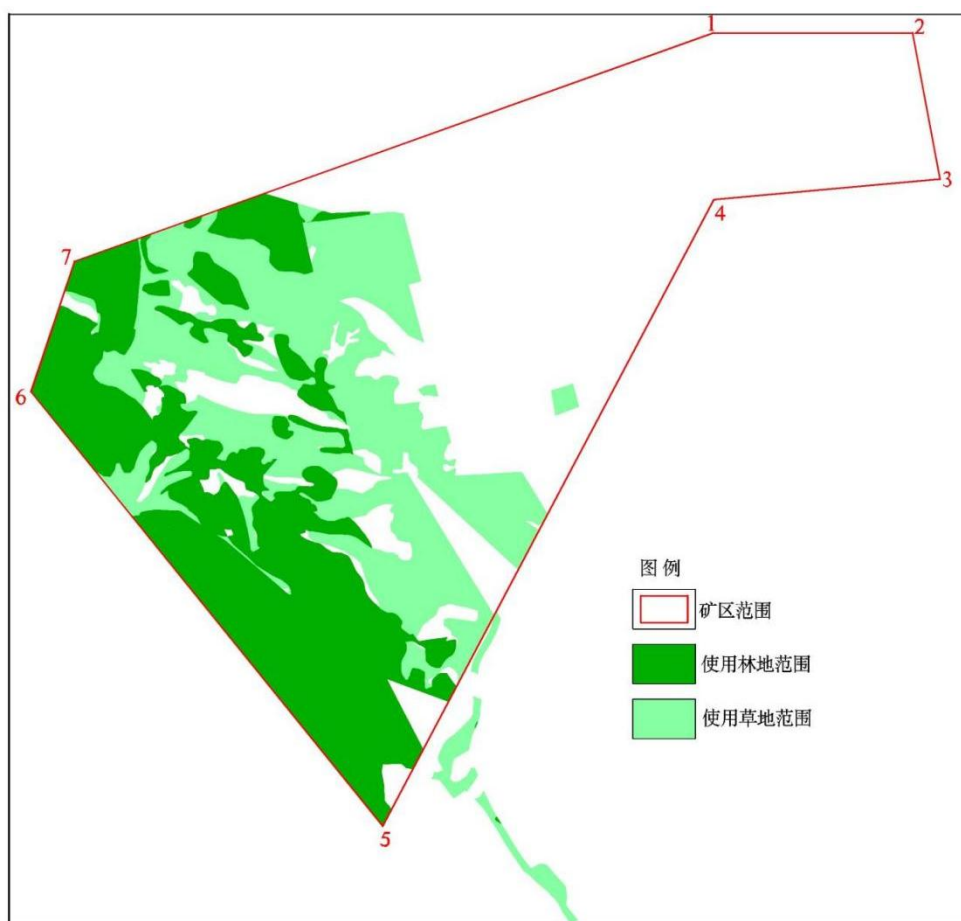


图 2-9 使用林草用地范围示意图

（三）建设用地

截止本方案基准期杨家渠煤矿未办理建设用地手续。最终采坑北面****m 剥离边坡陡立，台阶较窄，无法恢复植被，该范围办理建设用地手续，1 号内排土场西部矿权边界两处剥离边坡陡立，台阶较窄，无法恢复植被，该范围办理建设用地手续；二采区 3 号内排土场无用地手续，该范围办理建设用地手续；矿区道路办理用地手续后期留给村民使用；其他单元因生产年限较短，开采结束后全面修复，因此不办理用地手续。本次依据企业提供的拟办理用地手续的承诺（附件 37），矿山将根据开采计划继续办理建设用地手续，办理用地面积为****hm²，主要为最终采坑、1 号内排土场、3 号内排土场、矿区道路。征用期限为矿山服务年限。拟征地坐标表见表 2-24，拟办理用地手续范围示意图见图 2-10。

表 2-24 杨家渠煤矿拟征地范围坐标表

拟征地单元	编号	2000 国家大地坐标系		编号	2000 国家大地坐标系		面积（hm ² ）
		X	Y		X	Y	
1 号最终采坑	1	****	****	18	****	****	***
	2	****	****	19	****	****	
	3	****	****	20	****	****	
	4	****	****	21	****	****	
	5	****	****	22	****	****	
	6	****	****	23	****	****	
	7	****	****	24	****	****	
	8	****	****	25	****	****	
	9	****	****	26	****	****	
	10	****	****	27	****	****	
	11	****	****	28	****	****	
	12	****	****	29	****	****	
	13	****	****	30	****	****	
	14	****	****	31	****	****	
	15	****	****	32	****	****	
	16	****	****	33	****	****	
	17	****	****	34	****	****	
1 号内排土场	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	*****	*****		*****	*****	
	1	*****	*****	19	*****	*****	***
	2	*****	*****	20	*****	*****	
	3	*****	*****	21	*****	*****	
	4	*****	*****	22	*****	*****	
	5	*****	*****	23	*****	*****	
	6	*****	*****	24	*****	*****	
	7	*****	*****	25	*****	*****	
	8	*****	*****	26	*****	*****	
	9	*****	*****	27	*****	*****	
	10	*****	*****	28	*****	*****	
	11	*****	*****	29	*****	*****	
	12	*****	*****	30	*****	*****	
	13	*****	*****	31	*****	*****	
	14	*****	*****	32	*****	*****	
	15	*****	*****	33	*****	*****	
	16	*****	*****	34	*****	*****	
	17	*****	*****	35	*****	*****	
	18	*****	*****		*****	*****	
3 号内排土场	1	*****	*****	187	*****	*****	***
	2	*****	*****	188	*****	*****	
	3	*****	*****	189	*****	*****	
	4	*****	*****	190	*****	*****	
	5	*****	*****	191	*****	*****	
	6	*****	*****	192	*****	*****	
	7	*****	*****	193	*****	*****	
	8	*****	*****	194	*****	*****	
	9	*****	*****	195	*****	*****	
	10	*****	*****	196	*****	*****	
	11	*****	*****	197	*****	*****	
	12	*****	*****	198	*****	*****	
	13	*****	*****	199	*****	*****	
	14	*****	*****	200	*****	*****	
	15	*****	*****	201	*****	*****	
	16	*****	*****	202	*****	*****	
	17	*****	*****	203	*****	*****	
	18	*****	*****	204	*****	*****	
	19	*****	*****	205	*****	*****	

	20	*****	*****	206	*****	*****	
	21	*****	*****	207	*****	*****	
	22	*****	*****	208	*****	*****	
	23	*****	*****	209	*****	*****	
	24	*****	*****	210	*****	*****	
	25	*****	*****	211	*****	*****	
	26	*****	*****	212	*****	*****	
	27	*****	*****	213	*****	*****	
	28	*****	*****	214	*****	*****	
	29	*****	*****	215	*****	*****	
	30	*****	*****	216	*****	*****	
	31	*****	*****	217	*****	*****	
	32	*****	*****	218	*****	*****	
	33	*****	*****	219	*****	*****	
	34	*****	*****	220	*****	*****	
	35	*****	*****	221	*****	*****	
	36	*****	*****	222	*****	*****	
	37	*****	*****	223	*****	*****	
	38	*****	*****	224	*****	*****	
	39	*****	*****	225	*****	*****	
	40	*****	*****	226	*****	*****	
	41	*****	*****	227	*****	*****	
	42	*****	*****	228	*****	*****	
	43	*****	*****	229	*****	*****	
	44	*****	*****	230	*****	*****	
	45	*****	*****	231	*****	*****	
	46	*****	*****	232	*****	*****	
	47	*****	*****	233	*****	*****	
	48	*****	*****	234	*****	*****	
	49	*****	*****	235	*****	*****	
	50	*****	*****	236	*****	*****	
	51	*****	*****	237	*****	*****	
	52	*****	*****	238	*****	*****	
	53	*****	*****	239	*****	*****	
	54	*****	*****	240	*****	*****	
	55	*****	*****	241	*****	*****	
	56	*****	*****	242	*****	*****	
	57	*****	*****	243	*****	*****	
	58	*****	*****	244	*****	*****	
	59	*****	*****	245	*****	*****	
	60	*****	*****	246	*****	*****	
	61	*****	*****	247	*****	*****	
	62	*****	*****	248	*****	*****	
	63	*****	*****	249	*****	*****	
	64	*****	*****	250	*****	*****	
	65	*****	*****	251	*****	*****	
	66	*****	*****	252	*****	*****	

67	*****	*****	253	*****	*****
68	*****	*****	254	*****	*****
69	*****	*****	255	*****	*****
70	*****	*****	256	*****	*****
71	*****	*****	257	*****	*****
72	*****	*****	258	*****	*****
73	*****	*****	259	*****	*****
74	*****	*****	260	*****	*****
75	*****	*****	261	*****	*****
76	*****	*****	262	*****	*****
77	*****	*****	263	*****	*****
78	*****	*****	264	*****	*****
79	*****	*****	265	*****	*****
80	*****	*****	266	*****	*****
81	*****	*****	267	*****	*****
82	*****	*****	268	*****	*****
83	*****	*****	269	*****	*****
84	*****	*****	270	*****	*****
85	*****	*****	271	*****	*****
86	*****	*****	272	*****	*****
87	*****	*****	273	*****	*****
88	*****	*****	274	*****	*****
89	*****	*****	275	*****	*****
90	*****	*****	276	*****	*****
91	*****	*****	277	*****	*****
92	*****	*****	278	*****	*****
93	*****	*****	279	*****	*****
94	*****	*****	280	*****	*****
95	*****	*****	281	*****	*****
96	*****	*****	282	*****	*****
97	*****	*****	283	*****	*****
98	*****	*****	284	*****	*****
99	*****	*****	285	*****	*****
100	*****	*****	286	*****	*****
101	*****	*****	287	*****	*****
102	*****	*****	288	*****	*****
103	*****	*****	289	*****	*****
104	*****	*****	290	*****	*****
105	*****	*****	291	*****	*****
106	*****	*****	292	*****	*****
107	*****	*****	293	*****	*****
108	*****	*****	294	*****	*****
109	*****	*****	295	*****	*****
110	*****	*****	296	*****	*****
111	*****	*****	297	*****	*****
112	*****	*****	298	*****	*****
113	*****	*****	299	*****	*****

114	*****	*****	300	*****	*****
115	*****	*****	301	*****	*****
116	*****	*****	302	*****	*****
117	*****	*****	303	*****	*****
118	*****	*****	304	*****	*****
119	*****	*****	305	*****	*****
120	*****	*****	306	*****	*****
121	*****	*****	307	*****	*****
122	*****	*****	308	*****	*****
123	*****	*****	309	*****	*****
124	*****	*****	310	*****	*****
125	*****	*****	311	*****	*****
126	*****	*****	312	*****	*****
127	*****	*****	313	*****	*****
128	*****	*****	314	*****	*****
129	*****	*****	315	*****	*****
130	*****	*****	316	*****	*****
131	*****	*****	317	*****	*****
132	*****	*****	318	*****	*****
133	*****	*****	319	*****	*****
134	*****	*****	320	*****	*****
135	*****	*****	321	*****	*****
136	*****	*****	322	*****	*****
137	*****	*****	323	*****	*****
138	*****	*****	324	*****	*****
139	*****	*****	325	*****	*****
140	*****	*****	326	*****	*****
141	*****	*****	327	*****	*****
142	*****	*****	328	*****	*****
143	*****	*****	329	*****	*****
144	*****	*****	330	*****	*****
145	*****	*****	331	*****	*****
146	*****	*****	332	*****	*****
147	*****	*****	333	*****	*****
148	*****	*****	334	*****	*****
149	*****	*****	335	*****	*****
150	*****	*****	336	*****	*****
151	*****	*****	337	*****	*****
152	*****	*****	338	*****	*****
153	*****	*****	339	*****	*****
154	*****	*****	340	*****	*****
155	*****	*****	341	*****	*****
156	*****	*****	342	*****	*****
157	*****	*****	343	*****	*****
158	*****	*****	344	*****	*****
159	*****	*****	345	*****	*****
160	*****	*****	346	*****	*****

	161	*****	*****	347	*****	*****	
	162	*****	*****	348	*****	*****	
	163	*****	*****	349	*****	*****	
	164	*****	*****	350	*****	*****	
	165	*****	*****	351	*****	*****	
	166	*****	*****	352	*****	*****	
	167	*****	*****	353	*****	*****	
	168	*****	*****	354	*****	*****	
	169	*****	*****	355	*****	*****	
	170	*****	*****	356	*****	*****	
	171	*****	*****	357	*****	*****	
	172	*****	*****	358	*****	*****	
	173	*****	*****	359	*****	*****	
	174	*****	*****	360	*****	*****	
	175	*****	*****	361	*****	*****	
	176	*****	*****	362	*****	*****	
	177	*****	*****	363	*****	*****	
	178	*****	*****	364	*****	*****	
	179	*****	*****	365	*****	*****	
	180	*****	*****	366	*****	*****	
	181	*****	*****	367	*****	*****	
	182	*****	*****	368	*****	*****	
	183	*****	*****	369	*****	*****	
	184	*****	*****	370	*****	*****	
	185	*****	*****	371	*****	*****	
	186	*****	*****	372	*****	*****	
矿区道路	1	*****	*****	67	*****	*****	***
	2	*****	*****	68	*****	*****	
	3	*****	*****	69	*****	*****	
	4	*****	*****	70	*****	*****	
	5	*****	*****	71	*****	*****	
	6	*****	*****	72	*****	*****	
	7	*****	*****	73	*****	*****	
	8	*****	*****	74	*****	*****	
	9	*****	*****	75	*****	*****	
	10	*****	*****	76	*****	*****	
	11	*****	*****	77	*****	*****	
	12	*****	*****	78	*****	*****	
	13	*****	*****	79	*****	*****	
	14	*****	*****	80	*****	*****	
	15	*****	*****	81	*****	*****	
	16	*****	*****	82	*****	*****	
	17	*****	*****	83	*****	*****	
	18	*****	*****	84	*****	*****	
	19	*****	*****	85	*****	*****	

20	****	****	86	****	****
21	****	****	87	****	****
22	****	****	88	****	****
23	****	****	89	****	****
24	****	****	90	****	****
25	****	****	91	****	****
26	****	****	92	****	****
27	****	****	93	****	****
28	****	****	94	****	****
29	****	****	95	****	****
30	****	****	96	****	****
31	****	****	97	****	****
32	****	****	98	****	****
33	****	****	99	****	****
34	****	****	100	****	****
35	****	****	101	****	****
36	****	****	102	****	****
37	****	****	103	****	****
38	****	****	104	****	****
39	****	****	105	****	****
40	****	****	106	****	****
41	****	****	107	****	****
42	****	****	108	****	****
43	****	****	109	****	****
44	****	****	110	****	****
45	****	****	111	****	****
46	****	****	112	****	****
47	****	****	113	****	****
48	****	****	114	****	****
49	****	****	115	****	****
50	****	****	116	****	****
51	****	****	117	****	****
52	****	****	118	****	****
53	****	****	119	****	****
54	****	****	120	****	****
55	****	****	121	****	****
56	****	****	122	****	****
57	****	****	123	****	****
58	****	****	124	****	****
59	****	****	125	****	****
60	****	****	126	****	****
61	****	****	127	****	****
62	****	****	128	****	****
63	****	****	129	****	****
64	****	****	130	****	****
65	****	****	131	****	****
66	****	****	132	****	****

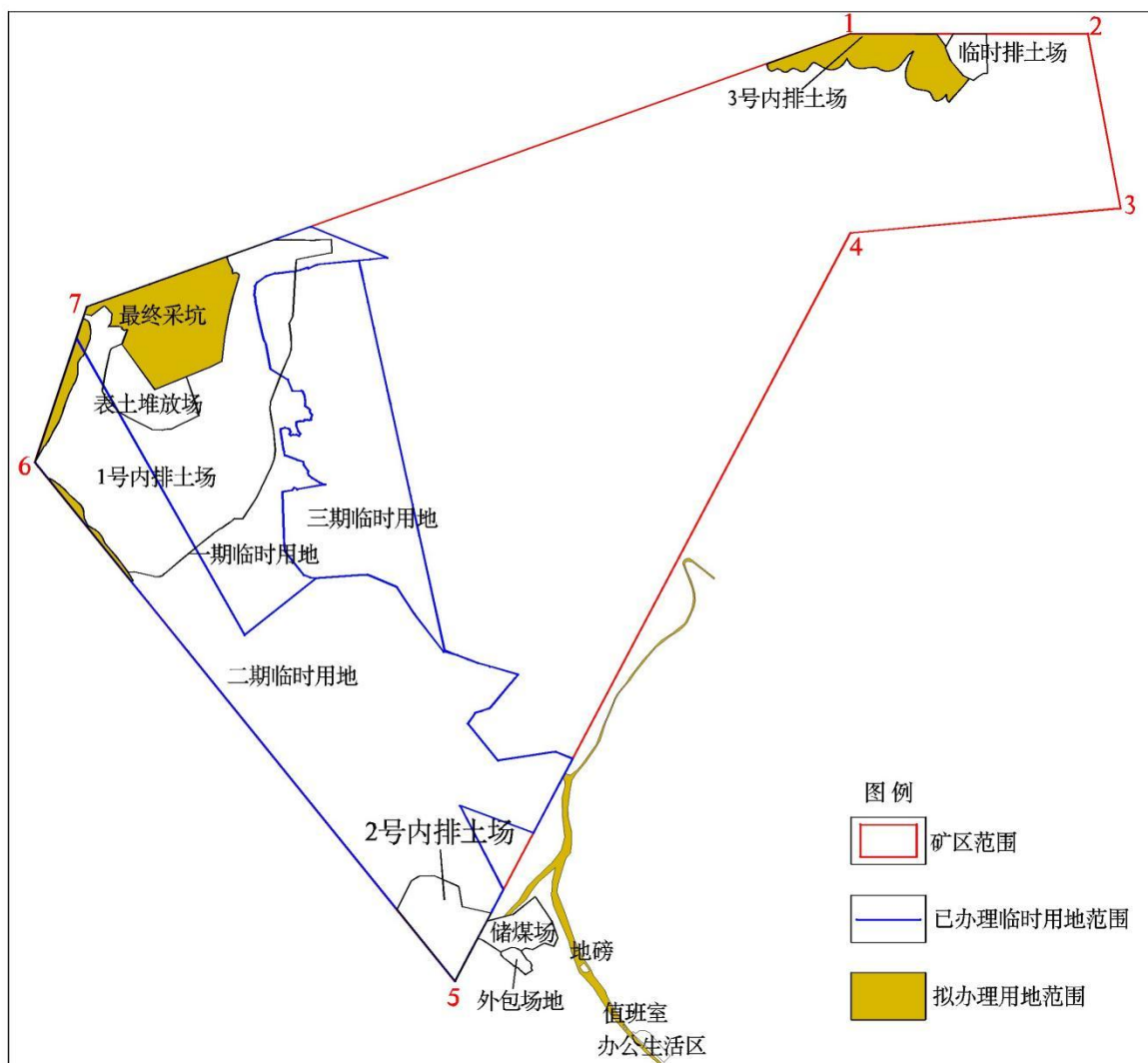


图 2-10 拟办理用地手续范围示意图

第五节 矿区生态状况

一、矿区生态定位

矿区位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇。根据《内蒙古自治区生态功能区划图》，本项目所在区域属于准格尔黄土丘陵沟壑农田草原水土保持生态功能区（XXIX-5-1）；根据《鄂尔多斯市生态功能分区图》，矿区所在区域属于准格尔黄土丘陵沟壑农田草原水土保持生态功能区。

矿区所在区域属于鄂尔多斯高原防风固沙重要区（55）。该区位于鄂

鄂尔多斯高原向陕北黄土高原的过渡地带，包含 4 个功能区：鄂尔多斯高原东部防风固沙功能区、鄂尔多斯高原中部防风固沙功能区、毛乌素沙地防风固沙功能区和鄂尔多斯高原西南部防风固沙功能区，行政区主要涉及内蒙古自治区的鄂尔多斯、乌海，陕西省榆林，宁夏回族自治区银川、吴忠等，面积为 111228km²。该区属内陆半干旱气候，发育了以沙生植被为主的草原植被类型，土地沙漠化敏感性程度极高，是我国防风固沙重要区域。

主要生态功能：防风固沙。

主要生态问题：人类对草地资源的过度利用，矿产资源的开发导致草地生态系统的严重退化，草地生物量和生产力下降、土地沙化程度加重，并对当地乃至周边地区居民生产生活带来危害。

生态保护主要措施：建立以“带、片、网”相结合为主的防风固沙体系；建立能有效保护耕地的农田防护体系；加强对流动沙丘的固定；改变粗放的生产经营方式，停止一切过度消耗地表水、超采地下水等导致生态功能继续恶化的人为破坏活动；加强矿产资源开发的生态恢复力度。

矿区在《内蒙古自治区生态功能区划图》中的位置见图 2-11，矿区在《鄂尔多斯市生态功能分区图》中的位置见图 2-12。

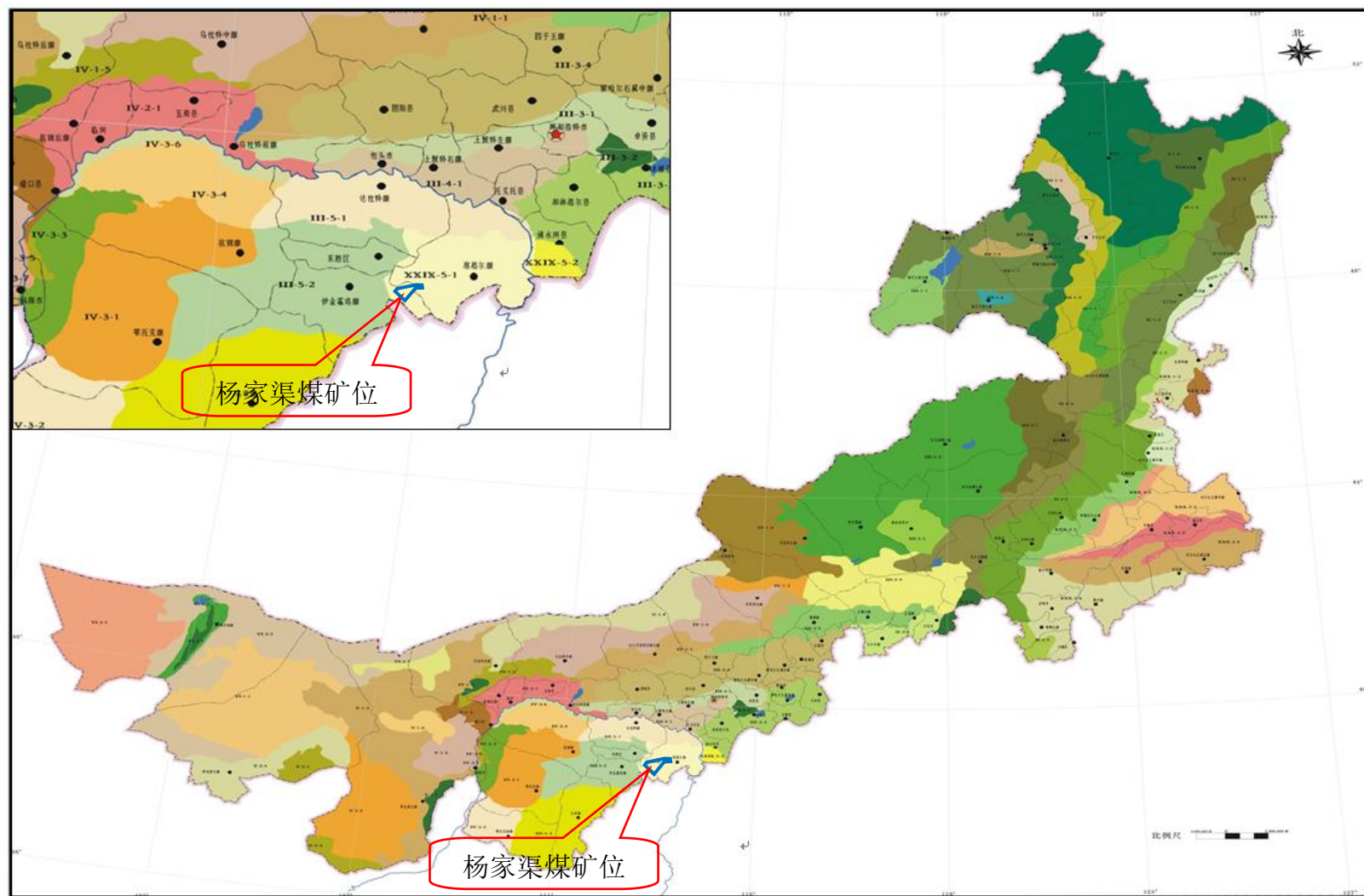


图 2-11 矿区在内蒙古自治区生态功能区划中的位置关系图

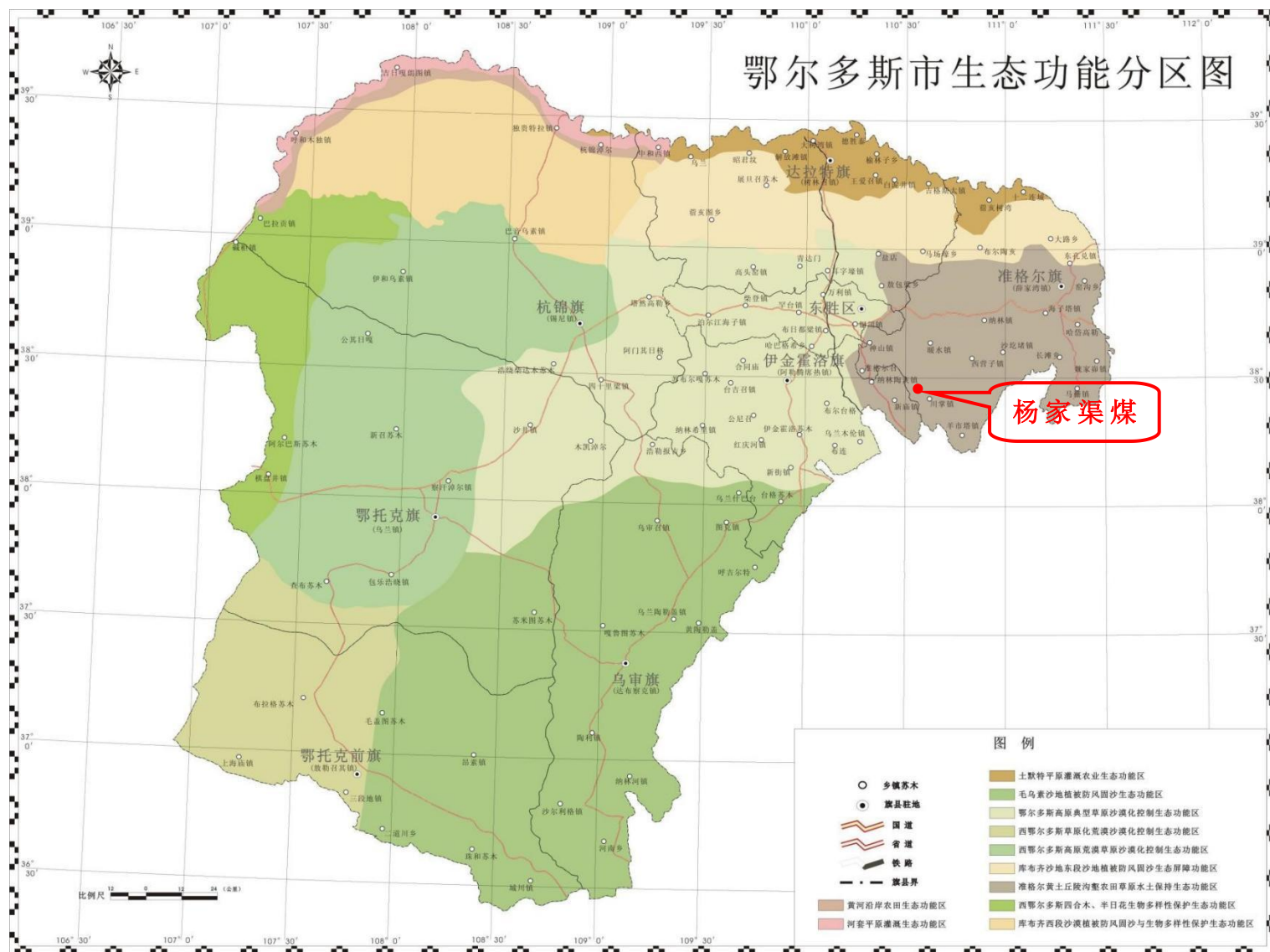


图 2-12 矿区在鄂尔多斯市生态功能区划中的位置关系图

二、矿区生态本底调查

（一）土壤

矿区受地形、地貌、成土母质、植被及人类活动影响，该区土壤类型为栗钙土和隐域性土壤风沙土。本次调查共取 3 个土壤样点，样点布设为耕地、林地、草地。取样深度为 0~20cm，具体位置见表 2-25。土壤检测结果见表 2-26。

表 2-25 土壤取样点一览表

序号	X	Y	备注
1	***	***	耕地
2	***	***	林地
3	***	***	草地

表 2-26 土壤检测结果

序号	检测项目	样品编号		
		耕地	林地	草地
1	PH	***	***	***
2	有机质 (g/kg)	***	***	***
3	总氮 (g/kg)	***	***	***
4	有效磷 (mg/kg)	***	***	***
5	速效钾 (mg/kg)	***	***	***
6	阳离子交换量 t (cmol*/kg)	***	***	***

（二）生物多样性状况

1、植被

为了客观全面地反映本项目评价区域现有植被情况，基于《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）-陆生生态一级评价生态现状调查的要求，结合《生物多样性观测技术导则-陆生维管植物》（HJ710.1-2014），设置植物样方实地调查了该区域的主要植被类型。

对于乔木设置 10m×10m 的样方，灌木 5m×5m，而草本植物群落的样方大小设为 1m×1m。调查过程中只进行测量和观察，未对植被造成影响。植

物样方调查统计结果见附件 34。根据调查结果，本矿山主要植被类型如下：

1、典型草原植被：为本区的地带性植被，分布于该区内的丘陵坡地上。本氏针茅草原是该区域的原始植被类型，由于该区域土质沙性大，加之自古以来开垦耕作，历经风蚀、水蚀，丘陵已残破不堪，残存的本氏针茅草原片段仅出现在田边、侵蚀沟坡和坡度较陡的坡顶和水土流失比较严重的石质山坡上。这些残存的片段以本氏针茅+糙隐子草+杂类草为主要群落类型。优势种有本氏针茅、糙隐子草、百里香、牛枝子、扁蓄豆、多叶棘豆等，其次还有阿尔泰狗娃花、冷蒿、沙蒿、羊草、细叶黄芪、丝叶苦卖菜等。群落结构简单，景观单调，丛生禾草层片占主要优势。群落内植物多形成伏地状小群聚，以适应人畜的严重践踏和严重的水土侵蚀。该类型自然植被的草群高度 15~46cm，植被覆盖度约 50%。

在丘陵坡地生境中，还分布着发育不同阶段的撂荒地植被，它们所占据的区域多为地势较为平缓的坡梁地。由于表土的侵蚀和堆积作用，百里香小半灌木群落在局部也有发育。不同发育阶段的撂荒地植被稀疏低矮，草群高度 5~10cm，盖度 8~18%。

2、林地植被：分布于该区域内的村庄周围、沟谷及两侧坡地上，主要为油松、西伯利亚杏、人工种植沙棘群落等。林地植被的郁闭度约 50%。

3、农田植被：包括旱地和水浇地，呈斑块状散布于矿区周边各处。主要种类有玉米、谷子、绿豆、黄豆等以及一些蔬菜。平均产量为 750~1350kg/ha。该区具有悠久的垦殖耕种历史，由于气候干旱和人类粗放的生产经营方式，使得目前的农田生态系统显得十分脆弱。评价区内 60%以上为砂质黄土旱地和丘陵，由于降水量少，蒸发量大，农田土壤既缺少水分又缺少养分，完全依赖自然气候，农业产量低而不稳。

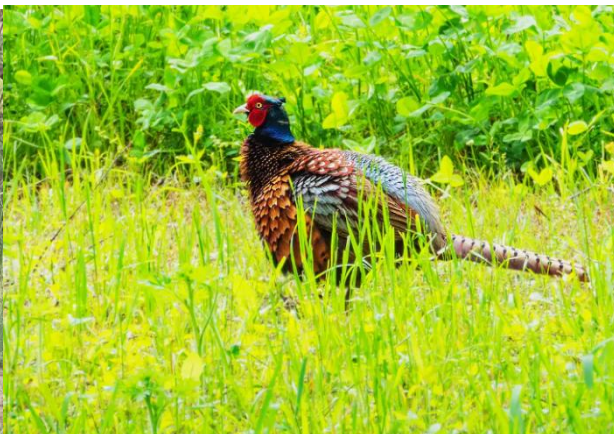
2、野生动物

矿区为沙漠向草原的过渡地带，在中国动物地理区划中属古北界的蒙新区东部草原亚区。本区野生动物区系以中亚型草原及半荒漠草原动物为主。由于人类干扰和生态系统环境的改变，目前该区的野生动物组成比较简单，种类较少。矿区所在区域准格尔旗分布的常见的哺乳类动物有草兔、蒙古黄鼠、蒙古兔等；两栖类动物有蟾蜍、青蛙等；鸟类主要有野鸭、布谷鸟、家燕、喜鹊、乌鸦、石鸡、啄木鸟、麻雀等。另外，矿区区域还有种类和数量众多的昆虫。这些野生动物广布于矿区区域内的草地、灌丛、沙地和河流岸边等。

根据现场调查和查阅历史资料，矿区内无《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危、和易危物种以及国家列入拯救保护的极小种群物种、特有种，也未发现迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。该区域生境条件较恶劣，尽管近年生态环境状况有所改善，但由于历史以来人为扰动较为严重，区域内野生动物的种类不多，数量不多。经过现场踏勘，矿区范围内偶能见到野兔、雉鸡羽毛、喜鹊、麻雀等动物。矿区内不涉及野生动物集中分布的栖息地和珍稀濒危动物的繁殖地。



照片 2-14 野兔



照片 2-15 雉鸡



照片 2-16 喜鹊



照片 2-17 麻雀

（三）生态系统类型

采用 HJ1166 《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》中生态系统分类体系，根据实地样点的覆盖度/郁闭度、植被高度、针叶树与阔叶树的比例、湿润指数情况，依据全国生态系统分类体系表进行分类。结果表明，矿区生态系统主要有森林生态系统-针叶林、针阔混交林、稀疏林地；灌丛生态系统-稀疏灌丛；草地生态系统-草原、采矿生态修复草原、干沟；湿地生态系统-河床、水面；农田生态系统-耕地、城镇生态系统-住宅用地及工矿交通。

（四）生态保护目标

根据准格尔旗林业和草原局 2026 年 4 月 16 日出具的《关于核查准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围的复函》：该项目不涉及 I 级保护林地，涉及 II 级保护林地，该项目涉及基本草原，该项目不涉及林草部门管理的自然保护地；该项目不涉及天然林保护重点区域。

目前已破坏的林地部分已复垦，主要种植物种为柠条锦鸡儿、紫花苜蓿、沙打旺植被。矿区范围内公益林分布情况见图 2-13。

采矿项目占用 II 级保护林地及基本草原对生态造成影响，根据矿山施工期、生产期及施工结束后的生态保护措施与目标如下：

1、施工期生态保护目标及措施

严格限定施工扰动边界，杜绝超占 II 级保护林地、基本草原；将原生植被损毁、土壤扰动、水土流失影响控制在批复允许范围内；有效降低施工噪声、扬尘、废水、固废对区域生态系统的干扰；保护区域野生动植物及其栖息环境，避免造成生物生境破坏；施工期区域水土流失强度控制在轻度及以下，无滑坡、塌方、水土外泄及土壤污染问题。

2、生产期生态保护目标及措施

严格落实“边开采、边治理、边恢复”要求，年度林地、草原扰动损毁面积严格控制在开采方案及环评批复范围内；区域土壤、地下水环境质量稳定达标，无重金属累积、土壤盐碱化及草场退化问题；维持区域生态连通性与生物多样性，不形成永久性生态阻隔；排土场、开采边坡长期稳定，无滑坡、坍塌、大面积扬尘及淋溶污染；已完工扰动区域及时复绿，实现生态扰动动态平衡、持续向好。

3、闭坑恢复期生态修复目标及措施

项目闭坑后全面清除人工扰动设施，重塑自然地形地貌，彻底消除地质灾害与生态污染风险。实现占用 II 级保护林地、基本草原地类属性全面复原，林地郁闭度、草原植被盖度、土壤肥力、水土保持功能及生物栖息地功能恢复至区域本底水平，通过林草、生态环境、水土保持主管部门联合验收，纳入属地常态化管护体系。

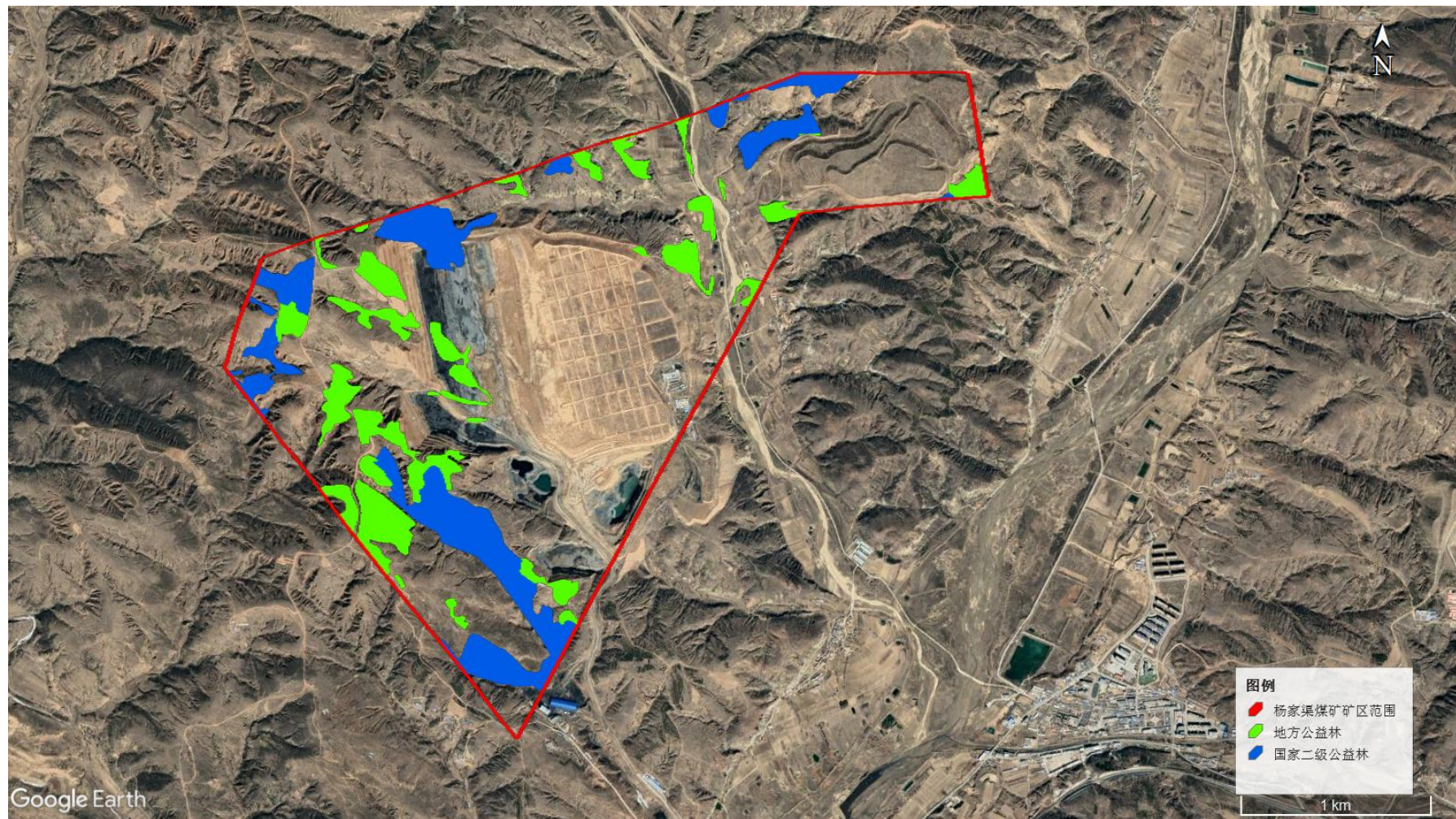


图 2-13 杨家渠煤矿公益林分布图

（五）地表水体、地下水

矿区地表水属于黄河流域窟野河水系，区内水系较为发育，基本上三面环川。西、南界为束会川，东部为勃牛川。矿区中部发育有五圪兔沟，两侧为次一级的小沟谷。所有沟谷均属勃牛川流域，多为间歇性河流，旱季一般干涸无水或有溪流，但暴雨过后可形成洪流，水流总体由北向南流入勃牛川，而后向南汇入陕西省境内的窟野河，最终注入黄河。

矿区地下含水岩组为松散岩类孔隙潜水含水岩组、半胶结岩类（新近系）孔隙潜水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组。

2026 年 3 月，矿山在柳塔村取 1 个民井水质样点，样品状态清澈透明、无色液体。检测结果见表 2-27。根据检测结果，矿山地下水满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准。

表 2-27 地下水检测结果

样品编号	分析项目	单位	测定结果	标准限值	是否达标
			柳塔村水井		
STZX-20260239-DX01-01	水温	℃	***	/	1
STZX-20260239-DX01-01	pH	无量纲	***	6.5-8.5	达标
STZX-20260239-DX01-01	高锰酸盐指数	mg/L	***	≤3.0	达标
STZX-20260239-DX01-02	总氮	mg/L	***	≤0.50	达标
STZX-20260239-DX01-02	总磷	mg/L	***	/	/
STZX-20260239-DX01-02	氨氮	mg/L	***	/	I
STZX-20260239-DX01-03	硫化物	mg/L	***	≤0.02	达标
STZX-20260239-DX01-01	硫酸盐	mg/L	***	≤250	达标
STZX-20260239-DX01-01	氟化物	mg/L	***	≤1.0	达标
STZX-20260239-DX01-05	砷	mg/L	***	≤0.01	达标
STZX-20260239-DX01-04	汞	mg/L	***	≤0.001	达标
STZX-20260239-DX01-06	铁	mg/L	***	≤0.3	达标
STZX-20260239-DX01-06	锰	mg/L	***	≤0.10	达标
STZX-20260239-DX01-06	锌	mg/L	***	≤1.00	达标
STZX-20260239-DX01-06	铬	mg/L	***	/	/
STZX-20260239-DX01-06	铅	mg/L	***	≤0.01	达标
STZX-20260239-DX01-06	镉	mg/L	***	≤0.005	达标
STZX-20260239-DX01-07	六价铬	mg/L	***	≤0.05	达标
STZX-20260239-DX01-08	石油类	mg/L	***	/	/
STZX-20260239-DX01-09	总 α 放射性*	Bq/L	***	≤0.5	达标
STZX-20260239-DX01-09	总 β 放射性*	Bq/L	***	≤1.0	达标

三、已损毁土地生态状况与退化情况

矿山以往开采形成露天采坑 1 处、内排土场 1 处、储煤场 1 处、外包场地 1 处、集水坑 1 处、变电站 1 处、废弃变电所 1 处、办公生活区 1 处、地磅 1 处、值班室 1 处及矿区道路，造成原有地形地貌被破坏，挖损和压占土地使土壤流失，表层植被被破坏，使周围自然环境不协调，破坏生态环境景观。

集水坑、变电站、废弃变电所随着露天开采推进将被剥挖，最终转为内排土场以及最终采坑。

露天采坑、内排土场、储煤场、外包场地、办公生活区 1 处及矿区道路待矿山开采结束后，对其生态修复，修复较容易。

第六节 矿区及周边人类重大工程活动

一、地表工程设施

根据现场调查，杨家渠煤矿矿山地表建筑设施主要为储煤场、外包场地、变电站、办公生活区；

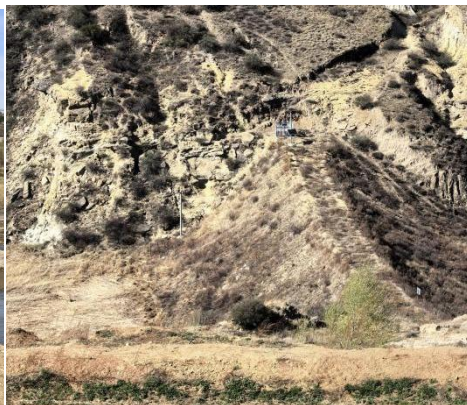
村道 C061（忽图门-柳塔）部分路段从北向南穿越矿山中部，矿区内长约 1193m。见照片 2-18。杨家渠煤矿矿区范围内涉及纳日松镇柳塔白泥沟骨干坝工程及已划定管理范围的五圪兔沟河道，从矿区北向南穿越矿山中部，矿区内长约 1310m，河道宽度约 50m，下游临近村道已做了防洪堤，露天开采范围位于五圪兔沟河道西 1810m 处，因此露天开采不影响五圪兔沟河道。见照片 2-19。矿区范围内无电力工程及较重要建筑设施；矿区及周边 300m 范围内无各级自然保护区及旅游景区（点）。



照片 2-18 村道 C061（忽图门-柳塔）



照片 2-19 五圪兔沟河道



照片 2-20 防洪堤

二、村镇分布情况

根据现场调查，杨家渠煤矿范围内有红进塔村、柳塔村，大部分位于矿区外，区内仅有少数村民居住。矿区附近有马家坡社及杨家渠社，村庄全部位于矿区无煤区，不对其进行开采。见照片 2-21。



照片 2-21 附近村庄

三、相邻矿山分布情况

经现场走访询问，本矿山周边分布周边有 5 个采矿权。各相邻煤矿间界线清楚，不存在重叠情况，生态修复责任明确，无纠纷。分别介绍如下：

1、内蒙古伊泰宝山煤炭有限责任公司宝山煤矿位于该矿山西南 1.8km 处，采矿证号为*****，矿区面积为***km²，生产规模为***万吨/年，开采方式：地下开采，开采标高为***m，有效期限***年 12 月 7 日至***年 12 月 7 日。

2、准格尔旗昶旭煤炭有限责任公司煤矿位于该矿山东南部 2.2km 处，采矿证号为*****，矿区面积为***km²，生产规模为***万吨/年，开采方式：露天开采，开采标高为***m，有效期限***年 9 月 29 日至***年 9 月 29 日。

3、鄂尔多斯市大源煤炭有限责任公司柳林沟煤矿位于该矿山东南部 3km 处，采矿证号为***，矿区面积为***km²，生产规模为***万吨/年，开采方式：露天开采，开采标高为*****m，有效期限***年 2 月 13 日至***年 2 月 12 日。

4、鄂尔多斯市准格尔旗聚能煤炭集团有限责任公司壕赖梁煤矿位于该矿山东部 3.5km 处，采矿证号为***，矿区面积为***km²，生产规模为***万吨/年，开采方式：露天开采，开采标高为*****m，有效期限***年 5 月 6 日至***年 5 月 6 日。

5、准格尔旗怀远壕赖沟煤矿有限责任公司煤矿位于该矿山东部 3.5km 处，采矿证号为***，矿区面积为***km²，生产规模为***万吨/年，开采方式：露天开采，开采标高为***m，有效期限***年 4 月 3 日至***年 4 月 3 日。

矿区范围与周边建设工程位置关系示意图见图 2-14。

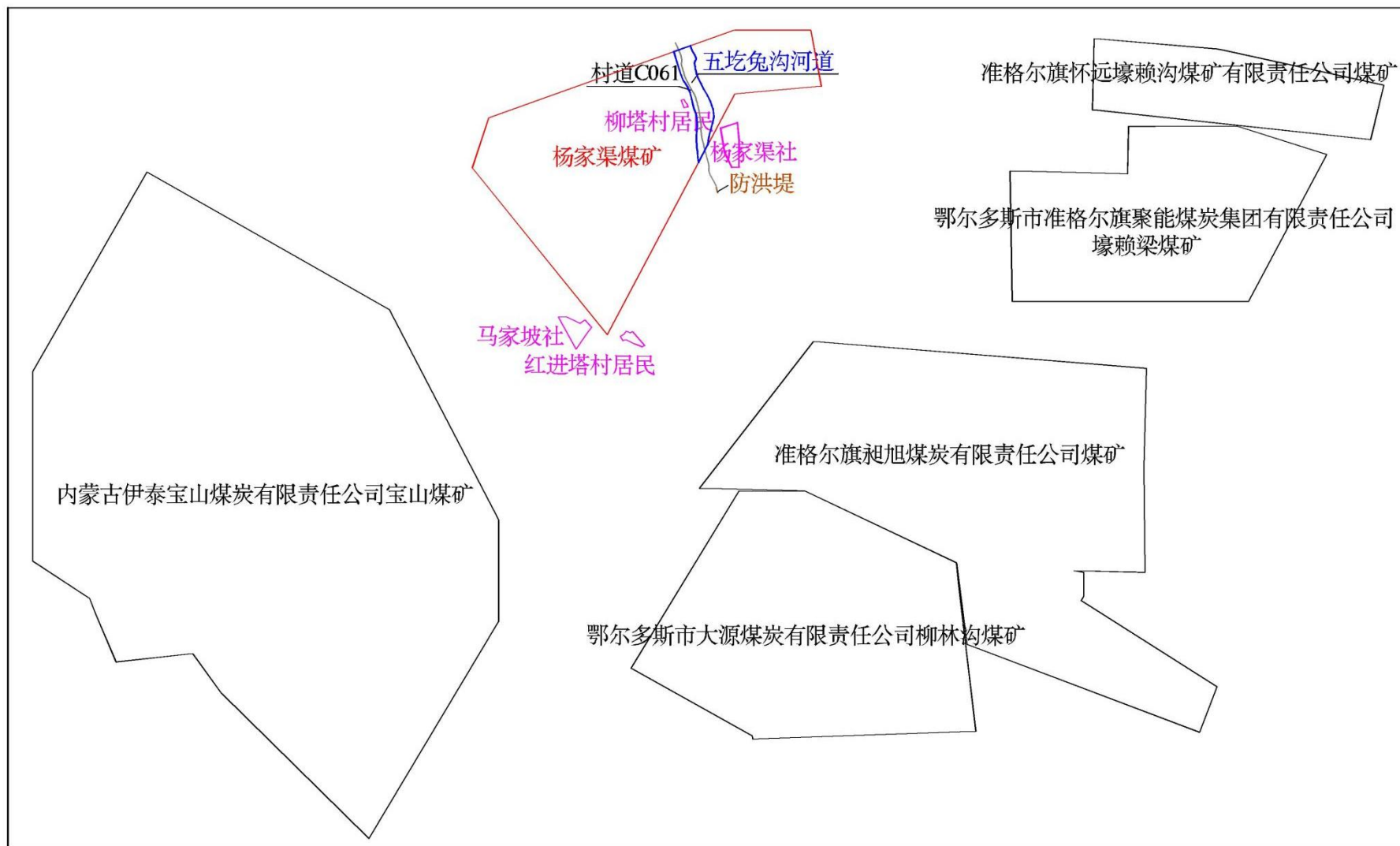


图 2-14 矿区范围与周边建设工程位置关系示意图

第七节 矿区生态修复工作情况

一、矿区以往生态修复情况

根据资料收集，杨家渠以往生态修复区域主要为前期办理的四期临时用地范围及违法用地破坏的区域，杨家渠煤矿已办理了四期临时用地手续，其中灭火工程临时用地审批面积 $***\text{hm}^2$ （其中灭火一期 $***\text{hm}^2$ ，灭火二期 $***\text{hm}^2$ ），露天开采项目一期临时用地审批面积 $***\text{hm}^2$ ；露天开采项目二期临时用地审批面积 $***\text{hm}^2$ ；露天开采项目三期临时用地审批面积 $***\text{hm}^2$ ；现已完成治理复垦面积 $***\text{hm}^2$ 并归还土地所有权人。具体如下：

*****杨家渠煤矿按照《临时用地项目土地复垦方案》，对火区治理项目到界达到标高的排土场进行治理，排土场顶部平台平整，表面覆盖黄土，厚度大于 0.8m，平台水平坡度小于 3° ，四周设置环形作业道路，边缘设挡水围堰，平台采取网格状划分，网格内采取种植灌木、撒播紫花苜蓿、草木樨和沙打旺等。边坡坡度为 25° ，坡面栽植菱形网格状沙柳沙障，网格内栽植一株沙棘作为活沙障并在其内部撒播紫花苜蓿、草木樨和沙打旺等，土地复垦与植被恢复效果较好。2017 年 12 月 29 日、2018 年 12 月 20 日原准格尔旗国土资源局组织专家组，对杨家渠煤矿火区治理项目一期、二期临时用地复垦绿化工程进行了验收，验收面积合计 $*****\text{hm}^2$ ，原地貌 $***\text{hm}^2$ 。2019 年 5 月 24 日杨家渠煤矿将灭火工程临时用地审批面积 $***\text{hm}^2$ 全部归还准格尔旗纳日松镇柳塔村民委员会。治理效果见照片 2-22、2-23。临时用地复垦绿化验收范围坐标见表 2-28。



照片 2-22 排土场平台治理效果



照片 2-23 排土场边坡治理效果

表 2-28 灭火区治理项目一期、二期临时用地复垦绿化验收范围坐标表

火区一期复垦验收范围坐标（地块一）					
点号	x	y	点号	x	y
1	***	***	8	***	***
2	***	***	9	***	***
3	***	***	10	***	***
4	***	***	11	***	***
5	***	***	12	***	***
6	***	***	13	***	***
7	***	***	1	***	***
S***公顷					
火区一期复垦验收范围坐标（地块二）					
点号	x	y	点号	x	y
A5	***	***	A10	***	***
A6	***	***	A11	***	***
A7	***	***	A12	***	***
A8	***	***	A5	***	***
A9	***	***			
S=***公顷					

火区二期复垦验收范围坐标（地块一）					
点号	x	y	点号	x	y
K2	***	***	D18	***	***
D14	***	***	B1	***	***
D15	***	***	B2	***	***
D16	***	***	K2	***	***
D17	***	***			
S=***平方米					
火区二期复垦验收范围坐标（地块二）					
点号	x	y	点号	x	y
B4	***	***	B1	***	***
A9	***	***	B2	***	***
A8	***	***	B4	***	***
S=***平方米					
火区二期复垦验收范围坐标（地块三）					
点号	x	y	点号	x	y
B5	***	***	15	***	***
B6	***	***	16	***	***
14	***	***	B5	***	***
S=***公顷					

2019、2020 年中央环保督察对杨家渠煤矿未办理用地手续的外排土场进行了处罚，并要求复垦绿化。矿山按照要求，对外排土场顶部平台平整，表面覆盖黄土，四周设置环形作业道路，边缘设挡水围堰，平台采取网格状划分，网格内采取种植灌木、撒播紫花苜蓿、草木樨和沙打旺等。边坡坡度为 25° ，坡面栽植菱形网格状沙柳沙障，网格内栽植一株沙棘作为活沙障并在其内部撒播紫花苜蓿、草木樨和沙打旺等，土地复垦与植被恢复效果较好。2020 年 12 月 24 日杨家渠煤矿将外排土场*** hm^2 土地归还内蒙古自治区鄂尔多斯市淮格尔旗纳日镇柳塔村村民委员会。治理效果见照片 2-24、2-25。外排土场复垦绿化验收范围坐标见表 2-29。

表 2-29 外排土场复垦绿化验收范围坐标表

点号	X	Y	点号	X	Y
J1	***	***	J71	***	***
J2	***	***	J72	***	***
J3	***	***	J73	***	***
J4	***	***	J74	***	***
J5	***	***	J75	***	***
J6	***	***	J76	***	***
J7	***	***	J77	***	***
J8	***	***	J78	***	***
J9	***	***	J79	***	***
J10	***	***	J80	***	***
J11	***	***	J81	***	***
J12	***	***	J82	***	***
J13	***	***	J83	***	***
J14	***	***	J84	***	***
J15	***	***	J85	***	***
J16	***	***	J86	***	***
J17	***	***	J87	***	***
J18	***	***	J88	***	***
J19	***	***	J89	***	***
J20	***	***	J90	***	***
J21	***	***	J91	***	***
J22	***	***	J92	***	***
J23	***	***	J93	***	***
J24	***	***	J94	***	***
J25	***	***	J95	***	***
J26	***	***	J96	***	***
J27	***	***	J97	***	***
J28	***	***	J98	***	***
J29	***	***	J99	***	***
J30	***	***	J100	***	***
J31	***	***	J101	***	***
J32	***	***	J102	***	***
J33	***	***	J103	***	***
J34	***	***	J104	***	***
J35	***	***	J105	***	***
J36	***	***	J106	***	***
J37	***	***	J107	***	***
J38	***	***	J108	***	***
J39	***	***	J109	***	***
J40	***	***	J110	***	***
J41	***	***	J111	***	***
J42	***	***	J112	***	***
J43	***	***	J113	***	***
J44	***	***	J114	***	***

J45	***	***	J115	***	***
J46	***	***	J116	***	***
J47	***	***	J117	***	***
J48	***	***	J118	***	***
J49	***	***	J119	***	***
J50	***	***	J120	***	***
J51	***	***	J121	***	***
J52	***	***	J122	***	***
J53	***	***	J123	***	***
J54	***	***	J124	***	***
J55	***	***	J125	***	***
J56	***	***	J126	***	***
J57	***	***	J127	***	***
J58	***	***	J128	***	***
J59	***	***	J129	***	***
J60	***	***	J130	***	***
J61	***	***	J131	***	***
J62	***	***	J132	***	***
J63	***	***	J133	***	***
J64	***	***	J134	***	***
J65	***	***	J135	***	***
J66	***	***	J136	***	***
J67	***	***	J137	***	***
J68	***	***	J138	***	***
J69	***	***	J139	***	***
J70	***	***			

2023、2024 年、2025 杨家渠煤矿按照《临时用地项目土地复垦方案》，对露天开采项目一期、二期、三期临时用地进行复垦绿化，主要对排土场顶部平台平整，表面覆盖黄土，四周设置环形作业道路，边缘设挡水围堰，平台采取网格状划分，网格内采取种植灌木、撒播紫花苜蓿、草木樨和沙打旺等。边坡坡度为 25°，坡面栽植菱形网格状沙柳沙障，网格内栽植一株沙棘作为活沙障并在其内部撒播紫花苜蓿、草木樨和沙打旺等，土地复垦与植被恢复效果较好。2024 年 4 月 28 日、2024 年 12 月 27 日、2025 年 12 月 26 日准格尔旗自然资源局组织专家组，对杨家渠煤矿火区治理项目一期、二期、三期临时用地复垦绿化工程进行了验收，验收面积分别为***hm²、***hm²、***hm²。2024 年 5 月 29 日、2024 年 12 月 30 日、2025 年 12 月 30

日杨家渠煤矿将露天开采项目二、三期临时用地***hm²、*****hm²、*****hm²土地归还内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗纳日镇柳塔村村民委员会及内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇红进塔村民委员会。2025 年 12 月 31 日杨家渠煤矿将以往外排土场违法用地范围总面积***亩土地归还内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗纳日镇柳塔村村民委员会。治理效果见照片 2-24、2-25。临时用地复垦绿化验收范围坐标见表 2-30—2-36，2025 年外排土场复垦绿化验收范围坐标见表 2-37—2-43。



照片 2-24 排土场平台、边坡治理效果



照片 2-25 排土场绿化效果

表 2-30 2024 年露采三期复垦绿化验收范围坐标表

点号	X	Y	点号	X	Y
E115	***	***	E50	***	***
E116	***	***	E51	***	***
E117	***	***	E52	***	***
E118	***	***	E53	***	***
B5	***	***	E54	***	***
B6	***	***	E55	***	***
B7	***	***	E56	***	***
B8	***	***	E57	***	***
B9	***	***	E58	***	***
B10	***	***	E59	***	***
E38	***	***	B33	***	***
E39	***	***	B34	***	***
E40	***	***	B35	***	***
E41	***	***	B36	***	***
E42	***	***	B37	***	***
E43	***	***	E109	***	***
E44	***	***	E110	***	***
E45	***	***	E111	***	***
E46	***	***	E112	***	***
E47	***	***	E113	***	***
E48	***	***	E114	***	***
E49	***	***			
S=***公顷 合***亩					

表 2-31 2024 年露采二期、三期复垦绿化验收范围坐标表

点号	X	Y	点号	X	Y
Y1	***	***	J9	***	***
Y2	***	***	J10	***	***
Y3	***	***	J11	***	***
Y4	***	***	J12	***	***
Y5	***	***	J13	***	***
Y6	***	***	J14	***	***
E108	***	***	J15	***	***
E109	***	***	J16	***	***
E110	***	***	H1	***	***
E111	***	***	Y1	***	***
E112	***	***			
公顷 合亩					

E60	***	***	E73	***	***
E61	***	***	E74	***	***
E62	***	***	E75	***	***
E63	***	***	E76	***	***
E64	***	***	E77	***	***
E65	***	***	E78	***	***
E66	***	***	E79	***	***
E67	***	***	E80	***	***
E68	***	***	E81	***	***
E69	***	***	E82	***	***
E70	***	***	E83	***	***
E71	***	***	E84	***	***
E72	***	***			
S=***公顷 合***亩					

表 2-32 2025 年露采一期复垦绿化验收范围坐标表(地块一)

点号	X	Y	点号	X	Y
C17	***	***	C55	***	***
C18	***	***	C56	***	***
C19	***	***	C57	***	***
C20	***	***	C58	***	***
C21	***	***	C59	***	***
C22	***	***	C60	***	***
C23	***	***	C61	***	***
C24	***	***	C62	***	***
C25	***	***	C63	***	***
C26	***	***	C64	***	***
C27	***	***	C65	***	***
C28	***	***	C66	***	***
C29	***	***	C67	***	***
C30	***	***	C68	***	***
C31	***	***	C69	***	***
C32	***	***	C70	***	***
C33	***	***	C71	***	***
C34	***	***	C72	***	***
C35	***	***	C73	***	***
C36	***	***	C74	***	***
C37	***	***	C74	***	***
C38	***	***	C75	***	***
C39	***	***	C76	***	***
C40	***	***	C77	***	***
C41	***	***	B30	***	***
C42	***	***	C78	***	***
C43	***	***	C79	***	***

C44	***	***	B40	***	***
C45	***	***	B41	***	***
C46	***	***	B42	***	***
C47	***	***	B43	***	***
C48	***	***	B44	***	***
C49	***	***	B45	***	***
C50	***	***	B46	***	***
C51	***	***	B29	***	***
C52	***	***	B28	***	***
C53	***	***	C12	***	***
C54	***	***	C17	***	***
S=***公顷 合***亩					

表 2-33 2025 年露采一期复垦绿化验收范围坐标表(地块二)

点号	X	Y	点号	X	Y
A2	***	***	B47	***	***
A3	***	***	B48	***	***
C8	***	***	B49	***	***
C7	***	***	B50	***	***
C6	***	***	B51	***	***
B35	***	***	A2	***	***
S=***公顷 合***亩					

表 2-34 2025 年露采二期复垦绿化验收范围坐标表

点号	X	Y	点号	X	Y
B2	***	***	B16	***	***
B3	***	***	B17	***	***
B4	***	***	B18	***	***
B5	***	***	B19	***	***
B6	***	***	B20	***	***
B7	***	***	B21	***	***
B8	***	***	B22	***	***
A23	***	***	B23	***	***
B9	***	***	B24	***	***
B10	***	***	B25	***	***
B11	***	***	B26	***	***
B12	***	***	B27	***	***
B13	***	***	B28	***	***
B14	***	***	C12	***	***
B15	***	***	C17	***	***
A26	***	***	B2	***	***
A27	***	***			
S=***公顷 合***亩					

表 2-35 2025 年露采三期复垦绿化验收范围坐标表(地块一)

点号	X	Y	点号	X	Y
B1	***	***	C20	***	***
B2	***	***	C21	***	***
C17	***	***	C22	***	***
C18	***	***	B1	***	***
C19	***	***			
S=***公顷 合***亩					

表 2-36 2025 年露采三期复垦绿化验收范围坐标表(地块二)

点号	X	Y	点号	X	Y
B30	***	***	B37	***	***
B31	***	***	B38	***	***
B32	***	***	B39	***	***
B33	***	***	B40	***	***
B34	***	***	C79	***	***
B35	***	***	C78	***	***
B36	***	***	B30	***	***
S=***公顷 合***亩					

表 2-37 2025 年外排土场复垦绿化验收范围坐标表(地块一)

点号	X	Y	点号	X	Y
J1	***	***	J116	***	***
J2	***	***	J117	***	***
J3	***	***	J118	***	***
J4	***	***	J119	***	***
J5	***	***	J120	***	***
J6	***	***	J121	***	***
J7	***	***	J122	***	***
J8	***	***	J123	***	***
J9	***	***	J124	***	***
J10	***	***	J125	***	***
J11	***	***	J126	***	***
J12	***	***	J127	***	***
J13	***	***	J128	***	***
J14	***	***	J129	***	***
J15	***	***	J130	***	***
J16	***	***	J131	***	***
J17	***	***	J132	***	***
J18	***	***	J133	***	***
J19	***	***	J134	***	***
J20	***	***	J135	***	***
J21	***	***	J136	***	***
J22	***	***	J137	***	***
J23	***	***	J138	***	***
J24	***	***	J139	***	***

J25	***	***	J140	***	***
J26	***	***	J141	***	***
J27	***	***	J142	***	***
J28	***	***	J143	***	***
J29	***	***	J144	***	***
J30	***	***	J145	***	***
J31	***	***	J146	***	***
J32	***	***	J147	***	***
J33	***	***	J148	***	***
J34	***	***	J149	***	***
J35	***	***	J150	***	***
J36	***	***	J151	***	***
J37	***	***	J152	***	***
J38	***	***	J153	***	***
J39	***	***	J154	***	***
J40	***	***	J155	***	***
J41	***	***	J156	***	***
J42	***	***	J157	***	***
J43	***	***	J158	***	***
J44	***	***	J159	***	***
J45	***	***	J160	***	***
J46	***	***	J161	***	***
J47	***	***	J162	***	***
J48	***	***	J163	***	***
J49	***	***	J164	***	***
J50	***	***	J165	***	***
J51	***	***	J166	***	***
J52	***	***	J167	***	***
J53	***	***	J168	***	***
J54	***	***	J169	***	***
J55	***	***	J170	***	***
J56	***	***	J171	***	***
J57	***	***	J172	***	***
J58	***	***	J173	***	***
J59	***	***	J174	***	***
J60	***	***	J175	***	***
J61	***	***	J176	***	***
J62	***	***	J177	***	***
J63	***	***	J178	***	***
J64	***	***	J179	***	***
J65	***	***	J180	***	***
J66	***	***	J181	***	***
J67	***	***	J182	***	***
J68	***	***	J183	***	***
J69	***	***	J184	***	***
J70	***	***	J185	***	***

J71	***	***	J186	***	***
J72	***	***	J187	***	***
J73	***	***	J188	***	***
J74	***	***	J189	***	***
J75	***	***	J190	***	***
J76	***	***	J191	***	***
J77	***	***	J192	***	***
J78	***	***	J193	***	***
J79	***	***	J194	***	***
J80	***	***	J195	***	***
J81	***	***	J196	***	***
J82	***	***	J197	***	***
J83	***	***	J198	***	***
J84	***	***	J199	***	***
J85	***	***	J200	***	***
J86	***	***	J201	***	***
J87	***	***	J202	***	***
J88	***	***	J203	***	***
J89	***	***	J204	***	***
J90	***	***	J205	***	***
J91	***	***	J206	***	***
J92	***	***	J207	***	***
J93	***	***	J208	***	***
J94	***	***	J209	***	***
J95	***	***	J210	***	***
J96	***	***	J211	***	***
J97	***	***	J212	***	***
J98	***	***	J213	***	***
J99	***	***	J214	***	***
J100	***	***	J215	***	***
J101	***	***	J216	***	***
J102	***	***	J217	***	***
J103	***	***	J218	***	***
J104	***	***	J219	***	***
J105	***	***	J220	***	***
J106	***	***	J221	***	***
J107	***	***	J222	***	***
J108	***	***	J223	***	***
J109	***	***	J224	***	***
J110	***	***	J225	***	***
J111	***	***	J226	***	***
J112	***	***	J227	***	***
J113	***	***	J228	***	***
J114	***	***	J229	***	***
J115	***	***			

表 2-38 2025 年外排土场复垦绿化验收范围坐标表(地块二)

点号	X	Y	点号	X	Y
J217	***	***	J240	***	***
J230	***	***	J241	***	***
J231	***	***	J242	***	***
J232	***	***	J243	***	***
J233	***	***	J244	***	***
J234	***	***	J245	***	***
J235	***	***	J246	***	***
J236	***	***	J247	***	***
J237	***	***	J248	***	***
J238	***	***	J218	***	***
J239	***	***			

表 2-39 2025 年外排土场复垦绿化验收范围坐标表(地块三)

点号	X	Y	点号	X	Y
J249	***	***	J272	***	***
J250	***	***	J273	***	***
J251	***	***	J274	***	***
J252	***	***	J275	***	***
J253	***	***	J276	***	***
J254	***	***	J277	***	***
J255	***	***	J278	***	***
J256	***	***	J279	***	***
J257	***	***	J280	***	***
J258	***	***	J281	***	***
J259	***	***	J282	***	***
J260	***	***	J283	***	***
J261	***	***	J284	***	***
J262	***	***	J285	***	***
J263	***	***	J286	***	***
J264	***	***	J287	***	***
J265	***	***	J288	***	***
J266	***	***	J289	***	***
J267	***	***	J290	***	***
J268	***	***	J291	***	***
J269	***	***	J292	***	***
J270	***	***	J293	***	***
J271	***	***			

表 2-40 2025 年外排土场复垦绿化验收范围坐标表(地块四)

点号	X	Y	点号	X	Y
J294	***	***	J300	***	***
J295	***	***	J301	***	***
J296	***	***	J302	***	***
J297	***	***	J303	***	***
J298	***	***	J304	***	***
J299	***	***	J305	***	***

表 2-41 2025 年外排土场复垦绿化验收范围坐标表(地块五)

	X	Y	点号	X	Y
J306	***	***	J317	***	***
J307	***	***	J318	***	***
J308	***	***	J319	***	***
J309	***	***	J320	***	***
J310	***	***	J321	***	***
J311	***	***	J322	***	***
J312	***	***	J323	***	***
J313	***	***	J324	***	***
J314	***	***	J325	***	***
J315	***	***	J326	***	***
J316	***	***			

表 2-42 2025 年外排土场复垦绿化验收范围坐标表(地块六)

点号	X	Y	点号	X	Y
J327	***	***	J373	***	***
J328	***	***	J374	***	***
J329	***	***	J375	***	***
J330	***	***	J376	***	***
J331	***	***	J377	***	***
J332	***	***	J378	***	***
J333	***	***	J379	***	***
J334	***	***	J380	***	***
J335	***	***	J381	***	***
J336	***	***	J382	***	***
J337	***	***	J383	***	***
J338	***	***	J384	***	***
J339	***	***	J385	***	***
J340	***	***	J386	***	***
J341	***	***	J387	***	***
J342	***	***	J388	***	***
J343	***	***	J389	***	***
J344	***	***	J390	***	***
J345	***	***	J391	***	***
J346	***	***	J392	***	***
J347	***	***	J393	***	***
J348	***	***	J394	***	***
J349	***	***	J395	***	***
J350	***	***	J396	***	***
J351	***	***	J397	***	***
J352	***	***	J398	***	***
J353	***	***	J399	***	***
J354	***	***	J400	***	***
J355	***	***	J401	***	***
J356	***	***	J402	***	***
J357	***	***	J403	***	***

J358	***	***	J404	***	***
J359	***	***	J405	***	***
J360	***	***	J406	***	***
J361	***	***	J407	***	***
J362	***	***	J408	***	***
J363	***	***	J409	***	***
J364	***	***	J410	***	***
J365	***	***	J411	***	***
J366	***	***	J412	***	***
J367	***	***	J413	***	***
J368	***	***	J414	***	***
J369	***	***	J415	***	***
J370	***	***	J416	***	***
J371	***	***	J417	***	***
J372	***	***			

表 2-43 2025 年外排土场复垦绿化验收范围坐标表(地块七)

点号	X	Y	点号	X	Y
J418	***	***	J422	***	***
J419	***	***	J423	***	***
J420	***	***	J424	***	***
J421	***	***			

二、取得的经验教训

- 1、植被搭配尽量选择灌草相结合方式,可以较短时间内见到生态效果;
- 2、矿区土壤类型主要为黄绵土,顶部平台表面覆盖黄土,满足覆土需求;
- 3、覆土平整后的排土场划分方格进行种植,周边种植乔木或灌木,中间区域复垦耕地或草地,起到了防风固沙的作用。边坡坡面设置菱形方格,规格 2.0m×2.0m,播撒草籽进行绿化,绿化效果较好。
- 4、排土场四周设置环形作业道路,边缘设挡水围堰,平台采取网格状划分,网格内采取灌草结合恢复植被,效果较好;边坡坡度为 25°,坡面栽植菱形网格状沙柳沙障,网格内栽植一株沙棘作为活沙障并在其内部撒播紫花苜蓿、草木樨和沙打旺等,土地复垦与植被恢复效果较好。

第八节 矿区基本情况调查监测指标

根据基础调查结果，矿山复垦修复监测内容与监测指标见表 2-44、表 2-45。

表 2-44 矿山采矿前复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
矿山地质环境	地下水	含水层类型	DZ/T 0287	基岩裂隙水
		地下水位		1200.51~1295m
		地下水水温		9~11℃
		地下水水量		340.7m ³ /d
	土壤环境	土壤污染项目		检测项目均未超标
		土壤质量		PH、有机质、总氮、有效磷、速效钾、阳离子交换量
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T1055 TD/T 1010	见表2-22、2-23
	耕地及永久基本农田	土壤质量	NY/T 1119	有机质10.8g/kg，总氮1.15g/kg，有效磷22.1mg/kg，速效钾121mg/kg，pH 8.66，阳离子交换量4.9cmol ⁺ /kg
		配套设施		无
		生产力水平		750~1350公斤
生态系统	地表水	地表水面积	HJ91.2	无
		地表水排泄		雨季自由排放
	生态状况调查	森林生态系统	GB/T 30363 HJ 1167	覆盖度50%
		草地生态系统	NY/T 2998 HJ 1168	天然牧草地、其他草地，植被覆盖度50%
	生态系统质量	生物量	GB/T 42340	4种
		植被覆盖度		50%
		水质		HC03•CL—K•Na型水，符合《地下水质量标准》(GBT 14848-2017)中Ⅲ类标准限值

表 2-45 矿山开采中复垦修复监测内容与监测指标表

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	检测值
保护预防控制监测		保护措施	避让措施	实地调查 公众访谈	监测
			减缓措施		优化矿山开采工艺，减少矿山建设、开采扰动量和扰动范围
		预防控制措施	物种收集与保护		监测
			表土剥离与保存		—
损毁现状与拟损毁监测	地质环境 损毁	不稳定边坡	地表形变	DZ/T 0287 DZ/T 0388	监测
			地下水位		监测
			降水量		监测
		地下水 (含水层、地下潜水、开采目的层、疏干层)	含水层破坏类型		基岩裂隙水
			地下水位		1200.51~1295m
			地下水水量		340.7m ³ /d
			地下水水质		pH值7.0
			疏干排水面积		0
	土地资源 损毁	挖损土地面积	乔木林地	TD/T 1049 TD/T 1055 TD/T 1031	***
			灌木林地		***
			其他林地		***
			天然牧草地		***
			其他草地		***
			采矿用地		***
			农村道路		***
		压占土地面积	旱地		***
			乔木林地		***
			灌木林地		***
			其他林地		***
			天然牧草地		***
			其他草地		***
			采矿用地		***
			农村道路		***
复垦修复效果监测	地质环境 治理	不稳定边坡	恢复治理率	DZ/T 0287	100%
		地下水	地下水位		1200.51~1295m
			疏干排水面积恢复率		100%
		复垦修复土地 (耕地、园地、林地、草地…)	地形	DZ/T 0388 HJ/T 166	保持原貌
			土地复垦率		100%
			生产力水平		达到与周边地区同等土地利用类型水平
		生态系统质量	生物量	GB/T 42340	4种
			植被覆盖度		50%
			水质		恢复到生产前

第三章 问题识别诊断及修复可行性分析

第一节 问题识别与受损预测

一、现状问题

根据现状调查，目前矿山现状为露天采坑、集水坑、内排土场、储煤场、外包场地、变电站、废弃变电所、办公生活区、地磅、值班室及矿区道路；根据现状基础调查结果，各单元按照地质环境问题、土地资源损毁及生态受损与退化三个方面进行分析说明。

（一）地质环境现状

根据对杨家渠煤矿现状已损毁单元的调查，现状涉及的地质环境问题有露天采坑挖损损毁以及对含水层结构的破坏；集水坑、内排土场、储煤场、外包场地、变电站、废弃变电所、办公生活区、地磅、值班室及矿区道路对地形地貌景观产生破坏问题。

1、露天采坑

杨家渠煤矿大部分已经开采完毕，并进行了内排，目前正在首采区西北部进行开采，工作线近东西向布置，由南向北推进，形成剥离台阶 10 个，最大开采深度约 110m，最下部标高为 1235m，出露煤层 6 上与 6 号煤层，露天开采剥离台阶水平分层，台阶高度 10m，采掘带宽度 12m，最小工作平台宽度 35m，工作台阶坡面角（土） 65° 、（岩） 70° 。该采坑西部已到界，目前形成到界剥离台阶 3 个，台阶高度 10m，到界边坡角 38° ；露天矿现已实现完全内排。采场面积为*** m^2 。

根据2026年3月编制的《准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿边坡稳

定性分析与评价报告》，自然状态稳定性系数：采用 Bishop 法计算自然状态稳定性系数为1.916，采用 Morgenstern-Price 法计算自然状态稳定性系数为1.916；地震状态稳定系数：采用 Bishop 法计算自然状态稳定性系数为1.628，采用 Morgenstern-Price 法计算自然状态稳定性系数为1.625；现状条件下，采场边坡在自然状态的稳定性系数和地震状态的稳定性系数大于安全储备系数1.1，采场边坡处于稳定状态，地质灾害不发育；采坑的开挖造成地表植被和土壤破坏，丧失植被生长能力，改变了地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏严重，含水层水位标高1200.51-1295m，采坑底标高为1230m，矿山开采揭露了含水层，但未见涌水，且富水性弱，对含水层破坏较轻。

2、集水坑

现状开采形成一处集水坑，集水坑通过集水水槽将周边的排土场顶部的降水导入坑内进行储存。现在的集水坑面积***m²，水位标高 1211m，水量约***万 m³，水深约 2.4 m。

经现场调查，现状条件下，集水坑边坡处于稳定状态，地质灾害不发育；集水坑的开挖造成地表植被和土壤破坏，丧失植被生长能力，改变了地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏严重。

3、内排土场

杨家渠煤矿已实现完全内排，首采区西北部采坑南部及东部均为内排土场，形成 3 个排土台阶，标高分别为 1260m、1270m、1280m，台阶高度 10m，最上部排土标高约+1280m。首采区南部采坑的北部为内排土场，形成 3 个内排台阶，台阶高度 20m，最上部台阶标高约+1280m。目前内排土场东北、东部、西南等大部分地区均排弃到界，形成最终到界边坡，到界边坡

边坡角 20° ，大部分内排土场已经进行复垦绿化并验收。内排土场的堆弃物为砂岩、泥岩和砂土等，后期可满足植被恢复。现开采利用的内排土场占地面积 $***m^2$ 。

根据 2026 年 3 月编制的《准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿边坡稳定性分析与评价报告》，自然状态稳定性系数：采用 Bishop 法计算自然状态稳定性系数为 5.517，采用 Morgenstern-Price 法计算自然状态稳定性系数为 4.509；地震状态稳定系数：采用 Bishop 法计算自然状态稳定性系数为 2.192，采用 Morgenstern-Price 法计算自然状态稳定性系数为 2.080；现状条件下，排土场边坡在自然状态的稳定性系数和地震状态的稳定性系数大于安全储备系数 1.1，边坡处于稳定状态，经现场调查，现状条件下，排土场边坡处于稳定状态，地质灾害不发育；排土场的形成造成地表植被和土壤破坏，丧失植被生长能力，改变了地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏严重。

4、储煤场

储煤场地位于矿区东南侧边界处，占地面积为 $*****m^2$ ，建有一座钢结构全封闭储煤场，储量为块煤 2700t，末煤 2700t，特大块煤 600t。储煤场地布置有材料库、危废库和地埋式生活污水处理设施。场地内建筑物为彩钢结构，建筑物面积 $596m^2$ 。场地未进行硬化。

经现场调查，现状条件下，储煤场处于稳定状态，地质灾害不发育；储煤场的形成造成地表植被和土壤破坏，丧失植被生长能力，改变了地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏严重。

5、外包场地

外包场地位于矿区东南侧边界处，储煤场地南侧，占地面积为***m²，设有一栋三层职工宿舍、一栋二层职工宿舍、锅炉房、浴室、厨房、食堂、工队办公室等。场地内建筑物为砖混结构，建筑物面积***m²。场地内进行了硬化。

经现场调查，现状条件下，外包场地处于稳定状态，地质灾害不发育；外包场地的形成造成地表植被和土壤破坏，丧失植被生长能力，改变了地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏较严重。

6、变电站

位于外包场地北，用于矿山供电，占地面积***m²。场地内建筑物为砖混结构，建筑物面积74m²。

经现场调查，现状条件下，变电站处于稳定状态，地质灾害不发育；变电站的形成造成地表植被和土壤破坏，丧失植被生长能力，改变了地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏较严重。

7、废弃变电所

位于变电站东，建筑物已拆除，地基未拆除。占地面积***m²。

经现场调查，现状条件下，废弃变电所处于稳定状态，地质灾害不发育；废弃变电所的形成造成地表植被和土壤破坏，丧失植被生长能力，改变了地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏较严重。

8、办公生活区

办公生活区位于矿区境界外东南 700m 处，占地面积为***m²，布置有二层办公室、餐厅、厨房、宿舍、锅炉房等。场地内建筑物为砖混结构，建

筑物面积***m²。场地内进行了硬化。

经现场调查，现状条件下，办公生活区处于稳定状态，地质灾害不发育；办公生活区的形成造成地表植被和土壤破坏，丧失植被生长能力，改变了地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏较严重。

9、地磅

矿区外有一处地磅，用于运煤车过泵称重，占地面积为***m²。

经现场调查，现状条件下，地磅周边处于稳定状态，地质灾害不发育；地磅的建设造成地表植被和土壤破坏，丧失植被生长能力，改变了地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏较严重。

10、值班室

矿山值班室位于办公生活区北，占地面积为***m²，场地内建筑物为彩钢结构，建筑物面积 24m²。

经现场调查，现状条件下，值班室周边处于稳定状态，地质灾害不发育；值班室的建设造成地表植被和土壤破坏，丧失植被生长能力，改变了地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏较轻。

11、矿区道路

矿区道路总占地面积***m²。矿区进厂道路为混凝土路面，路面宽度为 8m，长度 5km，连接矿区外部公路与办公区；连接生产区与外运公路为砂石路面，路面宽 30m，长度 2km。

经现场调查，现状条件下，场地处于稳定状态，地质灾害不发育；场地的存在造成地表植被和土壤破坏，丧失植被生长能力，改变了地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏较轻。

（二）土地资源损毁程度评价

土地损毁程度评价的是矿山开采活动引起的土地质量变化程度，根据生产建设中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁的特点。

1、已损毁土地现状

矿山现状已损毁单元为露天采坑、集水坑、内排土场、储煤场、外包场地、变电站、废弃变电所、办公生活区、地磅、值班室及矿区道路损毁形式为挖损、压占。

2、已损毁土地程度分析

（1）土地损毁分级标准

根据《土地复垦条例》和《土地复垦方案编制规程》，土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。压占损毁土地评价标准见表 3-1—3-4。

表 3-1 挖损损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度（m）	<0.5	0.5~2.0	>2.0
挖掘面积（hm ² ）	<0.5	0.5~1.0	>1.0
边坡坡度（°）	0—30	30—60	>60
挖损土层厚度（m）	<0.2	0.2~0.5	>0.5
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-2 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
占压面积（hm ² ）	<1.00	1.00~5.00	>5.00
排弃（存放）高度（m）	<2	2~5	>5
边坡坡度（°）	<25	25~35	>35
地表物质性状	砂土	砾质	岩石
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-3 建筑物占压土地损毁评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积 (hm ²)	<1.0	1.0~5.0	>5.0
建筑高度 (m)	<2.0	2.0~5.0	>5.0
地表建筑物类型	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-4 道路压占土地损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
路基宽度 (m)	<4.0	4.0~6.0	>6.0
路面高度 (m)	<10	10~20	>20
道路类别	自然路	砂石路	硬化道路
车流量	小	较大	大
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

(2) 已损毁土地损毁程度评价

根据矿区土地损毁的影响因素分析及土地损毁的特点, 已损毁土地损毁程度评价表见表 3-5。

表 3-5 已损毁土地损毁程度评价表

评价单元	评价因子		权重	权重 分值	评价等级			损毁 程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
露天采坑	挖掘深度 (m)	110	50	150	<0.5	0.5~2.0	>2.0	重度 损毁
	挖掘面积 (hm ²)	***	20	60	<0.5	0.5~1.0	>1.0	
	边坡坡度 (°)	65	20	60	0—30	30—60	>60	
	挖损土层厚度(m)	>0.5	10	30	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
	和值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	
集水坑	挖掘深度 (m)	>2.0	50	150	<0.5	0.5~2.0	>2.0	重度 损毁
	挖掘面积 (hm ²)	***	20	60	<0.5	0.5~1.0	>1.0	
	边坡坡度 (°)	65	20	60	0—30	30—60	>60	
	挖损土层厚度(m)	>0.5	10	30	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
	和值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	
内排土场	压占面积 (hm ²)	***	30	90	<1.00	1.0~5.00	>5.00	重度 损毁
	堆放高度 (m)	>5	20	60	<2	2~5	>5	
	边坡坡度 (°)	25~35	20	40	<25	25~35	>35	
	地表物质性状	砂土	30	30	砂土	砾质	岩石	
	和值	—	100	220	0-100	101-200	201-300	
储煤场	压占面积 (hm ²)	***	50	100	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
	建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	

外包场地	压占面积 (hm ²)	***	50	50	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
	建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖木结构	20	20	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	—	100	130	0-100	101-200	201-300	
变电站	压占面积 (hm ²)	***	50	50	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
	建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	—	100	150	0-100	101-200	201-300	
废弃 变电所	压占面积 (hm ²)	***	50	50	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
	建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	20	60	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	—	100	170	0-100	101-200	201-300	
办公 生活区	压占面积 (hm ²)	***	50	50	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
	建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	砖木结构	20	20	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	—	100	130	0-100	101-200	201-300	
地磅	压占面积 (hm ²)	***	50	50	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
	建筑高度 (m)	/	30	/	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢筋混凝土结构	20	60	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	—	100	110	0-100	101-200	201-300	
值班室	压占面积 (hm ²)	***	50	50	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度 损毁
	建筑高度 (m)	2.5	30	60	<2.0	2.0~5.0	>5.0	
	地表建筑物类型	钢结构	20	40	砖木结构	钢结构	钢筋混凝土结构	
	和值	—	100	150	0-100	101-200	201-300	
矿区道路	路基宽度 (m)	5	40	80	<4.0	4.0~6.0	>6.0	中度 损毁
	路面高度 (cm)	3	30	30	<10	10~20	>20	
	道路类别	硬化道路	20	60	自然路	砂石路	硬化道路	
	车流量	小	10	10	小	较大	大	
	和值	—	100	180	0-100	101-200	201-300	

注: 权重×质量分值=权重分值

(3) 已损毁土地评价结果

根据实地调查并结合土地利用现状图确定已损毁土地其占用的土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路。已损毁土地利用现状地类统计表见表 3-6。

表 3-6 已损毁土地现状统计表

现状单元	面积 (hm ²)	土地类型									损毁 形式	损毁 程度	权属
		0103	0301	0305	0307	0401	0404	0602	0702	1006			
		旱地	乔木 林地	灌木 林地	其他 林地	天然 牧草地	其他 草地	采矿 用地	农村 宅基地	农村 道路			
露天采坑	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	挖损	重度	红进塔村农民集体所有
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***			柳塔村农民集体所有
集水坑	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	挖损	重度	柳塔村农民集体所有
内排土场	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	压占	重度	红进塔村农民集体所有
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***			柳塔村农民集体所有
储煤场	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	压占	中度	红进塔村农民集体所有
	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***			柳塔村农民集体所有
外包场地	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	压占	中度	红进塔村农民集体所有
变电站	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	压占	中度	红进塔村农民集体所有
废弃变电所	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	压占	中度	红进塔村农民集体所有
办公生活区	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	压占	中度	柳塔村农民集体所有
地磅	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	压占	中度	柳塔村农民集体所有
值班室	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	压占	中度	柳塔村农民集体所有
矿区道路	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	压占	中度	柳塔村农民集体所有
总计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***			

（三）生态受损与退化情况

矿区位于内蒙古自治区鄂尔多斯市准格尔旗纳日松镇。功能区位于鄂尔多斯高原防风固沙重要区，生态系统较脆弱，现状生态受损与退化主要为植被损毁、生物多样性丧失、水土环境的破坏。

1、植被损毁

现状露天采坑、集水坑、内排土场、储煤场、外包场地、变电站、废弃变电所、办公生活区、地磅、值班室及矿区道路挖损、压占破坏了原生植被。对地表原生植被产生了严重的物理破坏，损毁植被类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地，损毁面积为***hm²。现状破坏单元无国家及各级政府列为保护或珍惜物种的植被。

2、生物多样性破坏

根据现场踏勘，本矿山的开采建设破坏了植被、动物栖息地的生长环境，表层土壤质地发生了显著变化，导致土壤结构严重受损，土壤表层有机质流失，土壤肥力大幅下降。使得原本丰富的植被覆盖区域覆盖度下降，使得区域内环境不适合动植物生存，造成生物多样性破坏。

3、矿区水土环境污染现状分析

（1）水环境现状分析

矿区地表水属于黄河流域窟野河水系，矿区内主要有五圪兔沟纵贯矿区中部，为季节性沟谷，露天开采范围距此沟谷较远，因此，露天开采不影响地表水。

矿区地下水为松散岩类孔隙潜水含水岩组、半胶结岩类（新近系）孔隙潜水含水岩组和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组。水位标高1200.51~1295m，水化学类型为HCO₃—K•Na•Ca型及HCO₃•CL—K•Na型水，富水性弱。2026年5月，矿山在柳塔村取1个民井水质样点，检测结果前表2-27。根据检测结果，矿山地下水满足《地下水质量标准》（GB/T

14848-2017)中III类标准。对地下水环境未造成污染。

(2) 土壤污染现状分析

2025年9月矿山在以往修复区域内恢复的林地、草地取***个土壤样点，2025年12月，矿山在排土场取***个土壤样点，2026年8月矿山在露天采坑、储煤场、外包场地、办公生活区各取1一个土壤样点。检测结果见表3-7、3-8、3-9、3-10。

表 3-7 排土场 2 土壤检测结果表

样品编号	分析项目	单位	测定结果	标准限值	是否达标
			排土场 2#		
STZX-20251087-TR02-01	pH	无量纲	***	/	/
STZX-20251087-TR02-01	含盐量	%	***	/	/
STZX-20251087-TR02-02	干物质	%	***	1	/
STZX-20251087-TR02-02	水分	%	***	/	/
STZX-20251087-TR02-02	砷	mg/kg	***	≤25	达标
STZX-20251087-TR02-02	汞	mg/kg	***	≤3.4	达标
STZX-20251087-TR02-02	铜	mg/kg	***	≤100	达标
STZX-20251087-TR02-02	锌	mg/kg	***	≤300	达标
STZX-20251087-TR02-02	铅	mg/kg	***	≤170	达标
STZX-20251087-TR02-02	镉	mg/kg	***	≤0.6	达标
STZX-20251087-TR02-02	铬	mg/kg	***	≤250	达标
STZX-20251087-TR02-02	镍	mg/kg	***	≤190	达标

表 3-8 排土场 3 土壤检测结果表

样品编号	分析项目	单位	测定结果	标准限值	是否达标
			排土场 3#		
STZX-20251087-TR03-01	pH	无量纲	***	/	/
STZX-20251087-TR03-01	含盐量	%	***	/	/
STZX-20251087-TR03-02	干物质	%	***	1	/
STZX-20251087-TR03-02	水分	%	***	/	/
STZX-20251087-TR03-02	砷	mg/kg	***	≤25	达标
STZX-20251087-TR03-02	汞	mg/kg	***	≤3.4	达标
STZX-20251087-TR03-02	铜	mg/kg	***	≤100	达标
STZX-20251087-TR03-02	锌	mg/kg	***	≤300	达标
STZX-20251087-TR03-02	铅	mg/kg	***	≤170	达标
STZX-20251087-TR03-02	镉	mg/kg	***	≤0.6	达标
STZX-20251087-TR03-02	铬	mg/kg	***	≤250	达标
STZX-20251087-TR03-02	镍	mg/kg	***	≤190	达标

表 3-9 以往修复区土壤检测结果表

检测项目	单位	检出限	草地 1#	草地 2#	草地 3#	草地 4#	草地 5#	草地 6#	草地 7#	草地 8#	草地 9#	林地 1#	林地 2#	限值
镉	mg/kg	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
汞	mg/kg	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
砷	mg/kg	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
铅	mg/kg	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
铬	mg/kg	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
铜	mg/kg	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
镍	mg/kg	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
锌	mg/kg	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

表 3-10 露天采坑、储煤场、外包场地、办公生活区土壤检测结果表

序号	检测项目	样品编号				执行标准 限值	单项 结论
		储煤场	露天采坑	外包场地	办公生活区		
1	pH(无量纲)	***	***	***	***	/	/
2	水分(%)	***	***	***	***	1	/
3	干物质(%)	***	***	***	***	/	/
4	水溶性盐总量(g/kg)	***	***	***	***	/	/
5	锌(mg/kg)	***	***	***	***	≤300	达标
6	铬(mg/kg)	***	***	***	***	≤250	达标
7	镍(mg/kg)	***	***	***	***	≤190	达标
8	铜(mg/kg)	***	***	***	***	≤100	达标
9	镉(mg/kg)	***	***	***	***	≤0.6	达标
10	铅(mg/kg)	***	***	***	***	≤170	达标
11	汞(mg/kg)	***	***	***	***	≤3.4	达标
12	砷(mg/kg)	***	***	***	***	≤25	达标

根据检测结果，土壤检测结果符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）(GB 36600-2018)标准。现状损毁单元环境问题统计表见表 3-11。

表 3-11 现状损毁单元环境问题统计表

现状单元	面积(m ²)	地质灾害	地形地貌景观	含水层	土地资源	植被	生物多样性	水土环境
露天采坑	***	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
集水坑	***	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
内排土场	***	较轻	严重	较轻	重度	重度	重度	较轻
储煤场	***	较轻	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
外包场地	***	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
变电站	***	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
废弃变电所	***	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
办公生活区	***	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
地磅	***	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
值班室	***	较轻	较轻	较轻	中度	中度	中度	较轻
矿区道路	***	较轻	较轻	较轻	中度	中度	中度	较轻
合计	***							

二、受损预测

（一）生产工艺流程分析

根据《开采方案》，本矿露天开采范围内可采煤层共 2 层，为 6_上煤和 6 号煤层。矿山采矿方式为露天开采，将矿田划分为 2 个采区，开采顺序为首采区→二采区。各采区之间相互独立。

（二）受损环节

根据《开采方案》和地质环境条件特征，开采方案推荐将露天生产规模扩大到***万吨/年。

杨家渠煤矿剩余服务年限为***年，露天开采将形成 1 处最终采坑、3 处内排土场（内含集水坑、变电站、废弃变电所），1 号内排土场内新增一处表土堆放场，二采区新增一处临时排土场，现有集水坑、变电站、废弃变电所随着露天开采推进将被剥挖，最终转为内排土场以及最终采坑。

本工程对土地造成破坏的环节包括露天采坑、集水坑挖损损毁，露天开采排出的剥离土永久压占（排土场）损毁，储煤场、外包场地、变电站、废弃变电所、办公生活区、地磅、值班室、矿区道路临时压占损毁。

（二）损毁时序

杨家渠煤矿土地损毁时序为前期开采挖损、压占损毁土地，生产期挖损、压占损毁土地。损毁土地的时序分析如下：

1、矿山前期损毁时序

杨家渠煤矿始建于***年 5 月初，***年 8 月投产，***年前为地下开采，***年后转为露天开采，矿山前期开采已形成了露天采坑、集水坑、内排土场、储煤场、外包场地、变电站、废弃变电所、办公生活区、地磅、值班

室及矿区道路，对土地形成挖损、压占损毁。

2、生产期损毁时序

根据《开采设计》，矿山生产期对土地的损毁环节主要表现为露天开采形成的 1 处最终采坑、3 处内排土场（包括表土堆放场）、1 处临时排土场。

根据上述分析，杨家渠煤矿对土地的主要损毁方式为挖损、压占。土地损毁时序见表 3-12。

表3-12 土地损毁时序表

工程名称 \ 损毁时间	以往生产期	生产期	生态修复期
	2026. 7 以前	2026. 7-2027. 7	2027. 7-2031. 7
最终采坑			
1 号内排土场（包括表土堆放场）			
2 号内排土场			
3 号内排土场			
临时排土场			
露天采坑			
集水坑			
内排土场			
储煤场			
外包场地			
变电站			
废弃变电所			
办公生活区			
地磅			
值班室			
矿区道路			

（四）地质环境受损预测

矿山未来分两个采区开采，在未来的矿山开采过程中，集水坑、变电站、废弃变电所随着露天开采推进将被剥挖，最终转为内排土场以及最终采坑。

新增损毁单元为 1 处最终采坑、3 处内排土场、1 处临时排土场，其他单元与现状一致。

露天开采可能引发的不稳定地质体为崩塌、滑坡；矿业活动改变了矿区原有地貌格局，未来矿山开采将进一步影响地形地貌景观。各单元的损毁预测如下：

1、最终采坑

根据《开采方案》设计首采区利用西北采坑现有工作线，近东西向布置工作线，由南向北推进，目前采坑大部分已经开采完毕，并实现完全内排，出露煤层6上与6号煤层，煤底板标高1240m，露天开采剥离台阶水平分层，台阶高度10m，采掘带宽度12m，最小工作平盘宽度35m，工作台阶坡面角（土）65°、（岩）70°。剥离面积89215m²，剥离的表土运往1号内排土场内表土堆放场存放。开采结束后最终坑底标高为1240m，采坑边帮以阶梯状为主，最终采坑南部形成内排土场。最终采坑面积为***m²。

采坑边帮上部为较松散的第四系黄土层，下部的含煤地层岩性主要以侏罗系的软质岩为主。预测露天采坑四周采剥台阶均有可能引发崩塌（滑坡）地质灾害，并且存在于整个开采过程中；露天采坑破坏了原山体地质构造，改变了原生地形地貌景观，采坑的开挖造成地表植被和土壤破坏，丧失植被生长能力，改变了地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏严重；含水层水位标高1200.51-1295m，在开采过程中大面积地进行挖掘，使相应层位含水层结构破坏较严重。

2、1号内排土场

根据《开采方案》，开采西北部利用现有内排土场继续向南部回填内排，南部已形成 3 个排土台阶，标高分别为 1260m、1270m、1280m，台阶高度 10m，最上部排土标高约+1280m。1280m 平台已复垦验收。1260m、1270m 平

台现已修复；将来内排至 1250m 与最终采坑衔接，形成 1 号内排土场，台阶坡角 33° 。内排土场排弃高度将随露天开采深度逐渐增大，最终排弃完毕后将形成面积 $***m^2$ 。矿山开采过程中，在 1 号内排土场 1250m 标高处设置表土存放场，面积 $***m^2$ ，将开采首采区及南部采区剥离的表土存放在此，共堆放表土 $***m^3$ ，堆放高度 2.5m，用于后期覆土使用。

随着露天采场内排回填的推进，内排推进边坡的排弃高度逐渐增大；考虑到未来实际内排过程中形成的边坡角可能较大，预测未来矿山整个内排回填过程中，内排土场的推进边坡均有可能引发滑坡地质灾害；内排结束后，将变为人工再造地形地貌景观格局，改变了原生地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏严重。

3、2号内排土场

根据《开采方案》，开采南部利用集水坑开采剥离达到内排。形成 2 号内排土场，台阶坡角 33° 。内排土场排弃高度将随露天开采深度逐渐增大，最终排弃完毕后将形成面积 $***m^2$ 。

随着露天采场内排回填的推进，内排推进边坡的排弃高度逐渐增大；考虑到未来实际内排过程中形成的边坡角可能较大，预测未来矿山整个内排回填过程中，内排土场的推进边坡均有可能引发滑坡地质灾害；内排结束后，将变为人工再造地形地貌景观格局，改变了原生地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏严重。

4、3号内排土场

根据《开采方案》，开采二采区时采用重新拉沟的过渡方式，在二采区北部近东西向拉沟，由南向北推进。出露煤层 6 上与 6 号煤层，最终内排高 1243m，开采二采区时，将剥离的 $***$ 万 m^3 表土及黄土堆放在临时排土场，最终面积为 $***m^2$ 。

随着露天采场内排回填的推进，内排推进边坡的排弃高度逐渐增大；考虑到未来实际内排过程中形成的边坡角可能较大，预测未来矿山整个内排回填过程中，内排土场的推进边坡均有可能引发滑坡地质灾害；内排结束后，将变为人工再造地形地貌景观格局，改变了原生地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏严重。

5、临时排土场

根据《开采方案》，开采二采区由南向北推进，二采区先将剥离的***万 m^3 表土及黄土堆放在临时排土场。开采结束后再将剥离的黄土回填至采坑内，临时排土场设在东北部，以往已进行了治理复垦，但由于二采区开采局限，只能临时剥离堆放在此处，采坑形成内排后及时进行清运，不长期压占。堆放高度约 5m，占地面积为*** m^2 。

临时排土场为临时措施，堆放量较小，且形成内排后及时清运，地质灾害不发育；场地改变了原生地形地貌景观，对原生的地形地貌景观的破坏较严重。

2、土地资源预测损毁程度评价

（1）拟损毁土地情况

矿山将来开采拟损毁土地单元为最终采坑、1 号内排土场（包括表土堆放场）、2 号内排土场、3 号内排土场、临时排土场，损毁形式为挖损、压占。

（2）拟损毁土地程度分析

1）土地损毁分级标准

根据《土地复垦条例》和《土地复垦方案编制规程》，土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。压占损毁土地评价标准见表 3-13—3-14。

表 3-13 挖损损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度 (m)	<0.5	0.5~2.0	>2.0
挖掘面积 (hm ²)	<0.5	0.5~1.0	>1.0
边坡坡度 (°)	0—30	30—60	>60
挖损土层厚度 (m)	<0.2	0.2~0.5	>0.5
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-14 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
占压面积 (hm ²)	<1.00	1.00~5.00	>5.00
排弃 (存放) 高度 (m)	<2	2~5	>5
边坡坡度 (°)	<25	25~35	>35
地表物质性状	砂土	砾质	岩石
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

2) 拟损毁土地损毁程度评价

根据矿区土地损毁的影响因素分析及土地损毁的特点,拟损毁土地损毁程度评价表见表 3-15。

表 3-15 拟损毁土地损毁程度评价表

评价单元	评价因子		权重	权重 分值	评价等级			损毁 程度
					轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
最终采坑	挖掘深度 (m)	>2.0	50	150	<0.5	0.5~2.0	>2.0	重度 损毁
	挖掘面积 (hm ²)	***	20	60	<0.5	0.5~1.0	>1.0	
	边坡坡度 (°)	65	20	60	0—30	30—60	>60	
	挖损土层厚度(m)	>0.5	10	30	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
	和值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	
1号 内排土场 (包括表 土堆放场)	压占面积 (hm ²)	***	30	90	<1.00	1.0~5.00	>5.00	中度 损毁
	堆放高度 (m)	>5	20	60	<2	2~5	>5	
	边坡坡度 (°)	20	20	20	<25	25~35	>35	
	地表物质性状	砂土	30	30	砂土	砾质	岩石	
	和值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	
2号 内排土场	压占面积 (hm ²)	***	30	90	<1.00	1.0~5.00	>5.00	中度 损毁
	堆放高度 (m)	>5	20	60	<2	2~5	>5	
	边坡坡度 (°)	20	20	20	<25	25~35	>35	
	地表物质性状	砂土	30	30	砂土	砾质	岩石	
	和值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	
3号 内排土场	压占面积 (hm ²)	***	30	90	<1.00	1.0~5.00	>5.00	中度 损毁
	堆放高度 (m)	>5	20	60	<2	2~5	>5	
	边坡坡度 (°)	20	20	20	<25	25~35	>35	
	地表物质性状	砂土	30	30	砂土	砾质	岩石	
	和值	—	100	200	0-100	101-200	201-300	

临时 排土场	压占面积 (hm ²)	***	30	60	<1.00	1.0~5.00	>5.00	中度 损毁
	堆放高度 (m)	5	20	40	<2	2~5	>5	
	边坡坡度 (°)	20	20	20	<25	25~35	>35	
	地表物质性状	砂土	30	30	砂土	砾质	岩石	
	和值	—	100	150	0-100	101-200	201-300	

注: 权重×质量分值=权重分值

(3) 拟损毁土地评价结果

根据实地调查并结合土地利用现状图确定拟损毁土地其占用的土地利用类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路。拟损毁土地利用现状地类统计表见表 3-16。

表 3-16 拟损毁土地现状统计表

预测单元	面积 (hm ²)	土地类型								损毁 形式	损毁 程度	权属
		0103	0301	0305	0307	0401	0404	0602	1006			
		旱地	乔木 林地	灌木 林地	其他 林地	天然牧 草地	其他 草地	采矿 用地	农村 道路			
最终采坑	***	***	***	***	***	***	***	***	***	挖损	重度	红进塔村农民集体所有
	***	***	***	***	***	***	***	***	***			柳塔村农民集体所有
1 号内排土场 (包括表土堆放场)	***	***	***	***	***	***	***	***	***	压占	中度	红进塔村农民集体所有
	***	***	***	***	***	***	***	***	***			柳塔村农民集体所有
2 号内排土场	***	***	***	***	***	***	***	***	***	压占	中度	红进塔村农民集体所有
	***	***	***	***	***	***	***	***	***			柳塔村农民集体所有
3 号内排土场	***	***	***	***	***	***	***	***	***	挖损	中度	柳塔村农民集体所有
临时排土场	***	***	***	***	***	***	***	***	***	压占	中度	柳塔村农民集体所有
总计	***	***	***	***	***	***	***	***	***			

3、生态受损与退化情况

(1) 植被损毁

采坑的挖损，排土场的压占破坏了原生植被。对地表原生植被产生了直接物理破坏，损毁植被类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地，损毁面积为***hm²。

(2) 生物多样性破坏

矿山为露天开采导致大量植被损毁、土壤退化，间接影响了依赖这些环境生存的动植物种群。矿山开采过程中产生的废水、废气、粉尘等污染物，也对周边生态环境构成了严重威胁，使得一些敏感物种的栖息地遭受严重破坏；运输、机械作业和采矿活动产生的噪声污染也对野生动物造成了极大的干扰，使得一些物种被迫迁移或消失。原有生态系统中的动植物种类多样性结构被严重破坏，且恢复速度远低于持续的开采活动所带来的影响。

4、矿区水土环境污染预测分析

(1) 水环境预测分析

根据《开采方案》，矿山正常涌水量为 340.7 m³/d，最大涌水量为 2993.72m³/d。收集后用于道路洒水及采场防尘洒水。生活污水处理后用于复绿绿化。且矿山每季度在取 1 个民井水质样点进行取样化验，避免对地下水环境造成污染。故矿山开采对水环境影响较小。

(2) 土壤污染预测分析

矿山开采产生的固体废弃物主要有剥离的黄土及生活垃圾等。剥离的黄土内排至采坑内，生活垃圾收集后集中处理。故矿山开采对土壤环境影响较小。

预测拟损毁单元环境问题统计表见表 3-17。

表 3-17 预测拟损毁单元环境问题统计表

预测单元	面积 (m ²)	地质灾害	地形地貌景观	含水层	土地资源	植被	生物多样性	水土环境
最终采坑	***	较严重	严重	较严重	重度	重度	重度	较轻
1 号内排土场 (包括表土堆放场)	***	较严重	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
2 号内排土场	***	较严重	严重	较轻	中度	重度	重度	较轻
3 号内排土场	***	较严重	严重	较严重	中度	重度	重度	较轻
临时排土场	***	较轻	较严重	较轻	中度	中度	中度	较轻
合计	***							

三、问题诊断评价结论

依据对杨家渠煤矿地质环境问题、土地资源损毁程度、生态损毁情况现状和预测进行分析, 受损区块综合评价结果采用上一级别优先原则, 只要受损区块中任一类型问题损毁程度有一条符合该级别。

杨家渠煤矿受损区块综合分区分为重度区、中度区两个级别, 共 11 个防治亚区, 生态问题严重程度分级标准见表 3-18; 矿区损毁程度综合分区见表 3-19。矿区生态破坏程度综合评价图见图 3-1。

表 3-18 生态问题严重程度分级标准

I 级 (重度)	场地①存在严重矿山地质环境破坏问题, ②地质条件不稳定③存在严重土地损毁、水资源破坏, ④地表植被生境受到严重影响, 生态退化严重。
II 级 (中度)	场地①存在一定的矿山地质环境破坏问题, ②地质稳定性较差, ③存在一定程度土地损毁、水资源破坏, ④局部植被盖度与质量受到影响, 物种生境条件较为稳定, 生态系统结构与功能较为完好。
III 级 (轻度)	场地①不存在矿山地质环境破坏问题②地质稳定性与水土质量良好, ③地表仅存在少量土地损毁或水资源破坏, ④仅局部植被盖度与质量受到影响, 物种生境条件稳定, 生态系统结构功能完好。

(一) 重度区 (I)

1、最终采坑

最终采坑面积***m²。该区地质环境影响程度为严重; 对土地损毁程度为重度; 生态受损程度为重度。

矿山开采结束后, 对其坑底进行煤层露头掩埋工程、平整、覆土、土

壤培肥、恢复植被。

2、1 号内排土场（包括表土堆放场）

1 号内排土场面积***m²，该区地质环境影响程度为严重；对土地损毁程度为中度；生态受损程度为重度。

矿山开采结束后，对排土场其边坡整形，平台平整、覆土、修筑挡水围堰、边坡设置沙障、土壤培肥、恢复植被，对排土场内存放的表土清运至各个单元覆土。

3、2 号内排土场

2 号内排土场面积***m²，该区地质环境影响程度为严重；对土地损毁程度为中度；生态受损程度为重度。

矿山开采结束后，对其边坡整形，平台平整、覆土、修筑挡水围堰、恢复植被，排土场边帮台阶回填垫坡、设置沙障、土壤培肥、恢复植被。

4、3 号内排土场

3号内排土场面积为***m²。该区地质环境影响程度为严重；对土地损毁程度为重度；生态受损程度为重度。

矿山开采结束后，对平台平整、覆土、土壤培肥、恢复植被。

5、储煤场

储煤场面积为***m²，该区地质环境影响程度为严重；对土地损毁程度为中度；生态受损程度为重度。

矿山开采结束后，对场地建筑物进行拆除、清理垫层、清运、翻耕、土壤培肥、恢复植被。

（二）重度区（Ⅱ）

1、临时排土场（包括表土堆放场）

临时排土场占地面积为***m²。该区地质环境影响程度为较严重；对土地损毁程度为中度；生态受损程度为中度。

矿山开采结束后，对临时排土场内的表土及黄土进行清运、平整、覆

土、土壤培肥、恢复植被。

2、外包场地

外包场地面积为***m²，该区地质环境影响程度为较严重；对土地损毁程度为中度；生态受损程度为中度。

矿山开采结束后，对场地建筑物进行拆除、清理垫层、清运、翻耕、土壤培肥、恢复植被。

3、办公生活区

办公生活区面积为***m²，该区地质环境影响程度为较严重；对土地损毁程度为中度；生态受损程度为中度。

矿山开采结束后，对场地建筑物进行拆除、清理垫层、清运、翻耕、土壤培肥、恢复植被。

4、地磅

地磅面积为***m²，该区地质环境影响程度为较严重；对土地损毁程度为中度；生态受损程度为中度。

矿山开采结束后，对场地进行拆除、清理垫层、清运、平整后形成道路留给村民使用。

5、值班室

值班室面积为***m²，该区地质环境影响程度为较轻；对土地损毁程度为中度；生态受损程度为中度。

矿山开采结束后，对场地进行拆除、清运、平整后形成道路留给村民使用。

6、矿区道路

矿区道路总面积***m²。该区地质环境影响程度为较轻；对土地损毁程度为中度；生态受损程度为中度。

矿山开采结束后，留给村民使用，不进行修复。

表 3-19 矿区损毁程度综合评价表

序号	问题类型	位置	现状及预测受损状况		综合评价结果
			面积 (hm ²)	损毁程度	
最终采坑	地质环境影响	***	***	重度	重度
	土地损毁			重度	
	生态受损			重度	
1 号内排土场 (包括表土堆放场)	地质环境影响	***	***	重度	重度
	土地损毁			中度	
	生态受损			重度	
2 号内排土场	地质环境影响	***	***	重度	重度
	土地损毁			中度	
	生态受损			重度	
3 号内排土场	地质环境影响	***	***	重度	重度
	土地损毁			中度	
	生态受损			重度	
临时排土场	地质环境影响	***	***	中度	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损			轻度	
储煤场	地质环境影响	***	***	重度	重度
	土地损毁			中度	
	生态受损			重度	
外包场地	地质环境影响	***	***	中度	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损			中度	
办公生活区	地质环境影响	***	***	中度	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损			中度	
地磅	地质环境影响	***	***	中度	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损			中度	
值班室	地质环境影响	***	***	中度	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损			中度	
矿区道路	地质环境影响	***	***	中度	中度
	土地损毁			中度	
	生态受损			中度	
合计			***	—	***
备注：集水坑、变电站、废弃变电所最终转为最终采坑、内排土场，面积不重复计算。					

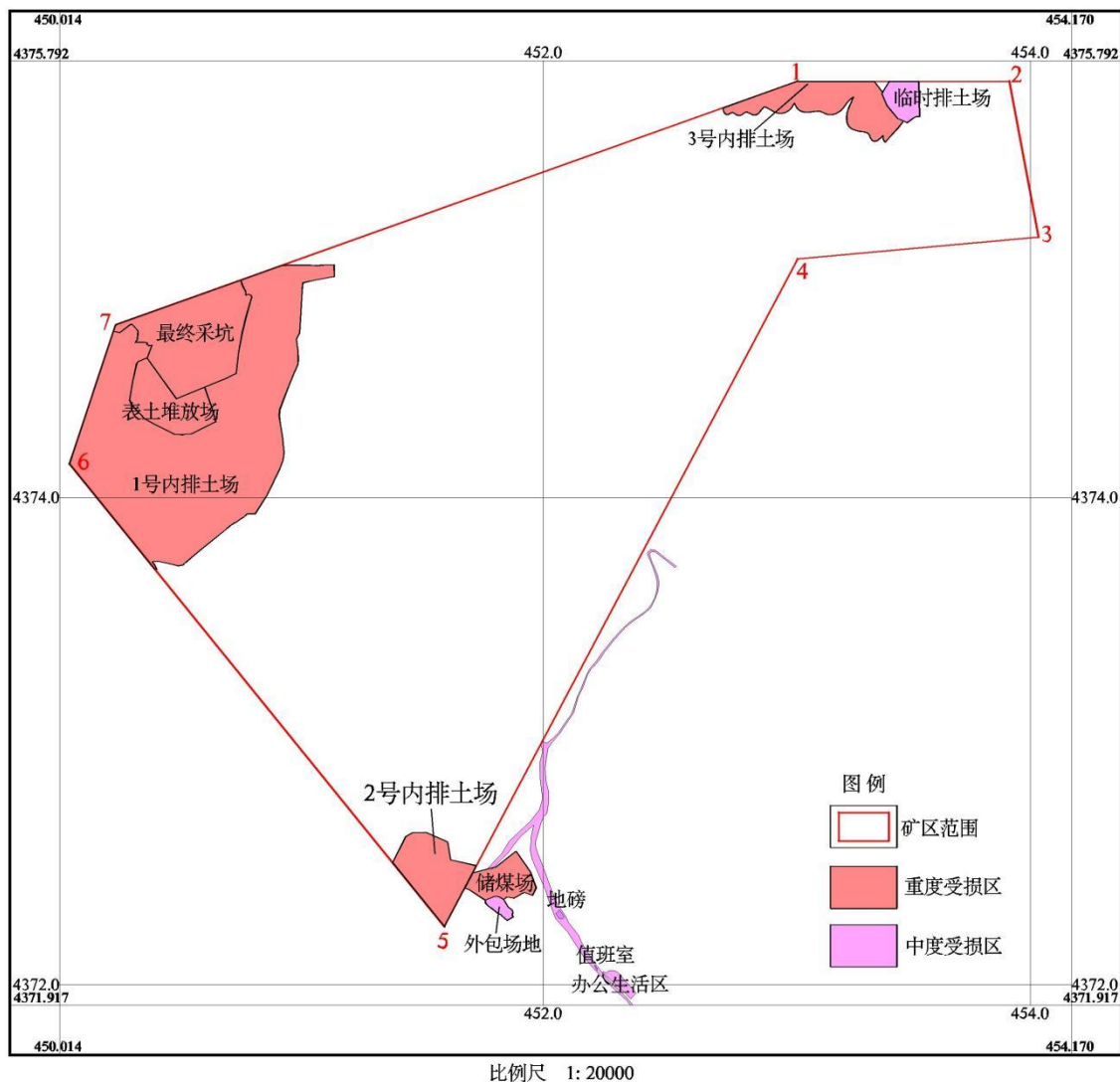


图 3-1 矿区生态破坏程度综合评价图

第二节 生态修复可行性分析

一、技术经济可行性分析

(一) 矿山地质环境治理技术

现状及预测矿山地质环境问题包括地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏等问题。地质灾害主要为崩塌、滑坡；地形地貌景观破坏主要为已损毁、拟损毁单元对土地的破坏；含水层破坏主要为矿体开采对各含水层结构的破坏及疏干水引起的水位下降。根据采矿活动已产生和可能产生的矿山地质环境问题及其特征、规模等，从以下两个方面论述其预防和治

理的可行性和难易程度。

1、技术可行性分析

（1）矿山地质灾害防治

矿山主要地质灾害就是崩塌、滑坡，常用的防治措施为：对采坑进行回填，并最大程度的减少对原生植被的二次破坏，提高生态恢复治理的效率；辅以监测措施。以上防治措施均为常规施工项目，治理难度相对较小，技术上是可行的。

（2）地形地貌景观破坏防治

依前述，杨家渠煤矿矿业活动对地形地貌景观的破坏主要为最终采坑、1号内排土场（包括表土堆放场）、2号内排土场、3号内排土场、临时排土场、储煤场、外包场地、办公生活区、地磅、值班室、矿区道路造成的原始地形破坏，可采取的主要措施为对破坏单元土地复垦、恢复原有植被，对地形地貌景观的恢复有着很好的治理效果，技术可行，防治难度小。

（3）含水层破坏

依前述，矿山对含水层的破坏主要表现在含水层结构破坏、水位下降、水量减少和水质破坏方面，开采活动对含水层结构的破坏，可以通过定期地下水水质监测，找出污染源，在开采过程中尽量减少可能造成污染的工序并通过地表矿山废水的处理达标排放，既能够提高地下水的利用率也可以减少对地下、地表水的污染途径，技术上是可行的；另外对下水破坏进行监测；含水层破坏修复与监测方式、方法在技术上可行，防治难度小。

2、经济可行性分析

（1）地质灾害防治经济可行性分析

对于可能发生的崩塌、滑坡地质灾害，主要采取的防治措施为回填、监测等预防措施，成本较低，经济可行。

(2) 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翻耕、恢复植被、监测等防治措施，成本较低，经济可行。

(3) 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，成本低，经济可行。

二、目标方向可行性分析

(一) 参照生态系统

矿山位于准格尔旗,属准格尔黄土丘陵沟壑农田草原水土保持生态功能区。综合考虑矿山环境变化、生态系统自然演替规律等,选取矿区周边未受损的本地原生生态系统和矿区内成功修复后的生态系统,作为杨家渠煤矿生态修复治理的参照生态系统。在参照生态系统中布设的样方,主要为耕地、林地、草地土地类型,为调查参照生态系统的生态本底条件。

矿山自然地理条件是生态系统存在和发展的基础,方案选取地形坡度、土壤条件作为矿山自然地理条件关键属性指标。根据对参照生态系统中样方的调查,矿区内耕地主要为旱地,林地主要为乔木林地、灌木林地、其他林地,草地主要为天然牧草地和其他草地,根据《土壤检测报告》,参照生态系统详见表 3-20。

表3-20 参照生态系统土壤状况表

序号	检测项目	样品编号		
		耕地	林地	草地
1	PH	8.66	8.58	8.84
2	有机质 (g/kg)	10.8	30.9	18.6
3	总氮(g/kg)	1.15	1.65	1.28
4	有效磷(mg/kg)	22.1	17.3	3.27
5	速效钾(mg/kg)	121	245	50
6	阳离子交换量 t (cmol*/kg)	4.9	6.7	4.5

（二）复垦方向可行性分析

本方案以矿区周边未被破坏的区域作为参照，根据生态系统调查结果，该区域草原植被主要为本氏针茅、糙隐子草、百里香、牛枝子、扁蓿豆、多叶棘豆等，其次还有阿尔泰狗娃花、冷蒿、沙蒿、羊草、细叶黄芪、丝叶苦卖菜等。植被的草群高度 15~46cm，植被覆盖度约 50%；林地植被主要为油松、西伯利亚杏、柠条锦鸡儿、人工种植沙棘群落等，林地植被的覆盖度约 20%；农田植被主要为玉米、谷子、绿豆、黄豆等以及一些蔬菜，平均产量为 750~1350kg/ha。本次调查过程中未发现野生动物。参照生态系统典型照片如下。



照片 3-1 矿区周边生态系统

（三）典型案例

1、本矿山前期修复效果

根据前述，杨家渠煤矿以往对内排土场顶部平台平整，表面覆盖黄土，四周设置环形作业道路，边缘设挡水围堰，平台采取网格状划分，网格内采取种植灌木、撒播紫花苜蓿、草木樨和沙打旺等。边坡坡度为 25° ，坡面栽植菱形网格状沙柳沙障，网格内栽植一株沙棘作为活沙障并在其内部撒播紫花苜蓿、草木樨和沙打旺等，土地复垦与植被恢复效果较好。修复

效果见照片3-2。



照片 3-2 杨家渠排土场平台修复效果

2、鄂尔多斯市准格尔旗聚能煤炭集团有限责任公司壕赖梁煤矿

壕赖梁煤矿位于杨家渠煤矿东部约 3.5km 处，矿山同属于准格尔旗纳日松镇管辖。根据收集资料，壕赖梁煤矿于 2015 年 1 月至 2017 年 12 月对已达到排弃标高的排土场进行了首期治理，治理面积 1.3259km^2 ，已验收面积 1.3259km^2 ，其中包括排土场平台面积 0.9766km^2 ，边坡投影面积 0.3493km^2 ，边坡坡面面积 0.4192km^2 ，主要治理内容为：在排土场边坡共设置 10 块警示牌，共布设了 39 个边坡监测点，埋设钢筋水泥灌注桩；平台覆盖 1.5m 左右的黄土，覆土量 1464912 m^3 。平台用推土机进行整平，并分隔为 $60\text{m} \times 80\text{m}$ 的方格，方格周边种植了油松（油松树高 1.2-2.0m，直径 3.0-5.0cm），方格内种植了沙棘（沙棘树高 40-70cm，直径 1.0-2.0cm）、苜蓿草、麦苗等。排土场四周设置了挡水围堰，边坡坡面种植了沙棘、沙柳，形成了规格 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ 的菱形网格，播撒了草籽进行绿化。治理效果见照片 3-3。



图 3-3 排土场顶部平台治理效果

通过修复案例分析可以得出以下结论：

1、植被选择乡土品种，成活率高，管护容易；植被搭配尽量选择灌草相结合方式，可以较短时间内见到生态效果；排土场平台选择灌草结合。

2、矿区土壤类型主要为黄绵土，有机质含量低，养分含量少。但选择播种当地适宜植物成活率高。矿区内地表土层厚度约 1-3m，完全满足覆土需求，治理区采取覆土的工艺，效果较好。

3、覆土平整后的排土场划分方格进行种植，周边种植乔木或灌木，中间区域复垦耕地或草地，起到了防风固沙的作用。边坡坡面设置菱形方格，规格 2.0m×2.0m，播撒草籽进行绿化，绿化效果较好。

4、排土场四周修筑挡水围堰，预防水土流失。

（四）修复目标及方向

1、修复区土地利用现状

根据矿山实际情况，矿区道路留给附近村民使用，地磅及值班室位于矿区道路内，矿山开采结束后，对场地进行拆除、清基、清运、平整后形成道路留给村民使用，不进行生态修复。因此，本项目修复区为最终采坑、

1 号内排土场（包括表土堆放场）、2 号内排土场、3 号内排土场、临时排土场、储煤场、外包场地、办公生活区，面积为***hm²。涉及地类主要有旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路，土地损毁类型主要为挖损、压占。

2、土地修复适宜性评价

（1）评价原则

1) 符合国土空间规划

土地复垦适宜性评价是符合国土空间规划，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对比，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

复垦区待复垦土地除受区域气候、地貌、土壤、水文和地质等自然因素的影响外，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。

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，即根据区域国土空间规划的要求，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

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件中的土壤性质、水文、地形地貌以及人为因素中破坏程度、重塑地貌形态、利用类型和社会

需求等多方面，因此，评价时需要综合考虑各方面的因素。但是，各种因素对于不同区域土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

5) 复垦后土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性评价也随损毁等级与过程而变化，具有动态性。在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区农业发展的前景以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

6) 经济可行、技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

7) 自然因素和社会因素相结合原则

对于修复区损毁土地复垦适宜性评价，在最终确定土地复垦利用方向时，还要综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等，也要类比借鉴周边同类矿山的复垦经验。

(2) 评价依据

土地修复适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据国家和地方的法律法规及相关规划、行业标准，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地修复适宜性评价的主要依据包括：

- ①《土地复垦条例》（国务院令第 592 号，2011 年 2 月 22 日）；
- ②《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月 24 日）；
- ③准格尔旗矿产资源总体规划（2021-2025 年）；
- ④准格尔旗国土空间总体规划（2020-2035）；
- ⑤《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- ⑥《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.3-2011）；
- ⑦《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

包括修复范围内土地资源调查资料、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况，公众参与意见等。

2、评价范围和初步复垦方向确定

（1）评价范围

评价范围为复垦责任范围。评价对象为复垦责任范围内的全部损毁土地，包括最终采坑、1 号内排土场（包括表土堆放场）、2 号内排土场、3 号内排土场、临时排土场、储煤场、外包场地、办公生活区，面积为***hm²。土地损毁形式主要为挖损和压占。土地损毁前的土地利用类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路。

（2）复垦方向的初步确定

通过定性分析复垦区的国土空间规划、自然因素、政策因素以及公众参与意见初步确定待复垦土地的复垦方向。

1) 项目区国土空间规划情况

本方案对土地损毁后的复垦方向将与目前国土空间规划相一致，遵循保

护生态环境、提高植被覆盖率、防止土地恶化的原则。确保项目区农牧生态系统的稳定。

2) 自然因素分析

矿区属干燥的半沙漠高原大陆性气候，其特点是春季干旱多风，夏季炎热，夜晚温凉，日夜温差较大。秋季多雨，冬季严寒。矿区地表没有径流，常年干旱少雨，为防止土壤沙化、生态环境恶化等现象发生，土地复垦方向因地制宜原则，根据实际尽可能保持与原地类基本相近，生态恢复以旱地、林地、草地为主。

3) 政策因素

坚持环保优先的方针，紧紧围绕发展矿业循环经济、建设生态矿业的总目标，妥善处理好资源开发与环境保护的关系，切实做到“边生产、边修复”，加强生态文明建设，推动资源合理开发利用，实现区域生态环境治理的根本改观。大力推进绿色矿山建设，推广生态绿色矿山工程，建立绿色矿山格局，提高能源高效利用，推动循环产业链延伸，实现协调发展、资源循环利用，实现经济发展、环境保护和生态文明建设。

4) 公众参与

本项目复垦设计过程中，根据公众参与问卷调查，确定土地复垦利用方向为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地为主。

3、评价单元的划分

复垦区土地适宜性评价是针对特定复垦方向对复垦区损毁土地做出适应程度的判断分析。矿区破坏土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路，复垦区内地形和土壤肥力对复垦工作开展的限制较大。

通过上述定性分析，评价单元的划分见表 3-21。

表 3-21 评价单元划分表

评价单元	损毁类型	面积 (hm ²)	土地损毁程	限制因素
最终采坑	挖损	***	重度	土壤肥力、地形坡度、温度和降水量，影响复垦效果
1 号内排土场 (包括表土堆放)	压占	***	中度	
2 号内排土场	压占	***	中度	
3 号内排土场	压占	***	中度	
临时排土场	压占	***	中度	
储煤场	压占	***	中度	
外包场地	压占	***	中度	
办公生活区	压占	***	中度	
合计	——	***		

评价单元是在确定土地复垦初步方向的基础上进行划分的，划分的评价单元应体现单元内部性质相对均一或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异。依据上述原则，结合土地损毁类型分析，本方案评价单元共分为 8 个单元。

4、评价方法及评价指标

(1) 评价方法

本次复垦方案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》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：地形坡度、排灌条件、有效土层厚度、土壤质地、损毁程度、降雨量、区位条件(道路设施)。各参评因素的分级指标见表 3-22。

表 3-22 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	砂土	砂砾质、砾质
灌溉条件	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：

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

其中：R_j 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如下：

表 3-23 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	其他草地
加权值	>3.00	2.00-3.00	<2.00

(3) 适宜性等级评定

1) 评价单元土地质量描述

拟复垦土地质量是通过多个土地性状值来表达的，各个参评单元土地质量列于表 3-24。

表 3-24 评价单元土地质量表

评价单元		参评因子						
		有效土层厚度（cm）	土壤质地	排灌条件	地形坡度	降雨量（mm）	损毁程度	区位条件
挖损	最终采坑	>50	砂壤质、粘质	有灌排设施、水源有保障	>25°	401.6	重度	一般
压占	1 号内排土场（包括表土堆放场）	>50	砂壤质、粘质	有灌排设施、水源有保障	15-25°	401.6	中度	一般
压占	2 号内排土场	>50	砂壤质、粘质	有灌排设施、水源有保障	15-25°	401.6	中度	一般
压占	3 号内排土场	>50	砂壤质、粘质	有灌排设施、水源有保障	15-25°	401.6	中度	一般
压占	临时排土场	>50	砂壤质、粘质	有灌排设施、水源有保障	15-25°	401.6	中度	一般
压占	储煤场	>50	砂壤质、粘质	有灌排设施、水源有保障	15-25°	401.6	中度	一般
压占	外包场地	>50	砂壤质、粘质	有灌排设施、水源有保障	15-25°	401.6	中度	一般
压占	办公生活区	>50	砂壤质、粘质	有灌排设施、水源有保障	15-25°	401.6	中度	一般

2) 适宜性等级评定结果

根据评价单元土地质量，对照表 3-24 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。详见表 3-25。

表 3-25 评价单元适宜性评价加权值及复垦方向

评价单元	损毁类型	加权值	复垦方向
最终采坑	挖损	2.45	林地、草地
1 号内排土场（包括表土堆放场）	压占	2.75	林地、草地
2 号内排土场	压占	2.75	林地、草地
2 号内排土场	压占	2.75	林地、草地
临时排土场	压占	2.75	林地、草地
储煤场	压占	2.75	林地、草地
外包场地	压占	2.75	林地、草地
办公生活区	压占	2.75	林地、草地

3) 最终复垦方向及复垦单元的确定

在综合考虑项目区自然、社会经济、政策和公众意愿等因素的基础上，结合适宜性等级评定结果，根据 2024 年国土变更数据库复垦前地类为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农

村道路。采矿用地、农村道路追溯二调地类为天然牧草地。根据矿山实际开采复垦计划，最终采坑北面 1330m-1250m 剥离边坡陡立，台阶较窄，无法恢复植被，最终恢复采矿用地；1 号内排土场西部矿权边界两处剥离边坡陡立，台阶较窄，无法恢复植被，最终恢复采矿用地；二采区 3 号内排土场北侧剥离边坡陡立，台阶较窄，无法恢复植被，最终恢复采矿用地；因此，项目区最终复垦方向确定各个单元复垦为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地。原则上不低于原地类。共复垦面积 101.2417hm²。具体各评价单元复垦方向的确定与最终复垦前后土地利用结构调整表详见表 3-26。

表 3-26 评价单元复垦方向结果表

损毁单元	损毁面积 (hm ²)	复垦前土地类型	复垦后土地类型	复垦面积 (hm ²)
最终采坑	***	乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路	乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地	***
1 号内排土场 (包括表土堆放场)	***	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路	旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地	***
2 号内排土场	***	乔木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地	乔木林地、灌木林地、天然牧草地	***
3 号内排土场	***	灌木林地、天然牧草地、其他草地	灌木林地、天然牧草地、采矿用地	***
临时排土场	***	灌木林地、天然牧草地、其他草地、农村道路	灌木林地、天然牧草地	***
储煤场	***	采矿用地	天然牧草地	***
外包场地	***	天然牧草地、采矿用地	天然牧草地	***
办公生活区	***	天然牧草地、采矿用地	天然牧草地	***
合 计	***			***

5、水土资源平衡分析

(1) 水资源平衡分析

1) 土地复垦需水量分析

矿区植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水井处理站处理后的水进行灌溉。本方案设计复垦方向为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地，旱地土壤进行施肥后前三年种植牧草，达到耕种要求还地于土地权利人；在 75%的中等干旱年份，林地每年灌溉 2 次，灌水定额为 $25\text{m}^3/\text{亩}$ ；草地每年灌溉 2 次，灌水定额为 $20\text{m}^3/\text{亩}$ 。本矿山灌溉面积为林地 $***\text{hm}^2$ ，草地 $***\text{hm}^2$ ，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（ $\text{m}^3/\text{亩}$ ），（取 $25\text{m}^3/\text{亩}$ 、 $20\text{m}^3/\text{亩}$ ）；

η —灌溉水利用系数（取 0.95）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

$$W=27.8280 \times 15 \times 25 / 0.95 + 41.2510 \times 15 \times 20 / 0.95 = 24011\text{m}^3。$$

2) 水资源供需平衡分析

矿区平均年降水量401.6mm，主要集中在7、8、9月，恢复植被措施可集中在该月份进行，确保植被成活率；且矿山开采正常涌水量为 $340.7\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $2993.72\text{m}^3/\text{d}$ 可作为干旱季节生态恢复补水，可满足需要。

（2）土资源平衡分析

1) 土源需求分析

矿山需覆土的单元为最终采坑、1号内排土场、2号内排土场、3号内排土场、临时排土场，覆土面积 $***\text{m}^2$ ，覆土厚度为0.4-0.5m，需土量 $***\text{m}^3$ 。具体计算过程如下：

①最终采坑

最终采坑占地面积 $***m^2$ ，该范围同步办理建设用地手续，北面1330m-1250m剥离边坡陡立，台阶较窄，无法恢复植被，最终恢复采矿用地。因此坑底及与内排土场连接处斜坡面进行覆土，总覆土面积 $***m^2$ ，恢复地类为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地。设计恢复乔木林地、灌木林地面积 $***m^2$ ，覆土厚度为0.5m，覆土工程量为 $***m^3$ ；恢复天然牧草地面积 $***m^2$ ，覆土厚度为0.4m，覆土工程量为 $***m^3$ 。

②1号内排土场

1号内排土场面积 $***m^2$ ，包括1250m平台设置的表土堆放场，其中1260m、1270m平台已修复并恢复植被，修复面积 $***m^2$ ，排土场西部矿权边界两处剥离边坡陡立，台阶较窄，无法恢复植被，该范围同步办理建设用地手续，面积 $***m^2$ ，本次设计最终恢复采矿用地。内排土场形成11个排土边坡，其中现状已整形、覆土6个边坡，因此，矿山内排结束后，设计对除1260m、1270m平台以外区域平台及剩余5个边坡进行覆土，平台覆土面积为 $***m^2$ ，设计恢复旱地面积 $***m^2$ ，覆土厚度为0.5m，覆土工程量为 $***m^3$ ；设计恢复为天然牧草地面积 $***m^2$ ，覆土厚度为0.4m，覆土工程量为 $***m^3$ ，覆土来源为1号内排土场内的表土堆放场存放的表土；剩余5个边坡覆土面积为 $***m^2$ ，设计恢复为乔木林地、灌木林地、天然牧草地，覆土厚度为0.5m，覆土工程量为 $***m^3$ 。

③2号内排土场

2号内排土场占地面积 $***m^2$ ，本次设计恢复为乔木林地、灌木林地、天然牧草地，恢复乔木林地、灌木林地面积 $***m^2$ ，覆土厚度为0.5m，覆土工程量为 $***m^3$ ；恢复天然牧草地面积 $***m^2$ ，覆土厚度为0.4m，覆土工程量为

14826m³。

④3号内排土场

3号内排土场占地面积***m²，最终形成1260m-1240m采剥台阶，排土场北部矿权边界1260m-1250m剥离边坡陡立，无法恢复植被，本次设计最终恢复采矿用地。3号内排土场将办理建设用地手续。本次设计对1240m平台恢复为灌木林地、天然牧草地，面积***m²，覆土厚度为0.5m，覆土工程量为***m³；覆土来源为临时排土场的表土。

⑤临时排土场

临时排土场面积***m²，本次设计恢复为灌木林地、天然牧草地覆土厚度为0.5m，覆土工程量为***m³。

矿山修复区需土总工程量汇总见表3-27。

3-27 修复区需土土方计算表

名 称	覆土面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	需土量 (m ³)
最终采坑	***	0.4	***
	***	0.5	***
1号内排土场	***	0.4	***
	***	0.5	***
2号内排土场	***	0.4	***
	***	0.5	***
3号内排土场	***	0.5	***
临时排土场	***	0.5	***
合计	***		***

②土源供应分析

为了在复垦过程中有效恢复土壤结构，矿山开采前对采区未剥离区域进行表土剥离。剥离面积为***m²，剥离厚度1m，剥离的总表土量为***m³。详见表3-28。

表3-28 修复区供土土方计算表

名 称	剥离面积 (m ²)	剥离厚度 (m)	剥离土量 (m ³)
最终采坑	***	1.0	***
2号内排土场	***	1.0	***
3号内排土场	***	1.0	***
合计	***		***

③平衡分析

经计算，修复区需土量为***m³，供土量***m³，供土量大于需土量，因此，项目区内土源可得到保证，不需外购土方。

6、土地复垦质量要求

(1) 复垦标准依据

- 1) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；
- 2) 《土地复垦条例》(国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日)；
- 3) 《土地复垦条例实施办法》(自然资源部令第 5 号，2019 年 7 月 24 日)；
- 4) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)。

(2) 土地复垦技术质量控制基本原则

- 1) 与本市土地资源保护与利用的相关政策相协调，与国土空间规划，符合矿区总体规划；
- 2) 企业应按照发展循环经济的要求，按照环保要求对矿山排弃物（废渣、废水）进行无害化处理；
- 3) 新建后的地形地貌与当地自然环境、景观相协调；
- 4) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染

等；

5) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理，宜农则农，宜林则林，宜牧则牧，宜建则建，条件允许的地方，优先复垦为农用地；

6) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

(3) 土地复垦质量标准

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)，矿区土地复垦类型区划为西北干旱区，复垦面积 101.2417hm²，复垦质量标准如下：

1) 旱地复垦质量要求

①地面坡度小于 25°。

②有效土层厚度大于 50cm、土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ 、土壤质地壤土至粘壤土、砾石含量小于 10%。

③PH 值 6.0-8.5、有机质 $\geq 0.5\%$ 、电导率 $\leq 2\%$ ，排水、道路、林网 达到当地各行业工程建设标准要求。

④生产力水平：五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

2) 林地修复的质量要求

根据杨家渠煤矿生态修复区当地实际情况，本方案设计乔木选择油松，灌木选择沙棘。具体恢复质量标准如下：

①土壤质量有效土层厚度 $\geq 50.0\text{cm}$ 、土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ 、砂土至砂质粘土、砾石含量 $\leq 25\%$ 、PH 值 6.0-8.5、有机质 $\geq 0.3\%$ 。

②配套设施 道路工程 达到当地本行业工程建设标准要求。

③生产力水平 定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求。

郁闭度 ≥ 0.2 。

3) 天然牧草地修复的质量要求

根据杨家渠煤矿生态修复区当地实际情况，本方案设计草本植物选择紫花苜蓿、草木樨、沙打旺混播，其比例为：1:1:1。具体恢复质量标准如下：

- ①有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ ；
- ②土壤容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ；
- ③土壤质地为砂土至砂质黏土；
- ④砾石含量 $\leq 50\%$ ；
- ⑤PH 值 6.5-8.5；
- ⑥有机质含量 $\geq 0.5\%$ ；

4) 其他土地复垦质量标准

- 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 25° ；
- 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；

- ④复垦场地有控制水土流失的措施；
- ⑤复垦场地道路、交通线路布置合理。

三、边开采、边修复可行性分析

根据《开采方案》，杨家渠煤矿剩余服务年限为 1 年，将矿田划分为 2

个采区，本矿各采区之间相互独立，首采区利用西北采坑现有工作线，近东西向布置工作线，由南向北推进，目前已完全实现内排；待西北部推进到界后利用南部现有采坑已形成的工作线近东西向布置工作线，由北向南推进，利用现有集水坑开采剥离达到内排；开采二采区时采用重新拉沟的过渡方式，在二采区北部近东西向拉沟，由南向北推进，开采二采区时，先将剥离的 10 万 m³ 表土及黄土堆放在临时排土场，开采结束后回填至排土场内。

露天开采最终将形成 1 处最终采坑、3 处内排土场，1 处临时排土场、1 处储煤场、1 处外包场地、1 处办公生活区、1 处地磅、1 处值班室及矿区道路，现有集水坑、变电站、废弃变电所随着露天开采推进将被剥挖，最终转为内排土场以及最终采坑，面积不重复计算。矿区道路留给附近村民使用，地磅及值班室位于矿区道路内，矿山开采结束后，对场地进行拆除、清基、清运、平整后形成道路留给村民使用，不进行生态修复。总修复面积为***hm²。因此，最终采坑、储煤场、外包场地、办公生活区、地磅、值班室全部是停止使用后可以安排修复措施。

综上所述：1 号内排土场、2 号内排土场符合边开采边修复条件，其他单元不具备。

第三节 生态修复分区及修复时序安排

一、生态修复分区

矿山现有集水坑、变电站、废弃变电所随着露天开采推进将被剥挖，最终转为内排土场以及最终采坑，面积不重复计算。矿区道路留给附近村

民使用，地磅及值班室位于矿区道路内，矿山开采结束后，对场地进行拆除、清基、清运、平整后形成道路留给村民使用，不进行生态修复。因此，根据生态修复可行性分析及开采进度将本项目损毁单元划分为 8 个生态修复区，包括最终采坑、1 号内排土场（包括表土堆放场）、2 号内排土场、3 号内排土场、临时排土场、储煤场、外包场地、办公生活区，面积为***hm²。涉及地类主要有旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路，土地损毁类型主要为挖损、占压。本项目无永久性建设用地。

根据《开采方案》，矿山剩余服务年限***年，矿山开采结束后均可在第***年完成全面修复。矿山生态修复分区范围见表 3-29。矿区修复区范围见图 3-2。

表 3-29 矿山生态修复范围分区

生态修复分区	合计 (hm ²)	已损毁	拟损毁	损毁程度
最终采坑	***	***	***	重度
1 号内排土场	***	***	***	重度
2 号内排土场	***	***	***	重度
3 号内排土场	***	***	***	重度
临时排土场	***	***	***	中度
储煤场	***	***	***	重度
外包场地	***	***	***	中度
办公生活区	***	***	***	中度
合计	***	***	***	

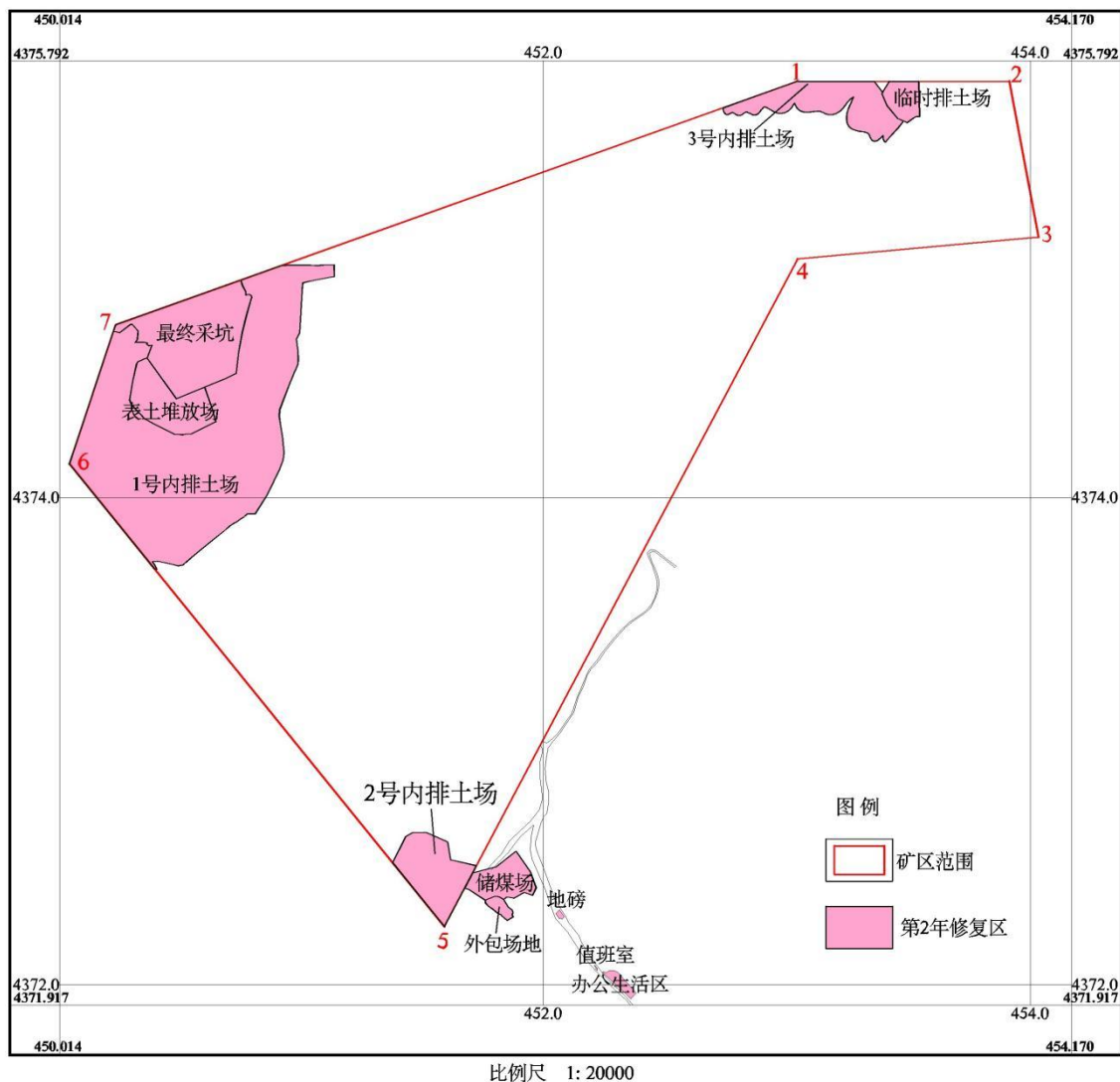


图 3-2 矿区修复区范围分布图

二、生态修复分区土地利用类型及权属

根据准格尔旗自然资源局提供的 2024 年度国土变更调查数据“土地利用现状图”（比例尺 1:10000），采用《土地利用现状分类》

（GB/T21010-2017），本矿山生态修复单元土地利用现状类型主要为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路。土地权属为红进塔村农民集体所有、柳塔村农民集体所有，权属明确，界线明显，不存在争议。生态修复分区土地利用类型统计表见表 3-30，生态修

复范围拐点坐标表见表 3-31。

表 3-30 生态修复分区土地利用类型统计表

地 类				面积（hm ² ）	土地权属
一级地类		二级地类			
01	耕地	0103	旱地	***	红进塔村农民集体所有、 柳塔村农民集体所有
03	林地	0301	乔木林地	***	
		0305	灌木林地	***	
		0307	其他林地	***	
		0401	天然牧草地	***	
04	草地	0404	其他草地	***	
06	工矿用地	0602	采矿用地	***	
10	交通运输用地	1006	农村道路	***	
合计				***	

表 3-31 矿区生态修复范围拐点坐标表

修复单元	编号	2000 国家大地坐标系		编号	2000 国家大地坐标系		面积（hm ² ）
		X	Y		X	Y	
最终采坑	1	***	***	18	***	***	***
	2	***	***	19	***	***	
	3	***	***	20	***	***	
	4	***	***	21	***	***	
	5	***	***	22	***	***	
	6	***	***	23	***	***	
	7	***	***	24	***	***	
	8	***	***	25	***	***	
	9	***	***	26	***	***	
	10	***	***	27	***	***	
	11	***	***	28	***	***	
	12	***	***	29	***	***	
	13	***	***	30	***	***	
	14	***	***	31	***	***	
	15	***	***	32	***	***	
	16	***	***	33	***	***	
	17	***	***	34	***	***	
1 号内排土场	1	***	***	53	***	***	***
	2	***	***	54	***	***	
	3	***	***	55	***	***	
	4	***	***	56	***	***	
	5	***	***	57	***	***	

	6	***	***	58	***	***	
	7	***	***	59	***	***	
	8	***	***	60	***	***	
	9	***	***	61	***	***	
	10	***	***	62	***	***	
	11	***	***	63	***	***	
	12	***	***	64	***	***	
	13	***	***	65	***	***	
	14	***	***	66	***	***	
	15	***	***	67	***	***	
	16	***	***	68	***	***	
	17	***	***	69	***	***	
	18	***	***	70	***	***	
	19	***	***	71	***	***	
	20	***	***	72	***	***	
	21	***	***	73	***	***	
	22	***	***	74	***	***	
	23	***	***	75	***	***	
	24	***	***	76	***	***	
	25	***	***	77	***	***	
	26	***	***	78	***	***	
	27	***	***	79	***	***	
	28	***	***	80	***	***	
	29	***	***	81	***	***	
	30	***	***	82	***	***	
	31	***	***	83	***	***	
	32	***	***	84	***	***	
	33	***	***	85	***	***	
	34	***	***	86	***	***	
	35	***	***	87	***	***	
	36	***	***	88	***	***	
	37	***	***	89	***	***	
	38	***	***	90	***	***	
	39	***	***	91	***	***	
	40	***	***	92	***	***	
	41	***	***	93	***	***	
	42	***	***	94	***	***	
	43	***	***	95	***	***	
	44	***	***	96	***	***	
	45	***	***	97	***	***	

	46	***	***	98	***	***	
	47	***	***	99	***	***	
	48	***	***	100	***	***	
	49	***	***	101	***	***	
	50	***	***	102	***	***	
	51	***	***	103	***	***	
	52	***	***	104	***	***	
2 号内排土场	1	***	***	6	***	***	***
	2	***	***	7	***	***	
	3	***	***	8	***	***	
	4	***	***	9	***	***	
	5	***	***		***	***	
3 号内排土场	1	***	***	187	***	***	***
	2	***	***	188	***	***	
	3	***	***	189	***	***	
	4	***	***	190	***	***	
	5	***	***	191	***	***	
	6	***	***	192	***	***	
	7	***	***	193	***	***	
	8	***	***	194	***	***	
	9	***	***	195	***	***	
	10	***	***	196	***	***	
	11	***	***	197	***	***	
	12	***	***	198	***	***	
	13	***	***	199	***	***	
	14	***	***	200	***	***	
	15	***	***	201	***	***	
	16	***	***	202	***	***	
	17	***	***	203	***	***	
	18	***	***	204	***	***	
	19	***	***	205	***	***	
	20	***	***	206	***	***	
	21	***	***	207	***	***	
	22	***	***	208	***	***	
	23	***	***	209	***	***	
	24	***	***	210	***	***	
	25	***	***	211	***	***	
	26	***	***	212	***	***	
	27	***	***	213	***	***	
	28	***	***	214	***	***	

	29	***	***	215	***	***	
	30	***	***	216	***	***	
	31	***	***	217	***	***	
	32	***	***	218	***	***	
	33	***	***	219	***	***	
	34	***	***	220	***	***	
	35	***	***	221	***	***	
	36	***	***	222	***	***	
	37	***	***	223	***	***	
	38	***	***	224	***	***	
	39	***	***	225	***	***	
	40	***	***	226	***	***	
	41	***	***	227	***	***	
	42	***	***	228	***	***	
	43	***	***	229	***	***	
	44	***	***	230	***	***	
	45	***	***	231	***	***	
	46	***	***	232	***	***	
	47	***	***	233	***	***	
	48	***	***	234	***	***	
	49	***	***	235	***	***	
	50	***	***	236	***	***	
	51	***	***	237	***	***	
	52	***	***	238	***	***	
	53	***	***	239	***	***	
	54	***	***	240	***	***	
	55	***	***	241	***	***	
	56	***	***	242	***	***	
	57	***	***	243	***	***	
	58	***	***	244	***	***	
	59	***	***	245	***	***	
	60	***	***	246	***	***	
	61	***	***	247	***	***	
	62	***	***	248	***	***	
	63	***	***	249	***	***	
	64	***	***	250	***	***	
	65	***	***	251	***	***	
	66	***	***	252	***	***	
	67	***	***	253	***	***	
	68	***	***	254	***	***	

	69	***	***	255	***	***	
	70	***	***	256	***	***	
	71	***	***	257	***	***	
	72	***	***	258	***	***	
	73	***	***	259	***	***	
	74	***	***	260	***	***	
	75	***	***	261	***	***	
	76	***	***	262	***	***	
	77	***	***	263	***	***	
	78	***	***	264	***	***	
	79	***	***	265	***	***	
	80	***	***	266	***	***	
	81	***	***	267	***	***	
	82	***	***	268	***	***	
	83	***	***	269	***	***	
	84	***	***	270	***	***	
	85	***	***	271	***	***	
	86	***	***	272	***	***	
	87	***	***	273	***	***	
	88	***	***	274	***	***	
	89	***	***	275	***	***	
	90	***	***	276	***	***	
	91	***	***	277	***	***	
	92	***	***	278	***	***	
	93	***	***	279	***	***	
	94	***	***	280	***	***	
	95	***	***	281	***	***	
	96	***	***	282	***	***	
	97	***	***	283	***	***	
	98	***	***	284	***	***	
	99	***	***	285	***	***	
	100	***	***	286	***	***	
	101	***	***	287	***	***	
	102	***	***	288	***	***	
	103	***	***	289	***	***	
	104	***	***	290	***	***	
	105	***	***	291	***	***	
	106	***	***	292	***	***	
	107	***	***	293	***	***	
	108	***	***	294	***	***	

	109	***	***	295	***	***	
	110	***	***	296	***	***	
	111	***	***	297	***	***	
	112	***	***	298	***	***	
	113	***	***	299	***	***	
	114	***	***	300	***	***	
	115	***	***	301	***	***	
	116	***	***	302	***	***	
	117	***	***	303	***	***	
	118	***	***	304	***	***	
	119	***	***	305	***	***	
	120	***	***	306	***	***	
	121	***	***	307	***	***	
	122	***	***	308	***	***	
	123	***	***	309	***	***	
	124	***	***	310	***	***	
	125	***	***	311	***	***	
	126	***	***	312	***	***	
	127	***	***	313	***	***	
	128	***	***	314	***	***	
	129	***	***	315	***	***	
	130	***	***	316	***	***	
	131	***	***	317	***	***	
	132	***	***	318	***	***	
	133	***	***	319	***	***	
	134	***	***	320	***	***	
	135	***	***	321	***	***	
	136	***	***	322	***	***	
	137	***	***	323	***	***	
	138	***	***	324	***	***	
	139	***	***	325	***	***	
	140	***	***	326	***	***	
	141	***	***	327	***	***	
	142	***	***	328	***	***	
	143	***	***	329	***	***	
	144	***	***	330	***	***	
	145	***	***	331	***	***	
	146	***	***	332	***	***	
	147	***	***	333	***	***	
	148	***	***	334	***	***	

	149	***	***	335	***	***	
	150	***	***	336	***	***	
	151	***	***	337	***	***	
	152	***	***	338	***	***	
	153	***	***	339	***	***	
	154	***	***	340	***	***	
	155	***	***	341	***	***	
	156	***	***	342	***	***	
	157	***	***	343	***	***	
	158	***	***	344	***	***	
	159	***	***	345	***	***	
	160	***	***	346	***	***	
	161	***	***	347	***	***	
	162	***	***	348	***	***	
	163	***	***	349	***	***	
	164	***	***	350	***	***	
	165	***	***	351	***	***	
	166	***	***	352	***	***	
	167	***	***	353	***	***	
	168	***	***	354	***	***	
	169	***	***	355	***	***	
	170	***	***	356	***	***	
	171	***	***	357	***	***	
	172	***	***	358	***	***	
	173	***	***	359	***	***	
	174	***	***	360	***	***	
	175	***	***	361	***	***	
	176	***	***	362	***	***	
	177	***	***	363	***	***	
	178	***	***	364	***	***	
	179	***	***	365	***	***	
	180	***	***	366	***	***	
	181	***	***	367	***	***	
	182	***	***	368	***	***	
	183	***	***	369	***	***	
	184	***	***	370	***	***	
	185	***	***	371	***	***	
	186	***	***	372	***	***	
临时排土场	1	***	***	7	***	***	***
	2	***	***	8	***	***	
	3	***	***	9	***	***	
	4	***	***	10	***	***	
	5	***	***	11	***	***	
	6	***	***		***	***	

储煤场	1	***	***	9	***	***	***
	2	***	***	10	***	***	
	3	***	***	11	***	***	
	4	***	***	12	***	***	
	5	***	***	13	***	***	
	6	***	***	14	***	***	
	7	***	***	15	***	***	
	8	***	***	16	***	***	
外包场地	1	***	***	9	***	***	***
	2	***	***	10	***	***	
	3	***	***	11	***	***	
	4	***	***	12	***	***	
	5	***	***	13	***	***	
	6	***	***	14	***	***	
	7	***	***	15	***	***	
	8	***	***	16	***	***	
办公生活区	1	***	***	6	***	***	***
	2	***	***	7	***	***	
	3	***	***	8	***	***	
	4	***	***	9	***	***	
	5	***	***	10	***	***	

三、修复时序安排

杨家渠煤矿剩余服务年限***年，方案考虑治理期 1 年，植被管护期***年，因此，确定该方案服务年限为***年，即***年***月—***1 年***月，方案编制基准年为***年***月。

露天开采将形成一处最终采坑，对土地造成挖损损毁，3 处内排土场、1 处临时排土场，现有储煤场、外包场地、办公生活区，对土地造成压占损毁。依据矿山生态修复分区的损毁时序，进行修复时序安排，详见表 3-32。

表 3-32 生态修复分区修复时序表

损毁形式	生态损毁程度	生态修复区分		2026. 7-2027. 7	2027. 7-2027. 11	2027. 11-2028. 11	2028. 11-2029. 11	2029. 11-2030. 11
挖损	重度	最终采坑	修复时序					
			监测					
			管护					
压占	重度	1 号内排土场 (包括表土堆放场)	修复时序					
			监测					
			管护					
压占	重度	2 号内排土场	修复时序					
			监测					
			管护					
压占	重度	3 号内排土场	修复时序					
			监测					
			管护					
压占	中度	临时排土场	修复时序					
			监测					
			管护					
压占	重度	储煤场	使用期					
			修复时序					
			监测					
			管护					
压占	中度	外包场地	使用期					
			修复时序					
			监测					
			管护					
压占	中度	办公生活区	使用期					
			修复时序					
			监测					
			管护					

第四节 采矿用地与复垦修复安排

一、采矿用地申请批准情况

根据调查截止本方案基准期杨家渠煤矿未办理用地手续。本次依据企业提供的拟办理用地手续的承诺（附件 37），矿山将根据开采计划继续办理建设用地手续，征用期限为矿山服务年限。杨家渠煤矿拟征地范围坐标表见前表 2-24。

二、拟申请土地类型及面积

根据修复单元土地质量，对照表拟修复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，根据加权值与复垦方向对照表，确定各个评价单元的修复方向。修复方向为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地、农村道路。矿区生态修复目标及土地利用变化表见 3-33。矿区用地（含临时使用土地）与复垦修复计划表见 3-34。

表 3-33 矿区生态修复目标及土地利用变化表

一级地类		二级地类		损毁前		生态修复目标		面积 增减(hm ²)
编码	名称	编码	名称	面积 (hm ²)	质量	面积(hm ²)	质量	
01	耕地	0103	旱地	***	14 等	0.3147	14 等	***
03	林地	0301	乔木林地	***	闭郁度 50%	2.4538	闭郁度 50%	***
		0305	灌木林地	***	覆盖度 50%	6.5993	覆盖度 50%	***
		0307	其他林地	***		0		***
		0401	天然牧草地	***		81.5232		***
04	草地	0404	其他草地	***		0		***
06	工矿用地	0602	采矿用地	***	—	10.3507	—	***
10	交通运输用地	1006	农村道路	***	—	0.9835	—	***
合计				***		101.2417	***	0

表 3-34 矿区用地（含临时使用土地）与复垦修复计划表

用地信息							复垦修复计划				
序号	原地类	范围	面积 (hm ²)	质量	是否为 临时用地	批准（计划） 使用期限	目标 地类	范围	面积	质量	批准（计划） 复垦修复期限
1	乔木林地	最终采坑	***	闭郁度 50%	是	***	乔木林地	1 号最终采坑	***	闭郁度 50%	***
2	灌木林地		***	覆盖度 50%			灌木林地		***	覆盖度 50%	
3	其他林地		***				灌木林地		***		
4	天然牧草地		***				天然牧草地		***		
5	其他草地		***				天然牧草地		***		
6	采矿用地		*** ***	—			采矿用地		***	—	
7	农村道路		***	—			天然牧草地		***	覆盖度 50%	
							天然牧草地		***		
1	旱地	1 号内排土场	***	14 等	是	***	旱地	1 号内排土场	***	14 等	***
2	乔木林地		***	闭郁度 50%			乔木林地		***	闭郁度 50%	
3	灌木林地		***	覆盖度 50%			灌木林地		***	覆盖度 50%	
4	天然牧草地		***				天然牧草地		***		
5	其他草地		***				天然牧草地		***		
6	采矿用地		*** ***	—			采矿用地		***	—	
7	农村道路		***	—			天然牧草地		***	覆盖度 50%	
							天然牧草地		***		
1	乔木林地	2 号内排土场	***	闭郁度 50%	是	***	乔木林地	2 号内排土场	***	闭郁度 50%	***
2	其他林地		***	覆盖度 50%			灌木林地		***	覆盖度 50%	
3	天然牧草地		***				天然牧草地		***		
4	其他草地		***				天然牧草地		***		
5	采矿用地		***				—		天然牧草地		
6	农村道路		***	—			天然牧草地		***		

用地信息							复垦修复计划				
序号	原地类	范围	面积 (hm ²)	质量	是否为 临时用地	批准（计划） 使用期限	目标 地类	范围	面积	质量	批准（计划） 复垦修复期限
1	灌木林地	3 号内排土场	***	覆盖度 50%	否	***	灌木林地	3 号内排土场	***	覆盖度 50%	***
2	天然牧草地		***				天然牧草地		***		
3	其他草地		***				天然牧草地		***		
4	采矿用地		***	—			采矿用地		***	—	
1	灌木林地	临时排土场	***	覆盖度 50%	否	***	灌木林地	临时排土场	***	覆盖度 50%	***
2	天然牧草地		***				天然牧草地		***		
3	其他草地		***				天然牧草地		***		
4	农村道路		***	—			天然牧草地		***		
1	采矿用地	储煤场	***	—	否	***	天然牧草地	储煤场	***	覆盖度 50%	***
1	天然牧草地	外包场地	***	覆盖度 50%	否	***	天然牧草地	外包场地	***	覆盖度 50%	***
2	采矿用地		***	—			天然牧草地		***		
1	天然牧草地	办公生活区	***	覆盖度 50%	否	***	天然牧草地	办公生活区	***	覆盖度 50%	***
2	采矿用地		***	—			天然牧草地		***		

第四章 生态修复措施与工程内容

第一节 保护与预防控制措施

一、敏感目标保护

1、根据准格尔旗自然资源局 2026 年 4 月 2 日出具的《关于杨家渠煤矿开采项目生态保护红线及永久基本农田核实情况的函》：经套合自然资源部质检通过的“三区三线”划定成果中生态保护红线范围与 2024 年永久基本农田核实处置成果，杨家渠煤矿开采项目不占用生态保护红线及永久基本农田。

2、根据准格尔旗林业和草原局 2026 年 4 月 16 日出具的《关于核查准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围的复函》：经套合《准格尔旗 2024 年度森林草原湿地荒漠化普查成果》矢量数据图，该项目不涉及 I 级保护林地，涉及 II 级保护林地，根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业局第 35 号令)第四条第五款规定“战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用 I 级及其以下保护林地”；经套合《准格尔旗基本草原》矢量数据图，该项目涉及基本草原，根据《内蒙古自治区草原征占用审核审批管理规定》第六条“除国务院批准同意的建设项目，国防、外交建设项目，依法依规批准的国家重大矿产资源勘探开发项目和国务院有关部门、自治区人民政府及其有关部门批准同意的基础设施、公共事业、民生建设项目，以及核准审批层级明确下放至盟市级人民政府及其有关部门的基础设施、公共事业、民生建设项目外，不得征收、征用或者使用基本草原”；经核实，该项目不涉及林草部门管理的自然保护地；经套合《准格尔旗 2024 年度森林

草原湿地荒漠化普查成果》矢量数据图，该项目不涉及天然林保护重点区域。

3、根据鄂尔多斯市生态环境局准格尔旗分局 2026 年 4 月 14 日出具的《关于核查准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围是否占用水源地保护区的复函》：经核查，准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围内无集中式饮用水水源地保护区。

4、根据准格尔旗水利局 2026 年 4 月 24 日出具的《关于核查准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围的复函》：根据来函提供的坐标核查：准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围涉及我局组织实施的政府投资白泥沟淤地坝工程，且与我旗已划定管理范围的五克兔儿沟河道存在重叠交叉，重叠面积约 21.6485 公顷。依据《黄土高原地区水土保持淤地坝工程建设管理暂行办法》等规定，河道管理范围及淤地坝工程管理保护范围内严禁从事爆破、采石、采矿、挖沙等危害工程安全或妨碍行洪的活动。煤矿开采行为可能对淤地坝结构安全、河道行洪及水生态环境造成重大影响。为确保防洪安全、生态安全及水利设施安全，准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿在实际开采中应对该淤地坝工程区域予以避让，并及时采取经我局同意的防护措施。如项目确属重大且无法避让，建设单位必须先行完成专项防洪评价与淤地坝安全影响论证，落实经我局审查同意的工程防护与补偿方案。符合销号条件的，应委托具备水利行业水土保持与水文设施专业或水库枢纽专业乙级及以上资质的单位开展风险评估和技术鉴定，并出具书面报告；依据《中华人民共和国防洪法》《中华人民共和国河道管理条例》及《水利部关于加强河湖水域岸线空间管控的指导意见》（水河湖〔2022〕216 号）等法律法规和政策要求，煤矿开采期

间严禁在河道内修建阻碍行洪的建筑物、构筑物，严禁侵占、破坏河道，同时应加强河道日常监测与涉水敏感点保护，防止河道发生沉降、塌陷、渗漏等问题，保障河道行洪安全、生态安全及煤矿自身防洪安全。对于该煤矿采矿权范围与河道管理范围的重叠区域，实际开采过程中须严格避让，严格执行河道管控政策要求。

5、根据准格尔旗交通运输局 2026 年 4 月 21 日出具的《关于准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围进行核查的复函》：经核查，在该煤矿采矿权范围内有已建成公路村道 C061 勿图门-柳塔。以上采矿权范围内村道由我局监管，其他未纳入我局数据库的村内自然道路及街巷硬化项目。在后续煤矿正式开采前，请严格按照《中华人民共和国公路法》《公路安全保护条例》及有关技术规范等要求，为已建成及规划建设的公路及附属设施留设足够的空间距离，外缘起两侧向外不少于 100 米(水平距离)的安全距离；在村道预留自公路用地范围外缘起两侧向外不少于 50 米(水平距离)的安全距离，在此范围内垂直方向均不得进行煤炭开采作业，须确保公路安全稳固及升级改造具备足够空间。确保公路安全稳固及升级改造具备足够空间。并告知项目建设单位在涉路施工前提供符合有关技术标准、规范要求的设计和施工方案；保障公路、公路附属设施质量和安全的技术评价报告；处置施工险情和意外事故的应急方案，并按照路政管理规定办理相关许可手续。如以上采矿权范围内公路新建或升级改造确需占用资源，业主应同意占用且无条件签订建设项目不影响矿产资源正常勘察开采协议。

6、根据准格尔旗文物局 2026 年 4 月 28 日出具的《关于核查准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围的复函》：经过比对文物普查数

据库信息，准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围内不涉及文物普查数据库登记的文物遗存。

7、根据中国人民解放军内蒙古自治区准格尔旗人民武装部 2024 年 11 月 13 日出局的《关于回复准格尔旗自然资源局关于核查准格尔旗欣发达煤矿等 4 个矿业权扩大矿区范围是否存在国防设施的函》：经核查，该项目选址范围内无国防设施。

8、根据准格尔旗信访局 2026 年 4 月 20 日出具的《关于核查准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿采矿权范围的复函》：经从内蒙古自治区网上信访智能辅助系统中查询，准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司不涉及信访事项。

根据上述文件，本矿山开采范围内的敏感目标主要包括 II 级保护林地、基本草原、河道、公路。

根据现场调查，杨家渠煤矿矿区范围涉及村道 C061（忽图门-柳塔）部分路段从北向南穿越矿山中部，涉及纳日松镇柳塔白泥沟骨干坝工程及已划定管理范围的五圪兔沟河道，从矿区北向南穿越矿山中部。河道、村道距离矿山开采区域较远，矿山后期开采不影响河道、村道；涉及 II 级保护林地、基本草原已办理林草手续，生产结束后恢复地类。

二、表土剥离与植被移植利用

（一）表土剥离

矿区表层土壤经过多年植物作用而形成熟化土壤，具有庞大的种子库及适合植物生长的理化性状，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此要保护和利用好表层的熟化土壤。

首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后统一贮存在表土堆放场内，堆放时应尽量减少破坏植被区的生物，堆高设计要合理，避免过度压实。

对矿山未开采区域进行表土剥离，剥离面积 $***\text{hm}^2$ ，设计剥离表土层 1m，共计剥离量为 $***\text{m}^3$ 。剥离表土统一堆放在 1 号内排土场内的表土堆放场及临时排土场，土类等级二类土。表土处置工程汇总量见表 4-1。

（二）植被移植利用

在系统查阅国家和地方动物志等资料，咨询专家和走访当地村民的基础上，结合现场调查，修复区内未发现国家林业和草原局农业农村部公告（2021 年第 15 号）《国家重点保护野生植物名录》中列入的国家重点保护野生植物种。矿区内植被恢复均进行原址恢复，不进行植被移植利用。

表 4-1 表土处置工程汇总量

序号	原地类	范围	面积 (hm ²)	表土剥离			表土储存		表土利用	
				时间段（年）	厚度 (m)	土方量 (m ³)	位置	养护 措施	利用 方式	利用 时间
1	乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路	***	***	***	1	***	—	—	表土 回覆	***
2	乔木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路	***	***	***	1	***	—	—	表土 回覆	***
3	灌木林地、天然牧草地、其他草地	***	***	***	1	***	—	—	表土 回覆	***
合计			***	—	***	***	—	***	—	—

三、相关协同措施

按照有关部门管理规定及相关标准对杨家渠煤矿现状存在及可能引发的地质环境问题、土地资源损毁、水土流失、环境污染等，提出具体预防措施如下：

（一）矿山地质灾害预防

根据预测评估结果，矿山地质灾害主要采取如下预防措施：

1、监测露天采场、排土场边坡稳定性，定期对已形成的边坡进行巡查，发现不稳定岩体及时处理。对出现异常的区域及时进行工程地质调查并适当调整边坡角，提前做好预防措施。

2、对采露天采坑、排土场采用自动化监测措施，发现问题及时解决。

（二）含水层破坏预防措施

工程对产生的废污水进行回水再利用，不外排，尽可能从源头上减少废污水的产生。做好地下水水位、水质的监测，时刻掌握地下水动态情况。

（三）地形地貌景观预防措施

优化场地建设，要合理布局，做好集约节约用地评估，重复利用已损毁土地、荒地、闲地。充分利用地形优势，进行立体开发建设，并做好厂区及周边绿化，减少生态景观破坏。

（四）水土环境污染预防措施

1、维护好矿山环保设施，保证其正常运行，提高矿山废水综合利用率，确保各类污染物的排放达到国家有关排放标准的要求，防止水土环境污染。

2、提高矿山废水综合利用率，严禁对外排放不达标废水。

3、定期对地下水水质进行监测；定期对土壤污染情况进行监测，禁止乱排、填埋生活垃圾及其他固体污染物。

（五）土地资源预防措施

为了使矿山在生产过程中能对土地的损毁减少到最小程度，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合本矿生产和建设特点、施工方式及工艺以及区域的环境特征，分别根据项目进度和对土地损毁程度提出相应的预防控制措施。并重点围绕减少水土流失、水土污染等因素进行预防控制措施。

根据土地损毁的特点，运行阶段的预防控制措施主要包括：

1、源头控制，杜绝乱占滥用土地现象。矿山生产开采过程中，要严格按照开采设计进行，杜绝建设单位乱占滥用土地资源现象。

2、矿坑排水应经泵输送至地表生产水池中，沉淀后供生产使用，无外排；生活污水经处理后回用作场地绿化用水，不外排。并按照开采方案要求的相关防治措施进行，做到废水达标排放。

3、设立专职环境监护人员，加强对污染物的监测和治理工作。对地表损毁情况进行监测，包括损毁范围、程度、时间等多个因子的监测。同时对复垦区内的植被生长状况进行监测，以便及时采取措施。

4、复垦工作完成后，需安排 3 年的管护期，在管护期主要是针对旱地、林地、草地安排管护措施。

第二节 修复措施

一、地貌重塑

根据矿区内矿山地质环境、土地资源损毁以及生态受损现状和预测的结果，矿山地质环境破坏预防采取网围栏、警示牌等措施；地貌重塑采取的修复措施包括煤层露头掩埋工程、压实、边坡整形、设置挡水围堰、沙障护坡、拆除、清基清运、翻耕、平整、覆土等，按照边开采、边修复的

原则，及时对矿山地质环境问题进行修复。

（一）设置网围栏

最终采坑边坡较陡，开采结束后，在采坑外围 5m 设置网围栏。用三角钢锚立柱拉桩和铁丝，按照设计位置进行围封，每隔 5m 栽 1 根三角钢锚立柱拉桩，三角钢锚拉桩规格为 $25 \times 25 \times 2.5\text{mm}$ ，高 1.8m，埋桩深度 0.5m，最后将桩坑踩实。详见网围栏布设示意图图 4-1。

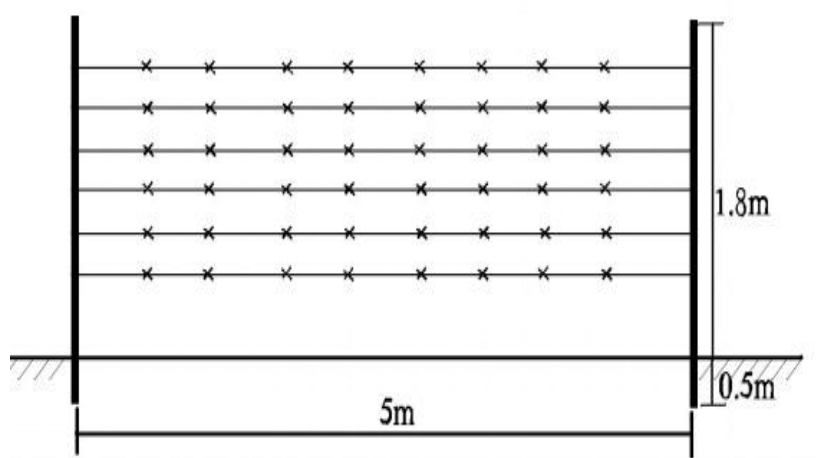


图 4-1 警示牌布设示意图

（二）设置警示牌

在网围栏外围设立警示牌，材料选择木板，木板规格为 $1.50\text{m} \times 1.00\text{m} \times 0.03\text{m}$ （矩形），均匀设置警示牌，布设间距 200m，立柱为三角钢柱，立柱规格为 $25 \times 25 \times 2.5\text{mm}$ ，高 1.5m，埋桩深度 0.5m，布设时应兼顾区内已有的道路及其他行人小路，警示牌表面书写警示标语，以确保采矿工作人员、周围过往人员及通行车辆的安全。尽量使警示牌的警示效果更加明显，并具备一定的抗风能力。警示牌示意图见图 4-2。

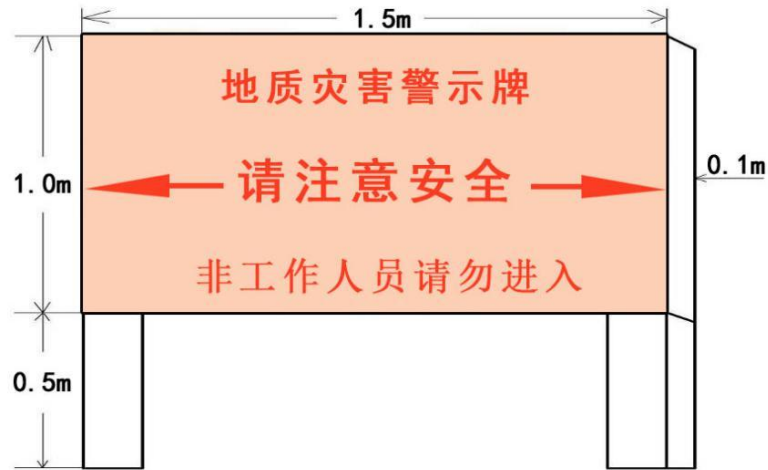


图 4-2 警示牌示意图

（三）设置排水沟

在最终采坑边坡及排土场边坡每 200m 自上而下铺设“波纹”排水管进行排水。排水沟出入洞口正立面、管道出入口八字翼墙示意图详见 4-3、4-4。

1、挖槽

根据当地暴雨特征值等，在排土场边坡上，自上而下挖设直径 0.7m 的凹槽，待埋入波纹管后，将土方回覆。

2、集水口

排水管顶部入口位于边坡挡水围堰内，集水口平面设置八字翼墙，翼墙长度为 2m，两侧翼墙角度为 120° ，向往延伸 1.0m 做水平线，形成的三角范围内的地面采用水泥砂浆进行硬化。

3、出水口

出水口接入截水沟，使水直接流入坡底截水沟，在最下部一个出水口设置八字翼墙，形成的三角范围内的地面采用水泥砂浆进行硬化；在形成

的三角范围外设置消力池一座。

4、挖槽、八字翼墙、三角范围内的硬化、消力池工程量计算：

(1) 挖槽

挖设直径 0.7m 的凹槽，经计算土方开挖的单位工程量为 0.49m^3 。

(2) 八字翼墙

八字翼墙墙体采用浆砌砖，进行水泥砂浆抹面，勾缝。八字翼墙长度为 2m，宽度为 0.2m，平均高度为 0.7m，修砌过程中向下埋设 20cm，砂浆抹面厚度 0.02m。经计算每座八字翼墙的土方开挖为 0.4m^3 、浆砌砖量为 0.28m^3 ，砂浆抹面 1.5m^2 。

(3) 硬化

在形成的三角范围内的地面采用水泥砂浆进行硬化，铺设 0.1m 砂砾垫层，0.5m 水泥砂浆面，经计算需硬化面积约为 2.8m^2 ，砂砾垫层 0.28m^3 ，砂浆抹面 2.8m^2 。

(14) 消力池

消力池宽 2.0m，长 2.5m，深 2.0m，消力池采用浆砌石结构，浆砌石厚 0.1m；基础开挖后，在消力池底部铺设砂砾石垫层，垫层厚 0.1m，浆砌石砌筑完成后对其进行砂浆抹面，砂浆抹面厚度 0.02m。经测算一座消力池土方开挖 10.50m^3 ，浆砌石 2.3m^3 ，砂砾垫层 0.5m^3 ，砂浆抹面 23m^2 。

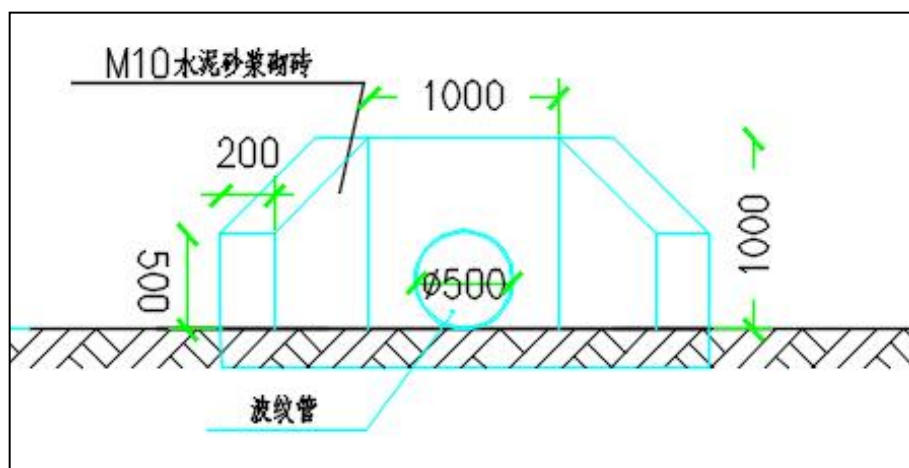


图 4-3 排水沟出入洞口正立面

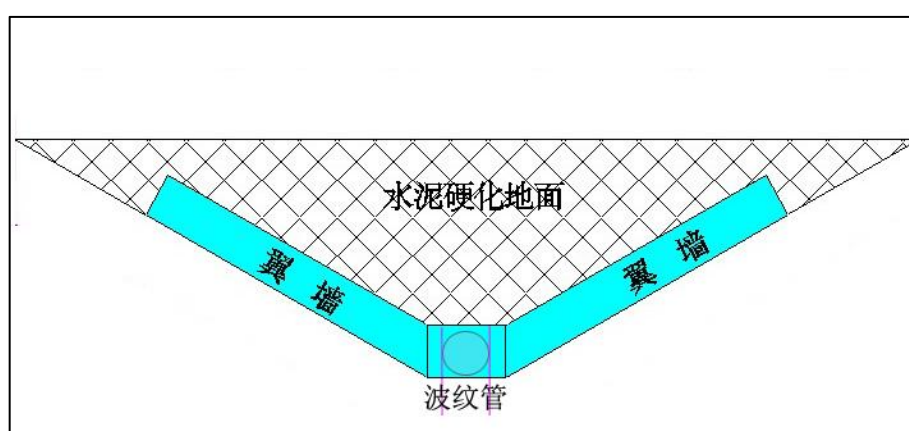


图4-4 管道出入口八字翼墙示意图

（四）煤层露头掩埋工程

矿山开采结束后，最终形成一处露天采坑，对其煤层露头掩埋工程至煤层标高 5m 以上。回填过程中采用装载机、自卸汽车等机械将按照“分层剥离、交错回填”的土壤重构技术工艺原理，进行回填最终采坑。回填土方为二类土。运距 200m。

（五）边坡整形

排土场设计台阶坡面角度为 33° ，排弃到界后利用挖掘机对排土场台阶坡面角进行整形，整形后，其台阶坡面角为 25° ，排土场分台阶排放，台阶高度为10m-20m，具体是将台阶上部分进行削坡就地垫到坡脚，边坡整形示意图见图4-5。采用（1）公式计算：

$$V = \frac{1}{2} \cdot H \cdot \Delta B \quad (1)$$

式中:

V—每延米整形土方量(m^3);

H—设计台阶高度;

ΔB —单台阶整形水平拓宽量, 采用(2)公式计算:

$$\Delta B = B_2 - B_1 = H \left(\frac{1}{\tan \alpha_2} - \frac{1}{\tan \alpha_1} \right) \quad (2)$$

式中:

ΔB —单台阶整形水平拓宽量;

H—设计台阶高度;

B—台阶坡面水平投影宽度, 采用(3)公式计算:

$$\text{整形前: } B_1 = \frac{H}{\tan \alpha_1}; \text{ 整形后: } B_2 = \frac{H}{\tan \alpha_2} \quad (3)$$

α_1 —整形前坡面角(33°);

α_2 —整形后坡面角(25°);

10m 台阶带入公式计算:

$$\Delta B = 10 \times \left(\frac{1}{\tan 25^\circ} - \frac{1}{\tan 33^\circ} \right) = 6.05 \text{ m}$$

每延米削方量计算:

$$V = \frac{1}{2} \times 10 \times 6.05 = 30.25 \text{ m}^3/\text{m}$$

20m 台阶带入公式计算:

$$\Delta B = \frac{20}{\tan 25^\circ} - \frac{20}{\tan 33^\circ} \approx 12.09 \text{ m}$$

每延米削方量计算:

$$V = \frac{1}{2} \times 20 \times 12.09 = 120.93 \text{ m}^3/\text{m}$$

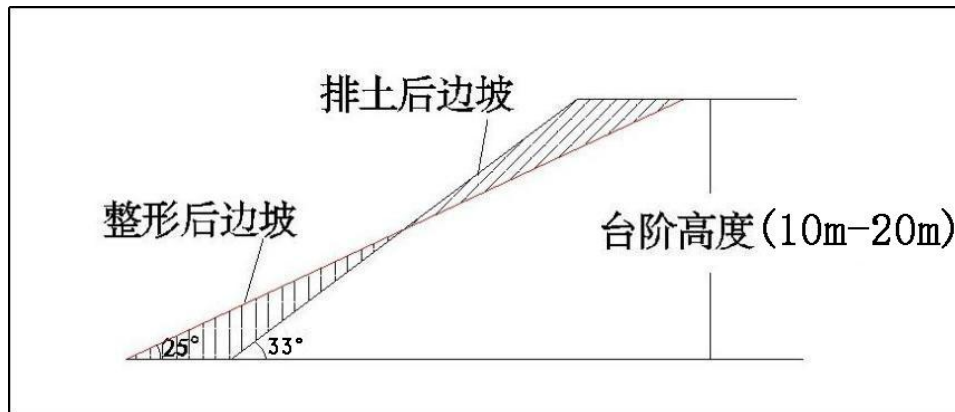


图 4-5 边坡整形示意图

(六) 设置挡水围堰

设计在排土场顶部平台外围设置挡水围堰，以增加平台蓄水能力以及阻止平台径流汇入边坡，防止切沟和冲沟的发生，设计挡水围堰高 1m，边坡比为 1:0.5，顶宽 1m，底宽 2m。将排土场内土运输到位，之后对其进行填筑，经计算：每延长米运土工程量为 $(1+2) \times 1/2 = 1.5 \text{ m}^3$ ，填筑工程量为 1.5 m^3 ，机械运距 20-30m，二类土。详见挡水围堰示意图 4-6。

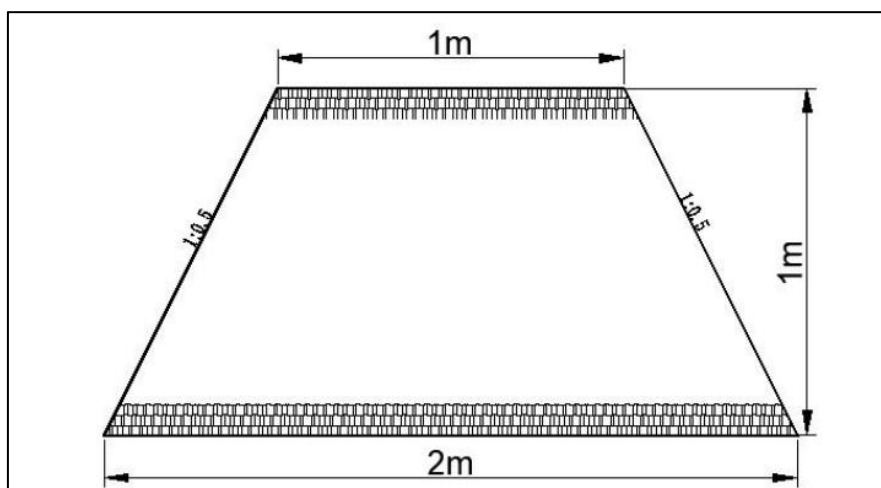


图 4-6 挡水围堰设计示意图（单位：cm）

(七) 格网护坡（沙障）

设计在排土场边坡上铺设沙柳格网护坡措施，格网护坡呈菱形状网格，

格网与坡角线成 45° （或者 135° ），边长为 $1\text{m} \times 1\text{m}$ ，沙柳高 0.5m ，插入深度 0.3m ，出露地面 0.2m ，沙柳枝条两侧培土，直立埋入，扶正踏实，根部培土高出地面 0.1m ，详见图 4-7。

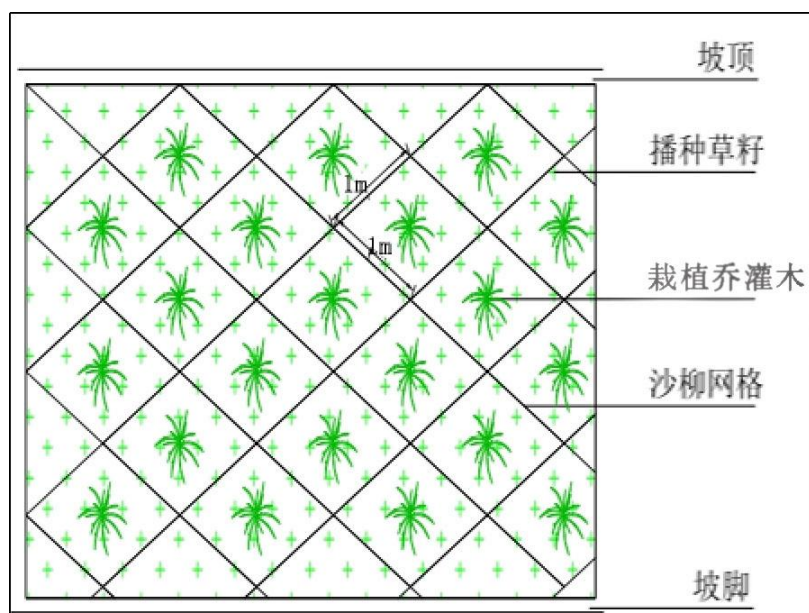


图 4-7 沙柳格网护坡设计示意图（单位：cm）

（八）拆除

采用挖掘机机械拆除储煤场、外包场地、办公生活区内所有临时建筑、地基、硬化地面进行拆除。

（九）清基、清运

利用机械对各场地垫层进行清理，对各场地清理、拆除的建筑垃圾清运至矿区生活垃圾箱，由准格尔旗聚合实业有限责任公司统一清理。运距 400m 。

（十）平整

采用推土机、挖掘机等机械将区域内不平整的地块挖高填低进行平整。平整时应采取就近原则，在施工时应注意高程的控制。使生态修复区满足植被的种植要求，在土地整平范围内实现土方（石方）量的填挖平衡，平

整厚度为 0.30m。机械运距为 20m-30m，二类土。

(十一) 压实

最终采坑煤层露头掩埋平整后，对坑底进行分层压实。拟采用压路机进行3—5次来回压实，压实度大于90%，压实厚度为0.50m，二类土。

二、土壤重构

根据矿区内矿山地质环境、土地资源损毁以及生态受损现状和预测的结果，土地资源损毁以及生态受损单元土壤重构采取覆土、翻耕、土壤培肥措施。具体如下：

(一) 覆土

根据土地适宜性评价，设计恢复为旱地、乔木林地、灌木林地及天然牧草地，覆土厚度为0.4—0.5m；覆土来源为表土堆放场堆放的表土。

(二) 翻耕

矿山开采结束后，对储煤场、外包场地、办公生活区利用机械犁铧进行翻耕，将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤孔隙度。以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使作物根系的伸展，设计翻耕深度为 0.30m。

(三) 土壤培肥措施

依据项目区实际情况，土壤剥离再次用于覆土的土壤及翻耕后的土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可种植性差。根据本地调查土壤有机质含量较少，需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案覆土后对土壤进行土壤培肥。根据当地和周边矿山治理经验，确定有机肥的施用量 $4000\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右。

（四）耕地土壤培肥措施

对于恢复为耕地的复垦区，复垦前三年种植牧草，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，农作物以玉米和土豆为主。覆盖土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案对恢复为耕地的土地进行为期三年的土壤培肥，根据当地实际调查资料，有机肥的施用量达4000kg/hm²左右；在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

（四）耕地配套工程

恢复旱地后，需重新布设灌溉设备等配套设施，保证农业生产的正常进行。

三、植被重建

针对损毁单元最终采坑、1号内排土场（包括表土堆放场）、2号内排土场、3号内排土场、临时排土场、储煤场、外包场地、办公生活区进行植被重建。杨家渠煤矿依据周边煤矿成功的土地复垦实践经验，选出适宜本矿种植的乡土物种。

（一）植被重建技术措施

1、植物品种筛选

项目区年均气温较低，无霜期较短，如果种植农作物，适宜作物品种极少，抗灾害性较低，产量较低，且土地裸露时间较长，极易造成土地退化，所以生态修复方向以乔木林地、灌木林地、天然牧草地为主。根据项目区植被重建的主要任务，即减少地表径流，涵养水源、阻止水土流失及

沙化，固持土壤等，同时结合本项目区的特殊自然条件，以乡土植物为主，项目区选定植物要具有下列特性：

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

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

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

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

根据杨家渠煤矿生态修复区当地实际情况，本方案设计乔、灌、草结合，乔木选择油松，带土球栽植；灌木选择沙棘，为一年实生苗，地径 0.4cm，苗高为 50cm 的裸根苗。草本植物选择紫花苜蓿、草木樨、沙打旺混播，其比例为：1:1:1。

油松的生态学特性：油松是一种常绿性乔木，其特性是耐旱、耐寒、抗风、适应性极强。油松对土壤要求较低，适应性广泛，可在褐土、棕壤、山地草甸土等多种常规土壤中正常生长，同时也能适应砾石土、砂质土、薄层山地土及轻度风化岩土等贫瘠土质，耐土壤瘠薄、耐轻度干旱贫瘠立地条件，不耐黏重积水土壤。油松适应在年降水量 400mm 以上的地域生长，耐旱性能突出。油松对温度适应范围较广，耐寒性优异，极端最低温度可耐受-30℃左右，极端最高温度可耐受 40℃以上，适宜生长区域年日照时

数 2200~2800h，喜光性强，不耐庇荫。因此，油松是一种具备耐寒、耐旱、耐瘠薄、适应性强的优良乡土造林植被。

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

紫花苜蓿的生态学特性：紫花苜蓿抗逆性较强，适应性较广，具有抗旱、耐寒、耐贫瘠、耐盐碱等特性，不耐长期积水与涝渍，忌低洼易涝地块。苜蓿越冬芽可耐受零下 20°C ~零下 30°C 的低温环境，春季气温稳定在 5°C 以上时越冬芽即可萌发。种子发芽下限温度为 5°C 左右，茎叶短期可耐受零下 4°C ~零下 7°C 低温。苜蓿主根发达、入土深，侧根丰富，叶片肉质厚实、被有蜡质层，具备典型旱中生结构，在年降雨量 250mm 以上区域可正常生长。在沙壤土、轻盐碱地、坡地、退化草地、荒滩地等土壤条件一般的区域均可良好生长。苜蓿对土壤质地要求不严，适宜中性至微碱性土壤，耐盐碱能力突出，不适宜黏重易积水土壤。

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

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

（二）耕地恢复主要技术措施

对于恢复为耕地的区域前三年种植牧草，待土壤肥力得到恢复后再种植农作物，农作物以玉米和土豆为主。平整后的土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案对恢复为耕地的土地进行为期三年的土壤培肥，在施肥的基础上，对土壤进行深耕，调整种植结构，从而提高土壤肥力，增加土壤熟化程度。

（三）种树主要技术措施

1、栽植乔木

乔木栽植整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，30cm×40cm。油松选用长势健壮、无病虫害的带土球幼苗，土球包裹完整、包扎牢固，无散坨、开裂现象。带土球苗木栽植时扶正苗木入坑，调整苗木朝向、保持树身垂直，使土球居中落座、贴合坑底土层，栽植深度略深于苗木原土痕 5cm；采用表层种植土分层回填，每层回填后逐层夯实，严禁大

力捶打土球，避免土球破损伤根，回填土密实饱满、无空洞。栽植完成后及时修筑树盘围堰，浇灌定根透水，保证水分充分渗透土球及周边土层，做好后期保墒养护工作。灌溉方式为拉水浇灌，乔木林带设计技术指标见表 4-2。

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

表 4-2 栽植乔木林地设计技术指标

乔木树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/hm ²
油松 (带土球)	3	3	1	实生苗	1	3333

2、栽植灌木

灌木栽植整地方式均为穴状整地，穴坑大小为：坑径×坑深，30cm×40cm，沙棘选择当年生，地径0.4cm，苗高在50cm的裸根苗。裸根苗栽植时要扶正苗木入坑，用表土填至坑1/3处，将苗木轻轻上提，保持树身垂直，树根舒展，栽植后灌木约深于原土痕5cm；分层填好土坑，并分层砸实，栽后及时浇水。灌溉方式为拉水浇灌，灌木林带设计技术指标见表4-3。

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

表 4-3 栽植灌木林地设计技术指标

灌木树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	
			年龄	种类	株/穴	株/hm ²
沙棘	1.5	1.5	1	实生苗	1	4444

(四) 种草主要技术措施

草种选择耐旱、抗寒的乡土草种紫花苜蓿、草木樨、沙打旺，在雨季来临前混播紫花苜蓿、草木樨、沙打旺，每 hm² 需要 80kg 草籽，播种方式

为撒播，播深 2~3cm，然后用缺口耙播深 2~3cm，播后镇压，可适当施肥提高牧草成活率。

态修复后的草地应进行封育管理。牧草稀疏的地方应在第二年雨季前及时补播。种草设计技术指标见表 4-4。

表 4-4 种草设计技术指标

位置	草种类别	种子级别	播种方法	播种深度（cm）	播种量（kg/hm ² ）
生态修复区	紫花苜蓿、草木樨、沙打旺	一级种	撒播	2—3	80

（五）乔灌木混交配置方案

沙障内采取乔灌木结合恢复植被，设计每个沙柳网格内栽植 1 株油松、1 株沙棘，隔行按照 1:1 间隔种植，两株同网格中心点位间隔均匀分布，行间交错布置，乔木需苗量为 3333 株/hm²、灌木需苗量为 4444 株/hm²、林间空地种草，草籽选择紫花苜蓿、草木樨、沙打旺，种植比例 1:1 混合播种，种植规格为 80kg/hm²。

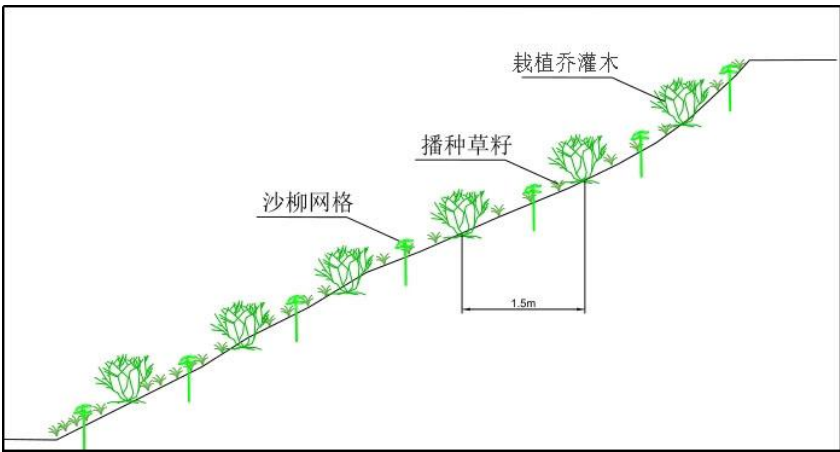


图 4-8 乔灌木混交示意图

四、景观营建

矿山对采矿形成损毁单元进行了地貌重塑工程，对矿区生态修复选择乡土物种，优化植被群落；因此矿区可实现从“生态破坏区”向“生态功能区”

的转变，具体过程措施已包含在地貌重塑、植被重建内容中，不再安排具体工程量。

第三节 工程内容

一、地貌重塑

根据对修复区的问题识别与受损预测，本次针地貌重塑单元主要为最终采坑、1号内排土场、2号内排土场、3号内排土场、临时排土场、储煤场、外包场地、办公生活区，采用的工程技术设计包括煤层露头掩埋工程、边坡整形、设置挡水围堰、沙障护坡、拆除、清理垫层、清运、平整等。各单元地貌重塑工程内容如下：

（一）最终采坑

最终采坑占地面积 $***m^2$ ，该范围同步办理建设用地手续，北面1330m-1250m剥离边坡陡立，台阶较窄，无法恢复植被，最终恢复采矿用地。因此，对最终采坑进行表土剥离、煤层露头掩埋工程、在最终采坑与1号内排土场连接处坡面设置排水沟、斜坡面（ $***hm^2$ ）上铺设沙障护坡、平整、外围设置网围栏、警示牌。

1、表土剥离

矿山大部分已进行开采，本次对北部未开采区域进行表土剥离，本区域表土较厚，剥离厚度1m，剥离后的表土进行边开采边修复的区域进行覆土，剩余存放于1号内排土场内的表土堆放场内单独保管。剥离面积 $89215m^2$ ，剥离工程量为 $***m^3$ 。

2、煤层露头掩埋工程

最终采坑分布有6煤层、6上煤层，待露天开采结束后对最终采坑进

行煤层露头掩埋工程，最终采坑坑底标高为 1240m，煤层厚 1.83m，需回填掩埋煤层露头 3m 以上，最终回填标高为 1245m，坑底面积***m²，根据图中量得需回填的体积为 25.26 万 m³。回填物来源于南部内排土场，运距 200m，土类等级为二类土。

3、设置排水沟

经测算，最终采坑与内排土场连接处边坡自上而下铺设一条“波纹”排水管，波纹管长 22m。因此需坡面挖设一条凹槽、在集水口、出水口分别设置 1 处八字翼墙，在八字翼墙形成的三角范围内的地面硬化，在出水口修砌一座消力池。依据前文计算结果，凹槽土方开挖的单位工程量为 0.49m³；每座八字翼墙的土方开挖为 0.4m³、浆砌砖量为 0.28m³，砂浆抹面 1.5m²；一处地面硬化砂砾垫层 0.28m³，砂浆抹面 2.8m²；一座消力池土方开挖 10.50m³，浆砌石 2.3m³，砂砾垫层 0.5m³，砂浆抹面 23m²。

表 4-6 最终采坑排水沟工程量统计表

名称	数量 (个)	土方开挖		浆砌石		浆砌砖		水泥砂浆抹面		砂砾垫层	
		单位 工程 量 (m ³)	工程量	单位 工程 量 (m ³)	工程 量	单位 工程 量 (m ³)	工程 量	单位 工程 量 (m ³)	工程量	单位 工程 量 (m ²)	工程量
凹槽	1	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
八字翼墙	2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
地面硬化	2	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
消力池	1	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	—	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

4、设置沙障护坡

设计在最终采坑与 1 号内排土场连接处斜坡面上铺设方格状格网护坡，边坡面积为 0.9420hm²，共铺设格网护坡 0.9420hm²。

5、平整工程

对回填后平台及边坡进行平整，平整面积***m²，平整厚度 0.3m，平整量为***m³；机械运距为 20-30m，二类土。

表 4-6 最终采坑平整工程量表

平整区域	面积 (m ²)	平整厚度 (m)	平整工程量 (m ³)
平台	***	***	***
边坡	***	***	***
合计	***	***	***

6、压实工程

对最终采坑坑底进行分层压实，压实厚度 0.5m，压实工程量为***m³，二类土。

7、设置网围栏

在最终采坑北侧设置网围栏，长度580m。

8、设置警示牌

在采坑外围每隔 200m 设置 1 块警示牌，共设置警示牌 3 个。

(二) 1 号内排土场

1号内排土场面积***m²，包括1250m平台设置的表土堆放场，最终形成3个排土台阶（1270m、1260m、1250m），11个边坡，其中现状已整形、覆土6个边坡，1260m、1270m平台已修复并恢复植被，修复面积***m²。矿山以往在外缘边坡已设置排水沟。排土场西部矿权边界两处剥离边坡陡立，台阶较窄，无法恢复植被，该范围同步办理建设用地手续，面积***m²，本次设计最终恢复采矿用地。因此，矿山内排结束后，设计对除1260m、1270m平台以外区域平台及剩余5个边坡进行边坡整形、平整、设置排水沟、设置挡

水围堰、设置沙障护坡、外围设置网围栏、警示牌。

1、边坡整形

矿山开采结束后，利用挖掘机对 5 处边坡进行边坡整形，排土台阶坡面角为 33° ，台阶高度为 10m，整形后，台阶高度为 10m，台阶坡面角为 25° ，根据前面计算，每 10m 边坡高度，每延米边坡整形工程量为 30.25m^3 。边坡总长度为 1447m，边坡整形工程量为 $*****\text{m}^3$ 。机械运距为 400m，二类土。

2、平整

对 1 号内排土场除 1260m、1270m 平台及两处恢复采矿用地以外区域平台以及整形后的边坡进行平整，平整面积 $***\text{m}^2$ ，平整厚度为 0.30m，平整工程量为 $***\text{m}^3$ 。机械运距为 20-30m，二类土。

表 4-7 1 号内排土场平整工程量表

生态修复区		面积(m^2)	平整深度 (m)	平整量(m^3)
1 号内排土场	平台	***	***	***
	边坡	***	***	***
合计		231679	***	***

3、设置排水沟

经测算，内排土场边坡修建16条“波纹”排水管，波纹管长700m。因此需坡面挖设16条凹槽、在集水口、出水口分别设置1处八字翼墙，在八字翼墙形成的三角范围内的地面硬化，在出水口修砌一座消力池。依据前文计算结果，凹槽土方开挖的单位工程量为 0.49m^3 ；每座八字翼墙的土方开挖为 0.4m^3 、浆砌砖量为 0.28m^3 ，砂浆抹面 1.5m^2 ；一处地面硬化砂砾垫层 0.28m^3 ，砂浆抹面 2.8m^2 ；一座消力池土方开挖 10.50m^3 ，浆砌石 2.3m^3 ，砂砾垫层 0.5m^3 ，砂浆抹面 23m^2 。1号内排土场排水沟工程量表见表4-8。

表 4-8 1 号内排土场排水沟工程量统计表

名称	数量 (个)	土方开挖		浆砌石		浆砌砖		水泥砂浆抹面		砂砾垫层	
		单位 工程 量 (m ³)	工程量	单位 工程 量 (m ³)	工程 量	单位 工程 量 (m ³)	工程 量	单位 工程 量 (m ³)	工程量	单位 工程 量 (m ²)	工程量
凹槽	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
八字翼墙	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
地面硬化	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
消力池	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

4、设置挡水围堰

针对 1 号内排土场达到排弃标高后,为防止雨季雨水汇集冲刷坡面和边坡,在排土场顶部设计挡水围堰将雨水拦挡,经测算修筑挡水围堰长度为 1916m,依据前文计算结果,每延长米运土工程量 1.5m³,填筑工程量为 1.5m³,土料等级为二类土,运土运距 700m。挡水围堰土坝填筑土方工程量见表 4-9。

表4-9 挡水围堰工程量统计表

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土坝填筑	***	***	***
运土	***	***	***

5、设置沙障护坡

设计在1号内排土场形成的11个坡面上铺设沙障护坡,边坡面积为 ***hm²,共铺设沙障护坡***hm²。

6、设置网围栏

在排土场西部高陡边坡外设置网围栏,长度1128m。

7、设置警示牌

在排土场西部高陡边坡外围每隔 200m 设置 1 块警示牌,共设置警示牌 6 个。

（三）2号内排土场

2号内排土场占地面积 $***m^2$ ，开采前对未开采区域进行表土剥离，开采结束内排后进行拉运垫坡、坡面设置排水沟、对斜坡面（ $***hm^2$ ）铺设沙障护坡、平整。

1、表土剥离

矿山南部已形成一个集水坑，并进行了表土剥离，本次设计对扩大范围区域进行表土剥离，本区域表土较厚，剥离厚度1m，剥离后的表土存放于1号内排土场内的表土堆放场内单独保管。扩大区域剥离面积 $***m^2$ ，剥离工程量为 $***m^3$ 。

2、拉运垫坡

2号内排土场最终形成1260-1240采剥台阶，边坡角 65° ，为临时用地，因此对台阶进行分层垫坡，垫坡后边坡角 25° ，形成2个台阶，台阶高度20m。根据图中计算，需拉运垫坡量为 $***m^3$ 。垫坡物来源于内排土场，运距800m，二类土。

3、边坡整形

对垫坡边坡按照 $<25^\circ$ 进行整形，根据计算，每20m边坡高度，每延米边坡整形工程量为 $***m^3$ 。边坡总长度为790m，边坡整形工程量为 $***m^3$ 。机械运距为200m，二类土。

4、设置排水沟

经测算，2号内排土场边坡修建16条“波纹”排水管，波纹管长100m。因此需坡面挖设1条凹槽、在集水口、出水口分别设置1处八字翼墙，在八字翼墙形成的三角范围内的地面硬化，在出水口修砌一座消力池。依据前文计算结果，凹槽土方开挖的单位工程量为 $0.49m^3$ ；每座八字翼墙的土方开挖为 $0.4m^3$ 、浆砌砖量为 $0.28m^3$ ，砂浆抹面 $1.5m^2$ ；一处地面硬化砂砾垫层

0.28m³，砂浆抹面2.8m²；一座消力池土方开挖10.50m³，浆砌石2.3m³，砂砾垫层0.5m³，砂浆抹面23m²。2号内排土场排水沟工程量表见表4-10。

表 4-10 2 号内排土场排水沟工程量统计表

名称	数量 (个)	土方开挖		浆砌石		浆砌砖		水泥砂浆抹面		砂砾垫层	
		单位 工程 量 (m ³)	工程量	单位 工程 量 (m ³)	工程 量	单位 工程 量 (m ³)	工程 量	单位 工程 量 (m ³)	工程量	单位 工程 量 (m ²)	工程量
凹槽	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
八字翼墙	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
地面硬化	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
消力池	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

5、设置沙障护坡

设计在2号内排土场坡面上铺设沙障护坡，边坡面积为***hm²，共铺设沙障护坡***hm²。

6、设置挡水围堰

为防止雨季雨水汇集冲刷坡面和边坡，在采坑顶部设计挡水围堰将雨水拦挡，经测算修筑挡水围堰长度为 375m，依据前文计算结果，每延长米运土工程量 1.5m³，填筑工程量为 1.5m³，土料等级为二类土，运土运距 700m。2 号内排土场挡水围堰土坝填筑土方工程量见表 4-11。

表4-11 2号内排土场挡水围堰工程量统计表

项目	单位工程量 (m ³)	长度 (m)	工程量 (m ³)
土坝填筑	***	***	***
运土	***	***	***

7、平整

对垫坡后平台以及边坡进行分层压实、平整，平整面积***hm²；平整厚度0.3m，平整量为***m³。机械运距为20-30m，二类土。

表 4-12 2 号内排土场平整工程量表

生态修复区		面积(m ²)	平整深度 (m)	平整量(m ³)
2 号内排土场	平台	***	***	***
	边坡	***	***	***
合计		68753	***	***

(四) 3 号内排土场

3号内排土场最终占地面积***m²。3号内排土场最终形成1260m-1240m采剥台阶，排土场北部矿权边界1260m-1250m剥离边坡陡立，无法恢复植被，本次设计最终恢复采矿用地。3号内排土场将办理建设用地手续，因此，3号内排土场内排后对其平整、外围设置网围栏、警示牌。

1、表土剥离

矿山开采前对 3 号内排土场进行表土剥离，本区域表土较厚，剥离厚度 1m，剥离后的表土存放于临时排土场单独保管。剥离工程量为***m³。

2、内排回填

3 号内排土场最终标高 1240m，将矿山开采时堆放在临时排土场的表土回填至内，最终排土标高为 1243m，根据计算，回填量为***m³。回填物来源于临时排土场，运距 100m，二类土。

3、平整工程

对回填后平台进行分平整，平整面积 70324m²；平整厚度 0.3m，平整量为***m³。机械运距为 20-30m，二类土。

4、设置网围栏

在3号内排土场北侧设置网围栏，长度470m。

5、设置警示牌

在 3 号内排土场北侧每隔 200m 挂设 1 块警示牌，共设置警示牌 2 个。

(五) 临时内排土场

临时排土场面积***m²，为临时堆放剥离土地地，堆放量**万 m³，其中

剥离表土**m³。本次设计对其进行清运、平整。

1、清运

矿山开采结束后，将临时排土场内的剥离土清运 3 号内排土场覆土，清运量为 38836m³。运距 100m。

2、平整

对 3 号内排土场进行平整，平整厚度为 0.30m，平整工程量为 6094m³。机械运距为 20-30m，二类土。

（六）储煤场

储煤场面积为**m²，建有一座钢结构全封闭储煤场，储煤场地布置有材料库、危废库和地埋式生活污水处理设施。场地内建筑物为彩钢结构及钢筋混凝土结构，彩钢结构建筑物面积 596m²，储煤棚面积**m²。场地进行了硬化。对其设计工程为：拆除、垫层清理、清运、平整，具体工程如下：

1、拆除

场地内彩钢结构可回收再利用，因此彩钢结构拆除量不计算其费用。储煤棚为钢筋混凝土结构，占地面积约**m²，长约 132m，宽约 40m，最大高度约 15m，四周墙体的表面积约 $132 \times 15 \times 2 + 40 \times 15 \times 2 = 5160\text{m}^2$ ，墙体厚度约 0.4m，拆除量为 $5160 \times 0.4 = 2064\text{m}^3$ ；屋顶厚度约 0.3m，拆除量为 $5407 \times 0.3 = **\text{m}^3$ 。

地基拆除：地基类型为钢筋混凝土，地基长约 340m，宽约 0.5m，深为 0.5m，拆除工程量为 $340 \times 0.5 \times 0.5 = 85\text{m}^3$ 。

硬化地面拆除：硬化地面为混凝土结构，面积约 $(5407 - (340 \times 0.5)) = 5237\text{m}^2$ ，拆除厚度 0.15m，拆除量为 $5237 \times 0.15 = 786\text{m}^3$ 。

2、垫层清理

对彩钢结构及钢筋混凝土结构的建筑物拆除后，对其垫层进行清理，垫层厚度为 0.3m，垫层清理量为 $** \times 0.3 = **m^3$ 。

3、清运

对场地内拆除的建筑垃圾清运至矿区生活垃圾箱，由准格尔旗聚合实业有限责任公司统一清理。清运量为 $**m^3$ 。运距约 400m。

4、平整

储煤场面积 $**m^2$ ，平整厚度 0.30m，平整工程量约为 $**m^3$ 。

（八）外包场地

外包场地面积为 $**m^2$ ，设有一栋三层职工宿舍、一栋二层职工宿舍、锅炉房、浴室、厨房、食堂、工队办公室等。场地内建筑物为砖混结构及混凝土结构，建筑物面积 $**m^2$ 。场地内进行了硬化。对其设计工程为：拆除、垫层清理、清运、平整，具体工程如下：

1、拆除

外包场地砖混建筑房屋占地面积约 $**m^2$ ，长约 130m，宽约 5-15m，职工宿舍三层建筑物最大高度约 7.5m，外包办公办公室建筑物最大高度约 5m，其他建筑物最大高度约 2.5m，建筑物为砖混结构，职工宿舍建筑四周墙体的表面积约 $39 \times 7.5 \times 2 + 15 \times 7.5 \times 2 = 810m^2$ ，墙体厚度约 0.4m，拆除量为 $810 \times 0.4 = 324m^3$ ；外包办公办公室建筑四周墙体的表面积约 $24 \times 5 \times 2 + 7 \times 5 \times 2 = 310m^2$ ，墙体厚度约 0.4m，拆除量为 $310 \times 0.4 = 124m^3$ ；其他建筑四周墙体的表面积约 $77 \times 2.5 \times 2 + 8 \times 2.5 \times 2 = 432m^2$ ；墙体厚度约 0.4m，拆除量为 $432 \times 0.4 = 173m^3$ ；

屋顶为钢筋混凝土结构，屋顶面积约 $1354m^2$ ，厚度约 0.3m，拆除量为 $1354 \times 0.3 = 406m^2$ 。

地基拆除：地基类型为钢筋混凝土，地基长约 280m，宽约 0.5m，深为 0.5m，拆除工程量为 $280 \times 0.5 \times 0.5 = 70\text{m}^3$ 。

硬化地面拆除：硬化地面为混凝土结构，面积约 $(1354 - (280 \times 0.5)) = 1214\text{m}^2$ ，拆除厚度 0.15m，拆除量为 $** \times 0.15 = 182\text{m}^3$ 。

2、垫层清理

垫层厚度为 0.3m，垫层清理量为 $1354 \times 0.3 = 406\text{m}^3$ 。

3、清运

对场地内拆除的建筑垃圾清运至矿区生活垃圾箱，由准格尔旗聚合实业有限责任公司统一清理。清运量为 1685m^3 。运距约 400m。

4、平整

外包场地面积 $**\text{m}^2$ ，平整厚度 0.30m，平整工程量约为 $**\text{m}^3$ 。

（九）办公生活区

办公生活区面积为 $**\text{m}^2$ ，场地布置有二层办公室、餐厅、厨房、宿舍、锅炉房等。场地内建筑物为砖混结构，建筑物面积 $****\text{m}^2$ 。场地内进行了硬化。对其设计工程为：拆除、清理垫层、清运、平整，具体工程如下：

1、拆除

办公生活区砖混建筑房屋占地面积约 1915m^2 ，长约 130m，宽约 15m，建筑物最大高度约 5m，建筑物为砖混结构，建筑四周墙体的表面积约 $130 \times 5 \times 2 + 15 \times 5 \times 2 = 1450\text{m}^2$ ；墙体厚度约 0.4m，拆除量为 $1450 \times 0.4 = 580\text{m}^3$ 。

屋顶为钢筋混凝土结构，屋顶面积约 1915m^2 ，厚度约 0.3m，拆除量为 $1915 \times 0.3 = 575\text{m}^3$ 。

地基拆除：地基类型为钢筋混凝土，地基长约 290m，宽约 0.5m，深为 0.5m，拆除工程量为 $290 \times 0.5 \times 0.5 = 73\text{m}^3$ 。

硬化地面拆除：硬化地面为混凝土结构，面积约 $(1915 - (290 \times 0.5))$

=1770m²，拆除厚度 0.15m，拆除量为**×0.15=266m³。

2、垫层清理

垫层厚度为 0.3m，垫层清理量为 1915×0.3=575m³。

3、清运

对场地内拆除的建筑垃圾清运至矿区生活垃圾箱，由准格尔旗聚合实业有限责任公司统一清理。清运量为**m³。运距约 400m。

4、平整

办公生活区面积 55710m²，平整厚度 0.30m，平整工程量约为****m³。

(十) 变电站

变电站面积***m²。场地内建筑物为砖混结构，建筑物面积74m²。随着露天开采的剥挖，最终转为采坑及内排土场。本次在剥挖前对其进行拆除、清理垫层、清运，具体工程如下：

1、拆除

变电站砖混建筑房屋占地面积约***m²，长约 14m，宽约 5m，建筑物最大高度约 2.5m，建筑物为砖混结构，建筑四周墙体的表面积约 14×2.5×2+5×2.5×2=95m²；墙体厚度约 0.4m，拆除量为***×0.4=38m³。

屋顶为钢筋混凝土结构，屋顶面积约 74m²，厚度约 0.3m，拆除量为***×0.3=***m²。

地基拆除：地基类型为混凝土，地基长约 38m，宽约 0.5m，深为 0.5m，拆除工程量为***×0.5×0.5=***m³。

2、垫层清理

垫层厚度为 0.3m，垫层清理量为***×0.3=***m³。

3、清运

对场地内拆除的建筑垃圾清运至矿区生活垃圾箱，由准格尔旗聚合实业有限责任公司统一清理。清运量为***m³。运距约 400m。

（十一）废弃变电所

废弃变电所面积***m²，建筑物已拆除，地基未拆除。随着露天开采的剥挖，最终转为采坑及内排土场。本次在剥挖前对其进行拆除、清理垫层、清运，具体工程如下：

1、拆除

地基拆除：地基类型为钢筋混凝土，地基长约 142m，宽约 0.5m，深为 0.5m，拆除工程量为***×0.5×0.5=36m³。

2、垫层清理

垫层厚度为 0.3m，垫层清理量为***×0.3=342m³。

3、清运

对场地内拆除的建筑垃圾清运至矿区生活垃圾箱，由准格尔旗聚合实业有限责任公司统一清理。清运量为 378m³。运距约 400m。

（十二）地磅

地磅面积为***m²，对其设计工程为：拆除、清理垫层、清运、平整，具体工程如下：

1、拆除

地基拆除：地基类型为钢筋混凝土，地基长约 35m，宽约 20m，深为 1m，拆除工程量为 35×20×1=700m³。

2、垫层清理

垫层厚度为 0.3m，垫层清理量为***×0.3=216m³。

3、清运

对场地内拆除的建筑垃圾清运至矿区生活垃圾箱，由准格尔旗聚合实业有限责任公司统一清理。清运量为***m³。运距约 400m。

4、平整

地磅面积***m²，平整厚度 0.30m，平整工程量约为***m³。

（十三）值班室

值班室面积为***m²，建筑物为彩钢结构，对其设计工程为：拆除、清理垫层、清运、平整，具体工程如下：

1、拆除

场地内彩钢结构可回收再利用，因此彩钢结构拆除量不计算其费用。

2、垫层清理

垫层厚度为 0.3m，垫层清理量为***×0.3=29m³。

3、清运

对场地内拆除的建筑垃圾清运至矿区生活垃圾箱，由准格尔旗聚合实业有限责任公司统一清理。清运量为 29m³。运距约 400m。

4、平整

值班室面积***m²，平整厚度 0.30m，平整工程量约为 29m³。

综上所述，该矿地貌重塑工程量汇总见表 4-13。

表 4-13 杨家渠煤矿地貌重塑工程量汇总表

修复单元 修复措施		最终 采坑	1 号 内排土场	2 号 内排土场	3 号 内排土场	临时 排土场	储煤场	外包 场地	办公 生活区	变电站	废弃 变电所	地磅	值班室	合计
设置网围栏 (m)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
设置警示牌 (个)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
表土剥离 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
回填 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
拉运垫坡 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
边坡整形 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
平整 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
压实 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
土方开挖 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
浆砌石渠 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
砂砾垫层 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
浆砌砖 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
水泥砂浆抹面 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
波纹管 (m)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
土方填筑 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
运土 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
沙障护坡 (hm ²)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
建筑物主体		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	1239
拆除 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	4667
地基拆除 (有钢筋) (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
地基拆除 (无钢筋) (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
硬化地面拆除 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
垫层清理 (m ³)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
清运 (0-0.5km)		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	291436
		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	11527

二、土壤重构

根据对评估区的问题识别与受损预测，本次针对土壤重构对受损单元采用的工程技术设计包括覆土工程、翻耕工程、土壤培肥工程、耕地配套工程等。各单元土壤重构工程内容如下：

（一）覆土工程

1、最终采坑

最终采坑占地面积 $***m^2$ ，该范围同步办理建设用地手续，北面1330m-1250m剥离边坡陡立，台阶较窄，无法恢复植被，最终恢复采矿用地。因此坑底及与内排土场连接处斜坡面进行覆土，总覆土面积 $***m^2$ ，恢复地类为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地。设计恢复乔木林地、灌木林地面积 $*****m^2$ ，覆土厚度为0.5m，覆土工程量为 $***m^3$ ；恢复天然牧草地面积 $***m^2$ ，覆土厚度为0.4m，覆土工程量为 $***m^3$ ，覆土来源为1号内排土场内的表土堆放场存放的表土。

2、1号内排土场

1号内排土场面积 $*****m^2$ ，包括1250m平台设置的表土堆放场，其中1260m、1270m平台已修复并恢复植被，修复面积 $227540m^2$ ，排土场西部矿权边界两处剥离边坡陡立，台阶较窄，无法恢复植被，该范围同步办理建设用地手续，面积 $*****m^2$ ，本次设计最终恢复采矿用地。内排土场形成11个排土边坡，其中现状已整形、覆土6个边坡，因此，矿山内排结束后，设计对除1260m、1270m平台以外区域平台及剩余5个边坡进行覆土，平台覆土面积为 $*****m^2$ ，设计恢复旱地面积 $***m^2$ ，覆土厚度为0.5m，覆土工程量为 $***m^3$ ；设计恢复为天然牧草地 $*****m^2$ ，覆土厚度为0.4m，覆土工

工程量为***m³，覆土来源为1号内排土场内的表土堆放场存放的表土；剩余5个边坡覆土面积为*****m²，设计恢复为乔木林地、灌木林地、天然牧草地，覆土厚度为0.5m，覆土工程量为13601m³，覆土来源为1号内排土场内的表土堆放场存放的表土。

3、2号内排土场

2号内排土场占地面积*****m²，本次设计恢复为乔木林地、灌木林地、天然牧草地，恢复乔木林地、灌木林地面积*****m²，覆土厚度为0.5m，覆土工程量为15844m³；恢复天然牧草地面积*****m²，覆土厚度为0.4m，覆土工程量为*****m³；覆土来源为1号内排土场内的表土堆放场存放的表土。

4、3号内排土场

3号内排土场占地面积*****m²，最终形成1260m-1240m采剥台阶，排土场北部矿权边界1260m-1250m剥离边坡陡立，无法恢复植被，本次设计最终恢复采矿用地。3号内排土场将办理建设用地手续。本次设计对1240m平台恢复为灌木林地、天然牧草地，面积70324m²，覆土厚度为0.5m，覆土工程量为*****m³；覆土来源为临时排土场的表土。

5、临时表土场

临时排土场面积*****m²，本次设计恢复为灌木林地、天然牧草地，覆土厚度为0.5m，覆土工程量为*****m³；覆土来源为本场地堆放的表土。

（二）翻耕工程

1、储煤场

矿山开采结束后，对储煤场地进行翻耕，翻耕面积*****hm²，翻耕厚度0.3m。

2、外包场地

矿山开采结束后，对外包场地进行翻耕，翻耕面积 0.5849hm^2 ，翻耕厚度 0.3m 。

3、办公生活区

矿山开采结束后，对办公生活区进行翻耕，翻耕面积 0.5571hm^2 ，翻耕厚度 0.3m 。

（三）土壤培肥工程

矿区修复区域底土层的土地土壤养分贫瘠，理化性状差，有机质含量少，土壤板结，可耕性差。需采取综合施肥措施，以增加土壤有机质含量，提高土壤生产力。本方案设计进行土壤培肥，根据当地实际调查资料，有机肥的施用量达 $4000\text{kg}/\text{hm}^2$ 。本方案土壤配肥面积为 $****\text{hm}^2$ 。具体见表4-14。

表 4-14 土壤培肥工程量一览表

生态修复区域	面积 (hm^2)	肥料种类	单位施肥量 (kg/hm^2)	施肥量 (kg)
最终采坑坑底及边坡	****	有机肥	4000	****
1 号内排土场平台及边坡	****			****
2 号内排土场	****			****
3 号内排土场	****			****
临时排土场	****			****
储煤场	****			****
外包场地	****			****
办公生活区	****			****
合计	****			****

综上所述，该矿土壤重构工程量汇总见表 4-15。

表 4-15 杨家渠煤矿土壤重构工程量汇总表

分区对象	覆土 (m ³)	翻耕 (hm ²)	土壤培肥 (hm ²)
最终采坑	*****	*****	*****
1 号内排土场	*****	*****	*****
2 号内排土场	*****	*****	*****
3 号内排土场	*****	*****	*****
临时排土场	*****	*****	*****
储煤场	*****	*****	*****
外包场地	*****	*****	*****
办公生活区	*****	*****	*****
合计	*****	*****	*****

三、植被重建

根据对评估区的问题识别与受损预测，本次针对植被重建对受损单元采用的工程技术设计包括恢复旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地。各单元植被重建工程内容如下：

(一) 最终采坑

最终采坑占地面积*****hm²，该范围同步办理建设用地手续，北面1330m-1250m剥离边坡陡立，台阶较窄，无法恢复植被，最终恢复采矿用地。对其平台及边坡恢复乔木林地、灌木林地、天然牧草地。

1、恢复林地

设计在最终采坑边坡及平台采取乔灌草结合恢复植被面积为*****hm²，乔木林地需苗量为 3333 株/hm²，共种植灌木 6029 株，共需草籽量 145kg；灌木林地需苗量为 4444 株/hm²，共种植灌木 8039 株，共需草籽量 145kg。对重建后的乔木、灌木进行浇水，每年浇灌 2 次。林地设计技术指标见表 4-16。

表 4-16 林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	恢复林地 面积 (hm ²)	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/公顷		
油松	3	3	1	实生苗	3333	*****	*****
沙棘	1.5	1.5	1	实生苗	4444	*****	*****

2、恢复草地

恢复天然牧草地面积为**** hm^2 ，需草籽量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽量 604kg。对重建后的草地进行浇水，每年浇灌 2 次。

(二) 1 号内排土场

1号内排土场面积**** hm^2 ，其中1260m、1270m平台已修复并恢复植被，修复面积**** m^2 ，排土场西部矿权边界两处剥离边坡陡立，台阶较窄，无法恢复植被，该范围同步办理建设用地手续，面积**** m^2 ，本次设计最终恢复采矿用地。对其平台恢复旱地、天然牧草地，边坡恢复乔木林地、灌木林地。

1、恢复旱地

根据适宜性评价结果，1 号内排土场恢复旱地面积**** hm^2 ，前 3 年先恢复草地，旱地恢复坐标表见表 4-17。

表 4-17 耕地范围拐点坐标

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
1	****	****	5	****	****
2	****	****	6	****	****
3	****	****	7	****	****
4	****	****	8	****	****

2、恢复林地

设计在 1 号内排土场边坡采取乔灌草结合恢复植被面积为**** hm^2 ，

乔木林地需苗量为 $3333\text{株}/\text{hm}^2$ ，共种植灌木 62569 株，共需草籽量 1502kg；灌木林地需苗量为 $4444\text{株}/\text{hm}^2$ ，共种植灌木 83425 株，共需草籽量 1502kg。对重建后的乔木、灌木进行浇水，每年浇灌 2 次。林地设计技术指标见表 4-18。

表 4-18 林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	恢复林地 面积 (hm ²)	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/公顷		
油松	3	3	1	实生苗	3333	****	****
沙棘	1.5	1.5	1	实生苗	4444	****	****

2、恢复草地

恢复天然牧草地面积为****hm²，需草籽量为 80kg/hm²，共需草籽量 1610kg。对重建后的草地进行浇水，每年浇灌 2 次。

(三) 2 号内排土场

2号内排土场面积****hm²，对其平台及边坡恢复乔木林地、灌木林地、天然牧草地。

1、恢复林地

设计在 2 号内排土场平台采取乔灌草结合恢复植被面积为****hm²，乔木林地需苗量为 3333 株/hm²，共种植灌木 10561 株，共需草籽量 254kg；灌木林地需苗量为 4444 株/hm²，共种植灌木 14082 株，共需草籽量 254kg。对重建后的乔木、灌木进行浇水，每年浇灌 2 次。林地设计技术指标见表 4-19。

表 4-19 林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	恢复林地 面积 (hm ²)	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/公顷		
油松	3	3	1	实生苗	3333	****	****
沙棘	1.5	1.5	1	实生苗	4444	****	****

2、恢复草地

恢复天然牧草地面积为****hm²，需草籽量为 80kg/hm²，共需草籽量 297kg。对重建后的草地进行浇水，每年浇灌 2 次。

(四) 3 号内排土场

3号内排土场占地面积****hm²，排土场北部矿权边界1260m-1250m剥离边坡陡立，无法恢复植被，本次设计最终恢复采矿用地。对平台恢复灌木林地、天然牧草地。

1、恢复林地

设计对平台采取灌草结合恢复植被面积为****hm²，灌木林地需苗量为4444 株/hm²，共种植灌木 31252 株，共需草籽量 563kg。对重建后的灌木进行浇水，每年浇灌 2 次。林地设计技术指标见表 4-20。

表 4-20 林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	恢复林地 面积 (hm ²)	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/公顷		
沙棘	1.5	1.5	1	实生苗	4444	****	****

2、恢复草地

恢复天然牧草地面积为****hm²，需草籽量为 80kg/hm²，共需草籽量 237kg。对重建后的草地进行浇水，每年浇灌 2 次。

(六) 临时排土场

临时排土场面积****hm²，对其恢复乔木林地、灌木林地、天然牧草地。

1、恢复林地

设计在临时排土场平台采取乔灌草结合恢复植被面积为****hm²，乔木林地需苗量为 3333 株/hm²，共种植灌木 11 株，共需草籽量 0.30kg；灌木林地需苗量为 4444 株/hm²，共种植灌木 14 株，共需草籽量 0.30kg。对重建后的乔木、灌木进行浇水，每年浇灌 2 次。林地设计技术指标见表 4-21。

表 4-21 林地设计技术指标

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木		需苗量	恢复林地 面积 (hm^2)	总需苗量 (株)
			年龄	种类	株/公顷		
油松	3	3	1	实生苗	3333	****	****
沙棘	1.5	1.5	1	实生苗	4444	****	****

3、恢复草地

恢复天然牧草地面积为**** hm^2 ，需草籽量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽量 162kg。对重建后的草地进行浇水，每年浇灌 2 次。

（七）储煤场

待储煤场翻耕后对其恢复天然牧草地，面积为**** hm^2 ，需草籽量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽量 273kg。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 2 次。

（八）外包场地

待外包场地翻耕后对其恢复天然牧草地，面积为**** hm^2 ，需草籽量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽量 47kg。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 2 次。

（九）办公生活区

待办公生活区翻耕后对其恢复天然牧草地，面积为**** hm^2 ，需草籽量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共需草籽量 45kg。对重建后的植被进行浇水，每年浇灌 2 次。

综上所述，杨家渠煤矿植被重建工程量汇总见表 4-22。

表 4-22 杨家渠煤矿植被重建工程量汇总表

分区对象	恢复植被 面积 (hm ²)	恢复 旱地 (hm ²)	栽植 乔木 (株)	栽植 灌木 (株)	恢复 草地 (hm ²)	乔木 浇水 (株)	灌木 浇水 (株)	草地 浇水 (hm ²)
最终采坑	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
1 号内排土场	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
2 号内排土场	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
3 号内排土场	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
临时排土场	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
储煤场	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
外包场地	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
办公生活区	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****
合计	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****	*****

第五章 监测与管护

第一节 监测目标与措施

杨家渠煤矿主要的矿山地质环境问题为露天开采存在崩塌、滑坡地质灾害；矿山开采对含水层、水土环境污染的影响与破坏以及现状及预测采矿单元对地形地貌景观的影响、生态系统（退化）和破坏。因此，主要对地质环境破坏与恢复治理、土地损毁与复垦利用、生态系统破坏（退化）与恢复等开展监测评价。监测工作由准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司负责并组织实施，并设立专门机构，确保对本方案的实施。当地自然资源管理部门负责监督管理，加强对本方案监测工作的组织管理和行政管理。

一、目标任务

（一）监测目标

建立矿山生态环境监测体系，对地质环境破坏与恢复治理、土地损毁与复垦利用、生态系统破坏(退化)与恢复等开展监测。通过对地质灾害、地下水、土壤环境、土地资源、生态系统质量等重点指标进行动态监测，准确地掌握生态环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究采矿与生态环境变化的关系和规律。为制定生态环境预防保护和治理措施，实施生态环境有效监管提供基础资料和依据。

（二）监测任务

- 1、确定监测因子，编制监测方案，布设监测网点，定期采集数据，及时掌握生态环境问题在时间和空间上的变化情况；
- 2、查明周边地下水环境和土壤环境背景；
- 3、查清矿区范围内土地利用现状、基本农田基本情况，各土地利用类

型质量及生产力水平；

- 4、查清监测范围内地表水环境面积和陆地植被生态状况；
- 5、获取矿山地质环境背景、土地资源现状和生态系统本底的基值和参照值，建设参照生态系统。
- 6、评价矿山生态环境现状，预测发展趋势；
- 7、建立和完善矿山生态环境监测数据库及监测信息系统；
- 8、编制和发布矿山生态环境监测年报，实现矿山生态环境监测信息共享。

二、监测设计

（一）矿山地质环境监测

矿山地质环境监测分为矿山地质灾害监测、含水层监测、地形地貌景观监测三类，具体如下表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境监测表

监测对象	监测内容	监测因子
矿山地质环境监测	边坡稳定性	位移变形、坡体沉降
	含水层	地下水温、地下水位、地下水水量、地下水水质、抽排地下水量、综合利用量、疏干排水面积
	地形地貌景观破坏	破坏单元植被损毁面积及降水量
	地形地貌景观恢复	治理面积、绿化面积及覆盖度

1、地质灾害监测

（1）监测内容

主要监测采矿活动对地质生态环境的影响情况，主要包括露天采坑、排土场边坡位移变形、坡体沉降；及时掌握崩塌、滑坡信息，进行灾害预报，提出防治措施，减少损失。

（2）监测方法

本矿山已配备 GNSS17 台、雷达 2 台自动化监测仪器，监测期限为 2 年（开采期及修复期），本次不计算监测费用。

2、含水层监测

（1）监测内容

地下水环境监测以矿山为单元，监测指标：地下水温、地下水位、地下水水量、地下水水质、抽排地下水量、综合利用量、疏干排水面积。

（2）监测方法

地下水水位监测是定期对矿区地下水位观测站的水位进行测量，采用测绳、测钟人工测量、记录。水量监测是对地下水位观测站排水量使用流速仪测量。地下水水质监测是通过采取处理后的矿井水水样，对其化学成份进行监测，重点对重金属、污染组份进行检测。检测指标为：钾、钠、钙、镁、铁、锰、铅、镉、pH、钙和镁总量、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、挥发酚、高锰酸盐指数、氨氮、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、汞、砷、铬（六价）、碳酸根、重碳酸根、铊。在监测过程中，可根据需要调整测定项目。地下水水量、抽排地下水量和综合利用量采用直接监测法，在疏干水排放口或处理后的回用管道上安装流量计，对排入环境的水量和被综合利用（如灌溉、工业利用）的水量进行统计。疏干排水面积通过对监测井的水位长期观察绘制等水位线图 and 疏干影响范围图来获取信息数据。

（3）监测要求

地下水监测按照《矿区地下水监测规范》（DZ/T 0388-2021）及《矿山

地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）等相关技术要求执行。

（4）监测点布设

监测点沿用矿山以往已设置的点位，为柳塔村个民井水质样点，共布设地下水环境破坏监测点 1 个。

（5）监测频率及次数

水位水质监测频率为每季度 1 次，监测年限为 2 年（开采期及修复期），监测总监测次数为 8 次。

3、对地形地貌景观监测

（1）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%。

（2）监测点布设

地形地貌景观监测网主要布设在整个采区工程单元。

（3）监测频率及次数

地形地貌景观监测监测频率**** 次/年，监测年限为****年（开采期

及修复期），即****~****，总监测次数为****次。

（二）土地资源监测

土地资源监测分为土地损毁监测、土地复垦监测、土壤环境监测三类，各类型监测的监测因子如下表 5-4。

表 5-4 土地资源监测表

监测对象		监测内容	监测因子
土地资源监测	土地损毁监测	挖损损毁土地	损毁位置、损毁土地权属、损毁时间、面积、程度、损毁土地利用类型、损毁地形地貌、损毁植被类型、压占物类型等
		压占损毁土地	
	土地复垦监测	植被生长状况监测	耕地：耕地数量与用途、质量；林地：植物生长势、成活率、郁闭度；草地：植物覆盖度、产草量、成活率
	土壤环境监测	土壤环境破坏监测	土壤无机污染物和有机污染物
		土壤环境恢复监测	土壤酸碱度，土壤水溶性盐，土壤重金属

1、土地损毁监测

（1）监测内容

土地损毁监测按照矿山开采方式，可划分为挖损损毁土地监测和压占损毁土地监测。

挖损损毁土地监测内容包括挖损损毁位置、损毁土地权属、损时间、面积、程度、损毁土地利用类型、损毁地形地貌、损毁植被类型等。

压占损毁土地监测内容包括压占损毁位置、损毁土地权属、损毁时间、面积、程度、损毁土地利用类型、损毁地形地貌、压占物类型等。

（2）监测方法

土地损毁监测主要以遥感监测法为主，地面调查、公众访谈等为辅。

（3）监测要求

遥感监测法按照《土地利用动态遥感监测规程》（TD/T1010-2015）执行，光学数据单景云雪量不应超过 10%，且不得覆盖重点监测区域；成像

侧视角小，宜保证 DOM 精度，一般小于 15° ，最大不应超过 25° ；监测区内不应出现明显噪声和缺行；灰度范围总体呈正态分布，无灰度值突变现象；相邻景影像间的重叠范围不应少于整景的 2%；雷达数据宜选择全极化方式，入射角在 $30^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 之间，相邻轨道同为升轨或降轨、同侧成像。

（4）监测点布设

土地损毁监测以矿山为单元，布设监测点 1 个。

（5）监测期限、频率

土地损毁监测监测频率****次/年，监测年限为****年（开采期及修复期），即****~****，总监测次数为****次。

2、土地复垦监测

（1）监测内容

土地复垦监测主要针对复垦后的耕地、林地、草地进行监测，耕地主要监测内容为数量、质量、生态等；林地主要监测内容有植物生长势、成活率、郁闭度等，草地主要监测内容有植物覆盖度、产草量、成活率等。

（2）监测方法

耕地：利用卫星遥感影像监测、无人机航空监测方法并用，实地采样等方法。

耕地数量与用途：采用“卫星遥感+无人机航测+图斑比对+实地核查”综合监测方式。依托高分辨率卫星影像开展年度、季度动态监测，通过植被指数解译与人机交互判读，识别耕地地类转换、范围变化及疑似非农化、非粮化问题。利用无人机航拍生成高精度正射影像，对细碎地块、新增地块、疑似违法图斑进行精细化复核。叠加国土调查底图、永久基本农田矢量数据开展图层比对，自动提取耕地流入、流出变化图斑。采用 RTK 定位、

现场踏勘拍照举证、实地丈量方式，核实地块利用现状、占用类型及整改恢复情况，精准掌握耕地数量动态变化。

耕地质量：采取定点调查与实验室检测相结合的方式开展耕地质量监测。在固定监测样点开展年度调查，按照规范采用对角线法、蛇形法或网格法开展土壤混合采样，常规监测采集 0 - 50cm 耕层土壤，对土壤 pH、有机质、氮磷钾养分、容重、耕层厚度等基础地力指标，中微量元素、盐碱参数及重金属污染指标进行实验室定量检测，同步结合年度数据对比，分析耕地地力等级变化规律。

林地、草地监测方法为样方随机调查法。

样方面积根据植被类型、样地大小等实际情况确定，建议样方面积如下：

乔木林地：10×10m；灌木林地：5×5m；草地：1×1。

林地植物生长势：观察统计样方植株的高度、冠幅、叶片数量及大小等方面的情况，计算其平均值，并用平均值代表林地植物生长势。

林地成活率：观察统计样方内的成活株数，计算与造林时的总株数的百分比，多次统计计算平均值。

林地郁闭度：计算林地郁闭度的常用方法包括样点法、树冠投影法等。样点法是在调查中，机械设置 100 个样点，通过判断各样点是否被树冠覆盖，并统计被覆盖的样点数，利用下列公式计算林分的郁闭度：郁闭度=被树冠覆盖的样点数/样点总数；树冠投影法是一种调查郁闭度较为准确的方法，调查时先将林木定位，然后从几个方位测量各株树的树冠边缘到树干的水平距离，按一定比例将树冠投影标绘在图纸上，最后从图纸上计算树冠投影总面积与林地面积的比值得到郁闭度。

草地植物覆盖度：采用目测法和照相法相结合的方式观测。利用相机获取植被覆盖的数码照片，重复拍摄 2~3 次，最后分别计算每张相片植被覆盖度，取其平均值作为样方植被覆盖度。对于相机不易识别的区域，采用目测法观测植被覆盖度。

草地产草量：在草地指定区域内设置一定数量的草袋，采摘草株放入草袋中，将草袋放在电子秤上进行称重，得到鲜草的重量。

草地成活率：在草地中随机挑选多个具有代表性的样方，对样方内的草进行仔细收割，并确保完整采集，通过比较收割的草的面积与样方总面积的比例，可以计算出草地的成活率。

（3）监测期限、频率

监测频率每年****次，监测年限为*****年（开采期及修复期），即****年****月~*****年****月，共监测****次。

3、土壤环境监测

（1）监测内容

土壤环境破坏监测对象主要包括露天采坑、排土场、储煤场、外包场地、办公生活区。监测指标：土壤无机污染物和土壤有机污染物。

土壤环境恢复监测对象主要包括已治理区域。监测指标：土壤酸碱度，土壤水溶性盐，土壤重金属。

（2）监测方法

土壤环境监测采用采样送检测试法，要求采集混合样，土壤检测按照《土壤质量 决策单元 - 多点增量采样法》(GB/T42489)、《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166)执行。

土壤环境破坏监测指标为：汞、砷、铅、铜、锌、镍、铬、镉、氰化

物、阳离子交换量。

土壤环境恢复监测指标为土壤酸碱度，土壤水溶性盐，土壤重金属。土壤溶性盐分析和重金属检测项目应包括：全盐量、碳酸根、重碳酸根、氯根、钙、镁、硫酸根、钾、钠、铜、铅、锌、锡、镍、钴、锑、汞、镉和铋等。

（3）监测要求

采集平面混合样品时，采样深度 0cm~20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长 1.5m、宽 0.8m、深 1.2m，要求达到土壤母质层或潜水水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，切忌混淆层次。采取重金属的样品尽量用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤再取样，样品袋要求为棉布袋，潮湿样品可内衬塑料袋(供无机化合物测定)或将样品置于玻璃瓶内(供有机化合物测定)。采样的同时，由专人填写样品标签、采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。采样结束，需逐项检查采样记录、样袋标签和土壤样品，如有缺项和错误，及时补齐更正。

（4）监测点布设

在最终采坑、2 号内排土场、3 号内排土场、储煤场、外包场地、办公生活区，共布设 7 个土壤监测点。

（5）监测期限、频率

土壤环境监测监测频率每季度****次，监测年限为****年（开采期及修复期），即****年****月~****年****月，总监测次数为****次。

（三）生态系统监测

生态系统监测分为地表水环境监测、生态用地损毁监测、生态系统格局监测、生态状况调查、生态系统质量监测五类，各类型监测的监测因子如下表 5-5。

表 5-5 生态系统监测表

监测对象	监测内容		监测因子
生态系统 监测	地表水环境监测	破坏检测	地表水面积变化、地表水质、地表水排泄情况
		恢复监测	
	生态用地损毁监测		耕地、林地、草地等损毁面积
	生态系统格局监测		生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数
	生态状况调查		草地生态系统
	生态系统质量监测		生物量、植被覆盖度、水质、生态系统质量综合指数

1、地表水环境监测

（1）监测内容

地表水环境监测将五圪兔沟作为监测单元，监测指标：地表水面积变化、地表水质、地表水排泄情况。

（2）监测方法

地表水体的面积变化采用遥感监测法，水质通采用采样送检测试法，送至专业化验室进行检测分析，采样工作严格按照国家标准《地表水环境质量监测技术规范》(HJ91.2-2022)的要求进行，检测指标有 pH、氯化物、铁、锰、铜、锌、镍、挥发酚、氨氮、总大肠菌群、细菌总数、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、铬（六价）、汞、砷、镉、铅、碳酸根、重碳酸根、色度。

（3）监测要求

地表水采样方式的技术要求如下：

①较浅的河流或靠近岸边水浅的采样点可涉水采样；采样人员应站在采样点下游，逆流采集水样，避免搅动底部沉积物导致水样污染；

②一般情况下，不允许采集岸边水样，确因特殊情况，需要在岸边采集水样时，应记录现场情况；

③在监测断面目视范围内无水或仅有不连贯的积水时，可不采集水样，应记录现场情况；

④结冰期、封冻期、解冻期采样时应在确保安全条件下，于河流主流上选择破冰点，破冰后水流有明显上涌，可采集水样；

⑤尽量选择在连续两天无降雨之后采样。若计划采样期间遇连续降雨，在确保安全的条件下，原则上避开明显有雨水汇入的区域，在水质充分混匀的区域或者汇入点上游区域采集水样，应记录现场情况；

⑥河流汇入河（湖）的河口断面出现倒流现象时，应采集水样并记录流向。采样方法按照以下要求执行：

⑦在同一监测断面分层采样时应自上而下进行，避免不同层次水体混扰；

⑧除标准分析方法有特殊要求的监测项目外，采样器、静置容器和样品瓶在使用前应先用水样分别荡洗 2~3 次；

⑨采样时不可搅动水底的沉积物。除标准分析方法有特殊要求的监测项目外，采集的水样倒入静置容器中，保证足够用量，自然静置 30min。自然静置时，使用防尘盖遮挡，避免灰尘污染；

⑩使用虹吸装置取上层不含沉降性固体的水样，移入样品瓶，虹吸装置进水尖嘴应保持插至水样表层 50mm 以下位置。

（4）监测点布设

在五圪兔沟设置 1 个监测点。

（5）监测期限、频率

监测频率****次/年，监测年限为****年（开采期及修复期），即****年****月～****年****月，总监测次数为****次。

2、生态用地损毁监测

（1）监测内容

生态用地损毁监测根据采矿影响范围结合生态系统类型将矿山划分林地生态系统、草地生态系统等单元，监测指标：林地、草地损毁面积。

（2）监测方法

生态用地损毁以卫星遥感影像监测为主，摄像、摄影、人工测量方法并用。

（3）监测要求

遥感影像监测法按照《区域环境地质勘查遥感技术规定(1:50000)》(DZ/T0190-2015)执行，应选择空间分辨率 2.5m 或优于 2.5m 的多光谱遥感数据或者全色与多光谱融合数据。同一地区，不同时相的遥感数据最好为同一季节获取。应选用影像层次丰富、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。遥感影像解译可采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。遥感解译必须建立解译标志，包括直接标

志和间接标志。直接标志是地物本身的有关属性在图像上的直接反映，如形状、大小、色调、阴影等；间接标志是指与地物的属性有内在联系，通过相关分析能够推断其性质的影像特征，如水系、地貌形态、纹理、位置、植被等。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%。

（4）监测点布设

生态用地损毁监测以矿山为单元，布设监测点 1 个。

（5）监测期限、频率

监测频率****次/年，监测年限为****年（开采期及修复期），即****年 7 月～****年****月，总监测次数为****次。

3、生态系统格局监测

（1）监测内容

生态系统格局监测将矿山作为监测单元，监测指标：生态系统类型比例、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数，监测内容为斑块数、斑块面积及相邻斑块间的边界长度等。

（2）监测方法

生态系统格局监测采用遥感解译法，辅以野外核查。

（3）监测要求

以遥感解译结果为基础，结合野外核查监测数据，通过生态系统构成、空间格局、生态系统总体变化特征等指标的计算，定量评估各类生态系统的面积及变化、破碎化程度、变化方向、综合变化程度，明确生态系统的总体变化情况及变化关键区域。

（4）监测点布设

生态系统格局监测以矿山为单元，布设监测点****个。

（5）监测期限、频率

监测频率****次/年，监测年限为****年（开采期及修复期），即****年7月～****年****月，总监测次数为****次。

4、生态状况调查

（1）监测内容

生态状况调查以生态系统类型为监测单元，监测指标：森林生态系统、草地生态系统。其中森林生态系统监测内容为基本情况、森林类型、每木检尺、林分指标、林下植被；草地生态系统监测内容为生物指标、水文指标、土壤指标、灾害指标；

（2）监测方法

森林系统监测方法：海拔、地形、坡度、坡向等基本情况指标采用数字高程模型（DEM）提取；土壤类型、径流量等指标参照土壤环境、水环境监测数据；森林类型指标采用仪器测量和观察法结合；树种、胸径、树高、树龄、冠幅生物量等每木检尺指标采用测径尺、测高仪、生长锥等仪器进行测量；林分起源、优势物种、平均年龄、平均胸径、平均高、郁闭度等林分指标采用野外实地测量和数学计算法；林下植被物种数、林下植被高度、林下覆盖度等林下植被指标采用计数法和标尺测量法。

草地系统监测方法：生物指标包含草地优势种、多度、植被覆盖度、群落高度、频度、叶面积指数、生物量，主要采用照相机、目测法、样方法、测量法（标尺、样圈等设备）；水文指标中地下水位、草地蒸散量、

径流量等指标采用水位计、蒸渗仪、流速仪等仪器测量，坡度、坡长采用数字高程模型（DEM）提取；土壤采样、土壤有机碳密度、土壤容重、土壤机械组成、土壤 PH、土壤含水量、土壤有机质含量、土壤全氮等土壤指标采用取样送检法；草原灾害指标采用观测法结合遥感数据。

（3）监测要求

对于均一地面样地，样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布。对于非均一地面样地，应根据样地内空间异质程度进行分层抽样，要求层内相对均一，并在层内进行局部均匀采样，表达各层的参数。

（4）监测点布设

生态状况调查监测按矿山内生态系统类型划分为乔灌木、草地。结合监测指标，本次设计在乔灌木、草地各设置样地 1 个，共设置样地 3 个；每处样地布设样方 2 个，共布设样方 6 个。乔木样方为 10m×10m，灌木样方为 5m×5m，草地样方为 1m×1m；

（5）监测期限、频率

监测频率****次/年，监测年限为****年（开采期及修复期），即****年 7 月～****年****月，总监测次数为****次。

5、生态系统质量监测

（1）监测内容

生态系统质量监测将矿山作为监测单元，监测指标：生物量、植被覆盖度、生态系统质量综合指数。

（2）监测方法

生物量指标采用 NPP 累计法，植被覆盖度采用样方法。

（3）监测要求

以遥感反演参数为基础，综合地面调查数据，通过收集生态系统生物量、植被覆盖度和水质等数据，评价灌丛、草地生态系统质量等级和空间特征，综合各类生态系统质量评价结果，分析评价区内生态系统质量状况以及不同时期动态变化特征。

（4）监测点布设

生态系统质量监测以矿山为单元，布设监测点 1 个。

（5）监测期限、频率

监测频率****次/年，监测年限为****年（开采期及修复期），即****年 7 月～****年****月，总监测次数为****次。

第二节 管护目标与措施

一、目标任务

土地复垦修复监测是督促落实土地复垦修复责任的重要途径，是保障修复能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦修复目标、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；土地复垦修复管护是土地恢复工程的最后程序，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理。

二、管护措施

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

（一）管护对象及时间

主要针对以往已验收不足三年的地块及本次复垦后的耕地、林地、草地进行管护，管护时间为 3 年。

（二）复垦修复林地管护

1、耕地管护措施

（1）增施农家肥，提高农家肥质量

农家肥是土壤有机质的主要补充来源，其数量和质量的好坏直接影响土壤有机质的含量。因此，一定要在抓好农家肥的积造工作。在发展畜牧业的同时，要大力积造农家肥，提高农家肥质量，严格执行《内蒙古自治区耕地保养条例》，完善农户施肥台帐制度，保持土壤有机质稳定中有所增长。

（2）改善施肥对策，提高施肥水平

从整体施肥上看，向土壤中投入远远低于索取水平，而且比例极不合理，造成土壤养分含量降低，比例失调。因此，在施肥对策上要根据作物需肥规律，依据当地土壤、气候、栽培水平等条件做到科学施肥、合理施肥，在今后一段时间内总的施肥原则应该是增氮。

2、林地管护措施

（1）水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。适当地做一些灌溉，以保护林带苗木成活率。

（2）养分管理

幼林时期的抚育以防旱施肥为主。

（3）林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，应隔一定时间对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。保证主要树种的健康生长。

（4）林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

1、草地管护

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，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速补苗，补种宜进行浸种催芽。补苗须保证土壤水分充足。

（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；三是返青期禁牧，否则将导致草地退化，严重影响产草量。

(三) 管护频率

每年管护 4 次，管护期 3 年，共管护 12 次。

第三节 工程量

表 5-6 矿山地质环境监测、土地资源监测、生态系统监测工程量统计表

监测对象	监测内容		监测频率	监测年限 (年)	监测总量 (次)
矿山地质环境 监测	矿山地质 灾害	崩塌、滑坡监测	自动化监 测	****	****
	含水层监测	水位、水质	1 次/季度	****	****
	地形地貌景 观监测	植被损毁面积及降 水量、景观恢复面 积、绿化面积及盖度	1 次/年	****	****
土地资源 监测	土地损毁 监测	挖损损毁土地	1 次/年	****	****
		压占损毁土地			
	土地复垦 监测	林地：植物生长势、 成活率、郁闭度等， 草地：植物覆盖度、 产草量、成活率等	2 次/年	****	****
	土壤环境 监测	破坏监测	1 次/季度	****	****
		恢复监测			
生态系统 监测	地表水环境 监测	破坏监测	2 次/年	****	****
		恢复监测			
	生态用地损 毁监测	林地、草地等损毁面 积	1 次/年	****	****
	生态系统格 局监测	生态系统类型比例、 平均斑块面积、边界 密度、聚集度指数	1 次/年	****	****
	生态状况 调查	森林、草地等生态系 统	1 次/年	****	****
	生态系统质 量监测	生物量、植被覆盖 度、水质、生态系统 质量综合指数	1 次/年	****	****
合计					****

表 5-7 矿区管护工程量统计表

管护对象	管护内容	管护频率	管护年限 (年)	管护总量 (次)
林地、草地	苗期管理、补种、 灌溉、鼠虫害防治 及刈割利用	4 次/年	****	****
合计				****

第六章 工程部署与经费估算

第一节 总体部署

根据《中华人民共和国矿产资源法》（2025年7月1日施行），采矿权人需依据“谁开发、谁修复”“边开采、边修复”、“生态修复责任终身制”“基金监管机制”、“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则，按照“统一部署、分阶段实施、分区域治理”的部署思路并确定各阶段的修复目标及相应的资金投入。对杨家渠煤矿矿区生态修复工作进行总体部署。矿区生态修复工程量汇总表见表6-1。

根据本矿山实际情况，生态修复工作部署主要为矿区地貌重塑、土壤重构及矿区植被重建工作部署。

一、矿区地貌重塑总体工作部署

按照“谁开发、谁修复”的原则，该矿区生态修复工作由准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司煤矿负责并组织实施。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。

该矿生态修复工作，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。在时间部署上，矿山开采和环境保护与修复治理应尽可能同步进行。

截止到本方案基准期剩余服务年限为****年。综合考虑矿山生态修复工程实施期****年，植物监测管护期****年，确定本次生态修复方案的规划年限为****年，即****年****月—****年****月。

二、矿区土壤重构总体工作部署

在遵循“保证地形稳定性”的原则下，合理安排各项损毁单元的土壤重

构工作。通过分析损毁形式、损毁程度，合理布置土壤重构工程，主要为覆土工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态，为植被重建奠定坚实的基础。

三、矿区植被重建总体工作部署

在时间部署上，矿山生态修复工作应尽可能同步进行；在空间布局上，合理布置植被重建工程，植被重建工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保植被正常生长。矿山企业成立生态修复专职机构，将矿山地貌重塑、土壤重构、植被重建工程相结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设达标的绿色矿山。

三、实施计划

1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

2、对植被生长、土地损毁监测、含水层监测、土壤质量情况进行监测工作。

3、开采前对变电站及废弃变电所进行拆除，随着采剥最后转为最终采坑及内排土场。

4、内排土场排弃到界后，在内排土场边坡设置排水沟、顶部平台外围修筑挡水围堰、边坡设置沙障护坡、土壤培肥、恢复乔木林地、灌木林地。顶部平台进行平整、覆土、修建围梗道路、土壤培肥、恢复天然牧草地。

5、在最终采坑边坡设置排水沟、设置沙障、掩埋煤层露头、平整、压实、覆土、土壤培肥、恢复乔木林地、灌木林地、恢复天然牧草地。

6、矿山开采结束后，对储煤场、外包基地、办公生活区、地磅、值班室进行拆除、清理垫层、清运、平整、翻耕、土壤培肥、恢复天然牧草地。

表 6-1 矿区生态修复工程量汇总表

序号	工程类别		单位	工程量	备注
一	地貌重塑				
1	设置网围栏		m	*****	
2	设置警示牌		个	*****	
3	表土剥离		m ³	*****	
4	回填(0-0.5km)		m ³	*****	机械运距为 200m, 二类土
5	拉运垫坡		m ³	*****	机械运距为 800m, 二类土
6	边坡整形工程		m ³	*****	二类土
7	平整		m ³	*****	机械运距为 20-30m, 二类土
8	压实		m ³	*****	二类土
9	土方开挖		m ³	*****	二类土
10	浆砌石渠		m ³	*****	
11	砂砾垫层		m ³	*****	
12	浆砌砖		m ³	*****	
13	水泥砂浆抹面		m ³	*****	
14	波纹管		m	*****	
15	土方填筑		m ³	*****	
16	运土		m ³	*****	机械运距 600-700m, 二类土
17	沙障护坡		hm ²	*****	
18	建筑物主体 拆除	砖混	m ³	*****	
19		钢筋混凝土	m ³	*****	
20	地基拆除(有钢筋)		m ³	*****	
21	地基拆除(无钢筋)		m ³	*****	
22	硬化地面拆除		m ³	*****	
23	垫层清理		m ³	*****	运距 400m, 石方工程
24	清运 (0-0.5km)	土方清运	m ³	*****	二类土
26		石方清运	m ³	*****	建筑垃圾
二	土壤重构工程			*****	
1	覆土		m ³	*****	二类土
2	翻耕		hm ²	*****	二类土
3	土壤培肥		hm ²	*****	每公顷有机肥的施用量 4000kg/hm ²
三	植被重建工程			*****	
1	恢复旱地		hm ²	*****	
2	栽植乔木		株	*****	
3	栽植灌木		株	*****	
4	恢复天然牧草地		hm ²	*****	
5	乔木浇水		株	*****	每年浇灌 2 次
6	灌木浇水		株	*****	每年浇灌 2 次
7	草地浇水		hm ²	*****	每年浇灌 2 次
四	监测工程			*****	
1	监测		次	*****	
五	管护工程			*****	
1	植被管护		次	*****	

第二节 经费估算

一、经费估算依据

- 1、内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定（试行）；
- 2、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》（2013年）；
- 3、财政部与国土资源部 2012 年《土地开发整理项目预算定额标准》；
- 4、内蒙古自治区住房和城乡建设厅文件关于《调整内蒙古自治区建设工程计价依据增值税税率的通知》（内建标[2019]113 号）；
- 5、鄂尔多斯市 2026 年 6 月造价信息；
- 6、矿区生态修复方案的实物工作量及相关图件和说明。

二、单项工程量及其经费估算

矿区生态修复治理经费估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）的费用标准，部分项目定额参照财政部、原国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。

矿区生态修复方案中的工程项目施工由采矿权人自主完成；矿山生态修复治理经费预算，是矿山开采和闭坑后预计产生的治理成本，该成本是根据目前矿山开采能力进行评估的。

本方案中矿区生态修复经费估算为动态投资，由静态投资和价差预备费组成。静态投资由工程施工费、其他费用、监测管护费、不可预见费组成。

（一）静态投资

静态投资估算=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

工程施工费直接工程费由直接费、间接费、利润、税金组成。其中直接费由直接工程费、措施费组成；间接费由规费、企业管理费组成；税金为建筑业增值税。

（1）直接费

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

直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。

1) 直接工程费

人工费：直接从事工程施工的生产工人开支的各项费用。包括基本工资、辅助工资和工资附加费。 $\text{人工费} = \text{定额劳动量（工日）} \times \text{人工预算单价（元/工日）}$ 。

①基本工资，包括岗位工资、年功工资以及工作天数内非作业天数的工资。

②辅助工资，指在基本工资之外，以其他形式支付给职工的工资性收入。包括根据国家有关规定属于工资性质的各种津贴：地区津贴、施工津贴、夜餐津贴、节日加班津贴等。

③工资附加费，指按照国家规定提取的职工福利基金、工会经费、养老保险金、医疗保险金、工伤保险费、职工失业保险基金、住房公积金等。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》中工资标准地区类别表确定，准格尔旗属于一类工资区，其中，甲类人工预算单价为102.08元/工日，乙类人工预算单价为75.06元/工日。人工预算单价表见表6-1。

表 6-1 人工预算单价计算表

甲类工			
序号	项目	计算公式	一类甲类工 单价（元）
1	基本工资	基本工资标准 $\times 12 \div (250-10)$	78.6
2	辅助工资		8.278
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月） $\times 12 \div (250-10)$	0
(2)	施工津贴	津贴标准（3.5元/天） $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	5.057
(3)	夜餐津贴	（中班津贴标准（3.5元/中班）+夜班津贴标准（4.5元/夜班）） $\div 2 \times 0.2$	0.8
(4)	节日加班津贴	基本工资 $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.35$	2.421
3	工资附加费		15.204
(1)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资） $\times$ 费率标准（14%）	12.163
(2)	工会经费	（基本工资+辅助工资） $\times$ 费率标准（2%）	1.738
(3)	工伤保险费	（基本工资+辅助工资） $\times$ 费率标准（1.5%）	1.303
4	人工工日预算单价		102.08
乙类工			
序号	项目	计算公式	一类乙类工 单价（元）
1	基本工资	基本工资标准 $\times 12 \div (250-10)$	60
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准（元/月） $\times 12 \div (250-10)$	0
(2)	施工津贴	津贴标准（2.0元/天） $\times 365 \times 95\% \div (250-10)$	2.89
(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）） $\div 2 \times 0.05$	0.2
(4)	节日加班津贴	基本工资 $\times (3-1) \times 11 \div 250 \times 0.15$	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资） $\times$ 费率标准（14%）	8.943
(2)	工会经费	（基本工资+辅助工资） $\times$ 费率标准（2%）	1.278
(3)	工伤保险费	（基本工资+辅助工资） $\times$ 费率标准（1.5%）	0.958
4	人工工日预算单价		75.06

材料费=材料预算价格 $\times$ 定额材料用量。材料预算价格主要结合鄂尔多斯市6月工程造价信息，并参照矿区所在地区的建设工程材料市场信息价。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。

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),不参与其他取费。主要材料价格详见表 6-2。

表 6-2-1 材料价格表(除税价)

序号	名称及规格	单位	单价	限价	差价	备注
1	柴油(0#)	kg	8.159	4.5	3.659	信息价
2	施工用电	kwh	0.77			
3	施工用水	m ³	8.17			
4	水泥42.5	t	373	300	73	
7	木板	m ²	27			
8	粗砂	m ³	118			
9	砾石	m ³	136	60	76	
10	红机砖	千块	355	240	115	
11	块石	m ³	140	40	100	市场价
12	波纹管	m	180			
13	绿化用水(含污水处理)	m ³	8.90			
14	钢钉	kg	9			
15	胶黏剂	kg	20			
16	铁丝	kg	10			
17	三角钢立柱	根	68			
18	草籽	kg	60	30	30	
19	油松	株	27	5	22	
20	沙棘	株	2.0	0.5	1.5	
21	沙柳	kg	0.4			
22	有机肥	kg	0.7			

表 6-2-2 M10 水泥砂浆配比表

材料	用量	单位	单价(元)	价格(元)
水泥	305	kg	0.373	113.77
粗砂	1.1	m ³	118	129.80
水	0.183	m ³	8.17	1.50
合计				245.07

施工机械使用费:消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费、动力

燃料费。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》及有关规定计算。

表 6-3 机械台班预算单价计算表

定额 编号	机械名称及 规格	台班费	一类 费用 小计	二类费									
				二类费 合计	人工费		动力燃 烧费 小计	柴油 （元/kg）		电 （元/kwh）		风 （元/m³）	
					102.08 元/日			4.5		0.83		0.30	
					工 日	金 额		数 量	金 额	数 量	金 额	数 量	金 额
1004	单斗挖掘机 油动 1m³	864.57	336.41	528.16	2	204.16	324	72	324				
1010	装载机 2m³	930.54	267.38	663.16	2	204.16	459	102	459				
1013	推土机 59kw	477.62	75.46	402.16	2	204.16	198	44	198				
1014	推土机 74kw	659.15	207.49	451.66	2	204.16	247.5	55	247.5				
1021	履带式拖拉 机 59kw	550.06	98.40	451.66	2	204.16	247.5	55	247.5				
1024	20kW 轮胎式 拖拉机	226.52	38.94	187.58	1	102.08	85.50	19	85.50				
1031	自行式平地 机 118kw	917.37	317.21	600.16	2	102.08	396	88	396				
1036	内燃压路机 6~8T	368.98	56.82	312.16	2	102.08	108	24	108				
1039	蛙式打夯机 2.8kw	225.99	6.89	219.10	2	102.08	14.94			18	14.94		
1049	三铧犁	11.37		11.37									
1052	手持式风镐	100.24	4.24	96								320	96
1013	自卸汽车 10t	677.12	234.46	442.66	2	102.08	238.50	53	238.5				
4016	自卸汽车 18t	955.47	454.31	501.16	2	204.16	297	66	297				
4040	双胶轮车	3.22	3.22										
6001	电动空气压 缩机 3m³/min	216.49	28.92	187.57	1	102.08	85.49			103	85.49		

表 6-4 施工用风价格计算表

空压机名称	空压机台班费	计算式	单价（元）
电空气压缩机 3m³/min	216.49	$[216.49 \div (3 \times 60 \times 8 \times 0.75 \times 0.8) \div (1-8\%) + 0.01 + 0.02]$	0.30
公式：施工用风价格=[空压机台班费÷（空压机额定容量×60分×8小时×时间利用系数×能量利用系数）÷（1-供风损耗率）+单位循环冷却水费+供水设施维修摊销费。 备注：本方案时间利用系数取 0.70；能量利用系数取 0.75；供风损耗率取 8%；单位循环冷却水费取 0.02 元/m³；供风设施维修摊销费取 0.03 元/m³。			

2) 措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其费率取费标准如下表6-5。

表 6-5 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费率 (%)	夜间施工增加费率 (%)	施工辅助费率 (%)	安全施工措施费率 (%)	费率合计 (%)
1	土方工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
2	石方工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
3	砌体工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
4	混凝土工程	3	1.1	0.2	0.7	0.2	5.2
5	植被工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0
6	辅助工程	2	1.1		0.7	0.2	4.0

3) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费费率进行计算，取费标准见表 6-6。

表 6-6 间接费费率表

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

3) 利润

利润按直接费与间接费之和的 3%计取。

4) 税金

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×9%。

2、其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

(1) 前期工作费

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

①项目勘测与设计费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 6-7。

表 6-7 项目勘测与设计费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 2.70%计取。

②项目招标代理费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 6-8。

表 6-8 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础（万元）	费率(%)	算例	
			计费基础（万元）	项目招标代理费（万元）
1	≤500	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500-1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000-3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000-5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$
5	5000-10000	0.1	10000	$13.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 18.5$
6	10000 以上	0.05	15000	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

注：计费基数小于 100 万元时，按计费基数的 1.0%计取。

(2) 工程监理费

工程监理费：以工程施工费作为计费基数，采用分档定额计算方式，各区间按内插法确定，详见表 6-9。

表 6-9 工程监理费计费标准

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

注：计费基数大于 1 亿时，按计费基数的 1.20% 计取。

(3) 竣工验收收费

包括工程验收费和项目决算编制与审计费。

①工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 6-10。

表 6-10 工程验收费计费标准

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

②项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见 6-11。

表 6-11 项目决算编制与审计费计费标准

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

(4) 项目管理费

项目管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之和为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 6-12。

表 6-12 项目管理费计费标准

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

4、不可预见费

不可预见费 = (工程施工费 + 设备购置费 + 其他费用) × 3%。

5、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

监测费是指对矿山引发的地质灾害、对含水层的影响以及对土地资源和地形地貌景观破坏等矿山地质环境问题的监测以及土地复垦监测所形成的费用。以工程施工费作为计费基数，一次监测费用可按不超过工程施工费的 0.3% 计算。计算公式为：监测费 = (工程施工费) × 费率 × 监测次数。本方案设计监测费按照工程施工费的 0.05% 计算，监测总次数为 80 次。

(2) 管护费

管护费是指复垦植被恢复工程完成后正常管护所需的费用，主要包括有

针对性的巡查、补植等管护工作所发生的费用。依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》规定及实际情况，确定管护费以项目植物工程的工程施工费为计费基数，一次管护费按照植物工程施工费的 8% 计算，管护时间为春秋两季，每季管护 2 次，每年管护 4 次，管护年限为 3 年，管护总次数为 12 次。本方案设计管护费按照植物工程施工费的 2% 计算。管护费计算公式为：

$$\text{管护费} = \text{植物工程施工费} \times 2\% \times \text{管护次数}$$

（二）价差预备费

计算方法：根据施工年限，以年度静态投资为计算基数；按照国家发展改革委根据物价变动趋势，适时调整后发布的年度物价指数计算。计算公式：

$$PF = \sum I_t [(1+f)^{t-1} - 1]$$

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第 t 年的静态投资额

f ——年综合价格增涨率（%），取 6%

t ——治理期年份数

三、总工程量及经费估算

（一）总工程量

根据生态修复方案，杨家渠煤矿生态修复方案工程量汇总详见表 6-13。

表 6-13 生态修复总工程量汇总表

序号	工程类别		单位	工程量	备注
一	地貌重塑				
1	设置网围栏		m	****	
2	设置警示牌		个	****	
3	表土剥离		m ³	****	
4	回填(0-0.5km)		m ³	****	机械运距为 200m, 二类土
5	拉运垫坡		m ³	****	机械运距为 800m, 二类土
6	边坡整形工程		m ³	****	二类土
7	平整		m ³	****	机械运距为 20-30m, 二类土
8	压实		m ³	****	二类土
9	土方开挖		m ³	****	二类土
10	浆砌石渠		m ³	****	
11	砂砾垫层		m ³	****	
12	浆砌砖		m ³	****	
13	水泥砂浆抹面		m ³	****	
14	波纹管		m	****	
15	土方填筑		m ³	****	
16	运土		m ³	****	机械运距 600-700m, 二类土
17	沙障护坡		hm ²	****	
18	建筑物主体 拆除	砖混	m ³	****	
19		钢筋混凝土	m ³	****	
20	地基拆除(有钢筋)		m ³	****	
21	地基拆除(无钢筋)		m ³	****	
22	硬化地面拆除		m ³	****	
23	垫层清理		m ³	****	运距 400m, 石方工程
24	清运 (0-0.5km)	土方清运	m ³	****	二类土
26		石方清运	m ³	****	建筑垃圾
二	土壤重构工程			****	
1	覆土		m ³	****	二类土
2	翻耕		hm ²	****	二类土
3	土壤培肥		hm ²	****	每公顷有机肥的施用量 4000kg/hm ²
三	植被重建工程			****	
1	恢复旱地		hm ²	****	
2	栽植乔木		株	****	
3	栽植灌木		株	****	
4	恢复天然牧草地		hm ²	****	
5	乔木浇水		株	****	每年浇灌 2 次
6	灌木浇水		株	****	每年浇灌 2 次
7	草地浇水		hm ²	****	每年浇灌 2 次
四	监测工程			****	
1	监测		次	****	
五	管护工程			****	
1	植被管护		次	****	

（二）投资估算

经计算，杨家渠煤矿矿山生态修复估算动态投资总额为****元，其中静态投资费用为****万元，价差预备费为****万元。计算过程及方法详见表 6-14 至 6-21。

表 6-14 动态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	静态投资	****	94.05
二	价差预备费	****	5.95
总计		****	****

表 6-15 静态投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	****	82.99
二	其他费用	****	6.54
三	不可预见费	****	2.69
四	监测与管护费	****	7.78
总计		****	****

表 6-16 工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一		地貌重塑工程				****
（一）	60015	设置网围栏	m	****	****	****
（二）	60009	设置警示牌	个	****	****	****
（三）	10117	表土剥离	m ³	****	****	****
（四）	10195	回填（0-0.5km）	m ³	****	****	****
（五）	10196	拉运垫坡	m ³	****	****	****
（六）	10117	边坡整形工程	m ³	****	****	****
（七）	10221	平整	m ³	****	****	****
（八）	80015	压实	m ³	****	****	****
（九）	10117	土方开挖	m ³	****	****	****
（十）	30016	浆砌石渠	m ³	****	****	****

(十一)	30003	砂砾垫层		m ³	****	****	****
(十二)	30028	浆砌砖		m ³	****	****	****
(十三)	30030	水泥砂浆抹面		m ³	****	****	****
(十四)	市场价	波纹管		m	****	****	****
(十五)	10252	土方填筑		m ³	****	****	****
(十六)	10196	运土		m ³	****	****	****
(十七)	90037	沙障护坡		hm ²	****	****	****
(十八)	30041	建筑物 主体拆除	砖混	m ³	****	****	****
(十九)	40084		钢筋混凝土	m ³	****	****	****
(二十)	40084	地基拆除（有钢筋）		m ³	****	****	****
(二十一)	40083	地基拆除（无钢筋）		m ³	****	****	****
(二十二)	40083	硬化地面拆除		m ³	****	****	****
(二十三)	10119	垫层清理		m ³	****	****	****
(二十四)	10195	土方清运(0-0.5km)		m ³	****	****	****
(二十五)	20342	石方清运(0-0.5km)		m ³	****	****	****
二		土壤重构工程			****	****	****
(一)	10196	覆土		m ³	****	****	****
(二)	10019	翻耕		hm ³	****	****	****
(三)	50041	土壤培肥		hm ²	****	****	****
三		植被重建工程			****	****	****
(一)	50031	恢复旱地		hm ²	****	****	****
(二)	50007	恢复乔木林地		株	****	****	****
(三)	50018	恢复灌木林地		株	****	****	****
(四)	50031	恢复天然牧草地		hm ²	****	****	****
(五)	50035	乔木浇水		株	****	****	****
(六)	50035	灌木浇水		株	****	****	****
(七)	50036	草地浇水		hm ²	****	****	****
合计							****

表 6-17 其他费用预算表

金额单位: 万元

序号	费用名称	计算式	预算 金额	各项费用占其他 费用的比例 (%)
1	前期工作费	——	****	****
(1)	项目勘测与设计费	$39 + (2463.89 - 1000) / (3000 - 1000) \times (93 - 39)$	****	
(2)	项目投标代理费	$4.5 + (2463.89 - 1000) \times 0.3\%$	****	
2	工程监理费	$18 + (2463.89 - 1000) / (3000 - 1000) \times (45 - 18)$	****	****
3	竣工验收费	——	****	****
(1)	工程验收费	$12.4 + (2463.89 - 1000) \times 1\%$	****	
(2)	项目决算编制与审计费	$9.5 + (2463.89 - 1000) \times 0.8\%$	****	
4	项目管理费	$12.5 + (2463.89 + 87.42 + 37.76 + 48.25 - 1000) \times 0.5\%$	****	****
总 计			****	100.00

表 6-18 不可预见费预算表

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

表 6-19 监测管护费预算表

费用 名称	工程施 工费 (万元)	植物施 工费 (万元)	费率%	监测 次数	合计 (万元)	备注
监测费	****	——	****	****	****	一次监测费按不超过 0.3% 计算
管护费		****	****	****	****	一次管护费按不超过 8% 算
合计		****				

表 6-20 价差预备费预算表

计算年限	阶段 总投资 (万元)	静态投资 (万元)	物价 指数 f	系数 $(1+f)^{t-1} - 1$	价差预备费
第 1 年	****	****	0.06	****	****
第 2 年		****		****	****
第 3 年		****		****	****
第 4 年	****	****		****	****
第 5 年		****		****	****
合计	****	****		****	****

表 6-21 静态投资估算汇总表

年限	分项名称		单位	工程量	单价（元）	工程施工费 （元）	工程施工费 合计 （万元）	其他费用 （万元）	不可 预见费 （万元）	监测 管护费 （万元）	静态 投资 （万元）	价差 预备费 （万元）	动态投资 （万元）
第 1 年	设置网围栏		m	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
	设置警示牌		个	****	****	****							
	表土剥离		m ³	****	****	****							
第 2 年	回填（0-0.5km）		m ³	****	****	****	****	****	****	****	****	****	****
	拉运垫坡		m ³	****	****	****							
	边坡整形工程		m ³	****	****	****							
	平整		m ³	****	****	****							
	压实		m ³	****	****	****							
	土方开挖		m ³	****	****	****							
	浆砌石渠		m ³	****	****	****							
	砂砾垫层		m ³	****	****	****							
	浆砌砖		m ³	****	****	****							
	水泥砂浆抹面		m ³	****	****	****							
	波纹管		m	****	****	****							
	土方填筑		m ³	****	****	****							
	运土		m ³	****	****	****							
	沙障护坡		hm ²	****	****	****							
	建筑物 主体拆除	砖混	m ³	****	****	****							
		钢筋混凝土	m ³	****	****	****							

	地基拆除（有钢筋）	m ³	****	****	****							
	地基拆除（无钢筋）	m ³	****	****	****							
	硬化地面拆除	m ³	****	****	****							
	垫层清理	m ³	****	****	****							
	土方清运(0-0.5km)	m ³	****	****	****							
	石方清运(0-0.5km)	m ³	****	****	****							
	覆土	m ³	****	****	****							
	翻耕	hm ³	****	****	****							
	土壤培肥	hm ²	****	****	****							
	恢复旱地	hm ²	****	****	****							
	恢复乔木林地	株	****	****	****							
	恢复灌木林地	株	****	****	****							
	恢复天然牧草地	hm ²	****	****	****							
	乔木浇水	株	****	****	****							
	灌木浇水	株	****	****	****							
	草地浇水	hm ²	****	****	****							
第 3 年	植被管护					****	****	****	****	****	****	****
第 4 年						****	****	****	****	****	****	****
第 5 年						****	****	****	****	****	****	****
合计						****	****	****	****	****	****	****

表 6-22 工程施工费单价分析表
附表 6-22-1 网围栏单价计算表

定额编号:[60015]				金额单位:元/100m	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1832.69
(一)	直接工程费				1762.20
1	人工费				187.65
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	2.5	75.06	187.65
2	材料费				1540.00
	三角钢立柱	根	20	68	1360.00
	铁丝	kg	18	10	180.00
3	其他费用	%	2	1727.65	34.55
(二)	措施费	%	4	1762.20	70.49
二	间接费	%	5	1832.69	91.63
三	利润	%	3	1924.32	57.73
四	税金	%	9	1982.05	178.38
合计					2160.43

附表 6-22-2 警示牌单价计算表

定额编号:[60009]				金额单位:元/块	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				223.09
(一)	直接工程费				214.51
1	人工费				17.64
	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
2	材料费				193.70
	木板	m ²	1.07	27	28.89
	钢钉	kg	0.21	10	2.10
	胶黏剂	kg	0.21	20	4.20
	三角钢立柱	根	2.331	68	158.51
3	其他费用	%	1.5	211.34	3.17
(二)	措施费	%	4	214.51	8.58
二	间接费	%	5	223.09	11.15
三	利 润	%	3	234.24	7.03
四	税 金	%	9	241.27	21.71
合 计					262.98

表 6-22-3 边坡整形、基础开挖单价计算表

定额编号: [10117]			单位: 100m ³		金额单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				192.99
(一)	直接工程费				185.57
1	人工费				39.63
	乙类工	工日	0.528	75.06	39.63
2	材料费				0.00
3	机械使用费				121.73
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.1408	864.57	121.73
4	其他费	%	15	161.36	24.20
(二)	措施费	%	4	185.57	7.42
二	间接费	%	5	192.99	9.65
三	利润	%	3	202.64	6.08
四	材料价差				
	柴油	kg	10.1376	3.659	37.09
五	税金	%	9	245.81	22.12
合计					267.94
备注: 二类土按定额人工和机械×0.88 系数					

表 6-22-4 平整单价计算表

定额编号: [10221] 运距: 20m-30m			单位: 100m ³		金额单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				210.74
(一)	直接工程费				202.63
1	人工费				15.01
	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
2	材料费				0.00
3	机械使用费				177.97
	74kw 推土机	台班	0.27	659.15	177.97
4	其他费	%	5	192.98	9.65
(二)	措施费	%	4	202.63	8.11
二	间接费	%	5	210.74	10.54
三	利润	%	3	221.27	6.64
四	材料价差				
	柴油	kg	14.85	3.659	54.34
五	税金	%	9	282.25	25.40
合计					307.65

表 6-22-5 压实单价计算表

定额编号: [80015]		单位: 100m ³			金额单位: 元
一	直接费				1460.80
(一)	直接工程费				1404.62
1	人工费				348.58
	甲类工	工日	0.4	102.08	40.83
	乙类工	工日	4.1	75.06	307.75
2	机械费				1049.05
	内燃压路机 6-8t	台班	1.6	368.98	590.37
	自行式平地机 118kw	台班	0.5	917.37	458.69
3	其他费用	%	0.5	1397.63	6.99
(二)	措施费	%	4	1404.62	56.18
二	间接费	%	5	1460.80	73.04
三	利润	%	3	1533.84	46.02
四	材料价差				301.50
	柴 油	kg	82.4	3.659	301.50
五	税金	%	9	1881.36	169.32
合 计					2050.68
注: 定额取至《土地开发整治项目预算定额标准》					

表 6-22-6 浆砌渠单价计算表

定额编号: [30016]		浆砌块石		单位: 100m ³	金额单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				18819.10
(一)	直接工程费				18095.28
1	人工费				7188.37
	甲类工	工日	4.69	102.08	478.76
	乙类工	工日	89.39	75.06	6709.61
2	材料费				10816.89
	块石	m ³	105	40	4200.00
	砂浆 (M10)	m ³	27	245.07	6616.89
3	其他费用	%	0.5	18005.26	90.03
(二)	措施费	%	4	18095.28	723.81
二	间接费	%	5	18819.10	940.95
三	利润	%	3	19760.05	592.80
四	材料价差				10500.00
	块石	m ³	105	100	10500.00
五	税金	%	9	30852.85	2776.76
合计					33629.61

表 6-22-7 浆砌砖单价计算表

定额编号: [30028]		单位: 100m ³		金额单位: 元	
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				27351.33
(一)	直接工程费				26299.36
1	人工费				7160.12
	甲类工	工日	4.7	102.08	479.78
	乙类工	工日	89	75.06	6680.34
2	材料费				19086.75
	标准砖	m ³	54	240	12960.00
	砂浆 (M10)	m ³	25	245.07	6126.75
3	其他费用	%	0.2	26246.87	52.49
(二)	措施费	%	4	26299.36	1051.97
二	间接费	%	5	27351.33	1367.57
三	利润	%	3	28718.90	861.57
四	材料价差				6210.00
	标准砖	m ³	54	115	6210.00
五	税金	%	9	35790.47	3221.14
合计					39011.61

表 6-22-8 砂砾垫层单价计算表

定额编号: [30003]		单位: 100m ³		金额单位: 元	
一	直接费				14931.27
(一)	直接工程费				14356.99
1	人工费				7205.56
	甲类工	工日	4.704	102.08	480.18
	乙类工	工日	89.60	75.06	6725.38
2	材料费				7080.00
	砂砾石	m ³	118	60	7080.00
3	其他费用	%	0.5	14285.56	71.43
(二)	措施费	%	4	14356.99	574.28
二	间接费	%	5	14931.27	746.56
三	利润	%	3	15677.83	470.33
四	价差				8968.00
	砂砾石	m ³	118	76	8968.00
五	税金	%	9	25116.17	2260.45
合 计					27376.62
砂砾石人工定额乘以 1.12 系数					

表 6-22-9 砂浆抹面单价计算表

定额编号：[30030] 工作内容：拌运砂浆、清洗表面、抹灰、压光 单位：100m ³ 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费	元			2084.31
(一)	直接工程费	元			2004.15
1	人工费				1170.03
	甲类工	工日	0.8	102.08	81.66
	乙类工	工日	14.5	75.06	1088.37
2	材料费				771.97
	M10 砂浆	m ³	3.15	245.07	771.97
3	其他费用	%	3.2	1942.00	62.14
(二)	措施费	%	4	2004.15	80.17
二	间接费	%	5	2084.31	104.22
三	利润	%	3	2188.53	65.66
四	税金	%	9	2254.19	202.88
合计					2457.06

表 6-22-9 土坝填筑单价计算表

定额编号：[10252] 单位：100m ³ 金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计（元）
一	直接费				2732.09
(一)	直接工程费				2627.01
1	人工费				2016.71
	甲类工	工日	1.3	102.08	132.70
	乙类工	工日	25.1	75.06	1884.01
2	机械使用费				497.18
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	2.2	225.99	497.18
3	其他费	%	4.5	2513.89	113.12
(二)	措施费	%	4	2627.01	105.08
二	间接费	%	5	2732.09	136.60
三	利润	%	3	2868.70	86.06
四	税金	%	9	2954.76	265.93
合计					3220.69

表 6-22-10 土方运输单价计算表

定额编号: [10195]		距离 0~0.5km		单位: 100m ³	金额单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				875.89
(一)	直接工程费				842.20
1	人工费				52.84
	乙类工	工日	0.704	75.06	52.84
2	机械使用费				756.96
	装载机 2m ³	台班	0.2112	930.54	196.53
	自卸汽车 10t	台班	0.7656	677.12	518.40
	推土机 59kw	台班	0.088	477.62	42.03
3	其他费	%	4	809.81	32.39
(二)	措施费	%	4	842.20	33.69
二	间接费	%	5	875.89	43.79
三	利润	%	3	919.68	27.59
四	材料价差				241.46
	柴油	kg	65.9912	3.659	241.46
五	税金	%	9	1188.73	106.99
合计					1295.72
备注: 二类土按定额人工和机械×0.88 系数					

表 6-22-11 土方运输单价计算表

定额编号: [10196]		距离 0.5~1km		单位: 100m ³	金额单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				994.83
(一)	直接工程费				956.57
1	人工费				52.54
	乙类工	工日	0.7	75.06	52.54
2	机械使用费				868.12
	装载机 2m ³	台班	0.21	930.54	195.41
	自卸汽车 10t	台班	0.93	677.12	629.72
	推土机 59kw	台班	0.09	477.62	42.99
3	其他费	%	3.9	920.66	35.91
(二)	措施费	%	4	956.57	38.26
二	间接费	%	5	994.83	49.74
三	利润	%	3	1044.57	31.34
四	材料价差				273.22
	柴油	kg	74.67	3.659	273.22
五	税金	%	9	1349.13	121.42
合计					1470.55
备注: 二类土按定额人工和机械×0.88 系数					

附表 6-22-12 石方清运 (运距 0~0.5km) 单价计算表

定额编号: [20342]		距离 0~0.5km		单位: 100m ³	金额单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1763.35
(一)	直接工程费				1695.52
1	人工费				92.77
	甲类工	工日	0.1	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.1	75.06	82.57
2	机械使用费				1566.25
	装载机 2m ³	台班	0.48	930.54	446.66
	自卸汽车 18t	台班	1.02	955.47	974.58
	推土机 74kW	台班	0.22	659.15	145.01
3	其他费	%	2.2	1659.03	36.50
(二)	措施费	%	4	1695.52	67.82
二	间接费	%	6	1763.35	105.80
三	利润	%	3	1869.15	56.07
四	材料价差				469.74
	柴油	kg	128.38	3.659	469.74
五	税金	%	9	2394.96	215.55
合计					2610.51

附表 6-22-13 拆除浆砌砖单价计算表

定额编号: [30041]		拆除、清理、堆放		单位: 100m ³	金额单位: 元
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计
一	直接费				3260.22
(一)	直接工程费				3134.82
1	人工费				795.64
	乙类工	工日	10.6	75.06	795.64
2	机械使用费				
	挖掘机 1m ³	台班	2.6	864.57	2247.88
3	其他费用	%	3	3043.52	91.31
(二)	措施费	%	4	3134.82	125.39
二	间接费	%	5	3260.22	163.01
三	利润	%	3	3423.23	102.70
四	材料差价				684.96
	柴油	kg	187.2	3.659	684.96
五	税金	%	9	4210.89	378.98
合计					4589.87

附表 6-22-14 混凝土拆除（有钢筋）单价计算表

定额编号：[40084] 工作内容：风镐凿除、清渣、转移地点 单位：100m ³ 金额单位：元					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				47728.91
(一)	直接工程费				45456.10
1	人工费				19965.96
	乙类工	工日	266	75.06	19965.96
2	材料费				
3	机械使用费				22516.38
	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	54	216.49	11690.46
	风镐	台班	108	100.24	10825.92
4	其他费用	%	7	42482.34	2973.76
(二)	措施费	%	5	45456.10	2272.81
二	间接费	%	6	47728.91	2863.73
三	利润	%	3	50592.64	1517.78
四	税金	%	9	52110.42	4689.94
	合计				56800.36

附表 6-22-15 混凝土拆除（无钢筋）单价计算表

定额编号：[40083] 工作内容：风镐凿除、清渣、转移地点 单位：100m ³ 金额单位：元					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				32128.48
(一)	直接工程费				30598.55
1	人工费				13585.86
	乙类工	工日	181	75.06	13585.86
2	材料费				
3	机械使用费				15010.92
	电动空气压缩机 3m ³ /min	台班	36	216.49	7793.64
	风镐	台班	72	100.24	7217.28
4	其他费用	%	7	28596.78	2001.77
(二)	措施费	%	5	30598.55	1529.93
二	间接费	%	6	32128.48	1927.71
三	利润	%	3	34056.19	1021.69
四	税金	%	9	35077.88	3157.01
	合计				38234.89

表 6-22-16 垫层清理单价计算表

定额编号: [10119]		挖土、就地堆放		单位: 100m ³	金额单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				269.65
(一)	直接工程费				259.27
1	人工费				52.54
	乙类工	工日	0.7	75.06	52.54
2	材料费				0.00
3	机械使用费				172.91
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.20	864.57	172.91
4	其他费	%	15	225.46	33.82
(二)	措施费	%	4	259.27	10.37
二	间接费	%	5	269.65	13.48
三	利润	%	3	283.13	8.49
四	材料价差				52.69
	柴油	kg	14.40	3.659	52.69
五	税金	%	9	344.31	30.99
合计					375.30

表 6-22-17 草方格沙障单价计算表

定额编号：[90037]		单位：hm ²			金额单位：元
一	直接费				143529.32
(一)	直接工程费				138008.96
1	人工费				11472.92
	乙类工	工日	152.85	75.06	11472.92
2	材料费				125748.00
	沙柳	kg	314370	0.40	125748.00
3	机械使用费				101.43
	双胶轮车	台班	31.5	3.22	101.43
4	其他费用	%	0.5	137322.35	686.61
(二)	措施费	%	4	138008.96	5520.36
二	间接费	%	5	143529.32	7176.47
三	利润	%	3	150705.79	4521.17
四	税金	%	9	155226.96	13970.43
合 计					169197.39
注：根据《土地开发整治项目预算定额标准》；定额标准为 2×2 网格，设计为 1×1 网格，因此，人工、材料均数量均×1.5 系数					

表 6-22-18 土地翻耕单价计算表

定额编号: [10019]			金额单位: 元/hm ²		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1662.55
(一)	直接工程费				1598.60
1	人工费				916.93
	甲类工	工日	0.6	102.08	61.25
	乙类工	工日	11.4	75.06	855.68
2	机械费				673.72
	拖拉机 59kw	台班	1.2	550.06	660.07
	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
3	其他费用	%	0.5	1590.65	7.95
(二)	措施费	%	4	1598.60	63.94
二	间接费	%	5	1662.55	83.13
三	利润	%	3	1745.67	52.37
四	材料价差				241.49
	柴油	元/kg	66	3.659	241.49
五	税金	%	9	2039.53	183.56
合计					2223.09

表 6-22-19 栽植乔木单价计算表

定额编号: [50003]		栽植油松带土球 40cm		单位: 100 株	金额单位: 元
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				1488.56
(一)	直接工程费				1431.31
1	人工费				885.71
	乙类工	工日	11.8	75.06	885.71
2	材料费				538.48
	树苗	株	102	5	510.00
	水	m ³	3.2	8.90	28.48
3	其他费用	%	0.5	1424.188	7.12
(二)	措施费	%	4	1431.31	57.25
二	间接费	%	5	1488.56	74.43
三	利润	%	3	1562.99	46.89
四	材料差价				2244.00
	树苗	株	102	22.00	2244.00
五	税金	%	9	3853.88	346.85
合计					4200.73

表 6-22-20 栽植灌木单价计算表

定额编号: [50018]		栽植沙棘 (丛高 50cm)		单位: 100 株	金额单位: 元
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				159.51
(一)	直接工程费				153.37
1	人工费				75.06
	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	材料费				77.70
	树苗	株	102	0.5	51.00
	水	m ³	3	8.9	26.70
3	其他费用	%	0.4	152.76	0.61
(二)	措施费	%	4	153.37	6.13
二	间接费	%	5	159.51	7.98
三	利润	%	3	167.48	5.02
四	材料差价				153.00
	树苗	株	102	1.50	153.00
五	税金	%	9	325.51	29.30
合计					354.80

表 6-22-21 撒播草籽单价计算表

定额编号: [50031]		覆土		单位: hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				3246.52
(一)	直接工程费				3121.65
1	人工费				645.52
	甲类工	工日			0.00
	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
2	材料费				2400.00
	草籽	kg	80	30.00	2400.00
3	其他费用	%	2.5	3045.52	76.14
(二)	措施费	%	4	3121.65	124.87
二	间接费	%	5	3246.52	162.33
三	利润	%	3	3408.85	102.27
四	材料价差				2400.00
	草籽	kg	80	30.00	2400.00
五	税金	%	9	5911.11	532.00
合计					6443.11

表 6-22-22 土壤培肥单价计算表

定额编号:[50041]		松土、追肥		金额单位:元/hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3034.91
(一)	直接工程费				2918.19
1	人工费				75.06
	乙类工	工日	1	75.06	75.06
2	材料费				2800.00
	有机肥	kg	4000	0.70	2800.00
3	其他费用	%	1.5	2875.06	43.13
(二)	措施费	%	4	2918.19	116.73
二	间接费	%	5	3034.91	151.75
三	利润	%	3	3186.659	95.60
四	材料价差				
五	税金	%	9	3282.26	295.40
合计					3577.66

表 6-22-23 乔灌木浇水单价计算表

定额编号:[50035]		拖拉机运水、人工浇水		1000 株	金额单位:元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				926.55
(一)	直接工程费				890.91
1	人工费				517.91
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	6.9	75.06	517.91
2	材料费				133.50
	水	m ³	15	8.90	133.50
3	机械费				197.07
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	0.87	226.52	197.07
4	其他费用	%	5	848.49	42.42
(二)	措施费	%	4	890.91	35.64
二	间接费	%	5	926.55	46.33
三	利润	%	3	972.87	29.19
四	材料价差				60.48
	柴油	元/kg	16.53	3.659	60.48
五	税金	%	9	1062.54	95.63
合计					1158.17

表 6-22-24 草地浇水单价计算表

定额编号:[50036]		拖拉机运水、人工浇水		金额单位:元/hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				9195.37
(一)	直接工程费				8841.70
1	人工费				330.26
	乙类工	工日	4.4	75.06	330.26
2	材料费				3560.00
	水	m ³	400	8.90	3560.00
3	机械费				4530.40
	20kw 轮胎式拖拉机	台班	20	226.52	4530.40
4	其他费用	%	5	8420.66	421.03
(二)	措施费	%	4	8841.70	353.67
二	间接费	%	5	9195.37	459.77
三	利润	%	3	9655.13	289.65
四	材料价差				1390.42
	柴油	元/kg	380	3.659	1390.42
五	税金	%	9	11335.21	1020.17
合计					12355.38

第三节 阶段工作任务与经费安排

一、阶段工作任务

根据矿区生态修复总体工作部署，结合地貌重塑、土壤重构、植被重建的工程量、难易程度等实际情况，确定生态修复年度实施计划。

(一) *****

1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

2、对植被生长、土地损毁监测、含水层监测、土壤质量情况进行监测工作。

3、开采前对变电站及废弃变电所进行拆除，随着采剥最后转为最终采坑及内排土场。

4、矿山开采前对未开采区域进行表土剥离。

(二) *****

1、建立、健全矿山环境治理监测体系，完善矿山地质环境保护与监督管理体系；

2、对植被生长、土地损毁监测、含水层监测、土壤质量情况进行监测工作。

3、内排土场排弃到界后，外围设置网围栏、警示牌，在内排土场边坡设置排水沟、内排土场顶部平台外围修筑挡水围堰、边坡设置沙障护坡、平整、覆土、土壤培肥、恢复乔木林地、灌木林地、浇水。顶部平台进行平整、覆土、土壤培肥、恢复天然牧草地、浇水。

4、在最终采坑外围设置网围栏、警示牌、边坡设置沙障、坑底掩埋煤层露头、平整、压实、覆土、土壤培肥、恢复乔木林地、灌木林地、恢复天然牧草地、浇水。

5、对临时排土场进行清运、平整、覆土、土壤培肥、恢复乔木林地、灌木林地、天然牧草地、浇水。

6、矿山开采结束后，对储煤场、外包基地、办公生活区、地磅、值班室进行拆除、清理垫层、清运、平整、翻耕、土壤培肥、恢复天然牧草地、浇水。

(三) *****

对复垦修复后的植被进行管护工程。

二、近年工作任务与经费进度安排

1、近年（前三年）工作任务见表 6-23，矿区生态修复工程量与经费安排见表 6-24。

表 6-23 前三年度矿区生态修复工作计划安排表

修复阶段	所属生态修复区块	是否为临时用地	主要工程措施	工程量	目标地类	面积 (hm ²)	费用 (万元)
第一年度	最终采坑	是	表土剥离	表土剥离 89215m ³	—	—	****
	2 号内排土场	是	表土剥离	表土剥离 56941m ³	—	—	
	3 号内排土场	是	表土剥离	表土剥离 84150m ³	—	—	
	变电站	否	拆除、垫层清理、清运	拆除砖混 38m ³ ;地基拆除 10m ³ ;垫层清理 22m ³ ;清运 92m ³ ;	—	—	
	废弃变电所	否	拆除、垫层清理、清运	地基拆除 36m ³ ;垫层清理 342m ³ ;清运 378m ³ ;	—	—	
	矿山所有工程单元	—	监测	矿山地质环境监测 5 次;土地资源监测 27 次、生态系统监测 8 次;	—	—	
第二年度	最终采坑	是	设置网围栏、设置警示牌、回填、设置排水沟、平整、覆土、沙障护坡、土壤培肥、恢复植被、浇水	设置网围栏 580m; 设置警示牌 3 个; 回填 252600m ³ ;土方开挖 11.79m ³ ;浆砌石渠 2.3m ³ ;砂砾垫层 1.06m ³ ;浆砌砖 0.56m ³ ;水泥砂浆抹面 31.6m ³ ;波纹管 22m;平整 28092m ³ ;覆土 39581m ³ ;沙障护坡 0.9420hm ² ;土壤培肥 9.3641hm ² ;恢复旱地 0.3147hm ² ;栽植乔木 6029 株;栽植灌木 8039 株;恢复草地 7.2405hm ² ;乔木浇水 12058 株;灌木林地 16078 株;草地浇水 15.1104hm ² ;	乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地	****	****
	1 号内排土场	是	设置网围栏、设置警示牌、边坡整形、设置排水沟、平整、覆土、设置挡水围堰、沙障护坡、土壤培肥、恢复植被、浇水	设置网围栏 1128m; 设置警示牌 6 个;边坡整形 43772m ³ ;土方开挖 18.64m ³ ;浆砌石渠 36.80m ³ ;砂砾垫层 16.96m ³ ;浆砌砖 8.96m ³ ;水泥砂浆抹面 505.6m ³ ;波纹管 700m;平整 69503m ³ ;覆土 95392m ³ ;土方填筑 2340m ³ ;运土 2340m ³ ;沙障护坡 18.7726hm ² ;清运 151600m ³ ;土壤培肥 23.1679hm ² ;栽植乔木 62569 株;栽植灌木 83425 株;恢复草地 20.1331hm ² ;乔木浇水 125138 株;灌木林地 166850 株;草地浇水 40.8956hm ² ;	旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地	****	

	2 号内排土场	是	拉运垫坡、边坡整形、设置排水沟、平整、覆土、设置挡水围堰、沙障护坡、土壤培肥、恢复植被、浇水	拉运垫坡 92700m ³ ；边坡整形 95535m ³ ；土方开挖 11.79m ³ ；浆砌石渠 2.3m ³ ；砂砾垫层 1.06m ³ ；浆砌砖 0.56m ³ ；水泥砂浆抹面 31.6m ³ ；波纹管 100m；平整 20626m ³ ；覆土 30670m ³ ；土方填筑 563m ³ ；运土 563m ³ ；沙障护坡 3.1687hm ² ；土壤培肥 6.8753hm ² ；栽植乔木 10561 株；栽植灌木 14082 株；恢复草地 3.7066hm ² ；乔木浇水 21122 株；灌木林地 28164 株；草地浇水 7.4132hm ² ；	乔木林地、灌木林地、天然牧草地	****	
	3 号内排土场	否	设置网围栏、设置警示牌、回填、平整、覆土、土壤培肥、恢复植被、浇水	设置网围栏 470m；设置警示牌 2 个；回填 38836m ³ ；平整 21097m ³ ；覆土 35162m ³ ；土壤培肥 7.0324hm ² ；栽植灌木 18108 株；恢复草地 2.9578hm ² ；灌木林地 36216 株；草地浇水 5.9156 hm ² ；	灌木林地、天然牧草地、采矿用地	****	
	临时排土场	否	清运、平整、覆土、土壤培肥、恢复植被、浇水	清运 38836m ³ ；平整 6094m ³ ；覆土 8128m ³ ；土壤培肥 2.0313hm ² ；恢复乔木林地 11 株；恢复灌木林地 14 株；恢复草地 2.0281hm ² ；乔木浇水 22 株；灌木林地 28 株；草地浇水 4.0562hm ² ；	乔木林地、灌木林地、天然牧草地	****	
	储煤场	否	拆除、垫层清理、翻耕、平整、清运、土壤培肥、恢复植被、浇水	拆除钢筋混凝土 3686m ³ ；地基拆除（有钢筋）85m ³ ；硬化地面拆除 786m ³ ；垫层清理 1801m ³ ；清运 6358m ³ ；平整 10241m ³ ；翻耕 3.4135hm ² ；土壤培肥 3.4135hm ² ；恢复草地 3.4135hm ² ；草地浇水 6.8270hm ² ；	天然牧草地	****	
	外包场地	否	拆除、垫层清理、翻耕、平整、清运、土壤培肥、恢复植被、浇水	拆除砖混 621m ³ ；拆除钢筋混凝土 406m ³ ；地基拆除（有钢筋）70m ³ ；硬化地面拆除 182m ³ ；垫层清理 406m ³ ；平整 1755m ³ ；清运 1685m ³ ；翻耕 0.5849hm ² ；土壤培肥 0.5849hm ² ；恢复草地 0.5849hm ² ；草地浇水 1.1698hm ² ；	天然牧草地	****	

	办公生活区	否	拆除、垫层清理、翻耕、平整、清运、土壤培肥、恢复植被、浇水	拆除砖混 580m ³ ；拆除钢筋混凝土 575m ³ ；地基拆除（有钢筋）73m ³ ；硬化地面拆除 266m ³ ；垫层清理 575m ³ ；清运 2069m ³ ；平整 16713m ³ ；翻耕 0.5571hm ² ；土壤培肥 0.5571hm ² ；恢复草地 0.5571hm ² ；草地浇水 1.1142hm ² ；	天然牧草地	0.5571	
	地磅	否	拆除、垫层清理、平整	地基拆除 700m ³ ；垫层清理 216m ³ ；平整 216m ³ ；清运 916m ³ ；	—	—	
	值班室	否	拆除、垫层清理、平整	垫层清理 29m ³ ；平整 29m ³ ；清运 29m ³ ；	—	—	
	矿山所有工程单元	—	监测	矿山地质环境监测 5 次；土地资源监测 27 次、生态系统监测 8 次；	—	—	
第三年度	矿山所有工程单元	—	管护	管护 4 次	—	—	***
合计							****

表 6-24 矿区生态修复工程量与经费安排表

序号	生态修复区块	生态修复面积 (hm ²)	主要治理 修复问题	保护与预防控制工程				修复工程				监测与管护工程			
				保护措施	工程量	费用 (万元)	实施 时间	修复 措施	工程量	费用 (万元)	实施 时间	监测 措施	工程量	费用 (万元)	实施 时间
1	最终采坑	****	地貌 重塑、土壤 重构、植被 重建	设置网 围栏、警 示牌	设置网 围栏 580m; 设置警 示牌 3 个;	****	****	表土剥离、回 填、平整、覆 土、沙障护 坡、土壤培 肥、恢复植 被、浇水	表土剥离 89215m ³ ; 设 置网围栏 580m; 设置警 示牌 3 个; 回填 252600m ³ ; 土方开挖 11.79m ³ ; 浆砌石渠 2.3m ³ ; 砂砾垫层 1.06m ³ ; 浆砌砖 0.56m ³ ; 水泥砂浆抹面 31.6m ³ ; 波纹管 22m; 平整 28092m ³ ; 覆土 39581m ³ ; 沙障护坡 0.9420hm ² ; 土壤培肥 9.3641hm ² ; 恢复旱地 0.3147hm ² ; 栽植乔木 6029 株; 栽 植灌木 8039 株; 恢复 草地 7.2405hm ² ; 乔木 浇水 12058 株; 灌木林 地 16078 株; 草地浇水 15.1104hm ² ;	****	****	矿山地 质环境 监测、土 地资源 监测、生 态系统 监测、管 护	矿山地 质环境 监测 10 次; 土 地资源 监测 54 次; 生 态系统 监测 16 次; 管 护 4 次	****	****
2	1 号 内排土场	****	地貌 重塑、土壤 重构、植被 重建	设置网 围栏、警 示牌	设置网 围栏 1128m; 设置警 示牌 6 个;	****	****	边坡整形、平 整、覆土、设 置挡水围堰、 沙障护坡、土 壤培肥、恢复 植被、浇水	设置网围栏 1128m; 设 置警示牌 6 个; 边坡整形 43772m ³ ; 土 方开挖 18.64m ³ ; 浆砌 石渠 36.80m ³ ; 砂砾垫 层 16.96m ³ ; 浆砌砖 8.96m ³ ; 水泥砂浆抹面 505.6m ³ ; 波纹管 700m; 平整 69503m ³ ; 覆土 95392m ³ ; 土方填筑 2340m ³ ; 运土 2340m ³ ; 沙障护坡 18.7726hm ² ; 清运 151600m ³ ; 土壤培 肥 23.1679hm ² ; 栽植乔 木 62569 株; 栽植灌木 83425 株; 恢复草地 20.1331hm ² ; 乔木浇水 125138 株; 灌木林地 166850 株; 草地浇水 40.8956hm ² ;	****	****				

3	2号 内排土场	****	地貌 重塑、土 壤重构、 植被重建	-	-	****	****	表土剥离、拉 运垫坡、边坡 整形、平整、 覆土、设置挡 水围堰、沙障 护坡、土壤培 肥、恢复植 被、浇水	拉运垫坡 92700m ³ ；边 坡整形 95535m ³ ； 土方开挖 11.79m ³ ；浆 砌石渠 2.3m ³ ；砂砾垫 层 1.06m ³ ；浆砌砖 0.56m ³ ；水泥砂浆抹面 31.6m ³ ；波纹管 100m； 平整 20626m ³ ；覆土 30670m ³ ；土方填筑 563m ³ ；运土 563m ³ ；沙 障护坡 3.1687hm ² ；土 壤培肥 6.8753hm ² ；栽 植乔木 10561 株；栽植 灌木 14082 株；恢复草 地 3.7066hm ² ；乔木浇 水 21122 株；灌木林地 28164 株；草地浇水 7.4132hm ² ；	****	****				
4	3号 内排土场	****	地貌 重塑、土 壤重构、 植被重建	设置网 围栏、警 示牌	设置网 围栏 470m； 设置警 示牌 2 个；	****	****	表土剥离、回 填、平整、覆 土、土壤培 肥、恢复植 被、浇水	表土剥离 84150m ³ ；回 填 38836m ³ ；平整 21097m ³ ；覆土 35162m ³ ； 土壤培肥 7.0324hm ² ； 栽植灌木 18108 株；恢 复草地 2.9578hm ² ；灌 木林地 36216 株；草地 浇水 5.9156hm ² ；	****	****				
5	临时 排土场	****	地貌 重塑、土 壤重构、 植被重建	-	-	****	****	清运、平整、 覆土、土壤培 肥、恢复植 被、浇水	清运 38836m ³ ；平整 6094m ³ ；覆土 8128m ³ ； 土壤培肥 2.0313hm ² ； 恢复乔木林地 11 株； 恢复灌木林地 14 株； 恢复草地 2.0281hm ² ； 乔木浇水 22 株；灌木 林地 28 株；草地浇水 4.0562hm ² ；	****	****				
6	储煤场	****	地貌 重塑、土 壤重构、 植被重建	-	-	****	****	拆除、垫层清 理、翻耕、平 整、清运、土 壤培肥、恢复 植被、浇水	拆除钢筋混凝土 3686m ³ ；地基拆除（有 钢筋）85m ³ ；硬化地面 拆除 786m ³ ；垫层清理 1801m ³ ；清运 6358m ³ ； 平整 10241m ³ ；翻耕 3.4135hm ² ；土壤培肥 3.4135hm ² ；恢复草地 3.4135hm ² ；草地浇水 6.8270hm ² ；	****	****				

7	外包场地	****	地貌 重塑、土壤 重构、植被 重建	****	****	****	****	拆除、垫层清 理、翻耕、平 整、清运、土 壤培肥、恢复 植被、浇水	拆除砖混 621m ³ ；拆除 钢筋混凝土 406m ³ ；地 基拆除（有钢筋）70m ³ ； 硬化地面拆除 182m ³ ； 垫层清理 406m ³ ；平整 1755m ³ ；清运 1685m ³ ； 翻耕 0.5849hm ² ；土壤 培肥 0.5849hm ² ；恢复 草地 0.5849hm ² ；草地 浇水 1.1698hm ² ；	****	****				
10	办公 生活区	****	地貌 重塑、土壤 重构、植被 重建	****	****	****	****	拆除、垫层清 理、翻耕、平 整、清运、土 壤培肥、恢复 植被、浇水	拆除砖混 580m ³ ；拆除 钢筋混凝土 575m ³ ；地 基拆除（有钢筋）73m ³ ； 硬化地面拆除 266m ³ ； 垫层清理 575m ³ ；清运 2069m ³ ；平整 16713m ³ ； 翻耕 0.5571hm ² ；土壤 培肥 0.5571hm ² ；恢复 草地 0.5571hm ² ；草地 浇水 1.1142hm ² ；	****	****				
11	变电站	****	地貌重塑	****	****	****	****	拆除、垫层清 理、清运	拆除砖混 38m ³ ；地基拆 除 10m ³ ；垫层清理 22m ³ ； 清运 92m ³ ；	****	****				
12	废弃 变电所	****	地貌重塑	****	****	****	****	拆除、垫层清 理、清运	地基拆除 36m ³ ；垫层清 理 342m ³ ；清运 378m ³ ；	****	****				
13	地磅	****	地貌重塑	****	****	****	****	拆除、垫层清 理、平整	地基拆除 700m ³ ；垫层 清理 216m ³ ；平整 216m ³ ； 清运 916m ³ ；	****	****				
14	值班室	****	地貌重塑	****	****	****	****	拆除、垫层清 理、平整	垫层清理 29m ³ ；平整 29m ³ ；清运 29m ³ ；	****	****				
合计		101.2417	****			****	****	合计		****	—	合计		****	—

2、近期 3 年投资估算

经计算，杨家渠煤矿近期 3 年矿山生态修复估算投资总额为****万元，其中静态投资费用为****万元，价差预备费为 167.94 万元。计算过程及方法详见表 6-25 至 6-31。

表 6-25 近期 3 年动态投资估算表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	静态投资	****	****
二	价差预备费	****	****
总计		****	****

表 6-26 近期 3 年静态投资估算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	****	****
二	其他费用	****	****
三	不可预见费	****	****
四	监测与管护费	****	****
总计		****	****

表 6-27 近期 3 年工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一		地貌重塑工程				****
（一）	60015	设置网围栏	m	****	****	****
（二）	60009	设置警示牌	个	****	****	****
（三）	10117	表土剥离	m ³	****	****	****
（四）	10195	回填（0-0.5km）	m ³	****	****	****
（五）	10196	拉运垫坡	m ³	****	****	****
（六）	10117	边坡整形工程	m ³	****	****	****
（七）	10221	平整	m ³	****	****	****
（八）	80015	压实	m ³	****	****	****
（九）	10117	土方开挖	m ³	****	****	****
（十）	30016	浆砌石渠	m ³	****	****	****
（十一）	30003	砂砾垫层	m ³	****	****	****
（十二）	30028	浆砌砖	m ³	****	****	****
（十三）	30030	水泥砂浆抹面	m ³	****	****	****
（十四）	市场价	波纹管	m	****	****	****
（十五）	10252	土方填筑	m ³	****	****	****

(十六)	10196	运土		m ³	****	****	****
(十七)	90037	沙障护坡		hm ²	****	****	****
(十八)	30041	建筑物 主体拆除	砖混	m ³	****	****	5.69
(十九)	40084		钢筋混凝土	m ³	****	****	265.09
(二十)	40084	地基拆除（有钢筋）		m ³	****	****	****
(二十一)	40083	地基拆除（无钢筋）		m ³	****	****	****
(二十二)	40083	硬化地面拆除		m ³	****	****	****
(二十三)	10119	垫层清理		m ³	****	****	****
(二十四)	10195	土方清运(0-0.5km)		m ³	****	****	****
(二十五)	20342	石方清运(0-0.5km)		m ³	****	****	****
二		土壤重构工程			****	****	****
(一)	10196	覆土		m ³	****	****	****
(二)	10019	翻耕		hm ³	****	****	****
(三)	50041	土壤培肥		hm ²	****	****	****
三		植被重建工程			****	****	****
(一)	50031	恢复旱地		hm ²	****	****	****
(二)	50007	恢复乔木林地		株	****	****	****
(三)	50018	恢复灌木林地		株	****	****	****
(四)	50031	恢复天然牧草地		hm ²	****	****	****
(五)	50035	乔木浇水		株	****	****	****
(六)	50035	灌木浇水		株	****	****	****
(七)	50036	草地浇水		hm ²	****	****	****
合计							2463.89

表 6-28 近期 3 年其他费用预算表

金额单位: 万元

序号	费用名称	计算式	预算 金额	各项费用占其他 费用的比例(%)
1	前期工作费	——	****	**** **** ****
(1)	项目勘测与设计费	$39 + (2463.89 - 1000) / (3000 - 1000) \times (93 - 39)$	****	
(2)	项目投标代理费	$4.5 + (2463.89 - 1000) \times 0.3\%$	****	
2	工程监理费	$18 + (2463.89 - 1000) / (3000 - 1000) \times (45 - 18)$	****	****
3	竣工验收费		****	**** **** ****
(1)	工程验收费	$12.4 + (2463.89 - 1000) \times 1\%$	****	
(2)	项目决算编制与审计费	$9.5 + (2463.89 - 1000) \times 0.8\%$	****	
4	项目管理费	$12.5 + (2463.89 + 87.42 + 37.76 + 48.25 - 1000) \times 0.5\%$	****	****
总 计			****	100.00

表 6-29 近期 3 年不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	****	****	****	****	****
总计		——	——	——	——	****

表 6-30 近期 3 年监测费预算表

费用 名称	工程施 工费 (万元)	植物施 工费 (万元)	费率%	监测 次数	合计 (万元)	备注
监测费	****	****	****	****	****	一次监测费按不超过 0.3%计算
管护费	****	****	****	****	****	一次管护费按不超过 8%算
合计		****				

表 6-31 近期 3 年价差预备费预算表

修复时间	静态投资 (万元)	费率	价差预备费 (万元)
第 1 年	****	****	****
第 2 年	****	****	****
第 3 年	****	****	****
合计	****	****	****

第七章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、组织保障

方案重在落实，切实改善采矿活动所造成的矿山地质环境破坏，审批后的方案由矿山企业组织实施，并接受当地和上级自然资源行政主管部门的监督检查，为保证全面完成各项治理措施，依据自然资源部、生态环境部、财政部、国家市场监督管理总局、国家金融监督管理总局、中国证券监督管理委员会、国家林业和草原局《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1号）及《内蒙古自治区人民政府办公厅关于持续推进绿色矿山建设的通知》（内政办发〔2024〕13号）文件精神，矿山企业必须重视并完成以下工作：

1、成立以公司总经理为首的生态修复领导小组，设立生态修复管理专项办公室，对矿区生态修复进行统一的规划指导，全面负责生态修复方案的实施和落实，明确具体工作任务、进度和措施。同时矿山应加强与技术咨询机构的协作，为项目实施提供咨询与顾问，协助完成项目规划、建设、评估验收等工作。

2、矿山企业必须严格按照生态修复方案的修复措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成生态修复的各项措施；当地自然资源部门定期对方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上采用矿山企业定期汇报与实地检查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使方案的完全落实。

3、为保证治理工作能落到实处，矿权人要认真落实生态修复基金制度，按有关规定设立基金账户并存入治理基金，认真实施矿山生态修复方案。

4、在矿山生产的同时，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰

动和破坏，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生，改善和提高矿山及附近的生存环境质量。其具体目标是：

- （1）保护矿山地质环境不受破坏，避免引发地质灾害的发生；
- （2）保护矿区内土地资源不被破坏；
- （3）保护矿区内地形地貌景观不被破坏。

二、技术保障

1、建立以矿山主要领导为组长的综合治理领导小组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人等。从技术上进行合理分工，各负其责。并有一名副矿长专门分管治理工作，责任到人。

2、方案在编制过程中，通过资料收集和实地调查，确定了“因地制宜，尽量减少工程量”的原则，矿区生态修复方案包括对场地的地貌重塑工程、土壤重构工程、植被重建工程、景观营建工程、地质灾害监测预警、地下水、地形地貌和土地资源监测。主要措施为工程措施与生物措施相结合，符合实际，操作性强，难度较小，易于实施。措施在技术上是完全有保证的。

3、配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其它必要仪器设备，分析测试任务由具备相关资质的实验室承担，图件制作采用先进的数字化处理系统及机助成图系统，确保工程质量。

4、建立施工质量管理机构，负责施工阶段的现场质量监管。在实施治理工程过程中严格执行有关规范、设计，确保施工质量。

5、公司承诺将加强与相关技术单位的合作，加强向国内外具有先进治理与复垦技术的单位学习研究，及时吸取经验，修订治理与复垦措施。

6、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在矿山治理与复垦工作中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

三、资金保障

资金保障是贯穿于矿区生态修复始终的计-提-管-用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

按照《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》（内财建〔2018〕609号）的规定要求，矿区生态修复费用由准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司成立专门的“杨家渠煤矿矿区生态修复基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿区生态修复恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费估算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、水土环境污染治理和矿山地质环境监测等工作。按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，绝不准许挪用矿区生态修复基金，必须高度重视矿区生态修复工作，确保各项治理工作落到实处。

四、监管保障

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

2、按照生态修复方案确定年度安排，制定相应的各年规划实施大纲和年度计划，并根据生态修复技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的生态修复计划；由生态修复管理办

公室负责按照方案确定的年度生态修复方案逐地块落实，统一安排管理；以确保土地复垦各项工程落到实处；保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

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

4、加强生态修复政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动生态修复的积极性。保护积极进行生态修复的村委会以及村民的利益，充分调动其生态修复的积极性。提高全社会对生态修复在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用和认识。

5、加强对生态修复土地的后期的管理。一是保证验收合格；二是使生态修复区的每一块土地确实发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

第二节 公众参与

矿区生态修复方案的公众参与，就是让与该项目有直接或间接关系的广大民众参与生态修复影响评价，并提出自己对该建设项目的意见和建议，从自己的利益和公众利益出发，发表自己就该建设项目对周围环境影响的观点，以达到评价工作的完善和公正。公众参与调查的对象是受矿产开发利用直接影响的各村农牧民，以与相关人员座谈的方式进行。调查人员首先向被调查对象详细介绍矿产开发利用生态修复项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利影响和不利影响等，再由被调查人提出建议与意见集体土地产权人对生态修复工作给予大力支持，认为这是保护土地的一次重大举措，在当地具有示范作用，对矿区生态修复提出了建设性的意

见，要求复垦工程设计应因地制宜、结合实际保护当地的生态环境。

一、矿区生态修复方案编制前期的公众参与

1、现场调查形式与范围

生态修复方案编制人员在公司工作人员的陪同下首先对生态修复区进行了走访，现场了解了其现状，针对本项目明确了生态修复工作实施的重点。

为了进一步明确生态修复区范围内土地利用现状、权属、土地质量、植被等方面的情况，方案编制人员走访了自然资源局等单位，向相关人员做了较为全面的了解，确定了基本的方案编制思路和框架。并以问卷调查的方式征求了矿区土地权属方对生态修复方案中涉及的复垦方向、措施、选用植物等方面的意见。

最后，走访了项目所在地，方案编制人员和村民谈到了矿山生产对土地的损毁和对当地环境的影响，准备采取的生态修复措施，听取了当地土地权利人的意见和建议，并填写了问卷调查表。

2、调查问卷统计分析

总体来看，公众对矿山开发认同度较高，具有良好的社会基础，在了解了矿山生态修复的方向和措施后，大多数公众认为矿山地质环境保护与生态修复能够有效地恢复当地生态环境，既能开发矿石获取经济利益，复垦后土地又能供畜牧，是一个有效的手段，希望能同步实施，把损失降到最低。

3、公众意见分析

调查结果显示，公众对生态修复工作抱着积极参与的态度，项目建设符合当地群众的意愿。本项目的公众参与调查，提出了对生态修复方向与生态环境建设的建议和要求，他们希望通过生态修复能够改善当地的生活环境；他们还希望矿山项目继续重视实施，抓好管理，在下一步工作中进

一步开展公众参与活动，保证项目能顺利实施并实现项目建设的经济效益、社会效益和环境效益的统一，在发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的。

公众意见总结如下：公司工作人员与编制人员共同讨论了项目区生产中的生态修复工作的开展情况，还听取了当地相关部门领导、专家以及土地权属人的意见和建议，大致归纳为以下几点：

①项目对当地居民生活无不可承受的负面影响，当地居民支持矿区生产、建设；

②生态修复方向要结合土地损毁的实际情况，同时要与土地利用总体规划衔接；

③对损毁的区域复垦并进行监测，及时掌握土地损毁面积、程度等信息；

④建议企业在复垦过程中要注意植被的恢复和管护，在植物的选择方面建议选择当地目前常用的草种等。

二、方案编制期间的公众参与

为了保证方案的切实可行性，编制人员在编制过程中一直通过电话、现场交流等方式保持与企业、当地相关主管部门及土地使用权人的联系。

编制人员充分考虑并接受了当地走访调查收集意见，确定了基本的方案编制思路和框架，同时，确保了方案制定的复垦方向与复垦标准既体现土地权属人的意愿，又符合当地土地利用总体规划。报告编制过程中采纳了汇总的群众意见。

1、方案中除了对土地损毁情况进行适宜性评价外，充分考虑了与土地利用总体规划的衔接，二者结合确定最终的复垦方向。

2、方案中设计在整个复垦过程中设置土地损毁监测和植被覆盖率监测的措施，通过监测，及时了解损毁土地状况及复垦后的土地质量，以达到

尽快恢复和改善项目区生态环境的目的。

综上，该结果体现了土地权属人的意愿，从而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高了方案的可操作性。

三、建议在后续复垦时继续完成的公众参与

生态修复工作是一项长期的工作，为了使广大公众能真正参与到方案编制与实施各阶段，体现全面参与、全程参与的特点，在项目实施和验收阶段还将广泛征求公众的意见。

1、项目实施阶段

生态修复方案是否能落到实处、是否能体现国家对生态修复进行干预、管理的意志，最终体现在实施。企业将于每年 12 月 31 日前向县级以上地方人民政府自然资源主管部门报告当年的土地损毁情况、生态修复费用使用情况以及生态修复工程实施情况，并定期邀请当地自然资源部门组织有关专家对复垦措施的可行性、工程设计的合理性、植被恢复成活率、植被覆盖率等进行现场考察，全程动态监测实施效果及其进度。

邀请土地权属人全程参与复垦工作，对每个阶段复垦工作的实施进度及复垦效果进行监督和随机抽查，实时就现场施工过程中的问题与企业及相关主管部门进行沟通、协商，确保复垦工作高效开展。方案实施阶段将招募当地居民参加复垦工作，一方面解决了其就业问题，另一方面当地居民亲自参与复垦工作，可为复垦方案的修订提供基础信息和依据。

2、项目验收阶段

每一复垦阶段生态修复工作结束后，企业将邀请当地自然资源主管部门及相关单位与领域内专家及时进行现场踏勘，查验生态修复后的土地是否符合生态修复标准以及生态修复方案、生态修复阶段性实施方案的要求，核实生态修复后的土地类型、面积等情况。其次，总结已有复垦经验，并根据周围环境改变，相关的生态修复技术进步等因素，广泛听取专家、群

众及相关主管部门的意见，对下一步的生态修复工作进行调整。其间，选取有一定知识水平的土地权属人全程参与项目验收阶段的监督工作。

生态修复验收合格的，且相关权利人对生态修复完成情况没有异议的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向生态修复义务人出具验收合格确认书。自然资源主管部门应当将生态修复验收合格确认书及其验收情况向当地相关权利人公告，接受监督。

生态修复验收不合格的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向生态修复义务人出具书面整改意见，列明需要整改的事项。生态修复义务人整改完成后应当重新申请验收。经整改仍不合格的，生态修复义务人应当依照生态修复条例缴纳生态修复费，由有关自然资源主管部门代为组织复垦。

企业承诺对公众提出的意见和建议积极接收并采纳，并在建设和生产期间高度重视生态修复工作，确保项目建设和环境保护同步协调发展。核查验收从矿区第一期复垦结束后开始，分阶段对本方案的全部复垦工作进行动态跟踪核查验收，以确保能够达到预期的生态修复效果。

第三节 效益分析

杨家渠煤矿矿区生态修复方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三个方面。

一、社会效益分析

1、本工程生态修复方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

2、矿区生态修复能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有

利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进人与自然和谐发展。

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

二、环境效益分析

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1、防止土壤侵蚀与水土流失

杨家渠煤矿进行露天开采，将对生态环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过土地平整、栽植树木等土体重塑、植被重建过程，可起到有效涵养水源、保持水土作用，防止周边生态系统退化。

2、对生物多样性的影响

生态修复项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3、对空气质量和局部小气候的影响

生态修复通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面效益与长效影响。具体来讲，植被重建工程不仅可以防风固土、固氮储碳，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。因此，如果不进行生态修复，矿区生态环境遭到较大的损毁，所以对损毁土地进行生态

修复，是矿区治理工程最重要的组成部分。其效果改善了土壤物化性质，改善矿区及周边的生态环境；地面林草植被增加，促进野生动物的繁殖，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了生物圈的生态环境。因此，生态环境效益显著。

三、经济效益分析

生态修复是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿山开采造成的土地破坏不进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施生态修复后，取得显著的经济效益。矿区生态修复对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远。

第八章 结论

1、本方案为“闭坑”生态修复方案，杨家渠煤矿矿区面积****km²，开采方式为露天开采，生产规模为****吨/年，采矿权有效期限至****年****月5日，矿山为生产矿山，矿山生产剩余服务年限****年，生产结束后生态修复工程实施期****年，植被管护期****年，因此，确定该方案服务年限为****年，即****年7月—****年7月，方案编制基准年为****年7月。

2、截止本方案基准期杨家渠煤矿未办理建设用地手续。最终采坑北面1330m-1250m剥离边坡陡立，台阶较窄，无法恢复植被，该范围办理建设用地手续，排土场西部矿权边界两处剥离边坡陡立，台阶较窄，无法恢复植被，该范围办理建设用地手续；矿区道路办理用地手续后期留给村民使用；其他单元因生产年限较短，开采结束后全面修复，因此不办理用地手续。矿山将根据开采计划继续办理建设用地手续，办理用地面积为****hm²，主要为最终采坑、1号内排土场、3号内排土场、矿区道路。征用期限为矿山服务年限。

3、杨家渠煤矿已形成的损毁单元包括露天采坑、集水坑、内排土场、储煤场、外包场地、变电站、废弃变电所、办公生活区、地磅、值班室及矿区道路；现状共计损毁土地面积****m²。

4、杨家渠煤矿预测损毁单元为最终采坑、1号内排土场（包括表土堆放场）、2号内排土场、3号内排土场、临时排土场，预测共计损毁土地面积****m²；

5、杨家渠煤矿受损区块综合分区为重度区、中度区。重度区包括最终

采坑、1号内排土场（包括表土堆放场）、2号内排土场、3号内排土场、储煤场；中度区包括临时排土场、外包场地、办公生活区。

6、本“闭坑”生态修复方案修复区面积**** hm^2 ，包括最终采坑、1号内排土场（包括表土堆放场）、2号内排土场、3号内排土场、临时排土场、储煤场、外包场地、办公生活区。损毁前地类类型为旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、其他草地、采矿用地、农村道路。修复后地类类型为旱地**** hm^2 、乔木林地**** hm^2 、灌木林地**** hm^2 、天然牧草地**** hm^2 、采矿用地**** hm^2 。

7、对矿山现状和预测问题采取的工程以及预防措施包括设置网围栏、警示牌、表土剥离、拉运垫坡、边坡整形、设置排水沟、修筑挡水围堰、边坡设置沙障护坡、拆除、清理垫层、清运、平整、压实、覆土、翻耕、土壤培肥、恢复旱地、乔木林地、灌木林地、天然牧草地、采矿用地、浇水。

8、杨家渠煤矿矿山生态修复估算投资总额为****万元，其中静态投资费用为****万元，价差预备费为****万元；近期3年矿山生态修复估算投资总额为****万元，其中静态投资费用为****万元，价差预备费为****万元。本着“谁开发、谁保护；谁破坏、谁修复”的原则，矿山矿区生态修复费用由准格尔旗杨家渠煤炭有限责任公司筹措。

9、矿山矿区生态修复方案是实施矿山生态修复的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘察、治理设计。

10、本方案依据现场调查成果和已有资料进行编制，综合了已有资料成果的相关内容，但不能代替已有资料的各项专业性内容，业主进行矿区

生态修复时，除满足本方案要求外，还需满足《开采方案》等已有资料及有关法律法规、规程、规范及标准的要求。

11、本次矿区生态修复总费用为理论估算值，建议采矿权人根据矿山实际需要、市场价格变化等因素对生态修复费用进行相应的调整。

12、修复区涉及季节性沟谷，矿山开采中应注意泄洪、防洪、防水等水灾，防止水毁和影响行洪。

13、矿山监测记录台账中，应附有影像资料。