

扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司

扎哈淖尔露天煤矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司

法人代表：徐长友

总工程师：徐勇超

编制单位：北京中农华诚土地技术咨询有限责任公司

法人或院长：黄新国

总工程师：杨洲

项目负责人：黄治国

编写人员：周艳、杨波

制图人员：于邵华



矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司		
	法人代表	徐长友	联系电话	0475-7955535
	单位地址	内蒙古自治区通辽市霍林郭勒市		
	矿山名称	扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司扎哈淖尔露天煤矿		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input checked="" type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	北京中农华诚土地技术咨询有限责任公司		
	法人代表	黄新国	联系电话	010-62440389
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		杨洲	总工程师	010-62440389
		黄治国	项目负责人	010-62440389
		周艳	编写人员	010-62440389
		杨波	编写人员	010-62440389
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。			
	 扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司			
	联系人：祁利民 联系电话：0475-7955535			

目 录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	4
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	8
1.1 矿山简介	8
1.2 矿区范围及拐点坐标	10
1.3 矿山开发利用方案概述	11
1.3.1 开采境界	12
1.3.2 资源与储量	14
1.3.3 矿山建设规模及服务年限	15
1.3.4 采区划分及开采顺序	15
1.3.5 开采工艺	17
1.3.6 剥离方式和采煤方法	18
1.3.7 开拓运输系统	22
1.3.8 排土工程	23
1.3.8 固体废弃物的排放	26
1.3.9 采掘场排水	26
1.4 矿山开采历史及现状	28
第二章 矿区基础信息	30
2.1 矿区自然地理	30
2.1.1 气象	30
2.1.2 水文	30
2.1.3 地形地貌	31
2.1.4 植被	33
2.1.5 土壤	34

2.2 矿区地质环境背景	35
2.2.1 地层岩性	35
2.2.2 地质构造	36
2.2.3 水文地质	37
2.2.4 工程地质	42
2.2.5 矿体地质特征	43
2.3 矿区社会经济概况	59
2.4 矿区土地利用现状	60
2.5 矿山及周边其他人类重大工程活动	65
2.6 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	66
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	70
3.1 矿山地质环境与土地资源调查概述	70
3.2 矿山地质环境影响评估	70
3.2.1 评估范围和评估级别	70
3.2.2 矿区地质灾害现状分析与预测	72
3.2.3 矿区含水层破坏现状分析与预测	78
3.2.4 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测	81
3.2.5 矿区水土环境污染现状分析与预测	83
3.3 矿山土地损毁预测与评估	88
3.3.1 土地损毁环节与时序	88
3.3.2 已损毁各类土地现状	88
3.3.3 拟损毁土地预测与评估	93
3.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	96
3.4.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区	96
3.4.2 土地复垦区与复垦责任范围	96
3.4.3 土地类型与权属	99
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	101
4.1 矿山地质环境治理可行性分析	101
4.1.1 技术可行性分析	101
4.1.2 经济可行性分析	101

4.1.3 生态环境协调性分析	102
4.2 矿区土地复垦可行性分析	103
4.2.1 复垦区土地利用现状	103
4.2.2 土地复垦适宜性评价	103
4.2.3 水土资源平衡分析	109
4.2.4 土地复垦质量要求	111
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	112
5.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防	112
5.1.1 目标任务	112
5.1.2 主要技术措施	113
5.2 矿山地质灾害治理	115
5.2.1 目标任务	115
5.2.2 工程设计	115
5.2.3 技术措施	116
5.2.4 主要工程量	116
5.3 矿区土地复垦	116
5.3.1 目标任务	116
5.3.2 工程设计	117
5.3.3 技术措施	117
5.3.4 主要工程量	118
5.4 含水层破坏修复	119
5.5 水土环境污染修复	120
5.6 矿山地质环境监测	120
5.6.1 目标任务	120
5.6.2 监测设计	120
5.6.3 技术措施	122
5.6.4 主要工程量	124
5.7 矿区土地复垦监测和管护	125
5.7.1 目标任务	125
5.7.2 措施和内容	125

5.7.3 主要工程量	128
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	130
6.1 总体工作部署	130
6.2 阶段实施计划	130
6.3 近期年度工作安排	133
6.3.1 矿山地质环境治理近期年度工作安排	133
6.3.2 矿山土地近期年度工作安排	134
第七章 经费估算与进度安排	136
7.1 经费估算依据	136
7.1.1 估算依据	136
7.1.2 费用构成	136
7.2 矿山地质环境治理工程经费估算	140
7.3 土地复垦工程经费估算	145
7.4 总费用汇总与年度安排	150
第八章 保障措施与效益分析	152
8.1 组织保障	152
8.2 技术保障	152
8.3 资金保障	153
8.4 监管保障	156
8.5 效益分析	157
8.6 公众参与	158
第九章 结论与建议	164
一、结论	164
二、要求与建议	166

前言

一、任务的由来

扎哈淖尔露天煤矿位于内蒙古自治区通辽市扎鲁特旗境内，隶属于国家电投集团内蒙古能源有限公司扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司，矿区地理坐标为东经**，北纬**，其地表东西平均长为 13.27km，南北平均宽 2.36km，矿区面积 30.5177km²。

扎哈淖尔露天煤矿于 1999 年 9 月筹建，2003 年 10 月投产，原生产规模为 0.51Mt/a，2005 年 5 月开始改扩建，于 2010 年 12 月移交投产，由 0.51Mt/a 扩建到 15Mt/a，并取得国土资源部颁发采矿证，证号**，有效期自 2011 年 12 月 07 日至 2035 年 9 月 23 日。

矿山的建设有力地促进了当地经济发展和社会进步，但同时也对当地地质环境与土地资源等造成一定程度的影响。为了实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区生态环境破坏，依据《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》、《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、国务院七部委（局）《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》和《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》，扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司委托北京中农华诚土地技术咨询有限责任公司编制了《扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司扎哈淖尔露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

扎哈淖尔露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的主要体现在以下几个方面：

1、保护矿山地质环境，最大限度地减少可能诱发的矿山环境问题对周围环境的影响，保护人民生命和财产安全，保护生态环境和自然地表景观。促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展。

2、明确矿山地质环境保护、恢复治理、监测的对象和内容，并分别提出有针对性的技术措施；同时进行矿山地质环境保护和恢复治理经费估算和效益分析。

3、根据“谁损毁、谁复垦”的原则，明确扎哈淖尔露天煤矿土地复垦的目

标、任务、措施、实施步骤和复垦费用等，指导企业制定、实施土地复垦计划，为土地复垦的实施提供依据，尽快使被损毁的土地恢复利用并尽可能达到最佳综合效益的状态，努力实现矿区社会经济、生态可持续发展。

4、提出切实可行的组织保障、技术保障、资金保障措施，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第 74 号），1996 年 8 月 29 日；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（主席令第 28 号），2004 年 8 月 28 日；
- 3、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号），2003 年 11 月 24 日；
- 4、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号），2009 年 3 月 2 日；
- 5、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第 256 号），1998 年 12 月 24 日；
- 6、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号），2011 年 2 月 22 日；
- 7、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号），2012 年 12 月 11 日；
- 8、《国务院关于促进集约节约用地的通知》，（国发〔2008〕3 号）；
- 9、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》，（国资发〔2006〕225 号）；
- 10、《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》，（国资发〔2007〕81 号）；
- 11、《矿产资源权益金制度改革方案》（国发〔2017〕29 号）；
- 12、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国资规〔2016〕21 号）。

（二）规程规范

- 1、国土资源部发布的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011），2011 年 8 月 31 日；
- 2、国家环境保护总局、国土资源部、卫生部联合发布的环发〔2005〕109 号文《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，2005 年 9 月 7 日；
- 3、《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》（国资发〔2004〕69 号），

2004 年；

- 4、中国地质环境监测院 2001 年 3 月下发的《县（市）地质灾害调查与区划基本要求》实施细则；
- 5、《污水综合排放标准》（GB8978—1996）；
- 6、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719—1991）；
- 7、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220—2006）；
- 8、《泥石流灾害防治工程设计规范》（DZ/T0239—2004）；
- 9、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219—2006）；
- 10、《滑坡防治工程勘查规范》（DZ/T0218—2006）；
- 11、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044—2014）；
- 12、《土地利用现状调查技术规程》（二调规程）；
- 13、《土壤环境质量标准》（GB15618—1995）；
- 14、《地下水质量标准》（GB/T 14848—1993）；
- 15、《工程岩体分级标准》（GB 50218—2014）；
- 16、《区域地质图图例》（GB 958—1999）；
- 17、《岩土工程勘察规范》（GB 50021—2001）（2009 版）；
- 18、《地下水动态监测规程》（DZ/T 0133—1994）；
- 19、《地下水监测规范》（SL/T183—2005）；
- 20、《人工草地建设技术规程》（NY/T1342—2007）；
- 21、《造林技术规程》（GB15776—2006）；
- 22、《造林作业设计规程》（LY/T1607—2003）。

（三）技术文件及资料

- 1、采矿许可证；
- 2、《关于内蒙古霍林河矿区总体规划的批复》（国家发展计划委员会计基基础 [2001]283 号）；
- 3、《内蒙古霍林河露天煤业股份有限公司霍林河矿区总体规划环境影响报告书》，中煤国际工程集团沈阳设计研究院，2002 年 9 月；
- 4、《内蒙古霍林河露天煤业股份有限公司扎哈淖尔露天煤矿改扩建工程可行性研究报告》，中煤国际工程集团沈阳设计研究院，2004 年 11 月；
- 5、国家发展和改革委员会发改能源[2005]2740 号《关于内蒙古扎哈淖尔露

天煤矿改扩建工程项目核准的批复》，2005年12月；

6、国土资源部办公厅国土资厅函〔2005〕203号《关于霍林河煤业集团扎哈淖尔露天煤矿建设用地预审意见的函》，2005年3月；

7、《内蒙古霍林河煤业集团有限责任公司扎哈淖尔露天煤矿改扩建工程环境影响评价报告书》，中煤国际工程集团沈阳设计研究院，2005年4月；

8、原内蒙古自治区环境保护局内环函字〔2005〕10号《关于对内蒙古霍林河煤业集团有限责任公司扎哈淖尔露天煤矿改扩建工程环境影响评价执行标准的函》；

9、通辽市环保局《关于核定霍林河煤业集团扎哈淖尔露天煤矿改扩建工程污染物排放总量指标的函》，2004年5月；

10、原国家环保总局环审〔2005〕720号《关于内蒙古霍林河煤业集团有限责任公司扎哈淖尔露天煤矿改扩建工程环境影响评价报告的批复》，2005年8月；

11、中华人民共和国水利部水保函〔2005〕415号《关于内蒙古霍林河煤业集团有限责任公司扎哈淖尔露天煤矿改扩建工程水土保持方案的复函》，2005年11月；

12、《内蒙古霍林河煤业集团有限责任公司扎哈淖尔露天煤矿改扩建工程初步设计》，中煤国际工程集团沈阳设计研究院，2005年10月；

13、《内蒙古霍林河煤业集团有限责任公司扎哈淖尔露天煤矿改扩建工程修改初步设计》，中煤国际工程集团沈阳设计研究院，2009年5月；

14、内蒙古自治区煤炭工业局内煤局字〔2009〕546号《关于中电投蒙东能源集团公司扎哈淖尔露天煤矿改扩建工程修改初步设计的批复》，2009年11月；

15、《关于同意扎哈淖尔分公司征地的批复》，扎鲁特旗人民政府扎政字〔2006〕36号，2006年5月；

16、《关于同意扎哈淖尔分公司征地的批复》，扎鲁特旗人民政府扎政字〔2008〕129号，2008年12月；

17、《关于同意扎哈淖尔分公司征地的批复》，扎鲁特旗人民政府扎政字〔2010〕26号，2010年5月；

四、方案适用年限

扎哈淖尔露天煤矿是扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司的在生产矿山，采证有

效期自 2011 年 12 月 07 日至 2035 年 9 月 23 日，目前剩余 18 年（2018~2035）。根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》可知，生产矿山的方案服务年限原则由采证有效期确定，故本次矿山地质环境保护与土地复垦方案服务年限为 24 年（2018 年~2041 年），包括 18 年矿山开采年限和 6 年恢复治理期。

本方案适用年限为 5 年（2018 年~2022 年），考虑到矿山剩余服务年限较长，今后每 5 年对本方案进行一次修订。若采矿权人调整生产规模、变更矿区范围或开采方式的，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

北京中农华诚土地技术咨询有限责任公司于 2018 年 1 月正式接受扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司的委托，特委派相关工作人员赴现场对评估区进行了详细的地质调查和资料收集等工作。本次调查范围为扎哈淖尔露天煤矿开采可能影响的范围，包括工业场地、排土场、开采范围以及矿区边界外扩 500m 范围，综合调查面积为 56.79km²。

1、在收集矿区区域地质资料、详查报告、开发利用方案、地形地质图、土地利用现状图等资料的基础上，初步了解了矿山地质环境背景、地层岩性、水工环地质、土地利用现状、土地损毁、矿区内外人类活动分布等情况，从而初步确定了本次评估范围、级别和土地复垦范围。然后编制了工作大纲，对下一阶段的工作内容、技术要求、工作进度、工作量、预期成果作出部署。

2、技术人员于 2018 年 4 月 3 日~24 日第一次赴现场进行实地调查。调查工作用手图比例尺为 1:10000 矿山地形地质图和土地利用现状图。野外定点采用 GPS 卫星定位仪、罗盘交汇法并结合现场标志性地形地物综合确定。调查的矿山类型为大型生产规模露天开采矿山，开采矿种为煤。调查方法以穿越法为主，以追索法、走访法为辅，调查时对矿山开采可能影响的周边地质环境进行现场核对、描述和测量等，充分了解评估区的重要地质灾害（隐患）点、水文地质、土地资源破坏、地形地貌景观破坏的分布特征。通过点、线、面相结合，将地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地地类、土壤种类及其分布和土地损毁（利用）等要素记录于图、表和照片视频中。通过现场调查，基本查明了矿山地质环境条件和开采现状，确定了评估级别和评估范围，也基本确定了复垦区范围和复垦责任范围。

3、进行室内资料整理、报告编制工作。通过综合分析和归纳整理收集的资

料与野外调查成果，按规范的要求选取评估因素及确定评估方法，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估和统计已损毁土地、拟损毁土地，划分矿山地质环境保护分区与土地复垦区和复垦责任范围，并对各矿山地质环境问题和土地损毁提出相应的防治措施及部署。方案图件采用 CAD 编制，数码照相机拍摄的照片进行数据传输后采用 PhotoShop 软件处理，文字部分为 Word 格式，有关数据采用 Excel 进行统计分析。

4、在方案初稿完成后，技术人员于 2018 年 6 月 19 日-6 月 23 日第二次赴现场进行调查，主要是结合对地质灾害预测、地下水破坏预测、地形地貌景观破坏预测、水土资源破坏预测和拟复垦责任范围等内容与实地调查相结合印证，并对第一次调查内容进行查漏补缺，在此基础上综合整理分析，完成方案编制。

本次方案编制工作主要实物工作量见下表 1。

表1 完成工作量一览表

项目		单位	工作量
资料收集	文字报告	份	15
	图纸	张	150
	其他资料	份	21
矿山地质环境和土地复垦调查	调查面积	km ²	56.79
	拍摄照片	张	160
	调查排土场	座	3
	调查道路	km	50
	地质环境调查点	个	84
	水文地质调查点	个	38
	地形地貌景观调查点	个	35
	水质分析调查点	个	10
	土壤分析调查点	个	12
提交成果	报告书	份	1
	附图	张	6

第一章 矿山基本情况

1.1 矿山简介

项目名称：扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司扎哈淖尔露天煤矿。

矿 种：煤。

企业性质：国有。

项目类型：已建。

生产开采方式：露天开采。

生产规模：1500 万 t/a。

采煤方法：采用单斗—汽车—胶带半连续工艺。

矿山开采年限：57a。

方案服务年限：24a。

项目位置：扎哈淖尔露天煤矿所在霍林河矿区位于内蒙古自治区通辽市西北端，在扎鲁特旗境内。南邻赤峰市的阿鲁科尔沁旗，西北与锡林郭勒盟东乌珠穆沁旗相连，地理坐标为东经**，北纬**。

矿区对外交通方便，通霍铁路全长 417km，早已建成，通霍公路全长 324km；矿区向东经吐列毛都突泉到乌兰浩特公路，全长 350km，矿区向东北经军马场到国铁白阿线大石寨车站公路全长 215km，距科尔沁右旗公路约 180km。扎哈淖尔露天煤矿位于矿区西南部，铁路由霍林河车站接轨。交通位置见图 1.1-1。

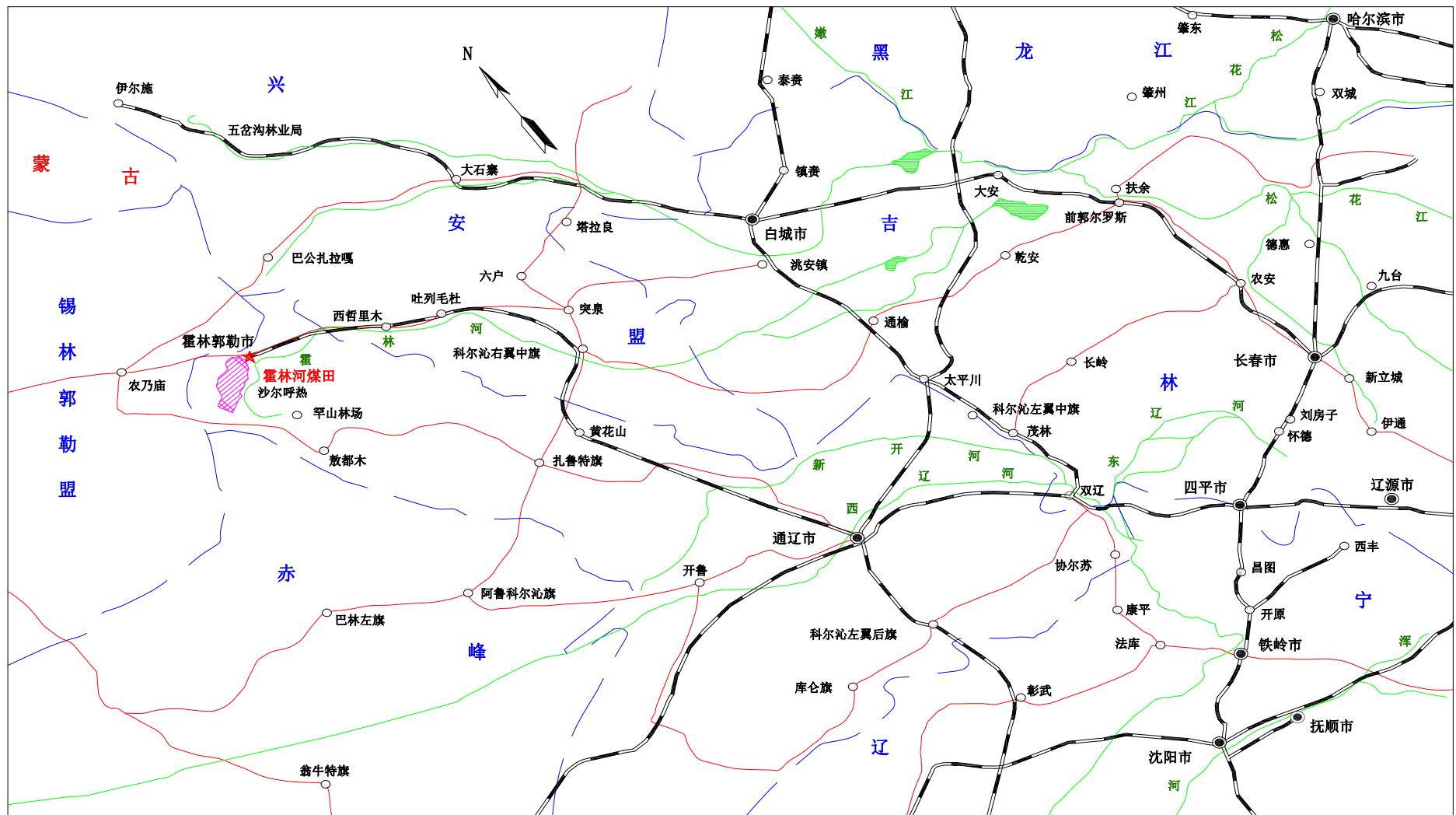


图 1.1-1 扎哈淖尔露天煤矿交通位置图

1.2 矿区范围及拐点坐标

根据采矿许可证可知，矿区面积 30.5177km²，矿区拐点坐标见下表 1.2-1，拐点坐标分布见图 1.2-1。

表 1.2-1 扎哈淖尔露天煤矿拐点坐标

项目名称	扎哈淖尔露天煤矿坐标		项目名称	扎哈淖尔露天煤矿坐标	
坐标系	1980 西安坐标系		坐标系	1980 西安坐标系	
坐标系类型	投影坐标系		坐标系类型	投影坐标系	
几度分带	3		几度分带	3	
拐点序号	X	Y	拐点序号	X	Y
1	**	**	14	**	**
2	**	**	15	**	**
3	**	**	16	**	**
4	**	**	17	**	**
5	**	**	18	**	**
6	**	**	19	**	**
7	**	**	20	**	**
8	**	**	21	**	**
9	**	**	22	**	**
10	**	**	23	**	**
11	**	**	24	**	**
12	**	**	25	**	**
13	**	**			

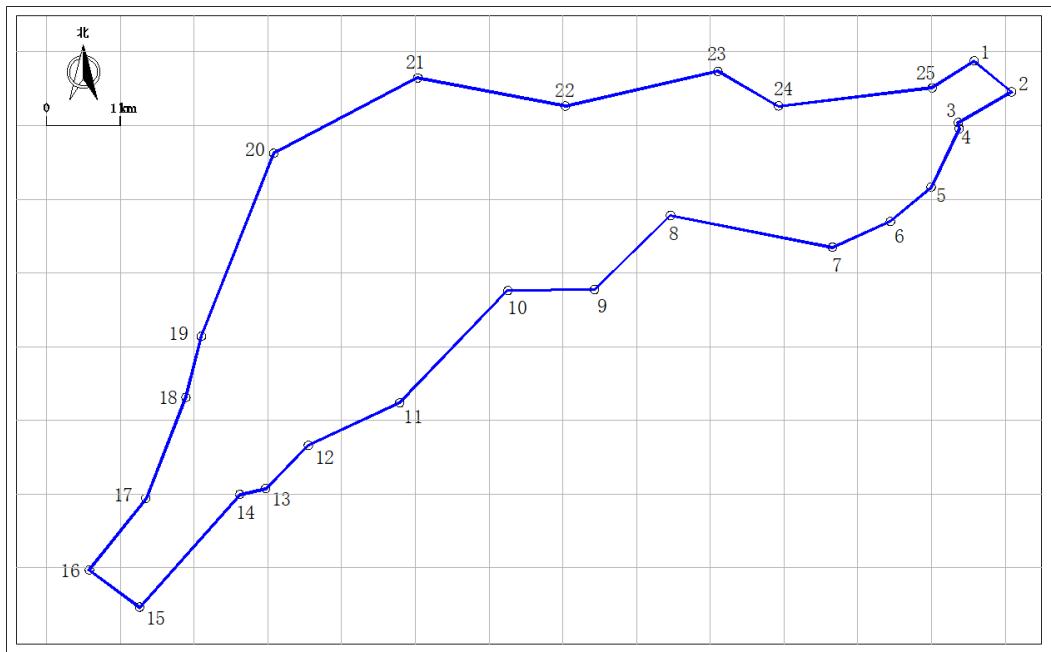


图 1.2-1 扎哈淖尔露天煤矿矿界范围图

1.3 矿山开发利用方案概述

扎哈淖尔露天煤矿工程主要技术特征如下表所示。

表 1.3-1 露天矿工程主要技术特征表

序号	指标名称	单位	指标	序号	指标名称	单位	指标
1	露天煤矿主要技术特征			3.2	剩余可采储量	Mt	1046.88
1.1	地表境界平均长度	km	13.27	4	煤质		
1.2	地表境界平均宽度	km	2.48	4.1	灰分(原煤)	%	19.77
1.3	地表境界面积	km ²	30.52	4.2	硫分(原煤)	%	0.36
1.4	最大开采深度	m	320	4.3	原煤挥发分	%	42.84
1.5	最终端坡角	°	25~27	4.4	发热量	MJ/kg	20.16
1.6	台阶高度	m	主台阶 20m, 分台阶 10m	4.5	平均容重	t/m ³	1.24
1.7	台阶坡面角	°	60	5	露天矿设计生产能力		
2	煤层			5.1	年生产能力	Mt/a	15
2.1	可采煤层数	层	11	5.2	日生产能力	kt/d	41.10
2.2	首采区可采煤层数	m	9	6	首采区设计生产年限		
2.3	首采区可采煤层厚度	m	9	7	项目总投资	万元	632102.22
2.4	首采区煤层倾角	°	5~13	8	建设期		
3	资源/储量			8.1	建设工期	a	6
3.1	资源/储量	Mt	1217.15	8.2	项目投产至达产期	a	6

1.3.1 开采境界

1、东部境界：以A6线圈定IVC煤层底板境界，再按 26° 帮坡角上投圈定地表境界；

2、南部境界：以IVC煤层风化边界及其露头圈定深部境界，再按 25° 帮坡角上投圈定地表境界；

3、西部境界：以 A12 线圈定IVC 煤层深部境界，再按 26° 帮坡角上投圈定地表境界；

4、西北部及北部境界：该部分边帮高度最大，设计以IVC煤层底、等高线 590m~700m、剥采比 $\leqslant 6m^3/t$ 、帮坡角按 27° 上投圈定地表境界；

圈定后的露天采掘场境界主要技术特征如下：

走向长度：13.27km

宽度：1.15~3.58km

面积：30.62km²

开采深度：640~996m，坑底最低标高：640m。

本次设计的扎哈淖尔露天煤矿采掘场境界拐点坐标见表 1.3-2。扎哈淖尔露天煤矿采掘场开采境界和底部境界见图 1.3-1；露天采掘场最终平面图见图 1.3-2，剖面图见图 1.3-3 和图 1.3-4。

表 1.3-2 扎哈淖尔露天煤矿采掘场境界拐点座标表

拐点号	X 坐标	Y 坐标	拐点号	X 坐标	Y 坐标
1	**	**	13	**	**
2	**	**	14	**	**
3	**	**	15	**	**
4	**	**	16	**	**
5	**	**	17	**	**
6	**	**	18	**	**
7	**	**	19	**	**
8	**	**	20	**	**
9	**	**	21	**	**
10	**	**	22	**	**
11	**	**	23	**	**
12	**	**	24	**	**

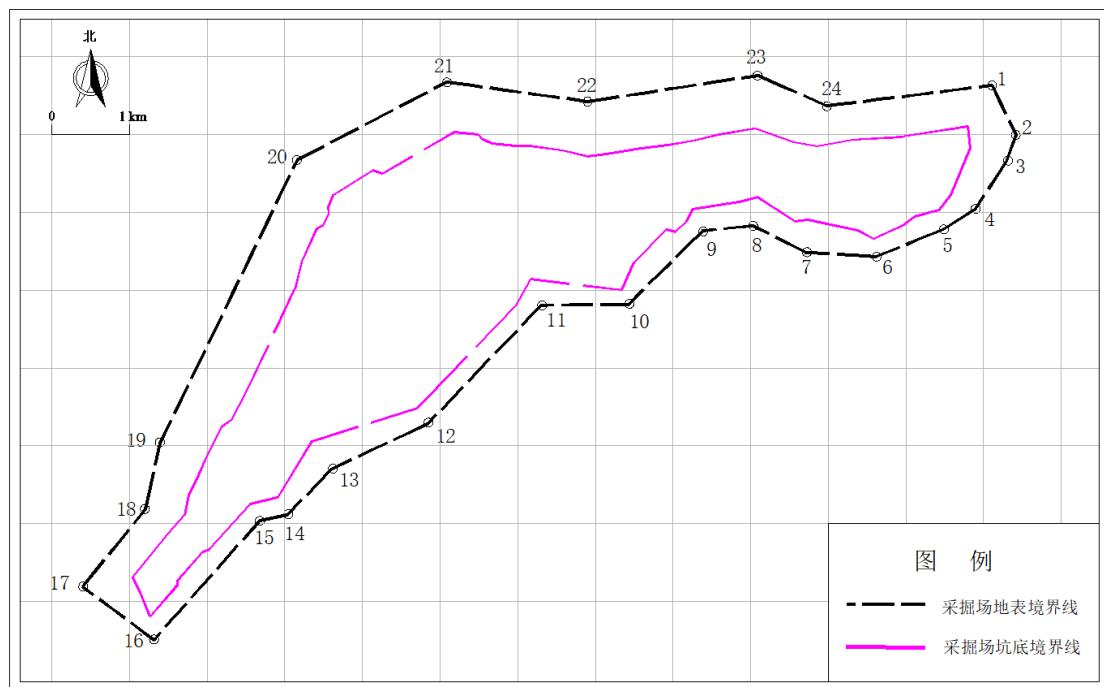


图 1.3-1 扎哈淖尔露天煤矿采掘场开采境界和底部境界图



图 1.3-2 扎哈淖尔露天煤矿采掘场最终平面图

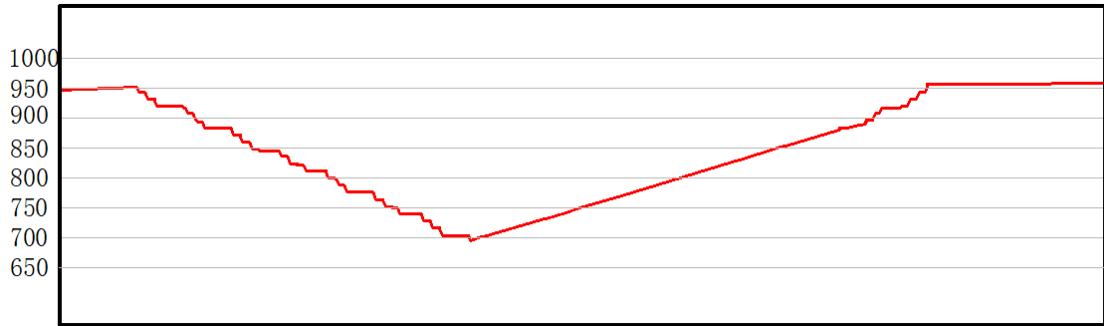


图 1.3-3 扎哈淖尔露天煤矿采掘场 P1 线剖面图

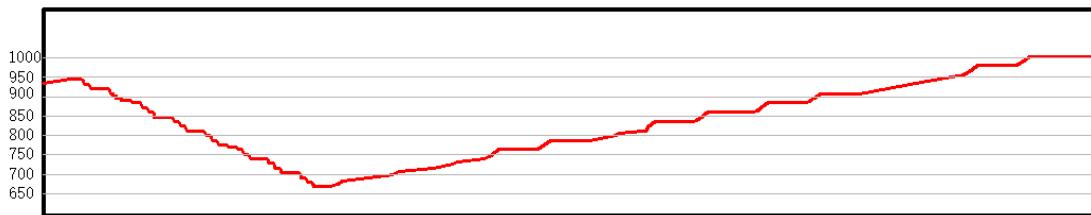


图 1.3-4 扎哈淖尔露天煤矿采掘场 P2 线剖面图

1.3.2 资源与储量

1、储量和煤量计算

依据有关地质资料，建立矿床地质模型，采用估值法，用计算机对开采境界内可采储量进行分煤层计算，其结果见表 1.3-3。

表 1.3-3 境界内可采储量表 单位：Mt

煤层	一采区		二采区		全矿	
	地质煤	原煤	地质煤	原煤	地质煤	原煤
I A	**	**	**	**	**	**
II A	**	**	**	**	**	**
II B	**	**	**	**	**	**
II C	**	**	**	**	**	**
III A	**	**	**	**	**	**
III B	**	**	**	**	**	**
III C	**	**	**	**	**	**
IV A1	**	**	**	**	**	**
IV A	**	**	**	**	**	**
IV B	**	**	**	**	**	**
IV C	**	**	**	**	**	**
合计	**	**	**	**	**	**

注：国土资源储备字[2004]272号文储量评审备案证明提供的资源储量套改结果：

- 1、可采储量 (111) 850.18Mt, 可采系数 0.9;
- 2、探明的经济储量 (111b) 944.64Mt;
- 3、控制的次边际经济资源量 (2s22) 268.16Mt。

2、剥离量计算

本矿剥离量利用矿床地质模型, 由计算机计算, 其结果见表 1.3-4。

表 1.3-4 剥离量表

项目 采 区	剥离量 (Mm ³)	原煤量 (Mt)	平均剥采比 (m ³ /t)
一采区	**	**	**
二采区	**	**	**
全矿	**	**	**

1.3.3 矿山建设规模及服务年限

1、建设规模

依据霍林河露天煤业股份有限公司 2003 年 9 月 8 日提出的《设计委托书》要求, 确定露天矿建设规模为年产原煤 15.0Mt。

2、矿井服务年限

本矿开采境界内可采原煤储量为 945.06Mt, 按建设规模 15.0Mt/a, 储量备用系数 1.1 计算, 露天矿设计服务年限 57 年。满足《煤炭工业技术政策》对设计服务年限的规定。

1.3.4 采区划分及开采顺序

全矿只划分为两个采区, 即一采区和二采区。本矿开采顺序为先开采一采区, 然后再开采二采区。开采一采区时工作线的推进方向是变化的, 原则上应先满足采掘场有足够的长度 (底部约 2~4km), 同时也要兼顾尽量增大排土空间。当开采到两个采区分界线时, 工作线平行走向向北推进, 采掘场长度暂不增大 (即不跨过分界线)。当接近北部境界、剥采比变小时, 再逐渐过渡至二采区, 进行接续开采。

表1.3-5 采区开采接续计划表

项目		生产年度	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2026年	2027年	2028年	2029年	2030年	2031年	2032年	2033年	2034年	2035年
剥离量 (10 ⁴ m ³)	黄土量	轮斗连续工艺系统开采量	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	2000.00	1000.00	1000.00	1000.00	1500.00	1750.00	2000.00
		单斗-卡车工艺系统开采量	1840.32	1840.32	529.90	33.51	33.51	93.42	188.62	547.12	2748.66	2748.66	2748.66	2748.66	452.31	251.86	327.39	554.08	666.51	1840.32
		合计	3840.32	3840.32	2529.90	2033.51	2033.51	2093.42	2188.62	2547.12	4748.66	4748.66	4748.66	4748.66	1452.31	1251.86	1327.39	2054.08	2416.51	3840.32
	岩石量	半连续工艺系统直接开采量	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	400.00	
		单斗-卡车工艺系统开采量	4684.68	4684.68	5995.10	6491.49	6491.49	6431.58	6336.38	6202.88	4001.34	4001.34	4001.34	4001.34	5497.69	5698.14	5622.61	4895.92	4533.49	4684.68
		合计	5084.68	5084.68	6395.10	6891.49	6891.49	6831.58	6736.38	6602.88	4401.34	4401.34	4401.34	4401.34	5897.69	6098.14	6022.61	5295.92	4933.49	5084.68
	剥离量合计		8925.00	8925.00	8925.00	8925.00	8925.00	8925.00	8925.00	9150.00	9150.00	9150.00	9150.00	7350.00	7350.00	7350.00	7350.00	7350.00	8925.00	
原煤量 (10 ⁴ t)	原煤年度量	原煤年度量	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	1500.00	

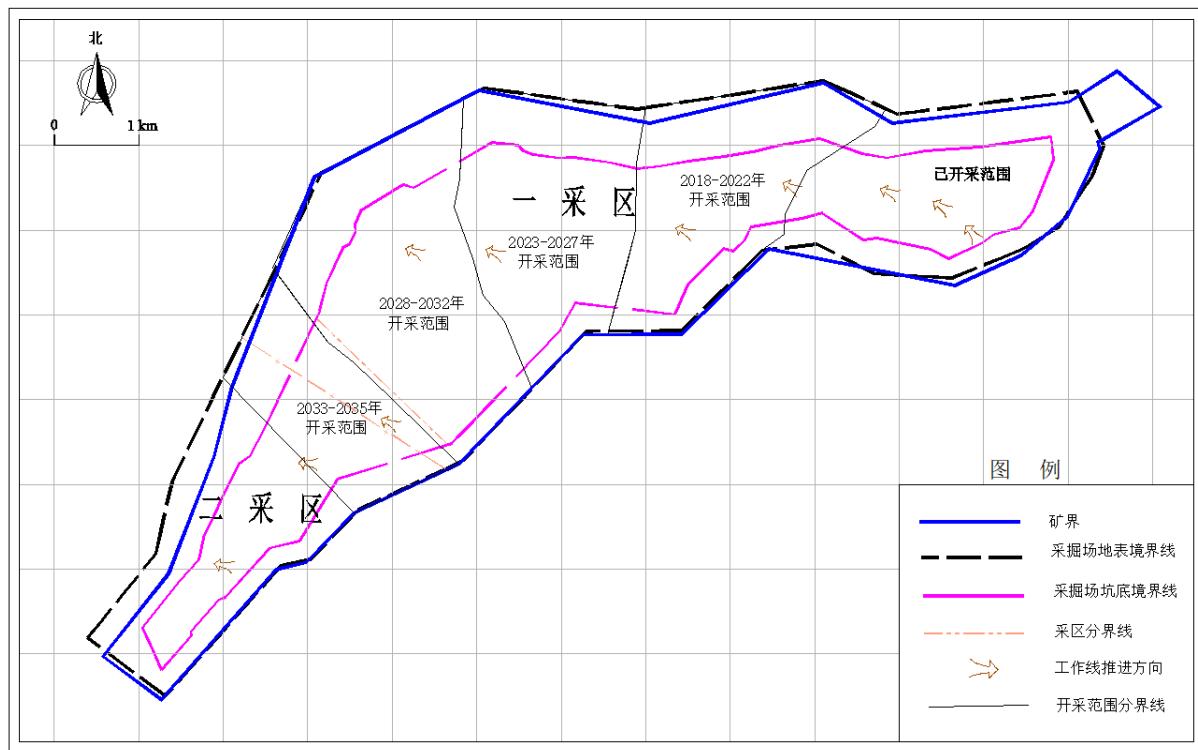


图 1.3-5 采区划分及开采顺序图

1.3.5 开采工艺

根据本矿不同的开采深度、岩石硬度及煤层的埋藏条件，经技术经济对比确定本矿剥离采用综合工艺；采煤采用半连续工艺。

1、剥离工艺

在经济对比合理、技术可行的前提下，运输环节尽可能以带式输送机运输取代自卸卡车运输，以减少自卸卡车数量、提高生产效率。剥离综合工艺具体组合情况如下：

- 1) 松散土层采用轮斗—胶带工艺；
- 2) 岩石运距小于 3.5km 时，采用单斗—卡车工艺；
- 3) 岩石运距大于 3.5km 时，采用半连续工艺。即工作面采用单斗—卡车工艺，物料由自卸卡车转载到坑内的半固定式或自移式破碎机（根据破碎站不同，半连续工艺有两种方式），破碎至<300mm 以下，由带式输送机运至排土场，由排土机排弃。

2、采煤工艺

经多年实践证明单斗—卡车—破碎机—带式输送机半连续工艺符合本矿矿

情。由于本矿煤层结构比较复杂，采掘场内采用卡车运输机动灵活。本设计为降低煤的含矸率，提高煤质，配备了推土机和液压反铲辅助单斗挖掘进行选采。

3、开拓方式

为缩短运距，露天矿采用工作帮移动坑线配合端帮半固定坑线开拓方式。煤层开采实行顶板露煤，并沿煤层倾向逐渐降段延深。

1.3.6 剥离方式和采煤方法

1、剥离方式

1) 松散土层台阶

(1) 台阶高度

本矿东部松散土层厚度在 20~30m，轮斗挖掘机可采用组合台阶、水平分层完成这部分表土采掘量，根据设备作业规格，主台阶高度确定为 20m，分台阶高度为 10m。

(2) 采掘带宽度

依据理论能力 6600m³/h 的轮斗参数，采掘带宽度为 30m。

(3) 平盘宽度

轮斗挖掘机最小作业平盘宽度为 113m。其平盘组成要素见图 1.3-6。

轮斗挖掘机采用端工作面方式采掘，为减少胶带机移动次数，可利用转载机形成多采一移。当土层厚度大于 20m 时采取下分台阶挖掘，挖掘分台阶时，中间可利用转载机进行转载。在冬季最严寒的 1~3 月份，安排轮斗—胶带系统停止作业，设计在轮斗系统选型时已考虑了该因素。

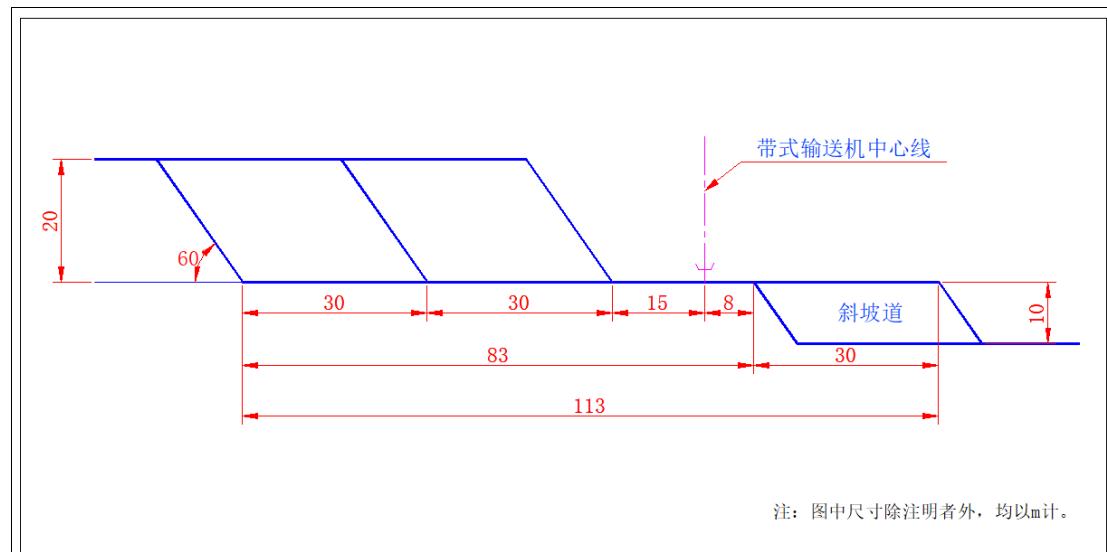


图 1.3-6 轮斗挖掘机作业平盘宽度组成至始要素图

(4) 轮斗连续工艺开采程序

轮斗连续工艺采用组合台阶开采，其开采程序见图 1.3-7，分述如下。

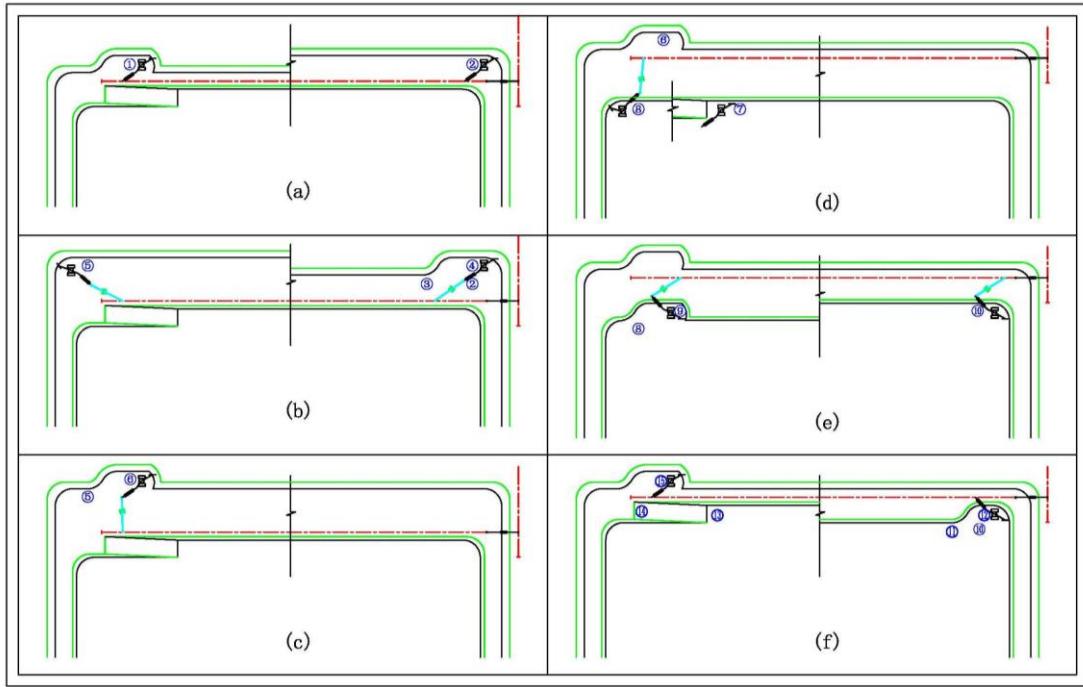


图 1.3-7 轮斗连续工艺开采程序图

a、见图 1.3-7 (a)，轮斗挖掘机从自己挖完的开切口①的位置开始采掘，至②的位置后，第一个采幅采掘完毕。

b、见图 1.3-7 (b)，至②的位置后，轮斗挖掘机倒退空行至③的位置，开挖第二个采幅的开切口。至④的位置，开切口挖完，轮斗挖掘机调头开始采掘第二个采幅。至⑤的位置后，第二个采幅采掘完毕。

c、见图 1.3-7 (c)，至⑤的位置后，轮斗挖掘机调头开挖第三个采幅的开切口。至⑥的位置，开切口完成。

d、见图 1.3-7 (d)，至⑥的位置后，轮斗挖掘机从带式输送机尾部沿斜坡道至下分台阶平盘⑦的位置。同时，将带式输送机向工作面移设 60m。带式输送机移设后，轮斗挖掘机调头将斜坡道采掉至⑧的位置。

e、见图 1.3-7 (e)，至⑧的位置后，轮斗挖掘机调头开始挖掘下分台阶第一采幅的开切口。至⑨的位置，开切口挖完。轮斗挖掘机开始采掘下分台阶第一采幅，至⑩的位置，下分台阶第一个采幅采掘完毕。

f、见图 1.3-7 (f)，至⑩的位置后，轮斗挖掘机倒退空行至⑪的位置，向前开挖下分台阶第二个采幅的开切口。至⑫的位置开切口挖完后，调头开始采掘第二个采幅，采至⑬的位置，轮斗挖掘机在该采幅内向主台阶所在平盘作斜坡道升至⑭的位置，然后从带式输送机尾部进入主台阶开切口⑮的位置。至此，轮斗连续工艺开采程序的一个挖掘循环已经完成。

2) 岩石台阶

岩石台阶工作面采用单斗挖掘机采装、卡车运输；部分台阶区段工作面的岩石由单斗挖掘机直接装入自移式破碎机，破碎后用胶带运输。台阶水平分层。

a、台阶高度

由于本矿煤层多、断层多，开采时大部分为煤岩混合台阶，为保证采煤用的 $14m^3$ 单斗挖掘机正常作业，台阶高度定为10m。但在开采过程中，如能形成12~15m高的纯煤或纯岩台阶，也可将台阶高度提高，并利用 $20m^3$ 单斗挖掘机采装。

b、掘带宽度

岩石台阶采掘带宽度确定为20m。

c、平盘宽度

非装车作业平盘宽度为40m，装车作业平盘最小宽度为60m。其组成要素见图1.3-8。

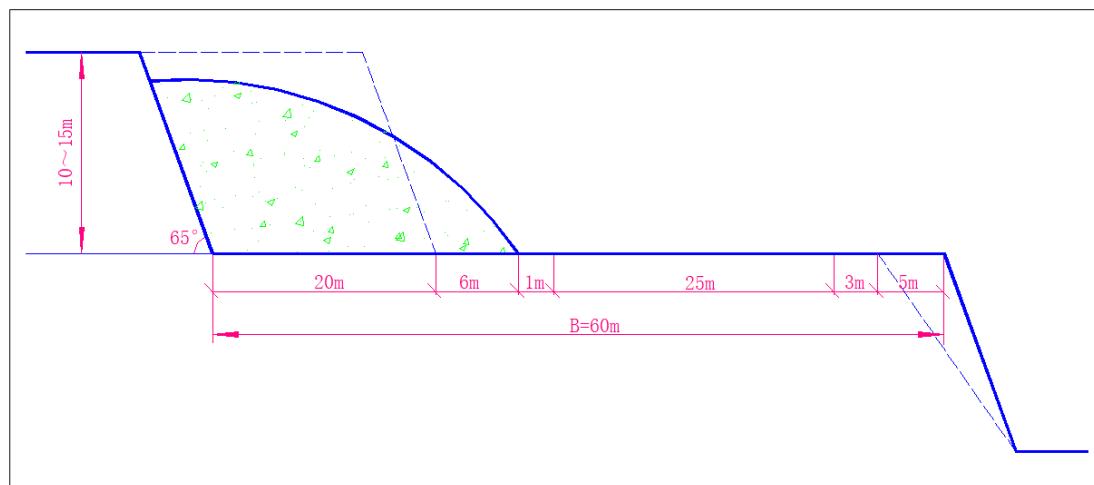


图 1.3-8 剥离单斗一卡车工艺作业平盘宽度组成要素图

正常台阶采用端工作面采装，煤岩混合台阶分层采装，并实行顶板露煤。露煤方式为分层拉沟，每分层高5m，拉二次沟过渡到标准台阶10m，然后正常开采，见图1.3-9。分层采装时在有条件的情况下，采宽可适当加大，以利于作业。

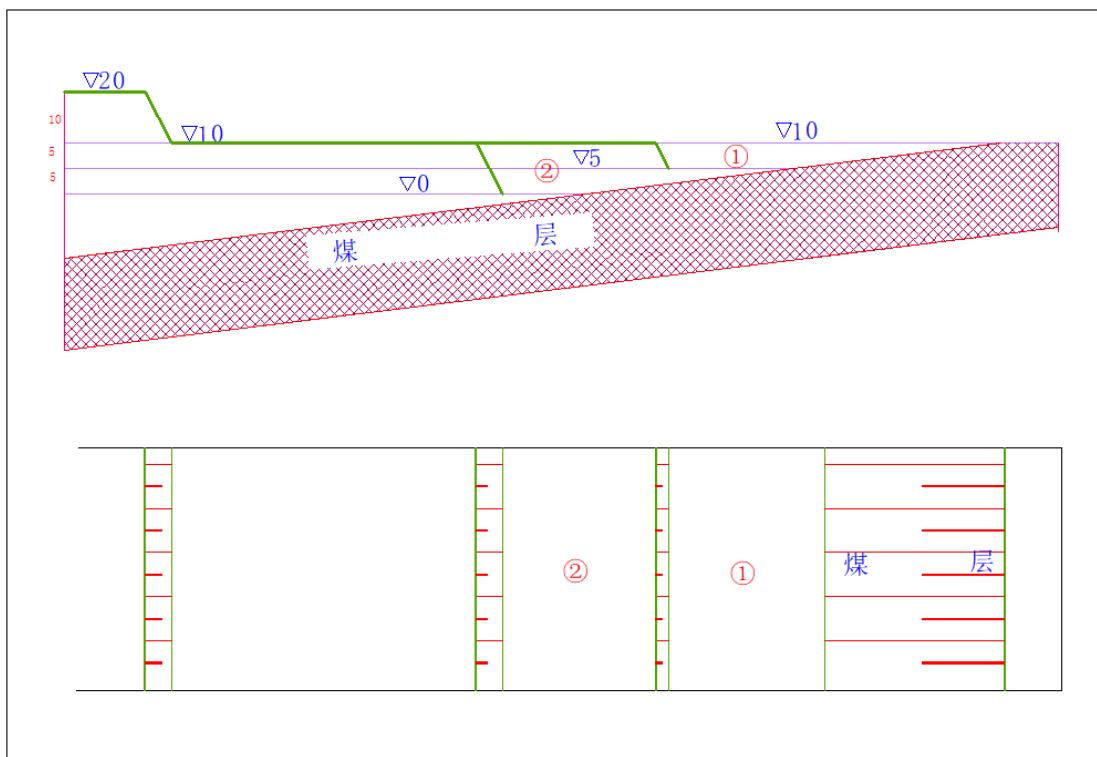


图 1.3-9 顶板露煤时剥离台阶开采方法示意图

2、采煤方法

采煤台阶高度为 10m，采掘带宽度 20m，非装车作业平盘宽度为 40m，装车作业平盘最小宽度为 60m，作业平盘宽度组成要素与岩石台阶相同。

正常煤台阶采用端工作面采装，煤岩混合台阶采用分层采装。采煤台阶平盘宽度在有条件时可以加大，以利于分层开采及顶板露煤时直接装车。

采煤台阶配有斗容 2.5m^3 的液压反铲，帮助处理三角煤岩及薄煤层的回采。

3、新水平延深

本矿的新水平延深工程均由单斗一卡车开采工艺完成，一般情况下，可全段面一次采全高；遇煤岩混合台阶时，分层降段。卡车跟随在单斗挖掘机后面边推进边降深。降至设计深度（即一个台阶高度）时，即可继续向前开挖开段沟。其拉沟底宽应 $>30\text{m}$ ，作业方式见图 1.3-10。

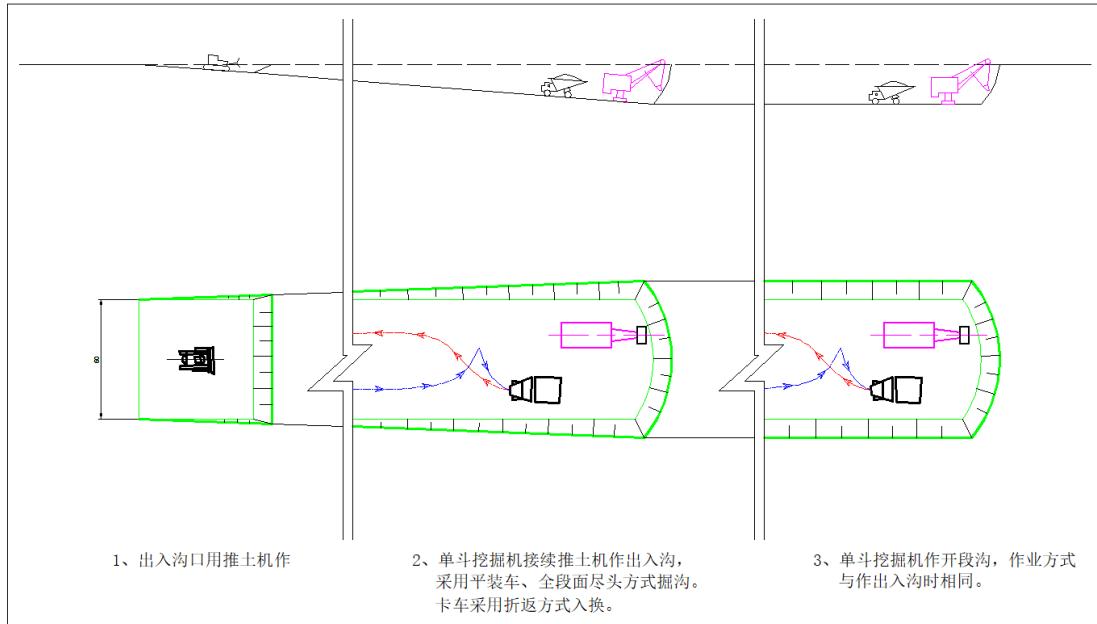


图 1.3-10 单斗一卡车降段延深作业方法示意图

1.3.7 开拓运输系统

1、剥离开拓运输系统

第四系和第三系的松散土层由轮斗挖掘机采装，物料经工作面移动带式输送机、西侧的提升皮带车、地面的半固定带式输送机及排土场的移动带式输送机至排土机，在北排土场的西侧排弃。

大致在 910 水平以上的岩石剥离由单斗一卡车工艺承担，由 $20m^3$ 的单斗挖掘机采装、172t 自卸卡车运输，自卸卡车经工作面移动坑线，将物料运至北排土场排弃。生产初期，采掘场西侧少部分剥离可安排在南排土场排弃，以节省运距。自卸卡车可经工作帮移动坑线、西端帮联络道路到达南排土场。

910 水平以下的岩石剥离采用半连续工艺开采，共有两套半连续工艺系统组合，第一套系统由 2 台半固定破碎站配一台排土机；第二套系统由 2 台自移式破碎机配一台排土机。破碎机的理论能力为 5000t/h。两套系统在端帮分别有自己独立的胶带出入沟。各系统坑内部分的带式输送机带宽均为 1.6m，在地表处形成“二合一”，即至地表后，由带宽 2.0m 的单条胶带系统输送，并对应一台排土机排弃。

880~910 水平的剥离由一套系统承担，自移式破碎机分别布置在 910 水平和 880 水平。剥离自工作面由 $20m^3$ 的单斗挖掘机采装、172t 自卸卡车运输。个

别地段高或三角岩量由 $14m^3$ 单斗挖掘机采装， $108t$ 自卸卡车运输。自卸卡车运输不出坑，属于倒运，即由工作面装载分别就近倒运至两台自移式破碎机上一平盘卸载，然后由推土机推至台阶下，再由 $27.6m^3$ 单斗挖掘机倒装到自移式破碎机，粒度破碎到 $300mm$ 以下后，分别经各自的工作面移动带式输送机、端帮半固定带式输送机、端帮固定提升带式输送机经东端帮出入沟至地表，然后汇流到一条半固定带式输送机、排土场移动带式输送机至排土机，在北排土场排弃。

880 水平以下的剥离由 2 台布置在 IVC 煤底板上的半固定破碎站等组成的另一套系统承担。物料由南侧非工作帮上的胶带出入沟运往北排土场排弃，其运输方式、排弃方式与前一套系统类似。

2、煤开拓运输系统

煤的运输系统也为半连续，采用半固定破碎站方式破碎。破碎机理论生产能力为 $2000t/h$ 。移交生产前使用一套生产系统可满足生产要求，破碎站设在地表并靠近西南角出入沟附近。移交当年投入第二套系统，半固定破碎站设在 IVC 煤底板上，胶带出入沟设在南侧非工作帮上。

第二台破碎机理论生产能力暂按 $2000t/h$ 考虑，但应在实际生产过程中对第一台破碎机的能力进行检验，如发现其能力满足不了实际要求时，第二台破碎机的规格可适当加大。

煤在工作面由 $14m^3$ 的单斗挖掘机采装、 $108t$ 自卸卡车运输。自卸卡车经工作帮上的移动坑线将深部水平的煤运往坑内半固定破碎站，破碎成粒度 $300mm$ 以下，经出入沟固定带式输送机至地表，然后运往电厂或装车站。自卸卡车还可经工作帮上的移动坑线、西端帮道路、西南角处的出入沟将上部水平的煤运往地表上的半固定破碎站，破碎成粒度 $300mm$ 以下再经带式输送机运往电厂或装车站。

1.3.8 排土工程

1、外排土场

1) 外排土场位置选择的原则

- (1) 靠近采区，满足近距离排土要求。
- (2) 在满足外排总量和边坡稳定的前提下，尽量减少占地面积，加大排弃高度。
- (3) 应尽量避开水泡子，并尽量少占草场，以减少对周围环境的影响。

2) 外排土场位置选择

在保证生产安全和地面设施布置合理的情况下，排土场安排在尽可能靠近露天矿采掘场的位置上，其两者距离为 200~250m，除考虑安全因素外，同时也应考虑地表联络道路、疏干管路、供电线路等设施的布置要求。采掘场与排土场之间必有运输道路相通，而且这些道路的位置还要随着采场推进不断变动。

根据外排土场选择的原则，选定的外排土场位置见图 1.3-11。

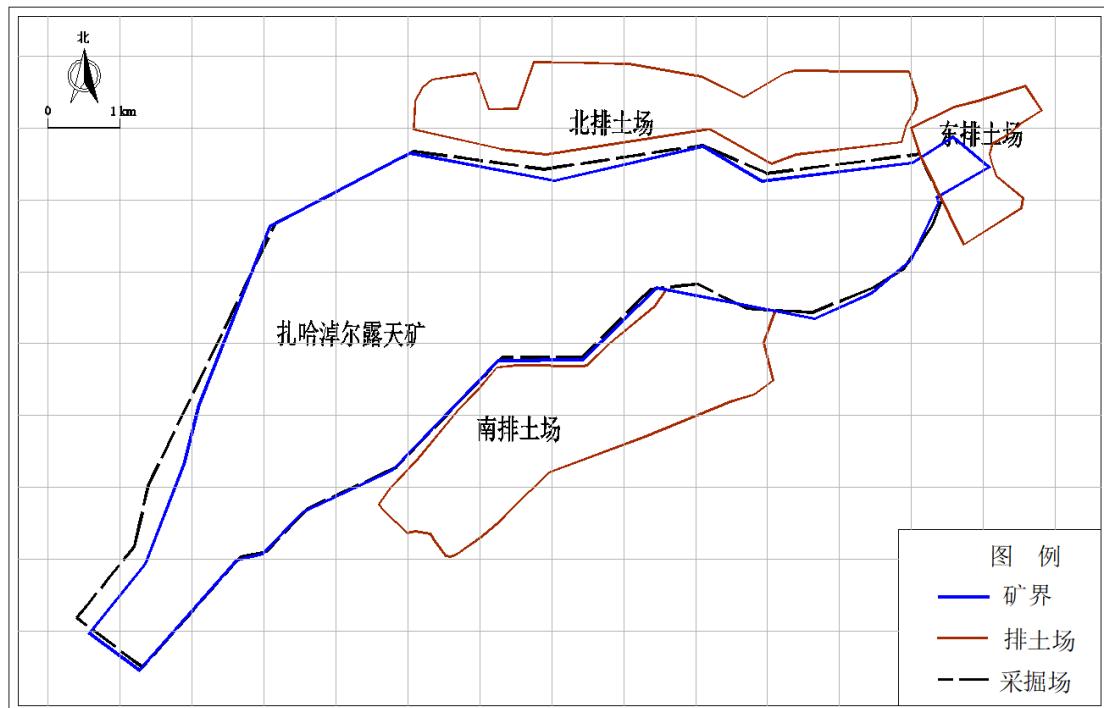


图 1.3-11 外排土场位置分布图

3) 外排土场主要参数

表 1.3-6 外排土场参数表

项 目	单 位	参 数		
		东排土场	南排土场	北排土场
占地面积	hm ²	204.84	849.50	832.46
最终排弃标高	m	1010	1050	1020
总排弃高度	m	40	60	80
最终松散系数		1.1	1.1	1.1
最终稳定边坡角	°	20	20	20
排土场容量(实方)	Mm ³	73.72	358.21	396.89

根据设计选定的开采工艺，露天矿的排弃方式分为两种：排土机排土场和推土机排土场。排土机排土场承担剥离轮斗连续工艺及半连续工艺系统剥离物的排弃，位置在北排土场东北侧；推土机排土场承担单斗—卡车工艺系统剥离物的排弃，位置在北排土场中部和南排土场。

表 1.3-7 外排土场排土参数表

项 目	单 位	排土参数	
		推土机排土台阶	推土机排土台阶
排土台阶高度	m	20	15+25
岩石滚动距离	m	20	7.5+12.5
台阶坡面角	°	33	33
最小工作平盘宽度	m	70	100

2、内排土场

扎哈淖尔露天煤矿煤层倾角在5° ~15° 左右，初期只能实现少量内排，当工作线沿斜向推进至露出北帮深部境界后，可实现大量内排。之后随着工作线的不断向前推进，逐步实现全部内排。

表 1.3-8 内排土场卡车—推土机排土参数

项 目	单 位	排土参数
排土台阶高度	m	20
岩石滚动距离	m	20
台阶坡面角	°	33
最小平盘宽度	m	70
松散系数		1.1

表 1.3-9 内排土场排土机排土参数

项 目	单 位	排土参数
排土台阶高度	m	10+20
岩石滚动距离	m	5+10
台阶坡面角	°	33
最小平盘宽度	m	100
松散系数		1.1

3、排弃工程进度计划

基建时期主要采用卡车—推土机排土方式，在具体年度计划安排时应考虑为以后投入剥离轮斗—胶带连续工艺及剥离半连续工艺创造条件，将 3 套排土机及排土线的初始路堤修筑好，以便于胶带—排土机系统的投入。

本矿于 2019 年开始内排，首先安排用最深部的岩石剥离物，在采掘场底部建立卡车—推土机排土台阶，由下而上逐一发展。单斗—卡车部分的剥离首先安排内排，接着安排剥离半连续工艺系统内排，最后安排轮斗连续工艺系统内排，实现全部内排。实现全部内排时间拟定在 2019 年末。外排结束时，南、北排土场总排弃量为 755.10Mm³。

1.3.9 固体废弃物的排放

矿山产生的固体废弃物主要为生活垃圾、锅炉灰渣以及露天挖掘产生的剥离废石、土。其中生活垃圾集中存放于定点设置的垃圾堆放点，然后集中运往垃圾处理站；锅炉灰渣则全部外售，用作建筑材料。采挖剥离物直接运往内排土场，集中堆弃。

1.3.10 采掘场排水

采掘场排水采用坑底贮水的排水方式。达产时期采掘场坑底 I、II 号岩破碎站与工作帮 860 平盘之间形成一斜坡道，斜坡道顶宽 30m，距采掘场坑底最大高差为 46m。斜坡道将采区划分为两个汇水区，相应地在各自汇水区的最低处分别开挖集水坑，设置 1 号、2 号两个排水泵站。1 号、2 号排水泵站采用潜水电泵排除坑内积水，并沿胶带机道设三条排水管路接至地面 2 号排水沟。



图 1.3-12 采掘场坑底贮水现状

为使汇水顺畅流入坑内排水泵站，雨季时，在采掘场坑底设临时排水沟，汇水通过临时排水沟进入坑内排水泵站。

因采掘推进速度快，泵站和排水管路移动频繁，为便于移设，采用快速接头直缝卷焊钢管，明设。

1.3.11 补充坑内积水量及利用情况

1、地下水涌水量估算

扎哈淖尔露天煤矿自 2004 年实施疏干工程以来，经过 13 年的疏干工作，地下水位已大幅下降，根据 2017 年台账统计，采场内涌水量一部分供采场内道路洒水，合计 69.66 万 m^3 ；另外一部分通过疏干排水系统排入二号矿，合计 169 万 m^3 ，2017 年采场内年度涌水总量为 238.66 万 m^3 。

2、疏干水综合利用

根据《扎哈淖尔露天煤矿改扩建工程竣工环保验收调查报告》疏干水用于矿区绿化用水、土地复垦用水、道路洒水等，剩余部分排入霍林河坑口电厂和南矿道路洒水综合利用。

1) 霍林河坑口电厂和南矿道路洒水用水量：

采场疏干水经坑下疏干系统排入采场西侧二号矿，经过沉淀后，为霍林河坑口电厂和南矿道路洒水用水，全年用水量为 105.23 万 m^3 。

2) 矿区绿化和土地复垦用水量：

2017 年需浇水维护的植被面积共计 145.73hm^2 , 由承包方采用 15 吨、8 吨水车从 4 月份-9 月份共计洒水量 8.84 万 m^3 。

3) 道路洒水用水量:

自有设备洒水车数 7095 车, 共计洒水吨水 34.39 万 m^3 。外委洒水 14505 车, 撒水量 35.27 万 m^3 , 合计洒水车量为 69.66 万 m^3 。

4、疏干水年利用率

根据上述统计分析, 2017 年采场内涌水量为 238.66 万 m^3 , 霍林河电厂和南矿道路洒水用水量为 105.23 万 m^3 , 扎矿复垦绿化浇灌用水 8.84 万 m^3 , 扎矿道路洒水用水量为 69.66 万 m^3 。疏干水年利用率 = $(105.23+8.84+69.66)/238.66 \times 100\% = 76.98\%$ 。

1.4 矿山开采历史及现状

1、开采历史

扎哈淖尔露天煤矿于 1999 年 9 月筹建, 2003 年 7 月正式生产运营, 2003 年 10 月投产, 原生产规模为 0.51Mt/a, 2005 年 5 月开始改扩建, 于 2010 年 12 月移交投产, 由 0.51Mt/a 扩建到 15Mt/a, 净增 14.49Mt/a。

2、开采现状

扎哈淖尔露天煤矿采矿有效期自 2011 年 12 月 07 日至 2035 年 9 月 23 日, 目前剩余 18 年 (2018~2035)。矿山现正开采一采区, 露天采掘场地表境界面积 853.39hm^2 。形成东、南、北三个外排土场, 其中东排土场已结束使用, 南、北排土地计划 2019 年排满。

3、矿区总体部署

矿区地面工程有: 露天采掘场、外排土场、工业场地。

1) 露天采掘场

露天采掘场地表走向长度 13.27km, 宽度 1.15~3.58km, 面积 31.62km^2 , 开采深度 640~996m。目前正在开采一采区, 地表境界面积达 853.39hm^2 , 采深 320m。

2) 外排土场

本矿现状有东、南、北三个外排土场。已压占损毁土地 1886.80hm^2 , 其中东排土场已压占损毁土地面积 204.84hm^2 , 南排土场已压占损毁土地面积 849.50hm^2 , 北排土场已压占损毁土地面积 832.46hm^2 。

3) 工业场地

工业场地位包括煤破碎站、转载站、带式输送机、筛分车间、储煤场、机修车间、工程机械及外修队设备库、组装车间、仓库、联合水处理站、锅炉房、调度楼、办公楼、联络道路等设施，工业场地占地面积 172.39hm^2 。

矿区总平面布置见图 1.3-12。

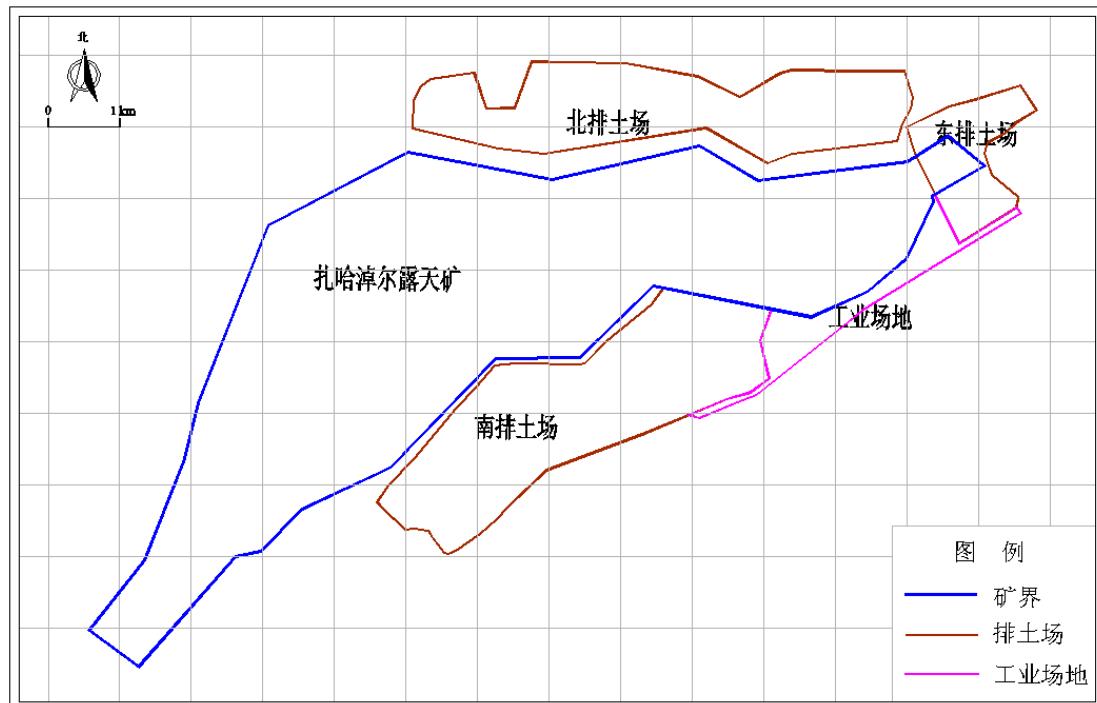


图 1.3-12 矿区总平面布置图

第二章 矿区基础信息

2.1 矿区自然地理

2.1.1 气象

矿区位于蒙古高原东部，为极地大陆冷气团源地边缘，按中国气候区划属于内蒙古温带半干旱大陆性气候区。主要气候特点是：降水量少、干旱，气温低、风大，冬季严寒、冻结期长，夏季凉爽短暂，光能资源充足，热量指标较低，仅能满足早熟喜凉作物生长的需要。土壤从10月上旬开始冻结至次年5月冻解；多年平均气温0.1℃。年日照时数为3237h，大于等于10℃的年积温1945.2℃。气温年较差为43.0℃，极端最低温度-39.4℃，极端最高气温33.6℃。多年平均降水量358.98mm，降水主要集中在5-9月份，约占全年降水量的81.7%；多年平均蒸发量为1556mm。多年平均风速4.6m/s，最大风速32.6m/s，最大风力达11级，容易形成风沙危害。起沙风速5.0m/s，起沙风速频率为60%。

2.1.2 水文

扎哈淖尔露天煤矿矿区东部为霍林河水系，该河发源于东南部的罕山北麓，由南向东北流经霍林河矿区东侧，河长250km。

扎哈淖尔露天煤矿矿区内无河流，矿区北侧1.5km呈东西方向分布扎哈诺尔水泡子，2018年4月实测面积为0.49km²，平均水深为1.13m，积水容积为551925m³，水位标高为936.12m。

根据现场踏勘掌握的资料，现状地表水体的水面面积较开采前有所降低，这与20年来霍林河矿区的气候变化，降水量降低等诸多因素有关。根据对该水体的水质监测，水质BOD₅、COD等指标超标，由于水体的容积小，水深浅，自净功能较弱，水体功能不具备作为水源地的条件，该地表水体未列入通辽市及扎鲁特旗的水体保护名录，但由于水体的存在，对其周围的草原植被生长具有促进作用，可一定程度的改善小区域环境质量。



图 2.1-1 扎哈诺尔水泡子现状

2.1.3 地形地貌

项目区位于中国东北部，大兴安岭南段西翼脊部，处在东北亚晚中生代的断裂带上，是巴音胡硕一二连盆地群东部的一个代表性的含煤盆地。煤田呈东北南西的狭长形条带状展布，四周围被 1100—1350 米的中低山峦环抱；盆地内部地势平坦，东北和西南两段为丘陵，中间则是广阔的波状平原；西南高，东北低，海拔高度 870—940 米，高差 70 米左右，扎哈淖尔露天煤矿所在区域地形地貌见图 2.1-2。



图 2.1-2 扎哈淖尔露天煤矿地形地貌图



图 2.1-3 地形地貌现状 1



图 2.1-4 地形地貌现状 2

2.1.4 植被

扎哈淖尔露天煤矿所在区域为典型的草原区，其植被在中国植被区划中属于温带草原区大兴安岭森林草原向典型草原过渡地带，属于蒙古草原区系，植被类型有 51 科、183 属，300 多种。植被类型为地带性草甸草原，具有明显的森林草原过渡性质。矿区主要草原植被群落类型有贝加尔针茅群落、线叶菊群落、羊草群落及大针茅群落，草甸植被群落有小糠草+苔草群落和苔草群落。

矿区植物生活型的组成以多年生草本为主，占 62.10%；其次为一年生草本，占 26.7%，具体见表 2.1-1。

表 2.1-1 矿区植物生活型组成表

生活型	种数	植物类别	百分比(%)
木本	54	杨树、落叶松、樟子松、白桦、榆树等	11.10
多年生草本	302	贝加尔针茅、羊草、冰草、线叶菊、黄囊苔草等	62.10
一年生草本	130	小花花旗竿、苍耳、猪毛菜等	26.70

当地适宜人工播种的牧草有羊草、披碱草、冰草、黄花苜蓿、山野豌豆、草木樨等；人工栽培的树种有沙棘、小叶锦鸡儿、山杏、丁香、黄刺玫、落叶松、樟子松、小叶杨、黄榆等。



图 2.1-5 项目区植被图 1



图 2.1-6 项目区植被图 2

2.1.5 土壤

霍林河矿区境内共有 5 个土类，9 个亚类，13 个土属，其它带性土壤为栗钙土亚类，非地带性土壤为草甸土亚类和沙土亚类。

项目区土壤主要有栗钙土类、盐土类、沙土类、草甸土类。栗钙土约占项目区面积的 65.3%，在矿区范围内广泛分布，其土层较厚，有利于造林种草，土壤保墒性能较好。盐碱土主要分布在项目区北部，约占项目区的 22.1%。沙土主要分布在项目区南部，约占项目区的 12.3%，该土有机质含量低，持水性较差，需选适宜树种或加以工程措施，也可保持较高造林成活率。草甸土在区内零星

分布，约占项目区的 0.2%，该土有机质含量较高，腐殖质层较厚，土壤团粒结构较好，水分较充分。



图 2.1-7 栗钙土土壤剖面图



图 2.1-8 盐土土壤剖面图

2.2 矿区地质环境背景

2.2.1 地层岩性

本区地层由晚侏罗系兴安岭群火山岩系及晚侏罗—早白垩系霍林河群含煤岩系和新生界第三系、第四系组成。见表 2.2-1。

覆盖层由第四系、第三系组成，厚度 18~80m，由东向西厚度增大。砾岩抗压强度 2.7MPa，粗砂岩 3.7MPa，细、粉砂岩 6.9MPa，泥岩 8.5MPa，煤和炭质泥岩 15.3MPa。

表 2.2-1 勘探区地层表

界	系	统	群	段	代号	接触关系	平均厚度 (m)
新生界	第四系				Q		50
	上第三系				N		18
中生界	白垩 — 侏罗系	下 白 垩 — 上 侏 罗	霍 林 河 群	上泥岩段	J ₃ ~K ₁ h ⁴	假整合	> 100
				下含煤段	J ₃ ~K ₁ h ³³		300
				下泥岩段	J ₃ ~K ₁ h ²²		85
				砂砾岩段	J ₃ ~K ₁ h ¹¹	不整合	25
	侏罗系	上统	兴 安 岭 群	火山岩段	J ₃		不详

2.2.2 地质构造

本区位于霍林河煤田中段向斜南翼的次级“三湖”鞍状隆起的南侧。含煤地层的展布方向与煤田向斜轴方向基本一致，受“三湖”鞍状隆起的影响，本区深部地层走向从西向东由 N30° E 转为 N50° E，地层在走向和倾向上都略有起伏，倾斜较缓，倾角 5~15°，中深部渐缓，浅部露头处稍陡。

区内断层较发育，实见断点 161 个，组成 51 条断层，其中断距大于 60m 的有 7 条；大于 30m 的有 19 条；断层小于 30m 的有 25 条。大致可分为 NE 向走向正断层和 NW 向或近 SN 向斜交正断层两组。除几条主要断层外，一般延展距离较短，断距较小，在分布上具有规律性；中部隆起区多为 SN 向断层，东西两侧则多为 NW 向断层，这种分布充分显示出本区受区域构造控制的特点。断层皆产生于煤系地层形成之后，斜交断层切割走向断层。断层对煤层均有不同程度的破坏。

露天区内共有 19 条断层，其中走向正断层有 5 条，断距 10~60m，斜交正断层有 14 条，断距 10~70m。

主要断层特征见表 2.2-2。

表 2.2-2 主要断层特征表

断层名称	性质	走向	倾向	倾角	落差 (m)	控制程度
F ₃₄ A12~C6 线间	走向正断层	N45° E	NW	53°	25~60	较好
F ₃₄₋₁ B23 线	走向正断层	N30° E	SE	45°	10	
F _{34'} B26 线	走向正断层	N60° E	NW	50°	10	
F ₃₇ B10~B13 线	走向正断层	N50° E	SE	55°	25~30	控制较好
F ₁₃ B7 线以东	走向正断层	N60° E	NW	50°	30~160	控制较好
F ₂₆ B5~B6 线	走向正断层	N60° E	NW	50°	20~45	控制较好
F _{26'} B5~C3 线间	走向正断层	N80° W	NE	30°	15~25	控制较好
F ₄₅ B5~A6 线间	走向正断层	N40° E	NW	55°	20~55	控制较好
F ₄₆ B10~B6 线间	走向正断层	N50° E	SE	55°	30~57	控制较好
F ₂₂ 20~12 线间	斜交正断层	N30° E	SE	50°	120~200	控制较高
F ₂₂₋₁ B20~B19 线间	斜交正断层	N10° E	NW	55°	18~20	控制较高
F ₂₂₋₂ C8~B24 线间	斜交正断层	N10° E	NW	55°	60 左右	控制较高
F ₄₂ 在 F ₂₂ 西侧	斜交正断层	SN	E	58°	20~50	控制程度较高
F _{42'}	斜交正断层	SN	E	40°	10	控制程度较高
F _{40'}	斜交正断层	N22° W	E	45°	8~10	控制较好
F ₄₀ B22~23 线	斜交正断层	N22° W	SW	75°	15~40	控制较好
F ₄₀₋₂ 位于 A11 线内侧	斜交正断层	N20° W	SW	77°	15	控制较好
F ₃₆ 12~A11 线间	斜交正断层	N30° E	SE	45°	12~25	控制较好
F ₄₃ 20~B15 线间	斜交正断层	SN	E	55°	60	控制较好
F ₄₃₋₁ F ₄₃ 东侧	斜交正断层	N55° W	NE	55°	30	控制较好
F ₄₃₋₂ F ₄₃ 西侧	斜交正断层	SN	W	55°	25~40	控制较好
F ₄₃₋₃ F ₄₃ 西侧	斜交正断层	SN	E	55°	15~50	控制程度高
F ₂₉ B14~A8 线间	斜交正断层	NW~SW	E	50~55°	20~50	控制程度高
F ₂₉₋₁ B14~10 线间	斜交正断层	SN	E	50~55°	20~30	控制程度高
F ₂₉₋₁₋₁	斜交正断层	N60° W	NE	65°	20	控制较差
F ₅₀ B5~C4 线间	斜交正断层	N45° W	NE	50°	10~25	控制较差

3、岩浆活动

煤田西北侧分布有大面积的燕山期花岗岩体，东南部有晚侏罗世早期大面积多次喷发形成的火山岩带（兴安岭），构成霍林河群含煤地层基底，岩性主要由中基性火山熔岩及火山碎屑岩组成。晚侏罗世兴安岭群堆积之后，本区岩浆活动基本结束。因此，对煤系、煤层均无影响。

2.2.3 水文地质

1、含水层

本区共有 5 个含水层，即第四系全新、上更新统 (Q_{3+4}) 含砾细砂含水层；中下更新统 (Q_{1+2}) 砂砾石含水层；第三系上新统 ($N \frac{1}{2}$) 砂砾石（泥砾）含水层；下含煤段 ($J_3 \sim k_1 h^3$) 煤、岩风化孔隙～裂隙含水带；煤系基底火山碎屑岩风化裂隙含水带。对首采区有影响的两个含水层如下：

1) 第四系全新、上更新统 (Q_{3+4}) 含砾细砂含水层

岩性以浅黄色细砂为主，含少量小砾石。地下水位埋深一般 2~10m，为孔隙潜水。钻孔单位涌水量为 $0.175 \sim 0.53 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ ，渗透系数为 $0.05 \sim 7.38 \text{ m/d}$ ，水力坡度为 0.5~1%左右。

2) 下含煤段 ($J_3 \sim k_1 h^3$) 煤、岩风化孔隙～裂隙含水带

由下含煤段 ($J_3 \sim k_1 h^3$) 煤、岩风化裂隙（孔隙）构成。为本区主要含水层段。地下水位埋深 $11.38 \sim 3.14 \text{ m}$ ，为承压水。钻孔单位涌水量在 $0.0013 \sim 0.469 \text{ L/s} \cdot \text{m}$ ，渗透系数为 $0.007 \sim 3.16 \text{ m/d}$ 。

2、隔水层

本区由上而下有 3 个隔水层：

1) 第四系中更新统 (Q_2) 淤泥质粘土、亚粘土层，厚度一般为 $15 \sim 40 \text{ m}$ ，最厚达 58.7 m ，全区分布，隔水性能良好。

2) 上泥岩段 ($J_3 \sim k_1 h^4$) 隔水层，主要岩性为黑灰色泥岩，粉砂质泥岩，位于含煤段地层之上，全区分布。厚度 $>100 \text{ m}$ ，隔水良好。

3) 下泥岩段 ($J_3 \sim k_1 h^2$) 隔水层，由浅灰色泥岩、粉砂质泥岩组成，局部夹薄层粉砂岩。位于含煤段之下，全区分布。厚度 $25 \sim 230 \text{ m}$ 。在风化带深度内，局部粉砂岩裂隙透水较弱，基本无水，故可视为隔水层。

3、断层的导水性

本区断层裂隙不发育且被泥质充填，一般不含水。断层在风化带深度以下，基本不含水，在风化带深度之内，断层透水性较弱，本区断层对采掘场充水无较大影响。

4、地下水补、径、排及含水层与地表水水力联系

1) 第四系全新统、上更新统 (Q_{3+4}) 含砾细砂含水层，中、下更新统 (Q_{1+2}) 砂砾石含水层之间，有较厚的淤泥质隔水层，二者之间没有直接的水力联系。但在 A6 线附近，中更新统淤泥质粘土层局部尖灭，使该层与下含煤段 ($J_3 \sim k_1 h^3$)

风化带直接接触，产生局部水力联系。

第四系 (Q_{3+4}) 含水层与地表水湖泊有直接水力联系。

该含水层主要为大气降水的直接渗入及南部火山岩地下水的侧向补给。排泄途径为蒸发和地下径流，由北西方向排泄至区外。

2) 下含煤段 ($J_3 \sim k_1 h^3$) 风化裂隙含水带，与第三系砂砾石含水层存在直接水力联系，在 A6 线附近与第四系 (Q_{3+4}) 含水层也有水力联系。

该层补给来源主要有两个：一是在 A6 线附近接受第四系 (Q_{3+4}) 砂砾石层地下水的直接补给，二是与第三系砂砾石含水层互为补给。排泄途径，通过第三系上新统砂砾石含水层顶托排泄，最后沿砂砾石含水层以地下径流的形式向北西方排泄。

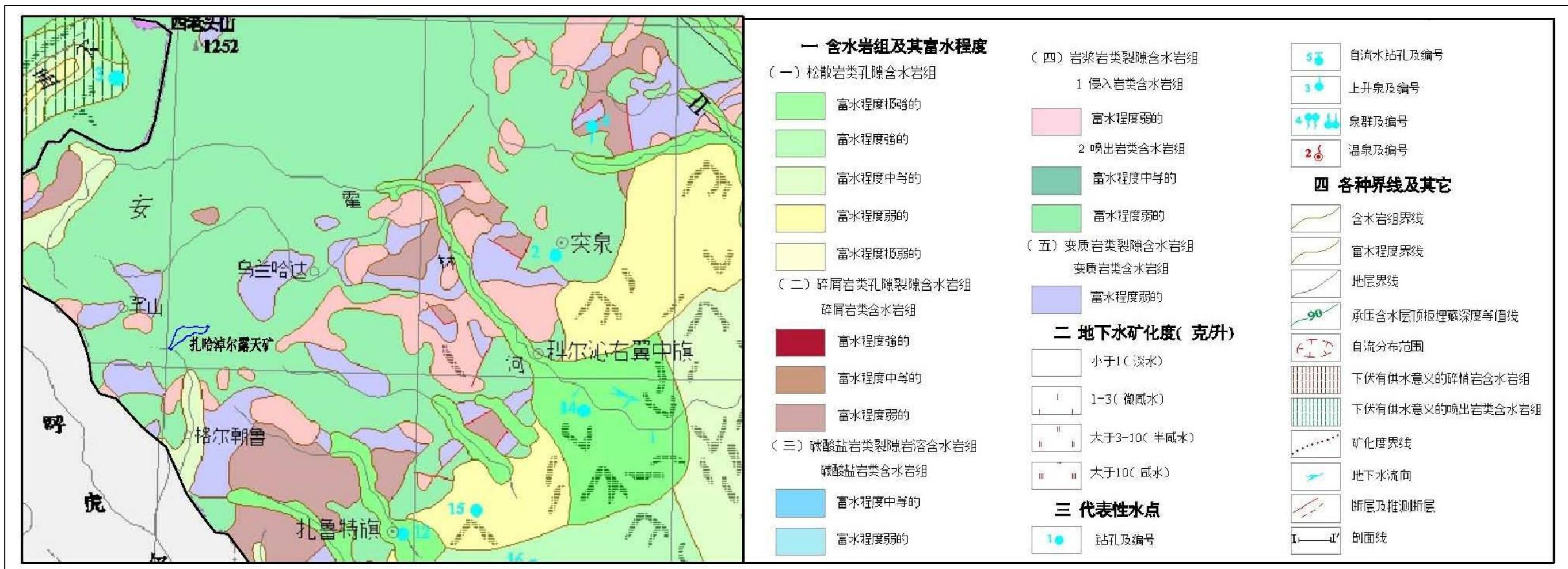


图 2.2-2 水文地质平面图

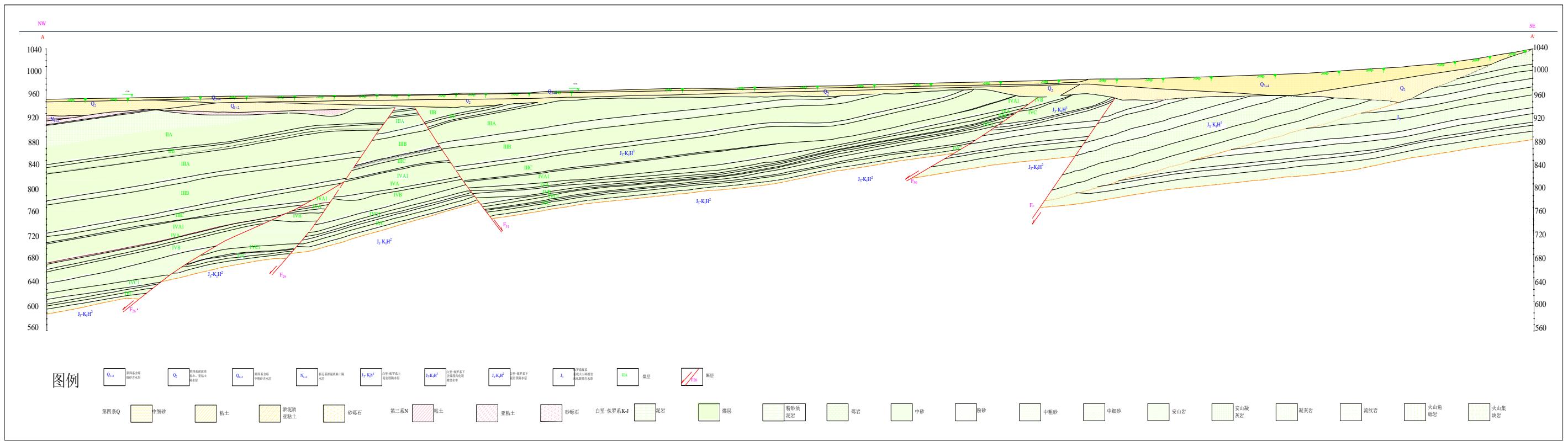


图 2.2-2 水文地质剖面图

2.2.4 工程地质

本区地层由晚侏罗系兴安岭群火山岩系及晚侏罗—早白垩系霍林河群含煤岩系和新生界第三系、第四系组成。

本矿岩性普遍较软。按其硬度大致可分为上、下 2 个时段：

1、第四系和第三系松散土层

露天开采范围内，该层平均厚度 68m，由东至西，厚度渐大，东部仅 20~30m；西部最厚处则大于 80m。

第四系平均厚度 50m，松散、水平赋存。

第三系平均厚度 18m，较松散。

2、岩层和煤层

岩层和煤层指第三系以下泥岩、中砂岩、粗砂岩、煤及煤层间夹石层等。其中煤的硬度最大，其次为泥岩。

岩石抗压强度大于 6MPa 的约为 33.64%，大于 10MPa 的约为 8.85%。

煤层强风化带中的抗压强度低于 6MPa，一般强度为 15.3MPa，定为 10~20MPa 强度级。炭质泥岩抗压强度定为 6~10MPa 级。部分岩石的岩性及力学指标见表 2.2-3。

2.2-3 岩性及力学指标表

岩 体 类 型		岩 性	力 学 指 标		
			抗压强度 (MPa)	抗剪强度	
				Φ (°)	C (MPa)
土 体 (A)	松散砂层段 A1	细砂、中砂			
	淤泥质土层段 (包括砂砾岩) A2	淤泥质亚砂土及亚 粘土		16~33	0.025~ 0.132
	红色粘土段 (包括泥砾岩) A3	红色粘砂砾 (泥砾)		16.00~ 28.00	0.19~0.45
	凝灰质粘土层段 A4	凝灰质粘土		13~24	0.048~ 0.28
岩 体 (B)	泥岩层段 B2-3	以泥岩为主, 夹薄层粉砂岩	0.68~ 11.76	15~30	0.08~7.37
	破碎结构岩体层段 B1	砂岩、泥岩及煤层	<5.9	20~26	0.14~2.45
	层状块裂结构层段 B2-1	同上	9.18	13~30	0.09~2.15
	松散粗砂岩层段 B2-2	中砂岩及粗砂岩	4.40~9.77	18.30~ 34.00	0.09~2.15
	泥岩层段 B2-3	以泥岩为主, 夹薄层粉砂岩	0.68~ 11.76	15~30	0.08~7.37

2.2.5 矿体地质特征

1、煤层

1) 煤层赋存情况

含煤地层霍林河群下含煤段有四个煤层组，即Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ煤组，其中Ⅲ、Ⅳ为主要煤组。全区14个煤层，主要可采煤层有6层：ⅡB、ⅢIA、ⅢIB(Ⅲ)、ⅣA、ⅣB(ⅣAB)、ⅣC(Ⅳ)；局部可采煤层5层：ⅠA、ⅡA、ⅡC、ⅢIC、ⅣA1，只有零星分布的可采点，不能计量的三层，ⅠB、ⅣA4、ⅣC1。可采及局部可采煤层总厚度15.02~90.06m，平均58.95m。

煤层沿走向从中部的B21线至A8线，沿倾向从第Ⅰ走向线浅部至第Ⅳ走向线间为煤层合并带区，基本以三个层组为主：Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ，此段含煤段的厚度最小，一般200m左右，煤层总厚度最大且较稳定，一般在60m左右，层间距最小，Ⅲ~Ⅳ煤组间距7~10m。

煤层沿走向在两侧分叉，尤以东侧分叉较为显著，从A8线开始出现第一次

分叉，III层组分为III A、III B两个分层，间距逐渐加大到60m左右，III A煤层保持稳定，厚度变化不大，而III B层逐渐变薄，一般为5m左右，该层组全区没有第二次分叉。IV层组分为IV AB、IV C两个分层，到A7线出现第二次分叉，不但IV AB分为两个一次分叉的分层IV A、IV B，IV A层又再分为IV A1、IV A、IV A4三个分层，IV C又分为IV C1、IV C两个分层。同时IV层组总厚度加大到300m左右。

煤层沿倾向的分叉表现为浅部露头和深部分叉，中部以合并区为主，III层组分叉后，III A、III B两层间距急剧加大，且底分层III B的产状不变，III A层向II B靠近，局部出现反倾向的情况，IV层组在浅部分为IV A1、IV A、IV A4、IV B、IV C1、IV C后，主层IV A、IV B、IV C厚度变薄至不可采，IV A1、IV A4、IV C1层往往在出露之前尖灭。

2) 可采煤层

全区共有11个煤层，其中主采层3层：II B、III、IV，均全区可采。全区可采的煤层有II B、III A、III B(III)、IV A、IV B(IV AB)、IV C(IV)，局部可采的有I A、II A、II C、III C、IV A1。各计量煤层分述如下：

I A层：局部可采，可采范围10~18线，厚度0~9.32m，平均2.97m，以单一结构为主，有一至二层夹石，为泥岩、粉砂岩、个别点夹石厚度大于1m，顶底板均为泥岩。

II A层：局部可采，可采范围B9~18线，厚度0~4.59m，平均2.83m，一般有两层夹石，为泥岩、粉砂岩、厚度0.4~0.8m，局部夹石较多，总厚1.5m左右。顶板为泥岩，底板为粉砂岩或泥岩。

II B层：为本区的主要可采煤层，上距I层组40~110m，平均82m，距II A层2~55m，平均27m左右，厚度2.25~15.92m，平均8.12m，以单一结构为主，东部有2~3层夹石，厚度1.5m，为泥岩、粉砂岩、个别点夹石层数较多，厚度较大，顶板泥岩，底板粉砂岩或泥岩。

II C层：局部可采，距II B层2~35m，平均16m，厚度及煤质变化较大，可采范围B6~18线，厚度0~6.40m，平均2.50m，一至二层夹石，为粉砂岩、细砂岩、顶底板为粉砂岩。

III A层：为III层组的上分层，东西首采区，浅部露头处及深部为该层分层计量区。距II C层20~80m，平均50m，厚度3.30~15.47m，平均8.93m。以单一结构为主，时有一至二层夹石，为粉砂岩、泥岩、顶板为粉砂岩、泥岩，东部在

距顶板 2~20m 处，个别点见有 1.5~3m 的煤层，为 IIIA1~IIIA3 的层位。底板为泥岩、粉砂岩，全区对比可靠。

IIIB (III) 层：该层包括 III 层组的合层部分，是区内的主采煤层，分层部分距 IIIA 层 0~65m，平均 27m，厚度 1.72~27.23m 平均 12.49m，以简单结构为主，夹石二至四层，0.1~0.5m，多为粉砂岩，顶板粉砂岩、泥岩、底板粉砂岩，直接底板往往是一层 0.5~3m 的劣煤或炭页，个别点由于灰分为临界值（37~39%），定性为煤，根据结构对此，这样的层位不能并入煤层计量厚度。

该层分叉部分也以单一结构或简单结构为主，一般含一层 0.1~0.9m 夹石，为粉砂岩，局部夹石层数较多，其总厚度仍小于 1m，顶板粉砂岩、泥岩、底板粉砂岩，层组及各分层对比清楚可靠。

IIIC 层：局部可采，区内不与层组合并，厚度、煤质变化较大，可采范围 A7~18 线，厚度 0~4.30m，平均 2.16m，有一至二层夹石，总厚度 0.2~0.6m，为粉砂岩、顶板泥岩、粉砂岩，底板粉砂岩或泥岩，层位对比可靠。

IVA1 层：为 IV 层组的二次分叉煤层，距 IIIC 层 10~90m，平均 34m，局部可采，可采范围 A7~18 线，厚度 0~3.80m，平均 1.42m，以单一结构为主，一般在出露之前尖灭，顶板为泥岩，底板为泥岩、粉砂岩，对比可靠。

IVA 层：是 IV 层组一次分叉的上分层，距 IVA1 层 10~55m，平均 18m，全区发育，其分叉计量范围 A8~18 线，厚度 0~13.05m，平均 4.49m，A6 线以东变薄，煤质变劣，为不可采区，结构简单，个别点夹石厚度大于 1m，顶板粉砂岩、泥岩，底板泥岩、粉砂岩、细砂岩，对比可靠。

IVB (IVAB) 层：为 IV 层组一次分叉的中间分层，全区发育，A8 线以西为 IVA 、 IVB 的合层 IVAB ， A8 线以东为分层区，距 IVA 层 0~100m，平均 22m，以简单结构为主，在浅部至露头处煤质变劣。B8-04 、 B8-01 及 B7-02 号孔范围内由于古地形隆起，未有沉积。分层部分煤层厚度 0~6.91m，平均 2.50m，合层部分最大厚度 22.04m，平均 6.50m，顶底板泥岩或粉砂岩，对比可靠。

IVC (IV) 层：是 IV 层组一次分叉的最下部一个分层，也是含煤地层最后一个可采煤层，距 IVB 层 0~80m，平均 19m，B13 线以西及第 V 走向线浅部为合层区，分层区煤层厚度 0~7.50m，平均 4.50m，合层部分最大厚度 26.60m，平均 15m，为简单至复杂结构，分层区以单一结构为主，夹石一层 0.2~0.5m 粉砂岩或泥岩。复杂结构有较多夹石，总厚度小于 2m。顶底板泥岩、粉砂岩，该层组各分层及

合层对比可靠。

可采煤层特征见表 2.2-4。

表 2.2-4 可采煤层特征表

煤层名称	煤层厚度 (m)	煤层间距 (m)	煤层结构		顶底板岩性		煤层可采性	备注
	最小~最大 平均	最小~ 最大 平均	夹石 层数	夹干 厚度 (m)	顶板	底板		
I A	0~9.32 2.97		1~2	>1	泥岩	粉砂岩	局部可采	
II A	0~4.59 2.83		2	0.4 ~ 0.8	泥岩	粉砂岩	局部可采	
II B	2.25~15.92 8.12	40~11 82	2~3	1.5	泥岩	粉砂岩	主要可采	
II C	0~6.4 2.5	2~35 16	1~2		粉砂岩	粉砂岩	局部可采	
III A	3.3~15.47 8.93	20~80 50	1~2		粉砂岩	泥岩	主要可采	
III B	1.72~27.23 12.49	0~65 27	2~4	0.1 ~ 0.5	粉砂岩	粉砂岩	主要可采	
III C	0~4.3 2.16		1~2	0.2 ~ 0.6	泥岩	粉砂岩	局部可采	
IV A1	0~3.8 1.42	10~90 34			泥岩	粉砂岩	局部可采	
IV A	0~13.05 4.49	10~55 18		>1	粉砂岩	泥岩	主要可采	
IV B	0~6.91 2.50	0~100 22			泥岩	粉砂岩	主要可采	合层最大 2.04m
IV C	0~7.5 4.5	0~80 19		0.2 ~ 0.5	泥岩	粉砂岩	主要可采	合层最大 26.6m

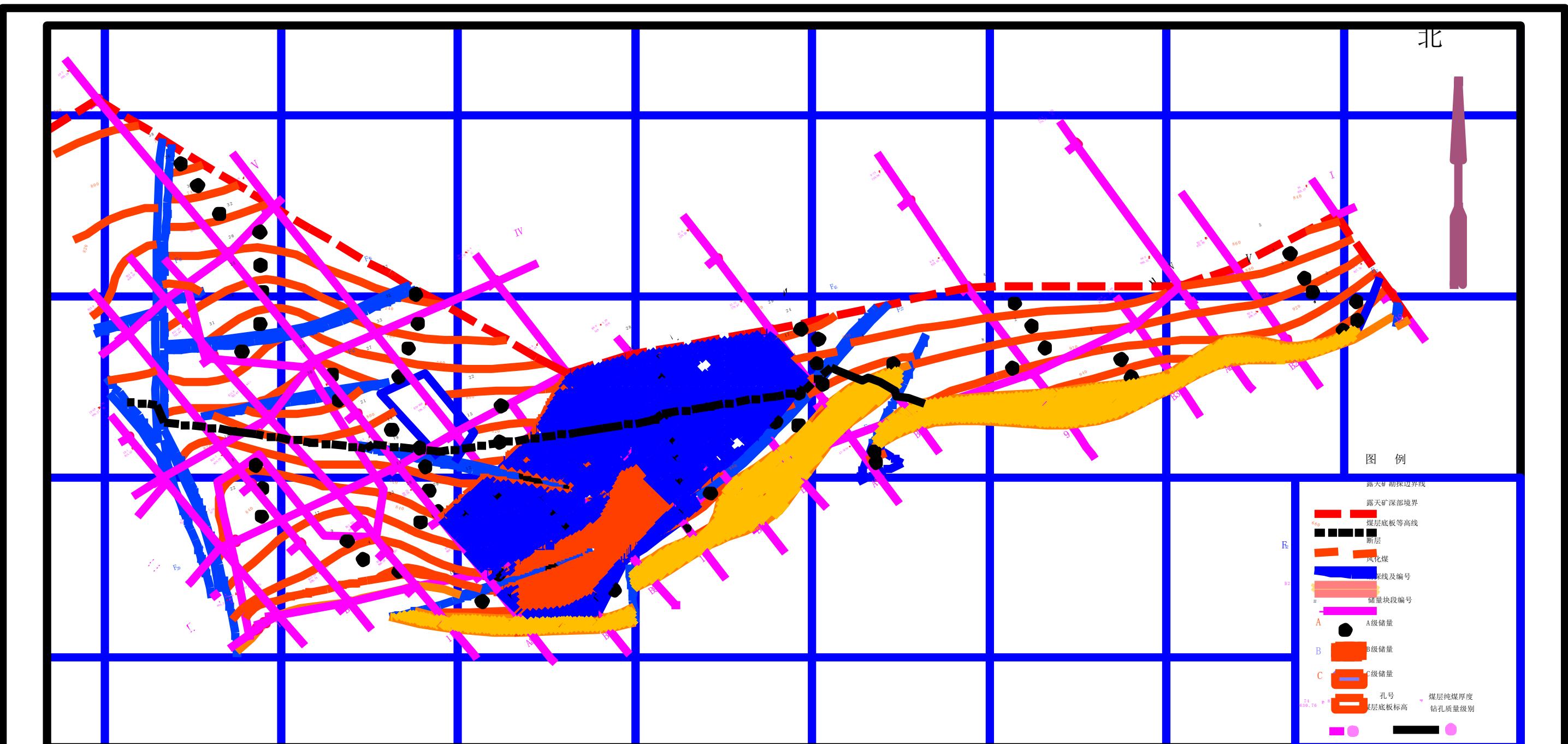


图2.2-3 I-A 煤层底板等高线及储量计算平面图

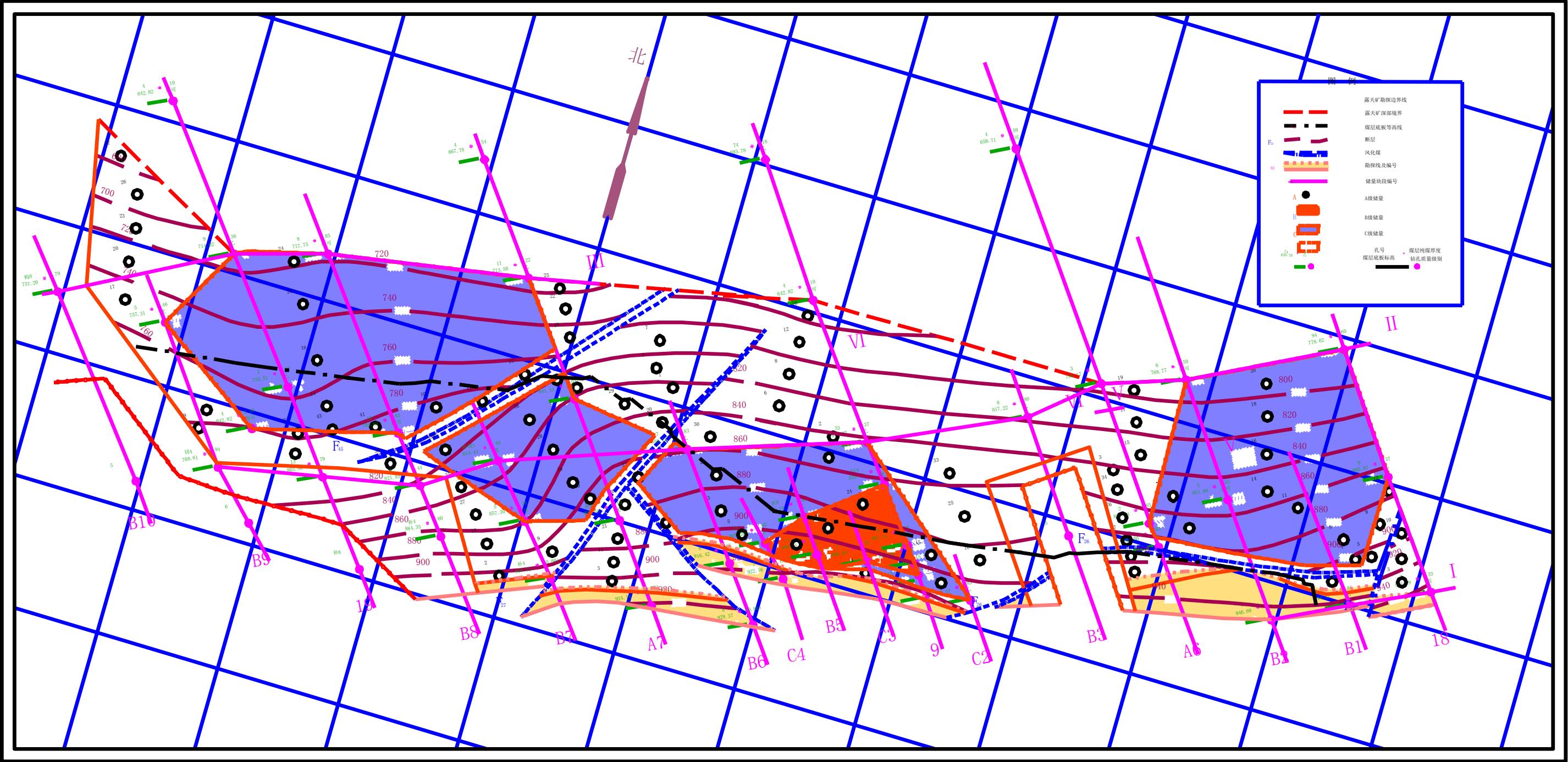


图2.2-4 II A 煤层底板等高线及储量计算平面图

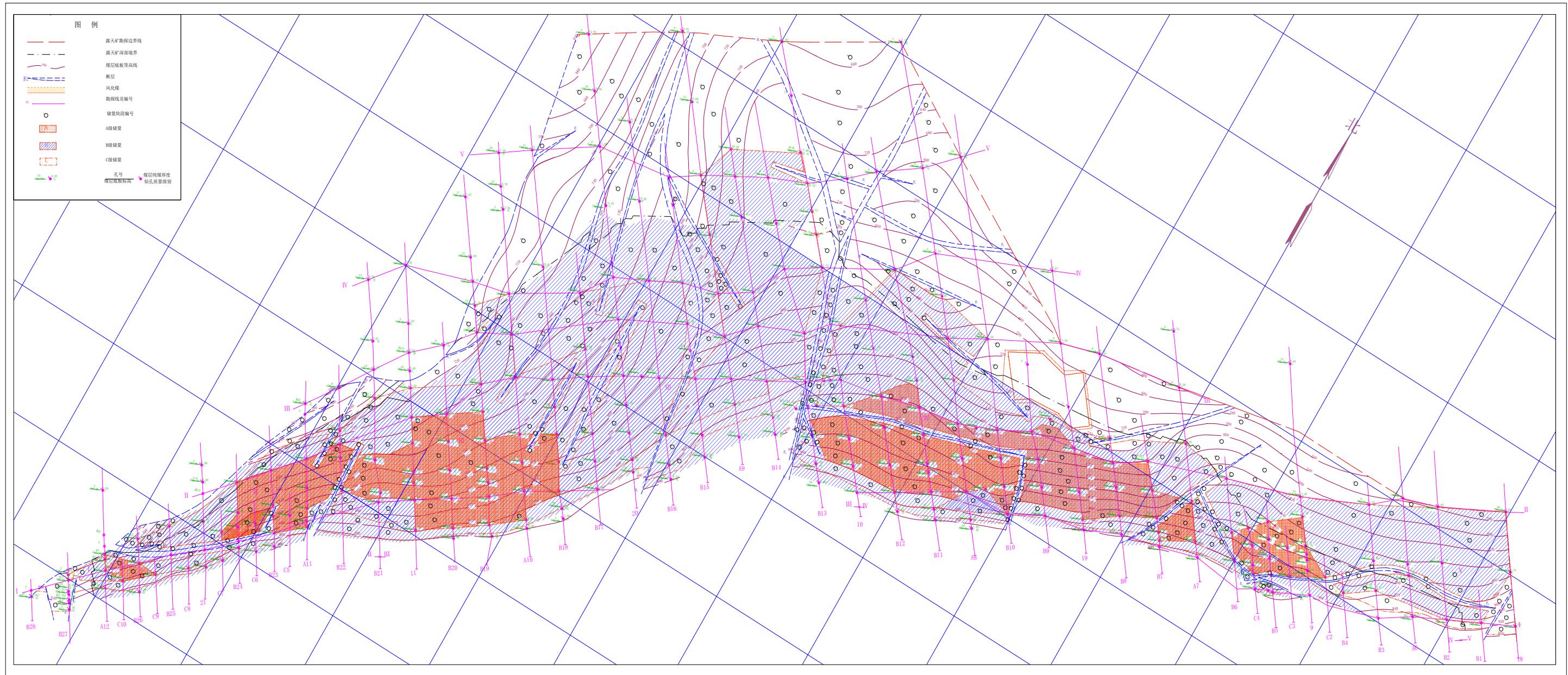


图2.2-5 II B 煤层底板等高线及储量计算平面图

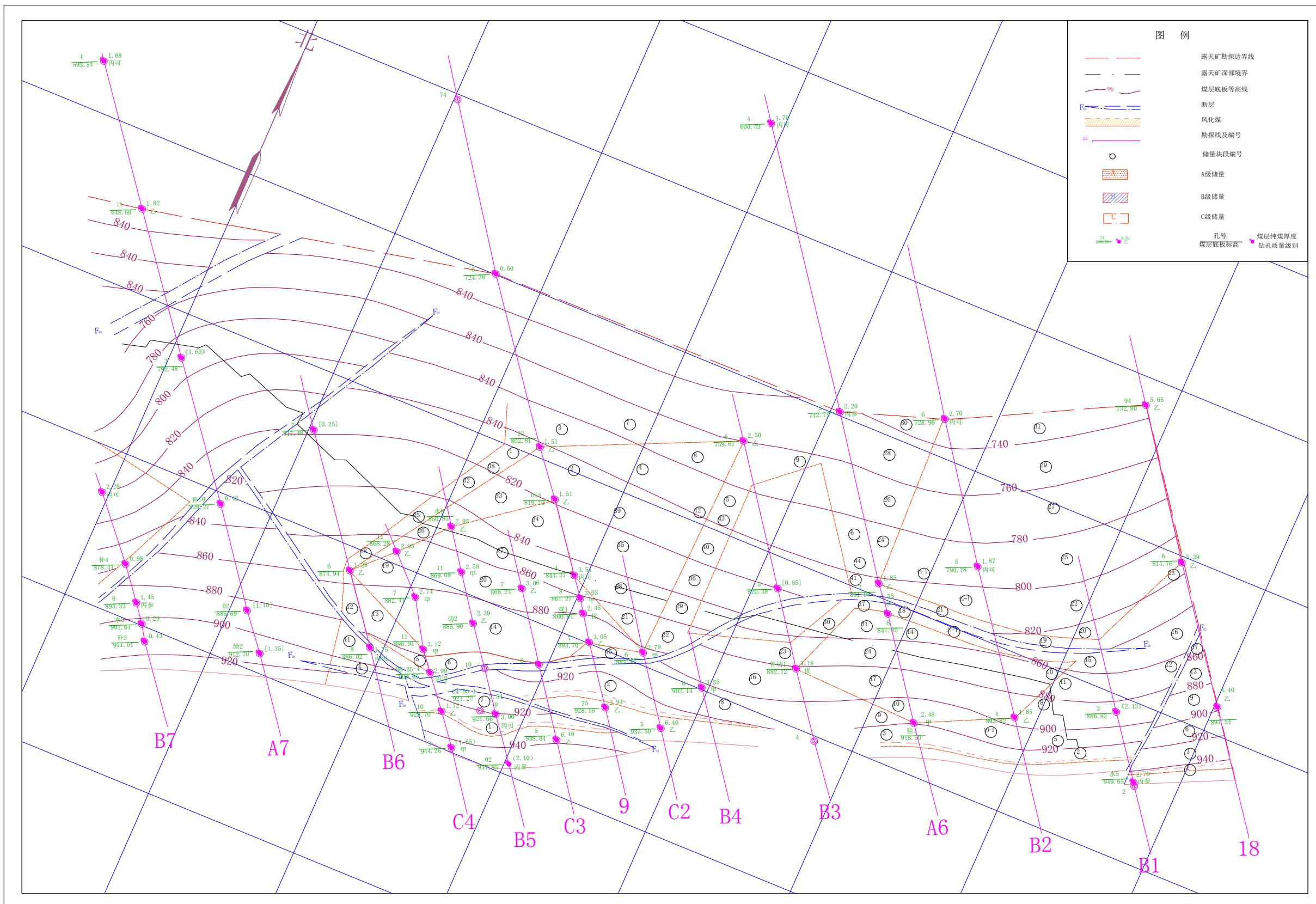
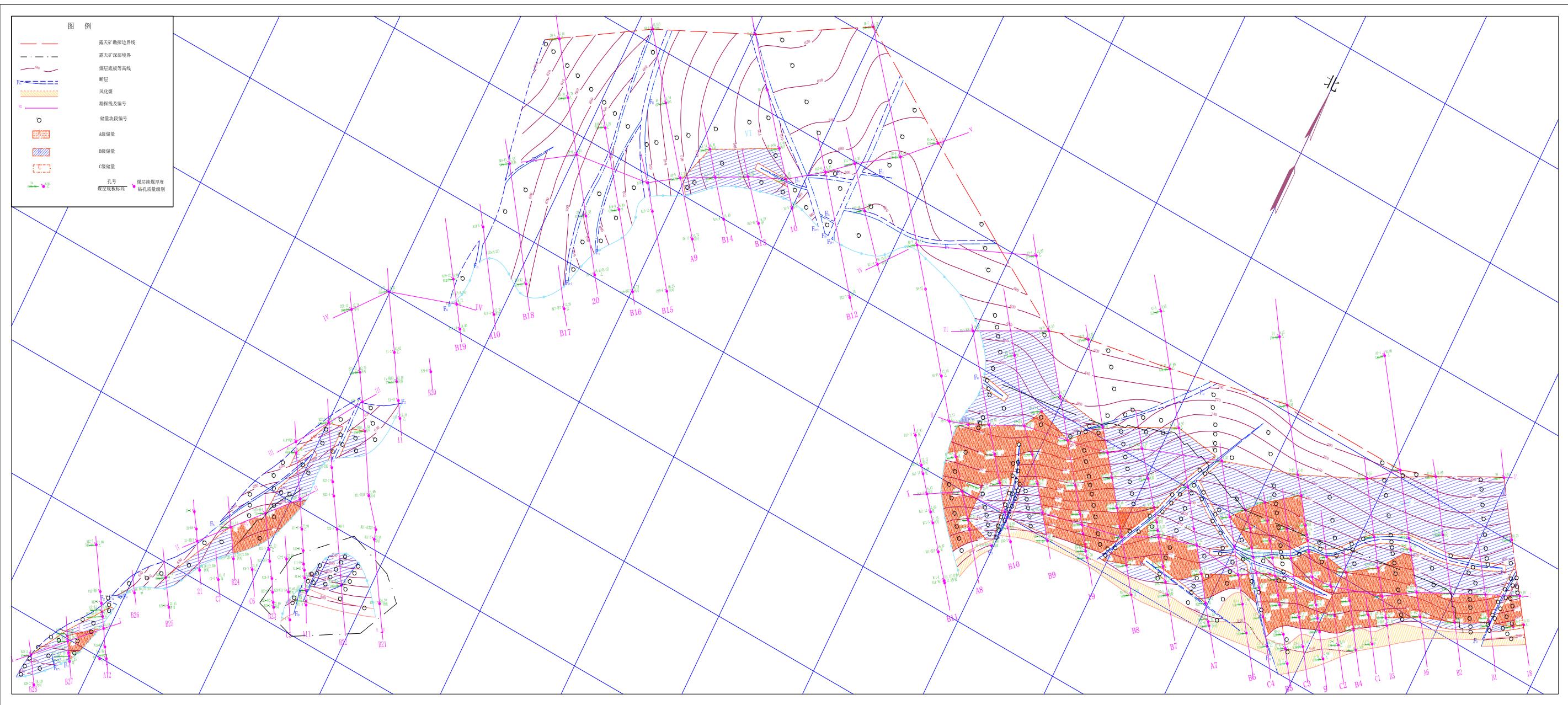
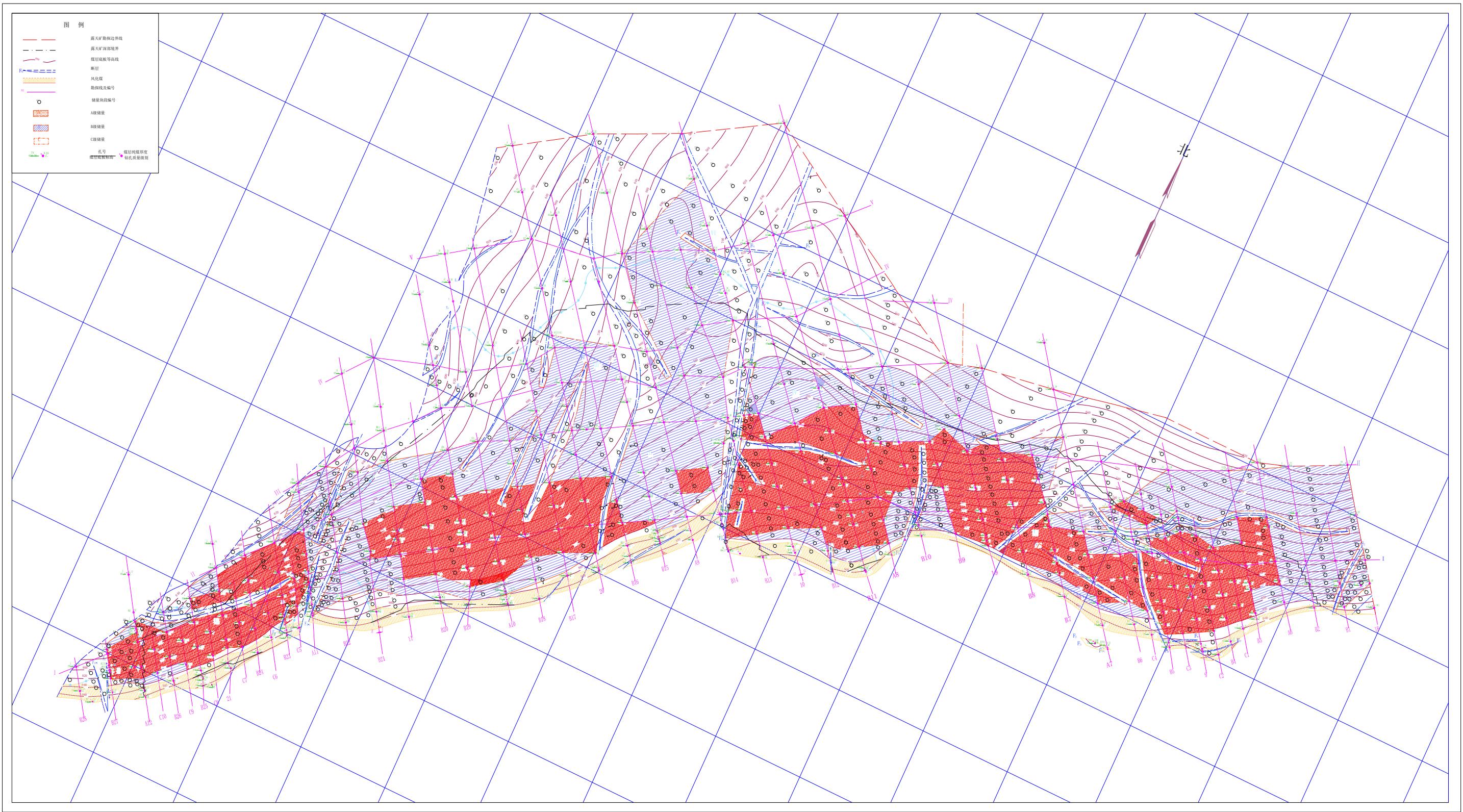


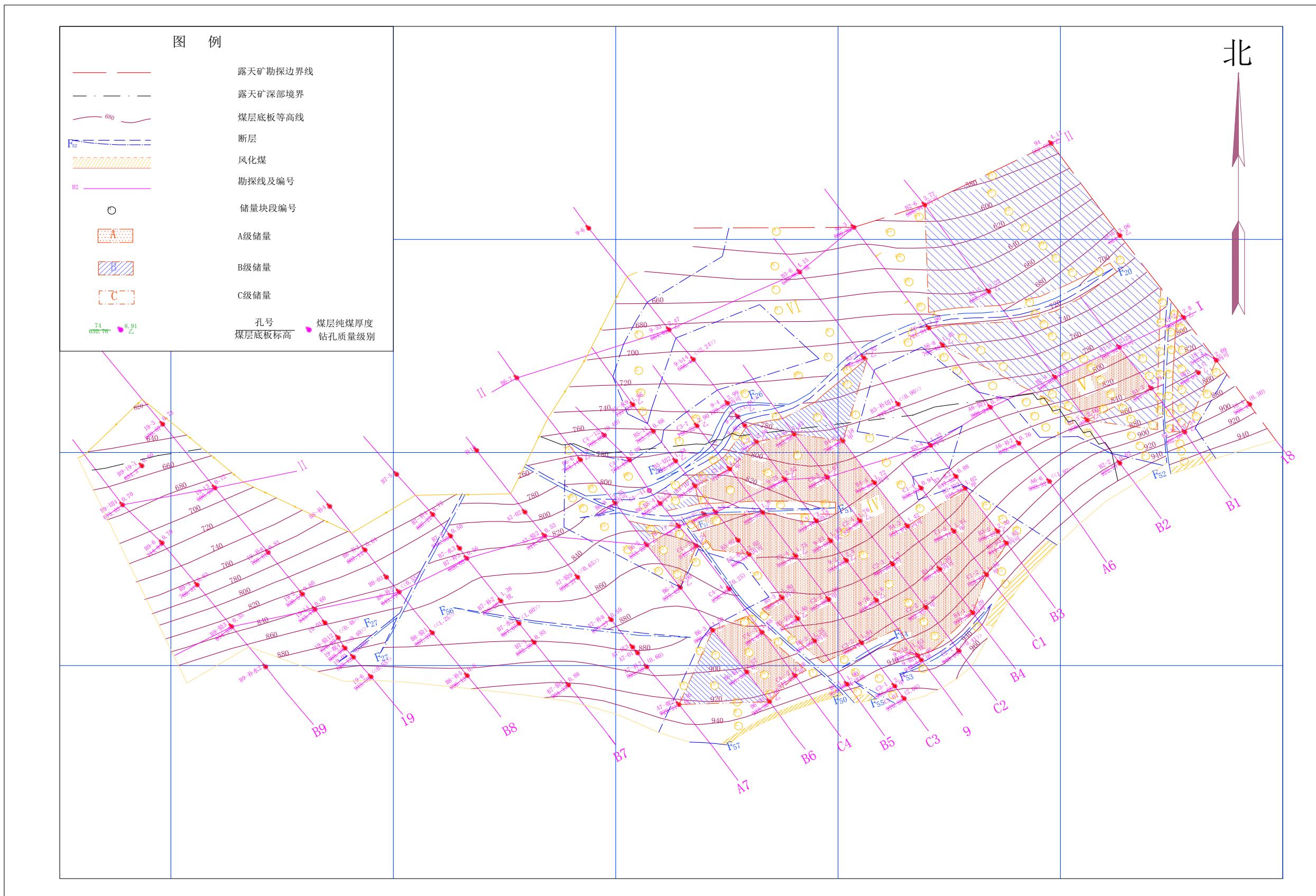
图2.2-6 IIc 煤层底板等高线及储量计算平面图



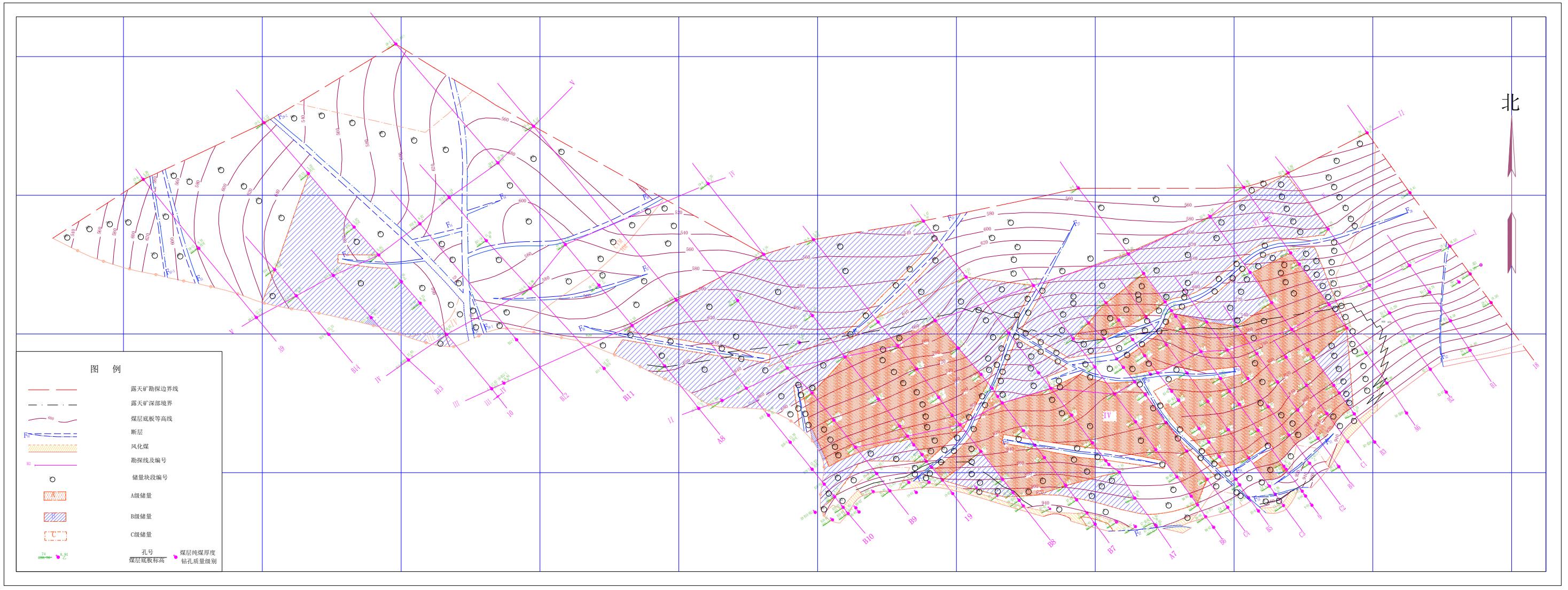
2.2-7 IIIA 煤层底板等高线及储量计算平面图

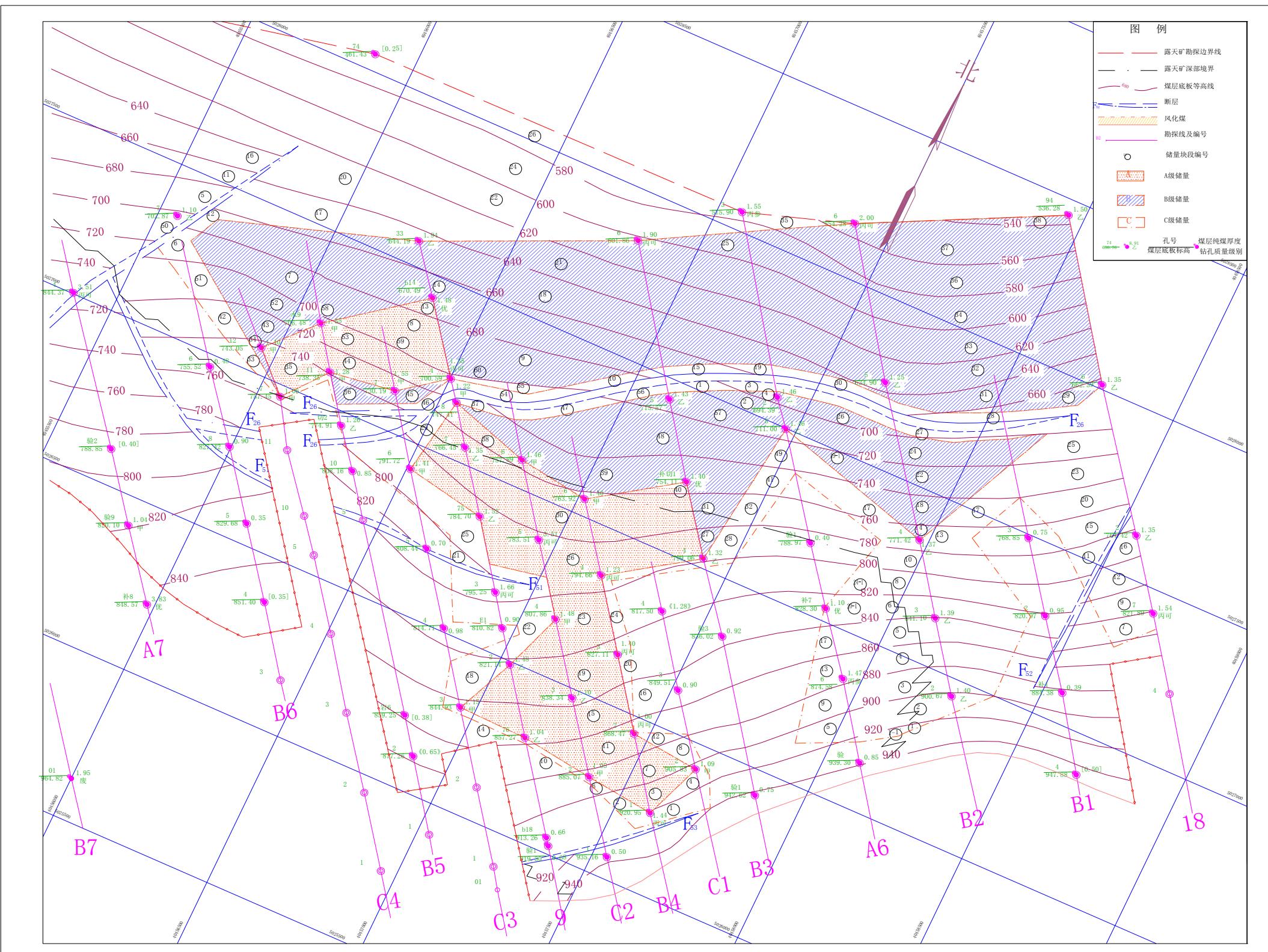


2.2-8 IIIB 煤层底板等高线及储量计算平面图

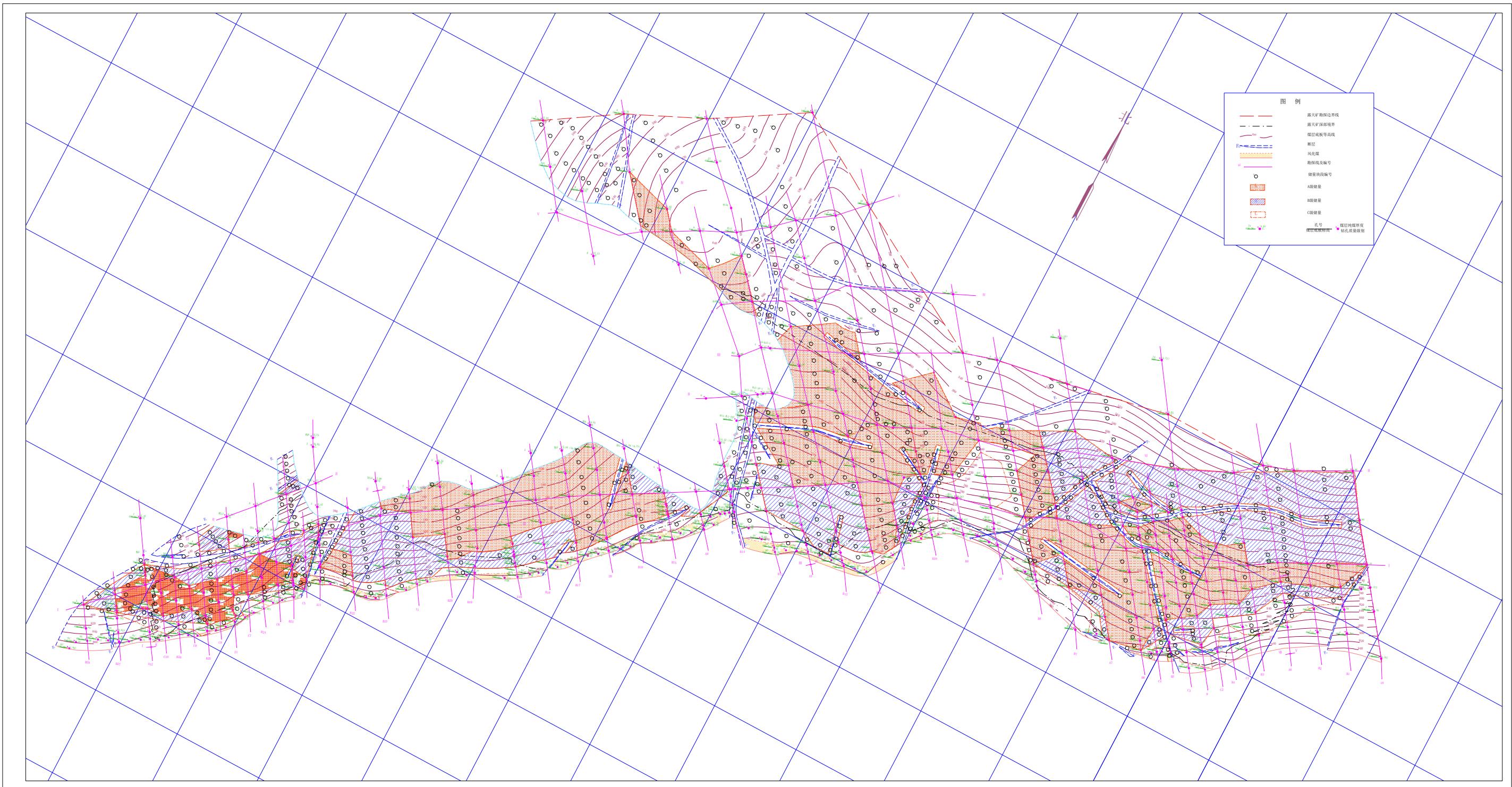


2.2-9 IIIc 煤层底板等高线及储量计算平面图

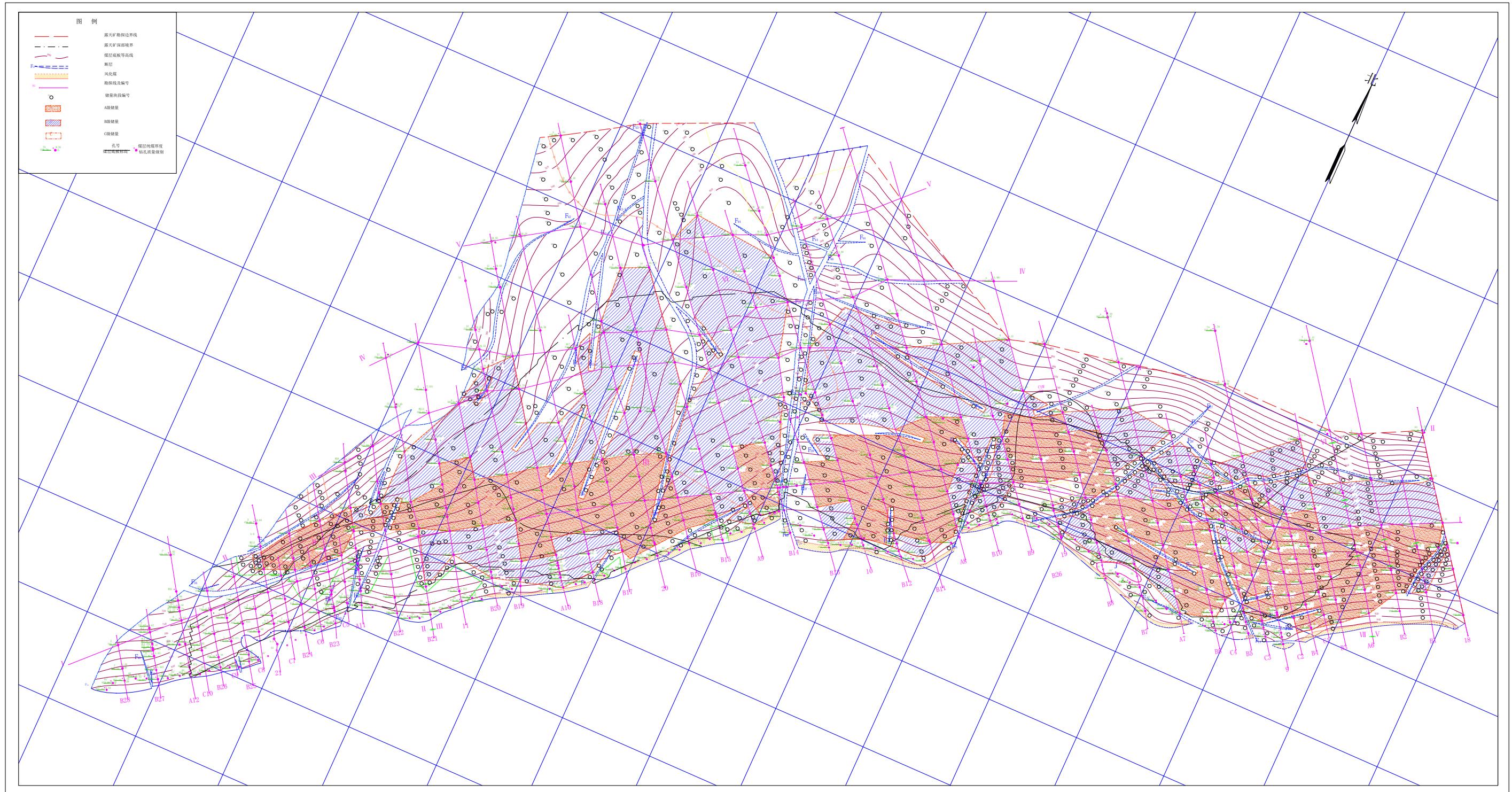




2.2-11 IVA1 煤层底板等高线及储量计算平面图



2.2-12 IVB 煤层底板等高线及储量计算平面图



2.2-13 IVC 煤层底板等高线及储量计算平面图

2、主要可采煤层顶、底板工程地质特征

1) 煤层顶底板岩性

本矿区可采煤层有 2-1 煤、2-2 煤、3 煤、4-1 煤、6 煤、10 煤、12 煤、15 煤、16-1 及 16 煤、17-1 及 17 煤、18-1 及 18 煤等 12 层煤，本次以 2-2 煤、6 煤、10 煤、12 煤、18 煤为代表，说明各主要可采煤层顶底板的岩性、厚度、岩石物理力学性质及变化情况：

矿区岩石工程地质属第三类二型，即工程地质条件中等的层状岩类型。各主要可采煤层顶底板的岩性、厚度、岩石物理力学性质及变化情况如下：

2-2 煤：顶板岩性包括各种粒级的砂岩，总体由粗粒砂岩构成，次为粉砂岩、细砂岩、泥岩；厚度 0.59~46.18m，平均 7.16m。沿张家庙背斜一线，厚度较大，一般大于 10m。矿区首采区范围内，顶板岩性多以砂岩区为主。厚度相对较小，一般小于 10m；矿区北部首采区外围两侧，分布有粉砂岩~泥岩区。伪顶主要发育于井田南北两侧，岩性以泥岩、炭质泥岩为主，厚度小于 0.5m。底板岩性以细砂岩、粉砂岩为主，次为细砂岩及泥岩，厚度 0.35~16.47m，平均 3.46m，一般小于 5 m。伪底较为发育，岩性以泥岩、炭质泥岩为主，次为粉砂岩。

6 煤：矿区煤层顶板岩性以粉砂岩、泥岩为主，厚度 0.58~35.99m，平均厚 7.62m。伪顶不发育，岩性以炭泥岩为主。底板岩性以粉砂岩为主，次为泥岩与炭泥岩互层、细砂岩，厚 0.41~27.16m，平均 5.42m。伪底较发育，岩性多为炭泥岩、泥岩，次为粉砂岩。

10 煤：顶板岩性以粉砂岩为主，次为泥岩、细砂岩，厚度 0.51~6.82m，平均厚 2.24m。该煤层伪顶发育于矿区南部，岩性以粉砂岩为主，次为煤线、炭质泥岩，厚度小于 0.5m。底板岩性以粉砂岩为主，次为泥岩、细砂岩，厚 0.39~19.95m，平均 3.16m。伪底不发育。

12 煤：矿区煤层顶板岩性，以粉砂岩为主，次为泥岩。厚度 0.65~24.63m，平均厚 5.28m。该煤层伪顶不发育，岩性以炭泥岩为主。底板岩性以泥岩、炭质泥岩为主，次为粉砂岩，少量细砂岩，厚 0.51~17.13m，平均 3.54m。伪底在矿区北部较发育，岩性以炭质泥岩为主。

18 煤：顶板岩性主要为粉砂岩，次为粗粒砂岩、细粒砂岩，厚度 0.32~13.64m，平均 3.46m。粉砂岩分布范围较广，厚度 0.79~10.32m，一般小于 2m。该煤层顶板伪顶不发育，岩性主要为炭质泥岩，泥岩。底板岩性包括各种粒级的

砂岩，以泥岩为主，细粒砂岩次之，厚度 0.54~12.01m，平均 2.71m。伪底不发育，岩性泥岩为主。

2) 主要可采煤层顶底板稳定性评价

由于受沉积环境的控制，各煤层顶底板岩性和厚度变化较大，矿区内各可采煤层顶底板岩性主要为砂岩及粉砂岩，泥岩次之，部分煤层在局部范围内有泥岩或炭质泥岩的伪顶、伪底，在煤系地层的顶部有一定数量的粗粒砂岩及中粒砂岩构成煤层的直接顶板。全矿区煤层顶底板岩性，其总体特征为岩石较松软、岩石极易风化、岩石多较完整。矿区内岩石节理、裂隙不甚发育，地质构造亦不发育，因此，岩石未遭破坏，大多较完整。

2.3 矿区社会经济概况

矿区地处内蒙古自治区通辽市扎鲁特旗境内，扎鲁特旗系蒙古族部落名，位于内蒙古通辽市西北部，东经 $119^{\circ} 14'$ 至 $125^{\circ} 57'$ ，北纬 $43^{\circ} 50'$ 至 $45^{\circ} 50'$ 。东与兴安盟的科尔沁右翼中旗接壤，西与赤峰市的阿鲁科尔沁旗毗邻，南与通辽市开鲁县、科尔沁左翼中旗交界，北与锡林郭勒盟的东乌珠穆沁旗、西乌珠穆沁旗及通辽市的霍林郭勒市相连。扎鲁特旗总人口 30.5 万人，由蒙、汉、回等 13 个民族组成。全旗土地面积 1.75 万平方公里，近通辽市土地总面积的 $1/3$ ，辖 7 个镇、8 个苏木，分别为鲁北镇、黄花山镇、嘎亥图镇、巨日合镇、巴雅尔图胡硕镇、香山镇、阿日昆都冷镇、巴彦塔拉苏木、乌力吉木仁苏木、道老杜苏木、格日朝鲁苏木、前德门苏木、乌兰哈达苏木、查布嘎图苏木、乌额格其苏木。旗政府驻鲁北镇。

扎鲁特旗有国有企业、集体和乡镇企业千余家，初步形成了煤炭、化工、皮毛、肉乳、酿造、食品、粮油加工、机械制造修理、建材等工业体系。重工业以煤炭工业为主导，扎鲁特旗煤炭产能超过 2000 万吨，风电并网 65 万千瓦、在建火电 70 万千瓦，电解铝形成产能 35 万吨、铝后加工产能达到 40 万吨；生产原煤 1750 万吨，发电 8.5 亿度，生产原铝 28 万吨、铝产品 10 万吨、铝后产品达到 11 个。

扎鲁特旗近三年社会经济统计见下表（数据来源于当地政府门户网站和统计年鉴）。

表 2.3-1 近三年社会经济情况汇总表

行政机构	年份	人口(万人)	农业人口(万人)	耕地(万亩)	人均耕地(亩)	生产总值(亿元)	农业产值(亿元)	农民人均纯收入(元)
扎鲁特旗	2015	30.53	19.96	160.05	5.24	197.09	34.64	11764
	2016	30.53	19.93	159.98	5.24	206.36	33.56	12642
	2017	30.54	19.89	158.82	5.20	208.73	36.27	13628

2.4 矿区土地利用现状

扎哈淖尔露天煤矿矿区面积 3051.77hm², 依据项目区土地利用现状图, 方案编制人员到现场实地调研, 矿区内土地类型以草地、工矿仓储用地为主, 另外还分布着交通运输用地和其他土地等, 项目区土地利用现状统计见表 2.4-1。

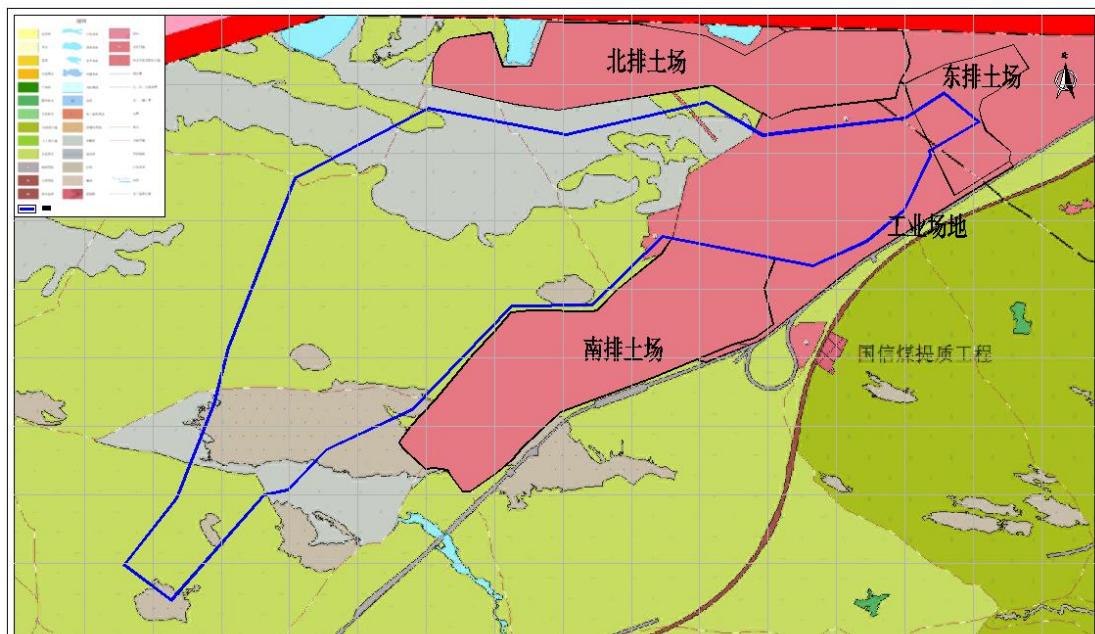


图 2.4-1 扎哈淖尔露天煤矿土地利用现状图



图 2.4-2 草地（其他草地）



图 2.4-3 工矿仓储用地（采矿用地）



图 2.4-4 交通运输用地（农村道路）



图 2.4-5 其他土地（沙地）



图 2.4-6 其他土地（盐碱地）

表 2.4-1 矿区土地利用现状表

一级地类	二级地类	面积(hm^2)	占项目区比例 (%)
04 草地	043 其他草地	1417.08	46.43%
06 工矿仓储用地	061 采矿用地	637.97	20.90%
10 交通运输用地	104 农村道路	7.62	0.25%
12 其他土地	124 盐碱地	668.57	21.91%
	126 沙地	320.53	10.50%
合计		3051.77	100.00%

1、草地：项目区内草地面积 1417.08hm^2 ，占项目区总面积的 46.43%，全部为其他草地，植被覆盖度约 30.00%，物种主要有贝加尔针茅、羊草、冰草、线叶菊、黄囊苔草等。土壤以栗钙土为主，土壤肥力较低，有机质含量 0.5~1.2%。

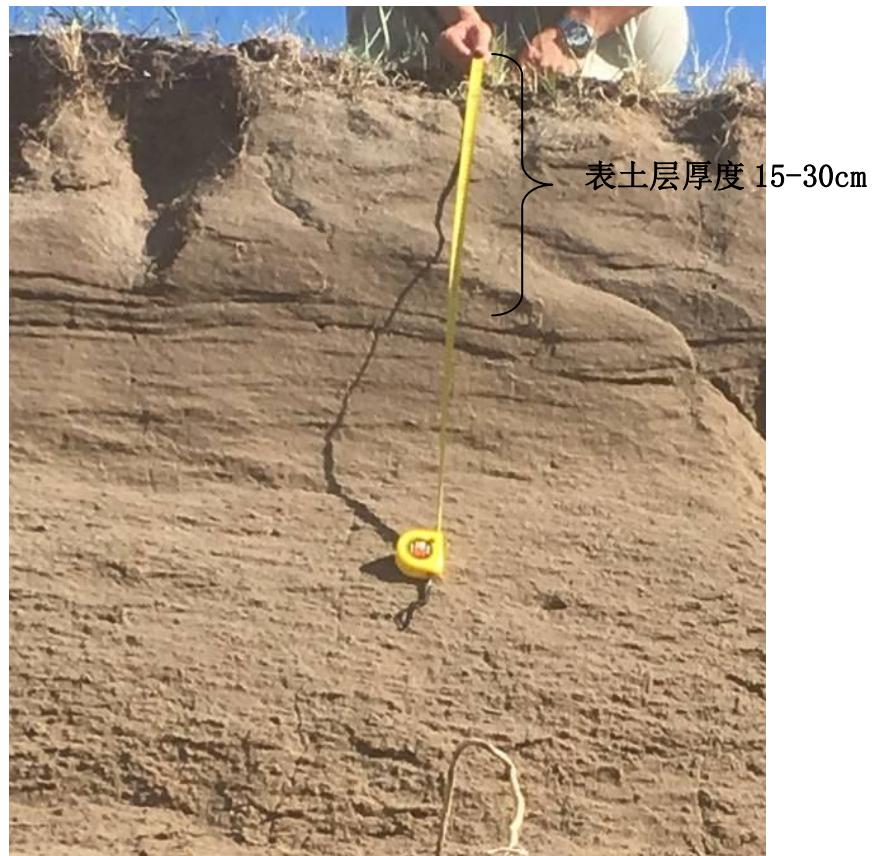


图 2.4-14 草地土壤剖面图（自然剖面）

2.5 矿山及周边其他人类重大工程活动

1、周边矿山

扎哈淖尔露天煤矿位于霍林河矿区，霍林河矿区是国家规划建设的大型煤炭基地之一。霍林河矿区长 60km，宽 7~10km，含煤面积 443.8km²，总储量 11920Mt。全区共划分为亿诚、扎哈淖尔 2 个露天矿田、11 个矿井井田和北部开发区（地方煤矿）。

扎哈淖尔露天矿东侧与内蒙古霍煤亿诚能源有限公司亿诚露天煤矿相邻，亿诚露天煤矿为在生产矿山，产能为 1.5Mt/a。

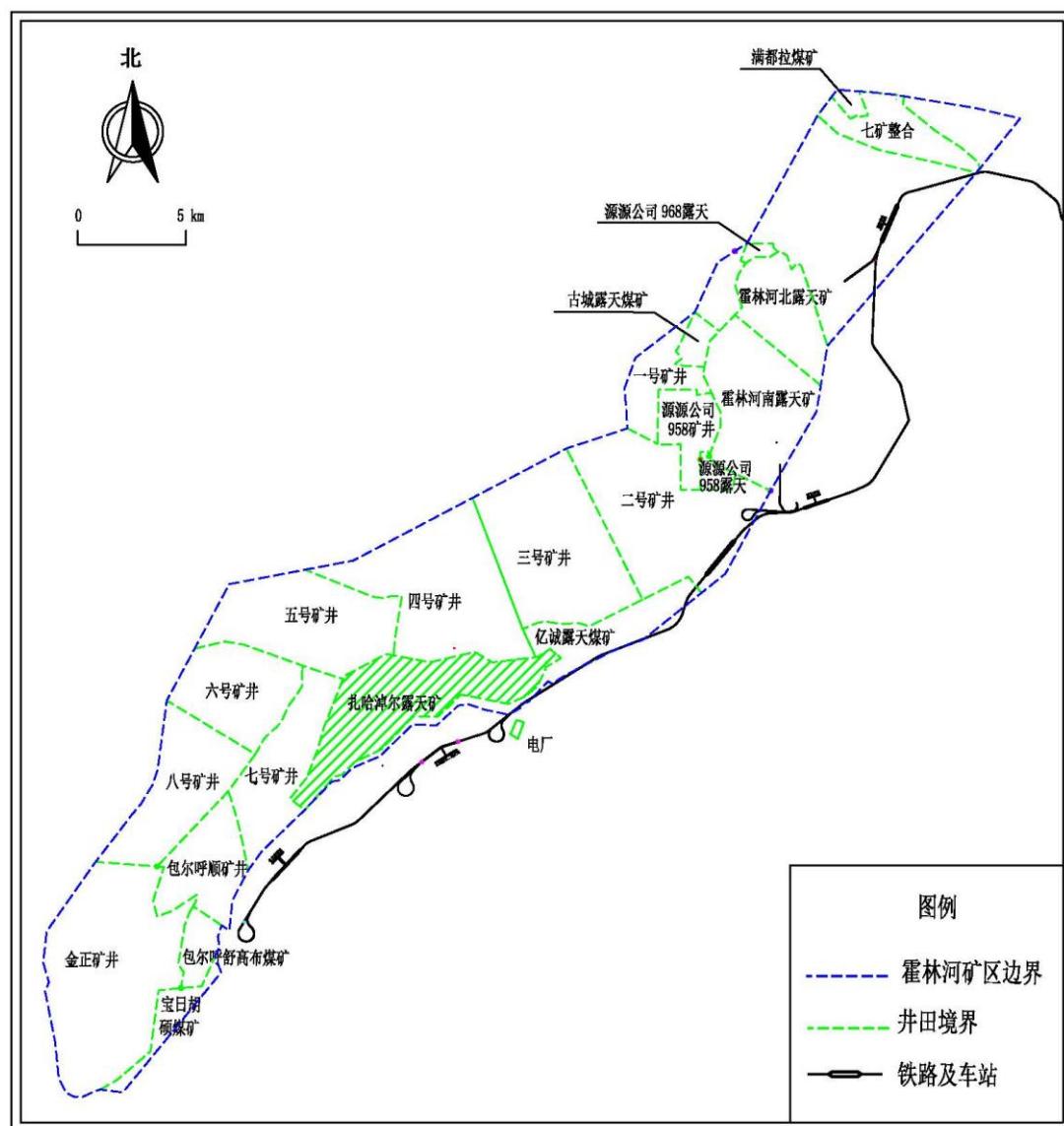


图 2.5-1 扎哈淖尔煤矿所处霍林河矿区规划图

2、水源保护区和水库

扎哈淖尔露天煤矿西南约 8km 处有敦德诺尔水源地。东南 5km 处有霍林河水库。



图 2.5-2 项目区周边水源分布图

2.6 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

扎哈淖尔露天煤矿一直以来十分重视矿山地质环境治理与土地复垦工作，坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“边开采、边治理、边复垦”。矿山企业投入了大量资金，大力推进矿山地质环境问题的恢复治理和土地复垦工作。

1、地质环境治理案例分析

扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司对工业场地、联络道路采取的治理措施主要有修筑排水沟，长度为 5.2 公里，防止雨水冲刷边坡，减少水土流失。



图 2.6-1 工业场地排水沟

3) 外排土场

扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司对外排土场各个台阶采取了修筑简易挡土墙的措施，挡土墙高度约 1.5m，沿着台阶外边坡布置，主要是防止坡上落石对下方人员和土地造成危害。

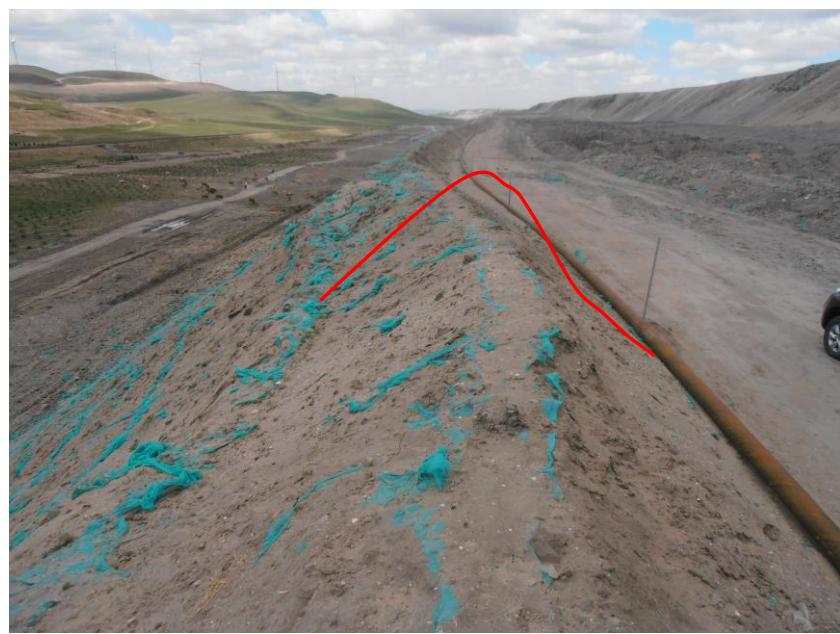


图 2.6-2 外排土场台阶挡土墙

2、土地复垦案例分析

1) 东排土场

东排土场于 2015 开始进行复垦，截止 2017 年底复垦面积为 105.66hm^2 ，复垦费用 865.00 万元，复垦方向为灌木林地，复垦方式为矿方自行复垦。采取的复垦措施有：

1) 覆土平整：复垦前先覆上 20cm 采掘场剥离的表土；覆土后对排土地场平台和边坡进行人工平整；

2) 种植树木：平整后按 4×3 米的种植间距种植灌木，树种为柠条。

根据现场调查，复垦后植被覆盖率约 15%。



图 2.6-3 东排土场复垦后现状

2) 南排土场

南排土场于 2017 年对平台顶部进行了部分复垦，复垦面积 15.72hm^2 ，复垦费用 145.26 万元，复垦方向为灌木林地，复垦方式为矿方自行复垦。采取的复垦措施有：

1) 覆土平整：复垦前先覆上 20cm 采掘场剥离的表土；覆土后对排土地场平台和边坡进行人工平整；

2) 种植树木：平整后按 4×3 米的种植间距种植灌木，树种为柠条。

根据现场调查，复垦后植被覆盖率约 15%。



图 2.6-4 南排土场平台复垦后现状

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

3.1 矿山地质环境与土地资源调查概述

方案编制人员分别于 2018 年 4 月 3 日～24 日和 2018 年 6 月 19 日～23 日先后两次赴现场对评估区进行了详细的地质环境与土地资源调查。本次调查范围为扎哈淖尔露天煤矿开采可能影响的范围。方案编制和矿方技术人员到达现场后，首先对评估区内目前存在的地质灾害、地下水现状、地形地貌景观、土地利用现状、区内其他工程及人类活动等进行了详细勘查，同时结合已搜集的地形图、土地利用现状图等相关资料进行了校核，然后对煤矿开采可能对矿山地质灾害、地下水环境、地形地貌景观、土地资源造成的影响以及煤矿开采可能遭受的地质灾害等情况进行了初步评估。通过调查，基本查明了矿山地质环境和土地资源现状，搜集资料与现场实地调查基本相符，为扎哈淖尔露天煤矿地质环境保护与土地复垦方案的编制提供了有力支撑。

3.2 矿山地质环境影响评估

3.2.1 评估范围和评估级别

1、评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223—2011）的有关要求，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。矿山地质环境调查的范围应包括采矿权登记范围、采矿活动可能影响以及被影响的地质环境体范围。

确定评估范围时，根据矿区及周边水文地质、工程地质及环境地质特点，结合地质灾害影响范围、含水层影响范围、地形地貌景观影响范围、水土环境污染范围确定。

扎哈淖尔露天煤矿矿区面积 3051.77hm^2 ，将矿权登记范围、采掘场范围、工业场地范围、排土场范围，以及上述区域边界外扩 100m 范围确定为本次矿山地质环境影响评估范围，评估区面积 5678.66hm^2 ，评估区范围分布见图 3.2-1。

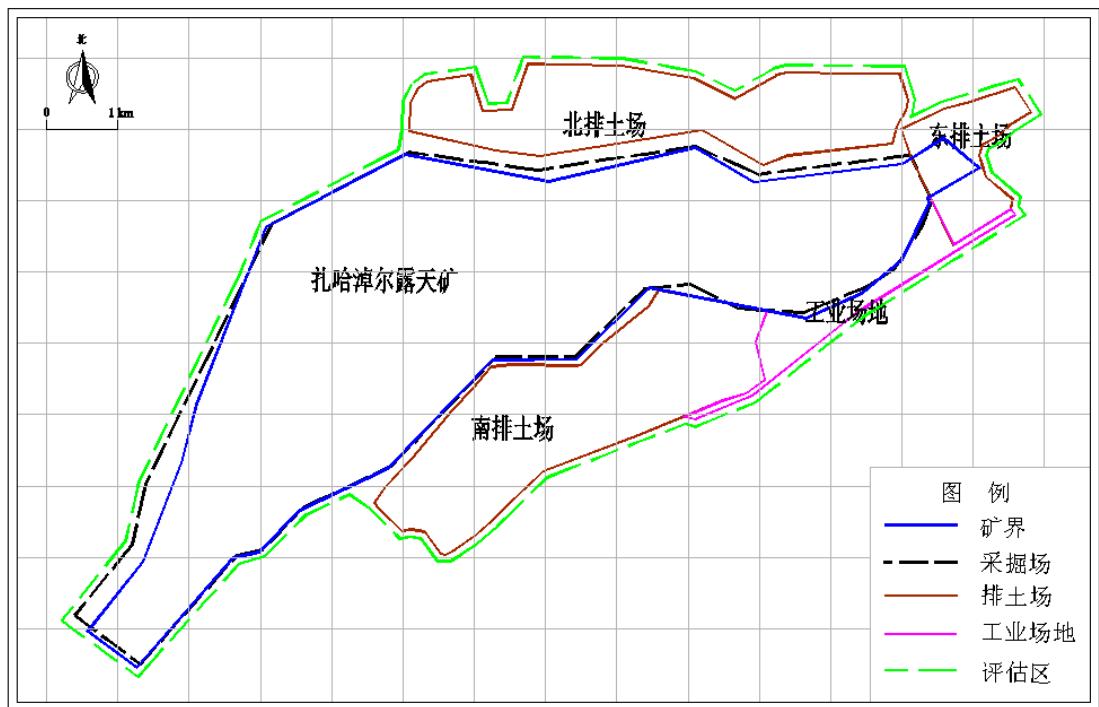


图 3.2-1 评估区范围图

2、评估级别

1) 评估区重要程度

评估区无重要交通道路和水利、电力工程及其他重要建筑设施；评估区无国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区；评估区范围内无重要水源地。煤矿开采会破坏评估区范围内的草地。

根据以上条件，对照国土资源部 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 B 中表 B.1，确定矿区重要程度为“较重要区”。

2) 评估区地质环境条件复杂程度

矿区主要矿层位于地下水位以下，矿区内水文地质条件复杂；矿层顶底板围岩稳固性较好，工程地质条件简单；矿区地质构造类型复杂，断裂构造较发育；矿区四周围被 1100-1350 米的中低山峦环抱，盆地内部地势平坦，东北和西南两段为丘陵，中间则是广阔的波状平原；西南高，东北低，海拔高度 870-940 米，高差 70 米左右。

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 C 表 C.1，确定评估区复杂程度为“复杂区”。

3) 评估区生产建设规模

扎哈淖尔露天煤矿生产规模为 15Mt/a，对照《矿山地质环境保护与恢复治

理方案编制规范》，确定扎哈淖尔露天煤矿属“大型”煤矿。

4) 评估级别确定

对照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，确定扎哈淖尔露天煤矿矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

表 3.2-1 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
<u>重要区</u>	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
<u>较重要区</u>	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
<u>一般区</u>	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

3.2.2 矿区地质灾害现状分析与预测

3.2.2.1 矿区地质灾害现状评估

根据《中华人民共和国地质矿产行业标准地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015)，通过分析地质灾害的发育程度和危害程度进行地质灾害的现状评估。

现状评估是指对已有地质灾害的危险性进行评估。在基本查明评估区内已发生地质灾害形成的地质环境条件、分布、类型、规模、变形活动特征，主要引发因素与形成机制的基础上，对其稳定性进行初步评价，对其危险性和对矿山工程建设项目危害的范围与程度做出评估。

1、评估区地质灾害现状评估

评估区位于通辽市扎鲁特旗境内，一般海拔为 870-940m，高差 70m 左右，地形较为平缓。根据评估区自然环境条件，经过现场调查分析，项目区未有发生地面塌陷、地裂缝、泥石流的条件，有可能发生滑坡（崩塌）地质灾害，下面就滑坡（崩塌）地质灾害进行分析。

1) 露天采掘场

矿区现形成露天采掘场面积 853.39hm^2 , 边坡高度 320m, 帮坡角 26 度, 稳定系数 1.30, 基本保持稳定。经过现场调查, 采坑边帮至今未发生过地质灾害。现状露天采掘场滑坡(崩塌)地质灾害危害程度较轻。

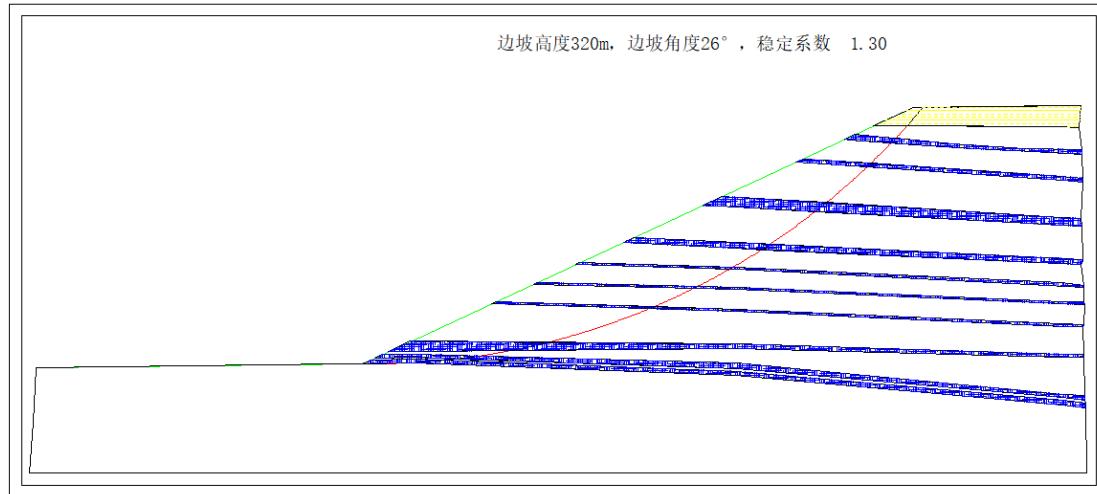


图 3.2-2 露天采掘场边坡稳定计算结果



图 3.2-3 露天采掘场边坡现状

2) 外排土场

扎哈淖尔露天煤矿现有东排土场、南排土场、北排土场三个外排土场。

东排土场面积 204.84hm^2 , 排弃高度 40m, 最终松散系数 1.1, 最终稳定帮坡角 20 度。

南排土场面积 849.50hm^2 , 排弃高度 60m, 最终松散系数 1.1, 最终稳定帮坡

角 20 度。

北排土场面积 832.46hm^2 , 排弃高度 80m, 最终松散系数 1.1, 最终稳定帮坡角 20 度。

根据现场调查, 排土场边坡稳定, 至今未发生过地质灾害。现状排土场滑坡(崩塌) 地质灾害危害程度较轻。

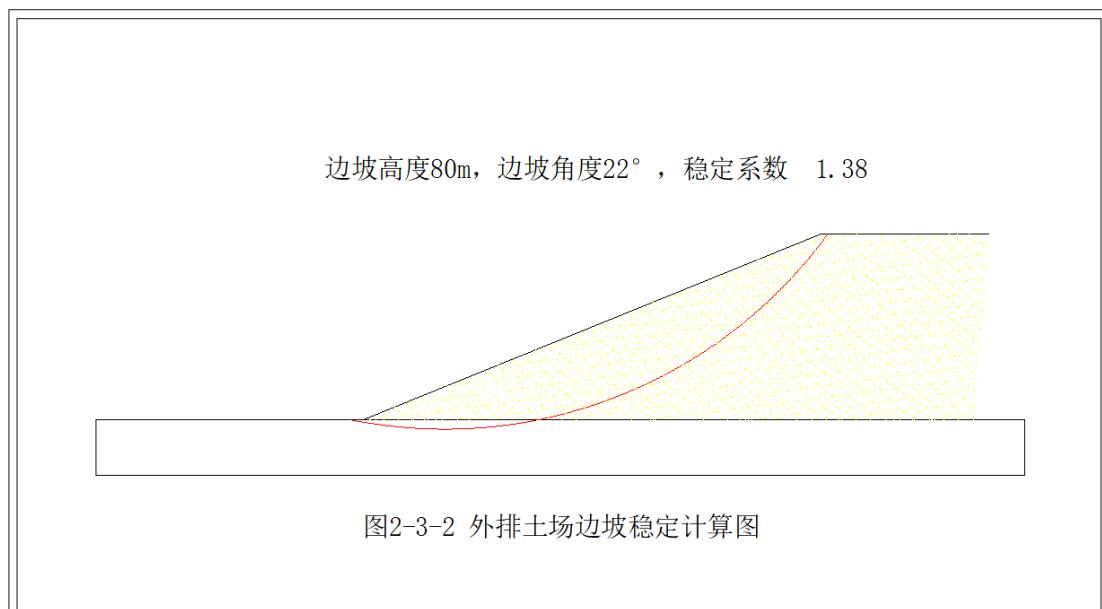


图2-3-2 外排土场边坡稳定计算图

图 3.2-4 外排土场边坡稳定计算结果



图 3.2-5 南排土场边坡现状



图 3.2-6 北排土场边坡现状

3) 工业场地

工业场地占地面积 172.39hm^2 , 为矿区的办公生活场地, 主要包括煤破碎站、转载站、带式输送机、筛分车间、储煤场、机修车间、工程机械及外修队设备库、组装车间、仓库、联合水处理站、锅炉房、调度楼、办公楼、联络道路等设施, 工业场地地势平坦, 经调查, 地质灾害不发育。



图 3.2-7 工业场地地形地貌图

通过现状调查及访问, 评估区范围内未发生过地质灾害, 地质灾害不发育。对照《编制规范》附录 E、表 E. 1, 确定现状条件下扎哈淖尔露天矿造成的矿山

地质灾害影响程度较轻。

3.2.2.2 矿区地质灾害预测评估

1、近期 5 年（2018 年～2022 年）矿山地质灾害影响预测评估

结合矿山的开采规划和矿区的地质环境条件，预测近期（2018 年～2022 年）矿山开采可能引发崩塌/滑坡地质灾害。

1) 近期露天采掘场地质灾害预测评估

根据扎哈淖尔露天煤矿近 5 年（2018 年～2022 年）开采规划，截止到 2022 年底，露天采掘场面积 1415.65hm^2 ，在开采过程中的最大开采深度为 320m，形成 16 个台阶，帮坡角 26 度，稳定系数 1.30。预测露天采掘场引发和加剧崩塌/滑坡地质灾害的可能性小。但是未来开采过程中，露天采场的地表境界面积的增加，开采深度的增大，在强降水、采掘爆破等情况下，露天采场有发生滑坡（崩塌）的可能性，一旦发生，影响工作面采矿活动的正常进行，危害采矿人员和设备的安全，受威胁的财产大于 500 万元，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E（表 E.1），预测露天采掘场滑坡（崩塌）地质灾害危害程度为严重。

2) 近期外排土场地质灾害预测评估

南、北排土场计划 2019 年完成排弃任务，北排土场排弃高度 80m，南排土场排弃高度 110m，最终松散系数 1.1，最终稳定帮坡角 20 度。东排土场已完成排弃任务，排弃高度 40m，最终松散系数 1.1，最终稳定帮坡角 20 度。并已经进行了复垦绿化工作，效果显著，不易引发崩塌/滑坡地质灾害。预测外排土场引发和加剧崩塌/滑坡地质灾害的可能性小，但是未来排弃过程中，外排土场的排放高度增大，在强降水等情况下，外排土场有发生滑坡（崩塌）的可能性，一旦发生会危害采矿人员和设备的安全，受威胁的财产大于 500 万元，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E（表 E.1），预测外排土场滑坡（崩塌）地质灾害危害程度为严重。

3) 近期内排土场地质灾害预测评估

扎哈淖尔露天煤矿 2019 年底开始内排，内排土场推进方向为从东向西推进，随着开采工作面的不断推进，近期 5 年形成的内排土场面积 219.52hm^2 ，内排后标高为 950m，与原地貌标高基本一致，呈阶梯内排，排土台阶高度不大于 20m，排土平盘宽度 50m，终帮坡角为 20° 。预测内排土场引发和加剧崩塌/滑坡地质

灾害的可能性小，但是未来排弃过程中，内排土场的排放高度增大，在强降水等情况下，内排土场有发生滑坡（崩塌）的可能性，一旦发生会危害采矿人员和设备的安全，受威胁的财产大于 500 万元，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E(表 E. 1)，预测内排土场滑坡（崩塌）地质灾害危害程度为严重。

综上各区分析结果，近期 5 年（2018 年～2022 年）地质灾害预测评估结果：露天采掘场引发和加剧的崩塌/滑坡地质灾害影响程度严重；外排土场和内排土场引发的崩塌/滑坡地质灾害影响程度严重；工业场地及评估区其余地段地质灾害不发育，影响程度较轻。

2、中远期（2023 年～2041 年）矿山地质灾害影响预测评估

1) 中远期露天采掘场地质灾害预测评估

根据扎哈淖尔露天煤矿中远期（2023 年～2041 年）开采规划，截止到 2035 年 9 月，露天采掘场面积 2602.65hm^2 ，在开采过程中的最大开采深度为 320m，形成 17 个台阶，帮坡角 26 度，稳定系数 1.30。预测露天采掘场引发和加剧崩塌/滑坡地质灾害的可能性小。但是未来开采过程中，露天采场的地表境界面积的增加，开采深度的增大，在强降水、采掘爆破等情况下，露天采场有发生滑坡（崩塌）的可能性，一旦发生，影响工作面采矿活动的正常进行，危害采矿人员和设备的安全，受威胁的财产大于 500 万元，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E(表 E. 1)，预测露天采掘场滑坡（崩塌）地质灾害危害程度为严重。

2) 中远期外排土场地质灾害预测评估

扎哈淖尔露天煤矿 2019 年开始内排，南、北排土场完成排弃任务后开始复垦，东排土场已经复垦完毕，近期内计划对南、北排土场进行治理和复垦，排土场最终松散系数 1.1，最终稳定帮坡角 20 度。预测中远期外排土场不易引发崩塌（滑坡）地质灾害，但在强降水等情况下，内排土场有发生滑坡（崩塌）的可能性，一旦发生会危害采矿人员和设备的安全，受威胁的财产大于 500 万元，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E(表 E. 1)，预测露天采掘场滑坡（崩塌）地质灾害危害程度为严重。

3) 中远期内排土场地质灾害预测评估

扎哈淖尔露天煤矿 2019 年底开始内排，内排土场推进方向为从东向西推进，

随着开采工作面的不断推进，中远期形成的内排土场面积 953.77hm²，内排后标高为 950m，与原地貌标高基本一致，呈阶梯内排，排土台阶高度不大于 20m，排土平盘宽度 50m，终帮坡角为 20°。预测内排土场引发和加剧崩塌/滑坡地质灾害的可能性小，但是未来排弃过程中，内排土场的排放高度增加，在强降水等情况下，内排土场有发生滑坡（崩塌）的可能性，一旦发生会危害采矿人员和设备的安全，受威胁的财产大于 500 万元，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 E（表 E.1），预测内排土场滑坡（崩塌）地质灾害危害程度为严重。

综上所述，中远期（2023 年～2041 年）扎哈淖尔露天煤矿地质灾害预测评估结果：露天采掘场引发和加剧崩塌/滑坡地质灾害影响程度严重，内、外排土场引发和加剧崩塌/滑坡地质灾害影响程度严重。

3.2.3 矿区含水层破坏现状分析与预测

3.2.3.1 矿区含水层破坏现状评估

1、含水层结构现状评估

评估区内主要地下含水层为本区共有 5 个含水层，即第四系全新、上更新统（Q₃₊₄）含砾细砂含水层；中下更新统（Q₁₊₂）砂砾石含水层；第三系上新统（N₂¹）砂砾石（泥砾）含水层；下含煤段（J₃～k₁h₃）煤、岩风化孔隙～裂隙含水带；煤系基底火山碎屑岩风化裂隙含水带。

根据现场调查及资料反映，扎哈淖尔露天煤矿已开采 15 年，形成一个采坑，面积为 853.39hm²，深度为 320m。煤层的开挖对第四系全新、上更新统（Q₃₊₄）含砾细砂含水层；中下更新统（Q₁₊₂）砂砾石含水层；第三系上新统（N₂¹）砂砾石（泥砾）含水层；下含煤段（J₃～k₁h₃）煤、岩风化孔隙～裂隙含水带含水层结构造成严重破坏，故现状条件下煤矿开采对含水层结构破坏影响严重。

2、对矿区及附近水源的影响

由前述可知，矿区内地表水体不发育，周边无重要、较重要的水源地，矿山开采对其产生的影响较小。矿山生活用水取自来水厂，基本不影响当地人们的生产生活。因此，现状条件下矿山开采对矿区及附近水源影响程度较轻。

3、含水层水质现状评估

1) 含水层水质监测点布置

为了解评估区内含水层水质情况，矿方在评估区内设置了 4 个监测点，分别为工业场地水源井、2#疏干水井、3#疏干水井和 4#疏干水井。

2) 监测项目

pH、氟化物、总砷、总硬度、高锰酸盐指数、硫酸盐、Hg、Cd、Zn、挥发酚、N-NO₃⁻、Cr⁶⁺、N-NO₂⁻、溶解性总固体、细菌总数、大肠菌群共计 16 项。

3) 监测结果及评价

表 3.2-2 地下水监测结果及分析

测点名称	2#井	3#井	生活区	4#井	标准值	达标情况	达标率 (%)
井深(m)	12	13	80	39	--	--	--
pH	6.8	7.1	6.7	6.9	6.5~8.5	达标	100
总硬度(mg/L)	397.19	370.74	122.24	197.79	450	达标	100
硫酸盐(mg/L)	86.071	97.335	8.456	18.440	250	达标	100
高锰酸盐指(mg/L)	2.32	2.02	1.58	2.16	--	--	--
氟化物(mg/L)	0.267	1.228	0.235	0.610	1.0	达标	100
总大肠菌群(个/L)	<3	<3	<3	<3	3.0	达标	100
总锌(mg/L)	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1.0	达标	100
挥发酚(mg/L)	0.002 L	0.002 L	0.002 L	0.002 L	0.002	达标	100
硝酸盐氮(mg/L)	14.558	0.414	2.288	0.738	20	达标	100
亚硝酸盐氮(mg/L)	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.02	达标	100
总汞	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.001	达标	100
总砷	0.0016	0.0103	0.0022	0.0025	0.05	达标	100
总镉	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.01	达标	100
六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.05	达标	100
溶解性总固(mg/L)	418	342	268	288	1000	达标	100
细菌总数(个/L)	56	30	2	17	100	达标	100

根据地下水水质监测分析结果，所采样的 4 个点中，监测的 15 项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）III类标准要求，故现状条件下矿山开采对含水层水质影响较轻。

综上分析可知，现状条件下矿区含水层破坏严重。

3.2.3.2 矿区含水层破坏预测评估

1、近期 5 年（2018 年～2022 年）矿山含水层破坏预测分析

1) 近期含水层结构破坏预测

由前述分析可知，矿山开采已对第四系全新、上更新统 (Q_{3+4}) 含砾细砂含水层；中下更新统 (Q_{1+2}) 砂砾石含水层；第三系上新统 (N_2^1) 砂砾石（泥砾）含水层；下含煤段 ($J_3 \sim k_1 h_3$) 煤、岩风化孔隙～裂隙含水带含水层结构造成严重破坏。随着矿山的继续开采，近期内开挖面积将继续扩大，至 2022 年，开采的面积将累计达到 1415.65hm^2 ，开挖深度大约 320m，其中形成内排土场面积 219.52hm^2 ，即使废弃岩土回填至采坑内，但是含水层结构已被破坏，无法修复。第四系含水层、碎屑岩类孔隙裂隙承压水含水层及煤系地层碎屑岩类含水层在内排土场处连通，地下水由层流变为紊流，改变了地下水的补、径、排关系。随着开采的进行采场周围形成的地下水漏斗的范围和深度将进一步恶化，甚至在矿山服务结束后的较长时间内都难以恢复到原来水平。因此，预测近期矿山开采对含水层结构的破坏为严重。

2) 近期对矿区及附近水源的影响预测

由前述分析可知，矿区内地表水体不发育，周边无重要、较重要的水源地，矿山开采对其产生的影响较小。矿山生活用水取自来水厂，基本不影响当地人们的生产。因此，预测近期矿山开采对矿区及附近水源影响程度较轻。

3) 近期对地下水水质的破坏预测

扎汗淖尔露天煤矿为在生产矿山，近期生产状况与现状一致，对地下水水质影响条件也基本一致。由前述分析可知，矿山开采对地下水水质破坏影响较轻，故预测近期矿山开采对地下水水质影响较轻。

综上分析可得，近期矿山开采对含水层破坏影响严重。

2、中远期（2023 年～2041 年）矿山含水层破坏预测分析

1) 中远期含水层结构破坏预测

由前述分析可知，矿山开采已对第四系全新、上更新统 (Q_{3+4}) 含砾细砂含水层；中下更新统 (Q_{1+2}) 砂砾石含水层；第三系上新统 (N_2^1) 砂砾石（泥砾）含水层；下含煤段 ($J_3 \sim k_1 h_3$) 煤、岩风化孔隙～裂隙含水带含水层结构造成严重破坏。随着矿山的继续开采，开挖面积将继续扩大，至 2035 年 9 月，开采的面积将累计达到 2602.65hm^2 ，开挖深度大约 320m，其中形成内排土场面积 953.77hm^2 ，即使废弃岩土回填至采坑内，但是含水层结构已被破坏，无法修复。第四系含水层、碎屑岩类孔隙裂隙承压水含水层及煤系地层碎屑岩类含水层在内

排土场处连通，地下水由层流变为紊流，改变了地下水的补、径、排关系。随着开采的进行采场周围形成的地下水漏斗的范围和深度将进一步恶化，甚至在矿山服务结束后的较长时间内都难以恢复到原来水平。因此，预测中远期矿山开采对含水层结构的破坏为严重。

2) 中远期对矿区及附近水源的影响预测

由前述分析可知，矿区内地表水体不发育，周边无重要、较重要的水源地，矿山开采对其产生的影响较小。矿山生活用水取自来水厂，基本不影响当地人们的生产。因此，预测中远期矿山开采对矿区及附近水源影响程度较轻。

3) 中远期对地下水水质的破坏预测

扎汗淖尔露天煤矿为在生产矿山，中远期生产状况与现状一致，对地下水水质影响条件也基本一致。由前述分析可知，矿山开采对地下水水质破坏影响较轻，故预测中远期矿山开采对地下水水质影响较轻。

综上分析可得，中远期矿山开采对含水层破坏影响严重。

3.2.4 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

3.2.4.1 矿区地形地貌景观破坏现状评估

扎哈淖尔露天煤矿矿区范围内无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区，且无重要交通干线。矿区处于内蒙古高原东部，区内呈西北高，东南低的斜坡状地形，局部多为丘陵地形。

1、矿山地形地貌景观破坏现状分析

根据现场调查，目前矿山开采对地形地貌景观产生破坏的主要为露天采掘场、外排土场、工业场地。

1) 露天采掘场

现形成露天采掘场面积 853.39hm^2 ，开采深度为 320m，对原地表形态、地层层序、植被产生直接破坏，破坏了原山体地质构造，人为形成了深凹洼地，形成大面积陡坡，使岩体破损、增加岩体裸露面，改变了原生地形地貌景观，对原生地形地貌影响程度严重。

2) 外排土场

东、南、北排土场占地面积 1886.80hm^2 ，外排土场高出地面 40~80m，形成

大面积高陡边坡，增加岩体裸露面，对植被产生直接破坏，完全改变了原生的地形地貌，故外排土场对地形地貌景观影响程度严重。

3) 工业场地

工业场地占地面积 172.39hm^2 ，场地内建筑及生产设施、道路的修建，改变了原生的地形地貌景观，现状评估该区对地形地貌景观影响程度为严重。

综上所述，对照《编制规范》附录 E 中表 E. 1，确定露天采掘场、排土场和工业场地对地形地貌景观的影响程度均为严重。

3. 2. 4. 2 矿区地形地貌景观破坏预测评估

1、近期 5 年（2018 年～2022 年）矿山地形地貌景观破坏预测分析

1) 近期露天采掘场

近期内，露天采掘场面积 1415.65hm^2 ，开采深度约 320m。该采场的形成破坏了原始地形地貌景观，使原有的丘陵地形地貌产生不连续性；同时也改变了地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。预测评估露天采掘场对地形地貌景观影响程度严重。

2) 近期外排土场

近期内，虽然外排土场在近期将完成环境治理与土地复垦工作，植被覆盖率大大提高，但外排土场的形成改变了原始的地貌，故预测评估外排土场对地形地貌景观影响程度严重。

3) 近期内排土地

扎哈淖尔露天煤矿 2019 年底开始内排，内排土场推进方向为从东向西推进，随着开采工作面的不断推进，近期 5 年形成的内排土场面积 219.52hm^2 ，内排后标高为 950m，与原地貌标高基本一致。且随着环境治理与复垦工作的进一步推进，内排土场将与周围生态环境融为一体，但近期只能复垦部分内排土场，且内排土场的形成将改变原有丘陵地貌，故预测评估内排土场对地形地貌景观影响程度严重。

4) 近期工业场地

矿区东南部的工业场地占地面积 172.39hm^2 ，场地内建筑及生产设施、道路的修建，改变了原生的地形地貌景观，预测评估该区对地形地貌景观影响程度为严重。

综上所述，对照《编制规范》附录 E 中表 E. 1，确定近期矿山生产对地形地

貌景观的影响程度为严重。

2、中远期（2023 年～2041 年）地形地貌景观影响预测评估

1) 中远期露天采掘场

根据扎哈淖尔露天煤矿中远期（2023 年～2041 年）开采规划，截止到 2035 年，露天采掘场面积 2602.65hm²，在开采过程中的大开采深度为 320m，形成 17 个台阶。该采坑的形成破坏了原始地形地貌景观，使原有的丘陵地貌变为了深浅不一的采坑，破坏了地形地貌的不连续性；同时也改变了评估区的地形地貌景观格局，造成与原有自然景观不协调。预测露天采掘场对原生的地形地貌景观影响程度为严重。

2) 中远期外排土场

随着治理与复垦工作的进行，外排土场植被得到恢复，覆盖率得到提高，地貌基本与周围生态环境一致，但外排土场的形成改变了原始的地形，故预测外排土场对地形地貌景观影响程度严重。

3) 中远期内排土场

依据开发利用方案，扎哈淖尔露天煤矿 2019 年开始内排，方案服务年限内内排土场面积面积 953.77hm²，内排标高 950 左右，原有丘陵地貌将变为人工再造平原地形地貌景观格局。预测评估内排土场对地形地貌景观影响程度为严重。

4) 中远期工业场地

矿区东部的工业场地占地面积 172.39hm²，基本建筑保持不变，对所在区域的原生地形地貌景观影响严重，预测工业场地对原生的地形地貌景观影响严重。

综上所述，按照《编制规范》附录 E，预测中远期（2023 年～2041 年）露天矿生产对地形地貌景观的影响程度严重。

3.2.5 矿区水土环境污染防治现状分析与预测

3.2.5.1 矿区水土环境污染防治现状评估

扎哈淖尔露天煤矿水污染源主要有矿坑疏干水及生活污水，固体污染源为露天采挖剥离物、生活垃圾和锅炉灰渣。

1、矿坑水污染现状分析

1) 监测时间、地点

为了了解矿坑排水对地表水环境的影响，编制人员于 2018 年 6 月 21 日对矿

坑疏干水进行监测，监测位置为疏干水排水口。

2) 监测项目

pH、氨氮、石油类、高锰酸盐指数、氟化物、镉、汞、挥发酚、硫酸盐、六价铬、氯化物、锰、铅、砷、铁、铜、硒、锌、硝酸盐氮、阴离子表面活性剂、总硬度、亚硝酸盐共 22 项。

3) 分析方法及检出限

地下水各监测项目的分析方法及检出限见下表。

表 3.2-3 疏干水监测项目及分析方法

监测项目	单位	分析方法	方法来源	检出限
pH	无量纲	玻璃电极法	GB/T6920-1986	—
氨氮	mg/L	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025
石油类	mg/L	红外分光光度法	HJ637-2012	0.04
高锰酸盐指数	mg/L	高锰酸盐指数的测定	GB11892-1989	0.05
氟化物	mg/L	离子选择电极法	GB7484-1987	0.02
镉	mg/L	原子吸收分光光度法	GB7475-87	0.05
汞	mg/L	原子荧光法	HJ694-2014	0.04×10^{-3}
挥发酚	mg/L	4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009	0.0003
硫酸盐	mg/L	铬酸钡分光光度法	GB7467-87	10
六价铬	mg/L	二苯碳酰二肼分光光度法	GB7467-87	0.005
氯化物	mg/L	硝酸银滴定法	GB11896-89	0.02
锰	mg/L	火焰原子吸收分光光度法	GB11911-1989	0.01
铅	mg/L	原子吸收分光光度法	GB7475-87	0.2
砷	mg/L	原子荧光法	HJ694-2014	0.3×10^{-3}
铁	mg/L	火焰原子吸收分光光度法	GB11911-1989	0.03
铜	mg/L	原子吸收分光光度法	GB7475-87	0.05
硒	mg/L	原子荧光法	HJ694-2014	0.4×10^{-3}
锌	mg/L	原子吸收分光光度法	GB7475-87	0.05
硝酸盐氮	mg/L	紫外分光光度法	HJ/T346-2007	0.08
阴离子表面活性剂	mg/L	亚甲蓝分光光度法	GB7494-87	0.05
总硬度	mg/L	EDTA 滴定法	GB7477-87	5
亚硝酸盐	mg/L	分光光度法	GB7493-1987	0.003

4) 监测结果及评价

表 3.2-4 疏干水监测结果

监测项目	检测结果	标准限值	单位	是否合格
pH	7.12	6—9	无量纲	是
氨氮	0.802	10	mg/L	是
石油类	0.04L	10	mg/L	是
高锰酸盐指数	2.5	—	mg/L	—
氟化物	0.28	10	mg/L	是
镉	0.05L	0.1	mg/L	是
汞	0.88×10^{-3}	0.05	mg/L	是
挥发酚	0.009	—	mg/L	—
硫酸盐	58.818	—	mg/L	—
六价铬	0.066	0.5	mg/L	是
氯化物	10	—	mg/L	—
锰	0.01	4	mg/L	是
铅	0.2L	0.5	mg/L	是
砷	1.19×10^{-3}	0.5	mg/L	是
铁	0.68	7	mg/L	是
铜	0.05L	—	mg/L	—
硒	$0.4 \times 10^{-3}L$	—	mg/L	—
锌	0.02	2.0	mg/L	是
硝酸盐氮	0.088	—	mg/L	—
阴离子表面活性剂	0.04	—	mg/L	—
总硬度	122	—	mg/L	—
亚硝酸盐	0.136	—	mg/L	—

根据前述监测分析可知，疏干排水水质符合《煤炭工业污染物排放标准》(GB204226-2006)标准限值，因此现状条件下矿坑疏干水不会对地表水环境造成污染，其危害性小，对水环境影响程度较轻。

2、生产生活污水污染分析

1) 生活监测点布置

为了了解评估区内生活污水水质情况，编制人员与2018年6月21日对生活污水进行监测，监测位置为生活污水排水口。

2) 监测项目

pH、氨氮、石油类、生化需氧量、化学需氧量、动植物油、悬浮物、总氮、

总磷共9项。

3) 分析方法及检出限

表 3.2-5 生活污水监测项目及分析方法

监测项目	单位	分析方法	方法来源	检出限
pH	无量纲	玻璃电极法	GB/T6920-1986	—
氨氮	mg/L	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025
石油类	mg/L	红外分光光度法	HJ637-2012	0.04
生化需氧量	mg/L	稀释与接种法	HJ505-2009	2.0
化学需氧量	mg/L	重铬酸盐法	HJ828-2017	5
动植物油	mg/L	红外分光光度法	HJ637-2012	0.04
悬浮物	mg/L	重量法	GB11901-1989	—
总氮	mg/L	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ636-2012	0.05
总磷	mg/L	钼酸铵分光光度法	GB11893-1989	0.04

4) 监测结果及评价

表 3.2-6 生活污水监测结果

监测项目	检测结果	标准限值	单位	是否合格
pH	6.87	6—9	无量纲	是
氨氮	19.982	—	mg/L	—
石油类	0.04L	20	mg/L	是
生化需氧量	11.3	300	mg/L	是
化学需氧量	43	500	mg/L	是
动植物油	0.04L	100	mg/L	是
悬浮物	130	400	mg/L	是
总氮	21.115	—	mg/L	—
总磷	2.43	—	mg/L	—

根据生活污水现状监测结果可知，符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准限值，故现状条件下生活污水对地表水质影响较轻。

综上分析可知，现状条件下矿山开采对地表水环境污染影响较轻。

3、固体废弃物污染现状分析

矿山固体废弃物矿山产生的固体废弃物主要为生活垃圾、锅炉灰渣以及露天挖掘产生的剥离废石、土。其中生活垃圾集中存放于定点设置的垃圾堆放点，然

后集中运往垃圾处理站；锅炉灰渣则全部外售，用作建筑材料。不会对地下水及土壤造成污染。采挖剥离物直接运往排土场集中堆弃，堆弃物在大气降水的作用下将有害物质淋滤至地下水中，但由于大气降水量很少，根据固体废弃物实验分析结果，废弃物中有害物质含量较低，因此，固体废弃物通过淋滤作用对地下水及土壤污染的影响程度较轻。

综上所述，确定现状评估矿山开采过程中的矿坑废水、生产及生活污水、矿山固体废弃物对水土环境污染程度较轻。

3.2.5.2 矿区水土环境污染防治评估

1. 近期 5 年（2018 年～2022 年）矿区水土环境污染防治分析

1) 近期采掘场地下水

近期开采过程中，采掘场地下水平均涌水量为 $5040\text{m}^3/\text{d}$ ，在开采过程中出露的地下水，将全部通过管道抽取集中排至地表污水处理厂，进行二级+深度处理，处理后的污水达到一级排放标准，用于矿区绿化、道路洒水等。故预测扎哈淖尔露天矿矿坑水对水土环境污染程度较轻。

2) 近期工业场地生产及生活污水

露天矿工业场地生产及生活污水总排口流量 $150\text{m}^3/\text{d}$ 左右，全部排入矿区污水处理厂进行二级+深度处理，处理后的污水达到一级排放标准，用于矿区绿化、道路洒水等。故预测扎哈淖尔露天矿生产及生活污水对水土环境污染程度较轻。

3) 近期矿山固体废弃物

近期 5 年的矿山开采中产生的固体废弃物仍为生活垃圾、锅炉灰渣以及剥离废石、土。生活垃圾集中存放于定点设置的垃圾堆放点，然后集中运往乌兰木伦镇的垃圾处理站；锅炉灰渣则全部外售，用作建筑材料，不会对地下水及土壤造成污染。采挖剥离物直接实现内排，堆弃物在大气降水的作用下将有害物质淋滤至地下水中，通过实验性分析，废弃物中有害物质含量较低。因此，固体废弃物通过淋滤作用对地下水及土壤污染的影响程度较轻。

综上所述，确定预测评估近期 5 年（2018 年～2022 年）矿山开采过程中产生的矿井废水、生产及生活污水及固体废弃物对水土环境的污染程度较轻。

2、中远期（2023 年～2041 年）矿区水土环境污染防治分析

在未来开采进程中直至矿山开采终了，矿山开采过程中产生的污染源仍为矿井废水、生产及生活污水及固体废弃物。对废水进行二级+深度处理达到一级排

放标准后，用于矿区绿化、道路洒水等。生活垃圾集中运往乌兰木伦镇的垃圾处理站；锅炉灰渣则全部外售，用作建筑材料。矿山开采产生的剥离物经过实验分析，有害物质含量低，不会对地下水及土壤造成污染。未来将对排土场进行复垦绿化，植物生长对地下水及土壤有一个很好的过滤及生态循环过程，不会造成新的污染。

综上所述，预测评估中远期（2023年~2041年）矿山露天开采活动对水土环境污染较轻。

3.3 矿山土地损毁预测与评估

3.3.1 土地损毁环节与时序

矿山开采必定损毁土地资源，但在各个开采阶段和各个开采环节中，其损毁方式、损毁面积和破坏程度不尽相同，有所侧重。

- 1、基建期工业场地压占利用土地。
- 2、生产中露天采掘场挖损损毁土地，内、外排土场压占损毁土地。

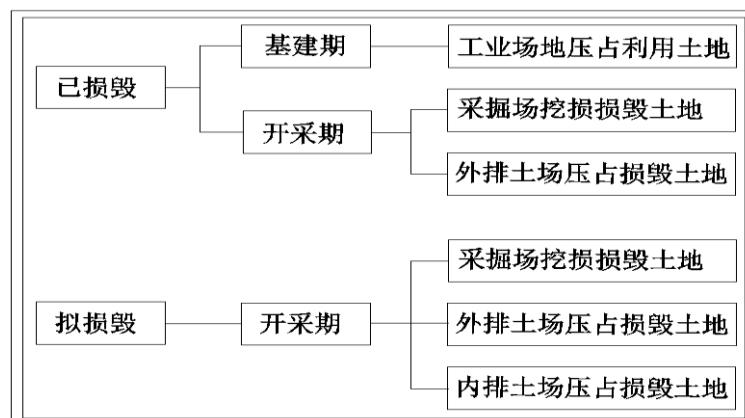


图 3.3-1 土地损毁环节与时序图

3.3.2 已损毁各类土地现状

经方案编制人员现场实地调查，项目区内存在因煤矿生产造成的压占和挖损等损毁土地。

1、已损毁土地现状

1) 已压占利用土地现状

扎哈淖尔露天煤矿工业场地已压占利用土地面积共计 172.39hm²，包括包括煤破碎站、转载站、带式输送机、筛分车间、储煤场、机修车间、工程机械及外修队设备库、组装车间、仓库、联合水处理站、锅炉房、调度楼、办公楼、联络

道路等设施，在方案服务年限结束后，将留续使用，本方案不将其纳入复垦责任范围内。



图 3.3-2 工业场地压占利用土地现状

2) 挖损损毁土地现状

已挖损损毁土地主要为露天采掘场挖损损毁土地，扎哈淖尔露天煤矿首采区为一采区，目前正在开采一采区，一采区已损毁土地面积为 853.39hm^2 。



图 3.3-3 露天采掘场挖损毁土地现状

3) 已压损毁土地现状

扎哈淖尔露天煤矿内现有三个外排土场，分别为东、南、北排土场，其中东排土场已结束使用，南、北排土地计划 2019 年排满。

排土场共计已压损毁土地 1886.80hm^2 ，其中东排土场已压损毁土地面积 204.84hm^2 ，南排土场已压损毁土地面积 849.50hm^2 ，北排土场已压损毁土地面积 832.46hm^2 。



图 3.3-4 南排土场压损毁土地现状



图 3.3-5 北排土场压损毁土地现状

2、已损毁土地复垦情况

东排土平台于 2015 进行了复垦，复垦面积为 105.66hm^2 ，复垦费用为 865 万元。复垦方向为灌木林地，复垦方式为矿方自行复垦。采取的复垦措施有：种植灌木，树种为柠条，种植间距为 4×3 米，复垦后植被覆盖率约 15%。



图 3.3-6 东排土场复垦后现状

南排土场于 2018 年开始对平台顶部进行了部分复垦，复垦面积 15.72hm^2 ，复垦费用 145.26 万元，复垦方向为灌木林地，复垦方式为矿方自行复垦。采取的复垦措施有：种植灌木，树种为柠条，种植间距为 4×3 米，复垦后植被覆盖率约 10%。

由于已复垦排土场复垦效果未达到本方案复垦标准，因此将其纳入本方案复垦责任范围，重新采取复垦措施。

3、已损毁土地损毁程度分析

矿山土地破坏程度评价揭示了土地的可利用范围及可利用的能力。矿山土地的破坏表现在矿田开发活动引起矿山土地质量控制因素指标值在矿山原始土地质量背景值基础上向不利于土地利用的方向变化。其中一是矿山土地破坏是相对于矿山开发活动之前土地质量原始背景值的变化；二是矿山土地质量的变化是由矿山开发活动直接或间接引起的。矿山土地破坏程度评价实际上是矿山开发活动引起的矿山土地质量变化程度的评价。

根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁发的《土地复垦条例》一般矿山土地损毁程度评价等级确定为三级标准。分别定为：一级（轻度损毁），二级（中度损毁），三级（重度损毁）。各评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，一般根据各矿山损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，以下为常用土地损毁程度分级参考标准（任何影响指标达到相应标准，既认为土地损毁达到该损毁等级）。

表 3.3-1 压占土地损毁分级参考标准

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1 hm ²	1—5 hm ²	>5 公顷
边坡坡度	<25°	25°—35°	>35°
堆土高度	<2m	2—5m	>5m
破坏土层厚度	<10cm	10—30cm	>30cm

表 3.3-2 挖损土地损毁分级参考标准

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表变形	挖掘深度	<0.5m	0.5—2.0m	>2.0m
	挖掘面积	<0.5hm ²	0.5—1.0 hm ²	>1.0 公顷
	挖掘边坡坡度	<25°	25°—50°	>50°
土地剖面	挖掘土层厚度	<20cm	20—50cm	>50cm
水文变化	积水状况	无积水	季节性积水	长期积水

1) 工业场地

工业场压占利用土地面积 172.39hm²，参照表 3.3-1，确定工业场地损毁程度为三级（重度损毁）

2) 露天采掘场土地破坏程度分析

露天采掘场挖掘深度为 320m，挖掘面积 853.39hm²，参照表 3.3-2，确定露天采掘场损毁程度内为三级(重度破坏)。

3) 排土场土地破坏程度分析

排土场压占损毁土地面积 1886.80hm²，参照表 3.3-1，确定排土场损毁程度为三级(重度破坏)。

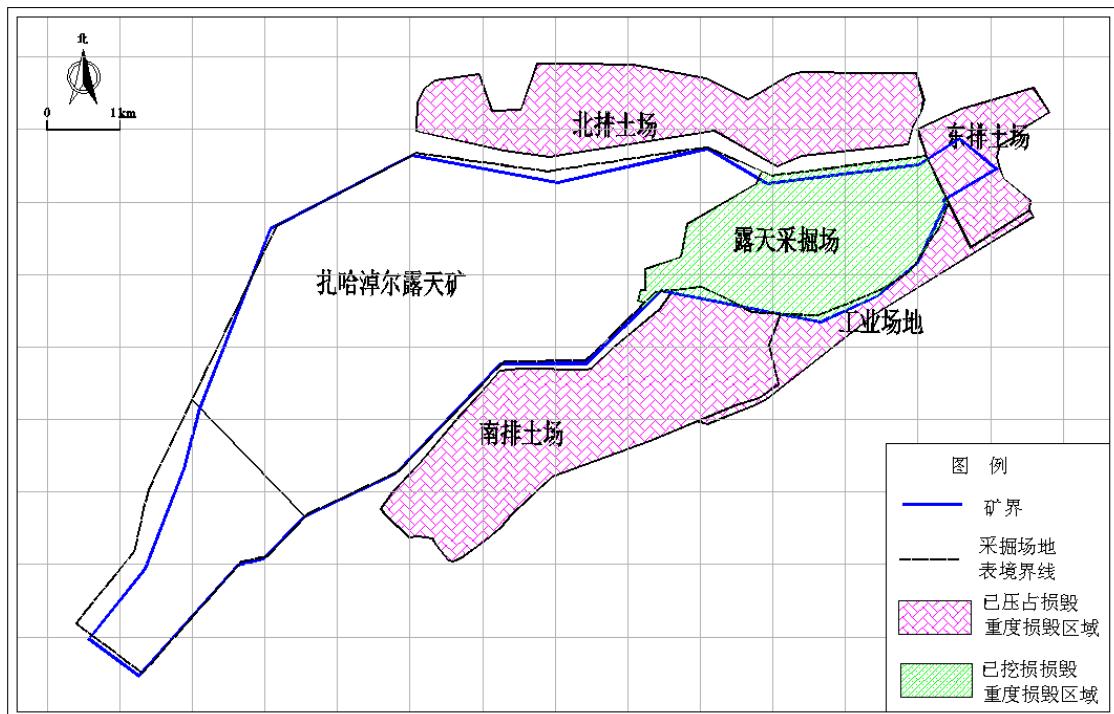


图 3.3-7 已损毁土地损毁程度分布图

表 3.3-1 已损毁土地利用现状统计表

位置	一级地类	二级地类	面积 (hm ²)	损毁 类型	损毁 程度	备注
工业场地	工矿仓储用地	采矿用地	172.39	压占利用	重度损毁	留续使用
露天采掘场	工矿仓储用地	采矿用地	853.39	挖损损毁	重度损毁	复垦
东排土场	工矿仓储用地	采矿用地	204.84	压占损毁	重度损毁	复垦
南排土场	工矿仓储用地	采矿用地	849.50	压占损毁	重度损毁	复垦
北排土场	工矿仓储用地	采矿用地	832.46	压占损毁	重度损毁	复垦
小计			2912.58			

3.3.3 拟损毁土地预测与评估

1、近期（2018年～2022年）土地损毁情况预测

1) 工业场地

现有工业场地能满足近期矿山生产生活所需，近期内不再新建工业场地，故工业场地无拟损毁土地。

2) 露天采掘场

露天采掘场已损毁土地面积为 853.39hm²，近期内将继续向西推进开采，预测近期内露天采掘场新增挖损毁土地面积为 562.26hm²。

3) 外排土场:

扎哈淖尔露天煤矿内东排土场已结束排放，北排土场和南排土场将于 2019 年结束排放，现只是在原占地面积上向上堆存，外排土场不再新增占地面积。

4) 内排土地

扎哈淖尔露天煤矿 2019 年底开始内排，内排土场推进方向为至东向西推进，随着开采工作面的不断推进，近期 5 年形成的内排土场面积 219.52hm^2 。

5) 表土堆放场

近期内，本方案设计将未开采区域剥离的表土直接覆在东、南、北排土场未复垦区内，故本方案表土场不新增加压占土地。

2、中远期土地损毁预测

中远期（2023 年～2041 年）土地损毁情况预测

1) 工业场地

现有工业场地（含联络道路）能满足矿山生产生活所需，中远期内不再新建工业场地，故工业场地无拟损毁土地。

2) 露天采掘场

露天采掘场已损毁土地面积为 853.39hm^2 ，中远期将继续向西推进开采，预测中远期内露天采掘场新增挖损毁土地面积为 1187.00hm^2 。

3) 外排土场:

扎哈淖尔露天煤矿内东排土场已结束排放，北排土场和南排土场将于 2019 年结束排放，中远期不再新增占地面积。

4) 内排土地

扎哈淖尔露天煤矿 2019 年底开始内排，内排土场推进方向为从东向西推进，随着开采工作面的不断推进，中远期新增内排土场面积为 734.25hm^2 。

5) 表土堆放场

中远期，内排土场复垦所需表土从未开采剥离后直接覆在其上，采掘场复垦所需暂堆存在内排土场内，故中远期无新增表土堆放占地土地面积。

3、拟损毁土地损毁程度分析

1) 露天采掘场

露天采掘场拟损毁土地面积为 1415.65hm^2 ，参照表 3.3-2，确定露天采掘场损毁程度内为三级（重度破坏）。

2) 内排土场

内排土场拟压占损毁土地面积为 953.77hm^2 , 参照表 3.3-1, 确定内排土场损毁程度内为三级(重度破坏)。

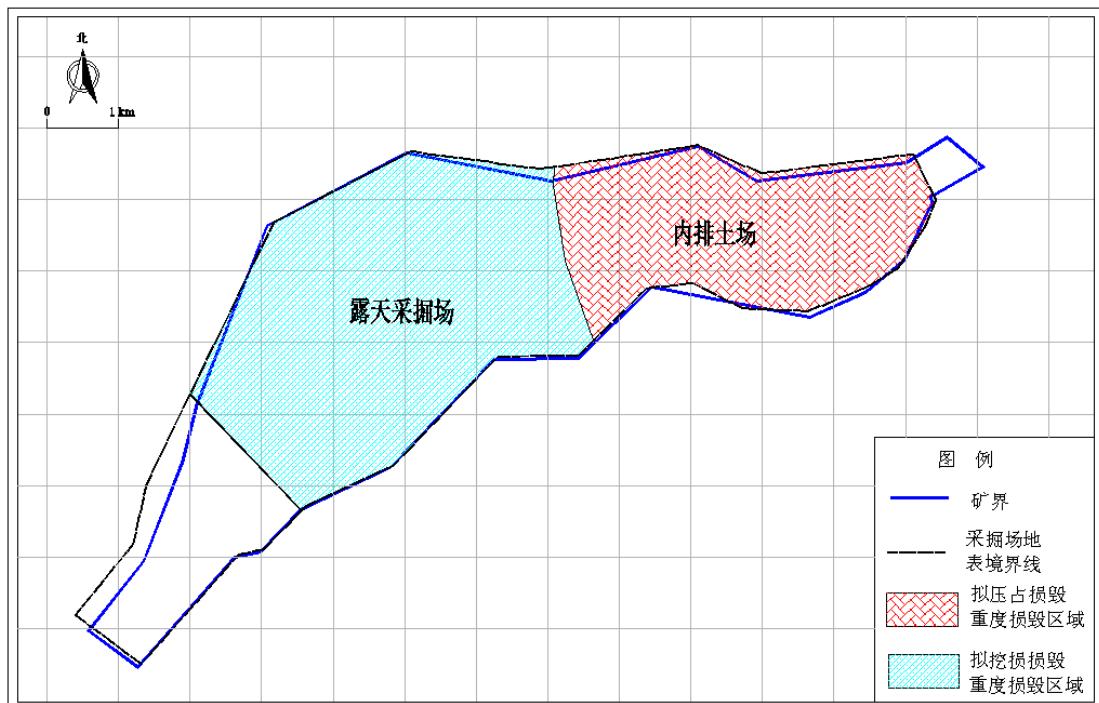


图 3.3-8 拟损毁土地损毁程度分布图

表 3.3-2 拟损毁土地利用现状统计表

时序	位置	一级地类	二级地类	面积 (hm^2)	损毁类型	损毁程度	备注
近期	露天采掘场	草地	其他草地	297.39	挖损 损毁	重度 损毁	复垦
		交通运输用地	农村道路	2.52			
		其他土地	盐碱地	263.35			
	内排土场	工矿仓储用地	采矿用地	219.52	压占 损毁	重度 损毁	复垦, 不重 复统计
中远期	露天采掘场	草地	其他草地	849.72	挖损 损毁	重度 损毁	复垦
		交通运输用地	农村道路	3.22			
		其他土地	盐碱地	186.75			
			沙地	147.31			
	内排土场	工矿仓储用地	采矿用地	734.25	压占 损毁	重度 损毁	复垦, 不重 复统计
	小计			1750.26			

3.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

3.4.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

- 1) 根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，依据《规范》附录F，采用“区内相似，区际相异”进行矿山地质环境恢复治理分区。
- 2) 矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果不一致时，采取就重不就轻的原则。
- 3) 依据扎哈淖尔露天煤矿矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，矿山地质环境保护与恢复治理区域均划分为重点防治区和一般防治区。
- 4) 根据区内矿山地质环境问题类型的差异，采取防治工程相对集中的原则，进一步划分到防治亚区。

2、分区评述

依据矿山地质环境类型、分布特征及其危害，矿山地质环境影响现状和预测评估结果，矿山地质环境影响面积为 5678.66hm^2 ，对照《规范》附录F，确定扎哈淖尔露天煤矿矿山地质环境保护与恢复治理划分为重点防治区和一般防治区。

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。结合扎哈淖尔露天煤矿实际情况将矿区分为重点防治区和一般防治区，重点防治区包括内露天采掘场、外排土场、内排土场、工业场地；一般防治区为其他区域。

表3.4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	防治亚区	矿山地质环境影响程度	
		现状评估	预测评估
重点防治区	露天采掘场	严重	严重
	外排土场	严重	严重
	内排土场	严重	严重
	工业场地	严重	严重
一般防治区	其他区域	较轻	较轻

3.4.2 土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区

根据3.3.3分析可知，扎哈淖尔露天煤矿已损毁土地面积共计 2912.58hm^2 ，

其中工业场地已压占利用土地面积为 172.39hm^2 ，露天采掘场已挖损损毁土地面积为 853.39hm^2 ，外排土场已压占损毁土地面积为 1886.80hm^2 。

根据 3.3.3 分析可知，扎哈淖尔露天煤矿拟损毁土地面积共计 2704.03hm^2 （扣除内排土场重复压占露天采掘场面积后，拟损毁土地面积为 1750.26hm^2 ），其中露天采掘场拟挖损损毁土地面积为 1750.26hm^2 ，内排土场拟压占损毁土地面积为 953.77hm^2 。

故本方案土地复垦区面积为 4662.84hm^2 ，土地复垦面积统计见表 3.4-2。

表 3.4-2 土地复垦区统计表

位置	一级地类	二级地类	面积 (hm^2)
工业场地	工矿仓储用地	采矿用地	172.39
露天采掘场	草地	其他草地	1147.11
	工矿仓储用地	采矿用地	853.39
	交通运输用地	农村道路	5.74
	其他土地	盐碱地	450.10
		沙地	147.31
外排土场	工矿仓储用地	采矿用地	1886.80
合计			4662.84

注：此有没有重复统计内排土场面积。

2、土地复垦责任范围

工业场地这部分永久性建设用地，在本方案服务年限结束后，将留续使用，本方案不将其纳入复垦责任范围内。

故本方案复垦责任范围面积为 4490.45hm^2 ，复垦责任范围面积统计见表 3.4-3。复垦责任范围拐点坐标见表 3.4-4～表 3.4-7。

表 3.4-3 复垦责任范围统计表

位置	一级地类	二级地类	面积 (hm^2)
露天采掘场	草地	其他草地	1147.11
	工矿仓储用地	采矿用地	853.39
	交通运输用地	农村道路	5.74
	其他土地	盐碱地	450.10
		沙地	147.31
外排土场	工矿仓储用地	采矿用地	1886.80
合计			4490.45

表 3.4-4 复垦责任范围拐点坐标（东排土场）

拐点	X 坐标	Y 坐标	拐点	X 坐标	Y 坐标
1	**	**	9	**	**
2	**	**	10	**	**
3	**	**	11	**	**
4	**	**	12	**	**
5	**	**	13	**	**
6	**	**	14	**	**
7	**	**	15	**	**
8	**	**	16	**	**

表 3.4-5 复垦责任范围拐点坐标（南排土场）

拐点	X 坐标	Y 坐标	拐点	X 坐标	Y 坐标
1	**	**	16	**	**
2	**	**	17	**	**
3	**	**	18	**	**
4	**	**	19	**	**
5	**	**	20	**	**
6	**	**	21	**	**
7	**	**	22	**	**
8	**	**	23	**	**
9	**	**	24	**	**
10	**	**	25	**	**
11	**	**	26	**	**
12	**	**	27	**	**
13	**	**	28	**	**
14	**	**	29	**	**
15	**	**	30	**	**

表 3.4-6 复垦责任范围拐点坐标（北排土场）

拐点	X 坐标	Y 坐标	拐点	X 坐标	Y 坐标
1	**	**	14	**	**
2	**	**	15	**	**
3	**	**	16	**	**
4	**	**	17	**	**
5	**	**	18	**	**
6	**	**	19	**	**
7	**	**	20	**	**
8	**	**	21	**	**
9	**	**	22	**	**
10	**	**	23	**	**
11	**	**	24	**	**
12	**	**	25	**	**
13	**	**	26	**	**

表 3.4-7 复垦责任范围拐点坐标（采掘场）

拐点	X 坐标	Y 坐标	拐点	X 坐标	Y 坐标
1	**	**	12	**	**
2	**	**	13	**	**
3	**	**	14	**	**
4	**	**	15	**	**
5	**	**	16	**	**
6	**	**	17	**	**
7	**	**	18	**	**
8	**	**	19	**	**
9	**	**	20	**	**
10	**	**	21	**	**
11	**	**			

3.4.3 土地类型与权属

复垦区面积为 4662.84hm^2 ，土地类型主要有草地、工矿仓储用地、交通运输用地和其他土地。其中草地 1477.11hm^2 (全部为其他草地)，工矿仓储用地 2912.58m^2 (全部为采矿用地)，交通运输用地 5.74hm^2 (全部为农村道路)，其他土地 597.41hm^2 (其中盐碱地 450.10hm^2 ，沙地 147.31hm^2)。复垦区内工业场地、排土场、部分露天采掘场已被扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司以征收的方式获得土地使用权，土地权属变为国有外，其余均为扎鲁特旗查干额日格嘎查集体所有。

表 3.4-8 复垦区土地类型与权属统计表 单位: hm²

地类		权属		
一级地类	二级地类	扎鲁特旗 查干额日格嘎查	国有	合计
草地	其他草地	1147.11		1147.11
工矿仓储用地	采矿用地		2912.58	2912.58
交通运输用地	农村道路	5.74		5.74
其他土地	盐碱地	450.10		450.10
	沙地	147.31		147.31
合计		1750.26	2912.58	4662.84

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

4.1 矿山地质环境治理可行性分析

4.1.1 技术可行性分析

1、地质灾害防治技术可行性分析

评估区可能发生的地质灾害类型为崩塌和滑坡。崩塌/滑坡地质灾害防治治理工程主要在采坑边帮和内排土场边坡挂围栏网、设置警示牌，均为常规施工项目，技术上是可行的。

2、含水层防治技术可行性分析

含水层防治主要是强调含水层的自我修复能力，使其在漫长的过程中达到一个新的平衡。

3、地形地貌景观恢复技术可行性分析

矿区地形地貌景观破坏程度严重，主要是露天采掘场的开采破坏，内外排土场的压占损坏，严重破坏植被与土地资源。根据地形地貌破坏区的地形条件、土壤基质条件，进行复垦工程，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是可行的。

4、水土环境污染防治技术可行性分析

矿区水土环境污染相对较轻，矿坑废水、生产及生活污水经污水处理厂处理达标后二次利用，用于道路洒水、绿化灌溉，对减轻水土环境的污染是可行的。

5、监测技术可行性分析

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

4.1.2 经济可行性分析

矿山地质环境治理工程的实施，将会使矿山地质环境得到改善。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的责任原则，是法律明确基本规定的责任和义务，本矿山企业作为治理义务人，矿山地质环境投资费用由矿山企业全部承担。

依据《矿产资源权益金制度改革方案》（国发〔2017〕29号），矿山企业应建立矿山环境治理恢复基金制度，将环境治理成本内部化，加强生态文明建设。由矿山企业单设会计科目，按照销售收入的一定比例计提，计入企业成本，由企业统筹用于开展矿山环境保护和综合治理。有关部门根据各自职责，加强事中事

后监管，建立动态监管机制，督促企业落实矿山环境治理恢复责任。

通过《扎哈淖尔露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的实施，不仅使矿山地质环境得到保护和恢复，减少了矿山地质环境问题所造成的损失，而且工程完工后可恢复为林草地，将矿山原来废石裸露的地表恢复为林草地，提高了土地的利用效率，可增加当地村民收入，经济效益良好。

综上，矿山地质环境治理经济上是完全可行的。

4.1.3 生态环境协调性分析

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

1、防止土壤侵蚀与水土流失

扎哈淖尔露天煤矿地处低山平原区，在此进行露天开采，将对环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧土壤的侵蚀性，易导致水土流失。土地复垦工程通过覆土平整、栽植树木、撒播草种等土体重塑、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、对生物多样化的影响

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

3、对空气质量和局部小气候的影响

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

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

4.2 矿区土地复垦可行性分析

4.2.1 复垦区土地利用现状

复垦区总面积为 4662.84hm²，其中草地 1477.11hm²（全部为其他草地），工矿仓储用地 2912.58hm²（全部为采矿用地），交通运输用地 5.74hm²（全部为农村道路），其他土地 597.41hm²（其中盐碱地 450.10hm²，沙地 147.31hm²）。复垦面积统计见表 4.2-1。

表 4.2-1 复垦区土地利用现状统计表

一级地类	二级地类	面积 (hm ²)	占复垦区比例 (%)
草地	其他草地	1147.11	24.60%
工矿仓储用地	采矿用地	2912.58	58.77%
交通运输用地	农村道路	5.74	0.12%
其他土地	盐碱地	450.10	9.65%
	沙地	147.31	3.16%
合计		4662.84	100.00%

注：此表没有重复统计内排土场面积。

4.2.2 土地复垦适宜性评价

4.2.2.1 土地复垦适宜性分析原则

1、因地制宜的原则。项目区自然环境较好，地形平坦，大部分土地为草地，土地利用方式必须有相应的配套设施与环境特征相适应。根据被破坏前后土地拥有的基础设施，特别是破坏现状，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。

2、主导因素和综合分析的原则。影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括土壤性质、原土地利用类型、破坏状况和社会需求等多方面因素，但各种因素对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。

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

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

利用方向。

5、动态性和持续发展的原则。复垦土地破坏是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随破坏等级与破坏过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用农业资源等问题。

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

7、与地区土地利用总体规划、农业规划等相协调。土地复垦适宜性评价必须和国家及地方的土地利用总体规划和农业规划保持协调。

4.2.2.2 适宜性评价

1、评价单元划分

露天矿开采进行了大规模的土体搬运，不但改变了原有用地类型，也改变了原有自然土壤类型，经过人为的影响，矿区范围内基本上形成了均一的土壤类型，就不能以土壤类型为划分依据。

依据项目区土地破坏的类型和程度，综合考虑各限制因素、项目区自身的特点和矿区复垦的统一规划，将项目区土地复垦适宜性评价单元划分为：露天采掘场边坡、露天采掘场平台、露天采掘场坑底、外排土场平台、外排土场边坡、内排土场平台、内排土场边坡 7 个评价单元。

2、评价方法及体系

结合生产工艺和项目区复垦统一规划，本着“最大程度合理有效地利用资源”的原则，针对各评价单元特点，本方案确定采用定量和定性相结合的方法对项目区所涉及评价单元进行土地复垦适宜性评价。

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价扎哈淖尔露天煤矿土地复垦的适宜性较能满足

足要求。

极限条件法是依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中，某单个因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定。

3、评价体系的构建

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

4、各评价单元适宜性等级评定

1) 指标的选择

评价指标的选择应考虑对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：（1）差异性原则；（2）综合性原则；（3）主导性原则；（4）定量和定性相结合原则；（5）可操作性原则。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，确定评价单元的适宜性评价指标。

采坑选取的评价因子有：坡度（°）、地表物质组成、土源保证率、土源土壤有机质量含量、积水状况。

排土场选取的评价因子有：坡度（°）、地表物质组成、非均匀性沉降、土源保证率、土源土壤有机质量含量。

2) 评价标准的建立

结合矿区的实际情况以及以往的复垦经验，参考《土地复垦技术标准》（试行）等确定复垦土地复垦适宜性评价的等级标准，详见表 4.2-2。

表 4.2-2 复垦土地主要限制因素评价等级标准

限制因素及分级指标		林地评价	草地评价
坡度 (°)	<5	1	1
	5~25	2 或 3	1
	25~45	3 或 N	2 或 3
	>45	N	3 或 N
地表组 成物质	壤土、砂壤土	1	1
	岩土混和物	2 或 3	2
	砂土、砾质	3	3
	砾质	N	3 或 N
土源保证率 (%)	80~100	1	1
	60~80	2	1
	40~60	3	2
	<40	3 或 N	3
土源土壤有机质 含量 (g·kg ⁻¹)	>12	1	1
	12~5	1 或 2	1
	<5	3 或 N	2 或 3
非均匀性沉降	轻度	1	1
	中度	2 或 3	2
	重度	3	3
积水状况	不积水	1	1
	季节性积水	2 或 3	2
	常年积水	N	N

5、等级评定结果与分析

经调查，矿区土地复垦适宜性评价单元的土地质量状况见表 4.2-3。

表 4.2-3 定量适宜性评价单元土地质量状况

评价单元	地面坡度 (°)	地表物质组成	土源土壤有机质含量 (g/kg)	土壤保证率 (%)	非均匀性沉降	积水状况
露天采掘场边坡	>45	砾质	0.112	100		不积水
露天采掘场平台	<5	砾质	0.100	100		不积水
露天采掘场坑底	<5	砾质	0.110	100		常年积水
外排土场平台	<5	岩土混合物	0.119	100	中度	
外排土场边坡	25~45	岩土混合物	0.117	100	中度	
内排土场平台	<5	岩土混合物	0.119	100	中度	
内排土场边坡	25~45	岩土混合物	0.117	100	中度	

在复垦区土地质量详细调查的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的林地和草地评价等级标准对比，以限制最大，适宜性等级最低

的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。评价等级结果如表 4.2-4 所示。

表 4.2-4 各单元适宜性评价等级及限制因素表

评价单元	适宜性等级			
	宜林		宜草	
	等级	主要限制因素	等级	主要限制因素
露天采掘场边坡	N	地表物质组成 坡度	3 或 N	地表物质组成 坡度
露天采掘场平台	N	地表物质组成	3 或 N	地表物质组成
露天采掘场坑底	N	地表物质组成 积水状况	N	积水状况
外排土场平台	3 或 N	土壤有机质含量	2 或 3	土壤有机质含量
外排土场边坡	3 或 N	坡度 土壤有机质含量	2 或 3	坡度 土壤有机质含量
内排土场平台	3 或 N	土壤有机质含量	2 或 3	土壤有机质含量
内排土场边坡	3 或 N	坡度 土壤有机质含量	2 或 3	坡度 土壤有机质含量

根据上述分析可知，露天采掘场平台、外排土场平台、外排土场边坡、内排土场平台和内排土场边坡在土源保证的情况下，经过覆土平整，可以复垦为林草地。

露天采掘场边坡由于坡度较大，复垦难度大，在采取一定措施的基础上，可以复垦为林草地。

由前述可知，项目区日均涌水量为 5040m^3 ，即年产生积水 $5040 \times 365 = 183.96$ 万 m^3 。项目区年均降水量 358.98mm ，年均蒸发量为 1556mm ，即年均多蒸发 1197mm 水量。即采坑涌水形成 183.96 万 $\text{m}^3 / 1.197\text{m} = 153.68\text{hm}^2$ 水面时达到平衡，故采坑常年积水区面积为 153.68hm^2 ，复垦为坑塘水面。

4.2.2.3 土地复垦可行性分析结果

1、复垦方向的确定

综上分析，扎哈淖尔露天煤矿纳入本方案复垦责任范围的土地面积为 4490.45hm^2 。综合考虑政策因素、生态环境、经济因素及当地居民的建议，复垦区复垦为林地、草地和水域及水利设施用地是符合《内蒙古自治区土地利用总体规划》、《扎鲁特旗土地利用总体规划》和其他相关规划的，复垦方向具体见表 4.2-5。

表 4. 2-5 复垦责任范围土地复垦适宜性评价结果

评价单元	一级地类	二级地类	面积 (hm ²)
露天采掘场平台	林地	灌木林地	1153. 97
露天采掘场边坡	草地	其他草地	342. 23
露天采掘场坑底	水域及水利设施用地	坑塘水面	153. 68
外排土场平台	林地	灌木林地	1420. 77
外排土场边坡	林地	灌木林地	466. 03
内排土场平台	林地	灌木林地	912. 12
内排土场边坡	林地	灌木林地	41. 65
合计			4490. 45

2、复垦单元的确定

依据适宜性评价结果，结合原土地利用现状、复垦方向、复垦标准及措施，划定复垦单元。

露天采掘场平台、边坡和坑底分别复垦为林地、草地和坑塘水面，其复垦方向、标准和措施不一致，故分别划分为一个复垦单元。

外排土场平台和内排土场平台均复垦为林地，其复垦方向、措施和标准一致，故将其合并为排土场平台一个复垦单元。

外排土场边坡和内排土场边坡均复垦为林地，其复垦方向、措施和标准一致，故将其合并为排土场边坡一个复垦单元。

本方案后续的复垦标准、措施和工程设计等也将按这些复垦单元去考虑。

表 4. 2-6 复垦责任范围土地复垦适宜性评价结果

评价单元	复垦方向		面积 (hm ²)	小计	复垦单元
	一级地类	二级地类			
露天采掘场平台	林地	灌木林地	1153. 97	1153. 97	露天采掘场平台
露天采掘场边坡	草地	其他草地	342. 23	342. 23	露天采掘场边坡
露天采掘场坑底	水域及水利设施用地	坑塘水面	153. 68	153. 68	露天采掘场坑底
外排土场平台	林地	灌木林地	1420. 77	2332. 89	排土场平台
内排土场平台	林地	灌木林地	912. 12		
外排土场边坡	林地	灌木林地	466. 03	507. 68	排土场边坡
内排土场边坡	林地	灌木林地	41. 65		
合计			4490. 45	4490. 45	

4.2.3 水土资源平衡分析

1、土源土方量分析

1) 供土量分析

本矿为在生产矿山，并且建矿时间比较长，已剥离表土已经复垦利用完，未来可剥离表土区域主要为未开采露天采掘场部分土地利用现状为草地的区域。草地有机质层较薄，只有 30cm 左右，但表土层厚达数米，为了保护有限的土壤资源，本方案设计剥离 0.70m 表土土壤，这部分表土剥离后堆存在南、北排土场内未复垦区域。



图 4.2-1 表土层现状

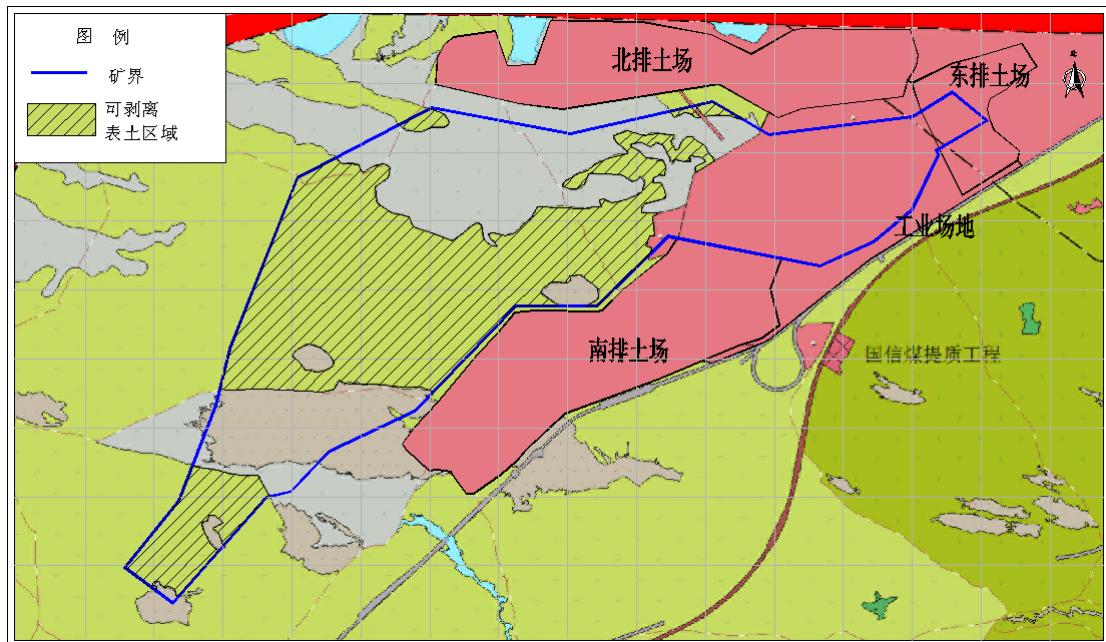


图 4.2-1 可剥离表土区域分布图

表 4.2-6 项目区供土土方计算表

位置	剥离厚度 (m)	剥离面积 (hm^2)	剥离土方量 (万 m^3)
露天采掘场	0.70	1147.11	802.98

2) 需土量分析

露天采掘场和内、外排土场复垦为林地，覆土厚度为 0.20m，扣除排土场已复垦的范围，所需土方量如下表统计。

表 4.2-7 项目区需土土方计算表

位置	面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	需表土量(万 m^3)
露天采掘场平台	1153.97	0.20	230.79
排土场平台	2211.51	0.20	442.30
排土场边坡	548.36	0.20	101.54
合计			774.63

注：排土场边坡为表面积

3) 土量供需平衡分析

经过分析，复垦所需土方量为 774.63 万 m^3 ，可剥离土方为 802.98 万 m^3 ，可供土方大于所需土方。

2、水源分析

1) 可供水量

灌溉水源采用采坑涌水，利用矿山洒水车拉水灌溉，根据前述可知，矿坑日均排水量为 5040m^3 。由于矿山位于高寒地区，每年 5 月-9 月为解冻期，故植树种草时间为 5-9 月。故矿山可供水量为 $5040\text{m}^3/\text{d} \times 150\text{d} = 75.6 \text{ 万 m}^3$ 。

2) 需水量

由于矿山是逐步复垦，根据设计，复垦工程量最大为外排土场。根据工程量统计可知，外排土场植树量为 5870778 株，每年每棵树浇水量为 0.1m^3 ，故需水量为 $5870778 \text{ 株} \times 0.1\text{m}^3/\text{株} = 58.71 \text{ 万 m}^3$ 。

故矿山可供水量满足复垦需求。

4.2.4 土地复垦质量要求

参照《土地复垦技术标准》（TD/T1036—2013），考虑实际和限制因素，制定如下土地复垦质量要求：

1、林地复垦质量要求

- 1) 有效土层厚度大于 0.20m。
- 2) 土壤容重 $1.24 \sim 1.45\text{g/cm}^3$ 。
- 3) 土壤 pH 值在 6.0~8.5 之间。
- 4) 6 年后复垦区土壤有机质含量不低于 1.2%。
- 5) 植树成活率 85%以上，6 年后灌木林地覆盖度不低于 35%。

2、草地复垦质量要求

- 1) 有效土层厚度大于 0.20m。
- 2) 土壤容重 $1.24 \sim 1.45\text{g/cm}^3$ 。
- 3) 土壤 pH 值在 6.0~8.5 之间。
- 4) 6 年后复垦区土壤有机质含量不低于 1.2%。
- 5) 6 年后单位面积产草量不低于损毁前水平。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

5.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防

5.1.1 目标任务

1、目标

总体目标最大程度地减少矿山地质环境问题的发生及土地的损毁，避免和减轻地质灾害造成的损失，有效遏制对土地资源、地表植被、地形地貌景观和水资源、水环境、土壤环境的破坏，维护矿区生态地质环境，做好矿山地质环境保护与治理、土地复垦工作，实现矿山资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展，建设绿色矿山。

1) 具体目标

(1) 防治矿区地质灾害，确保矿区及周边地质环境安全。
(2) 建立绿色生态矿山，工程施工中损坏的植被实施植物措施后，大部分可得以恢复。其中经绿化后的周边绿化带、道路等在经过 1~2 年后，植被基本可恢复。预计整个防治责任范围内的植被恢复系数在工程完成后 2~3 年内可改善至 95%左右。

(3) 矿山工程占用和破坏的土地进行场地整治后复垦和重新利用。对剥离的地段，通过本方案及时治理，减轻水土流失，后期经实施植树造林后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，治理后的各裸露面水土流失总量可减少 90%以上。

2) 管理目标

坚持“三同时”原则，严格执行矿山地质环境保护和评价制度，建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金制度。

3) 近期（2018 年～2022 年）目标

建立矿山地质环境恢复治理与土地复垦的监督和管理机制，筹集矿山地质环境恢复治理与土地复垦基金，促进矿山地质环境保护与矿山开发协调发展。对露天采掘场、内排土场进行治理与复垦；对地质灾害点、已有不稳定边坡、塌陷风险区、矿区含水层、废水水质进行防治、监测；对工业场地可绿化复垦区域进行植被恢复等。

4) 中远期（2023 年～2041 年）目标

全面恢复矿山良好生态环境，使矿山环境与周边自然及社会环境和谐发展。对露天采掘场、内排土场进行治理与复垦；对地质灾害点、已有欠稳定边坡、塌陷风险区、矿区含水层、废水水质进行防治、监测；对工业场地可绿化复垦区域进行植被恢复等。

2、任务

根据矿山地质环境现状，环境总体影响程度对生态、资源、地质灾害的危害程度，矿山地质环境防治难度，本矿山地质环境恢复治理与土地复垦的任务为：

- 1) 继续对矿井水及生产、生活污水进行处理，并对水质进行水质监测，避免或减轻矿井疏干水、生产生活污水及排土场淋溶水对浅层含水层的破坏、对水环境及土壤的污染。
- 2) 对排土场进行覆土并植树种草，恢复植被。
- 3) 对采坑、排土场周围设置围栏网和指示标志，做好工程记录，并填图归档。

5.1.2 主要技术措施

1、矿山地质灾害的防护

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

- 1) 对露天采掘场、内排土场外围设置警示牌，警示过往人员和车辆注意安全，并在外围悬挂围栏网，避免行人及牲畜跌落。
- 2) 对矿山平盘道路、露天采掘场存在危岩体路段，需进一步查明，并及时清除或加固防治。在汛期对整个露天采掘场应加强排查力度，加强监测，并作出合理的警示警告，必要时可封闭道路通行，杜绝事故发生。
- 3) 在开采及排土场工作过程中，行人、车辆应主动避让地质灾害隐患区，采坑边帮及内排土场边坡坡度应控制在安全角度范围内，不易过陡，并在采坑及排土场范围内适当修建排水设施。对存在潜在小型崩、滑现象的地段应及时处理，尽量减少地质灾害对人员、设备设施的危害。
- 4) 矿山还应编制地质灾害应急方案，应对突发地质灾害及时采取有效措施。
- 5) 闭矿后，也要对崩塌、滑坡地质灾害隐患进行排查，并及时处理。

2、矿区地形地貌景观的防护

1) 对采矿过程中形成的内排土场，进行定期洒水抑尘，并加强采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度的监测，降低对衍生地形地貌景观及土地资源的破坏。

2) 对采矿活动影响和破坏土地的，应植树绿化恢复成林地或草地，恢复土地的使用功能。

3、矿区含水层的防护

1) 对地下水含水层水位、水质、矿坑排水量、生产生活污水进行定期监测，做好对水资源的合理利用和保护。

2) 采矿过程中尽量减少矿坑水充水、疏干，优化矿坑排水处理系统，确保水质达标排放。

3) 对开采剥离物做好防护措施，防止有害成分通过淋溶下渗污染地下水。

4、水土环境的防护

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合项目特点、施工方式及工艺等，制定扎哈淖尔露天煤矿水土环境的预防控制措施。

1) 对矿山生产过程中产生的矿井废水、工业场地生活污水，全部集中到污水处理站进行二级生化处理，处理后达到排放标准后用于绿化、路面洒水。

2) 对开采过程中产生的剥离物、煤矸石均用卡车排至排土场，并进行复垦绿化，将生活垃圾集中外运到垃圾处理站，以减少对水土环境的污染。

5、土地损毁预防措施

采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，最大程度的减少破坏原地貌。

1) 矿山开采过程中，合理利用资源；进一步优化布局，减少对土地的占用和植被的破坏。规范施工，露天采场边坡角、排土场边坡角、边坡高度、平台宽度严格按要求施工，采取行之有效的保护预防措施。

2) 施工前剥离的表土做为后期复垦的覆土，为尽量减少土地资源的破坏和浪费，集中堆放表土、对表土实施保护措施，防止水土流失。

3) 工程建设中尽量做到挖填平衡，同时避免倒运或二次压占。为保证损毁土地能较快得到恢复，本项目在排土场平台形成后及时进行复垦。

5.2 矿山地质灾害治理

5.2.1 目标任务

1、目标

布设一定量的监测点，定期对露天采掘场边帮、外排土场和内排土场边坡稳定性进行监测，并及时清除采坑边坡危岩体，使其达到稳定状态；在内排土场、露天采掘场外围设置网围栏和警示牌，防止人畜跌落，最大限度的消除地质灾害隐患。对地质灾害治理率应达到 100%。

2、任务

- 1) 建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对露天采掘场、外排土场和内排土场边坡稳定性进行监测，及时清除边坡危岩体，避免发生崩塌、滑坡等地质灾害；
- 2) 在内排土场、露天采掘场外围设置网围栏及警示牌，以免人、车跌落发生危险。

5.2.2 工程设计

1、设置网围栏

为防止工作人员及外来人员发生跌落危险。在内排土场、露天采掘场外围设置网围栏，具体距离应根据现场边界实际情况而定。围栏网材质及规格参照矿山之前制作的围栏网样板。此外，根据矿山开拓运输系统，应在对应位置留设采场出入口。

2、设置警示牌

在内排土场、露天采掘场外围布设一定数量的警示牌，一来可以提醒矿山工作人员注意生产安全；二来提醒外来人员提高警惕，以免发生意外。警示牌材质及规格大小参照矿山之前制作的警示牌样板，设置规格为双柱式钢板，版面尺寸 $1.5 \times 1.0\text{m}$ ，面上标有非工作人员勿入等字样，警示牌布设间距不大于 200m。



图 5.2-1 警示牌示意图

5.2.3 技术措施

根据前述矿山地质灾害现状评估和预测评估,扎哈淖尔露天煤矿存在的主要地质灾害隐患为崩塌和滑坡。对现状条件下可能发生的崩塌和滑坡地质灾害,未来可能由采煤活动、外排土场和内排土场排土形成的松散边坡诱发崩塌、滑坡地质灾害等,建议矿方做好治理工程,并进行长期稳定性监测工作,尽量消除地质灾害的发生。

崩塌防治措施建议:减轻或消除水的危害。可以设置截、排水沟,雨小的时候蓄水用于绿化,雨大时将地表水通过排水沟等排出,并应保证排洪沟畅通。

5.2.4 主要工程量

扎哈淖尔露天煤矿该矿地质灾害治理工程主要为设置警示牌及挂围栏网,所需工作量见表 5.2-1。

表 5.2-1 地质灾害治理工程量表

治理规划分期	治理工程内容	单位	工程量
近期 (2018 年~2022 年)	1、设置警示牌	个	30.00
	2、挂围栏网	m	5027.00
	3、排水沟	m ²	1266
中远期 (2023 年~2041 年)	1、设置警示牌	个	35.00
	2、挂围栏网	m	6187.00
	3、排水沟	m ²	1360.00

5.3 矿区土地复垦

5.3.1 目标任务

坚持科学发展,最大限度地避免或减少对土地资源的影响和破坏,最大限度

修复生态环境，努力创建绿色矿山，使矿山经济、科学、和谐、持续发展。同时按照“谁破坏、谁复垦”的基本原则，通过采取“源头控制、统一规划、防复结合”等措施，尽量控制或减少对土地资源不必要的破坏，做到土地复垦与生产建设统一规划，把土地复垦指标纳入矿产资源开发总体设计中，实现“按生产时序动态恢复被损毁的土地”。

根据土地复垦方向可行性分析确定的土地复垦目标与任务为复垦土地 4490.45hm^2 ，其中复垦为林地 3994.54hm^2 、草地 342.23hm^2 、水域及水利设施用地 153.68hm^2 。

5.3.2 工程设计

1、覆土工程设计

排土场平台和边坡、露天采掘场平台由于岩土混合，复垦前需要对其进行覆土。覆土土源为采掘场未开采区域剥离的表土，覆土厚度为 0.20cm ，覆土后采用机械和人工平土的方法进行平整。

2、植被恢复工程设计

设计排土场平台和边坡、露天采掘场平台复垦为灌木林地。种植的树种为沙柳和柠条，植树株行距为 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 。为增加植被覆盖度，植树后撒播草籽，草种选择沙打旺、白花草木犀和紫花苜蓿，撒播量为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

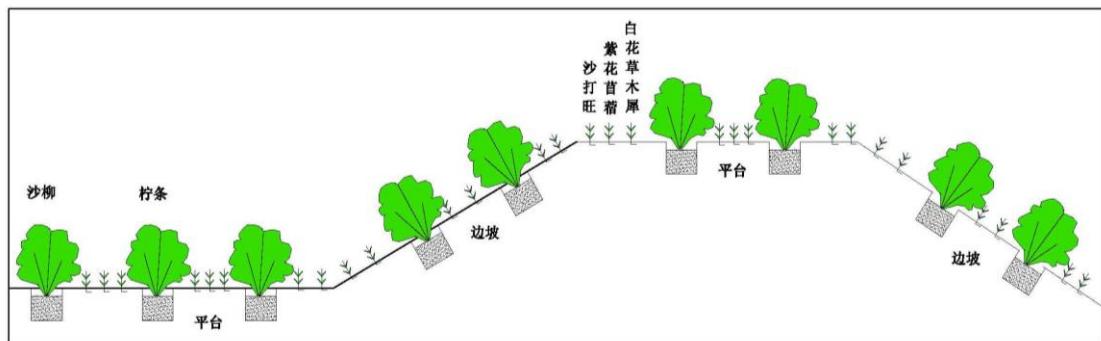


图 5.3-1 排土场植被恢复工程设计图

设计露天采掘场边坡沿坡脚种植爬山虎复垦为其他草地，株距为 0.5m 。

5.3.3 技术措施

1、覆土平整工程技术措施

排土场由于岩土裸露混合，复垦前需要对其进行覆土。排土场复垦方向为林地，覆土厚度为 0.20cm ，覆土后采用机械和人工平土的方法进行平整碾压，使

其达到天然土壤的干密度，以满足后期植被种植的要求。

2、植被恢复工程技术措施

排土场平台和边坡、露天采掘场平台复垦为灌木林地，树种选择沙柳和柠条，栽种方法：

- 1) 整地：造林前穴状整地，坑穴规格为径宽 0.5m，坑深为 0.3m，呈“品”字形错开排列，株行距为 1.5m×1.5m。植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然舒展。
- 2) 栽植前先用清水浸泡 1-2 天，顶梢木质化不好或不饱满者，可剪至饱满的侧芽。
- 3) 栽植时采用“三埋两踩一提苗”技术，即将苗木放在栽植坑中心，扶正，使根系舒展，然后埋土，当土填至 2/3 时，把苗轻轻向上一提，踩实，然后再填土至坑满，再踩实。
- 4) 抚育管理：栽植后要及时截干、刷白，防止树梢争夺养分和受风摆动，影响成活。

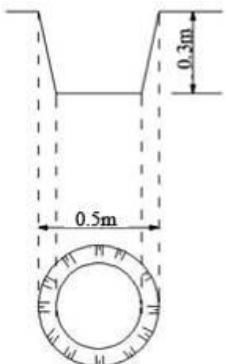


图 5.3-1 穴状整地示意图

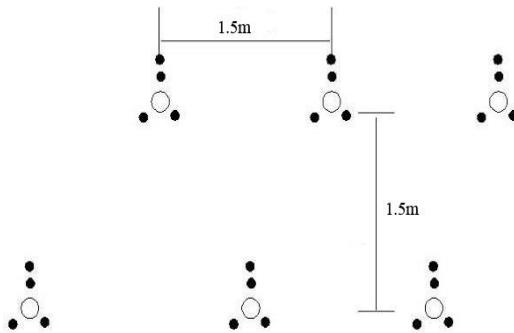


图 5.3-2 灌木林地布置示意图

5.3.4 主要工程量

1、覆土平整工程量

表 5.3-1 覆土平整工程量统计表

位置	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	需表土量(万 m ³)
露天采掘场平台	1153.97	0.20	230.79
排土场平台	2211.51	0.20	442.30
排土场边坡	548.36	0.20	101.54
合计	4035.22		774.63

注：边坡为表面积

2、植被恢复工程量

表 5.3-2 植被恢复（植树）工程量

位置	面积 (hm ²)	单位工程量	植树 (株)	树种
露天采掘场平台	1153.97	4445 株/hm ²	5129397	沙柳、 柠条
排土场平台	2211.51		9830162	
排土场边坡	548.36		2437460	
合计	3913.84		17397019	

注：边坡为表面积

表 5.3-3 植被恢复（种草）工程量

位置	面积 (hm ²)	单位工程量	种草 (棵)	草种
露天采掘场边坡	369.61	2 棵/m	129768.00	爬山虎

表 5.3-4 植被恢复（撒播草种）工程量

位置	面积 (hm ²)	单位工程量	草种量(kg)	草种
露天采掘场平台	1153.97	50kg/hm ²	57698.50	沙打旺、 紫花苜蓿、 白花草木犀
排土场平台	2211.51		110575.50	
排土场边坡	548.36		27418.00	
合计	4283.45		214172.50	

注：边坡为表面积

5.4 含水层破坏修复

根据前述现状评估和预测评估结果，矿山开采破坏了开采深度范围内的第四系松散岩类孔隙潜水含水岩组、第三系上统碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组、侏罗系中下统碎屑岩类裂隙承压水含水层三个含水层，破坏了含水层结构，对含水层破坏和影响程度为严重，但对于含水层结构的破坏是无法进行修复的，只能任其自

行修复达到一个新的平衡。

5.5 水土环境污染修复

根据前述现状评估和预测评估结果，矿山开采对水土环境污染程度为较轻，可不采取修复工程措施，但要加强矿井废水、生产生活污水的防护措施和监测工作。

1、加强矿山“三废”的排放和管理，尤其是对矿井废水、生产生活污水的处置管理，充分提高回收和利用率，对其进行处理达标后进行二次利用，防止对地表水水质造成污染。

2、加强对地下水水位、地表水水质的监测工作，若发现有超标污染情况，要及时查清源头，从根本上控制对水体的污染。

3、对矿山生产、生活产生的全部固体废弃物进行合理处置，尽量减少矿业活动对矿区土地资源的破坏和污染，对矿山生产、生活破坏的区域，人工植树种草，最大限度恢复原土地类型的生态功能。

5.6 矿山地质环境监测

5.6.1 目标任务

为掌握矿山地质环境的变化趋势，为矿山安全生产及矿山地质环境保护与综合治理提供依据，矿山地质环境监测及预警是一种长期的、持续的、跟踪式的、深层次的和各阶段相互联系的工作，而不是随每次灾害的发生而开始和结束的活动。实施对矿山地质环境问题的动态监测，是预测地质灾害的重要手段，制定矿山地质环境问题监测方案应以内部监测与外部监测，普通监测与专业技术监测，经常性监测与阶段性监测相结合。对矿山污水排放实行长期水质监测；对于露天开采形成的剥离平盘、堆弃形成的排土场都要运用实地巡查法，对矿区内滑坡、崩塌点隐患进行监测，雨季应适当加密频率，大暴雨过后必须巡查。

5.6.2 监测设计

1、地质灾害破坏监测设计

地质灾害破坏监测设计建立了边坡监测系统；采用GPS定位仪定期观测及SSR型边坡雷达监测仪实时远程监控，采掘场各帮及排土场均设监测线、监测点，确保边坡安全。

2、含水层破坏监测设计

1) 地下水位自动监测法

采用地下水位自动监测仪，自动采集和数据传输。具有成本低、效率高，不受工作环境、气候条件限制。

2) 地下水采样送检测试法

井下采取水样时需在水平面下大于 3m 处，井口采取时需抽水 10min 以上，水温、水位、水量、pH、电导率、氧化还原电位、溶解氧、浊度、 Ca^{2+} 和 HCO_3^{-} 要求现场测量，计数保留两位小数。采样器进行前期处理，容器做到定点、定项，现场密封样品，贴上水样标签。

3、地形地貌景观监测

遥感影像监测法具有多光谱信息和高空间分辨率，感测范围大，信息量大，获取信息快，更新周期短。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。遥感影像解译采用直判法、对比法、邻比法和综合判断法。

4、水土环境污染破坏监测设计

1) 地表水采样送检测试法

对矿区地表水的监测包括定期对矿井废水、生产、生活污水进行现场测试和全分析测试，对气温和地下水水温、pH 值、电导率、溶解氧、氧化还原电位、浑浊度进行现场测试，对其中的 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、大肠菌群及有机污染物等项目进行室内检测。

2) 土壤采样送检测试法

采集平面混合样品时，采样深度 0~20cm，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 0.80m、深 1.20m，要求达到土壤母质层，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，严禁混淆。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。

5.6.3 技术措施

1、地质灾害监测

1) 排土场监测点布设

在东排土场布置2条监测线，每条监测线上布置2个监测点，共4个监测点。

在南排土场布置4条监测线，每条监测线上布置3个监测点，共12个监测点。在北排土场布置4条监测线，每条监测线上布置4个监测点，共计16个监测点。采用监测预警系统设备进行高精度边坡监测，结合人工定期观测，每月测一次监测点位移情况。

2) 采掘场边坡监测点布设

采掘场共布置6条监测线，每条监测线上布置4个监测点，共计24个监测点，确保采掘场生产作业安全。采用监测预警系统设备进行高精度边坡监测，结合人工定期观测，每月测一次监测点位移情况。

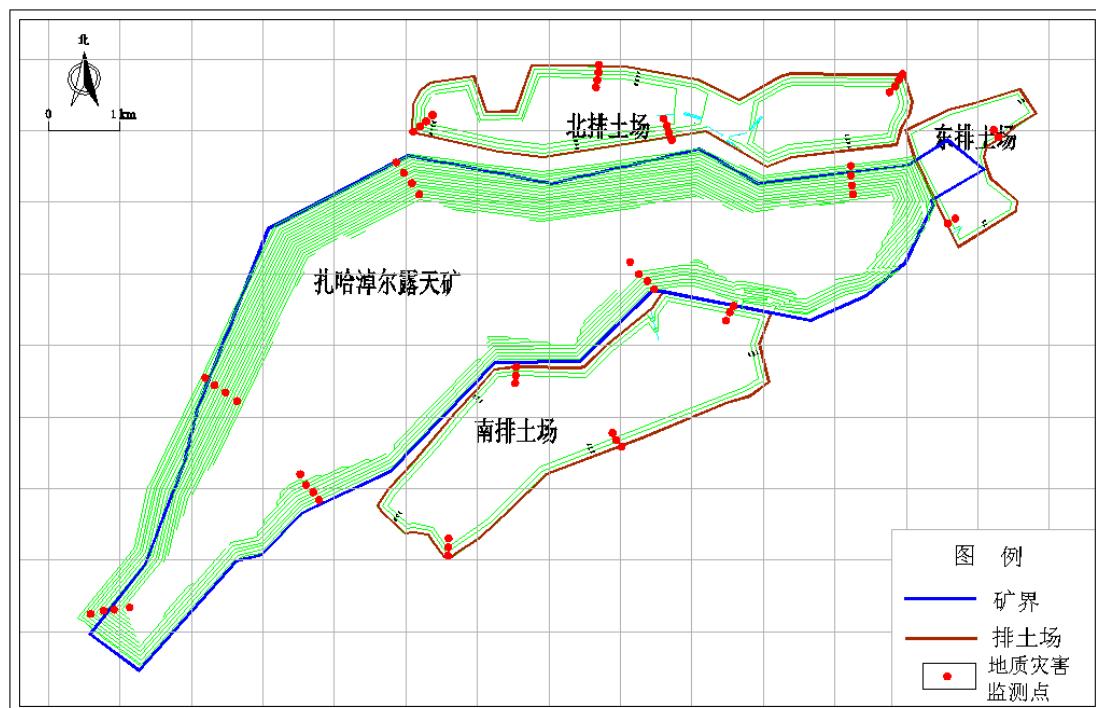


图5.6-1 地质灾害监测点分布图

2、含水层监测

含水层监测包括对含水层破坏的监测以及对含水层恢复的监测。

1) 监测对象要素

(1) 地下水环境破坏监测要素：水位、水质；

(2) 地下水环境恢复监测要素：水位、水质。

2) 监测点设置及监测频率

地下水环境破坏监测共布设地下水环境破坏监测点9个，分别设置在评估区内和周边，监测矿山开采对含水层及附近地表水域的影响情况，每年监测2次，在丰水期、枯水期各监测1次，监测时长24年。

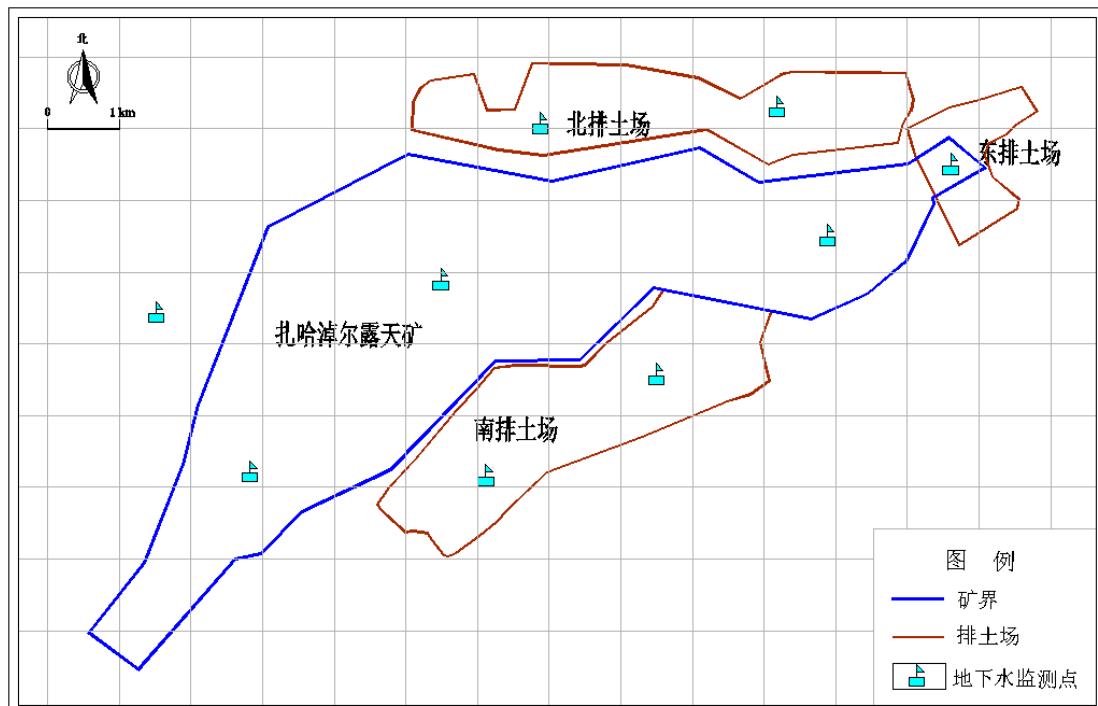


图5.6-1 地下水监测点分布图

3、地形地貌景观监测

1) 监测对象、要素

(1) 地形地貌景观破坏监测要素：地形变化、植被损毁面积；

(2) 地形地貌景观恢复监测要素：地形变化、植被损毁面积；

(3) 监测频率：地形地貌景观破坏监测频率2次/年，监测时长24年。

4、水土环境监测

1) 监测对象及要素

(1) 地表水、土壤环境监测要素：地表水水质、土壤矿物质全量；

(2) 地表水、土壤环境破坏监测要素：地表水水质、土壤粒径、土壤绝对含水量、土壤导电率、土壤酸碱度、土壤碱化度、土壤重金属、无机污染物、有机污染物、污染源距离；

(3) 地表水、土壤环境恢复监测要素：地表水水质、土壤酸碱度、土壤水

溶性盐、土壤重金属。

2) 监测点设置及监测频率

(1) 地表水监测

地表水环境破坏取样点4个，监测频率为2次/年，监测时长24年。根据露天采掘场的采掘特殊性，监测点的布置可根据开采进度做相应调整。

(2) 土壤监测

共布设土壤环境破坏监测点10个，监测频率：土壤重金属含量、有机污染物、土壤粒径、含水量、导电率、酸碱度、碱化度等2次/年，监测时长24年。

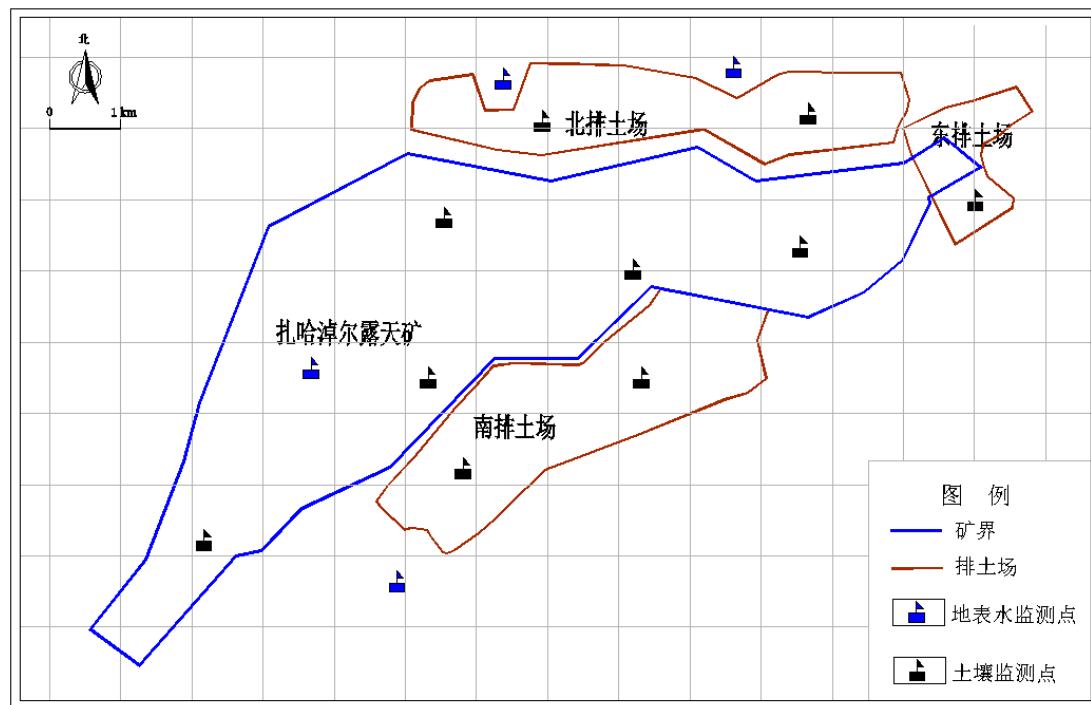


图5.6-2 水土环境监测点分布图

5.6.4 主要工程量

1、近期工程量测算

表 5.6-1 近期矿山地质环境监测工作量一览表

监测内容		监测点	频率 (次/年)	监测年限 (年)
地质灾害	崩塌、滑坡	56 个	12	5
地下水监测	水位、水质、水量	9 个	2	5
地形地貌景观监测		地形变化, 损毁面积	2	5
水土环境污染防治监测	地表水	地表水水质	4 个	5
	土壤	土壤矿物质全量	10 个	5

2、中远期工程量测算

表 5.6-2 中远期矿山地质环境监测工作量一览表

监测内容		监测点	频率 (次/年)	监测年限 (年)
地质灾害	崩塌、滑坡	56 个	12	19
地下水监测	水位、水质、水量	9 个	2	19
地形地貌景观监测	地形变化，损毁面积		2	5
水土环境污染监测	地表水	地表水水质	4 个	19
	土壤	土壤矿物质全量	10 个	19

5.7 矿区土地复垦监测和管护

5.7.1 目标任务

1、监测目标任务

对复垦责任范围内损毁的所有对象进行监测，及时跟踪土地损毁情况，摸清损毁土地面积、地类和损毁程度。对复垦的植被进行监测和管护，便于及时发现复垦质量不达标区域，采取补救措施，从而提高复垦效果和质量。

2、管护目标任务

通过对林地、草地的管护，以便保证复垦林地和草地达到复垦质量要求，提高复垦的成活率，改善植被长势情况，从而保证复垦总体目标得以实现。

5.7.2 措施和内容

1、土地复垦监测措施和内容

1) 监测措施的要求

(1) 监测工作应系统全面

土地复垦涉及的学科多、面广，因此，对复垦区的监测内容不仅包括各项复垦工程实施范围、质量进度等，还应包括土地损毁、生态环境恢复等方面的监测，确保复垦区土地能够达到可利用状态。

(2) 监测方案应分类，切实可行

自然环境呈现地带性特征，土地复垦工程措施具有可类比性，因此应根据自然环境和生产建设项目自身特点，分类制定土地复垦监测方案。

(3) 监测设置应优化

复垦监测点、监测内容以及监测频率等布置或是设置，采取科学的技术方法，合理优化，减少生产建设单位不必要的开支。

(4) 监测标准应依据所设计的国家各类技术标准

主要技术标准为《土地复垦技术标准（试行）》（1995 年）和《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T166—2004）等。

2) 监测措施的内容

(1) 土地损毁的监测

a、监测内容

监测开采区和排土场的占地面积、土地权属及损毁程度。

b、监测方法和频率

本方案采用遥感监测技术和 GPS 手持测亩仪器定期对扎哈淖尔露天煤矿开采占用和损毁的各类土地面积进行测绘，并且标注在矿区地形图上。

监测频率为每年开展 1 次，监测时段为 18 年。

(2) 复垦效果监测

复垦区内共布施 12 土壤质量监测点，12 个林地植被恢复监测点，8 个草地植被恢复监测点，复垦效果监测点的位置分布详见图 5.7-1 内容。

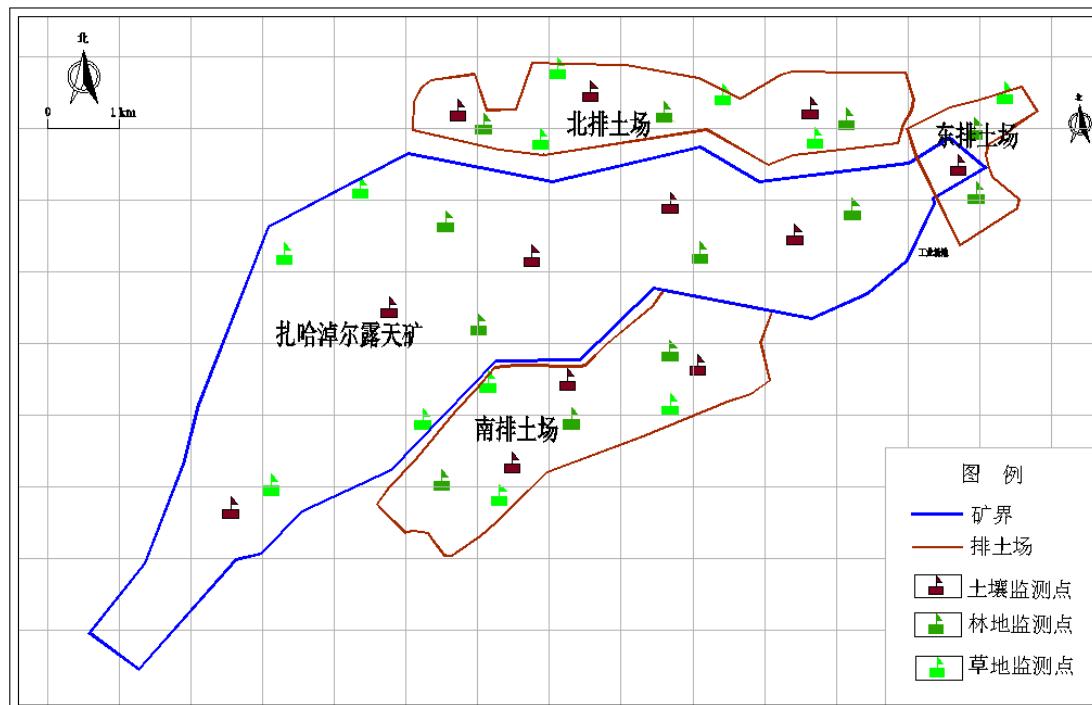


图 5.7-1 复垦效果监测点的位置分布

a、土壤监测

土壤监测主要为土壤监测，其监测内容和频率见下表。

表 5.7-1 土壤质量监测方案表

监测内容	频率(次/年)	监测点数量(个)	监测年限(年)
土壤有机质含量	2	12	6

b、复垦植被监测

植被监测主要为林地、草地植被监测，其监测内容和频率见下表。

表 5.7-2 植被恢复监测方案表

监测内容		频率(次/年)	监测点数量(个)	监测年限(年)
林地	成活率、郁闭度	4	12	6
草地	成活率、覆盖度、产草量	4	12	6

2、土地复垦管护措施和内容

1) 林地管护措施

(1) 苗木处理：在起苗、运苗、栽植的各个环节，都要注意防止失水。起苗前圃地应灌水，苗木起运过程要保持苗根完整和新鲜湿润，尽量随起随运随栽。

(2) 栽植时间：在春、秋两季进行，秋季应在 10 月中下旬至 12 月初，春季应适当晚栽，等树液流动、芽快要萌动时（3 月下旬至 4 月中上旬）再栽植，成活率较高。

(3) 栽植方法：栽植时要确保树苗直立，填土缓填，尽量不要伤根。

(4) 抚育管理：每年进行 2~3 次除草、松土（改善土壤通气状况，有利于根系发育和对水分、养分的吸收）。三年以里进行整形修剪，培养直立强壮的主枝，去除或控制竞争枝，保留抚养枝，并去除基部的萌条，通过控制侧枝加强主梢，人为的加强顶端优势。

(5) 专人看管，防止人畜损毁。发现病虫害及时防治，勿使蔓延，对枝干害虫在苗圃就要及时剪掉虫瘿，防止扩散；用有机磷药剂注射虫孔或蘸药棉堵孔；保护利用天敌啄木鸟。对食叶害虫在 1-2 龄幼虫群集取食时，及时摘除虫苞；喷洒白僵菌、苏云杆菌悬浮液杀死幼虫；喷洒有机磷农药毒杀幼虫。

(6) 做好林地防火工作，尤其气候干燥时要加强对林区用火的监管。

(7) 对于因自然或人畜造成的树苗死亡，及时进行补种。

2) 草地管护措施

(1) 雨季前撒播，出苗后对缺苗地方及时补种；

- (2) 保护生态环境，严禁翻耕扰动土壤；
- (3) 专人看管，防止人畜践踏；
- (4) 复垦后的草地可能发生春尺蠖、柳毒蛾、灰斑古毒蛾等虫害，若不加防治，将使草大面积死亡，因此病虫草害防治是草地管护的重要内容。害虫防治主要是用敌百虫通过与麦麸或米糠制成毒饵，于傍晚撒于虫害区，诱杀地下害虫；
- (5) 每年汛后或每次较大暴雨后，应派专人检查，及时发现问题，及时采取补救措施。

5.7.3 主要工程量

1、近期工程量测算

1) 近期土地复垦监测工程量

本方案设计对土地损毁情况、土壤质量、复垦植被，具体工程量见下表：

表 5.7-3 近期监测总工程量测算表

监测内容		监测点数量（个）	频率（次/年）	监测年限（年）
土地资源损毁情况	占地面积、土地权属及损毁程度	-	1 次/年	5
复垦效果	土壤质量	4	2 次/年	5
	林地植被成活率、郁闭度	4	4 次/年	5
	草地植被成活率、覆盖度、产草量	4	4 次/年	5

2) 近期土地复垦管护工程量

根据方案 5.3 节设计，对复垦后的林地和草地进行为期 6 年的管护，近期管护具体工程量见下表：

表 5.7-4 近期管护总工程量测算表

类型	复垦措施	面积 (hm^2)	单位工程量	年限	总工程量
林地	植树（灌木）	1420.77	445 株/ hm^2	5 年	3161213.00

注：边坡为表面积

2、中远期工程量测算

1) 土地复垦监测工程量

本方案设计对土地损毁情况、土壤质量、复垦植被，具体工程量见下表：

表 5.7-5 监测总工程量测算表

监测内容		监测点数量(个)	频率(次/年)	监测年限(年)
土地资源损毁情况	占地面积、土地权属及损毁程度	-	1 次/年	18
复垦效果	土壤质量	8	2 次/年	7
	林地植被成活率、郁闭度	8	4 次/年	7
	草地植被成活率、覆盖度、产草量	8	4 次/年	7

2) 土地复垦管护工程量

根据方案 5.3 节设计, 对复垦后的林地和草地进行为期 6 年的管护, 具体工程量见下表:

表 5.7-6 管护总工程量测算表

类型	复垦措施	面积(hm^2)	单位工程量	年限	总工程量
林地	植树(灌木)	1420.77	445 株/ hm^2	1 年	632242.00
草地	撒播草籽	1420.77	5.00kg/ hm^2		7103.85
林地	植树(灌木)	2916.00	445 株/ hm^2	6	7785720.00
草地	种草	369.61	2 棵/m		77860.00
草地	撒播草籽	2916.00	5.00kg/ hm^2		87480.00

注:边坡为表面积

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

6.1 总体工作部署

1、总体工作部署时间

按照矿山地质环境保护与土地复垦和煤矿开发工程相结合的原则，根据扎哈淖尔露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦规划，工程于 2018 年开始，剩余开采周期为 18 年，再加上 6 年恢复治理期，共计 24 年即 2018 年～2041 年。

2、矿山地质环境保护与土地复垦的总体工作安排

1) 矿山地质环境治理总体工作安排

通过分析，扎哈淖尔露天煤矿矿山地质环境监测主要是对地质灾害破坏、含水层破坏和水土环境污染破坏进行监测。本方案设计从 2018 年～2041 年对评估区进行为期 24 年的监测。

2) 土地复垦总体工作安排

根据土地复垦方向可行性分析确定的土地复垦目标与任务为复垦土地 4490.45hm²，其中复垦为林地 3994.54hm²、草地 342.23hm²、水域及水利设施用地 153.68hm²。

土地复垦管护和监测工程：对复垦后的土地进行为期 6 年的管护和复垦效果监测；本方案设计从 2018 年～2041 年对复垦区土地损毁情况进行为期 24 年的监测。

6.2 阶段实施计划

1、矿山地质环境治理阶段实施计划

依据矿山地质环境保护与恢复治理原则，近期的工作重点是对现状以及预测出现的地质环境问题进行治理，并建立矿山地质灾害监测体系，按照总体工作安排，将项目区矿山地质环境治理工作划分为两个阶段，即为近期（2018 年～2022 年），中远期（2023 年～2041 年）。具体工作如下：

1) 近期（2018年～2022年）

(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) 沿露天采掘场和内排土场范围设立警示牌；

(3) 对采坑边帮边坡实施挂围栏网防治措施，并做好监测工作；

(4) 对地质灾害、地表水、地形地貌景观、水土环境汚染进行监测工作;

2) 中远期(2023年~2041年)

根据矿山地质环境保护与恢复治理的原则,中远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理,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) 沿露天采掘场和内排土场范围设立警示牌;

(2) 对含水层、水土环境进行破坏与修复监测;

(3) 对地形地貌景观进行破坏及恢复监测;

(4) 人工巡查及水土环境污染防治。

2、土地复垦阶段实施计划

1) 土地复垦阶段划分

扎哈淖尔露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作总体部署时间为2018年~2041年。根据扎哈淖尔露天煤矿的生产工艺流程和建设特点等对矿山地质环境保护与土地复垦工程进行安排,共划分为5个阶段,具体为第一阶段2018年~2022年,第二阶段2023年~2027年,第三阶段2028年~2032年,第四阶段2033年~2037年,第五阶段2038年~2041年。

2) 各阶段矿土地复垦的目标和任务

根据总体工作部署阶段划分、开发时序和土地复垦适宜性评价结果等,确定本方案各阶段土地复垦的位置、目标和任务。

根据土地复垦方向可行性分析确定的土地复垦任务为4490.45hm²,其中复垦为林地3994.54hm²、草地342.23hm²、水域及水利设施用地153.68hm²。各阶段复垦位置分布见图6.2-1,土地复垦的目标和任务详见表6.2-1。

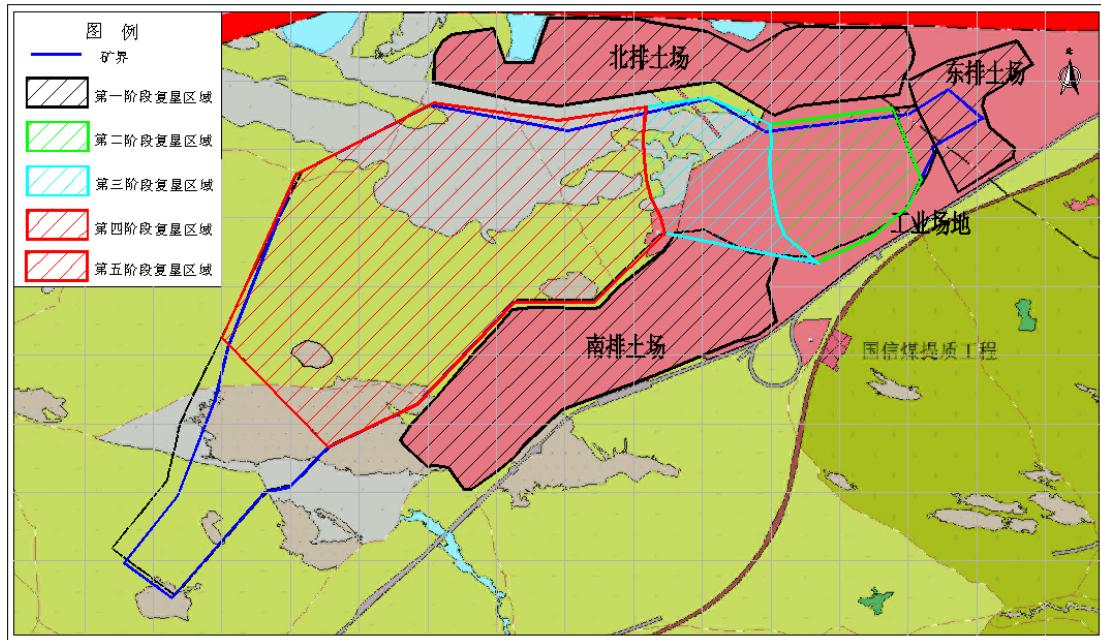


图 6.2-1 各阶段复垦位置分布图

表 6.2-1 各阶段土地复垦的目标和任务

复垦阶段	复垦位置	复垦面积 (hm^2)				复垦措施
		林地	草地	水域及水利设施用地	合计	
第一阶段 2018 年~2022 年	东、南、北排土场 复垦、管护和监测	1912.50			1912.50	覆土、种植灌木、撒播草籽
第二阶段 2023 年~2027 年	东、南、北排土场 管护、监测和内排 土场复垦、管护、 监测	363.21			363.21	覆土、种植灌木、撒播草籽
第三阶段 2028~2032 年	内排土场复垦、管 护和监测	372.95			372.95	覆土、种植灌木、撒播草籽
第四阶段 2033~2037 年	露天采掘场、内排 土场复垦、管护和 监测	1345.88	342.23	153.68	1841.79	覆土、种植灌木、撒播草籽
第五阶段 2038 年~2041 年	露天采掘场、内排 土场管护和监测					种植灌木、 撒播草籽
合计		3994.54	342.23	153.68	4490.45	

6.3 近期年度工作安排

6.3.1 矿山地质环境治理近期年度工作安排

1、近5年（2018年-2022年）年度实施计划

根据阶段实施计划，近期五年矿山地质环境治理每年度工作安排如下：

- (1) 沿露天采掘场和内排土场设置警示标牌，挂围栏网；
- (2) 完成地质灾害监测系统的筹备工作，并取得背景数据；
- (3) 完成地表水监测系统的筹备工作，并取得背景数据；
- (4) 完成地形地貌和水土环境污染监测系统的筹备工作，取得背景数据；
- (5) 明确巡查小组人员，对矿山地质环境进行人工巡查。

2) 2019 年度实施计划：

- (1) 对地质灾害进行监测；
- (2) 对地表水进行破坏监测；
- (3) 对地形地貌景观进行破坏监测；
- (4) 对水土环境污染进行破坏监测；
- (5) 人工巡查及水土环境污染防治。

3) 2020 年度实施计划：

- (1) 对采坑边帮及内排土场边坡存在的隐患体进行清除；
- (2) 对地质灾害进行监测；
- (3) 对地表水进行破坏监测；
- (4) 对地形地貌景观进行破坏监测；
- (5) 对水土环境污染进行破坏监测；
- (6) 人工巡查及水土环境污染防治。

4) 2021 年度实施计划：

- (1) 对采坑边帮及内排土场边坡存在的隐患体进行清除；
- (2) 对地质灾害进行监测；
- (3) 对地表水进行破坏监测；
- (4) 对地形地貌景观进行破坏监测；
- (5) 对水土环境污染进行破坏监测；
- (6) 人工巡查及水土环境污染防治。

5) 2022年度实施计划:

- (1) 对采坑边帮及内排土场边坡存在的隐患体进行清除;
- (2) 对地质灾害进行监测;
- (3) 对地表水进行破坏监测;
- (4) 对地形地貌景观进行破坏监测;
- (5) 对水土环境污染进行破坏监测;
- (6) 人工巡查及水土环境污染防治。

6. 3. 2 矿山土地复垦近期年度工作安排

根据阶段划分，近期年度从 2018 年~2022 年，近期年度的复垦工作安排如下表所示：

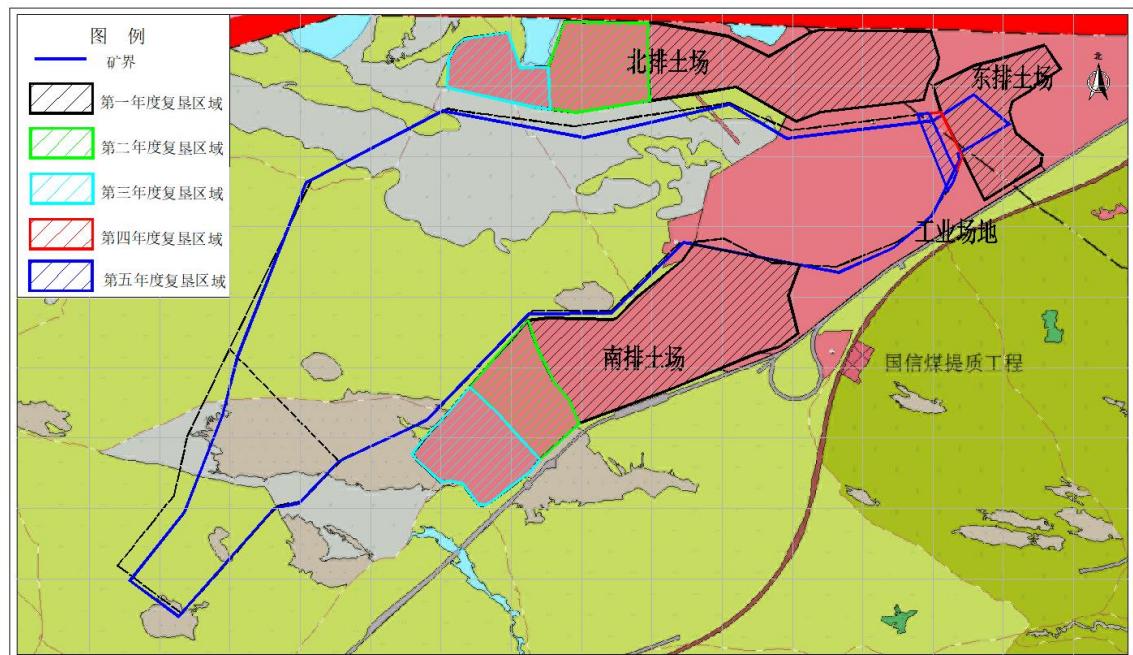


图 6. 2-2 近期各年度复垦位置分布图

表 6.3-1 近期各年度土地复垦的目标和任务

复垦阶段	复垦位置	复垦面积 (hm ²)	复垦措施	工程量
第一年度 2018年	东、南、北排土场复垦、管护和监测	1063. 26	覆土平整	18837. 60m ³
			种植灌木	4726190 株
			撒播草籽	53163kg
第二年度 2019年	东、南、北排土场复垦、管护和监测	416. 53	覆土平整	8330. 60m ³
			种植灌木	1851475 株
			撒播草籽	20826. 50 kg
第三年度 2020年	东、南、北排土场复垦、管护和监测	407. 01	覆土平整	8140. 20m ³
			种植灌木	1809159 株
			撒播草籽	20353kg
第四年度 2021年	部分内排土场平台复垦；东、南、北排土场管护和监测	11. 89	覆土平整	237. 80m ³
			种植灌木	52851 株
			撒播草籽	594. 50kg
第五年度 2022年	部分内排土场平台复垦；东、南、北排土场管护和监测	13. 81	覆土平整	276. 20m ³
			种植灌木	61385 株
			撒播草籽	690. 50kg
合计		1912. 50		

第七章 经费估算与进度安排

7.1 经费估算依据

7.1.1 估算依据

- 1、中华人民共和国国土资源部、财政部【2011】128号《土地开发整理项目预算定额标准》；
- 2、《扎鲁特旗工程造价信息》（2018年）；
- 3、《工程勘察设计收费标准》（计价格【2002】10号文）；
- 4、《地质项目调查预算标准》，中国地质调查局，2009年10月；
- 5、《建设工程监理与相关服务收费标准》发改价格【2007】670号，国家发展改革委、建设部，2007年5月；
- 6、财政部、国土资源部关于印发《国土资源调查预算标准》（地质调查部分）（财建【2007】52号）；
- 7、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》，国土资厅发〔2017〕19号；
- 8、通辽市有关建设工程的管理办法文件。

7.1.2 费用构成

矿山地质环境保护与土地复垦工程经费由工程施工费、设备费、其他费、监测费、管护费、预备费等几个部分构成。

1、工程施工费

工程施工费单价=直接费+间接费+利润+税金

1) 直接费

直接费=直接工程费+措施费

直接工程费由人工费、材料费和机械使用费组成；

措施费=直接工程费×费率。

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。依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》，临时设施费取费标准以直接工程费为基数。

冬雨季施工增加费。按直接工程费的百分率计算，费率为0.7%~1.5%。其中：不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程

在冬雨季施工的项目取大值。

夜间施工增加费。按直接工程费的百分率计算，费率取 0.2%。

施工辅助费。按直接工程费的百分率计算，费率取 0.7%。

安全施工措施费。按直接工程费的百分率计算，费率取 0.2%。

2) 间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

不同工程类别的间接费费率见下表。

表 7.1-1 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
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	农用井工程	直接费	8
6	其他工程	直接费	5
7	安装工程	人工费	65

3) 利润

按直接工程费与间接费之和计算，利润率取 7%，计算公式为：

利润=（直接费+间接费）×利润率

4) 税金

税金按建筑业适用的增值税率 11%计算。计算公式为：

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差费）×增值税率

说明：《土地开发整理项目预算编制暂行规定》中规定的甲、乙类工日单价与实际情况有较大差别，根据方案编制人员在扎鲁特旗做的实际调查情况来看，项目区内甲类工月基本工资标准为 1700 元，乙类工月基本工资标准为 1500 元，因此本方案人工单价预算将以实际情况为依据，甲类工、乙类工日单价计算见附表。

表 7.1-2 甲类工日单价计算表

序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12 月÷(年应工作天数-年非工作天数)	85.00
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12 月÷(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365 天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数 (100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×3×10÷年应工作天数×辅助工资系数 (100%)	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	47.22
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (14%)]	12.84
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)]	1.83
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (20%)]	18.34
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (4%)]	3.67
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (1.5%)]	1.38
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)]	1.83
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (8%)]	7.34
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	138.91

表 7.1-3 乙类工日单价计算表

序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12 月÷(年应工作天数-年非工作天数)	75.00
2	辅助工资	以下四项之和	3.38
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12 月÷(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365 天×辅助工资系数÷(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)÷2×辅助工资系数 (100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]×3×10÷年应工作天数×辅助工资系数 (100%)	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	40.37
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (14%)]	10.97
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)]	1.57
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (20%)]	15.68
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (4%)]	3.14
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (1.5%)]	1.18
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (2%)]	1.57
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)×费率 (8%)]	6.27
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	118.75

2、设备购置费

设备购置费主要由设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费组成。

3、其他费用

1) 前期工作费包括：土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计及预算编制费、项目招标代理费。

① 土地清查费，计算公式为：土地清查费=工程施工费×费率，其中费率取0.5%。

② 项目可行性研究费，计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

③ 项目勘测费，计算公式为：项目勘测费=工程施工费×费率，其中费率取1.5%。

④ 项目设计与预算编制费，计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

⑤ 项目招标代理费，计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

2) 工程监理费，计算公式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

3) 竣工验收费

竣工验收费=工程复核费+工程验收费+决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费

① 工程复核费，计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

② 工程验收费，计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

③ 项目决算编制与审计费，计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

④ 标识设定费，计算方式为：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

4) 业主管理费，计算公式为：业主管理费=工程施工费+设备购置费+前期工程费+工程监理费+竣工验收费为计费基数，采用差额定率累进法计算。

4、监测费

矿山地质环境监测费包括地质灾害破坏监测费用、含水层破坏监测费用和水土环境污染破坏监测费用。

矿区土地复垦监测费包括采坑、外排土场等损毁情况监测和复垦后效果监测费用。

5、本方案已考虑管护期间所需复合肥、树木、草种的工程量，并计提相应费用（详见 5.7.3 节内容），故管护费只需考虑管护工人的人工费。依据管护经验，本方案按 1 人管护 40hm^2 林地和 1 人管护 50hm^2 草地考虑。

6、预备费

1) 基本预备费

基本预备费是指考虑本项目在建设期或生产期可能发生的未知因素而导致治理与复垦费用增加的这部分内容，为保证费用充足，本方案将基本预备费率确定为 6%。

基本预备费计算公式为：基本预备费 = (工程施工费 + 其他费用) × 费率。

2) 风险金

为保证出现预测范围外的损毁时能及时进行保护和复垦，因此在此将增加风险金的提取，以确保治理与复垦工程的顺利实施。风险费用计算公式为：风险费用 = (工程施工费 + 其他费用 + 设备费 + 监测费 + 管护费) × 费率，其中费率取 6%。

7.2 矿山地质环境治理工程经费估算

1、总工程量

根据矿山地质环境保护与恢复治理工程设计，矿山地质环境治理工程量汇总见表 7.2-1。

表 7.2-1 矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	定额编号	分项工程	单位	工程量合计
一		警示牌围栏		
(1)	100029	警示牌安装	km	75.00
(2)	100027	围栏安装	km	11.21
(3)		警示牌	个	75.00
(4)		栅栏	m	11214.00
二		截排水沟		
(1)	10167	2.5~2.75m ³ 拖式铲运机铲运土 (三类土) 铲运距离 400~500m	m ³	3119.69
(2)	30022 换	浆砌块石 排水沟	m ³	1039.90

2、投资估算

矿山地质环境治理工程费用由工程施工费、设备费、其他费、监测费、预备费等几个部分构成。经计算,矿山地质环境治理工程静态总费用为 1441.46 万元,动态总费用为 2277.14 万元。

矿山地质环境治理工程费用估算总表见表 7.2-2;

矿山地质环境治理工程工程施工费估算总表见表 7.2-3;

矿山地质环境治理工程其他费估算表见表 7.2-4;

矿山地质环境治理工程监测费估算表见表 7.2-5;

矿山地质环境治理工程预备费(基本预备费)估算表见表 7.2-6;

矿山地质环境治理工程预备费(风险金)估算表见表 7.2-7;

矿山地质环境治理工程动态总费用估算表见表 7.2-8。

表 7.2-2 矿山地质环境治理工程费用估算总表 金额单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占静态总费用的比例(%)
一	工程施工费	687.03	47.66
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费	99.82	6.93
1	前期工作费	41.60	2.88
2	工程监理费	15.74	1.09
3	竣工验收费	21.57	1.50
4	业主管理费	20.91	1.46
四	监测费	528.48	36.66
五	预备费	961.55	8.75
1	基本预备费	47.21	3.28
2	风险金	78.92	5.47
3	价差预备费	835.68	
六	静态总投资	1441.46	100.00
七	动态总投资	2277.14	

表 7.2-3 矿山地质环境治理工程施工费估算表 金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
一		警示牌围栏				6482201.08
	100029	警示牌安装	个	75.00	36336.23	2725217.22
	100027	围栏安装	1km	11.21	20646.53	231530.13
		警示牌	个	75.00	620.46	46534.50
		栅栏	m	11214.00	310.23	3478919.22
二		截排水沟				388036.96
	10167	2.5~2.75m ³ 拖式铲运机铲运土(三类土) 铲运距离 400~500m	100m ³	31.20	1800.98	56185.04
	30022 换	浆砌块石 排水沟	100m ³	10.40	31911.91	331851.92
总计		—				6870238.04

表 7.2-4 矿山地质环境治理工程其他费估算表 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		41.60	41.67
(1)	土地清查费	$6870238.04 \times 0.5\%$	3.44	3.44
(2)	项目可行性研究费	$50000 + (65000 - 50000) / (10000000 - 5000000) \times (6870238.04 - 5000000)$	5.56	5.57
(3)	项目勘测费	$6870238.04 \times 1.5\%$	10.31	10.32
(4)	项目设计及预算编制费	$140000 + (270000 - 140000) / (10000000 - 5000000) \times (6870238.04 - 5000000)$	18.86	18.90
(5)	项目招标代理费	$6870238.04 \times 0.5\%$	3.44	3.44
2	工程监理费	$220000 + (220000 - 120000) / (10000000 - 5000000) \times (6870238.04 - 5000000)$	15.74	15.77
3	拆迁补偿费			
4	竣工验收收费		21.57	21.61
(1)	工程复核费	$35000 + (6870238.04 - 5000000) \times 0.65\%$	4.72	4.72
(2)	工程验收收费	$70000 + (6870238.04 - 5000000) \times 1.3\%$	9.43	9.45
(3)	项目决算编制与审计费	$50000 + (6870238.04 - 5000000) \times 0.9\%$	6.68	6.70
(4)	标识设定费	$32500 + (6870238.04 - 5000000) \times 0.6\%$	0.74	0.74
5	业主管理费	$140000 + (7659307.67 - 5000000) \times 2.6\%$	20.91	20.95
	总计		99.82	

表 7.2-5 矿山地质环境治理工程监测费估算表 金额单位：元

序号	监测内容		监测点 (个)	频率 (次/年)	时长 (年)	单价	合计
1	地质灾害破坏监测	崩塌、滑坡	56	12	24	150	2419200.00
2	含水层破坏监测	取水试样	9	2	24	420	181440.00
		水位观测	9	2	24	420	181440.00
		水质综合分析	9	2	24	2000	864000.00
		水质单项分析	9	2	24	860	371520.00
		小计					1598400.00
3	地形地貌景观监测	地形地貌景观破坏情况	1	2	24	5600	268800.00
4	水土环境污染监测	地表水水质	4	2	24	2200	422400.00
		土壤质量	10	2	24	1200	576000.00
		小计					998400.00
合计							5284800.00

表 7.2-6 矿山地质环境治理工程预备费（基本预备费）估算表 金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
1	基本预备费	687.03	99.82	786.85	6	47.21
总计		-	-	786.85	-	47.21

表 7.2-7 矿山地质环境治理工程预备费（风险金）估算表 金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	监测费	小计	费率(%)	合计
1	风险金	687.03	99.82	528.48	1315.33	6	78.92
总计		-	-	-	1315.33	-	78.92

表 7.2-8 矿山地质环境治理工程动态总费用估算表 金额单位：万元

年份	静态投资	n	价差预备费	动态投资
2018	325.15	1	0.00	325.15
2019	102.36	2	6.14	108.50
2020	79.26	3	9.80	89.06
2021	88.45	4	16.90	105.35
2022	89.76	5	23.56	113.32
2023	90.35	6	30.56	120.91
2024	80.27	7	33.59	113.86
2025	82.98	8	41.79	124.77
2026	77.52	9	46.04	123.56
2027	90.9	10	62.67	153.57
2028	23.89	11	18.89	42.78
2029	23.89	12	21.46	45.35
2030	23.89	13	24.18	48.07
2031	23.89	14	27.07	50.96
2032	23.89	15	30.12	54.01
2033	23.89	16	33.36	57.25
2034	23.89	17	36.80	60.69
2035	23.89	18	40.44	64.33
2036	23.89	19	44.30	68.19
2037	23.89	20	48.39	72.28
2038	23.89	21	52.73	76.62
2039	23.89	22	57.33	81.22
2040	23.89	23	62.20	86.09
2041	23.89	24	67.36	91.25
合计	1441.46		835.68	2277.14

7.3 土地复垦工程经费估算

1、总工程量

根据土地复垦工程设计，矿山土地复垦工程量汇总见表 7.3-1。

表 7.3-1 土地复垦主要工程量表

序号	定额编号	分项工程	单位	工程量合计
一		覆土平整工程		
(1)	10276	1.5m ³ 装载机挖装自卸汽车运土 运距 8~9km~自卸汽车 5T	m ³	7448400.00
二		植被恢复工程		
(1)	90018	栽植灌木（冠丛高在 100cm 以内）	株	17397019.00
(2)	90018	栽植爬山虎	棵	129768.00
(3)	90030	撒播 不覆土	hm ²	4283.45
三		管护工程		
(1)	90018	栽植灌木（冠丛高在 100cm 以内）	株	11579175.00
(2)	90030	撒播 不覆土	hm ²	1136.52

2、投资估算

土地复垦工程费用由工程施工费、设备费、其他费、监测费、预备费等几个部分构成。经估算，土地复垦静态总费用为 59074.01 万元，静态亩均投资为 8770.32 元；动态总费用为 93374.65 万元，动态亩均投资为 13862.70 元。

土地复垦工程费用估算总表见表 7.3-2；

土地复垦工程工程施工费估算总表见表 7.3-3；

土地复垦工程其他费估算表见表 7.3-4；

土地复垦工程监测费估算表见表 7.3-5；

土地复垦工程管护费估算表见表 7.3-6；

土地复垦工程预备费（基本预备费）估算表见表 7.3-7；

土地复垦工程预备费（风险金）估算表见表 7.3-8；

土地复垦工程动态总费用估算表见表 7.3-9。

表 7.3-2 土地复垦工程费用估算总表 金额单位：万元

序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占静态总费用的比例(%)
一	工程施工费	46913.63	79.42
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费	3995.89	6.76
1	前期工作费	1613.96	2.73
2	工程监理费	580.52	0.99
3	竣工验收费	946.75	1.60
4	业主管理费	854.66	1.45
四	监测费	114.47	0.19
五	管护费	1934.01	3.27
六	预备费	40416.65	10.35
1	基本预备费	3054.57	5.18
2	风险金	3061.44	5.17
3	价差预备费	34300.64	
七	静态总投资	59074.01	
八	动态总投资	93374.65	100

表 7.3-3 土地复垦工程施工费估算表 金额单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
一		覆土平整工程				275689555.61
	10276 换	1.5m ³ 装载机挖装 自卸汽车运土	100m ³	77463.00	3558.98	275689555.61
二		植被恢复工程				120937114.38
	90013	栽植灌木	100 株	190399.35	619.27	117361868.28
	90013 换	栽植爬山虎	100 棵	1297.68	420.77	546024.81
	90030	撒播 不覆土	hm ²	4283.45	707.19	3029221.10
三		管护工程				72509661.63
	90013 换	栽植灌木	100 株	115791.75	619.27	71705923.90
	90030	撒播 不覆土	hm ²	1136.52	707.19	803737.73
总计		—				469136331.62

表 7.3-4 土地复垦工程其他费估算表

序号	费用名称	计算式(元)	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例(%)
1	前期工作费		1613.96	40.38
(1)	土地清查费	$469136331.62 \times 0.5\%$	234.57	5.87
(2)	项目可行性研究费	$690000 + (900000 - 690000) / (600000000 - 400000) \times (469136331.62 - 400000000)$	76.26	1.91
(3)	项目勘测费	$469136331.62 \times 1.5\%$	703.70	17.60
(4)	项目设计及预算编制费	$4870000 + (7010000 - 4870000) / (600000000 - 400000000) \times (469136331.62 - 400000000)$	560.98	14.04
(5)	项目招标代理费	$200000 + (469136331.62 - 100000000) \times 0.05\%$	38.46	0.96
2	工程监理费	$5100000 + (7140000 - 5100000) / (600000000 - 400000000) \times (469136331.62 - 400000000)$	580.52	14.54
3	拆迁补偿费			
4	竣工验收费		946.75	23.69
(1)	工程复核费	$547500 + (469136331.62 - 100000000) \times 0.45\%$	220.86	5.53
(2)	工程验收费	$1095000 + (469136331.62 - 100000000) \times 0.9\%$	441.72	11.05
(3)	项目决算编制与审计费	$695000 + (469136331.62 - 100000000) \times 0.5\%$	254.07	6.36
(4)	标识设定费	$497500 + (469136331.62 - 100000000) \times 0.4\%$	30.10	0.75
5	业主管理费	$2140000 + (496763467.56 - 100000000) \times 1.6\%$	854.66	21.39
	总计		3995.89	

表 7.3-5 土地复垦工程监测费估算表 金额单位：元

序号	监测内容		监测点 (个)	频率 (次/年)	时长 (年)	单价 (元)	合计 (元)
1	土地损毁情况监测	占地面积、土地权属及损毁程度	1	1	24	41995.00	1007880.00
2	复垦效果监测	土壤质量监测	12	2	6	300.00	432000.00
		林地成活率、郁闭度	12	4	6	175.00	50400.00
		草地植被恢复监测	12	4	6	150.00	43200.00
	合计						1144680.00

表 7.3-6 土地复垦工程管护费估算表 金额单位：元

序号	管护内容	人工(个)	时长(年)	单价	合计
1	林地	87	6	30993.75	16178737.50
2	草地	17	6	30993.75	3161362.50
	合计				19340100.00

表 7.3-7 土地复垦工程预备费（基本预备费）估算表 金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计
1	基本预备费	46913.63	3995.89	50909.52	6.00	3054.57
	总计	-	-	50909.52	-	3054.57

表 7.3-8 土地复垦工程预备费（风险金）估算表 金额单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	监测费	小计	费率(%)	合计
1	风险金	46913.63	3995.89	114.17	51023.69	6.00	3061.42
	总计	-	-	-	51023.69	-	3061.42

表 7.3-9 土地复垦动态总费用估算表 金额单位：万元

年份	静态投资	n	价差预备费	动态投资
2018	11401.45	1	0.00	11401.45
2019	13717.73	2	823.06	14540.79
2020	10464.36	3	1293.39	11757.75
2021	1151.23	4	219.90	1371.13
2022	1051.37	5	275.96	1327.33
2023	754.51	6	255.19	1009.70
2024	571.26	7	239.08	810.34
2025	554.7	8	279.36	834.06
2026	624.48	9	370.85	995.33
2027	640.26	10	441.45	1081.71
2028	559.5	11	442.48	1001.98
2029	610.94	12	548.81	1159.75
2030	584.94	13	592.07	1177.01
2031	630.76	14	714.61	1345.37
2032	580.2	15	731.58	1311.78
2033	565.32	16	789.50	1354.82
2034	735.67	17	1133.19	1868.86
2035	11217.87	18	18989.31	30207.18
2036	442.91	19	821.31	1264.22
2037	442.91	20	897.16	1340.07
2038	442.91	21	977.56	1420.47
2039	442.91	22	1062.79	1505.70
2040	442.91	23	1153.13	1596.04
2041	442.91	24	1248.90	1691.81
合计	59074.01		34300.64	93374.65

7.4 总费用汇总与年度安排

1、总费用构成与汇总

本方案总费用由矿山地质环境治理工程费用和土地复垦工程费用构成，经估算，扎哈淖尔露天煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案静态总费用为 60515.47 万元，动态总费用为 95651.79 万元，总费用估算见下表：

表 7.4-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用估算表 单位：万元

序号	工程或费用名称	矿山地质环境治理估算费用	土地复垦估算费用	合计
一	工程施工费	687.03	46913.63	47600.66
二	设备费	0	0	0
三	其他费	99.82	3995.89	4095.71
1	前期工作费	41.6	1613.96	1655.56
2	工程监理费	15.74	580.52	596.26
3	竣工验收费	21.57	946.75	968.32
4	业主管理费	20.91	854.66	875.57
四	监测费	528.48	114.47	642.95
五	管护费	0	1934.01	1934.01
六	预备费	961.54	40416.65	41378.19
1	基本预备费	47.21	3054.57	3101.78
2	风险金	78.92	3061.44	3140.36
3	价差预备费	835.68	34300.64	35136.32
七	静态总投资	1441.46	59074.01	60515.47
八	动态总投资	2277.14	93374.65	95651.79

2、年度经费安排

根据矿山地质环境治理和土地复垦工程部署和年度实施计划，矿山地质环境治理与土地复垦工程经费按年度安排如表 7.4-2。

表 7.4-2 矿山地质环境保护与土地复垦静态费用安排表 单位：万元

年度	矿山地质环境治理静态费用	土地复垦静态费用	小计
2018	325.15	11401.45	11726.60
2019	102.36	13717.73	13820.09
2020	79.26	10464.36	10543.62
2021	88.45	1151.23	1239.68
2022	89.76	1051.37	1141.13
2023	90.35	754.51	844.86
2024	80.27	571.26	651.53
2025	82.98	554.7	637.68
2026	77.52	624.48	702.00
2027	90.9	640.26	731.16
2028	23.89	559.5	583.39
2029	23.89	610.94	634.83
2030	23.89	584.94	608.83
2031	23.89	630.76	654.65
2032	23.89	580.2	604.09
2033	23.89	565.32	589.21
2034	23.89	735.67	759.56
2035	23.89	11217.87	11241.76
2036	23.89	442.91	466.80
2037	23.89	442.91	466.80
2038	23.89	442.91	466.80
2039	23.89	442.91	466.80
2040	23.89	442.91	466.80
2041	23.89	442.91	466.80
合计	1441.46	59074.01	60515.47

第八章 保障措施与效益分析

8.1 组织保障

为保障矿山地质环境治理与复垦（以下简称“治理与复垦”）工程的实施，扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司将牵头全面负责整个矿山的治理与复垦工程，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核。同时，加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

项目领导小组由扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司副总经理任组长，生产副总任副组长，各部门负责人任小组主要成员，其主要任务是对治理与复垦工作的重大事项进行决策，并且随时听取、汇报、监督、检查项目建设机构运作情况和费用使用情况，协调各方面关系，加强对项目工作的领导，保证项目的顺利实施。

治理与复垦工作开始后，由组长负责全局统筹工作，副组长负责协调各部门之间的分工合作，小组成员根据自己所在部门的职能做好上级领导安排的各项事宜，并加强与其他部门的合作，同时定期向组长及副组长汇报治理与复垦工作进展情况。

8.2 技术保障

1、方案规划阶段，扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司承诺将选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司承诺治理与复垦工程将按照矿山地质环境保护与土地复垦方案进行。扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司承诺将在治理与复垦工程实施中，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性工作经验，修订本方案。

3、扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限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。

4、扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司承诺将根据实际生产情况和地质环境与土地损毁情况，进一步完善治理与复垦方案，拓展治理与复垦方案编制的深度和广度，做到所有治理与复垦工程遵循报告设计。

5、扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司承诺将严格按照建设、施工等各项工作有关规定，按年度有序进行。

6、扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司承诺将加强对监测人员的技术培训，确保监测人员能及时发现问题。同时加强与相关单位的合作，定期邀请相关技术人员对项目区治理与复垦工程效果进行监测评估。

7、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。

8.3 资金保障

1、资金管理方式

1) 矿山地质环境保护与恢复治理资金保障

扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司高度重视矿山地质环境治理工作，将按照国务院《关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》国发〔2017〕29号关于“将矿山环境治理恢复保证金调整为矿山环境治理恢复基金”的有关要求，成立矿山地质环境保护基金，将扎哈淖尔露天煤矿矿山地质环境保护费用列入企业生产会计科目之中，保证资金的落实。遵循企业所有、政府监管、专户存储、专款专用的原则，绝不准许挪用矿山地质环境保护与恢复治理经费。

2) 土地复垦资金保障

按照《土地复垦条例》和《土地复垦条例实施办法》规定，土地复垦费用应当列入生产成本，并足额预算，土地复垦费用使用情况自觉接受扎鲁特旗国土资源主管部门的监督。为了切实落实土地复垦工作，将按照矿山地质环境保护与土地复垦方案提取相应的复垦费用，专项用于损毁土地的复垦。同时，配齐相应的费用保障措施，严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案安排、管理、使用土地复垦费用。根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其他相关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保障土地复垦工作的顺利开展，扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司、扎鲁特旗国土资源局和银行三方应本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用监管协议》。

2、费用来源

扎哈淖尔露天煤矿土地复垦费用由扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司负责。公司将按照国土资发[2006]225号：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投

资并足额预算”规定，土地复垦费用全部纳入矿山生产成本。

3、计提方式

扎哈淖尔露天煤矿治理与复垦时间为 2018 年~2035 年，因此资金将从 2018 年开始逐年预存，至 2034 年全部提取完毕，并加大前期提取力度，以确保资金落到实处，期间若国家提出提取资金的具体金额要求则根据国家要求进行调整。根据《土地复垦条例实施办法》可知生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存的数额不得少于土地复垦费用静态总金额的 20%。因此本方案参考该计提办法，第一年预存治理与复垦资金不低于静态总投资的 20%，具体见下表。

表 8.3-1 土地复垦动态投资费用年度计提表

阶段	年份	土地复垦年度费用额度	土地复垦年度费用预存额	吨煤提取额(元/t)	土地复垦阶段费用预存额(万元)
第一阶段	2018	11820.00	18700	12.46	41600
	2019	14540.79	10000	6.66	
	2020	11757.75	4300	2.87	
	2021	1371.13	4300	2.87	
	2022	1327.33	4300	2.87	
第二阶段	2023	1009.70	4300	2.87	21500
	2024	810.34	4300	2.87	
	2025	834.06	4300	2.87	
	2026	995.33	4300	2.87	
	2027	1081.71	4300	2.87	
第三阶段	2028	1001.98	4300	2.87	21500
	2029	1159.75	4300	2.87	
	2030	1177.01	4300	2.87	
	2031	1345.37	4300	2.87	
	2032	1311.78	4300	2.87	
第四阶段	2033	1354.82	4300	2.87	8774.65
	2034	1868.86	4474.65	2.98	
	2035	30207.18			
	2036	1264.22			
	2037	1340.07			
第五阶段	2038	1420.47			
	2039	1505.70			
	2040	1596.04			
	2041	1691.81			
合计		93374.65	93374.65		93374.65

4、费用的存放

扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司依据批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案中确定的费用预存计划，分期将治理与复垦费用存入基金和专用帐户。每年12月初，项目办根据资金提取计划表中确定的提取金额，向公司财务部门申请拨付下一年度的资金。当年12月底以前，将次年度治理与复垦资金存入基金和共管账户。

5、费用使用与监督

1) 资金拨付由施工单位根据工程进度向项目办提出申请，经审查签字后，报财务审批。同时每年12月31日前向旗国土局汇报当年资金使用情况。

2) 施工单位每年 12 月 31 日之前，根据治理与复垦工程实施规划和年度计划，做出下一年度的资金使用预算。项目办对资金使用预算进行审核，并提交国土资源主管部门审查备案。

3) 资金使用中，各科目实际支出与预算金额相差超过 20%，需向公司项目办提交书面申请，主管人员审核同意后方可使用。

4) 施工单位每月填写资金使用情况报表，对每笔资金的用途均要有详细明确的记录。资金使用情况报表每月提交公司项目办审核备案。

5) 每年年底，施工单位需提供年度资金预算执行情况报告。公司项目办审核后，向国土资源主管部门申请审计。

6) 每一阶段结束后，公司项目办将申请国土资源主管部门对阶段治理与复垦实施效果进行验收，并对资金使用情况进行审核，同时对账户的资金进行清算。在治理与复垦效果和资金验收和审核合格的基础上，账户剩余资金直接滚动计入下阶段计划。

7) 对滥用、挪用资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

6、费用监督与审计

矿山地质环境保护与土地复垦工程中的单个建设项目结束后，项目办承诺自觉接受当地国土资源主管部门对其进行验收，同时自觉接受国家相关部门对治理与复垦费用的审计，审计内容如下。

- 1) 确定费用的内部控制制度存在、有效并一贯被执行。
- 2) 确定会计报表所列金额真实。
- 3) 确定费用的会计记录正确无误，金额正确，计量无误，明细帐和总帐一致，没有被贪污或挪用现象。
- 4) 确定费用的收支真实，货币计价正确。
- 5) 确定费用在会计报表上的揭露恰当。

对滥用、挪用费用的，追究当事人、相关责任人的责任，同时给予相应的行政、经济乃至刑事处罚。

8.4 监管保障

扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司承诺将严格依据国家法律法规和政策要求，

在本方案的总体指导下，制订近期、中远期和年度实施计划。若遇企业生产规划、矿山地质环境和土地损毁情况等因素发生重大变化时，将对本方案进行修订或重新编制。若在本方案服务期限内煤矿的矿业权发生变更，则治理与复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明；施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，将及时报请国土资源行政主管部门，由国土资源行政主管部门组织专家按照制定的标准进行验收。

扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司承诺将验收合格的土地及时归还土地权利人或租与当地农民；对治理与复垦不合格的土地将重新施工或缴纳治理与复垦资金，由国土资源行政主管部门另行组织人员施工。

8.5 效益分析

1、社会效益

1) 本工程实施后，可以减少矿区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失和危害，能够确保矿山的安全生产。

2) 矿区治理与复垦能够减少生态环境损毁，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，从而能够提高劳动生产率。

3) 矿区治理与复垦后的土地经营管理需要较多的工作人员，因此也能够为矿区人民提供更多的就业机会，对于维护社会安定起到积极的促进作用。

4) 本工程实施后，对改善复垦区生产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，从而促进当地农业协调发展。

综合可见，本项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

2、生态效益

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

1) 防风固土效益

扎哈淖尔露天煤矿的生态系统本就很脆弱，在此基础上进行大规模煤炭开采，将对环境造成较大的损毁，并在一定程度上加剧边缘生态系统退化与水土流失。土地复垦工程通过植被重建，防止周边生态系统退化与水土流失。

2) 对生物多样性的影响

治理与复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制矿区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3) 对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植树种草工程不仅可以防风固土，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

3、经济效益

治理与复垦工程的经济效益主要体现在通过治理与复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。

本项目通过土地复垦后，可恢复草地 3411.55hm^2 ，按照新增加草地 0.02 万元/ hm^2 的纯收入计算，每年可产生经济效益 72.71 万元，因此土地复垦具有一定的经济效益。

8.6 公众参与

1、方案编制期间的公众参与情况

由于煤矿开采项目会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活。矿山地质环境治理与土地复垦规划要在充分了解当地人民群众意愿和观点的基础上，使建设项目更加民主化、公众化，以避免片面性和主观性，使该项建设的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理，从而有利于最大限度地发挥该项目的综合效益和长远效益，使经济效益、社会效益和环境效益得到统一。

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制过程中，为使本方案做到因地制宜，治理与复垦工作切实可行，技术人员对当地群众和相关政府部门进行了公众参与

调查。

1) 项目区村民、村集体和国土部门意见

在扎哈淖尔露天煤矿技术人员的陪同下，编制人员对项目区进行现场踏勘，并随机走访了治理与复垦影响区域的土地权利人，并以发放《公众调查表》和走访的形式，积极听取了项目影响区域内土地权利人的意见，得到了他们的大力支持。

表 8.6-1 公众参与调查表

姓 名		性 别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	住 址	
年 龄		文化程度	大学以上 <input type="checkbox"/> 小学 <input type="checkbox"/>	高 中 <input type="checkbox"/> 文 盲 <input type="checkbox"/>	初 中 <input type="checkbox"/>
职 业		农 民 <input type="checkbox"/> 工 人 <input type="checkbox"/> 干 部 <input type="checkbox"/> 教 师 <input type="checkbox"/> 学 生 <input type="checkbox"/>			

调查内容：

- 1、您是否了解该工程？ 了解 一般了解 不了解
- 2、该工程对您的居住环境会有什么影响？ 土地 建筑物 其他
- 3、开采对您造成影响最大的地类是？ 耕地 林地 草地 其他
- 4、您对该工程的态度是？ 非常支持 支持 不关心 反对
- 5、您对被损毁的地类希望如何补偿？ 一次性补偿 复垦后再利用
- 6、您希望被损毁的地类复垦为： 耕地 林地 草地 其他
- 7、您希望治理与复垦后的土地会？ 跟以前一样 比以前更好 无所谓
- 8、您最期望的治理与复垦措施为？（可多选） 平整土地 修葺道路 土壤培肥
- 9、您对以往治理与复垦工作的效果是否满意？ 满意 不满意 其他
- 10、您对该治理与复垦项目的实施？ 赞同 不赞同 无所谓

被损毁土地面积（亩）		调查对象签字	
调查人签 名		日 期	年 月 日

本次调查内容涉及公众对煤矿开采项目矿山地质环境保护与土地复垦工作的态度、对该项目有利影响和不利影响的看法、公众的愿望和要求等。方案编制

人员共发放问卷调查表 50 份，收回问卷 50 份，回收率 100%，回收问卷的调查结果统计见下表 8.6-2。

表 8.6-2 公众参与调查结果统计表

性别	男	27	年龄	30 以下	13
	女	23		30~50	28
				50 以上	9
文化程度	大学以上	6	职业	农民	28
	高中	19		工人	13
	初中	17		干部	6
	小学	8		教师	2
	文盲	0		学生	1
您是否了解该工程?			了解	25	50.00%
			一般了解	15	30.00%
			不了解	10	20.00%
该工程对您的居住环境会有什么影响?			土地	50	100.00%
			建筑物		
			其他		
开采对您造成影响最大的地类是?			耕地		
			林地		
			草地	50	100.00%
			其他		
您对该工程的态度是?			非常支持	32	64.00%
			支持	16	32.00%
			不关心	2	4.00%
			反对		
您对被损毁的地类希望如何补偿?			一次性补偿	30	60.00%
			复垦后再利用	20	40.00%
您希望被损毁的地类复垦为:			耕地		
			林地	2	4.00%
			草地	48	96.00%
			其他		
您希望治理与复垦后的土地会?			跟以前一样	2	4.00%
			比以前更好	48	96.00%
			无所谓		
您最期望的治理与复垦措施为? (可多选)			平整土地	37	74.00%
			修葺道路	31	62.00%
			土壤培肥	48	96.00%
您对以往治理与复垦的工作效果是否满意?			满意	40	80.00%
			不满意	3	6.00%
			其他	7	14.00%
您对该治理与复垦项目的实施?			赞同	48	96.00%
			不赞同	1	2.00%
			无所谓	1	2.00%

如上表调查结果显示，通过调查走访，大多数被调查人员对环境保护与土地复垦工作了解或有所了解，对扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司治理与复垦的效果较满意。绝大多数人认为该项目的实施对当地经济和自然环境能起到积极作用，针对环境治理与土地复垦工作，主要提出了以下几点问题和意见。

- (1) 担心废水、废渣、噪声等污染影响。
- (2) 担心对土壤、植被等损毁。
- (3) 担心粉尘污染。

2) 项目区内相关部政府部门参与情况

目前，在方案编制过程中主要以项目区内的国土资源部门为主，在听取业主及编制单位汇报后，当地国土局经过讨论形成以下几点要求及建议。

- (1) 要求复垦区确定的土地治理与复垦用途须符合土地利用总体规划。
- (2) 根据复垦区实际情况，建议土地治理与复垦方向以草地为主。
- (3) 加强监测和净化，防止矿井排水和粉尘对环境的污染。
- (4) 加强监测，减轻或避免煤矿开采对草地的影响。
- (5) 建议严格按照本方案提出的环境保护与土地复垦工程措施施工、验收，保证资金落实到位。

由以上意见可以看出，群众和政府部门都希望环境治理与土地复垦工作能够落到实处，在制定科学合理的环境治理与土地复垦措施基础上，进一步改善当地生态环境。

依据以上意见，方案编制人员实地调研了当地的环境治理与土地复垦工作，对于合理科学的环境治理与土地复垦技术在本方案中已采纳，同时提出了更为先进的环境治理与土地复垦措施，另外还制定了严格的环境治理与土地复垦计划安排和保障措施，确保该项工程和费用按照规划设计来实施。

2、方案实施中的公众参与计划

上节叙述了方案编制期间的公众参与情况，只是作为本方案在确定矿山地质环境保护与土地复垦方向以及制定相应措施等方面的依据，在随后的治理安排和复垦计划实施、效果、监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的治理和复垦技术，积极宣传土地治理和复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

1) 组织人员

矿方技术人员将与当地相关部门进行长期的、积极有效的合作，在方案实施过程中，建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

2) 参与方式

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，参与形式主要为座谈会形式，要求矿山涉及区域的代表参加，确保矿山涉及区域内的民众充分知晓项目计划、进展和效果。

3) 参与人员

在群众方面，主要为矿山涉及区域的土地权利人。

在政府相关职能部门方面，将进一步加强与矿区内地质部门的沟通，还将加大和扩大重点职能部门的参与力度的范围，如农牧业局、环保局和审计局。

4) 参与时间

(1) 方案实施前

扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司承诺将根据本方案确定的环境治理与土地复垦安排相应工作，在每次制订环境保护与土地复垦方案时进行一次参与式公众调查，主要是对矿山开采可能造成或遭受的地质灾害、实际损毁面积、损毁程度等进行调查。

(2) 方案实施中

扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司承诺将在每年年底进行一次参与式公众调查，主要是对环境治理与复垦实施效果、实施进度、实施措施落实和费用落实等情况进行调查。

(3) 竣工验收

扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司承诺竣工验收时将邀请当地相关政府部门、专家和群众代表一起参加，验收结果将向公众公布，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。

第九章 结论与建议

一、结论

1、评估范围和级别

扎哈淖尔露天煤矿是扎鲁特旗扎哈淖尔煤业有限公司既有采矿权，采矿证号为C1000002009121120053941，生产规模为1500万t/a，采矿证年限为2011年12月7日到2035年9月23日，该矿区为大型煤矿，总评估面积为56.7866km²，评估级别为一级。

2、现状评估及预测评估

1) 现状评估

(1) 地质灾害破坏现状评估

通过现状调查及访问，评估区范围内未发生过地质灾害，地质灾害不发育。对照《编制规范》附录E、表E.1，确定现状条件下扎哈淖尔露天矿造成的矿山地质灾害影响程度较轻。

(2) 含水层破坏现状评估

现状条件下煤矿开采对含水层结构破坏影响严重；现状条件下矿山开采对矿区及附近水源影响程度较轻；根据地下水水质监测分析结果，所采样的4个点中，监测的15项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）Ⅲ类标准要求，故现状条件下矿山开采对含水层水质影响较轻。综上分析可知，现状条件下矿区含水层破坏严重。

(3) 地形地貌景观破坏现状评估

根据现场调查，目前矿山开采对地形地貌景观产生破坏的主要为露天采掘场、外排土场、内排土场、工业场地。露天采掘场的开采、排土场的弃渣的排放、工业场地的修建改变了原生地形地貌景观，对原生地形地貌影响程度严重。

(4) 矿区水土资源环境现状评估

根据监测分析可知，疏干排水水质符合《煤炭工业污染物排放标准》(GB204226-2006)标准限值，因此现状条件下矿坑疏干水不会对地表水环境造成污染，其危害性小，对水环境影响程度较轻。

根据生活污水现状监测结果可知，符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准限值，故现状条件下生活污水对地表水质影响较轻。

综上分析可知，现状条件下矿山开采对地表水环境污染影响较轻。

现状评估矿山开采过程中的矿井废水、生产及生活污水、矿山固体废弃物对水土环境污染程度较轻。

2) 预测评估

(1) 地质灾害破坏预测评估

近期 5 年（2018 年～2022 年）地质灾害预测评估结果：露天采掘场引发和加剧的崩塌/滑坡地质灾害影响程度严重，遭受崩塌地/滑坡地质灾害的危险性小，影响程度较轻；内、外排土场引发的崩塌/滑坡地质灾害影响程度严重，遭受崩塌/滑坡地质灾害的危险性小，影响程度较轻；工业场地及评估区其余地段地质灾害不发育。

中远期（2023 年～2041 年）扎哈淖尔露天煤矿地质灾害预测评估结果：露天采掘场引发和加剧崩塌/滑坡地质灾害影响程度严重，遭受崩塌/滑坡地质灾害的危险性小，危害程度较轻；内、外排土场引发和加剧崩塌/滑坡地质灾害影响程度严重，遭受崩塌/滑坡地质灾害的危险性小，危害程度较轻；工业场地及评估区其余地段地质灾害不发育。

(2) 含水层破坏预测评估

近期 5 年（2018 年～2022 年）预测矿山开采对含水层结构的破坏为严重；预测近期矿山开采对矿区及附近水源影响程度较轻；预测矿山开采对地下水水质破坏影响较轻，故预测近期矿山开采对地下水水质影响较轻。综上分析可得，近期矿山开采对含水层破坏影响严重。

中远期（2023 年～2041 年）预测矿山开采对含水层结构的破坏为严重；预测中远期矿山开采对矿区及附近水源影响程度较轻；预测中远期矿山开采对地下水水质影响较轻。综上分析可得，中远期矿山开采对含水层破坏影响严重。

(3) 地形地貌景观破坏预测评估

近期 5 年（2018 年～2022 年）矿山开采对地形地貌景观的影响程度为严重。

中远期（2023 年～2041 年）露天矿生产对地形地貌景观的影响程度为严重。

(4) 水土资源环境污染预测评估

近期 5 年（2018 年～2022 年）预测矿山开采过程中产生的矿井废水、生产及生活污水及固体废弃物对水土环境的污染程度较轻。

中远期（2023 年～2041 年）预测矿山露天开采活动对水土环境污染较轻。

3、分区评述

依据矿山地质环境类型、分布特征及其危害，矿山地质环境影响现状和预测评估结果，矿山地质环境影响面积为 5678.66hm^2 ，对照《规范》附录F，确定扎哈淖尔露天煤矿矿山地质环境保护与恢复治理划分为重点防治区和一般防治区。

根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。结合扎哈淖尔露天煤矿实际情况将矿区分为重点防治区和一般防治区，重点防治区包括内露天采掘场、外排土场、内排土场、工业场地；一般防治区为其他区域。

4、费用安排

本方案适用年限为5年，采证有效期自2011年12月07日至2035年9月23日，根据项目开采方式、开采年限等，治理规划和土地复垦分为近期和中远期。近期矿山地质环境保护与土地复垦年限5年（2018年-2022年），治理与复垦费用为38471.12万元；中远期矿山地质环境保护与土地复垦年限18年（2022年-2039年）治理与复垦费用为22044.35万元，治理总费用60515.47万元。

二、要求与建议

1、根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月），矿山如扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2、建设单位应全力配合当地国土资源管理部门，作好矿区地质环境治理工程与地质环境监测、土地复垦工程与土地复垦监测管护的实施、管理和监督工作，严格执行矿山地质环境治理与土地复垦工程监理制度，对矿山地质环境治理与土地复垦措施的实施进度、质量和资金利用等情况进行监控管理，保证工程质量。

3、矿山开采过程中，应严格按照矿资源开发利用案开采，对开采活动影响产生的矿山地质问题与土地损毁要严格防治，并采取切实有效的措施，最大限度减少矿产资源开发对地质环境与土地损毁的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”。

4、加大科技投入，改进开采方法，优化生产工艺，尽可能的降低矿山开采对矿区地质环境与土地资源的破坏。

5、做好监测工程，特别是地下水、地表水水质及土壤监测，发现异常情况，

及时向有关部门汇报。

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

7、本方案不替代相关的工程勘查、治理设计工作，不能作为恢复治理与土地复垦工程设计方案使用。