

北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案  
(公示版)

申报单位：北京昊华能源股份有限公司  
大安山煤矿

2018年 2 月

# 北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案 (公示版)

申报单位：北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿

法人代表：关志生

总工程师：陈 宫

编制单位：北京市地质工程设计研究院

院 长：王立发

总工程师：闫广新


项目负责人：冯金国

编写人员：冯金国 邢宇鑫 韩娟娟

制图人员：邢宇鑫



### 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	北京昊华能源股份有限公司			
	法人代表	耿养谋	联系电话	010-60372299	
	单位地址	北京市门头沟区新桥南大街2号			
	矿山名称	北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿			
	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				
	法人代表		联系电话		
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	
		冯金国	项目负责	18910059687	
		邢宇鑫	报告编写	13488663562	
		韩娟娟	报告编写	18811586399	
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按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。</p> <p>请予以审查。</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">                       申请单位（矿山企业）盖章                 </div> <p>联系人： 联系电话：</p>				

# 北京市矿山地质环境保护与土地复垦方案评审意见书

京矿环土案字[2018] 02 号

报告名称：北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿

编制单位：北京市地质工程设计研究院

评审组织单位：北京市矿产资源储量评审中心

二〇一八年二月

## 专家评审意见

2018年2月7日，北京市矿产资源储量评审中心组织专家对北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿提交的《北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了评审，专家组听取了方案编制单位的汇报，审阅了全部资料，经质询、讨论形成评审意见如下：

### 一、主要评审意见

1. 通过系统收集资料和野外调查，对矿山地质环境问题和土地资源损毁进行了现状和预测评估。《方案》编制依据充分，治理与复垦范围的确定符合实际。

2. 《方案》根据现场实际条件，重点对矸石山及储煤场治理、井口封闭工程提出了相应治理方案，已损毁的土地复垦为有林地。采用的工程技术措施合理，设计的工程量恰当，符合相关规范规程要求。

3. 《方案》工作部署清晰合理，实施计划较完善。

4. 《方案》制定了各项保障措施，分析了项目实施产生的效益。

5. 经费估算参照相关行业标准编制，经费估算较合理。

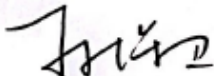
6. 《方案》章节齐全，内容详实，附图附表齐全，符合国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求。

## 二、存在问题与建议

1. 进一步校核明山矸石堆的稳定性；
2. 预测的矿区土地利用规划可能与实际的矿山闭坑后规划不同，建议根据闭坑后的矿区土地利用规划确定的土地类型适当调整复垦范围和相应复垦工作。
3. 本《方案》的治理设计达不到施工图设计深度，建议矿方根据年度治理计划，委托有资质的单位进行专门的矿山地质环境恢复治理工程的施工图设计。

## 三、结论






专家组经讨论同意《方案》通过评审。

专家组组长（签字）：

2018年2月7日

北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

评审专家组名单

评审组	姓名	职务/职称	专业	工作单位	签名
组长	孙保卫	教授级高工	工程地质与水文地质	北京市勘察设计研究院有限公司	
	吴建生	高级经济师	经济	北京市国土局	
成员	代宏文	教授级高工	环保	北京矿冶研究总院环保所	
	雷平喜	教授级高工	采矿工程	中国冶金矿山协会	
	王金满	教授	土地资源管理	中国地质大学(北京)	

# 目 录

前言.....	1
一、任务由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
(一) 相关法律法规.....	2
(二) 技术规范、标准、规程.....	3
(三) 相关资料.....	4
四、方案的适用年限.....	4
五、编制工作概况.....	5
(一) 工作程序.....	5
(二) 工作方法.....	5
(三) 工作安排及工作量.....	7
<b>第一章 矿山基本情况.....</b>	<b>8</b>
一、矿山简介.....	8
二、矿区范围及拐点坐标.....	9
三、矿山开发利用方案概述.....	12
(一) 矿山剩余资源储量、累计查明资源量以及动用量.....	12
(二) 生产规模.....	12
(三) 开拓方式、开采层位、采煤方法.....	13
(四) 开采系统.....	13
(五) 选矿与尾矿.....	19
四、矿山开采历史及现状.....	20
<b>第二章 矿区基础信息.....</b>	<b>22</b>
一、矿区自然地理.....	22
(一) 气候.....	22
(二) 水文.....	22
(三) 地形地貌.....	24
(四) 植被.....	25
(五) 土壤.....	25
二、矿区地质环境背景.....	29
(一) 地层岩性.....	29
(二) 地质构造.....	30
(三) 水文地质.....	32
(四) 工程地质条件.....	33
(五) 矿体(层)地质特征.....	34
三、矿区社会经济概况.....	36
四、矿区土地利用现状.....	37
五、矿区及周边其他人类重大工程活动.....	38
六、矿区及周边矿山地质环境治理与土地复垦.....	38
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....</b>	<b>42</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	42
二、矿山地质环境影响评估.....	44

(一) 评估范围和评估级别.....	44
(二) 矿山地质灾害现状分析与预测.....	47
(三) 采矿活动对含水层现状分析与预测.....	55
(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测.....	57
(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测.....	59
三、矿山土地损毁预测与评估.....	60
(一) 土地损毁时节与时序.....	60
(二) 已损毁土地现状.....	61
(三) 拟损毁土地预测.....	62
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	64
(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区.....	64
(二) 复垦区与复垦责任范围确定.....	65
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b>	<b>67</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	67
(一) 技术可行性分析.....	67
(二) 经济可行性分析.....	67
(三) 生态环境协调可行性分析.....	68
二、矿区土地复垦可行性分析.....	68
(一) 复垦区土地利用现状.....	68
(二) 土地复垦适宜性评价.....	72
(三) 水土资源平衡分析.....	79
(四) 土地复垦质量要求.....	79
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>81</b>
一、矿山地质环境保护与土地复垦及预防.....	81
(一) 目标任务.....	81
(二) 主要措施.....	81
二、矿山地质灾害治理.....	82
(一) 目标任务.....	82
(二) 工程设计.....	82
(三) 技术措施.....	86
(四) 主要工作量.....	87
三、矿区土地复垦.....	88
(一) 目标任务.....	88
(二) 工程设计.....	89
(三) 技术措施.....	91
(四) 主要工作量.....	92
四、含水层破坏修复.....	93
五、水土环境污染修复.....	94
六、矿山地质环境监测.....	94
(一) 目标任务.....	94
(二) 工程设计.....	95
七、矿区土地复垦监测和管护.....	95
(一) 目标任务.....	95
(二) 工程设计.....	95

(三) 措施和内容.....	96
(四) 主要工作量.....	101
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>102</b>
一、总体工作部署.....	102
(一) 矿山地质环境治理工作部署.....	102
(二) 土地复垦工作部署.....	103
二、阶段实施计划.....	103
(一) 矿山地质环境治理阶段实施计划.....	103
(二) 土地复垦阶段实施计划.....	104
<b>第七章 经费估算与进度安排 .....</b>	<b>106</b>
一、经费估算依据.....	106
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	117
(一) 总工程量与投资估算.....	117
(二) 单项工程量与投资估算.....	117
三、土地复垦工程经费估算.....	117
(一) 总工程量与投资估算.....	117
(二) 单项工程量与投资估算.....	117
四、总费用汇总与年度安排.....	117
(一) 总费用构成与汇总.....	117
(二) 近期年度经费安排.....	117
<b>第八章 保障措施与效益分析 .....</b>	<b>118</b>
一、组织保障.....	118
二、技术保障.....	119
三、资金保障.....	121
四、监管保障.....	121
五、效益分析.....	122
(一) 社会效益.....	122
(二) 环境效益.....	122
(三) 经济效益.....	122
六、公众参与.....	123
(一) 方案预研阶段.....	123
(二) 方案编写阶段.....	123
(三) 方案实施阶段.....	126
<b>第九章 结论与建议 .....</b>	<b>128</b>
一、结论.....	128
二、建议.....	129

## 附件:

### 一、附图

- (一) 大安山煤矿井田矿山地质环境问题现状图  
    大安山煤矿明山矿山地质环境问题现状图
- (二) 大安山煤矿矿区土地利用现状图

- (三) 大安山煤矿明山矿山地质环境问题预测图
- (四) 大安山煤矿矿区土地损毁预测图
- (五) 大安山煤矿矿区土地复垦规划图
- (六) 大安山煤矿矿山地质环境治理工程部署图

## 二、附表

- (一) 矿山地质环境调查表

## 三、其他附件

- (一) 明山矸石堆稳定性评价报告
- (二) 编制方案的委托书或者合同书
- (三) 采矿许可证副本或划定矿区范围的批复文件
- (四) 内审意见书

# 前言

## 一、任务由来

2016年北京市政府决定煤矿将于2020年以前全部关闭退出，为此京煤集团按照北京市产业结构调整的安排，其主营的煤炭开采要逐步退出北京。计划是2020年以前在北京的煤矿都要关掉，大安山煤矿的采矿证到期时间为2032年8月15日，为响应政策要求，大安山矿在将在2019年停产后闭坑。

依据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号），为贯彻落实党中央、国务院关于深化行政审批制度改革的有关要求，切实减少管理环节，提高工作效率，减轻矿山企业负担，按照《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》有关规定，为进一步做好矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报有关工作。通知下发之日，施行矿山企业矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案合并编报制度。矿山企业不再单独编制矿山地质环境保护与治理恢复方案、土地复垦方案。合并后的方案以采矿权为单位进行编制，即一个采矿权编制一个方案。

2017年2月下旬北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿委托北京市地质工程设计研究院编制《北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

大安山煤矿隶属于北京昊华能源股份有限公司，位于北京市房山区大安山乡境内，该矿1975年正式成立，有44年开采历史，采矿面积29.4579km<sup>2</sup>，为一大型矿山，生产规模为170万吨/年。

## 二、编制目的

落实《矿山地质环境保护规定》和《土地复垦条例》的要求，采矿权人要履行矿山地质环境保护的义务，并且要编制矿山地质环境保护与治理恢复方案；生产活动损毁土地要负责复垦，并编制土地复垦方案。目的是：

1.为了保护矿山地质环境，减少由于矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，采用合理的生态保护、治理措施，控制环

境问题持续恶化,恢复已经遭受破坏土地的原有价值,促进保护环境和经济社会、资源环境的协调发展;

2.为贯彻落实国土资规〔2016〕21号通知以及国务院令592号《土地复垦条例》第一条中的内容,即十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策,规范土地复垦活动,加强复垦管理,提高土地利用的社会效益,经济效益和生态效益,)特编制《北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》以下简称“方案”。

### 三、编制依据

#### (一) 相关法律法规

《中华人民共和国矿产资源法》(1996年8月29日中华人民共和国主席令74号);

《中华人民共和国土地管理法》(2004年8月28日中华人民共和国主席令第28号);

《中华人民共和国环境保护法》;

《地质灾害防治条例》(国务院令394号);

《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令44号);

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

《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015);

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

《中华人民共和国大气污染防治法》(2000年9月1日中华人民共和国主席令第32号);

《中华人民共和国水污染防治法》(2008年6月1日中华人民共和国主席令七届第87号);

《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2004年12月29日国务院令31号);

《中华人民共和国环境保护法》(1989年12月26日中华人民共和国主席

令第 22 号)；

《中华人民共和国环境影响评价法》(2002 年 10 月 28 日中华人民共和国主席令第 77 号)；

## (二) 技术规范、标准、规程

GB/T 958-2015	区域地质图图例
GB/T 12328-1990	综合工程地质图图例及色标
GB 12719-1991	矿区水文地质工程地质勘探规范
GB/T 14538-1993	综合水文地质图图例及色标
GB/T 21010-2007	土地利用现状分类
GB 50021-2001	岩土工程勘察规范
GB50330-2013	建筑边坡工程技术规范
GB3100-3102-1993	量和单位
GB3838-2002	地表水环境质量标准
GB11607-1989	渔业水质标准
GB 15618-2008	土壤环境质量标准
GB/T16453-2008	水土保持综合治理技术规范
GB/T18337.2-2001	生态公益林建设技术规程
GB/T 19231-2003	土地基本术语
DZ/T 0157-1995	1:50000地质图地理底图编绘规范
DZ/T 0179-1997	地质图用色标准及用色原则(1:50000)
DZ/T 0218-2006	滑坡防治工程勘查规范
DZ/T 0219-2006	滑坡防治工程设计与施工技术规范
DZ/T 0220-2006	泥石流灾害防治工程勘查规范
DZ/T 0221-2006	崩塌、滑坡、泥石流监测规范
SL/T183-2005	地下水监测规范
TD/T 1012-2000	土地开发整理项目规划设计规范
HJ/T 192-2015	生态环境状况评价技术规范(试行)
LY/T 1607-2003	造林作业设计规程
NY/T 1120-2006	耕地质量验收技术规范

NY/T 1634-2008	耕地地力调查与质量评价技术规程
NY/T 1342-2007	人工草地建设技术规程
TD/T1007-2003	耕地后备资源调查与评价技术规程
TD/T1014-2007	第二次全国土地调查技术规程
TD/T1036-2013	土地复垦质量控制标准
TD/T 1044-2014	生产项目土地复垦验收规程
DZ/T0223-2011	矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范
TD/T1031-2011	土地复垦方案编制规程

### （三）相关资料

1、《北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿矿井深部矿产资源开发利用方案》，煤炭科学研究总院，2008年06月；

2、《北京市京西煤田大安山煤矿矿井深部煤炭资源储量核实报告》，北京市地质工程设计研究院，2008年07月；

3、《北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，北京市地质研究所，2010年06月；

4、《北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿+1050矿山地质环境治理工程设计方案》，北京市地质工程设计研究院，2011年05月；

5、《北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿+550矿山地质环境治理工程设计方案》，北京市地质工程设计研究院，2012年05月；

6、《京西煤田大安山煤矿2014年矿井地质报告》，北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿，2013年12月。

7、《京西煤田大安山煤矿隐蔽致灾因素普查报告》，北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿，2014年12月。

8、《京西煤田大安山煤矿2011-2016年储量年报》，北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿。

## 四、方案的适用年限

大安山煤矿将于2019年停产，考虑到后期矿山地质环境治理和矿山开采造

成的地面塌陷灾害影响延迟时间、煤矸石综合利用、环境治理以及地下水位恢复时间等，将本次方案适用年限按五年为期（2019年7月至2024年7月）。

## 五、编制工作概况

### （一）工作程序

本次方案编制按照中华人民共和国国土资源部发布的《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》和《土地复垦方案编制规程》进行。工作程序为：接受业主委托后，在充分收集和利用既有资料的基础上，结合现场调查，对大安山煤矿矿区范围的地质环境条件、土地利用现状、社会环境条件、现状地质灾害、分布规模、稳定程度、活动特点及自2010年至今的矿山地质环境恢复治理情况等进行分析，确定矿山地质环境评估范围和复垦区域，进而对大安山煤矿进行矿山地质环境影响评价和土地复垦适宜性评价、地质环境保护与恢复治理分区，并提出相应的地质环境保护与恢复治理措施、建议。

方案编制的工作程序见下图 0-1。

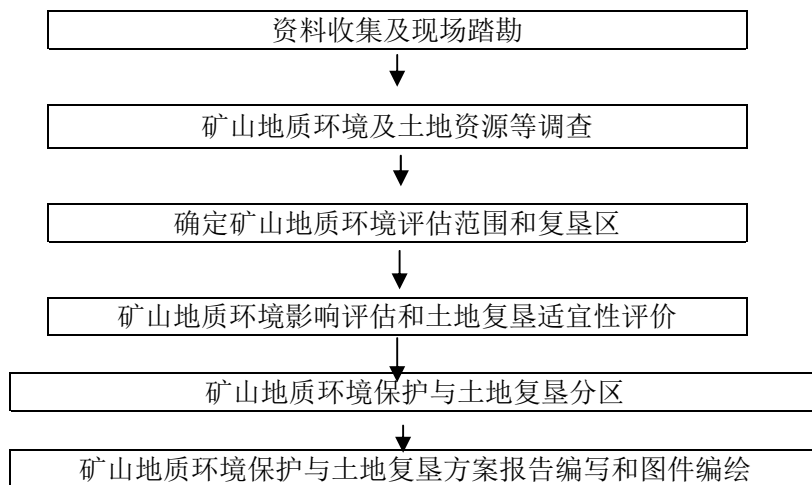


图 0-1 工作程序框图

### （二）工作方法

依据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《土地复垦方案编制规程》中矿山地质环境调查与评估工作的基本要求，对大安山煤矿2010年至今开展的矿山地质环境治理项目及成果进行

评估,根据目前大安山煤矿矿山地质环境调查结果,确定评估范围及评估级别以及复垦区域,并进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估和土地复垦的适宜性评价,在此基础上,进行矿山地质环境保护与恢复治理分区,制定恢复治理工作措施和工作部署,提出防治工程和地质环境监测方案,并进行经费估算和效益分析。

本次方案编制工作主要采用资料收集、现场调查及室内综合整理评估的工作方法。

### 1、资料收集与分析

收集《北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿矿井深部矿产资源开发利用方案》、《北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿 2016 年度矿山储量年报》、《北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》及各年度《北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿矿山地质环境治理设计方案》等资料,了解大安山煤矿矿区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模及近 6 年工程治理情况等内容。

### 2、野外调查

野外调查结合本次方案编制工作要点开展工作,主要分为以下三个方面:

(1) 对大安山煤矿自2010年以来开展的矿山地质环境治理工程进行现场踏勘,了解工程治理效果。

(2) 对矿山地质环境(地质灾害、水环境、地形地貌和土地资源压占、破坏情况)现状进行调查。

(3) 对纳入本次方案需要工程治理的区域进行详细调查。

### 3、室内资料整理及综合分析

结合实地调查的情况,对收集资料进行整理分析。通过资料整理分析,整体把握矿区范围内的矿山地质环境问题,对未来矿山闭坑后,矿山地质环境问题对周围环境的影响因素有明确认识,在对评估区进行现状评估和预测评估的基础上,根据矿山地质环境类型及危害程度及土地资源压占、破坏情况,对其进行恢复治理分区,并进行相应的矿山地质环境保护与恢复治理、土地复垦部署的规划,

提出防治措施和建议，完成该方案的编制工作。

### （三）工作安排及工作量

北京市地质工程设计研究院接受任务后，立即组织人员开展工作：2017年3月15日~2017年4月15日，收集资料并进行野外调查；2017年5月10日~2017年7月1日，进行资料整理和方案编制。

本方案编制实际工作量见表 0-1。

表 0-1 本方案编制工作量统计表

序号	工作名称	工作量	单位	备注	
资料收集	1	收集资料	5	份	煤矿开发方案、储量报告、治理设计方案等
	2	收集图件	5	张	地理位置图、地形地质图、水文地质图、总平面布置图、井上下对照图等
野外调查	3	环境地质及土地资源调查	29.46	km <sup>2</sup>	评估区及周边影响区域
	4	相机拍摄	60	张	
室内工作	5	报告编制	1	份	
	6	附图编制	6	张	现状及预测评估图、工程部署图

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

大安山井田位于北京城正西直距 50 公里，行政区属北京市房山区大安山乡管辖，井田面积 29.4579 平方公里。

区内交通方便，石景山区苹果园地铁西站有 948 路公共汽车、房山区房山站有 22 路公共汽车均到达矿区 820 家属区。矿区内公路可达工业广场，铁路通到陈家坟煤仓。京广铁路良乡站距陈家坟煤仓 41 公里，矿区工业广场经京原公路到北京市中心 95 公里。（见交通位置图 1）

地理座标北纬 39° 54′ 30″、东经 115° 45′ 03″。

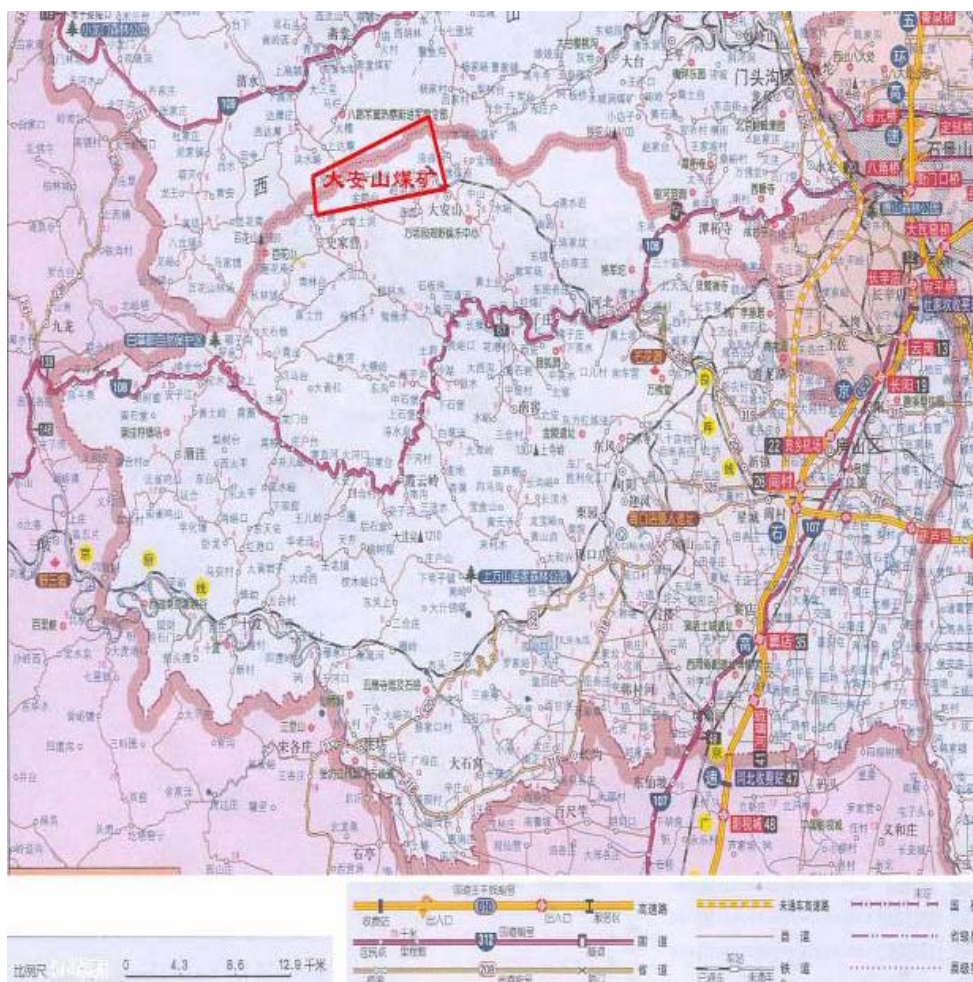


图 1-1 矿区地理位置图

## 二、矿区范围及拐点坐标

大安山煤矿首次领取采矿许可证时间是 1989 年 9 月 18 日，采矿许可证编号是地采证煤字[1989]第 034 号，有效期自 1989 年 9 月至 2010 年 9 月，发证机关是原地质矿产部。此后经 2001 年 6 月 27 日、2003 年 8 月 29 日二次变更、2010 年 10 月 15 日第三次变更，采矿许可证号：C1100002010101120106546，采矿权有效期自 2010 年 10 月 15 日至 2032 年 8 月 15 日，井田范围由 82 个拐点坐标圈定，面积 29.4579 平方公里。开采深度高程由+1230m 至-100m。拐点坐标见下表：

表 1-2 大安山煤矿矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	北京矿务局独立坐标 系		国 家 系 统 54		1980 西安坐标系	
	x	y	x	y	x	y
1	*****	*****	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****	*****	*****
5	*****	*****	*****	*****	*****	*****
6	*****	*****	*****	*****	*****	*****
6a	*****	*****	*****	*****	*****	*****
6b	*****	*****	*****	*****	*****	*****
7	*****	*****	*****	*****	*****	*****
7a	*****	*****	*****	*****	*****	*****
7b	*****	*****	*****	*****	*****	*****
7c	*****	*****	*****	*****	*****	*****
7d	*****	*****	*****	*****	*****	*****
7e	*****	*****	*****	*****	*****	*****
8	*****	*****	*****	*****	*****	*****
8a	*****	*****	*****	*****	*****	*****
8b	*****	*****	*****	*****	*****	*****
8c	*****	*****	*****	*****	*****	*****

8d	*****	*****	*****	*****	*****	*****
8e	*****	*****	*****	*****	*****	*****
8f	*****	*****	*****	*****	*****	*****
9	*****	*****	*****	*****	*****	*****
9a	*****	*****	*****	*****	*****	*****
9b	*****	*****	*****	*****	*****	*****
9c	*****	*****	*****	*****	*****	*****
9d	*****	*****	*****	*****	*****	*****
9e	*****	*****	*****	*****	*****	*****
10	*****	*****	*****	*****	*****	*****
10a	*****	*****	*****	*****	*****	*****
10b	*****	*****	*****	*****	*****	*****
10c	*****	*****	*****	*****	*****	*****
10d	*****	*****	*****	*****	*****	*****
10e	*****	*****	*****	*****	*****	*****
10f	*****	*****	*****	*****	*****	*****
10g	*****	*****	*****	*****	*****	*****
12	*****	*****	*****	*****	*****	*****
12a	*****	*****	*****	*****	*****	*****
12b	*****	*****	*****	*****	*****	*****
12c	*****	*****	*****	*****	*****	*****
12d	*****	*****	*****	*****	*****	*****
12e	*****	*****	*****	*****	*****	*****
12f	*****	*****	*****	*****	*****	*****
12g	*****	*****	*****	*****	*****	*****
12h	*****	*****	*****	*****	*****	*****
11	*****	*****	*****	*****	*****	*****
11a	*****	*****	*****	*****	*****	*****
11b	*****	*****	*****	*****	*****	*****

11c	*****	*****	*****	*****	*****	*****
11d	*****	*****	*****	*****	*****	*****
11e	*****	*****	*****	*****	*****	*****
11f	*****	*****	*****	*****	*****	*****
13	*****	*****	*****	*****	*****	*****
14	*****	*****	*****	*****	*****	*****
15	*****	*****	*****	*****	*****	*****
16	*****	*****	*****	*****	*****	*****
17	*****	*****	*****	*****	*****	*****
18	*****	*****	*****	*****	*****	*****
19	*****	*****	*****	*****	*****	*****
20	*****	*****	*****	*****	*****	*****
21	*****	*****	*****	*****	*****	*****
22	*****	*****	*****	*****	*****	*****
23	*****	*****	*****	*****	*****	*****
24	*****	*****	*****	*****	*****	*****
25	*****	*****	*****	*****	*****	*****
26	*****	*****	*****	*****	*****	*****
27	*****	*****	*****	*****	*****	*****
28	*****	*****	*****	*****	*****	*****
29	*****	*****	*****	*****	*****	*****
30	*****	*****	*****	*****	*****	*****
31	*****	*****	*****	*****	*****	*****
32	*****	*****	*****	*****	*****	*****
33	*****	*****	*****	*****	*****	*****
34	*****	*****	*****	*****	*****	*****
35	*****	*****	*****	*****	*****	*****
36	*****	*****	*****	*****	*****	*****
37	*****	*****	*****	*****	*****	*****

38	*****	*****	*****	*****	*****	*****
39	*****	*****	*****	*****	*****	*****
40	*****	*****	*****	*****	*****	*****
41	*****	*****	*****	*****	*****	*****
42	*****	*****	*****	*****	*****	*****
43	*****	*****	*****	*****	*****	*****

### 三、矿山开发利用方案概述

#### (一) 矿山剩余资源储量、累计查明资源量以及动用量

根据《北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿 2016 年度矿山储量年报》可知：

1、2016 年底保有资源/储量总计\*\*\*\*\*万吨。其中：基础储量（111b）为 1\*\*\*\*\*万吨，基础储量（122b）为\*\*\*\*\*万吨，资源量（333）为\*\*\*\*\*万吨，可采储量（111）\*\*\*\*\*万吨，可采储量（122）\*\*\*\*\*万吨。

2、2016 年末累计探明资源/储量合计\*\*\*\*\*万吨，其中：111b 为\*\*\*\*\*万吨，122b 为\*\*\*\*\*万吨，333 为\*\*\*\*\*万吨。

3、2016 年末累计动用资源/储量合计\*\*\*\*\*万吨，其中：采出量\*\*\*\*\*万吨，损失量\*\*\*\*\*万吨。2016 年度动用资源/储量合计\*\*\*\*\*万吨，其中：采出量\*\*\*\*\*万吨，损失量\*\*\*\*\*万吨，采区回采率\*\*\*\*\*%。

煤矿开发过程中无转入、转出、报损、注销等变动情况。

#### (二) 生产规模

1975 年 10 月原煤炭部议定生产能力 75 万吨/年，2002 年北京市经委核定为 140 万吨/年，2005 年北京市发改委核定为 160 万吨/年，2009 年 12 月经北京市发展和改革委员会（京发改[2010]1992 号）批准，核定大安山煤矿生产能力为 160 万吨/年，2014 年经北京市发展和改革委员会（京发改[2014]26 号）批准，核定大安山煤矿生产能力为 170 万吨/年。

矿井自移交生产至 2016 年底，共产煤\*\*\*\*\*万吨，其中：2014 年产量为 15\*\*\*\*\*万吨、2015 年产量为\*\*\*\*\*万吨、2016 年产量为\*\*\*\*\*万吨。

### （三）开拓方式、开采层位、采煤方法

#### 1、开拓方式

大安山煤矿的开拓方式是平硐、暗斜井、底板集中运输巷、采区石门开拓煤层群。大安山煤矿共开拓 8 个水平，+1150m、+1030m、+920m、+800m 水平为报废水平，+680m、+550m 水平为回风水平，+400m、240m 水平为生产水平。

#### 2、开采层位

大安山煤矿属侏罗系窑坡组煤系地层，含煤 30~40 层，煤层总厚 25.36m，含煤系数 4.53%，可采煤层 12 层，自上而下是 15、14、13、12、10、9、7、6、5、4、3、2 槽，可采煤层总厚 19.39m，可采含煤系数 3.47%。

全区 10 层主采煤层中，全区可采的煤层 1 层，即：2 槽；大部分可采煤层 6 层：14 槽、13 槽、12 槽、10 槽、9 槽、5 槽；局部可采煤层 3 层：即 7 槽、6 槽、4 槽。

现大安山煤矿主要开采轴 5 槽、轴 9 槽、轴 10 槽煤层。

#### 3、采煤方法

现全部为综合机械化采煤法。综合机械化采煤施工工艺为割煤、移架、推移刮板输送机、采空区处理，采用刮板输送机和皮带机运煤，接煤台用给煤机装车，大巷用电机车运输。

### （四）开采系统

#### 1、提升系统

本矿开拓方式为：平硐、暗斜井、集中底板巷石门开拓煤层群，设有+920m、+800m、+680m、+550m、+400m、+240m 水平。采区分散布置在各石门，原煤采取分水平集中大巷运输，+550m 水平出煤采用大巷电机车运输。

+400m 水平西一石门采用皮带运输，再由+400m 主井皮带提升至+550m 煤仓，再由电机车运输。

+400m 主井皮带参数：带宽 800mm，带速  $v=2.5\text{m/s}$ ，输送能力 360t/h，斜坡倾角  $16^\circ$ 。

本矿副井为暗斜井，采用提升机双钩提升方式。担负提矸、提升材料、提升设备任务。

+550m~+400m 水平副井全长 387 m，倾角 25°，提升机型号为：2JKB-2.5×1.5P，提升速度为：3.86m/s，电机额定功率：280kW，电机额定电压：6000V，

+400m~+240m 水平副井全长 376m，倾角 25°，提升机型号为：2JKB-3×1.5P，提升速度为：3.86m/s，电机额定功率：355 kW，电机额定电压：660V。

运行方式：变频为主，工频为辅，提升串车每钩 3 车。副井斜坡提升至+550m 水平的矸石由 14 吨架线式电机车运送至明山扣矸系统进行翻扣。

人员提升系统，采用架空人车方式。

在用 8 部架空人车，分别为+800m 架空人车、+680m 架空人车、+550m 架空人车、+400m 老架空人车、+920m 至+550m 架空人车、+400m 新架空人车、+240m 新架空人车、+240m 主井架空人车。

## 2、矿井运输系统

本矿井下运输系统分为+800m、+680m、+550m、+400m 水平多水平平巷运输，其中目前以+550m 和+400m 水平为主，+400m 水平所生产的原煤经 10 吨架线式电机车运至+400m 水平翻罐笼，再经过+400m 主井皮带提升至+550m 水平集中运输巷煤仓，+550m 水平采用 14 吨架线式电机车和 2 吨固定式矿车串车方式运输，经过 12km 的轻便铁路运至陈家坟，陈家坟有地面储装运系统，经筛选，装火车外运。

+550m 水平使用 CJY14-9/550 型直流架线电机车牵引 2 吨/辆的矿车组成的列车。主运输线路轨道为 38kg/m，道岔型号为：DX938-6-2019，架线型号为：TCJ100。在整个运输系统中，+550m 水平运输主线路为总运输系统。

## 3、通风系统

矿井通风方式为：“中央并列和对角式相结合的混合式”；主要通风机的的工作方法为：抽出式。通风系统分为东、西两个区域，形成独立的通风系统。

主要进风井五个。即：+550m 水平平硐、+800m 水平平硐、+800m 水平西翼

进风井、+920m 水平一平硐、+920m 水平中耳地东平硐。

主要回风井两个。即：+920m 水平二平硐回风井和中耳地西平硐回风井，其中：

(1) +920 水平中耳地西平硐安设 FBCDZ—6—No20B 型主要通风机两台（一使一备），功率：2×160kw、排风量为：2995~5449m<sup>3</sup>/min（2017 年 11 月上旬实际排风量 5009m<sup>3</sup>/min）；风压为：512~3623Pa。主要通风机负担+240m 水平西部采区工作面的回风。

(2) +920 水平二平硐，安设 FBCDZ No25/2×280kw 主要通风机两台（一使一备），功率：2×280kw；排风量为：3600~9600m<sup>3</sup>/min（2017 年 11 月上旬实际排风量 4971m<sup>3</sup>/min）；静压为：300~3800Pa。主要通风机负担+240m 水平东部采区工作面的回风。

2017 年 11 月上旬矿井总进风量 9849m<sup>3</sup>/min，矿井总回风量 9980m<sup>3</sup>/min，有效风量 8885m<sup>3</sup>/min，有效风量率 90.22%。

#### 4、防治瓦斯系统

矿井建立了瓦斯检查制度，实行三班专人专职检查瓦斯，瓦斯检查员认真执行瓦斯巡回检查制度。采掘工作面每班检查 2 次，其它地点检查一次，设有瓦斯检查记录牌板，牌板内容、填写日期、数据、检查人符合要求。矿长、技术负责人认真执行《煤矿安全规程》审阅签字制度。矿井制定了盲巷管理制度。现场检查和查阅资料，没有发现瓦斯积聚与超限现象。放炮严格执行“一炮三检”、“三人连锁”放炮制度。

大安山煤矿选用 KJ95N 型安全监测监控系统，KJ95N 是综合性的监控系统，它可以将安全与生产监测信息等各种信息综合在一起，实现了信息的综合利用，实现了信息共享和局部环节的自动化控制。整个系统是典型三级网络架构，是一种先进的集散型微处理机系统。先进可靠的软件，总线型的分站和传感器使系统保持领先的技术水平，局部传感器及其连接线的故障不会影响系统的正常工作，从而确保整个系统的可靠性。

大安山煤矿 KJ95N 安全监测监控系统机房建设在矿井调度楼一楼，主控显示在矿井调度楼二楼，井下重要生产场所安装各类传感器，系统使用正常。安全监测系统建设将“专网专用”，建设独立的千兆环网传输数据。

大安山煤矿分站分别安装于主井风机房、中央变电所、临时变电所、采区变电所。

矿井安装分站 46 台，电源 48 台，甲烷传感器 85 台、风速传感器 6 台、开停传感器 80 台、一氧化碳传感器 28 台、烟雾传感器 23 台，风门传感器 17 台、温度传感器 16 台、负压传感器 2 台、氧气传感器 2 台、二氧化碳传感器 4 台、远程开关 31 台。

### 3) 防灭火、防尘系统

在+680m 水平人车库建有 1 个容积为 240m<sup>3</sup> 井下静压水池，静压水池水源取自井下+550m 水平、+400m 水平和+240m 水平各工作面污水，由+400m、+240m 水平水泵抽至+550m 水平污水处理池，经净化处理后抽至+680m 水平井下静压水池，再入井下防尘管路系统，主要为+550m、+400m 水平、+240m 水平降尘用水；备用水源取自矿区水源井。

矿井从+920m 水平一平硐敷设一趟  $\Phi 150\text{mm}$  管路 1127m 钢管供井下消防、洒水消尘使用，系统采用合流制，管网呈枝状布置，井下+800m 水平铺设  $\Phi 50\text{mm}$  供水管路 310m、 $\Phi 100\text{mm}$  管路 1045m、 $\Phi 150\text{mm}$  管路 2195m，+680m 水平铺设  $\Phi 50\text{mm}$  供水管路 3285m、 $\Phi 100\text{mm}$  管路 4945m、 $\Phi 150\text{mm}$  管路 4996m，+550m 铺设  $\Phi 50\text{mm}$  供水管路 1935m、 $\Phi 75\text{mm}$  供水管路 250m、 $\Phi 100\text{mm}$  管路 6106m、 $\Phi 150\text{mm}$  管路 4768m，+400m 铺设  $\Phi 50\text{mm}$  供水管路 2536m、 $\Phi 100\text{mm}$  管路 6737m、 $\Phi 150\text{mm}$  管路 3188m，+240m 铺设  $\Phi 50\text{mm}$  供水管路 2051m、 $\Phi 150\text{mm}$  管路 351m，其它巷道供水管路均为  $\Phi 100\text{mm}$  或  $\Phi 50\text{mm}$  钢管。辅助运输巷道每间隔 100m 设置一组三通阀门，定期进行冲洗巷道除尘。在采掘工作面，喷雾设施正常使用。

矿井正常生产期间，综采工作面采煤机采用内外喷雾、顺槽出煤洒水喷雾降

尘、冲洗井壁巷帮、各转载点喷雾降尘、出煤时洒水。矿井接尘人员入井时配带防尘口罩，做好个人防护工作。

矿井编制了综合防尘措施，建立了洒水灭尘管理制度和测尘制度，矿井粉尘测定由矿检测部门定期检测分析，并建有粉尘测定报告，现场检查，采掘工作面、运输巷、回风巷、进风巷等没有发现煤尘飞扬和堆积现象。

## 5、排水系统

+550m 及以上水平的涌水均通过采区石门汇集到底板运输大巷，通过平硐流至地表，+400m 水平涌水通过+400m 水平泵房排入到+550m 水平。+240m 水平涌水通过+240m 水平泵房排入到+550m 水平。

深部+400m 水平中央泵房，配备矿用耐磨离心水泵 3 台型号 MD280-43×5，（1 台使用、1 台备用、1 台检修），每台泵流量  $280\text{m}^3/\text{h}$ ，每台泵每天(20h)可排水  $5600\text{m}^3$ ；排水管路 2 套  $\Phi 273\times 11$ 。+400m 水平主水仓容量  $1383\text{m}^3$ ，副水仓容量  $1275\text{m}^3$ 。

+240m 水平主水仓容量  $790\text{m}^3$ ，副水仓容量  $510\text{m}^3$ ，预计正常涌水量  $2865.6\text{m}^3/\text{d}$ ，预计最大涌水量  $3873.6\text{m}^3/\text{d}$ 。安装耐磨离心水泵 3 台，型号 MD155-67×6，（1 台使用、1 台备用、1 台检修）。

该矿浅部水平开采方式为平硐式开采，排水方式是利用巷道一侧水沟自流排水至地表，+920m、+800m、+550m 水平所采用的是上述排水方式，+680m 水平是通过斜坡排至+550m 水平。深部+400m、+240m 水平则是通过动力泵将水排至+550m 水平。

## 6、供电系统

本矿为双回路供电，一路电源来自付家台变电站 35kV 架空线路，供电距离为 21.5km，另一路电源来自千军台 35kV 变电站 35kV 架空线路，供电距离为 7.8km，导线规格均为 LGJ-120mm<sup>2</sup> 型。

地面+820m 水平变电站为一座 35kV 变电站。2009 年 12 月对 35kV 变电所进行增容改造，现安装型号 SZ11-8000/35 变压器 2 台，一台使用、一台备用，

电源经站内 2 台 SZ11-8000/35 型主变压器输出 6kV 电压送入 KGN-10 型高压配电装置，分别为井上下供电。

电源线路：伏安线，全长 21.5km，导线 LGJ-120mm<sup>2</sup>，电源电压 35kV；千安线全长 7.8km，导线 LGJ-120mm<sup>2</sup>，电源电压 35kV。

## 7、安全监控系统

安装有矿井安全监控系统，型号为 KJ95N；地面中心站选用 2 台高性能、高稳定的监控主机，USP 电源 1 台（当电网停电后，能保证系统正常工作时间不少于 2 小时）系统软件一套。该监控系统可对主要通风机开停，局部通风机开停，矿井负压，总回风巷风速等各种设备及环境参数进行监测监控。监控系统实现市、矿联网。实现了对矿井 CH<sub>4</sub>、O<sub>2</sub>、风速、负压、温度、风门开关等环境参数监测监控；监测监控水仓水位、各种机电设备开停及主风机监测等生产参数；完成风、电、瓦斯闭锁功能和断电功能；在矿调度室设立一套 LED 大屏幕显示系统，用以实时观看与安全、生产监控调度有关的各种信息。可随时对各种现场信号和各类计算机图文信号进行多画面显示和分析，及时做出判断和处理，发布调度指令，以实现了实时监控和集中调度。

## 8、压风系统

在+800m 水平、+550m 水平、+400m 水平及+800m 水平硐口各建有一座压风机房，装备有 18 台空气压缩机（其中+800m 水平硐口 2 台为应急救援用），其中 800 压风机房装备有 5 台，550 压风机房装备有 7 台，压缩机型号为 LGD-18/8X，+400 压风机房装备有 4 台、压缩机型号为 MOG21.5/8-132G，功率均为 132KW，公称容积流量为 22 m<sup>3</sup>/min，额定排气压力为 0.8MPa，风包容积 2.5 m<sup>3</sup> 的 4 台，2 m<sup>3</sup> 的 12 台，吸气管直径为 109mm。+800m 硐口装备压风机 2 台，型号为 YVJ2A-6/6，风包容积 2 m<sup>3</sup> 的 1 台，电动机功率为 37kW，电压为 380V，转速为 980r/min，公称容积流量为 6 m<sup>3</sup>/min。

在井下各水平运输巷和避难硐室铺设管径为  $\phi 159.6 \times 5$  的无缝钢管为干管，掘进、回采和开拓工作面支管选用标准管径  $\phi 106.4 \times 5$  的无缝钢管，随掘进铺设，

随回采回收。运输巷、一线工作面管路每间隔 200m 设有一个 2 吋供风阀门，以供生产和压风自救使用。

## （五）选矿与尾矿

### 1、选矿方案

大安山煤矿生产的煤炭为无烟煤，主要供给工业炼钢及出口。该无烟煤为低灰、低硫、高发热量，进行筛分、跳汰洗选，就可进入市场直接销售。

筛分后后混中及中块块煤→101 上料皮带→103 给料机→跳汰机洗选→振动筛脱水→带式输送机→振动筛筛分或破碎破碎→煤仓。

该矿现有的选矿设备的处理能力为：170 万 t/a，能满足矿井筛选的需要。

### 2、尾矿

大安山煤矿建矿至今共有 6 座矸石山，1 个储煤场。矸石山分别为①明山矸石山、②前台嘴矸石山、③+1050m 矸石山、④+550m 矸石山、⑤+800m 矸石山、⑥瘦岭矸石山。

②前台嘴矸石山、③+1050m 平台矸石山、④+550m 平台矸石山已治理。三座矸石山治理设计均由北京市地质工程设计研究院完成，于 2010-2012 年进行治理施工，并通过北京市国土资源局、北京市国土资源局房山分局的联合验收，治理资金共 2208.1930 万元。

⑥瘦岭矸石山已开发利用完毕，用于地方制砖使用，目前无矸石堆积，自然恢复良好；

①明山矸石山从 2017 年以后，已停止使用。

现状情况下需要还需要进一步治理的矸石堆有明山矸石山及储煤场、+800 矸石堆和前台咀矸石山。

### 3、废水的排放和处置方案

大安山煤矿废水主要为矿井排水和生活污水。

矿井排水主要来自于井下，每个水平的流水通过自流的方式进入各个水平的水仓，然后通过水泵和排水管路将水提升，最后通过超岭平硐将水排出井口。

矿井涌水和生活污水经 550 水处理站处理后排放，随山泉水最终留至大沙河。2005 年 7 月 1 日，投资了 496.52 万元建成了处理能力 3000m<sup>3</sup>/d 的水处理站。

2013 年投入资金 1343.31 万元，在+550m 硐口修建水处理能力为 6000m<sup>3</sup>/d 净化水处理站工程，主要净化矿井涌水和生活污水。目前大安山煤矿水处理能力达到 9000m<sup>3</sup>/d，主要处理矿井水和生活污水，净化处理后的水与地面生活、绿化水网及矿井生产供水网配套，为井下喷雾、湿式打眼、冲洗巷道和地面生活提供了可靠的供水。

据大安山煤矿近年矿井涌水量观测统计，矿井正常涌水量 4386m<sup>3</sup>/d。

#### 四、矿山开采历史及现状

大安山煤矿矿井开拓方式是阶梯式平硐-暗斜井-底板集中运输巷-采区石门开拓煤层群。大安山煤矿共开拓 8 个水平，+1150m、+1030m、+920m、+800m 水平为报废水平，+680m、+550m 水平为回风水平，+400m、240m 水平为生产水平。

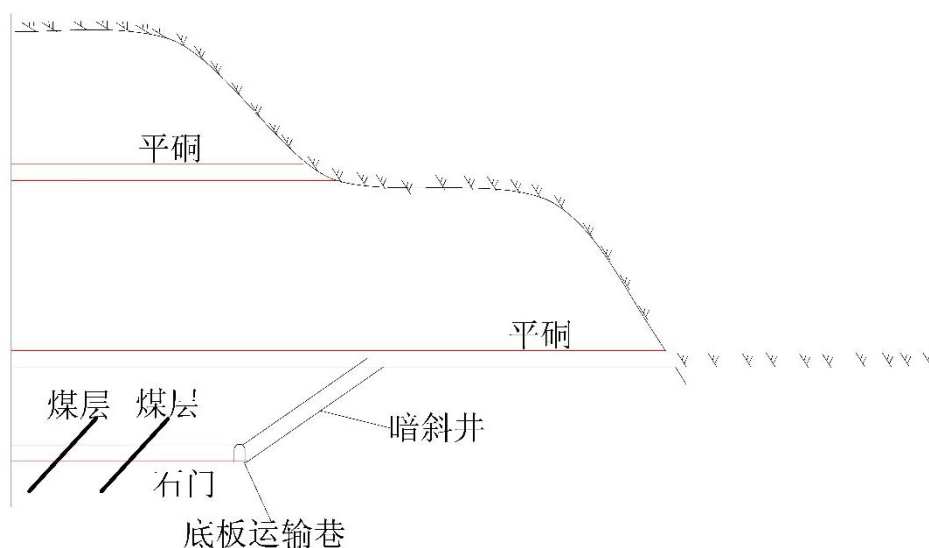


图 1-2 开拓方式示意图

采煤方法经历了斜坡后退陷落法、走向壁式炮采、普通机械化采煤法、悬移支架综合机械化采煤法和综合继续化采煤法。从 2005 年首次实现了普通机械化采煤工艺、2006 年首次实现了综合机械化采煤工艺后，逐步推进综合机械化采煤法，现有 5 个回采工作面均为综合机械化采煤。

1975 年 10 月原煤炭部议定生产能力 75 万吨/年，2002 年北京市经委核定为 140 万吨/年，2005 年北京市发改委核定为 160 万吨/年，2009 年 12 月经北京市发展和改革委员会(京发改[2010]1992 号)批准，核定大安山煤矿生产能力为 1

60 万吨/年，2014 年经北京市发展和改革委员会(京发改[2014]26 号)批准，核定大安山煤矿生产能力为 170 万吨/年。

随着技术条件的日益成熟，大安山煤矿年产从 75 万吨到 2016 年 92 万吨，采煤方法的改革，提高了生产效率，降低了工人劳动强度，安全生产条件进一步改善。大安山煤矿实现全机械化回采，综采工作面 5 个，机械化产量占回采产量的 100%。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气候

该地区属于典型的暖温带半湿润半干旱季风气候。四季分明，春季少雨多风沙，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥多风少雪。区内无霜期 180 天左右，常年降雨量 550mm 左右，一般 7-9 月份为集中降雨期，多年平均气温为 11℃。

大安山煤矿所在区域属温带大陆季风气候，四季分明，春季干燥多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥。年平均气温 12℃左右，一月份为低温季节平均气温为-4.7℃，7 月份为高温季节，平均气温为 26-27℃。评估区年平均降雨量为 650mm，区内因受地形影响雨量分布差别很大，一般为迎风坡地带雨量偏大，年平均在 700mm 左右，而背风坡则偏小，在 550 mm 左右（图 2-1）。自 1955 年建立房山气象站，矿区观测降雨量最大值出现在 1956 年，峰值为 1457.8mm；观测降雨量最小值出现在 1965 年，最小值为 377.8mm。区内年蒸发量一般在 1500mm 以上，其中 5 月份最大，可达 250 mm 以上，12 月份最小。地表从 11 月中旬开始冻结，次年 5 月上旬全部解冻，一般冻土层厚度为 0.8-1.0m。

#### (二) 水文

##### 1、地表水

矿区内部沟谷以花园沟、马蹄沟、后槽沟、熬峪沟及金鸡台沟构成区内主要水系网，大气降水为地下水的补给源，补给面积为 25.5km<sup>2</sup>。地表径流随着雨季到来而逐渐增多，暴雨过后常伴随着洪峰，持续时间为 6~48 小时，地表总径流一般为 1.2225m<sup>3</sup>/min，枯季地表径流量为 0.1777 m<sup>3</sup>/min，雨季最大瞬时洪峰量 160.5 m<sup>3</sup>/min。

项目区地表水系图见图 2-1、图 2-2。

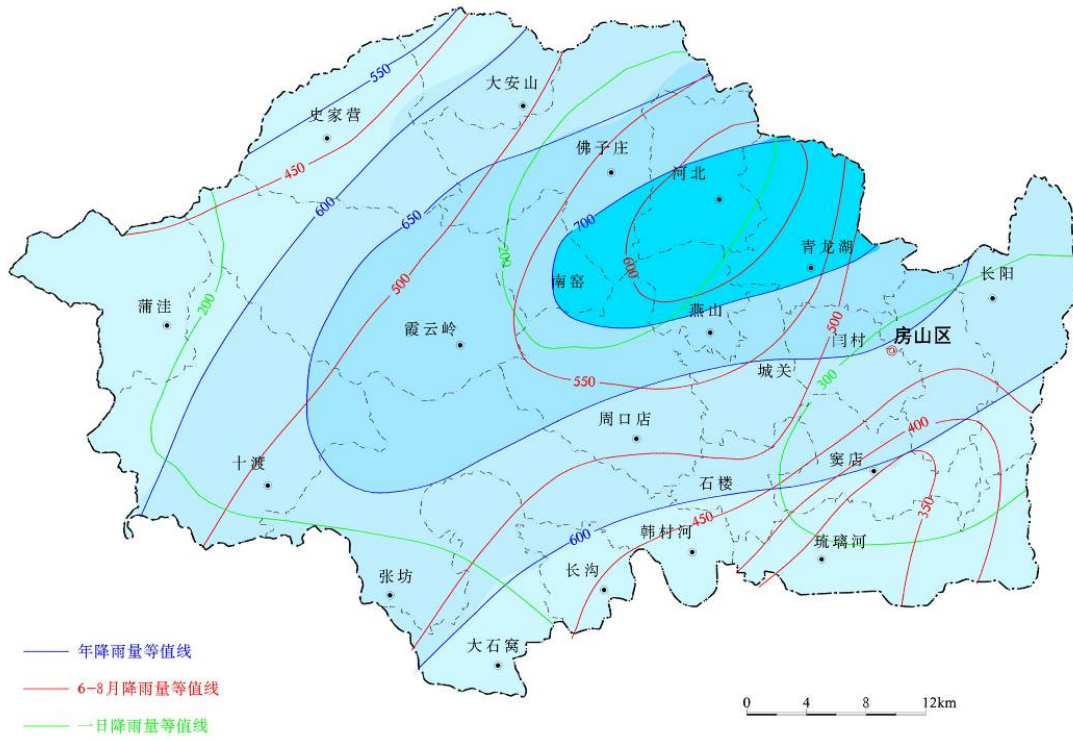


图 2-1 矿区周边多年平均降雨量等值线图

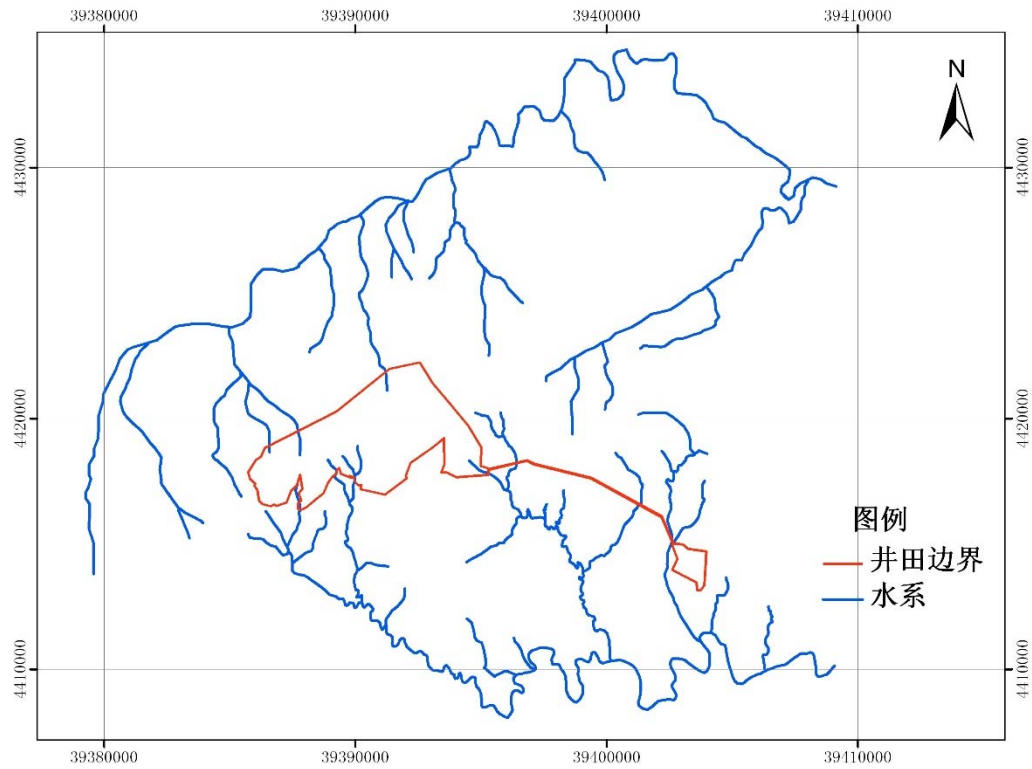


图 2-2 项目区地表水系图

## 2、地下水

依据建矿以来矿井水文地质资料和参考原地质报告成果，全区划分 5 个含水组，自上而下是：

- 第一组：第四系孔隙含水组
- 第二组：九龙山组砂岩、砾岩裂隙含水组
- 第三组：龙门组砾岩裂隙含水组
- 第四组：煤系地层孔隙、裂隙含水组
  - (1) 12~13 槽顶板砂岩至含砾粗砂岩含水组
  - (2) Y10 顶板细砂岩—中砂岩局部含水组
  - (3) Y9 顶板细砂岩局部含水组
  - (4) Y7 顶板细—中砂岩含水组
  - (5) 3—5 槽顶板细砂岩至粗砂岩含水层
- 第五组：煤系地层下部凝灰岩、硬绿泥角砾含水层。

### (三) 地形地貌

根据实地调查可知，大安山位于高中山区域，其区内最高峰为老龙窝，标高+1646.5m，最低沟谷为大北河一带，标高+550m，最大相对高差大于 1000 米，

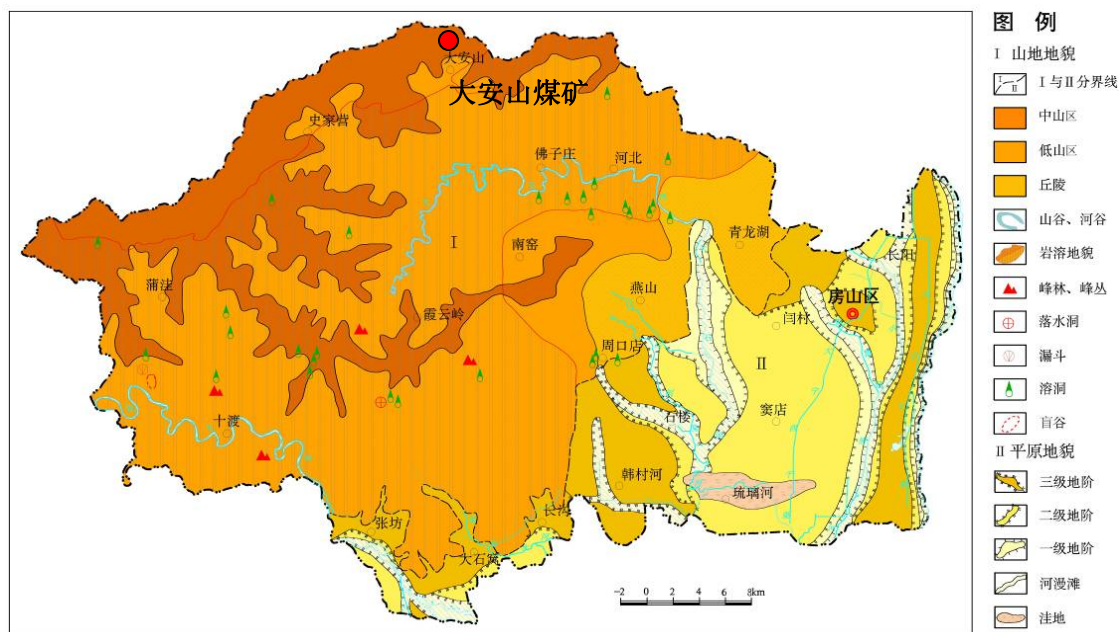


图 2-3 矿区及周边地貌类型图

区内沟壑纵横，山体陡立，基岩多裸露，山上多为坡积、残积物，属于侵蚀构造地貌。大安山位于区内一块开阔平坦的山梁上、四面环山之地，即素称的“北大梁”。（见图 2-3）

#### （四）植被

项目所在地植被属阔叶落叶林和针叶林混生带。主要树种乔木类有栎类的栓皮栎、辽东栎、蒙古栎、槲栎、麻栎和五角枫、千斤榆、黄棕子、侧柏、臭椿、枸楸树、白金树、漆树、椴树、山杨、山柳、白皮松、华山松、油松、刺槐、泡桐、梧桐等；灌木类有荆条、黑刺、马榴、黄花条、醋榴、土兰、圪针、六道木、老凹条、铁棍条、忍冬、刺五加等；草类有黑麦草、黄背草、塔草、鹅冠草、披碱草、隐子草、大油芒、早熟禾、长芒草、荻草、胡枝子、黄芪、天兰、木兰、白刺花、苔草、蒿草等。

#### （五）土壤

项目区土壤以栗褐土为主，广泛分布于丘陵、垣、梁、峁部位，具有弱粘化、弱钙化和弱腐殖化特点，呈弱碱性反应。褐土具有土层深厚，疏松多孔，易于耕作的特点，但也存在水土流失严重、土壤肥力不足的缺点。

2017年7月，我院方案编制人员在大安山煤矿井田范围内按耕地、林地、草地不同地类采集了土壤样品。根据土壤剖面调查区内主要分布的栗褐土典型剖面介绍如下：

##### a) 耕地土壤

项目区土壤均为栗褐土，具有腐殖质层-粘化层-钙积层-母质层的土体结构。该土壤土层深厚，疏松绵软，除表层弱腐殖化外，通体颜色一致、结构均一，强石灰反应。质地以壤土为主，是熟化与水土流失共同作用的产物。质地应为粉砂质粘壤土，心土及底层呈核状，棱块状结构，紧实，结构体表面还有铁锰胶膜和碳酸钙丝点状新生体，通体石灰反映微弱，肥性差异较大，氮磷普遍缺乏，土层厚度为1.2m。

耕地土壤剖面图见照片2-1，耕地土壤理化性状见表2-1。



照片 2-1 耕地土壤剖面照片

土壤剖面性状如下：

0—20cm：耕作层，褐色，壤土，屑粒状结构，疏松，湿，根系多。

20—36cm：犁底层，棕褐色，粉砂质壤土，碎块状结构，稍紧，湿，根中量。

36—85cm：淀积层，棕褐色，粉砂质壤土，块状结构，紧实，潮湿，有中量丝状碳酸钙新生体，根少。

85cm 以下：母质层，黄棕色，粉砂质壤土，块状结构，紧实，润，有中量碳酸钙新生体，根极少量。

表 2-1 耕地土壤剖面理化性状

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	有效氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	有效钾 (mg/kg)	土壤水分 (%)	pH 值	容重 (g/cm <sup>3</sup> )
0-20	8.62	32.25	7.98	168.52	16.25	8.23	1.35
20-36	5.63	24.25	3.68	154.25	22.21	8.15	1.40
36-85	3.45	23.22	3.76	135.24	15.26	8.36	-

b) 林地土壤

项目区林地多为人工营造的乔木林地，主要乔木有油松、白皮松、侧柏、落叶松、辽东栎、栓皮栎、刺槐等；林下有蒿类、碱草、黑麦草、荆条等，形成了多层次的立体植被系统，郁闭度为 0.3，对防风固土、控制水土流失、改善生态

环境起到了巨大的作用。土壤母质为黄土。表层有轻度水蚀，有侵蚀细沟和浅沟。地类为林地，土壤质地较均一，为粉砂质壤土，团粒或屑粒状结构，土层厚度为0.8m。林地土壤剖面图见照片 2-1，林地土壤理化性质见表 2-2。

剖面性状如下：

0—5cm： 黑褐色，枯落层，团粒状结构，疏松，根系多，湿，腐植质含量高。

5—25cm： 棕褐色，淋溶层，粉砂质壤土，屑粒状结构，疏松，湿，根系多。

25—80cm： 棕褐色，淀积层，粉砂质壤土，块状结构，中量碳酸钙新生体，紧实，润，有树根，根中量。

80cm 以下： 黄棕色，母质层，粉砂质土，块状结构，紧实，潮湿，根少量。



照片 2-2 林地土壤剖面照片

表 2-2 林地土壤剖面理化性状

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	有效氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	有效钾 (mg/kg)	土壤水分 (%)	pH 值	容重 (g/cm <sup>3</sup> )
0-25	23.25	36.25	8.25	145.25	14.25	8.25	1.35
25-80	15.25	26.24	7.52	130.25	16.23	8.01	1.41
80-130	7.56	19.02	3.26	113.21	11.21	8.23	1.35

c) 草地土壤

项目区草地分布于海拔相对较高地区，地形为山坡地，黄土母质，轻度—重度水蚀。草类主要有苔草、黑麦草、铁杆蒿、柴胡、苍术、桔梗等。土壤腐植质层贫乏。土壤质地较均一，为粉砂质轻壤土，碎屑或屑粒状结构，通体石灰反应强烈，土壤厚度为 0.3m。土体干燥，土壤养分贫乏。草地土壤剖面图见照片 2-3，草地土壤理化性质见表 2-3。



照片 2-3 草地土壤剖面照片

剖面性状如下：

0—20cm：黑褐色，枯落层与根层，壤土，团粒状结构，疏松，根系密集，湿，腐植质含量高。

20—60cm：黄棕色，粉砂质壤土，碎块状结构，中量碳酸钙新生体，较疏松，润，根系较多。

60—110cm：浅黄色，中壤，粉砂质土，块状结构，较紧，干，根极少量。

表 2-3 草地土壤剖面理化性状

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	有效氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	有效钾 (mg/kg)	土壤水分 (%)	pH 值	容重 (g/cm <sup>3</sup> )
0-20	12.32	30.24	10.35	156.25	13.25	8.21	1.40
20-60	6.25	15.25	9.24	124.25	10.21	8.21	1.38
60-110	6.35	7.23	4.35	103.25	10.25	8.01	1.42

## 二、矿区地质环境背景

### (一) 地层岩性

井田内地层分为煤系地层与非煤系地层。煤系地层与其下伏南大岭组，上覆龙门组对比标志明显，容易对比划分，一般肉眼即能鉴别。

井田内地层自二迭系红庙岭组至侏罗系九龙山组。由新至老依次为侏罗系九龙山组（砾岩）、龙门组（砾岩）、窑坡组（煤系地层）、南大岭组（砂岩）和二迭系红庙岭组（砂岩），各组之间的地层接触关系为不整合或假整合，且缺失三叠系地层。九龙山组主要分布于井田北部和大寒岭向斜轴部；龙门组分布于大寒岭向斜及北部有出露；窑坡组地层主要出露于井田前槽及大寒岭背斜轴部；南大岭组出露于井田西南边缘；红庙岭组出露于井田南部。地层主要岩性及详细资料见表 2-4。

表 2-4 大安山井田区域地层层序表

地层单位					接触关系	岩性组成及主要化石	分布范围	地层厚度(米)
界	系	(群)	统	组				
新生界	第四系				不整合	主要为风化坡积物、冲积物，成分为不同粒径的碎石、砂土、黄土及壤土	沟谷及两侧山坡	0~15
中生界	侏罗系	门头沟群	中统	九龙山组	假整合或不整合	主要为各种不同颜色的凝灰质粉砂岩，薄层状，劈理发育；上部为玫瑰色，中部为紫色和绿色，下部为绿色和深灰色。	主要分布于井田北部及大小岭向斜轴部	>500
				龙门组	假整合	主要为粉砂岩及三层砾岩组成，局部含煤线，底部发育一层底砾岩与下伏地层呈假整合接触。	大小岭向斜及北部	50
			下统	窑坡组	假整合	本组以深灰色粉砂岩为主，含细、中、粗粒砂岩及煤层。砂岩中含铁质及大量黄铁矿结核。本组含三层煤，为本区主要可采煤层。二槽底部为凝灰岩层，一槽底部为角岩。	主要出露于井田南部及大小岭背斜轴部。	555.9
				南大岭组	假整合或不整合	主要为深绿色、灰绿色玄武岩，局部夹有凝灰岩。	出露于井田西南边缘。	90
古生界	三叠系		上统	红庙岭组	整合	浅红色厚层状粗粒砂岩，局部含砾，中夹有黄色粉砂岩。	出露于井田南部。	>30

地层单位					接触关系	岩性组成及主要化石	分布范围	地层厚度(米)
界	系	(群)	统	组				
		杨家屯群	下统	山西下石盒子组	整合	粗中细粒砂岩或页岩夹炭质页岩及煤层组成, 本区东山与下石盒子组未分。	出露于大北窑一带。	140
	石炭系		上中统	太原本溪组	假整合	板岩与砂岩、细砂岩互层, 夹有灰岩, 底部铝土矿层较发育。	出露于大北窑一带。	92
	奥陶系	中统	中统	上马家沟组		由深灰色厚层状灰岩组成。	出露于花山口及大北窑一带。	>20

井田内煤系地层为窑坡组, 地层总厚 494.5—802.0m, 平均厚度 559.5m, 主要由粉砂岩(49.71%)、砂岩(34.14%)、煤(4.53%)、火山碎屑岩及变质岩(11.62%)组成。岩相以河床相、湖泊相、河流三角洲相为主。

## (二) 地质构造

大安山井田位于区域地质构造祁吕-贺兰山字型构造东翼反射弧之庙安岭—召吉山向斜南翼, 东有九龙山向斜, 南有阜平背斜, 西经马栏—洪水峪断褶带与百花山向斜为邻。井田内构造主要以 SW-NE 向复式褶曲构造形态为主, 背斜多呈紧闭状, 向斜较为宽缓, 伴有一定数量的倾向、走向断层, 次级构造十分发育。

属井田一级构造的褶曲有两组, 即:

- a、大寒岭倒转背一向斜, 位于中区;
- b、燕窝向斜、张裕背斜, 位于北区;

属井田一级构造的断层有 5 条, 即:

大网山逆断层(井田西部边界)、四眼台逆断层(井田中西区边界)、马蹄沟逆断层(位于井田中区西一采区)、后槽沟逆断层、茶棚岭平推正断层(位于井田东部边界)。

二级构造有百草台倒转向、背斜, 位于井田中区; 张裕北向、背斜位于井田北区; 西方寺倒转向、背斜及西港向、背斜位于井田西区, 次生的小构造极为发育。(见地质图 2-5)

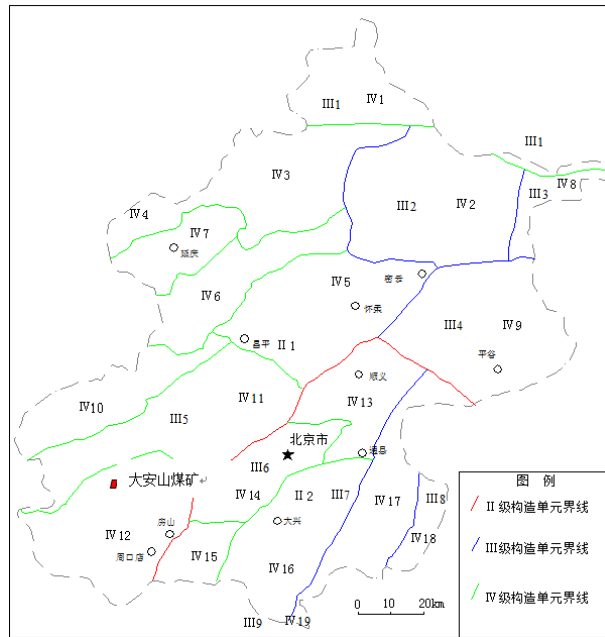


图 2-5 北京市构造单元划分略图

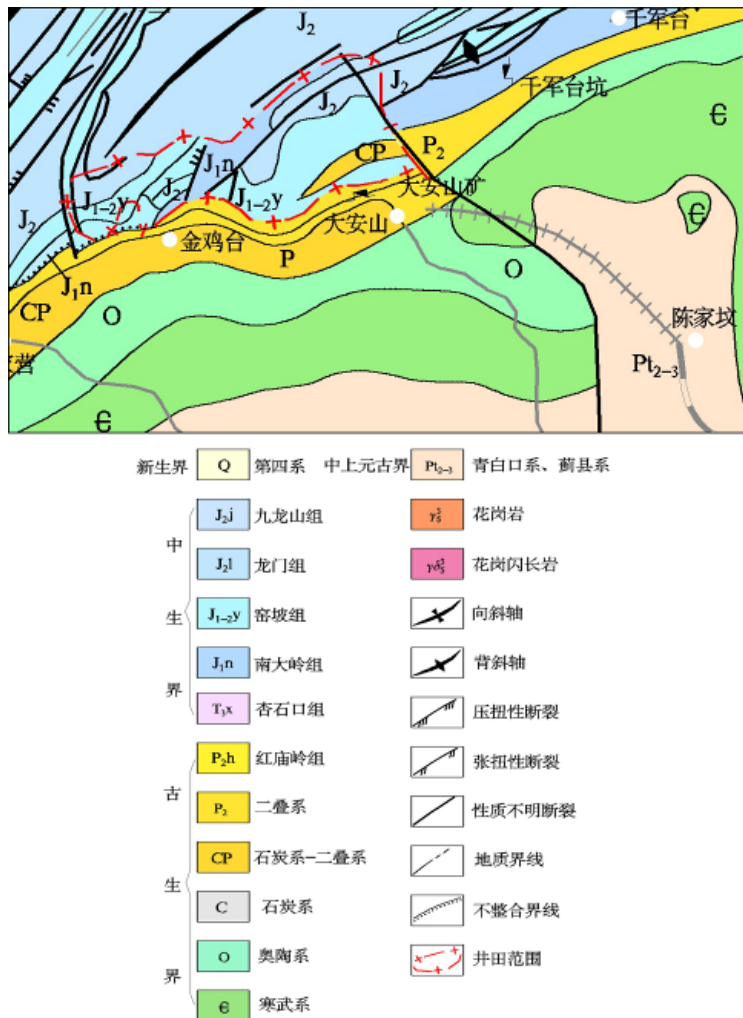


图 2-6 矿区地质图

### （三）水文地质

#### 1、水文地质特征

矿区内部沟谷以花园沟、马蹄沟、后槽沟、熬峪沟及金鸡台沟构成区内主要水系网，大气降水为地下水的补给源，补给面积为 25.5km<sup>2</sup>。本区地下水主要为潜水、基岩裂隙水，基岩多裸露，山上多为坡积、残积物，沟谷两侧及山地缓坡有冲积、洪积物、砂砾石及土层，植被以较密的荆条等灌木和杂草为主。

矿区水系属海河流域大清河水系，老龙窝~大背梁分水岭以南为大清河支流大石河水系，以北属于永定河支流清水河水系，大石河水系主流大石河远离井田。

大气降水渗入后补给含水层后转变为地下水，因为岩石中的空隙即是地下水的储存空间，又是地下水的运动场所，砾石、粗中粒砂，以及裂隙、胶结不好的砾岩等，在一定条件下它们一方面是地下水储存场所，能储水，另一方面又允许水透过。当矿井开拓、采掘过程中，遇到含水层时，水便渗入、淋入、涌入井巷或工作面。

大气降水一部分形成地表径流沿沟谷排出，一部分渗入地下形成地下水。

#### 2、区内含水岩组

依据建矿以来矿井水文地质资料和参考原地质报告成果，全区划分 5 个含水组，自上而下是：

第一组：第四系孔隙含水组

第二组：九龙山组砂岩、砾岩裂隙含水组

第三组：龙门组砾岩裂隙含水组

第四组：煤系地层孔隙、裂隙含水组

(1) 12~13 槽顶板砂岩至含砾粗砂岩含水组

(2) Y10 顶板细砂岩一中砂岩局部含水组

(3) Y9 顶板细砂岩局部含水组

(4) Y7 顶板细一中砂岩含水组

(5) 3—5 槽顶板细砂岩至粗砂岩含水层

第五组：煤系地层下部凝灰岩、硬绿泥角砾含水层。

#### 3、地下水补给径流排泄条件

大气降水渗入地下形成孔隙水和基岩裂隙水，其流向受地形控制，由高向低。

当雨量较大，孔隙水达到饱和并大于基岩渗透量时，形成泉水。基岩裂隙水一般由上部补给下部，流向受地层产状构造和采空情况控制，矿区地下水总流向是自西北向东南与地形沟谷方向一致，矿井涌水从+920m、+800m、+550m 水平平硐水沟自流地表。

#### 4、矿井涌水量规律

矿井正常涌水量随着深部水平的开拓延深和受水范围增大，正常涌水量略有增大，同时其浅部报废水平接近干涸。矿井最大涌水量受雨季大气降水影响，尤其是浅部水平，+800 米水平因为是集中平硐排水，比+920 米水平受大气降水影响要大。变化规律为：（1）年累计降水达到 400mm 时，含水层及饱和；（2）饱和后的 7 月或 8 月一次连续降水或一日降水强度达到 50mm 以上时，涌水量开始明显增加。

#### 5、煤矿水文地质类型

依据原煤炭部制定的《矿井水文地质规程》的要求，中国统配煤矿总公司《印发统配煤矿〈矿井水文地质分类〉的通知》（中煤总生字[1992]第 57 号）和国家安全监管总局第 28 号令《煤矿防治水规定》，大安山煤矿水文地质条件为中等。

### （四）工程地质条件

大安山井田煤层伪顶一般为炭至粉砂岩，大多含有煤线或煤纹，交易塌落。直接顶以粉砂岩为主，有时为细砂岩和中砂岩。老顶为各种粒度的砂岩。直接顶、老顶比较坚固，一般不易垮落。其坚固程度主要受节理、裂隙发育程度的控制。在西一后槽大寒岭背斜轴部及北翼、百草台向斜底部、百草台背斜轴部及北翼，顶板常因裂隙切割成块状塌落。本区煤层底板一般为粉砂岩。主要可采煤层顶底板岩性见下表：

表 2-6 主要可采煤层顶底板岩性特征表

槽别	顶板			底板
	伪顶	直接顶	老顶	
15	细粉砂—含细粉砂岩，厚度0.1-0.4m	粉砂岩或含碳粉砂岩，厚度2~5m		以粉砂岩或含炭粉砂岩为主，局部岩层厚度变化大，厚度0.5~1.5m
14	局部细粉砂岩~炭质粉砂岩，厚度	粉砂岩、局部夹煤线，一般厚度3m	细砂岩，厚度2-3m	粉砂岩，厚1~3m

槽别	顶板			底板
	伪顶	直接顶	老顶	
	0.1~0.5m			
13	局部细粉砂岩, 厚0.05~0.15m	粗粉砂岩或细砂岩, 厚3~13m	中~细砂岩, 一般厚1~3m	粉砂岩, 变化较小, 厚4~9m
12	细粉砂岩, 厚0.2~0.5m	粉砂岩, 厚1~3m	中~粗砂岩(或含砾)一般厚10~20m	细砂岩为主, 局部粉砂岩, 厚2~4m
10	炭质粉砂岩, 厚0.1~0.6m	粉砂岩, 中西区厚0.3~0.5m, 中东区7~9m	细~含砾粗砂岩(仅中东区有)厚10~30m	粉~细砂岩为主局部含碳质泥岩厚2~4m
9	炭质粉砂岩夹煤线, 厚0.1~0.6m	粉砂岩, 厚1~2m	中细砂岩(仅中东区有), 厚2~5m	薄层粉砂岩, 厚1~4m
7	粉砂岩夹煤线或泥质岩, 厚0.3~0.5m	粉砂岩~细砂岩, 厚2~9m	中细砂岩, 厚2~5m	粉砂岩, 厚1~9m
6	局部细粉砂岩, 厚度0.05~0.1m	粉砂岩, 中东区较薄并粒度较大, 厚度3~10m		粉~细砂岩, 厚3~8m
5	局部炭质泥岩或细粉砂岩, 厚0.15~0.3m	粉~细砂岩, 厚6~11m	中~细砂岩, 厚1~3m	粉砂岩, 厚6~16m
4		粉~细砂岩, 厚4~11m	细-中粒砂岩(仅中西区有), 厚1~10m	粉砂岩, 厚4~19m
3		粉砂岩, 厚度变化很大, 厚1~23m	中粒砂岩及含砾粗砂, 一般厚1~8m	粉砂岩, 厚6~33m
2	细粉砂岩, 厚0.05~0.5m	粉砂岩或变质粉砂岩, 厚1~33m		层凝灰岩或凝灰质粉砂岩, 厚2~29m

## (五) 矿体(层)地质特征

### 1、矿层特征

井田内煤系地层为早中侏罗纪世门头沟煤系。煤系地层总厚 494.5—802m, 平均厚 559.5m, 主要由粉砂岩(49.71%)、砂岩(34.14%)、煤(4.53%)、火山碎屑岩及变质岩(11.62%)组成。岩相以河床相、湖泊相、河流三角洲相为主。煤系地层含煤 30—40 层, 煤层总厚度 25.36m, 含煤系数 4.53%, 可采煤层 12 层, 自上而下是 15、14、13、12、10、9、7、6、5、4、3、2 槽。可采煤层总厚 19.39m, 可采含煤系数 3.47%。

根据岩性、岩相特征划分为窑坡组上、下段。下段从煤系底界至 12 槽顶板中—粗粒长石、石英砂岩底面, 地层厚度 429.3m, 主要由深灰色、黑灰色粉砂岩和灰色、浅灰色砂岩及煤组成, 含可采煤层 9 层(2、3、4、5、6、7、9、10、12 槽), 主要标志层一层(即 K<sub>j</sub>: 2 槽底板凝灰岩、凝灰质粉砂岩标志层),

辅助标志层五层（K1—K5）。上段自 12 槽顶板砂岩到龙门组砾岩底，地层厚度 130.2m，由深灰色、灰色粉砂岩和少量砂岩组成。本段岩性比窑坡组下段岩性细，除底部砂岩粒度较粗外，一般不含中粗粒级砂岩。含可采煤层三层（13、14、15 槽），辅助标志层一层（K6：12 槽顶板砂岩）。

可采煤层中有薄煤层五层，即 9、6、5、4、3 槽；中厚煤层 7 层，即 15、14、13、12、10、7、2 槽，其中 14、13、7、2 槽煤厚在 1.6m 以上。可采煤层大部分为较简单结构，仅 15、14、10、9、2 槽局部地段为复杂—极复杂结构。

## 2、矿层

①十五槽：煤质中等—较差，常变为炭质泥岩，煤岩类型以半暗型和暗淡型为主，含 1—5 层夹石，夹石厚度 0.3—1.5m 以上，可采分层一般位于层组下部，煤厚 0—7.9m，平均厚 1.37m。该煤层分叉、尖灭现象极为普遍，有时为透镜状和鸡窝状。该煤层在井田内分层对比困难，因分层多，但层厚度小，煤分层间距小，生产中常破夹石，煤层属极不稳定型，仅局部可采。

②十四槽：煤质较好，硬度中等，煤岩类型以半亮型为主，顶部为暗淡型。一般为简单结构，局部结构较复杂。中区后槽为复杂—极复杂结构，含 2—5 层夹石。为不稳定煤层，全区基本可采，煤厚 0—31.15m，平均 3.52m。

③十三槽：煤质较好，硬度中等—较硬，煤岩类型以半亮型为主，简单结构。煤层厚度 0—9.86m，全区平均厚度 2.35m，为不稳定煤层，全区基本可采。

④十二槽：煤质较好，硬度中等，煤岩类型以半亮型为主，简单结构，煤厚 0—12.2m，采区煤层平均厚度 0.64—2.41m，一般为 1.1—1.3m，全区基本可采，煤层属不稳定型。

⑤十槽：煤质较好，硬度中等，煤岩类型为半暗—半亮型，结构复杂，一般分为 10 上槽与 10 下槽两个分层组，二层间距 2—10m，10 上分层组极不稳定，一般均不可采，10 下分层组一般为双层结构，近顶板一般发育有 0.2—0.8m 的夹石，煤厚 0—7.41m，平均煤厚 1.42m。全区大部可采，属不稳定型。

⑥九槽：煤质较好，硬度中等，煤岩类型以半亮型为主，分为 9 上槽与 9 槽两个分层组，二层间距 0.02—2m，9 上槽可采性相对较好，九槽为极复杂结构，自上而下表现为薄—厚—薄—厚的结构形式，两较厚煤层为 9 上、9 下可采层，两较薄煤层均不可采，两可采层近顶板处发育有 0.05—0.65m 的夹石。两可采层间距不稳定，局部有两可采层合并的现象。煤厚 0—4.4m，采区平均煤厚 1.28m。

全区大部分可采，属不稳定型。

⑦七槽：煤质较好，煤岩类型以半亮型为主，简单结构，煤层厚度 0—6.08m，采区平均煤厚 1.63m。全区大部分可采，属不稳定型。

⑧六槽：煤质中等—较差，煤岩类型以半亮—半暗型，简单结构，煤层厚度 0—10.63m，采区平均煤厚 0.90m。全区极不稳定，仅局部可采。

⑨五槽：煤质中等—较好，煤岩类型以半亮—半暗型为主，煤层厚度 0—5.09m，采区平均煤厚 1.21m。为不稳定煤层，全区大部可采。

⑩四槽：煤质中等—较好，煤岩类型以半亮—暗淡型，煤层厚度 0—5.35m，结构简单，局部可采，属极不稳定煤层。

⑪三槽：煤质中等，煤岩类型以半亮—半暗型，一般为简单结构，局部含 1—2 层夹石，煤层厚度 0—5.49m，仅中区前槽控制点较多。全井田为不稳定型，仅局部可采。

⑫二槽：煤质中等—较差，煤岩类型以半亮—半暗型为主，煤层硬度中等—较软，一般为简单结构，有时含 1—5 层不稳定透镜状夹石，煤层厚度 0.48—17.1m，煤层有突然增厚变薄现象，全区基本可采，属不稳定煤层。

### 3、煤质特征

井田可采煤层均为中、高强度，中低灰份高灰熔点，低硫、高碳、高发热量的优质无烟煤，主要指标如下：

发热量 (Q<sub>gw</sub>) : >30.9kJ/kg      水分 (W<sub>ad</sub>%) : 2.54—3.64%

灰份 (A<sub>g</sub>%) : 9~21%      挥发份 (V<sub>dat</sub>%) : 3.9~6.05%

硫 (S<sub>t</sub>%) : 0.11~0.43%，属半—高强度煤      碳 (C<sub>rgd</sub>%) : 94.53%

机械强度：44.38~89.53；平均容重：1.8。

总体看来，煤系中部从 7 槽~13 槽的煤质相对较好，其灰份较低，14 槽大寒岭倒转背斜两翼煤质较好，灰份低，经筛选后，末煤能够满足出口、国内工业及民用煤需求，无需洗选降灰。

## 三、矿区社会经济概况

大安山地区主要以煤矿开采为主，1975 年经国务院批准，北京市矿务局在大安山地区成立了国有煤矿企业—大安山煤矿，开始大力发展煤矿开采业，并在

当地招募员工，当地大多数农民也随之转为非农业户口。随着非农业户口人员逐年增加，1980年，由大安山煤矿组织，正式形成了大安山煤矿家属区，并成立了大安山煤矿家委会。同时，企业出资进行危旧房改造，为居民兴建居民楼。之后又陆续建成了居民活动室、图书文化室、市民文明学校、大安山小学、体育健身广场、门球场、社区中心公园等一系列基础设施。

大安山煤矿社区内由北京京煤集团有限责任公司大安山物业管理分公司招商的佳惠超市，商品较为齐全，方便群众；有旭日饭店和菜市场，金融机构有中国邮政储蓄所。辖域内有北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿、北京京煤集团有限责任公司大安山物业管理分公司、北京京煤集团有限责任公司总医院大安山分医院、北京京煤集团有限责任公司大安山物业管理分公司星宇幼儿园、大安山乡第二完全小学

#### 四、矿区土地利用现状

项目区土地包括永久性建设用地和井田范围内土地面积；永久性建设用地土地利用类型为采矿用地，面积为0.3452km<sup>2</sup>，在井田范围内；井田范围内土地面积为29.4579km<sup>2</sup>；由此确定项目区土地面积为29.4579km<sup>2</sup>，项目区土地利用现状统计见表2-7。

表 2-7 项目区土地利用现状统计表 单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		面积	比例	
01	耕地	013	旱地	15.8	0.54%	0.54%
02	园地	021	果园	66.37	2.25%	2.25%
03	林地	031	有林地	307.79	10.45%	57.05%
		032	灌木林地	1231.87	41.82%	
		033	其他林地	140.78	4.78%	
04	草地	043	其他草地	737.11	25.02%	25.02%
05	商服用地	053	商务金融用地	0.05	0.00%	0.01%
		054	其它商服用地	0.27	0.01%	
06	工矿仓储用地	061	工业用地	64.68	2.20%	12.81%
		062	采矿用地	310.75	10.55%	
		063	仓储用地	1.87	0.06%	
07	住宅用地	071	城镇住宅用地	28.86	0.98%	1.39%
		072	农村宅基地	12.05	0.41%	
08	公共管理与公共服务用地	085	文体娱乐用地	2.43	0.08%	0.10%
		086	公共设施用地	0.65	0.02%	
09	特殊用地	095	殡葬用地	0.29	0.01%	0.29

10	交通运输用地	101	铁路用地	2.79	0.09%	0.18%
		102	公路用地	2.54	0.09%	
11	水域及水利设施用地	111	河流水面	4.68	0.16%	0.16%
		118	水工建筑用地	0.17	0.01%	
12	其它土地	121	空闲地	0.17	0.01%	0.48%
		122	设施农用地	0.48	0.02%	
		127	裸地	13.35	0.45%	
总计				2945.79	100.00%	100.00%

## 五、矿区及周边其他人类重大工程活动

大安山煤矿隶属于北京昊华能源股份有限公司，位于北京市房山区大安山乡境内，该矿 1975 年正式成立，有 44 年开采历史，采矿面积 29.4579km<sup>2</sup>，为一大型矿山，生产规模为 170 万吨/年。

矿山开采活动产生的地质环境变异或破坏等矿山地质环境问题，主要表现为矿山占用土地改变利用功能对土地资源的破坏，采区储煤场、煤矸石场等固体堆放物对地貌景观的影响，矿坑水的排放对环境的污染及长期排水对附近居民生活用水的影响等。

## 六、矿区及周边矿山地质环境治理与土地复垦

### 1、2010 年方案执行情况

2010 年 3 月，受北京昊华能源股份有限公司委托，北京市地质工程设计研究院承担了大安山煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案编制工作。2010 年 4 月 22 日通过专家评审，6 月份向甲方提交编制方案。方案中涉及五项矿山地质环境治理项目，分别包括+1050m 水平矸石坡绿化工作部署、大北河+550m 水平矸石坡绿化工作部署、前台咀矸石坡绿化工作部署、+900m 矸石山治理工程部署。

在 2010-2014 年 5 年间，大安山煤矿按照国土资源部第 44 号令的要求，以 2010 年编制方案为依据，对涉及的治理项目逐一进行落实，并在治理过程中按照轻重缓急的顺序进行调整。

5 年间实施项目、保证金缴纳以及返还情况明细见表 2-8。

表 2-8 项目、保证金缴纳以及返还情况明细表

年度	项目名称	施工起止日期	工程预算投资 (元)	年度工程投资 (元)	年度验收投资 (元)	年度返还保证金 (元)

2011	1. +1050 矽石治理工程 1 标段	2011. 8. 5-2012 . 5. 4	6830000. 00	7190226. 77	7190226. 77	16047700. 00
	2. +1050 矽石治理工程 2 标段	2011. 8. 5-2012 . 5. 31	8270000. 00	8857470. 96	8857470. 96	
	3. +550m 矽石坡治理工程	2011. 9. 10-201 2. 5. 21	2000000. 00	2549613. 07	2549613. 07	2549600. 00
	4. +1050 矽石治理工程设计费	2010. 6. 1-2011 . 9	483400. 00	483400. 00	483400. 00	483400. 00
	5. +550m 矽石坡治理工程设计方案	2011. 5. 1-2012 . 5. 1	255600. 00	255600. 00	255600. 00	255600. 00
	小计		17839000. 00	19336310. 80	19336310. 80	19336300. 00
2012	1. +1050m 矽石治理二期工程	2012. 5. 21-201 2. 7. 15	3060000. 00	3175189. 20	3175189. 20	3175200. 00
	2. +1050m 矽石坡面强降雨冲刷修复工程	2012. 10. 26-20 12. 11. 30	685900. 00	685900. 00	685900. 00	685900. 00
	小计		3745900. 00	3861089. 20	3861089. 20	3861100. 00
2013	550m 污水处理站	2012. 10. 25-20 13. 10. 31	13880800. 00	13433100. 00	13433100. 00	13433100. 00
2014	550m 污水处理配套工程	2014. 03. 15-20 14. 09. 10	1115470. 00	1115470. 00	1115470. 00	
累计			35465700. 00	36630500. 00	36630500. 00	36630500. 00

## 2、经费使用、保证金缴纳及返还情况

自 2010 年至 2015 年 6 年间，大安山煤矿共缴纳保证金 4992 万元，使用返还保证金 3663.05 万元，共实施 22 项矿山地质环境治理工程，明细表见 3-4。治理工程后照片见 2-4 至 2-7。待返还保证金不到 1330 万元。

### (1) 矽石坡治理工程



照片 2-4 +550 恢复治理后图



照片 2-5 +550 恢复治理后图



照片 2-6 +1050 恢复治理后图



照片 2-7 +1050 恢复治理后图

### (2) 综合污水处理站建设工程

针对矿井水和污水排放问题，为预防其对生态环境造成影响，大安山煤矿于 2013 年完成了污水处理站建设，先已投入使用（如照片 2-8）。



照片 2-8 大安山煤矿污水处理站

### 3、治理工程现场调查情况总结

大安山煤矿多年来一直高度重视矿山环境保护与恢复治理工作，并于 2010、2014 年两次完成矿山地质环境保护与恢复治理方案的编制，近些年，大安山煤

矿主抓生产的同时也一直按照 5 年规划对本矿山进行着矿山环境恢复治理工作，并于 2011 年、2012 年先后完成了+1050 平台矸石坡、+550 矸石坡两个地形地貌景观治理工作。

地形地貌景观治理主要为两个治理区，即+1050 矸石坡和+550 矸石坡。通过对矿区内地形地貌景观进行恢复治理，有效地提高了矿区环境质量，恢复了矿区的生态环境。

大安山煤矿在 2015-2019 年的矿山地质环境恢复治理内容主要有前台咀矸石山治理、明山矸石山治理、储煤场治理、+800 水平矸石山治理、+900 水平矸石山治理。其中+900 水平矸石已被综合利用，其他矸石山和储煤场还未进行治理，由于大安山煤矿在 2019 年正式闭坑，为了配合闭坑程序，2015-2019 年矿山地质环境保护与恢复治理方案中提出的其他矸石山的防治工程未进行实施，但这些矸石山的治理将在闭坑后进行治理。

#### **4、2019 年矿山关停后其他工程**

2019 年，大安山煤矿关停后，对 16 个平硐、斜井进行封堵，施工时间 2019 年 7 月至 2019 年 10 月底。

## 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

#### （一）调查目的和任务

##### 1、调查目的

本次调查目的是查明边坡所在区域地质背景，并通过工程地质调查、测绘、钻探及岩土取样试验等工程勘查方法和手段，查明该边坡工程地质和水文地质条件，评价其稳定性，为矿山地质环境治理和土地复垦设计依据。

##### 2、调查任务

（1）查明勘察区地形地貌、地层岩性、地质构造等地质环境条件及崩塌的形成和发育特征。

（2）查明勘察区范围物质组成、岩土结构特征和空间分布情况，并取得相应岩土层的物理力学指标。

（3）查明不良地质现象的成因、分布范围，特别是小型崩塌和崩塌情况，预测发展趋势及危害程度，提出有关整治措施的意见。

（4）查明地下水的类型、水位、水量、补给和动态变化。

（5）查明地区气象条件（特别是雨期、暴雨的强度），汇水面积、坡面植被，地表水对坡面、坡脚的冲刷情况。

（6）查明复垦区域土地利用类型和现状

（7）对所调查是否存在滑坡、崩塌、泥石流、不稳定斜坡等地质环境问题，并存在的地质环境问题作出综合评价，提出技术可行、经济合理、安全可靠的综合防治方法和建议。

#### （二）调查工作评述

##### 1、调查依据

工作中严格执行了有关技术规范和规程，并严格按其技术要求实施，各项工作均达到设计与有关规范规定的要求。

执行主要技术规范和规程有：

(1)《岩土工程勘察规范》（GB50021-2009）；

(2)《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；

- (3)《滑坡崩塌泥石流灾害详细调查规范》（1：50000）（DD2008-2）；
- (4)《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- (5)《建筑桩基技术规范》（JGJ94-2008）；
- (6)《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）；
- (7)《建筑地基处理技术规范》（JGJ79-2012）；
- (8)《建筑地基设计规范》（GB50007-2011）；
- (9)《土工试验方法标准》（GB/T50123-99）；
- (10)《工程测量规范》（GB50026-2016）；
- (11)《工程岩体试验方法标准》（GB/T 50266-2013）；
- (12)《工程勘察设计收费标准》（2002 年修订本）；
- (13)《工程地质手册》（第四版）。

## 2、调查工作情况

### （1）调查时间

接受委托后，我单位组织有关技术人员组成项目组，前期进行了较系统的资料收集，并于 2017 年 3 月 10 日勘查设备进场，至 2017 年 4 月 10 日野外勘查工作全部结束。采用工程地质调查、测绘、室内试验等手段和方法开展工作，取得了丰富的第一手资料和相关参数，并在此基础上进行边坡治理设计。

### （2）调查范围

本次勘查工作范围涉及 6 个矸石堆、1 个储煤场、1 个污水处理站及 2 条泥石流沟，勘查区总面积 29.4579km<sup>2</sup>。

### （3）调查方法

为了按期保质保量的完成任务，我单位组织专业技术人员，进驻勘查现场进行地形测量。地形测量、地质测绘均是按照有关规范，围绕地质环境问题治理的特点开展工作

#### 1) 工程地质调查与测绘

工程地质测绘调查采用比例尺（1:5000），主要采用半仪器法（地质罗盘定方位、皮尺测距离）对地质调查点、地貌点、水文点进行勾绘，并对滑坡体剖面采用全站仪实测。勘查期间对灾害体的最初产生时间、变形过程、近期变化等进行走访调查。通过工程地质调查测绘，查明灾害体变形机制、历史等，从而达到崩塌、滑坡勘查要求。

## 2) 工程测量

采用全站仪进行了 1:5000 地形图测绘和 1:500 工程地质剖面测量。通过已知控制点进行地形测量，采用北京 54 坐标系统，高程采用 1985 国家高程基准。在调查区的稳定地段选择 10 个能互相通视的点埋设测量控制点进行地形图测绘，准确反应了地形地貌特点。

上述各项工作，均在项目部专业技术人员的监督控制下完成，各道工序均符合相关的规程、规范。

## 二、矿山地质环境影响评估

### (一) 评估范围和评估级别

#### 1、评估范围

根据《DZ/T 0223-2011 矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》有关规定，治理恢复方案应适用于采矿过程中和采矿完成后的矿山生态修复，结合矿山开采规划和地质环境条件，确定本次方案编制评估区面积为整个矿区面积和工业广场面积为 29.8779km<sup>2</sup>。目前矿区存在的主要地质环境问题为煤炭开采引起的地面塌陷、矿业活动对地下水、地形地貌景观及土地资源的破坏等四个方面。

#### 2、评估级别确定

##### (1) 评估区重要程度

评估区位于房山区西北部深山区，区内主要工程为大安山煤矿采矿相应的工程设施。区内的红大公路是 108 国道自红煤厂与大安山乡及北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿连接的唯一通道。

由于矿区为煤炭开采，矿井井下水的排放、工业场地各建筑物排出的生产的废水已经由矿区污水处理厂处理，达标排放。

评估区内没有重要的自然保护区和旅游景区。

井田地处山区，耕地稀少，深部开采，对农业生产基本无影响。

根据《编制规范》附录 B（表 3-1）评估区重要程度分级标准，评估区属于“重要区”。

##### (2) 地质环境条件复杂程度

表 3-1 评估区重要程度分级表

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

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

评估区位于房山区西北部深山区，属于太行山余脉，地形地貌复杂，地势起伏，山势陡峻，西高东低。

区内地质构造较复杂，构造主要以 SW-NE 向复式褶曲构造形态为主，背斜多呈紧闭状，向斜较为宽缓，伴有一定数量的倾向、走向断层，次级构造十分发育。

矿区水文地质条件中等复杂，本区地下水主要为潜水、基岩裂隙水及地表小窑采空积水，大气降水为主要补给水源。区内地表水体不发育，含水岩层为弱含水层。基岩裂隙水一般由上部补给下部，流向受地层产状构造和采空情况控制。矿区地下水总流向自西北向东南与地形沟谷方向一致，矿井涌水从+920m、+800m、+550m 水平平硐水沟自流地表。

矿区内主要的充水因素为大气降水、基岩裂隙及断层水和小窑采空积水，根据实际观测矿井涌水量一般为 4385m<sup>3</sup>/d，类型为简单。根据受采掘破坏影响的含水层性质、富水性、补给条件，单井年平均涌水量和最大涌水量、开采受水害影戏的程度和防止水工作难易程度等，本矿为水文地质条件简单的矿井。

现状条件下，矿区主要地质环境问题为地面塌陷、矸石堆积引起的不稳定边坡、潜在泥石流、地形地貌景观的破坏、压占破坏土地资源及噪声污染。由于矿区位于深山区，矿山地质环境问题主要影响对象为荒坡林地，局部会对矿山开采活动形成一定的影响。

根据《编制规范》附录 C（表 3-2）矿山地质环境条件复杂程度分级标准，评估区矿山地质环境条件复杂程度等级为“中等”。

表 3-2 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
主要矿层(体)位于地下水位以下,矿坑进水边界条件复杂,充水水源多,充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强,补给条件好,与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切,老窿(窑)水威胁大,矿坑正常涌水量大于 10000m <sup>3</sup> /d,地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏	主要矿层(体)位于地下水位附近或以下,矿坑进水边界条件中等,充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等,补给条件较好,与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系,老窿(窑)水威胁中等,矿坑正常涌水量 3000~10000m <sup>3</sup> /d,地下采矿和疏干排水较容易造成矿区周围主要充水含水层破坏	主要矿层(体)位于地下水位以上,矿坑进水边界条件简单,充水含水层富水性差,补给条件差,与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切,矿坑正常涌水量小于 3000m <sup>3</sup> /d,地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体杰构为主,软弱岩层或松散岩层发育,蚀变带、岩溶裂隙带发育,岩石风化强烈,地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10m,矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性差,矿山工程场地地基稳定性差	矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主,蚀变带、岩溶裂隙带发育中等,局部有软弱岩层,岩石风化中等,地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度 5~10m,矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性中等,矿山工程场地地基稳定性中等	矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主,蚀变作用弱,岩溶裂隙带不发育,岩石风化弱,地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m,矿层(体)顶底板和矿床围岩稳固性好,矿山工程场地地基稳定性好
地质构造复杂,矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化大,断裂构造发育或有活动断裂,导水断裂带切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带),导水性强,对井下采矿安全影响巨大	地质构造较复杂,矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化较大,断裂构造较发育,并切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带),导水断裂带的导水性较差,对井下采矿安全影响较大	地质构造简单,矿层(体)和矿床围岩岩层产状变化小,断裂构造不发育,断裂未切割矿层(体)和围岩覆岩,断裂带对采矿活动影响小
现状条件下原生地质灾害发育,或矿山地质环境问题的类型多,危害大	现状条件下矿山地质环境问题的类型较多,危害较大	现状条件下矿山地质环境问题的类型少,危害小
采空区面积和空间大,多次重复开采及残采,采空区未得到有效处理,采动影响强烈	采空区面积和空间较大,重复开采较少,采空区部分得到有效处理,采动影响较强烈	采空区面积和空间小,无重复开采,采空区得到有效处理,采动影响较轻
地貌单元类型多,微地貌形态复杂,地形起伏变化大,不利于自然排水,地形坡度一般大于 35°,相对高差大,地面倾向与岩层倾向基本一致	地貌单元类型较多,微地貌形态较复杂,地形起伏变化中等,不利于自然排水,地形坡度一般为 20°~35°,相对高差较大,地面倾向与岩层倾向多为斜交	地貌单元类型单一,微地貌形态简单,地形起伏变化平缓,有利于自然排水,地形坡度一般小于 20°,相对高差小,地面倾向与岩层倾向多为反交

注:采取就上原则,只要有一条满足某一级别,应定为该级别。

### 3) 矿山生产建设规模

根据开发利用方案,大安山煤矿停产前的生产能力为 170 万吨/年。根据矿

山生产建设规模分类为“大型”矿山。

#### 4) 评估级别确定

评估区属于“重要区”，地质环境条件复杂程度为“中等”，矿山生产建设规模属大型。根据表 3-3，综合确定本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

表 3-3 矿山地质环境影响评估精度分级表

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
重要区√	大型√	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级√	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

## (二) 矿山地质灾害现状分析与预测

### 1、矿山地质灾害现状分析

北京昊华能源股份有限公司于 2010 年委托北京市地质研究所编制了大安山煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案，并按照方案开展了矿山地质环境恢复治理工作，基本完成了方案制定的治理目标和任务，并且对+1050、+550 矸石山进行了恢复治理，+900 矸石山的矸石已经综合利用结束，取得了明显的成效。

本次闭坑矿山地质环境保护与恢复治理方案编制工作是在 2014 年大安山煤矿矿山地质环境保护与恢复治理方案的基础上，对大安山煤矿 2010 年至今治理过的工程效果进行评估，同时对目前大安山煤矿闭坑后存在的矿山地质环境问题进行现状和预测评估。

#### (1) 地质灾害现状评估

大安山煤矿于 2019 年停产，矿山停采，不在产生矸石弃渣，因此矿山活动引发不稳定矸石坡、地面塌陷和泥石流等地质灾害的可能较小。目前矿区唯一存在的一处明山矸石山，由于位于深山，且附件无居民居住，不会危及人和财产安

全。以下分别对矸石斜坡稳定、地面塌陷、泥石流灾害危害性进行现状评估。

#### 1) 煤矸石堆不稳定斜坡

大安山煤矿建矿至今共有矸石山 6 座，其中 3 座已经进行了治理、1 座矸石山综合利用，但由于常年雨水冲刷，导致前台咀矸石山又一次暴露出来，这次需要再次进行治理。现需要治理项目有：800 矸石山、②前台咀矸石山和明山矸石山以及 1 座储煤场。

##### a. 明山矸石坡现状

明山矸石坡从 2006 年开始使用至今，位于明山北侧，北至山根自然陡崖、西侧接山坡，东接五丰沟。东西长约 231 米，南北宽 356 米，最大高高 180.6 米。距离陈家坟办公区 920 米，距离公路 750 米，距离干枯河道 743 米，周边无村庄（原有村庄已拆迁）。

明山矸石山现有矸石 115.5 万立方米，占地面积 58966.96m<sup>2</sup>，最大堆积高度 180.6 米，最大坡度 37° 01'。明山矸石山所在沟谷汇水面积约 580000m<sup>2</sup>，雨水汇集至沟底流至防洪沟至大石河，该矸石坡未发生过滑坡、泥石流等现象。



图 3-1 明山地形地貌

##### b. 前台咀矸石坡现状

根据实地调查可知,前台咀矸石坡主要为废弃的煤矸石排放场,坡长约300m,坡宽约200m。由于大量煤矸石堆积,其中最深处可达+10米。该矸石坡为南北分布,根据原有的地形特征,煤矸石堆积厚度北高南低,坡面高差为65米,煤矸石边坡坡度为 $30^{\circ}$ — $45^{\circ}$ 、其两侧自然山体坡度为 $40^{\circ}$ — $60^{\circ}$ 。

根据现状地貌特征可知,矸石及废渣废石堆积总体坡度不大于其自然休止角度 $45^{\circ}$ (照片3-1)。



照片 3-1 前台咀矸石堆放情况

#### c. 明山矸石山稳定性宏观分析

明山矸石主要来自于巷道开拓,矸石成份大部为粉砂岩、细砂岩及中砂岩,少量砾岩及玄武岩的岩块或岩屑。上述岩石性脆,不膨胀,不泥化,不储水,不易形成滑动面。矸石山和储煤场基底有少量卵砾石,上部为裸露的岩层,岩层的产状与沟的下游方向相背。岩石稳定,不易形成滑动面。

#### d. 不稳定斜坡稳定性计算及计算参数确定

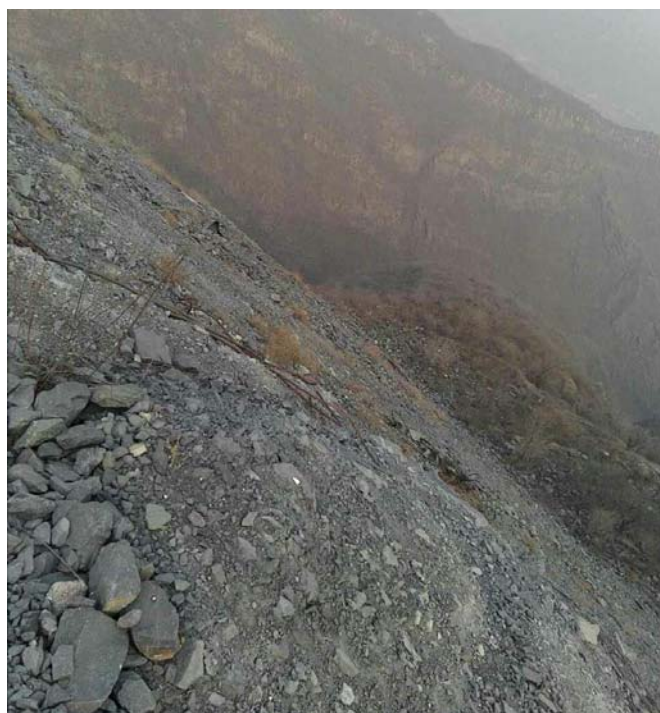
根据以往类似工程经验,对该边坡的稳定性采用直线滑动法进行计算分析。根据工程地质手册并结合相邻地区工程经验,确定边坡煤矸石容重为 $18\text{kN/m}^3$ ,粘聚力 $c=0\text{kPa}$ ,内摩擦角 $\phi=32^{\circ}$ 。

#### e. 计算分析及结果(计算过程见附件:边坡稳定性计算)

经计算，在正常工况下边坡稳定系数为 1.15，在暴雨工况下稳定系数为 1.08。参照《建筑边坡工程技术规范》（GB5033-2013）（表 3-1），正常工况和暴雨工况下均处于基本稳定以上。

表 3-1 边坡稳定性状态划分

边坡稳定性系数	$F_s < 1.00$	$1.00 \leq F_s < 1.05$	$1.05 \leq F_s < 1.15$	$F_s \geq 1.15$
边坡稳定性状态	不稳定	欠稳定	基本稳定	稳定



照片 3-2 明山矸石山现状照片



照片 3-3 明山矸石山现状照片

#### f. 矸石山稳定性综合性评价

矸石山的矸石来自于井下开拓巷道，岩性主要为粉砂岩、细砂岩、中砂岩，少量的砾岩及玄武岩，这些岩石坚硬、性脆、不吸水、不膨胀、不泥化，渐水性强，堆积物的内摩擦角大，不易形成滑动面。自投入使用以来，没有发生过由于矸石堆积造成的山体滑坡，矸石山本身也没有发生过大的滑坡现象。特别是 2012 年的 7 月 21 日，大安山煤矿一次降水量达到 190mm，矸石山也没有发生地质灾害。

随着时间的增加，由于自身重力的压实作用，矸石山内部将更加稳定随着开拓巷道的减少，矸石排放逐渐减少，矸石山表面矸石基本稳定。

陈家坟明山矸石山位于明山北侧，北至山根自然陡崖，最大安息角为  $37^{\circ}$ ，小于自然堆积安息角  $42^{\circ}$ 。大安山煤矿排矸量逐年减少，至 2017 年不在排矸，现有矸石逐渐沉积、压密、压实，矸石山表面失稳现象基本不会发生。矸石山主要由井下玄武岩、细砂岩、粉砂岩组成，岩石硬度大，硅质胶结，不会遇水膨胀、湿滑，薄弱面或滑动面产生的可能性较小，基本不会产生滑坡或塌方现象。

陈家坟明山矸石山和储煤场附近居民已经搬迁完毕，仅有大安山煤矿员工宿舍和办公楼房，且楼房前存在永久防洪沟，随着大安山煤矿的闭坑，这里将无明显的危害对象，所以不存在安全隐患等问题。

本次评价通过理正岩土工程计算软件和坡率法综合对两个不稳定斜坡主体分析和稳定性进行计算，得出结论为不稳定斜坡在天然工况下为稳定状态；在暴雨工况下处于基本稳定状态。

#### 2) 地面塌陷

大安山煤矿煤层总体走向 NE-SW，倾角  $0-90^{\circ}$ ，主采煤层 2、4、5、6、7、9、10、12、13、14 槽煤层，煤层平均厚度 0.89m-3.56m。矿区内百草台倒转向斜轴部为缓倾斜煤层，单鞋、中南、后槽构造部位煤层为急倾斜煤层，在单斜反 S 构造部分存在缓倾斜煤层。

现主采煤层为 5、9、10 槽煤层，为百草台倒转向斜轴部缓倾斜煤层，煤层平均倾角为  $11^{\circ}-21^{\circ}$ ，煤层平均厚度为 1.5-2.54m，工作面煤层采深在 778.53m-1113.3m 之间，深厚比大于 200，地表变形一般很轻。通过现场踏勘和资料收集，发现部分区域存在地面变形是由于历史小煤窑浅部开采所致，因为小煤窑已经停采有 20 多年，地表形变已趋于稳定，而且现有地面变形在自然条件下

早已恢复，看不出损毁的迹象，所以本次方案不对小煤窑的影响做进一步论述。

由于矿区井田范围内为人烟稀少的荒野深山区，现有地下采空引起的地面变形对人居环境影响较轻，此外，大安山煤矿 2019 停产，停产前均为深部开采，现状调查深部采空目前未引起地表塌陷、裂缝或地表变形，对人居环境影响较轻微。

### 3) 泥石流

经实地调查可知，大安山井田范围内沟壑纵横，小煤窑四处分布，沟谷内随处堆积煤矸石，为泥石流发育提供物源。由行政区域划分可知，泥石流沟主要位于史家营金鸡台村沟谷区域和大安山沟谷区域。根据大安山煤矿开采现状，其中位于矿区开采范围内主要发育有两条潜在泥石流沟谷，作为本次主要的评估对象。

其中一条位于矿区东北侧，为一潜在大型泥石流，流域面积约 5.76Km<sup>2</sup>。

根据现场调查，原山煤矿东北侧泥石流沟道两侧堆积了大量的碎石和矿渣其中包括+920m瘦岭的石堆在这几年内已被综合利用，现在沟谷两次无明显矸石，只有少量的强风化岩屑和坡积土，根据表 3-6、3-7，结合现场调查成果对大安山泥石流沟的易发程度进行评判，大安山煤矿东北侧泥石流沟沟的综合得分为 54 分，属“低易发”。



图 3-2 大安山矿区东北侧泥石流沟流域遥感图

根据泥石流沟现场调查，现状评估认为泥石流影响区域主要为沟道 100m 范围，影响面积约为 1.36Km<sup>2</sup>。根据泥石流险情等级分级表可知，大安山煤矿矿区东北侧泥石流险情等级为小型，危害程度“较轻”。

另外一条泥石流沟位于矿区西北侧，同样为一潜在大型泥石流，流域面积约

9.75Km<sup>2</sup>。

根据现场调查，西北侧泥石流沟道两侧及沟道中堆积了大量的碎石、矿渣以及成品煤，松散物源总量约 35 万 m<sup>3</sup>，根据表 3-2、3-3，结合现场调查成果对大安山煤矿西北侧泥石流沟的易发程度进行评判，大安山泥石流沟的综合得分为 50 分，同样属“低易发”。



图 3-3 大安山矿区西北侧泥石流沟流域遥感图

表 3-2 泥石流沟严重程度数量化评分表

序号	影响因素	权重	量 级 划 分								评分结果
			严重 (A)	得分	中等 (B)	得分	轻微 (C)	得分	一般 (D)	得分	
1	崩塌滑坡及水土流失(自然和人为的)的严重程度	0.159	崩塌滑坡等重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型崩塌，表土疏松，冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中小型崩塌，有零星植被覆盖，冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1	1
2	泥沙沿程补给长度比(%)	0.118	>60	16	60—30	12	30—10	8	<10	1	8
3	沟口泥石流堆积活动	0.108	河形弯曲或堵塞，大河主流受挤压偏移	14	河形无较大变化，仅大河主流受迫偏移	11	河形无变化大河主流在高水偏，低水不偏	7	无河形变化，主流不偏	1	1
4	河沟纵坡(度，‰)	0.090	>12° (213)	12	12°—6° (213—105)	9	6°—3° (105—52)	6	<3° (52)	1	9
5	区域构造影响程度	0.075	强抬升区，六级以上地震区	9	抬升区，4—6级地震区，有中小支断层或无断层	7	相对稳定区，4级以下地震区，有小断层	5	沉降区，构造影响小或无影响	1	5
6	流域植被覆盖率(%)	0.067	<10	9	10—30	7	30—60	5	>60	1	5
7	河沟近期一次变幅(m)	0.062	>2	8	2—1	6	1—0.2	4	<0.2	1	1
8	岩性影响	0.054	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发	4	硬岩	1	1

							育的硬岩				
9	沿沟松散物贮量( $10^4\text{m}^3/\text{km}^2$ )	0.054	>10	6	10-5	5	5-1	4	<1	1	1
10	沟岸山坡坡度(%)	0.045	>32° (625)	6	32° -25° (625-466)	5	25° -15° (466-286)	4	<15° (268)	1	4
11	产沙区沟槽横断面	0.036	V型谷、谷中谷、 U型谷	5	拓宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1	5
12	产沙区松散物平均厚度(m)	0.036	>10	5	10-5	4	5-1	3	<1	1	1
13	流域面积( $\text{km}^2$ )	0.036	<5	5	5-10	4	10-100	3	>100	1	5
14	流域相对高差(m)	0.030	>500	4	500-300	3	300-100	2	<100	1	2
15	河沟堵塞程度	0.030	严	4	中	3	轻	2	无	1	1

表 3-3 泥石流沟严重程度（易发程度）判断标准

易发程度	总分
高易发（严重）	>114
中易发（中等）	84-114
低易发	40-80
不宜发	≤40

表 3-4 险情等级划分依据

险情等级	受威胁人数（人）	潜在经济损失
小型	<100	<500
中型	100-500	500-5000
大型	500-1000	5000-10000
特大型	≥1000	≥10000

综上所述，大安山煤矿评估区范围内两条泥石流沟的灾害规模均属于“大型”，易发程度为“低易发”，险情等级为“小型”。但据大安山煤矿矿区资料显示，两条泥石流沟从未发生过泥石流灾害。因此，根据矿山地质环境影响分级表并结合矿区现状，认为现状条件下泥石流对评估区的影响程度为“较轻”。

2012年的7月21日，大安山煤矿一次降水量达到约190mm，矸石山未发生地质灾害。综上所述，评估区内由于矿业活动引起的不稳定矸石坡、地面塌陷和泥石流等地质灾害发育较轻，闭坑后，无明显人为活动造成的地质灾害的影响，上述地质灾害逐渐趋于稳定，所以对周围居民住户危害性小。

综上所述，现状条件下，评估区内崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝等地质灾害不发育，未造成人员伤亡和经济损失。

## 2、矿山地质灾害预测评估

通过对大安山煤矿深部开发利用方案和地质环境条件综合分析，评估区未来可能发生的地质灾害是井田深部开采可能引发的采空塌陷。

根据我国多数矿区塌陷规律的研究，可以用深厚比来概略的评估塌陷的程度。在煤炭开采技术上将可采煤层埋深与采厚之比称为深厚比。该比值越小，越容易产生地面塌陷：一般在深厚比小于 20 时，有可能产生极严重的塌陷破坏，地表出现规模大、范围广的裂缝或塌陷等地表变形；深厚比在 20~200 时，地表产生不同程度的变形；深厚比大于 200 时，地表变形一般很轻，有可能出现微小裂缝。当深厚比大于 30 时，地表变形在时空上是连续的、渐变的，具有一定的规律性。

根据大安山煤矿的开发利用方案，大安山煤矿未来主要开采深部煤层。根据现状评估结果，大安山煤矿目前可采煤层厚度比均大于 50。由于大安山煤矿煤层较薄，深部煤层进行开采时，煤层的深度比也大于 50，且大部分深厚比大于 200。因此，预测未来煤层开采引起的地面变形为中度变形，且随着开采深度的增加地面变形程度将减轻。

经过初步计算并根据矿山开发利用方案，推测采空塌陷影响的范围为大安山煤矿的井田大部分区域，面积约为 20.87Km<sup>2</sup>，该区域范围内无居民居住。由于矿山于 2019 年闭坑，所以采空塌陷面积将不会扩大，现有的采空塌陷区对未来环境影响属于“较轻”。

### （三）采矿活动对含水层现状分析与预测

#### 1、采矿活动对含水层现状分析

##### （1）采矿活动对含水层结构的影响

煤炭地下开采造成了含水层上下的连通。根据矿区的水文地质条件，井田自上而下分为五个含水层，除了第一含水层为第四系冲积孔隙含水层外，其余四个均为裂隙含水层。裂隙含水层含水性弱，单位涌水量 0.206m<sup>3</sup>/min。各含水层无良好隔水层分布，一般情况上部补给给下部。采矿活动只会影响地下水三层以上的基岩裂隙含水层，对含水层结构破坏“较轻”。

##### （2）采矿活动对地下水水量的影响

大气降水渗入后补给含水层后转变为地下水，因为岩石中的空隙即是地下水的储存空间，又是地下水的运动场所，砾石、粗中粒砂，以及裂隙、胶结不好的砾岩等，在一定条件下它们一方面是地下水储存场所，能储水，另一方面又允许水透过。当矿井开拓、采掘过程中，遇到含水层时，水便渗入、淋入、涌入井巷或工作面。

各水平涌水量现状：+920m 水平西二石门以西已经报废，且整个水平已无采掘工程，基本无水；+800m、+680m、+550m 水平无采掘活动，涌水量比较平稳；+240m 、+400m 水平为主要采掘水平，涌水量已过高峰期，正常涌水量分别为 2193 m<sup>3</sup> / d、1170 m<sup>3</sup> / d，全矿 6 个水平合计正常涌水量 4385m<sup>3</sup> / d，综上所述，根据矿山地质环境影响程度分级表，确定煤层的开采对地下含水层岩组结构的影响为“较严重”。

### (3) 小结

采矿活动对含水层结构破坏“较轻”，对地下含水层水量影响“较严重”，对地下含水层水质影响为“较轻”，综合评估采矿活动对含水层影响为“较严重”。

## 2、采矿活动对含水层破坏的预测分析

### (1) 含水层补给、径流、排泄条件

矿区内部沟谷以花园沟、马蹄沟、小东沟、后槽沟、熬鱼沟及金鸡台沟构成区内主要水系网，大气降水渗入是地下水的主要补给源，补给面积约 20.5km<sup>2</sup>。本区地下水主要为潜水、基岩裂隙水，基岩多裸露，山上多为坡积、残积物，沟谷两侧及山地缓坡有冲积、洪积物、砂砾石及土层，植被以较密的荆条等灌木和杂草为主。

大气降水通过补给含水层后转变为地下水，地下水沿裂隙、岩石孔隙渗透到巷道中成为孔隙水及裂隙水。

我矿浅部水平开采方式为平硐式开采，排水方式是利用巷道一侧水沟自流排水至地表，+920m、+800m、+550m 水平所采用的是上述排水方式，+680m 水平是通过斜坡排至+550m 水平。深部+400m、+240m 水平则是通过动力泵将水排至+550m 水平。

### (2) 涌水量预测

2017年至2019年间，+920m水平已经基本干涸，所以大安山矿矿井自流排水能力为+550m水平与+800m水平之和，最大排水能力为 $25436\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为1996年的 $24877\text{m}^3/\text{d}$ ，水沟自流排水能力能够满足矿井最大涌水量流量要求。

2019年以后，大安山煤矿停止开采，上三层基岩裂隙水会逐渐充满整个巷道，参与正常的大气、陆地循环系统，所以综上所述。闭坑后地下水影响“较轻”。

### （3）地下水水质

煤矿关停后，开采活动停止，人员撤离厂区，地下水水质处于自然调节状态，所以矿区地下水水质不会受到采矿的影响。

### （4）预测影响范围

由于大安山煤矿已经关停，预测含水层影响范围与现状一致，大安山采区开采影响面积约 $20.5\text{km}^2$ 。

### （5）小结

综上所述，矿山闭坑后地下含水层影响为“较轻”。

## （四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

### 1、采矿活动对地形地貌景观的现状影响分析

大安山煤矿采矿活动对地貌景观的破坏主要表现在煤矿开采造成的地形地貌变形和地质环境破坏，主要是由采空塌陷、矸石堆放等方面的原因造成的。由于在开采浅部煤层时，井田形成塌陷区，在地表出现了塌坑和变形；采矿活动形成的矸石山，在一定程度上改变了评估区原有的地形地貌，对地形地貌景观造成了较严重的影响和破坏。评估结论认为采矿活动对评估区原生的地形地貌景观影响和破坏为“较严重”。

大安山煤矿采矿位置位于深山，几乎无人过往，且目前煤层进入深部开采，对评估区地形地貌景观影响较小。因此现状条件下，采空塌陷对地形地貌景观的影响为“较轻”。

此外，大安山煤矿对废弃的+1050m水平矸石坡、大北河+550m水平矸石坡绿化工作部署进行了治理，有效地提高了矿区环境质量，恢复了矿区的生态环境。目前矿区范围内仍存在3处矸石山即：明山矸石山、800矸石山、前台咀矸石山

以及 1 处储煤场需要恢复治理，因此矸石山对地形地貌景观造成的影响程度为“较严重”，影响面积为 0.42km<sup>2</sup>。



照片 3-5 前台咀煤矸石坡面



照片 3-6 +800m 水平煤矸石平台矸石堆



照片 3-7 储煤场对地形地貌景观造成破坏

## 2、矿山闭坑后地形地貌景观的影响预测评估

根据调查，评估区没有规划为自然保护区、风景名胜区等高景观功能区，基本规划为林地，为低景观功能区。闭坑后评估区地形地貌景观产生的影响仍然为矸石山对地形地貌景观的改变和破坏。与现状评估相同，矿山开采对地形地貌景观的影响为“较严重”。

### （五）矿区水土环境污染现状分析与预测

本项关于水土方面的研究的成果主要来自《北京市矿山地质环境预警预报系统建设》项目，这个项目对北京西山地区煤矿周边水土环境污染做了详细的调查，通过大面积采样，对西山煤矿地区的水土进行了系统的分析评估工作，通过对水、土样的分析结果，发现整个研究区内的地表水和地下水基本没有受到重金属污染。而土壤样品中的重金属砷（As）、铬（Cr）、汞（Hg）、锰（Mn）、镍（Ni）、钪（Sc）、钛（Ti）、锌（Zn）平均含量都在北京市土壤背景值上下。

大安山煤矿建立了污水处理系统，污水处理能力 6000m<sup>3</sup>/d，采用絮凝、沉淀、

过滤、消毒处理后 6000m<sup>3</sup>/d 供井下降尘、消防洒水、地面降尘和绿化洒水使用，剩余达标水外排。评估认为对水质影响为“较轻”。

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一) 土地损毁时节与时序

##### 1、矿产资源赋存情况

井田内煤系地层为早中侏罗世门头沟煤系。煤系地层总厚 494.5—802m，平均厚 559.5m，主要由粉砂岩（49.71%）、砂岩（34.14%）、煤（4.53%）、火山碎屑岩及变质岩（11.62%）组成。岩相以河床相、湖泊相、河流三角洲相为主。煤系地层含煤 30—40 层，煤层总厚度 25.36m，含煤系数 4.53%，可采煤层 12 层，自上而下是 15、14、13、12、10、9、7、6、5、4、3、2 槽。可采煤层总厚 19.39m，可采含煤系数 3.47%。

根据岩性、岩相特征划分为窑坡组上、下段。下段从煤系底界至 12 槽顶板中一粗粒长石、石英砂岩底面，地层厚度 429.3m，主要由深灰色、黑灰色粉砂岩和灰色、浅灰色砂岩及煤组成，含可采煤层 9 层（2、3、4、5、6、7、9、10、12 槽），主要标志层一层（即 K<sub>j</sub>：2 槽底板凝灰岩、凝灰质粉砂岩标志层），辅助标志层五层（K<sub>1</sub>—K<sub>5</sub>）。上段自 12 槽顶板砂岩到龙门组砾岩底，地层厚度 130.2m，由深灰色、灰色粉砂岩和少量砂岩组成。本段岩性比窑坡组下段岩性细，除底部砂岩粒度较粗外，一般不含中粗粒级砂岩。含可采煤层三层（13、14、15 槽），辅助标志层一层（K<sub>6</sub>：12 槽顶板砂岩）。

可采煤层中有薄煤层五层，即 9、6、5、4、3 槽；中厚煤层 7 层，即 15、14、13、12、10、7、2 槽，其中 14、13、7、2 槽煤厚在 1.6m 以上。可采煤层大部分为较简单结构，仅 15、14、10、9、2 槽局部地段为复杂—极复杂结构。

各煤层特性见表 3-5

表 3-5 各煤层特性表

单位：m

煤层	煤层煤厚 (m)	平均厚度	煤层稳定性
15 槽	0-1	0.7	属极不稳定煤层，全区基本不可采
14 槽	0.3-3.5	1.57	全区大部可采，属不稳定煤层

煤层	煤层煤厚 (m)	平均厚度	煤层稳定性
13 槽	0.25-2.1	1.35	局部可采, 属极不稳定煤层
12 槽	0.23-2.49	1.60	全区仅局部可采, 属极不稳定煤层
10 槽	0.60-2.94	1.84	全区仅部分可采, 属极不稳定煤层
9 槽	0.35-6.69	0.85	全区大部不可采, 属极不稳定煤层
7 槽	0.16-0.99	0.85	全区大部不可采, 属不稳定煤层
6 槽	0.59-1.21	0.99	局部可采, 属极不稳定煤层
5 槽	0.36-2.15	1.39	局部可采, 属极不稳定煤层
4 槽	0.46-2.15	1.14	局部可采, 属极不稳定煤层
3 槽	0.28-1.29	0.92	全区不可采或仅局部可采, 属极不稳定煤层
2 槽	1.18-3.14	1.95	大部可采, 属极不稳定煤层

## 2、开采时节

大安山煤矿由北京煤矿设计院大安山现场设计组提出的设计方案, +920m 平硐于 1960 年 4 月破土动工, 1962 年停缓建, 1965 年 7 月全面复工兴建。1975 年 10 月煤炭部指令简易投产。

大安山煤矿煤层总体走向 NE-SW, 倾角 0-90°, 主采煤层 2、4、5、6、7、9、10、12、13、14 槽煤层, 煤层平均厚度 0.89m-3.56m。矿区内百草台倒转向斜轴部为缓倾斜煤层, 单斜、中南、后槽构造部位煤层为急倾斜煤层, 在单斜反 S 构造部分存在缓倾斜煤层。

现主采煤层为 5、9、10 槽煤层, 为百草台倒转向斜轴部缓倾斜煤层, 煤层平均倾角为 11° -21°, 煤层平均厚度为 1.5-2.54m, 工作面煤层采深在 778.53m-1113.3m 之间。

## (二) 已损毁土地现状

伴随矿山开采, 对土地资源损毁会产生一定的影响。但矿山开采过程中, 矿山及时进行了一定的恢复。因此, 目前主要以煤矸石裸露堆积压占土地和建设性用地为主。其中, 建设性用地将永久保留, 面积约为 0.3452km<sup>2</sup>。

据现场调查, 大安山煤矿目前形成的煤矸石山有 3 个, 分别为明山矸石堆、+800m 水平矸石堆、前台咀矸石坡, 同时还存在一个储煤场, 总占地面积为

0.42km<sup>2</sup>，均位于公路两侧和矿区办公住宿周边，3个煤矸石山相对位置见图3-6。排矸场已压占损毁土地统计见表3-6。

表3-6 排矸场已压占损毁土地统计表

项目	面积 (km <sup>2</sup> )	损毁程度
明山矸石堆及储煤场	0.27	重度
+800m 水平矸石堆	0.09	重度
前台咀矸石坡	0.06	重度
合计	0.42	

### (三) 拟损毁土地预测

大安山煤矿拟损毁土地主要包括煤矸石压占和采空塌陷区域。

#### 1、预测方法

目前对于层状缓倾斜矿体地下开采所造成塌陷的预测方法，国内外普遍采取概率积分法，实践中也大量证实了该方法准确度较高。但是本矿地下开采对地表的影响因素，虽然为层状矿体，但倾角大，因此概率积分法不太适宜。因此本次采用顶板边界角、底板边界角和走向移动角等参数，来圈定出地下开采所造成的地表移动范围。

地表移动角数值法的计算公式包括了三个，分别如下：

其一，走向地表移动范围计算公式：
$$r_{走} = \frac{H_1}{\text{tg}\gamma}$$

其二，顶板地表塌陷范围计算公式：
$$r_{顶} = \frac{H_1}{\text{tg}\beta}$$

其三，底板地表塌陷范围计算公式：
$$r_{底} = \frac{H_1}{\text{tg}\lambda}$$

式中： $H_1$  为开采深度范围内围岩的厚度。

#### 2、预测步骤

##### A、参数选取

顶板边界角  $\beta = 65^\circ$ ，底板边界角  $\lambda = 60^\circ$ ，走向移动角  $\gamma = 75^\circ$ 。

##### B. 移动范围圈定步骤

根据垂直煤层走向的勘探线横剖面图和沿煤层走向的纵剖面图，并结合开采

时序,对开采矿体最低水平起(当矿体不规则时,从矿体顶、底板的突出部位起),按所选取的顶板、底板边界角和走向移动角(煤层的顶板、底板和端部)往上画,一直画到地表,得到移动界限与地表的两个交点,再将这两个交点转绘在地质地形图上,在地质地形图上用平滑的曲线将这些点连接起来,便是所圈定的地表移动范围。

### 3、沉陷土地损毁程度分析

矿井开采引起的地表沉陷对地面的扰动较大,改变、损毁了项目区原有地貌、植被及土壤结构,在地表形成了采动变形,使土地丧失了原有的固土抗蚀能力,容易产生严重的水土流失,影响矿区正常生产和项目区及周边生态环境状况。

为了使开采沉陷区土地损毁程度评价指标能够更准确确定开采沉陷对土地的损毁,便于利用开采技术条件和地表移动变形来预测开采沉陷损毁土地的损毁程度,根据我们多年从事采煤沉陷区土地损毁状况的调查,按照不同地类分别对损毁土地进行损毁程度分析,本土地复垦项目复垦区内土地主要包括旱地、林地、草地等,其中旱地损毁程度评价指标见表 3-7,林地、草地等类型土地损毁程度评价指标见表。

表 3-7 旱地损毁程度评价标准

损毁程度	水平变形 (mm/m)	倾斜变形 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋 深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.5	≤20.0
中度	8.0~16.0	20.0~40.0	2.0~5.0	0.5~1.5	20.0~60.0
重度	> 16.0	> 40.0	> 5.0	< 1.5	> 60.0

表 3-8 林地、草地损毁程度评价标准

损毁程度	水平变形 (mm/m)	倾斜变形 (mm/m)	下沉 (m)	沉陷后潜水位埋深 (m)	生产力降低 (%)
轻度	≤8.0	≤20.0	≤2.0	≥1.0	≤20.0
中度	8.0~20.0	20.0~50.0	2.0~6.0	0.3~1.0	20.0~60.0
重度	> 20.0	> 50.0	> 6.0	< 0.3	> 60.0

### 4、拟沉陷损毁土地结果分析

根据采用顶板边界角、底板边界角和走向移动角等参数圈定的地下开采所造成的地表移动范围,确定拟损毁土地面积为 643hm<sup>2</sup>,根据表 3-8(旱地损毁程度评价标准)和表 3-9(林地、草地损毁程度评价标准)进行分析,对开采沉陷损

毁土地均为轻度损毁。

拟开采沉陷损毁土地现状统计统计分别见表 3-9。

表 3-9 拟开采沉陷损毁土地面积统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)	
03	林地	031	有林地	35	5.11%	50%
		032	灌木林地	243	35.47%	
		033	其他林地	61	8.9%	
04	草地	043	其他草地	68	9.9%	9.9%
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	272	39.71%	40.1%
		063	仓储用地	6	0.9%	
总计				685	100.00%	100.00%

## 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### (一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

根据矿山地质环境问题现状评估结果,将评估区划分为矿山地质环境影响较严重区(II)和矿山地质环境影响较轻区(III),分述如下:

#### 1、矿山地质环境影响较严重区(II)

矿山地质环境影响较严重区(II)主要是矸石堆积地形地貌影响较严重区。

该区主要是现状情况下采矿活动集中的区域,主要的矿山地质环境问题是由于采矿活动产生的煤矸石对地形地貌景观影响,该区总面积约 0.42km<sup>2</sup>,其中包括明山矸石山和储煤场 0.27km<sup>2</sup>、800 矸石山 0.09 km<sup>2</sup>以及前台咀 0.06 km<sup>2</sup>。

#### 2、矿山地质环境影响较轻区(III)

现状情况下矿山地质环境影响较轻区为评估区范围内除去较严重区之外的其它区域,面积约 29.0379km<sup>2</sup>。

该区矿业活动较少,受矿山开采影响较小,对矿山地质环境的影响较轻。

表 3-10 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

现状分区				矿山地质环境影响 现状评估
代号	名称	面积 (km <sup>2</sup> )	分布	

现状分区				矿山地质环境影响 现状评估
代号	名称	面积 (km <sup>2</sup> )	分布	
II	较严重区	0.42	采矿区域明山矸石山、800 矸石山、前台咀及储煤场区域	采矿活动造成地下含水层破坏，影响较严重以及矸石山对地形地貌景观影响较严重，破坏地形地貌景观面积 0.42km <sup>2</sup> ；对土地资源压占影响较严重。
III	较轻区	29.0379	除去较严重区之外的其它区域	受矿山开采影响较小，对矿山地质环境的影响较轻。

## (二) 复垦区与复垦责任范围确定

### 1、复垦区范围确定

根据“谁损毁谁复垦”的原则和《土地复垦条例》（2011）、《土地复垦质量控制标准》（2013）的要求，根据土地复垦方案服务年限内占地，确定本工程复垦范围包括煤矿开采所造成的沉陷区和永久性建设用地。

经统计，矿区内已损毁土地方式为排矸场和储煤场的压占，面积为 42hm<sup>2</sup>，拟损毁土地还包含预测的采空塌陷面积 643hm<sup>2</sup>，永久性建设用地为工业场地面积，面积为 34.52hm<sup>2</sup>。所以，复垦区面积为 719.52hm<sup>2</sup>。

表 3-11 复垦区土地统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )
03	林地	031	有林地	35
		032	灌木林地	243
		033	其他林地	61
04	草地	043	其他草地	68
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	306.52
		063	仓储用地	6
总计				719.52

### 2、复垦责任范围内土地的确定

本方案服务期满后，煤矿停止生产，永久性建设用地均继续使用，闭坑项目

的主要针对矸石压占区域进行复垦措施,采空区范围内主要的工程手段以监测为主。所以复垦责任范围为 685hm<sup>2</sup>。

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

#### （一）技术可行性分析

通过组织专业技术人员进行现场勘查，结合治理区域内前期治理工作经验和相关资料收集，对灾害隐患进行多方面分析论证，经稳定性计算分析，提出了相应的治理工程方案。

目前，国内针对煤矸石的治理主要采取的手段有两种，一种为煤矸石的综合利用和就地消灾减灾覆土绿化。煤矸石的综合利用主要体现在井下回填和作为建筑材料利用。根据大安山煤矿矸石山的现场情况而言，井下回填难度大，因为已经停采水平硐口已经废弃，而且矿井处于深山中，运送成本大；作为建筑材料综合利用，矸石堆处于深山中，运送成本较大，而且约 2000000m<sup>3</sup> 的矸石量较大，在短时间内很难运走，并且堆放矸石处还要复垦，这个方案适合长期生产矿山的复垦，对于即将闭坑矿山不适用，所以，本次针对矸石山的处理主要为就地消灾减灾，复垦绿化。

通过项目专家组的现场勘查以及原有矿区资料，针对大安山煤矿现有的地质环境问题和主要存在的地质灾害为压占土地资源和煤矸石堆的不稳定边坡，面积约为 0.42km<sup>2</sup>，可以通过植被绿化、削坡、场地平整、挡土墙以及坡面截排水等工程措施，消除地质环境问题和地质灾害问题，而且治理的难易程度为“较容易”。

#### （二）经济可行性分析

昊华公司重视矿山环境的治理保证金的提取工作，仅 2009-2014 年，已累计提取 14100 万元。特殊情况按照政策规定办理申请减免手续，如 2015、2016 年的保证金的提取，经过减免审核批准。

昊华公司更重视矿山环境的治理用于治理恢复 10251.13 万元。

昊华公司在整理恢复费用的安排上，采取分别提取，统筹使用的方式。明确了各矿每年固定提取数量，大安山矿 832 万元、木城涧矿 520 万元、大台煤矿 504 万元、长沟峪矿 494 万。

昊华公司已提取的保证金结余资金能够保证方案的实施。昊华公司现有以前

年度结余结转保证金 3848.87 万元。按照三个煤矿需要实施修复和复垦的矿山预计资金，大台矿为 900 万元，大安山矿为 1800 万元，木城涧矿为 1100 万元，总计 3800 万元，小于现有结余资金。

大安山煤矿高度重视矿区内地质灾害治理工程，在多次走访、调研和反复论证的基础上，经向昊华能源公司请示，申请预备金进行灾害治理，组织成立了项目专办，并委托北京市地质工程设计研究院进行灾害勘查和编制方案工作。本项目工程所在地交通便利，与主要交通干线皆有道路相通，有利于项目开展需要的工程施工材料和工程用水的使用和运输。

该项目的实施有助于消除地质灾害，恢复原有的生态环境景观，使其与周围环境相协调。项目实施后，为周边环境建设和人居生活带来较大改善，并对乡村整体规划布局和人文建设产生推动作用。

### （三）生态环境协调可行性分析

通过对矿区的治理，将修复矿区各种不良地质环境条件，消除影响环境的不利因素，改善当地生态环境，使生态系统逐渐恢复接近原有生态。土地资源及地形地貌景观的恢复，为矿区转型提供良好的生态环境。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

本次方案需要复垦的土地总面积为 42hm<sup>2</sup>。土地利用类型包括灌木林地和采矿用地；复垦区土地现状统计见表 4-1，复垦区土地利用现状见附图 05。经调查，无基本农田分布。

表 4-1 复垦区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )
03	林地	032	灌木林地	6
06	工矿仓储用地	062	采矿用地	30
		063	仓储用地	6
总计				42

复垦区土地属于国有土地和佛子庄乡陈家坟村所有；详见统计见表 4-2。

表 4-2 复垦区权属统计表

权属			地类										总计	
			01 耕地	02 园地	03 林地			04 草地	06 工矿仓储用地		07 住宅用地			12 其他土地
			013	021	031	032	033	043	062	063	071	072		127
			旱地	果园	有林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	仓储用地	城镇住宅用地	农村宅基地		裸地
北京市房山区	京煤集团	大安山煤矿	0	0	0	6	0	0	10	0	0	0	0	16
	佛子庄乡	陈家坟村	0	0	0	0	0	0	20	6	0	0	0	26
合计			0	0	0	6	0	0	30	6	0	0	0	42

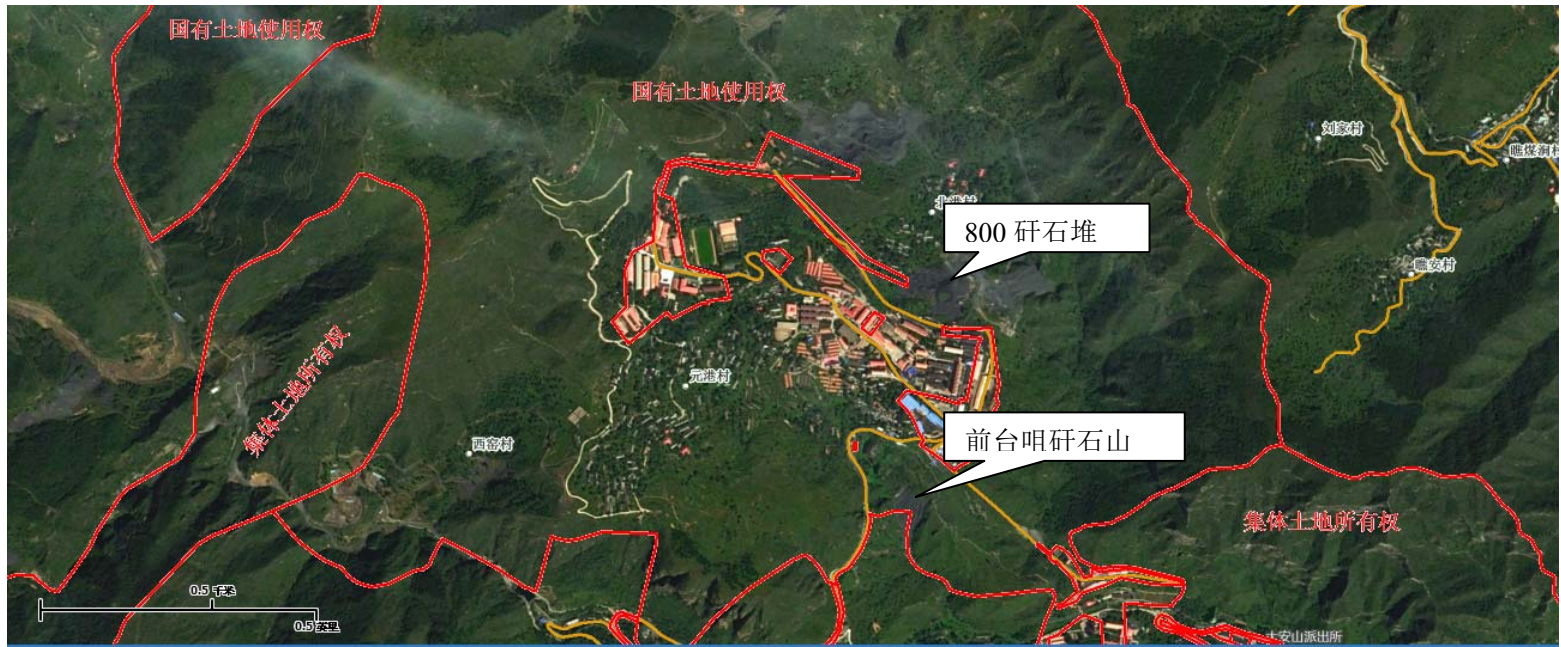


图 4-1 前台咀矸石山、800 矸石堆土地权属分区图



图 4-2 明山矸石山区域土地权属分区图

## （二）土地复垦适宜性评价

项目区拟复垦土地的适宜性评价，是在对项目区土地总体质量调查和损毁土地的调查和预测的基础上确定待复垦土地合理的利用方式，以便合理安排复垦工程措施和生物措施。因此，土地适宜性评价是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。按一般土地适宜性评价步骤，首先对需要评价的土地进行土地质量调查，并根据项目区土地利用总体规划，提出该土地利用的目标，两者进行比配后，调整利用目标或提高土地质量来完成土地适宜性评价工作。

由于土地损毁类型不同会造成土地的自然属性、经济形状以及生产能力等土地质量特性的差异，不同土地利用类型具有特定用途的适宜性。因此，对土地适宜性评价必须现对其类型进行划分。根据地形、气象、水文、土壤质地、土层厚度、地面堆积物等若干因素，并确定相应的指标来衡量复垦后可能达到的程度，以确定其适宜的用途。

### 1、评价原则

#### 1) 可垦性与最佳效益原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，除按照当地的土地利用总体规划要求外，还考虑其可垦性和综合效益，在充分考虑国家和煤矿承受能力的基础上，以最小的复垦投入，获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

#### 2) 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原土地利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，本方案选择了其中的主导因素作为评价的主要依据，按主导因素确定其适宜的利用方向。

#### 3) 因地制宜和农用地优先的原则

在确定待复垦土地的利用方向时，根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜地确定其适宜性，不能强求一致。

#### 4) 服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，本方案不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性土地利用的总体规划，统筹考虑本地区社会经济和矿区生产建设发展。

### 5) 恢复原有生态系统的原则

根据被损毁前后土地的情况以及周边环境的土地质量情况，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。在以恢复原有生态系统的基础上，根据适宜性，复垦后的土地宜农则农，宜林则林，宜草则草。

### 6) 动态性和持续发展的原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，在进行土地复垦的适宜性评价时，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。着眼于可持续发展原则，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成二次污染等。

## 2、评价依据

1) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008），2008年7月1日；

2) 《耕地后备资源调查与评价技术原则》（DT/T1007-2003），2003年8月1日；

3) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

## 3、评价体系

采用土地适宜类、土地质量等和土地限制型三级分类系统。

### 1) 土地适宜类

按被损毁土地经整治复垦后对于农、林、牧的适宜性进行划分，分适宜类、暂不适宜类和不适宜类。适宜类的划分主要依据是区域土地利用总体规划以及被损毁状况调查和预测分析成果，包括土层厚度、坡度与坡向、交通条件、区位、损毁类型与程度和土地利用和发展方向等。将坡度小、距离居民点近、交通方便、土层厚、质地好和损毁较轻的土地优先划为宜耕类。对于坡度大、距离远、交通不便、土层薄、质地差、损毁较严重而无望恢复耕作的土地，可划为宜林或宜草类。宜园、宜林或宜草的土地区分不甚明显，主要视所在地区的总体规划而定。被损毁的园、林、牧地除压占挖损或采动滑坡等严重损毁者以外，一般仍保持原利用类型不变。

被挖损和压占损毁的土地，应视生产利用状况和压占物的稳定性划为某种适宜类或暂不适宜类。

## 2) 土地质量等

在适宜类范围内，按土地对农、林、牧、建的适宜程度、生产潜力的大小，限制性因素及其强度各划分为三等：

### A、宜农土地

一等地：对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，损毁轻微，易于恢复为农田，在正常耕作管理措施下可获较高产量，且正常利用不致发生退化。

二等地：对农业利用有一定限制，质地中等，中度损毁，需经一定整治才可恢复为农田，如利用不当，可导致土地退化。

三等地：对农业利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，损毁严重，需大力整治方可恢复为农田。

### B、宜林土地

一等地：最适于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的质量和产量。

二等地：一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，中度损毁，造林、植树时技术要求较高，质量和产量中等。

三等地：林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林、植树技术要求较高，质量和产量低。

### C、宜草土地

一等地：水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为基本牧草场。

二等地：水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，中度损毁，需经整治方可恢复利用。

三等地：水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需大力整治方可利用。

## 3) 土地限制型

土地限制型是在适宜土地等内，按其主导限制因素进行划分。一等地一般不存在限制因素，二、三等地则有各种不同限制因素，如地形坡度限制、土壤质地限制、交通区位限制、土壤侵蚀限制、土壤有机质含量限制、土地损毁类型和程度限制等。从一等地到三等地，限制因素的种类逐渐增多，限制强度逐渐加大。

各限制因素可分为若干级，以满足各类土地适宜性评价为原则。

#### 4、评价方法

由于废弃的采矿用地占用损毁土地对作物等的生长具有较大的限制作用，在判断压占损毁土地进行复垦适宜类别时，一般考虑复垦为宜林地和宜草地，不考虑复垦为耕地。采用极限条件法评价土地的适宜等级。

采煤塌陷土地均为低潜水位无积水的土地，开采沉陷对地表的损毁只是出现不同程度的裂缝，经整治复垦后仍可保持原有利用类型不变，因此选择简易评价法对采煤塌陷土地进行适宜性评价。适宜性简易评价法是以原土地利用类型和质量等为基础，以（预测）塌陷损毁程度和地面平均坡度为主导限制因素，将各适宜类按损毁程度（1~3级：轻、中、重）分为极适宜、适宜、基本适宜和不适宜或暂不适宜四类，各适宜类根据主导因素确定适宜等级，不同等级复垦整治难度和费用不同：等级愈高，治理难度愈大，费用也愈高。

#### 5、评价范围和初步复垦方向的确定

##### 1) 评价范围

评价范围为复垦责任范围内土地，包括采空区上部拟损毁土地以及排矸场压占损毁。工程措施面积 0.42km<sup>2</sup>，监测面积 0.42km<sup>2</sup>。

##### 2) 初步复垦方向的确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从大安山煤矿实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

##### A、自然和社会因素分析

大安山煤矿位于高中山区域，区内沟壑纵横，山体陡立，基岩多裸露，山上多为坡积、残积物，属于侵蚀构造地貌；项目区土壤以栗褐土为主，广泛分布于丘陵、垣、梁、峁部位，具有弱粘化、弱钙化和弱腐殖化特点，呈微碱性反应。项目所在地植被属阔叶落叶林和针叶林混生带。主自然植被以片状分布的灌丛和草丛为主。项目所在区域为农业区，作物种植主要为小麦、玉米、谷子、高粱、大豆，经济作物有辣椒、土豆、萝卜、油菜、线麻等；农田边缘植被以农田林网为主。

矿井开采产生的地表沉陷及地表裂缝，损毁了矿区的土地资源和植被，造成水土流失和土壤肥力下降，影响原有生态系统。本复垦项目要注重耕地的保护，

防止水土流失，植树播草，增肥土壤，有效地改善矿区及周边地区的生态环境。

#### B、政策因素分析

本方案近期对土地损毁后的复垦方向与目前的土地利用总体规划相一致，远期将与以后阶段的土地利用总体规划一致，遵循保护耕地不减少，提高耕地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保项目区内农业、林草业生态系统稳定。

#### C、公众参与分析

本方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，特向广大公众征求意见。

本项目编制人员走访了项目区所在地的国土资源局相关主管部门、土地权利人以及大安山煤矿的相关技术人员，就复垦目标、复垦方向等进行了交流和讨论。意见归纳如下：

- (1) 希望在开采过程中尽量减少对土地的损毁。
- (2) 确定土地复垦方向要参考土地利用总体规划的土地利用方向。
- (3) 治理矸石山，提高植被覆盖度，改善矿区生态环境。根据以上分析，确定初步复垦方向见表 4-3。

表 4-3 初步复垦方向表

项目	初步复垦方向	技术路线
开采沉陷损毁土地	基本保持原土地利用类型不变，以及自然恢复	工程措施主要为监测
排矸场压占损毁土地	复垦为灌草混交林	通过削坡放坡方式对矸石坡面进行整治后，种植灌木和撒播草种尽恢复地表植被。

### 6、评价单元的划分

评价单元是进行适宜性评价的基本工作单元，划分的基本要求是：单元性质相对均一或相近；单元之间具有差异性，能客观地反应土地在一定时期和空间上的差异；具有一定的可比性。

由于大安山煤矿于 2019 年闭坑，本次土地复垦适宜性评价的对象为已破坏土地，是对土地状况的现状评价。根据矿区土地复垦经验，煤炭开采不仅会对原有土地局部地貌形态造成一定的影响，也会影响原有土地土壤状况和土地类型。因此，在划分评价单元时以土地破坏形式、土地破坏程度、土地利用现状类型以及确定的复垦方向作为划分依据。

本项目复垦的排矸场压占损毁土地总面积为 0.42km<sup>2</sup>，对土地的破坏类型均

为压占，破坏程度均为重度，复垦工艺基本相同，设计将排矸场作为一个评价单元。

在对采空区已损毁和拟损毁土地进行适宜性评价时，以土地利用现状和破坏程度为基础划分评价单元；开采沉陷损毁土地损毁程度均为轻度损毁，利用类型为现有土地利用类型。

开采沉陷损毁土地适宜性评价单元面积统计见表 4-4。

表 4-4 土地适宜性评价单元划分代码表

序号	项目	评价单元代码
1	排矸场压占损毁土地	T(1,1)
2	旱地、轻度损毁	T(2,1)
3	园地、轻度损毁	T(2,2)
4	有林地、轻度损毁	T(2,3)
5	灌木林地、轻度损毁	T(2,4)
6	其他林地、轻度损毁	T(2,5)
7	其他草地、轻度损毁	T(2,6)
8	裸地、轻度损毁	T(2,7)

## 7、评价体系和评价方法的选择

由于排矸场损毁土地对作物等的生长具有较大的限制作用，在判断压占损毁土地进行复垦适宜类别时，一般考虑复垦为宜林地和宜草地，不考虑复垦为耕地。采用极限条件法评价土地的适宜等级。

采煤塌陷土地均为低潜水位无积水的土地，开采沉陷对地表的损毁只是出现不同程度的裂缝，经整自然恢复后仍可保持原有利用类型不变，因此选择简易评价法对采煤塌陷土地进行适宜性评价。适宜性简易评价法是以原土地利用类型和质量等为基础，以地面平均坡度为主导限制因素，将各适宜类分为极适宜、适宜、基本适宜和不适宜或暂不适宜四类，各适宜类根据主导因素确定适宜等级，不同等级复垦整治难度和费用不同：等级愈高，治理难度愈大，费用也愈高。

## 8、评价指标体系和标准的建立

排矸场压占损毁土地复垦主要限制因素评价见表 4-5，开采沉陷损毁土地复垦主要限制因素评价见表 4-6。

表 4-5 排矸场压占损毁土地复垦主要限制因素评价表

地类及等级		限制因素及分级			
类型	适宜等级	堆积地面坡度	有效土层厚度 (cm)	堆积物平整量 (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> )	交通条件
林地	1 等	<15°	>80	<2	便利

	2等	15°~25°	60-80	2-5	一般
	3等	25°~35°	40-60	5-10	一般、无道路
	不适宜	>35°	<40	>10	无道路
草地	1等	<15°	>25	<2	便利
	2等	15°~25°	20-25	2-5	一般
	3等	25°~40°	10-20	5-10	一般、无道路
	不适宜	>40°	<10	>10	一般、无道路

表 4-6 开采沉陷破坏土地复垦主要限制因素评价表

限制因素及分级指标		农地评价	林地评价	草地评价
坡度 (°)	< 5	1	1	1
	5~15	2	1	1
	15~25	3	2	1
	> 25	不	3	2 或 3
有效土层厚度 (cm)	>100	1	1	1
	50~100	2 或 3	1	1
	30~50	不	2	2 或 3
	<30	不	3	3
土壤有机质 (g/kg)	10	1	1	1
	8~10	1	2	2
	5.5~8	2	3	2
	<5.5	3	不	2 或 3
土壤质地	壤土	1	1	1
	黏土、砂壤土	2 或 3	2 或 3	2
	砂土	2	1	1
	砂质土、砾质	3	2	1

## 9、适宜性评价等级

### 1) 排矸场压占损毁土地适宜性评价的评定

根据堆积面坡度、平整量及交通条件对排矸场地分级指标参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》拟复垦压占土地评价因子限制等级确定；有效土层厚度分级指标参照《土地复垦质量控制标准》耕地、林地和牧草的分级指标表。确定排矸场地适宜性等级为宜林三等地。

### 2) 开采沉陷损毁土地适宜性评价的评定

表 4-13 中坡度分级指标参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》待复垦塌陷土地评价因子限制等级，有机质含量及有效土层厚度分级指标参照大安山煤矿调查资料，损毁程度分级指标参照大安山煤矿调研以及预测结果。

在对沉陷区损毁土地进行适宜性评价的过程中，将不同的评价单元参照沉陷区适宜性等级评价体系表（表 4-6）进行评价，最后得到沉陷区拟复垦土地适宜性评价结果表。沉陷区土地复垦适宜性评价按类别评价结果见表 4-7。

表 4-7 复垦适宜性评价按类别评价结果表

利用类型	损毁程度	复垦限制因子	适宜性类型
旱地	轻度	有机质含量、	宜农二等地
有林地	轻度	坡度、有效土层厚度	宜林一等地
灌木林地	轻度	坡度、有效土层厚度	宜林二等地
其他林地	轻度	有机质含量	宜林三等地
其他草地	轻度	有机质含量、有效土层厚度	宜草二等地
裸地	轻度	有机质含量、有效土层厚度、坡度	不适宜

#### (4) 复垦方向的确定

排矸场压占损毁土地，在削坡放坡后，采用灌草混交模式对其进行复垦，复垦方向为灌木林地。

表 4-8 复垦单元划分一览表

序号	项目	评价单元代码	复垦面积 (km <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦单元
1	排矸场压占损毁土地	T(1,1)	0.42	灌木林地	排矸场地压占损毁土地
合计			0.42		

### (三) 水土资源平衡分析

排矸场经过削坡放坡后，对坑栽乔木的坑穴进行覆土，因项目区土层较薄，需要从河北镇、青龙湖镇附近购买客土，才能够满足植物生长需要，本次项目共需要客土 31459m<sup>3</sup>。复垦区内复垦地类含林地和草地，由于项目区内排水系统比较完善，复垦后地矿可以与周边地块共用排水设施。因此地表沉陷影响范围破坏的土地，复垦设计中水土资源能够实现水土资源平衡。

### (四) 土地复垦质量要求

根据采煤损毁土地情况，参阅《土地复垦质量控制标准》，结合复垦区实际情况提出大安山煤矿损毁土地复垦标准如下：

#### 1、林地复垦标准

- (1) 复垦为造林地的地面平整、坡度小于 15°，内坡坡度在 25° 以下。
- (2) 覆土厚度 0.5m 以上。土壤容重小于 1.5g/cm<sup>3</sup>。
- (3) 采取坑栽，树坑大小根据所选树种的立地要求；
- (4) 选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种。根据现场调查

后，有林地复垦选用适宜本区域易成活的灌木品种。

(5) 三年后植树成活率 85%以上，郁闭度 0.2 以上，五年后林木达到或超过本地区相当的地块生长水平。

## 2、后期管护标准

(1) 管护对象：复垦的林地；

(2) 管护费：管护费由人工费和材料费组成，参考当地物价水平，确定管护人工费；

(3) 管护质量标准：植物长势良好，无枯黄现象；病虫害控制在 10%以下，不致成灾；及时清除枯死树木，补栽林木，无超过 200m<sup>2</sup>以上的集中裸露地，防火措施得当，全年杜绝发生火灾事故。维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观，林木间生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果好。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦及预防

#### (一) 目标任务

一般的采矿业在生产过程中会引起地表沉陷、压占等一系列土地损毁问题。因此，矿山地质环境保护与土地复垦要注重预防。按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在煤矿建设与生产运行过程中采取合理的预防措施。以减小和控制损毁土地的面积和强度，减少由于土地损毁带来的生态环境问题，为土地复垦创造良好的条件，减少因土地损毁带来的经济损失。本项目为地下开采煤矿项目，针对地表沉陷、矸石压占对土地损毁的主要特点，分阶段采取留设保护煤柱、协调开采方法以及综合利用煤矸石等预防控制措施。

#### (二) 主要措施

##### 1、留设保护煤柱

由于地下采矿开采范围大、开采层数多而开采深度有限，开采的影响一般都能发展到地表，波及到上覆岩层与地表的一些与人类生产和生活有密切关系的对象，如湖泊、河流、铁路、公路、民用住宅和工业厂房、管道、农田水利设施以及井下工程等，使工农业生产不能正常进行，居民的居住安全得不到保证，因此必须采取措施进行防护，以减少或者完全避免地下开采的有害影响。留设保护矿柱就是其中的措施之一。

保护矿柱是指专门留在井下不予采出的、旨在保护其上方岩层内部与地表的保护对象不受开采影响的那部分的有用矿物。留设的原理是在尽可能采出有用矿物的前提下，使其周围的开采对保护对象不产生有危险性的移动和变形。

留设保护矿柱所需的资料：保护对象（如工业广场、房屋、铁路、立井等）的特征及使用要求，矿区的地质条件及矿层埋藏条件；符合精度要求的必要的图纸资料，如井田地质剖面图、煤层底板等高线图、井上下对照图；在矿区地表移动参数以及断层、背向斜等地质构造情况。

##### 2、矸石综合利用

根据北京昊华能源股份有限公司针对京西煤矸石的综合利用意向，结合

国家相关政策，采取合作经营模式，对大安山煤矿的矸石山进行综合开发利用，最大限度的发挥了矸石资源优势，提高矸石的附加值，变废为宝，同时消除了地灾隐患，可谓一举双得。

## 二、矿山地质灾害治理

### （一）目标任务

通过采用适当的工程治理措施，有效预防和消除矿区内存在的各种矿山地质环境问题，是矿山地质环境得到有效恢复和改善。

本矿区采用适当的工程治理措施，通过治理区内地质灾害情况，消除地质灾害对进山行人的安全影响。通过矸石山治理，恢复地形地貌景观。制定矿区井口永久封闭设计方案。

### （二）工程设计

#### 1、矸石山治理

大安山煤矿矸石山治理工作内容包括土石方工程和绿化工程等。

##### （1）+800m 水平矸石堆治理工程

##### 1) 设计构思

由于该矸石平台还在使用，所以可对其采用分期治理。首先对平台的煤矸石进行清运，此部分煤矸石可考虑资源再利用（如：矿井采空区充填、铺设路基、造砖等）。在不影响生产区域内，对平台进行平整为下一步复垦做准备。

##### 2) 工程设计

本地工程主要设计有土石方工程、场地平整、覆土和植被绿化。

土石方工程——机挖煤矸石量为约 40000 m<sup>3</sup>，将 40000m<sup>3</sup> 的矸石向南北两侧平铺，平铺水平约为+800m，使该项目区内的土石方达到平衡。

场地平整——采用推土机进行推高就低修整平台，估计平整场地面积约为 16000 m<sup>2</sup>；

##### （2）明山矸石山治理工程

##### 1) 设计思路

根据实地调查可知，明山煤矸石主要沿其两侧沟谷进行排放，在坡面中部有

少量的分布。原有的坡面为人为修建的条形台地，其上已长满荆条和杂草。考虑矸石坡绿化后与周边环境的协调统一，本次设计的矸石坡绿化，主要在修整后的条形台地进行，修建排水沟对平台、坡面的雨水进行疏导，修建挡墙保护坡面和修建联络线方便复垦措施和后期养护。

## 2) 工程设计

本次涉及的工程主要为修建条形台地、场地平整、修建排水渠和修建挡墙。

修建联络线——修建道路规格路宽 4.5m，路长约 400m，治理时作为大型机械交通和运输路线；

修建条形台地——坡面修建条形台地，修建高 2m，宽 1.5m 的条形台地；需要整治坡面面积约 57400 m<sup>2</sup>，土石方约 40000m<sup>3</sup>，其中平台及坡面修整土石方约 30000 m<sup>3</sup>，多余 10000 m<sup>3</sup> 的矸石运至坡底，向沟谷上游平铺，与坡底平台修整为同一标高，基本达到区域内土石方平衡。

场地平整——修建观景平台，需要平整场地面积约 22500 m<sup>2</sup>；

修建排水渠——采用浆砌石砌筑，规格 1.5m 宽、高 0.5m，则修建排水渠长约 800m；

修建挡墙——采用浆砌石砌筑，规格 0.6m 高、宽 0.5m，则修建挡墙 360m。

## (3) 地销煤场治理工程

### 1) 设计构思

首先对场地内的煤碳进行清运，清运完成后，方便复垦措施顺利进行。

### 2) 工程设计

本地工程主要设计有土石方工程、场地平整、覆土和植被绿化。

场地平整——采用推土机进行推高就低修整平台，估计平整场地面积约为 18056 m<sup>2</sup>；

## (4) 前台咀矸石坡绿化工程

### 1) 设计构思

前台咀矸石坡坡体较高，煤矸石边坡呈自然安息角处于临界稳定状态，在受到外界作用时，仍会有矸石滚落。所以对该矸石坡治理，首先使其边坡稳定。由于边坡较高，所以对边坡由下到上分为数段进行削坡，使每段边坡达到稳定状态。矸石坡四周修建排水渠、坡底修建挡墙。

### 2) 边坡治理

主要对矸石坡面进行修整，由于治理区位置处于两山之间，坡面较陡，需借助联络线，采用机械方法削坡，机械不能到的地方采用人工削坡方法。所以本次治理主要采用机械和人工相结合的方法。

边坡治理主要分为西北坡面和南段坡面两部分进行治理。

其中对西北坡面进行简单的坡面整理，坡角保持原有坡度不变，整理面积为 2010 m<sup>2</sup>。

南段坡面主要采用机械削坡。由于坡度较陡，削坡时需借助修建沿坡体逐步向下的缓坡施工路线进行削坡，最终坡面坡度不大于 34 度角。其中削坡时需要削土方量约 34434m<sup>3</sup>（包含修 4m 宽、273m 长的施工联络线需挖土方 3389 m<sup>3</sup>），坡面修整面积为 7874 m<sup>2</sup>。其中 3389 m<sup>3</sup> 联络线土方回填，4194.24 m<sup>3</sup> 的矸石作为硐口回填，剩余 26850.76 m<sup>3</sup> 运至坡底，向北侧平铺，与坡底平台修至同一水平，达到项目区内土石方平衡。

### 3) 拦挡工程

本工程主要采用三种规格的挡墙，布置在坡面坡底部位。

主要起到压脚和拦挡作用。三种挡墙的墙身结构设计采用浆砌块石，墙体直立，第一种规格挡墙总长为 348m，墙身高 1m，顶宽 0.5m、底宽 0.75m，基础埋深 0.25m，第二种规格挡墙总长为 218m，墙身高 3m，顶宽 1.5m，底宽 2m，基础埋深 1.5m。第三种规格挡墙总长为 161m，墙身高 3.5m，顶宽 1.5m、底宽 2m，基础埋深 0.5m，挡墙采用素混凝土垫层，其中 C20 素混凝土垫层为 0.1m。浆砌块石强度等级 MU20（较硬质岩石），浆砌砂浆强度等级为 M10。墙体每隔 10m 设置一道伸缩变形缝，缝宽 15mm，缝内填充沥青或其他防渗材料。

挡墙墙身设置泄水孔，泄水孔断面直径 100mm 的圆形，沿墙体每 2m 设计一个，距挡墙底部 30cm。

其中第一种规格的挡墙布置在坡顶已修建的平台坡面与底部交汇处和南段坡面的中上部，主要作用为拦挡、压脚和美观。

第二种规格的挡墙布置在削坡坡面的中间部位和修整坡面的底部，主要作用为拦挡和压脚。

第三种规格的挡墙布置在整体坡体的底部，用以拦挡煤矸石堆，保证坡体的稳定安全。

### 4) 排水工程

主要为了截流上游排水和自然降水。

治理工程排水沟设计规格上口宽 0.6m，底宽 1.0m，沟深 0.6m，采用浆砌块石，块石采用未风化的坚硬岩石，其容重一般不小于 20KN/m<sup>3</sup>。

本次排水沟总长 959m,场地平整 959 m<sup>2</sup>,需挖方 920.64 m<sup>3</sup>，浆砌石 383.6m<sup>3</sup>。

排水沟主要布置在坡顶和坡面处，主要为截流和引流平台和坡面流水，将水流汇集于指定地点。以及泄洪排水，其主要布置在坡体和东侧山体的交汇处。主要作用为泄洪排水，将坡顶、坡面和四周汇流的流水顺利的排至坡体的底部，保护坡面因受到水流的冲刷而造成的坡体变形滑动。

## 2、井口封闭工程

### (1) 井口概况

目前矿区需要封闭的硐口有 16 个，根据《煤矿安全规程》，每个硐口设计一个面积与硐口相同，厚度为 0.5m 的浆砌石墙封堵，浆砌抹面。具体参数及工程量见表 5-1。

表 5-1 硐口参数表

编号	硐口位置	面积 m <sup>2</sup>	技术要求
1	+920 水平平硐硐口	11.543	1、斜(平)硐口当填实， 或者在井口以下斜长 21m 处砌筑 1 座混凝土墙，再 用泥土填至井口，并加砌 封墙。 2、封堵墙厚度为 50cm， 封堵墙采用 M10 浆砌块 石，浆砌石块要求新鲜完 整、未经风化、大小均匀， 块石等级不低于 MU30。 3、封堵墙顶面采用 C20 素混凝土找平，厚度 5cm。 4、未尽事宜，请参考有 关规范。
2	+800 水平平硐硐口	13.571	
3	+550 水平平硐硐口	17.022	
4	+880 大斜坡反煤平硐硐口	4.913	
5	+920 火药库风井硐口	4.03	
6	+920 中耳地东平硐硐口	13.194	
7	+920 中耳地西平硐硐口	13.194	
8	+920 中耳地火药库硐口	6.321	
9	+920 馒头山平硐硐口	6.321	
10	+920 中耳地风机硐口	6.321	
11	+800m 火药库风井硐口	9.297	
12	+920m 水平西二火药库硐口	5.121	
13	+920 二平硐硐口	7.949	
14	+920 二平硐风机硐口	6.321	
15	+1050 风井硐口	6.321	
16	+1050 平硐硐口	13.194	
总计		144.633	

## (2) 井口治理工程

针对斜井井口特点，在井口内 21m 处布置掩体，使用 11#工字钢焊接，工字钢两端焊接在圆钢上，圆钢进入岩石部分不小于 800mm。工字钢焊接成网格状，网格间距 500mm。紧贴掩体设置一道砖墙，墙厚 0.5m，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑，墙上留有排水孔。然后在井巷内填充煤矸石，填充长度 20m。至井口处再砌筑一道砖墙，墙厚 0.5m，墙外水泥砂浆抹面压光封闭。

针对平硐井口特点，在井口内 21m 处设置一道砖墙，墙厚 0.5m，采用 M7.5 水泥砂浆砌筑，墙上留有排水孔。然后在井巷内填充煤矸石，填充长度 20m。至井口处再砌筑一道砖墙，墙厚 0.5m，墙外水泥砂浆抹面压光封闭。

## (三) 技术措施

### 1、工程措施

地质灾害治理工程措施：包括工程措施、绿化措施、挡土墙工程以及截排水工程；工程措施包括矸石坡削坡、平整土地、表土回覆措施；绿化工程为在地质灾害治理后的 3 年内，使用有机肥、尿素和磷肥，保持或提高耕地农作物产量；挡土墙工程为在矸石坡的坡脚修建挡土墙，对坡面进行保护；截排水工程为坡顶修建截排水沟，防止坡面水土流失，保护坡体稳定性。

### 2、井口封闭措施

**准备阶段：**准备喷浆机、电缆、开关、砖、砂石、泥土等材料。

**现场施工阶段：**

- (1) 第一步在井口以里 21m 处焊接掩体，焊接两层。
- (2) 第二步紧贴掩体砌筑 1 道砖墙并预留排水管。
- (3) 第三步在的两道封闭之间使用矸石填充。
- (4) 第四步在风井上口建造永久密闭墙 1 道。
- (5) 在永久密闭外设置排水沟。

**施工标准：**

- (1) 墙体规格：墙体厚度大于 0.5 m，高度、宽度依据巷道断面而定。
- (2) 技术要求
  - 1) 墙体要求：第二道墙按法线垒，有 3-5° 的迎山角，第一道墙按铅垂垒。
  - 2) 第二道墙体不抹面。

- 3) 第一道墙体外墙墙面必须抹面均匀。
- 4) 所有焊接点必须焊接牢固，不得虚焊。
- 5) 泥土填充必须填实，防止空鼓。
- 6) 做掩体时，圆钢（28mm 以上）进入岩石部分不小于 0.8m，工字钢与工字钢间排距 0.5×0.5m，每处搭接处必须焊接。

**其它要求：**

- (1) 施工单位必须严格按照以上要求、图纸施工。
- (2) 施工单位每项工作完成后必须通知矿负责人，由负责人组织验收合格并做好影像记录后方可进行下一步工作。
- (3) 矿负责人验收时必须做好影像及文字记录，备查。
- (4) 除执行本设计外，还必须严格执行《煤矿安全规程》、《煤矿安全生产操作规程》及公司、矿安全生产文件中的有关规定。

**（四）主要工作量**

表 5-2 明山矸石山、储煤场治理工程量表

序号	编号	名称	工程量	
			单位	数量
<b>土石方工程</b>				
1	1-47	石方(碴)运输 运距 1km 以内	m <sup>3</sup>	40000
2	1-19	挖掘机挖石方	m <sup>3</sup>	40000
3	1-3	场地碾压	m <sup>2</sup>	40556
	1-2	平整场地	m <sup>2</sup>	40556
<b>分部小计</b>				
<b>挡土墙工程</b>				
	1-25	挖一般石方	m <sup>3</sup>	1243.5
	4-61	石墙	m <sup>3</sup>	1051
<b>排水沟工程</b>				
	1-25	挖一般石方	m <sup>3</sup>	1890
	4-46	石挡土墙	m <sup>3</sup>	2020.5

表 5-3 800 水平矸石堆治理工程量表

序号	编号	名称	工程量	
			单位	数量
<b>土石方工程</b>				
1	1-47	石方(碴)运输 运距 1km 以内	m <sup>3</sup>	10000
2	1-19	挖掘机挖石方	m <sup>3</sup>	10000

3	1-3	场地碾压	m <sup>2</sup>	5000
	1-2	平整场地	m <sup>2</sup>	16000

表 5-4 前台咀矸石坡治理工程量表

序号	编号	名称	工程量	
			单位	数量
<b>土石方工程</b>				
1	1-47	石方(碴)运输 运距 1km 以内	m <sup>3</sup>	34434
2	1-19	挖掘机挖石方	m <sup>3</sup>	34434
3	1-3	场地碾压	m <sup>2</sup>	9884
	1-2	平整场地	m <sup>2</sup>	9884
<b>分部小计</b>				
<b>挡土墙工程</b>				
	1-25	挖一般石方	m <sup>3</sup>	1481.58
	4-61	石墙	m <sup>3</sup>	2460.88
<b>排水沟工程</b>				
	1-25	挖一般石方	m <sup>3</sup>	920.64
	4-46	石挡土墙	m <sup>3</sup>	548.71

表 5-5 硐口封闭工程量表

编号	工程名称	单位	数量
1	砖砌体 墙厚 1 米		104.856
2	钢墙架 热轧型钢	m	121.4
4	石地沟	m <sup>3</sup>	48
5	植筋 $\phi 25$ 以内 孔深 15d	根	1000
6	基础回填 回填矸石	m <sup>3</sup>	4620
7	土方回运运距 1km 以内	m <sup>3</sup>	4194.24
8	土方运距每增减 5km	m <sup>3</sup>	4194.24
9	水沟抹灰 底层抹灰 现场搅拌砂浆 水泥砂浆 5mm	m <sup>3</sup>	46.5
10	水沟抹灰 面层抹灰 现场搅拌砂浆 水泥砂浆 5mm	m <sup>3</sup>	46.5
11	人工搬运材料费	日	360

### 三、矿区土地复垦

#### (一) 目标任务

本项目复垦责任范围土地面积为 6.85km<sup>2</sup>。其中需要工程措施的已损毁土地面积 0.42km<sup>2</sup>。

本方案服务期内，复垦区内土地全部复垦，土地复垦率为 100%。复垦前后土地利用结构调整见表 5-6。

表 5-6 复垦区土地利用现状统计表

单位: hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		面积
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	
03	林地	032	灌木林地	42
合计				42

## (二) 工程设计

### 1、矸石堆土地复垦设计

本项目矸石压占坑损毁土地面积为 0.42km<sup>2</sup>，在土石方工程措施完成后进行复垦工作，原土地利用现状为灌木林地，主要为重度损毁，拟复垦为有林地。具体工程设计如下：

#### (1) 林草恢复工程设计

林草恢复工程设计包括林木种植、补植等，复垦为有林地的应以乔灌草相结合的方式复垦，复垦为灌木林地的应以灌草相结合的方式复垦，复垦为其他草地的只需播撒草籽即可。补植工程量根据所预测的损毁程度以及产生的裂隙长度和相关经验值确定，中度损毁补植量取总面积的 30%，轻度损毁补植量取总面积的 20%。

##### a) 种植树种

复垦工程选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种，项目区内以 3m×4m 的规格分布着油松、臭椿等乔木，以 1m×2m 的规格广泛分布着荆条、紫穗槐等灌木，除此之外还分布着草甸、地锦、早熟禾、苔草、紫花苜蓿等草本植物，起到良好的防风固坡作用。

拟复垦为有林地的区域：乔木栽植臭椿、油松。

##### b) 种植时间

当地 3 月份土壤开始解冻，植被在 4 月中旬开始萌芽，因此种植时间应选择在 4 月上旬。也可以选择在夏季种植，但是必须选择在夏季雨季开始之间，以保证新栽植的幼苗在雨季能够获得充足的水分和生长时间。

##### c) 种植方法

选择的植株要求健壮苗木通直圆满，枝条茁壮，组织充实，不徒长，木质化程度高。根系发达而完整，主根短直，接近根颈一定范围内有较多的侧根和须根，

起苗后大根系无劈裂。具有完整健壮的顶芽。乔木树苗应该胸径在 4-6cm，分枝点高度一致，具有 3-5 分布均匀，角度适宜的主枝。枝叶茂密，树干完整。灌木树苗应该高度在 1m 左右，有主干或主枝 3-6 个，分布均匀，根系有分枝冠丰满。

栽植时注意，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，覆土至距离地表标高 0.15m 后灌透水，扶正苗木，最后把坑填平并踩实。

#### D) 种植规格

林地采用穴状整地方式，由于井田范围内，现森林覆盖率偏低，提高乔木种植密度，株行距规格 2m×3m，坑规格为 1m×1m×1m，乔木行间栽植灌木，灌木林采用株行距 1m×2m 规格，草地不需做大幅度的整平，随地面坡度起伏即可。以免引起水土流失，林下撒播草籽 15kg / hm<sup>2</sup>，拟复垦为人工牧草地撒播草籽 30kg/hm<sup>2</sup>。

详见植物配置方式表 5-7 以及植被恢复典型设计图见图 5-4。

表 5-7 土地复垦植物配置方式表

复垦方向	复垦方式	种植树种	种植密度
有林地	乔木	油松、臭椿	2m×3m
有林地	灌木	荆条、紫穗槐	1m×2m
有林地	草本	紫花苜蓿	15kg / hm <sup>2</sup>

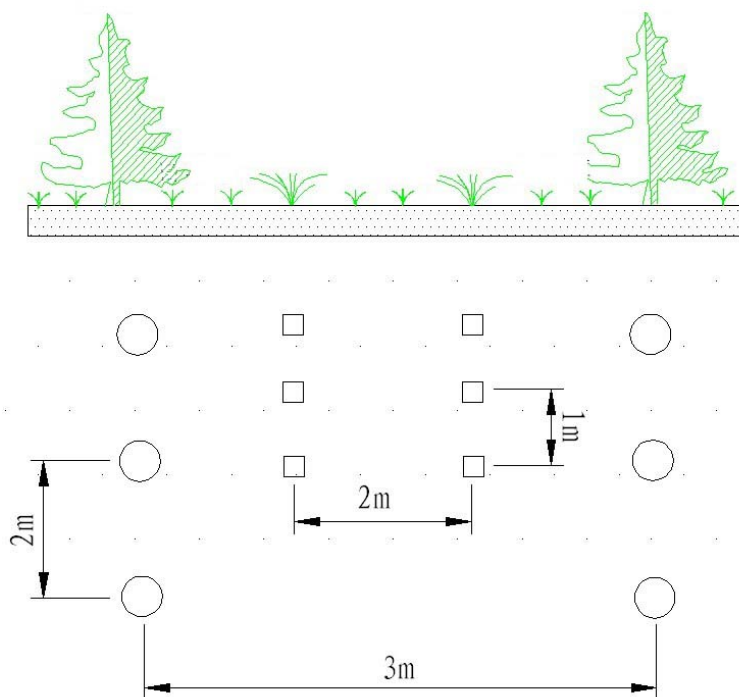


图 5-4 不依比例尺侧油松、臭椿恢复工程典型设计图

### (3) 生物化学工程设计

本项目生物化学措施主要为土壤改良，复垦区林地的土壤以褐土为主，有机质的含量偏低，保水性差、透气良好，因而应增施有机肥料，种植穴内回填土同时掺入有机肥，乔木每株掺入 2kg 有机肥，灌木每株掺入 1kg 有机肥，播撒草籽同时每公顷播撒 1t 有机肥，保证树苗、草籽 70%以上的成活率。

### (4) 管护工程设计

树木种植后，增加后续的管护和抚育工作，精细管理，以保证植被的成活率，死苗及时补种，以达到良好的效果。

a) 树木栽种后，及时浇水灌溉，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，造林后及时灌水 2~3 次，乔木每次每穴 15L，灌木每次每穴 10L，干旱年份增加灌水次数，春季注意多浇水，一般春季 5~7 次，秋季 4~5 次，项目区夏季降水较多，可适当减少浇水次数，浇水 1~2 天后检查是否有裂缝、塌陷现象，一旦发现应及时培土压实。

b) 新造幼林或幼草地要封育，严禁放牧，要除草松土，防止鼠害，并对病虫害及生长不良症状进行观察、记录，一旦发现，立即采取喷洒农药或增施肥料等相应措施。

c) 第二年对缺苗处或草籽萌发率低处进行及时补植或补种。抚育管护 3 年，一年 3 次，当植被能够正常生长后，将林地、草地移交相应的权属所有人进行后续管理。

## (三) 技术措施

技术措施主要是根据煤矿开采造成的土地损毁程度、土地利用现状、土地利用方向、水资源情况等因素，对塌陷损毁的土地、压占土地等进行复垦，造林种草恢复植被。对用于耕作的土地，进行必要的土壤改良，提高土地肥力；对用作林地、草地的，进行抚育管理。

生物性复垦是指在开发损毁土地上，通过土壤改良，采用林木为主种植材料，乔、灌、草和农作物优化配置，按生态学和生态经济学原理进行组合与装配，从而恢复生态环境的土地复垦措施。

### a) 改良土壤

大安山煤矿耕地的土壤以褐土为主，有机质和速效磷的含量偏低，保水性差、

透气良好，因而应增施有机肥料，结合深耕、深锄蓄水保墒。

b)因地制宜，合理筛选草树种。

1)选择生长快、适应性强、抗逆性好的品种；

2)优先选择固氮、耐旱根系发达能固沙的品种；

3)尽量选择当地优良乡土品种和先锋品种；

4)要综合考虑植被品种的多功能效益，包括抗旱、抗污染等植被优点和经济价值。

c)科学种植

植被复垦应选择塌陷基本稳定后进行，有利于复垦植被的成活。发挥能源多级利用，推广立体种植技术，科学轮作、间作和套种，提供耕作细则。

d)精心管理

适时进行田间管理，包括浇水、施肥、锄草、除虫等，同时应及时淘汰劣质品种，根据市场需要选择产销对路农作物，并科学管理。

#### (四) 主要工作量

本项目已损毁土地面积为 0.42km<sup>2</sup>，按工程设计，计算工程量如下表 5-8 所示。

表 5-8 明山矸石堆、储煤场工程量计算

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		平整场地			
			平整场地	m <sup>2</sup>	40556
2		土壤剥覆工程			
			客土	m <sup>3</sup>	20278
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
			臭椿树	株	3759
			油松	株	3000
			荆条	株	10278
			紫穗槐	株	10000
			苜蓿	10 株	2000
三	监护与管护工程				
1		监测工程			
			土地复垦效果监测	点·次	12
2		管护工程			
			有林地	hm <sup>2</sup>	27

表 5-9 800 排矸堆工程量测算表

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		土壤剥覆工程			
			客土	m <sup>3</sup>	9600
2		平整场地			
			平整场地	m <sup>2</sup>	16000
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
			臭椿树	株	1490
			油松	株	2000
			荆条	株	15739
			紫穗槐	株	10000
			苜蓿	10 株	2000
三	监护与管护工程				
1		监测工程			
			土地复垦效果监测	点·次	4
2		管护工程			
			有林地	hm <sup>2</sup>	9

表 5-10 前台咀矸石堆工程量计算

序号	一级项目	二级项目	三级项目	单位	工程量
一	土壤重构工程				
1		平整场地			
			平整场地	m <sup>2</sup>	9884
2		土壤剥覆工程			
			客土	m <sup>3</sup>	1581
二	植被重建工程				
1		林草恢复工程			
			臭椿树	株	1027
			油松	株	1000
			荆条	株	1100
			紫穗槐	株	1000
			苜蓿	10 株	1000
三	监护与管护工程				
1		监测工程			
			土地复垦效果监测	点·次	4
2		管护工程			
			有林地	hm <sup>2</sup>	6

#### 四、含水层破坏修复

参照《煤矿防治水规定》（国家安全生产监督管理总局）【2009 第 28 号】  
 第十一条“矿井水文地质类型表”，结合我矿实际情况，逐项进行对比。

1、含水层性质及补给条件：受采掘破坏的孔隙、裂隙含水层，补给条件差，补给来源少，类别为简单。

2、钻孔单位涌水量在  $0.00059\sim 0.311\text{ L/S}\cdot\text{m}$  之间，在  $0.1 < q \leq 1.0\text{ L/S}\cdot\text{m}$  范围内，类别为中等。

3、矿井及周边老空水分布状况：存在少量老窑积水，位置、范围基本清楚，类别划分为中等。

4、矿井涌水量：全矿 6 个水平合计正常涌水量  $167\text{m}^3/\text{h}$ （小于  $180\text{m}^3/\text{h}$ ），最大涌水量  $178\text{m}^3/\text{h}$ （小于  $300\text{m}^3/\text{h}$ ），类别为简单。

5、突水点：偶有突水点，最大突水量  $90.60\text{m}^3/\text{h}$ ，在  $Q_3 < 600\text{m}^3/\text{h}$  之间，类别为中等。

6、开采受水害影响程度：采掘工程受水害影响，但不威胁矿井安全，类别为中等。

7、防治水工作简单，类别为简单。

评定结果：大安山矿为水文地质类型中等矿井。

综上所述，大安山煤矿闭坑后，大气降水补充含水层，含水层可自行修复。

## 五、水土环境污染修复

煤矿关停后，没有矸石继续堆积地表，原有矸石将在近期 2 年内开发利用并恢复地貌，矿区地下水水质不会受到矸石林滤的影响。

## 六、矿山地质环境监测

### （一）目标任务

根据矿山地质环境类型、特征提出矿山地质环境监测方案，保障矿山周边人民群众的生命财产安全。

大安山矿山地质环境监测工程包括地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源的监测。监测工作由矿山企业负责组织实施，成立专职机构，加强对本方案实施的组织和行政管理，并接受当地矿产资源管理部门的监督管理。

根据相关规范和技术要求，在野外调查的基础上，结合评估区工程特点、煤

矿开采顺序等布局特征，并考虑观测与管理的方便性，本次主要从地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源四个方面进行协调布置。

## （二）工程设计

### 1、矿山地质环境监测内容

根据矿山地质环境问题的危险性和危害程度结合矿山生产实际情况，矿山地质环境监测内容主要为：

主要监测：固体废弃物的种类、堆场数量，固体废弃物年排放量和累计积存量，固体废弃物来源，估计固体废弃物堆得主要隐患，压占土地面积，堆放高度，坡角，固体废弃物年综合利用量等。

### 1、矸石堆监测方法

排矸场损毁土地面积采用简易监测方法，常用的有定期目视检查和安装简易监测设施两种，目视监测通过观察崩塌滑坡体变化，有无石块滚落，滑坡体前缘有无鼓起和有规则的裂缝，后缘有无明显弧形裂缝。

### 2、矿山地质环境监测频率

矿山治理过程中，每周巡查一次，并进行记录；

闭坑后，每年至少观测 4 次，并进行记录。

### 3、异常处理

监测过程中发生异常变化，及时上报矿山负责人，并采取相应的措施进行警示处理。必要时上报上级管理部门。

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### （一）目标任务

针对不同复垦单元制定合理的土地损毁和复垦效果的监测措施，通过闭坑后期的合理监测方法，监测责任区内由于采空塌陷引起的水土流失情况，生物措施的成活率以及生物措施的治理效果

### （二）工程设计

#### 1、复垦效果监测

### (1) 监测方法

复垦为林地的植被监测内容为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等，复垦为草地的植被监测内容为植物生长势、高度、覆盖度等。监测方法为人工巡视与样方随机调查法相结合。

### (2) 样点布设

林地样点主要采自于排矸场平台、边坡及塌陷坑，其中保证每公顷有有个监测点，大约共布置 20 个监测点。

### (3) 监测频次

在复垦规划的服务年限内，复垦初期（植被成长期）每半年监测一次，复垦后期（植被成长稳定后），监测频次可变更为 2-3 年一次。

## 2、管护工程设计

### (1) 水分管理

主要通过植树带内植树行间和行内的除草松土，防止幼树成长期干旱灾害。并在覆盖土壤中适当添加一些保水剂，保证土壤水分供给。

### (2) 修枝与间伐：

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

### (3) 培土补植：

对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，尽快恢复原来平整的坡面，培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。由于干旱、雨水冲刷等客观原因，导致部分植物死亡，应及时补植。补播的植被要求质量与周围正常生长的植被一致，以保证绿化的整齐性。

### (4) 病虫害防治：

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时地使用药品等控制虫害的发生和蔓延。

## (三) 措施和内容

### 1、土地复垦监测的要求

《土地复垦条例》第七条规定：“县级以上地方人民政府国土资源主管部门

应当建立土地复垦监测制度，及时掌握本行政区域土地资源损毁和土地复垦等情况。”《土地复垦条例》第三十一条规定：“复垦为农用地的，负责组织验收的国土资源主管部门应当会同有关部门在验收合格后的 5 年内对土地复垦效果进行跟踪评价，并提出改善土地质量的建议和措施。”土地复垦监测应满足以下具体要求：

(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，还应包括土地损毁和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。我国区域自然环境呈现地带性特征，土地复垦工程措施具有类比性，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《土地复垦质量控制标准》（2013）、《土壤环境监测技术标准》（HJ/T 166-2004）、《地表水和污水检测技术标准》（HJ/T 91-2002）等。

## 2、土地复垦监测的主要内容

由于井工矿区开采的特殊性，需要对沉陷区以及采取预防控制措施减少破坏的土地进行长期监测，保证复垦工作的顺利开展。监测的内容主要是沉陷、裂缝发生情况和水土流失情况。监测沉陷、裂缝的目的是随时根据实际的土地破坏情况调整方案的设计，做好复垦的服务工作；监测水土流失的原因是项目区自然环境比较脆弱，需及时发现土地破坏，即时进行土地复垦。监测工作还可以为本地区地表移动规律的研究提供宝贵的现场资料。

本方案监测主要为人工监测，每个月监测一次，监测区域为整个沉陷区，监测时段为整个方案服务年限，监测设备由矿方自行购置。

## 3、林地管护措施

### (1) 水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

## （2）养分管理

通过种植紫花苜蓿来补充地力。

## （3）林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的 1/3~1/2 等（即林冠枝下高不超过全高的 1/3 或 1/2）。

## （4）林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（5 年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

## （5）林木更新

1) 更新方法：林带更新主要有植苗更新、埋干更新和萌芽更新 3 种方法。植苗更新、埋干更新与植苗造林和埋干造林的方法相同；萌芽更新是利用某些树种萌芽力强的特性，采取平茬或断根的措施进行更新的一种方法；这种方法在以杨树为主要树种的农田防护林中已见应用。

2) 更新方式：在一个地区进行林带更新时，应避免一次将林带全部伐光，导致农田失去防护林的防护，造成农作物减产。因此，需要按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新。就一条或一段林带而言，可以有全部更新、半带更新、带内更新和带外更新 4 种方式。

## （6）林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

## （7）林地胁迫效应调控技术

在林带遮荫胁迫较重的一侧，尽量避免配置高大乔木树种，而以灌木或窄冠型树种为宜，如沟、渠、路为南北走向，林带宜配置在东侧；如为东西走向，宜

配置在南侧。尽量使林冠阴影覆盖在沟、渠、路面上，从而减轻林带的遮荫胁迫地影响。在以林带侧根扩展与附近作物争水争肥为胁迫地主要因素的地区，在林带两侧距边行 0.5~1m 处挖断根沟。沟宽随树种不同而定，乔木为 1m，灌木为 0.5~1m。沟深随林带树种根系深度而定，一般为 40~50cm，最深不超过 70cm，沟宽 30~50cm。林、路、排水渠配套的林带、林带两侧的排水沟渠也可以起到断根沟的作用。合理选种胁迫地范围内的作物种类，如豆类、蓖麻、牧草、薯类等，能在一定程度上减轻胁迫地影响。选择深根型树种（主根发育，侧根较少），并结合沙漠、道路、沟壕合理配置林带，可减少相对应的胁迫地距离。

#### 4、草地管护措施

复垦草地管护的目标就是苗全、苗壮。具体管护包括如下内容：

##### （1）破除土表板结

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

土表板结形成的情形大致有 4 种：一是播种后遇雨，特别是中到大雨，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结；二是地势低洼地段，土表蒸发失水后形成板结；三是土壤潮湿，播种后镇压，土表蒸发失水后形成板结；四是播种后灌溉，然后连续晴天，土表蒸发失水后形成板结。

土表板结的处理措施是用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耕地。有灌溉条件的地方，亦可采取灌溉措施破除板结。

##### （2）间苗、补苗与定苗

出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速出苗，补种宜进行浸种催芽。补苗须保证土壤水分充足。

对于种子生产或冠幅较大饲料作为营养体生产，当出苗密度过大时，宜进行间苗。间苗是按照田间合理密度要求拔掉一部分苗，通常分两次进行。第一次间苗一般在第 1 片真叶出现时进行。最后一次间苗称定苗，一般在 4-5 片叶子时进行。间苗的原则是保证全苗、去弱留壮。间苗的方法有人工和机械两种。机械间苗可采用自动间苗器，高效、精确；亦可使用中耕机，以与播种行垂直方向中耕，然后人工定苗。

间苗、定苗十分麻烦、费工，随着栽培管理技术水平的提高，精量播种技术在种子生产或高秆饲料作物营养体生产中日益普及，该项田间管理措施正在逐步

省略。

### （3）中耕与培土

对于种子生产或中耕饲料作物营养体生产，在苗期及整个生育期间，宜进行中耕与培土。

中耕的作用有以下几点：一是疏松土壤，增加土壤内部与外部的的气体交换，促进根系生长；二是截断毛细管作用，减轻水分蒸发散失，并提高土壤温度；三是雨前中耕，可减少地表径流，增加土壤蓄水；四是控制杂草。

中耕通常需进行 3-4 次，第 1 次在定苗前，第 2 次在定苗后，第 3 次在拔节前，第 4 次在拔节后。中耕的深度一般为 3-10cm。具体作业措施为耩地（犁地）和锄地（铲地）。锄地（铲地）通常为人工操作，耩地（犁地）则借助于蓄力或机械力，机引中耕机效率较高。

培土的作用主要是防倒伏和利于灌溉、排水，对于块根、块茎类饲料作物还有促进块根、块茎生长的作用。培土作业一般使用壁犁耩地（犁地）。

### （4）灌溉与施肥

牧草在苗期根系不够发达，遇旱则严重影响生长发育。有条件的地方，在出现旱象时应及时灌溉。牧草在苗期对肥的需求量不多，一般不需要施肥。但当出现明显的缺素症状时，亦应及时追施。

### （5）病虫害与杂草管理

病虫害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫害是控制更是建植初期管理的关键环节。原因是多年生草种苗期生长非常缓慢，极易遭受病虫害的侵袭，控制不好很可能造成建植失败。因此，苗期须十分重视病虫害与杂草控制。

### （6）越冬与返青期管护

对于多年生、两年生或越年生草种来说，冬季的低温是一个逆境，如果管护不当，有可能发生冻害而不能安全越冬返青，或影响第二年的产草量。因此，须重视越冬与返青期管护尤其是初建草地。

越冬与返青期管护要点有 4 个：一是冬前最后一次刈割应避开秋季刈割敏感期，因为敏感期内牧草根、根颈、茎基、根茎等营养物质储藏器官中储藏的营养物质较少，不利于安全越冬和第二年返青生长；二是冬前最后一次刈割留岔宜高，至少在 5cm 以上；三是冬前施用草木灰、马粪等，有助于牧草的安全越冬；四是

返青期禁牧，否则将导致草地退化，严重影响产草量。

#### 5、建筑设施管护

对复垦区内建筑设施，主要包括渠道、水库、塘坝、泵站、水厂、堤防、田间道路、简易桥梁、防护林、电网等，应按时有计划地对其进行维护和保养，保证设施无损坏，保障复垦项目区正常工作。

### （四）主要工作量

根据监测工程设计，复垦效果监测主要是排矸场复垦效果的监测，共布置 5 个监测点，监测 5 年，复垦效果监测总计 20 次。

管护对象：复垦责任区内林地管护面积 0.42km<sup>2</sup>。

管护年限：三年。管护次：五次，前两年每年二次，后一年一次。

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

大安山煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制根据当地自然环境与社会经济发展情况，按照经济可行、技术科学合理、综合效益最佳和便于操作的要求，结合大安山煤矿开发项目的特点和矿区的实际情况，主要体现以下原则：

以“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”为原则，在广泛收集资料及现场调查的基础上，利用已有的相关经验，结合本工程的特点，合理界定矿山地质环境保护与恢复治理责任范围；

坚持本方案设计符合矿区的发展规划、土地总体利用规划、环境影响规划及水土保持规划的要求；

本方案要结合工程开发建设的特点，并根据当地的自然、社会环境及地质环境现状，因地制宜的布设各项防治措施，建立技术先进、经济合理、适用可靠、效果显著的地质环境保护与恢复治理体系；

注重生态保护、预防优先、优化施工组织设计，先保护后挖填，先拦挡后弃渣，地质环境保护与恢复治理措施与主体工程建设运营同步。优先考虑植物措施，工程措施与植物措施相结合。

坚持从实际出发的原则。本项目各项地质环境保护与土地复垦规划布设应从工程实际出发，因地制宜，因害设防，力求定性准确，定量合理，使本项目地质环境保护与恢复治理方案具有较强的针对性和可操作性。

注重公众参与的原则。在充分听取各部门、当地群众意见的基础上，充分吸收群众的合理建议，落实政府决策，调动广大群众的积极性，争取更大的支持和更多的参与，促进矿区土地复垦工作的顺利实施。

#### （一）矿山地质环境治理工作部署

根据矿山地质环境问题的危害性和严重程度并结合矿山生产实际情况，矿山地质环境恢复治理工程总体工作部署为：

##### （1）废弃煤矸石堆治理

针对具有泥石流隐患的大安山矸石山，采取土石方工程、植被恢复和绿化等工程。

### （3）井口治理工程

拟封闭的井口中包括进风井、出风井、采煤井口共 16 个。根据不同的井口特点进行治理工程设计。

### （4）加强矸石堆监测

总结前期矿山地质环境治理经验，根据前期矿山地质环境监测数据，矿山闭坑后，继续进行矿山地质环境监测。

## （二）土地复垦工作部署

根据大安山煤矿的闭坑时间，该项目的土地复垦方案服务年限，原则上以煤矿闭坑后 5 年为一期进行土地复垦，工作安排的要求进行土地复垦阶段划分。根据复垦方案服务年限，按阶段制订土地复垦方案实施工作计划。

## 二、阶段实施计划

### （一）矿山地质环境治理阶段实施计划

根据矿山运行各阶段存在或新发生的矿山地质环境问题和地质灾害，安排年度的防治与治理措施实施。

#### 1、闭坑治理近期（2019~2021 年）

（1）2019 年 6 月-2019 年 12 月完成明山矸石堆、储煤场治理工程。

（2）2020 年 1 月-2020 年 12 月完成前台咀、800 水平矸石堆治理工程。

（3）2021 年 12 月底前完成井口封闭工程。

#### 2、规划治理期（2022~2024 年）

开展矿山地质环境问题和地质灾害监测，预防发生新的矿山地质环境问题和地质灾害；实施适宜的地质环境治理恢复工程，并同时进行监测预警工作的执行。

#### 3、技术路线

以灾害地质学、环境地质学、生态地质学基础理论为指导，以新技术新方法为支撑，以野外实地调查研究为手段，充分收集分析已有资料，开展综合研究全

面规划部署；以严重区为靶区，以治理工程为切入点，采用实时监测、工程治理、生态恢复措施等多种技术方法，因地制宜分期实施，全面进行矿山地质环境保护与治理恢复。

## （二）土地复垦阶段实施计划

针对矸石山损毁土地的复垦，按照预测方案进行土地复垦工作。大安山煤矿定于 2019 年闭坑，所以复垦工作主要针对已损毁土地进行复垦。复垦工作分两个阶段进行，具体为 2019 年 7 月~2021 年 12 月，2022 年 1 月~2023 年 12 月。两个阶段具体工作安排为：

第一阶段：2019 年底之前对明山矸石堆、储煤场进行复垦工作；2020 年底之前对前台咀、800 水平矸石堆进行复垦工作。

第二阶段：对责任区内已复垦土地进行监测和管护期。

### 1、各阶段土地复垦位置

根据土地复垦阶段划分、土地复垦责任范围、井下开采时序和土地复垦适宜性评价结果等，合理确定各阶段、各土地复垦方向的复垦位置。本复垦方案的复垦责任范围为已损毁土地和地表沉陷影响范围损毁的土地。通过分析，各阶段具体土地复垦位置见表 6-1。

### 2、各阶段复垦目标与任务

根据土地复垦方向可行性分析部分确定的土地复垦目标与任务，依据土地复垦阶段划分合理分解各阶段的土地复垦目标与任务。本土地复垦方案总的土地复垦目标与任务是 0.42km<sup>2</sup>。分解到各阶段土地复垦的目标与任务见表 8-1。

### c) 各阶段复垦措施与工程量

根据土地复垦质量要求、土地复垦措施布局、各阶段土地复垦位置以及复垦目标任务，合理测算各阶段不同土地复垦措施的工程量，本土地复垦方案主要涉及裂缝充填、栽植乔木、灌木、撒播草籽和植被管护等复垦措施，各阶段土地复垦具体工程量见表 6-1。

### d) 各阶段复垦费用安排

根据土地复垦工程投资估算成果，以及各阶段复垦措施与工程量，分别计算各阶段土地复垦静态投资和动态投资。具体土地复垦费用安排见表 6-1。本土地复垦方案的土地复垦工作计划安排汇总见表 6-1。

表 6-1 复垦工作计划安排表

年度	复垦目标、任务	主要措施	工程量	投资估算 (万元)
2019.07—2021.12	复垦矸石山总面积0.42km <sup>2</sup> 。	覆土，栽种树木，辅以草种提高植被覆盖率	覆土土方量： 25459m <sup>3</sup> ； 种植臭椿树6276株、油松6000株，荆条27117株、紫穗槐21000株，苜蓿5000株，	静态投资： 677.25 动态投资： 699.47
2022.01—2023.12	对治理后矸石山的监测及管护	监测、管护措施	由于预测沉陷区难以准确预测，故工程量无法预测，以风险金形式提取资金	

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### 1、编制依据

《北京市建设工程计价依据-预算定额》，北京市住房和城乡建设委员会，（2012）；

《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格[2007]670号）；

《工程建设项目招标范围和规模标准规定》（国家发展和改革委员会第3号令）；

“关于建设项目前期工作咨询收费暂行规定”（计价格[1999]1283号）；

“关于建设项目前期工作咨询收费的补充通知”（京价（房）字[1999]第487号）；

《工程勘察设计收费标准》，国家发展和改革委员会、建设部，2002年修订本；

《地质调查项目预算标准》（中国地质调查局，2009年）

《招标代理服务收费管理暂行办法》（计价格[2002]1980号）；

《土地开发整理项目资金管理暂行办法》（国土资发[2000]282号；

《北京市工程造价信息》2017年5月提供的市场信息价格执行；

《关于调整企业管理费费率的通知》（京造定[2003]8号）；

《关于调整临时设施费费率的通知》（京造定[2003]9号）；

《关于合理确定建设工程中人工、材料等市场价格的意见》（京造定[2006]3号）

《关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》（发改价格[2011]534号）；

《建设单位管理费总额控制数费率表》（财建（2002）394号）。

以上标准未涉及的项目参照北京市国土局相关规定及市场信息价执行。

《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综[2011]128号）；

《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；  
《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；  
《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128号）；  
水利部《水利建筑工程预算定额》（上、下册）；  
水利部《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水利部水总[2003]67号文）；  
水利部《水土保持工程概算定额》（水利部2003年6月，黄河水利出版社）；  
《北京市建设工程概算定额》（北京市建设委员会，2004年）。

## 2、土地复垦费用构成

工程总投资指工程静态总投资和动态总投资。工程静态总投资包括工程施工费、设备费、其他费用、基本预备费和风险金。动态总投资包括工程施工费、设备费、其他费用、基本预备费、风险金和价差预备费，等于工程静态总投资与价差预备费之和。

### （1）设备费

包括运杂费、运输保险费和采购及保管费。本方案设计需要购买有全站仪和水准仪。

综合费率法计算设备购置费，计算公式：设备购置费 = 设备原价 × (1 + 综合费率)；综合费率 = 运杂费率 + (1 + 运杂费率) × 采购及保管费率 + 运输保险费率。

设备运杂费以设备原价为基数，费率取 7%；运输保险费以设备原价为基数，费率取 2%；采购及保管费以设备原价和运杂费之和为基数，费率取 0.7%。设备购置费不应该在治理费中支出。

### （2）其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费、监测费和管护费。

#### 1) 前期工作费

前期工作费指项目在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

## 2) 工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位,按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用。

## 3) 竣工验收费

竣工验收费指项目工程完工后,因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出,包括项目工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重估与登记费、基本农田补划与标记设定费等费用。

## 4) 业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。

5) 拆迁补偿费:指土地开发整理项目实施工程需拆迁的房屋、林木以青苗等所发生的适当补偿费用,本方案无此项费用。

### (3) 监测与管护费

#### 1) 监测费用

为保证复垦措施的实施,复垦过程中要开展复垦监测工作。原地貌地表状况监测主要是方案编制前期的工作,监测内容主要有现场监测和相关资料收集,监测期为1个月,费用主要包括人工费和材料购买费用,共计5万元,为一次性投入。土地损毁监测在地表沉陷范围内布置20个观测点,监测费用10000元/年。复垦效果监测,监测费用5000元/年。监测费用总计15000元/年。

#### 2) 管护费用

复垦期的管护费主要是用于矸石山复垦为林地的管护。一般按人均管护量为 $2.5\text{hm}^2/\text{人}$ 进行计算。管护费由人工费和物耗费组成。参考园林工人的收入,确定人工费为20元/ $100\text{m}^2\cdot\text{年}$ ,物耗费为23元/ $100\text{m}^2\cdot\text{年}$ ,管护费共计43元/ $100\text{m}^2\cdot\text{年}$ , $42\text{hm}^2$ 的管护面积,因此其管护费用总计180600元。

### (4) 预备费

#### 1) 基本预备费

按工程施工费、设备费、其他费用和监测与管护费之和的10%计算。

#### 2) 价差预备费

指为解决在工程施工过程中,因物价(人工工资、材料和设备价格)上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。

假设矿井生产服务年限为 $n$ 年,年度价格波动水平按国家规定的当年物价指

数  $r$  计算，本项目按 6% 计算。若每年的静态投资费为  $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ …… $a_n$ （万元），则第  $i$  年的价差预备费  $W_i$ 。

$$W_i = a_i [(1+r)^i - 1] \quad (7.1)$$

### 3) 风险金

大安山煤矿为急倾斜煤层，开采造成的塌陷区难以准确预测，进而土地复垦范围内因地表沉陷影响范围的土地复垦工程量无法测算，着眼于矿山的安全和保护生态环境的长远利益来看，本方案明确土地复垦责任人，以提取复垦风险资金的形式，保证未来土地复垦所需资金。类比六类地区井工矿土地复垦静态亩均投资额，并考虑到大安山煤矿是急倾斜，开采深度距离地表较远，对地表的破坏相对较小，一、大安山煤矿静态亩均投资额定为 500 元，地表沉陷影响范围内面积为  $0.42\text{km}^2$ ，则土地复垦风险金为 315000 元。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### （一）总工程量与投资估算

经计算，治理总工程费用为 960.59 万元，其中明山矸石山、储煤场治理工程费用 404.23 万元，800 水平矸石堆治理工程费用 42.15 万元，前台咀矸石坡治理工程费用 356.31 万元，井口封堵工程费用 157.90 万元，各治理工程治理费用概算见表 7-1—7-4。

表 7-1 治理总工程费用概算表

序号	单位工程项目	概算造价（元）
1	明山矸石山、储煤场治理	4042345.798
2	800 水平矸石堆	421476.3001
3	前台咀矸石坡	3563055.024
4	井口封堵	1578992.43
4	合计	9605869.55

### （二）单项工程量与投资估算

单项工程量与投资估算详见表 7-2、表 7-3、表 7-4、表 7-5。

表 7-2 明山矸石山、储煤场治理工程费用概算表

序号	编号	名称	工程量		价值(元)	
			单位	数量	综合单价	综合合价
		<b>土石方工程</b>				<b>1571336.81</b>
1	1-47	石方(碴)运输 运距 1km 以内	m <sup>3</sup>	40000	14.89	595600
2	1-19	挖掘机挖石方	m <sup>3</sup>	40000	16.1	644000
3	1-3	场地碾压	m <sup>2</sup>	40556	0.79	32039.4
4	1-2	平整场地	m <sup>2</sup>	40556	1.4	56778.4
		<b>分部小计</b>				<b>1328417.8</b>
		<b>挡土墙工程</b>				<b>669938.37</b>
	1-25	挖一般石方	m <sup>3</sup>	1243.5	14.52	18055.62
	4-61	石墙	m <sup>3</sup>	1051	620.25	651882.75
		<b>排水沟工程</b>				<b>1242509.76</b>
	1-25	挖一般石方	m <sup>3</sup>	1890	14.52	29337.66
	4-46	石挡土墙	m <sup>3</sup>	2020.5	641.89	1213172.1
		<b>分部小计</b>				<b>1328417.8</b>
1		<b>分部分项工程费</b>				<b>3240865.93</b>
2		其中：人工费				944889.81
3		其中：材料(设备)暂估价				
4		措施项目费				190271.11
5		其中：人工费				
6		其中：安全文明施工费				190271.11
7		其他项目费				
8		其中：总承包服务费				
9		其中：计日工				
10		其中：计日工人工费				
11		其中：专业工程暂估价				
12		其中：暂列金额				
13		规费				210615.94
14		社会保险费	%	16.24		153450.11
15		住房公积金费	%	6.05		57165.83
16		税金	%	11		400592.82
17		<b>工程造价</b>				<b>4042345.80</b>

表 7-3 800 水平矸石堆治理工程费用概算表

序号	编号	名称	工程量		价值(元)	
			单位	数量	综合单价	综合合价
		<b>土石方工程</b>				<b>336250.00</b>
1	1-47	石方(碴)运输 运距 1km 以内	m <sup>3</sup>	10000	14.89	148900
2	1-19	挖掘机挖石方	m <sup>3</sup>	10000	16.1	161000
3	1-3	场地碾压	m <sup>2</sup>	5000	0.79	3950
	1-2	平整场地	m <sup>2</sup>	16000	1.4	22400

序号	编号	名称	工程量		价值(元)	
			单位	数量	综合单价	综合合价
		分部小计				<b>336250</b>
1		分部分项工程费				<b>336250</b>
2		其中：人工费				106399.91
3		其中：材料(设备)暂估价				
4		措施项目费				19741.84
5		其中：人工费				
6		其中：安全文明施工费				19741.84
7		其他项目费				
8		其中：总承包服务费				
9		其中：计日工				
10		其中：计日工人工费				
11		其中：专业工程暂估价				
12		其中：暂列金额				
13		规费				23716.54
14		社会保险费	%	16.24		17279.34
15		住房公积金费	%	6.05		6437.19
16		税金	%	11		41767.92
17		工程造价				<b>421476.30</b>

表 7-4 前台咀矸石坡治理工程费用概算表

序号	编号	名称	工程量		价值(元)	
			单位	数量	综合单价	综合合价
		土石方工程				<b>2888417.31</b>
1	1-47	石方(碴)运输 运距 1km 以内	m <sup>3</sup>	34434	14.89	512722.26
2	1-19	挖掘机挖石方	m <sup>3</sup>	34434	16.1	554387.4
3	1-3	场地碾压	m <sup>2</sup>	9884	0.79	0
4	1-2	平整场地	m <sup>2</sup>	9884	1.4	13837.6
		分部小计				<b>1080947.26</b>
		挡土墙工程				<b>1547873.36</b>
1	1-25	挖一般石方	m <sup>3</sup>	1481.58	14.52	21512.54
2	4-61	石墙	m <sup>3</sup>	2460.88	620.25	1526360.82
		排水沟工程				<b>259596.69</b>
1	1-25	挖一般石方	m <sup>3</sup>	920.64	14.52	13367.69
2	4-46	石挡土墙	m <sup>3</sup>	548.71	641.89	246229
1		分部分项工程费				<b>2888417.31</b>
2		其中：人工费				681788.6425
3		其中：材料(设备)暂估价				
4		措施项目费				169571.4771
5		其中：人工费				
6		其中：安全文明施工费				169571.4771

序号	编号	名称	工程量		价值 (元)	
			单位	数量	综合单价	综合合价
7		其他项目费				
8		其中: 总承包服务费				
9		其中: 计日工				
10		其中: 计日工人工费				
11		其中: 专业工程暂估价				
12		其中: 暂列金额				
13		规费				151970.691
14		社会保险费	%	16.24		110722.4747
15		住房公积金费	%	6.05		41248.21633
16		税金	%	11		353095.5455
17		<b>工程造价</b>				<b>3563055.024</b>

表 7-5 硐口工程费用概算表

序号	编号	名称	工程量		价值 (元)	
			单位	数量	单价	合价
1	4-15 换	砖砌体 墙厚 1 米	m <sup>3</sup>	209.712	668.01	140089.71
2	4-70	石地沟	m <sup>3</sup>	48	660.72	31714.56
3	5-146	植筋 $\phi$ 25 以内 孔深 15d	根	4800	61.05	293040.00
4	1-35	基础回填 地下 室内回填土 回填土	m <sup>3</sup>	4620	43.1	199122.00
5	1-41 换	土方回运运距 1km 以内	m <sup>3</sup>	4194.24	15.85	66478.70
6	B-1	土方购买	m <sup>3</sup>	4194.24	68	285208.32
7	1-42	土方运距每增减 5km	m <sup>3</sup>	4194.24	5.13	21516.45
8	12-103 换	水沟抹灰 底层 抹灰 现场搅拌 砂浆 水泥砂浆 5mm	m <sup>2</sup>	46.5	11.82	549.63
9	12-114 换	水沟抹灰 面层 抹灰 现场搅拌 砂浆 水泥砂浆 5mm	m <sup>2</sup>	46.5	13.18	612.87
10	B-2	人工搬运材料费	工日	360	180	64800.00
		分部小计				1103132.25
1		分部分项工程费				1103132.25
2		其中: 人工费				144675.40
3		措施项目费				10975.27
4		其中: 人工费				
5		其中: 安全文明 施工费				10975.27
6		其他项目费				
7		其中: 总承包服 务费				

8		其中：计日工				
9		其中：计日工人 工费				
10		企业管理费	%	5.81		168696.32
11		利润	%	5		153612.37
12		规费				29296.77
13		社会保险费	%	14.76		21354.09
14		住房公积金费	%	5.49		7942.68
15		税金	%	3.48		113279.45
16		工程造价				1578992.43

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量与投资估算

大安山煤矿复垦动态总投资为 541.61 万元，复垦总面积 0.42km<sup>2</sup>，亩均投资 0.86 万元，静态总投资为 519.38 万元。

表 7-5 投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	费率(%)
一	工程施工费	435.110	39.16
二	设备费	6.370	0.26
三	监测与管护费	22.560	0.28
(一)	监测费	4.500	0.03
(二)	管护费	18.060	0.25
四	预备费	100.129	92
(一)	基本预备费	46.404	2.82
(二)	价差预备费	22.225	86.35
(三)	风险金	31.500	49.86
五	静态投资	519.384	100
六	动态投资	541.609	186.36

表 7-6 动态投资估算总表

年份	静态投资	价差预备费	动态投资	动态投资小计
2019	301.73	7.515	309.245	625.685
2020	301.73	14.71	316.44	
2014	0	0	0	
合计	603.46	22.225	625.685	625.685

#### (二) 单项工程量与投资估算

表 7-7 明山矸石山、储煤场土地复垦工程费用概算表

序号	编号	名称	工程量	价值(元)
----	----	----	-----	-------

			单位	数量	综合单价	综合合价
		<b>绿化工程</b>				<b>2653290.16</b>
1	1-6	人工挖土方 运距 1km 以内	m <sup>3</sup>	20278	21.5	435977
2	补子目 1	客土购买	m <sup>3</sup>	20278	25.73	521752.94
3	2-1	普坚土种植 火炬树 高 2-2.5m	株	6759	80.36	543153.24
4	2-73	攀缘植物	10 株	2000	10.28	29560
5	2-224	后期养护 乔木	10 株	675.9	302	238788.71
6	2-225	后期养护 灌木	10 株	2027.8	126.2	299364.11
7	2-228	后期养护 暖草	10 株	2000	44.32	103700
		<b>分部小计</b>				<b>2653290.16</b>
1		<b>分部分项工程费</b>				<b>2653290.16</b>
2		其中：人工费				773579.32
3		其中：材料(设备)暂估价				
4		措施项目费				155774.56
5		其中：人工费				
6		其中：安全文明施工费				155774.56
7		其他项目费				
8		其中：总承包服务费				
9		其中：计日工				
10		其中：计日工人工费				
11		其中：专业工程暂估价				
12		其中：暂列金额				
13		规费				172430.83
14		社会保险费	%	16.24		125629.28
15		住房公积金费	%	6.05		46801.55
16		税金	%	11		327964.50
17		<b>工程造价</b>				<b>2828465.89</b>

表 7-8 800 水平矸石堆土地复垦工程费用概算表

序号	编号	名称	工程量		价值(元)	
			单位	数量	综合单价	综合合价
		<b>绿化工程</b>				<b>1089663.87</b>
1	1-6	人工挖土方 运距 1km 以内	m <sup>3</sup>	9600	21.5	206400
2	补子目 1	客土购买	m <sup>3</sup>	9600	25.73	247008
3	2-1	普坚土种植 火炬树 高 2-2.5m	株	2666	80.36	214239.76
4	2-73	攀缘植物	10 株	1000	10.28	14780
5	2-224	后期养护 乔木	10 株	266.6	302	94187.11
6	2-225	后期养护 灌木	10 株	800	126.2	118104
7	2-228	后期养护 暖草	10 株	100	44.32	5185
		<b>分部小计</b>				<b>1089663.87</b>
1		<b>分部分项工程费</b>				<b>1089663.87</b>
2		其中：人工费				344803.38
3		其中：材料(设备)暂估价				

序号	编号	名称	工程量		价值(元)	
			单位	数量	综合单价	综合合价
4		措施项目费				63976.12
5		其中：人工费				
6		其中：安全文明施工费				63976.12
7		其他项目费				
8		其中：总承包服务费				
9		其中：计日工				
10		其中：计日工人工费				
11		其中：专业工程暂估价				
12		其中：暂列金额				
13		规费				76856.67
14		社会保险费	%	16.24		55996.07
15		住房公积金费	%	6.05		20860.61
16		税金	%	11		135354.63
17		<b>工程造价</b>				<b>1176091.29</b>

表 7-9 前台咀矸石坡土地复垦工程费用概算表

序号	编号	名称	工程量		价值(元)	
			单位	数量	综合单价	综合合价
		<b>绿化工程</b>				<b>280960.53</b>
1	1-6	人工挖土方 运距 1km 以内	m <sup>3</sup>	1581	21.5	33991.5
2	补子目 1	客土购买	m <sup>3</sup>	1581	25.73	40679.13
3	2-1	普坚土种植 火炬树 高 2-2.5m	株	1027	80.36	82529.72
4	2-8	普坚土种植 火炬树 高 1.5m 以内	株	2100	45	49812
5	2-73	攀缘植物	10 株	1000	10.28	1478
6	2-224	后期养护 乔木	10 株	1027	302	36282.88
7	2-225	后期养护 灌木	10 株	210	126.2	31002.3
8	2-228	后期养护 暖草	10 株	100	44.32	5185
		<b>分部小计</b>				<b>280960.53</b>
1		<b>分部分项工程费</b>				<b>280960.53</b>
2		其中：人工费				66318.57
3		其中：材料(设备)暂估价				
4		措施项目费				16494.46
5		其中：人工费				
6		其中：安全文明施工费				16494.46
7		其他项目费				
8		其中：总承包服务费				
9		其中：计日工				
10		其中：计日工人工费				
11		其中：专业工程暂估价				
12		其中：暂列金额				

序号	编号	名称	工程量		价值（元）	
			单位	数量	综合单价	综合合价
13		规费				14782.41
14		社会保险费	%	16.24		10770.14
15		住房公积金费	%	6.05		4012.27
16		税金	%	11		34346.11
17		工程造价				<b>346583.52</b>

## 四、总费用汇总与年度安排

### （一）总费用构成与汇总

项目估算总投资由建安工程费、施工临时工程费、独立费用、基本预备费组成。治理措施费按设计工程量乘以工程单价进行编制。

大安山煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案总投资为 1727.54 万元。其中，前期费用 105.16 万元、矿山地质环境保护与恢复治理工程费用共计 960.59 万元、土地复垦工程 541.61 万元、监督管理费 120.18 万元，昊华公司恢复治理补偿款剩余 3800 万元，其中大安山煤矿预计批复 1800 万，能够满足本次项目需要。项目投资估算见下表所示。

表 7-10 工程治理费用总表

序号	单位工程项目	概算造价（元）
1	矿山地质环境保护与恢复治理工程	9605869.55
2	土地复垦工程	5416090.00
	合计	15021959.55

表 7-11 煤矸石治理工程总投资费用（单位：万元）

序号	项目	基数	费率标准	合计（万元）
一	前期工作费			105.16
1	地质勘查费	（二）	3.00%	45.07
2	工程设计费	（二）	3.50%	52.58
3	工程招标费	（二）	0.50%	7.51
二	工程治理费			1502.20
三	监督管理费			120.18
1	工程监理费	（二）	3%	45.07
2	竣工验收费	（二）	3%	45.07
3	业主管理费	（一）+（二）+ （三、1）+（三、 2）	2%	30.04

四	总投资			1727.54
---	-----	--	--	---------

## (二) 近期年度经费安排

按照治理工程与采矿工程相结合的原则，矿山地质环境保护与恢复治理工程分阶段进行，方案适用期5年工程进度前三年主要工程为矸石山治理、塌陷坑治理、井口封闭以及复垦，后两年主要为监测和管护期。费用安排见表7-12

表 7-12 方案适用期 5 年内进度安排表

工程（项目）名称	时间				
	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年
矸石山治理					
井口封堵					
矸石山土地复垦					
投资估算费用（万元）	495.72	495.72	565.98	76.54	11.28

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

建立由矿山企业法人负责的组织管理机构，负责组织管理方案实施的全过程。选择技术力量雄厚有监理资质的单位，负责方案实施的监理工作。选择技术力量雄厚有施工资质的单位，承担方案的实施。

#### 1、组织领导措施

为保证本土地复垦方案顺利实施、土地损毁得到有效控制、工程区及周边生态环境良性发展，项目业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保证措施。

基于确保土地复垦方案提出的各项预测土地损毁防治措施的实施和落实，本方案采取业主治理的方式，成立土地复垦项目领导小组，负责生产建设中的土地复垦工程管理和实施工作，按照土地复垦实施方案的治理措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成土地复垦各项措施。

本项目严格按照国家行政部门审查、批准的项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更调整。组成一个强有力的工作领导小组，统一协调和领导本矿土地复垦与生态恢复工作。同时，设立专门机构，选调责任心强，政策水平高，懂专业的得力人员，具体负责土地复垦的各项工作。

#### 2、政策措施

(1) 做好对项目区当地群众的宣传发动工作，取得广大群众的理解和支持，充分依靠政府及上级政府的有力支持。

(2) 国土资源部门制定土地复垦和林草地恢复的优惠政策。

(3) 按照“谁损毁、谁治理”的原则，进行复垦区土地复垦工作。

(4) 土地复垦规划应当与土地利用总体规划相协调。

#### 3、管理措施

(1) 加强对复垦后土地的管理，严格执行《北京昊华能源股份有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

(2) 按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，对土地开发复垦实行统一管理。

(3) 保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性。

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

(5) 同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。同时应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

建立严谨的检查验收制度，确保矿山环境保护与治理恢复工程质量。

## 二、技术保障

大安山煤矿应配备相应的专业技术队伍，并有针对性地开展专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与治理技术水平，以确保矿山地质环境保护与治理工程按期保质保量完成。要依据本矿山批复的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，因地制宜，因害设防，要优化防治结构，合理配置工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。为实现方案预期的效果，根据工程进展情况，建设单位在实施过程中应积极与设计单位沟通，严格按照方案要求施工。

### 1、技术监督制

监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。

监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政主管部门各出 1~2 名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

### 2、方案的设计与施工

方案编制单位保证严格按土地复垦方案设计报告和设计图纸进行施工。矿区土地复垦工作应纳入当地土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政管理部門的指导和监督。矿区复垦管理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

为保证土地复垦防治工程的顺利实施，首先要选择具有一定资质、经验和力量的施工队伍。治理工程可由当地乡村承包，也可由专业公司或煤矿自己的施工队伍承包。施工期间矿区土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量和工程进度。

土地复垦项目的施工单位，除了具有一般工程技术人员，还应具有土地复垦的专业技术人员，重点负责指导和监督工程措施和生物措施的施工。

### 3、完善管理规章制度

为保证土地复垦方案的实施，建立健全土地复垦技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

### 4 复垦工程运行管理措施

为确保工程在建成后长期稳定的发挥作用，必须建立稳定高效的运行管理机制，制定相关的管理措施，明确工程建成后的管护责任，提高管护效果。

项目竣工验收后，及时办理交接手续，有必要的地方还要建立相应的管理机构，明确管理主体和责任人，制定配套管理措施，建立健全各项规章制度。建立和完善有效的管理体制和经营机制，建立良性循环的运行管理机制，制定相应的实施细则，保证工程充分发挥效益。

建立一整套完善的监督机制，做好土地复垦工程建后工作的监督，对工程管护质量差，造成复垦成果遭受损毁，要追究有关单位的责任，并对直接责任人也要予以追究。针对不同地区、不同地理条件等方面的因素，土地复垦项目的建后管护，建议采取以下两种方式：一是先复垦、后移交；二是边复垦、边移交。以上两种方式旨在调动当地群众的积极性，积极投入到矿区土地复垦当中去，并能使他们获得一定的经济效益，保证了矿区土地复垦的延续性。

依靠科技进步、提高工程建设质量和效益。土地复垦项目实施后，林草地管护运行费用高，一般幼林抚育需要三年，必须保证栽植林草的成活。林草管护工程必须建立健全科技支撑体系、以加大工程的科技含量。一是征求当地专家的意见；二是学习国内外林草保护的先进经验、先进技术、先进管理方法；三是开展土地复垦工程科普宣传及公众教育活动。

煤矿通过提取林草管护费用，通过向当地农业、林业、环保部门请教先进管护技术，争取政府给予优惠政策，争取当地国土、环保等有关部门大力帮扶等，确保复垦工程的达标。

### **三、资金保障**

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，治理费用由造成矿山地质环境问题的单位承担，大安山煤矿负担全部费用。

大安山煤矿会认真落实矿山环境治理保证金制度，由昊华能源公司向保证金管理部门统一申请。

大安山煤矿对批复的治理资金进行严格的管理，开设专户，专户存储，专款专用，严禁挤占、挪用和滞留；

大安山煤矿会建立项目资金使用监督体系，定期检查项目执行情况与资金使用情况是否相协调，避免工程总进度远落后于该阶段的资金使用额度，同时，建立严格的项目资金使用层层审核制度，各项费用支出均有明细、有资金各流转层负责人签字。

### **四、监管保障**

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，并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，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，应及时报请财政部及国土资源部行政主管部门组织专家验收，且要在土地复垦设施竣工验收时提交监测专项报告。

矿山环境保护与土地复垦项目具有长期性、复杂性、综合性的特点。土地复垦方案经上级批准后，建设单位应主动与地方土地行政主管部门取得联系并密切合作，自觉接受地方土地行政主管部门的监督检查，确保土地复垦方案的实施。

北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿土地复垦管理机构应定期派人对种植灌木和补种草种的成活率进行监测，及时的对土壤进行培肥，以保证土质的提高。尤其是加强对坡地草种生长状况的监测，对未成活的树草随时进行补种。另外，应与国土部门加强联系，随时了解地下水位的变动情况，确保林地、草地在

生长期有水可灌，从而使复垦工作能真正落到实处。

## 五、效益分析

### （一）社会效益

1、矿山环境保护与土地复垦项目实施后，可以保护和改善矿山环境，减少矿业开发对环境的破坏和对人民群众生产、生活的负面影响，使矿山地质环境问题和地质灾害得到有效控制和治理，促进矿业开发与环境保护的协调发展，促进人类和环境和谐相处、社会经济可持续发展。

2、矿山环境保护与土地复垦项目实施和后经营管理过程需组建一个专业机构，进行保护与治理恢复工程的实施和后期经营管理，为矿区附近居民提供了一个就业机会，这对于维护社会安定，构建和谐社会能起到较好的促进作用。

3、方案实施后，可以减少因矿山引发的地质灾害隐患，可以消除或减轻矿山运行各阶段内矿山地质环境问题，预防发生新的矿山地质环境问题和地质灾害，增强矿山生产的安全性。有利于企业的发展以及居民的身心健康。

### （二）环境效益

1、矿山环境保护与土地复垦项目实施后，可以保护和改善矿山环境，使矿山地质环境问题和地质灾害得到有效控制和治理，形成一个山青水绿、生态良好的生存发展环境。

2、矿山环境保护与土地复垦项目实施后，提高了植被覆盖率。可以使治理后的矸石堆得到植被修复，旧矸石山共种植火炬树 10452 株、荆条 30378 株、苜蓿草 40000 株，绿化面积达 420000m<sup>2</sup>，使黑色的山地变成了青山，改造成绿树成行，芳草如茵，水碧天蓝。同时也改善了当地群众的生产和生活条件，增强了群众环境保护意识。

### （三）经济效益

1、矿山环境保护与土地复垦项目经济效益：矿山地质环境保护与恢复治理的实施，可减少地质灾害对人民生命财产的威胁，也就减少了损失。

2、矿山环境保护与土地复垦项目经济效益：矿山地质环境保护与恢复治理

的实施，需要大量人力、物力，可以增加部分当地居民就业，可以拉动当地建筑材料厂的发展，增加了当地农民的收入。另外矿山地质环境治理后增加的树木和草地，具有明显的经济效益。

## 六、公众参与

矿山环境保护与土地复垦项目是一项庞大的系统工程。项目区居民对于此项工程的开展抱有积极态度。

### （一）方案预研阶段

在项目前期踏勘及预研阶段，项目组协助建设单位向公众发布矿山环境保护与土地复垦项目公告，公示建设项目的基本情况、矿山环境保护与土地复垦项目工作的主要内容及公众提出复垦意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处，引来群众驻足观看，当地群众对公告的内容和形式也较接受。

### （二）方案编写阶段

在方案编写阶段，项目组走访了工程涉及的单位和群众，以发放调查表形式进行公众参与活动；调查内容主要包括对本工程的了解程度、所持态度、本工程对当地环境和经济的影响等，以及对矿山环境保护与土地复垦项目的建议与要求。公众参与调查表的形式及内容见附件。

#### 1、编写阶段公众参与情况

公众参与调查主要在煤矿所在地等村庄进行调查。重点对井田内所涉及的村落进行了详细调查。调查对象有农民、工人、干部、教师及学生等，其中以井田内的居民为主。在进行问卷调查时，工作人员向被调查人员介绍项目的性质、类型、规模及国家相关的政策法规，如实的介绍了工程建设对土地资源的损毁和土地复垦工作的实施。广泛征询了项目区所在地的上级主管门头沟区国土资源局、农业局、林业局等多个部门的意见和建议，并由他们先审阅了报告简本。对于项目区的土地权利人，我们采取发放公众意见调查表及召开座谈会的形式了解群众对本工程的意见。

在调查过程中，当地村民对复垦工作普遍采取支持的态度，纷纷表示，希望

损毁土地能得到复垦。因为，损毁土地复垦以后，田间道路、土地平整度都将得到完善和提高，土地的产出率也会得到大幅度提升，有利于村民开展正常的农业生产活动。从 30 多人的座谈情况看，对土地复垦持正面的支持态度，占到调查人数 87%，希望参与复垦方案实施的占到调查人数的 80%。

## 2、调查内容和结果

### (1) 调查内容

为了更好的掌握评价区内公众的环保意识以及对本项目的态度，我们针对本项目可能产生的环境问题和一般问题进行了广泛的调查。针对项目建设内容，在调查问卷中设计了 6 个与公众关系最为密切的问题作为调查内容，具体内容见表 10-1 公众参与调查表和表 10-2 公众参与调查统计结果表。

### (2) 调查结果统计

本次问卷调查共发放调查表 100 份，收回 96 份，收率为 96%，调查情况统计结果如下：

#### 1) 调查对象特征构成

本次问卷调查中被调查人员主要为科技人员、工人和项目区的农牧民，调查人员文化程度以高中以上文化水平占多数，小学文化程度的有 4 人占少数。年龄以中青年为主。

#### 2) 调查结果

项目区被调查人员大部分关注环境问题，对于大安山煤矿，被调查人员中 60.71% 的人表示对项目了解，30.21% 的人表示部分了解；100% 的人认为项目对地区经济起促进作用；认为对居民生活影响利大于弊的占 75%，25% 的人对建设该项目持支持态度，没有持反对意见的。

表 8-1 公众参与调查表

被调查人基本情况	姓名：_____ 性别： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女		
	年龄： <input type="checkbox"/> 18~35 岁 <input type="checkbox"/> 36~50 岁 <input type="checkbox"/> 50 岁以上		
调查内容	职业： <input type="checkbox"/> 干部 <input type="checkbox"/> 科技人员 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 农牧民		
	文化程度： <input type="checkbox"/> 大学及以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下		
调查内容	单位或家庭地址：_____		
	1	对该项目的了解程度	<input type="checkbox"/> 了解 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 不了解
	2	对环境问题的看法	<input type="checkbox"/> 关心 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/> 与我无关
	3	该项目对环境的影响	<input type="checkbox"/> 很大 <input type="checkbox"/> 轻微 <input type="checkbox"/> 无影响

容	4	该项目对当地经济发展的作用	<input type="checkbox"/> 促进 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 无作用
	5	该项目对居民生活的影响	<input type="checkbox"/> 较好影响 <input type="checkbox"/> 有利影响 <input type="checkbox"/> 不利影响
	6	您对该项目建设所持态度	<input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 反对 <input type="checkbox"/> 不关心
		您对该项 目建 设有 何具 体建 议或 要求	
调查人:		调查时间:	

表 8-2 公众参与调查统计结果表

性别	男	52	年龄	18-35	51
	女	44		35~50	37
				50以上	8
文化程度	大专及以上	35	职业	干部	18
	高中	39		科技人员	29
	初中	20		工人	46
	小学	3		农民	3
对该项目的了解程度			了解	65	67.71%
			一般	29	30.21%
			不了解	0	0
对环境问题的看法			关心	95	98.96%
			无所谓	2	2.08%
			与我无关	0	0

该项目对环境的影响	很大	6	6.25%
	轻微	62	64.58%
	无影响	28	29.17%
该项目对当地经济发展的作用	促进	96	100%
	减缓	0	0
	无作用	0	0
该项目对居民生活影响程度	较好影响	72	75%
	有利影响	24	25%
	不利影响	0	0
您对该项目所持态度	支持	96	100%
	反对	0	0
	不关心	0	0

### （三）方案实施阶段

在项目的实施过程中、项目的竣工验收阶段以及项目建后运行管护过程中，项目区群众作为土地复垦的受益人，有权利也有义务监督建设单位保质保量的实施土地复垦工程。因此，要深入对项目区群众开展土地基本国情和国策教育，加强矿山环境保护与土地复垦法规和政策宣传，提高项目区群众参与矿山环境保护与土地复垦的积极性，增强公众参与和监督意识。

#### 1、组织参与人员

矿山环境保护与土地复垦方案在实施阶段，将积极调动当地群众的参与热情，鼓励当地群众参与到矿山环境保护与土地复垦工作中。

#### 2、组织参与方式

为保证当地群众能全程、全面、及时的参与到矿山环境保护与土地复垦工作中，需要多种形式的参与方式，主要包括：

（1）及时发布信息通告，利用报纸、电视、网络等多种传媒方式，及时向公众发布矿山环境保护与土地复垦的相关信息及土地复垦进度和安排，确保当地群众能充分的了解复垦相关工作信息。

（2）充分发挥政府职能部门的监管和媒体的监督作用，积极邀请当地政府相关职能部门，如国土、环保、审计等部门对矿山环境保护与土地复垦项目加强监管力度，确保矿山环境保护与土地复垦项目工作的质量，并积极接受当地新闻媒体机构的监督。

#### 3、参与时间和内容

(1) 矿山环境保护与土地复垦项目实施前

每年进行一次公众调查，主要是针对损毁土地面积、损毁程度进行调查。

(2) 矿山环境保护与土地复垦项目实施中

每半年进行一次公众调查，主要是针对损毁土地面积、损毁程度、复垦进度、复垦措施落实和资金落实情况进行调查。

(3) 矿山环境保护与土地复垦项目监测与竣工验收

复垦监测结果将每年向公众公布一次，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。市国土资源局进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收公众公平、公正和公开。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

1、**方案适用期限为5年。**大安山煤矿于2019年停产，方案的适用年限根据一般矿山开采影响时间的延迟综合确定，方案适用期限为5年，即2019年7月至2024年7月。

2、**本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。**评估区属于“重要区”，地质环境条件中等复杂，建设规模为中型，因此本次矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

3、**对矿山地质环境现状进行了全面客观评估。**评估认为，矿区现状未发现地面塌陷存在，明山矸石山发生灾害的可能性小，评价区内的两条泥石流沟均为低易发，现状评估地质灾害影响为“较轻”；，矿山开采对地下水影响为“较严重”，矿山开采对地形地貌影响和破坏为“较严重”，矸石山压占为未开发利用土地，影响“较轻”。经现状评估，评估区内矿山地质环境影响较严重区面积为0.42km<sup>2</sup>，矿山地质环境影响较轻区面积为29.3079km<sup>2</sup>。

4、**对闭坑后矿山地质环境进行了正确预测。**预测评估认为，矿山闭坑后潜在地质灾害为可能出现的地面塌陷或地裂缝，影响“较轻”，矿山开采对地形地貌影响和破坏为“较严重”，矸石山压占为未开发利用土地，影响“较轻”。预测评估区内矿山地质环境影响较严重区面积为0.42km<sup>2</sup>，矿山地质环境影响较轻区面积为29.3079km<sup>2</sup>。

5、**根据现状评估和预测评估结果，将治理区划分为次重点防治区和一般防治区。**次重点防治区主要是受采矿活动影响较严重的区域，主要分布于矿区地下开采区域，矿山地质环境问题是深部煤炭开采，未来有可能会发生地面塌陷或地裂缝，矸石山与储煤场压占土地，造成了景观破坏，面积约0.42km<sup>2</sup>。

一般防治区为评估区内除重点防治区和次重点防治区以外的部分，面积约29.3079km<sup>2</sup>。

6、**明确了主要矿山地质环境防治工程。**治理主要采用的矿山地质环境防治工程为：在采区地表进山口设立警示标志；明山矸石山、前台咀、800水平矸石堆进行地形地貌景观恢复。

## 二、建议

1、**进一步加强施工设计、监测、防治等工作。**针对采矿活动可能引起的地质环境问题，建议矿方委托有资质的单位进行专门的矿山地质环境恢复治理工程施工设计、监测、防治等工作。

2、**按照有关规定，加强固废处置。**排矸石场、矸石山、矿渣堆等固体废弃物的安全处置按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》、《煤矿矸石山灾害防范与治理工作指导意见》（安监总煤矿字〔2005〕162号）等相关规定执行。如果不按上述规定执行，可能发生垮塌等安全事故，引发次生危害，危害下游人员财产安全。

3、**加强矿山地质环境保护与恢复治理防治工程勘察设计。**本方案不代替矿山建设各阶段的工程地质勘察或有关的评价工作，不代替矿山地质环境治理设计等。矿山地质环境保护与恢复治理方案实施时，针对具体的防治工程，必须委托有资质的单位进行详细勘察设计。

4、**加强后续监测和预警工作。**每月及降大雨后对矸石山进行巡视，重点查看矸石山附近山体有无裂缝、矸石山自身有无裂缝、矸石山表体有无崩塌现象。

5、**设置警戒区。**在所辖矸石山四周设置警戒区，在明显位置设立标有“矸石山区域危险，禁止入内”字样的永久性危险警示标志。

### 矿山地质环境现状调查

矿山基本情况	企业名称		北京昊华能源股份有限公司太安山煤矿		通讯地址		北京市(州)房山区 大安山镇(乡)		邮编	102419	法人代表	耿养谋		
	电话	010-60372299	传真	010-60372299	坐标	纬度: 39° 54' 30" 经度: 115° 45' 03"		矿类	非金属	矿种	矿种	煤		
	企业规模	大型		设计生产能力 (10 <sup>4</sup> t/a)	240		设计服务年限	45年						
	经济类型	股份有限公司		实际生产能力 (10 <sup>4</sup> t/a)	170		已服务年限	开采深度/m		+240				
矿山面积/km <sup>2</sup>	29.4579		生产现状	生产中		采空区面积/m <sup>2</sup>	+1150m, +1030m, +920m, +800m, +680m, +550m, +400m, +240m							
建矿时间	1966年		采矿方式	地下开采		开采层位	6510989.9							
采矿破坏土地	露天采场		排土场		固体废物		地面塌陷		总计		已治理面积			
			数量/个	面积/m <sup>2</sup>	数量/个	面积/m <sup>2</sup>	数量/个	面积/m <sup>2</sup>	数量/个	面积/m <sup>2</sup>	数量/个	面积/m <sup>2</sup>		
	0		0		3		420210		0		420210		0	
	破坏土地情况/m <sup>2</sup>		破坏土地情况/m <sup>2</sup>		破坏土地情况/m <sup>2</sup>		破坏土地情况/m <sup>2</sup>		破坏土地情况/m <sup>2</sup>		破坏土地情况/m <sup>2</sup>		破坏土地情况/m <sup>2</sup>	
	基本农田	0	基本农田	0	基本农田	0	基本农田	0	基本农田	0	基本农田	0	基本农田	0
	耕地	0	耕地	0	耕地	0	耕地	0	耕地	0	耕地	0	耕地	0
	林地	0	林地	0	林地	60030	林地	60030	林地	0	林地	60030	林地	0
	其他土地	0	其他土地	0	其他土地	360180	其他土地	360180	其他土地	0	其他土地	360180	其他土地	0
	合计	0	合计	0	合计	420210	合计	420210	合计	0	合计	420210	合计	0
	类型		年排放量/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /a)		年综合利用量/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /a)		年综合利用率/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /a)		年综合利用率/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /a)		年综合利用率/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /a)		年综合利用率/(10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup> /a)	
废石(土)		0		0		0		0		0		0		
煤矸石		0		0		0		0		0		0		
合计		0		0		0		0		0		0		

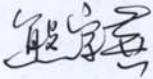
含水层破坏情况	影响含水层的类型		区域含水层遭受影响或破坏的面积/m <sup>2</sup>		地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m <sup>2</sup>		受影响的对象				
	基岩裂隙水	-	-	-	-	-	-	-	0				
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型		被破坏的面积/m <sup>2</sup>		破坏程度		修复的难易程度						
	山地		420210		严重		较难						
采矿引起的坍塌、滑坡、泥石流等情况	发生地点		规模	影响范围/m <sup>2</sup>	体积/m <sup>3</sup>	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	直接经济损失/万元	发生原因	防治情况	治理面积/m <sup>2</sup>	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
采矿引起的地面塌陷情况	发生地点		坍塌坑/个	影响范围/m <sup>2</sup>	最大长度/m	最大深度/m	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	直接经济损失/万元	发生原因	防治情况	治理面积/m <sup>2</sup>
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
采矿引起的地裂缝情况	发生地点		最大长度/m	最大宽度/m	走向	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	直接经济损失/万元	发生原因	防治情况	治理面积/m <sup>2</sup>	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

填表日期： 年 月 日

填表单位（盖章）：  
填表人： 李春



## 内审意见书

组织评审单位	北京市地质工程设计研究院	评审时间	2017年10月26日
内审意见			
<p>北京市地质工程设计研究院于2017年10月26日组织专家（名单附后）对《北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）进行了内审，专家经审阅资料、听取汇报、认真讨论后，形成如下审查意见：</p> <p>1、“方案”按照国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求进行编写。章节合理，叙述清晰，附图、附表齐全。</p> <p>2、“方案”编写过程中，收集了大量的矿山开采及矿山地质环境相关资料。内容详实，资料可靠。</p> <p>3、“方案”是在对矿山地质环境与土地资源现状全面调查的基础上编写完成，编制依据充分。</p> <p>4、“方案”根据以往资料和本次工作成果，提出了较系统的闭坑后矿山地质环境恢复治理工程措施及土地复垦工作方案，对矿山地质环境保护与土地复垦具有较强的指导性。</p> <p>5、“方案”按照有关要求对地质环境保护与土地复垦工作费用进行了经费预算。依据充分，经费分配合理。</p> <p>综上，专家组一致同意通过内审。</p> <p>建议按专家意见修改完善后尽快上报上级主管部门。</p>			
专家组组长： 			
2017年10月26日			

# 北京昊华能源股份有限公司大安山煤矿矿山水质环境保护与土地复垦方案

## 内审专家组名单

评审时间：2017年10月26日

评审地点：市地研院第一会议室

评审会职务	姓名	职称	从事专业	工作单位	签名
组长	熊宗喜	教授级高级工程师	地质工程	北京市地质工程设计研究院	
成员	秦 沛	教授级高级工程师	地质工程	北京市地质工程设计研究院	
	石国锋	高级工程师	水工环地质	北京市地质工程设计研究院	
	李怀永	高级工程师	地质矿产	北京市地质工程设计研究院	
	赵云峰	高级工程师	地质工程	北京市地质工程设计研究院	

