

沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：沙湾县宝英煤炭有限责任公司
2018 年 11 月

沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：沙湾县宝英煤炭有限责任公司

法人代表：史睿

总工程师：于保华

编制单位：中煤科工集团武汉设计研究院有限公司

法人：韩晓东

总工程师：周秀隆

项目负责人：张俊

编写人员：叶忠、郭如

制图人员：郭俊

目 录

前 言.....	1
一、任务来源.....	1
二、编制目的.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	5
五、编制工作概况.....	6
六、方案编报情况.....	9
第一章 矿山基本情况.....	12
一、矿山简介.....	12
二、矿区范围及拐点坐标.....	13
三、矿山开发利用方案概述.....	15
四、矿山开采历史及现状.....	27
第二章 矿区基础信息.....	31
一、矿区自然地理.....	31
二、矿区地质环境背景.....	38
三、矿区社会经济概况.....	57
四、土地利用现状.....	57
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	57
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	58
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	59
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	59
二、矿山地质环境影响评估.....	61
三、矿山土地损毁预测评估.....	108
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	113
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	125
一、矿山地质环境治理可行性分析.....	125

二、矿区土地复垦可行性分析.....	128
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	140
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	140
二、矿山地质灾害治理.....	143
三、矿区土地复垦.....	144
四、含水层破坏修复.....	167
五、水土环境污染修复.....	167
六、矿山地质环境监测.....	168
七、矿区土地复垦监测和管护.....	173
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	176
一、总体工作部署.....	176
二、阶段实施计划.....	183
三、近期年度工作安排.....	185
第七章 经费估算与进度安排.....	190
一、经费估算依据.....	190
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	190
第八章 保障措施与效益分析.....	220
一、组织管理保障措施.....	220
二、技术保障措施.....	221
三、资金保障措施.....	223
四、安全施工防护措施.....	225
五、监管保障措施.....	226
六、效益分析.....	226
七、公众参与.....	227
第九章 结论与建议.....	234
一、结论.....	234
二、建议.....	237

附 件：

- 1、承诺书
- 2、采矿许可证 (*****)
- 3、《关于对〈沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案〉专家意见的认定》（已评审通过，暂未下发批复文件）
- 4、新疆维吾尔自治区国土资源厅关于《新疆沙湾县达孜梁宝英煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明及评审意见书（已评审通过，暂未下发批复文件）
- 5、沙湾县国土资源局出具的矿区土地利用规划、现状及权属证明
- 6、矿山地质环境现状调查表
- 7、野外调查记录卡片（28 张）
- 8、野外调查照片集（30 张）
- 9、矿山地质环境保护与恢复治理方案报告表
- 10、土地复垦方案报告表
- 11、委托书
- 12、其他附件（水质分析报告、内审意见等）
- 13)、《新疆沙湾县宝英煤矿矿山地质环境保护方案》及其评审意见的批复（新国土资地环审发[2004]21 号）
- 13、《沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与治理恢复方案（代土地复垦方案）》及其专家意见的认定（新国土资地环审发[2017]29 号）
- 14、《关于新疆沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿 60 万吨/年改扩建项目环境影响报告的批复》（新环评价函[2011]506 号）
- 15、《关于新疆沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿改扩建项目水土保持的批复》（新水办水保[2018]48 号）
- 16、公众参与调查表

附图：

- 1、沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境问题现状图（1:2000）
- 2、沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿土地利用现状图（1:2000）
- 3、沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境问题预测图（1:2000）
- 4、沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿土地损毁预测图（1:2000）

5、沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿土地复垦规划图（1:2000）

6、沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境治理工程部署图
（1:2000）

前 言

一、任务来源

为了加强矿山地质环境保护和土地复垦,减少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,促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展,根据国务院颁布的《土地复垦条例》(2011 年)、国土资源部颁布的《矿山地质环境保护规定(修正)》(2016 年)与《土地复垦条例实施办法》(2013 年)、《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)及《关于做好〈矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编审有关工作的通知》(新国土资规〔2018〕1 号)的相关要求,科学开展沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作,治理和监测该矿山已造成及今后生产过程中可能产生的地质环境破坏、土地损毁、水土环境污染等问题,及时防治地质灾害隐患、修复被破坏的含水层和被污染的水土环境、复垦被破坏的土地,可促进矿山社会经济可持续发展、土地节约利用,保护和改善矿山生态地质环境,建设社会主义生态文明。沙湾县宝英煤炭有限责任公司因扩大矿区范围和调整生产规模需编制矿山地质环境保护与土地复垦方案,特委托中煤科工集团武汉设计研究院有限公司承担《沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制工作(以下简称宝英煤矿)。

二、编制目的

宝英煤矿属改扩建矿山,根据相关规划和发展需要矿区范围、开采规模及开采标高需扩大和延深,按照《关于做好〈矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编审有关工作的通知》(新国土资规〔2018〕1 号)规定,需要编制《沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》,矿山开采期间依据该方案,按照“谁损毁、谁复垦”“边生产、边建设、边复垦”的原则,将生产建设单位的土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处。

通过编制《沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(以下简称《方案》),明确该矿矿山地质环境保护与土地复垦目标和任务,提出该矿矿山地质环境保护、监测、治理与土地复垦责任范围、复垦措施、复垦计划等,保护矿山生态地质环境,减少矿产资源开发活动造成的矿山地质环境破坏、土地损毁等问题,促进矿产资源的合理开发利用和经济、资源环境的协调发展。本方案不代表相关工程勘察、治理设计。

三、编制依据

(一) 法律法规和政策依据

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》(2009 年 8 月 27 日修正);
- (2) 《中华人民共和国土地管理法》(2004 年 8 月 28 日);
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日);
- (4) 《中华人民共和国水土保持法》(2010 年 12 月 25 日主席令 39 号);
- (5) 《中华人民共和国矿产资源法实施细则》(国务院令 152 号);
- (6) 《地质灾害防治条例》(国务院第 394 号令);
- (7) 《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第 44 号);
- (8) 《土地复垦条例》(国务院第 592 号令);
- (9) 《土地复垦条例实施办法》(国土资源部令第 56 号);
- (10) 《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(国土资发[2007] 81 号);
- (11) 《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号;
- (12) 《矿产资源开采登记管理办法》(国务院第 241 号令);
- (13) 《煤矿防治水规定》(国家安全生产监督管理总局令 第 28 号);
- (14) 《新疆维吾尔自治区地质环境保护条例》;
- (15) 《新疆维吾尔自治区矿产资源管理条例》;
- (16) 《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》(国发[2005]28 号);
- (17) 《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》(国土资发[2004]208 号);
- (18) 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》(国土资发[2004] 69 号);
- (19) 《新疆维吾尔自治区探矿权采矿权管理办法》(新政办发[2007]229 号);
- (20) 《关于进一步规范采矿登记申请资料和申报要求的紧急通知》(新国土资发[2006] 277 号);
- (21) 《关于转发国土资源部〈关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知〉的通知》(新国土资发[2007] 322 号文);
- (22) 《关于调整自治区建设工程税金组成和税率的通知》新建造(2011)3 号;
- (23) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调

整过度实施方案的通知》(国土资厅发[2017]19号);

(24)《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号及其编制指南);

(25)《关于停止执行部分规范性文件的通知》(新国土资规〔2017〕3号);

(26)《关于做好〈矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编审有关工作的通知》(新国土资规[2018]1号)。

2、规范规程

(1)《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T223—2011);

(2)《区域地质图图例》(GB958—2015);

(3)《地表水环境质量标准》(GB3838—2002);

(4)《综合工程地质图图例及色标》(GB/T12328—1990);

(5)《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB/T12719—1991);

(6)《综合水文地质图图例及色标》(GB/T4538—1993);

(7)《地下水质量标准》(GB/T14848—2017);

(8)《土壤环境质量标准》(GB15618—2008 修订版);

(9)《建筑边坡工程技术规范》(GB50330—2013);

(10)《城市生活垃圾卫生填埋技术规范》(CJJ17—2004);

(11)《1:50000 地质图地理底图编绘规范》(DZ/T0157—1995);

(12)《地质图用色标准及用色原则》(DZ/T0179—1997);

(13)《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221—2006);

(14)《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T020—2006);

(15)《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219—2006);

(16)《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433—2008);

(17)《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012—2000);

(18)《县(市)地质灾害调查与区划基本要求实施细则》(2006年修订稿);

(19)《金属非金属矿山排土场安全生产规则》(AQ2005—2005);

(20)《污水综合排放标准》(GB8978—2002);

(21)《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426—2006);

(22)《生活垃圾卫生填埋场封场技术规程》(CJJ112—2007);

(23)《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017);

- (24) 《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.1—2011) 第 1 部分: 通则;
- (25) 《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031.3—2011) 第 3 部分: 井工煤矿
- (26) 《岩土工程勘察规范》(GB50021—2001, 2009 年版);
- (27) 《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015) ;
- (28) 《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286—2015);
- (29) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013);
- (30) 《地下水动态监测规程》(DZ/T0133—1994);
- (31) 《水质采样、样品的保存和管理技术规定》(GB12999—91);
- (32) 《水质采样技术指导》(GB12998—91);
- (33) 《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号;
- (34) 《水利建筑工程预算定额》(水总[2002]116 号);
- (35) 《地质调查项目预算标准》(中国地质调查局);
- (36) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总[2003]67 号);
- (37) 《新疆水利水电工程设计概(估)预算编制规定》(新水建管[2005]108 号);
- (38) 《土地整治项目设计报告编制规程》(TD/T1038—2013);
- (39) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》(TD/T1049—2016);
- (40) 《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T1044—2014);
- (41) 《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》(2017 年)。

3、其它相关依据

- (1) 编制委托书;
- (2) 采矿许可证 (C6500002010111120107025);
- (3) 《关于对〈沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案〉专家意见的认定》(已评审通过暂未下发批复文件);
- (4) 新疆维吾尔自治区国土资源厅关于《新疆沙湾县达孜梁宝英煤矿煤炭资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明及评审意见书(已评审通过暂未下发批复文件);
- (5) 沙湾县国土资源局出具的矿区土地利用规划、现状及权属证明;
- (6) 其他附件;
- (7) 《关于沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿 60 万吨/万吨项目环境影响报

告书》;

(8)《新疆沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿改扩建项目水土保持方案报告书》;

(9)《新疆沙湾县宝英煤矿矿山地质环境保护方案》及其评审意见的批复(新国土资地环审发[2004]21号);

(10)沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿地质环境保护与治理恢复方案(代土地复垦方案)及其专家意见的认定(新国土资地环审发[2017]29号)。

四、方案适用年限

根据评审通过的《资源开发利用方案》，本矿山开采方式为井工开采，生产规模扩大为**万吨/年，储量备用系数为 1.3，总服务年限*****。

1、现有采矿许可证可范围生产服务年限

宝英煤矿为生产矿山，目前持有的采矿许可证生产规模为 9 万吨/年，有效期限为 1 年(2017 年 10 月 26 日~2018 年 10 月 26 日)(证号:*****。

根据 2017 年编制的《沙湾县宝英煤炭有限责任公司宝英煤矿矿产资源开发利用方案》，矿山开采标高为+1652~+1060 米，生产规模**万吨/年，矿山服务年限*****，生产期为*****。

根据 2018 年 8 月编制的《沙湾县宝英煤炭有限责任公司宝英煤矿矿产资源开发利用方案》矿山开采标高为+1652~+957.8 米水平，生产规模**万吨/年，矿山服务年限*****，生产期为*****。

依据《新疆沙湾县达孜梁宝英煤矿煤炭资源储量核实报告(核实基准日:2018 年 8 月 31 日)》截至 2018 年 8 月底，宝英煤矿现有水平+1233 米以上煤炭保有储量 710.25 万吨，采用 1.3 的储量备用系数，计算矿井剩余服务年限为***** (按***万吨/年计算)。

2、方案服务年限

矿山为改扩建矿山，矿山开采延深扩大范围后宝英煤矿范围的资源，生产能力为**万吨/年，开采标高为+1652~+957.8 米水平，可采储量为****万吨，储量备用系数 1.3，则矿井服务年限为****，其中一水平+1233 米可采储量为****万吨，服务年限为****；二水平+1000 米可采储量为****万吨，服务年限为****，本次方案矿山服务年限开展地质环境保护与土地复垦工作，基建期 1 年(2018 年 11 月-2019 年 11 月)，稳沉期 1 年，复垦期 1 年，管护期 3 年，则土地复垦

服务年限为*****。

3、方案适用年限

根据新国土资规[2018]1 号文规定，对矿山服务年限或开采计划大于 10 年的矿山，每 5 年对《方案》进行修编，每 10 年对《方案》进行重新编制。因此确定本《方案》适用年限为 10 年，即 2018 年 11 月—2028 年 11 月，2023 年需要对本《方案》进行修编。本《方案》适用年限内若采矿权有所变动，需对《方案》进行重新编制。

4、方案基准期

2018 年为方案的编制、修改和审批时间。方案的基准期定为 2019 年 1 月 1 日。

五、编制工作概况

中煤科工集团武汉设计研究院有限公司隶属国务院国资委，是全国综合甲级勘察设计院之一。本院专业门类齐全、技术力量雄厚、经验丰富、技术装备先进。全院现有员工 865 人，各类专业技术人员 768 人，其中：高级工程师 382 人，教授级高工 135 人，有全国勘察大师、博士、硕士 117 人，享受国务院政府特贴专家 22 人，注册建筑师 12 人，注册结构师 25 人，一级建造师 12 人，具有英国皇家特许测量师学会会员(RICS)，中国国家注册造价工程师 30 人，其他各类注册工程师 206 人。具有采矿、选煤、建筑及结构、装饰与装修、计算机及网络、工程经济、地质、测量、路桥、机电、机械、管道运输、给排水、暖通、空调、矿井热害防治、发配电及热机、环境保护及水土保持等 20 多个专业。五十多年来，我院承担了全国 20 多个省、市、自治区的矿区总体发展规划 100 余部，矿井 1160 余对及其它单项工程 4000 余项。其中有 260 余项荣获国家、部、省级优秀勘察工程设计奖、科技进步奖及优秀工程咨询成果奖。

本次方案编制工作投入高级工程师 2 人，工程师 3 人，均参加了由新疆国土资源厅和自治区地质环境监测院主办的“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”的培训课程。主要投入人员见表 0-1-1。

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由矿山企业提供。引用数据来源于各种技术资料，引用资料均为评审通过的各类报告。我公司承诺报告中调查数据真实，引用资料可靠。

表 0-5-1 主要投入人员列表

人员	职称	主要职责
李 富	高工	报告审核
张俊文	教授级高工	项目负责，负责人员调度，参与野外调查
齐 忠	工程师	主要编写人，负责报告的编写、资料收集和野外调查工作
郑水林	工程师	参与报告编写
鲁广俊	工程师	辅助报告编写，专业制图

本《方案》资料收集、野外调查、室内综合研究、成果编写等一系列工作，均严格按相应《规范》要求进行。通过矿区土地利用现状图，统计了复垦区以及复垦责任范围的土地利用现状以及土地权属，并通过不同复垦单元工程设计确定了复垦工程总投资与分阶段投资计划。通过现场调查与资料分析，确定了评估区面积，对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染进行了现状分析与预测，根据现状与预测评估结果，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区，针对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染等问题提出防治措施及监测措施，估算了工程量与费用，最终提交了本次地质环境保护与土地复垦方案编制报告（见工作程序图0-5-1）。

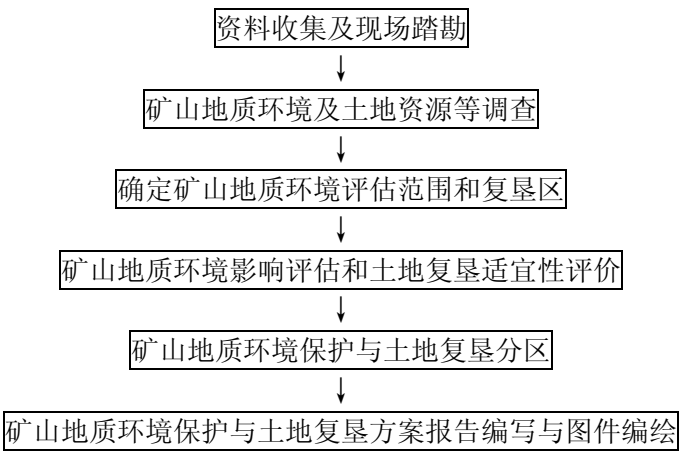


图0-5-1 工作程序框图

- 本方案的编制大致分为四个阶段：
- 1、前期工作（2018年6月1日—15日、2018年9月20-21日）
 - （1）资料收集、初步研究。项目组充分收集了项目区自然地理、社会经济、土地利用现状及规划等相关资料，以及宝英煤矿已完成的开发利用方案、煤炭资源储量核实报告、环境影响评价报告书、水土保持报告书、地质环境保护与治理恢复方案（代土地复垦方案，2016年编制）等地质成果资料。
 - （2）野外调研（2018年6月10日—13日、2018年9月20-21日）

在对收集的资料进行分析研究的基础上,进行了野外实地调查。主要调查了评估区地质灾害分布及发育情况、地下水水位水质、地形地貌景观、土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用情况、土地损毁情况等,并针对主要土地利用类型天然牧草地,收集评审通过的宝英煤矿环境影响报告及水土保持报告所提供的地表水、地下水和土壤检测报告和数据。

2、拟定初步方案(2018年6月16日-20日)

通过对收集资料进行综合分析研究,通过实际调查获得的相关数据,开展了地质环境影响现状评估、预测评估并进行了地质环境治理恢复分区,确定了主要治理工作措施;确定了项目区、复垦区、复垦责任范围等区域边界,进行了现状损毁土地调查、拟损毁土地预测、土地复垦适宜性评价,初步确定了复垦方向和复垦措施,并拟定了初步方案。

3、方案协调论证(2018年6月20日-24日)

(1) 公众参与

2018年6月4日在西戈壁镇及宝英煤矿采用现场公示,公示期满10天后,于2018年6月18日在宝英煤矿和西戈壁镇开展公众参与调查,向土地权利人及相应的权益人,征求了土地复垦方向、复垦标准及复垦措施的意见。根据统计参与调查的人员均认为复垦方向和损毁前的土地类型一致,采用的标准和措施易于实施,可以达到土地复垦的效果,并建议相关部门监督企业实施。

(2) 协调论证

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征求了宝英煤矿、地方权利人的意愿,从组织、经济、生态环境协调、技术、费用、目标以及公众接受程度等方面进行了可行性论证。

4、编制方案(2018年6月25日—11月24日)

根据方案协调论证结果,确定了矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化了工程设计、估算了工程量,细化了矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施,编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案送审稿。

承诺:本方案中所涉及的地质资料和基础数据来源科学、真实可靠;对因提供数据资料造假产生的后果由矿山企业承担。矿山开发利用方案发生变化时,及时对方案进行修编。

六、方案编报情况

宝英煤矿于2004年4月和2017年6月分别提交过《新疆沙湾县宝英煤矿矿山地质环境保护方》和《沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿地质环境保护与治理恢复方案（代土地复垦方案）》现将上两次地质环境保护方案的编制及执行情况说明如下：

（一）2004年《新疆沙湾县宝英煤矿矿山地质环境保护方案》

方案情况

2004年宝英煤矿委托新疆地质工程勘察院编制了《新疆沙湾县宝英煤矿（9万吨/年）矿山地质环境保护方案》，服务年限为40年，总费用为748000元，每年为18700元。在服务年限内提出以下地质环境保护与治理恢复措施：

- 1) 废石、废渣处理：4000元/年
- 2) 废水污水处理：5000元/年
- 3) 生活垃圾治理：700元/年
- 4) 地面塌陷灾害防治：5000元/年
- 5) 地质灾害监测及专家咨询：4000元/年。

执行情况

- （1）废石、废渣按方案要求进行处理；
- （2）废水污水按方案要求通过处理池处理后外排。
- （3）生活垃圾掩埋处理。
- （4）地面塌陷未按要求设施警示牌和围栏。
- （5）地质灾害监测有监测记录。

（二）2017年《沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿地质环境保护与治理恢复方案（代土地复垦方案）》

2017年沙湾县宝英煤炭有限责任公司委托中煤科工集团武汉设计研究院有限公司编制了《沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿（**万吨/年）地质环境保护方案与治理恢复方案（代土地复垦方案）》，上一次方案的适用期为10年，即2017年-2026年。在该年限内，该方案主要提出了以下矿山地质环境综合治理和土地复垦内容：

1、矿山恢复治理工程施工费概算约283.74万元（适用期10年）。

- （1）地质灾害治理工程，费用100.10万元；

(2) 生活、生产废弃物治理，费用88.88万元。

(3) 矿山地质环境监测及维护，费用96.75万元。

执行情况

(1) 未按方案要求设置铁丝围栏和警示牌；对区内的岩石、土质边坡进行了喷浆、挂网维护，投入资金约59万元；

(2) 生活、生产废弃物按方案要求进行处理。

(3) 矿山地质环境监测及维护工程有监测记录及巡视记录。

2、矿山土地复垦施工费概算约1329.80万元（服务年限40年）

(1) 办公生活区土地复垦区，费用99.43万元；

(2) 辅助生产区土地复垦区，费用67.10万元。

(3) 生产区土地复垦区，费用181.40万元。

(4) 爆破器材库区土地复垦区，费用1.16万元；

(5) 拟建废渣石堆放场土地复垦区，费用9.72万元。

(6) 拟建垃圾填埋场土地复垦区，费用0.22万元。

(7) 潜在采空塌陷区土地复垦区，费用970.77万元；

执行情况

由于矿山正常生产未进入闭坑阶段，各生产设施均正常使用，土地复垦工作尚未开始，矿山为美化环境，对办公生活区及其南部山坡进行了植树绿化，生活区绿化面积约0.15公顷，南部山坡种植了榆树约100棵，绿化面积约0.3公顷，投入资金约30万元。

七、本次方案和上期方案的衔接情况

2017年土地复垦方案主要内容：

1、已损毁和拟损毁土地面积

已损毁土地面积：6.208公顷 拟损毁土地面积45.745公顷，损毁程度均为重度。2017年期间将原有平房生活区拆除，新建一栋3层宿舍楼；将原有辅助生产区内的浴室拆除，新建机修间（见前后对比照片）。



原有生活区



原地重建生活区



原有浴室、锅炉房



原地拆除后新建机修间

2、原方案土地复垦措施及闭坑土地复垦费用

- 1) 回填：对采空沉陷区
- 2) 翻耕：储煤场压占地面区域
- 3) 建筑拆除、硬化层拆除：拆除建筑及建筑地面硬化层
- 4) 覆土播撒草籽：播撒适用草籽绿化
- 5) 土地复垦施工总费用约 1329.8 万元。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

1、矿山概况

矿山名称：沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿；

项目地点：沙湾县东矿区西戈壁镇；

经济类型：有限责任公司；

开采矿种：煤炭；

生产开采方式：井工开采；

采矿许可证：*****

有效期限2017年12月26日至2018年12月26日

生产规模：现生产规模为9万吨/年，改扩建后规模调整为**万吨/年；

开采标高：原采矿许可证为+1450~+1060米

改扩建后调整为+1652米至+957.8米

建矿时间：为生产矿山，建于2005年7月；

资源储量及生产规模：根据《新疆沙湾县达孜梁宝英煤矿煤炭资源储量核实报告》和《新疆塔城地区沙湾矿区东区总体规划》，规划的宝英煤矿范围内（现有采矿许可证范围和北部空白区范围）保有资源储量（121b）+（122b）+（333）为***万吨。其中探明的经济基础储量（121b）为***万吨，控制的经济基础储量（122b）为***万吨，推断的内蕴经济资源量（333）为***万吨。其中：

设计生产服务年限：矿山开采扩大范围后宝英煤矿范围的资源，生产能力为**万吨/年，开采标高为+1652~+957.8米水平，可采储量为**万吨，储量备用系数1.3，则矿井服务年限为***，其中一水平+1233米可采储量为***万吨，服务年限为***，二水平+1000米可采储量为****万吨，服务年限为***。

表 1-1-1 各采区生产服务年限一览表

水平	采区	储量（万吨）	服务年限
一水平	一采区	*****	*****
二水平	二采区	*****	*****
合计		*****	*****

2、矿山地理位置

沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿位于沙湾县城南东 166° 方向，距沙湾县城东南直线距离约 70 千米，行政区划隶属沙湾县管辖。

矿区中心地理坐标：东经**° **' **" ，北纬**° **' **" 。

矿区向西 8 千米有可四季通行的砂石公路在石场附近与 101 省道相接，沿 101 省道柏油公路向北 50 千米在 143 团与 312 国道相接，沿 312 国道向东至石河子市 30 千米，向西至沙湾县 12 千米，交通较方便（（见交通位置图 1-1-1）。

二、矿区范围及拐点坐标

根据新疆维吾尔自治区国土资源厅颁发的沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿采矿许可证（*****），矿区范围由 4 个拐点圈定（表 1-2-1），东西长约 1.74 千米，南北宽约 1.23 千米，面积约 2.1291 平方千米，开采标高+1450~+1060 米，开采方式为地下开采，开采规模为**万吨/年。根据已评审的沙湾东矿区总体规划、新疆煤炭工业十三五规划结合资源开发利用方案专家意见的认定，将矿区面积在原有范围的基础上扩大，由 4 个拐点圈定（见表 1-2-2），仍采用地下开采，面积约 2.6289 平方千米，开采规模调整为**万吨/年，开采标高调整为 +1652~+957.8 米（见图 1-2-1 采矿许可证范围和扩大后矿区范围示意图、图 1-2-2 相邻矿权分布示意图），矿区土地利用现状类型为天然牧草地（见土地利用现状表 1-2-3），矿山现有占用土地已办理用地手续。

表 1-2-1 原宝英煤矿矿区范围拐点坐标一览表

拐 点	西安 80 坐标		大地坐标		CGCS2000 坐标	
	X	Y	北纬	东经		
S1	*****	*****	*****	*****	*****	*****
S2	*****	*****	*****	*****	*****	*****
S3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
S4	*****	*****	*****	*****	*****	*****

表 1-2-2 矿区范围扩大后宝英煤矿拐点坐标一览表

拐 点	西安 80 坐标		大地坐标		CGCS2000 坐标	
	X	Y	北纬	东经	X	Y
1	*****	*****	*****	*****	*****	*****
2	*****	*****	*****	*****	*****	*****
3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
4	*****	*****	*****	*****	*****	*****

表 1-2-3 土地利用现状表

一级地类		二级地类		占地名称	面积（平方千米）	占总面积比例（%）
04	草地	0401	天然牧草地	办公生活区	0.0144	0.55
04	草地	0401	天然牧草地	辅助生产区	0.01872	0.71
04	草地	0401	天然牧草地	生产区	0.02448	0.93
04	草地	0401	天然牧草地	爆破器材库	0.00056	0.02
04	草地	0401	天然牧草地	道路	0.00492	0.19
合 计					0.06308	2.4

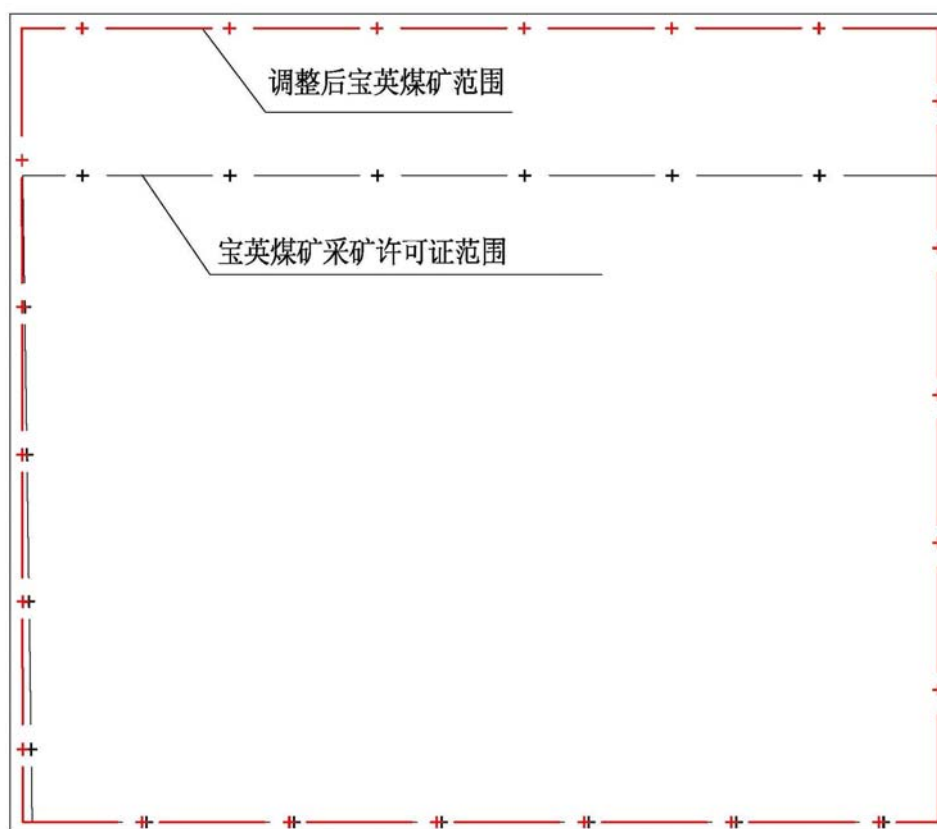


图1-2-1 采矿许可证范围和调整后矿区范围示意图

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿山建设规模

本矿山为生产矿山，现生产规模 9 万吨/年，劳动定员 120 人，其中生产人员 90 人（分三班，每班 30 人），技术管理人员 30 人。

改扩建**万吨/年后劳动定员为 420 人，其中生产人员 360 人，分三班作业，每班约 120 人（井下人员 95 人，地面人员 25 人），年工作日 330 天，技术、管理人员 60 人，矿山人员均居住在矿区内的生活区。

矿山生产规模**万吨/年，为井工开采，依据矿山建设规模分类，该矿的建设规模为“中型矿山”。

（二）地面建设工程布局

该矿山为生产矿山，原有设施均满足改扩建后生产生活需要，矿山总体布局包括办公生活区（14400 平方米）、辅助生产区（18720 平方米）、生产区（24480 平方米）、矿山道路（4920 平方米）、爆破器材库（560 平方米）、拟建废渣石堆放场（2 处，41000 平方米）、拟建垃圾填埋场（2000 平方米）等，占地总面积约 106080 平方米，区内设施除拟建废渣石堆放场和垃圾填埋场外均利用原有设施，占用土地类型为天然牧草地。原区内的 4 处小井均已关闭停产，井口已进行封闭。原有基础设施已拆除，地表已自然恢复。

1、办公生活区

办公生活区位于矿区的中北部，占地面积约 14400 平方米，地形坡度 3~5°，包括办公楼、职工宿舍、食堂、澡堂、锅炉房（电锅炉）等建筑物，均为砖混结构，建筑面积约 6400 平方米。区内已设有 2 处垃圾堆放池和 1 处生活污水处理池，面积分别为 4 平方米（垃圾池，容积均为 2 立方米）、40 平方米（生活污水处理池，容积约 80 立方米），基建期拟再建 1 处生活污水处理池，容积约 120 立方米，规格 8 米*6 米*2.5 米，料石砌筑，砂浆抹面。

2、辅助生产区

位于办公生活区的东南部，地形坡度约 3~5°，占地面积约 18720 平方米，主要包括有综采设备库、厂房机修间、器材库、器材棚、消防材料库、油脂库等，建筑面积约 4000 平方米。

3、生产区

位于辅助生产区的南部，地形坡度 3~5°，占地面积约 24480 平方米，主

要包括井口房、绞车房、空气加热室、推车机房、翻车机房、末煤仓、手选矸石仓、块煤仓、矸石仓、矿井水处理池、注氮机房和黄泥灌浆站、临时剥离表土堆放场等，建筑面积约 8000 平方米，煤仓压占面积约 2000 平方米。临时剥离表土堆放场占地面积约 8500 平方米，最大容量为 21000 立方米，最大堆放高度 2.8 米，区内现状无表土堆放（进入施工准备阶段）。已有矿井水沉淀池容积约 600 立方米，拟在生产区副斜井西侧修建一处矿井水处理池，容积为 2400 立方米，规格 40 米*20 米*3.0 米，料石砌筑，砂浆抹面。

4、矿山道路

矿山道路利用原有道路，全长约 1230 米，路面宽约 4.0 米，占地面积约 4920 平方米。

5、爆破器材库

矿山爆破器材库位于办公生活区西部的山坳，地形坡度 5~10°，包括炸药库、雷管库和值班室，占地面积约 560 平方米，建筑面积约 60 平方米。

6、拟建废渣石堆放场

矿山前期开采形成的废渣石均用于区外道路的填垫，现状没有废渣石堆放。受矿区场地局限，在区内拟设两处建废渣石堆放场，废渣石堆放场 1 位于生产区的南侧，地形坡度约 5~12°，占地面积约 16000 平方米；废渣石堆放场 2 位于矿区的中北部，地形坡度约 5~10°，占地面积 25000 平方米，最大堆高约 3.5 米，坡角 30°，2.0 米为一层，分层压实，基建期、生产期的废渣石可对处于稳定状态的塌陷坑回填，设置堆放场容积约 10 万立方米（矿山 2020 年 11 月即可实施回填，废渣石堆放场满足排放需要），满足废渣石的排放需要，废渣石堆放场合计面积 41000 平方米。

废渣石堆放场建设期间首先对地表进行第四系黄土进行剥覆，剥覆厚度 0.5 米，剥离量约 20500 立方米，将剥离的表土运往生产区堆放，用于后期复垦，黄泥灌浆站用量约 30 立方米/日，矿山黄泥灌浆站的土源为外购，每月定期外购，黄泥灌浆站黄土土质要求较高，剥离腐殖土不满足黄泥灌浆站土质要求。在闭坑后将表土堆放场黄土用于区内复垦，不足的黄土部分可利用矿区西部界外的历史遗留排土场的黄土，该排土场堆放高度约 7 米（见照片）。



界外排土场照片



界外排土场照片



界外历史遗留采坑



界外历史遗留采坑

7、拟建垃圾填埋场

矿山前期产生的生活垃圾在办公生活区的东南部就地掩埋，本次方案在办公生活区的西部修建垃圾填埋场，原始地形坡度 3~6°，长约 80 米，宽约 25 米，深约 2.0 米，占地面积约 2000 平方米，容积约 4000 立方米（见主要地面建筑设施占地面积表 1-3-1，矿山主要地面设施分布见图 1-3-1）。

表 1-3-1 主要地面建筑设施占地面积表

序号	场地名称		占地面积 (平方米)	建筑面积 (平方米)	复垦区面积 (公顷)	损毁土地类型
1	办公生活区	已有	14400	6400	1.44	天然牧草地
2	辅助生产区	已有	18720	4000	1.872	
3	生产区	已有	24480	8000	2.448	
4	矿山道路	已建	4920			
5	爆破器材库	已有	560	60	0.056	
6	废渣石堆放场 1	拟建	16000		1.6	
	废渣石堆放场 2	拟建	25000		2.5	
7	拟建垃圾填埋场	拟建	2000		0.2	
合 计			106080	18460		

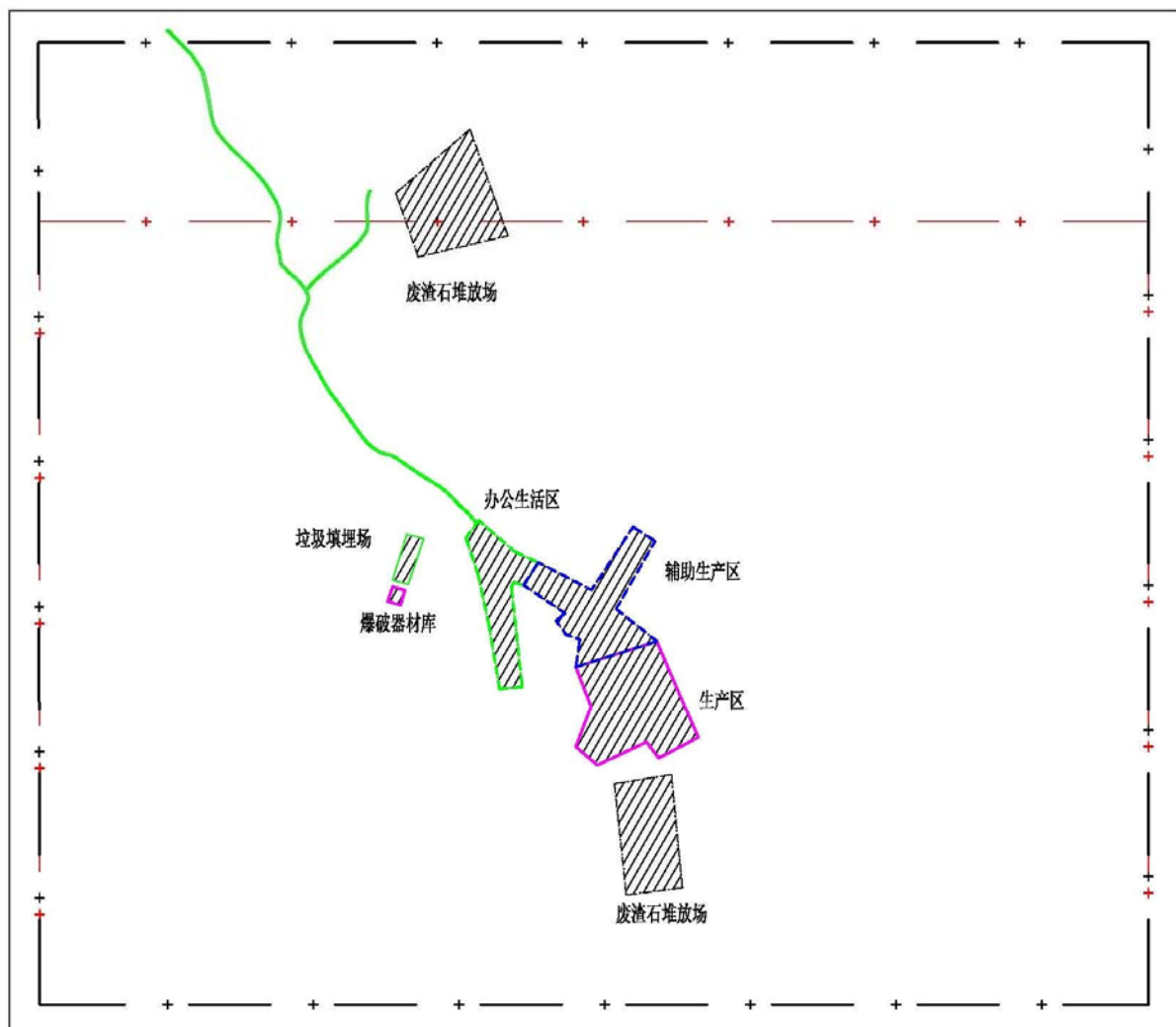


图1-3-1 矿山主要地面设施分布与复垦区范围示意图

(三) 采矿工艺及生产工艺简介

1、开采方式

根据矿区矿体赋存的地质、地形特征和开采技术条件，结合矿山开采现状，设计仍采用地下开采方式。

2、开拓运输方式

根据矿区地形条件和矿体赋存地质特征，设计利用主斜井、回风斜井+刷扩副斜井开拓方式。

利用现有的主斜井和回风斜井，刷扩副斜井，同时在副斜井安装架空乘人装置担负人员提升任务。主斜井、副斜井和回风斜井兼做 11 采区运输上山、轨道上山和回风上山，开采 11 采区。

利用现有井筒初期落底水平+1233 米，斜长 575 米，后期井筒延深至+1060

米，延深斜长 255 米，净断面 8.01 平方米，装备一条带宽 1.0 米的钢丝绳芯带式输送机，担负全矿井的煤炭提升及进风任务。副斜井初期井筒落底水平为+1233 米，斜长 460 米，后期井筒延深至+1060 米，延深斜长 368 米，净断面 10.5 平方米，担负全矿井的辅助提升及进风任务。回风斜井初期井筒落地水平+1233 米，初期全长 479 米，后期井筒延深至+1110 米，净断面 10.03 平方米，延深斜长 368 米，担负全矿井的回风任务。

（1）主斜井

主斜井担负全矿井的煤炭提升任务，为矿井的进风井之一，并作为矿井的一个安全出口。井筒落底水平+1223 米水平，井筒断面为半圆拱形，斜长 572 米，净宽为 3.0 米，净高 3.0 米，净断面 8.01 平方米，采用料石砌碛支护。井筒内设台阶及扶手，敷设压风管、注氮管、洒水管、动力电缆、信号及通讯电缆等。

（2）副斜井

副斜井担负全矿井提升人员、矸石、下放材料及设备任务，为矿井的进风井之一，并作为矿井的一个安全出口。井筒断面为半圆拱形，井筒全长 460 米，净宽 3.6 米，净高 3.3 米，净断面 10.5 平方米，表土段采用混凝土浇筑支护，基岩段采用锚喷支护。设架空乘人装置、台阶、扶手，敷设压风管、洒水管、排水管、动力电缆、通讯和信号电缆。副斜井井筒的刷扩工程已完成。

（3）回风斜井

回风斜井担负全矿井回风任务。并作为矿井一个安全出口。井筒落底水平为+1233 米，井筒全长 479 米，断面为半圆拱形，净宽 3.5 米，净高 3.25 米，净断面 10.03 平方米。表土段采用料石砌碛支护，基岩段采用挂网锚喷支护。井筒内设台阶、扶手，敷设注浆管、洒水管。

目前矿山三个井筒的建设工程均已竣工，还剩井底车场部分巷道掘进工程未完成。（地面生产工艺流程图 1-3-2）。

3、开采水平及阶段

根据资源开发利用方案，考虑到各煤层层间距较小，各煤层采用联合布置的方法，一水平维持矿井现有+1233 米生产水平不变，二水平为+1000 米（后期开采+957.8 米的边角煤）。+1233 米水平以上采用上山开采，上山阶段垂高 37~137 米；+1000 米水平之间煤炭资源也采用上山开采，上山阶段垂高 233 米，同时由于+1000 米水平以下的资源量只位于矿区西北边界的 B1、B2 煤层中，且储量较

少，在上山开采布置工作面时，可将此部分资源进行回采。

一水平上山阶段垂高 37~137 米，二水平上山阶段垂高 233 米。

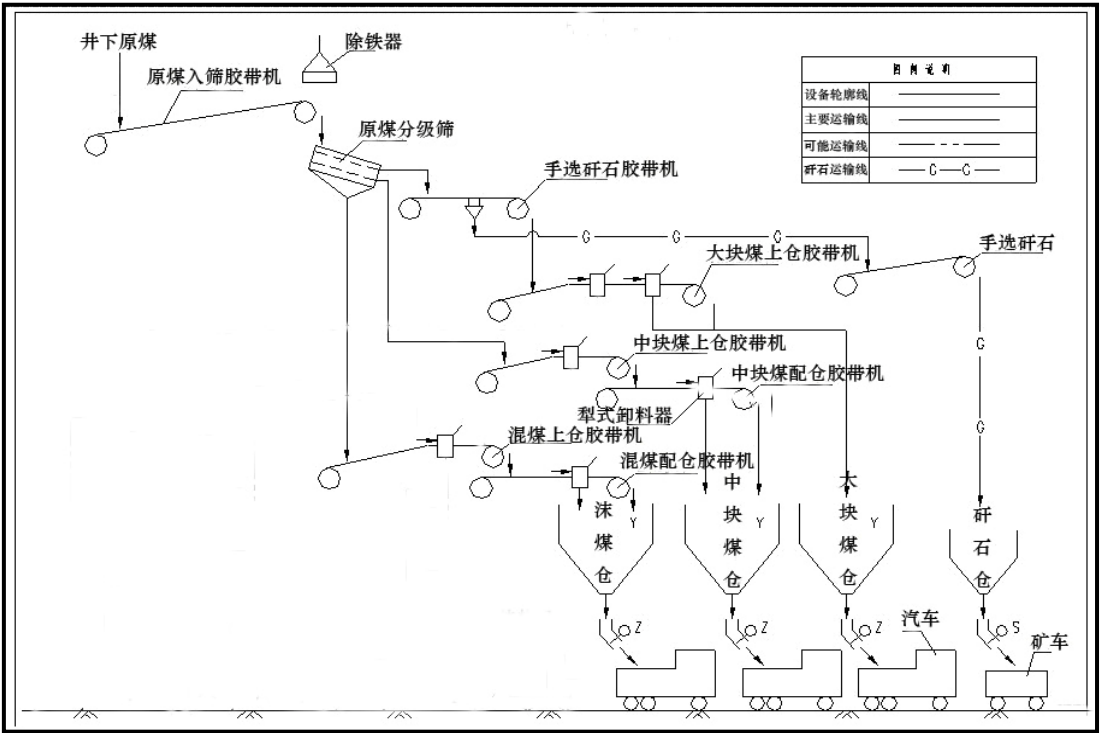


图 1-3-2 地面生产工艺流程图

4、采区划分布置

全矿井划分为 2 个采区，其中+1233 米水平以上为 11 采区，二水平+1000 米之间为 21 采区（含+957.8 米边角煤）。

5、开采顺序

采区接替顺序为：11 采区→21 采区。

同水平先采上区段，后采下区段。同区段原则上先采上层煤，后采下层煤。

（见开拓方式平面图 1-3-3、开拓方式剖面图 1-3-4）。

矿山近期 5 年开采 11 采区+1300 米以上的 B6、B7、B8 和 B9 煤层。

6、采矿方法

B7 煤层采用综采放顶煤，工作面采用 ZF5000/17/28 型综采放顶煤液压支架支护，配 MXG-250/550-W 型采煤机和 SGZ730/320 型刮板输送机，运输顺槽配 DJS100/40/2×40 型可伸缩带式输送机。工作面开帮高度 2.5 米，其余放顶煤，工作面设计长度 200 米。

B1、B2、B3、B4、B5、B6、B6'、B8、B9、B11、B12、B13 煤层采用走向长壁综采一次采全高采煤法，工作面采用 ZY4400/13/32 型支撑掩护式液压支架支

护，MG150/380-WD 型采煤机和 SGZ730/320 型刮板输送机，运输顺槽配 DJS1000/40/2×40 型可伸缩带式输送机（井下生产工艺图 1-3-5、1-3-6）。

+1000 米～+957.8 米区段之间资源开发与开采的系统及方式

+1000 米～+957.8 米区段之间仅有 B1 和 B2 两层煤，且仅分布在井田西北角，设计利用+1000 米水平石门沿 B1、B2 煤层倾斜方向分别布置三条下山（运输下山、回风下山、轨道下山），采用走向长壁一次采全高综采采煤方法。

7、顶板管理方式

工作面顶板采用全部垮落法管理。

8、通风方式

根据煤层开采技术条件、煤层赋存条件及矿井开拓布置，采用通风系统为中央并列式，通风方式为机械抽出式。主、副斜井进风，回风斜井回风。

9、排水方式

排水系统采用集中排水系统，由井下排水管自井底水仓的水泵房经管子道沿副斜井敷设至地面矿井水沉淀池处理。

10、煤柱留设

（1）井田边界煤柱

矿井井田边界煤柱按 20 米留设。

（2）采空区隔离煤柱

本矿开采倾斜、中厚～厚煤层，在原有采空区以下按 20 米留设隔离煤柱，以利于安全探放水工作。

（3）火烧区防水煤柱

各主要可采煤层层间距均较近，下部煤层的导水裂隙带将导透上部煤层，因此上部煤层火烧区积水对下部煤层的开采具有一定的威胁。为了防止可能的突水事故发生，设计要求矿井对火烧区积水进行疏排处理。另外在生产中应采取超前探放水措施，确保采掘安全。

根据《煤矿防治水规定》，为保证探放水要求，设计本煤层火烧区煤柱暂按 50 米斜距留设，矿井在未来生产中应根据火烧区含水情况可适当调整煤柱宽度。

（4）煤层露头煤柱

根据《煤矿防治水规定》，煤层露头无覆盖或被黏土类微透水松散层覆盖时，需留设防隔水煤岩柱，本次留设 20 米。

(5) 道路保护煤柱

在现有道路两侧留设 20 米宽的保护煤柱。

(四) 固体废弃物和废水排放量及处置情况

1、废石

1) 现状废石

矿山前期开采及刷扩副斜井产生的废渣石全部用于场地及运输道路填垫，现状无废渣石堆放。

2) 改扩建后排放废石

(1) 近期 5 年（2018 年 11 月-2023 年 11 月）内排放废石

根据矿山开发利用方案本次改扩建的基建期为 1 年，基建期间其生产活动暂停，基建期（井底车场部分巷道掘进）产生废石约 1.33 万立方米；预计 60 万吨矿井生产期废矸石年排放量约 11250 吨（6300 立方米）（容重为 2.5 吨 / 立方米，松散系数 1.4），矿山改扩建投产后 4 年内废石排放量约 4.5 万吨（2.52 万立方米），近期 5 年内（基建期 1 年+生产期前 4 年）累计排放废石量约 3.85 万立方米。废石主要成分为煤矸石，矸石排放至拟建的废石渣堆放场（设有两处），拟建废石堆放场占地面积约 41000 平方米（其中堆放场 1 占地面积约 16000 平方米、堆放场 2 占地面积约 25000 平方米），堆放高度约 3.5 米，分层压实堆放，1 米为一层，边坡安息角小于 30° ，堆放过程中对边坡的坡角进行监测，发现与设计不相符的应立即进行整改。

(2) 方案 10 年适用期内（2018 年 11 月-2028 年 11 月）排放废石

根据矿山开发利用方案本次改扩建的基建期为 1 年，基建期间产生废石约 1.33 万立方米；预计 60 万吨矿井生产期废矸石年排放量约 6300 立方米，矿山改扩建投产后 9 年内废石排放量约 5.67 万立方米，方案 10 年适用期内（基建期 1 年+生产期前 9 年）累计排放废石量约 7.0 万立方米。废石主要成分为煤矸石，矸石排放至拟建的废石渣堆放场（两处），拟建废石堆放场合计占地面积约 41000 平方米，堆放高度约 3.5 米（2020 年 11 月即可进行回填，扣除前期回填部分，满足堆放坡角及高度要求），分层压实堆放，边坡安息角小于 30° 。

(3) 矿山中远期内（2028 年 11 月-2045 年 6 月）排放废石

预计 60 万吨矿井生产期废矸石年排放量约 6300 立方米，矿山中远期 16 年 7 个月内累计排放废渣石约 10.49 万立方米，废石主要成分为煤矸石，全部排放

至废石渣堆放场，废石堆放场占地面积约 41000 平方米，最大堆放高度约 3.5 米（2020 年 11 月即可进行回填），分层压实堆放，边坡安息角小于 30°（2020 年 11 月即可进行回填，扣除前期回填部分，满足堆放坡角及高度要求），用于对区内出现的塌陷坑处于稳定状态时的回填，矿山闭坑后对废渣石堆放场进行整平、覆土和绿化处理。

表 1-3-2 矿山排放废渣石一览表

时 期		排放项目	排放方量（万立方米）	堆放形式
现状废石堆放量		排放废石	0	全部堆放到废渣石堆放场（两处），占地面积约 41000 平方米。
近期 5 年	基建期 1 年	排放废石	1.33	
	生产期 4 年内		2.52	
小计			3.85	
适用期 10 年	基建期 1 年	排放废石	1.33	
	生产期 9 年内		5.67	
小计			7.0	
矿山中远期内	生产期 16 年 7 个月	排放废石	10.49	
服务年限合计（含基建期）		排放废石	17.49	

2、生活垃圾

1) 现状生活垃圾

现状条件下区内没有生活垃圾堆放，办公生活区产生的生活垃圾由专人负责清理掩埋，现有的垃圾填埋场位于办公生活区南部的较平坦地带，已填满覆盖。现状生活区内建有垃圾池用于临时存放生活垃圾，区域内无垃圾随风散落现象。

2) 改扩建后生活垃圾

（1）近期 5 年内（2018 年 11 月-2023 年 11 月）排放生活垃圾

矿山改扩建期间基建期施工人员约 60 人，矿山值班人员约 10 人共计 70 人，人均 0.5 公斤/日垃圾量计算，按年 365 天计算累计垃圾排放量约 25.55 立方米；矿山改扩建后劳动定员为 420 人，年产生活垃圾约 76.65 吨（约 153.3 立方米）（容重按 0.5 吨/立方米）。矿山生产期前 4 年共产生垃圾约 613.2 立方米，矿山近期 5 年内（基建期 1 年+生产期 4 年）累计排放生活垃圾约 638.75 立方米。

（2）方案 10 年适用期内（2018 年 11 月-2028 年 11 月）排放生活垃圾

矿山基建期垃圾排放量约 25.55 立方米；矿山改扩建后劳动定员为 420 人，年产生活垃圾约 153.3 立方米，矿山生产期前 9 年共产生垃圾约 1379.7 立方米，矿山适用期 10 年内（基建期 1 年+生产期 9 年）累计排放生活垃圾约 1405.25 立方米。

（3）中远期内（2028 年 11 月-2045 年 6 月，含复垦期一年）排放生活垃圾

矿山改扩建投产后年产生生活垃圾约 153.3 立方米，矿山生产期 16 年 7 个月内共产生垃圾约 2552.45 立方米，复垦期人员 60 人，年生活垃圾约 21.9 立方米，则中远期（含复垦期）合计产生生活垃圾 2574.35 立方米（表 1-3-3）。生活垃圾成分以厨余垃圾、塑料、纸类、玻璃、废弃电池为主，含有病原微生物、有机污染物和重金属污染物，将生活垃圾临时放置于生活区内垃圾池，并及时清理运至拟建垃圾填埋场进行压实掩埋处理，每次垃圾填埋时用坑边废土进行覆盖，防止垃圾随风散落。

表 1-3-3 矿山生活垃圾排放览表

时 期		排放项目	排放方量（立方米）	堆放形式
现状废石堆放量		排放生活垃圾	0	全部排放到拟建的垃圾填埋场掩埋处理，占地面积约 2000 平方米。
近期 5 年	基建期 1 年	排放生活垃圾	25.55	
	生产期 4 年内		613.2	
小计			638.75	
适用期 10 年内	基建期 1 年	排放生活垃圾	25.55	
	生产期 9 年内		1379.7	
小计			1405.25	
矿山中远期内	生产期 16 年 7 个月	排放生活垃圾	2552.45	
	复垦期 1 年		21.9	
小 计			2574.35	
服务年限合计（含基建期）		排放生活垃圾	3979.6	

3、锅炉灰渣

1) 现状锅炉灰渣

现状条件下无锅炉灰渣排放，前期生产期间产生的锅炉灰渣均与废渣石一起用于场地和界外道路的填垫。

2) 生产期锅炉灰渣

根据环保要求，矿山已拆除燃煤锅炉，采用电锅炉取暖和供水，基建期和生

产期间不产生锅炉灰渣。

4、生产废水排放量及处置

1) 现状生产废水

矿山现状矿井+1233 米水平最大涌水量约 366.8 立方米/日，区内副斜井处设有矿井水沉淀池，矿井水沉淀池最大容积约 600 立方米，矿井水经井下水仓沉淀后排至地面矿井水处理间沉淀池加絮凝剂、次氯酸钠进行二次过滤、消毒沉淀处理后达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）的要求，部分用于井下生产、消防，部分用于矿区地面洒水降尘和绿化，矿井水主要煤泥、悬浮物，无其它污染物，沉淀物定期进行清理与废渣石一起用于界外道路的填垫，不会对

地下水造成破坏。

2) 改扩建后生产废水

(1) 近期 5 年内排放矿井水

矿山现状+1233 水平矿井最大涌水量约 366.8 立方米/日，年矿井排水约 13.388 万立方米(按 365 天/年)，矿山基建期 1 年累计排水约 13.388 万立方米，生产期 4 年内累计排放矿井水约 53.553 万立方米，方案近期 5 年内(基建期 1 年+生产期 4 年内)累计排放矿井水约 66.941 万立方米。矿山原有矿井水沉淀池容积约 600 立方米，基建期在副斜井处新建一处矿井水处理池，容积为 2400 立方米，规格 40 米*20 米*3.0 米，料石砌筑，砂浆抹面。

(2) 方案 10 年适用期内排放矿井水

矿山现状+1233 水平矿井最大涌水量约 366.8 立方米/日，年矿井排水约 13.388 万立方米(按 365 天/年)，矿山基建期 1 年累计排水约 13.388 万立方米，生产期 9 年内累计排放矿井水约 120.492 万立方米，方案适用期 10 年内(基建期 1 年+生产期 9 年内)累计排放矿井水约 133.88 万立方米。矿山原有矿井水沉淀池容积约 600 立方米，基建期在副斜井处新建一处矿井水处理池，容积为 2400 立方米，规格 40 米*20 米*3.0 米，料石砌筑，砂浆抹面。

(3) 中远期内(2028 年 11 月-2047 年 5 月)内排放矿井水

根据开发利用方案开采一水平+1233 米以上时最大涌水量 366.8 立方米/日，服务年限为 9 年 4 个月，则中远期一水平后 1 个月内累计排放矿井水约 1.137 万立方米；二水平+1000 米水平以上时最大涌水量 2686 立方米/日，服务年限为 16 年 6 个月，服务年限 16 年 7 个月内累计排放矿井水约 1617.64 万立方米，矿山中远期 16 年 7 个月矿井排水约 1618.78 万立方米(表 1-3-4)。矿井水经井下水仓沉淀后排至地面矿井水处理间沉淀池加絮凝剂、次氯酸钠进行二次过滤、消毒沉淀处理后达到《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)的要求，部分用于井下生产、消防和黄泥灌浆站回用，部分用于矿区地面洒水降尘和绿化，矿井水主要煤泥、悬浮物，无其它污染物，沉淀物定期进行清理，运往废渣石堆放场废石覆盖压实，不会对地下水造成破坏。

表 1-3-4 矿山矿井水排放一览表

时 期		排放项目	排放方量（立方米）	处理形式
现状排水量		排放矿井水	366.8/日	经地下水仓抽至地面矿井水沉淀池处理后排放，处理池容积约 600+2400 立方米/日。
近期 5 年	基建期 1 年	排放矿井水	13.388 万	
	生产期 4 年内		53.553 万	
小计			66.941 万	
适用期 10 年内	基建期 1 年	排放矿井水	13.388 万	
	一水平生产期 9 年内		120.492 万	
小计			133.88 万	
矿山中远期内	一水平 1 个月期	排放矿井水	1.137 万	
	二水平 16 年 7 个月		1617.64 万	
小计			1618.78 万	
服务年限合计（含基建期）		排放矿井水	1752.66 万	

5、生活污水

1) 现状生活污水

现状矿山人员为 120 人，年生活污水排放约 1.188 万立方米。生活污水中主要含有有机污染物、有毒污染物（如合成洗涤剂）及生物污染物（如有害微生物）等，生活污水经污生活区内污水处理池处理后，处理后的污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的二级排放标准，全部用于矿区洒水降尘和绿化，不会对地下水造成污染。办公生活区已有污水处理池容积约 80 立方米。

2) 改建后生活污水

（1）近期 5 年内排放生活污水

根据矿山开发利用方案本次改扩建的基建期为 1 年，基建期间其生产活动暂停，改扩建基建期施工人员约 60 人，矿山值班人员 10 人合计人员 70 人，按人均 0.3 立方米/日生活污水量，按年 365 天计算生活污水，年生活污水排放量约 7665 立方米；矿山改扩建后劳动定员为 420 人，按人均 0.3 立方米/日生活污水量，按年 365 天计算生活污水，年产生的排放生活污水约 45990 立方米，改扩建投产后 4 年内共排放生活污水约 18.396 万立方米，则近期 5 年内累计排放生活污水 19.163 万立方米。矿山现有污水处理池容积约 80 立方米，基建期拟在办公生活区再建一处生活污水处理池，容积约 120 立方米，规格 8 米*6 米*2.5 米，料石砌筑，砂浆抹面。

（2）方案 10 年适用期内排放生活污水

根据矿山开发利用方案本次改扩建的基建期为 1 年，基建期间其生产活动暂停，改扩建基建期施工人员约 60 人，矿山值班人员 10 人合计人员 70 人，按人均 0.3 立方米/日生活污水量，按年 365 天计算生活污水，年生活污水排放量约

7665 立方米；矿山改扩建后劳动定员为 420 人，按人均 0.3 立方米/日生活污水量，按年 365 天计算生活污水，年产生的排放生活污水约 4.599 万立方米，改扩建投产后 9 年内共排放生活污水约 41.391 万立方米，则适用期 10 年内累计排放生活污水 42.158 万立方米。矿山现有污水处理池容积约 80 立方米，基建期拟在办公生活区再建一处生活污水处理池，容积约 120 立方米，规格 8 米*6 米*2.5 米，料石砌筑，砂浆抹面

(3) 中远期内（2028 年 11 月-2046 年 6 月，含复垦期 1 年）排放生活污水

矿山改建后劳动定员为 420 人，按人均 0.3 立方米/日，按年 365 天计算生活污水，年产生的排放生活污水约 4.599 万立方米，中远期 16 年 7 个月内共排放生活污水约 81.172 万立方米，复垦期人员 60 人，年污水量约 0.657 万立方米，则中远期（含复垦期 1 年）生活污水排放量 81.829 万立方米（表 1-3-5），生活污水中主要含有有机污染物、有毒污染物（如合成洗涤剂）及生物污染物（如有害微生物）等，全部排入办公生活区的生活污水处理池，采用地埋式 SWB-II 二段氧化生化法对生活污水进行处理，处理后的污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的二级排放标准，全部用于矿区道路除尘和生活区绿化，生活污水沉淀池内的沉淀物定期进行清理，运往废渣石堆放场废石覆盖压实，不易对地下水造成破坏。

表 1-3-5 矿山生活污水排放一览表

时 期		排放项目	排放方量（立方米）	处理形式
现状排放量		排放生活污水	1.188 万/年	经污水处理池处理后排放，处理池容积约 80+120 立方米。
近期 5 年	基建期 1 年	排放生活污水	0.7665 万	
	生产期 4 年内		18.396 万	
小计			19.163 万	
适用期 10 年内	基建期 1 年	排放生活污水	0.7665 万	
	生产期 9 年内		41.391 万	
小计			42.158 万	
矿山中远期内	生产期 16 年 7 个月	排放生活污水	81.172 万	
	复垦期 1 年		0.657 万	
小 计			81.829 万	
服务年限合计（含基建期）		排放生活污水	123.987 万	

四、矿山开采历史及现状

1、矿山开采历史

沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿原名为沙湾县达孜梁煤矿，是《新疆煤炭工业“十五”结构调整规划》范围内的矿井，规划生产能力为 9 万吨/年，由矿区范围内原达孜梁煤矿二号井、达孜梁煤矿三号井、三利井和昌盛井合并而成。

9 万吨/年改扩建工作已于 2010 年建成投产，期间仅对区内 B3 煤层进行了开采。根据新疆煤炭工业十一五规划，宝英煤矿生产规模被列为**万吨/年，已在进行**万吨/年矿井改扩建，生产规模**万吨/年的资源开发利用方案和矿山地质环境保护与治理恢复（代土地复垦方案）均已通过国土资源厅相关部门的评审；根据新疆沙湾县东矿区煤炭总体规划，矿山生产规模为**万吨/年，开采范围和开采深度都进行了调整，因与沙湾县东矿区总体规划规模和矿区范围不一致，生产规模**万吨/年未能取得采矿许可证。

矿区内原有生产矿井 4 个，分别为达孜梁煤矿二号井、达孜梁煤矿三号井、三利井和昌盛井，均为年产 3 万吨/年的矿井。开采 B₁、B₃、B₅ 等 3 层煤，现均已关闭。

1、达孜梁煤矿二号井

采用斜井开拓，开采 B₅ 煤层，主斜井沿 B₅ 煤层布置，+1300 米水平以上已采空，走向开采范围井筒东翼 650 米，井筒西翼 470 米，现已关闭封闭。

2、达孜梁煤矿三号井

采用斜井开拓，开采 B₁、B₃ 煤层，主斜井沿 B₃ 煤层布置，在平巷中反穿石门开采 B₁ 煤层。B₁ 煤层+1429 米水平以上已采空，B₃ 煤层+1415 米水平以上已采空，向井筒西部单翼开采至井田边界，现已关闭封闭。

3、三利井

采用斜井开拓，开采 B₁ 煤层，主斜井沿 B₁ 煤层布置，在平巷中穿石门，B₁ 煤层+1375 米水平以上已采空，走向开采范围井筒东翼 810 米，西翼 590 米，现已关闭封闭。

4、昌盛井

采用斜井开拓，开采 B₃ 煤层，主斜井沿 B₃ 煤层布置，+1359 米水平以上已采空，向井筒东部单翼开采，走向长 500 米，现已关闭封闭。

沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿于 2015 年 12 月编制提交了储量核实报告，2017 年 12 月 26 日取得自治区国土资源厅颁发的采矿许可证（延续），采矿权人为沙湾县宝英煤炭有限责任公司，证号为*****，有效期：2017 年 12 月 26 日~2018 年 12 月 26 日，矿区范围由 4 个拐点圈定，面积 2.1291 平方千米，开采标高为+1450~+1060 米，生产规模为**万吨/年。

2、矿山开采现状

矿山 9 万吨/年建成投产后仅对区内 B₃煤层+1412~+1285 米水平之间的资源进行了开采，其中在 I 勘探线两侧开采+1412~+1304 米水平之间资源（+1412 米以上为小煤窑开采），在 II 勘探线两侧开采+1359~+1304 米水平之间资源（均为 9 万吨矿井开采），在 III 勘探线两侧开采+1359~+1285 米水平之间资源（+1359 米以上为小煤窑开采）。

目前副斜井井筒已刷扩完毕，B₈煤层+1233 水平运输巷已掘进完成，现正施工+1233 米水平回风巷。

经多年开采，区内已形成采空区面积约 0.6432 平方千米，主要分布在矿区中部和西南部，采空区容积约 81.2 万立方米，目前地表上未出现采空塌陷。经多年开采已开采煤炭资源约 203 万吨。

矿山在开采期间对区内的岩石和土质边坡进行了锚网、锚喷支护，降低了崩塌、滑坡地质灾害发生的机率，并对生产和生活废水二次利用开展区内绿化工程，在办公区和生活区进行了树木的栽植和地面草籽覆绿，并将办公生活区南部的山体进行栽种榆树和草籽覆绿，采用管线定期进行浇灌，取得了很好的覆绿效果。

3、现有设施及废渣石排放情况

矿山现有设施均利用，仅新建废渣石堆放场和垃圾填埋场。

由于区内雨水较多，矿山区外运输道路常年需废渣石填垫，矿山前期开采及刷扩副斜井产生的废渣石全部用于场地及运输道路填垫，现状无废渣石堆放。

4、相邻矿山分布与开采情况

矿山东部界外 1 千米处为沙湾县东升煤炭有限责任公司东升煤矿，矿区面积约 1.0 平方千米，生产规模**万吨/年，采用主、副斜井开拓，采煤方法与工艺为 ZF3200/17.5/27F 轻型放顶煤液压支架放炮落煤，开采标高+1350~+1100 米，矿区总规将建设规模调整为**万吨/年；以西紧邻沙湾县八业煤炭有限责任公司八业煤矿，矿区面积约 2.0454 平方千米，生产规模**万吨/年，采用混合斜井开拓方案，采煤方法为走向长壁单体液压支柱配合铰接顶梁一次采全高采煤法，开采标高+1537~+1300 米，开采煤层为 B₁₀、B₁₁、B₁₂、B₁₃ 号煤层，与宝英煤矿开采煤层不同，矿区东部和宝英煤矿相邻处均留设有 20 米的保护煤柱，相互间开采影响较小；西南为宏业煤炭有限责任公司榆树沟煤矿，矿区面积约 1.014 平方千米，生产规模**万吨/年，采用主副斜井开拓方案，采煤方法与工艺为走向长壁式单体液压支柱配铰接顶梁炮采法，开采标高+1600~+1350 米，开采煤层

为 B₇、B₈、B₁₀、B₁₁、B₁₂、B₁₃ 号煤层，矿区东北部和宝英煤矿相邻处均留设有 20 米的边界保护煤柱，相互间开采影响较小，根据沙湾县东矿区总体规划将八业煤矿和榆树沟煤矿整合为一个矿井，建设规模为**万吨/年；以北紧邻沙湾县鑫泉煤矿，矿区面积约 3.5615 平方千米，生产规模为**万吨/年，采用平硐开拓方案，采煤方法为单体液压支柱配铰接顶梁走向长壁采煤法，开采标高+1550~+1350 米，矿区总规将建设规模调整为**万吨/年；在矿山西北部界外 4 千米存在一处露天剥离坑，堆放的废渣石位于道路一侧，堆放高度约 10-20 米，由于距本矿距离较远，对本矿影响较小（见相邻矿山分布示意图 1-2-2）。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

1、气象

矿区属准噶尔盆地南缘北温带大陆性干旱气候区,据矿区东 6 千米的红霓沟水文站资料,矿区年平均气温 6℃,6~8 月为夏季,7 月份平均气温 22.2℃,最高气温 36.4℃,12 月至翌年 2 月为冬季,1 月份平均气温-11.8℃,最低 28.8℃。5~8 月多雨,以六月最多,常成暴雨降落,形成山洪。每年 10 月降雪,次年 3 月底,4 月初消融,年平均降水量 371.79 毫米,日最大降水量 32.3 毫米,年平均蒸发量 1881.65 毫米,平均潮湿系数为 0.2。区内最大冻土深度为 2 米。

2、水文

区内地表无常年水流,也无山泉出露,夏季暴雨时节,沿沟形成暂时性水流快速向东渲泄入玛纳斯河。区内沟谷为季节性冲沟,仅在每年融雪期和雨季才形成短暂水流,最低侵蚀基准面标高+980 米。

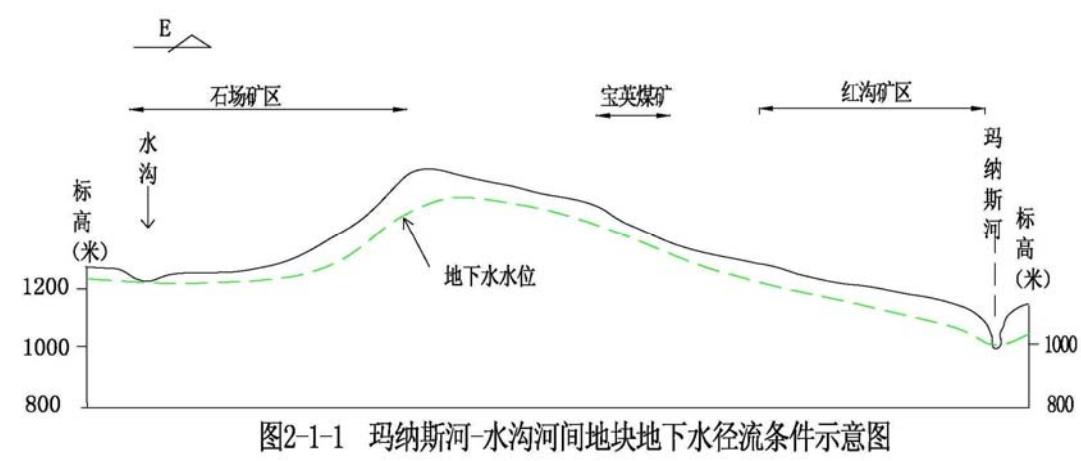
哈拉埃萨依沟为区内最大的一条季节性冲沟,位于矿区的中部,自北偏向东从矿区的中部流过,最后注入玛纳斯河;另还分布有一条无名沟谷亦为季节性沟谷,以冰雪融化水、大气降水为主要补给源,每年春季融雪期和雨季开始形成地表径流,向矿区的东侧汇入玛纳斯河。

玛纳斯河位于矿区东侧约 3.5 千米,主要由融雪水补给,次为地下水和大气降水补给。年平均径流量约 9.735 亿立方米,七、八月为洪水期,平均流量分别为 106.70 和 98.625 立方米/秒。10 月至 3 月枯水期流量仅 4.376~14.788 立方米/秒。年平均流量 30.9 立方米/秒。矿区生活饮用水引自矿区东侧的玛纳斯河河水,利用管道输送至矿区内,生活用水水质、水量满足矿区需要。

3、地形地貌

矿区位于天山北坡的低中侵蚀山区,处于玛纳斯河(东 6 千米)和水沟河(西 8 千米)的分水岭东侧(见图 2-1-1),两山夹一沟是矿区的基本地貌。中部为哈拉埃萨依沟,是进出矿区的通道,海拔高程+1440~+1520 米,.地形坡度在 5-10° 之间;南北两侧为山岭,切割较强烈。海拔高程+1356~+1650 米,相对高差 300 米左右,地形坡度在 25~30° 之间,地面倾向与岩层倾角呈斜交,北部基岩出露,植被零星分布;南部第四系覆盖,植被发育良好,地表大部分为针茅覆盖,沟谷较发育,区内分布有哈拉埃萨依沟及 1 条无名沟谷 N1(见矿区谷歌影像卫

星图 2-1-2)。



哈拉埃萨依沟：位于评估区中部，为西南至北东向，沟谷呈拓宽“U”型，沟谷的形成区呈树冠状，利于地表径流聚集；水源主要在沟谷上游，固体物质补给区主要集中在下游；沟谷的流通区的纵坡较缓，堆积区位于下游较平缓处，区域内沟长约 1500 米，沟底宽 6~10 米，上游窄，下游宽，主沟纵坡降平均为 4‰，流域面积约 30 平方千米，沟谷两侧斜坡坡度较缓（25~15°），为季节性河道，雨季可形成短暂水流，水流畅通，无卡口，沟谷沉积物为冲洪积砂土、砾石，沟谷两侧植被较发育，为第四系覆盖。

无名沟谷 N1：位于评估区中部，为南北向，沟谷呈“U”型，沟谷的形成区呈树冠状，利于地表径流聚集；水源主要在沟谷上游，固体物质补给区主要集中在中游；沟谷的流通区的纵坡较缓，堆积区位于中游较平缓处，区域内沟长约 1300 米，沟底宽 3~5 米，上游窄，下游宽，主沟纵坡降平均为 3‰。流域面积约 3.5 平方千米，沟谷两侧斜坡坡度较缓（ $25^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ），为季节性沟谷，雨季可形成短暂水流，水流畅通，无卡口，沟谷沉积物为冲洪积砂土、砾石，沟谷两侧植被发育一般，为第四系覆盖。

总体上矿区及周边地区地貌类型单一，地形较复杂。

4、植被

矿区范围内植被属荒漠旱生植物，为典型的干草原类型，以丛生耐旱的禾本科和部分走茎、根茎草类为主，其中草原灌木与半灌木占比重较大，草高 40~60 厘米；区内北部基岩出露区域，植被零星分布，植被盖度 5%左右；办公生活区南部区域，第四系黄土层分布，受坡面汇流补给的影响，植被较发育，地表植被以草本植物为主，草本植物有针茅、羊茅、绢蒿、梭梭、锦鸡儿、假木贼等，植被盖度在 30%左右。

本矿区范围内无农田分布，矿山生活区周围零星种植的草坪、树木等。

矿区内的常见植被名录见表 2-1-1，从名录表可以看出，矿区的植被以禾本科为主，其次为藜科。

表 2-1-1 评价区常见植被名录统计表

序号	植物种名	拉丁名	科名	生活型
1	新疆绢蒿	<i>Seriphidium kaschgaricum</i>	菊科	多年生草本
2	博乐塔绢蒿	<i>Seriphidium borotalense</i>	菊科	多年生草本
3	白茎绢蒿	<i>Seriphidium terrae-albae</i>	菊科	多年生草本
4	伊犁绢蒿	<i>Seriphidium transillense</i>	菊科	多年生草本
5	阿尔泰紫菀	<i>Alpinus altaicus</i>	菊科	多年生草本
6	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus altaicus</i>	菊科	多年生草本
7	千叶蓍	<i>Achillea millefolium</i>	菊科	多年生草本
8	灌木紫菀木	<i>Asterothamnus fruticosus</i>	菊科	灌木
9	灌木亚菊	<i>Ajanica fruticulosa</i>	菊科	多年生草本
10	刺头菊	<i>Orientalis less</i>	菊科	多年生草本
11	新疆针茅	<i>Stipa sareptana</i>	禾本科	多年生草本
12	沟羊茅	<i>Festuca valesica subsp sulcata</i>	禾本科	多年生草本
13	昆仑针茅	<i>Stipa roborowskyi</i>	禾本科	多年生草本
14	东方针茅	<i>Stipa orientalis</i>	禾本科	多年生草本
15	沙生针茅	<i>Stipa glareosa</i>	禾本科	多年生草本
16	针茅	<i>Stipa caucasica</i>	禾本科	多年生草本
17	狐茅	<i>Festuca ovina</i>	禾本科	多年生草本
18	冰草	<i>Agropyron cristatum</i>	禾本科	多年生草本
19	二刺叶兔唇花	<i>Cagochius diacanthophyllus</i>	唇形科	多年生草本
20	草原糙苏	<i>Phlomis pratensis</i>	唇形科	多年生草本
21	百里香	<i>Thymus altaicus</i>	唇形科	多年生草本
22	黄芪	<i>Astragalus penduliflorus</i>	豆科	多年生草本
23	锦鸡儿	<i>Camillii schneideri kom</i>	豆科	灌木
24	野苜蓿	<i>Medicago falcate</i>	豆科	多年生草本
25	木地肤	<i>Kochia prostrate</i>	藜科	多年生草本
26	黑果枸杞	<i>Lotoneaster melanocarpa</i>	蔷薇科	灌木
27	二裂委陵菜	<i>Potentilla bifurca</i>	蔷薇科	多年生草本
28	准噶尔枸杞	<i>Cotonester soongearicus</i>	蔷薇科	灌木
29	金丝桃叶绣线菊	<i>Spiraea hypericifolia</i>	蔷薇科	小灌木
30	苧麻	<i>Urtira cannabina</i>	苧麻科	多年生草本
31	扁蓄	<i>Polygonaceae ariculare</i>	蓼科	一年生草本
32	车前	<i>Plantago asiatica</i>	车前科	多年生草本
33	草地早熟禾	<i>Poa pratensis</i>	禾本科	多年生草本
34	紫花鸢尾	<i>Iris ruthenica</i>	鸢尾科	多年生草本
35	长羽针茅	<i>Stipa kirghisorum</i>	禾本科	多年生草本
36	新疆方枝柏	<i>Juniperus pseudosabina</i>	柏科	灌木
37	牻牛儿苗	<i>Erodium adnatum</i>	牻牛儿苗科	多年生草本
38	羽衣草	<i>Alchemilla bungei</i>	蔷薇科	多年生草本

5、土壤

矿区所在区域的地带性土壤为天山中段北坡山地栗钙土。山地栗钙土的成土母质为黄土状沉积物。成土过程由腐殖质积累过程和碳酸钙淋溶沉积过程组成。由于前者较弱，后者较强，使得此类土壤有机质层较薄，团粒结构较差，碳酸盐

沉积层位较高，含量较高，并以斑块状、粉末状和核状的新生体出现，一般在地表下 30cm 左右即出现钙积层（见土壤剖面图 2-1-2、见土壤特征表 2-1-2）。

表 2-1-2 土壤特征表

山地栗钙土	成土环境	山地栗钙土是在中温带半干旱大陆性气候条件下形成的土壤。植被是典型旱生多年生禾草占优势的干草原类型，混生一定中生或旱中生植物和少量旱生灌木、半灌木。成土母质主要为第四纪黄土和第三纪红土以及基岩风化物和风积沙等。
	形态特征	山地栗钙土剖面具有三个层次，即 A 层（腐殖质层）、Bca 层（钙积层）和 C 层（母质层）。成土母质以黄土为主，也有洪积—冲积物和各种基岩。地表由于质地较粗，片状—鳞片状层不明显。腐殖质层不显著。厚度 5-25 米。
	理化特征	质地偏轻，一般多为壤土；腐殖质含量多在 3%~4%，向下层显著减少；土壤反应由 A 层至 C 层相应由中性至碱性；石灰反应则因母质类型、表层质地粗细有所差异；盐分组成中以重碳酸盐为主，亦有少量硫酸盐及氯化物；营养元素含量较丰。

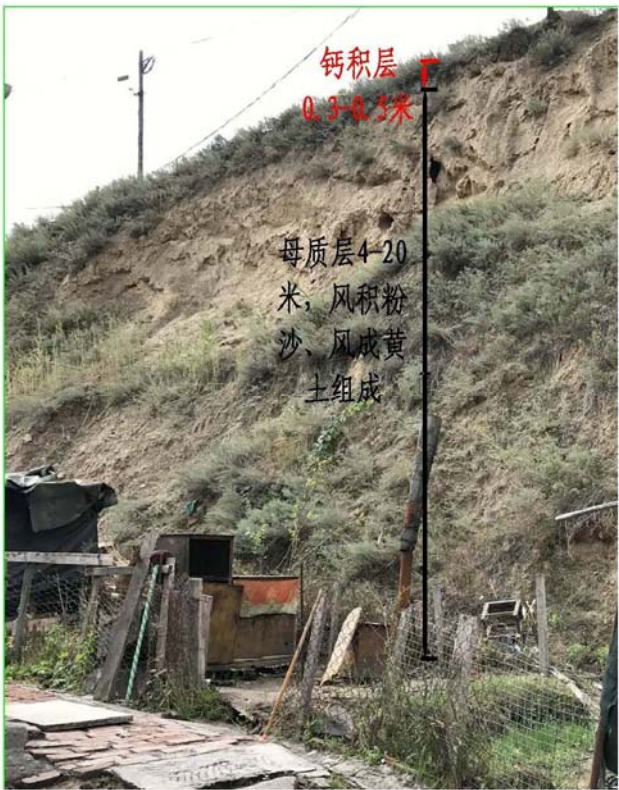


图 2-1-2 土壤剖面图

山地栗钙土的主要理化特征为：

- ①有机质及全氮含量较高。有机质含量最高可达 120~180 克/千克，较低的可达 20~40 克/千克；全氮含量 2~8 克/千克，C/N 为 9~12。按土壤肥力评价标准衡量，属 1 级土壤（表 2-1-3）。
- ②碳酸钙淋溶较强，一般在 30~80 厘米出现钙层。pH 为 7.4~9.1，随碳酸钙的变化出现中性~微碱性反应（表 2-1-3）。
- ③阳离子交换量为 10~30cmol (+) kg⁻¹，其中钙离子占 70%以上，其次是镁离子，钾、钠最少。盐基饱和度较高，一般为 70~95%（表 2-1-3）。

④土壤质地较粗，其机械组成中以粗粉砂粒级含量最高，平均达 45%左右，大于 0.01 毫米的颗粒平均在 60%以上（表 2-1-4）。

⑤微量元素含量较丰富，锰、硼、锑、钴、镍、铁、铜、锆、钛的含量及有效含量均在植物所需的临界值之上（表 2-1-5）。

表 2-1-3 土壤主要化学特征

发生层次	深度 (cm)	有机质 (gkg ⁻¹)	全量 (gkg ⁻¹)			C/N	CaCO ₃ (gkg ⁻¹)	pH	交换量 (cmol (+) kg ⁻¹)	交换性盐基 (cmol (+) kg ⁻¹)					盐基饱和度 (%)
			N	P	K					K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	合计	
As	0~10	43~185	2~9	1.6~1.7	21~26	11~12	30~89	7.7~8.1	15~35	1.5~1.6	0.30~0.39	12.0~23.0	1.2~2.2	15.4~26.6	76~100
A ₁	10~50	24~61	1~3	1.2~1.4	23~26	10~11	14~110	7.4~8.2	17~27	0.71~0.72	0.33~0.54	13.8~17.6	0.47~1.51	16.4~19.4	72~93
B	50~120	7~10	0.4~0.6	1.4~1.6	19~24	10	114~122	7.9~9.1	11~28	0.46~0.57	0.30~0.95	5.4~18.2	0.24~3.38	10.23~19.4	68~93
C	120以下	3~4	0.2~0.3	1.2~1.5	20~23	9~11	106~160	7.8~8.1	9~15	0.41	0.72	3.7~10	2.75~4.53	9.35	80~97
土壤肥力标准	1 级	>40	>2.00	>1.0											
	2 级	30.1~40.0	1.51~2.00	0.81~1.00											
	3 级	20.1~30.0	1.01~1.50	0.61~0.80											
	4 级	10.1~20.0	0.76~1.00	0.41~0.60											
	5 级	8.1~10.0	0.51~0.75	0.21~0.40											
	6 级	≤8.0	≤0.50	≤0.20											
肥力评价结果	表层(0~10)	1 级	1 级	1 级											

注：1、引自《新疆山地森林土壤》、新疆维吾尔自治区林业厅编著、新疆科技卫生出版社

表 2-1-4 土壤机械组成 单位: cm、%

发生层次	深度 (cm)	颗粒含量					质地名称
		1~0.05	0.05~0.01	0.01~0.005	0.005~0.001	<0.001	
As	0~10	17.48~25.14	51.35~60.51	6.00~10.80	6.52~13.04	1.83~7.33	砂壤~中壤土
A ₁	10~18	13.21~17.16	38.80~39.55	11.23~12.09	12.96~20.22	16.54~18.24	中壤土~重壤土
A/B	18~50	9.81~11.98	47.78~48.64	11.75~12.16	13.99~16.88	12.39~15.45	中壤土
B	50~120	17.22	38.78	12.45	14.87	16.68	中壤土
C	120以下	4.73~7.81	51.38~52.45	10.08~11.78	15.54~30.82	1.29~14.12	中壤土

表 2-1-5 土壤中微量元素含量 单位: cm、mg/kg

发生层次	深度	铁		锰		锌		铬	
		全量	速效	全量	速效	全量	速效	全量	速效
As	0~4	32341.38	6.04	759.48	7.16	78.40	1.79	56.72	痕迹
A ₁	4~50	33892.38	6.64	774.94	6.50	72.57	0.57	56.72	痕迹
B	50~80	29441.19	3.78	609.99	5.18	63.83	0.29	45.18	痕迹
C	80~95	32612.53	2.42	699.73	3.62	59.36	0.28	63.18	痕迹
土壤环境质量标准						300		350	
发生层次	深度	镍		钴		铜		锶	
		全量	速效	全量	速效	全量	速效	全量	速效
As	0~4	35.54	0.28	15.53	0.07	29.96	0.73	146.51	3.75
A ₁	4~50	35.54	0.30	15.53	0.04	29.96	0.79	130.38	6.64
B	50~80	35.54	0.21	15.53	0.04	29.96	0.83	275.60	9.49
C	80~95	30.15	0.14	18.31	0.04	27.82	0.73	262.50	11.17
土壤环境质量标准		60				100			

注: 数据摘自评审通过的宝英煤矿环境影响评价报告

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性及构造

1、区域地层

区域地层属天山—兴安岭地层区, 以南西侧的 F₁ 断裂为界, 南为北天山地层分区伊林哈比尔地层小区, 为中石炭统前峡组 (C_{2qx}) 的浅海—滨海相碎屑沉积。断层以北为准噶尔盆地地层分区玛纳斯地层小区, 主要发育中生界的地层 (见表 2-2-1)。由老到新分述如下:

(一) 中二叠统—下三叠统仓房沟群 (P₂—T_{1ch})

分布在区域的南西侧, 构成水沟鼻状背斜的最老地层。主要岩性为紫红色砾岩、砂岩和泥岩。与石炭系前峡组 (C_{2qx}) 为断层接触, 地层可见厚 163 米。

表 2-2-1 区域地层划分表

界	系	统	名称	代号	接触关系	岩性岩相	厚度(米)
新生界	第四系	全新统	现代冲积层	Q_4^{al}			<10
			风成黄土	Q_4^{eol}			<30
			残坡积层	Q_4^{edl}			<10
		上更新统	冲洪积层	Q_3^{apl}			<80
中生界	白垩系	下统	吐谷鲁群	K_1tg	假整合	浅水湖相泥岩、粉砂质泥岩、粉砂岩砂岩	434—668
	侏罗系		喀拉扎组	J_3k		山麓河流相砾岩、粗砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩	132.82—305
			齐古组	J_3q		氧化、干旱环境的河湖相粉砂岩、泥岩	600—900
		中统	头屯河组	J_2t		半干旱湖相沉积泥岩、泥质粉砂岩为主夹砂岩	824
			西山窑组	J_2x		三角洲相沉积：砂砾岩、粉砂岩泥岩夹煤层	1503
		下统	三工河组	J_1s		湖相沉积泥质粉砂岩、粉砂质泥岩夹砂岩	171—600
			八道湾组	J_1b		河流相沉积砂岩、砂砾岩砂质泥岩夹煤层	1000
	三迭系	上、中统	小泉沟群	$T_{2-3}xq$		河湖相玛瑙砂砾岩、泥岩	100—577
古生界	二迭系	下三迭统一上二迭统	苍房沟群	P_2-T_1ch	断层	山麓河流相砾岩、泥岩夹砂岩	163
	石炭系	中统	前峡组	C_2qx		海相碎屑及火山喷发沉积	3544

(二) 三叠系中—上统小泉沟群 ($T_{2-3}xq$)

在区域南西部呈带状展布，西部构成水沟鼻状背斜的两翼。岩性主要为灰黄色含玛瑙砾岩以及砂岩、页岩、泥岩等，局部含劣质煤。与下伏中二叠统一—三叠统仓房沟群 (P_2-T_1ch) 呈整合接触，地层厚 100—577 米。

(三) 侏罗系

侏罗系是区域的含煤岩系，玛纳斯河—石场一带是淮南煤田的侏罗系地层沉积中心，地层厚达 4323—4823 米。自下而上分为三统六组。

1、下统八道湾组 (J_1b)

分布在区域西段玛纳斯河河东，组成红沟背斜的轴部和水沟鼻状背斜的翼部，出露宽度较大，是区域性的含煤组。主要岩性为泥质粉砂岩、粉砂质泥岩夹砂岩、砾岩及 2—3 层薄—中厚煤层，底部有一层数米厚的粗砂岩、砂砾岩为其分界标志。与下伏三迭系中—上统小泉沟群 ($T_{2-3}xq$) 呈整合接触，地层总厚达

1000 米。

2、下统三工河组 (J_{1s})

分布在区域南侧及玛纳斯河以东，因受红沟向斜和红沟背斜的影响，呈 S 型挠曲横贯全区。主要岩性为深灰色、灰绿色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩与砂岩互层夹灰白色中粗砂岩，岩石中水平层理发育。为湖相沉积的不含煤组，与下伏的八道湾组 (J_{1b}) 呈整合接触，地层厚 171—600 米。

3、中统西山窑组 (J_{2x})

分布在区域中部，由西向东横贯全区，受红沟背斜的影响，地层呈 S 型挠曲展布。主要岩性为粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩夹砂岩、砂砾岩及煤层，本组是区域上的主要含煤组。石场一带（包括本井田）是淮南煤田西山窑组的沉积中心，地层厚度超过千米，以煤层间距较大、煤层层数多、单层厚度小为本区域特征，可采煤层及局部可采煤层达 30 余层，可采总厚 40—50 米，以中厚煤层居多，一般在 1.5—3 米，最厚达 5.64 米。本组下部为厚达 80—120 米的砂、砾岩层，底部以一层浅灰色、灰白色的中粗砂岩与三工河组分开，与下伏的三工河组 (J_{1s}) 呈整合接触，地层厚 1503 米。

4、中统头屯河组 (J_{2t})

分布在区域以北，呈北西西—南东东向横贯全区，连续沉积在西山窑组 (J_{2x}) 地层之上，地表以一层灰黄色、浅灰色粗砂岩、砂砾岩、砾岩与下伏的西山窑组 (J_{2x}) 分界。主要岩性为灰绿色、紫红色、粉红色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩夹细砂岩、中砂岩、含砾砂岩，为一套半干旱条件下的湖相沉积，地层厚 824 米。

5、上统齐古组 (J_{3q})

呈北西西—南东东条带状展布于区域的北东侧，连续沉积在头屯河组 (J_{2t}) 地层之上。底部以一层灰黄色中砂岩与头屯河组 (J_{2t}) 分界，其上 20—30 米有一层厚 2—3 米的紫红色凝灰质砂岩，延伸稳定，是区域性的特有标志层。该组的主要岩性为一套紫红色、紫褐色、棕红色、褐色粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩不均匀互层夹绿色、黄绿色、紫褐色中细砂岩，砂岩厚度一般 2—5 米。是干旱、氧化环境形成的河湖相沉积，地层厚 600—900 米。

6、上统喀拉扎组 (J_{3k})

呈北西西—南东东向展布于区域的东北部，连续沉积在齐古组 (J_{3q}) 地层之上。主要岩性为山麓河流相沉积的棕红色、紫褐色砾岩夹粗砂岩、粉砂岩、粉

砂质泥岩。紫褐色砾岩成份复杂，沉积岩、火山岩、变质岩、砾石均有，砾石大小悬殊、分选差、磨圆差为其特有标志。本组地层多形成高山陡壁，地层厚 132.82—305 米。

（四）白垩系下统吐谷鲁群（ K_1tg ）

出露于区域的东北角，底部以一层灰绿色、黄褐色细砂岩与喀拉扎组（ J_3k ）分界。下部岩性主要为厚层状泥岩夹细砂岩，中上部为紫色厚层状泥岩夹绿灰色中厚层状泥岩及浅绿灰色细砂岩、粉砂岩。与下伏喀拉扎组（ J_3k ）地层为平行不整合—不整合接触，地层厚 434—668 米。

（五）第四系（Q）

1、上更新统冲洪积层（ Q_3^{apl} ）

沿河流阶地分布，由砂砾及亚砂土组成，厚 0—80 米。

2、全新统风成黄土及现代冲积层（ Q_4 ）

风成黄土分布于山顶、山坡上，厚 0—30 米，冲积层沿河流两岸分布，厚 0—10 米（见地层综合柱状图 2-2-1、区域地质图 2-2-2）。

2、区域构造

区域上属准噶尔地块之乌鲁木齐山前拗陷西段（淮南煤田），其主体构造为向北倾的单斜构造，区域上称“宁家河—三屯河单斜构造带”，该带南以准噶尔地块南缘断裂（ F_1 ）为界与伊林哈比尔复背斜之奇尔库斯套褶皱束相接，北邻准噶尔南缘拗陷。单斜构造带总体呈东西向展布，玛纳斯河以西，受南面拗陷基底向北挤压的影响，单斜带转向北西向延伸，同时牵引玛纳斯河至水沟一带的中下侏罗统水西沟群形成次一级的宽缓短轴背向斜，由南而北分布有①水沟（达子庙）鼻状背斜、②红沟向斜、③红沟背斜。八道湾组、三工河组、西山窑组地层在背向斜的控制下，走向呈压扁的“S”形挠曲转折，本矿位于红沟背斜西端北翼，临近地层转弯处。区域断层如下：

（1）拗陷南缘断层（ F_1 ），区域上延伸 66 千米，走向自西向东从 100° 转向 140° 。倾向南西，倾角 70° — 75° 为高角度推覆断层，是乌鲁木齐拗陷的南部边界。

（2）大沟断层（ F_2 ）位于井田之西，是发生在西山窑组地层中的弧形逆断层，断层倾向南西，倾角 65° ，它破坏了石场井田的煤（岩）层。

（3）大沟口—石场东断层（ F_3 ），位于井田北侧，断层发生在西山窑组上部

地层中，为一顺走向延伸 8 千米的北倾逆断层，倾向北东，倾角 $55^{\circ}—70^{\circ}$ 。

(4) 达孜梁逆断层(F3-1)：该断层为 F3 断裂的次级断层，由 F3 分支后沿南西向延伸到至达孜梁一带后向东延出矿区，构成了矿区北部自然边界。断层全长 4.3 千米北西向段北东倾，倾角 $55^{\circ}-65^{\circ}$ ，表现为一南西盘（下盘）下降、北东盘（上盘）上升的逆断层，断距大于 50—150 米。宝英南规划井田北边界达孜梁以东断层倾向北，倾角 $70^{\circ}-80^{\circ}$ ，表现为北盘（上盘）上升，南盘（下盘）下降的逆断层，断距大于 100 米，其下盘斜切了宝英煤矿区内所有煤层。

(5) 红沟东断层(F4)

断层位于玛纳斯河东岸，呈 50-230 方向延伸，长约 2.8 千米，性质不明，其斜切了八道湾组、三工河组、西山窑组的地层。

3、矿区地层岩性及构造

①矿区地层岩性

矿区内出露地层为下侏罗统三工河组 (J_{1s})、中侏罗统西山窑组 (J_{2x}) 和第四系 (Q) 现代沉积，现由老至新叙述如下：

1、侏罗系下统三工河组 (J_{1s})

分布在矿区东南部，主要岩性为深灰、灰绿色泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、泥岩夹灰白色粗、中、细砂岩，水平层理和缓波状层理发育，厚度 200~400 米。

2、侏罗系中统西山窑组 (J_{2x})

为矿区含煤岩组，由砾岩、砂砾岩、砂岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩组成，中夹炭质泥岩和煤层，玛纳斯河至石场一带厚度 161.16~198.44 米。根据岩性、岩相特征和含煤性的差异，将其由下而上划分为底砂岩段 (J_{2x}^1)、下含煤段 (J_{2x}^2)、中含煤段 (J_{2x}^3) 和上含煤段 (J_{2x}^4)，现依次分述如下。

1) 底砂岩段 (J_{2x}^1)

分布在矿区的东南部，紧临三工河组 (J_{1s}) 出露，与下伏三工河组 (J_{1s}) 呈冲刷关系的整合接触。

由灰黄色、灰白色巨厚层一块状的砾岩、砂砾岩、粗、中、细砂岩组成，中夹粉砂岩、泥质粉砂岩的薄层。砂岩、砂砾岩中发育有大型板状、槽状斜层理，是河床相沉积产物，厚达 135.72 米。

2) 下含煤段 (J_{2x}^2)

分布在矿区的中部。由灰白色砂砾岩、含砾砂岩、粗、中、细砂岩与灰色、灰绿色粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩和泥炭沼泽沉积的煤层、炭质泥岩组成的三角洲平原沉积旋回，共含煤 11 层，为矿区内主含煤段。

地层中以细碎屑为主，粗碎屑的砂砾岩、砂岩占 28.4%。本段与其下底砂岩段呈整合接触，以底砂砾岩之上的粉砂质泥岩，厚约 193.44 米。

3) 中含煤段 (J_2x^3)

分布于矿区中上部，为灰色、灰绿色泥质粉砂岩与灰黄色砂岩、砂砾岩的不均匀互层夹粉砂质泥岩、含炭泥岩、炭质泥岩和煤层组成，地层中泥质粉砂岩，含炭泥岩较之主含煤段增多，砂岩、砂砾岩单层厚度相对减薄，厚度约 220.41 米，共含煤 7 层，其中可采、局部可采的煤层 6 层，平均可采厚度 9.96 米，为次要含煤段。

4) 上含煤段 (J_2x^4)

分布在矿区的西北部。主要为灰色、灰褐色、灰绿色的粉砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩夹砂岩、砂砾岩、煤层及煤线组成，厚度约 500 米，含可采、局部可采煤层 7 层，平均可采厚度 10.06 米。

3、第四系 (Q_4)

主要分布在山脊的北坡地带、山间洼地和沟谷地段，按成因可分为三种类型，第四系上更新统风积层 (Q_3^{eo1})、第四系全新统坡积层 (Q_4^{dl}) 和第四系全新统洪冲积层 (Q_4^{pal})。

1) 第四系上更新统风积层 (Q_3^{eo1})

区内零星分布，由风积粉沙、风成黄土组成，厚 4~20 米。

2) 第四系全新统层 (Q_4^{dl})

区内零星分布，由坡积的砂土、岩石碎块堆积组成，厚 2~15 米。

3) 第四系全新统洪冲积层 (Q_4^{pal})

分布在区内沟谷中，由洪冲积的砂土、砾石组成，厚 1~6 米。(见矿区地层典型剖面图 2-2-3)。

②矿区地质构造

区域大地构造单元位于乌鲁木齐山前拗陷的西段玛纳斯断陷的北缘，矿区位于红沟背斜的北翼，为一宽缓的单斜构造，中部哈拉埃萨依沟以西地层倾向 340° ，沟东逐渐向北偏转为 345° ，倾角沿走向也有变化，沟西 1300 米水平以

上，倾角 $18^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，1300 米水平以下逐渐变为 $16^{\circ} \sim 14^{\circ}$ ，沟东 1300 米水平以上，倾角 $23^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，1300 米水平以下，倾角渐变到 $20^{\circ} \sim 18^{\circ}$ 。矿区北部边缘发现一条近东西向的断层（F3-1）。

F3-1 断层：为区域 F3 断裂带的分支断裂，位于矿区北部边缘与沙湾县鑫泉煤矿交界处，长度大于 1.8 千米，平面上总体呈向南突出的弧形，出露宽度 40—50 米，由较强挤压形成的碎裂、紧闭褶皱发育的砂岩、泥质粉砂岩、煤层等构成，其中煤层火烧强烈，烧变岩普遍分布于断层中。断层顶底板断面清晰，断面向北倾斜，由东到西，断面产状从 $350^{\circ} \angle 75^{\circ}$ 逐渐变为 $15^{\circ} \angle 65^{\circ}$ 。该断层把矿区内各煤层截断，断距 50—150 米。（见构造纲要图 2-2-4）。

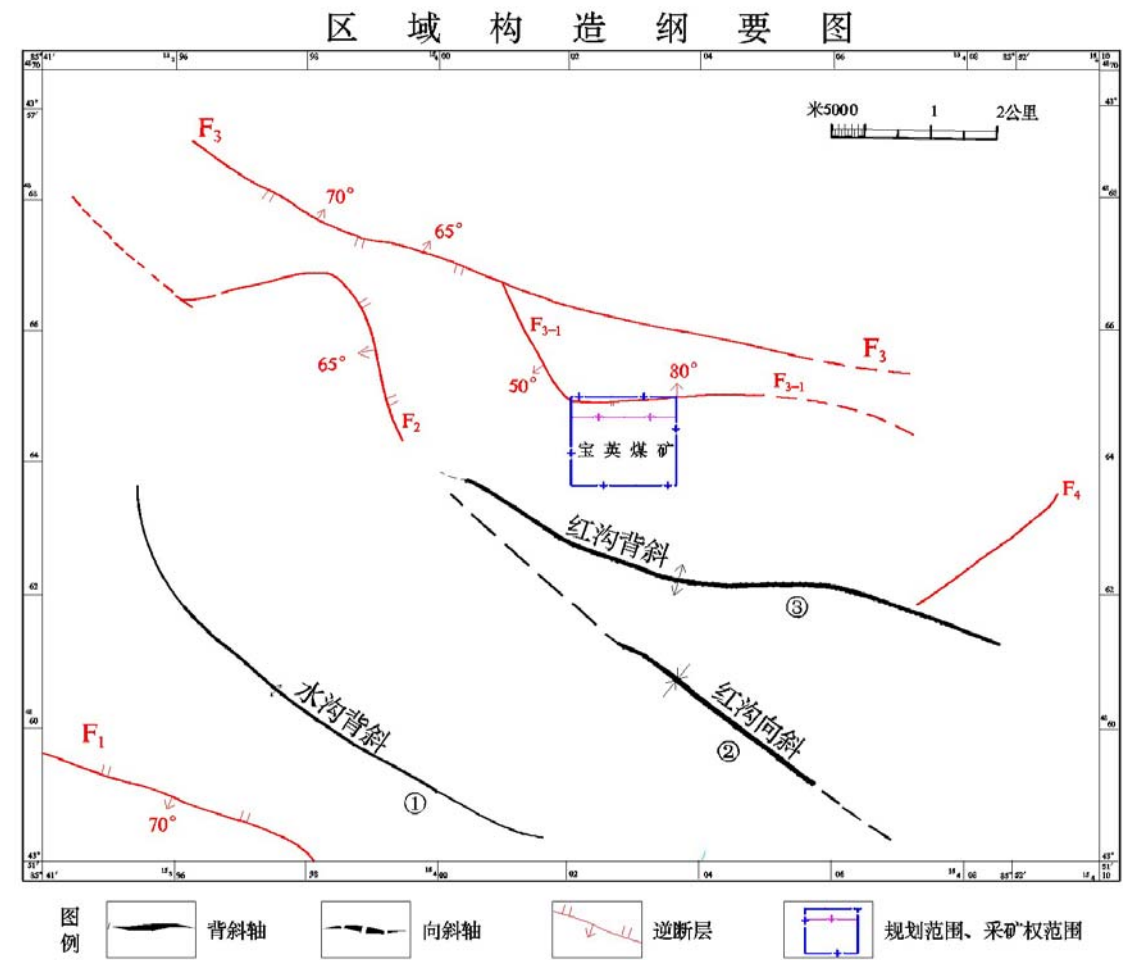


图 2-2-4 区域构造纲要图

③火烧岩

井田各煤层浅部均火烧，形成大面积的火烧区。岩石多呈砖红色、紫红色、紫黑色等，岩石表面粗糙，质地坚硬。钻孔中火烧岩石构造特征有气孔构造、烧流构造、层状构造和角砾状构造等四种。火烧强度和深度与煤层的垂向组合关系

密切。中部煤组（B5—B7）因煤层集中，总厚度大，火烧最为强烈，形成窄而深的主火烧带，上部煤组煤层间距变大，火烧强度减弱，形成幅宽较浅的火烧带，两火烧带之间局部未火烧，平面上形成狭长岛状，剖面上形成两个袋兜状连接的阶梯。

④岩浆岩

矿区侵入岩及火山岩均未出露。

⑤地震烈度及区域地壳稳定性

据新疆地震局资料，矿区邻近区已发生大于 M4.7 级以上的中强震 13 次，其中 1906 年 12 月 23 日发生著名的玛纳斯八级大地震就位于矿区西南 11 千米处的水沟一带（见表 2-2-2）。根据《中国地震动峰值加速度区划图》GS(2001)060 号，《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，本区地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反映谱特征周期为 0.45S。近 20 年间区内及周边未发生过相对较大的地震，对应地震基本烈度为Ⅷ度（见动峰值加速度图 2-2-5）。

表 2-2-2 矿区邻近区中强震简目

发震时间			震中位置		震级 (米 s)	距矿区方向 与 距 离	参考地名
年	月	日	北纬 (度)	东经 (度)			
1906	12	23	43.88	85.65	8	西南 11 千米	水沟煤矿南之东大塘(著名的玛纳斯大地震)
1907	5	13	44.2	86.3	6	东北 52 千米	玛纳斯县包家店
1916	1	1	44.5	86.5	5	东北 92 千米	玛纳斯县新湖农场
1925	7	21	43.5	85.5	5	西南 52 千米	沙湾县宁家河上游石炭房子
1941	8	14	44.1	85.4	5	西北 23 千米	金沟河西下西湾
1953	4	26	43.7	86.2	5.5	东南 44 千米	玛纳斯县塔西河上游
1958	10	11	44.5	86.0	5	北 60 千米	沙湾县东蘑菇湖
1963	7	2	44.4	85.1	4.8	西北 70 千米	沙湾县奎屯市交界处
1967	11	19	43.8	86.1	4.7	东南 38 千米	玛纳斯县清水河
1971	11	1	44.1	85	5	西北 68 千米	沙湾县乌拉斯得
1976	9	18	43.8	85.2	4.8	西 48 千米	金沟河上游博尔诺洛贡
1980	11	6	43.87	86.25	5.7	东南 7 千米	玛纳斯县塔西河水文站
1981	7	7	43.98	85.68	4.7	西北 12 千米	沙湾县紫泥泉石灰窑
2012	8	30	43.6	85.2	3.2	西南 54 千米	沙湾县宁家河上游石炭房子
2015	2	22	44.1	85.7	5.0	西北 21 千米	金沟河西下西湾
2015	12	6	43.8	85.1	4.8	东南 6.5 千米	玛纳斯县塔西河水文站

地壳稳定性是地壳现代活动程度的综合反映，是由地球内力和外力作用共同决定的，它和地质灾害的发生密切相关。根据地壳结构、新生代地壳形变、现代构造应力场、地震震级、地震基本烈度、地震动峰值加速度等指标，进行地壳稳定性划分，评估区地震动峰值加速度 0.20g，地震基本烈度为Ⅷ度，根据表中划

分标准，评估区地壳稳定性划分为次不稳定区（见表 2-2-3），工程建设条件中等适宜，须加强抗震和工程措施。

表 2-2-3 区域地壳稳定性分区和判别指标一览表

稳定性	地壳结构	新生代地壳变形火山、地热	迭加断裂角 α	布格异常梯度 B_s (105 米秒·平方千米)	最大震级	基本烈度	地震动峰值加速度	工程建设条件
稳定区 I	块状结构，缺乏深大断裂或仅有基底断裂，地壳完整性好	缺乏第四系断裂，大面积上升，第四纪地壳沉降速率 <0.1 毫米/年，缺乏第四纪火山。	$0^{\circ} - 10^{\circ}$	比较均匀变化，缺乏梯度带	$M < 5.5$	$I \leq VI$	≤ 0.05	良好
基本稳定区 II	镶嵌结构，深断裂连续分布，间距大，地壳较完整	存在第四纪断裂长度不大，第四纪地壳沉降速率 $0.1-0.4$ 毫米/年，缺乏第四纪火山。	$11^{\circ} - 24^{\circ}$	地段性异常梯度带 $B_s = 0.5-2.0$	$5.5 \leq M \leq 6.0$	$I = VII$	$0.10 - 0.15$	适宜但需抗震设计
次不稳定区 III	块状结构，深断裂成带出现，长度以大于百公里，地块呈条形、菱形地壳破碎	发育晚更新世和全新世以来活动断裂，延伸长度大于百公里，存在近代活动断引起的 $M > 6$ 级地震，第四纪地壳沉降速率大于 0.4 毫米/年，存在第四纪火山，温泉带。	$25^{\circ} - 30^{\circ}$	区域性异常梯度带 $B_s = 2.0-3.0$	$6.0 \leq M \leq 7.0$	$I = VIII - IX$	$0.20 - 0.4$	中等适宜，须加强抗震和工程措施
不稳定区 IV				区域性异常梯度带 $B_s > 3.0$	$M \geq 7.25$	$I \geq X$	≥ 0.4	不适宜

注：取自《区域地壳稳定性研究理论与方法》（地质出版社，1987）

（三）水文地质条件

1、区域水文地质概况

（1）区域含（隔）水层

1、三工河组（ J_1s ）：呈条带状分布于区域南部，由细砂岩、粉砂岩、泥岩及中一粗砂岩组成，厚度 >100 米，无泉点出露，单位涌水量小于 0.001 升/秒·米。富水性微弱，隔水性能良好。

2、西山窑组（ J_2x ）：分布于区域中间部位为主要含煤地层，岩性以粉细砂岩为主，中间夹数层中一粗砂岩、砂砾岩，底部为砂砾岩，其中粗砂岩石为主要含水层，厚度 $628-1100$ 米。

石场煤矿、榆树沟煤矿和红沟煤矿勘探的层位均为西山窑组地层主要可采煤层岩性段，矿井排水量 $1-39$ 立方米/日，见表 2-2-4。

表 2-2-4 各矿区主要水文地质参数对照表

煤矿名称	含水层厚度（米）	单位涌水量（升/秒·米）	渗透系数（米/日）	水位标高（米）
石场煤矿	23.02-101.85	0.0001-0.00135	0.0014-0.0072	1242.51-1281.89
榆树沟煤矿	10.24-33.22	0.000073	0.000307	1418.06
红沟煤矿	30.92	0.02-0.06	0.0432-0.0702	1024.80-1074.30

各矿区地层虽未进行详细对比,但从表中仍可看出,主要可采含煤段的地下水位标高以处于分水岭附近的榆树沟煤矿为最高,向东西两侧逐渐降低,单位涌水量均小于 0.1 升/秒·米,属弱富水性范围。

西山窑组下部砂砾岩透水性、富水性相对较好,但对主含煤段有隔水层相隔,没有水力联系。榆树沟下游有泉水出露,流量 0.303 升/秒。

3、头屯河组 (J_2t): 分布于区域北侧,主要由粉砂岩、细砂岩和泥岩组成,夹中厚层粗砂岩,厚度大于 500 米,流量小于 0.001 升/秒·米,富水性弱,为弱含水岩层。

4、第四系: 多数分布于山顶、山坡上及沟谷中,以松散堆积为主并夹有大量砂土,一般厚度 3~5 米,透水性较好,不具备储水条件,为透水不含水层。仅在水沟河两侧有条带状潜水分布,含水层厚度 44.50 米,地下水位埋深 23.48 米,单位涌水量 0.0115 升/秒,渗透系数 0.1 米/日,属贫水区。

5、烧变岩: 分布于榆树沟矿区内,煤层火烧后,顶底板岩石被烧结烘烤,体积收缩,裂隙发育,有利于地下水补给。局部火烧洼地深度可达 185.57 米,是地下水的主要储集部位,与其连通的生产井排水量可达 87.5 立方米/日。

(2) 区域地下水的补给、径流、排泄条件

本区在水文地质分区中属地下水补给区。地势南高北低,在地层延伸方向上中间高两侧低,因此水沟河与玛纳斯河是浅部地下水的排泄通道,只对河水位以下的地下水有补给作用。

南部三工河组隔水岩层,隔断了高山区基岩裂隙水对本区地下水的补给,大气降水则成为本区地下水的主要补给来源。区内气候干旱、降水量少、蒸发量大,加之岩层透水性弱,因此地下水补给、径流条件很差。

本区北侧有头屯河组地层,地下水顺层向东西两侧排入河流并流出区外。另区内的生产矿井排水也是地下水排泄的主要方式之一(见区域水文地质图 2-2-6)。

2、矿区水文地质特征

(1) 地下水类型及特征

矿山地下水类型为碎屑岩孔隙-裂隙类简单型,地下水埋深约 48.2~98.8 米。

(2) 含(隔)水层特征及富水性

1、含水层

(1) 中侏罗统西山窑组孔隙裂隙弱含水层

呈条带状分布于矿区中部，以泥岩~粉砂岩为主，夹砂岩、砾岩和煤。厚度 161.16~198.44 米，含水层厚度 10.24~32.22 米，平均 22.93 米。地下水以承压形式赋存于岩石的孔隙裂隙中，渗透系数 0.000307 米/日，单位涌水量 0.000073 升/秒·米，为极弱含水层。

水化学类型为 SO_4^{2-} —Na、 $\text{SO}_4^{2-} \cdot \text{Cl}$ —Na 型，矿化度 2.436~9.607 克/升，水质较差。

(2) 烧变岩裂隙潜水含水层

烧变岩位于煤层之上，I 线以东是烧变岩裂隙潜水的主要分布区。II 线火烧下界标高 1232 米，为全区最低点，构成火烧洼地，其中裂隙潜水以储存量为主。位于中北部的 JK1 孔，火烧深度 185.56 米，含水层厚度 122.36 米。而接近西边界的 ZK201 孔，火烧下界标高 1403.87 米，含水层厚度 14.19 米，单位涌水量 0.000073 升/秒·米，水质也差，矿化度 96.7 克/升，为 $\text{SO}_4^{2-} \cdot \text{Cl}$ —Na 型。

2、隔（不含）水层

(1) 第四系透水不含水层

由上更新统风积(Q_3^{eol})黄土、全新统残坡积(Q_4^{dl})碎石和全新统洪冲积(Q_4^{pal})碎石组成。风成黄土和残坡积碎石零星分布在山顶及山坡上，洪冲积碎石则分布于沟谷底部。其中除黄土厚度局部可达 20 米左右之外，其余均在 0~5 米范围之内。这些松散堆积物虽透水性较好，但不具备储水条件，为透水不含水层。

(2) 下侏罗统三工河组相对隔水层

分布于矿区东南，岩性主要为泥岩、粉砂岩及细砂岩，本区仅出露其上部，厚度大于 270 米，隔水性能良好。

(3) 地下水补给、径流、排泄条件

1、赋煤地层地下水的补给、径流、排泄条件

区内没有常年地表水流，西山窑组孔隙裂隙含水段富水、导水性均较差，使得上部含水段的地下水不能下渗，三工河组相对隔水段又隔断了下部含水层及南部山区与区内含水层之间的水力联系，因此大气降水是基岩孔隙裂隙承压水的主要补给来源。暂时性地表水流、火烧层裂隙潜水和基岩风化带裂隙潜水沿含水层下渗也是地下水的补给来源。

煤系地层主要由泥质类岩石及砂岩和煤组成，裂隙不发育，所以透水性和富水性都很弱，地下水径流条件不佳，运移迟缓，排泄途径有顺层排入玛纳斯河和矿井疏干排水两种方式。

2、烧变岩裂隙潜水补给、径流、排泄条件

烧变岩裂隙发育，易接受大气降水、融雪水和地表暂时性水流的补给。尤其是沟谷底部，暂时性水流向这里汇集并沿裂隙下渗，是烧变岩裂隙潜水的有利补给部位。雨季水位升高很快，矿井排水量也随之增加。旱季没有补给来源，排水量逐渐消耗，烧变岩由于裂隙发育，地下径流条件较好。水位标高西高东低，这些裂隙水除向矿区以东的苇子沟方向排泄外，有少量下渗补给基岩孔隙裂隙承压水，矿井排水则是另一种排泄方式。（见矿区水文地质图 2-2-7、矿区水文地质剖面图 2-2-8）。

（4）矿床充水因素分析

区内含煤岩系富水性较弱，矿坑的主要充水水源有：大气降水、暂时性地表水流、老窑水、地下水、火烧区水等。

1、大气降水

大气降水通过第四系松散沉积物，砂砾石层进入与其直接接触的基岩地层的浅部风化裂隙、火烧层、或直接通过裸露基岩的裂隙渗入地下，而后顺层渗透补给地下含水层，含水层再通过煤层的顶、底板对矿床充水。

2、暂时性地表水流

暂时性地表水流具有时间短，流量大的特点，在雪融季节，大量的冰雪融化易形成暂时性地表水流，可通过第四系松散沉积物进入基岩地层的浅表风化裂隙，火烧层，进而补给地下水含水层，或直接通过裸露的基岩裂隙渗入地下，补给地下含水层，但补给水量有限，对地层渗透补给意义不大。

3、老窑水

由于该矿建矿较早，采空区面积较大，但采空区及老窑范围较清晰。虽然开采深度不大，但会形成一定量的积水，由于矿井一直采用机械排水，截止目前老窑基本无积水。但在今后的工作中应进一步查清老窑积水情况，加强对老窑积水的防治。

4、地下水

根据已收集到的水文地质工作资料，已基本查明煤层顶底板均有含水层，

在未来矿井开拓过程中，煤层顶底板基岩裂隙水将成为矿坑的直接充水水源。煤矿采掘过程中，矿井涌水量不大，矿井水主要是从煤层顶板基岩裂隙中向外渗出。

5、火烧区水

区内有大面积的火烧区，因其位于煤层之上，且有一定的储存量，在开采煤层时随冒落裂隙带、陷落区的形成和人工流场的改变，火烧区裂隙潜水将直接涌入矿坑，它是矿床开采时的主要威胁，后期开采中对烧变岩积水须“有疑必探，先探后掘”，确保安全。

（5）矿井涌水量

根据陕西地矿综合地质大队有限公司提供的《新疆沙湾县达孜梁宝英煤矿煤炭资源储量核实报告》，现状+1233 米水平最大涌约 366.80 立方米/日，预测矿井开采+1000 米水平时最大涌水量为 2686 立方米/日。

本区属以裂隙含水层充水为主的矿床，水文地质条件为较复杂。

（四）工程地质条件

1、岩土体工程地质条件

矿区内与工程有关的岩土体类型可分为岩组和土体两大类

1) 较硬~坚硬中-厚层状碎屑岩岩组

主要岩性为灰白色、深灰色、灰色泥岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、砂砾岩互层，含砾粗砂岩夹煤层、泥岩及炭质泥岩，薄层~中厚层状，为碎屑结构，节理、裂隙较发育，泥质、钙质胶结，岩层较破碎，厚度 161.16~270 米。

2) 较软弱松散单层土体

主要位于现代河床、冲沟之中，以及山坡和坡顶之上，由亚砂土、砂砾石、粉、细砂组成，结构疏松，未胶结，稳固性较差，厚度 1~20 米（大部分在 1~10 米之间）。

2、煤层顶底板的工程地质条件

根据矿区岩石力学样品分析，各可采煤层顶底板岩石物理力学特征分述如下（见表 2-7-1）：

构成煤层直接顶底板的泥岩~粉砂岩类岩石，其饱和抗压强度为 12.8~54.4 兆帕，属次软~次硬岩石。软化系数 0.32~0.72，易软化。属易软化的次软~次硬岩石。

中细砂岩类岩石的饱和抗压强度为 23.6~79.3 兆帕，大部分为次软~次硬

岩石，属易软化的次软～次硬岩石。

粗砂岩、砂砾岩类岩石的干燥抗压强度稍高于经验值，饱和抗压强度为 49.63～56.64 兆帕，属易软化的次硬岩石。

综上所述，矿区范围内各煤层顶板岩石属稳固性一般～较差的类别，工程地质条件属中等的类型。矿层顶底板岩石物理力学试验成果见表 2-2-5。

表 2-2-5 煤层顶底板岩石物理力学试验成果表

采 样 位 置	岩石 名称	比重 (g/cm ³)	天然 容重 (g/cm ³)	孔隙率 (%)	吸水率 (%)	单向抗压强度 (Mpa)			抗拉 强度 (Mpa)	抗剪断强度		软化 系数
层 位						天然 状态	饱和状 态	干燥 状态		内摩擦角 (ϕ)°	凝聚力 (C)	
B ₉ 顶	细砂岩	2.87	2.68	6.62	4.65		79.3	110.9	6.7	16.0	1.83	0.72
B ₉ 顶	泥质粉砂岩	2.79	2.58	7.53	1.19		40.7	61.6	7.2	27.5	19.2	0.66
B ₉ 底	泥质粉砂岩	2.78	2.57	7.55	1.06		39.0	56.8	7.6	24.9	14.1	0.69
B ₉ 底	中砂岩	2.69	2.48	7.81	2.39		23.6	40.8	5.2	35.5	6.90	0.58
B ₇ 顶	泥质粉砂岩	2.82	2.62	7.09	1.21		41.6	62.3	7.4	26.5	20.2	0.67
B ₇ 底、B ₆ 、B _{6'} 、B ₅ 顶	粉砂质泥岩	2.78	2.59	6.83	1.13		50.1	70.0	7.6	25.9	13.8	0.72
B ₅ 底 B ₄ 顶	细砂岩	2.89	2.68	7.27	1.18		35.6	66.0	4.0	32.8	12.3	0.54
B ₄ 底 B ₃ 顶	泥质粉砂岩	2.81	2.58	8.19	1.07		45.8	75.4	2.2	35.0	25.1	0.61
B ₃ 底 B ₂ 顶	泥质粉砂岩	2.81	2.62	6.76	0.74		54.4	94.4	8.3	33.6	10.5	0.58
B ₂ 顶 B ₃ 底	含砾中砂岩	2.79	2.58	7.53	1.36		45.1	84.1	5.2	21.2	13.2	0.54
B ₁ 顶 B ₂ 底	泥质粉砂岩	2.78	2.60	6.47	0.81		23.6	74.0	5.0	11.0	21.0	0.32
B ₁ 底	泥质粉砂岩	2.75	2.54	7.64	1.56		12.8	30.4	4.4	11.6	21.1	0.42
B ₁ 底	粉砂质泥岩	2.82	2.63	6.74	0.94		25.2	87.6	6.7	16.4	20.1	0.29
B ₁₀ 底 B ₉ 顶	粉砂岩	3.21	2.60	19.00	0.21	76.55	51.44	73.81	2.13			0.70
B ₉ 底 B ₈ 顶	细砂岩	2.86	2.55	10.84	0.54	66.33	59.41	71.84	2.03			0.83
B ₄ 顶 B ₆ 、B _{6'} 、B ₅ 、B _{5'} 底	细砂岩	3.04	2.50	17.76	1.59	114.44	70.46	120.19	1.70			0.59
B ₃ 底 B ₂ 顶	中砂岩	2.95	2.48	15.93	2.11	74.98	53.28	100.20	2.36			0.53
B ₈ 底 B ₇ 、B ₆ 、B _{6'} 、B ₅ 、B _{5'} 顶	粗砂岩	2.90	2.44	15.86	2.09	51.21	49.63	118.51	1.82			0.42
B ₈ 底 B ₇ 、B ₆ 、B _{6'} 、B ₅ 、B _{5'} 顶	砂砾岩	2.94	2.58	12.24	0.51	92.04	56.64	118.03	2.01			0.48

（五）矿体地质特征

矿区煤层均赋存于中侏罗统西山窑组(J_{1x})下部地层中，其中主要可采煤层分布在该组地层的下含煤段(J_{1x}²)，区内共含可采、局部可采的编号煤层 13 层，自下而上编号为 B₁、B₂、B₃、B₄、B₅、B₆'、B₆、B₇、B₈、B₉、B₁₁、B₁₂、B₁₃，煤层倾向北，煤层倾角 18°～25°，由下至上叙述如下：

1) B₁煤层

为一结构简单的中厚煤层，浅部煤层基本火烧，顶板为泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩，底板为泥质粉砂岩、泥岩、含炭泥岩、高炭泥岩，局部夹 1 层泥质粉砂岩、泥岩、含炭泥岩、炭质泥岩夹矸。煤层厚度在 1.32～2.04 米之间，平均厚度为****米，最大可采厚度为****米，为稳定煤层。与上层煤 B₂间距 14.00～21.23 米，平均间距 19.09 米。

2) B₂煤层

为一结构简单的薄～中厚煤层，浅部煤层基本火烧，顶板为细砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、含炭泥岩，底板为含砾粗砂岩、泥质粉砂岩、含炭泥岩，局部夹有 1 层泥质粉砂岩、含炭泥岩、高炭泥岩夹矸。煤层厚度在****～****米之间，平均厚度为****米，最大可采厚度为****米，为较稳定煤层。与上层煤 B₂间距 22.38～26.35 米，平均间距 24.20 米。

3) B₃煤层

为一结构简单的中厚煤层，浅部煤层基本火烧，顶板为细砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，底板为泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，局部夹有 1～3 层泥质粉砂岩、含炭泥岩、炭质泥岩夹矸。煤层厚度在****～****米之间，平均厚度为****米，最大可采厚度为****，为稳定煤层。与上层煤 B₄间距 12.95～18.73 米，平均间距 15.56 米。

4) B₄煤层

为一结构简单的薄～中厚煤层，浅部煤层基本火烧，顶板为粗砂岩、细砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，底板为泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，不含夹矸。煤层厚度在****～****米之间，平均厚度为****米，最大可采厚度为****米，为较稳定煤层。与上层煤 B₅间距 19.48～27.58 米，平均间距 24.4 米。

5) B₅煤层

为一结构简单的中厚煤层，浅部煤层基本火烧，顶板为泥质粉砂岩、粉砂质

泥岩，底板为细砂岩、泥质粉砂岩，局部夹有 1 层泥质粉砂岩夹矸。煤层厚度在****~****米之间，平均厚度为****米，最大可采厚度为****米，为稳定煤层。与上层煤 B_{6'} 间距 0.3~6.1 米，平均间距 3.13 米。

6) B_{6'} 煤层

为一结构简单的薄~中厚煤层，浅部煤层基本火烧，顶板为粗砂岩、泥质粉砂岩、炭质泥岩，底板为泥质粉砂岩、泥岩、高炭泥岩，局部夹有 1~2 层泥质粉砂岩、高炭泥岩、炭质泥岩夹矸。煤层厚度在****~****米之间，平均厚度为****米，最大可采厚度为****米，为较稳定煤层。与上层煤 B₆ 间距 0.09~2.62 米，平均间距 1.0 米。

7) B₆ 煤层

为一结构简单的中厚~厚煤层，浅部煤层基本火烧，顶板为粗砂岩、泥质粉砂岩、炭质泥岩，底板为粗砂岩、细砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，局部夹有 1~2 层含炭泥岩、炭质泥岩夹矸。煤层厚度在****~****米之间，平均厚度为****米，最大可采厚度为****米，为较稳定煤层。与上层煤 B₇ 间距 0.68~10.66 米，平均间距 3.99 米。

8) B₇ 煤层

为一结构简单的中厚~厚煤层，浅部煤层基本火烧，顶板为泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，底板为细砂岩、泥质粉砂岩、高炭泥岩，局部夹有 1 层高炭泥岩、高炭泥岩夹矸。煤层厚度在****~****米之间，平均厚度为****米，最大可采厚度为****米，为较稳定煤层。与上层煤 B₈ 间距 14.25~32.09 米，平均间距 20.41 米。

9) B₈ 煤层

为一结构简单的中厚煤层，浅部煤层基本火烧，顶板为粗砂岩、泥质粉砂岩、高炭泥岩，底板为粗砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，不含夹矸。煤层厚度在****~****米之间，平均厚度为****米，最大可采厚度为****米，为较稳定煤层。与上层煤 B₉ 间距 5.67~36.53 米，平均间距 23.96 米。

10) B₉ 煤层

为一结构简单的中厚~厚煤层，浅部煤层基本火烧，顶板为粗砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩，底板为泥质粉砂岩，局部夹有 1 层炭质泥岩夹矸。煤层厚度在****~****米之间，平均厚度为****米，最大可采厚度为****米，为较稳定煤层。与上层煤 B₁₁ 间距 20.5~50.1 米。

11) B₁₁ 煤层

煤层全层厚****~****米，平均厚度****米；可采厚度为****~****米，平均可采厚****米。距上部 B₁₂ 煤层 3.27~6.55 米。煤层结构简单，顶板以细砂岩为主，局部泥质粉砂岩；底板为细-粗砂岩。

12) B₁₂ 煤层

煤层全层厚****~****米，平均厚度****米；可采厚度为****~****米，平均可采厚****米。距上部 B₁₃ 煤层 4.93~28.94 米。煤层结构简单，顶板为泥质粉砂岩、细-粗砂岩；底板为泥质粉砂岩、细砂岩。

13) B₁₃ 煤层

煤层全层厚****~****米，平均厚度****米；可采厚度为****~****米，平均厚度****米。煤层结构简单，顶板为泥岩粉砂质、细-粗砂岩；底板为泥岩粉砂质、粉砂岩。

各可采煤层特征见图 2-2-3、表 2-2-6。

表 2-2-6 可采煤层特征表

煤层号	全层厚(米)	可采厚(米)	层间距(米)	夹矸层数	结构	稳定性	可采性	顶、底板及夹矸岩性		
	两极值 平均值(点数)	两极值 平均值(点数)	两极值 平均值					顶 板	底 板	夹 矸
B ₁₃	****	****	4.93-28.94	1	简单	不稳定	局部可采	泥岩粉砂质、细-粗砂岩	泥岩粉砂质、粉砂岩	炭质泥岩
B ₁₂	****	****	3.27-6.55	1	简单	不稳定	局部可采	泥质粉砂岩、细-粗砂岩	泥质粉砂岩、细砂岩	炭质泥岩
B ₁₁	****	****	20.5-50.1	1	简单	不稳定	局部可采	细砂岩	细-粗砂岩	泥岩
B ₉	****	****	36.53-5.67	0-1	简单	较稳定	大部可采	粉砂质泥岩, 泥质粉砂岩, 粗砂岩, 泥岩	泥质粉砂岩, 含炭质泥质粉砂岩	炭质泥岩
B ₈	****	****	23.96		简单	较稳定	大部可采	泥质粉砂岩, 粗砂岩, 高炭泥岩(伪)	粗砂岩, 泥质粉砂岩, 粉砂质泥岩	
B ₇	****	****	32.09-14.2	0-1	简单	较稳定	全区可采	泥质粉砂岩, 粉砂质泥岩	粉砂质泥岩, 高炭泥岩, 细砂岩	高炭泥岩
B ₆	****	****	10.66-0.68		简单	较稳定	全区可采	粉砂质泥岩, 泥质粉砂岩, 炭质泥岩, 细砂岩	泥质粉砂岩, 粉砂质泥岩, 粗砂岩, 细砂岩	炭质泥岩, 含炭泥岩
B ₆ '	****	****	3.99	0-1 层	简单	较稳定	全区可采	泥质粉砂岩, 炭质泥岩, 粗砂岩	泥质粉砂岩, 高炭泥岩, 泥岩	泥质粉砂岩, 炭质泥岩, 高炭泥岩
B ₅	****	****	2.62-0.09	0-1	简单	稳定	全区可采	泥质粉砂岩, 粉砂质泥岩	泥质粉砂岩, 细砂岩	泥质粉砂岩,
B ₄	****	****	1.00		简单	较稳定	全区可采	粉砂质泥岩, 泥质粉砂岩, 细砂岩, 粗砂岩	泥质粉砂岩, 粉砂质泥岩	
B ₃	****	****	6.10-0.30	0-1 层	简单	稳定	全区可采	粉砂质泥岩, 细砂岩, 粉砂质泥岩	粉砂质泥岩, 泥质粉砂岩	炭质泥岩, 泥质粉砂岩, 含炭泥岩
B ₂	****	****	3.13	0-1	简单	较稳定	大部可采	粉砂质泥岩、泥质粉砂岩, 细砂岩, 含炭泥岩	含炭泥岩, 泥质粉砂岩, 含砂粗砂岩	含炭泥岩, 高炭泥岩, 泥质粉砂岩
B ₁	****	****	27.58-19.4	0-1	简单	稳定	全区可采	泥质粉砂岩, 粉砂质泥岩、泥岩	泥质粉砂岩, 高炭泥岩, 泥岩, 含炭泥岩	泥质粉砂岩, 泥岩、炭质泥岩, 含炭泥岩

三、矿区社会经济概况

沙湾县辖 9 个镇、3 个乡：三道河子镇、四道河子镇、老沙湾镇、乌兰乌苏镇、安集海镇、东湾镇、西戈壁镇、柳毛湾镇、金沟河镇、商户地乡、大泉乡、博尔通古乡。

矿区行政区划隶属西戈壁镇管辖，西戈壁镇面积约 760 平方千米，全镇 20 个自然村，其中 3 个牧业村队；总户数 2387 户，总人口 1.0642 万人，其中少数民族占 39%；耕地面积 6.2 万亩，草场面积 58 万亩；有汉、哈、回、维、蒙、满、东乡等 7 个民族，西戈壁镇是以农牧业为主，工业、旅游业、运输业、商业、服务业等各种行业并举发展的综合性小城镇。辖区内煤、铜、铁、石灰石等矿产资源丰富。以农业和畜牧养殖业及矿业开发为主要支柱产业。西戈壁镇近三年经济发展概况见表 2-3-1。

表 2-3-1 西戈壁镇近 3 年经济发展概况表

年份	人口	工业总产值 (亿元)	农业总产值 (亿元)	农业人口 (万)	地区生产总值 (亿元)	农业人均收入 (元)
2015	****	****	****	****	****	****
2016	****	****	****	****	****	****
2017	****	****	****	****	****	****

四、土地利用现状

根据收集的土地利用现状图，并向沙湾县国土资源局、宝英煤矿咨询，结合实地踏勘，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）标准，矿区土地利用现状均为草地类（04）的天然牧草地（0401），土地权属为沙湾县国有，矿山现有占用和压占土地均已办理征地手续。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

宝英煤矿矿区及周边主要人类重大工程活动是矿业开发。

宝英煤矿周边有四个生产矿井，分别为东升煤矿、榆树沟煤矿、八业煤矿和鑫泉煤矿，均以煤矿开采为主。宝英煤矿与这些矿井均留有边界保护煤柱，相互之间影响较小。

矿区工矿企业以采煤业为主，区内没有农业生产活动，多为挖沟修渠、筑路等浅地表人类工程活动，对矿山地质环境影响较轻。

矿山内无重要交通干线，界外以西 8 千米外与 S101 省道相接；矿井采用两回 10kV 电源供电，一回 10kV 电源引自矿区北部界外 4 千米的东湾 35kV 变电所的 10kV 出口，第二回 10kV 电源引自位于本矿南侧 5 千米的沙湾供电局南山 35kV 变电所。

供水水源引自矿区东部界外6.5千米的玛纳斯河河水。

综上所述，矿山及周边人类工程活动对地质环境的影响破坏作用较明显，对地质环境影响较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

矿山对区内的岩石、土质边坡进行了锚网喷浆、挂网维护，锚网采用金属网，网格间距5厘米，铺设锚杆间距为1.5米，排距为2.0米，为混凝土喷浆，喷浆厚度为3厘米，共投入资金约59万元，并对区内沟谷、采空区、喷浆维护区、挡墙等区域建立了地质灾害监测预警制度；在现有办公生活区内进行了绿化，投入了约30万元，选择适应矿区气候条件树种，对生活区南部山坡进行了大面积绿化，种植榆树绿化面积约0.3公顷，榆树胸径选择5厘米，在原有山坡上进行栽种，间距2.0米，利用管线连接处理后的生产废水水源进行浇灌。生活区周边绿化面积约0.15公顷，播撒草籽为针茅，覆土厚度约0.3米，利用处理后的生活污水、生产废水二次利用，对区内绿化区域进行浇灌，现状生活区内绿化环境较好（见照片八、九），和周边地貌景观相协调。周边矿山复垦绿化工作较滞后，区域进行复垦效果较好的矿山即宝英煤矿。

通过对本矿区生活区的复垦绿化成功案例，让宝英煤矿积聚了宝贵的复垦经验，对后期矿山环境保护和土地复垦工作奠定坚实的基础。

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）资料收集

我中煤科工集团武汉设计研究院有限公司在接到委托书后,立即组织专业技术人员开展工作,根据矿山实际情况野外调查工作分别于 2018 年 6 月 10 日至 13 日、2018 年 9 月 20 日-21 日结束,开展野外现场调查之前,收集的主要资料有矿山开发利用方案、矿山基础地质报告、水文地质报告、矿山开采历史及现状、矿山开采规划等,以了解矿山地质环境概况;收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图、井上下对照图等基础图件。分析已有资料情况,确定需要补充的资料内容;初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

（二）野外调查

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

地质灾害调查包括清查矿区范围内地质灾害点,主要对矿区范围内沟谷、采空区可能引发的塌陷范围进行了详细调查,并对地质灾害发育程度进行调查评估。通过地质灾害调查确定泥石流和采空塌陷影响因素及发生的可能性。矿山现有地质灾害监测点主要为地表变形监测和沟谷巡视监测,矿山对采空区地表均设有监测点并列入矿山监控室,每天由安全科专人进行巡视记录。

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

为保证调查范围囊括主要地质灾害点以及调查的准确性,野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行,采用 1:2000 地形图为底图,同时参考土地利用现状图、地貌类型图、植被覆盖度图等图件,调查的原则是“遇沟必看,现场观测”,对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述,调查其发生时间,基本特征,危害程度,并对主要地质环境问题点进行数码照相和 GPS 定位。

含水层影响调查通过对含水层结构、水量、水质进行分析,以评估煤矿开采

对地下水的影响，为矿山开采对含水层的影响预测提供依据。

水土环境污染调查通过收集矿方提供的水质监测报告对地表水、地下水、矿井水监测数据类比，来确定矿山开采对于水土环境的污染情况。

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

损毁土地调查通过前期收集矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库、道路和可能引发的采空塌陷损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行，以及复垦方向符合当地政策要求。

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

（三）调查结论

通过对矿山地质环境与土地资源调查，现状区内地表尚未出现采空塌陷，泥石流灾害为隐患点，在后期要加强监测和巡视。现状土地资源的破坏主要为办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库和道路设施占地，压占、占用和损毁土地类型为天然牧草地。土地复垦工程在矿区中主要为种植草坪和林木绿化，矿山土地复垦工程主要表现在对办公生活区及其南部山坡进行的复垦绿化，经宝英煤矿多年的管护，取得了良好的效果。

（四）完成的工作量

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

表 3-1-1 完成实物工作量一览表

项目		单位	工作量	说明	
资料收集	文字	份	6	1、宝英煤矿环境影响报告书及批复 2、宝英煤矿地质环境保护方案及批复 3、宝英煤矿地质环境保护（代土地复垦方案）及批复 4、宝英煤矿水土保持报告书 5、宝英煤矿矿产资源开发利用方案 6、宝英煤矿资源储量核实报告	
	图件	套	30		
矿山地质环境调查	矿山地质环境调查面积		平方千米	2.7606	矿区及周边影响地段
	调查路线长度		千米	9.1	3条调查线路
	开采现状调查		平方千米	2.1291	原矿山采矿范围
	地形地貌调查	调查面积	平方千米	2.7606	
		调查点	点	28	沟谷调查点2个，地质调查点26个
		照片	张	30	
	土地利用现状调查	土地利用现状及地表植被	平方千米	2.7606	评估区范围
		土壤取样			利用已评审通过的宝英煤矿环境影响评价报告数据
	地表水调查		点	2	
	地下水调查	收集资料面积	平方千米	2.7606	调查内容包括地下水水位、水量及水质
		现场调查面积	平方千米	2.7606	
		水位调查	点	2	
		水质分析	点	2	
采矿破坏的土地资源调查		平方千米	2.1291	原矿区范围（矿山已有地质灾害监测点和沟谷监测点）	
地面附着物及工程设施调查		处	6	生活生产设施、公路	

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

依据中华人民共和国地质矿产行业《矿山地质环境保护与恢复治理编制规范》（DZ/T0223-2011）来确定地质环境影响评估范围和级别。

1、评估范围

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

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

根据矿井建设的特点，结合矿区地质环境条件，本次评估工作着重考虑影响矿山建设、开采、排水等地质环境因素，有可能导致矿区遭受采空塌陷、泥石流、崩塌、滑坡及地面稳定的可能性和危害程度大小，考虑矿区西部和西南部为沙湾县八业煤矿和榆树沟煤矿，北部紧邻沙湾县鑫泉煤矿，矿区建设可能受到外界影响及采矿活动开展对外界的影响，以划定的矿区范围边界外扩 20 米（考虑+500 毫米下沉值范围）的闭合区域作为评估区范围（见图 3-2-1）。评估区范围由 4 个拐点圈定（见表 3-2-1），评估区面积约 2.7606 平方千米（矿区面积约 2.1291 平方千米）。

表 3-2-1 评估区拐点坐标表

拐点	西安 80 坐标系		大地坐标		CGCS2000 坐标	
	X	Y	北纬	东经	X	Y
P1	*****	*****	*****	*****	*****	*****
P2	*****	*****	*****	*****	*****	*****
P3	*****	*****	*****	*****	*****	*****
P4	*****	*****	*****	*****	*****	*****

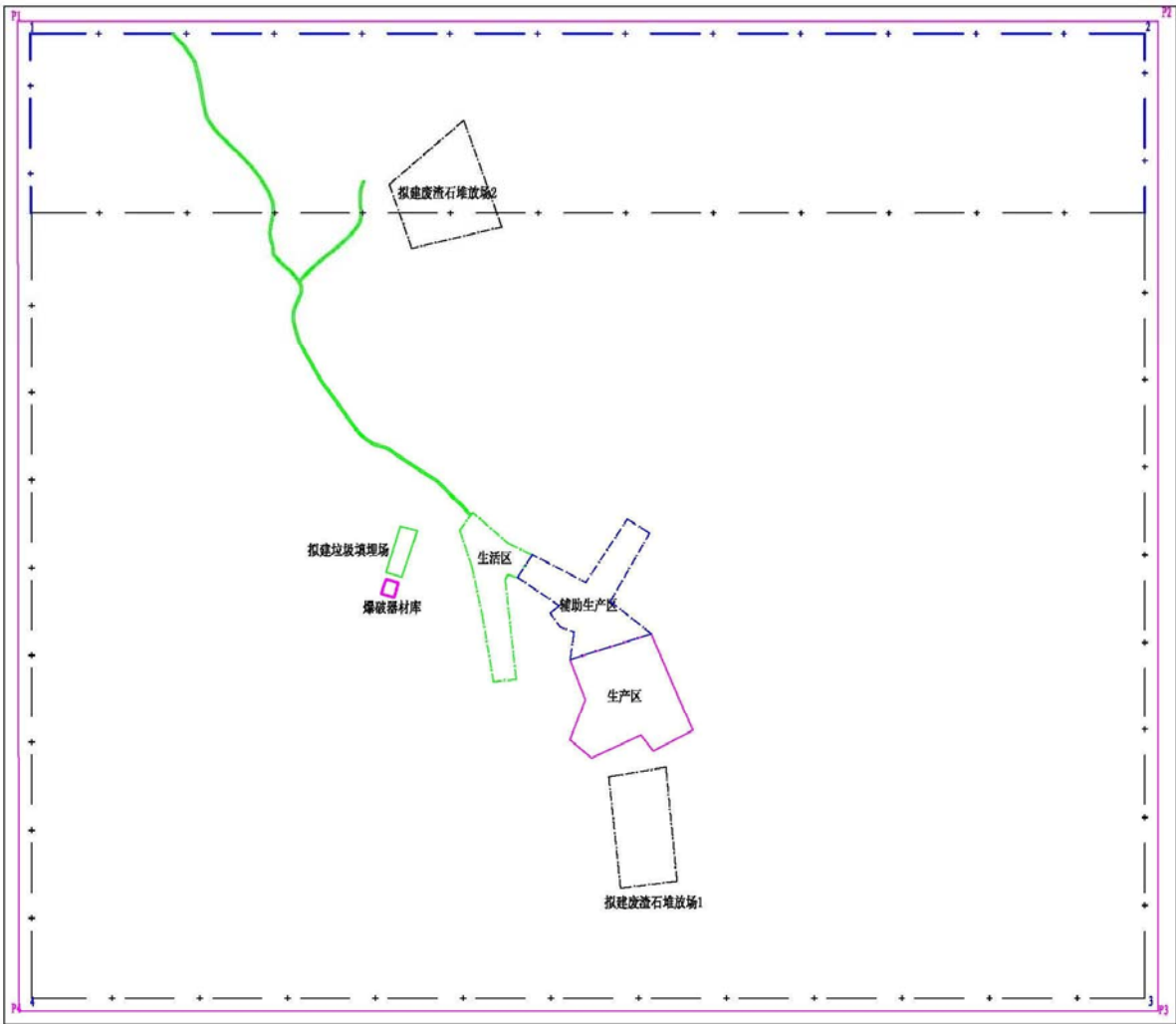


图3-2-1 评估区范围分布示意图

2、评估级别的确定

(1) 评估区重要程度

- ①本矿山改扩建后劳动定员 420 人，集中居住在矿区生活区；
- ②评估区内交通以简易道路为主，无高速公路、一级公路、铁路及中型以上水利水电设施；
- ③评估区影响范围内无各级自然保护区及旅游景区（点）；
- ④无重要或较重要水源地；
- ⑤矿山占用土地类型属天然牧草地（面积约 2.6289 平方千米），无耕地、林地；

根据以上条件，对照国土资源部DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》见表3-2-2，确定评估区重要程度分级属较重要区。

表 3-2-2 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。

(2) 矿山地质环境条件复杂程度

①主采煤层位于地下水位以下，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，预测矿山开采+1233 米水平矿井最大涌水量为 366.8 立方米/日，开采+1000 米水平时最大涌水量约 2686 立方米/日，小于 3000 立方米/日，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；

②矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层厚度大部分在 0~10 米之间，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，根据《矿山岩土工程勘察报告》，地基承载力特征值为 200 千帕，矿山工程场地地基稳定性中等；

③地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，矿区北部发育

F3-1 断层；

- ④现状条件下矿山地质环境问题的类型较少，危害较大；
- ⑤采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区未得到有效处理，采动影响较强烈；
- ⑥地貌单元类型单一，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，有利于地表水排泄，地形坡度一般为 $25^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。

矿山地质环境条件复杂程度分析结果对照《编制规范》附录见表3-2-3分析，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“复杂”。

表 3-2-3 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 $10000\text{m}^3/\text{d}$ ，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 $3000 \sim 10000\text{m}^3/\text{d}$ ，地下采矿和疏干排水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 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，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、散体结构为主，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 10 米，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 $5 \sim 10$ 米，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 5 米，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 $20^{\circ} \sim 35^{\circ}$ ，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) 矿山建设规模

本矿山生产规模为****万吨/年，依据《编制规范》中附录 D 见表 3-2-4 矿山生产规模分类一览表，确定该矿山生产建设规模为“***”矿山。

表 3-2-4 矿山生产建设规模分类表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
煤（地下开采）	万吨	≥ 120	120~45	< 45	原煤
煤（露天开采）	万吨	≥ 400	400~100	< 100	

(4) 评估级别的确定

本项目重要程度分级为“较重要区”，矿山建设规模为“中型”，矿区地质环境条件复杂程度属于“复杂”类型，对照《编制规范》附录 A 见表 3-2-5 矿山地质环境影响评估精度分级表，确定宝英煤矿地质环境影响评估级别为“一级”（见表 3-2-6）。

表 3-2-5 矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
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

表3-2-6 矿山地质环境影响评估精度分析表

项 目	分 析 要 素	分析结果
矿区 重要程度	①本矿山改扩建后劳动定员420人，集中居住在矿区生活区； ②评估区内交通以简易道路为主，无高速公路、一级公路、铁路及中型以上水利水电设施； ③评估区影响范围内无各级自然保护区及旅游景区（点）； ④无重要或较重要水源地； ⑤矿山占用土地类型属天然牧草地（面积约2.6289平方千米），无耕地、林地；	较重要区
矿山建设规模	60万吨/年	中型
地质环境条件复杂程度	①主采煤层位于地下水位以下，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，预测矿山开采+1233米水平矿井最大涌水量为366.8立方米/日，开采+1060米水平时最大涌水量约2686立方米/日，小于3000立方米/日，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； ②矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层厚度大部分在0~10米之间，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，根据《矿山岩土工程勘察报告》，地基承载力特征值为200千帕，矿山工程场地地基稳定性中等； ③地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造不发育； ④现状条件下矿山地质环境问题的类型较少，危害较大； ⑤采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区未得到有效处理，采动影响较强烈； ⑥地貌单元类型单一，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，有利于地表水排泄，地形坡度一般为25°~30°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	复杂
评估级别	一级	

（二）矿山地质环境问题现状

截止到2018年10月底，宝英煤矿前期开采活动形成采空区面积为0.6432平方千米，主要分布在矿区中部和西南部。另外办公生活区占地面积14400平方米、辅助生产区占地面积18720平方米、生产区占地面积24480平方米、矿区道路占地面积约4920平方米、爆破器材库占地面积560平方米。宝英煤矿在前期的开采过程中破坏了含水层结构、破坏了地形地貌景观、对水土环境造成了污染。

（三）矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析

根据《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015），通过分析地质灾害的发育程度和危害程度进行地质灾害的现状评估。

1) 崩塌

评估区属低中山地貌，海拔+1356~+1650米，地形坡度25~30°，区内北部基岩部分裸露，南部第四系覆盖，基岩露头处裂隙弱发育、弱风化，基岩整体性较好，边坡较稳定，依据表3-2-7崩塌发育程度弱。

地面生产设施建设利用原有设施，生产区东侧呈台阶状布置，便于井口出煤

后直接利用高差由皮带输送机送入煤场，在对台阶边坡面修建有挡墙，没有大规模土方开挖工程，目前未发生崩塌地质灾害。

生产区内回风斜井井口上部建设期间形成陡坡及区内早期存在的边坡，由于岩面风化较严重，岩石裂隙较发育，受外界震动等因素影响易引发崩塌灾害，矿山在建设期间对其存在的危岩进行了清理，并采用锚网及锚网喷浆方式护坡，现状坡面稳定。经实地调查，在矿区及外围未发现崩塌灾害。

经实地调查，评估区内无崩塌灾害发生的迹象，依据表 3-2-7 崩塌灾害发育程度弱；区内对应地震基本烈度为Ⅷ度，地壳稳定性为次不稳定区；年平均降水量 371.79 毫米，年平均蒸发量 1881.65 毫米，区内排水条件较好；区内存在井下爆破及机械震动，依据表 3-2-8 崩塌地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对评估区地质环境影响较大；区内尚未发生因崩塌灾害造成的人员死亡事故和直接经济损失，依据表 3-2-9 崩塌地质灾害危害程度小；结合表 3-2-7、表 3-2-8 和表 3-2-9 得出的结论，依据表 3-2-10 崩塌地质灾害危险性小。

现状评估崩塌灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-2-7 崩塌（危岩体）发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	崩塌（危岩）处于欠稳定-不稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布多，大多已发生。崩塌（危岩）体上方发育多条平行沟谷的张性裂隙，主控裂隙面上宽下窄，且下部外倾，裂隙内近期有碎石土流出或掉块，底部岩土体有压碎或压裂状；崩塌（危岩）体上方平行沟谷的裂隙明显
中等	崩塌（危岩）处于欠稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布较少，有个别发生。崩塌（危岩）体主控裂面直立呈上宽下窄，上部充填杂土生长灌木杂草，裂面近期有掉块现象；崩塌（危岩）体上方有小裂隙分布
弱	崩塌（危岩）处于稳定状态，评估区或周边同类崩塌（危岩）分布但均无发生。危岩体主破裂面直立，上部充填杂土，灌木年久茂盛，多年裂面内无掉块现象；崩塌（危岩）体上方无新裂隙分布

表 3-2-8 地质灾害诱发因素分类表

分类	滑坡	崩塌	泥石流	岩溶塌陷	采空塌陷	地裂缝	地面沉降
自然因素	地震、降水、融雪、融冰、地下水位上升、河流侵蚀、新构造运动	地震、降水、融雪、融冰、温差变化、堰塞湖溢流、树木根劈	降水、融雪、融冰、堰塞湖溢流、地震	地下水位变化、地震、降水	地下水位变化、地震	地震，新构造运动	新构造运动
人为因素	开挖扰动、爆破、采矿、加载、抽排水	开挖扰动、爆破、机械震动、抽排水、加载	水库溢流或垮坝、弃渣加载、植被破坏	抽排水、开挖扰动、采矿、机械震动、加载	采矿、抽排水、开挖扰动、震动、加载	抽排水	抽排水、油气开采

表 3-2-9 地质灾害危害程度分级标准

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万元	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	>3-≤10	>100-≤500	>10-≤100	>100-≤500
小	≤3	≤100	≤10	≤100
注 1：灾情：指已发生的地质灾害，采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。				
注 2：险情：指可能发生的地质灾害，采用“受威胁人数”“可能直接经济损失”指标评价。				
注 3：危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。				

表 3-2-10 地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

注：摘自《地质灾害危险性评估规范》

2) 滑坡

评估区属低中山地貌，海拔+1356~+1650 米，地形变化较大，大部分斜坡坡度在 25~30° 之间，南部植被较发育，沟谷发育，无泉水出露，暴雨雨时有地表径流。自然形成的斜坡坡体基岩结构完整性好，山体岩质边坡坡向与岩层倾向多为斜交，不易为斜坡岩土体的整体滑动提供滑动面，岩层层间无软弱夹层，岩层富水性弱，山体斜坡稳定性好，发生滑坡灾害的地形条件不充分，自然形成的斜坡不易发生滑坡地质灾害，依据表 3-2-11 滑坡灾害发育程度弱。

地面生产设施利用原有设施，呈台阶状布置，修建有挡墙，没有大规模土方开挖工程，不存在高陡边坡。

生产区内回风斜井井口上部建设期间形成陡坡及区内早期存在的边坡，由于岩面风化较严重，岩石裂隙较发育，受外界震动等因素影响易引发崩塌灾害，矿山在建设期间对其存在的危岩进行了清理，并采用锚网及锚网喷浆方式护坡，现状坡面稳定。经实地调查，在矿区及外围没有发生滑坡灾害，现状评估滑坡灾害的危害程度小，危险性小。

经实地调查，评估区内无滑坡灾害发生的迹象，依据表 3-2-11 滑坡灾害发育程度弱；区内对应地震基本烈度为Ⅷ度，地壳稳定性为次不稳定；年平均降水量 371.79 毫米，年平均蒸发量 1881.65 毫米，区内排水条件较好；区内存在井下爆破及机械震动，依据表 3-2-8 滑坡地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对评估区地质环境影响较大；区内尚未发生因滑坡灾害造成的人员死亡事故和直接经济损失，依据表 3-2-9 滑坡地质灾害危害程度小；结合表 3-2-11、表 3-2-8

和表 3-2-9 得出的结论，依据表 3-2-10 滑坡地质灾害危险性小。

现状评估滑坡灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

3-2-11 滑坡稳定性（发育程度）分级表

判据	稳定性（发育程度）分级		
	稳定（弱发育）	欠稳定（中等发育）	不稳定（强发育）
发育特征	①滑坡前缘斜坡较缓，临空高差小，无地表径流流经和继续变形的迹象，岩土体干燥；②滑体平均坡度小于 25°，坡面上无裂缝发展，其上建筑物、植被未有新的变形迹象；③后缘壁上无擦痕和明显位移迹象；原有裂缝已被充填	①滑坡前缘临空，有间断季节性地表径流流经，岩土体较湿，斜坡坡度为 30°~45°；②滑体平均坡度为 25°~40°，坡面上局部有小的裂缝，其上建筑物、植被无新的变形迹象；③后缘壁上有不明显变形迹象；后缘有断续的小裂缝发育	①滑坡前缘临空，坡度较陡且常处于地表径流的冲刷之下，有发展趋势并有季节性泉水出露，岩土潮湿、饱水；②滑体平均坡度大于 40°，坡面上有多条新发展的裂缝，其上建筑物、植被有新的变形迹象；③后缘壁上有可见擦痕或有明显位移迹象；后缘有裂缝发育
稳定系数 F_s	$F_s > F_{st}$	$1.00 < F_s \leq F_{st}$	$F_s \leq 1.00$

注： F_{st} 为滑坡稳定安全系数，根据滑坡防治工程等级及其对工程的影响综合确定。

3) 泥石流

评估区属低中山地貌，海拔+1356~+1650 米，地形变化较大，沟谷较发育，矿区中部的哈拉埃萨依沟、无名沟谷 N1 均为季节性沟谷，仅在暴雨时节有洪水流过，区内年均降水量约 371.79 毫米，蒸发量约 1881.65 毫米，矿区排水条件较好，引发泥石流的水源条件不充分；现状没有废矸石堆放，引发泥石流的物源条件不充分，不易发生泥石流。矿区现阶段的生产和建设对矿区地形地貌和整个生态环境的影响较小，不会改变这种情况。评估区局部位于泥石流冲淤范围内的沟上方两侧和距沟口较远的堆积区中下部，中上游主沟和主要支沟纵坡较大，松散物源较丰富，水流基本畅通，依据表 3-2-12 泥石流发育程度中等。

表 3-2-12 泥石流发育程度分级表

发育程度	易发程度（发育程度）及特征
强	评估区位于泥石流冲淤范围内的沟中和沟口，中上游主沟和主要支沟纵坡大，松散物源丰富，有堵塞成堰塞湖（水库）或水流不畅，区域降雨强度大
中等	评估区局部位于泥石流冲淤范围内的沟上方；两侧和距沟口较远的堆积区中下部，中上游主沟和主要支沟纵坡较大，松散物源较丰富，水流基本畅通，区域降雨强度中等
弱	评估区位于泥石流冲淤范围外历史最高泥位以上的沟上方两侧高处和距沟口较远的堆积区边部，中上游主沟和主要支沟纵坡小，松散物源少，区域降雨强度小

根据泥石流发生的基本条件，对矿区的哈拉埃萨依沟和 1 条季节性沟谷进行了实地调查和访问。

哈拉埃萨依沟：位于评估区中部，为西南至北东向，沟谷呈拓宽“U”型，沟谷的形成区呈树冠状，利于地表径流聚集；水源主要在沟谷上游，固体物质补给区主要集中在下游；沟谷的流通区的纵坡较缓，堆积区位于下游较平缓处，区域内沟长约 1500 米，沟底宽 6~10 米，上游窄，下游宽，主沟纵坡降平均为 4‰，

流域面积约 30 平方千米，沟谷两侧斜坡坡度较缓（ $25^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ），为季节性河道，雨季可形成短暂水流，水流畅通，无卡口，沟谷沉积物为冲洪积砂土、砾石，沟谷两侧植被较发育，为第四系覆盖，威胁对象为沟谷两侧的工业场地生产设施和生产人员。

无名沟谷 N1：位于评估区中部，为南北向，沟谷呈“U”型，沟谷的形成区呈树冠状，利于地表径流聚集；水源主要在沟谷上游，固体物质补给区主要集中在中游；沟谷的流通区的纵坡较缓，堆积区位于中游较平缓处，区域内沟长约 1300 米，沟底宽 3~5 米，上游窄，下游宽，主沟纵坡降平均为 3‰。流域面积约 3.5 平方千米，沟谷两侧斜坡坡度较缓（ $25^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ），为季节性沟谷，雨季可形成短暂水流，水流畅通，无卡口，沟谷沉积物为冲洪积砂土、砾石，沟谷两侧植被发育一般，为第四系覆盖，威胁对象为沟谷两侧的生产设施和生产人员。

根据泥石流沟严重程度（易发程度）数量化表（表 3-2-13），2 条沟谷泥石流易发程度（严重）数量化评分一览表（表 3-2-14、15）评分，分别为 69 分、48 分，按泥石流易发程度综合评判为泥石流低易发。

经实地调查，矿区内无泥石流灾害发生的迹象，仅在 2011 年由于区内哈拉埃萨依沟内埋设的涵管管径未满足最大洪水疏排量，造成洪水冲刷工业场地，损失煤炭资源近 30 万元（洪水期过后按 100 年一遇的洪水量设计涵管内径，至今未发生洪水冲刷场地灾害），评估区内无堰塞湖溢流现象存在，区内土地类型为天然牧草地，地表植被较发育，依据表 3-2-8 泥石流地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对评估区地质环境影响较小；区内尚未发生因泥石流灾害造成人员死亡事故和直接经济损失（洪水造成煤炭损失约 30 万元），依据表 3-2-9 泥石流地质灾害危害程度小；结合表 3-2-12、表 3-2-8 和表 3-2-9 得出的结论，依据表 3-2-10 泥石流地质灾害危险性小。

现状评估泥石流灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小。

表 3-2-13 泥石流沟严重程度（易发程度）数量化表

序号	影响因素	权重	量级划分							
			严重 (A)	得分	中等	得分	轻微	得分	一般	得分
1	坍塌滑坡及水土流失（自然和人为的）严重程度	0.159	坍塌滑坡等重力侵蚀严重，多深层滑坡和大型坍塌、表土疏松，冲沟十分发育。	21	崩塌滑坡发育，多浅层滑坡和中型坍塌，有零星植被被覆盖，冲沟发育。	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无零星崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比%	0.118	>60	16	60—30	12	30—10	8	<10	1
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
4	河沟纵坡（度，‰）	0.090	>12°（213）	12	12°—6°（213—105）	9	6°—3°（105—52）	6	<3°（52）	1
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
6	流域植被覆盖率%	0.067	<10	9	10—30	7	30—60	5	>60	1
7	河沟近期一次变幅（米）	0.062	2	8	1—2	6	1—0.2	4	0.2	1
8	岩性影响	0.054	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟构散物贮量(10 ⁴ 米 ³ /k 米 ²)	0.054	>10	6	10—5	5	5—1	4	<1	1
10	沿岸山坡坡度（度，‰）	0.045	>32°（625）	6	32°—25°（625—466）	5	25°—15°（466—286）	4	<15°（286）	1
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
12	产沙区构散物平均厚度（米）	0.036	>10	5	10—5	4	5—1	3	<1	1
13	流域面积（k 米 ² ）	0.036	0.2~5	5	5—10	4	10—100	3	>100	1
14	流域相对高差（米）	0.030	>500	4	500—300	3	300—100	3	<100	1
15	河沟堵塞程度	0.030	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1

表 3-2-14 泥石流易发程度（严重）数量化评分一览表

泥 石 流 沟 位 置	沟 数 量 化 判 泥 石 流 别 特 征	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	总 分	评 估 结 果
		物 源 分 布 程 度	泥 沙 补 给 长 度 (%)	沟 口 堆 积 活 动	河 沟 纵 坡 度 (°)	区 域 构 造 影 响	植 被 覆 盖 率 (%)	水 位 变 幅 (米)	岩 性 影 响	物 源 规 模 (104m3 /km2)	山 坡 度 (°)	沟 谷 横 面	松 散 物 平 均 厚 度 (米)	流 域 面 积 (km2)	流 域 相 对 高 差 (米)	河 沟 堵 塞 程 度		
哈 拉 埃 萨 依 沟	矿 区 泥 石 流 沟 特 征	有 零 星 崩 塌、冲 沟 存 在	30-10	主 流 不 偏	6-3°	抬 升 区 6 级 以 上 地 震 区	30-60	<0.2	软 岩 黄 土	5-1	25-15 °	拓 宽 u 型 谷	10-5	10-100	<100	无	69	低 易 发
	单 项 评 分	12	8	1	6	9	5	1	6	4	4	4	4	3	1	1		

注：评分为>114，为高易发（严重）；评分为 84~114，为中易发（中等程度）；评分为 40~84，为低易发（轻微）；评分为≤40，为不易发。

表 3-2-15 泥石流易发程度（严重）数量化评分一览表

泥石沟位置	沟量判石别特征	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	总分	评估结果
		物源分布程度	泥沙补给长度比 (%)	沟口堆积活动	河沟纵坡度 (°)	区域构造影响	植被覆盖率 (%)	水位变幅 (米)	岩性影响	物源规模 (104m3/km2)	山坡坡度 (°)	沟谷横断面	松散物平均厚度 (米)	流域面积 (km2)	流域相对高差 (米)	河沟堵塞程度		
无名沟谷 N1	矿泥石沟特征	无崩塌、冲沟存在	<10	主流不偏	<3°	拾区6级以上地震区	10-30	<0.2	软岩黄土	<1	25-15°	u型谷	10-5	0.2-5	<100	无	48	低易发
	单项评分	1	1	1	1	9	7	1	6	1	4	5	4	5	1	1		

注：评分为>114，为高易发（严重）；评分为 84~114，为中易发（中等程度）；评分为 40~84，为低易发（轻微）；评分为≤40，为不易发。

4) 岩溶塌陷

根据《新疆沙湾县达孜梁宝英煤矿煤炭资源储量核实报告》评估区范围内地下没有灰岩地层，地下不存在溶洞和地下暗河，依据表 3-2-8 岩溶塌陷地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对评估区地质环境影响较小；区内尚未发生因岩溶塌陷灾害造成人员死亡事故和直接经济损失，依据表 3-2-9 岩溶塌陷地质灾害危害程度小；结合表 3-2-16、表 3-2-8 和表 3-2-9 得出的结论，依据表 3-2-10 岩溶塌陷地质灾害危险性小。

现状评估岩溶塌陷灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-2-16 岩溶塌陷发育程度分级表

发育程度	发育特征
强	1、质纯厚层灰岩为主，地下存在中大型溶洞、土洞或有地下暗河通过 2、地面多处下陷、开裂、塌陷严重 3、地表建（构）筑物变形开裂明显 4、上覆松散层厚度小于 30m 5、地下水位变幅大
中等	1、以次纯灰岩为主，地下存在小型溶洞、土洞等 2、采空塌陷、开裂明显 3、地表建（构）筑物变形有开裂现象 4、上覆松散层厚度小于 30m-80m 5、地下水位变幅不大
弱	1、灰岩质地不纯，地下溶洞、土洞等不发育 2、采空塌陷、开裂不明显 3、地表建（构）筑物无变形、开裂现象 4、上覆松散层厚度大于 80m 5、地下水位变幅小

5) 采空塌陷

据现场调查，目前评估区内已开采 B1、B3 和 B5 煤层，其最大厚度分别为：1.95 米、2.94 米、2.85 米，B1 煤层顶板饱和状态下抗压强度为 23.6 兆帕、B3 煤层顶板饱和状态下抗压强度为 45.8 兆帕、B5 煤层顶板饱和状态下抗压强度为 49.63-50.1 兆帕，煤层倾角 18~25°，为缓倾斜煤层开采。其中 B1 煤层开采下限为+1304 米水平，开采上限为+1440 米水平，开采范围主要位于 I 勘探线两侧；B5 煤层开采下限为+1300 米，上限在 II 勘探线两侧为+1383 米水平、在 III 勘探线两侧为+1415 米水平；B3 煤层在 I 勘探线两侧开采下限为+1304 米水平，开采上限为+1440 米水平，在 II 勘探线两侧开采下限为+1304 米水平，开采上限为+1359 米水平，在 III 勘探线两侧开采下限为+1285 米水平，开采上限为+1426 米水平。经多年开采区内已经形成采空区面积约 0.6432 平方千米，主要分布评估区的东部和西部，呈块状和条状分布，由于上部煤层均已火烧，目前火烧区地表较稳定，地表尚未出现塌陷坑，暂未对矿山、车辆、过往行人等形成危害，没有产生重大

的经济损失，但对出入该区的人员有一定的潜在的危险。

根据矿区内 3 条勘探线剖面图图解确定现状已有采空区投影地表范围。

在 I 线勘探线剖面图(图 3-2-2)上已有采空区投影到地面的影响宽度为 583 米。

在 II 线勘探线剖面图(图 3-2-3)上已有采空区投影到地面的影响宽度为 290 米。

在 III 线勘探线剖面图(图 3-2-4)上已有采空区投影到地面的影响宽度为 338 米。通过剖面图计算已有采空区面积约 0.6432 平方千米。

根据现场调查矿区地表尚未出现采空塌陷，依据预测评估中概率积分法对已有采空区存在塌陷隐患的评价结论，依据表 3-2-8 采空塌陷地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素影响小；据调查访问以往未曾因采空塌陷灾害造成人员及财产损失，依据表 3-2-9 采空塌陷地质灾害危害程度小，结合表 3-2-17、表 3-2-8 和表 3-2-9 得出的结论，依据表 3-2-10 采空塌陷地质灾害危险性小。

现状评估采空塌陷灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-2-17 采区塌陷发育程度分级表

发育程度	参考指标							发育特征
	地表移动变形值				开采厚度比	采空区及其影响带占建设场地面积/%	治理工程面积占建设场地面积/%	
	下沉值 (mm/a)	倾斜 (mm/m)	水平变形 (mm/m)	地形曲率 (mm/m ²)				
强	>60	>6	>4	>0.3	<80	>10	>10	地表存在塌陷和裂缝；地表建（构）筑物变形开裂明显
中等	20-60	3-6	2-4	0.2-0.3	80-120	3-10	3-10	地表存在变形和地裂缝；地表建（构）筑物变形有开裂现象
弱	<20	<3	<2	<0.2	>120	<3	<3	地表无变形和地裂缝；地表建（构）筑物变形无开裂现象

6) 地面沉降

评估区内不存在大规模抽取地下水或开采地下油（气）资源的活动，不具备发生地面沉降的地质环境条件，区内近五年平均沉降速率小于 10 毫米/年，依据表 3-2-20 地面沉降发育程度弱；评估区内新构造运动较弱；矿区含水层富水性弱，现状矿井涌水量 366.8 立方米/日，对含水层破坏较小，区内不存在油气开采行为，依据表 3-2-8 地面沉降地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对评估区地质环境影响小；据调查访问，以往未曾发生过地面沉降灾害，未曾因地面沉降灾害人员死亡事故和直接经济损失，依据表 3-2-9 地面沉降地质灾害危害程度

小；结合表 3-2-18、表 3-2-8 和表 3-2-9 得出的结论，依据表 3-2-10 地面沉降地质灾害危险性小。

现状评估地面沉降地质灾害发育程度弱、危害程度小、危险性小。

表 3-2-18 地面沉降发育程度分级表

因 素	发 育 程 度		
	强	中等	弱
近五年平均沉降速率/(mm/a)	≥ 30	$> 10 \sim < 30$	≤ 10
累计沉降量/mm	≥ 800	$> 300 \sim < 800$	≤ 300
注：上述两项因素满足一项即可，并按由强至弱顺序确定			

7) 地裂缝

评估区位于乌鲁木齐山前拗陷的西段玛纳斯的北缘，为一宽缓的单斜构造，地质构造较复杂，仅在北部边界有 F3-1 断层将煤层切断，不具备发生地裂缝灾害的地质环境条件，区内全新世以来有微弱活动，地面地裂缝不发育，矿山前期开采浅部煤层，留设煤柱较多，回采率低目前尚未出现采空塌陷，不易引发地裂缝灾害，依据表 3-2-19 地裂缝发育程度弱；评估区地震基本烈度为Ⅷ度，地壳稳定性为次不稳定；评估区内新构造运动较弱；区内现状矿井排水 366.8 立方米/日，依据表 3-2-8 地裂缝地质灾害的自然诱发因素对评估区地质环境影响较大、人为诱发因素对评估区地质环境影响小；据调查访问，以往未曾发生过地裂缝灾害，区内未曾因地裂缝灾害造成人员死亡事故和直接经济损失，依据表 3-2-9 地裂缝地质灾害危害程度小；结合表 3-2-19、表 3-2-8 和表 3-2-9 得出的结论，依据表 3-2-10 地裂缝地质灾害危险性小。

现状评估地裂缝地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-2-19 地裂缝发育程度分级表

发 育 程 度	参 考 指 标		发 育 特 征
	平均活动速率 v / (mm/a)	地震震级 M	地裂缝发生的可能性及特征
强	$V > 1.0$	$M \geq 7$	评估区有活动断裂通过，中或晚更新世以来有活动，全新世以来活动强烈，地面裂缝发育并通过拟建工程区，地表开裂缝明显；可见陡坎、斜坡、微缓坡、塌陷坑等微地貌现象；房屋裂缝明显
中等	$1.0 \geq V > 0.1$	$7 > M \geq 6$	评估区有活动断裂通过，中或晚更新世以来有活动，全新世以来活动较强烈，地面裂缝发育中等并从拟建工程区附近通过，地表有开裂现象；无微地貌显示；房屋有裂缝现象
弱	$V < 0.1$	$M < 6$	评估区有活动断裂通过，全新世以来有微弱活动，地面地裂缝不发育或距拟建工程区较远，地表有零星小裂缝；不明显；房屋未见裂缝

8) 地质灾害现状评估结论

现状条件下评估区崩塌、滑坡、岩溶塌陷、采空塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小；泥石流灾害发育程度中等，危害

程度小，危险性小。

依据表 3-2-20，现状评估采空塌陷发育程度弱，危害程度小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较严重。泥石流灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；其他地质灾害发育程度弱，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻（见表 3-2-21）。

表 3-2-20 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大 影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全 造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元 受威胁人数大于 100 人	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道 矿井正常涌水量大于 10000 m ³ /d 区域地下水水位下降 矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重 不同含水层（组）串通水质恶化影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	破坏基本农田 破坏耕地大于 2hm ² 破坏林地或草地大于 4 hm ² 破坏荒地或未开发利用土地大于 20 hm ²
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大 影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全 造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元 受威胁人数 10~100 人	矿井正常涌水量 3000~10000 m ³ /d 矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态 矿区及周围地表水体漏失较严重 影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	破坏耕地小于等于 2 hm ² 破坏林地或草地 2—4 hm ² 破坏荒山或未开发利用土地 10~20 hm ²
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小 影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施 造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元 受威胁人数小于 10 人	矿井正常涌水量小于 3000 m ³ /d 矿区及周围主要含水层水位下降幅度小 矿区及周围地表水体未漏失 未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	破坏林地或草地小于等于 2 hm ² 破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 hm ²

表 3-2-21 地质灾害危险性影响程度现状分区表

现状评估分区	面积（平方千米）	分区对象	现状地质灾害分布	现状地质灾害危险性
较轻区	0.6432	采空区范围	采空区位于中区	危险性小
	2.1174	采空区以外其他区域		危险性小

2、矿山地质灾害预测分析

（1）工程建设中、建设后可能引发或加剧地质灾害危险性预测评估

1) 崩塌

现状评估崩塌地质灾害危险性小，矿山北部基岩部分裸露，裂隙弱发育，整体性较好，区域边坡 25~30°，其他区域坡面上大部分为第四系覆盖，边坡处于稳定状态，坡面植被较发育，多年坡面无掉块现象，依据表 3-2-7 崩塌发育程

度弱。矿山扩建以后，基础设施仍以砖混结构为主，且矿建设施主要分布在平坦开阔地带，矿山已对前期工程建设造成的切坡采用了锚网和锚喷支护，发生崩塌灾害的可能性小。

本次地面建筑大部分为利用已建设施，呈台阶状布置，坡面修建有挡墙；改扩建期间的设施建设主要为废渣石堆放场和垃圾填埋场，选址均位于较平坦区域，土方工程量较小，不会形成高陡临空面，引发崩塌灾害的可能性小。其他地段基本保持已有格局，不会形成高陡临空面，引发崩塌灾害的可能性小。

区内对应地震基本烈度为Ⅷ度，地壳稳定性为次不稳定区；年平均降水量 371.79 毫米，年平均蒸发量 1881.65 毫米，区内排水条件较好；区内存在井下爆破及机械震动，依据表 3-2-8 崩塌地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对评估区地质环境影响较大；评估区内受崩塌险情威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，依据表 3-2-9 崩塌地质灾害危害程度小；结合表 3-2-7、表 3-2-8 和表 3-2-9 得出的结论，依据表 3-2-22 崩塌地质灾害危险性小。

表 3-2-22 崩塌危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧崩塌（危岩）发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于崩塌（危岩）的影响范围内，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响大，引发或加剧崩塌的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设临近崩塌（危岩）的影响范围，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响中等，引发或加剧崩塌的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设位于崩塌（危岩）的影响范围外，工程建设活动对崩塌（危岩）稳定性影响小，引发或加剧崩塌的可能性小	小	强	大
		中等	中等
		弱	小

预测评估工程建设中、建设后引发或加剧崩塌地质灾害发生的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

2) 滑坡

现状评估滑坡地质灾害危险性小，矿山除北面基岩出露，植被弱发育外，其他区域坡面上大部分为第四系覆盖，且植被覆盖度较好，地形坡度 25~30°，自然形成的斜坡坡体基岩结构完整性好，山体岩质边坡坡向与岩层倾向多为斜交，不易为斜坡岩土体的整体滑动提供滑动面，岩层层间无软弱夹层，岩层富水性弱，坡面前缘和后缘无位移现象和裂缝，自然形成的斜坡引发或加剧滑坡地质灾害的可能性小，依据表 3-2-11 滑坡灾害发育程度弱。

本次地面建筑大部分为利用已建设施，呈台阶状布置，坡面修建有挡墙；改扩建期间的设施建设均位于较平坦区域，土方工程量较小，不易形成高陡边坡，

不会改变现有斜坡的形态及稳定状态，引发滑坡灾害可能性小。废渣石堆放场和生活区南侧的土质边坡在生产期间加强监测，对上部较陡部分进行削坡后滑坡灾害弱发育，稳定性较好。

矿山生产产生的废石堆放在废石堆放场，原始地形坡度 $5\sim 12^{\circ}$ ，最大堆放高度 3.5 米，分层压实堆放，堆放时安息角 30° ，保持其处于稳定状态，不易引发滑坡灾害，预测评估废石堆放场引发滑坡灾害可能性小、危险性小。其他地段基本保持已有格局，无开采活动，不会形成高陡的人工边坡，引发滑坡灾害可能性小。

区内对应地震基本烈度为Ⅷ度，地壳稳定性为次不稳定区；年平均降水量 371.79 毫米，年平均蒸发量 1881.65 毫米，区内排水条件较好；区内存在井下爆破及机械震动，依据表 3-2-8 滑坡地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对评估区地质环境影响较大；评估区内受滑坡险情威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，依据表 3-2-9 滑坡地质灾害危害程度小；结合表 3-2-11、表 3-2-8 和表 3-2-9 得出的结论，依据表 3-2-23 滑坡地质灾害危险性小。

表 3-2-23 滑坡危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧滑坡发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于滑坡的影响范围内，对其稳定性影响大，引发或加剧滑坡的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设部分位于滑坡的影响范围内，对其稳定性影响中等，引发或加剧滑坡的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设对滑坡稳定性影响小，引发或加剧滑坡的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

预测评估工程建设中、建设后引发或加剧滑坡地质灾害发生的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

3) 泥石流

现状评估区内哈拉埃萨依沟和季节性无名沟谷 N1 根据泥石流易发程度（严重）数量化评分评判：哈拉埃萨依沟和无名沟谷均为泥石流低易发，区内泥石流地质灾害危险性小。

矿山采矿产生的废渣石集中堆放在废石堆放场，远离沟谷冲刷区域；生活垃圾定点堆放，定期清运至远离沟谷的垃圾填埋场掩埋处理，不会为泥石流提供物源；矿井水经处理达标后全部用于井下生产、消防，不会改变评估区的水源条件；区内排水条件较好，沟谷畅通。评估区局部位于泥石流冲淤范围内的沟上方；两

侧和距沟口较远的堆积区中下部，中上游主沟和主要支沟纵坡较大，松散物源较丰富，水流基本畅通，依据表 3-2-12 泥石流发育程度中等。

评估区内无堰塞湖溢流现象存在；对应地震基本烈度为Ⅷ度，地壳稳定性为次不稳定；矿山投产后剥离的废渣石定点、分层压实堆放；区内土地类型为天然牧草地，地表植被较发育，依据表 3-2-8 泥石流地质灾害的自然诱发因素对评估区地质环境影响较大，人为诱发因素影响较小；矿山沟谷较发育，受泥石流险情威胁人数小于 10 人，可能直接经济损失小于 100 万元，依据表 3-2-9 泥石流地质灾害危害程度小；结合表 3-2-12、表 3-2-8 和表 3-2-9 得出的结论，依据表 3-2-24 泥石流地质灾害危险性小。

预测评估工程建设中、建设后引发或加剧泥石流地质灾害发生的可能性小，发育程度中等，危害程度小，危险性小。

表 3-2-24 泥石流危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧泥石流发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于泥石流的影响范围内，弃渣量大，堵塞沟道，水源丰富，引发或加剧泥石流的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于泥石流的影响范围内，弃渣量较大，沟道基本畅通，水源较丰富，引发或加剧泥石流的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
工程建设位于泥石流的影响范围外，引发或加剧泥石流的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

4) 岩溶塌陷

现状评估岩溶塌陷灾害弱发育，危害程度小，危险性小。根据《新疆沙湾县达孜梁宝英煤矿煤炭资源储量核实报告》评估区范围内地下不存在灰岩地层，地下不存在溶洞、土洞和地下暗河，依据表 3-2-16 岩溶塌陷发育程度弱；工程建设不受岩溶塌陷影响，不会引发岩溶塌陷；依据表 3-2-8 岩溶塌陷地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素影响小；矿山投产后不易因岩溶塌陷灾害而造成人员受威胁及可能直接经济损失，依据表 3-2-9 岩溶塌陷地质灾害危害程度小；结合表 3-2-16、表 3-2-8 和表 3-2-9 得出的结论，依据表 3-2-25 岩溶塌陷地质灾害危险性小。

预测评估工程建设中、建设后引发或加剧岩溶塌陷地质灾害发生的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

表 3-2-25 岩溶塌陷危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧岩溶塌陷发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于岩溶塌陷及其影响范围内，引发或加剧岩溶塌陷的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于岩溶塌陷的影响范围内，引发或加剧岩溶塌陷的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
工程建设位于岩溶塌陷的影响范围外，引发或加剧岩溶塌陷的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

5) 采空塌陷

煤矿开采必然会形成采空区，在人工强制放顶或预留保护煤柱经长期风化剥蚀后，采空区顶板支撑减弱而发生采空塌陷。随着开采规模及范围的增加，采空区的范围也将不断增加，矿井开采最终形成采空区面积约 1.5831 平方千米（包括已有采空区），形成采空区塌陷的危险也不断加剧，根据《沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿产资源开发利用方案》可采煤层 13 层，分别为 B1、B2、B3、B4、B5、B6'、B6、B7、B8、B9、B11、B12、B13 煤层，煤层最大厚度分别为：1.95 米、2.1 米、2.94 米、2.52 米、2.85 米、1.64 米、3.96 米、7.28 米、2.67 米、3.92 米、1.41 米、1.68 米和 1.46 米，顶底板饱和状态下抗压强度在 23.4 兆帕~79.3 兆帕之间，各煤层顶底板抗压强度均不同，煤层倾角 18~25°，为缓倾斜煤层开采，针对宝英煤矿的地层岩性、煤层条件，对宝英煤矿的各参数进行取值，见表 3-2-28。适合采用《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的依据概率积分法进行现状分析，具体采用中国矿业大学开采与地质灾害研究所开发的沉陷软件 MSPS 进行计算。

(1) 稳定态预计模型及预测方法

在煤层开采范围内取单元坐标系 $o-xyz$ 的原点为开采单元的中心，某点 A (x, y, z) 的邻域 dSA (面积微元) 发生下沉的事件等同过 A 点的垂直剖面上 dx 、 dy 小块面积各自发生同时发生下沉， dx 、 dy 小块面积各自发生下沉的概率服从密度为 $f(x)$ 的分布函数。由于单元开采引起 A 点邻域 dsA 下沉的概率与坐标轴方向的选择无关，由此可建立概率分布函数的常微分方程式 (3-1)，并求得解，见公式 (3-2)：

$$\begin{cases} \frac{df(x^2)}{d(x^2)} = Kf(x^2) \\ \frac{df(y^2)}{d(y^2)} = Kf(y^2) \end{cases} \quad (3-1)$$

$$f(x^2) = p e^{Kx^2} \quad (3-2)$$

式中： p —积分常数；

K —微分方程系数；

$f(x^2)$ —考虑对称性的概率密度函数。

在下沉等体积假设下，可求得参数 p 、 K ，并确立概率分布函数，即单元下沉盆地剖面表达式为：

$$W_{\pi} = f(x^2) = \frac{1}{r} e^{-\frac{x^2}{r^2}} \quad (3-3)$$

A 点微面 dS 上的概率分布函数及单元下沉全盆地表达式为：

$$W_{\sigma} = f(x^2)f(y^2) = \frac{1}{r^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{r^2}} \quad (3-4)$$

式中： r —主要影响半径。

对整个采面积分即得到下沉全盆地的积分表达式：

$$W(x, y) = W_{\max} \iint_D W_{\sigma} dS \quad (3-5)$$

$$W_{\max} = qM \quad (3-6)$$

式中： q —下沉系数（即水平煤层充分采动时单位采厚引起的地表最大下沉量）；

M —采厚；

dS —水平煤层面积微元开采单元。

倾斜：

$$i_x(x, y) = \frac{\partial W(x, y)}{\partial x} = W_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\eta - x)}{r^4} \exp\left(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}\right) d\eta d\xi$$

$$i_y(x, y) = \frac{\partial W(x, y)}{\partial y} = W_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\xi - y)}{r^4} \exp\left(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}\right) d\eta d\xi$$

曲率：

$$k_x(x, y) = \frac{\partial i(x, y)}{\partial x} = W_{\max} \iint_D \frac{2\pi}{r^4} \left(\frac{2\pi(\eta - x)^2}{r^2} - 1 \right) \exp\left(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}\right) d\eta d\xi$$

$$k_y(x, y) = \frac{\partial i(x, y)}{\partial y} = W_{\max} \iint_D \frac{2\pi}{r^4} \left(\frac{2\pi(\xi - y)^2}{r^2} - 1 \right) \exp\left(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}\right) d\eta d\xi$$

水平移动:

$$U_x(x, y) = U_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\eta - x)}{r^3} \exp\left(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}\right) d\eta d\xi$$

$$U_y(x, y) = U_{\max} \cdot \iint_D \frac{2\pi(\xi - y)}{r^3} \exp\left(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}\right) d\eta d\xi + W(x, y) \operatorname{ctg} \theta_0$$

水平变形:

$$\varepsilon_x(x, y) = U_{\max} \iint_D \frac{2\pi}{r^3} \left(\frac{2\pi(\eta - x)^2}{r^2} - 1 \right) \exp\left(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}\right) d\eta d\xi$$

$$\varepsilon_y(x, y) = U_{\max} \iint_D \frac{2\pi}{r^3} \left(\frac{2\pi(\xi - y)^2}{r^2} - 1 \right) \exp\left(-\pi \frac{(\eta - x)^2 + (\xi - y)^2}{r^2}\right) d\eta d\xi + i_y(x, y) \operatorname{ctg} \theta_0$$

式中:

- ① $W_{\max}$ ——地表充分采动时最大下沉值;
- ② $U_{\max}$ ——地表充分采动时最大水平移动值
- ③ r ——主要影响半径 ($r=H/\operatorname{tg} \beta$)
- ④ θ_0 ——主要影响传播角
- ⑤ D ——开采区域
- ⑥ x, y ——计算点的相对坐标

充分采动时最大值预测:

最大下沉值: $W_{\max} = mq \cos \alpha$ (m 为煤层开采厚度, q 为下沉系数) 毫米

最大倾斜值: $i_{\max} = W_{\max}/r$ (r 为主要影响半径) 毫米/米

最大曲率值: $K_{\max} = \pm 1.52 W_{\max}/r \cdot 10^{-3}/\text{米}$

最大水平移动: $u_{\max} = b W_{\max}$ (b 为水平移动系数) 毫米

最大水平变形值: $\varepsilon_{\max} = \pm 1.52 b W_{\max}/r$ 毫米/米

(2) 开采特征及预测参数选择

沉陷预测参数选择的准确性将直接影响到沉陷预测结果的准确性,进而影响其工作量安排等工作。地表移动变形计算的主要输入参数有下沉系数 q 、主要影响角正切 $\operatorname{tg} \beta$ 、水平移动系数 b 、拐点移动距 S 及影响传播角 θ 。这些参数的取值主要与煤层开采方法、顶板管理方法、上覆岩层性质、重复采动次数以及采深采厚比等因素有关。

根据宝英煤矿开发利用方案和核实报告对各开采煤层顶板饱和抗压强度的统计,根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中的岩

性与预测参数相关关系表表3-2-26，针对宝英煤矿的地层岩性、煤层条件，对宝英煤矿的各参数进行取值，见表3-2-27。

表3-2-26 岩性与预测参数相关关系表

覆岩类型	覆岩性质		下沉系数	水平移动系数	主要影响角正切	拐点偏移距	开采影响传播角
	主要岩性	单项抗压强度					
坚硬	大部分以中生代地层硬砂岩、硬石灰岩为主,其他为砂质页岩、页岩、辉绿岩	>60	0.27~0.54	0.2~0.3	1.2~1.91	(0.31~0.43) H	90°-(0.7~0.8) a
中硬	大部分以中生代地层层中硬砂岩、石灰岩、砂质页岩为主,其他为软砾岩、致密泥灰岩、铁矿石	30-60	0.55~0.84	0.2~0.3	1.92~2.40	(0.08~0.30) H	90°-(0.6~0.7) a
软弱	大部分为新生代地层层砂质页岩、泥灰岩及黏土、砂质黏土等松散层	<30	0.85~1.00	0.2~0.3	2.41~3.54	(0~0.07) H	90°-(0.5~0.6) a

表3-2-27 宝英煤矿沉陷预测参数汇总表

序号	参数	符号	单位	参数值	
				B2、B3、B4、B5、B6、B6' B7、B8、B9、B11、B12、B13煤层	B1煤层
1	下沉系数	q		0.7	0.9
2	水平移动系数	b		0.3	0.2
3	主要影响正切	tg β		2.21	2.85
4	拐点偏移距	S	米	0.1H	0.04H
5	开采影响传播角	θ	deg	78°	78°

对矿山近期 5 年、适用期 10 年及中远期服务期进行地表沉陷预测，经计算地表沉陷预测结果：

①近期 5 年

最大下沉值 4.5 米，水平拉伸最大变形 20 毫米、水平压缩最大变形 5 毫米，最大倾斜变形 50 毫米，开采深厚比为 11.11，小于 80，采空区（5 年采空区面积约 0.2865 平方千米）及其影响范围带占建设场地面积约 2.72%，小于 10%。矿山近期 5 年开采变形可能引发的地裂缝分布在区内西翼采区的西侧和西南及东翼采区的东侧，面积分别为 38100 平方米和 256200 平方米。见地表下沉等值线图 3-2-5、地表倾斜等值线图 3-2-6 和地表水平变形等值线图 3-2-7。

②适用期 10 年期间

最大下沉值 20 米，水平拉伸最大变形 40 毫米、水平压缩最大变形 40 毫米，最大倾斜变形 150 毫米，开采深厚比为 7.15，小于 80，采空区（10 年采空区面积约 1.467 平方千米）及其影响范围带占建设场地面积约 53.1%，大于 10%。矿山适用期 10 年开采变形可能引发的地裂缝分布在区内西翼采区的西侧和东翼采

区，面积分别为 120000 平方米和 475500 平方米。见地表下沉等值线图 3-2-8、地表倾斜等值线图 3-2-9 和地表水平变形等值线图 3-2-10。

③中远期服务期间

最大下沉值 23.071 米，水平拉伸变形最大 60 毫米、水平压缩变形 60 毫米；最大倾斜变形 150 毫米。开采深厚比为 14.29，小于 80，采空区（中远期采空区面积约 0.9479 平方千米）及其影响范围带占建设场地面积约 34%，大于 10%，见地表下沉等值线图 3-2-11。

表3-2-28 宝英煤矿沉陷值、变形值界限区间面积表

序号	下沉区间值	近期5年范围 (平方米)	适用期10年范围 (平方米)	中远期范围 (平方米)	中远期变形	
1	+500毫米	308000	874100	1223700	+60毫米	41900
2	+1000毫米	267000			+40 毫米	312600
3	+1500毫米	167300			+20 毫米	438400
4	+2000毫米	96960	664000	1020900	-20 毫米	40640
5	+2500毫米	74800			-40 毫米	22800
6	+3000毫米	45400			-60 毫米	3600
6	+3500毫米	21700				
7	+4000毫米	11580	503600	873600		
8	+4500毫米	2570				
9	+6000 毫米		337800	774100		
10	+8000 毫米		320600	712900		
11	+10000 毫米		255000	554100		
12	+12000 毫米		194800	476800		
13	+14000 毫米		140200	405200		
14	+16000 毫米		70100	344200		
15	+18000毫米		17660	256400		
16	+20000毫米		8020	139170		

④地表移动延续时间预测分析

依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》，地表移动延续时间可根据本矿区实测资料确定，无实测资料时，地表移动延续时间可根据以下公式进行计算：

$$T=2.5H_0 \quad (\text{当 } H_0 \leq 400 \text{ 米时}) \quad H_0 \text{ 为平均采深}$$

$$T=1000_{\text{exp}} (1-400/H_0) \quad (\text{当 } H_0 > 400 \text{ 米时})$$

近期 5 年平均采深为 141 米，则 $T=2.5H_0=200$ 延续时间为 1 年。

适用期 10 年平均采深为 280 米，则 $T=2.5H_0=200$ 延续时间为 1.9 年。

中远期平均采深为 420 米，则 $T=2.5H_0=200$ 延续时间为 2.9 年。

地表移动基本稳沉时间一般为地表移动的初始期和活跃期，一般为地表移动

延续时间的 60–70%。则近期 5 年的稳沉期约 1 年，即按生产期第 2 年考虑为 2020 年 11 月。

通过矿区内 3 条勘探线剖面图图解确定拟采空区投影地表范围。

在 I 线勘探线剖面图（图 3-2-12）上适用期 10 年采空区投影地表影响范围 1013 米；中远期生产期内拟采空区投影到地面的影响宽度为 618 米，服务年限内采空区投影地面影响宽度为 1013 米。

在 II 线勘探线剖面图（图 3-2-13）上适用期 10 年采空区投影地表影响范围 938 米；中远期生产期内拟采空区投影到地面的影响宽度为 649 米，服务年限内采空区投影地面影响宽度为 938 米。

在 III 线勘探线剖面图（图 3-2-14）上适用期 10 年采空区投影地表影响范围 872 米；中远期生产期内拟采空区投影到地面的影响宽度为 592 米，服务年限内采空区投影地面影响宽度为 924 米。

区内对应地震基本烈度为Ⅷ度，地壳稳定性为次不稳定区；二水平最大涌水量约 2686 立方米/日，存在放炮震动影响，依据表 3-2-8 采空塌陷地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对评估区地质环境影响较大；井下开采位于采空区范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性中等，采空区塌陷威胁井下人数 95 人，威胁财产约 450 万（井下设备），依据表 3-2-10 采空塌陷危害程度中等；依据表 3-2-29 采空塌陷地质灾害危险性大。

近期 5 年形成的采空区面积约 0.2865 平方千米，预测地表下沉面积约 0.308 平方千米。

适用期 10 年形成的采空区面积约 1.467 平方千米，预测地表下沉面积约 0.8741 平方千米。

中远期形成的采空区面积约 0.9479 平方千米，预测地表下沉面积约 1.2237 平方千米（见图 3-2-15 采空区范围分布示意图）。

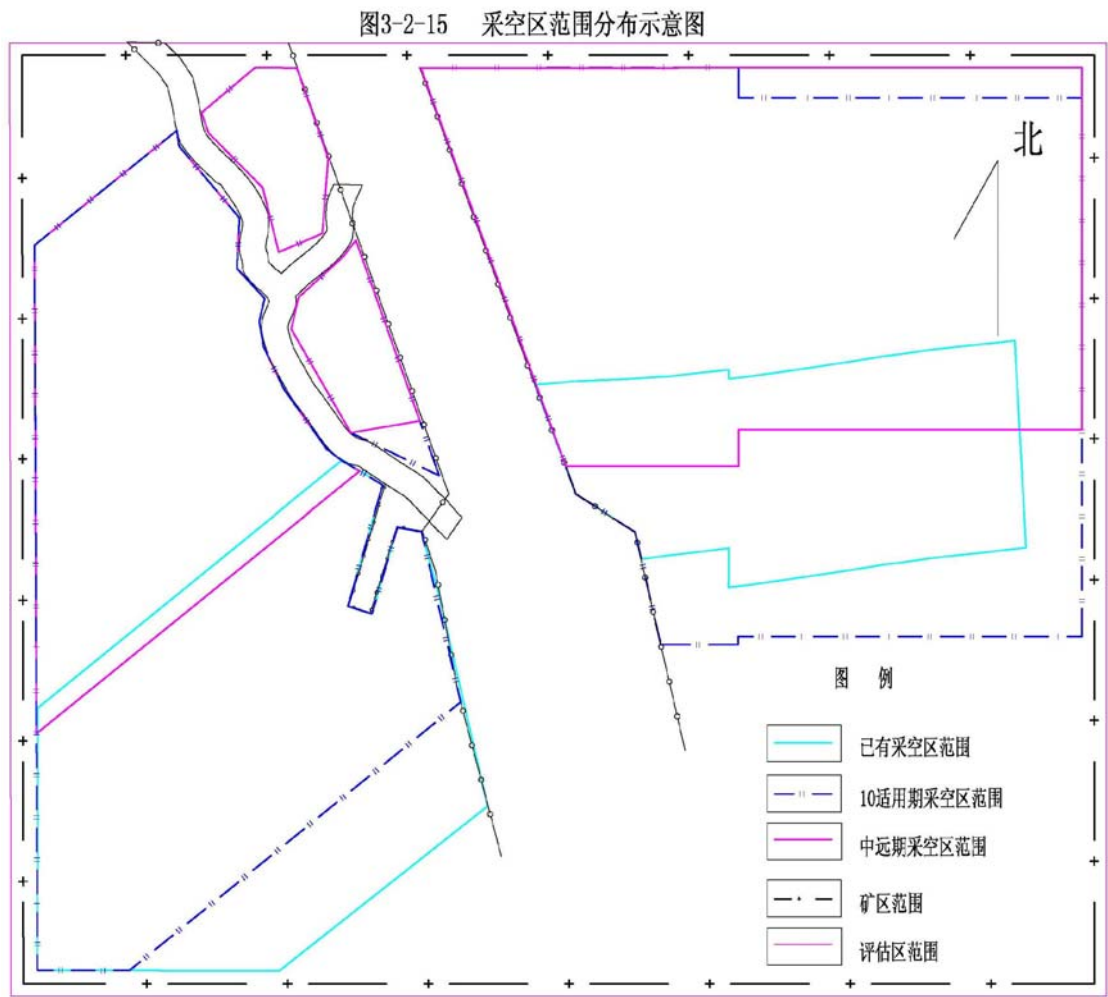


表 3-2-29 采空塌陷危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧采空塌陷发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于采空区及采空塌陷影响范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	大
工程建设位于采空区范围内，引发或加剧采空塌陷的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设临近采空区及其影响范围，引发或加剧采空塌陷的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

5) 地面沉降

现状评估地面沉降灾害弱发育，危害程度小，危险性小。区内不存在油气开采行为，预测年均沉降速率 28 毫米，依据表 3-2-18 地面沉降发育程度中等；工程建设临近地面沉降影响范围，工程活动或加剧地面沉降的可能性小；评估区内新构造运动近期相对平缓；矿区生活用水水源来自矿区东侧的玛纳斯河，采用管道输送，不存在大规模开采地下水活动；矿区含水层富水性弱，矿坑最大涌水量约 2686 立方米/日，矿井排水用于井下消防洒水降尘，对含水层破坏较小，区内

不存在油气开采行为,依据表 3-2-8 地面沉降地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素影响小;评估区内受地面沉降险情威胁人数小于 10 人,可能直接经济损失小于 100 万元,依据表 3-2-9 地面沉降地质灾害危害程度小;结合表 3-2-20、表 3-2-8 和表 3-2-9 得出的结论,依据表 3-2-30 地面沉降地质灾害危险性小。

预测评估工程建设中、建设后引发或加剧地面沉降地质灾害发生的可能性小,发育程度中等,危害程度小,危险性小。

表 3-2-30 地面沉降危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧地面沉降发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于地面沉降影响范围内,工程活动引发或加剧地面沉降的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设位于地面沉降影响范围内,工程活动或加剧地面沉降的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	中等
工程建设临近地面沉降影响范围,工程活动或加剧地面沉降的可能性小	小	强	中等
		中等	中等
		弱	小

6) 地裂缝

现状评估地裂缝地质灾害危害程度小,危险性小;评估区内无大的活动断裂或活动构造,全新世以来有微弱活动,后期开采产生的采空塌陷可能造成伴生性地裂缝;房屋未见裂缝,依据表 3-2-19 地裂缝发育程度弱;工程建设临近地裂缝影响范围,引发或加剧不均匀沉降的可能性小;评估区地震基本烈度为Ⅷ度,地壳稳定性为次不稳定;评估区内新构造运动近期相对平缓;矿区含水层富水性弱,矿井最大涌水量约 2686 立方米/日,矿井涌水用于井下消防洒水降尘和地面绿化,对含水层破坏较小,依据表 3-2-8 地裂缝地质灾害的自然诱发因素和人为诱发因素对地质环境影响小;矿山投产后受采空塌陷伴生地裂缝威胁井下人数小于 10 人,威胁财产小于 100 万(井下设备),依据表 3-2-9 地裂缝地质灾害危害程度小;结合表 3-2-19、表 3-2-8 和表 3-2-9 得出的结论,依据表 3-2-31 地裂缝地质灾害危险性小。

预测评估工程建设中、建设后引发或加剧地裂缝地质灾害发育程度弱,危害程度小,危险性小。

表 3-2-31 地裂缝危险性预测评估分级

工程建设引发或加剧地裂缝发生的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
工程建设位于地裂缝影响范围内，工程活动引起地表不均匀沉降明显，引发或加剧地裂缝的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	大
工程建设位于地裂缝影响范围内，工程活动引起地表不均匀沉降较明显，引发或加剧地裂缝的可能性中等	中等	强	大
		中等	大
		弱	中等
工程建设临近地裂缝影响范围，引发或加剧不均匀沉降的可能性小	小	强	大
		中等	中等
		弱	小

综上所述，矿山改扩建施工及采矿活动不易引发或加剧崩塌、滑坡、岩溶塌陷、地面沉降、地裂缝地质灾害，预测评估危险性小；泥石流灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；地下开采活动可能会引发或加剧采空塌陷灾害，预测评估危险性大。

（二）建设工程自身可能遭受已存在地质灾害危险性预测评估

矿山为改扩建矿井，开采方式为斜井开拓，评估区主要建设工程为地面建筑工程和交通工程。地面工程主要为地面生产建筑和生活建筑，主要包括办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库、矿山道路、拟建垃圾填埋场、拟建废渣石堆放场等。

根据对工程建设中、建设后可能引发或加剧的地质灾害危险性预测评估结论，预测引发或加剧采空塌陷灾害发育程度强，危害程度中等，危险性大。评估区崩塌、滑坡、地裂缝、地面沉降等地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小。泥石流发育程度中等，危险性小。

1、建筑工程

评估区地面生产建筑处于中部较平坦地带，地形坡度约 $3\sim 7^\circ$ ，不在采空区和塌陷区影响范围内，遭受采空塌陷地质灾害的可能性小，地面建筑工程自身不易遭受采空塌陷地质灾害险情威胁、不易造成可能直接经济损失，根据表 3-2-4 地质灾害危害程度小。

矿井地下工程主要为井下巷道建设及采煤配套设施布置，根据预测评估结论，地下建设工程位于采空塌陷影响范围内，遭受地质灾害的可能性大；地下建筑工程自身可能遭受采空塌陷地质灾害险情威胁人数约 95 人，可能直接经济损失约 450 万元（井下设备），据表 3-2-4 其地下建筑工程自身遭受采空塌陷危害程度中等。

依据表 3-2-32，评估区地面建设工程自身可能遭受地质灾害可能性小，遭

受采空塌陷地质灾害的危害程度小。

地下建设工程（井下采矿活动）自身可能遭受的采空塌陷地质灾害可能性中等，遭受采空塌陷地质灾害的危害程度中等，采空塌陷地质灾害发育程度强，危险性大；遭受滑坡、崩塌、泥石流、岩溶塌陷、地裂缝、地面沉降等地质灾害的危害程度小，发育程度弱，危险性小。

表 3-2-32 房屋建（构）筑物遭受地质灾害危险性预测评估分级

建设工程遭受地质灾害的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
建设工程位于地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性大	大	强	大
		中等	大
		弱	中等
建设工程邻近地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
建设工程位于地质灾害影响范围外，遭受地质灾害的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

2、道路交通工程

评估区道路不在采空区和塌陷区影响范围（道路 20 米两侧设有保护煤柱），遭受采空塌陷地质灾害的可能性小，道路及路基自身不易遭受采空塌陷地质灾害险情威胁、不易造成可能直接经济损失，根据表 3-2-10，地质灾害危害程度小。

根据表 3-2-33，评估区道路自身可能遭受崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空塌陷、地裂缝、地面沉降等灾害的危害程度小，发育程度弱、危险性小。

表 3-2-33 路基遭受地质灾害危险性预测评估分级

建设工程遭受地质灾害的可能性	危害程度	发育程度	危险性等级
建设工程位于地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性大	大	强	大
		中等	中等
		弱	中等
建设工程邻近地质灾害影响范围内，遭受地质灾害的可能性中等	中等	强	大
		中等	中等
		弱	小
建设工程位于地质灾害影响范围外，遭受地质灾害的可能性小	小	强	中等
		中等	小
		弱	小

（三）预测评估结论

综上所述，对矿山开采近期 5 年、适用期 10 年和中远期分别进行概述：

近期 5 年：预测矿山地下开采形成采空区面积约 0.2865 平方千米，采空塌陷面积约 0.308 平方千米，地质灾害规模中等，发生的可能性较大，影响采矿设备等重要工程设施安全，受威胁人员约 95 人，可能造成的经济损失约 450 万元；预测评估采空塌陷地质灾害危险性大。除上述区域外其他拟规划设施均不会

引起新的地质灾害，对矿山地质环境影响程度较轻。

适用期 10 年：预测矿山地下开采形成采空区面积约 1.467 平方千米，采空塌陷面积约 0.8741 平方千米，地质灾害规模中等，发生的可能性较大，影响采矿设备等较重要工程设施安全，受威胁人员约 95 人，可能造成的经济损失约 450 万元；预测评估采空塌陷地质灾害危险性大。除上述区域外其他拟规划设施均不会引起新的地质灾害，对矿山地质环境影响程度较轻。

中远期：预测矿山地下开采形成采空区面积约 0.9479 平方千米，采空塌陷面积约 1.2237 平方千米，地质灾害规模中等，发生的可能性较大，影响采矿设备等较重要工程设施安全，受威胁人员约 95 人，可能造成的经济损失约 450 万元；预测评估采空塌陷地质灾害危险性大。除上述区域外其他拟规划设施均不会引起新的地质灾害，对矿山地质环境影响程度较轻。

依据表 3-2-20，预测评估采矿活动引发的采空塌陷地质灾害对矿山地质环境影响和破坏程度严重。

综上各区分析结果，适用期10年（2018年11月～2028年11月）地质灾害预测评估结果：采空区可能引发和加剧的采空塌陷地质灾害影响程度严重；办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库、道路及评估区其余地段地质灾害不发育（见表3-2-34）。

表 3-2-34 方案适用期 10 年地质灾害危险性影响程度预测分区表

现状评估 分区	面积（平方千 米）	分区对象	地质灾害分 布	预测地质灾害危险性		
				遭受	引发	加剧
严重区	0.8741	采空塌陷区	中北部	危险性大	危险性大	危险性大
较轻区	1.8865	其他区域		危险性小	危险性小	危险性小

矿山中远期服务年限内（2028年11月～2045年6个月）矿山地质灾害影响预测评估结果：采空区可能引发和加剧的采空塌陷地质灾害影响程度严重；废渣石堆放场引发的滑坡地质灾害影响程度较轻，遭受滑坡地质灾害的危险性小；办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库、道路及评估区其余地段地质灾害不发育（见表3-2-35）。

表 3-2-35 方案中远期（2028 年 11 月-2045 年 6 月）地质灾害危险性影响程度预测分区表

现状评估 分区	面积（平方千 米）	分区对象	中远期地质 灾害分布	预测地质灾害危险性		
				遭受	引发	加剧
严重区	1.2237	采空塌陷区	中北部	危险性大	危险性大	危险性大
较轻区	1.5369	其他区域		危险性小	危险性小	危险性小

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

(1) 对含水层结构、水位和水量的影响

评估区地下水含水层为碎屑岩孔隙-裂隙含水层，含水层富水性差，为弱含水层，碎屑岩孔隙-裂隙类埋深约48.2~98.8米。现+1233米水平最大涌水量为366.8立方米/日，地下水总的流向为西向东方向运移。受矿山采掘破坏和影响的含水层为第四系孔隙潜水含水层和侏罗系裂隙孔隙含水层，直接充水含水层的富水性微弱，补给条件和径流条件较差，大气降水为主要充水水源，因此矿井采掘破坏或者影响的含水层及水体类别为简单。

现状矿山已形成采空区面积约0.6432平方千米，现开采水平+1233米，已开采区内B1、B2、B3煤层，各开采煤层导水裂隙带高度均导透西山窑组裂隙孔隙弱含水层，开采直接破坏了该空间区域的西山窑组裂隙孔隙含水层结构，目前区内未出现采空塌陷，仅对局部段含水层结构造成破坏，无法修复。区内含水层富水性弱，水质较差，非区域主要供水含水层，通过矿区内的水文监测孔监测资料，现状条件下没有发生地表水体漏失和水位下降现象，现状条件下矿山开采对含水层结构影响程度较轻。

(2) 对矿区及附近水源的影响

矿区生活供水水源为矿区东侧的玛纳斯河河水，利用管道输送至矿区内，生活用水水质、水量满足矿区需要。矿山现状开采对含水层结构有所破坏，但未造成区域性破坏，现状矿山生活用水量36立方米/日，取自玛纳斯河河水，根据塔城地区环境监测站对玛纳斯河河水进行的监测数据结果和监测评价结果（见表3-2-36、3-2-37），由地表水水质监测、评价结果分析可知：玛纳斯河河水所有水质指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅱ类标准要求。矿山开采活动基本不影响当地人们的生产、生活用水。故现状条件下矿山开采对评估区及附近水源基本无影响。

表3-2-36 地表水质现状监测结果统计表

序号	项目	监测值
1	pH (无量纲)	7.9
2	总硬度, mg/L	167
3	高锰酸盐指数, mg/L	1.25
4	氨氮 (以 N 计), mg/L	0.493
5	氟化物, mg/L	0.3
6	硫酸盐	77.7
7	氯化物	4.53
8	硝酸盐氮	0.75
9	矿化物	243
10	氰化物	<0.04
11	石油类, mg/L	<0.01
12	挥发酚	<0.02
13	铬 (六价), mg/L	<0.004
14	铜	<0.05
15	锌	<0.05
16	砷, mg/L	<0.0030
17	汞, mg/L	<0.0001
18	镉, mg/L	<0.0001
19	铅, mg/L	<0.05

注: 摘自己通过评审的宝英煤矿环境影响评价报告监测数据

表3-2-37 地表水质现状监测评价结果统计表

序号	项目	单位	地表水质量III标准	监测值	Si
1	pH	无量纲	6~9	7.9	0.45
2	CN	mg/L	0.05	0.004	0.08
3	Pb	mg/L	0.01	0.005	0.50
4	Zn	mg/L	1.0	0.05	0.05
5	CL ⁻	mg/L	250	4.53	0.02
6	Ar-OH	mg/L	0.002	0.001	0.50
7	NH ₃ -N	mg/L	0.5	0.493	0.98
8	矿化度	mg/L	500	243	0.49
9	Hg	mg/L	0.00005	0.00001	0.20
10	SO ₄ ²⁻	mg/L	250	77.7	0.31
11	石油类	mg/L	0.05	0.01	0.20
12	As	mg/L	0.05	0.003	0.06
13	Cr ⁶⁺	个/L	0.05	0.004	0.08
14	Cu	mg/L	1.0	0.05	0.05
15	F ⁻	mg/L	1.0	0.30	0.30
16	COD _{Mn}	mg/L	4	1.25	0.31
17	NO ₃ -N	mg/L	10	0.75	0.08
18	总硬度	mg/L	300	167	0.56
19	Cd	mg/L	0.005	0.0001	0.02

注: 摘自己通过评审的宝英煤矿环境影响评价报告监测数据

(3) 对地下水水质的影响

根据塔城地区环境监测站对宝英煤矿地下水水质监测采样分析与监测评价结果 (见表3-2-38、表3-2-39), 矿井排水监测项目中监测水质指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类标准要求。

表 3-2-38

矿井水采样分析一览表

单位：毫克/升

序号	监测项目	分析方法	方法来源	最低检出浓度
1	pH	玻璃电极法	GB 6920-1986	0.1 (PH)
2	高锰酸盐指数 (CODMn)	高锰酸盐指数的测定	GB 11892-1989	0.5
3	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	EDTA 滴定法	GB 7477-1987	1.0
4	悬浮物	重量法	GB/T 11903-1989	5
5	溶解性总固体	称量法	GB/T 5750.4-2006	4
6	氨氮 (以 N 计)	纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025
7	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.005
8	氯化物	硝酸银滴定法	GB 11896-1989	1.0
9	氟化物	氟离子选择电极法	GB 7484-1987	0.05
10	挥发酚类 (以苯酚计)	4-氨基安替比林萃取分光光度法	HJ 503-2009	0.0003
11	石油类	红外分光光度法	HJ 637-2012	0.01
12	总大肠菌群	多管发酵法	GB/T5750.12-2006	——
13	铬 (六价)	二苯碳酰二肼分光光度法	GB 7467-1987	0.004
14	铜 锌	原子吸收火焰法	GB 11911-1989	0.05 0.02
15	砷	原子荧光法	HJ 694-2014	0.0005
16	铅 镉	原子吸收火焰法 原子吸收法	GB 7475-1987	0.001 0.0001
17	硫酸盐	离子色谱法	HJ 694-2014	0.1

表 3-2-39 矿井排水水质情况

单位: mg/L (pH 除外)

监测点位	监测时间	pH	CODcr	SS	挥发酚	S ²⁻	矿化度	石油类	As	总铁
絮凝处理设施进口	2015.9.4	8.77	110	27	0.003	0.050	5040	0.493	未检出	1.01
	2015.9.5	8.77	109	30	0.003	0.051	5060	0.363	未检出	1.36
	2015.9.6	8.78	109	29	0.004	0.052	5070	0.350	未检出	0.02
平均值		8.77	109	29	0.003	0.051	5057	0.402	未检出	0.80
絮凝处理设施出口 (深度净化处理设施进口)	2015.9.4	8.82	36	23	0.002	0.066	5000	0.470	未检出	1.01
	2015.9.5	8.82	36	26	0.003	0.065	5010	0.313	未检出	1.35
	2015.9.6	8.81	36	28	0.003	0.063	5000	0.417	未检出	0.02
平均值		8.82	36	26	0.003	0.065	5003	0.400	未检出	0.79
煤炭工业污染物排放标准		6-9	50	50	/	/	/	5	0.5	6
达标情况		达标	达标	达标	/	/	/	达标	/	达标
深度净化处理设施出口	2015.9.4	7.35	13.0	4	0.003	0.050	51	未检出	未检出	1.01
	2015.9.5	7.35	13.3	7	0.004	0.058	53	未检出	未检出	1.36
	2015.9.6	7.36	13.3	5	0.004	0.052	53	未检出	未检出	0.02
平均值		7.35	13.2	5	0.004	0.053	52	未检出	未检出	0.80
煤炭工业污染物排放标准		6-9	50	50	/	/	/	5	0.5	6
达标情况		达标	达标	达标	/	/	/	/	/	达标
注: 摘自己通过评审的宝英煤矿环境影响评价报告数据										

①矿井废水

现状条件下,目前矿井最大涌水量366.8立方米/日,矿井水经井下水仓沉淀后排至地面矿井水处理间沉淀池加絮凝剂、次氯酸钠进行二次过滤、消毒沉淀处理后达到《煤炭工业污染物排放标准》(GB20426-2006)的要求,全部用于井下生产、消防、黄泥灌浆站、选煤场用水、矿区地面洒水降尘和绿化,对地下水水质影响较小。

②生活污水

现状矿山定员人员 120 人,生活污水排放量约 36 立方米/日,生活污水经生活区内污水处理池处理后,处理后的污水达到《污水综合排放标准》中的二级排放标准,场地内生活污水经生化处理后再经过滤消毒处理,水质 $BOD_5 \leq 30$ 毫克/升、 $COD \leq 150$ 毫克/升、 $SS \leq 150$ 毫克/升(见表 3-2-40),灌溉季节全部回用复用于场区绿化、洒水降尘,不向自然环境排水;非灌溉季节,复用于地面生产系统洒水降尘和井下生产降尘,全部回用不外排。矿区南部大部分为上更新统风积黄土、亚砂土弱透水不含水层,由于土层对污染物的吸附净化作用及持水作用,下渗污水经过第四系地层的吸附降解,浓度值可大为降低,加之,污水绿化灌区污水的灌溉一般不会采用连续灌溉方式,一次灌溉水时下渗深度一般不超过 1 米,触及不到含水层,则实际污水下渗对地下水的影响很小,故现状条件下矿山生活污水对地下水水质影响程度较轻。

表 3-2-40 浴室及食堂废水监测结果 单位: mg/L (pH 除外)

监测点位	监测时间	pH	SS	CODcr	NH ₃ -N	BOD ₅	动植物油
浴室废水排放口	2015.9.4	8.24	81	130	0.119	25.5	2.39
	2015.9.5	8.22	86	125	0.124	26.3	2.31
	2015.9.6	8.22	82	131	0.131	28.4	2.49
平均值		8.23	83	129	0.125	26.7	2.40
污水综合排放二级标准		6-9	150	150	25	30	15
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标
食堂废水排放口	2015.9.4	7.79	59	73.1	0.012	24.3	1.26
	2015.9.5	7.78	68	73.5	0.023	22.6	2.26
	2015.9.6	7.78	74	73.5	0.026	24.3	2.45
平均值		7.78	67	73.4	0.020	23.7	1.99
污水综合排放二级标准		6-9	150	150	25	30	15
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标
注:摘自已通过评审的宝英煤矿环境影响评价报告数据							

③矸石淋滤水对地下水的影响

依据《危险废物鉴别标准—浸出毒性鉴别》GB5085.3-2007中的相关要求，对矸石进行了浸出毒性试验分析结果见表3-2-40，矸石浸出液各项指标均远远小于GB5085.3-2007中的各项指标，而且煤矿矸石不在《国家危险废物名录》中，因此宝英煤矿矸石不属于危险固体废物，属于一般工业固体废物；同时各项分析指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准规定限值，且pH值在6~9之间，这说明本矿矸石属于第Ⅰ类一般工业固体废物。在剥离物淋溶浸泡试验中，浸泡液的水质情况是矸石自然淋溶的极限状态，而从评价区的气象条件来看，该地区年平均降水量为371.79毫米，年蒸发量为1881.65毫米，矸石的自然淋溶量较小，正常情况下矸石淋溶液对周围环境造成的影响较小。

综上分析可得，对含水层影响现状评估结果：矿山现有采空区对含水层、水位和水量影响程度较轻；办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库、道路及评估区其余地段对含水层影响程度较轻（见表3-2-42）。

表 3-2-41 煤矸石浸出试验结果 单位：mg/L（pH 无量纲）

名称	pH	Pb	Cd	Cr ⁶⁺	Cu	Zn	As	Ni	Hg
结果	8.15	0.01	0.001	0.005	0.05	0.05	0.012	0.01	0.00001
鉴别标准	≥12.5、 ≤2.0	5	1	5	100	100	5	5	0.1
污水综合 排放一级	6~9	1.0	0.1	0.5	0.5	2.0	0.5	1.0	0.05

表 3-2-42 含水层影响程度现状分区表

现状评估分区	面积 (平方千米)	分布区域	含水层现状评估		
			含水层结构	含水层水位	含水层水量
较轻区	2.7606	采空区	无法修复	较轻	较轻
		采空区以外区域	较轻	较轻	较轻

2、矿区含水层破坏预测分析

矿山开采是否对开采矿层之上含水层结构造成破坏，主要取决于地下矿层采空后，覆岩破坏的导水裂隙带高度是否能达到上部含水层。地下采空区放顶后，在开采矿层之上将形成变形程度不同的三个带，即冒落带、导水裂隙带和弯曲带，其中冒落带和导水裂隙带的高度决定矿层开采后是否影响到上部含水层，依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》对矿区煤层的冒落带和导水裂隙带高度进行分析比较（见表3-2-43）。

采用大井法对含水层破坏影响范围进行预测：

引用半径（r0）

$$r_0 = \eta \frac{a+b}{4}$$

$$a=1786 \text{ 米} \quad b=1152 \text{ 米}$$

$$\because b/a=0.645 \quad \therefore \eta=1.18$$

$$r_0 = 1.18 \frac{1786+1152}{4}$$

$$=866.71 \text{ 米}$$

引用影响半径 (R0)

$$R_0 = r_0 + R$$

$$R = 2S\sqrt{HK}$$

$$\because \text{疏干后 } S=H=290 \text{ 米}$$

$$\therefore R = 2 \times 290 \times \sqrt{290 \times 0.000581}$$

$$=197.03 \text{ 米}$$

$$R_0 = r_0 + R$$

$$=866.71 + 197.03$$

$$=1063.74 \text{ 米}$$

含水层破坏影响范围为 1063.74 米。

表 3-2-43 预测开采煤层冒落带、导水裂隙带高度结果

煤层名称	冒落带 导水裂隙带高度（米）		煤层间距（米）	是否导通上部含水层
B ₁₃ 煤层	<u>5.84~7.3</u> 43.6		4.93-28.94	导通上部含水层，影响上部含水层理论厚度为 30 米
B ₁₂ 煤层	<u>6.72~8.4</u>	合并煤层后导水裂隙带高度为 56.9 米		导通上部含水层，影响上部含水层理论厚度为 16.5 米
B ₁₁ 煤层	<u>5.64~7.05</u>		3.27-6.55	
			20.5-50.1	
B ₉ 煤层	<u>15.68~19.6</u> 98.3		23.96	导通上部含水层，影响上部含水层理论最大厚度为 120 米
B ₈ 煤层	<u>10.68~13.35</u>	合并煤层后导水裂隙带高度为 123.6 米		
B ₇ 煤层	<u>29.12~36.4</u>		20.41	
B ₆ 煤层	<u>15.84~19.8</u>		3.99	
B _{6'} 煤层	<u>6.56~8.2</u>		1.0	
B ₅ 煤层	<u>11.4~14.25</u>		3.13	
			24.40	
B ₄ 煤层	<u>7.56~10.08</u> 40.6		15.56	
B ₃ 煤层	<u>11.76~14.7</u> 76.5			
B ₂ 煤层	<u>8.4~10.5</u> 57.9		24.2	
B ₁ 煤层	<u>5.85~7.8</u> 32.6		19.09	

(1) 对含水层结构、水位和水量的影响

二水平+1000米水平最大涌水量为2686立方米/日,地下水总的流向为由西向东方向运移。受矿山采掘破坏和影响的含水层为第四系透水不含水层和侏罗系裂隙孔隙含水层,直接充水含水层的富水性微弱,补给条件和径流条件较差,大气降水为主要充水水源,因此矿井采掘破坏或者影响的含水层及水体类别为简单。

预测矿山适用期10年和中远期形成采空区面积分别为1.467平方千米和0.9479平方千米,各煤层导水裂隙带高度分别导透西山窑组下段和上段裂隙孔隙弱含水层,进入上部裂隙孔隙弱含水层,直接破坏了该空间区域的西山窑组裂隙孔隙含水层的结构,根据概率积分法模型预测适用期10年和中远期开采结束形成采空塌陷面积分别为0.8741平方千米和1.2237平方千米,含水层无法修复,由于区内中侏罗统西山窑组碎屑岩类裂隙承压水含水层富水性弱,水质较差,且非区域主要供水含水层,预测矿山开采对区域地下水水危害水量影响较小,对含水层

结构、水位和水量影响较小。

（2）对矿区及附近水源的影响

矿区生活供水水源为矿区东侧的玛纳斯河河水，利用管道输送至矿区内，生活用水水质、水量满足矿区需要。预测矿山开采对含水层结构有所破坏，但未造成区域性破坏，60万吨矿井投产后劳动定员420人，矿山生活用水量126立方米/日，取自玛纳斯河河水，矿井涌水最大为2686立方米/日，处理后的生活污水和生产废水水质满足规范要求，矿山开采活动基本不影响当地人们的生产、生活用水，预测矿山开采对评估区及附近水源基本无影响。

（3）对地下水水质的影响

通过宝英煤矿地下水水质监测数据及评价，矿区地下水水质状况总体较好，各监测项目基本达标。

①矿井废水

预测二水平+1000米矿井最大涌水量2686立方米/日，矿井水经井下水仓沉淀后排至地面矿井水处理间沉淀池加絮凝剂、次氯酸钠进行二次过滤、消毒沉淀处理后达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）的要求，全部用于井下生产、消防、黄泥灌浆站、工业场地、道路及矿区洒水降尘和绿化，对地下水水质影响较小。

②生活污水

矿山定员人员420人，生活污水排放量约126立方米/日，生活污水经污生活区内污水处理池处理后，处理后的污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的二级排放标准，全部用于矿区绿化和洒水降尘，不外排，预测矿山生活污水对地下水水质影响程度较轻。

③矸石淋滤水对地下水的影响

根据矸石浸出毒性试验分析结果，矿区矸石浸出液各项指标均远远小于GB5085.3-2007中的各项指标，不属于危险固体废物，属于一般工业固体废物；同时各项分析指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准规定限值，且pH值在7~8之间，结合评价区的气象条件，矸石的自然淋溶量较小，正常情况下矸石淋溶液对周围环境造成的影响较小。

综上分析可得，对含水层影响预测评估结果：适用期10年采空下沉区范围对含水层结构、水位和水量影响程度较轻，面积约0.8741平方千米；评估区其余地

段对含水层影响程度较轻，面积约2.3447平方千米（见表3-2-44）。

中远期采空下沉区范围对含水层结构、水位和水量影响程度较轻，面积约1.2237平方千米；评估区其余地段对含水层影响程度较轻，面积约1.5369平方千米（见表3-2-45）。

表 3-2-44 适用期 10 年含水层影响程度预测分区表

预测评估分区	面积 (平方千米)	分布区域	含水层现状评估		
			含水层结构	含水层水位	含水层水量
较轻区	0.8741	预测采空下沉区	无法修复	较轻	较轻
	1.8865	其他区域	较轻	较轻	较轻

表 3-2-45 中远期含水层影响程度预测分区表

预测评估分区	面积 (平方千米)	分布区域	含水层现状评估		
			含水层结构	含水层水位	含水层水量
较轻区	1.2237	预测采空下沉区	无法修复	较轻	较轻
	1.5369	其他区域	较轻	较轻	较轻

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析

矿区属低中山地貌，地势总体呈南高北低，南北两侧为山岭，海拔高度一般在+1356~+1650米，相对高差300米，地形切割较强烈，冲沟较发育，地形起伏较大，山体坡度约25~30°，北部基岩出露，植被发育较差，其他区域地表植被较发育，矿区及其周围没有农田，没有重要的地质地貌景观、地质遗迹和人文景观保护区。宝英煤矿矿业生产活动对地形地貌景观的影响主要表现为两方面：一是采空塌陷地质灾害所产生的采空塌陷对地形地貌景观的影响；二是生产生活设施及新设废渣石堆放场压占对土地资源的影响。

（1）塌陷区

矿山前期开采形成采空区面积约0.6432平方千米，由于前期开采区内煤柱留设较多，目前矿区范围内暂未出现采空塌陷，暂未对矿山、车辆、过往行人等形成危害，未产生重大的经济损失，现状评估已有采空区对地形地貌景观影响程度为较轻。

（2）生产生活设施占地

办公生活区占地面积约14400平方米、辅助生产区占地面积约18720平方米、生产区占地面积约24480平方米、爆破器材库占地面积约560平方米、矿山道路占地面积约4920平方米，生产生活设施的建设将原有天然牧草地改变为厂矿用地，改变了评估区可视范围内的景观，对地形地貌产生的影响和破坏程度为严重。

综上所述，采矿活动对区内地形地貌景观影响现状评估分为严重区和较轻区

两个级别。

严重区主要为矿山生产生活设施区域，面积约0.06308平方千米，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

其它区域为地形地貌景观影响较轻区，面积约2.69752平方千米，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻（见表3-2-46）。

表3-2-46 地形地貌景观影响程度现状分区表

现状评估分区	面积（平方千米）	分布区域	地形地貌现状评估
严重区	0.0144	行政福利区	严重
	0.01872	辅助生产区	严重
	0.02448	生产区	严重
	0.00056	爆破器材库	严重
	0.00492	道路	严重
小计	0.06308		
较轻区	2.69752	严重区以外区域	较轻
合计	2.7606		

2、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏预测分析

矿山开采后，可能对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等产生影响的主要因素有二方面，一是采空塌陷，二是生产生活设施占地及煤矸石堆存。

（1）采空塌陷区

本方案适用期10年和中远期以深部煤层开采为主，形成采空区的面积将不断扩大，预测采空塌陷的程度和范围也将不断扩大，地表下沉造成了原生的地形地貌发生了改变。根据概率积分法模型预测地表变形结果，矿层充分采动后，地表下沉值、水平变形和倾斜变形均为发育程度强，地表采空沉陷影响面积分别为0.8741平方千米和1.2237平方千米，改变了评估区内的原生地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度为严重。

（2）生产生活设施占地

办公生活区占地面积约14400平方米、辅助生产区占地面积约18720平方米、生产区占地面积约24480平方米、爆破器材库占地面积约560平方米、矿山道路占地面积约4920平方米、拟建垃圾填埋场占地面积约2000平方米，生产生活设施的建设将原有天然牧草地改变为厂矿用地，改变了评估区可视范围内的景观，对地形地貌产生的影响和破坏程度为严重。

（3）废渣石堆放场

拟建废渣石堆放场占地面积约41000平方米（2处），废石场占地面积较大，堆放废石对原有地形地貌景观影响程度较大，改变了对评估区内原生的地形地貌

景观，预测评估影响程度为严重。

综上所述，采矿活动对区内地形地貌景观影响预测评估分为严重和较轻两个级别。

适用期10年：

严重区主要为矿山生产生活设施、废渣石堆放场和预测采空下沉区区域，面积约0.98018平方千米，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

其它区域为地形地貌景观影响较轻区，面积约1.78042平方千米，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻（见表3-2-47）。

表3-2-47 适用期10年地形地貌景观影响程度预测分区表

预测评估分区	面积（平方米）	分布区域	地形地貌预测评估
严重区	14400	行政福利区	严重
	18720	辅助生产区	严重
	24480	生产区	严重
	560	爆破器材库	严重
	4920	道路	严重
	41000	拟建废渣石堆放场	严重
	2000	拟建垃圾填埋场	严重
	874100	预测采空下沉区	严重
小计	980180		
较轻区	1780420	严重区以外区域	较轻
合计	2760600		

中远期：

严重区主要为矿山生产生活设施、废渣石堆放场和预测采空下沉区区域，面积约1.32978平方千米，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

较轻区为除严重区以外区域，面积约1.43082平方千米，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻（见表3-2-48）。

表3-2-48 中远期地形地貌景观影响程度预测分区表

预测评估分区	面积（平方米）	分布区域	地形地貌预测评估
严重区	14400	行政福利区	严重
	18720	辅助生产区	严重
	24480	生产区	严重
	560	爆破器材库	严重
	4920	道路	严重
	41000	拟建废渣石堆放场	严重
	2000	拟建垃圾填埋场	严重
	1223700	预测采空下沉区	严重
小计	1329780		
较轻区	1430820	严重区以外区域	较轻
合计	2760600		

小结：对地形地貌景观的现状评估分为严重区和较轻区，严重区为生产生活设施区域，面积0.06308平方千米；较轻区为严重区以外的区域，面积约2.69752

平方千米。

适用期10年对地形地貌景观的预测评估分为严重区和较轻区，严重区面积约0.98018平方千米；其它区域为地形地貌景观影响较轻区，面积约1.78042平方千米。

中远期对地形地貌景观的预测评估分为严重区和较轻区，严重区面积约1.32978平方千米；较轻区为除严重区以外区域，面积约1.43082平方千米。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、水土污染现状评估

1) 地下水污染现状

评估区的供水水源包括生活用水和生产用水，其中生活用水取自东部界外的玛纳斯河河水，水质较好，满足饮用标准；生产用水利用矿山开采期间的涌水处理后回用，破坏对象为侏罗系西山窑组含水层。由地下水水质现状评估结论可知，评估区地下水水质总体较差，通过对地表水和地下水水质监测数据，矿山开采活动对评估区地下水污染影响较小。

2) 土壤污染现状

①土壤环境质量现状

按照《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）矿区内土壤重金属样品评价结果，在所评价的铬、铜、铅、锌、镉、砷六种元素均满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）一级标准值。说明矿山生产对土壤环境污染较轻。

②矸石毒性测试分析

根据采集的矸石混合样品毒性检测结果（表3-2-41），矸石中的铬、铜、镍、铅、锌、镉、砷和汞八种元素含量均满足《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）一级标准值，说明矸石对土壤环境污染较轻。

现状评估对地下水污染影响较轻；对土壤污染影响较轻（见表3-2-49）。

表3-2-49 水土环境影响程度现状分区表

现状评估分区	面积（公顷）	分布区域	水土环境现状评估	
			水环境	土壤
较轻区	276.06	评估区	较轻	较轻

2、水土环境影响预测评估

1) 水环境影响预测评估

①不同煤系地层含水层水混对水质影响预测

根据导水裂隙带高度预测开采过程中侏罗系西山窑组含水层地下水会进入采掘巷道，间距小的煤层见导水裂隙带易贯通，上部煤层采空后，采空区逐渐积水，开采下部煤层时，导水裂隙带将上部煤层采空区积水导通在煤岩巷道中，两层地下水产生混合，使原有水质发生变化，从井下排出的矿井水主要受煤岩屑的污染，增加了水体悬浮物和COD的含量，这部分水随着开采的进行不断排出地表，因此采空塌陷对地下水水质影响较严重。

②矿山排水对地下水水质影响预测

矿山在生产区建有一座矿井水处理站，矿井水经井下水仓沉淀后排至地面矿井水处理间沉淀池加絮凝剂、次氯酸钠进行二次过滤、消毒沉淀处理后达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）的要求，全部用于井下生产、消防、黄泥灌浆站、选煤场、地面洒水降尘和绿化，不外排，因此矿山排水对地下水水质影响较轻。

③矿山固体废弃物排放对地下水水质影响预测

矿山生产活动产生的废弃物主要是煤矸石，煤矸石由于受雨淋或积水浸泡，矸石中一些物质将会溶出，将随水移动，从而对水环境产生一定的影响。根据宝英煤矿矸石浸溶液分析，煤矸石浸溶液中没有检出砷、汞、铜、锌等有害毒元素，煤矸石堆放对地下水环境影响较小。

2) 土壤环境影响预测评估

①采空塌陷区土壤环境影响分析

矿山开采造成的采空塌陷对土壤直接影响为加剧土壤侵蚀，间接影响可能进一步加剧土壤沙化以及土壤盐浸化：

A土壤沙化影响分析

采空塌陷后区内植被面积减少，植被覆盖度降低，一定程度上可能加剧土壤沙化，因此采空塌陷对土壤沙化影响较严重。

B土壤盐浸化分析

从矿山草原植被的分布情况看，该地区植被生长地形地貌影响较大，在矿区的低洼处，局部水分条件较好处的植被覆盖率较高，由于采空塌陷对土壤水分没有实质性影响，因此采空塌陷对区内植被影响小，采空塌陷边缘局部地带因土壤水分流失可能会有所衰退，但影响的只能是局部小范围，不足以影响整个地区植被生长、植被类型发生变化，根据矿山生态现状及自然环境条件，采空塌陷基本

不会加剧土壤盐浸化。

②矸石淋溶度土壤的影响分析

根据煤矸石浸出试验分析，矸石浸出液各项指标均远远小于GB5085.3-2007中的各项指标，而且煤矿矸石不在《国家危险废物名录》中，因此宝英煤矿矸石不属于危险固体废物，属于一般工业固体废物；同时各项分析指标均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级排放标准规定限值，矸石属于第Ⅰ类一般工业固体废物。在剥离物淋溶浸泡试验中，浸泡液的水质情况是矸石自然淋溶的极限状态，而从评价区的气象条件来看，该地区年平均降水量为371.9毫米，年蒸发量为1881.65毫米，矸石的自然淋溶量较小，正常情况下矸石淋溶液对周围环境造成的影响较小。

综上所述，采矿活动对区内水土环境污染预测评估分为较严重和较轻两个级别。

适用期10年：

较严重区主要为预测采空下沉区区域，面积约87.41公顷，对地下水污染影响较严重。其它区域为水土环境污染影响较轻区，面积约188.65公顷，对其他区域对地下水污染和土壤污染影响较轻（见表3-2-50）。

表3-2-50 适用期10年水土环境污染影响程度预测分区表

预测评估分区	面积（公顷）	分布区域	水土环境预测评估	
			水环境	土壤
较严重区	87.41	采空塌陷	较严重	较轻
较轻区	188.65	其他区域	较轻	较轻

中远期：

较严重区主要为预测采空下沉区区域，面积约122.37公顷，对地下水污染影响较严重。其它区域为水土环境污染影响较轻区，面积约153.69公顷，对其他区域对地下水污染和土壤污染影响较轻（见表3-2-51）。

表3-2-51 中远期水土环境污染影响程度预测分区表

预测评估分区	面积（公顷）	分布区域	水土环境预测评估	
			水环境	土壤
较严重区	122.37	采空塌陷	较严重	较轻
较轻区	153.69	其他区域	较轻	较轻

小结：对水土环境污染的现状评估分为较轻区，面积276.06公顷。

适用期10年对水土环境污染的预测评估分为较严重区和较轻区，较严重区面积约87.41公顷；其它区域为地形地貌景观影响较轻区，面积约188.65公顷。

中远期对地形地貌景观的预测评估分为较严重区和较轻区,较严重区面积约122.37公顷;较轻区为除严重区以外区域,面积约153.69公顷。

(六) 矿山地质环境影响综合评估

1、矿山地质环境影响现状评估

1) 地质灾害:采空塌陷地质灾害发育程度弱,危害程度小,危险性小,对矿山地质环境影响程度较轻;泥石流灾害发育程度中等,危害程度小,危险性小;崩塌、滑坡、岩溶塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害发育程度弱,危害程度小,危险性小,对矿山地质环境影响程度较轻。

2) 含水层:矿山现有采空区范围对含水层影响程度较轻;办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库、道路及评估区其余地段对含水层影响程度较轻。

3) 地形地貌:严重区主要为矿山生产生活设施区域;其它区域为地形地貌景观影响较轻区。

4) 水土环境:现状评估对地下水污染影响较轻;对土壤污染影响较轻。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录见表3-2-20,现状将评估区矿山地质环境影响程度分级为“严重”、“较严重”、“较轻”三个等级。

依据现状评估矿山地质环境影响程度分级结果,按照上一级别优先原则,将评估区矿山地质环境影响程度分为矿山地质环境影响现状评估分为严重区和较轻区两个等级,见表3-2-52。

表3-2-52 矿山地质环境影响现状评估分级表

现状评估 分区	面积 (公顷)	分区对象	现状地质 灾害分布	现状评估			
				地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境
严重区	6.308	矿建设施	中部	较轻	较轻	严重	较轻
较轻区	269.752	其他区域		较轻	较轻	较轻	较轻
合计	276.06						

2、矿山地质环境影响综合预测评估

适用期10年和中远期矿山地质环境影响综合预测评估

1) 地质灾害:采空区可能引发和加剧的塌陷地质灾害影响程度严重;拟建废渣石堆放场引发的滑坡地质灾害影响程度较轻,遭受滑坡地质灾害的危险性小;办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库、拟建垃圾填埋场、道路及评估区其余地段地质灾害不发育。

2) 含水层:采空塌陷区范围对含水层结构影响较轻;评估区其余地段对含

水层影响程度较轻。

3) 地形地貌：严重区为预测采空塌陷区、生产生活设施占地范围；较轻区为严重区以外区域。

4) 水土环境：预测采空塌陷区对地下水污染影响较严重，其他区域对地下水污染影响较轻；对土壤污染影响较轻。

对评估区地质灾害危险性、地下水含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染影响等因素预测评估的基础上，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录见表3-2-20，按单因素就高不就低的原则，将评估区矿山地质环境影响程度分级为“严重”、和“较轻”两个等级，见表3-2-53、54。

表3-2-53 矿山适用期10年地质环境影响预测评估分级表

预测评估 分区	面积 (公顷)	分区对象	预测地质 灾害分布	预测评估			
				地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境
严重区	98.108	矿建设施、废渣 石堆放场、采空 下沉区	中部	严重	较轻	严重	较严重
较轻区	178.042	其他区域		较轻	较轻	较轻	较轻
合计	276.06						

表3-2-54 矿山中远期地质环境影响预测评估分级表

预测评估 分区	面积 (公顷)	分区对象	预测地质 灾害分布	预测评估			
				地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境
严重区	132.978	矿建设施、废渣 石堆放场、采空 下沉区	中部	严重	较轻	严重	较严重
较轻区	143.082	其他区域		较轻	较轻	较轻	较轻
合计	276.06						

三、矿山土地损毁预测评估

（一）土地损毁环节与时序

1、损毁土地的环节

本矿为生产矿山，针对不同煤层分别采用综采放顶煤开采和走向长壁一次采全高开采方法，顶板管理采用跨落法，会使采空区上方产生采空塌陷。

（1）煤炭井下开采会出现地表塌陷，造成表土层松动，损毁植物的生存环境；塌陷还加大了地表坡度，使原有土地功能改变，如果不加治理容易加剧水土流失，侵蚀加剧。

（2）本项目为已生产井工煤矿，压占主要表现为区内生产生活设施和拟建废渣石堆放场、垃圾填埋场，土地资源的压占和损毁对周围环境的破坏造成一定影响。

(3) 矿井水的外排会对项目周边的地表水产生影响，如果未达标排放会污染地表水，进而污染周边的土壤，对土壤结构造成一定的影响。

(4) 矿山改扩建投产后，没有新的地面设施建设，主要为新建废渣石堆放场和垃圾填埋场，其他均为利用原有设施。

2、损毁土地的时序及方式

(1) 土地损毁的时序

根据开采接续计划，由于矿井投产多年，经过多年开拓，现有井下巷道扩巷工程已进行，根据资源开发利用方案开采接续计划，划分两个采区，总服务年限25年7个月，本次预计时段按开采时段划分，将矿山近期5年划为第一时段，即2018年11月~2023年11月（含基建期1年）；中远期（2023年11月~矿山开采结束）剩余服务年限划为第二时段，即2023年11月~2045年6月至开采结束（21年7个月）。

表3-3-1 不同阶段土地损毁形式与时序汇总表

时序	区域	一级地类		二级地类		面积（公顷）	损毁形式	土地权属
已有和近期5年	办公生活区	草地	04	天然牧草地	0401	1.44	压占	国有
	辅助生产区		04		0401	1.872	占用	
	生产区		04		0401	2.448	占用	
	矿山道路		04		0401	0.492	压占	
	爆破器材库		04		0401	0.056	占用	
	废渣石排放场		04		0401	4.1	挖损压占	
	垃圾填埋场		04		0401	0.20	挖损压占	
	采空塌陷区		04		0401	30.8	塌陷损毁	
小计						41.408		
10年适用期	采空塌陷区	草地	04	天然牧草地	0401	87.41	沉陷损毁	国有
中远期	采空塌陷区	草地	04	天然牧草地	0401	122.37	沉陷损毁	国有

(2) 土地损毁的方式

宝英煤矿在建设生产过程中对土地的主要损毁方式为塌陷和压占（表3-3-2）。

表3-3-2 矿区土地损毁方式表

损毁方式	产生原因	损毁环节	范围	危害
塌陷	采空区造成地表塌陷	井下开采	采空区上部	降低土地生产力，水土资源流失
压占	工程建设	基础建设	办公生活区、废渣石堆放场、爆破器材库、垃圾填埋场	改变土地用途
占用	工程建设	基础建设	辅助生产区、生产区、道路	改变土地用途

(二) 已损毁各类土地现状

1、损毁土地现状

矿区现状已损毁土地包括办公生活区、辅助生产区、生产区、矿山道路、爆破器材库等范围，损毁土地总面积约 6.308 公顷（见表 3-3-3），其中办公生活区占地面积约 1.44 公顷、辅助生产区占地面积约 1.872 公顷、生产区占地面积约 2.448 公顷、爆破器材库占地面积约 0.056 公顷、矿山道路占地面积约 0.392 公顷，损毁的土地类型为天然牧草地，各项设施累计损毁土地面积约 6.308 公顷，对土地资源的损毁程度均为重度。根据对矿山前期建设的调查了解，区内已有设施前期建设期间将没有进行砂砾料开采，区内前期生产产生的废石矸石均用于填垫矿区界外的进场道路，建设期间没有对表土进行剥离，开采至今地表上未出现采空塌陷和地表变形及裂缝现象，矿山监测监控室对井下和地面开采区域均设置了监测点。区内设施建设主要位于中部的地形较平坦处，场地布置部分区段进行了削坡工程，现区内削坡区域均已进行了维护，设置了挡墙、挂网支护及锚网喷浆支护等防护措施。

表 3-3-3 已损毁土地情况统计表

序号	项目名称	面积（公顷）	破坏方式	占地类型	损毁程度	土地权属
1	办公生活区	1.44	压占	天然牧草地	重度	国有
2	辅助生产区	1.872	压占			
3	生产区	2.448	压占			
4	爆破器材库	0.056	压占			
5	矿山道路	0.492	压占			
合 计		6.308				

2、损毁程度划分

本项目土地损毁程度评价采用极限条件法分析，也就是根据不同损毁类型的不同特点，选取不同的主要评价因子，根据预测损毁情况对评价因子进行综合分析，最终得出结果。本项目土地拟损毁类型有两种：压占损毁（见表3-3-4，依据《土地法》、《土地管理条例》及借鉴内地土地复垦成果）和塌陷损毁（见表3-3-7），压占对原有土地类型造成损毁。

表 3-3-4 压占土地损毁程度评价标准

土地损毁形式	评价因子	土地损毁程度		
		轻度	中度	重度
压占	表土层损毁厚度	<10 厘米	10-20 厘米	>20 厘米
	坡度	<6°	6-15°	>15°
	压占物	原始土壤	原始土壤和岩石混合物	岩土、砾石、建筑物、建筑垃圾
挖损	表土层损毁厚度	<10 厘米	10-20 厘米	>20 厘米
	开挖深度	<2 米	2-4 米	>4 米
	挖损边坡坡度	<6°	6-15°	>15°

根据损毁程度划分标准，可将现状损毁土地划分为损毁重度区（见表3-3-5）。

表 3-3-5 已损毁土地情况汇总表

序号	一级地类		二级地类		项目名称	面积 (公顷)	破坏方式	损毁 程度	土地 权属
	编码	名称	编码	名称					
1	04	草地	0401	天然牧草地	办公生活区	1.44	压占	重度	国有
2	04	草地	0401	天然牧草地	辅助生产区	1.872	压占	重度	
3	04	草地	0401	天然牧草地	生产区	2.448	压占	重度	
4	04	草地	0401	天然牧草地	爆破器材库	0.056	压占	重度	
5	04	草地	0401	天然牧草地	矿山道路	0.492	压占	重度	
合 计						6.308			

3、已损毁土地被重复损毁的可能性

现状压占土地损毁主要为生产生活设施占地，在生产中不易出现被重复损毁现象，压占土地和占用土地不存在重复损毁。

4、已损毁土地中已复垦情况

宝英煤矿生产建设期间首先对办公生活区处部分区域进行了复垦，绿化面积约0.15公顷，生活区南侧山坡种植榆树100棵，面积约0.3公顷，经宝英煤矿多年管护成活率达90%，现矿区内林木和草地覆盖率明显高于周边区域。

(三) 拟损毁土地预测与评估

1、塌陷拟损毁土地预测

依据概率积分法计算，矿山近期5年、适用期10年、中远期服务年限内采空塌陷影响面积分别为30.8公顷、87.41公顷和122.37公顷，区内最大下沉值分别为4.5米、21米和22米（见表3-3-6、图3-2-5、图3-2-8和图3-2-11），拟损毁土地中可能产生的地裂缝位于预测的采空下沉区域的外围+500毫米区域，由于矿山煤层为缓倾斜煤层，其破坏影响为缓慢下沉和下沉区域的边界伴生拉张裂缝，危害程度较小。

表3-3-6 不同开采阶段采空塌陷面积及最大下沉值特征表

开采时段	采空下沉面积（公顷）	最大下沉值（米）	备注
近期5年	30.8（+500毫米范围）	4.5	
适用期10年	87.41（+500毫米范围）	21	
中远期	122.37（+500毫米范围）	22	

2、挖损、压占拟损毁土地预测

本项目压占损毁土地主要为办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库和矿山道路对土地造成的压占，拟建废渣石堆放场、垃圾填埋场对土地造成的挖损和压占。

矿区生产生活设施现在基础上能满足以后的生产、生活需要，根据市场现状及宝英煤矿发展规划矿山开采期间仅新建废渣石堆放场和垃圾填埋场，无其他设施建设，矿山地面建筑生产期间加强维护和修缮，待矿山闭坑后对区域内的设

施进行拆除、土地复垦。

根据概率积分法模型计算生产期第 2 年（2020 年 11 月）开始可将生产产生的废渣石回填趋于稳定状态的采空塌陷区，剩余废渣石运至废渣石堆放场，矿山闭坑后对废渣石堆放场和回填的采空塌陷区进行土地复垦工作。

3、拟损毁土地损毁程度划分

（1）评价指标选择

①评价指标选择的原则

本方案在土地损毁评价指标选择时坚持以下原则：

——主导因素原则。应选择对土地损毁影响较大的因素，使其能突出反映受采动影响的开采塌陷特征和土地质量特征；

——稳定性原则。用于评价的各因素应能代表土地的某一损毁特征，且各因素间应尽量互相独立；

——可行性原则。选择的影响指标在量化时容易获取，便于操作，且有较明确的评价依据和执行标准。

②评价指标

本次土地损毁程度评价指标结合本项目区实际并参照以上原则选择地表塌陷深度、地表倾斜变形、地表水平变形和生产力降低等四项参评指标。

——地表塌陷深度

开采影响波及到地表后，受采动影响的地表从原有标高向下沉降，在采空区上方地表形成一个比采空区面积大得多的地表移动盆地。在地表移动盆地形成过程中，将改变地表原有形态，引起高低、坡度和水平位置变化。

——地表倾斜变形

地表移动盆地内不均匀下沉引起地表倾斜，产生附加坡度，它是引起土壤侵蚀退化和地表水土流失的主要因素之一。

——地表水平变形

采动引起的水平拉伸变形使地表产生裂缝。裂缝的产生直接影响表土层养分和水分的储蓄。由于地表裂缝的产生，地表与地下水及养分向下部渗漏，使潜水位下降，导致土壤湿度减小，本来干旱的土地将更加干燥。根据国内外开采沉陷实践表明，在地表移动盆地的外边缘区，地表有可能会产生裂缝。裂缝的深度和宽度，与有无松散层及松散层厚度、性质和地表拉伸变形值大小密切相关。

——生产力降低

生产力是土地在特定的管理措施条件下生产出某种植物或植物产品的能力，生产力降低是土地损毁后生产水平下降的反映，表现为土地的产量、产值及亩均收益等方面。

(2) 评价等级确定

根据上述确定的评价指标，类比宝英煤矿以往损毁土地对土地利用的影响程度，并结合项目区实际情况，将土地损毁程度划分为3级标准，分别定为：Ⅰ级（轻度损毁）、Ⅱ级（中度损毁）和Ⅲ级（重度损毁）。各评价等级的评价指标及划分标准见表3-3-7。

表3-3-7 采煤塌陷区土地损毁程度评价指标及划分标准

损毁等级	地表下沉与变形值				生产力降低
	水平变形	附加倾斜	地表下沉	沉陷后潜水位埋深	
	毫米/米	毫米/米	米	米	
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	0.30~1.0	8.0~20.0
重度	>20.0	>50.0	>6.0	<0.3	>60

根据表3-3-7对土地损毁程度等级的划分标准，拟损毁土地均为重度损毁。详见表3-3-8。

表 3-3-8 拟损毁土地情况汇总表

序号	一级地类		二级地类		项目名称	面积 (公顷)	破坏 方式	损毁 程度	土地 权属
	编码	名称	编码	名称					
1	04	草地	0401	天然牧草地	废渣石堆放场	4.1	压占	重度	国有
2	04	草地	0401	天然牧草地	垃圾填埋场	0.20	压占	重度	国有
3	04	草地	0401	天然牧草地	近期5年采空塌陷区	30.8	塌陷	重度	国有
4	04	草地	0401	天然牧草地	适用期10年采空塌陷区	87.41	塌陷	重度	国有
5	04	草地	0401	天然牧草地	中远期采空塌陷区	122.37	塌陷	重度	国有
注：根据对下沉等值线剖面分析，将圈定的恢复区范围划为重度，下沉区坡度较小、土壤植被损毁较轻的划为损毁程度较轻									

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

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

根据矿产资源开发利用方案确定的开采顺序、开采方法及采区划分、工作面的推进及本方案服务年限、矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响程度分区评估结果，坚持实事求是、以人为本、以工程建设为中心、

以可持续发展为目标的原则，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

根据现状评估结果和预测评估结果，采取就上不就下的原则进行分区。

(2) 分区方法

根据矿产资源开发计划、本方案的服务年限、现状环境地质问题的类型、分布特征及其危害性以及地质环境影响评价，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。影响矿山地质环境的因素具有多样性、复杂性、相似性及差异性。因而必须全面考虑地质环境现状本身及影响地质环境的未来矿山开发建设等人为工程活动因素，造成的直接经济损失和间接经济损失。即结合地质环境现状评估和预测评估，经综合分析，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223—2011）附录F：“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”之规定（表3-4-1），对评估区进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，将评估区分为矿山地质环境保护与治理恢复重点防治区和一般防治区。

表 3-4-1 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

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

注：现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区

2、分区评述

(1) 适用期10年：

①重点防治区（I）

I₁预测的采空塌陷范围治理区：影响面积约 87.41 公顷，区内可能引发的矿山地质环境问题是采空塌陷地质灾害区域对土地资源和地形地貌景观的影响。防治措施：在采空塌陷影响范围内设置铁丝围栏和警示牌，加强地表变形监测。

I₂办公生活区治理区：占地面积约 1.44 公顷。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观和水土环境的影响。防治措施：加强区内生活污水和生活垃圾排放监测。

I₃辅助生产区治理区：占地面积约1.872公顷。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观和水土环境的影响。防治措施：加强区内生产用水回用的监测。

I₄生产区治理区：占地面积约 2.448 公顷。区内可能引发的矿山地质环境

问题是对土地资源、地形地貌景观和水土环境的影响。防治措施：加强区内矿井水排放监测。

I₅爆破器材库治理区：占地面积为约 0.056 公顷。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观影响。防治措施：加强区内环境和土壤监测，严禁对区内土地损毁。

I₆拟建废渣石堆放场治理区：占地面积约 4.1 公顷。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观影响。防治措施：加强区内环境和土壤监测，废渣石分层压实堆放，保持边坡角稳定。

I₇拟建垃圾填埋场治理区：占地面积约 0.20 公顷。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观影响。防治措施：加强区内环境和土壤监测。

I₈矿区道路：占地面积约 0.492 公顷。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观影响。防治措施：加强区内环境和土壤监测。

②一般防治区（III）

其他区域为一般防治区，面积为 223.862 公顷。该区对土地资源和地形地貌景观影响较轻。主要防治措施为：对区内设施定时巡查，发现异常时及时修缮；局部土地简单平整后即可恢复土地资源使用功能及地形地貌景观（见表 3-4-2）。

(2) 中远期：

①重点防治区（I）

I₁预测的采空塌陷范围治理区：影响面积约 122.37 公顷，区内可能引发的矿山地质环境问题是采空塌陷地质灾害区域对土地资源和地形地貌景观的影响。防治措施：在采空塌陷影响范围内设置铁丝围栏和警示牌，加强地表变形监测。

I₂办公生活区治理区：占地面积约 1.44 公顷。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观和水土环境的影响。防治措施：加强区内生活污水和生活垃圾排放监测。

I₃辅助生产区治理区：占地面积约 1.872 公顷。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观和水土环境的影响。防治措施：加强区内生产用水回用的监测。

I₄生产区治理区：占地面积约 2.448 公顷。区内可能引发的矿山地质环境

问题是对土地资源、地形地貌景观和水土环境的影响。防治措施：加强区内矿井水排放监测。

I₆爆破器材库治理区：占地面积为约 0.056 公顷。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观影响。防治措施：加强区内环境和土壤监测，严禁对区内土地损毁。

I₆拟建废渣石堆放场治理区：占地面积约4.1公顷。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观影响。防治措施：加强区内环境和土壤监测，废渣石分层压实堆放，保持边坡角稳定。

I₇拟建垃圾填埋场治理区：占地面积约0.20公顷。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观影响。防治措施：加强区内环境和土壤监测。

I₈矿区道路：占地面积约 0.492 公顷。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观影响。防治措施：加强区内环境和土壤监测。

②一般防治区（III）

其他区域为一般防治区，面积为 143.082 公顷。该区对土地资源和地形地貌景观影响较轻。主要防治措施为：对区内设施定时巡查，发现异常时及时修缮；局部土地简单平整后即可恢复土地资源使用功能及地形地貌景观（见表 3-4-2）。

3-4-2 宝英煤矿适用期10年矿山地质环境保护与治理恢复分区表

矿山地质环境保护与治理恢复分区			名称	面积 (公顷)	矿山地质环境 影响程度	主要保护 对象	影响程度	保护与治理措施		
分区域别	分区编号	亚区编号						地质灾害	含水层	土地资源与地形 地貌景观
重点防治区	I	I ₁	预测采空下沉严重区	87.41 (恢复区 52.45公顷)	严重	矿山人员 及车辆	威胁采矿设施和人员的安全，危害程度中等，危险性大；对地形地貌景观影响程度为较严重，对含水层影响程度为较轻，对地形地貌景观影响程度为严重，对水土环境影响程度为较轻。	留设足够的保护煤柱，预测采空区范围设置铁丝围栏和警示牌	开展地表水、地下水监测；按设计要求留设各类防水煤柱，钻孔注浆封堵。	开采地表塌陷监测，待塌陷达到稳沉期即2020年11月后进行回填复垦治理。
		I ₁	办公生活区	1.44	严重	建筑	地质灾害影响程度较轻；含水层、地形地貌景观影响较严重，对水土环境影响较轻。	加强监测，对受损房屋进行修缮，	加强矿井水和生活污水监测	保持现有占地，严禁扩张造成其他区域土地损毁
		I ₁	辅助生产区	1.872	严重	建筑				
		I ₁	生产区	2.448	严重	建筑				
		I ₁	爆破器材库	0.056	严重	建筑	分层压实堆放，保持边坡稳定	对边坡监测		分层压实堆放，闭坑后复垦
		I ₁	废渣石堆放场	4.1	严重	边坡				
		I ₁	垃圾填埋场	0.20	严重					
		I ₁	道路	0.492	严重	行人和车辆		加强道路监测		垃圾填埋监测
小计				98.018						
一般防治区	III	III ₆	其他区域	178.042	较轻	分散性居民、一般道路	地质灾害、地形地貌景观、含水层、水土环境影响程度为轻。		加强观测	
合计				276.06						

3-4-3 宝英煤矿中远期矿山地质环境保护与治理恢复分区表

矿山地质环境保护与治理恢复分区			名称	面积 (公顷)	矿山地质环 境影响程度	主要保护 对象	影响程度	保护与治理措施		
分区级别	分区编号	亚区编 号						地质灾害	含水层	土地资源与地形 地貌景观
重点防治 区	I	I ₁	预测采空下 沉严重区	122.37 (恢复区 80.74公 顷)	严重	矿山人员 及车辆	威胁采矿设施和人员的安全，危害程度中等，危险性大；对地形地貌景观影响程度为较严重，对含水层影响程度为较轻，对地形地貌景观影响程度为严重，对水土环境影响程度为较轻。	留设足够的保护煤柱，预测采空区范围设置铁丝围栏和警示牌	开展地表水、地下水监测；按设计要求留设各类防水煤柱，钻孔注浆封堵。	开采地表塌陷监测，待塌陷达到稳沉期即2020年11月后进行回填复垦治理。
		I ₂	办公生活区	1.44	严重	建筑	地质灾害影响程度较轻；含水层、地形地貌景观影响较严重，对水土环境影响较轻。	加强监测，对受损房屋进行修缮。	加强矿井水和生活污水监测	保持现有占地，严禁扩张造成其他区域土地损毁
		I ₃	辅助生产区	1.872	严重	建筑				
		I ₄	生产区	2.448	严重	建筑				
		I ₅	爆破器材库	0.056	严重	建筑				
		I ₆	废渣石堆放场	4.1	严重	边坡	分层压实堆放，保持边坡稳定	对边坡监测		分层压实堆放，闭坑后复垦
		I ₇	垃圾填埋场	0.20	严重					垃圾填埋监测
		I ₈	道路	0.492	严重	行人和车辆		加强道路监测		
小计				132.978						
一般防治 区	III	III ₆	其他区域	143.082	较轻	分散性居民、一般道路	地质灾害、地形地貌景观、含水层、水土环境影响程度为轻。		加强观测	
合计				276.06						

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区

复垦区为宝英煤矿生产项目损毁土地范围，包括塌陷损毁和压占损毁范围。

复垦区范围为工程已损毁土地（6.308公顷）和拟损毁土地之和，其中拟损毁土地可分为三个阶段即近期5年、适用期10年和中远期，三个阶段开采形成的采空塌陷面积分别为30.8公顷、87.41公顷和122.37公顷，依据对下沉等值线剖面图分析，部分缓慢下沉区域地表边坡坡度较缓，地表植被未遭破坏，本次复垦针对损毁植被严重区域进行回填覆土复垦。本次土地复垦按近期5年和中远期计算复垦区范围，则近期5年和中远期复垦区面积分别为30.8公顷和122.37公顷（中远期实际地表恢复区面积80.74公顷，见表3-4-4、3-4-5）。

表 3-4-4 近期 5 年复垦区范围统计表

土地损毁时序	一级地类		二级地类		损毁单元	损毁土地面积（公顷）	土地损毁形式	土地损毁程度
已损毁土地	04	草地	0401	天然牧草地	办公生活区	1.44	压占	重度
					辅助生产区	1.872	占用	重度
					生产区	2.448	占用	重度
					爆破器材库	0.056	压占	重度
					道 路	0.492	占用	重度
拟损毁土地	04	草地	0401	天然牧草地	塌陷区	30.8	塌陷	重度
					废渣石排放场	4.1	挖损压占	重度
					垃圾填埋场	0.20	挖损压占	重度
					合计	41.408		-

表 3-4-5 中远期复垦区范围统计表

土地损毁时序	一级地类		二级地类		损毁单元	损毁土地面积（公顷）	土地损毁形式	土地损毁程度
已损毁土地	04	草地	0401	天然牧草地	办公生活区	1.44	压占	重度
					辅助生产区	1.872	占用	重度
					生产区	2.448	占用	重度
					爆破器材库	0.056	压占	重度
					道 路	0.492	占用	重度
拟损毁土地	04	草地	0401	天然牧草地	塌陷区	122.37	塌陷	重度
					废渣石排放场	4.1	挖损压占	重度
					垃圾填埋场	0.20	挖损压占	重度
					合计	132.978		-

2、复垦责任范围

复垦责任范围为复垦区损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。根据咨询建设单位，本工程生产结束后永久保留的矿山道路（面积为0.492公顷），根据下沉等值线剖面图分析确定的对地表植被影响较小区域可暂时不进行复垦，区域面积约41.63公顷，扣除以上永久保留的占地区域和暂时未造成地

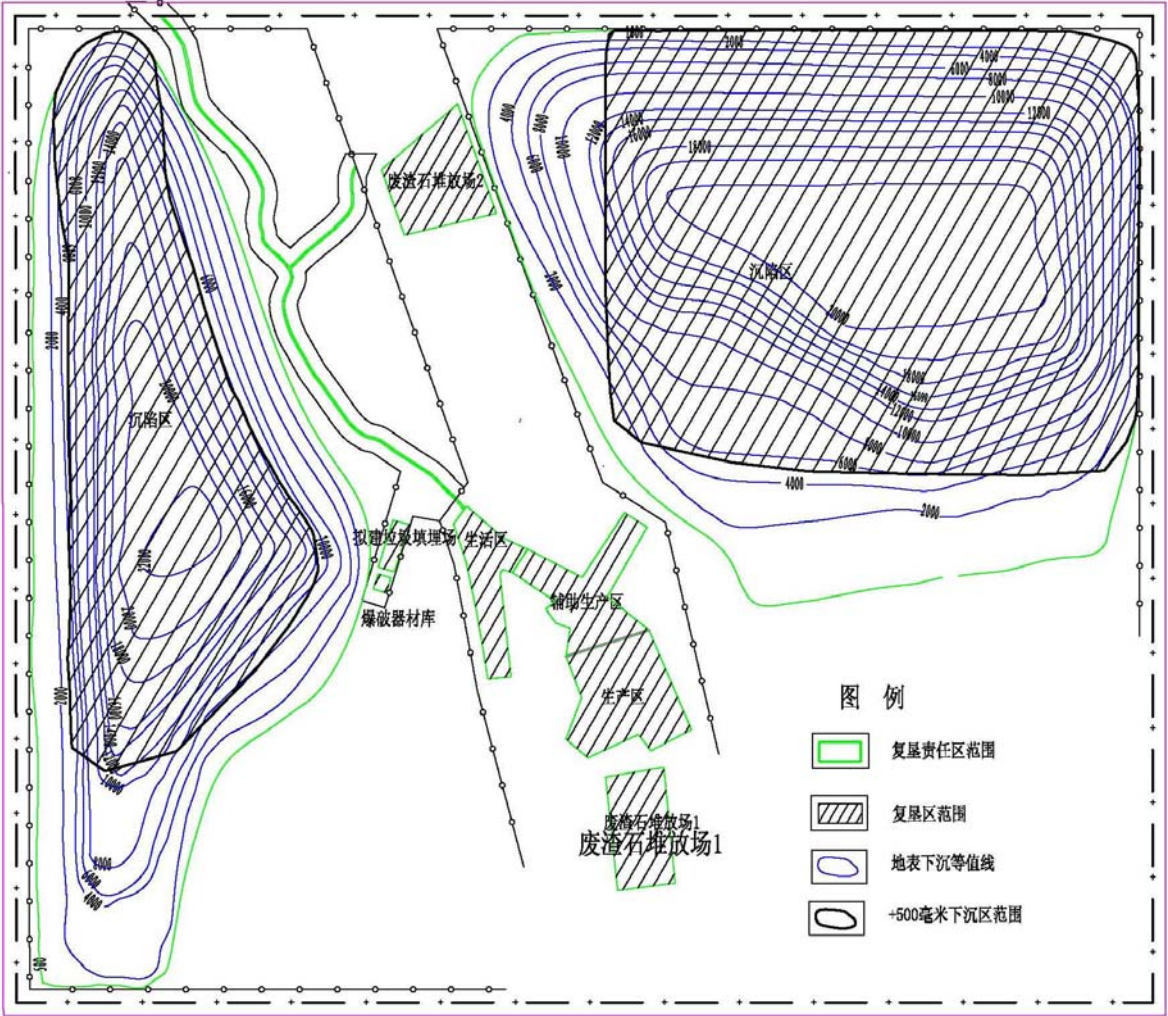
表植被破坏的下沉区域，最终复垦责任范围总面积约132.978公顷。复垦区和复垦责任范围示意图见图3-4-1。

复垦责任范围统计见表3-4-6。

表 3-4-6 复垦责任范围统计表

土地损毁时序	一级地类		二级地类		损毁单元	损毁土地面积（公顷）	土地损毁形式	土地损毁程度
已损毁土地	04	草地	0401	天然牧草地	办公生活区	1.44	压占	重度
					辅助生产区	1.872	压占	重度
					生产区	2.448	压占、挖损	重度
	04	草地	0401	天然牧草地	爆破器材库	0.056	压占	重要
	04	草地	0401	天然牧草地	道路	0.492	压占	重要
拟损毁土地	04	草地	0401	天然牧草地	拟建废渣石堆放场	4.1	压占	重度
	04	草地	0401	天然牧草地	拟建垃圾填埋场	0.20	压占、挖损	重度
	04	草地	0401	天然牧草地	塌陷区	122.37	塌陷	重度
合计						132.978		-

图3-4-1 复垦区与复垦责任范围示意图



1、土地利用类型

根据矿区土地利用现状图，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），改扩建后矿区面积为262.89公顷，开采中远期采空塌陷区面积约122.37公顷，矿山设施占地面积约10.608公顷，复垦区面积132.978公顷。复垦区主要土地利用类型为草地类的天然牧草地（表3-4-7）

表3-4-7 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（公顷）
04	草地	0401	天然牧草地	132.978

2、土地权属情况

复垦区土地权属为国有，土地所有权为国有，使用权为宝英煤矿。

复垦责任范围土地利用现状见表3-4-8，各损毁单元主要拐点坐标见表3-4-9。

表3-4-8 复垦责任区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（公顷）
04	草地	0401	天然牧草地	90.856

表 3-4-9 各损毁单元主要拐点坐标表

中远期预测下沉区范围（东部沉陷区）					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	42	*****	*****
2	*****	*****	43	*****	*****
3	*****	*****	44	*****	*****
4	*****	*****	45	*****	*****
5	*****	*****	46	*****	*****
6	*****	*****	47	*****	*****
7	*****	*****	48	*****	*****
8	*****	*****	49	*****	*****
9	*****	*****	50	*****	*****
10	*****	*****	51	*****	*****
11	*****	*****	52	*****	*****
12	*****	*****	53	*****	*****
13	*****	*****	54	*****	*****
14	*****	*****	55	*****	*****
15	*****	*****	56	*****	*****
16	*****	*****	57	*****	*****
17	*****	*****	58	*****	*****
18	*****	*****	59	*****	*****
19	*****	*****	60	*****	*****
20	*****	*****	61	*****	*****
21	*****	*****	62	*****	*****
22	*****	*****	63	*****	*****
23	*****	*****	64	*****	*****
24	*****	*****	65	*****	*****
25	*****	*****	66	*****	*****
26	*****	*****	67	*****	*****
27	*****	*****	68	*****	*****
28	*****	*****	69	*****	*****

29	*****	*****	70	*****	*****
30	*****	*****	71	*****	*****
31	*****	*****	72	*****	*****
32	*****	*****	73	*****	*****
33	*****	*****	74	*****	*****
34	*****	*****	75	*****	*****
35	*****	*****	76	*****	*****
36	*****	*****	77	*****	*****
37	*****	*****	78	*****	*****
38	*****	*****	79	*****	*****
39	*****	*****	80	*****	*****
40	*****	*****	81	*****	*****
41	*****	*****			
中远期预测下沉区范围（西部沉陷区）					
1	*****	*****	41	*****	*****
2	*****	*****	42	*****	*****
3	*****	*****	43	*****	*****
4	*****	*****	44	*****	*****
5	*****	*****	45	*****	*****
6	*****	*****	46	*****	*****
7	*****	*****	47	*****	*****
8	*****	*****	48	*****	*****
9	*****	*****	49	*****	*****
10	*****	*****	50	*****	*****
11	*****	*****	51	*****	*****
12	*****	*****	52	*****	*****
13	*****	*****	53	*****	*****
14	*****	*****	54	*****	*****
15	*****	*****	55	*****	*****
16	*****	*****	56	*****	*****
17	*****	*****	57	*****	*****
18	*****	*****	58	*****	*****
19	*****	*****	59	*****	*****
20	*****	*****	60	*****	*****
21	*****	*****	61	*****	*****
22	*****	*****	62	*****	*****
23	*****	*****	63	*****	*****
24	*****	*****	64	*****	*****
25	*****	*****	65	*****	*****
26	*****	*****	66	*****	*****
27	*****	*****	67	*****	*****
28	*****	*****	68	*****	*****
29	*****	*****	69	*****	*****
30	*****	*****	70	*****	*****
31	*****	*****	71	*****	*****
32	*****	*****	72	*****	*****
33	*****	*****	73	*****	*****
34	*****	*****	74	*****	*****
35	*****	*****	75	*****	*****
36	*****	*****	76	*****	*****
37	*****	*****	77	*****	*****
38	*****	*****	78	*****	*****
39	*****	*****	79	*****	*****
40	*****	*****	80		
办公生活区					
序号	X	Y	序号	X	Y

1	*****	*****	7	*****	*****
2	*****	*****	8	*****	*****
3	*****	*****	9	*****	*****
4	*****	*****	10	*****	*****
5	*****	*****	11	*****	*****
6	*****	*****			
辅助生产区					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	7	*****	*****
2	*****	*****	8	*****	*****
3	*****	*****	9	*****	*****
4	*****	*****	10	*****	*****
5	*****	*****	11	*****	*****
6	*****	*****	12	*****	*****
生产区					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	5	*****	*****
2	*****	*****	6	*****	*****
3	*****	*****	7	*****	*****
4	*****	*****	8	*****	*****
爆破器材库范围					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	3	*****	*****
2	*****	*****	4	*****	*****
废渣石堆放场 1					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	3	*****	*****
2	*****	*****	4	*****	*****
废渣石堆放场 2					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	3	*****	*****
2	*****	*****	4	*****	*****
矿区道路					
序号	X	Y	序号	X	Y
1	*****	*****	42	*****	*****
2	*****	*****	43	*****	*****
3	*****	*****	44	*****	*****
4	*****	*****	45	*****	*****
5	*****	*****	46	*****	*****
6	*****	*****	47	*****	*****
7	*****	*****	48	*****	*****
8	*****	*****	49	*****	*****
9	*****	*****	50	*****	*****
10	*****	*****	51	*****	*****
11	*****	*****	52	*****	*****
12	*****	*****	53	*****	*****
13	*****	*****	54	*****	*****
14	*****	*****	55	*****	*****
15	*****	*****	56	*****	*****
16	*****	*****	57	*****	*****
17	*****	*****	58	*****	*****
18	*****	*****	59	*****	*****
19	*****	*****	60	*****	*****
20	*****	*****	61	*****	*****
21	*****	*****	62	*****	*****
22	*****	*****	63	*****	*****

23	*****	*****	64	*****	*****
24	*****	*****	65	*****	*****
25	*****	*****	66	*****	*****
26	*****	*****	67	*****	*****
27	*****	*****	68	*****	*****
28	*****	*****	69	*****	*****
29	*****	*****	70	*****	*****
30	*****	*****	71	*****	*****
31	*****	*****	72	*****	*****
32	*****	*****	73	*****	*****
33	*****	*****	74	*****	*****
34	*****	*****	75	*****	*****
35	*****	*****	76	*****	*****
36	*****	*****	77	*****	*****
37	*****	*****	78	*****	*****
38	*****	*****	79	*****	*****
39	*****	*****	80	*****	*****
40	*****	*****	81	*****	*****
41	*****	*****	82	*****	*****
注：80 西安坐标系 3 度带					

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

1、矿山地质环境保护与治理恢复任务

宝英煤矿地处低中山地貌，矿山及周边人类工程活动以采矿活动为主。矿山生产活动对当地地质环境主要造成以下破坏：

- (1) 采空塌陷地质灾害造成的损失；
- (2) 采空塌陷、矿山设施占地、废渣石堆放场对地形地貌景观的影响；
- (3) 采空塌陷对土地资源的影响和破坏；区内生产生活设施压占土地资源，改变了原有地貌及土地用途。
- (4) 煤层开采对其顶底板含水层水位有影响。

矿山生产活动还应对以下设施进行保护：

对道路两侧、矿山设施、边界内采取留设足够保护煤柱措施，确保场地安全。

2、主要防治措施及可行性分析

(1) 地质灾害防治措施

①采空塌陷区治理工作

评估区内经济发展以采矿业为主，按照《矿山地质环境保护规定》第二条“开采矿产资源涉及土地复垦的，依照国家有关土地复垦的法律法规执行”。根据国家《土地复垦规定》对土地复垦的有关规定要求，结合区内地表塌陷情况，将塌陷区的土地及时进行复垦。本次工作根据采空塌陷对土地资源破坏的预测评估结果，针对采空塌陷的具体情况，分别采取监测、设施铁丝围栏和设置警示牌、废渣石回填、土地平整等工程治理措施对塌陷区土地进行复垦治理。

②滑坡灾害防治

对废渣石堆放场和生活区南侧的土质边坡加强监测，对上部较陡区域进行削坡。

③泥石流防治

对区内2条沟谷加强监测和巡视，及时清理沟道内的残留物，确保沟道畅通，严禁在沟谷区域倾倒废渣石。

（2）含水层破坏防治工作

矿山在+1233米和+1000米水平均施工有水文地质孔，可有效帮助矿山了解各含水层之间的水力联系，及时掌握含水层水位动态和煤矿开采可能对含水层的影响和破坏。

（3）对地形地貌景观保护与治理工作

根据具体情况对采空塌陷区域进行复垦；对矿区煤矸石、固体废物集中堆放，覆盖防尘网避免扬尘，减轻对地形地貌景观的影响。

（4）监测工作

在区内布设监测工程，随时掌握采空塌陷地质灾害的发展变化趋势，矿山排水对地下含水层的影响破坏情况。

综上所述，地质灾害在通过采取加强监测、设施铁丝围栏和及时回填的措施可对灾害起到有效的防治作用，方案的措施易于实施，有成功的经验借鉴，技术上可行。

（二）经济可行性分析

1、治理费用概算

本矿山地质环境治理以回填、覆土绿化和监测工程为主，重点在于采空塌陷、含水层的防治工程，对与土地复垦重复的工程不再重复计费。经概算矿山治理所需总费用约为***万元。矿山服务年限设计可采储量为***万吨。矿山治理费用均摊到矿山开采成本约为****，矿山生产年收入约***万元，年利润约***万元，服务年限内累计利润***万元，服务年限内矿山治理所需总费用占总利润的2.77%。因此矿山地质环境治理不会给企业生产造成太大经济负担。

2、经济效益分析

矿山地质环境保护与恢复治理工作的经济效益主要体现在通过对采空塌陷区域、办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库、垃圾填埋场、废渣石堆放场恢复治理所带来的经济效益上。

由于煤矿开采，将会产生大面积采空塌陷，对土地回填、覆土、平整后绿化，可基本恢复原有土地功能。

3、治理资金保障

为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上和技术上严格把关外，还必须加强对资金的管理。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复基金来源为企业自筹。建设单位应将治理费从生产费用中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

（三）生态环境协调性分析

1、生态环境背景

矿山及周边为采矿活动区，土地类型以天然牧草地为主。根据季节变化主要植物群落相应变化，生态结构单一。由于人类生产活动频繁，区内无珍贵动物栖息地，无动物迁徙路线途经本区。

2、矿山生产对生态环境的破坏

（1）矿山生产造成采空塌陷，顶板采用冒落法，出现缓慢下沉，不会出现季节性积水，对生态环境的破坏总体较轻。

（2）区内生产生活设施压占土地，被压占部分原生植物群落消失。

（3）矿区矿井水处理后外排，可能引起当地水土污染，进而影响当地动植物生长。

3、防治措施及适宜性评价

（1）复垦工程

对于采空下沉区域、办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库、垃圾填埋场、废渣石堆放场压占和损毁的土地进行复垦，恢复土地原有功能。复垦后的土地与矿山活动之前的植物群落基本一致。

采空下沉改变了土地原有功能，需要对采空下沉影响区采取回填、覆土、平整覆绿工程措施，使其与周边地貌景观相协调。

办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库压占土地进行拆除，覆土和播撒草籽绿化。对垃圾填埋场进行黄土覆盖、平整和播撒草籽绿化。

（2）水污染防治工程

矿山分别设有生活污水和矿井水处理设施，矿井水经井下水仓沉淀后排至地面矿井水处理间沉淀池加絮凝剂、次氯酸钠进行二次过滤、消毒沉淀处理后达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）的要求，全部用于井下生产、消防、黄泥灌浆站、地面洒水降尘和绿化，没有外排，不会污染当地生态环境。生活污水采用地埋式SWB-II二段氧化生化法进行处理，处理后的污水达到《污水综

合排放标准》（GB8978-1996）中的二级排放标准，全部用于区内绿化和洒水降尘，没有外排。

综上所述矿山地质环境治理在技术上、经济上、生态环境协调性上是可行的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据矿区土地利用现状图，按照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），调整后矿区面积为 262.89 公顷，复垦责任区面积 132.978 公顷，复垦区面积 90.856 公顷。复垦区土地利用类型为天然牧草地。区内北部基岩出露区域，植被零星分布，植被盖度 5%左右；办公生活区南部区域，第四系黄土层分布，受坡面汇流补给的影响，植被较发育，地表植被以草本植物为主，草本植物有针茅、羊茅、绢蒿、梭梭、锦鸡儿、假木贼等，植被盖度在 30%左右。

（二）土地复垦适宜性评价

1、评价原则与依据

a) 评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

在确定待复垦土地适宜性时，首先要符合区域性土地利用总体规划，而且还要与当地农业、水利、林业等相关规划相协调。

（2）因地制宜原则

矿井开采将进一步恶化土地利用的条件，土地复垦应因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜草则草。

（3）土地复垦草地优先和综合效益最佳原则

项目区内损毁的土地属于草地类的天然牧草地，同时，项目区内土地的利用条件相对优越，复垦方向应以天然牧草地为主，尽量复垦为天然牧草地。根据被损毁土地状况是否适宜复垦为某种用途的草地，选择最佳利用方向，在充分考虑宝英煤矿承受能力的基础上，以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括土壤、气候、原有土地类型、损毁程度、交通和社会需求等多方面，但各种因素对土地利用方向的影响程度不同，在确定待复垦土地的利用方向时，除了综合分析对比各种影响因素之外，还有选

择其中的主导因素作为评价的主要依据,按照主导因素为主并综合进行平衡来确定其适宜的利用方向。

(5) 复垦后土地可持续利用原则

待复垦土地的损毁是一个动态过程,复垦土地的适宜性也随损毁等级与损毁过程而变化,具有动态性,在进行复垦土地的适宜性评价时,应考虑矿山发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化,确定复垦土地的开发利用方向。从土地利用历史过程看,土地复垦必须着眼于可持续发展原则,应保证所选土地

利用方向具有持续生产能力、防止掠夺式利用资源或二次污染等问题。

(6) 经济可行、技术合理性原则

待复垦土地的复垦目标经济上要可行,企业能予以接受,而且技术上要具有可操作性,便于实施。

(7) 社会因素和经济因素相结合原则

土地复垦适宜性评价不仅要考虑当地的社会群体、风俗习惯、人们的生活条件、居住环境等,而且要与当地的经济结构、居民收入、消费情况相协调。

b) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上,参考土地损毁预测和程度分析的结果,依据国家和地方的规划和行业标准,采取切实可行的办法,改善被损毁土地的生态环境,确定复垦利用方向。其主要依据包括:

- (1) 《土地复垦技术标准》;
- (2) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013);
- (3) 《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031);
- (4) 《沙湾县土地利用总体规划》;
- (5) 复垦区已损毁土地现状调查、损毁土地预测及损毁程度分析结果和项目区土地资源调查资料等。

2、评价范围和初步复垦方向的确定

a) 评价范围

本次评价对象为已损毁和拟损毁的土地,范围为复垦责任范围。

b) 复垦方向的初步确定

通过定性分析复垦区土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素分析，初步确定复垦区待复垦土地的复垦方向。

（1）复垦区土地利用总体规划情况

根据《沙湾县土地利用总体规划》，复垦区将来土地规划以天然牧草地为主。

（2）自然经济条件

复垦区属大陆性干旱气候，冬冷夏热，气温年较差、日较差大，春、秋温度变化剧烈，复垦区所在地属低中山地形，区内北部基岩裸露，南部大部分被第四系坡积物所覆盖，土壤为山地栗钙土，土壤内有机质含量较丰富，适合草类生长。

经过预测，当宝英煤矿可采煤层开采完毕后，地表不会出现积水，大部分地区土地资源仍可作为恢复草地的后备资源。

（3）社会经济条件及相关政策

沙湾县贯彻“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，坚持在“在保护中开发，在开发中保护”的总原则，对西戈壁镇矿山区域以增加草地面积、改善生态环境为目的，充分发挥市场机制的作用，依靠科技进步和技术创新，不断提高土地开发与复垦整理的水平，出台了《沙湾县土地利用总体规划》。本方案依据项目区相关政策，将项目区土地利用规划方向优先复垦为天然牧草地。

（4）公众参与

本项目复垦设计过程中，对宝英煤矿复垦项目做了公众参与问卷调查，作为确定复垦方向的参考。85%的调查对象关心土地功能丧失问题，并且希望能复垦到与周边地表植被相一致状态。本方案也对这些公众参与意见进行了采纳，认为其比较符合实际。

（5）类比分析

宝英煤矿开采已近20年，部分损毁的土地已经进行了复垦治理，并达到了较好的效果，如对办公生活区及南部界外山坡内进行的人工林地建设和草坪种植等，本次将充分吸收以往矿区复垦好的经验。

综上分析，确定项目区的复垦利用方向如下：

①塌陷区

——项目区的主要土地利用类型为天然牧草地，项目区立地条件较好，土壤肥力较高。为了保护有限的草地资源，本方案确定塌陷区内土地复垦优先考虑草

地的原则；复垦工作主要对其进行回填、平整、覆土和播撒草籽绿化；

②压占区

——废渣石堆放场、垃圾填埋场为国有土地，在矿山闭坑后将废渣石堆放场进行覆土、复垦，恢复原有土地功能。

——办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库等为国有土地，在矿山闭坑后对建筑拆除进行覆土、复垦，恢复原有土地功能。

3、评价单元的划分

根据复垦利用方向定性分析可知，复垦区复垦利用方向以保持原状为主（天然牧草地）。本次将对复垦责任范围内的其他土地进行定量评价。

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分的基本要求：

- ①单元内部性质相对均一或相近；
- ②单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；
- ③具有一定的可比性。

在详细调查复垦区土地资源的特性基础上，以复垦区土地损毁类型、程度、限制因素和土壤类型等来划分评价单元；就原土地利用而言，复垦区均为天然牧草地。损毁的程度为重度和轻度损毁，涉及的损毁类型为塌陷和压占。依据损毁预测，复垦责任范围内塌陷地不会产生积水，复垦方向优先考虑天然牧草地。

综上分析，根据损毁类型、损毁程度和损毁地类可将复垦责任范围内的塌陷损毁和压占损毁的建设用地共划分为7个评价单元。

4、评价体系和评价方法的选择

（1）复垦土地的主要限制因素与农林牧业等级标准

复垦土地的主要限制因素是土地评级的依据。根据《土地复垦技术标准》，限制农林牧生产的主要因素有地形坡度、土壤母质、覆土厚度、排水条件、非均匀沉降、污染程度和土壤有机质等。根据以上限制因素的分析指标，将土地复垦适宜性评价等级确定为4级标准：1级表示土地属性最适宜，2级表示中等适宜，3级表示不太适宜，N表示不适宜（表4-2-1）。

表 4-2-1 主要限制因素与农林牧评级指标

限制因素及分析指标		耕地评价	林地评价	牧草地评价
坡度	<3	1	1	1
	4~7	2	1	1
	8~15	3	1	1
	16~25	N	2 或 1	2
	26~35	N	2	3
	>35	N	3 或 2	N 或 3
土壤母质	壤土	1	影响不大	影响不大
	粘土、砂壤土	2	影响不大	影响不大
	砂土	3	影响不大	影响不大
	砂砾质	N	N 或 3	影响不大
覆土厚度 (毫米)	≥100	1	1	影响不大
	99~50	2	1	影响不大
	49~30	3	2 或 3	影响不大
	29~10	N	2 或 N	影响不大
	<10	N	3	影响不大
灌排水条件	不淹没或偶然淹没, 灌排水条件较好	1	1	1
	季节性短期淹没, 灌排水条件一般	2	2	2
	季节性长期淹没, 灌排水条件较差	3	3	3 或不
	长期淹没, 无灌排水条件	N	N	N
非均匀沉降	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2 或 3	3
	重度	N	3	3
污染程度	无	1	1	1
	轻度	2 或 3	1	2
	中度	N	2	2
	重度	N	3	3
土壤有机质 (g. kg)	>10	1	1	1
	10~6	2~3	1	1
	<6	3 或 N	2 或 3	2 或 3
塌陷程度	轻	1	1	1
	较严重	2~3	2	3
	严重	3 或 N	2 或 3	2 或 3
地质稳定性	稳定	1	1	1
	较稳定	2	2	2
	稳定性差	3	3	3 或不

(2) 参评因素的选择

根据实地调查, 矿区属低中山地貌, 矿区北部基岩裸露, 植被发育较差, 南部第四系覆盖, 植被较发育, 植被覆盖率在 30%左右, 土壤类型为山地栗钙土,

评估区内土地利用现状类型为天然牧草地。结合评估区内实际条件，评估区土地复垦选取的主要限制因素为坡度、土壤母质，覆土厚度、灌排水条件、非均匀沉降、污染程度、土壤有机质等 7 项指标。矿山待复垦土地适宜性评价各类参评因素如下表 4-2-2。

表 4-2-2 待复垦土地单元的参评价因素综合表

土地复垦分区	评价因素						
	地形坡度	土壤母质	覆土厚度 (厘米)	排灌条件	非均匀 沉降	污染 程度	土壤有机 质(g/kg)
办公生活区 土地复垦区	3-6°	砂壤土	>10	不淹没，灌溉条件 差，排水条件较好	无	无	>10
辅助生产区 土地复垦区	3-5°	砂壤土	>10	不淹没，灌溉条件 差，排水条件较好	无	无	>10
生产区 土地复垦区	3-5°	砂壤土	>10	不淹没，灌溉条件 差，排水条件较好	无	无	>10
爆破器材库 土地复垦区	3-5°	砂壤土	>10	不淹没，灌溉条件 差，排水条件较好	无	无	>10
废渣石排放场 土地复垦区	3-5°	砂壤土	>10	不淹没，灌溉条件 差，排水条件较好	无	无	>10
垃圾填埋场 土地复垦区	3-5°	砂壤土	>10	不淹没，灌溉条件 差，排水条件较好	无	无	>10
预测采空下沉区 土地复垦区	10-20°	砂砾质	>10	季节性淹没，灌溉 条件一般	重度	无	>10

表 4-2-2-1 采空塌陷区待复垦土地单元的参评价因素综合表

土地复垦分区	评价因素								
	地形坡 度	土壤 母质	覆土厚度 (厘米)	排灌条件	非均匀 沉降	污染 程度	土壤有机 质(g/kg)	塌陷 程度	稳定 性
预测采空下沉 区土地复垦区	10-20 °	砂砾 质	>10	季节性淹没， 灌溉条件一般	重度	无	>10	严重	稳定 性差

(3) 待复垦土地适宜性评价

根据实地调查和资料收集得到各待复垦土地单元的类参评因素数据（见表 4-2-2）。根据各项指标数据，结合土地复垦可行性评价主要限制因素与农、林、牧评级指标表 4-2-4，可以得出各复垦分区各参评因素对应的评价等级（见表 4-2-3）。

结合各复垦分区参评因素的评价等级（表 4-2-3），得出土地复垦适宜性评价结果表（见表 4-2-4）。结合各复垦分区评价结果进行论述如下：

表 4-2-3 待复垦土地单元各因素评级结果

土地复垦分区	复垦土地类型	评价因素							评价结果
		坡度	土壤母质	覆土厚度 (c 米)	排灌条件	非均匀沉降	污染程度	土壤有机质 (g/kg)	
办公生活区土地复垦区	耕地	2	2	N	1	1	1	1	N
	林地	1	影响不大	3	1	1	1	1	3
	牧草地	1	影响不大	影响不大	1	1	1	1	1
辅助生产区土地复垦区	耕地	2	2	N	1	1	1	1	N
	林地	1	影响不大	3	1	1	1	1	3
	牧草地	1	影响不大	影响不大	1	1	1	1	1
生产区土地复垦区	耕地	2	2	N	1	1	1	1	N
	林地	1	影响不大	3	1	1	1	1	3
	牧草地	1	影响不大	影响不大	1	1	1	1	1
爆破器材库土地复垦区	耕地	3	2	N	1	1	1	1	N
	林地	1	影响不大	3	1	1	1	1	3
	牧草地	1	影响不大	影响不大	1	1	1	1	1
废渣石堆放场土地复垦区	耕地	3	2	N	1	1	1	1	N
	林地	1	影响不大	3	1	1	1	1	3
	牧草地	1	影响不大	影响不大	1	1	1	1	1
拟建垃圾填埋场土地复垦区	耕地	2	2	N	1	1	1	1	N
	林地	1	影响不大	3	1	1	1	1	3
	牧草地	1	影响不大	影响不大	1	1	1	1	1

表 4-2-3-1 待复垦土地单元各因素评级结果

土地复垦分区	复垦土地类型	评价因素									评价结果
		坡度	土壤母质	覆土厚度 (厘米)	排灌条件	非均匀沉降	污染程度	土壤有机质 (g/kg)	塌陷程度	稳定性	
预测采空下沉区土地复垦区	耕地	N	N	N	1	N	1	1	N	3	N
	林地	2 或 1	N 或 3	3	1	3	1	1	3	3	N
	牧草地	2	影响不大	影响不大	1	3	1	1	3	3	3

①办公生活区土地复垦区损毁土地面积约 1.44 公顷，损毁土地方式为压占。建筑物拆除后，场地平整后地形坡度 3~5°；区内不淹没，灌排水条件较好；区内土地未污染，无非均匀沉降。土地复垦为耕地的适宜性评价等级为“N”，不适宜复垦为耕地；土地复垦为林地的适宜性评价等级为“3”，不太适宜复垦为林地；土地复垦为天然牧草地的适宜性评价等级为“1”，为最适宜。结合土地利用现状分析、公众因素分析、土地利用规划分析、生态环境分析等结果综合考虑，该区土地复垦方向为天然牧草地，基本恢复原有地形地貌景观。

②辅助生产区土地复垦区损毁土地面积约 1.872 公顷，损毁土地方式为压占。建筑物拆除后，场地平整后地形坡度 3~5°；区内不淹没，灌排水条件较好；区内土地未污染，无非均匀沉降。土地复垦为耕地的适宜性评价等级为“N”，

不适宜复垦为耕地；土地复垦为林地的适宜性评价等级为“3”，不太适宜复垦为林地；土地复垦为天然牧草地的适宜性评价等级为“1”，为最适宜。结合土地利用现状分析、公众因素分析、土地利用规划分析、生态环境分析等结果综合考虑，该区土地复垦方向为天然牧草地，基本恢复原有地形地貌景观。

③生产区土地复垦区损毁土地面积约 2.448 公顷，损毁土地方式为压占。地形坡度 $3\sim 5^{\circ}$ ；区内不淹没，灌排水条件较好；区内未第四系覆盖；区内土地未污染，无非均匀沉降。土地复垦为耕地的适宜性评价等级为“N”，不适宜复垦为耕地；土地复垦为林地的适宜性评价等级为“3”，不太适宜复垦为林地；土地复垦为天然牧草地的适宜性评价等级为“1”，为最适宜。结合土地利用现状分析、公众因素分析、土地利用规划分析、生态环境分析等结果综合考虑，该区土地复垦方向为天然牧草地，基本恢复原有地形地貌景观。

④爆破器材库土地复垦区损毁土地面积约 0.056 公顷，损毁土地方式为压占。建筑物拆除后，场地平整后地形坡度 $5\sim 10^{\circ}$ ；区内不淹没，灌排水条件较好；区内土地未污染，无非均匀沉降。土地复垦为耕地的适宜性评价等级为“N”，不适宜复垦为耕地；土地复垦为林地的适宜性评价等级为“3”，不太适宜复垦为林地；土地复垦为天然牧草地的适宜性评价等级为“1”，为最适宜。结合土地利用现状分析、公众因素分析、土地利用规划分析、生态环境分析等结果综合考虑，该区土地复垦方向为天然牧草地，基本恢复原有地形地貌景观。

⑤拟建废渣石堆放场土地复垦区合计损毁土地面积约 4.1 公顷，损毁土地方式为压占。废渣石堆放场内废石全部塌陷坑，场地平整后地形坡度 $5\sim 12^{\circ}$ ；区内不淹没，灌排水条件较好；区内未第四系覆盖；区内土地未污染，无非均匀沉降。土地复垦为耕地的适宜性评价等级为“N”，不适宜复垦为耕地；土地复垦为林地的适宜性评价等级为“3”，不太适宜复垦为林地；土地复垦为天然牧草地的适宜性评价等级为“1”，为最适宜。结合土地利用现状分析、公众因素分析、土地利用规划分析、生态环境分析等结果综合考虑，该区土地复垦方向为天然牧草地，基本恢复原有地形地貌景观。

⑥拟建垃圾填埋场土地复垦区损毁土地面积约 0.20 公顷，损毁土地方式为挖损。垃圾填埋场封场后，场地平整后地形坡度 $3\sim 6^{\circ}$ ；区内不淹没，无灌溉条件，排水条件较好；区内第四系覆盖；区内土地未污染，无非均匀沉降，土地复垦为耕地的适宜性评价等级为“N”，不适宜复垦为耕地；土地复垦为林地的适

宜性评价等级为“3”，不太适宜复垦为林地；土地复垦为天然牧草地的适宜性评价等级为“1”，为最适宜。结合土地利用现状分析、公众因素分析、土地利用规划分析、生态环境分析等结果综合考虑，该区土地复垦方向为天然牧草地，基本恢复原有地形地貌景观。

⑦预测中远期采空下沉区土地复垦区损毁面积约 122.37 公顷（恢复面积约 80.74 公顷），损毁方式为塌陷。开采结束后进行回填，场地平整后地形坡度 10~20°；区内不淹没，灌排水条件较好；回填母质为砂砾质；区内土地未污染，为重度沉降。土地复垦为耕地、林地的适宜性评价等级均为“N”，不适宜复垦为耕地、林地；土地复垦为天然牧草地的适宜性评价等级为“3”，为不太适宜。结合土地利用现状分析、公众因素分析、土地利用规划分析、生态环境分析等结果综合考虑，该区土地复垦方向为天然牧草地，基本恢复原有地形地貌景观。

表 4-2-4 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元分区	面积 (公顷)	损毁类型 及程度	适宜性评价结果 等级	复垦利用 方向	复垦面积 (公顷)	复垦时间
办公生活区 土地复垦区	1.44	压占	最适宜牧草地	天然牧草 地	132.486	2045 年 6 月-2046 年 6 月
辅助生产区 土地复垦区	1.872	压占	最适宜牧草地			
生产区 土地复垦区	2.448	压占	最适宜牧草地			
爆破器材库土地 复垦区	0.056	压占	最适宜牧草地			
拟建废渣石堆放 场土地复垦区	4.1	压占	最适宜牧草地			
拟建垃圾填埋场 土地复垦区	0.20	挖损	最适宜牧草地			
预测中远期采空 下沉区	122.37（恢复 面积 80.74）	塌陷	不太适宜牧草地			

（三）水土资源平衡分析

1、土源平衡分析

项目区采空下沉区的复垦措施以回填、平整和覆土为主，回填废石主要为生产期间产生的废渣石，由于矿山大部分沉陷区位于山体，依据沉陷盆地计算结果对适用期10年回填量采用地形剖面 and 下沉值剖面进行分析见图4-2-1、图4-2-2、图4-2-3、图4-2-4、图4-2-5和图4-2-6，通过下沉等值线剖面图分析，区域地表下沉后仍属山体，高于工业场地标高；周边下沉值较小区域地表遭受损毁程度较小，考虑土地利用类型为天然牧草地，对下沉区域较大损毁程度严重的区域进行回填和覆土复绿工程，依据确定的拟回填曲线经剖面图计算，适用期10年东翼恢复面积约26.88公顷、西翼恢复面积25.57公顷，考虑部分山体下沉方量及岩石削

坡后估算回填量约16.8万立方米。中远期东翼恢复面积约49.12公顷、西翼恢复面积31.62公顷，估算中远期回填量约26.4万立方米（见中远期地表下沉值剖面进行分析见图4-2-7、图4-2-8、图4-2-9）。适用期10年和中远期期间在矿区道路保护煤柱之间形成的最大500毫米的沉陷区地表土壤植被未遭受破坏，可暂不进行回填措施。回填废渣石利用废渣石堆放场的废渣，覆盖的黄土利用堆放在生产区的剥离表土拉运，废渣和黄土不足部分可利用矿山西北部界外的剥离废渣石和黄土，该排土场堆放高度约7米，满足回填和覆盖需要（和有关部门协商）。

表 4-2-5-1 土方平衡表 单位：100 立方米

工程分区	土方		备注
	有方	需方	
办公生活区		43.2	生产区黄泥灌浆站用土量为 30 立方米/日，由矿山企业外购，单独使用。本次复垦土方为剥离的表土，不足部分可利用距矿山西北部界外历史遗留剥离黄土，拉运量约 189708-24500=165208 立方米。
辅助生产区		56.16	
生产区	205	73.44	
爆破器材库		1.68	
拟建废渣石堆放场		123.0	
拟建垃圾填埋场	40	6.0	
预测采空塌陷区		2422.2	
合 计	245	1897.08	-1652.08

表 4-2-5-2 石方平衡表 单位：100 立方米

工程分区	石方		备注
	有方	需方	
办公生活区	51.2（拆除）		废渣石量不满足恢复需要，届时可利用距矿山西北部界外历史遗留废渣石堆放场的废石进行回填，拉运量约 278216-189708=88508 立方米。
辅助生产区	26（拆除）		
生产区	70.4（拆除）	142.16	
爆破器材库	0.48（拆除）		
拟建废渣石堆放场	1749（累计）		
拟建垃圾填埋场			
预测采空塌陷区		2640	
合 计	1897.08	2782.16	-884.08

2、水源平衡分析

①生活污水

本矿地面生活用水取自东侧的玛纳斯河河水，改扩建后每天取水量约126立方米，经处理后达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426-2006）的要求，全部用于区内绿化。

②矿井水

矿井+1233米水平最大涌水量为366.8立方米/日，涌水处理后井下回用150立方米、黄泥灌浆站120立方米、地面降尘50立方米，绿化46.8立方米；+1000米水平最大涌水量为2686立方米/日，矿井水经处理后全部用于井下消防洒水、黄泥灌浆站、地面降尘和后期区内绿化，没有外排。

由上所述区内本方案所在区域灌溉水源主要来源于矿区生产、生活用水的二

次利用，完全可以满足复垦绿化需求。

（四）土地复垦质量要求

1、复垦单元划分及复垦标准制定依据

（1）国家及行业的技术标准

- ①《土地复垦条例》（2011年）；
- ②《土地复垦质量控制标准》（2013年）；
- ③《土地复垦技术标准（试行）》。

（2）项目区自然、社会经济条件

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

（3）土地复垦适宜性分析的结果

综上所述，根据国家及行业标准、项目区自然和社会经济条件以及土地复垦适宜性分析结果，将项目区复垦土地分为办公生活区土地复垦区、辅助生产区土地复垦区、生产区土地复垦区、爆破器材库土地复垦区、拟建废渣石堆放场土地复垦区、拟建垃圾填埋场土地复垦区、预测潜在采空塌陷土地复垦区，由于土地权属、土地利用方向及复垦方向均为天然牧草地，依据《土地复垦质量控制标准》中西北干旱地区土地复垦质量控制标准表D.9，制定草地具体复垦措施和复垦标准。

人工牧草地控制标准：

- ①地形坡度 $\leq 20^{\circ}$ ；
- ②有效土层厚度 ≥ 0.2 米；
- ③土壤容重 ≤ 1.45 克/立方厘米；
- ④土壤质地：砂土至砂质粘土；
- ⑤砾石含量 $\leq 30\%$ ；
- ⑥PH值在7.0-8.5之间；
- ⑦有机质 ≥ 0.8

2、其他草地复垦质量要求

- （1）有效土层厚度 ≥ 10 厘米、土壤容重 ≤ 1.5 克/立方厘米、土壤质地砂土

至砂质粘土、砾石含量 $\leq 50\%$;

(2) pH值8.0左右、有机质 $\geq 0.5\%$;

(3) 植被覆盖度应达到15%以上;

(4) 草种选用针茅和羊茅混播,混播比例1:1。

表4-2-6 土地复垦质量控制标准表

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
草地	其他草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥ 10
			土壤容重 (g/cm^3)	≤ 1.5
			土壤质地	砂土至砂质粘土
			砾石含量/%	≤ 50
			PH值	6.5-8.5
			有机质/%	≥ 0.5
		配套设施	灌溉	达到当地各行业工程建设标准要求
			道路	
		生产力水平	覆盖度	≥ 15
			产量/ (kg/hm^2)	5年后达到周边地区同等土地利用类型水平

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预防

（一）目标任务

（1）避免和减轻采空塌陷地质灾害造成的损失，并尽量减轻地表天然牧草地损毁程度；

（2）减轻主要含水层的破坏，防止地下水水位下降；

（3）避免和减缓对地形地貌景观的影响；

（4）避免和减缓对土地资源的影响和破坏，减少后期的土地复垦工程量；

（5）避免和减缓对水土环境的影响和破坏。

（二）主要技术措施

1、地质灾害预防

（1）采空塌陷（下沉）

为了减轻地面塌陷地质灾害对地表建筑设施的危害，并尽量减轻地表损毁对天然牧草地的损毁程度，结合本矿区地质环境条件和煤矿开采条件，建议采取如下防治措施：

①留设足够的保护煤柱：工业广场、井筒保护、主要井巷、矿区边界、道路等需要留设保护煤柱的均要按规范要求留设足够的保护煤柱。

②实施废石回填：当监测到采空塌陷区趋于稳定时，可利用废渣石对采空塌陷区进行回填，以减轻采空区覆岩的移动和破坏，从而减小矿产资源开发对矿山地质环境的影响。

③对下沉区范围设置铁丝围栏和警示牌，加强地表变形的监测。

（2）泥石流

对2条沟谷进行监测和巡视，严禁废渣石倾倒在沟谷中造成沟谷堵塞，与气象部门联网，加强气象监测和预警系统，在沟口处设置沟谷警示牌。

（3）崩塌和滑坡

对前期已进行挂网、喷浆措施的区域加强监测，发现裂缝及掉片现象的及时进行补喷处理；对挂网区域出现网兜现象的及时剪网清理悬挂的废石后补网，对出现大面积裂缝及掉片时要进行预警。

2、含水层破坏预防

宝英煤矿水文地质条件较复杂，矿山开采主要影响侏罗系裂隙孔隙含水层，含水层的富水性微弱，补给条件和径流条件较差，且水质较差，不具有供水意义。

为防止矿山开采对地下含水层造成破坏，应采取以下防治措施：

（1）确保矿井排水系统正常运行

宝英煤矿井下中央泵房及水仓，能够满足矿井安全生产的要求，且具有一定的抗灾能力。加强井下排水系统的日常检查和维护，定期进行检测，清挖各地点水仓、大巷水沟，保证排水系统可靠。

（2）坚持水害排查、预报制度

完善矿井水文观测系统，实现矿井涌水量、降雨量等数据的在线观测。对可能受水威胁的采掘工作面做好月报和年报，坚持一周一排查，对查出的问题，落实治理措施。但是为确保矿井安全度汛，雨季期间严格执行《大雨、暴雨停产撤人制度》及《汛期地表水害隐患巡查制度》。

（3）严防老空区突水

宝英煤矿上部老窑开采可能形成采空积水，对周边的采掘活动安全性影响较大，要留设足够的隔水煤岩柱。

（4）处置好封闭钻孔

根据钻孔对应的采掘工作面位置，做好钻孔的封堵工作。

（5）留设足够断层防水煤柱

在开采过程中，对断层严格按设计要求留设断层防水煤柱，按照“有疑必探”的原则，进行超前探查分析、研究，合理的留设断层防水煤（岩）柱，防止断层突水事故的发生。

（6）加强相邻矿井水害的排查

加强煤矿水害防治工作力度，构建矿井水害防治工作体系，每月至少进行一次相邻煤矿调查（鑫泉煤矿和榆树沟煤矿），每季度互换一次采掘工程平面图，设立专门档案，存放周边矿井水文地质资料和图纸

（7）加强井田水文地质勘查工作

利用钻探、物探、化探、放水试验等方法，查明井田内开采区域的水文地质条件，西山窑组裂隙孔隙含水层的富水性、隔水层岩性、厚度变化、断层的力学性质及导水性、含水层的水位、承压水的导升高度等，同时不断完善矿井水文观

测系统。

3、地形地貌景观破坏防治

对采矿形成的采空下沉区可能对地形地貌景观影响和破坏程度进行监测,当出现采空下沉待稳定后利用废渣石进行回填,其他区域严禁随地破坏占用土地避免造成对地形地貌景观的破坏,降低对衍生地形地貌景观及土地资源的破坏。

4、水土环境污染预防

为了减轻矿山外排水及煤矸石淋滤液对水土环境的污染,建议采取如下防治措施:

(1) 完善污水处理系统并按要求进行日常维护和管理。对现有的污水处理设备进行维护,确保处理后达到煤炭工业污染物排放标准。

(2) 提高矿井排水的综合利用率,积极开展地面工业场区绿化、美化工作。

5、土地复垦预防控制措施

(1) 留设足够的保护煤柱。工业广场、井筒保护、主要井巷、矿区边界、道路等需要留设保护煤柱的均要按规范要求留设足够的保护煤柱。

(2) 在修编开发利用方案时,应着重加强新技术开采方法的研究,以减轻地表变形损毁程度,保护区域内的草场。

(3) 加强区域土壤质量监测,采用最新技术提高数据采集、处理和综合分析的效率和质量。

(三) 主要工程量

1、安全煤柱的留设

(1) 矿区边界煤柱

矿区周边矿井开采界限明确,均属于人为边界,根据《煤矿防治水规定》,水文地质简单型到中等型的矿井,留设边界阻隔水煤(岩)柱时总宽度不得小于40米,由于本矿井水文地质条件为较复杂类型,因此本矿井井田边界煤柱按20米留设。

(2) 采空区隔离煤柱

本矿开采倾斜、中厚~厚煤层,在原有采空区以下按20米留设隔离煤柱,以利于安全探放水工作。

(3) 火烧区防水煤柱

各主要可采煤层层间距均较近,下部煤层的导水裂隙带将导透上部煤层,因

此上部煤层火烧区积水对下部煤层的开采具有一定的威胁。为了防止可能的突水事故发生，设计要求矿井对火烧区积水进行疏排处理。另外在生产中应采取超前探放水措施，确保采掘安全。

根据《煤矿防治水规定》，为保证探放水要求，设计本煤层火烧区煤柱暂按 50 米斜距留设，矿井在未来生产中应根据火烧区含水情况可适当调整煤柱宽度。

(4) 煤层露头煤柱

根据《煤矿防治水规定》，煤层露头无覆盖或被黏土类微透水松散层覆盖时，需留设防隔水煤岩柱，本次留设 20 米。

(5) 道路保护煤柱

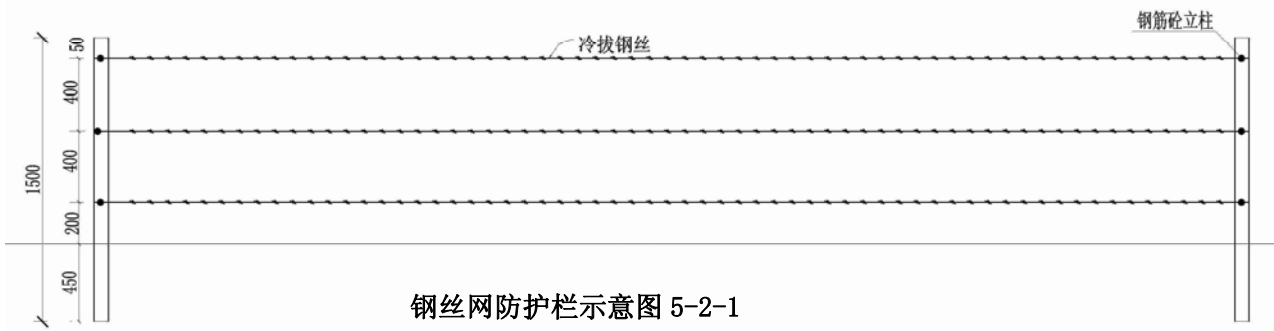
在现有道路两侧留设 20 米宽的保护煤柱。

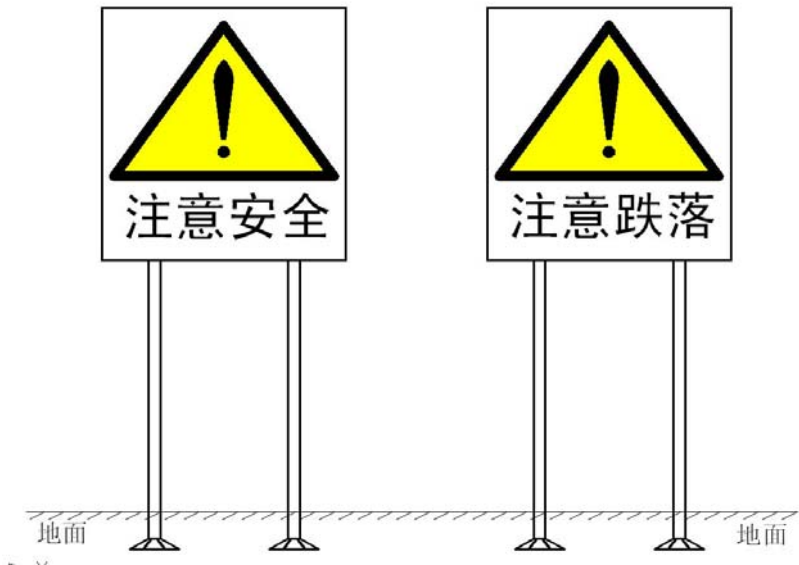
二、矿山地质灾害治理

宝英煤矿主要地质灾害问题为采空塌陷，通过实施土地复垦工程可以实现对矿山开采引发的采空塌陷地质灾害，含水层破坏及水土污染治理以监测预防为主，在矿山地质环境监测中布设了相应的监测工程。本次方案对采空塌陷地质灾害前期采取设置铁丝围栏和警示牌措施。

主要工程量为在采空塌陷区设置铁丝围栏和警示牌，铁丝（8 号铁丝）围栏采用缠绕三圈，最终下沉区域（+500 毫米区域）周长约 7840 米，每 50 米设一个水泥桩，60 米设一个警示牌，需警示牌 130 个，水泥桩 156 个，水泥桩地面高度 1.5 米；警示牌为 0.5*0.5 的铁质材料制成（见图 5-2-1/5-2-2）。

钢丝网防护栏





警示牌示意图 5-2-2

三、矿区土地复垦

（一）近期5年土地复垦

1、目标任务

按照“边生产、边建设、边复垦”的原则，对形成的采空区地表塌陷进行回填（考虑后期接续开采下沉，近期5年仅对下沉区域进行回填）；对办公生活区已有绿化区域进行管护。

2、工程设计

（1）采空塌陷区工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，根据预测的采空塌陷区地形及分布特点，对趋于稳定状态的采空塌陷区利用废渣石进行回填。

采空塌陷区监测趋于稳定状态后可利用矿山生产产生的废渣石进行回填。

（2）办公生活区复垦工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，考虑矿山办公生活区在开采结束后进行拆除，近期5年土地复垦的主要工程为对已有绿化区域的管护。

（3）垃圾填埋场复垦工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，在开采期间回填垃圾后要及时采用黄土压盖，结束后对垃圾填埋场进行覆土播撒草籽绿化。

（二）中远期土地复垦

1、目标任务

根据确定的复垦单元及复垦方向，复垦责任范围土地总面积为90.856公顷，通过复垦工程对除道路以外区域全部进行复垦，土地复垦率达到68.3%。复垦前后土地利用情况见表5-3-1。

表5-3-1 土地复垦前后土地利用结构调整表

地 类				面积		变幅
				公顷		
一级地类		二级地类		复垦前	复垦后	
04	草地	0401	天然牧草地	132.978	90.856	-42.122

2、工程设计

（1）采空塌陷区工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，根据预测的采空塌陷区地形及分布特点，对趋于稳定状态的采空塌陷区利用废渣石进行回填、平整，再利用黄土进行覆盖及播撒草籽恢复。

①废渣石回填

采空塌陷区监测趋于稳定状态后可利用矿山生产产生的废渣石进行回填。

②土地平整

利用机械设备对回填后的场地进行平整，按照平均坡度10° 进行平整，并计算其工程量。

③表土覆盖

根据土地利用规划恢复后为天然牧草地，利用黄土进行覆盖。

④播撒草籽绿化

根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为1:1），根据对现场草场调查及煤矿环境影响评价报告中矿区草场类型及分布情况，确定本次复垦草种选择羊茅和针茅，播种量为25千克/公顷（见图5-3-1）。

（2）废渣石堆放场工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，根据矿山开采计划在开采结束后对废渣石堆放场地表进行平整，再利用黄土进行覆盖及播撒草籽恢复。

（3）办公生活区复垦工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，在开采结束后对办公生活区进行拆除，主要工程内容为砌体拆除、硬化层拆除及土地损毁监测和已有绿化区域的管护。

（4）辅助生产区复垦工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，在开采结束后对辅助生产区进行拆除，

主要工程内容为砌体拆除、硬化层拆除及土地损毁监测。

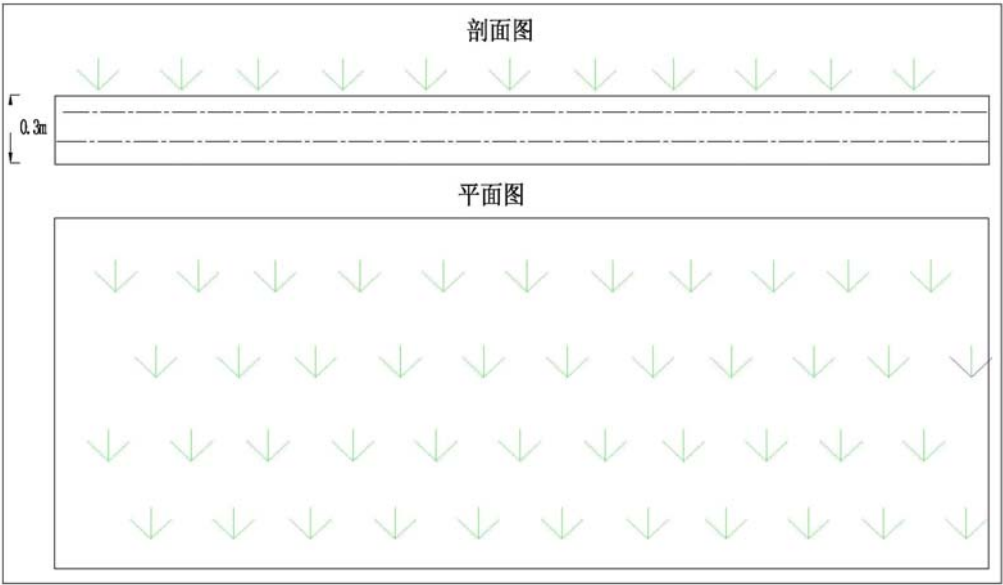


图5-3-1 播撒草籽平面、剖面图

(5) 生产区复垦工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，在开采结束后对生产区进行拆除，主要工程内容为砌体拆除、硬化层拆除及土地损毁监测。

(6) 爆破器材库复垦工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，在开采结束后对爆破器材库进行拆除，主要工程内容为砌体拆除、硬化层拆除及土地损毁监测。

(7) 垃圾填埋场复垦工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，在开采结束后对垃圾填埋场进行覆土播撒草籽绿化及管护。

2、工程设计

(1) 采空塌陷区工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，对趋于稳定状态的采空塌陷区利用废渣石及拆除的建筑垃圾进行回填、平整，再利用外废渣石堆放场附近的黄土进行覆盖及播撒草籽恢复。

①废渣石回填

采空塌陷区监测趋于稳定状态后可利用矿山生产产生的废渣石进行回填，西翼回填标高在+1600—+1580米之间，回填后坡度约8°，东翼回填标高在+1490—+14750米之间，回填后坡度约10°。

近期5年近对下沉区域进行废石回填，回填面积约30.8公顷。

适用期10年回填面积52.45公顷，平均回填深度约0.3米，则需要矸石回填量约15.735万立方米。

中远期回填面积80.74公顷，平均回填深度约0.3米，则需要矸石回填量约24.222万立方米。

如在下沉区域出现裂缝，对其裂缝区域可采用就地取材填充的方法，先将裂缝两边表土剥离，剥离厚度取50厘米，之后将下部生土采用人工充填入裂缝，最后再将单独堆放的裂缝两边的剥离表土回填覆盖。

②土地平整

利用机械设备对回填后的场地进行平整，按照平均坡度 10° 进行平整，并计算其工程量。

根据确定需要平整土地的标高和坡度，平整方式主要为机械平整，借助机械设备进行削高填低。根据回填后区内地形起伏特点，采用下式计算每公顷土地的平整工作量（摘自《土地开发整理标准》[TD/T1011~1013-2000]）：

$$V=5000\tan\alpha \quad \text{式7-1}$$

式中：V：每公顷土地平整量，单位（立方米）；

α ：平整土地坡度。

适用期10年预计平整土地的工程量约46241.49立方米。

中远期预计平整土地的工程量为71182.81立方米。

③表土覆盖

适用期10年需黄土量约15.735万立方米。

中远期需黄土量约24.222万立方米。

④播撒草籽绿化

根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为1:1），草种选择羊茅和针茅，播种量为25千克/公顷（见图5-3-1）。

（2）废渣石堆放场工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，在生产期间利用生产和生活废水处理后的水源对区内进行洒水降尘措施（该项费用计入生产成本），在开采结束后对废渣石堆放场地表进行平整，再利用黄土进行覆盖及播撒草籽恢复。

①表土剥覆工程

废渣石堆放场堆放废石初期对堆放场区域的地表腐植层进行剥离单独堆放（堆放至生产区的黄土堆放场一侧），剥离厚度约0.5米，则剥离表土腐植层约20500立方米。

②土地平整

利用机械设备对回填后的场地进行平整，按照平均坡度5°进行平整，并计算其工程量，平整面积约4.1公顷。

③表土覆盖

根据土地利用规划恢复后为天然牧草地，利用黄土对平整后的地表进行覆土，表土覆盖面积约4.1公顷，覆土厚度0.3米，覆土工程量12300立方米。

④播撒草籽绿化

根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为1:1），草种选择羊茅和针茅，播种量为25千克/公顷，播撒面积4.1公顷。

（3）办公生活区复垦工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，主要工程内容为砌体拆除、硬化层拆除及绿化。

①砌体拆除工程

地面建筑采用机械拆除，拆除面积约0.64公顷。

②硬化层拆除

地面建筑拆除后，利用机械设备对硬化层也要进行拆除。

③表土覆盖

根据土地利用规划恢复后为天然牧草地，利用黄土对平整后的地表进行覆土，覆土厚度0.3米，覆土面积约1.44公顷。

④播撒草籽绿化

根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为1:1），草种选择羊茅和针茅，播种量为25千克/公顷。

（4）辅助生产区复垦工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，主要工程内容为砌体拆除、硬化层拆除及绿化。

①砌体拆除工程

地面建筑采用机械拆除，清除建筑面积约1.872公顷。

②硬化层拆除

地面建筑拆除后，利用机械设备对硬化层也要进行拆除。

③表土覆盖

根据土地利用规划恢复后为天然牧草地，利用黄土对平整后的地表进行覆土，覆土厚度0.3米，覆盖面积1.872公顷。

④播撒草籽绿化

根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为1:1），草种选择羊茅和针茅，播种量为25千克/公顷，播撒面积约1.872公顷。

（5）生产区复垦工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，主要工程内容为砌体拆除、硬化层拆除及绿化。

①砌体拆除工程

地面建筑采用机械拆除，拆除建筑面积约0.88公顷。

②硬化层拆除

地面建筑拆除后，利用机械设备对硬化层也要进行拆除。

③井筒回填

闭坑后利用废渣石和建筑垃圾对废弃井筒进行回填，回填量约14216立方米。

④表土覆盖

根据土地利用规划恢复后为天然牧草地，利用黄土对平整后的地表进行覆土，覆土厚度0.3米，覆盖面积约2.448公顷。

⑤播撒草籽绿化

根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为1:1），草种选择羊茅和针茅，播种量为25千克/公顷，播撒面积约2.448公顷。

（6）爆破器材库复垦工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，主要工程内容为砌体拆除、硬化层拆除及绿化。

①砌体拆除工程

地面建筑采用机械拆除，拆除建筑面积60平方米。

②硬化层拆除

地面建筑拆除后，对硬化层也要进行拆除。

③表土覆盖

根据土地利用规划恢复后为天然牧草地，利用黄土对平整后的地表进行覆土，覆土厚度0.3米，覆土面积560平方米。

④播撒草籽绿化

根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为1:1），草种选择羊茅和针茅，播种量为25千克/公顷，播撒面积560平方米。

（7）垃圾填埋场复垦工程设计

该单元复垦利用方向为天然牧草地，主要工程内容为黄土覆盖、播撒草籽绿化。

①表土覆盖

根据土地利用规划恢复后为天然牧草地，利用黄土对平整后的地表进行覆土，覆土厚度0.3米。

②播撒草籽绿化

根据区域植被类型，选用直播技术，直接人工混播草籽（比例为1:1），草种选择羊茅和针茅，播种量为25千克/公顷，播撒面积560平方米。

（三）技术措施

宝英煤矿土地损毁形式主要有采空塌陷、挖损和压占，应根据土地损毁具体形式安排土地复垦措施。复垦单元Ⅰ为采空塌陷范围，可以采用机械充填、覆土、平整措施，再进行植被重建播撒草籽、监测及管护工程；复垦单元Ⅱ为外废渣石堆放场，可以采用覆土、平整等措施，再进行植被重建播撒草籽、监测及管护工程；复垦单元Ⅲ为办公生活区，可以采用拆除建筑、覆土、平整措施，再进行植被重建种草籽、监测及管护工程；复垦单元Ⅳ为辅助生产区采用拆除建筑、覆土、平整措施，再进行植被重建播撒草籽、监测及管护工程；复垦单元Ⅴ为生产区采用拆除建筑、覆土、平整措施，再进行植被重建播撒草籽、监测及管护工程；复垦单元Ⅵ为爆破器材库用拆除建筑、覆土、平整措施，再进行植被重建播撒草籽、监测及管护工程；复垦单元Ⅶ为垃圾填埋场可以采用覆土、平整措施，再进行植被重建播撒草籽、监测及管护工程。

表5-3-2 各复垦单元复垦工程措施表

复垦单元	一级科目	二级科目	主要复垦工程
复垦单元 I (采空塌陷区)	土壤重构工程		
		充填工程	废渣石和拆除的建筑垃圾回填
		覆土工程	黄土覆盖
		平整工程	回填后场地平整
	植被重建工程		
		林草恢复工程	播撒草籽
	监测与管护工程		
		监测工程	土壤监测、土地损毁监测、复垦效果监测
		管护工程	植被管护
复垦单元 II (废渣石堆放场)	土壤重构工程		
		废渣石外运	废渣石回填下沉区
		表土剥离	堆放前表土处置
		覆土工程	黄土覆盖
		平整工程	回填后场地平整
	植被重建工程		
		林草恢复工程	播撒草籽
	监测与管护工程		
		监测工程	土壤监测、土地损毁监测、复垦效果监测
复垦单元 III 办公生活区	土壤重构工程		
		清理工程	砌体拆除
		覆土工程	黄土覆盖
		平整工程	回填后场地平整
	植被重建工程		
		林草恢复工程	播撒草籽
	监测与管护工程		
		监测工程	土壤监测、土地损毁监测、复垦效果监测
		管护工程	
复垦单元 IV 辅助生产区	土壤重构工程		
		清理工程	砌体拆除
		覆土工程	黄土覆盖
		平整工程	回填后场地平整
	植被重建工程		
		林草恢复工程	播撒草籽
	监测与管护工程		
		监测工程	土壤监测、土地损毁监测、复垦效果监测
		管护工程	
复垦单元 V 生产区	土壤重构工程		
		清理工程	砌体拆除
		覆土工程	黄土覆盖
		平整工程	回填后场地平整
	植被重建工程		
		林草恢复工程	播撒草籽
	监测与管护工程		

		监测工程	土壤质量监测、土地损毁监测、复垦效果监测
		管护工程	
复垦单元VI爆破器材库区	土壤重构工程		
		清理工程	砌体拆除
		覆土工程	黄土覆盖
		平整工程	回填后场地平整
	植被重建工程		
		林草恢复工程	播撒草籽
	监测与管护工程		
		监测工程	土壤监测、土地损毁监测、建筑物变形监测、复垦效果监测
		管护工程	
复垦单元VII垃圾填埋场	土壤重构工程		
		表土剥离	建设期间的剥离表土处置
		覆土工程	黄土覆盖
		平整工程	回填后场地平整
	植被重建工程		
		林草恢复工程	播撒草籽
	监测与管护工程		
		监测工程	土壤监测、土地损毁监测、复垦效果监测
		管护工程	

1、土壤重构工程

(1) 充填工程

利用废渣石和拆除的建筑垃圾对采空塌陷区进行回填,采用机械设备进行作业施工。

(2) 表土覆盖工程

表土覆盖采用客土,距采空塌陷区距离约1千米,黄土采用汽车拉运,采用机械设备推土,平均推距确定为40米。

(2) 平整工程

目的是通过平整土地,削高填低,达到灌溉和满足草籽生长的要求。对区域地形的平整按照要求进行,采空塌陷区平整坡度为 10° ,废渣石堆放场的平整坡度为 4° 。

(3) 清理工程

砌体拆除主要针对办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库压占损毁区。

2、植被重建工程

根据其适宜性评价结果,平整后可恢复为天然牧草地。选用直播技术,直接

人工混播草籽（比例为1:1），草种选择羊茅和针茅，播种量为25千克/公顷。

3、生物和化学措施

生物化学措施主要是指在损毁土地上，通过土壤改良，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。

（1）改良土壤

项目区内的壤为山地栗钙土，成土母质为冲洪积物，土壤腐质化程度和肥力较好，覆盖黄土区域生长植被与本区相同，满足采空塌陷区复垦土壤要求，不需对土壤改良增施有机肥料。

（2）选择物种

选择合适的植物物种是生态重建的关键，根据项目区的地理位置和当地的气候条件，应选择具有下列特征的植物作为先锋植物：

①具有抗旱、抗寒、抗病虫害等优良特性。

②生长、繁殖能力强，最好能具有固氮能力，提高土壤中氮元素含量，要求实现短期内大面积覆盖。

③根系发达，萌芽能力强，能够有效地固结土壤，防止水土流失。这在复垦工程的早期阶段尤其重要。

④播种、栽植容易，成活率高。所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

综合以上条件，项目区选用羊茅和针茅两种植物进行混播。

（3）种植时间

矿区土壤5月份土壤开始解冻，植被在6月中旬开始萌芽，因此种植时间应选择在6月上旬。也可以选择夏季种植，但是必须选择在夏季雨季开始之前，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。

（4）种植技术

选用直播技术，直接播种用种子繁殖的苗木，生命力强，根系扎入土层较深，地下部根系的伸长经常高于地上部的生长量。在矿区现有已复垦区域，移栽成活率，均采用直播技术来繁殖的。

（四）主要工程量

工程量测算依据复垦单元进行。

1、复垦单元 I 工程量测算

复垦单元 I 即预测采空塌陷损毁区，近期5年下沉面积约30.8公顷（预测模

型生成下沉+500毫米范围)，5年期由于不进行覆土，回填量暂为近期5年期间产生的废渣石量，约1.85万立方米；适用期10年下沉面积约87.41公顷（预测模型生成下沉+500毫米范围），通过对模型生成的下沉曲线进行分析，适用期10年区内地表下沉西翼和东翼区均为缓坡状的近似漏斗状，通过下沉等值线剖面图分析，将位于下沉区域但由于缓慢下沉坡度较缓对地表植被造成破坏较小的区域暂不畸形复垦，保持原有状态，将其他区域确定拟回填区域范围，面积约52.45公顷，考虑利用废渣石、山体岩体削坡等回填，回填量约16.8万立方米。

复垦单元 I 即预测采空塌陷损毁区，中远期下沉面积约122.37公顷（预测模型生成下沉+500毫米范围），通过对模型生成的下沉曲线进行分析，中远期地表下沉西翼和东翼两侧均为缓坡状的近似漏斗状，通过下沉等值线剖面图分析，将位于下沉区域但由于缓慢下沉坡度较缓对地表植被造成破坏较小的区域暂不进行复垦，保持原有状态，将其他区域确定拟回填区域范围，面积约80.74公顷，考虑利用废渣石、山体岩体削坡等回填，回填量约24.222万立方米。

本次依据适宜性评价结果，将其恢复为天然牧草地，恢复其生产能力。

（1）研石充填量

①根据最终圈定的近期5年下沉区域面积为30.8公顷，由于近期5年暂不对区域进行覆土和平整播撒草籽，近期5年可将产生的废渣石全部用于回填，2020年11月即可进行回填，2020年11月和2023年11月回填量约3.85万立方米。

②根据最终圈定的适用期10年回填面积52.45公顷，回填深度约0.3米，则需要研石回填量约15.735万立方米。

③根据最终圈定的中远期回填面积80.74公顷，回填深度约0.3米，则需要研石回填量约24.222万立方米。

（2）表土剥覆工程量

①根据开采计划和复垦计划近期5年内未能达到复垦覆土条件。

②根据恢复天然牧草地要求，覆土厚度0.30米，适用期10年需黄土量约15.735万立方米。

③根据恢复天然牧草地要求，覆土厚度0.30米，中远期需黄土量约24.222万立方米。

（3）土地平整工程量

根据确定需要平整土地的标高和坡度，平整方式主要为机械平整，借助机械

设备进行削高填低。根据回填后区内地形起伏特点，采用下式计算每公顷土地的平整工作量（摘自《土地开发整理标准》[TD/T1011~1013-2000]）：

$$V=5000\tan \alpha$$
 式7-1

式中：V：每公顷土地平整量，单位（立方米）；

α ：平整土地坡度。

①近期5年尚不存在对覆土后的地表平整。

②根据原始地形坡度，平整土地坡度取10°，预计适用期10年平整每公顷土地的工程量约881.63立方米，圈定采空塌陷区损毁土地面积约52.45公顷，预计平整土地的工程量约46241.49立方米。

③根据原始地形坡度，平整土地坡度平均10°，中远期圈定采空塌陷区损毁土地面积约80.74公顷，预计平整土地的工程量为71182.81立方米。

（4）植被重建

根据土地利用现状、规划及适宜性评价结果等级，恢复目标为天然牧草地，选择羊茅和针茅混播（比例为1:1），选用直播技术，草种播种量为25千克/公顷，适用期10年和中远期播撒草籽面积分别为约52.45公顷/80.74公顷。草种规格要求粒子饱满，发芽率在80%以上（见图5-3-2）。

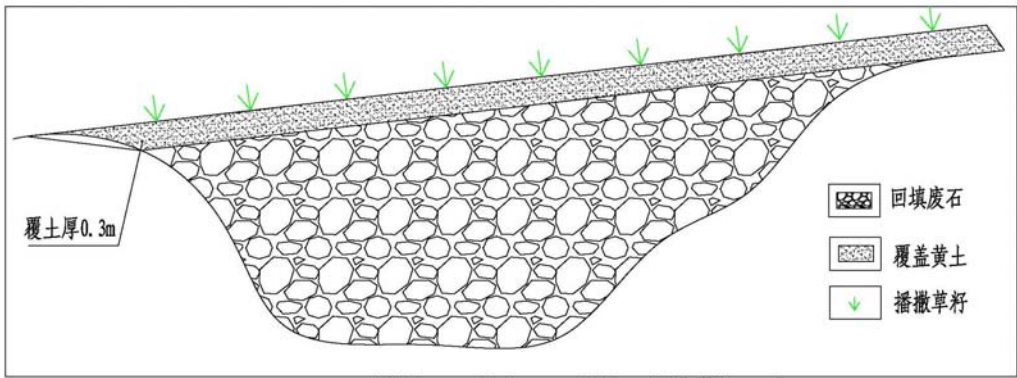


图5-3-2 塌陷区回填废石、覆土、播撒草籽示意图

（5）监测工程

①土壤质量监测

布置监测点1个，根据设计的内容进行土壤质量损毁监测，监测内容为地面坡度、有效土层厚度、PH值、有机质、有效磷和土壤表层盐分含量。由专业土壤化验机构进行采样检测，采用原子吸收风光光度法，如检测指标出现异常，应重新取样检测，若仍为异常须和土地管理部门联系，做好土壤质量的保护措施。每

年监测一次，监测时间为生产期内，即为2018年11月至2045年6月。其中：近期5年合计监测5次，监测点5个；适用期10年合计监测10次，监测点10个；中远期合计监测17次，监测点17个；服务年限26年7个月合计监测（2018年11月-2045年6月，含基建期）合计监测27次，监测点27个。

②土地损毁监测（同地表变形）

根据开采面积及工作面布置情况，方案在该区分别布置走向观测线和倾向观测线，间距为400米，监测时间为生产期内，为2018年11月至2045年6月，监测频率为一季度一次，每年4次。采用全站仪进行测绘。其中：适用期5年地表变形布设监测点20个，5年合计监测400个点；适用期10年地表变形布设监测点30个，合计监测1200个点；中远期合计监测点2120个点；服务年限26年7个月（2018年11月-2045年6月，含基建期）合计监测3320点。

③复垦植被效果监测

对复垦的天然牧草地区域监测点4个，取监测样点8个，监测时间为复垦工程完成后持续3年，监测频率为每年2次，监测内容为植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度等。则管护期3年内累计监测24个点，取样48个（2046年6月-2049年6月）。

（6）管护工程

适用期10年和中远期管护区面积分别为52.45公顷+0.3公顷、80.74公顷+0.3公顷。

采空塌陷区复垦工程量汇总见表5-3-3。

表5-3-3 采空塌陷区复垦工程量

序号	一级科目	二级科目	单位	近期5年	适用期10年	中远期	备注
1	土壤重构工程						
		充填工程	100 立方米	385	1680	2640	
		覆土工程	100 立方米		1573.5	2422.2	
		平整工程	100 立方米		462.41	711.82	
2	植被重建工程						
		林草恢复工程	公顷				
3	监测与管护						
	A	监测工程					
		土壤质量监测	点	5个	10	17	
		土地损毁监测	点	400个	1200个	2120个	
		复垦效果监测	点			24	管护期3年
	B	管护工程					
		复垦区域管护	公顷	0.40	52.44+0.30	80.74+0.30	

2、拟建废渣石堆放场复垦单元Ⅱ工程量测算

复垦单元Ⅱ即新设废渣石堆放场损毁区，面积约4.1公顷，本次方案依据适宜性评价结果，将其恢复为天然牧草地，恢复其生产能力。

（1）废渣石外运

将废渣石外运回填处于稳定状态的下沉区域，适用期10年外运量约168000立方米，中远期外运量约264000立方米。

（1）表土覆盖工程量

根据《土地复垦质量控制标准》附录D.9，确定本区域覆土厚度为0.3米，本次复垦覆盖的土源采用生产区表土场的剥离表土，不足部分采用外运客土，运距小于4千米。复垦面积约41000平方米，覆土量约12300立方米。

（2）土地平整工程量

根据确定需要平整土地的标高和坡度，平整方式主要为机械平整，借助机械设备进行削高填低。根据废石堆放坡度，平整坡度取7°，预计平整每公顷土地的工程量约613.92立方米，拟建废渣石堆放场损毁土地面积约4.1公顷，预计平整土地的工程量约2517.07立方米。

（3）植被重建

根据土地利用现状、规划及适宜性评价结果等级，恢复目标为天然牧草地，选择苔草和针茅混播（比例为1:1），选用直播技术，草种播种量为25千克/公顷，播撒草籽范围为回填后新设废渣石堆放场的地表面积约4.1公顷。草种规格要求粒子饱满，发芽率在80%以上。

（5）监测工程

①土壤质量监测

在废渣石堆放场1和2各布置监测点1个，根据方案的内容进行土壤质量损毁监测，每年监测一次。监测时间为2018年11月至2045年6月。其中：近期5年合计监测10次，监测点10个；适用期10年合计监测20次，监测点20个；中远期合计监测34个。服务年限累计监测（2018年11月-2045年6月，含基建期）54个。

②土地损毁监测

在废渣石堆放场1和2各设土地损毁监测点一个，监测频率为一季度一次，每年4次，监测4个点。近期5年合计监测40次，监测点40个；适用期10年合计监测80次，监测点80个；中远期合计监测点132个。服务年限累计监测（2018年11月-2045年6月，含基建期）合计监测210个。

③复垦植被效果监测

对废渣石堆放场1和2复垦的天然牧草地区域各设监测点3个，取监测样点6个，监测频率为每年2次，则管护期3年内累计监测36个点，取样72个（2046年6月-2048年6月）。

（6）管护工程

废渣石堆放场复垦区面积4.1公顷。

废渣石堆放场复垦单元工程量汇总见表5-3-4。

表5-3-4 废渣石堆放场复垦单元工程量汇总表

序号	一级科目	二级科目	单位	近期5年	适用期10年	中远期	备注
1	土壤重构工程						
		废渣石外运	100立方米		1680	2640	
		表土处置					
		表土剥离	100立方米	205			
		清理工程					
		覆土工程	100 立方米			123	
		平整工程	100 立方米			25.17	
2	植被重建工程						
		林草恢复工程	公顷			4.1	
3	监测与管护						
	A	监测工程					
		土壤质量监测	点	10	20	34	
		土地损毁监测	点	40	80	132	
		复垦效果监测	点			72	管护期
	B	管护工程					
		复垦区域管护	公顷			4.1	

3、办公生活区复垦单元Ⅲ工程量测算

复垦单元Ⅲ办公生活区面积约1.44公顷，该区域为压占区域，闭坑后将拆除地面建筑，地面覆土、平整绿化播撒草籽，并进行监测和管护。

（1）清理工程

A建筑拆除工程

办公生活区面积为1.44公顷，建筑面积0.64公顷，借助机械设备清理。预计每平方米建筑物单位清理工程量按0.5立方米/平方米，预计办公生活区砌体拆除工程量为3200立方米，建筑垃圾回填采空塌陷区。

B硬化层拆除工程

服务期满的地面建筑拆除后，对硬化层也要进行拆除，拆除深度按0.30米计算，则拆除工程量约1920立方米。

（2）表土剥覆工程量

根据《土地复垦质量控制标准》附录D.9, 确定本区域覆土厚度为0.3米, 本次复垦覆盖的土源采用生产区表土场的剥离表土, 不足部分采用外运客土, 运距小于4千米。复垦面积约14400平方米, 覆土量约4320立方米。

(3) 土地平整工程量

根据办公生活区坡度, 平整坡度取 3° , 预计平整每公顷土地的工程量约262.04立方米, 办公生活区损毁土地面积约1.44公顷, 预计平整土地的工程量约377.34立方米。

(4) 植被重建

根据土地利用现状、规划及适宜性评价结果等级, 恢复目标为天然牧草地, 选择羊茅和针茅混播(比例为1:1), 选用直播技术, 草种播种量为25千克/公顷, 播撒草籽范围为办公生活区地表面积约1.44公顷。草种规格要求粒子饱满, 发芽率在80%以上。

(5) 监测工程

①土壤质量监测

布置监测点1个, 根据方案的内容进行土壤质量损毁监测, 每年监测一次。监测时间为2018年11月至2045年6月。其中: 近期5年合计监测5次, 监测点5个; 适用期10年合计监测10次, 监测点10个; 中远期合计监测17个。服务年限累计监测(2018年11月-2045年6月) 27个。

②土地损毁监测

在办公生活区设土地损毁监测点一个, 监测频率为一季度一次, 每年4次, 监测4个点。近期5年合计监测20次, 监测点20个; 适用期10年合计监测40次, 监测点40个; 中远期合计监测点66个。服务年限28年6个月累计监测(2018年11月-2047年5月, 含基建期) 合计监测106个。

③复垦植被效果监测

对复垦的天然牧草地区域监测点3个, 取监测样点6个, 监测频率为每年2次, 则管护期3年内累计监测18个点, 取样36个(2045年6月-2048年6月)。

(6) 管护工程

办公生活区复垦区面积1.44公顷。

办公生活区复垦单元工程量汇总见表5-3-5。

表5-3-5 办公生活区复垦工程量

序号	一级科目	二级科目	单位	近期5年	适用期10年	中远期	备注
1	土壤重构工程						
		清理工程					
		A砌体拆除	100立方米			32	
		B硬化层拆除	100立方米			19.2	
		覆土工程	100立方米			43.2	
		平整工程	100立方米			3.77	
2	植被重建工程						
		林草恢复工程	公顷			1.44	
3	监测与管护						
	A	监测工程					
		土壤质量监测	点	5	10	17	
		土地损毁监测	点	20	40	66	
		复垦效果监测	点			36	管护期
	B	管护工程					
			公顷			1.44	

4、辅助生产区复垦单元IV工程量测算

复垦单元IV辅助生产区面积约1.872公顷，该区域为压占区域，闭坑后将拆除地面建筑、覆土、平整绿化播撒草籽，并进行监测和管护。

(1) 清理工程

A建筑拆除工程

辅助生产区面积为1.872公顷，建筑面积0.4公顷，借助机械设备清理。预计每平方米建筑物单位清理工程量按0.5立方米/平方米，预计辅助生产区砌体拆除工程量为2000立方米，建筑垃圾回填采空塌陷区。

B硬化层拆除工程

服务期满的地面建筑拆除后，对硬化层也要进行拆除，拆除深度按0.30米计算，则拆除工程量约600立方米。

(2) 表土剥覆工程量

根据《土地复垦质量控制标准》附录D.9，确定本区域覆土厚度为0.3米，本次复垦覆盖的土源采用生产区表土场的剥离表土，不足部分采用外运客土，运距小于4千米。复垦面积约18720平方米，覆土量约5616立方米。

(3) 土地平整工程量

根据辅助生产区坡度，平整坡度取3°，预计平整每公顷土地的工程量约262.04立方米，辅助生产区损毁土地面积约1.872公顷，预计平整土地的工程量约490.54立方米。

(4) 植被重建

根据土地利用现状、规划及适宜性评价结果等级，恢复目标为天然牧草地，选择羊茅和针茅混播（比例为1:1），选用直播技术，草种播种量为25千克/公顷，播撒草籽范围为辅助生产区地表面积约1.872公顷。草种规格要求粒子饱满，发芽率在80%以上。

（5）监测工程

①土壤质量监测

布置监测点1个，根据方案的内容进行土壤质量损毁监测，每年监测一次。监测时间为2018年11月至2047年5月。其中：近期5年合计监测5次，监测点5个；适用期10年合计监测10次，监测点10个；中远期合计监测17个。服务年限累计监测（2018年11月-2045年6月）27个。

②土地损毁监测

在辅助生产区设土地损毁监测点一个，监测频率为一季度一次，每年4次，监测4个点。近期5年合计监测20次，监测点20个；适用期10年合计监测40次，监测点40个；中远期合计监测点66个。服务年限26年7个月累计监测（2018年11月-2045年6月，含基建期）合计监测106个。

③复垦植被效果监测

对复垦的天然牧草地区域监测点3个，取监测样点6个，监测频率为每年2次，则管护期3年内累计监测18个点，取样36个（2045年6月-2048年6月）。

（6）管护工程

辅助生产区复垦区面积1.872公顷。

辅助生产区复垦单元工程量汇总见表5-3-6。

表5-3-6 辅助生产区复垦工程量

序号	一级科目	二级科目	单位	近期5年	适用期10年	中远期	备注
1	土壤重构工程						
		清理工程					
		A砌体拆除	100立方米			20	
		B硬化层拆除	100立方米			6	
		覆土工程	100立方米			56.16	
		平整工程	100立方米			4.91	
2	植被重建工程						
		林草恢复工程	公顷			1.872	
3	监测与管护						
	A	监测工程					
		土壤质量监测	点	5	10	17	
		土地损毁监测	点	20	40	66	
		复垦效果监测	点			36	管护期

	B	管护工程					
			公顷			1.872	

5、生产区复垦单元V工程量测算

复垦单元V生产区面积约2.448公顷，该区域为压占区域，后期将拆除地面建筑就地重建，地面覆土、平整绿化播撒草籽，并进行监测和管护。

（1）清理工程

A建筑拆除工程

生产区面积为2.448公顷，建筑面积0.88公顷，借助机械设备清理。预计每平方米建筑物单位清理工程量按0.5立方米/平方米，预计生产区砌体拆除工程量为4400立方米，建筑垃圾回填采空塌陷区。

B硬化层拆除工程

服务期满的地面建筑拆除后，对硬化层也要进行拆除，拆除深度按0.30米计算，则拆除工程量约2640立方米。

（2）井筒回填

闭坑后利用废渣石和建筑垃圾对废弃井筒进行回填，回填量约14216立方米。

（3）表土剥覆工程量

根据《土地复垦质量控制标准》附录D.9，确定本区域覆土厚度为0.3米，本次复垦覆盖的土源采用生产区表土场的剥离表土，不足部分采用外运客土，运距小于4千米。复垦面积约24480平方米，覆土量约7344立方米。

（4）土地平整工程量

根据生产区坡度，平整坡度取3°，预计平整每公顷土地的工程量约262.04立方米，生产区损毁土地面积约2.448公顷，预计平整土地的工程量约641.47立方米。

（5）植被重建

根据土地利用现状、规划及适宜性评价结果等级，恢复目标为天然牧草地，选择羊茅和针茅混播（比例为1:1），选用直播技术，草种播种量为25千克/公顷，播撒草籽范围为生产区地表面积约2.448公顷。草种规格要求粒子饱满，发芽率在80%以上。

（6）监测工程

①土壤质量监测

布置监测点1个，根据方案的内容进行土壤质量损毁监测，每年监测一次。

监测时间为2018年11月至2047年5月。其中：近期5年合计监测5次，监测点5个；适用期10年合计监测10次，监测点10个；中远期合计监测17个。服务年限累计监测（2018年11月-2045年6月）27个。

②土地损毁监测

在生产区设土地损毁监测点一个，监测频率为一季度一次，每年4次，监测4个点。近期5年合计监测20次，监测点20个；适用期10年合计监测40次，监测点40个；中远期合计监测点66个。服务年限26年7个月累计监测（2018年11月-2045年6月，含基建期）合计监测106个。

③复垦植被效果监测

对复垦的天然牧草地区域监测点3个，取监测样点6个，监测频率为每年2次，则管护期3年内累计监测18个点，取样36个。

（7）管护工程

复垦区面积2.448公顷。

生产区复垦单元工程量汇总见表5-3-7。

表5-3-7 生产区复垦工程量

序号	一级科目	二级科目	单位	近期5年	适用期10年	中远期	备注
1	土壤重构工程						
		清理工程					
		A砌体拆除	100立方米			44	
		B硬化层拆除	100立方米			26.4	
		充填工程	100立方米			142.16	
		覆土工程	100立方米			73.44	
		平整工程	100立方米			6.41	
2	植被重建工程						
		林草恢复工程	公顷			2.448	
3	监测与管护						
	A	监测工程					
		土壤质量监测	点	5	10	17	
		土地损毁监测	点	20	40	66	
		复垦效果监测	点			36	管护期
	B	管护工程					
			公顷			2.448	

6、爆破器材库复垦单元VI工程量测算

复垦单元VI爆破器材库面积约0.056公顷，该区域为压占区域，后期将拆除地面建筑就地重建，地面覆土、平整绿化播撒草籽，并进行监测和管护。

（1）清理工程

A建筑拆除工程

爆破器材库面积为0.056公顷，建筑面积60平方米，借助机械设备清理。预计每平方米建筑物单位清理工程量按0.5立方米/平方米，预计爆破器材库砌体拆除工程量为30立方米，建筑垃圾回填采空塌陷区。

B硬化层拆除工程

服务期满的地面建筑拆除后，对硬化层也要进行拆除，拆除深度按0.30米计算，则拆除工程量约18立方米。

(2) 表土剥覆工程量

根据《土地复垦质量控制标准》附录D.9，确定本区域覆土厚度为0.3米，本次复垦覆盖的土源采用生产区表土场的剥离表土，不足部分采用外运客土，运距小于4千米。复垦面积约560平方米，覆土量约168立方米。

(3) 土地平整工程量

根据爆破器材库坡度，平整坡度取7°，预计平整每公顷土地的工程量约613.92立方米，爆破器材库损毁土地面积约0.056公顷，预计平整土地的工程量约34.38立方米。

(4) 植被重建

根据土地利用现状、规划及适宜性评价结果等级，恢复目标为天然牧草地，选择羊茅和针茅混播（比例为1:1），选用直播技术，草种播种量为25千克/公顷，播撒草籽范围为爆破器材库地表面积约0.056公顷。草种规格要求粒子饱满，发芽率在80%以上。

(5) 监测工程

①土壤质量监测

布置监测点1个，根据方案的内容进行土壤质量损毁监测，每年监测一次。监测时间为2018年11月至2045年6月。其中：近期5年合计监测5次，监测点5个；适用期10年合计监测10次，监测点10个；中远期合计监测17个。服务年限累计监测（2018年11月-2045年6月）27个。

②土地损毁监测

在爆破器材库区设土地损毁监测点一个，监测频率为一季度一次，每年4次，监测4个点。近期5年合计监测20次，监测点20个；适用期10年合计监测40次，监测点40个；中远期合计监测点66个。服务年限26年7个月累计监测（2018年11月-2045年6月，含基建期）合计监测106个。

③建筑物变形监测

建筑物变形监测点1个，位于爆破器材库场地内，监测时间为生产期内，为2018年11月至2045年6月，监测频率每半年监测一次，每年2次。其中：近期5年建筑物变形监测点10个；适用期10年建筑物变形监测点20个；中远期监测33个，服务年限26年7个月累计监测（2018年11月-2045年6月，含基建期）合计监测53个。

④复垦植被效果监测

对复垦的天然牧草地区域监测点1个，取监测样点2个，监测频率为每年2次，则管护期3年内累计监测6个点，取样12个。

(6) 管护工程

爆破器材库复垦区面积0.056公顷。

爆破器材库复垦单元工程量汇总见表5-3-8。

表5-3-8 爆破器材库复垦工程量

序号	一级科目	二级科目	单位	近期5年	适用期10年	中远期	备注
1	土壤重构工程						
		清理工程					
		A砌体拆除	100立方米			0.3	
		B硬化层拆除	100立方米			0.18	
		覆土工程	100立方米			1.68	
		平整工程	100立方米			0.34	
2	植被重建工程						
		林草恢复工程	公顷			0.056	
3	监测与管护						
	A	监测工程					
		土壤质量监测	点	5	10	17	
		土地损毁监测	点	20	40	66	
		建筑物变形监测	点	10	20	33	
		复垦效果监测	点			12	管护期
	B	管护工程					
			公顷			0.056	

7、垃圾填埋场复垦单元Ⅶ工程量测算

复垦单元Ⅶ垃圾填埋场面积约0.20公顷，该区域为压占区域，后期地面覆土、平整绿化播撒草籽，并进行监测和管护。

(1) 表土剥覆工程量

根据《土地复垦质量控制标准》附录D.9，确定本区域覆土厚度为0.3米，本次复垦覆盖的土源采用生产区表土场的剥离表土，不足部分采用外运客土，运距小于4千米。复垦面积约2000平方米，覆土量约600立方米。垃圾填埋场复垦为动

态过程,在适用期10年垃圾填埋场垃圾填埋后使用黄土压实作为隔离层,厚度0.3米,工程量约200立方米。

(3) 土地平整工程量

根据垃圾填埋场坡度,平整坡度取 4° ,预计平整每公顷土地的工程量约349.63立方米,垃圾填埋场损毁土地面积约0.20公顷,预计平整土地的工程量约69.93立方米。

(4) 植被重建

根据土地利用现状、规划及适宜性评价结果等级,恢复目标为天然牧草地,选择羊茅和针茅混播(比例为1:1),选用直播技术,草种播种量为25千克/公顷,播撒草籽范围为垃圾填埋场地表面积约0.20公顷。草种规格要求粒子饱满,发芽率在80%以上。

(5) 监测工程

①土壤质量监测

布置监测点1个,根据方案的内容进行土壤质量损毁监测,每年监测一次。监测时间为2018年11月至2045年6月。其中:近期5年合计监测5次,监测点5个;适用期10年合计监测10次,监测点10个;中远期合计监测17个。服务年限累计监测(2018年11月-2045年6月)27个。

②土地损毁监测

在垃圾填埋场区设土地损毁监测点一个,监测频率为一季度一次,每年4次,监测4个点。近期5年合计监测20次,监测点20个;适用期10年合计监测40次,监测点40个;中远期合计监测点66个。服务年限28年6个月累计监测(2018年11月-2045年6月,含基建期)合计监测106个。

③复垦植被效果监测

对复垦的天然牧草地区域监测点3个,取监测样点6个,监测频率为每年2次,则管护期3年内累计监测18个点,取样36个(2045年6月-2048年6月)。

(6) 管护工程

垃圾填埋场复垦区面积0.20公顷。

垃圾填埋场复垦单元工程量汇总见表5-3-9。

表5-3-9 垃圾填埋场复垦工程量

序号	一级科目	二级科目	单位	近期5年	适用期10年	中远期	备注
1	土壤重构工程						
		清理工程					
		覆土工程	100立方米		2.0	6.0	
		平整工程	100立方米			0.70	
2	植被重建工程						
		林草恢复工程	公顷			0.20	
3	监测与管护						
	A	监测工程					
		土壤质量监测	点	5	10	17	
		土地损毁监测	点	20	40	66	
		复垦效果监测	点			36	管护期
	B	管护工程					
			公顷			0.20	

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

对地下水进行监测，确保水质不受污染，根据矿井排放各种废水的特点，分别采取相应的处理措施，处理达标后回用；生活污水处理后达到标准后回用。

现阶段矿山为生产安全，以疏排水为主要治水措施。未来应根据矿区水文地质条件，减少以疏水排放为主的治水方式，尽可能多考虑采取止水措施，减少对煤层底板含水层破坏。整个矿山生产期间对含水层保护目标是：加强防水堵水措施、降低煤层底板破坏和加强对矿坑排水的利用。

（二）工程设计

根据采矿活动对地下含水层的影响和破坏分析结果，采矿活动对地下含水层的影响和破坏程度较轻，矿区含水层均为弱含水层，非区域主要供水含水层，且矿山开采造成的含水层破坏无法修复，本次方案对含水层破坏的修复仅涉及监测工程。

（三）技术措施

维护矿井排水和生活污水处理设施，保证其正常运行，确保污水处理效果，加强矿坑排水和生活污水的综合利用。

五、水土环境污染修复

根据前述现状评估和预测评估结果，矿山开采对水土环境污染程度为较严重，在生产过程中要加强矿井废水、生产生活污水的防护措施和监测工作。加强矿山“三废”的排放和管理，尤其是对矿井废水、生产生活污水的处置管理，充分提高回收和利用率，对其进行处理达标后进行二次利用，防治对地表水水质造

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

对矿山生产、生活产生的全部固体废弃物进行合理处置，尽量减少矿业活动对矿区土地资源的破坏和污染，对矿山生产、生活破坏的区域，人工撒播草籽，最大限度恢复原土地类型的生态功能。矿山水土污染治理工程量见表5-5-1。

表5-5-1 矿区水土污染工程量

序号	项目名称	项目内容	单位	近期5年	适用期10年	中远服务期	备注
一	废石处置						
		外排	万立方米	3.85	7.0	10.49	
二	生活垃圾处置						
		生活垃圾处置	立方米	638.75	1405.25	2574.35	
三	生产废水						
		生产废水处置	万立方米	66.941	133.88	1618.78	本方案仅对处理池清淤费用进行估算
四	生活污水						
		生活污水处置	万立方米	19.163	42.158	81.829	本方案仅对处理池清淤费用进行估算

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

- （1）及时掌握地面变形情况。
- （2）了解地下水水位、水质情况。
- （3）了解水土污染情况。

（二）监测设计

1、地面变形监测设计

目前矿区内尚未发生采空塌陷地质灾害，随着矿井开采的进行，采空塌陷出现的机率将进一步增加。主要从地表变形方面落实地质灾害监测，包括对采空区未沉稳地段和采煤工作面范围的地表变形监测。井下采掘的同时对地面进行监测，随时掌握建筑物受影响程度，以便对遭到破坏的道路进行维护或改道，遇到紧急情况，应及时组织受威胁人员安全转移，确保人民生命财产安全。

主要包括地表形变监测及开采影响对象监测。具体内容如下：

（1）地表形变监测内容：采空塌陷主要监测地表下沉量、水平移动量；地裂缝主要监测地裂缝宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等方面的变化等。

（2）开采影响对象监测内容：对地面重要工程设施与土地破坏情况开展监测，主要为道路变形和建筑物破坏情况等。

2、含水层破坏监测设计

为防止矿山开采可能对区内侏罗系碎屑岩含水层的破坏,应加强对该含水层的监测,监测内容主要为水位和水质监测。由于第四系地下水补给来源主要为大气降水和地表水体渗漏补给,虽然矿坑排水和煤矸石堆放对水环境的影响较小,但亦应考虑污染元素长期积累的影响。因此,也应针对矿井水和生活污水处理后排放对水环境的影响来布设地表水监测点。

3、地形地貌景观

地形地貌景观的监测主要利用更新的微信遥感影像图,结合采空塌陷地质灾害区域进行监测。

4、水土污染监测设计

工业场地周围土地会因矿山排放废水和废渣的影响可能受到不同程度的污染。在区内布设水土污染监测点,掌握区内土壤环境质量状况和受污染程度。

(三) 技术措施

1、地面变形监测措施

(1) 监测点布设

①地面变形监测点布设

地面变形监测网点布设根据采煤工作面展布方向、工作面长度、开采煤层深度等因素综合确定,设计监测工作主要沿煤层走向和倾向两个方向布置。

监测时间为矿山的基建期至生产期服务年限结束。

②道路变形监测点布设

由于矿区工业场地位于保护煤柱范围内,服务期内对道路布设3处监测点,主要监测道路变形和损毁情况,由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测,监测频率每半年1次,每年2次,监测时间为生产期服务年限,共计162点次。

③建筑物变形监测点

由于爆破器材库位于采空区周边,服务期内对爆破器材库布设1处监测点,主要监测地面建筑变形情况,由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测,监测频率每半年1次,每年2次,监测时间为生产期服务年限,共计53点次。

(2) 监测方法

①地表形变监测方法:地表移动观测的基本内容是:在采动过程中,定期地、重复地测定观测线上各测点在不同时期内空间位置变化。地表移动观测工作包括:观测站的连续测量,全面观测,单独进行水准测量,地表破坏的测定和编录。

a. 连续测量

在井下未采动前（或观测点未采动影响前），为了确定观测站与开采工作面之前的相互位置关系，首先需要测量各控制点的坐标。在工作中应连续采用矿区GPS点为起始点与起始方向，用全站仪一次测至工作面开采区域观测线的控制点上，其限差要求见表5-6-1。

高程连续测量采用Ⅲ等水准测量，组成闭合水准路线，采用S2水准仪按Ⅲ等水准测量要求进行测量。

表5-6-1 连测导线测量观测限差表

等级	测角中误差	测距中误差	相对中误差	测回数	方角闭合差	相对中误差
四等	2.5	18mm	1/80000	6	$5n^{1/2}$	1/35000
一等	5	15mm	1/30000	2	$10n^{1/2}$	1/15000

b. 全面观测

为了准确地确定工作测点在地表开始前的空间位置，在连测后，地表开始移动之前，应全面观测。全面观测的内容包括测定各测点的平面位置和高程，各测点的距离，各测点偏离方向的距离，记录地表原有的破坏状况，并作出素描。

高程测量：在确认观测站控制点未遭碰动，其高程值没有变化的前提下，可直接从观测站控制点开始进行水准测量。所布设的走向观测线的两端和倾向观测线两端设有控制点，水准测量应符合到两端的控制点上。高程测量S2型水准仪配合红黑面尺按四等水准的测量规范要求采用符合水准路线进行观测的。

平面位置测量：水平角观测及距趴离测量按Ⅰ级导线规范要求，应采用DTM830观测一个测回，允许闭合差 $\pm 10n^{1/2}$ 。倾角观测一测回。

c. 日常观测

日常观测，指的是首次和末次全面观测之间适当增加的水准测量工作。首先，为判定地表是否开始移动，在回采工作面推进一定距离后，在预计可能首先移动的地区内，选择几个测点，在短期的时间间隔内进行多次水准测量，以便及时发现测点下沉的趋势，确定地表开始移动的时间。在开采过程中，仍需要进行日常观测工作，即重复进行水准测量，重复测量的时间间隔视地表下沉的速度而定，一般是每间隔1个月观测一次。

②开采影响对象监测方法：对建筑物墙壁开裂监测采用人工巡查、米尺丈量的方法进行。

监测工作由矿山企业派专人或委托有资质的单位定人、定时监测，记录要准

确、数据要可靠，并及时整理观测资料，向地质灾害管理部门提交观测报告。地质灾害管理部门负责监督管理。

2、含水层破坏监测措施

(1) 监测点布设

①地下水

为及时了解掌握矿井排水对工业场地及附近孔隙地下水环境的影响，矿山开采是否会导致区内孔隙水地下水位下降，利用矿区范围内水文孔进行地下水监测点。监测点布置见图5-6-1、5-6-2、5-6-3。

水位监测频率为每半年一次，水质监测频率为每年丰、枯水期各一次。监测工作由矿山企业进行监测或委托有资质单位的专业人员进行监测。

②矿山废水排放监测

对矿山集中处理后的矿井排水在二次利用前，进行矿山废水排放质量监测，主要监测项目为悬浮物、COD和氨氮，监测频率为每半年一次。

③生活污水排放监测

对矿山集中处理后的生活污水在二次利用进行水质质量监测，主要监测项目为COD和氨氮，监测频率为每季度一次。

(2) 技术要求

做好各类观测点的保管工作，水位观测点应做标记，使观测位置在同一个点上。地下水监测的方法和精度应满足《地下水动态监测规程》(DZ/T0133—1994)的要求。取样工作严格按照国家标准《水质采样、样品的保存和管理技术规定(GB12999-91)》和《水质采样技术指导(GB12998-91)》的规定进行。水质分析工作应由取得省级计量认证的单位完成，测试技术和方法应符合有关规范、规程要求。

监测项目分别按《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)和地下水质量标准(GB/T14848-2017)所列项目进行。监测工作由矿山企业进行监测或委托有资质的单位专业人员进行监测。

3、土壤污染监测措施

在区内布设土壤污染监测点7个，分别位于矸石堆放场1和2周边、垃圾填埋场、爆破器材库、办公生活区、辅助生产区和生产区范围，并在矿山生产活动影响范围之外布设一监测点作为当地土壤污染情况的背景。每年取土壤测试样1件，

共4件。测试项目为Cr、Cu、Zn、Pb、As、Cd、Hg等7种。监测点布置见图5-6-1、5-6-2、5-6-3。

（四）主要工程量

1、地面变形监测工作量

①根据开采面积及工作面布置情况，分别布置走向观测线和倾向观测线地表变形监测点，近期5年地表变形监测400点次；适用期10年地表变形监测1200点次；中远期监测点2120个，服务年限累计地表变形监测3320点次。

②道路监测频率每半年1次，每年2次，布设3个点，监测时间为矿山的生产期服务年限，近期5年地表变形监测30点次；适用期10年地表变形监测60点次；中远期为102点次，共计162点次。

③建筑物变形监测频率每半年1次，每年2次，布设1个点，监测时间为矿山的生产期服务年限，近期5年地表变形监测10点次；适用期10年地表变形监测20点次；中远期为33点次，共计53点次。

2、含水层破坏监测工作量

布设地下水水位和水质监测点2处，水位测频率每年每点12次，水质监测频率每年每点2次。近期5年适用期水位监测120点次，水质监测20点次；适用期10年水位监测240点次，水质监测40点次；中远期水位监测396点次，水质监测66点次；总计水位监测636点次，水质监测106点次。

布设矿井排水水质监测点1处，监测频率为每半年1次，每年2次，近期5年矿井水水质监测10点次；适用期10年矿井水水质监测20点次；中远期矿井水水质监测33点次；总计矿井水水质监测53次。

布设生活污水水质监测点1处，监测频率为每季度1次，每年4次，近期5年生活污水水质监测20点次；适用期10年生活污水水质监测40点次；中远期生活污水水质监测66点次；总计矿井水水质监测106次。

3、土壤污染监测工作量

布设土壤污染监测点7处，监测频率每年1次，近期5年土壤污染监测35点次；适用期10年土壤污染监测70点次；中远期土壤污染监测119点次；总计189点次（见工程量表5-6-2）。

表5-6-2 矿山地质环境监测工程量表

监测项目		近期5年	适用期10年	中远期	备注
地表变形		400次点	1200次点	2120次点	
道路变形		30次点	60次点	102次点	
地下水	水质	120次点	240次点	396次点	
	水位	20次点	40次点	66次点	
矿井水		10次点	20次点	33次点	
生活污水		20次点	40次点	66次点	
土壤污染		35次点	70次点	119次点	

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

（1）及时掌握地面变形情况和土地质量损毁情况，为复垦工程的实施进度提供依据。

（2）了解复垦效果，监测复垦后草地的土壤质量和植被情况。

（3）对复垦后的草地，要进行管护，保障复垦工程质量。

（二）措施和内容

1、监测工程设计

（1）土地损毁监测

土地损毁监测工程设计与矿山地质环境监测内容相同。

（2）复垦效果监测

a土壤质量监测

复垦为天然牧草地的土地自然特性监测内容，为复垦区有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数。

B复垦植被监测

对矿区植被及拟复垦为草地区域进行植被监测，采用样方随机调查法，监测矿山开采区域植被及复垦为草地区域的生长势、高度、覆盖度、成活率等。

（3）监测措施

土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测和植被复垦效果监测：

①土地损毁监测

对区域内挖损、塌陷、压占等土地损毁的情况进行监测，监测周期从基建期至开采结束，即2018年11月-2045年6月，监测频率为每年4次。

②土壤质量监测

监测内容主要为有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等，在废渣石堆放场1和2、办公生活区、辅助生产区、生产区各设一个监测点，监测频率为每年1次，监测周期26年7个月。

③植被复垦效果监测

首先保证工程的标准达到预期的标准，对复垦土地的植被进行监测，确保生态系统可持续维持，建立监测点，对种植草地的生长势、高度、覆盖度、成活率等指标进行监测，对未达标区域进行补种，监测频率为每年两次，监测周期3年（2046年6月-2049年6月）。

2、管护工程设计

（1）植被管护

复垦土地植被管护是植物种植之后必不可少的措施。

①保苗浇水

栽植季节应为春季，在第一年保苗期间，平均每月浇灌一次，对未成活的要及时补栽，对生长状况不好的区域进行施肥。

②施肥

根据土壤中营养物质是否能够满足植物生长需要进行播施复合肥。

③病虫害管理

采用生物制剂、化学制剂和人工物理方法防治病虫害。

（2）管护措施

后期主要复垦为天然牧草地，复垦工程实施沟需要专门人员进行管护，主要为灌溉、施肥等管护措施。管护已有林草地约0.45公顷（办公生活区内已复垦0.15公顷，生活区南部山体0.3公顷），拟恢复牧草地面积为80.74公顷，当出现明显的缺素症状时，进行追肥，发现病虫害及时控制，对成活率不合格的及时补播，草籽纯度在95%以上，发芽率在80%以上。

3、主要工程量

（1）监测措施工程量

复垦监测措施主要包括土地损毁监测、土壤质量监测和植被监测，监测措施工程量见下表5-7-1。

表5-7-1 土地复垦监测施工工程量表

监测项目	近期5年	适用期10年	中远期	备注
土地损毁监测				同山地质环境监测
土壤质量监测	35	70	119	
复垦植被监测		3年管护期内 个126监测点、 252个取样点	3年管护期内 126个监测点、 252个取样点	采空塌陷区、办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库、垃圾填埋场、废渣石堆放场复垦区

(2) 管护措施工程量

区内需管护的已有林草地面积约0.45公顷(生活区0.15公顷+生活区南部山体0.3公顷)，适用期10年恢复面积约52.45公顷，中远期恢复面积80.74公顷，管护面积期为3年。

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

根据矿山地质环境影响程度和土地复垦工程实施计划，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，部署矿山地质环境保护与土地复垦工作。由于矿山地质环境保护与土地复垦工作是同步进行、有机结合的，其治理和复垦任务贯穿于矿山生产服务年限的全过程。

根据治理恢复分区情况，将宝英煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作可分为三个阶段：近期5年治理恢复期（2018年11月—2023年11月）、适用期10年治理恢复期（2018年11月—2028年11月）、中远期治理恢复期（2028年11月—2045年6月）。

（一）近期工作部署（2018年11月—2023年11月）

近期矿山生产任务主要为一采区，开采+1233以上煤层，考虑采空塌陷区的回填安全，安排在矿山接续开采至2020年11月即可开始回填采空塌陷区，因此近期工程采区内以监测为主，矿山地质环境治理主要为对采空下沉范围设置铁丝围栏和警示牌，修建生活污水池、矿井水处理池、垃圾填埋场及废渣石堆放场表土的剥离。

1、地质灾害治理工程部署

近期采区内对采空下沉区的治理以监测为主。生产采区设立地质灾害监测点，开展地质环境监测工作，对采空下沉范围设置铁丝围栏和警示牌。

对区内的2条沟谷每周进行巡查，降雨后加密巡查，观察沟口堆积物、沟岸侵蚀情况，发现堆积物增加或侵蚀加剧，应查明原因及时预警。对巡查、观测要有记录，向有关部门汇报。监测工作频率在6-8月雨季期间加密监测频率，为每5天一次，共计18次/年；其他期间为每10天一次，共计24次/年，则本方案累计监测210次。

2、矿区内地质环境保护工作部署

修建生活污水池、矿井水处理池、垃圾填埋场及废渣石堆放场表土的剥离。

3、含水层保护与治理工作部署

适用期5年开采对侏罗系碎屑岩含水层造成破坏，但影响有限，因此近期对

含水层的治理主要是开展地下水监测工作。

4、原有地质环境治理工程维护保养工作部署

对区内的已有挡土墙、导流渠、坡面锚网及喷浆处进行维护和保养，对挡土墙的泄水孔通畅情况及导流渠淤堵情况进行巡视，发现问题及时清理，确保挡土墙和导流渠功能正常。对锚网悬挂进行检查，发现网兜现象及时剪网清理。

近期5年工程量见表6-1-1。

表6-1-1 近期5年地质环境保护与土地复垦工程量表

序号	项目名称	项目内容	单位	工程量	备注
一	矿山地质环境保护				
1	下沉区地表保护				
	下沉区范围	警示牌	个	130	
		围栏	米	7840	
		水泥桩	个	156	
2	沟谷防治				
		警示牌	个	4	
3	污水处理池修建				
		挖方	立方米	155	
		料石	立方米	22	
		抹面	平方米	65	
4	废水处理池修建				
		挖方	立方米	2580	
		料石	立方米	360	
		抹面	平方米	1090	
5	垃圾填埋场修建				
		挖方	立方米	4000	
		防渗材料	平方米	2510	
6	固废处置				
	(1) 生活污水池	清淤费	年	5	
	(2) 生产废水池	清淤费	年	5	
	(3) 生活垃圾	清运费	立方米	638.75	
7	原地质环境工程维护				
	(1) 挡土墙维护	疏通	次	20	一季度一次
	(2) 导流渠维护	疏通	次	20	一季度一次
	(3) 锚网及喷浆处	检查	次	20	一季度一次
序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	备注
二	土地复垦工程				
(一)	废渣石堆放场				
1	土壤重构工程				
		剥覆工程	立方米	82000	表土
三	监测工程				
1	矿山地质环境监测				
(1)	地表变形监测				
	A	采空区地表变形	点次	400个	
	B	道路变形	点次	30个	
	C	建筑物变形	点次	20个	
(2)	沟谷监测预警点				
		沟谷	点次	210	
2	含水层监测				
	A	地下	水质	点次	120

		水	水位	点次	20	
	B	矿井水水质		点次	10	
	C	生活污水水质		点次	20	
3	地形地貌监测					
		更新影像图				网络上
4	水土污染监测					
		土壤污染监测		点次	35	
5	土地复垦监测与管护					
	(1) 土地复垦监测					
		土地损毁监测		点次	400	采空塌陷区
	(2) 复垦效果监测					
	A	土壤质量监测		点次	35	采空塌陷区
	B	复垦植被效果监测			无	管护期实施
	(3) 管护工程					
		已有复垦区域		公顷	0.45	办公生活区已复垦区域

(二) 适用期10年工作部署 (2018年11月-2028年11月)

适用期10年矿山生产任务为开采一水平+1233以上煤层，根据概率积分法模型预测在2020年11月可实施回填，适用期10年工作以回填、监测为主，矿山地质环境治理主要为对采空区范围设置铁丝围栏和警示牌。

1、采空塌陷治理工作部署

适用期10年对采空塌陷区的治理以回填和监测为主。生产采区设立地质灾害监测点，开展地质环境监测工作，对采空区范围设置铁丝围栏和警示牌。

对区内的2条沟谷每周进行巡查，降雨后加密巡查，观察沟口堆积物、沟岸侵蚀情况，发现堆积物增加或侵蚀加剧，应查明原因及时预警。对巡查、观测要有记录，向有关部门汇报。监测工作频率在6-8月雨季期间加密监测频率，为每5天一次，共计18次/年；其他期间为每10天一次，共计24次/年，则本方案10年适用期内累计监测420次。

2、矿区内地质环境保护工作部署

修建生活污水池、矿井水处理池、垃圾填埋场及废渣石堆放场表土的剥离。

3、含水层保护与治理工作部署

适用期10年开采对侏罗系碎屑岩含水层造成破坏，但影响有限，因此近期对含水层的治理主要是开展地下水监测工作。

4、原有地质环境治理工程维护保养工作部署

对区内的已有挡土墙、导流渠、坡面锚网及喷浆处进行维护和保养，对挡土墙的泄水孔通畅情况及导流渠淤堵情况进行巡视，发现问题及时清理，确保挡土墙和导流渠功能正常。对锚网悬挂进行检查，发现网兜现象及时剪网清理。

适用期10年工程量见表6-1-2。

表6-1-2 适用期10年地质环境保护与土地复垦工程量表

序号	项目名称	项目内容	单位	工程量	备注
一	矿山地质环境保护				
1	下沉区地表保护				
	下沉区	警示牌	个	130	
		围栏	米	7840	
		水泥桩	个	156	
2	沟谷防治				
		警示牌	个	4	
3	污水处理池修建				
		挖方	立方米	155	
		料石	立方米	22	
		抹面	平方米	65	
4	废水处理池修建				
		挖方	立方米	2580	
		料石	立方米	360	
		抹面	平方米	1090	
5	垃圾填埋场修建				
		挖方	立方米	4000	
		防渗材料	平方米	2510	
6	固废处置				
	(1) 生活污水池	清淤费	年	10	
	(2) 生产废水池	清淤费	年	10	
	(3) 生活垃圾	清运费	立方米	1405.25	
7	废渣石堆放场修建				
		挖方	立方米	20500	
8	原地质环境治理工程维护				
	(1) 挡土墙维护	疏通	次	40	一季度一次
	(2) 导流渠维护	疏通	次	40	一季度一次
	(3) 锚网及喷浆处维护	检查	次	40	一季度一次
序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	备注
二	土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
		充填工程	立方米	168000	10年废渣石和外运
2	垃圾填埋场				
		隔离覆土	立方米	200	
三	监测工程				
1	矿山地质环境监测				
(1)	地表变形监测				
	A	采空区地表变形	点次	1200个	
	B	道路变形监测	点次	60个	
	C	建筑物变形	点次	20个	
(2)	沟谷监测预警点				
		沟谷	点次	420	
2	含水层监测				
	A	地下水	水质	点次	240
			水位	点次	40
	B	矿井水水质	点次	20	
	C	生活污水水质	点次	40	
3	地形地貌监测				
		更新影像图			网络上
4	水土污染监测				
		土壤污染监测	点次	70	
5	土地复垦监测与管护				

	(1) 土地复垦监测				
		土地损毁监测	点次	1200	同采空区地表变形
	(2) 复垦效果监测				
	A	土壤质量监测	点次	70	采空下沉区
	B	复垦植被监测		无	管护期实施
	(3) 管护工程				
		复垦区域	公顷	0.30+52.45	已复垦区域和回填的塌陷区

(三) 中-远期工作部署 (2028年11月-2045年6月)

矿山开采结束后,对处于稳定状态的采空塌陷区进行回填覆土然后恢复植被;对废渣石堆放场进行覆土平整恢复植被,达到与周边地貌景观的相协调,见表6-1-3。

表6-1-3 中远期矿山地质环境保护与土地复垦工程量

序号	项目名称	项目内容	单位	工程量	实施时间
一	矿山地质环境保护				
(一)	地表防护				
1	预测下沉值+500mm区域				
		警示牌	个	130	2018年11月-2019年5月
		围栏	米	7840	
		水泥桩	个	2156	
2	沟谷防治				
		警示牌	个	4	2018年11月-2019年5月
3	污水处理池修建				
		挖方	立方米	155	2018年11月-2019年5月
		料石	立方米	22	
		抹面	平方米	65	
4	废水处理池修建				
		挖方	立方米	2580	2018年11月-2019年5月
		料石	立方米	360	
		抹面	平方米	1090	
5	垃圾填埋场修建				
		挖方	立方米	4000	2018年11月-2019年5月
		防渗材料	平方米	2510	
6	固废处置				
	(1) 生活污水池	清淤费	年	16.61	2028年11月-2045年6月
	(2) 生产废水池	清淤费	年	16.61	
	(3) 生活垃圾	清运费	立方米	2574.35	
7	废渣石堆放场修建				
		挖方	立方米	20500	2018年11月-2019年6月
8	原地质环境治理工程维护				
	(1) 挡土墙维护	疏通	次	66	2028年11月-2045年6月
	(2) 导流渠维护	疏通	次	66	
	(3) 锚网及喷浆维护	检查	次	66	
(二)	地质环境监测				
	(1) 地表变形				
	A	地表变形监测	个	3320	2028年11月-2045年6月
	B	道路变形监测	个	102	
	C	建筑物变形	个	33	
	(2) 沟谷监测预警点	沟谷			

	D		点次	699	
序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	备注
二	土地复垦工程				
(一)	采空塌陷区土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
		充填工程	立方米	264000	2028年11月-2046年6月
		覆土工程	立方米	242220	
		平整工程	立方米	71182	
2	植被重建工程				
		林草恢复工程	公顷	80.74	2045年6月-2046年6月
3	监测与管护				
	A	监测工程			
		土壤质量监测	点次	27	2028年11月-2046年6月
		土地损毁监测	点次	2120	
		复垦效果监测	点次	24	
		监测点	点次	48	
	B	管护工程			
		复垦区域管护	公顷	80.74+0.3	2046年6月-2049年6月
(二)	新设废渣石堆放场土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
		清理工程			2045年6月-2046年6月
		覆土工程	立方米	12300	
		平整工程	立方米	2517	
2	植被重建工程				
		林草恢复工程	公顷	4.1	2045年6月-2046年6月
3	监测与管护				
	A	监测工程			
		土壤质量监测	点次	34	2028年11月-2045年6月
		土地损毁监测	点次	132	
		复垦效果监测	点次	36	
		监测点	点次	72	2046年6月-2049年6月
	B	管护工程			
		复垦区域管护	公顷	4.1	2046年6月-2049年6月
(三)	办公生活区土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
	A	清理工程			
		A砌体拆除	立方米	3200	2045年6月-2046年6月
		B硬化层拆除	立方米	1920	
		覆土工程	立方米	4320	
		平整工程	立方米	377	
2	植被重建工程				
		林草恢复工程	公顷	1.44	2045年6月-2046年6月
3	监测与管护				
	A	监测工程			
		土壤质量监测	点	17	2028年11月-2045年6月
		土地损毁监测	点	66	
		复垦效果监测	点次	18	
		监测点	点次	36	2046年6月-2049年6月
	B	管护工程			
		复垦区域管护	公顷	1.44	2028年11月-2048年6月
(四)	辅助生产区土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
	A	清理工程			
		A砌体拆除	立方米	2000	2045年6月-2046年6月

		B硬化层拆除	立方米	600	
		覆土工程	立方米	5616	
		平整工程	立方米	491	
2	植被重建工程				
		林草恢复工程	公顷	1.872	2045年6月-2046年6月
3	监测与管护				
	A	监测工程			
		土壤质量监测	点	17	2028年11月-2045年6月
		土地损毁监测	点	66	
		复垦效	监测点	点次	18
		果监测	取样点	点次	36
	B	管护工程			
		复垦区域管护	公顷	1.872	2046年6月-2049年6月
(五)	生产区土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
	A	清理工程			
		A砌体拆除	立方米	4400	2045年6月-2046年6月
		B硬化层拆除	立方米	2640	
		井筒充填工程	立方米	14216	
		覆土工程	立方米	7344	
		平整工程	立方米	641	
2	植被重建工程				
		林草恢复工程	公顷	2.448	2045年6月-2046年6月
3	监测与管护				
	A	监测工程			
		土地损毁监测	点	106	2028年11月-2045年6月
		土壤质量监测	点	27	
		复垦效	监测点	点次	18
		果监测	取样点	点次	36
	B	管护工程			
		复垦区域管护	公顷	2.448	2046年6月-2049年6月
(六)	爆破器材库土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
	A	清理工程			
		A砌体拆除	立方米	30	2045年6月-2046年6月
		B硬化层拆除	立方米	18	
		覆土工程	立方米	168	
		平整工程	立方米	34	
2	植被重建工程				
		林草恢复工程	公顷	0.056	2045年6月-2046年6月
3	监测与管护				
	A	监测工程			
		土地损毁监测	点	106	2028年11月-2045年6月
		土壤质量监测	点	27	2028年11月-2045年6月
		建筑物变形	点	33	2028年11月-2045年6月
		复垦效	监测点	点次	18
		果监测	取样点	点次	36
	B	管护工程			
		复垦区域管护	公顷	0.056	2046年6月-2049年6月
(七)	垃圾填埋场土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
		清理工程			
		覆土工程	立方米	600	2045年6月-2046年6月
		平整工程	立方米	70	

2	植被重建工程					
		林草恢复工程	公顷	0.20	2045年6月-2046年6月	
3	监测与管护					
	A	监测工程				
		土壤质量监测	点	27	2028年11月-2045年6月	
		土地损毁监测	点	106		
		复垦效 果监测	监测点 取样点	点次 点次	18 36	2046年6月-2049年6月
	B	管护工程				
		复垦区域管护	公顷	0.22	2046年6月-2049年6月	
三	监测工程					
1	矿山地质环境监测					在环境保护工程中已列入
2	含水层监测					
	A	地下水	水质 水位	点次 点次	66 396	2028年11月-2045年6月
	B	矿井水水质	点次	33		
	C	生活污水水质	点次	66		
3	地形地貌监测					
		更新影像图				网络上
4	水土污染监测					
		土壤污染监测	点	66	2028年11月-2045年6月	
5	土地复垦监测与管护					已在土地复垦工程中列入

二、阶段实施计划

（一）矿山地质环境保护阶段实施计划

1、第一阶段实施计划

第一阶段（2018年11月-2023年11月）：针对地质灾害，应加强监测工作，监测预测的采空塌陷区域变形情况，对模型预测的服务年限内+500毫米下沉值区域设置铁丝围栏和警示牌。加强含水层的保护，按设计要求留设保护煤柱。

布设地表水、地下水、矿井水、生活污水、地表变形和建筑物变形监测点进行监测。布设土壤监测点进行土壤质量监测，对办公生活区已有林草地进行管护。

2、第二阶段实施计划

适用期10年（2018年11月-2028年11月）：针对地质灾害，应加强监测工作，监测预测的采空塌陷区域变形情况，对模型预测的服务年限内+500毫米下沉值区域设置铁丝围栏和警示牌，加强含水层的保护，按设计要求留设保护煤柱。

布设地下水、矿井水、生活污水、地表变形和建筑物变形监测点进行监测。布设土壤监测点进行土壤质量监测，对办公生活区已有林草地进行管护。

3、第三阶段实施计划

第三阶段（2028年11月-2045年6月）为方案中远期，继续对办公生活区已有绿化的进行管护；对已布设的地下水、矿井水、生活污水、地表变形和建筑物变形监测点进行监测。

（二）土地复垦阶段实施计划

1、复垦阶段划分

制定土地复垦计划时，参考各采区煤层的开采深度及地表移动延续时间经验公式 $T=2.5H(d)$ 确定各采区煤层地表移动延续时间，然后再根据各采区煤层开采时间和地表已定延续时间，确定各采区煤层所属沉陷的已利用土地复垦时间，做出各类土地复垦以土地利用类型为单元的实施进度和安排，以保证尽快回复被损毁的土地。由于地表沉陷稳定时间滞后于开采结束时间，因此复垦工程结束时间为稳沉后约3年。根据土地复垦方案服务年限，原则上以5年为一个阶段划分土地复垦工程计划安排，考虑本方案5年修编10年重编，按照煤炭开采、土地损毁和土地复垦时序确定阶段划分如下：

第一阶段（5年）：2018年11月-2023年11月，第二阶段（5年）2023年11月-2028年11月；第三阶段：2028年11月-2045年6月。

2、各阶段土地复垦位置

根据土地复垦时段划分、土地复垦责任范围、开采时序等，合理制定各个阶段土地复垦方向的复垦位置，具体如下

第一阶段：5年，2018年11月-2023年11月，复垦位置：位于矿区南部原开采范围，工业场地的东西两侧，面积约64.49公顷，对该区域进行监测。

第二阶段：5年，2023年11月-2028年11月，复垦位置：位于矿区南部已开采范围区域至北部原采矿证北部边界井筒保护煤柱的东西两侧，面积约87.41公顷，对该区域进行监测。

第三阶段：2028年11月-2045年6月，复垦位置：位于矿区北部开采范围区域井筒保护煤柱的东西两侧，面积约122.37公顷，对该区域进行监测。

3、各阶段土地复垦目标和任务

第一阶段：对模型预测的近期5年下沉区域在2020年11月稳沉后采用生产期间的废渣石进行充填，对土地损毁监测、土壤质量监测，对办公生活区的已复垦区域进行管护工程。通过本阶段措施的实施，维护矿区现有复垦区现状，对正在发生的损毁进行充填复垦做到“边生产、边建设、边复垦”。

第二阶段：对模型预测的下沉区域在稳沉后利用生产期间的废渣石进行充填，并覆土平整播撒草籽绿化，复垦为天然牧草地；对区内土地损毁监测、土壤质量取样监测，对办公生活区内已复垦区域进行管护工程。对正在发生的损毁进

行充填复垦做到“边生产、边建设、边复垦”。

第三阶段：对模型预测的下沉区域在稳沉后利用生产期间的废渣石进行充填，并覆土平整播撒草籽绿化；对区内土地损毁监测、土壤质量取样监测，对办公生活区的已复垦区域进行管护工程。矿山开采结束后对区内废弃建筑拆除、井筒回填、利用黄土覆盖、平整播撒草籽绿化，和周边地貌景观相协调，恢复土地使用功能。

4、各阶段复垦措施

第一阶段：对近期5年下沉区域在2020年11月稳沉后利用废渣石进行充填，对办公生活区的已复垦区域进行洒水、除草等措施。

第二阶段：对模型预测的下沉区域在稳沉后利用废渣石进行充填，并覆土平整播撒草籽绿化，对办公生活区的已复垦区域进行洒水、除草等措施。对复垦效果进行监测。

第三阶段：对下沉区域在稳沉后利用废渣石进行充填，并覆土平整播撒草籽绿化；对其他区域的地面建筑进行拆除，井口封闭，对各废弃地面设施地表采用覆土、平整、播撒草籽等措施恢复为天然牧草地，恢复土地使用功能。

三、近期年度工作安排

（一）矿山地质环境治理近期年度工作安排

1、近期5年年度实施计划

近5年各年度实施计划分述如下：

（1）2018年11-2019年11月实施计划

- ①沿模型预测最大下沉区设置警示标牌，挂围栏网；
- ②完成地质灾害监测系统的筹备工作，并取得背景数据；
- ③完成地形地貌和水土环境污染监测系统的筹备工作，取得背景数据；
- ④明确巡查小组人员，对矿山地质环境进行人工巡查，定期清理废弃物；
- ⑤对前期地质治理工程维护。

（2）2019年11-2020年11月度实施计划

- ①对地质灾害进行监测，对沟谷进行巡视；
- ②对地下水进行破坏监测；
- ③对地形地貌景观进行破坏监测；
- ④对水土环境污染进行破坏监测；

⑤人工巡查及水土环境污染防治，定期清理废弃物。

⑥对前期地质治理工程维护。

(3) 2020年11-2021年11月年度实施计划

①对地质灾害进行监测，对沟谷进行巡视；

②对地下水进行破坏监测；

③对地形地貌景观进行破坏监测；

④对水土环境污染进行破坏监测；

⑤人工巡查及水土环境污染防治，定期清理废弃物。

⑥对前期地质治理工程维护。

4) 2021年11-2022年11月实施计划

①对地质灾害进行监测，对沟谷进行巡视；

②对地下水进行破坏监测；

③对地形地貌景观进行破坏监测；

④对水土环境污染进行破坏监测；

⑤人工巡查及水土环境污染防治，定期清理废弃物。

⑥对前期地质治理工程维护。

(5) 2022年11-2023年11月实施计划

①对地质灾害进行监测，对沟谷进行巡视；

②对地下水进行破坏监测；

③对地形地貌景观进行破坏监测；

④对水土环境污染进行破坏监测；

⑤人工巡查及水土环境污染防治，定期清理废弃物，包括生活废弃物和工业废弃物。

⑥对前期地质治理工程维护。

2、适用期10年度实施计划（即2018年11月~2028年11月）

①沿模型预测最大下沉区设置警示标牌，挂围栏网；

②对地质灾害进行监测，对沟谷进行巡查；

③对含水层、水土环境进行破坏监测；

④对地形地貌景观进行破坏及恢复监测；

⑤人工巡查。

3、中远期度实施计划（即2028年11月~2045年6月）

①对地质灾害进行监测，对沟谷进行巡查；

②对含水层、水土环境进行破坏监测；

③对地形地貌景观进行破坏及恢复监测；

④人工巡查及水土环境污染防治，定期清理废弃物，包括生活废弃物和工业废弃物。

（二）土地复垦近期5年年度工作计划

1、近期5年土地复垦工作安排

（1）近期5年土地复垦位置（第一阶段）

2018年11月-2019年11月：管护办公生活区已复垦区域。

2019年11月-2020年11月：管护办公生活区已复垦区域。

2020年11月-2021年11月：对采空损毁稳沉区进行回填，位于矿区南部工业场地保护煤柱东西两侧，管护办公生活区已复垦区域。

2021年11月-2022年11月：对采空损毁稳沉区进行回填，位于矿区南部工业场地保护煤柱东西两侧，管护办公生活区已复垦区域。

2022年11月-2023年11月：对采空损毁稳沉区进行回填，位于矿区南部工业场地保护煤柱东西两侧，管护办公生活区已复垦区域。

（2）近期5年土地复垦目标与任务

近期5年任务为在2020年11月开始对采空下沉区回填及管护已复垦土地。下沉区复垦目标为天然牧草地。复垦面积约30.8公顷，近期5年管护已复垦土地面积0.45公顷。

（3）近期5年主要复垦措施及工程量

①2018年11月-2019年11月：复垦主要措施主要为监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及土壤质量情况，并对办公生活区已复垦区域进行管护0.45公顷。

②2019年11月-2020年11月：复垦主要措施主要为监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及土壤质量情况，并对办公生活区已复垦区域进行管护0.45公顷。

③2020年11月-2021年11月：复垦区为已损毁稳沉土地，位于南部工业场地保护煤柱的东西两侧，对稳沉区进行废石回填；同时开始监测地表变化情况、土

地损毁情况、植物生长情况及土壤质量情况，并对办公生活区已复垦区域进行管护0.45公顷。

④2021年11月-2022年11月：复垦区为已损毁稳沉土地，位于南部工业场地保护煤柱的东西两侧，对稳沉区进行废石回填；同时开始监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及土壤质量情况，并对办公生活区已复垦区域进行管护0.45公顷。

⑤2022年11月-2023年11月：复垦区为已损毁稳沉土地，位于南部工业场地保护煤柱的东西两侧，对稳沉区进行废石回填；同时开始监测地表变化情况、土地损毁情况、植物生长情况及土壤质量情况，并对已复垦区域进行管护0.45公顷。

表6-3-1 近期5年主要工作计划

序号	项目名称	项目内容	工程量	安排时间
一	矿山地质环境保护			
(一)	下沉区地表保护			
1	下沉区域	警示牌	130	2018年11月-2019年5月
		围栏	7840	
		水泥桩	156	
2	沟谷防治			
		警示牌	4	2018年11月-2019年5月
3	污水处理池修建			
		挖方（立方米）	155	2018年11月-2019年5月
		料石（立方米）	22	
		抹面（平方米）	65	
4	废水处理池修建			
		挖方（立方米）	2580	2018年11月-2019年5月
		料石（立方米）	360	
		抹面（平方米）	1090	
5	垃圾填埋场修建			
		挖方（立方米）	4000	2018年11月-2019年5月
		防渗材料（平方米）	2510	
6	固废处置			
	(1) 生活污水池	清淤费	5年	2018年11月-2023年11月
	(2) 生产废水池	清淤费	5年	
	(3) 生活垃圾	清运量	638.75	
7	废渣石堆放场修建			
		挖方	20500	2018年11月-2019年5月
8	原地质环境治理工程维护			
	(1) 挡土墙维护	疏通	20次	2018年11月-2023年11月
	(2) 导流渠维护	疏通	20次	
	(3) 锚网喷浆处维护	检查	20次	
二	土地复垦工程			
1	土壤重构工程			
		充填工程（立方米）	38500	2020年11月-2023年11月
二	监测工程			
1	矿山地质环境监测			
(1)	地表变形监测			
	A	采空区地表变形	400个	2018年11月-2023年11月
	B	道路变形	30个	2018年11月-2023年11月

	C	建筑物变形	10个	2018年11月-2023月11月
(2)	沟谷监测预警点			
		沟谷	210次	2018年11月-2023月11月
2	含水层监测			
	A	地下水	水位 水质	120 20
	B	矿井水水质	10次	2018年11月-2023月11月
	C	生活污水水质	20次	2018年11月-2023月11月
3	地形地貌监测			
		更新影像图		网络上
4	水土污染监测			
		土壤污染监测	35次	2018年11月-2023月11月
5	土地复垦监测与管护			
	(1) 土地复垦监测			
		土地损毁监测		同矿山地质环境监测
	(2) 复垦效果监测			
		土壤质量监测	35次	2018年11月-2023月11月
	(3) 管护工程			
		已有复垦区域	10次	2018年11月-2023月11月

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

为保证工程投资的合理性，本方案的主要投资概算依据与主体工程一致。本概算编制执行依据为：

- 1) 《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号；
- 2) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)；
- 3) 《土地整治项目设计报告编制规程》(TD/T1038-2013)；
- 4) 《土地复垦方案编制规程—通则》TD/T1031.1-2011；
- 5) 《关于发布新疆公路工程估算概算预算编制补充规定的通知》(新交综[2005]144 号和配套文件新交造价[2008]2 号)；
- 6) 《水利建筑工程预算定额》(水总[2002]116 号)；
- 7) 《关于做好〈矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编审有关工作的通知》(新国土资规〔2018〕1 号)；
- 8) 《地质调查项目预算标准》(中国地质调查局)；
- 9) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总[2003]67 号)；
- 10) 《新疆水利水电工程设计概(估)预算编制规定》(新水建管[2005]108 号)；
- 11) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过度实施方案的通知》(国土资厅发[2017]19 号)。

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

本方案地质环境治理工程除预测采空下沉区设置铁丝围栏和警示牌外，其他均以监测为主，主要布置了以下工作量：

(1) 地表变形监测，分别在预测下沉区(+500 毫米)范围布置走向观测线和倾向观测线，地表变形监测点 30 个，监测频率为每季度每点一次，监测时间为服务年限 26 年 7 个月，地表变形监测 3320 点次。

(2) 评估区范围内布置地下水监测点，水位监测频率为每点每年 2 次，每月一次，水质监测为每年每点 2 次(枯、丰各一次)，监测年限为方案服务期，即 26 年 7 个月(含基建期 1 年)，共布置地下水位监测点 636 次，地下水水质监

测点 106 次。

(4) 布设矿井排水水质监测点 1 处, 监测频率为每半年 1 次, 每年 2 次, 监测时间为 26 年 7 个月 (含基建期 1 年), 总计 53 次。

(5) 布设生活污水水质监测点 1 处, 监测频率为每季度 1 次, 每年 4 次, 监测时间为 26 年 7 个月 (含基建期 1 年), 总计 106 次。

(6) 土壤污染监测

布置土壤监测点 7 处, 每年每点监测 1 次, 监测年限为 26 年 7 个月 (含基建期 1 年), 共监测 189 次。

(二) 静态投资估算

矿山地质环境保护与恢复治理工程静态总投资***万元, 其中: 工程施工费***万元, 其他费用***万元, 不可预见费***万元, 动态投资***万元(见表 7-2-1、7-2-2)。

表 7-2-1 矿山服务年限地质环境保护工程估算费用表

序号	工程或费用名称	计算方法	预算金额 (万元)	各费用占工程施工 工费的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	工程施工费		***	86.19%
二	其他费用		***	10.89%
(一)	前期工作费	综合费用	***	3.38%
(二)	工程监理费	分档定额计费方式计算	***	2.70%
(三)	竣工验收费		***	2.17%
1	工程验收费	差额定率累进法费率 1.4%	***	1.21%
2	项目决算编制与审计费	差额定率累进法费率 1.0%	***	0.86%
3	标识设定费	差额定率累进法费率 0.11%	***	0.09%
(四)	业主管理费	差额定率累进法(基数为工程施工费+前期工作费+监理费竣工验收费)2.8%	***	2.65%
三	不可预见费	(工程施工费+其他费用)×3%	***	2.91%
矿山地质环境保护工程静态总投资			***	

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

表 7-2-2 矿山地质环境保护与恢复治理工程量及费用估算表

序号	项目名称	项目内容		单位	工程量	单价	费用（万元）
一	矿山地质环境保护						***
（一）	下沉地表防护						
1	下沉区域+500毫米区域						
		警示牌	个	130	96.62		1.26
		围栏	米	23520	47.85		112.54.
		水泥桩	个	156	80.04		1.25
2	沟谷防治						0
		警示牌	个	4	96.62		0.039
3	污水处理池修建						0
		挖方	100立方米	1.55	1519.14		0.23
		料石	100立方米	0.22	19334.95		0.43
		抹面	100平方米	0.65	1174.95		0.076
4	废水处理池修建						0
		挖方	100立方米	25.8	1519.14		3.92
		料石	100立方米	3.6	19334.95		6.96
		抹面	100平方米	10.9	1174.95		1.28
5	垃圾填埋场修建						0
		挖方	100立方米	40	1519.14		6.08
		防渗材料	100平方米	25.1	1676.52		4.21
6	固废处置						0
	（1）生活污水池	清淤费	年	27	12000		32.4
	（2）生产废水池	清淤费	年	27	18000		48.6
	（3）生活垃圾	清运费	100立方米	39.8	1719.28		9.84
7	废渣石修建						0
		挖方	100立方米	205	1519.14		31.14
8	原地质环境治理工程维护						0
	A	挡土墙维护	次	106	150		1.59
	B	导流渠维护	次	106	150		1.59
	C	锚网及喷浆维护	次	106	150		1.59
（二）	地质环境监测						0
		地表变形监测	个	3320	200		66.4
		道路变形监测	个	162	200		3.24
		建筑物变形监测	个	53	200		1.06
		沟谷监测预警点	点次	1118	200		22.36
二	监测工程						***
1	矿山地质环境监测						在环境保护工程已列入
2	含水层监测						
	A	地下水	水位	点次	636	100	6.36
			水质	点次	106	1500	15.9
	B	矿井水水质		点次	53	1500	7.95
	C	生活污水水质		点次	106	1500	15.9
3	地形地貌监测						0
		更新影像图				网络上	0
4	水土污染监测						0
		土壤污染监测		点次	189	500	9.45
5	土地复垦监测与管护						已在土地复垦工程列入
合 计							***

编制人：齐忠

审核人：张俊文

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、总工作量

复垦工程总工作量见表 7-3-1。

表 7-3-1 矿山土地复垦工程总工作量表

序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	备注
(一)	采空塌陷区土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
		拉运废石回填	立方米	88408	
		充填工程	立方米	175592	
		覆土工程(挖运)	立方米	242220	
		平整工程	立方米	711.82	
2	植被重建工程				
		林草恢复工程	公顷	80.74	
3	监测与管护				
	A	监测工程			
		土壤质量监测	点次	27	
		土地损毁监测	点次	3320	
		复垦效果监测	点次	24	
		监测点	点次	48	
	B	管护工程			
		复垦区域管护	公顷	80.74	
(二)	废渣石堆放场土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
		清理工程			
		覆土工程(区内)	立方米	2452	
		覆土工程(外运)	立方米	9848	
		平整工程	立方米	2517	
2	植被重建工程				
		林草恢复工程	公顷	4.1	
3	监测与管护				
	A	监测工程			
		土壤质量监测	点次	54	
		土地损毁监测	点次	132	
		复垦效果监测	点次	36	
		监测点	点次	72	
	B	管护工程			
		复垦区域管护	公顷	4.1	
(三)	办公生活区土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
	A	清理工程			
		A砌体拆除	立方米	3200	
		B硬化层拆除	立方米	1920	
		覆土工程(区内)	立方米	4320	
		平整工程	立方米	377	
2	植被重建工程				
		林草恢复工程	公顷	1.44	
3	监测与管护				
	A	监测工程			
		土壤质量监测	点	27	
		土地损毁监测	点	106	
		复垦效果监测	点次	18	
		监测点	点次	36	

	B	管护工程				
		复垦区域管护		公顷	1.44	
(四)	辅助生产区土地复垦工程					
1	土壤重构工程					
	A	清理工程				
		A砌体拆除		立方米	2000	
		B硬化层拆除		立方米	600	
		覆土工程（区内）		立方米	5616	
		平整工程		立方米	491	
2	植被重建工程					
		林草恢复工程		公顷	1.872	
3	监测与管护					
	A	监测工程				
		土壤质量监测		点	27	
		土地损毁监测		点	106	
		复垦效果监测	监测点	点次	18	
			取样点	点次	36	
	B	管护工程				
		复垦区域管护		公顷	1.872	
(五)	生产区土地复垦工程					
1	土壤重构工程					
	A	清理工程				
		A砌体拆除		立方米	4400	
		B硬化层拆除		立方米	2640	
		充填工程		立方米	14216	
		覆土工程（区内）		立方米	7344	
		平整工程		立方米	641	
2	植被重建工程					
		林草恢复工程		公顷	2.448	
3	监测与管护					
	A	监测工程				
		土壤质量监测土		点	27	
		土地损毁监测		点	106	
		复垦效果监测	监测点	点次	18	
			取样点	点次	36	
	B	管护工程				
		复垦区域管护		公顷	2.448	
(六)	爆破器材库土地复垦工程					
1	土壤重构工程					
	A	清理工程				
		A砌体拆除		立方米	30	
		B硬化层拆除		立方米	18	
		覆土工程（区内）		立方米	168	
		平整工程		立方米	34	
2	植被重建工程					
		林草恢复工程		公顷	0.056	
3	监测与管护					
	A	监测工程				
		土壤质量监测		点	27	
		土地损毁监测		点	106	
		复垦效果监测	监测点	点次	12	
			取样点	点次	24	
	B	管护工程				
		复垦区域管护		公顷	0.056	

(七)	垃圾填埋场土地复垦工程				
1	土壤重构工程				
		清理工程			
		覆土工程(区内)	立方米	600	
		平整工程	立方米	70	
2	植被重建工程				
		林草恢复工程	公顷	0.20	
3	监测与管护				
	A	监测工程			
		土壤质量监测	点	27	
		土地损毁监测	点	106	
		复垦效果监测	监测点	点次	6
			取样点	点次	12
	B	管护工程			
		复垦区域管护	公顷	0.20	

2、投资估算

(1) 静态投资估算

复垦工程静态总投资***万元。其中：复垦总面积 90.856 公顷，亩均静态投资***万元。详见表 7-3-2、3、4、5、6、7、8。

表 7-3-2 预算总表

项目名称：沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	工程或费用名称和	预算金额(万元)	各项费用占静态总投资的比例
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	***	82.63%
二	设备购置费	***	0.00
三	其他费用	***	6.03%
四	监测与管护费	***	7.75%
1	监测费	***	5.93%
2	管护费	***	1.82%
五	预备费	***	3.58%
1	基本预备费	***	1.77%
2	风险金	***	1.81%
六	静态投资	***	100%

编制人：齐忠

审核人：张俊文

表 7-3-3 工程施工费预算汇总表

项目名称：沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	项目名称	预算金额(万元)	各项费用占施工费费用的比例
	(1)	(2)	(3)
1	土地重构工程	***	97.6%
2	植被重建	***	2.4%
	总计	***	

编制人：齐忠

审核人：张俊文

表 7-3-4 矿山土地复垦工程施工费用汇总表

项目名称：沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	综合单价	合计（万元）
(一)	采空塌陷区土地复垦工程					
1	土壤重构工程					
	20348	拉运废石回填	100立方米	884.08	3896	344.44
		充填工程	100立方米	2640	2725.98	719.66
	10284	覆土工程（区外）	100立方米	2422.2	2495.22	604.39
	10316	平整工程	100立方米	711.82	592	42.14
2	植被重建工程					0
	90030	林草恢复工程	公顷	80.74	3952.36	31.91
(二)	废渣石堆放场土地复垦工程					0
1	土壤重构工程					0
		清理工程				0
	10279	覆土工程	100立方米	24.52	1519.14	3.72
	10284	覆土工程（区外）	100立方米	98.48	24.95	0.25
	10316	平整工程	100立方米	25.17	592	1.49
2	植被重建工程					0
	90030	林草恢复工程	公顷	4.1	3952.36	1.62
(三)	办公生活区土地复垦工程					0
1	土壤重构工程					0
	A	清理工程				0
	30073	A砌体拆除	100立方米	32	2726	8.72
	40192	B硬化层拆除	100立方米	19.2	2726	5.23
	10279	覆土工程（区内）	100立方米	43.2	1519.14	6.56
	10316	平整工程	100立方米	3.77	592	0.22
2	植被重建工程					0
	90030	林草恢复工程	公顷	1.44	3952.36	0.57
(四)	辅助生产区土地复垦工程					0
1	土壤重构工程					0
	A	清理工程				0
	30073	A砌体拆除	100立方米	20	2726	5.45
	40192	B硬化层拆除	100立方米	6	2726	1.64
	10279	覆土工程（区内）	100立方米	56.16	1519.14	8.53
	10316	平整工程	100立方米	4.91	592	0.29
2	植被重建工程					0
	90030	林草恢复工程	公顷	1.872	3952.36	0.74
(五)	生产区土地复垦工程					0
1	土壤重构工程					0
	A	清理工程				0
		A砌体拆除	100 立方米	44	2726	11.99
		B硬化层拆除	100 立方米	26.4	2726	7.2
		充填工程	100 立方米	142.16	2725.98	38.75
		覆土工程（区内）	100 立方米	73.44	1519.14	11.16
		平整工程	100 立方米	6.41	592	0.38
2	植被重建工程					0
		林草恢复工程	公顷	2.448	3952.36	0.97
(五)	爆破器材库土地复垦工程					0
1	土壤重构工程					0
	A	清理工程				0
		A砌体拆除	100 立方米	0.3	2726	0.08
		B硬化层拆除	100 立方米	0.18	2726	0.05
		覆土工程（区内）	100 立方米	1.68	1519.14	0.26
		平整工程	100 立方米	0.34	592	0.02
2	植被重建工程					0

		林草恢复工程	公顷	0.056	3952.36	0.022
(六)	垃圾填埋场土地复垦工程					0
1	土壤重构工程					0
		清理工程				0
		覆土工程(区内)	100 立方米	6.0	1519.14	0.91
		平整工程	100 立方米	0.7	592	0.04
2	植被重建工程					0
		林草恢复工程	公顷	0.20	3952.36	0.079
累 计						1859.481

编制人：齐忠

审核人：张俊文

表 7-3-5 矿山土地复垦工程监测与管护费汇总表

项目名称：沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	综合单价	合计(万元)
(一)	采空塌陷区土地复垦工程					
1	监测与管护					
	A	监测工程				
		土壤质量监测	点次	27	500	1.35
		土地损毁监测	点次	3320	200	66.4
		复垦效 监测点	点次	24	500	1.2
		果监测 取样点	点次	48	1000	4.8
	B	管护工程				0
		复垦区域管护	公顷	81.04	4197.92	34.02
(二)	废渣石堆放场土地复垦工程					0
1	监测与管护					0
	A	监测工程				0
		土壤质量监测	点次	54	500	2.7
		土地损毁监测	点次	212	200	4.24
		复垦效 监测点	点次	36	500	1.8
		果监测 取样点	点次	72	1000	7.2
	B	管护工程				0
		复垦区域管护	公顷	4.1	4197.92	1.72
(三)	办公生活区土地复垦工程					0
1	监测与管护	监测工程				0
		土地损毁监测	点	27	500	1.35
		土壤质量监测	点	106	200	2.12
		复垦效 监测点	点次	18	500	0.9
		果监测 取样点	点次	36	1000	3.6
	B	管护工程				0
		原复垦区域管护	公顷	1.74	4197.92	0.73
(四)	辅助生产区土地复垦工程					0
1	监测与管护					0
	A	监测工程				0
		土地损毁监测	点	27	500	1.35
		土壤质量监测	点	106	200	2.12
		复垦效 监测点	点次	18	500	0.9
		果监测 取样点	点次	36	1000	3.6
	B	管护工程				0
		复垦区域管护	公顷	1.872	4197.92	0.79
(五)	生产区土地复垦工程					0
1	监测与管护					0
	A	监测工程				0
		土地损毁监测	点	27	500	1.35
		土壤质量监测	点	106	200	2.12
		复垦效 监测点	点次	18	500	0.9
		果监测 取样点	点次	36	1000	3.6

	B		管护工程		公顷	2.448	4197.92	1.03
(六)	爆破器材库区土地复垦工程							0
1	监测与管护							0
	A		监测工程					0
			土地损毁监测		点	27	500	1.35
			土壤质量监测		点	106	200	2.12
			复垦效	监测点	点次	12	500	0.6
			果监测	取样点	点次	24	1000	2.4
	B		管护工程					0
			复垦区域管护		公顷	0.056	4197.92	0.024
(七)	垃圾填埋场区土地复垦工程							0
	A		监测工程					0
			土地损毁监测		点	27	500	1.35
			土壤质量监测		点	106	200	2.12
			复垦效	监测点	点次	6	500	0.3
			果监测	取样点	点次	12	1000	1.2
	B		管护工程					0
			复垦区域管护		公顷	0.2	4197.92	0.084
累 计								163.438

编制人：齐忠

审核人：张俊文

表 7-3-6 设备购置费

项目名称：沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	设备名称	规格	单位	数量	单价	合计	说明
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	挖掘机	1 立方米	辆			0	自备机械， 不用购置
2	推土机	59 千瓦	辆			0	
3	推土机	74 千瓦	辆			0	
4	自卸车	10 吨	辆			0	
5	装载机	2 立方米	辆			0	

编制人：齐忠

审核人：张俊文

表 7-3-7 其他费用预算表

项目名称：沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他费用 的比例
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	综合费用	15	11.79
2	工程监理费	分档定额计费方式计算	41.4	20.76
3	竣工验收费		41.93	30.7
(1)	工程验收费	差额定率累进法费率 1.2%	23.81	
(2)	项目决算编制与审计费	差额定率累进法费率 0.8%	16.38	
(3)	标识设定费	差额定率累进法费率 0.08%	1.74	
4	业主管理费	差额定率累进法(基数为工程施工费+前期工作费+监理费+竣工验收费)2.4%	49.99	36.75
合计			148.32	100%

编制人：齐忠

审核人：张俊文

表 7-3-8 预备费预算表

项目名称：沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	基本预备费	1859.48	148.32		2%	40.16
2	风险金	1859.48	148.32+40.16		2%	40.96
合计						81.12

编制人：齐忠

审核人：张俊文

填表说明：1、表中的 1=(4)*(5) 表中的 (4)=(2)+(3)

2、表中的 2=[(2)+(3)+(6)]*5

表 7-3-9 工程施工费单价估算表

项目名称：沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	材料价差	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	其他费用	直接工程费	措施费	合计					
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)				(14)	(15)
1	20344	废石充填	100 立方米	57.41		2077.79	44.84	2180.04	85.02	2265.06	113.25	71.35	62.37	276.32	2725.98
2	20348	废石充填	100 立方米	57.41		3016.92	43.04	3117.37	121.58	3238.95	161.95	102.03	68.67	392.88	3895.81
3	10279	挖运土	100 立方米	37.4		1172.24	42.72	1214.96	47.38	1262.34	63.12	39.76	34.02	153.92	1519.14
4	10284	挖运土	100 立方米	37.4		1922.5	37.24	1997.14	77.89	2075.03	103.75	65.36	38.42	251.08	2495.22
5	100006	土工布铺设	100 平方米	108.08	1219.8		10.62	1338.47	52.21	1390.68	69.53	43.81	64.2	172.5	1676.52
6	10116	挖土就地堆放	100 立方米	833.92		529.81	13.64	1377.73	53.72	1431.09	71.55	45.08	11.9	171.56	1719.28
7	10308	平整	100 立方米	18.79		432.44	22.56	473.79	18.47	492.26	24.61	15.51	12.76	59.96	592.34
8	10043	松土	100 立方米	571.6		777.44	6.75	1355.79	52.88	1408.67	70.43	44.37	26.4	170.49	1693.96
9	90030	播撒草籽	公顷	98.66	3040		78.47	3217.13	125.47	3342.6	167.13	35.10	160	407.53	3952.36
10	30019	浆砌块石	100 立方米	6401.69	15383.04		76.92	15459.96	602.94	16062.9	803.15	505.98	472.7	1962.92	19334.95
11	30066	砂浆抹面	100 立方米	662.18	255.65		29.37	947.2	30.31	977.51	48.88	30.79	13.46	117.77	1174.95
12	08136	管护费 1 年	公顷	1081.44	432.58			1514.02	59.05	1573.07	78.65			181.69	1833.41
13	08137	管护费 2 年	公顷	841.12	252.34			1093.46	42.64	1136.1	56.81			131.22	1324.13
14	08138	管护费 3 年	公顷	660.88	198.26			859.14	33.51	892.65	44.63			103.1	1040.38

编制人：齐忠

审核人：张俊文

(2) 动态投资估算

考虑到资金的时间价值、物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需对土地复垦静态投资进行动态投资分析。

根据新疆目前经济发展境况，本方案考虑到物价上涨率，并参考有关资料，最终确定涨价预备费费率按 7% 计取，基准年为 2019 年。

根据动态投资计算公式：动态投资=静态年均值 $\times[(1+7\%)^n-1]/7\%$ ，其中 n 代表第几年复垦，本方案服务年限 25 年 7 个月，基建期 1 年，复垦期 1 年，管护期 3 年，因此 n 取 30，本项目土地复垦静态投资***万元，经计算近期动态投资第 5 年为***万元（见表 7-3-10）。

表 7-3-10 土地复垦前 5 年动态投资费用表

年限	涨价预备费率按	静态年均值	动态投资
1 年	7%	75.09	75.09
2 年	7%	75.09	155.44
3 年	7%	75.09	241.41
4 年	7%	75.09	333.40
5 年	7%	75.09	431.82
...			

3、土地复垦费用安排

宝英煤矿土地复垦费用从矿山生产成本中提取。采用分年度预存的方式计提土地复垦资金。由于项目投资巨大，矿山企业很难一次性全部支付，本方案建议采取分年度计提的方法计提土地复垦资金。为确保复垦资金的全面到位，应根据不同年度投资额至少提前两年预存所需资金，且前 10 年提取复垦资金总额应达到提取总数的 50% 以上（存放计划见表 7-3-11）。

表 7-3-11 土地复垦费用存放计划表

年限	提取费用（万元）	备注
2019 年 11 月	117	前 10 年存放 1170 万元， 占总费用的 51.95%
2020 年 11 月	117	
2021 年 11 月	117	
2022 年 11 月	117	
2023 年 11 月	117	
2024 年 11 月	117	
2025 年 11 月	117	
2026 年 11 月	117	
2027 年 11 月	117	
2028 年 11 月	117	
2029 年 11 月	77.31	14 年每年存放 62.99 万元
2030 年 11 月	77.31	
...		
2043 年 6 月	77.31	

（二）单项工程量与投资估算

土地复垦费用构成包括工程施工费、设备费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、价差预备费和风险金）。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费由人工费、材料费、机械使用费组成。

本矿区位于沙湾县西戈壁镇，属于十一类工资区二类生活补贴区，其基本工资标准为甲类 540 元/月，乙类 445 元/月，地区工资系数为 1.1304；地区生活补贴标准按二类区为 57 元/月。经计算，人工工资预算单价为：甲类工 59.83 元/工日；乙类工 46.75 元/工日，人工单价计算中住房公积金费率新疆取 6%。

本工程所涉及的材料主要为燃油，柴油按 8.10 元每公斤计算，铁丝围栏、警示牌、防渗材料均为市场价格。

在机械使用费定额的计算中，台班费依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号确定。

②措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费，费率按《土地开发整理项目预算定额标准》中规定选取。计算基础为直接工程费。临时设施费按工程性质费率分别计取见表 7-3-12。

表7-3-12 临时设施费率表

序号	工程类别	计算基础	费率（%）
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	其他工程	直接工程费	2
6	安装工程	直接工程费	3

冬雨季施工措施费以直接工程费为计费基数，费率取 1.0%。施工辅助措施费以直接工程费为计费基数，费率取 0.7%。安全施工措施费以直接工程费为计费基数，费率取 0.2%。

（2）间接费包括企业管理费和规费，取 5%。

（3）利润依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号规定，

利润率取 3%，计算基础为直接费与间接费之和。

(4) 税金依据《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过度实施方案的通知》，税率取 11%，计算基础为直接费、间接费、利润和材料价差之和。

2、设备费

本次复垦均为利用矿山已有设备，不再另外购置，设备购置费不再计取。

3、其他费用

依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号规定，本项目包括前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费。根据本复垦工程特点，复垦工程由矿山生产企业自行完成，其他费用只涉及前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

①前期工作费：包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费。本方案在矿山闭坑后由矿山生产企业委托完成，当地国土部门出具的土地类型和权属清晰，矿山地形测量、工程勘察资料较丰富齐全，因此费用中前期土地清查、可行性研究、勘测及招标代理的费用不涉及，仅对项目设计与预算编制进行费用计算。

②监理工程费：工程施工费和设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算。

③竣工验收费=工程复核费+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+标识设定费。

以上费用均以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，工程验收费率取 1.2%，项目决算编制与审计费率取 0.8%，标识设定费均费率取 0.08%。

④业主管理费以工程施工费、前期工作费、工程监理费、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

4) 不可预见费（地质环境保护费用中适用）

不可预见费依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号规定，根据本次复垦工程特点，不可预见费按工程施工费和其它费用之和的 3%计取。

5) 监测与管护费（土地复垦费用适用）

①监测费

矿山地质环境监测费主要由地质灾害监测费、地表水环境监测费及地下水环境监测费、土地资源环境监测费等组成。费用估算依据中国地质调查局《地质调查项目预算标准》，并参照同类矿山地质环境监测取费标准进行。

地表变形监测：通过参照类比，每个监测点为监测费约 200 元。

地下水位监测：通过参照类比，每个监测点为监测费约 100 元。

地下水水质监测：通过参照类比，每个监测点为监测费约 1500 元。

土壤质量监测：每个监测点为监测费约 500 元。

复垦效果监测：每个土壤样品采样费为 1000 元，监测费约 500 元。

②管护费

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期 3 年的管护，按时对复垦地区采取间苗、补苗以及除虫等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。管护费按《水土保持工程概（估）算编制规定》中计费公式计取。经计算管护 3 年综合单价约 4197.92 元/公顷。

6) 预备费（土地复垦费用适用）

①基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。基本预备费按工程施工费和其它费用之和的 2% 计算。

②风险金

风险金按工程施工费、其它费用和基本预备费的 2% 计算。

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

宝英煤矿矿山地质环境保护静态投资为***万元；土地复垦费用静态投资***万元，亩均投资***万元/亩。

项目静态总投资为***万元，其中项目施工费为***万元（见表 7-4-1）。

表 7-4-1 矿山服务年限地质环境保护与土地复垦施工费总费用

项目名称：沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	项目名称		单位预算（元）	总费用（万元）
一	地质环境保护费用			
(一)	地质灾害防治			
1	下沉区地表防护			
	警示牌		47.85	1.26
	围栏		96.62	112.54
	水泥桩		80.04	1.25
2	沟谷警示牌		96.62	0.039
3	污水处理池修建			
	挖方		1519.14	0.23
	料石		19334.95	0.43
	抹面		174.95	0.076
4	水处理池修建			
	挖方		1519.14	3.92
	料石		19334.95	6.96
	抹面		1174.95	1.28
5	垃圾填埋场修建			
	挖方		1519.14	6.08
	防渗材料		1676.52	4.21
6	固废处置			
	生活污水池		12000	32.4
	生产废水池		18000	48.6
	生活垃圾		1719.28	9.84
7	废渣石堆放场修建			
			1519.14	31.14
8	原地质环境治理工程维护			
	挡土墙维护		150	1.59
	导流渠维护		150	1.59
	锚网及喷浆维护		150	1.59
(二)	地质环境监测			0
	地表变形监测		200	66.4
	道路变形监测		200	3.24
	地表建筑物监测		200	1.06
	沟谷监测预警点		200	22.36
二	监测工程			0
1	矿山地质环境监测			在环境保护工程中列支
2	含水层监测			44.4
	地下水	水位	100	6.36
		水质	1500	15.9
	矿井水水质		1500	7.95
	生活污水水质		1500	15.9
3	地形地貌监测			
	更新影像图			网络上
4	水土污染监测			
	土壤污染监测		500	9.45
三	土地复垦费用			0
(一)	采空塌陷区			0
1	土壤重构工程			

	拉运废石回填	3896	3.44
	充填工程	2725.98	719.66
	覆土工程（区外）	2495.22	604.39
2	平整工程	592	42.14
	植被重建工程	3952.36	31.91
3	监测与管护工程	4197.92	34.02
（二）	废渣石堆放场土地复垦工程		
1	土壤重构工程		
	覆土工程	1519.14	3.72
	覆土工程（区外）	24.95	0.25
	平整工程	592	1.49
2	植被重建工程	3952.36	1.62
3	监测与管护工程		17.66
（三）	办公生活区土地复垦工程		
1	土壤重构工程		
	A砌体拆除	2726	8.72
	B硬化层拆除	2726	5.23
	覆土工程	1519.14	6.56
	平整工程	592	0.22
2	植被重建工程	3952.36	0.57
3	监测与管护工程		8.7
（四）	辅助生产区土地复垦工程		
1	土壤重构工程		
	A砌体拆除	2726	5.45
	B硬化层拆除	2726	1.64
	覆土工程	1519.14	8.53
	平整工程	592	0.29
2	植被重建工程	3952.36	0.74
3	监测与管护工程		8.76
（五）	生产区土地复垦工程		
1	土壤重构工程		
	A砌体拆除	2726	11.99
	B硬化层拆除	2726	7.2
	充填工程	2725.98	38.75
	覆土工程	1519.14	11.16
	平整工程	592	0.38
2	植被重建工程	3952.36	0.97
3	监测与管护工程		9.0
（六）	爆破器材库土地复垦工程		
1	土壤重构工程		
	A砌体拆除	2726	0.08
	B硬化层拆除	2726	0.05
	覆土工程	1519.14	0.26
	平整工程	592	0.02
2	植被重建工程	3952.36	0.022
3	监测与管护工程		6.494

(七)	垃圾填埋场土地复垦工程		
1	土壤重构工程		
	覆土工程	1519.14	0.91
	平整工程	592	0.04
2	植被重建工程	3952.36	0.079
3	监测与管护工程		5.054
合计			

编制人：齐忠

审核人：张俊文

(二) 近5年年度经费安排

根据工作部署，近期5年土地复垦主要是对下沉区的采坑回填（2022年至2023年），矿山环境保护工程以设置围栏、警示牌和监测为主。

近期5年施工费用为***万元，其中：地质环境保护费***万元，土地复垦费用1***万元，见表7-4-2；近期5年费用安排见表7-4-3。

表7-4-2 近5年地质环境保护与土地复垦费用汇总表

项目名称：沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	项目名称	项目内容	单位	工程量	单价	费用(万元)
一	矿山地质环境保护					186.23
1	下沉区地表保护					
	下沉区域防护	警示牌	个	130	96.62	1.26
		围栏	米	23520	47.85	112.54
		水泥桩	个	156	80.04	1.25
2	沟谷防治	警示牌	个	4	96.62	0.04
3	污水处理池修建					0
		挖方	100立方米	1.55	1519.14	0.24
		料石	100立方米	0.22	19334.95	0.43
		抹面	100平方米	0.65	1174.95	0.08
4	废水处理池修建					0
		挖方	100立方米	25.8	1519.14	3.92
		料石	100立方米	3.6	19334.95	6.96
		抹面	100平方米	10.9	1174.95	1.28
5	垃圾填埋场修建					0
		挖方	100立方米	40	1519.14	6.08
		防渗材料	100平方米	25.1	1676.52	4.21
6	固废排放及处置					0
	(1) 生活污水池	清淤费	年	5	12000	6.0
	(2) 生产废水池	清淤费	年	5	18000	9.0
	(3) 生活垃圾	清运费	100立方米	6.39	1519.14	0.97
7	废渣石堆放场修建					0
		挖方	100立方米	205	1519.14	31.14
8	原地质环境治理工程维护					0
	(1) 挡土墙维护	疏通	次	20	150	0.3
	(2) 导流渠维护	疏通	次	20	150	0.3
	(3) 锚网及喷浆维护	检查	次	20	150	0.3
序号	一级科目	二级科目	单位	工程量	单价	
二	土地复垦工程					130.75
(一)	下沉回填				费用	
1	土壤重构工程					
		充填工程	100立方米	385	2725.98	104.96
三	监测工程					

1	矿山地质环境监测						0
	地表变形监测						0
	A	采空区地表变形	点次	400	200		8.0
	B	道路变形	点次	30	200		0.6
	C	建筑物变形	点次	20	200		0.6
	沟谷监测预警点	预警点	次	210	200		4.2
2	含水层监测						0
	A	地下水	水位	点次	20	1500	3.0
			水质	点次	120	100	1.2
	B	矿井水水质	点次	10	1500		1.5
	C	生活污水水质	点次	20	1500		3.0
3	地形地貌监测						0
		更新影像图					0
4	水土污染监测						0
		土壤污染监测	点次	35	500		1.75
5	土地复垦监测与管护						0
	(1) 土地复垦监测						0
		土地损毁监测	点次	400	同地表变形		0
	(2) 复垦效果监测						0
	A	土壤质量监测	点次	35	500		1.75
	(3) 管护工程						0
		已有复垦区域	公顷	0.45	4197.92		0.19
合 计							25.79

编制人：齐忠

审核人：张俊文

表7-4-3 近期5年经费及进度安排

项目名称：沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	项目名称	项目内容	费用（万元）	安排时间
一	矿山地质环境保护			
1	采空区地表保护			
	采空塌陷区域	警示牌	115.09	2018年11月-2019年5月完成
		围栏		
		水泥桩		
2	沟谷防治	警示牌	0.039	
3	污水处理池修建	挖方	0.75	2018年11月-2019年5月完成
		料石		
		抹面		
4	废水处理池修建	挖方	12.16	2018年11月-2019年5月完成
		料石		
		抹面		
5	垃圾填埋场	挖方	10.29	2018年11月-2019年5月完成
		防渗材料		
6	固废处置			
	(1) 生活污水池	清淤费	15.97	2018年11月-2019年5月完成
	(2) 生产废水池	清淤费		
	(3) 生活垃圾	清运费		
7	废渣石堆放场修建			
		挖方	31.41	2018年11月-2019年5月完成
8	原地质环境治理工程维护			
	(1) 挡土墙维护	疏通	0.9	2018年11月-2023年11月
	(2) 导流渠维护	疏通		
	(3) 锚网及喷浆维护	检查		
二	土地复垦工程		0	
1	土壤重构工程		0	

		充填工程	104.96	2020年11月-2023年11月, 每年34.99万元
二	监测工程		0	
1	矿山地质环境监测		0	
(1)	地表变形监测		0	
	A	采空区地表变形	8.0	2018年11月-2023年11月, 1.6万元/年
	B	道路边形	0.6	2018年11月-2023年11月, 0.12万元/年
	C	建筑物变形	0.6	2018年11月-2023年11月, 0.12万元/年
(2)	沟谷监测	沟谷预警点	4.2	2018年11月-2023年11月, 0.84万元/年
2	含水层监测		0	
	A	地下水	3.0	2018年11月-2023年11月, 0.6万元/年和0.24万元/年
		水质	1.2	
	B	矿井水水质	1.5	2018年11月-2023年11月, 0.3万元/年
	C	生活污水水质	3.0	2018年11月-2023年11月, 0.6万元/年
3	地形地貌监测		0	
		更新影像图	0	网络上
4	水土污染监测		0	
		土壤污染监测	1.75	2018年11月-2023年11月, 0.35万元/年
5	土地复垦监测与管护		0	
	(1) 土地复垦监测		0	
		土地损毁监测	同地表变形	2018年11月-2023年11月, 1.6万元/年
	(2) 复垦效果监测		0	
		土壤质量监测	1.75	2018年11月-2023年11月, 3500元/年
	(3) 管护工程		0	
		已有复垦区域	0.19	2018年11月-2023年11月, 380元/年

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

(三) 适用期10年年度经费

根据工作部署, 适用期 10 年土地复垦主要是对下沉区的采坑回填 (2020 年 11 月至 2028 年 11 月), 矿山环境保护工程以设置围栏、警示牌和监测为主。

适用期 10 年地质环境保护工程费用为***万元, 其中施工费用为***万元, 其他费用为***万元、不可预见费***万元, 动态投资费***万元。

适用期 10 年土地复垦费用***万元, 其中工程施工费***万元, 其他费用***万元, 监测与管护费用***万元, 预备费***万元, 动态投资***万元。见表 7-4-4、7-4-5、7-4-6。

适用期 10 年矿山地质环境保护与土地复垦费用为***万元。

表 7-4-4 适用期 10 年地质环境保护工程估算费用表

项目名称：沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	工程或费用名称	计算方法	预算金额 (万元)	各费用占工程施 工费的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	工程施工费		***	79.91%
二	其他费用		***	17.18%
(一)	前期工作费	综合费用	***	6.96%
(二)	工程监理费	分档定额计费方式计算 6.28	***	5.57%
(三)	竣工验收费		***	2.00%
1	工程验收费	差额定率累进法费率 1.4%	***	1.12%
2	项目决算编制与审计费	差额定率累进法费率 1.0%	***	0.80%
3	标识设定费	差额定率累进法费率 0.11%	***	0.09%
(四)	业主管理费	差额定率累进法(基数为工程施工费+前期工作费+监理费+竣工验收费) 2.8%	***	2.64%
三	不可预见费	(工程施工费+其他费用) × 3%	***	2.91%
矿山地质环境保护工程静态总投资			***	100%

编制人：齐忠

审核人：张俊文

表 7-4-5 适用期 10 年土地复垦估算总表

项目名称：沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	工程或费用名称和	计算方法	预算金额 (万元)	各项费用占静态 总费用的比例
	(1)	(2)		(3)
一	工程施工费		***	77.21%
二	设备购置费	0	***	0
三	其他费用		***	8.13%
1	前期工作费	综合费用	***	
2	工程监理费	分档定额计费方式计算	***	
3	竣工验收费		***	
	工程验收费	差额定率累进法费率 1.3%	***	
	项目决算编制与审计费	差额定率累进法费率 0.9%	***	
	标识设定费	差额定率累进法费率 0.10%	***	
4	业主管理费	差额定率累进法(基数为工程施工费+前期工作费+监理费+竣工验收费) 2.6%	***	
四	监测与管护费		***	11.21%
1	监测费		***	
2	管护费		***	
五	预备费		***	3.45%
1	基本预备费	(施工费+其他费) 2%	***	
2	风险金	(施工费+其他费+基本预备费) 2%	***	
静态投资			***	100%

编制人：齐忠

审核人：张俊文

表7-4-6 适用期10年地质环境保护与土地复垦费用汇总表

项目名称：沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

序号	项目名称	项目内容		单位	工程量	单价	费用（万元）
一	矿山地质环境保护						203.36
(一)	采空区地表保护						
	采空区	警示牌	个	130	96.62		1.26
		围栏	米	23520	47.85		112.54
		水泥桩	个	156	80.04		1.25
(二)	沟谷防治	警示牌	个	4	96.62		0.04
(三)	污水处理池修建						0
		挖方	100立方米	1.55	1519.14		0.24
		料石	100立方米	0.22	19334.95		0.43
		抹面	100平方米	0.65	1174.95		0.08
(四)	废水处理池修建						0
		挖方	100立方米	25.8	1519.14		3.92
		料石	100立方米	3.6	19334.95		6.96
		抹面	100平方米	10.9	1174.95		1.28
(五)	垃圾填埋场						0
		挖方	100立方米	40	1519.14		6.08
		防渗材料	100平方米	25.1	1676.52		4.21
(六)	固废处置						0
	(1) 生活污水池	清淤费	年	10	12000		12
	(2) 生产废水池	清淤费	年	10	18000		18
	(3) 生活垃圾	清运费	立方米	14.05	1519.14		2.13
(七)	废渣石堆放场修建						0
		挖方	100立方米	205	1519.14		31.14
(八)	原地质环境治理工程维护						0
	(1) 挡土墙维护	疏通	次	40	150		0.6
	(2) 导流渠维护	疏通	次	40	150		0.6
	(3) 锚网及喷浆处维护	检查	次	40	150		0.6
序号	一级科目	二级科目		单位	工程量	单价	
二	土地复垦工程						555.28
1	土壤重构工程						
	下沉区域	充填工程	100立方米	1680	2725.98		457.97
	垃圾填埋场	隔离覆土	100立方米	2	1519.14		0.3
三	监测工程						0
1	矿山地质环境监测						16.40
(1)	地表变形监测						0
	A	采空区地表变形	点次	1200	200		24.0
	B	道路边形	点次	60	200		1.2
	C	建筑物变形	点次	20	200		0.4
(2)	沟谷监测预警点	沟谷	点次	420	200		8.4
2	含水层监测						0
	A	地下水	水位	点次	240	100	2.4
			水质	点次	40	1500	6.0
	B	矿井水水质	点次	20	1500		3.0
	C	生活污水水质	点次	40	1500		6.0
3	地形地貌监测						0
		更新影像图				网络上	0
4	水土污染监测						0
		土壤污染监测	点次	70	500		3.5
5	土地复垦监测与管护						0

	(1) 土地复垦监测					0
		土地损毁监测	点次	同地表变形		0
	(2) 复垦效果监测					0
	A	土壤质量监测	点次	70	500	3.5
	(3) 管护工程					0
		复垦区域	公顷	52.9 (含0.45公顷)	4197.92	22.21
合计						758.64

编制人：齐忠

审核人：张俊文

估表7-4-7 人工预算单价计算表（甲类工）

地区类别	十一类	定额人工等级	甲类
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	540 元/月 $\times$ 1.1304 $\times$ 12 月 $\div$ (250 天-10 天)	30.52
2	辅助工资		9.65
(1)	地区津贴	57 元/月 $\times$ 12 月 $\div$ (250 天-10 天)	2.85
(2)	施工津贴	3.5 元/天 $\times$ 365 天 $\times$ 0.95 $\div$ (250 天-10 天)	5.06
(3)	夜餐津贴	(4.5 元/天+3.5 元/天) $\div$ 2 $\times$ 0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	30.52 元/工日 $\times$ (3-1) $\times$ 11 $\div$ 250 天 $\times$ 0.35	0.94
3	工资附加费		19.88
(1)	职工生活基金	(30.52 元/工日+9.65 元/工日) $\times$ 14%	5.62
(2)	工会经费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日) $\times$ 2%	0.80
(3)	养老保险费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日) $\times$ 20%	8.03
(4)	医疗保险费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日) $\times$ 4%	1.61
(5)	工伤保险费	(30.52 元/工日+9.65 元/工日) $\times$ 1.5%	0.60
(6)	职工失业保险基金	(30.52 元/工日+9.65 元/工日) $\times$ 2%	0.80
(7)	住房公积金	(30.52 元/工日+9.65 元/工日) $\times$ 6%	2.41
	人工工日预算单价		60.05

编制人：齐忠

审核人：张俊文

估表 7-4-8 人工预算单价计算表（乙类工）

地区类别	十一类	定额人工等级	乙类
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	445 元/月 $\times$ 1.1304 $\times$ 12 月 $\div$ (250 天-10 天)	25.15
2	辅助工资		6.27
(1)	地区津贴	57 元/月 $\times$ 12 月 $\div$ (250 天-10 天)	2.85
(2)	施工津贴	2 元/天 $\times$ 365 天 $\times$ 0.95 $\div$ (250 天-10 天)	2.89
(3)	夜餐津贴	(4.5 元/天+3.5 元/天) $\div$ 2 $\times$ 0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	25.15 元/工日 $\times$ (3-1) $\times$ 11 $\div$ 250 天 $\times$ 0.15	0.33
3	工资附加费		15.55
(1)	职工生活基金	(25.15 元/工日+6.27 元/工日) $\times$ 14%	4.40
(2)	工会经费	(25.15 元/工日+6.27 元/工日) $\times$ 2%	0.63
(3)	养老保险费	(25.15 元/工日+6.27 元/工日) $\times$ 20%	6.28
(4)	医疗保险费	(25.15 元/工日+6.27 元/工日) $\times$ 4%	1.26
(5)	工伤保险费	(25.15 元/工日+6.27 元/工日) $\times$ 1.5%	0.47
(6)	职工失业保险基金	(25.15 元/工日+6.27 元/工日) $\times$ 2%	0.63
(7)	住房公积金	(25.15 元/工日+6.27 元/工日) $\times$ 6%	1.87
	人工工日预算单价		46.98

编制人：齐忠

审核人：张俊文

估表 7-4-9 材料费估算单价计算表

编号	名称	单位	原价 (元)	运杂费 (元)	采购保管费 (元)	预算价格 (元)	价格调差后
1	柴油	千克	7.88	0.06	0.06	8.0	7.6
2	水泥柱	个	60.00	0.5	0.5	61	58
3	警示牌	个	79.00	0.5	0.5	80.00	76
4	铁丝围栏	千米	3900.00	50.00	50.00	4000.00	3800
5	土工布	100 平方米	1100	50	50	1200	1140
6	毛石	立方米	49.00	0.5	0.5	50.00	47.5
7	砂浆	立方米	116	0.5	0.5	117	111.15
5	草籽	千克	35.00	5.00	0.00	40.00	38

编制人：齐忠

审核人：张俊文

估表7-4-10 2立方米装载机挖装运土单价表

定额编号：10279					
工作内容：装、运、卸、空回。		运距 0.5-1.0 千米		单位：100 立方米	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1262.34
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工	工日	0.80	46.75	37.40
2	机械				0
1010	装载机 2 立方米	台班	0.24	1162.68	279.04
1013	推土机 59KW	台班	0.10	529.96	53.0
4013	自卸汽车 10t	台班	1.06	757.36	802.8
3	其他费用	费率	3.9%	1172.24	42.72
(二)	措施费	费率	3.9%	1214.96	47.38
二	间接费	费率	5%	1262.34	63.12
三	利润	费率	3%	1325.46	39.76
	价差之和				34.02
四	税金	费率	11%	1399.24	153.92
合计					1519.14

编制人：齐忠

审核人：张俊文

估表7-4-11 2立方米装载机挖装运土单价表

定额编号：10284					
工作内容：装、运、卸、空回。		运距 4-5 千米		单位：100 立方米	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1262.34
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工	工日	0.80	46.75	37.40
2	机械				
1010	装载机 2 立方米	台班	0.24	1162.68	279.04
1013	推土机 59KW	台班	0.10	529.96	53.0
4013	自卸汽车 10t	台班	2.1	757.36	1590.46
3	其他费用	费率	1.9%	1959.9	37.24
(二)	措施费	费率	3.9%	1997.14	77.89
二	间接费	费率	5%	2075.03	103.75
三	利润	费率	3%	2178.78	65.36
	价差之和				38.42
四	税金	费率	11%	2282.56	251.08
合计					2495.22

编制人：齐忠

审核人：张俊文

估表 7-4-12 2 立方米装载机挖装单价表（砌体拆除）

定额编号：20348		2 立方米装载机挖装自卸汽车运渣			
工作内容：装、运、卸、空回。		运距 4-5 千米		单位：100 立方米	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2265.06
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工	工日	0.1	59.83	5.98
	乙类工	工日	1.1	46.75	51.43
2	机械				0
1010	装载机 2m3	台班	0.48	1162.68	558.09
1014	推土机 74KW	台班	0.22	745.59	164.03
4013	自卸汽车 10t	台班	3.03	757.36	2294.80
3	其他费用	费率	1.4%	3074.33	43.04
(二)	措施费	费率	3.9%	3117.37	121.58
二	间接费	费率	5%	3238.95	161.95
三	利润	费率	3%	3400.9	102.03
	价差之和				68.67
四	税金	费率	11%	3571.6	392.88
合计					3895.81

编制人：齐忠

审核人：张俊文

估表 7-4-13 2 立方米装载机挖装单价表（砌体拆除）

定额编号：20344		2 立方米装载机挖装自卸汽车运渣			
工作内容：装、运、卸、空回。		运距 1-1.5 千米		单位：100 立方米	金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2265.06
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工	工日	0.1	59.83	5.98
	乙类工	工日	1.1	46.75	51.43
2	机械				
1010	装载机 2m3	台班	0.48	1162.68	558.09
1014	推土机 74KW	台班	0.22	745.59	164.03
4013	自卸汽车 10t	台班	1.79	757.36	1355.67
3	其他费用	费率	2.1%	2135.2	44.84
(二)	措施费	费率	3.9%	2180.04	85.02
二	间接费	费率	5%	2265.06	113.25
三	利润	费率	3%	2378.31	71.35
	价差之和				62.37
四	税金	费率	11%	2512.03	276.32
合计					2725.98

编制人：齐忠

审核人：张俊文

估表 7-4-14 土工布单价计算表

定额编号: 100006			土工布铺设		金额单位: 元
工作内容: 土工布铺设			单位: 100 平方米		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1390.68
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工	工日	2.3	46.98	108.05
2	材料				0
	土工布	平方米	107	11.4	1219.8
3	其他费用	费率	0.80%	1327.85	10.62
(二)	措施费	费率	3.9%	1338.47	52.21
二	间接费	费率	5%	1390.68	69.53
三	利润	费率	3%	1460.21	43.81
	价差之和				64.2
三	税金	费率	11%	1568.22	172.50
合计					1676.52

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-15 翻斗车运土单价计算表

定额编号: 10116			1 人工装机动翻斗车运土		金额单位: 元
工作内容: 挖土、就地堆放 100-200m			单位: 100 立方米		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1431.09
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工	工日	0.9	60.05	54.05
	乙类工	工日	16.6	46.98	779.87
2	机械费				
	机械翻斗车 1t	台班	4.25	124.66	529.81
3	其他费用	费率	1.0%	1363.73	13.64
(二)	措施费	费率	3.9%	1377.37	53.72
二	间接费	费率	5%	1431.09	71.55
三	利润	费率	3%	1502.64	45.08
	价差之和				11.9
四	税金	费率	11%	1559.62	171.56
合计					1719.28

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-16 播撒草籽单价计算表

定额编号 90030			播撒草籽		金额单位: 元
工作内容: 种子处理、人工开沟、播草籽、镇压			单位: 1hm ²		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3342.6
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工	工日	2.1	46.98	98.66
2	材料费草籽	kg	80	38	3040
3	其他材料费用	费率	2.5%	3138.66	78.47
(二)	措施费	费率	3.9%	3217.13	125.47
二	间接费	费率	5%	3342.6	167.13
三	利润	费率	3%	3509.73	35.10
	价差之和				160
四	税金	费率	11%	3704.83	407.53
合计					3952.36

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-17 推土机推土单价计算表

定额编号: 10308		推土机推土			
工作内容: 推、运、卸、拖、空回。		运距 60-70 米		单位: 100 立方米	金额单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				492.26
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	乙类工	工日	0.4	46.98	18.79
2	机械				0
	推土机 74KW	台班	0.58	745.59	432.44
3	其他费用	费率	5.0%	451.23	22.56
(二)	措施费	费率	3.9%	473.79	18.47
二	间接费	费率	5%	492.26	24.61
三	利润	费率	3%	516.87	15.51
	价差之和				12.76
四	税金	费率	11%	545.14	59.96
合计					592.34

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-18 翻耕单价计算表

定额编号: 10043					
工作内容: 松土。				单位: 公顷	金额单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1408.67
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工	工日	0.6	60.05	36.03
	乙类工	工日	11.4	46.98	535.57
2	机械				
	拖拉机 59KW	台班	1.2	636.5	763.8
	三铧犁	台班	1.2	11.37	13.64
3	其他费用	费率	0.5%	1349.04	6.75
(二)	措施费	费率	3.9%	1355.79	52.88
二	间接费	费率	5%	1408.67	70.43
三	利润	费率	3%	1479.1	44.37
	价差之和				26.4
四	税金	费率	11%	1549.87	170.49
合计					1693.96

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-19 浆砌块石单价计算表

定额编号: 30019			浆砌块石		金额单位: 元
工作内容: 选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝			单位: 100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				16062.9
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工	工日	6.7	60.05	402.34
	乙类工	工日	127.7	46.98	5999.35
2	材料费				0
	块石	m ³	108	47.5	5130
	砂浆	m ³	34.65	111.15	3851.35
3	其他费用	费率	0.50%	15383.04	76.92
(二)	措施费	费率	3.9%	15459.96	602.94
二	间接费	费率	5%	16062.9	803.15
	利润	费率	3%	16866.05	505.98
	价差之和				472.7
三	税金	费率	11%	17844.73	1962.92
合计					19334.95

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-20 砌体砂浆抹面单价计算表

定额编号: 30066			砌体砂浆抹面		金额单位: 元
工作内容: 伴运砂浆、清洗表面、抹灰、压光			单位: 100m ²		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				977.51
(一)	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工	工日	0.7	60.05	42.04
	乙类工	工日	13.2	46.98	620.14
2 材料费	砂浆	m ³	2.3	111.15	255.65
3	其他费用	费率	3.20%	917.83	29.37
(二)	措施费	费率	3.9%	947.2	30.31
二	间接费	费率	5%	977.51	48.88
	利润	费率	3%	1026.39	30.79
	价差之和				13.46
三	税金	费率	11%	1070.64	117.77
合计					1174.95

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-21 管护草地单价计算表 (水土保持中定额)

定额编号：08136			单位：公顷/年		
第一年					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				
（一）	直接工程费				
1	人工费				
	甲类工	工时	144.00	7.51	1081.44
2	零星材料费	%	40.00	1081.44	432.58
（二）	措施费	费率	3.9%	1514.02	59.05
二	间接费	费率	5%	1573.07	78.65
三	税金	费率	11%	1651.72	181.69
合计					1833.41

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-22 管护草地单价计算表（水土保持中定额）

定额编号：08137			单位：公顷/年		
第二年					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				1136.1
（一）	直接工程费				1093.46
1	人工费				
	甲类工	工时	112	7.51	841.12
2	零星材料费	%	30.00	841.12	252.34
（二）	措施费	费率	3.9%	1093.46	42.64
二	间接费	费率	5%	1136.1	56.81
三	税金	费率	11%	1192.91	131.22
合计					1324.13

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-23 管护草地单价计算表（水土保持中定额）

定额编号: 08138			单位: 公顷/年		
第三年					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				892.65
(一)	直接工程费				859.14
1	人工费				
	甲类工	工时	88.00	7.51	660.88
2	零星材料费	%	30.00	660.88	198.26
(二)	措施费	费率	3.9%	859.14	33.51
二	间接费	费率	5%	892.65	44.63
三	税金	费率	11%	937.28	103.10
合计					1040.38

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-24 机械台班概算单价计算表

定额编号: 1005		1 立方米挖掘机		金额单位: 元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			336.41
2	二类费用				667.3
(1)	人工	工日	2.00	60.05	120.1
(2)	柴油	Kg	72.00	7.6	547.2
合计					1003.71

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-25 机械台班概算单价计算表

定额编号: 1013		推土机 59kw		金额单位: 元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			75.46
2	二类费用				454.5
(1)	人工	工日	2.00	60.05	120.1
(2)	柴油	Kg	44.00	7.6	334.4
合计					529.96

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-26 机械台班概算单价计算表

定额编号:1014		推土机 74kw		金额单位:元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			207.49
2	二类费用				538.1
(1)	人工	工日	2.00	60.05	120.1
(2)	柴油	Kg	55.00	7.6	418
合计					745.59

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-27 机械台班概算单价计算表

定额编号:4013		自卸汽车 10t		金额单位:元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			234.46
2	二类费用				522.9
(1)	人工	工日	2.00	60.05	120.1
(2)	柴油	Kg	53.00	7.6	402.8
合计					757.36

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-28 机械台班概算单价计算表

定额编号:4039		机械翻斗车 1t		金额单位:元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			11.21
2	二类费用				113.45
(1)	人工	工日	1.00	60.05	60.25
(2)	柴油	Kg	7.00	7.6	53.2
合计					124.66

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-29 机械台班概算单价计算表

定额编号:1010		2 立方米装载机		金额单位:元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			267.38
2	二类费用				895.3
(1)	人工	工日	2.0	60.05	120.1
(2)	柴油	Kg	102	7.6	775.2
合计					1162.68

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-30 机械台班概算单价计算表

定额编号:1049		三铧犁		金额单位:元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			11.37
2	二类费用				0
合计					11.37

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-31 机械台班概算单价计算表

定额编号:1021		拖拉机 59kw		金额单位:元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
1	一类费用	元			98.4
2	二类费用				538.1
(1)	人工	工日	2.0	60.05	120.1
(2)	柴油	Kg	55	7.6	418
合计					636.5

编制人: 齐忠

审核人: 张俊文

估表 7-4-32 铁丝围栏单价计算表

金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				39.68
(一)	直接工程费				
1	材料费				38
2	其他费用	费率	0.5%	38	0.19
(二)	措施费	费率	3.9%	38.19	1.49
二	间接费	费率	5%	39.68	1.98
三	利润	费率	3%	41.66	1.25
	价差之和				2
四	税金	费率	11%	44.91	4.94
合计					47.85

编制人：齐忠

审核人：张俊文

估表 7-4-33 警示牌单价计算表

金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				80.12
(一)	直接工程费				
1	材料费				76
2	其他费用	费率	0.5%	76	0.38
(二)	措施费	费率	4.9%	76.38	3.74
二	间接费	费率	5%	80.12	4.01
三	利润	费率	3%	84.13	2.52
	价差之和				4
四	税金	费率	11%	90.65	9.97
合计					96.62

编制人：齐忠

审核人：张俊文

估表 7-4-34 水泥桩单价计算表

金额单位：元					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				61.09
(一)	直接工程费				58.24
1	材料费				57.95
2	其他费用	费率	0.5%	57.95	0.29
(二)	措施费	费率	4.9%	58.24	2.85
二	间接费	费率	5%	61.09	3.05
三	利润	费率	3%	64.14	1.92
	价差之和				3.05
四	税金	费率	11%	127.06	13.98
合计					80.04

编制

第八章 保障措施与效益分析

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案对矿山的地质环境保护及土地复垦提出了实施方案，通过制定保护与治理的组织制度保障措施、技术保障措施、资金保障措施、安全施工防护措施，保障矿山地质环境保护与治理恢复、土地复垦工作的顺利进行。

一、组织管理保障措施

（一）管理保障措施

为保证方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保方案提出的各项措施的实施和落实，方案采取义务人自行治理和复垦的方式，成立项目领导小组，负责工程建设中的工程管理和实施工作，按照实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目由矿方成立宝英煤矿矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由宝英煤矿副总级分管领导担任，下设办公室，配备专职人员 2 人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。

具体职责如下：

1、贯彻执行国家和地方政府、国土部门有关的方针政策，指定宝英煤矿矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦工作管理规章制度。

2、加强有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与的行动中来。

3、协调矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦工作与矿山生产的关系，确保矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦资金按计划计提、预存，保证工程正常施工。

4、定期深入工程现场进行检查，掌握矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及地质环境保护与治理恢复和土地复垦措施落实情况。

5、定期向主管领导汇报复垦工程进度，每年向地方国土资源主管部门报告矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及地质环境保护与治理恢复和土地复垦情

况，配合地方国土部门对地质环境保护与治理恢复和土地复垦工作的监督检查。

6、同企业外联部门协作，负责当地村民的动员及相关问题的处理。

7、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

8、在矿山生产和地质环境保护与治理恢复和土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的地质环境保护与治理恢复和土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项的档案、资料，主动积累、分析及整编地质环境保护与治理恢复和土地复垦资料，为工程的验收提供相关资料。

（二）政策措施保障

建议当地政府充分应用相关的法律法规制定有利于地质环境保护与治理恢复和土地复垦的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好地质环境保护与治理恢复和土地复垦的宣传发动工作。既使矿山企业充分认识到地质环境保护与治理恢复和土地复垦在经济建设中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感，取得广大干部和群众的理解支持，又使当地村民和基层组织积极主动参与，给矿山企业以热情周到的配合服务，使他们感觉到当地干部群众的温暖和各级政府的有力支持。

根据国家的有关政策制定矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦的奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦目标任务落实责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好复垦工作。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行项目区矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦工作。对不履行相关义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

二、技术保障措施

（一）技术指导

在本方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项技术施工设计，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立矿山地质环境保护与土地复垦

项目技术指导小组,具体负责矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦工程的技术指导、监督和检查,并对项目实行目标管理,确保规划设计目标的实现,使矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦工程和措施严格受控于质量保证体系。

复垦实施中,根据本方案的总体框架,与相关技术单位合作,编制阶段性实施计划,及时总结阶段性复垦实践经验,修订本方案。加强与相关技术单位的合作,加强对国内外具有先进复垦技术项目区的学习研究,及时吸取经验,修订矿山地质环境保护与土地复垦措施。

严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍,要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序。由技术指导小组负责对施工单位技术指导人员进行专业培训,使其熟悉矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦工程的质量标准和施工技术。技术指导人员负责在施工中严把质量关,确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量,按期完成。

加强矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦培训工作,提高矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦的管理能力,在矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦方案实施后,要加强其后期的管理抚育工作,充分体现矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦后的生态效益、经济效益和社会效益。

（二）技术监督

在本方案工程设计及实施阶段,建立技术监督制,重点监督义务人实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料等。

1、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,具有矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦工程设计、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。同时邀请部分公众参与监督。

2、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。

（三）完善管理制度

为保证方案的实施,建立健全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。

矿区矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦管理应与地方管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与治理恢复和土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、有定期监测的防治体制。

三、资金保障措施

将矿山环境治理恢复保证金调整为矿山环境恢复治理基金，矿山企业单设会计科目，按照销售收入一定比例计提，计入企业成本，由企业统筹用于开展矿山环境保护和综合治理。计提的基金一定要满足矿山环境恢复治理的需要。

1、资金来源

沙湾县宝英煤炭有限责任公司为本项目复垦义务人，应将矿山地质环境保护与土地复垦资金足额纳入生产建设成本，专项用于该项工作的实施。投入资金足额提取，存入专门帐户。确保复垦资金足额到位、安全有效。

2、存放

矿山企业每年列入生产成本中的资金采用集中管理，不得随便改变使用用途。为确保资金的专款专用，资金由当地国土部门与矿山企业共同管理。

①建立共管账户：宝英煤矿建立矿山地质环境保护与土地复垦费用专用账户，费用账户按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理。

②共管账户工作人员具体工作职责：每年年底督促矿山按照资金动态投资总额确定的年度计提标准将资金转划至共管账户内；负责统计矿山历年复垦资金缴纳总额及未缴纳余额；负责统计矿山完成复垦工作投资、支出金额；在 10 日内将矿山缴纳、支出复垦资金的财务凭证送至国土监管部门实施备案；配合国土、财政等相关部门对专项账户内的资金进行监督检查，如实提供相关的数据、凭证。

3、管理

①采用第三方监管：共管账户管理是保证资金安全、复垦工作顺利实施的切实保障，复垦资金管理采取矿山和国土部门双方共管、第三方（银行或财政部门）监管的制度。

②资金的支出管理：共管账户内的资金专门用于本项目工作实施，不得挪作他用。共管账户内的资金由银行根据监管协议，只有获取相关付款指令后方可实施资金的划转。该付款指令应由矿山和国土部门协商确定。

4、使用

①严格项目招标制度、提高资金使用的透明度

矿山地质环境保护与土地复垦工程严格按照《工程招标投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招投标制度。

②遏制项目资金的粗放利用行为

本项工作切实关系着人民生命财产安全，每一分资金都应落实在治理与复垦项目中，杜绝项目资金的粗放利用现象。在资金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使资金充分发挥效益。

③杜绝改变项目资金用途现象

在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将复垦资金变相的挪作他用。

④严格资金拨付制度

在工程完成后，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务部门审批。在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予拨付。工程款可按照单项工程实施进度分阶段支付，每次支付的金额不得超过单项工程完成总额的 70%。

⑤实施工程质量保障制度

工程完工后，经甲方、监理验收合格后，甲方向乙方支付至合同总价的 75%；工程结算后，支付至工程结算总价的 95%，其余 5%的质量保证金，待质量保期满三年后支付。

5、审计

①审查矿山地质环境保护与土地复垦资金的计提、转划、管理情况

定期或不定期的检查共管账户内资金运行情况，谨防矿山不按时转划资金或非法挪用资金现象。

②审核招投标的真实性

公开、公平、公正确定施工单位是确保工程质量的关键所在，在项目招标中，重点审查招标程序是否规范到位、招标方式和组织形式是否合法，杜绝招标工作

出现走过场、暗箱操作的行为。

③审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程

检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

④实施责任追究制度

在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

四、安全施工防护措施

（一）施工现场安全控制措施

1、对施工过程中可能影响安全生产的因素要进行控制，确保施工生产按安全生产的规章制度、操作规程和顺序要求进行。

2、开工前作好以下准备：落实施工机械设备、安全设施、设备及防护用品进场的计划；落实现场施工。

3、持证上岗：施工现场内的管理人员、特种作业人员必须持证上岗。由煤矿负责确认。

（二）回填安全措施

1、严格按照设计的回填线路进行作业。

2、在陡立坑壁处作业时，必须注意采坑边缘坑壁的稳定性，发现隐患及时排除，以免造成人员损伤、机械损害。

3、自卸车要在距坑边至少 5 米外的较安全地带进行卸料，再利用铲车或挖掘机将废矸石缓缓推入坑内，严禁从直立的坑壁边缘直接卸料。

4、坑边倾倒的道路要呈缓坡状，坑口堆高高于道路标高，以免倾倒过程中车辆发生意外，倒滑至坑内，造成人员和财产损失。

5、在坑边回填时必须要有专人指挥、监看，防止车辆遭受崩塌和滑坡灾害。

（三）安全维稳措施

1、加强矿山维稳巡逻，维稳人员要定人定岗，严禁脱岗。

2、按有关主管部门的要求设置维稳设施和设备。

3、严查进入矿区的人员，严禁社会闲杂人员出入矿区。

4、对矿区爆破器材库监管人员加强培训，对爆破器材库的区域进行监测，并入矿山监测局域网。

五、监管保障措施

(一) 项目区主管部门在建立组织机构的同时, 将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作, 建立共管机制, 自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理, 以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录, 对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改, 直到满足要求为止。

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

(三) 如沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿不能履行复垦义务, 现金缴纳土地复垦费并处以罚款。

(四) 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。

(五) 加强土地复垦政策宣传工作, 深入开展“土地基本国情和国策”教育, 调动土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

(六) 加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格; 二是使土地复垦区的每一块土地确实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

六、效益分析

(一) 经济效益

由于矿山所在地土地类型主要为草地类天然牧草地, 土地复垦项目概算总投资为***万元, 亩均投***万元。本项目通过土地复垦后, 恢复天然牧草地 90.856 公顷, 土地复垦率为 68.3%。

(二) 生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体, 同时也是一个巨大的生态系统。是与生态重建密切结合的大型工程。在该地区进行与生态重建, 对因煤矿开采造成

的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

方案按照“合理布局、因地制宜”的原则对生产过程中损毁的土地进行综合治理，建立起新的土地利用生态体系，形成新的人工和自然绿色景观，起到蓄水保土、减轻土地损毁的作用，将使项目区恢复原有的良好生态环境，保持当地植被生态系统间的良性循环，调节区域小气候。

通过平整土地、改善土壤物化性质、植物种植等具体措施，可以有效改善土地质量，使生态环境趋于平衡，可以得到良好的生态效益。

（三）社会效益

矿山地质环境保护与土地复垦工程的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护项目环境资源，对于维护和改善项目环境质量起到良好作用。复垦后的土地可恢复原有功能，既有利于促进土地合理利用，又可以改善当地生态环境，有利于当地百姓的身心健康，促进社会的安定团结。所以宝英煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工程是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和煤矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它也是保证项目区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

七、公众参与

（一）已完成的公众参与情况

1、土地复垦方案编制前的公众参与

为向公众公告本方案，宝英煤矿于2018年6月4日对本方案进行了现场公示，公示期为10天，在公示10天后，即公从对项目有一定了解后，2018年7月18日至19日，在宝英煤矿有关领导和相关技术人员的支持与配合下，对项目区周边商户及村民进行了调查。工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模以及国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目可能产生的地表塌陷及地质灾害；本次工作的主要目的和任务；介绍项目投资、复垦工程实施后能给当地村民带来的经济效益以及对促进地方经济发展、保护当地生态环境的情况。根据当地的经济、文化水平，确保被调查人员对土地复垦及该项目有一定的了解。公示内容如下：

沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案公告

一、项目概要

沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿位于沙湾县城南东 166° 方向，距沙湾县城东南直线距离约 70 千米，行政区划隶属沙湾县管辖。

矿区中心地理坐标：东经 85° 47' 20" ，北纬 43° 54' 20" 。

矿区向西 8 千米有可四季通行的砂石公路在石场附近与 101 省道相接，沿 101 省道柏油

公路向北 50 千米在 143 团与 312 国道相接,沿 312 国道向东至石河子市 30 千米,向西至沙湾县 12 千米,交通较方便。本项目为改扩建项目,生产能力为**万吨/年,采用井工开采。主要地面建设有办公生活区、辅助生产区、生产区、矿山道路、爆破器材库、拟建废渣石堆放场、拟建垃圾填埋场等。生产用水为处理后的矿坑疏干水,矿井疏干水量 2686 立方米/日;生活用水为玛纳斯河水,用水量 126 立方米/日。

二、工作程序及主要工作内容

(1) 工作程序

①编制单位接受建设单位委托;②研读项目设计文件和有关法律法规;③资料收集及现场踏勘;④开展矿山地质环境及土地资源等调查;⑤确定矿山地质环境评估范围和复垦区;⑥进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价;⑦对矿山地质环境保护与土地复垦进行分区;⑧矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编写和图件编绘⑨单位内部审查及修改⑩报自治区地质灾害防治工程行业协会审批。

同时进行矿山地质环境保护与土地复垦方案全过程的公众参与,征求公众对煤矿建设有关地质环境保护与土地复垦方案的意见和态度并将其反映到方案的相应章节中。

(2) 主要工作内容

本项目为资源开发的综合性建设项目,根据资料收集、现场踏勘及资源开发利用方案,科学开展宝英煤矿矿山地质环境保护与土地复垦工作,治理和监测该矿山已造成及今后生产过程中可能产生的地质环境破坏、土地损毁、水土环境污染等问题,及时防治地质灾害隐患、修复被破坏的含水层和被污染的水土环境、复垦被破坏的土地,促进矿山社会经济可持续发展、土地节约利用,保护和改善矿山生态地质环境。

三、征求公众意见的主要事项

- (1) 根据您掌握的情况,认为该项目对环境质量造成的危害、影响方面及程度;
- (2) 您对该项目地质环境保护与土地复垦方面有何建议和要求;
- (3) 从地质环境保护和土地复垦的角度出发,您对该项目持何种态度,并简要说明原因。

四、公众提出意见的主要方式

本次公众参与本着知情、真实、平等、广泛、主动的原则,采用公开发布项目信息收集公众意见及建议。公众可以传真、电话、电子邮件、信函等形式反映对该项目地质环境保护和土地复垦方面的意见和建议。向建设单位或编制单位提出您对本项目实施过程中和实施后有关意见及建议,同时请提供详细的联系方式。本公告发布之日起 10 个工作日内为公告有效时间。

五、建设单位和联系方式

建设单位:沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿,地址:沙湾县南山矿区,邮编:832100,联系人:贺红强,手机:13939817656,邮箱:2656181068@qq.com。

六、编制单位和联系方式

编制单位:中煤科工集团武汉设计研究院有限公司,地址:乌鲁木齐市桃园路 90 号,邮编:830091,联系人:齐忠,电话:0991-4530224,手机:13999117340,传真:0991-4545767,邮箱:460328471@qq.com。

中煤科工集团武汉设计研究院有限公司

二〇一八年六月十八日

2、方案编制期间的公众参与

1) 调查时间和调查范围

2018年6月,我公司项目编制人员在矿方代表的陪同下,对宝英煤矿的工业广场及周边井田影响区进行了实地调查。在本方案初稿形成后,由宝英煤矿和编

3) 公众参与统计

(1) 项目区附近商户与村民意见

在矿方技术人员的陪同和协助下,编制人员采用走访项目影响区域土地权属人的方式,积极听取了项目区人员的意见。

问卷调查:方案编制人员对发放问卷调查表40份,收回有效问卷40份,回收率100%。

公众参与意见反馈处理情况:本次问卷调查人员主要为项目区的牧民及矿山人员、西戈壁镇村民和县国土局工作人员(见表8-1-2 公众参与调查对象统计表),通过走访调查,项目编制小组了解到,70%以上的被调查人员人为区内质量一般,50%的人人为矿山开采的破坏主要为生态环境的损毁、60%的人对相关政政策不太了解、70%的人人为复垦措施比较符合实际可行、37.55%的人认为可增加就业、75%的人担心矿山开采安全问题、37.5%的人希望得到土地损毁的补偿、55%认为开采对环境影响较大、77.5%认为开采对农业影响较小、70%认为闭坑有利于区域经济发展,42.5%的人有条件赞成该项目(见表8-1-3)。因此在处理这些意见时,项目组针对现场实际遵从当地土地利用总体规划的情况下,使复垦后的土地地力不低于原来的水平。

表 8-1-2 公众参与调查对象统计表

序号	项 目		人数(人)	比例(%)
1	性别	男	22	55
		女	18	45
2	民族	汉族	24	60
		少数民族	16	40
3	年龄	20 周岁以下	3	7.5
		21~30 周岁	11	27.5
		31~40 周岁	8	20
		41~50 周岁	14	35
		50 周岁以上	4	10
4	文化程度	初中	17	42.5
		高中	16	40
		大专以上	7	17.5
5	职业	干部	10	25
		工人	9	22.5
		农牧民	8	20
		教师	3	7.5
		医生	5	12.5
		个体经营者	5	12.5

表 8-1-3 公众参与调查结果统计表

调查总人数 调查内容	40		
	调查选项	人数 (人)	比例 (%)
1、目前您认为项目环境质量如何	A、环境质量良好		
	B、环境质量较好		
	C、环境质量一般	28	70
	D、环境质量较差	12	30
2、您认为矿山开采存在的主要环境问题：	A、大气污染	10	25
	B、水污染	5	12.5
	C、噪声污染	5	12.5
	D、生态损毁	20	50
	E、无环境问题		
3、您是否了解该项目的相关政策及有关复垦措施	A、了解		
	B、了解一些	16	40
	C、不了解	24	60
4、对本矿方案的复垦措施和复垦质量要求，你的看法	A、符合实际可行	12	30
	B、比较符合实际基本可行	28	70
	C、不符合实际，不可行		
5、矿山开采运营期间，您觉得下列哪些问题对您的生活有影响	A、机械噪声	6	15
	B、扬尘	2	5
	C、废水	8	20
	D、生产期安全问题	4	10
	E 运输车辆造成道路拥挤	5	12.5
	F 增加就业机会	15	37.5
	G 其他		
6、土地损毁后您认为下列哪些方面对您的生活有影响	A、农田耕种		
	B、林业栽植		
	C、安全方面	30	75
	D、居住环境方面	10	25
7、对于采矿带来的土地资源减少，您希望采取一下哪些措施予以缓解	A、复垦造地	5	12.5
	B、企业赔偿	20	50
	C、政府补偿	15	37.5
	D、其他		
8、矿山建设开发是否对区域生态环境造成影响	A 影响较大	22	55
	B 影响较小	18	45
	C 无影响		
9、矿山建设及开发是否对区域农业生产造成影响	A 影响较大		
	B 影响较小	31	77.5
	无影响	9	22.5
10、矿山闭坑后您认为对区域社会经济影响	A 十分有利	28	70
	B 一般	8	20
	C 无影响	4	10
	D 反对		
11、您对该项目持何种态度	A 坚决支持	10	25
	B 有条件赞成	17	42.5
	C 无所谓	13	32.5
	D 反对		

(2) 业主单位意见

宝英煤矿委托我公司编制土地复垦方案的时候表示，在保证复垦目标完整、复垦效果理想的前提下，兼顾企业生产成本，尽可能减轻企业负担。为此方案编制人员在编制过程中不断地与矿方交换意见，确定本次方案在开采结束，对方案中的工程设计内容及复垦措施与业主沟通协商，业主单位对本复垦方案无原则性

意见。

（二）复垦实施过程中的全程全面参与计划

上节叙述的方案编制期间的公众参与情况，只是作为本复垦方案在确定复垦方向以及制定相应复垦标准等方面的依据，在附后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权属人以及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的科学的复垦技术、积极宣传土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

1、组织人员

宝英煤矿在复垦实施过程中和管护期间，将建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

2、参与方式

为保证全程全面参与能有效、及时地反馈意见，需要制定多样化的参与形式，如张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。

3、参与人员

在群众方面，除继续对方案编制前参与过的群众进行宣传，鼓励他们继续以更大的热情关注复垦外，还要对前期未参与到复垦中的群众（如外出务工人员）加大宣传力度，让更广泛的群众加入到公众参与中来。

在政府部门方面，除继续走访方案编制前参与过的职能部门外，还将加大扩大重点职能部门的参与力度，如国土资源局、环保局和审计局等。

4、参与时间和内容

1) 复垦实施前

每年进行一次公众调查，主要是对损毁土地面积、损毁程度进行调查。

2) 复垦实施中

每半年进行一次公众调查，主要是对损毁土地面积、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) 复垦监测与竣工验收

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。沙湾县国土资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公

正和公开。

4) 复垦后的土地利用权属分配

对于不征收的土地，复垦结束后应及时归还土地权利人。对于征收的土地，复垦后将根据国家土地政策相应流转或转租（永久建设用地除外）。

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 方案的服务年限及适用年限

矿山为改扩建矿山，矿山开采延深扩大范围后宝英煤矿范围的资源，生产能力为**万吨/年，开采标高为+1652~+957.8 米水平，可采储量为**万吨，储量备用系数 1.3，则矿井服务年限为***，其中一水平+1233 米可采储量为*****万吨，服务年限为*****；二水平+1000 米可采储量为*****万吨，服务年限为*****，本次方案矿山服务年限开展地质环境保护与土地复垦工作，基建期 1 年，复垦期 1 年，稳沉期 1 年，管护期 3 年，则土地复垦服务年限为*****。

根据新国土资规[2018]1 号文规定，对矿山服务年限或开采计划大于 10 年的矿山，每 5 年对《方案》进行修编，每 10 年对《方案》进行重新编制。因此确定本《方案》适用年限为 10 年，即 2018 年 11 月—2028 年 11 月，2023 年需要对本《方案》进行修编。本《方案》适用年限内若采矿权有所变动，需对《方案》进行重新编制。

(二) 矿山地质环境影响与土地损毁评估

1、矿山地质环境影响评估与治理恢复分区

(1) 评估区范围、评估级别及评估地质灾害类型

评估区范围面积为 2.7606 平方千米。宝英煤矿矿山地质环境复杂程度为复杂，建设规模为中型，评估级别为一级。评估的地质灾害类型主要为采空塌陷。

(2) 矿山地质灾害现状及预测评估

现状评估

1) 地质灾害：采空塌陷地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻；泥石流灾害发育程度中等，危害程度小，危险性小；崩塌、滑坡、岩溶塌陷、地面沉降、地裂缝等地质灾害发育程度弱，危害程度小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻。

2) 含水层：矿山现有采空区范围对含水层影响程度较轻；办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库、道路及评估区其余地段对含水层影响程度较轻。

3) 地形地貌：严重区主要为矿山生产生活设施区域；其它区域为地形地貌景观影响较轻区。

4) 水土环境：现状评估对地下水污染影响较轻；对土壤污染影响较轻。

现状评估分为严重区和较轻区，严重区面积为6.308公顷；较轻区为较严重区以外的其他区域为较轻区，面积约269.752公顷。

预测评估

1) 地质灾害：采空区可能引发和加剧的塌陷地质灾害影响程度严重；拟建废渣石堆放场引发的滑坡地质灾害影响程度较轻，遭受滑坡地质灾害的危险性小；办公生活区、辅助生产区、生产区、爆破器材库、拟建垃圾填埋场、道路及评估区其余地段地质灾害不发育。

2) 含水层：采空塌陷区范围对含水层结构影响较轻；评估区其余地段对含水层影响程度较轻。

3) 地形地貌：严重区为预测采空塌陷区、生产生活设施占地范围；较轻区为严重区以外区域。

4) 水土环境：预测采空塌陷区对地下水污染影响较严重，其他区域对地下水污染影响较轻；对土壤污染影响较轻。

预测评估严重区面积约132.978公顷；严重区以外为较轻区，面积约143.082公顷。

(3) 矿山地质环境治理恢复分区可分为重点防治区（I区）和一般防治区（III区）。

①重点防治区（I）

I₁区影响面积约122.37公顷（实际恢复面积约80.74公顷），预测的采空塌陷范围区，区内可能引发的矿山地质环境问题是采空塌陷地质灾害区域对土地资源和地形地貌景观的影响。

I₂区占地面积约1.44公顷，为办公生活区范围。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观和水土环境的影响。

I₃区占地面积1.872公顷，为辅助生产区范围。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观和水土环境的影响。

I₄区占地面积2.448公顷，为生产区范围。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观和水土环境的影响。

I₅区占地面积0.056公顷，为爆破器材库范围。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观和水土环境的影响。

I₆区占地面 4.1 公顷，为拟建废渣石堆放场范围。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观和水土环境的影响。

I₇区占地面 0.20 公顷，为拟建垃圾填埋场范围。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观和水土环境的影响。

I₈区占地面 0.492 公顷，为矿区道路范围。区内可能引发的矿山地质环境问题是土地资源、地形地貌景观影响。

②一般防治区（III）

其他区域为一般防治区，面积为 143.082 公顷。该区对土地资源和地形地貌景观影响较轻。

2、复垦责任范围及复垦率

复垦区为宝英煤矿生产生活设置损毁土地范围，包括塌陷损毁和压占损毁范围，矿山前期生产活动已损毁土地 6.308 公顷，为压占损毁；拟损毁土地 126.67 公顷，为预测采空塌陷和废渣石堆放场、垃圾填埋场，经计算复垦责任区面积为 132.978 公顷。

复垦区范围面积为 90.856 公顷，土地复垦率为 68.3%。

（三）矿山地质环境治理与土地复垦工程

（1）针对采空塌陷损毁单元，主要采取的工程措施为回填平整、覆土绿化、和设立铁丝围栏和警示牌工程等；针对压占损毁单元，主要采取的工程措施为土壤重构、清理工程和植被重建。提出了分项工程的目的、工程设计、技术措施并计算了工程量。

（2）针对含水层破坏，采取的工程措施为进行地下水位和水质的监测。

（3）监测工程包括土地损毁监测、土壤质量监测、复垦效果监测、地表变形监测、地下水位和水质的监测。针对不同监测工程，提出了监测工作的目的、内容、监测方法、技术要求和监测工作量。

（四）经费估算与进度安排

（1）近期5年施工费用为***万元，其中：地质环境保护费***万元，土地复垦费用***万元。

（2）适用期10年

适用期 10 年地质环境保护工程费用为***万元，其中施工费用为***万元，其他费用为***万元、不可预见费***万元，动态投资费***万元。

适用期 10 年土地复垦费用****万元，其中工程施工费****万元，其他费用****万元，监测与管护费用****万元，预备费****万元，动态投资****万元。

适用期 10 年矿山地质环境保护与土地复垦费用为****万元。

(3) 中-远期

矿山地质环境保护与恢复治理工程静态总投资****万元，其中：工程施工费****万元，其他费用****万元，不可预见费****万元，动态投资****万元。

土地复垦静态投资****万元，其中：工程施工费****万元，其他费用****万元，监测与管护费****万元，预备费****万元，亩均静态投资****万元/亩。

本项目总投资费用约****万元，矿山地质环境保护与土地复垦工程费用全部由沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿承担。

二、建议

(一)根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)、《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016年12月)，矿山如扩大生产规模、变更矿区范围或开采方式，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

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

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

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

(五)做好监测工程，特别是地下水、地表水水质及土壤监测，发现异常情况，及时向有关部门汇报。

(六)本方案复垦方向主要为恢复原地貌景观和周边相协调，若矿方在复垦过程中有实际性要求可局部进行调整。

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

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	沙湾县宝英煤炭有限责任公司		
	法人代表	史睿		
	单位地址	新疆沙湾县西戈壁镇		
	矿山名称	沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☐ 持有 ☒ 变更 以上情况请选择一种并打√		
编制单位	单位名称	中煤科工集团武汉设计研究院有限公司		
	法人代表	韩晓东	联系电话	027-87838938
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		李 富	审核	13201322052
		张俊文	调度和检查	13609981293
		齐 忠	负责人、编制	13999117340
		郑水林	编制	18703007508
		鲁广俊	编制	13579909687
审查申请	我单位已按要求编制沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，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，承若按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。			
	申请单位：(矿山企业) 盖章 联系人：邓进仓 联系电话：15276308999			

《沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》复核意见

2018年12月9号，新疆地质灾害防治工程行业协会受自治区自然资源厅委托组织专家对《沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行了评审，作为水工环主审专家，本人对《方案》的修改稿进行了复核。对照评审意见中提出的问题和修改意见，审阅修改后的《方案》文本、相关附件和详细修改说明，形成如下复核意见：

(1) 对矿山建设功能区进行了补充完善方案；对复垦面积与责任区等内容进行了修正；

(2) 依据开发利用方案对两处废渣石堆放场设计规模、参数进行了修正；对固体废物（包括生活垃圾、剥离岩土及煤矸石）、废水（生产与生活）排放量进行了完善；

(3) 补充了周边的井下开采煤矿矿山地质环境保护与土地复垦的成功案例；重新核准了评估区范围；对废渣石堆放场边坡稳定性评价进行补充与完善；补充了矸石淋滤测试成果；

(4) 对预测地面塌陷区范围及回填范围、厚度进行了计算补充；对后期地面塌陷及裂缝监测方案及内容进行了补充完善；

(5) 补充了对堆煤场土地污染状况的评价；对煤矸石处置方式补充了矿山企业证明；补充了生产废水排放量、排放方式等相关内容；

(6) 补充了对覆土及回填覆绿黄土资源的平衡分析内容；

(7) 对废渣石堆放场的土地复垦措施可行性进行补充；完善了各复垦单元特征，说明了复垦单元的技术路线，重点对覆绿工程的技术路线进行了完善与补充；

(8) 对其它问题也进行了较全面的修改。

总之，该《方案》按照专家评审意见完成修改，同意通过，请按程序上报。

复审专家签字：阿洪 夏同拉

2018年12月25日

《沙湾县宝英煤炭有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地
复垦方案》

评审专家组名单

序号	姓名	工作单位	职称/职务	签名
1	顾新鲁	新疆地矿局第二水文地质大队	教授级高工	顾新鲁
2	夏国柱	自治区土地开发整理建设管理局	高级工程师	夏国柱
3	常志勇	新疆地矿局第二水文地质大队	教授级高工	常志勇
4	赵凤武	新疆地矿局第一水文地质大队	高级工程师	赵凤武
5	吕东	新疆地质环境监测院	高级工程师	吕东
6	林涛	自治区土地开发整理建设管理局	高级工程师	林涛
7	蔡龙山	自治区土地开发整理建设管理局	高级工程师	蔡龙山