

鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司煤矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司

2022年10月

鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司煤矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司

法人代表：李成章

总工程师：段国宁

编制单位：鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司

法人或院长：李成章

总工程师：段国宁

项目负责人：樊红伟

编写人员：刘永彬 李子明 丁生 张启

制图人员：刘永彬

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	9
一、矿山简介	9
二、矿区范围及拐点坐标	9
三、矿山开发利用方案概述	10
四、矿山开采历史及现状	24
第二章 矿区基础信息	29
一、矿区自然地理	29
二、矿区地质环境背景	30
三、矿区社会经济情况	39
四、矿区土地利用现状	40
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	43
六、矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	44
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	48
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	48
二、矿山地质环境影响性评估	49
三、矿山土地损毁预测与评估	74
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	84
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	93
一、矿山地质环境治理可行性分析	93
二、矿区土地复垦可行性分析	94
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	107
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	107

二、矿山地质灾害治理	109
三、矿区土地复垦	113
四、含水层破坏修复	128
五、水土污染修复	130
六、矿山地质环境监测	130
七、矿区土地复垦监测和管护	134
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	137
一、总体工作部署	137
二、阶段实施计划	137
三、近期年度工作安排	140
第七章 经费估算与进度安排	146
一、经费估算依据	146
二、经费估算编制说明	146
三、矿山地质环境治理工程经费估算	153
四、土地复垦工程经费估算	154
五、总费用汇总与年度安排	163
第八章 保障措施与效益分析	175
一、组织保障	175
二、技术保障	176
三、资金保障	177
四、监管保障	178
五、效益分析	179
六、公众参与	180
第九章 结论与建议	182
一、结论	182
二、建议	185

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司煤矿矿山地质环境问题现状图	1:5000
2	2	鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司煤矿土地利用现状图	1:5000
3	3	鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司煤矿矿山地质环境问题预测图	1:5000
4	4	鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司煤矿矿山地质环境治理工程部署图	1:5000
5	5	鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司煤矿土地损毁预测图	1:5000
6	6	鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司煤矿土地复垦规划图	1:5000

附件目录

- 1、鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司采矿许可证（副本，证号：***）；
- 2、关于《内蒙古自治区东胜煤田万利川矿区盛鑫煤矿煤炭生产勘探报告》矿产资源储量评审备案证明（内国土资储备字[2010]160号）；
- 3、《鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司矿产资源开发利用方案》审查意见书（内矿审字[2022]061号）；
- 4、《内蒙古自治区东胜区鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司2021年储量年度报告》；
- 5、内蒙古自治区能源局关于鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司煤矿生产能力核定的复函（内能煤运函[2022]506号）；
- 6、排矸场协议；
- 7、矿山地质环境保护与土地复垦方案评审申报表；
- 8、矿山地质环境现状调查表；
- 9、资料真实性承诺书；
- 10、公众参与调查表；
- 11、工程量统计表；
- 12、内蒙古自治区矿山地质环境治理工程验收意见书；
- 13、2022年9月15日，鄂尔多斯市住房和城乡建设局文件《鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布鄂尔多斯市2022年8月份造价信息及有关规定的通知》

(鄂造价发[2022]8号)；

前 言

一、任务的由来

鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司煤矿（以下简称“盛鑫煤矿”）位于鄂尔多斯市东胜区北东方向约 20km 处，行政区划隶属鄂尔多斯市东胜区铜川镇管辖，于 2021 年 11 月取得由内蒙古自治区自然资源厅颁发的采矿许可证（证号：***），矿区面积 7.8820km²，证载生产规模***，批准开采标高***，有效期限 2021 年 11 月 17 日至 2041 年 11 月 17 日。2022 年 4 月，由内蒙古自治区能源局批准核定生产能力核增为***。

2021 年 3 月，鄂尔多斯市经承测绘有限公司编制了《鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，该方案是根据生产能力***进行编制的。

由于核增产能的需要，矿山企业为办理采矿权变更，涉及扩大开采规模，根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）的要求，2022 年 10 月，鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司依据新编制的《鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司矿产资源开发利用方案（***）》重新编制《鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案是在根据矿方实际开采进度及现场调查情况的基础上，按照原国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）（以下简称《编制指南》）及其他相关法律法规和技术规范标准的要求进行编制的。根据《编制指南》第三部分 编写技术要求中 5.1 的规定，本方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计。

二、编制目的

根据“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”、“依靠科技进步，发展循

环经济，建设绿色矿业”的原则，通过编制《盛鑫煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，提出相应的预防措施和治理措施，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏和土地资源损毁，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。具体实现以下目的：

（1）明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标、任务、措施、实施步骤和投资费用等内容，切实将矿山地质环境保护与土地复垦各项工作落到实处，为土地复垦的实施管理、监督检查提供依据，使被破坏土地恢复利用，并尽可能达到最佳综合效益的状态，实现土地的可持续利用；

（2）通过本方案的实施，合理用地，保护耕地，防止水土流失，提高矿产资源开发利用效率，实现矿产资源开发与矿山环境保护协调发展，达到发展煤炭开采与基本农田保护、减少水土流失和改善矿区生态环境相协调，矿产资源开发利用与矿区工农业生产和社会经济综合发展相协调的目的；

（3）通过本方案的编制，为自然资源主管部门颁发采矿许可证、矿业权人转让、变更、延续矿权，实施基金制度，监督、管理矿山企业矿山地质环境保护与土地复垦实施情况提供科学依据。

三、编制依据

主要以国家、地方现行的有关法律、法规、技术规程以及相关技术资料为依据。主要包括：

（一）国家及地方有关法律、法规

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2005.8）；
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（1996.8）；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》（2014.4）；
- 4、《矿山地质环境保护规定》国土资源部第 44 号令（2009.3）；
- 5、《地质灾害防治条例》国务院第 394 号令（2003.11）；
- 6、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院令第 256 号）；
- 7、《土地复垦条例》国务院第 592 号令（2011.3）；
- 8、《土地复垦条例实施办法》（2019 修正）；

- 9、《内蒙古自治区地质环境保护条例》（2021年10月29日修改发布）；
- 10、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（2017.1）；
- 11、《内蒙古自治区绿色矿山建设要求（煤炭行业）》；
- 12、《内蒙古自治区绿色矿山名录管理办法（试行）》；
- 13、《内蒙古自治区矿山地质环境治理恢复基金管理办法（试行）》

（二）有关技术规范、规程

- 1、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；
- 2、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；
- 3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 4、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015）；
- 5、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- 6、《造林技术规程》（GB/T 15776-2006）；
- 7、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 8、《土地复垦方案的编制规程第3部分：井工煤矿》（TD/T 1031.3-2011）；
- 9、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 10、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- 11、《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- 12、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 13、《地下水动态监测规程》（DZ/T0133-1994）；
- 14、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 15、《地质灾害地表变形监测技术规程（试行）》（T/CAGHP014-2018）；
- 16、《地裂缝地质灾害监测规范（试行）》（T/CAGHP008-2018）；
- 17、《煤矸石山生态修复综合技术规范》（LY/T2991-2018）；
- 18、《煤炭行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0315-2018）；
- 19、《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区绿色矿山建设方案的通知（内政发[2020]18号）》；
- 20、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于印发自治区矿山环境治理实施方案

的通知》（内政办字〔2020〕56号）；

21、土地利用现状分类标准(GB/T 21010-2017)；

（三）相关资料

1、2010年7月，内蒙古自治区煤田地质局153勘探队编制的《内蒙古自治区东胜煤田万利川矿区盛鑫煤矿煤炭生产勘探报告》；评审意见文号：内矿蒙储评字[2010]154号；备案文号：内国土资储备字[2010]160号；

2、2013年8月，内蒙古恒源水利工程有限公司编制的《鄂尔多斯市盛鑫煤业有限公司煤矿优化初步设计水土保持方案报告书》；批复文号：内水保[2013]269号；

3、2014年9月，中煤邯郸设计工程有限责任公司编制的《鄂尔多斯市盛鑫煤业有限公司煤矿优化初步设计变更说明书》；

4、2014年5月，内蒙古新创环境科技有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田万利川矿区盛鑫煤矿矿山环境保护与综合治理方案》；

5、2018年6月，鄂尔多斯市盛鑫煤业有限公司编制的《内蒙古自治区东胜煤田万利川矿区盛鑫煤矿矿山地质环境分期治理方案》；

6、2021年3月，鄂尔多斯市经承测绘有限公司编制的《鄂尔多斯市盛鑫煤业有限公司煤矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》；

7、2021年12月，内蒙古峰泰环保工程有限公司编制的《鄂尔多斯市盛鑫煤业有限公司产能核增（***）项目环境影响后评价报告书》；

8、2022年1月，内蒙古诚湛测绘有限责任公司编制的《内蒙古自治区东胜区鄂尔多斯市盛鑫煤业有限公司2021年储量年度报告》；

9、2022年6月，内蒙古矿业开发有限责任公司编制的《鄂尔多斯市盛鑫煤业有限公司矿产资源开发利用方案》；评审意见文号：内矿审字[2022]061号；

10、盛鑫煤矿采矿许可证（证号：***）（有效期限：2021年11月17日—2041年11月17日）。

四、方案适用年限

根据《鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司矿产资源开发利用方案》，截止到2021年12月31日，矿井剩余服务年限为***年。

盛鑫煤矿自2022年1月至今正常开采，因此，截止2022年10月，煤矿剩余服务年限为***年。

本次《方案》编制主要考虑矿山剩余生产服务年限（***年）、治理复垦期（2年）、管护期（3年），据此确定矿山地质环境保护与土地复垦方案治理规划年限为***年，即***。由于矿山剩余服务年限长，存在不确定性，所以，本方案适用年限为5年，即2022年10月~2027年9月。方案编制基准期以相关部门批准该方案之日算起。从方案适用期开始，以后每5年修编一次。

本《方案》服务年限内矿业权发生变更，则复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。实际生产过程中若开采工艺、开采范围和开采方式等发生变更，矿山应根据实际情况重新编制该方案，并报有关主管部门备案。

五、编制工作概况

1、工作程序

我公司在接到方案编制任务后，立即抽调水工环、水土保持、水文地质、工程地质、工程造价等相关专业成立项目组，根据专业分工，确立项目负责人，项目组成员在充分收集、分析资料的基础上，根据专业工作方向确定工作重点。本方案的编写严格按照国土资源部发布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序（见图0-1）进行。

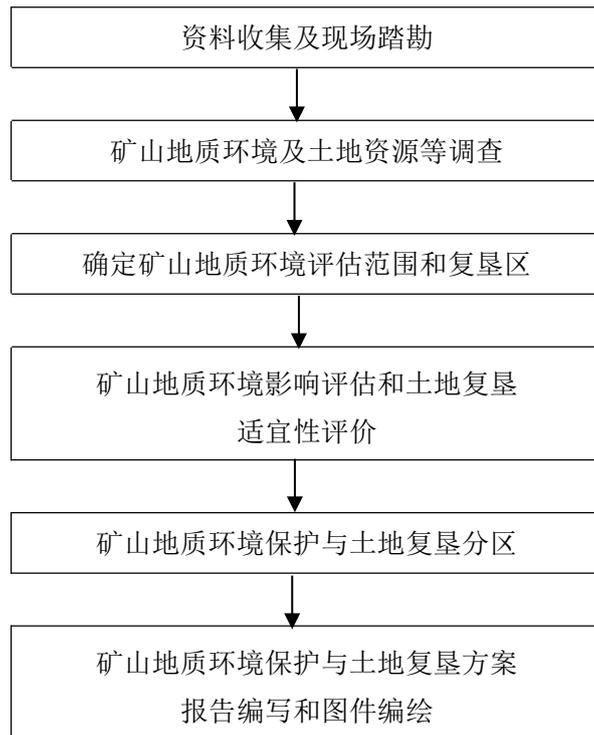


图 0-1 工作程序框图

2、工作方法

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制主要分四个阶段进行，分别为：

（1）资料收集阶段：收集初步设计、矿产资源开发利用方案、生产勘探报告、年度检测报告、水土保持方案、环境影响报告、上期矿山地质环境保护与土地复垦方案等文字资料，以了解矿区基础地理概况和地质环境情况；并收集矿区地形地质图、土地利用现状数据、永久基本农田数据等图件资料，以分析矿区损毁土地情况和占用基本农田概况。

（2）野外调查阶段：采用 1:10000 地形地质图做底图，同时参考土地利用现状图，通过 GPS 定点和访问附近村民，实地调查煤炭开采引发的各类地质灾害问题、含水层破坏情况、土地资源损毁情况、水土环境污染情况以及矿山已采取的地质环境治理与土地复垦措施与效果。利用数码照相机、摄像机对各类矿山地质环境单元、存在的矿山地质环境问题等进行拍摄。

（3）室内资料整理及方案编写阶段：在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上，根据土地利用现状图等技术资料，分析预测矿山开采的影响范围及程度、损毁的土地类型与面积及程度，同时结合损毁区及周围土地利用现状、地质

环境条件，有针对性的进行土地复垦适宜性分析，进而确定土地复垦方向、植被恢复目标、地质环境恢复治理方案，最后进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程设计和费用估算，并以《编制指南》为依据，编制了“矿山地质环境问题现状图、矿区土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、矿区土地损毁预测图、矿区土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图”等图件，充分反映矿山地质环境问题的分布、土地损毁程度和治理与土地复垦工程部署，最后针对矿山开采引起的地质环境问题提出防治措施、损毁土地复垦方向及建议。

(4) 方案交流与完善阶段：按照“边生产、边治理、边复垦”及“谁损毁、谁治理、谁复垦”的原则，《方案》编制初稿完成后，认真听取权利人、当地土地主管部门就矿山地质环境治理工程、土地复垦方向、资金投入等问题的意见，进一步完善《方案》的技术、经济可行性。

3、质量评述

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

4、完成工作量

本次对矿山地质环境的调查工作主要采用收集矿山相关地质、设计等资料和实地调查相结合的方法，完成的实物工作量表 0-1。

表 0-1 完成实物工作量一览表

序号	项目		单位	数量	备注	
1	资料收集	文字报告	初步设计	份	1	
			开发利用方案	份	1	
			生产勘探报告	份	1	
			2021 年度储量年报	份	1	
			环境影响评价报告	份	1	
			水土保持方案	份	1	
			上期矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1	
			其他文字资料	份	5	
		图件资料	矿山地形地质图	张	1	
			井田水文地质图	张	1	
			可采煤层厚度等值线图	张	7	
			开采盘区划分图	张	1	
			采煤工作面接续计划图	张	1	
			井田开拓平面图、剖面图	张	3	
			工业场地平面布置图	张	1	
	土地利用现状图	张	1			
	其他相关图件	张	15			
2	野外调查	调查面积	km ²	7.9167	1:10000	
		调查线路	km	6		
		调查点（土壤、植被、地形地貌、工程地质、水文地质、已开采区域、人类工程活动）	处	50		
		访问人数（村民、教师、矿山职工）	人	10		
		数码照片	张	84		
		视频短片	段	2		
3	提交成果	报告	矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1	
		附件	采矿许可证副本	份	1	
			储量评审备案证明	份	1	
			开发利用方案批复	份	1	
			产能核定批复	份	1	
			排矸场协议	份	1	
			评审申报表	份	1	
			矿山地质环境现状调查表	份	1	
			资料真实性承诺书	份	1	
			公众参与调查表	份	5	
			工程量统计表	份	1	
			建设工程造价管理站文件	份	1	
		环境治理工程验收意见书	份	2		
		附图	矿山地质环境问题现状图	张	1	1:5000
			土地利用现状图	张	1	1:5000
			矿山地质环境问题预测图	张	1	1:5000
			矿山地质环境治理工程部署图	张	1	1:5000
土地损毁预测图	张		1	1:5000		
	土地复垦规划图	张	1	1:5000		

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

- (1) 采矿权人：鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司；
- (2) 矿山名称：鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司；
- (3) 企业性质：有限责任公司；
- (4) 矿山位置：位于鄂尔多斯市东胜区北东方向 20km 处，行政区划隶属鄂尔多斯市东胜区铜川镇管辖，地理坐标为：东经***，北纬***；
- (5) 开采矿种：煤，批准开采标高***；
- (6) 开采方式：地下开采，采用斜-立井综合开拓方式，综合机械化一次采全高采煤工艺，长壁采煤法，全部垮落法管理顶板；
- (7) 生产规模：核定生产能力***；
- (8) 采矿证有效期限：2021 年 11 月 17 日至 2041 年 11 月 17 日；

二、矿区范围及拐点坐标

盛鑫煤矿位于内蒙古自治区东胜煤田万利川详查区东部 7 线-13 线之间，位于东胜区北东方向 20km 处，行政区划隶属鄂尔多斯市东胜区铜川镇管辖。其地理极值坐标为（2000 国家大地坐标系）：

东经：***；

北纬：***。

盛鑫煤矿位于鄂尔多斯市东胜区铜川镇北西 10km 处。东胜区是鄂尔多斯市交通枢纽，东西有 109 国道，南北有 210 国道和包（头）～神（木）铁路通过，煤矿距 210 国道 4km，距包头市 95km，矿区交通运输条件十分便利。

矿区交通位置见图 1-1，矿区拐点坐标见表 1-1。

图 1-1 矿区交通位置图

表 1-1 矿区拐点坐标一览表

点号	1954 年北京坐标系(3°带)		1980 西安坐标系 (3°带)		2000 国家大地坐标系 (3°带)	
	X	Y	X	Y	X	Y
1	***	***	***	***	***	***
2	***	***	***	***	***	***
3	***	***	***	***	***	***
4	***	***	***	***	***	***
5	***	***	***	***	***	***
6	***	***	***	***	***	***
7	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***

三、矿山开发利用方案概述

2022 年 6 月，内蒙古矿业开发有限责任公司编制了《鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司矿产资源开发利用方案》，并通过评审，评审意见文号：内矿审字[2022]061 号，其主要情况概述如下：

（一）设计生产能力

盛鑫煤矿设计生产能力***。

（二）设计服务年限

盛鑫煤矿设计服务年限***。

（三）矿井资源储量

1、矿井保有资源储量

根据《内蒙古自治区东胜煤田万利川矿区盛鑫煤矿煤炭生产勘探报告》（2010）、以及内蒙古诚湛测绘有限责任公司 2022 年 1 月编制完成的《内蒙古自治区东胜区鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司 2021 年储量年度报告》，截止 2021 年 12 月 31 日，矿井剩余保有资源储量为***万吨，保有资源储量中探明资源量（TM）***万吨，控制资源量（KZ）***万吨，推断资源量（TD）***万吨。2021 年度该矿动用资源储量***万吨，实际采出量***万吨，损失量***万吨，盘区采出率为 90.56%。见表 1-2。

表 1-2 截止 2021 年 12 月 31 日盛鑫煤矿剩余保有资源量估算结果表

序 号	煤 层	资 源 量 (万吨)						备 注
		TM	KZ	TD	小 计	334	合 计	
1	4-1			***	***		***	
2	4-2 中	***	***	***	***		***	
3	5-1 上			***	***		***	
4	5-1	***	***	***	***		***	
5	6-1 上	***	***	***	***		***	
6	6-1 下	***	***	***	***		***	
7	6-2 中			***	***		***	
8	合计	***	***	***	***		***	

2、永久煤柱留设

(1) 井田边界保护煤柱

该矿井水文地质类型为简单类型，根据《煤矿防治水细则》对相邻矿井人为边界防隔水煤（岩）柱的留设宽度的要求，水文地质类型简单、中等的矿井，总宽度不得小于 40m，故矿井井田边界留设 20m 煤柱。

(2) 采空区保护煤柱

对于井田内的采空区，设计沿采空区边界留设 30m 隔离保护煤柱。

(3) 公路保护煤柱

依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》，井田内公路为乡村公路，属三级公路，公路保护煤柱围护带宽度 5m，按表土层移动角 45°、基岩岩层移动角 75°，采用垂直剖面法，计算留设。

(4) 地面建筑

在井田北部有部分工业厂房等地面建筑，分别为“科建成电气设备”、“海杰尚品木业有限责任公司”、“白候桃塑钢加工厂”、“汇汉石材”以及“兴康隆发国京奥石材”等工厂，使用年限为 20 年；根据矿方提供资料，井田西部及其余北部区域原有部分工厂及地面建筑，现均以废弃，故本次方案，井田西部及其余北部区域不留设地面建筑保护煤柱。地面建筑保护煤柱围护带宽度 15m，按表土层移动角 45°、基岩岩层移动角 75°计算。经计算，5-1 煤层地面建筑物保护

煤柱留设宽度为 65m，保护范围约为 0.29km²，6-1 上煤层地面建筑物保护煤柱留设宽度为 70m，保护范围约为 0.41km²，6-1 下煤层地面建筑物保护煤柱留设宽度为 71m，保护范围约为 0.42km²。

3、方案可回收煤柱留设

(1) 大巷保护煤柱

煤层大巷两侧各留设 30m 保护煤柱。

(2) 工业场地及井筒保护煤柱

根据《煤炭工业矿井设计规范》（GB50155-2015）和《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》的规定，井田内有工业场地需要留设保安煤柱，方案取围护带宽度 15m，按表土层移动角 45°、基岩岩层移动角 75°，采用垂直剖面法，计算留设。

4、方案可采资源储量

根据《内蒙古自治区东胜区鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司 2021 年储量年度报告》，截止 2021 年 12 月 31 日，该矿剩余保有资源储量为 5986.93 万吨；该“储量年检报告”储量估算结果为井田范围内的 7 个可采煤层，分别为 4-1、4-2 中、5-1 上、5-1、6-1 上、6-1 下和 6-2 中煤层；根据《内蒙古自治区东胜煤田万利川矿区盛鑫煤矿煤炭生产勘探报告》4-1 煤层底板等高线及资源储量估算水平投影图及 4-2 中煤层底板等高线及资源储量估算水平投影图，4-1 煤层资源储量均已被 4-2 中煤层破坏，形成蹬空区域，故本次方案将 4-1 煤层资源储量列为暂不利用资源量。

图 1-2 盛鑫煤矿 4-1 煤层蹬空区范围示意图

蹬空区开发利用方式：

鉴于目前国内矿井蹬空区残留煤炭资源的开采方法、开采技术不成熟，故方案确定后期随着科学技术的发展，矿方待蹬空区塌陷稳定后与相关科研单位合作，共同研究针对蹬空区残留煤炭资源的开采方法，提高矿井资源回收率，避免浪费煤炭资源。

另根据 5-1 上煤层底板等高线及资源储量估算水平投影图及 5-1 煤层底板等高线及资源储量估算水平投影图，5-1 上煤层资源储量主要分布在井田的东北与

西南两部分，其中 5-1 上煤层东北部资源储量部分被 5-1 煤层破坏，形成蹬空区域，其余均为地面建筑压覆的资源量；5-1 上煤层西南资源储量被 5-1 煤层破坏，形成蹬空区域；其余 5-1 上煤层资源储量分布在井田的西部，该区域为孤岛区域，该区域资源储量为 36 万吨，且均为推断资源量（TD），若扣除井田边界保护煤柱及大巷保护煤柱约为 12 万吨，考虑可信度系数和盘区采出率，计算该区域可采储量约为 15 万吨，考虑到可采储量较小，开采区域形状不规则，无法布置正规的综采工作面，本方案将 5-1 上煤层资源储量列为暂不利用资源量。

图 1-3 盛鑫煤矿 5-1 上煤层蹬空区范围示意图

另依据 4-2 中煤层底板等高线及资源储量估算水平投影图及矿井 4-2 中煤层采掘工程平面图，4-2 中煤层绝大部分均为采空区，仅在井田东南部有部分资源储量，经计算，该部分资源储量约为 90 万吨，均为推断的内蕴经济资源量（TD），被井田内的沟谷切割为不规则形状，形成煤层露头，且该区域煤层赋存较浅，无法布置正规的综采工作面，本方案将 4-2 中煤层该区域资源储量列为暂不利用资源量。

综上所述，井田范围内含剩余可采煤层 4 层，编号由上至下分别为：5-1、6-1 上、6-1 下及 6-2 中煤层。根据矿井煤层的赋存情况，按可采煤层厚度不同，5-1、6-1 上、6-1 下煤层为中厚煤层，6-2 中煤层为薄煤层，本矿采用综合机械化一次采全高开采工艺，根据《煤炭工业矿井设计规范》（2015）规定，中厚煤层盘区采出率不小于 80%，薄煤层盘区采出率不小于 85%，另根据矿井近年储量年检报告，矿井实际的采出率为 90%左右，故本方案 5-1、6-1 上、6-1 下及 6-2 中煤层盘区采出率均取 88%。

井田内地质构造简单，除 6-2 中号煤层不稳定外，其余各可采煤层均为较稳定型，本方案推断资源量可信度系数取 0.8。

截止 2021 年 12 月 31 日，井田内保有资源储量***万吨，经计算：井田内方案利用资源储量为***万吨，方案可采资源储量为***万吨。

本次方案对井筒、工业场地及主要大巷均按要求留设了保安煤柱，为设计可回收煤柱，计算得出设计可回收煤柱资源储量共***万吨。后期可根据井筒、工业场地保护煤柱保存情况，可采用巷柱式开采回收方式；另根据类似开采条件、

相同开采工艺的其他矿井，结合本井田各煤层大巷煤柱布置情况，大巷煤柱资源储量拟采用长臂综合机械化采煤工艺回收，大巷煤柱回收工作面设备均可利用现有设备，采用综合机械化采煤工艺具有安全性好、推进速度快、采出率高等特点，综上所述，预计可回收煤柱煤炭资源回收率可达 75%。

综上所述，设计可回收煤柱资源量为***万吨，则方案总可采储量=方案可采储量+设计可回收煤柱资源量，为***万吨。方案总可采储量（***万吨）约占井田剩余保有资源储量（***万吨）的 60.2%。

方案可采储量计算见表 1-3。

表 1-3 矿井方案可采储量计算表

单位：万吨

煤层 编号	资源 储量 编码	保有 资源 储量	暂不能利 用资源 储量	可利用 资源 储量	设计暂不能回收 煤柱损失资源储量					方案利 用资源 储量	设计可回收煤柱 占用资源储量			剩余 资源 储量	可 信 度 系 数	可 利 用 资源 储量	采 出 率 (%)	方 案 可 采 储量
					井田 边界	公 路	采 空 区	地 面 建 筑 物	小 计		井筒及 工业 场地	大 巷	小 计					
4-1 煤	TD	***	***															
4-2 中煤	TM	***	***															
	KZ	***	***															
	TD	***	***															
5-1 上煤	TD	***	***															
5-1 煤	TM	***		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	KZ	***		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	TD	***		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
6-1 上煤	TM	***		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	KZ	***		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	TD	***		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

续表 1-3 矿井方案可采储量计算表

单位：万吨

煤层编号	资源储量编码	保有资源储量	暂不能利用资源储量	可利用资源储量	设计暂不能回收煤柱损失资源储量					方案利用资源储量	设计可回收煤柱占用资源储量			剩余资源储量	可信度系数	可利用资源储量	采出率(%)	方案可采储量
					井田边界	公路	采空区	地面建筑物	小计		井筒及工业场地	大巷	小计					
6-1 下煤	TM	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	KZ	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
	TD	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
6-2 中煤	TD	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
可回收资源储量		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
全矿井总计		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***

注：1、剩余资源储量 = (可利用资源储量 - 设计暂不能回收煤柱损失资源储量 - 设计可回收煤柱占用资源量) × 可信度系数。

2、可信度系数：探明资源量 (TM) 及控制资源量 (KZ) 可信度系数取 1.0，推断资源量 (TD) 可信度系数取 0.8。

3、本矿井各煤层盘区采出率均取 88%。

（四）井田地面总布置

盛鑫煤矿矿区总平面布置主要由矿区道路、工业场地和临时矸石场组成。各场地布置情况详述如下。

1、矿区道路

矿区道路主要有进场公路，以及北东-南西向贯穿矿区的乡村公路，东西向贯穿矿区的环城公路，进场公路和乡村公路路面宽约 7m，采用水泥混凝土或沥青路面；环城公路为水泥路面，路面平均宽为 12m；矿区道路下方均留设了保护煤柱，该区域地面塌陷地质灾害不发育，除此之外，其余道路主要利用矿区范围内原有的乡间土路。

2、工业场地

位于矿区中部，占地面积 10.77hm²。主斜井、副斜井、新副井、回风立井均位于此场地内。根据各建构筑物的功能、性质以及道路系统将工业场地划分为行政公共区、辅助生产区、生产区、回风井区四个功能分区。

（1）行政公共区

位于工业场地西部。主要布置有办公楼、食堂、职工宿舍楼等设施。本区还设有大面积的铺砌场地和绿化用地，可进行绿化、美化，以改善场地环境和景观。单独设有人流出入口，方便职工上下班。

照片 1-1 办公楼

（2）辅助生产区

位于工业场地东南部。主要担负矿井的设备、材料等辅助提升任务。该区主要布置有新副井、木材场、油脂库、胶轮车库、危废库、生活污水处理站、矸石煤泥周转场等设施。

照片 1-2 新副井

照片 1-3 仓库

（3）生产区

位于工业场地中部及南部。生产系统包括主井皮带机头房、原煤缓冲仓、筛分车间、产品煤仓、带式输送机栈桥等设施，此外，场地内还有黄泥灌浆站、消防材料库、职工澡堂等设施。

照片 1-4 主井皮带房

照片 1-5 带式输送机栈桥

(4) 回风井区

位于工业场地北部。场地主要设有通风机房、锅炉房及设备库等，符合风井安全规范要求。另设有 10kV 变电所等。

照片 1-6 回风井区

3、临时矸石场

煤矿设置 1 处临时矸石场，位于工业场地北侧，平台与周围地形相齐平，占地面积为 1.35hm²，矸石堆放量约 2.20×10⁴m³，现状已封场并且完成了治理工作，且验收通过。治理措施主要为覆土、平整、绿化。

照片 1-7 临时矸石场

4、绿化蓄水池

绿化蓄水池位于临时矸石场北侧，占地面积约 0.35hm²，主要用于储存经处理后的矿井水，回用于井下消防洒水，地面生产、消防用水，绿化用水等。

总平面图布置见图 1-4。

图 1-4 盛鑫煤矿总平面布置示意图

(五) 井田开拓与开采方案

1、井田开拓方式

(1) 矿井开拓开采现状

矿井采用斜-立井综合开拓方式，三条进风斜井，一条回风立井。四条井筒井口均位于井田中部的工业场地内。

在开采 5-1 煤层时，在井田中部沿 5-1 煤层西北-东南向布置 5-1 煤层二盘区运输、辅运及回风大巷，5-1 煤层二盘区运输大巷在公路保护煤柱附近通过运输联巷与 5-1 煤层运输大巷相连接，5-1 煤层运输大巷与主斜井直接相连通，构成 5-1 煤层运输系统；5-1 煤层二盘区辅运大巷与新副井直接相连通，构成 5-1 煤层辅助运输系统；5-1 煤层二盘区回风大巷通过 5-1 煤回风斜巷与 4-2 煤集中回风巷相连接，4-2 煤集中回风巷与回风立井直接相连通，形成 5-1 煤层回风系统。

矿井开采 6-1 上和 6-1 下煤层时采用联合布置的方式，沿公路保护煤柱近似东-西向布置 6-1 下辅运大巷、6-1 下运输大巷及 6-1 上回风大巷，分别通过斜巷与 5-1 煤层开拓大巷相连接，形成 6-1 上和 6-1 下开拓系统。

本矿井采用长壁式采煤方法，综合机械化采煤工艺。掘进工艺采用综掘。井下运输大巷主运输采用胶带输送机运输方式。辅运大巷辅助运输采用无轨胶轮车运输。

2、水平划分及标高

本次方案根据煤层赋存条件，将矿井划分为一个生产水平和一个辅助水平开拓，生产水平开采 4-2 中、5-1 煤层，水平标高为+1312m。另在 6-1 下煤层布置一个辅助水平，开采 6-1 上、6-1 下和 6-2 中煤层，水平标高+1290m。

3、盘区划分及开采顺序

本次方案根据矿井开拓巷道部署，井田内划分 7 个盘区，其中，4-1 和 5-1 上煤层为局部可采煤层，该二层煤厚度小、储量少、见煤点分散，且 4-1、5-1 上煤层多数已被底层开采破坏，本次设计暂不考虑开采；4-2 中煤层已基本回采完毕；5-1 煤层以乡村公路为界划分为 2 个盘区；6-1 上和 6-1 下煤层各布置 2 个盘区；6-2 中煤层设 1 个盘区。

盘区开采顺序为 5-1 煤二盘区→5-1 煤三盘区→6-1 上煤一盘区→6-1 上煤二盘区→6-1 下煤一盘区→6-1 下煤二盘区→6-2 中煤盘区。盘区内各煤层的总体开采顺序为先上后下，各煤层工作面的开采顺序为由近及远，工作面内的开采顺序为后退式回采。

根据矿山开采计划，近期 5 年内主要开采 5-1 煤的 51201、51202 外、51204、51205、51301、51302、51303、51304、51305、51306 综放工作面。

4、井筒

根据生产系统以及通风需要，设计移交生产时仍利用矿井现有的四个井筒。井筒延深方案是：井筒均利用原有，主、副井通过直接延深方式连接，回风通过回风斜巷沟通。

(1) 主斜井

主斜井（原有）：井筒斜长 344.4m，倾角 15°，净宽 4.2m，净断面 11.79m²，表土段及基岩段均采用拱碇支护，支护厚度为 350mm，掘进断面为 15.6m²。井筒装备一部 DTL120/100/2X315S 型胶带输送机，布置有行人台阶，敷设有动力、通讯、照明及监测电缆、消防洒水管路等。担负煤炭的提升任务，并兼作矿井的

进风和安全出口。

(2) 副斜井

副斜井：井筒斜长 318m，倾角 15°，净宽 4.2m，净断面 13.18m²，表土段及基岩段都采用拱碛支护，支护厚度为 350mm，掘进断面为 17.69m²。副斜井安装一套 RJY37-30/1200 型架空乘人装置，安设灌浆、压风、排水管路、消防洒水管路，主要担负矿井行人任务兼矿井安全出口。

(3) 新副井

新副斜：井筒斜长 690m，倾角 6.5°，净宽 4.8m，净断面 15.16m²，表土段及风化基岩段采用混凝土砌碛支护，支护厚度为 350mm，掘进断面为 21.22m²。基岩段采用锚喷，喷射厚度 150mm，掘进断面为 17.28m²，井筒表土段和基岩段底板分别用混凝土铺地 0.3m 和 0.2m，以利于防爆无轨胶轮车安全行驶。井筒内敷设消防洒水管路、照明电缆。担负矿井的设备、材料等辅助提升任务，并兼做矿井的进风和安全出口之一。

(4) 回风立井

净直径 4m，净断面 12.56m²，表土段及基岩段均采用料石砌碛支护，支护厚度为 450mm，掘进面积为 15.54m²。回风立井落底于 4-2 中煤层，井筒长度 67m，装备封闭的梯子间，为专用回风井兼反风安全出口。井筒特征见表 1-4。

表 1-4 井筒特征表

项 目		单位	主斜井	新副井	副斜井	回风立井
井口坐标	纬距 (X)	m	***	***	***	***
	经距 (Y)	m	***	***	***	***
	井口标高	m	***	***	***	***
井筒倾角		°	15	6.5	15	90
提升方位角		°	135°3'43"	215°13'32"	136°07'48"	332°04'34"
井底标高	生产水平	m	+1312.5	+1312	+1312	+1333
井筒长度	最终	m	344.4	690	318	67

净断面		m ²	11.79	15.16	13.18	12.56
支护厚度	表土段	mm	350(混凝土拱碇)	350(混凝土拱碇)	350(混凝土拱碇)	450(料石拱碇)
	基岩段	mm	350(混凝土拱碇)	150(锚网喷)	350(混凝土拱碇)	450(料石拱碇)
掘进断面	表土段	m ²	15.60	21.11	17.69	15.54
	基岩段	m ²	15.60	17.28	17.69	15.54
井筒装备			带式输送机、台阶、扶手	无轨胶轮车	架空乘人器	梯子间
备注						

5、开拓方案

设计开采时，采用斜-立井综合开拓方式，仍利用原有主、副斜井、新副井和回风立井。在开采 5-1 煤层时，在井田中部沿 5-1 煤层西北-东南向布置 5-1 煤层二盘区运输、辅运及回风大巷，5-1 煤层运输大巷在公路保护煤柱附近通过运输联巷与 5-1 煤层运输大巷相连接，5-1 煤层运输大巷与主斜井直接相连通，构成 5-1 煤层运输系统；5-1 煤层二盘区辅运大巷与新副井直接相连通，构成 5-1 煤层辅助运输系统；5-1 煤层二盘区回风大巷通过 5-1 煤回风斜巷与 4-2 煤集中回风巷相连接，4-2 煤集中回风巷与回风立井直接相连通，形成 5-1 煤层回风系统。

矿井开采 6-1 上和 6-1 下煤层时采用联合布置的方式，沿公路保护煤柱布置 6-1 下辅运大巷、6-1 下运输大巷及 6-1 上回风大巷，分别通过斜巷与 5-1 煤层开拓大巷相连接，形成 6-1 上和 6-1 下开拓系统。

图 1-5 盛鑫煤矿 5-1 煤层开拓方式平面图

图 1-6 盛鑫煤矿 6-1 上煤层开拓方式平面图

图 1-7 盛鑫煤矿 6-1 下煤层开拓方式平面图

图 1-8 盛鑫煤矿 6-2 中煤层开拓方式平面图

6、井下运输、通风、排水

(1) 井下运输系统

1) 井下煤炭运输方式

井下煤炭运输主要环节如下：

根据矿井开拓部署，矿井移交生产时在 5-1 煤二盘区布置一个综采工作面，即 51202 综采工作面，井下煤炭运输系统为：工作面煤炭经刮板输送机—→转载机—→51202 综采工作面运输顺槽胶带输送机—→5-1 煤主运大巷胶带输送机—→5-1 一盘区主运大巷胶带输送机—→主斜井胶带输送机—→地面。

2) 井下辅助运输方式

本矿井下辅助运输主要担负井下矸石、材料、设备的运送任务。本矿井为现代化中型矿井，生产能力大，机械化程度高，煤层倾角较小，属于近水平煤层，井下巷道大多沿煤层布置，锚喷支护，辅助运输量较少，但巷道沿煤层布置有一定的起伏。结合本矿井的具体条件，设计辅助运输方式仍采用无轨胶轮车运输。

辅助运输线路为：地面→新副井→5-1 煤辅运大巷→工作面回风顺槽→工作面。

(2) 井下通风系统

矿井通风利用矿井主扇全负压通风，其通风系统为：

新鲜风流：副斜井、主斜井和新副井→带式输送机大巷和辅运大巷→工作面运输巷→回采工作面。

乏风风流：回采工作面→工作面回风巷→回风大巷→11°斜巷→主回风大巷→回风立井→地面。

掘进工作面利用局扇压入式通风。

(3) 井下排水系统

工作面回风巷（小水泵）→辅运大巷→井底车场→主水仓→主排水泵房→地面。

(六) 矿山固体废弃物及废水的处置情况

1、固体废弃物

矿井生产过程中主要的固体废弃物为矸石、生活垃圾、煤泥、锅炉灰渣和危险废弃物。

(1) 矸石

矿山基建期的矸石主要用于工业场地及场外道路的修建，部分未利用的矸石堆放在临时矸石场内，其位于工业场地的北侧，现矿山已对其治理且验收通过。

矿山现状正常生产产生的矸石主要由井下掘进矸石和选煤厂洗选矸石组成。产生量约 14.16 万 t/a。井下掘进矸石及选煤厂洗选过程中产生的矸石全部加以重复利用,用于回填八宝沟煤矿采坑。矿山已与八宝沟煤矿签订了煤矸石排放协议。矸石处置率为 100%。

(2) 生活垃圾

生活垃圾的排放量与煤矿人口数成正比,按每人每天 0.8kg 排放量计算,生活垃圾产生量约为 98.70t/a,本矿井生活区产生的垃圾定点收集后,委托东胜绿宸垃圾处理有限公司定期清运处理。生活垃圾严禁随意堆弃掩埋。

(3) 煤泥

煤泥主要来自于矿井水处理站煤泥,产生量约为 32.4t/a,均掺入混煤中销售。

(4) 锅炉灰渣

锅炉灰渣来自于工业场地集中供热锅炉房,产生量为 281.2t/a,锅炉灰渣经集中收集后作为井下巷道硬化垫层回用,不外排。

(5) 危险废弃物

矿山生产过程中产生有少量的废矿物油及油桶,其中废矿物油约 2.5t/a,油桶约 100 个/a;在工业场地内设危险废弃物暂存库,危险废弃物暂存库具有防雨淋、防流失、防渗漏功能。矿山将与具有专业资质的公司签订危废处置协议,委托第三方进行危险废弃物处理。

2、废污水

废污水主要有矿井水、工业场地生产生活污水。

(1) 矿井水

矿井井下正常涌水量为 60.0m³/h (1440m³/d),最大涌水量为 90.0m³/h (2160m³/d),矿井水中含有的污染物主要为 SS 和 COD,SS 浓度约为 600-3000mg/L, COD_{cr} 浓度约为 100-400mg/L。为了合理利用水资源,节约开发投资,本设计确定采用经净化处理达标后的地下水作为矿井工业场地道路洒水、生产用水和井下消防洒水的水源,无外排。矿井涌水中主要是悬浮物、色度、透明度、漂浮物和细菌学等指标超标,所以需进行净化处理。本设计矿井水水处理工艺采用混凝、沉淀、过滤和消毒的处理工艺,矿井水处理车间设计处理能力为

2160.0m³/d。矿井涌水利用率为 100%。

（2）工业场地生产生活污水

矿井工业场地内的污废水主要是生活污水和生产废水。矿井工业场地生活污水设计排水量为 251.80m³/d。污水水质初步预计为：BOD₅=60~150mg/L，COD_{cr}=100~300mg/L，SS=120~200mg/L，氨氮 15~20mg/L。矿井工业场地设计选用适用于生活污水处理的小型一体化污水处理设备，对污水进行处理，使其达到规定的排放标准。本设计采用污水处理设备厂生产的埋地式处理设备，其特点是设备可埋入地下，处理无污泥产生，对周围环境影响小，且采用微机自动控制，不需专人管理。采用污水处理设备的（WSZ-25 型，处理能力 480m³/d）。生活污水经处理后，用于矿井工业场地绿化用水和道路洒水，本矿生活污水利用率为 90%。

四、矿山开采历史及现状

（一）开采历史

盛鑫煤矿是由原昌汉沟煤矿和原吐牛沟煤矿及周边无矿权设置地段于 2006 年整合而成的。

（一）整合前的开采历史

1、原昌汉沟煤矿：始建于 1993 年，1995 年投产，平硐开拓，巷柱式采煤，无轨胶轮车平巷运煤，主采 4-2 中、5-1 煤层，年生产规模为***万吨。2004 年矿山进行了一些技改工程，主要为双井口出煤，改巷柱式采煤为长壁采煤法，技改完成后，生产规模达***。该煤矿累计开采原煤***，动用资源储量***，其中火烧塌陷消耗***，采矿回采率为 25%。于矿山东侧形成了一处房柱式采空区，面积为 69.39hm²。

2、原吐牛沟煤矿：始建于 1989 年，1990 年 7 月投产，煤矿掘有一对平硐井口，主井口坐标：***，***；副井口坐标：***，***。矿井采用浅斜井单水平开拓，主采 5-1 煤层，厚度 3.25m，水文地质条件简单，其含水特征为承压水，该矿正常生产时矿井涌水量不大，为 15m³/h 左右，主要为顶板淋水，煤矿从投产至今未发生过瓦斯、煤尘爆炸及冒顶等事故。该煤矿累计开采原煤***，动用

资源储量***，采矿回采率为 44%。于矿山东南侧形成了一处房柱式采空区，面积为 8.23hm²。

（二）整合后的开采历史

整合后关闭了原昌汉沟煤矿和原吐牛沟煤矿，设计生产规模为***。开采方式仍为井工开采。2013 年 11 月，内蒙古自治区煤炭工业局以内煤局字[2013]436 号文，对项目优化初步设计进行了批复，设计生产规模为***。

煤矿整合后已对原有的昌汉沟煤矿和吐牛沟煤矿井口进行了封堵，主要采用人工和机械相结合的方法方式进行作业。见照片 1-8。

照片 1-8 井口封堵

2021 年 11 月，盛鑫煤矿延续取得采矿许可证，由内蒙古自治区自然资源厅颁发，发证日期为 2021 年 11 月 15 日，证号为***，井田面积 7.8820km²。证载生产规模***。

按照国家发展改革委、国家矿山安全监察局释放煤炭先进产能会议精神、国家发展改革委办公厅等五部门《关于加快做好释放煤炭先进产能有关工作的通知》（发改办运行[2021]702 号）等要求，鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司煤矿纳入国家重点保供煤矿范围，2022 年 4 月，内蒙古自治区能源局以《内蒙古自治区能源局关于鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司煤矿生产能力核定的复函》（内能煤运函[2022]506 号）予以批复，盛鑫煤矿生产能力由***核增至***。

（二）开采现状

1、矿山开采现状

盛鑫煤矿为生产矿山，生产规模为***，开采方式为地下开采，矿井现采用斜-立井综合开拓方式，设主斜井、副斜井、新副井和回风立井。采用长壁采煤法，综合机械化一次采全高采煤工艺，工作面回采方式采用后退式，全部垮落法管理顶板。掘进方式采用综合机械化掘进。矿井主运输全部采用胶带输送机，井下辅助运输采用无轨胶轮车运输。目前，该矿正在 5-1 煤工作面进行回采。

2、矿山已建项目现状

现场调查，盛鑫煤矿地表建筑设施主要为工业场地的场内建筑设施（包括主斜井、副斜井、新副井、回风立井、职工宿舍、行政办公楼、食堂、地面生产系

统、机修车间、篮球场等等)、临时矸石场、绿化蓄水池等,此外,还有输变电路,区内无水利、旅游景点和其他主要建筑设施。

(1) 工业场地

工业场地位于矿区中部,占地面积 10.77hm²。工业场地包括行政公共区、辅助生产区、生产区、回风井区等功能分区。

照片 1-9 行政办公楼

照片 1-10 新副井

照片 1-11 煤仓

照片 1-12 副斜井

照片 1-13 输煤栈桥

照片 1-14 主井皮带房

(2) 临时矸石场

根据现场调查,盛鑫煤矿在之前的生产过程中已经形成 1 处临时矸石场,其位于工业场地的北侧,平台与周围地形相齐平。主要堆存建矿初期掘进产生的矸石,占地面积约 1.35hm²,矸石堆放量约 2.2 万 m³。现状条件下,矿山已对其进行治理并封场,治理工程通过验收。主要治理措施为:对临时矸石场进行覆土,覆土厚度 1.0m,覆土量为 13500m³,覆土后进行平整,并撒播草籽、栽种树木进行绿化,共种植松树 800 棵。绿化效果较好。见照片 1-15。

照片 1-15 已治理临时矸石场

(3) 绿化蓄水池

绿化蓄水池位于临时矸石场北侧,占地面积约 0.35hm²,主要用于储存经处理后的矿井水,回用于井下消防洒水、地面生产、消防用水,绿化用水等。

(4) 八宝沟排矸场

现状矿山处于正常生产期,主要开采 5-1 煤,产生的矸石主要由井下掘进矸石和选煤厂洗选矸石组成,产生量约 14.16 万 t/a。井下掘进矸石及选煤厂洗选过程中产生的矸石全部加以重复利用,用于回填八宝沟煤矿采坑。排矸场地在矸石堆满平整后,进行覆土植树种草绿化。矸石处置率为 100%。近期 5 年,矿山继续开采 5-1 煤,所产生的矸石均排放到八宝沟煤矿采坑中。

八宝沟排矸场位于盛鑫煤矿东侧八宝沟煤矿矿区范围内,该场地最初为八宝沟煤矿的露天采坑,后经八宝沟煤矿多年的内排排土,现状已形成内部低洼四周高耸的排矸场地,八宝沟煤矿已对场地四周的排土场进行了治理,种植树木并撒

播草籽恢复植被。盛鑫煤矿已与八宝沟煤矿签订了煤矸石排放协议，该场地用于盛鑫煤矿排矸使用，盛鑫煤矿作为治理责任人，负责环境治理与土地复垦工作。该协议的协议期限为两年，但两年后排矸场未达到排弃标高并封场，协议将继续履行。

排矸场现状占地面积约 3.47hm²，排弃标高约 1322m，排矸采用露天矿排土场方式，分层逐段提升排弃法，实现边排边治，根据排矸协议及排矸计划，预计排矸场最终场地面积保持不变，不新增，最终排弃的最大标高为 1366m，北侧与排土场平台衔接，南侧最终形成 4 个台阶，11m 一个台阶，坡面角约 30°，排弃过程中，为了防止矸石发生自燃，排矸场采用分层回填、分层封闭的原则进行作业，每个分层厚度最大不超过 3m，封闭土层厚度不小于 0.8m。综合考虑以上各种因素进行计算，排矸场最终可容纳矸石量约 94.81 万 m³，煤矸石的密度约为 1.8t/m³，预计八宝沟排矸场可容纳矸石 170.66 万 t。现状矿山处于正常生产期，矸石产生量约 14.16 万 t/a，因此，八宝沟排矸场预计可服务 12 年。矿山剩余服务年限约 18 年，矿山在后续开采中需按照《煤矸石综合利用管理办法》要求，加强全过程管理，积极探索煤矸石井下充填开采技术、利用煤矸石进行塌陷裂缝回填和煤矸石发电，提高煤矸石利用量和利用率。

照片 1-16 现状八宝沟排矸场

(5) 现状采空区

根据现场调查和收集资料，本矿生产至今已在 4-2 中煤和 5-1 煤对应地表形成地下综采采空区以及早期小窑开采形成的房柱式采空区。

①房柱式采空区

2006 年整合之前，矿区范围内主要由原昌汉沟煤矿和原吐牛沟煤矿两个煤矿进行开采，采用的开采方法主要为巷柱式采煤，于矿区东部形成了两处房柱式采空区，面积分别为 69.39hm² 和 8.23hm²，总计为 77.62hm²。矿山前期已完成治理，包括对预测塌陷区设置警示牌，利用塌陷坑及地裂缝附近黄土，采取就地取高填低的方法回填塌陷区伴生裂缝，对回填后的伴生裂缝进行平整，种草恢复植被；对采空区进行上部地表变形监测及水质监测。2013 年 10 月 23 日，原鄂尔多斯市国土资源局组织专家进行了验收，并验收通过。现状该区域地面塌陷等地

质灾害不发育。

②综采采空区

矿山于 2006 年整合后关闭了原昌汉沟煤矿和原吐牛沟煤矿，并于 2013 年通过了项目优化初步设计的批复，矿山开始进行综合机械化开采，运转至今，主要对 4-2 中煤层 42101、42102、42103、42104、42202 综采工作面和 5-1 煤层 51101、51102、51103、51104、51202 里、51203 综采工作面，共计 11 个综采工作面进行回采。经现场调查，根据采空区位置以及开采煤层的不同，将矿区范围内划分出 4 处采空区，分别为 CKQ1、CKQ2、CKQ3、CKQ4，其中，CKQ1 由 51101、51102、51103、51104 综采工作面回采所形成，形成时间为 2013~2019 年，面积约 99.54hm²；CKQ2 由 51202 里、51203 综采工作面回采所形成，形成时间为 2020~2021 年，面积约 55.08hm²；CKQ3 由 42101、42102、42103、42104 综采工作面回采所形成，形成时间为 2015~2019 年，面积约 119.40hm²，CKQ4 由 42202 综采工作面回采所形成，形成时间为 2021~2022 年，面积约 25.68hm²，采空区高度 1.27~4.45m，面积共计 299.70hm²，由于多煤层开采，矿区内采空区范围存在重叠，因此，重叠后的采空区地面投影面积为 251.10hm²。根据现场调查，采空区引发了一定程度的地面塌陷伴生地裂缝。一般裂缝发育宽度为 3-10cm，局部可达 20-50cm，间距 20-50m，单条裂缝长 10-50m，裂缝离层错动台阶落差一般 20-30cm。在地形坡度较缓的地段塌陷裂缝发育不强烈，大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝，仅在局部可见，发育宽度为 2-5cm，局部可达 10cm，无错动台阶发育。见照片 1-9、1-10。矿山前期已对部分采空区上方形成的地面塌陷区域进行了治理，治理面积 101.30hm²。采取的措施为就近取土，取高填低对裂缝进行回填，并种草恢复植被。

照片 1-17 地面裂缝

照片 1-18 地面裂缝

图 1-9 现状采空区范围示意图

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区属于温带大陆性气候，主要受西北环流与极地冷空气的影响，气候特征为：春季干旱，夏季温热，秋季凉爽，冬季寒冷。季度更替明显，冬长夏短，四季分明。

根据鄂尔多斯市东胜区气象局历年气象资料：多年平均气温 5.5℃。7 月份最热，月平均气温 20.6℃，极端最高气温 35.0℃，出现在 1980 年 7 月 21 日。1 月份最冷，月平均气温零下 11℃，极端最低气温零下 29.8℃，出现在 1957 年 2 月 8 日。

年最小降水量 198.5mm（1962 年），年最大降水量 709.7mm（1961 年），年平均降水量 393.2mm。年最小蒸发量 1850.5mm（1964 年），年最大蒸发量 2660.5mm（1987 年），年平均蒸发量 2238.9mm。蒸发量是降水量的 4~9 倍，平均 6 倍，降水多集中在 7、8、9 三个月。多年最大冻土深度 1.71m（1977 年 2 月），最大风速 14m/s；年平均干燥度为 5.69，年平均潮湿系数为 0.18。

(二) 水文

盛鑫煤矿矿区位于东胜煤田区域地表分水岭“东胜梁”以北。区内地形切割强烈，沟谷纵横交错。水系较为发育，以乡村公路为界，以西为罕台川水系，以东为哈拉川水系，矿区主要以哈拉川水系为主。工业场地位于哈拉川流域上游支沟昌汉沟的小支沟吐牛沟的源头处，平时为干沟，雨季暴雨后可形成短暂洪流。汇集于哈拉川向北流经达旗注入黄河。

(三) 地形地貌

矿区位于昌汉沟中上游部位，昌汉沟平时为干沟，雨季暴雨后可形成短暂洪流。地形总体呈西高东低。海拔标高在 1440.0m~1340.0m，相对高差 100.0m。

根据矿区地形地貌形态特征，将区内地貌形态类型确定为侵蚀性丘陵区及沟谷，地形切割较为强烈，沟谷极为发育。丘陵分布于矿区大部分地区，相对高差

20~40m。丘顶呈浑圆状或梁状，坡度多小于 25°。

沟谷地形切割比较强烈，沟谷极为发育，沟谷呈条带状，切割深度一般 10~40m。（见照片 2-1、2-2）。

照片 2-1 丘陵地貌

照片 2-2 沟谷地貌

（四）植被

矿区地带性植被为典型草原。植被群落结构简单，主要建群植物有：小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿、百里香、蒿类、本氏针茅等。常见草本植物有：本氏针茅、短花针茅、白草、草木犀、披碱草、紫花苜蓿、百里香、沙葱、沙蓬、沙打旺、蒙古冰草类等，草层高度 40~80cm。乔灌木树种主要有新疆杨、旱柳、红柳、云杉、油松、樟子松、黄刺玫、柠条、沙棘、风毛菊等。植被覆盖度 40%左右。矿区植被见照片 2-3。

照片 2-3 矿区植被

（五）土壤

矿区地带性土壤为栗钙土，其成土母质为第四系黄土状粉土及粉质黏土，白垩纪砂岩、砾岩；栗钙土腐殖质层厚 15-40cm，平均 31cm，有机质含量 20.9g/kg，碳酸钙含量 37.6g/kg，pH7.5-8。矿区土壤剖面见照片 2-4。

照片 2-4 矿区典型土壤剖面照片

二、矿区地质环境背景

（一）煤层赋存情况

1、含煤地层及含煤性

本井田含煤地层为侏罗系中下统延安组，在区内含煤八层，其中一岩段含煤五层，煤层编号分别为 5-1 上、5-1、6-1 上、6-1 下、6-2 中；二岩段含煤三层，煤层编号分别为 4-1 上、4-1、4-2 中。延安组地层厚度 43.54~111.31m，平均 83.73m；煤层平均总厚度 12.15m，含煤系数 14.51%。在八层可对比的煤层中，除 4-1 上煤层仅残留于矿界以西的 ZK909 孔外，其余七层均达到可采，可采煤层平均总厚度 11.95m，可采含煤系数 14.27%。

综上所述，本井田共含煤 8 层，其中可采煤层 7 层，编号为 4-1、4-2 中、5-1 上、5-1、6-1 上、6-1 下及 6-2 中煤层。

2、煤层

本区及相邻地段共含编号煤层 8 层，其中煤矿范围内可采煤层 7 层，编号分别为 4-1、4-2 中、5-1 上、5-1、6-1 上、6-1 下和 6-2 中煤层。4-1 上煤层仅残存在煤矿西界以西 100m 的 ZK909 孔地段。各可采煤层特征见表 2-1。

表 2-1 各可采煤层特征一览表

煤层 编号	埋藏深度(m)	自然厚度 (m)	利用厚度 (m)	煤层结构	煤层间距 (m)	对比 可靠 性评价	煤层 稳定 性评价	可采 性评 价
	最小-最大 平均(m)	最小-最大 平均(点数)	最小-最大 平均(点数)	层数厚度 (最小-最大)	最小-最大 平均(点数)			
4-1	68.81-84.55	0.92-1.80	0.92-1.80	0	11.36-14.62	基本 可靠	不稳定	局部 可采
	75.70 (5)	1.36 (5)	1.36 (5)	0	12.71 (5)			
4-2 中	27.00-97.71	1.27-3.17	1.27-3.17	0-1	14.66-31.20	可靠	较稳定	大部 可采
	64.03 (17)	2.47 (17)	2.44 (17)	0-0.22				
5-1 上	36.40-120.15	0.28-1.86	0.28-1.59	0-1	20.75 (15)	基本 可靠	不稳定	局部 可采
	83.44 (22)	0.88 (22)	0.84 (22)	0-0.30	1.50-21.85			
5-1	22.70-136.14	1.41-4.70	1.41-4.45	0-1	11.84 (24)	可靠	较稳定	全区 可采
	91.45 (28)	3.20 (28)	3.19 (28)	0-0.25	11.63-24.77			
6-1 上	43.25-158.16	0.72-3.91	0.72-2.90	0-2	17.76 (27)	可靠	较稳定	大部 可采
	113.43 (27)	1.46 (27)	1.39 (27)	0-1.01	1.04-14.90			
6-1 下	49.05-161.30	0.61-3.08	0.61-3.08	0-1	5.24 (24)	可靠	较稳定	大部 可采
	118.06 (24)	1.48 (24)	1.44 (24)	0-0.26	0.85-12.57			
6-2 中	57.40-141.85	0.04-2.60	0.04-2.60	0-1	5.43 (9)	基本 可靠	不稳定	局部 可采
	96.21 (9)	1.23 (9)	1.10 (9)	0-0.05				

4-1 号煤层，该煤层位于延安组二岩段（J₁₋₂y₂）中下部，4-2 中煤层之上，两者间距为 11.36~14.62m 之间，平均 12.71m，该煤层在本区的 28 个钻孔中，见煤点 5 个，均达可采，其余钻孔均遭受剥蚀。煤层自然厚度 0.92~1.80m，平均 1.36m；煤层采用厚度 0.92~1.80m，平均 1.36m，主要分布在矿区西北 1 线至 4 线之间。为结构单一煤层，顶底板岩性以砂质泥岩、粉砂岩为主。对比基本可靠，属局部可采的不稳定煤层。

4-2 中煤层，该煤层位于延安组二岩段（J₁₋₂y₂）下部，5-1 上煤层之上，两者间距为 14.66~31.20m 之间，平均 20.75m。该煤层在本区所利用的 28 个钻孔中见煤点 17 个，均达可采，其余钻孔均遭剥蚀，煤层自然厚度 1.27~3.17m，平

均 2.47m；煤层采用厚度 1.27~3.17m，平均 2.44m，顶底板岩性以泥岩、粉砂岩为主。该煤层结构简单，一般为单一煤层，仅局部含一层夹矸，夹矸厚度 0~0.22m，煤层对比可靠，为全区大部可采的较稳定煤层。

5-1 上煤层，该煤层位于延安组一岩段（ $J_{1-2}y_1$ ）顶部，5-1 煤层之上，与 5-1 煤层间距为 1.50~21.85m，平均 11.84m。该煤层在本区所利用的 28 个钻孔中，见煤点 22 个，其余 6 个钻孔除 ZK911 孔被剥蚀之外，其余均尖灭为零。自然厚度 0.28~1.86m，平均 0.88m，煤层利用厚度 0.28~1.59m，平均 0.84m，主要分布在本区中北部和中南部。煤层顶底板岩性以泥岩、砂质泥岩为主。煤层结构简单，仅局部含一层夹矸，厚度 0~0.30m，该煤层对比基本可靠，为局部可采的不稳定煤层。

5-1 煤层，该煤层位于延安组一岩段（ $J_{1-2}y_1$ ）上部，6-1 上煤层之上、与 6-1 上煤层间距为 11.63~24.77m，平均 17.76m。5-1 煤层全区可采，煤层厚度大且稳定，结构单一，仅局部偶含一层夹矸，煤层自然厚度 1.41~4.70m，平均 3.20m；煤层采用厚度 1.41~4.45m，平均 3.19m，顶底板岩性以砂质泥岩为主。煤层对比可靠，为全区可采的较稳定煤层。也是矿区内煤层对比标志层。

6-1 上煤层，该煤层位于延安组一岩段（ $J_{1-2}y_1$ ）中部，6-1 下煤层之上、与 6-1 下煤层间距为 1.04~14.90m，平均 5.24m。该煤层在本区利用的 28 个钻孔中见煤点 27 个。煤层自然厚度 0.72~3.91m，平均 1.46m；煤层采用厚度 0.72~2.90m，平均 1.39m；煤层顶底板岩性以砂质泥岩为主，底板岩性为砂质泥岩或粉砂岩。该煤层为单一结构，仅局部偶见 1-2 层夹矸，厚度 0~1.01m，煤层对比可靠，为全区大部可采的较稳定煤层。

6-1 下煤层，该煤层位于延安组一岩段（ $J_{1-2}y_1$ ）中部，6-2 中煤层之上，与 6-2 中煤层间距为 0.85~12.57m，平均 5.43m，该煤层在本区所利用的 28 个钻孔中，见煤点 24 个，其余钻孔除 ZK06 钻孔未达到层位以外，其余钻孔均尖灭为零。煤层自然厚度 0.61~3.08m，平均 1.48m；煤层采用厚度 0.61~3.08m，平均 1.44m。煤层顶底板岩性以砂质泥岩、粉砂岩为主。煤层单一，仅局部偶见一层夹矸，厚度 0~0.26m。煤层对比可靠，为全区大部可采的较稳定煤层。

6-2 中煤层，该煤层位于延安组一岩段（ $J_{1-2}y_1$ ）下部，该煤层在本区利用的

28 个钻孔中，南部有 9 个钻孔见煤，煤层自然厚度 0.04~2.60m，平均 1.23m；采用厚度 0.04~2.60m，平均 1.10m；可采地段主要分布在矿区南部，煤层结构单一，一般不含夹矸，仅局部含夹矸一层，厚度 0~0.05m，煤层对比基本可靠，为局部可采的不稳定煤层。

(二) 地层岩性

1、区域地层

本区地层属陕甘宁地层区，鄂尔多斯地层分区。区内赋存地层由老到新有三叠系下统和尚沟组(T_{1h})、中统的二马营组(T_{2er})，上统的延长组(T_{3y})；侏罗系中~下统的延安组(J_{1-2y})，中统直罗组(J_{2z})，安定组(J_{2a})；白垩系下统志丹群东胜组(K_{1z2})；新近系上新统(N₂)，第四系(Q)。出露地层见表 2-2。

表 2-2 东胜煤田区域地层简表

界	系	统	地层名称	代号	主要岩性	厚度(m)
新生界	第四系			Q	含砾砂土、砂质粘土、黄土、砂土类及风积层和湖相沉积。	0-30
	新近系	上新统		N ₂	下部为灰黄、灰白色砂砾岩，砂岩，中部为土黄色含砾砂岩，上部为棕红色粉砂岩与泥岩互层。	27-96
中生界	白垩系	下统	志丹群东胜组	K _{1z2}	紫红、黄绿色砂砾岩、砂岩互层，夹薄层泥岩、砂岩。	446
	侏罗系	中统	安定组	J _{2a}	紫红色粉砂岩、泥岩与灰绿色含砾砂岩、粉砂岩互层。	225
			直罗组	J _{2z}	灰绿、黄绿色含砾砂岩、砂岩，夹紫红色细砂岩、粉砂岩及叶片状泥岩，局部地区夹煤线和油页岩。	
		中~下统	延安组	J _{1-2y}	含煤岩系地层，由灰绿、灰黑色含砾砂岩、砂岩、粉砂岩、泥岩、炭质泥岩及 20 个煤层组成。	282
	三叠系	上统	延长组	T _{3y}	灰黄、灰绿含砾砂岩，局部地段夹 2~3 层紫红色为主的泥岩或砂质泥岩，为煤系地层基底层。	169
		中统	二马营组	T _{2er}	棕红色、暗紫红色砂质泥岩、泥质粉砂岩，含钙质结核，下部为长石石英砂岩。	282
		下统	和尚沟组	T _{1h}	棕红色、暗紫红色砂岩及砂质泥岩，常夹有灰蓝色条带或斑点，亦有砂、泥岩互变现象。	162

2、井田地层

矿区揭露的地层有：中生界上三叠统延长组(T_{3y})，中~下侏罗统延安组

(J_{1-2y})，下白垩统志丹群东胜组 (K_{1z2}) 和新生界第四系 (Q) 沉积物。除下白垩统地层呈大面积出露外，其余地层多零星分布于山顶、山坡和沟谷两侧。现将本区地层由老到新分述如下

(1) 上三叠统延长组 (T_{3y})：岩性主要为一套陆相碎屑岩，具大型斜层理和交错层理，其岩性为灰绿、灰白色粉砂岩和细砂岩、粗砂岩，局部地段夹紫红色泥岩及砂质泥岩，本组是本区煤系地层基底，钻孔揭露厚度 5.05m~60.52m，平均 16.06m。

(2) 中~下侏罗统延安组 (J_{1-2y})：为本区主要含煤地层，出露面积不大，产状平缓，呈假整合接触覆盖于上三叠统延长组之上，本区钻孔揭露厚度 43.64~132.21m，平均 83.73m。根据岩性组合，可分为三个岩段。其中一岩段全区赋存，二岩段部分剥蚀，三岩段剥蚀殆尽。

第一岩段 (J_{1-2y1})：该段位于延安组下部，岩段界限从延安组底界至 5-1 上煤层顶板，岩段厚度 31.11~82.73m，平均 58.03m，在昌汉沟、罕台川两侧的支沟中均有出露，由灰色、灰白色含砾粗砂岩、粗砂岩、细砂岩、泥岩及煤层组成。底部砂岩具大型槽状、板状交错层理，其上部地层具水平、波状层理及小型交错层理。本岩段赋存 5 煤组和 6 煤组。该段地层沉积环境以河流相为主，煤层发育在河道两侧的泥炭沼泽相中。由于成煤时期河道频繁决口或溢岸，故造成煤层数较多。该岩段赋存本次资源储量估算的 5-1 上、5-1、6-1 上、6-1 下、6-2 中等五个可采煤层。与延长组地层假整合接触。

第二岩段 (J_{1-2y2})：该段位于延安组中部，岩段界限从 5-1 上煤层顶部至 3 号煤层顶板，岩段厚度 0~72.98m，平均 25.70m。与第一岩段呈连续沉积，岩性主要为深灰、灰黑色粉砂岩、砂质泥岩、细砂岩、泥岩及煤层组成。该岩段在煤矿范围仅赋存本次资源储量估算的 4-2 中、4-1 号煤层。岩层主要特征是粒度较细，分选较好，粘土质胶结，具水平层理，该段地层沉积环境浅湖~泥炭沼泽为主，局部地段有利于形成厚度较大的稳定煤层。本段 3 号煤层及 4-1 上煤层已被剥蚀，4-1 上煤层仅残留在矿界以西 ZK909 钻孔地段。

(3) 白垩系下统志丹群东胜组 (K_{1z2})：地表大面积出露，岩性为紫红色、杂色砾岩夹砂岩透镜体，见大型交错层理，厚度 0~82.80m，平均 50.89m。与中~

下侏罗统延安组呈不整合接触。

(4) 第四系 (Q)：分布于沟谷、山坡、山顶，以及河床及河床两侧较低凹处，其岩性为残积、冲洪积砂砾石层、风成砂、砂质粘土、黄土，厚度 0~16.24m，平均 3.73m。与下伏地层均呈不整合接触。

(三) 地质构造

1、区域构造

本区大地构造单元为华北地台鄂尔多斯台向斜东胜隆起 (Ⅲ级构造单元)，是比较稳定的陕甘宁中生代内陆拗陷盆地的一部分。本地区主要为大规模的升降运动，不同时代的地层虽经受不同时代的构造运动，但受到的影响极其微弱。

东胜煤田总体构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，倾角 1~3°，无明显的褶皱及较大断层，发育宽缓的波状起伏。

2、井田构造

本区构造与万利川矿区整体构造形态基本一致，为一向 SW 倾斜的单斜构造，倾角 1~3°，无明显褶皱，仅沿走向和倾向有宽缓的波状起伏。未见断裂构造及岩浆岩侵入体。本区构造复杂程度确定为简单类型，即 I 类型。

综上所述，勘探报告确定区内基本构造形态为一向南西倾斜的单斜构造，未见岩浆岩侵入，综合评价井田构造属简单类型。

3、地震

据《中国地震动参数区划图》(GB-18306-2015)，本区所在区域地震动峰值加速度 (g) 为 0.10，比照《中国地震烈度区划图 (1990)》对照烈度为Ⅶ度。为弱震区的预测范围，历史上亦无破坏性地震记载。

(四) 水文地质

1、区域水文地质

(1) 区域水文地质特征

东胜煤田发育的主要地层为中生界陆相碎屑岩，次为新生界半胶结岩层及松散沉积物。根据地下水赋存条件的不同，将区域含水岩组划分为两大类：即新生

界第四系（Q）松散岩类孔隙潜水含水岩组和中生界碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组。各含水岩组的水文地质特征见表 2-3。

表 2-3 区域水文地质特征表

含水岩组	地 层	厚度 (m)	岩 性	单位涌水量 q (1/s·m)	水化学类型	矿化度 (g/l)
松散岩类孔隙潜水含水岩组	第四系(Q)	0~36.19	黄土、残坡积、冲洪积、风积沙	0.00061~0.5787	HCO ₃ -Ca HCO ₃ -Ca·Mg	0.207~0.38
碎屑岩类孔隙、裂隙潜水—承压水含水岩组	志丹群 (K _{1z2})	0~500	含砾砂岩与砾岩, 夹砂岩及泥岩	0.0078~2.171	HCO ₃ -K+Na HCO ₃ -Ca·Mg	0.249~0.300
	侏罗系中统 (J ₂)	0~358	砂岩、砂质泥岩、粉砂岩及泥岩, 含煤线	0.000437~0.0274	Cl·HCO ₃ -k·N a	0.714~0.95
	侏罗系中下统延安组 (J _{1-2y})	133.28~279.18	为一套各粒级的砂岩、粉砂岩、砂质泥岩互层, 中夹 2、3、4、5、6、7 六个煤组	0.00027~0.026	HCO ₃ ·Cl—K +Na	0.10~1.754
	三叠系上统延长组 (T _{3y})	0~78.75	中粗粒砂岩为主, 夹砂质泥岩、粉砂岩	0.000308~0.253	Cl—K+Na HCO ₃ ·Cl·SO ₄ —Na	0.660~1.415

(2) 区域地下水补给、径流、排泄条件

煤田内地下水的补给来源主要为大气降水, 其次为地表水, 在煤田深部亦接受侧向径流的补给。本区气候干燥, 年平均降水量 393.2mm, 降水量多集中在 7、8、9 三个月, 且多以暴雨形式出现, 利于排泄而不利于下渗补给。区内地表水体不发育, 地下水的径流条件较差, 大气降水成为区域地下水的主要补给来源。第四系潜水直接接受大气降水及地表水的渗入补给, 其承压水在深部则以接受侧向径流补给为主。

第四系潜水的径流受区域地形控制, 以“东胜梁”分水岭为界, 分别向南北两个方向径流进而排泄出区外; 该区的年平均蒸发量 2238.9mm, 因此, 强烈的蒸发亦是第四系潜水排泄的重要途径。碎屑岩类含水层的径流受单斜构造控制, 基本沿岩层倾向即西南方向径流, 在沟谷深切地段以泉的形式排泄; 在地形变化较小的地段则以侧向径流的方式排泄出区外。

2、井田水文地质

(1) 含水岩组的划分

区内含水岩组可划分为以下两大类：松散岩类孔隙潜水含水岩组、和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组。现分述如下：

1) 松散岩类孔隙潜水含水岩组 (Q)

该含水岩组岩性主要为冲洪积砂砾石以及风积沙，厚度 0～16.24m，平均 3.73m，据区域钻孔抽水试验资料，水位埋深 0.15-3.75m，单位涌水量 =0.06-0.71L/s·m， $k=1.73-20.07\text{m/d}$ ，以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型为主，矿化度 0.34-0.84g/L。

2) 碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水含水岩组

根据钻孔揭露及地质填图成果分析，区内的碎屑岩类含水岩组为白垩系东胜组 (K_{1z2})、侏罗系延安组 (J_{1-2y}) 和三叠系延长组 (T_{3y})。

①东胜组 (K_{1z2})：为裂隙～孔隙水，分布于矿区的中部及北部，厚度 0～82.80m，平均 50.89m，岩性主要为砂砾岩及泥质胶结的砾岩，该含水岩段厚度变化较大，西南部较厚，而在东北部相对较薄。志丹群是井田内分布最广的地层，由于沟谷深切，使其分布不连续，很难构成一个完整的含水层。据万利川详查钻孔抽水试验及民井简易抽水资料，水位标高为 1384.12～1395.70m，单位涌水量 =0.0078～0.058L/s·m，渗透系数 $K=0.04\text{m/d}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Cl}\sim\text{Na}$ 及 $\text{HCO}_3\sim\text{Ca}\cdot\text{Na}\cdot\text{Mg}$ 型水，矿化度为 0.45～0.46g/L，富水性弱。

②延安组 (J_{1-2y})：钻孔揭露地层厚度平均 83.73m，岩性组合为一套各种粒级的砂岩与粉砂岩砂质泥岩互层，中夹 2、3、4、5、6 煤组。据原详查报告资料该含水岩组单位涌水量 $q=0.000647-0.0144\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl-Ca}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Na}$ 型，矿化度 0.101-1.754g/L。含孔隙、裂隙潜水，局部为承压水，富水性弱。

据生产勘探 ZK15 和 ZK16 号钻孔抽水试验及水质化验资料：地下水埋深 32.30～55.60m，单位涌水量：0.00865～0.00899L/m.s，渗透系数 0.00416～0.00752m/d。水化学类型： $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水。

③延长组 (T_{3y}) 在井田内分布于最底部，钻孔仅揭露顶部部分岩层，最大揭露厚度为 60.52m，未控制其全厚度。岩性以粗粒砂岩为主，夹泥质粉砂岩。

但由于其岩性胶结致密，裂隙发育一般较差，富水性弱。

(2) 地下水的补给、迳流及排泄条件

井田内潜水的补给以大气降水为主，冲洪积潜水多顺沟谷向北迳流，进而排泄出区外。延安组地层局部为承压水。其补给以大气降水为主，沿倾向或层面方向迳流。

(3) 矿井充水因素分析

①大气降水对矿井充水的影响

本区地形地貌及气候条件均不利于地表水和集中的渗入。在开采沟谷地段埋深较浅的煤层，大气降水是矿井的间接充水源，通过地表覆盖的第四系冲洪积潜水含水层基岩风化裂隙补充给下部直接充水含水层后而进入矿井。

②地下水及地表水对矿井充水的影响

本区地表水体不发育，只在雨季沟谷中才有溪流，由于其水量小对矿井充水一般影响不大。

③小窑积水

矿区周边小窑和废弃矿井较多，由于这些小窑窑口多位于沟谷边缘，部分窑口在洪水期间有可能被洪水灌入，因此在矿井开采时易造成透水事故。

上述各类充水因素的水源富水性弱，补给量有限，一般不会发生大的透水事故，但必须加强防范，坚持“有疑必探，先探后掘”的方针，杜绝水害事故的发生。

(4) 水文地质勘查类型及复杂程度评价

根据矿床充水含水层以孔隙为主，裂隙次之，单位涌水量 $q < 0.1 \text{L/s} \cdot \text{m}$ ，地下水补给来源以贫乏的大气降水为主，因此将本区水文地质条件类型划分为第一至第二类，第一型，即孔隙~裂隙充水矿床水文地质条件简单型。

(5) 矿井水文地质类型

河北煤炭科学研究院有限公司 2020 年 6 月编制完成了《鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司矿井水文地质类型报告》，结合《煤矿防治水细则》就高不就低的原则，盛鑫煤矿矿井水文地质类型为“中等型”。

(五) 工程地质

本区地层为一套中生界陆相碎屑岩，煤盆基底为三叠系灰绿色泥质胶结的砂岩，成岩程度稍高。煤系地层岩性以粉细砂岩互层夹钙质砂岩和砂质泥岩为主，底部则多为含砾粗砂岩或砂砾岩，岩相纵、横方向变化较大，均以层状构造的软弱岩层为主，水平层理和交错层理较发育，层面平直，岩石泥质含量较高，胶结中等~致密。志丹群含砾粗砂岩和砂砾岩胶结松散。

组成煤层地层的岩石区内有泥岩、粉砂岩、细粒砂岩、中粒砂岩、粗粒砂和砂质泥岩。以软弱岩石（ $R < 30\text{Mpa}$ ）占绝对优势，仅局部的细粒砂岩 $30 < R < 60\text{Mpa}$ ，属于半坚硬岩石。

（1）煤层顶板：本区各主要可采煤层均以砂质泥岩、粉砂岩为主，其次为细粒砂岩类。在砂岩中，由于胶结物不同使岩石力学强度存在着较大的差异。一般钙质胶结的砂岩强度相对泥质填隙的砂岩较高。例如：钙质砂岩抗压强度平均为 27.48MPa ，最高为 107.51MPa 。而泥质胶结的砂岩抗压强度为 $1.52\sim 5.04\text{Mpa}$ 。泥质岩类煤层顶板抗压强度平均为 6.41MPa ，泥岩易遇水膨胀且崩解；砂质泥岩遇水软化，软化系数为 0.21 ，故泥质岩类顶板很不稳定。

（2）煤层底板：各主要可采煤层底板以泥质岩类为主，其次为砂质岩类。

煤层顶底板的岩性是决定围岩稳定性的一个重要因素。从本区详查的资料来看，岩石的 RQD 值多在 60% 左右，岩石质量状态多属中等。岩石自然状态单轴极限抗压强度一般在 $0.211\sim 26.04\text{MPa}$ 之间，属软弱岩类，工程地质条件属中等类型。

三、矿区社会经济情况

矿区地处鄂尔多斯市东胜区境内，东胜区位于内蒙古自治区西南部、鄂尔多斯市中东部，东邻准格尔旗，南接伊金霍洛旗，西毗杭锦旗，北连达拉特旗，隶属于内蒙古自治区鄂尔多斯市，总面积 2160 平方公里，建成区面积 78 平方公里，常住人口 57.4 万人，城镇化率达 95% 。全区下辖 3 个镇、 12 个街道办事处、 3 个园区。2018 年 11 月，东胜区入选 2018 年工业百强区榜单，排名第 62 位。

2021 年，地区生产总值实现 860.4 亿元、增长 9.7% ，一般公共预算收入完成 60.9 亿元、增长 12.8% ，固定资产投资增长 26.1% ，规模以上工业增加值增长

10.1%，社会消费品零售总额实现 233.1 亿元、增长 8.6%，城镇常住居民人均可支配收入实现 55863 元、增长 7.2%，三次产业结构为 0.2:43:56.8，地区综合实力位居全国市辖区百强第 45 位，先后荣膺全国文明城市、国家卫生城市等多项荣誉称号。

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用现状

1、矿区内土地利用现状

根据东胜区第三次土地利用现状图（2022 年 4 月变更成果），按照国土资源部颁布的《土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）》进行统计，盛鑫煤矿总面积 788.20hm²，占地类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、坑塘水面、水工建筑用地、设施农用地、裸土地。

矿区内土地利用类型以旱地、灌木林地、天然牧草地、其他草地为主，占矿区总面积的比例分别为 1.81%、14.21%、19.77%、44.53%。矿区土地利用现状统计结果见表 2-6。

表 2-6 矿区内土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		占总面积比例 (%)	
01	耕地	0102	水浇地	2.01	16.26	0.26	2.06
		0103	旱地	14.25		1.81	
03	林地	0301	乔木林地	21.42	173.49	2.72	22.01
		0305	灌木林地	111.99		14.21	
		0307	其他林地	40.08		5.09	
04	草地	0401	天然牧草地	155.85	506.84	19.77	64.30
		0404	其他草地	350.99		44.53	
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	20.95	43.16	2.66	5.48
		0602	采矿用地	22.21		2.82	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	3.17	3.17	0.40	0.40
10	交通运输用地	1003	公路用地	22.96	32.27	2.91	4.09
		1006	农村道路	9.31		1.18	
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.33	3.43	0.30	0.44
		1109	水工建筑用地	1.10		0.14	

12	其他土地	1202	设施农用地	0.26	9.58	0.03	1.22
		1206	裸土地	9.32		1.18	
合计				788.20	788.20	100.00	100.00

(1) 耕地

矿区耕地面积 16.26hm²，占总面积的 2.06%，大部分为旱地，少量水浇地。分布于丘间低地、台地、低缓丘陵、沟谷平原，主要种植玉米、糜子、黍子、谷子、蚕豆、绿豆、小豆、黄豆等农作物，玉米是当地最主要种植的粮食作物，约占粮食产量的 80%，玉米年产约 200~250 公斤/亩，其次为土豆，约占粮食产量的 10%。耕地表土层厚大约 40cm，有机质含量 15g/kg，PH7.5~8.5。

(2) 林地

矿区林地面积 173.49hm²，占总面积的 22.01%，以小面积斑块的形式均匀分布于井田内。包括乔木林地面积 21.42hm²，灌木林地面积 111.99hm²，其他林地面积 40.08hm²。矿区内乔木林地以集体林地为主，植被主要以新疆杨、旱柳、红柳、云杉、油松、樟子松为主，为连续面积大于 0.067hm²、郁闭度 0.20 以上、附着有森林植被的乔木林地，长势较好。灌木林地主要为黄刺玫、柠条、沙棘、风毛菊等，植被覆盖率 40%左右。

(3) 草地

矿区草地面积 506.84hm²，占总面积的 64.30%，包括天然牧草地 155.85hm²，其他草地 350.99hm²。典型植物有小叶锦鸡儿、中间锦鸡儿、百里香、蒿类、本氏针茅等，覆盖度 50%。

2、矿区外土地利用现状

矿区外占用土地单元为八宝沟排矸场，占用土地面积为 3.47hm²，占用的地类为其他林地。

(二) 土地权属调查

盛鑫煤矿土地权属归内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区铜川镇添漫梁村和内蒙古自治区鄂尔多斯市达拉特旗耳字壕镇耳字壕村所有，土地权属明确，不存在争议土地。耕地已经分包或租赁到各户耕种，林地和草地均为村集体所有。

矿区土地权属统计结果详见表 2-7。

表 2-7 矿区土地权属统计表

权属			01 耕地		03 林地			04 草地		06 工矿仓储用地		07 住宅用地	10 交通运输用地		11 水域及水利设施用地		12 其他土地		合计
市	县、镇	行政村	0102	0103	0301	0305	0307	0401	0404	0601	0602	0702	1003	1006	1104	1109	1202	1206	
			水浇地	旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	其他草地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	农村道路	坑塘水面	水工建筑用地	设施农用地	裸土地	
鄂尔多斯市	东胜区铜川镇	添漫梁村	1.44	14.19	19.32	101.81	43.55	149.75	323.59	7.05	21.88	3.17	22.56	7.82	2.21	1.10	0.26	9.32	729.02
	达拉特旗耳字壕镇	耳字壕村	0.57	0.06	2.10	10.18	—	6.10	27.40	13.90	0.33	—	0.40	1.49	0.12	—	—	—	62.65
合计			2.01	14.25	21.42	111.99	43.55	155.85	350.99	20.95	22.21	3.17	22.96	9.31	2.33	1.10	0.26	9.32	791.67

(三) 基本农田情况

通过将矿区范围边界与内蒙古自治区鄂尔多斯市东胜区永久基本农田数据进行叠加分析，矿区范围内无基本农田分布。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

1、已有企业

在井田北部有部分工业厂房等地面建筑，分别为“王志强养殖”、“聚鑫商砼（废弃）”、“宏基商砼（废弃）”、“郝喜宏砖厂（废弃）”、“科建成电气设备”、“宏元涂料厂（废弃）”、“挤塑板厂（废弃）”、“折海滨环保砖厂（废弃）”、“鄂尔多斯市巨环商贸有限责任公司（废弃）”、“海杰尚品木业有限责任公司”、“白候桃塑钢加工厂”、“汇汉石材”“兴康隆发国京奥石材”以及“水泥制品厂”等工厂，面积共计约 25.78hm²，使用年限为 20 年，均为独立法人，无本矿山所属企业。由于均未进行搬迁，煤矿开采到场地附近区域时将预留保护煤柱，防止地面塌陷、地裂缝等地质灾害对其造成影响。

2、琦泰溥洗煤场

琦泰溥洗煤场位于工业场地东侧，占地面积 4.79hm²，场地内建筑物为钢筋混凝土结构，经与矿方进行调查了解，其与盛鑫煤矿无隶属关系，属于私人所有，其位于大巷保护煤柱范围内，该区地质灾害不发育。

3、交通运输

矿区道路主要有进场公路，以及北东-南西向贯穿矿区的乡村公路，东西向贯穿矿区的环城公路，进场公路和乡村公路路面宽约 7m，采用水泥混凝土或沥青路面；环城公路为水泥路面，路面平均宽为 12m；矿区道路下方均留设了保护煤柱，该区域地面塌陷地质灾害不发育，除此之外，其余道路主要利用矿区范围内原有的乡间土路。

矿区外公路主要有 109 国道、210 国道，铁路主要有包神铁路，县级公路、乡村道路也为煤炭开采和人们出行提供很好的便利条件。

4、矿区村镇分布

矿区及附近无村庄及居民居住。

5、周边矿山分布

根据现场调查和收集资料，盛鑫煤矿周边矿山共 3 座，分别为八宝沟煤矿、万利一矿、宏丰煤矿。各煤矿分布情况见图 2-1。

图 2-1 矿山周边煤矿关系图

(1) 八宝沟煤矿

内蒙古八宝沟煤炭有限责任公司煤矿位于盛鑫煤矿东侧。采矿许可证号：***，矿区面积 6.6418km²，生产规模***，开采方式为露天开采，开采 5-1 号煤层，目前该矿正常生产。

(2) 万利一矿 2 号井

中国神华能源股份有限公司万利一矿 2 号井位于盛鑫煤矿南侧。采矿许可证号：***，矿区面积 9.53km²，生产规模为***，开采方式为地下开采，开采 5-1 号煤层，采煤方式为综采，目前该矿正常生产。

(3) 宏丰煤矿

鄂尔多斯市宏丰煤炭有限责任公司位于盛鑫煤矿东南侧。采矿许可证号：***，矿区面积 10.782km²，生产规模为***，开采方式为露天开采，开采 5-1 号煤层，目前该矿正常生产。

根据现场调查、走访和收集资料，盛鑫煤矿与上述矿山矿权划分清楚，周边煤矿的采空区对本矿井开采基本没有影响。为落实煤炭安全生产责任，杜绝相邻矿山之间的越界开采，本井田与周边相邻矿山协商承诺：必须在国家批准的采矿许可证范围内从事活动，对煤层开采沉陷影响范围，本着“谁破坏、谁治理、谁赔偿”的原则，对各自开采范围内出现的地表塌陷、地裂缝、房屋破坏、农田损害以及其他方面的破坏进行相应处理解决。

6、自然保护区、风景名胜区、文物古迹等分布

通过分析相关资料，并实地调查，矿区及周边地区未发现自然保护区、风景名胜区、文物古迹、地质遗迹、水源保护区等分布，也无重点保护生态品种及濒危生物物种。

六、矿山及周围矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

(一) 矿山地质环境治理与土地复垦已经完成治理情况

盛鑫煤矿践行“绿水青山就是金山银山”理念，坚持“开发与环境治理并举”的原则，按照国家、地方政策，边开采边治理，实现企业可持续发展，高度重视

生态文明建设，坚持“采、复、牧、园”四维一体协同发展总战略，积极推进矿区生态文明建设。

矿山前期已完成两期矿山地质环境治理工作，并均通过了自然资源主管部门的验收。2013年10月23日，原鄂尔多斯市国土资源局组织专家对首期治理工程进行了验收，并验收通过。治理范围主要为两处房柱式采空区，治理内容包括对预测塌陷区设置警示牌，利用塌陷坑及地裂缝附近黄土，采取就地取高填低的方法回填塌陷区伴生裂缝，对回填后的伴生裂缝进行平整，种草恢复植被；对采空区进行上部地表变形监测及水质监测。

2019年5月23日，鄂尔多斯市自然资源局组织专家对二期矿山地质环境治理工程进行了验收，并验收通过。二期报验采空塌陷区2个区块共计4个工作面，分别为开采5-1煤形成的51101、51102、51103采空工作面，开采4-2煤形成的42101采空工作面，以及临时矸石场，治理总面积为1.0265km²。治理措施如下：

1、该矿定期对采空塌陷区进行巡查，采空塌陷区地表设置了50块警示牌。该矿开展了采空塌陷区沉降监测工作，共计设置了19个监测点，监测频率为1次/月。通过监测，采煤工作面开采顶板垮落后，采空区上部地面就会出现塌陷和裂缝现象，山坡处地裂缝明显，宽度约0.5米，低洼沟谷处受地表挤压变形，地裂缝相对不明显。通过对监测记录进行分析，开采初期地表下沉量较大，采后采空区沉降相对稳定期为10个月至2年，地面最大沉降值为1.84米。

2、该矿采取就地平整方式对地裂缝进行回填，回填量为3200m³。回填处以外的原有植被未遭到破坏，地裂缝回填平整处撒播草籽进行绿化，面积12000m²，草籽主要有冬麦草和沙打旺等。

3、该矿在井工开采过程中，委托四川省岳池电力建设总公司对受影响的110KV东草线路的61-65号高压电线杆进行加固；委托东胜区供电局对受影响的10KV北925城区七回线部分供电线杆进行加固，对麻黄湾到盛鑫矿的9106和9208供电线路部分线杆进行加固，共投资77.82万元，保证了通过井田的供电线路安全。

4、临时矸石场治理情况：该矿临时矸石场位于工业广场北侧，治理面积0.0135km²，已完成覆土绿化。覆土厚度1.0m，土方量为13500m³，平整后进行

绿化，种植松树 800 棵。

5、该矿 2013 年 11 月至 2018 年 7 月（第二期）投入治理资金 108 万元，完成治理面积 1.0265km²。治理区坐标（西安 80 坐标系）如下：

表 2-8 治理验收坐标表

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
采空塌陷治理区一（治理面积 0.794km²）					
1	***	***	7	***	***
2	***	***	8	***	***
3	***	***	9	***	***
4	***	***	10	***	***
5	***	***	11	***	***
6	***	***	12	***	***
采空塌陷治理区二（治理面积 0.219km²）					
1	***	***	3	***	***
2	***	***	4	***	***
临时矸石场（治理面积 0.0135km²）					
1	***	***	3	***	***
2	***	***	4	***	***

照片 2-5 地裂缝治理前

照片 2-6 地裂缝治理中

照片 2-7 临时矸石场治理前

照片 2-8 临时矸石场治理后

照片 2-9 设置警示牌

照片 2-10 设置警示牌

（二）相邻矿山地质环境治理与土地复垦案例

盛鑫煤矿周边万利一矿 2 号井为地下开采煤矿，治理过程中也取得了较好的效果。其对地面塌陷区的治理经验可用于参考。

1、万利一矿 2 号井

矿区南侧为中国神华能源股份有限公司万利一矿 2 号井，根据了解该煤矿开采方式等基本情况与本矿情况类似，故可作为案例。通过收集资料和调查访问，万利一矿 2 号井已对塌陷稳定区进行了治理，采取的措施为采空区上部竖立了警示牌。利用塌陷裂缝周围土回填塌陷裂缝，然后平整，撒播了沙打旺草籽和栽植松树，基本恢复了地表植被，治理效果良好。

照片 2-11 采空区恢复植被及设置警示牌

万利一矿 2 号井的治理经验对盛鑫煤矿下一步开展治理工作具有很好的借鉴作用。

（三）矿山地质环境治理与土地复垦案例分析结论

本矿山在今后的矿山地质环境治理与土地复垦工作中可以借鉴前期的经验。主要可以借鉴以下几方面：

1、塌陷区：宽度过大的裂缝要进行机械回填治理，对于小裂缝要利用人工进行回填治理，以防对裂缝四周原始植被造成较大破坏，由于裂缝可能会反复出现，所以进行反复回填。

2、复垦植被的选择及搭配。植被选择乡土品种，成活率高，管护容易，草本植物选择紫花苜蓿、沙打旺，木本植物选择柠条、沙棘；植被搭配尽量选择草、灌相结合方式，可以较短时间内见到生态效果。

3、矸石场：临时矸石场前期完成了治理工作，种植了松树 800 棵，由于覆土层较薄，保证灌溉的情况下，松树初期尚能存活，但随着树木生长，根系可能穿透土层进入矸石中，后期很难保证成活，因此，本次八宝沟排矸场复垦设计选用沙棘、柠条等灌木，可保障成活率。

4、灌溉：目前矿山绿化水源主要来源于经处理后的矿井水及生活污水；采用洒水车结合软管喷灌的方式，效果较好。

本区土壤贫瘠、降水量相对较少，因此，植被的选择和后期管护成了治理效果优劣的关键，尤其是充足的水源保障更加重要。后期治理过程中，要根据前期治理的治理经验，选择合适的植被进行种植。

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

我公司于 2022 年 9 月开始组织专业技术人员进行报告的编制筹备工作，并于 9 月 15 日至 9 月 20 日进行了矿山调查工作。开展现场调查之前，收集整理的主要资料有矿山开采设计、矿山基础地质报告、水文地质报告、矿山开采历史及现状等，以了解矿山地质环境概况；收集矿山地形地质图、土地利用类型现状图、矿山采掘工程平面图等基础图件。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）矿山地质环境调查

本次矿山地质环境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，主要对矿区范围内地面塌陷区、地层岩性、松散物堆积状况进行了详细调查。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地面塌陷灾害影响因素及发生的可能性。

在野外地质灾害调查过程中，积极访问知情人，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: 5000 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“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点进行数码照相和 GPS 定位。

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

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

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

（三）土地资源调查

本次土地资源调查分为损毁土地调查、植被土壤调查等。

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

植被土壤调查，根据土地利用现状图，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现场取样进行理化分析，为复垦质量标准的确定提供扎实的依据。

二、矿山地质环境影响性评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)（以下简称《编制规范》）第 6.1 条及第 7.1.1 条，矿山地质环境调查的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，矿山地质环境影响评估范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。

根据 2021 年 11 月 15 日，内蒙古自治区自然资源厅为盛鑫煤矿颁发的采矿许可证（证号***），矿区面积 788.20hm²。

经调查，盛鑫煤矿工业场地、临时矸石场、绿化蓄水池、矿区道路均位于矿区内；八宝沟排矸场位于矿界之外，面积 3.47hm²；根据矿区地质环境条件、煤矿开采方式以及矿山各个单元矿界之内均存在的实际情况，将划定矿区范围和八宝沟排矸场范围作为本次矿山地质环境影响评估范围，评估区面积为

791.67hm²。评估区范围见图 3-1。

图 3-1 评估范围示意图

2、评估级别

依据国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦方案编制规范》(DZ/T0223-2011)附录 A、表 A.1,采用评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模三项指标来确定矿山地质环境影响评估精度。

(1) 评估区重要程度

评估区重要程度分析结果见表 3-2,对照《编制规范》附录 B,确定评估区重要程度为重要区。

(2) 矿山生产建设规模

依据《开发利用方案》,矿山开采方式为井工开采,生产规模***。对照《编制规范》附录 D,确定该矿山生产建设规模为大型。

(3) 矿山地质环境条件复杂程度

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

(4) 评估级别的确定

盛鑫煤矿矿山地质环境影响评估区重要程度分级为重要区,矿山生产建设规模为大型,矿区地质环境条件复杂程度属于中等,对照《编制规范》附录 A、表 A.1,确定本次矿山地质环境影响评估级别为一级(见表 3-1)。

表 3-1 矿山地质环境影响评估分级分析结果表

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 矿山环境影响评估级别判别表

项 目	分 析 要 素	分 析 结 果
评估区重要程度	1、评估区内居民居住分散； 2、评估区内无重要交通要道或建筑设施； 3、评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点）； 4、评估区内无重要、较重要水源地； 5、矿山开采破坏的土地类型主要为水浇地、旱地、灌木林地、其他草地。	重要区
矿山建设规模	年生产能力***（地下开采）	大 型
地质环境条件复杂程度	1、主要开采煤层位于地下水位以下，矿坑进水边界条件中等，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有一定联系，本矿井下正常涌水量约 1440m ³ /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； 2、矿床围岩岩体以薄—厚层状结构为主，蚀变作用弱，局部存在软弱岩层，岩石风化弱，地表残破积层、基岩风化破碎带厚度小于 5m，煤层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； 3、地质构造简单，煤层和围岩岩层产状变化中等，断裂构造不发育，地质构造对采矿影响小； 4、现状条件下矿山地质环境问题类型较少、危害小； 5、采空区面积和空间较大； 6、地貌单元类型较单一，微地貌形态简单，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般小于 20°，相对高差较小。	中 等
评估级别	一级	

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

参照《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）进行地质灾害现状分析和预测评估，评估灾种主要包括滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉降等，灾害形成条件主要包括自然降水、地形地貌、地质构造等自然因素和开挖扰动、采矿、抽排水等人为因素。依据地质灾害的发育程度和危害程度来判断地质灾害的危险性等级，分为大、中等、小三级，详见表 3-3。

表 3-3 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

1、地质灾害危险性现状分析

盛鑫煤矿区内地形总体趋势为中部高、东西两侧低。由于地质应力的作用，原始高原形态遭受破坏，地形坡度较大，沟谷纵横，地形切割较强烈。地貌类型主要为低山丘陵和沟谷，地表均被第四系上更新统马兰黄土所覆盖，地质构造简单。根据现场调查，未发现崩塌、滑坡地质灾害，地质灾害影响程度较轻。

矿区内发育枝状冲沟，沟床切割较深，但沟谷汇水面积小，纵坡降小，沟内松散堆积物很少。经调查、访问，评估区历史上未曾发生过泥石流灾害，因此，评估区现状条件下不存在泥石流地质灾害。

(1) 采空区引发的地质灾害现状评估

①房柱式采空区

2006年整合之前，矿区范围内主要由原昌汉沟煤矿和原吐牛沟煤矿两个煤矿进行开采，采用的开采方法主要为巷柱式采煤，于矿区东部形成了两处房柱式采空区，面积分别为 69.39hm^2 和 8.23hm^2 ，总计为 77.62hm^2 。矿山前期已完成治理工作，并通过验收，现状条件下地面塌陷暂时相对稳定，地质灾害不发育，存在塌陷隐患。

②综采采空区

盛鑫煤矿自2013年开始综合机械化开采至今，主要对4-2中煤层和5-1煤层进行回采，4-2中煤层顶、底板岩性多为砂质泥岩、粉砂岩，属软弱岩石，煤层平均采厚 2.44m 。5-1煤层顶板岩性多为泥岩、砂质泥岩，底板为泥质岩类、砂质岩类，属软弱岩石，煤层平均采厚 3.19m 。

经现场调查，根据采空区位置以及开采煤层的不同，将矿区范围内划分出4处采空区，分别为CKQ1、CKQ2、CKQ3、CKQ4，其中，CKQ1由51101、51102、51103、51104综采工作面回采所形成，形成时间为2013~2019年，面积约 99.54hm^2 ；CKQ2由51202里、51203综采工作面回采所形成，形成时间为2020~2021年，面积约 55.08hm^2 ；CKQ3由42101、42102、42103、42104综采工作面回采所形成，形成时间为2015~2019年，面积约 119.40hm^2 ，CKQ4由42202综采工作面回采所形成，形成时间为2021~2022年，面积约 25.68hm^2 ，采空区高度 $1.27\sim 4.45\text{m}$ ，面积共计 299.70hm^2 ，由于多煤层开采，矿区内采空区范围

存在重叠，因此，重叠后的采空区地面投影面积为 251.10hm²（见表 3-4），对地表建（构）筑物未造成破坏，无开裂现象，村民均已搬迁。

地下煤层开采形成的采空区，破坏了围岩原有的应力平衡状态，发生指向采空区的移动和变形，随着顶底板岩层的冒落，将会出现离层和裂缝，最后在地表形成地裂缝，甚至形成台阶、塌陷坑等不连续变形。根据现场调查，采空区引发了一定程度的地面塌陷伴生地裂缝。一般裂缝发育宽度为 3-10cm，局部可达 20-50cm，间距 20-50m，单条裂缝长 10-50m，裂缝离层错动台阶落差一般 20-30cm。在地形坡度较缓的地段塌陷裂缝发育不强烈，大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝，仅在局部可见，发育宽度为 2-5cm，局部可达 10cm，无错动台阶发育。地表裂缝区域远离矿区工业场地分布区域，房屋未见有裂缝。矿山前期已对部分采空区上方形成的地面塌陷区域进行了治理，治理面积 101.30hm²。采取的措施为就近取土，取高填低对裂缝进行回填，并种草恢复植被。其中 42101 采空工作面由于重复采动影响，已再次发生地面塌陷，51101、51102、51103 采空工作面未重复采动，现状已处于稳沉状态，地质灾害不发育。

综上所述，采空区上部已引发地面塌陷地质灾害，表现形式为塌陷裂缝，地质灾害危险性中等，危害程度中等，影响对象为矿山工作人员、过往行人、地形地貌景观和土地资源，对照《编制规范》附录 E、表 E.1，现状条件下该煤矿地下开采引发的地面塌陷地质灾害影响程度较严重。

表 3-4 采空区特征表

编号	位置	采空区面积	采空区高度	所采煤层	形成时间
		hm ²	m		
CKQ1	51101、51102、51103、51104 综采工作面	99.54	1.27~4.45	5-1	2013~2019 年
CKQ2	51202 里、51203 综采工作面	55.08		5-1	2020~2021 年
CKQ3	42101、42102、42103、42104 综采工作面	119.40		4-2 中	2015~2019 年
CKQ4	42202 综采工作面	25.68		4-2 中	2021~2022 年
房柱式采空区	矿区东部	77.62		4-2 中、5-1	2006 年之前
	—	377.32	—	—	—

注：采空区存在重叠区域，重叠面积 48.60hm²，重叠后的采空区地面投影面积为

328.72hm²（包括综采采空区 251.10hm²，房柱式采空区 77.62hm²）。

（2）工业场地、已有企业、琦泰溥洗煤场、绿化蓄水池遭受地质灾害现状评估

根据现场勘查确定，煤矿工业场地、已有企业、琦泰溥洗煤场、绿化蓄水池所在位置地势较为平坦，现状条件下，地质灾害不发育，工业场地、已有企业、琦泰溥洗煤场、绿化蓄水池下方均留设有安全保护煤柱，其发生地质灾害危险性小，危害程度小。

（3）临时矸石场、八宝沟矸石场遭受地质灾害现状评估

根据现场调查，盛鑫煤矿在之前的生产过程中已经形成 1 处临时矸石场，其位于工业场地的北侧，平台与周围地形相齐平。主要堆存建矿初期掘进产生的矸石，占地面积约 1.35hm²，矸石堆放量约 2.2 万 m³。现状条件下，矿山已对其进行治理，治理工程通过验收。主要治理措施为：对临时矸石场进行覆土，覆土厚度 1.0m，覆土量为 13500m³，覆土后进行平整，并撒播草籽、栽种树木进行绿化，共种植松树 800 棵。现状条件下未发现有崩塌（滑坡）地质灾害。又由于其位于工业场地保护煤柱范围内，其发生地质灾害危险性小，危害程度小。

八宝沟排矸场位于盛鑫煤矿东侧八宝沟煤矿矿区范围内，排土场的南侧，占地面积为 3.47hm²，排弃标高约 1322m，现状未形成台阶。为了防止矸石发生自燃，排矸场采用分层回填、分层封闭的原则进行作业，每个分层厚度最大不超过 3m，封闭土层厚度不小于 0.8m，出现高温发热迹象及时处理。现状条件下未发现有崩塌（滑坡）地质灾害，其发生地质灾害危险性小，危害程度小。

综上所述，现状条件下评估区内采空区上部已引发地面塌陷地质灾害，表现形式为塌陷裂缝，影响程度较严重；工业场地、已有企业、琦泰溥洗煤场及绿化蓄水池均留设有安全保护煤柱，其发生地质灾害危险性小，危害程度小；临时矸石场、八宝沟排矸场未发现有崩塌（滑坡）地质灾害；其余地段地质灾害不发育。

2、地质灾害危险性预测评估

1) 采矿活动可能引发或加剧的地质灾害预测评估

盛鑫煤矿为地下开采，可能引发或加剧的地质灾害主要是地下采空引起的地面塌陷（沉降）和地裂缝，而且随着地下采空区的发展，地面发生变形，不会诱

发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

(1) 地面塌陷、地裂缝

根据《开发利用方案》，将矿井划分为一个生产水平和一个辅助水平开拓，生产水平开采 4-2 中、5-1 煤层，水平标高为+1312m。另在 6-1 下煤层布置一个辅助水平，开采 6-1 上、6-1 下和 6-2 中煤层，水平标高+1290m。

该矿剩余主要可采煤层 4 层，井田境界煤柱以境界内按 20m 宽度留设；采空区煤柱设计沿采空区边界留设 30m 隔离保护煤柱；公路保护煤柱围护带宽度 5m，按表土层移动角 45°、基岩岩层移动角 75°，采用垂直剖面法，计算留设；煤层大巷两侧各留设 30m 保护煤柱；工业场地和已有企业需要留设保安煤柱，方案取围护带宽度 15m，按表土层移动角 45°、基岩岩层移动角 75°，采用垂直剖面法，计算留设。

矿山现有采空区面积为 328.72hm²，未来开采过程中对各煤层进行回采。矿山开采结束后，在矿区可采范围内将形成大范围的采空区，预测采空区上部可能引发和加剧地面塌陷（地面沉陷）地质灾害。

①预测评估原则

——以整个矿区可采范围内剩余 4 个主采煤层全部采空为基础进行预测。

——以收集的钻孔资料、设计开采方案、煤层特征及开拓方式作为计算依据。

——依据矿区范围内主要可采煤层 5-1、6-1 上、6-1 下和 6-2 中煤层赋存情况以及设计开采方案，分别计算各钻孔各煤层的采深采厚比值。

——依据就重不就轻的原则，按照煤层采深采厚比值小于 30 为地面塌陷，大于 30 为地面沉陷，预测矿区范围内可能引发地质灾害的类型和分布范围。

②采深采厚比值计算

利用钻孔处各个煤层的采深和采厚，分别计算出各点的采深采厚比值，计算结果见表 3-5。

表 3-5 各煤层采深采厚比值计算结果表

煤层编号	钻孔编号	地面标高(m)	底板标高(m)	煤层采厚(m)	采深(m)	采深采厚比
5-1 煤层	ZK1310	1387.89	1322.07	3.55	62.27	18
	ZK1311	1384.29	1340.9	3.36	40.03	12
	ZK1301	1348.29	1321.19	4.2	22.9	5
	ZK1101	1377.02	1313.37	3.7	59.95	16

煤层编号	钻孔编号	地面标高(m)	底板标高(m)	煤层采厚(m)	采深(m)	采深采厚比
	ZK1110	1392.46	1313.23	3.21	76.02	24
	ZK1109	1409.71	1303.86	3.05	102.8	34
	ZK901	1428.84	1301.84	2.81	124.19	44
	ZK701	1402.53	1297.43	1.75	103.35	59
	ZK11	1425.02	1323.46	3.07	98.49	32
	ZK12	1425.75	1324.18	2.87	98.7	34
	ZK13	1413	1323.7	2.9	86.4	30
	ZK14	1432	1323.7	2.9	105.4	36
	ZK15	1384	1310.44	3.68	69.88	19
	ZK16	1409	1302.02	3.89	103.09	27
6-1 煤层	ZK1310	1387.89	1303.03	2.29	82.58	36
	ZK1311	1384.29	1320.03	2.83	61.43	22
	ZK1301	1348.29	1300.89	2.5	44.90	18
	ZK1101	1377.02	1291.70	2.38	82.94	35
	ZK1110	1392.46	1288.57	2.22	101.68	46
	ZK1109	1409.71	1277.81	2.15	129.75	60
	ZK901	1428.84	1286.24	2	140.60	70
	ZK909	1411.6	1268.75	4.11	138.74	34
	ZK701	1402.53	1277.28	2.93	122.32	42
	LT12	1439.38	1285.79	2.37	151.23	64
	ZK07	1435.11	1288.25	2.82	144.04	51
	ZK08	1433.11	1288.95	1.86	142.30	77
	ZK09	1389.65	1288.52	2.84	98.29	35
	ZK11	1425.02	1295.60	2.53	126.90	50
	ZK12	1425.75	1296.28	2.68	126.80	47
	ZK13	1413	1295.49	2.75	114.76	42
ZK14	1432	1295.49	2.77	133.74	48	
ZK15	1384	1287.14	3.34	93.52	28	
ZK16	1409	1278.96	3.5	126.55	36	

由表 3-5 计算结果可知,主要可采煤层全部开采后,5-1 煤层采深采厚比 5~59,6-1 煤层采深采厚比 18~77。依据煤层采深采厚比值小于 30 为地面塌陷、大于 30 为地面沉陷的判别标准以及《开发利用方案》对工业场地和建(构)筑物外围留设保护煤柱,矿区范围内除留设保护煤柱的区域不发生塌陷外,其余地区预测地面塌陷区并伴随有地裂缝。通过计算煤层采深采厚比得知,开采 5-1 号煤层引发的塌陷区在后期开采 6-1 号煤层时,依然有引发塌陷的可能性。预测塌陷区面积为 669.12hm²,其中 328.72hm²与现状塌陷区重合。

③地表变形量预测

根据以下模式预测地面塌陷区地表最大沉降量。

最大沉降量: $W_{\max}=m\eta/\cos\alpha$

式中: W_{\max} ——最大沉降量, m;

η ——下沉系数;

m——煤层开采厚度，m；

α ——煤层倾角。

预测模式中下沉系数的大小由岩层产状、力学强度、岩体完整程度、岩体的结构及矿山开采方式、顶底板处理程度等因素综合确定，取下沉系数为 0.60。

(2) 地表移动变形预测结果

① 近期 5 年（2022 年 10 月—2027 年 9 月）的地表移动变形结果

根据矿山开采计划，本方案近期 5 年内主要开采 5-1 煤的 51201、51202 外、51204、51205、51301、51302、51303、51304、51305、51306 综放工作面；面积为 222.12hm²。根据表 3-5 可知，5-1 煤层采深采厚比 5~59；又根据现状调查，矿山前期开采 4-2 中、5-1 煤层形成的地质灾害主要以地裂缝为主，地面塌陷变形现象不明显，塌陷区地表无明显的塌陷坑，因此预测，矿山近期 5 年开采后在地表沉陷区内，其边缘附近有可能出现拉伸裂缝，中心地带因地处山区，一般不会出现沉降盆地，地质灾害表现形式仍以地裂缝为主。

② 方案服务期（2022 年 10 月—2045 年 9 月）的地表移动变形结果

根据矿区开采计划，本方案服务期内设计对 5-1 煤层、6 煤组进行开采，盛鑫煤矿为近水平煤层。5-1 煤层采深采厚比 5~59，6-1 煤层采深采厚比 18~77。

煤层开采后，受重复采动影响，在前期已形成的地面塌陷区内可能再次发生地面沉陷，其边缘附近有可能出现拉伸裂缝，中心地带因地处山区，一般不会出现沉降盆地，但有可能因地表高低的不同而出现地面塌陷、地裂缝。预测塌陷面积为 669.12hm²。根据现状塌陷调查，一般裂缝发育宽度为 3-10cm，局部可达 20-50cm。

根据地表变形量预测模式，以及煤层赋存条件和开采方法，对预测地面塌陷区计算最大沉降量见表 3-6。

表 3-6 地表变形预测结果表

区域		煤层平均开采厚度 (m)	下沉系数 (η)	煤层倾角 ($^{\circ}$)	最大沉降量 (m)
近 5 年	5-1 煤层	3.19	0.60	1~5	1.92
预测地面塌陷区		9.56	0.60	1~5	5.76

由表可知，近期 5 年内、方案服务期煤层开采后的地表下沉最大值分别为

1.92m、5.76m，地表塌陷面积分别为 222.12hm²、669.12hm²。

(3) 地表变形影响评估

国内外采矿经验认为：当采深采厚比小于 30 时，煤采出一定面积后，会引起岩层移动并波及到地表，其地表沉陷和变形在空间上和时间上都有明显的不连续特征，地表变形剧烈，煤矿采空区上方常形成较大的裂缝或塌陷坑；当采深采厚比介于 30 到 100 之间，地层中没有较大地质破坏情况下，煤采出一定面积后，会引起岩层移动并波及到地表，其地表沉陷和变形在空间上和时间上都有较明显的连续性和一定的分布规模，常表现为地表移动盆地；当采深采厚比大于 100 时，地表变形轻微，只在拉伸区可能出现轻微小裂缝。

①对地面建筑的影响

通过塌陷预测结合土地利用现状图分析，预测塌陷范围内存在村庄，危险性大，但在实际开采过程中，矿方会根据开采计划、开采进度提前办理村民搬迁手续，村民会提前搬迁，所以，地表变形对村庄可能造成的直接经济损失小，综合分析，预测评估认为采矿活动可能引发或加剧的地面塌陷、地裂缝地质灾害危害程度小，危险性小。

②对公路的影响

矿区道路主要有进场公路，以及北东-南西向贯穿矿区的乡村公路，东西向贯穿矿区的环城公路，进场公路和乡村公路路面宽约 7m，采用水泥混凝土或沥青路面；环城公路为水泥路面，路面平均宽为 12m；除此之外，其余道路主要利用矿区范围内原有的乡间土路。环城公路和乡村公路北段位于保护煤柱范围内，综合分析，预测评估认为采空区引发的地表变形对此公路的地质灾害危害程度小，危险性小。进场公路和乡村公路南端处于地面塌陷区范围内，综合考虑经济、合理的措施，对公路所在区域不留设保护煤柱，煤矿开采对其造成的损坏较大，因此，综合分析，预测评估认为采空区引发的地表变形对此段公路的地质灾害危害程度大，危险性大。

③对输电线路的影响

矿区范围内的输电线路包括麻黄湾—盛鑫 9208 线路，110KV 东草线，925 城区七回线琦泰溥支线，由于矿山存在重复采动情况，因此，综合分析，预测评

估认为采空区引发的地表变形对输电线路的地质灾害危害程度较大，危险性较大。

根据中华人民共和国电力工业部《架空线路运行规程》和《“三下”采煤规程》，输电线路不需要留设煤柱保护，但在地表倾斜、水平移动、下沉影响下，将产生倾斜和塔距的变化。输电线路保护措施主要有：（1）开采之前对现有的输电线路加固基础；（2）在每个杆塔附近及距杆塔一定距离内沿线路方向和垂直线路方向各布置一对观测点，对线路杆塔的下沉、倾斜情况进行监测，必要的措施对线路进行维护治理，必要时对线路转角杆（塔）基留设保护煤柱。保证输电线路的安全。

实际生产过程中，煤矿将委托东胜区供电局对部分供电线杆塔基进行加固，如发现线路杆塔有下沉、倾斜等情况，由供电局进行负责维修，煤矿进行资金补偿。保证通过井田的供电线路安全。

2) 矿山开采本身可能遭受的地质灾害预测评估

（1）工业场地、已有企业可能遭受地质灾害预测评估

工业场地位于矿区中部，场地内各项地面工程已建设完毕，已有企业位于矿区北部边界内，按照相关规定均留设了安全保护煤柱。结合前述现状分析，预测评估认为，工业场地、已有企业遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性小，危害程度小；地面塌陷、地裂缝对其造成的危险性小，危害程度小。

（2）琦泰溥洗煤场、绿化蓄水池可能遭受地质灾害预测评估

琦泰溥洗煤场位于工业场地东侧，绿化蓄水池位于工业场地北侧，以整个矿区可采范围内剩余4个主采煤层全部采空为基础进行预测，现状场地下方的大巷保护煤柱非永久性煤柱，为设计可回收煤柱，因此，由于煤柱的回收，场地范围内可能遭受地面塌陷等地质灾害，地质灾害危险性中等，危害程度中等，预测评估认为，琦泰溥洗煤场、绿化蓄水池遭受地面塌陷地质灾害较严重。

（3）临时矸石场、八宝沟排矸场可能遭受地质灾害预测评估

根据现场调查，盛鑫煤矿在之前的生产过程中已经形成1处临时矸石场，其位于工业场地的北侧，平台与周围地形相齐平。主要堆存建矿初期掘进产生的矸石，占地面积约1.35hm²，矸石堆放量约2.2万m³。现状条件下，矿山已对其进

行治理，治理工程通过验收。主要治理措施为：对临时矸石场进行覆土，覆土厚度 1.0m，覆土量为 13500m³，覆土后进行平整，并撒播草籽、栽种树木进行绿化，共种植松树 800 棵。由于该临时矸石场已终止排放，且已经治理完毕，因此，预测评估认为，临时矸石场遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性小，危害程度小。

八宝沟排矸场排弃标高约 1322m，预计最终排弃标高为 1366m，北侧与排土场平台衔接，南侧最终形成 4 个台阶，11m 一个台阶，坡面角约 30°，排弃过程中会对停止排弃的台阶、边坡表面覆盖黄土，待台阶排至指定标高，且矸石排弃不再影响边坡面积时，采取生物措施，恢复植被。因此，预测评估认为，八宝沟排矸场遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性小，危害程度小，存在崩塌（滑坡）地质灾害安全隐患。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为，采煤活动可能引发的地面塌陷、地裂缝地质灾害影响程度严重，崩塌、滑坡、泥石流地质灾害影响程度较轻；临时矸石场、八宝沟排矸场可能遭受崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝等地质灾害影响程度较轻；琦泰溥洗煤场、绿化蓄水池、矿区道路可能遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害影响程度较严重；工业场地、已有企业地质灾害不发育。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、含水层破坏现状分析

（1）对含水层结构的影响

矿区内地下水类型主要为松散岩类孔隙潜水和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水～承压水。现状条件下，盛鑫煤矿开采煤层共形成 328.72hm²的采空区（开采 4-2 中、5-1 号煤层所致），采空高度 1.27~4.45m，采空区及地面塌陷的形成直接破坏了该区域的地层结构。

根据矿区水文地质资料，区内延安组（J₁₋₂y）含水层岩性组合为一套各种粒级的砂岩与粉砂岩砂质泥岩互层，中夹 2、3、4、5、6 煤组。该含水层为煤层直接充水含水层，因此，现状条件下开采 5-1 号煤层形成采空区直接引发该含水层对采空区发生充水作用，使其地下流场发生改变。

现状评估采空区对含水层结构影响程度严重，其余地段对含水层结构的影响

程度较轻。

(2) 对地下水水质的影响

根据现场调查,目前矿山地下水水质产生污染的主要为矿山固体废弃物和废污水。

① 固体废弃物

目前矿山产生的固体废弃物主要为生活垃圾。固体废弃物在大气降水的作用下,会将有害物质淋滤至地下水中,考虑到废弃物中有害物质含量较低。因此,固体废弃物通过淋滤作用对地下水水质的影响程度较小。

② 废污水

根据现场调查,地下水污染物主要为生活污水和生产废水,废水排放量很少,而且基本不含有毒、有害成分,生活污水和生产废水在污水处理站处理后可重复利用,故废污水对地下水水质影响程度较轻。

综上所述,根据《编制规范》附录 E 表 E.1,确定现状条件下,采空区对含水层的影响程度严重;其余地段对含水层的影响程度较轻。

2、含水层破坏预测评估

本次对含水层结构破坏预测评估时,首先对矿区分层开采条件下各煤层冒落带及导水裂隙带最大高度进行计算,然后根据计算结果,对采空区含水层结构的破坏程度进行预测。

(1) 采煤“导水裂缝带”高度计算

盛鑫煤矿开采方式为地下开采,矿区剩余主要开采煤层为 5-1、6-1 上、6-1 下和 6-2 中,煤层顶板岩性以砂质泥岩、粉砂岩为主,砂质泥岩、粉砂岩抗压强度 6.41-27.48Mpa,岩石胶结程度一般~较好,结构为较疏松~紧密,状态较完整,倾角小于 5°。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719—91)附录 F“冒落带、导水裂隙带最大高度经验公式表”,选取适合该煤矿的冒落带、导水裂隙带最大高度计算公式如下:

$$H_c=3M$$
$$H_f = \frac{100M}{3.3n+3.8} + 5.1$$

式中：

H_c ——冒落带最大高度（m）；

H_f ——裂隙带最大高度（m）；

m ——煤层厚度（m）；

n ——煤层分层层数；

M ——累计采厚（m）。

根据以上计算公式，利用矿区内各可采煤层见煤点计算其冒落带、导水裂隙带高度。计算结果见表 3-7。

表 3-7 各煤层冒落带及导水裂隙带高度计算结果表

煤层编号	埋藏深度 (m)	煤层厚度 (m)	冒落带高度(m)	导水裂隙带高度 (m)
5-1	94.16	3.21	12.84	50.31
6-1 上	116.66	1.34	5.36	23.97
6-1 下	121.88	1.38	5.52	24.54

（2）对含水层结构的影响

由以上计算结果可知：

5-1 煤层开采形成的导水裂隙带高度平均为 50.31m，煤层埋藏深度为 94.16m，由前水文资料，矿区内延安组（ J_{1-2y} ）含水层地下水位埋深为 32.30~55.60m，因此确定，5-1 煤层的导水裂隙带部分区域穿过延安组含水层，使开采巷道与上述含水层沟通，从而对煤矿巷道发生充水作用，对含水层结构造成破坏。同时，5-1 煤层开采形成的导水裂隙带高度多少大于与 4-2 中煤层间隔岩层厚度，因此，导水裂隙带可能将沟通 4-2 中和 5-1 煤层。

6-1 上煤层开采形成的导水裂隙带高度平均为 23.97m，煤层埋藏深度为 116.66m，由前水文资料，矿区内延安组（ J_{1-2y} ）含水层地下水位埋深为 32.30~55.60m，因此确定，6-1 上煤层的导水裂隙带不会穿过延安组含水层，不会对含水层结构造成破坏。同时，6-1 上煤层开采形成的导水裂隙带高度小于与 5-1 煤层间隔岩层厚度，因此，导水裂隙带不会沟通 5-1 和 6-1 上煤层。

6-1 下煤层开采形成的导水裂隙带高度平均为 24.54m，煤层埋藏深度为 121.88m，由前水文资料，矿区内延安组（ J_{1-2y} ）含水层地下水位埋深为 32.30~55.60m，因此确定，6-1 下煤层的导水裂隙带不会穿过延安组含水层，不会对含

水层结构造成破坏。同时，6-1下煤层开采形成的导水裂隙带高度大于与6-1上煤层间隔岩层厚度，因此，导水裂隙带可能将沟通6-1上和6-1下煤层。

综上所述，矿山开采各煤层形成的导水裂隙带部分大于顶板煤层间隔岩层的厚度，各煤层之间可能通过导水裂隙带产生地下水水力联系，将各煤层间的含水层沟通，增大开采巷道涌水量，使含水层结构发生变化。预测矿山开采对含水层结构的影响程度严重。

（3）矿坑疏干对含水层的影响

根据调查，矿井井下正常涌水量为 $60.0\text{m}^3/\text{h}$ （ $1440\text{m}^3/\text{d}$ ），最大涌水量为 $90.0\text{m}^3/\text{h}$ （ $2160\text{m}^3/\text{d}$ ）。经过处理可作为井下消防及生产用水。煤层开采后，矿井疏干水的排出将造成该区地下水流场发生改变，而且造成的破坏在开采期间很难恢复。因此，预测评估区矿井疏干对含水层的影响程度较严重。

（4）对含水层水质的影响

未来矿山开采对地下水水质产生影响的主要为生产、生活废水和矿井排水。

①生产、生活废水

矿井工业场地内的污废水主要是生活污水和生产废水。矿井工业场地生活污水设计排水量为 $251.80\text{m}^3/\text{d}$ 。污水水质初步预计为： $\text{BOD}_5=60\sim 150\text{mg}/\text{L}$ ， $\text{COD}_{\text{Cr}}=100\sim 300\text{mg}/\text{L}$ ， $\text{SS}=120\sim 200\text{mg}/\text{L}$ ，氨氮 $15\sim 20\text{mg}/\text{L}$ 。矿井工业场地设计选用适用于生活污水处理的小型一体化污水处理设备，对污水进行处理，使其达到规定的排放标准。生活污水经处理后，用于矿井工业场地绿化用水和道路洒水，本矿生活污水利用率为90%。因此预测未来矿山生产、生活废水对地下水水质的影响程度较轻。

②矿井排水

矿井井下正常涌水量为 $60.0\text{m}^3/\text{h}$ （ $1440\text{m}^3/\text{d}$ ），最大涌水量为 $90.0\text{m}^3/\text{h}$ （ $2160\text{m}^3/\text{d}$ ），矿井水中含有的污染物主要为SS和COD。矿井水水处理工艺采用混凝、沉淀、过滤和消毒的处理工艺，矿井水处理车间设计处理能力为 $2160.0\text{m}^3/\text{d}$ 。处理达标后的井下水作为矿井工业场地道路洒水、生产用水和井下消防洒水的水源，无外排。预测矿井排水对地下水水质影响程度较轻。

综上所述，未来矿山开采对地下水水质的影响程度较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为，采空区对含水层的破坏影响程度严重，其余地段对含水层的影响程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状分析

通过分析已有资料和野外实地调查，评估区内无自然保护区、风景名胜区、森林公园和地质公园分布，无重要、较重要水源地分布，对原始地形地貌产生影响的主要为工业场地、已有企业、琦泰溥洗煤场、绿化蓄水池、临时矸石场、八宝沟排矸场、矿区道路、采空区（包括现状地面塌陷区）。

（1）工业场地、已有企业、琦泰溥洗煤场

根据现场调查，盛鑫煤矿工业场地位于矿区中部，占地面积 10.77hm^2 。工业场地包括行政公共区、辅助生产区、生产区、回风井区等功能分区。在井田北部有部分工业厂房等地面建筑，工业场地东侧有琦泰溥洗煤场。场地内建筑物为钢筋混凝土结构。场地的建设，对该区域原始地形进行了推高填低，最终使场地平整，并形成较大规模的人工建筑群，改变了该区域原始地形趋势，破坏了原始的地貌景观，对地形地貌景观的影响程度严重。

（2）绿化蓄水池

根据现场调查，绿化蓄水池位于临时矸石场北侧，占地面积约 0.35hm^2 ，主要用于储存经处理后的矿井水，回用于井下消防洒水、地面生产、消防用水，绿化用水等。对原地表形态、地层层序、植被产生直接破坏，破坏了原山体地质构造，人为形成了深凹洼地貌，形成大面积陡坡，使岩体破损、增加岩体裸露面，改变了原生地形地貌景观，对原生地形地貌影响程度严重。

（3）临时矸石场、八宝沟排矸场

根据现场调查，盛鑫煤矿在之前的生产过程中已经形成 1 处临时矸石场，其位于工业场地的北侧，平台与周围地形相齐平。主要堆存建矿初期掘进产生的矸石，占地面积约 1.35hm^2 ，矸石堆放量约 2.2 万 m^3 。现状条件下，矿山已对其进行治理，治理工程通过验收。主要治理措施为：对临时矸石场进行覆土，覆土厚度 1.0m，覆土量为 13500m^3 ，覆土后进行平整，并撒播草籽、栽种树木进行绿化，共种植松树 800 棵。临时矸石场原始地貌形态为沟谷，经过多年的矸石堆放，

此处的沟谷被填平并不断堆高，矸石的堆放改变了原始地形地貌景观，临时矸石场对地形地貌景观的影响程度严重。

八宝沟排矸场位于盛鑫煤矿东侧八宝沟煤矿矿区范围内，排土场的南侧，占地面积约 3.47hm²，排弃标高约 1322m。其原始地貌形态为露天采坑，经过多年的矸石堆放，此处的采坑被填平并不断堆高，矸石的堆放改变了原始地形地貌景观，排矸场对地形地貌景观的影响程度严重。

(4) 矿区道路

矿区道路主要有进场公路，以及北东-南西向贯穿矿区的乡村公路，东西向贯穿矿区的环城公路，进场公路和乡村公路路面宽约 7m，采用水泥混凝土或沥青路面；环城公路为水泥路面，路面平均宽为 12m；除此之外，其余道路主要利用矿区范围内原有的乡间土路。道路建设过程中，对路基进行整平挖高填低，对地形地貌景观造成扰动，对原有景观的连通性造成了一定程度的破坏，对地形地貌景观的影响程度较严重。

(5) 采空区（包括现状塌陷区）

①房柱式采空区

两处房柱式采空区位于矿区东部，面积总计为 77.62hm²。矿山前期已完成治理工作，并通过验收，现状条件下地面塌陷暂时相对稳定。地质灾害不发育。现状评估，房柱式采空区对地形地貌景观的影响程度较轻。

②综采采空区

矿山于 2006 年整合后关闭了原昌汉沟煤矿和原吐牛沟煤矿，并于 2013 年通过了项目优化初步设计的批复，矿山开始进行综合机械化开采，运转至今，主要对 4-2 中煤层和 5-1 煤层进行回采。形成了 4 处采空区，采空区高度 1.27~4.45m，面积共计 299.70hm²，由于多煤层开采，矿区内采空区范围存在重叠，因此，重叠后的采空区地面投影面积为 251.10hm²。根据现场调查，采空区引发了一定程度的地面塌陷伴生地裂缝。一般裂缝发育宽度为 3-10cm，局部可达 20-50cm，间距 20-50m，单条裂缝长 10-50m，裂缝离层错动台阶落差一般 20-30cm。在地形坡度较缓的地段塌陷裂缝发育不强烈，大部分区域地表一般观测不到塌陷裂缝，仅在局部可见，发育宽度为 2-5cm，局部可达 10cm，无错动台阶发育。矿山前

期已对部分采空区上方形成的地面塌陷区域进行了治理，治理面积 101.30hm²。采取的措施为就近取土，取高填低对裂缝进行回填，并种草恢复植被。现状评估，采空区对地形地貌景观的影响程度较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，确定现状条件下，工业场地、已有企业、琦泰溥洗煤场、绿化蓄水池、临时矸石场、八宝沟排矸场对地形地貌景观影响程度严重，矿区道路对地形地貌景观影响程度较严重，采空区对地形地貌景观影响程度较轻。

2、地形地貌景观破坏预测评估

通过分析已有资料和野外实地调查，评估区开采过程中未来对原始地形地貌产生影响的主要为工业场地、已有企业、琦泰溥洗煤场、绿化蓄水池、临时矸石场、八宝沟排矸场、矿区道路、预测地面塌陷区。

(1) 工业场地、已有企业、琦泰溥洗煤场

根据现场调查，盛鑫煤矿工业场地位于矿区中部，占地面积 10.77hm²。工业场地包括行政公共区、辅助生产区、生产区、回风井区等功能分区。在井田北部有部分工业厂房等地面建筑，工业场地东侧有琦泰溥洗煤场。现有场地能满足未来矿山生产需要，场地范围将不再扩大。场地的建设形成了较大规模的人工建筑群，改变了原始地形地貌景观，预测对地形地貌景观的影响程度严重。

(2) 绿化蓄水池

根据现场调查，绿化蓄水池位于临时矸石场北侧，占地面积约 0.35hm²，主要用于储存经处理后的矿井水，回用于井下消防洒水、地面生产、消防用水，绿化用水等。对原地表形态、地层层序、植被产生直接破坏，破坏了原山体地质构造，人为形成了深凹洼地貌，形成大面积陡坡，使岩体破损、增加岩体裸露面，改变了原生地形地貌景观，其满足矿山现有需要，后期继续利用，不进行扩建，预测对原生地形地貌影响程度严重。

(3) 临时矸石场、八宝沟排矸场

根据现场调查，盛鑫煤矿在之前的生产过程中已经形成 1 处临时矸石场，其位于工业场地的北侧，平台与周围地形相齐平。主要堆存建矿初期掘进产生的矸石，占地面积约 1.35hm²，矸石堆放量约 2.2 万 m³。临时矸石场已达到最终排弃

标高，并已完成治理验收，后期将不再利用，矸石的堆放改变了原沟谷地形地貌景观，预测临时矸石场对地形地貌景观的影响程度严重。

八宝沟排矸场位于盛鑫煤矿东侧八宝沟煤矿矿区范围内，排土场的南侧。排矸场现状占地面积约 3.47hm^2 ，排弃标高约 1322m ，后期面积不再新增，预计最终排弃标高为 1366m ，北侧与排土场平台衔接，南侧最终形成 4 个台阶， 11m 一个台阶，坡面角约 30° 。矸石的堆放改变了原始地形地貌景观，预测八宝沟排矸场对地形地貌景观的影响程度严重。

(4) 矿区道路

矿区道路主要有进场公路，以及北东-南西向贯穿矿区的乡村公路，东西向贯穿矿区的环城公路，进场公路和乡村公路路面宽约 7m ，采用水泥混凝土或沥青路面；环城公路为水泥路面，路面平均宽为 12m ；除此之外，其余道路主要利用矿区范围内原有的乡间土路。道路建设过程中，对路基进行整平挖高填低，对地形地貌景观造成扰动，对原有景观的连通性造成了一定程度的破坏，矿山后期开采仍利用现有矿区道路，不进行新建，预测对地形地貌景观的影响程度较严重。

(5) 预测地面塌陷区

未来对地形地貌景观的影响主要表现为煤炭开采形成的地面沉陷区，根据沉陷预测分析结果，近期 5 年内形成的地面沉陷面积约 222.12hm^2 ，地表最大下沉值 1.92m ；方案服务期内形成的地面沉陷面积约 669.12hm^2 ，地表最大下沉值 5.76m 。

受开采深度、厚度、覆岩岩性、停采边界、地形坡度等各种因素的综合影响，地面沉陷破坏的最终结果为形成由边缘向中间倾斜的、形态各异、破坏程度各有不同形式，进一步导致原有地貌形态、地形标高受到不同程度的破坏，使得地表土体结构和地面林草植被受到影响，原有的平缓地面变成坡地，对地形地貌景观的影响程度严重。

综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为，未来采煤活动中，工业场地、已有企业、琦泰溥洗煤场、绿化蓄水池、临时矸石场、八宝沟排矸场、预测地面塌陷区对地形地貌景观影响程度严重，矿区道路对地形地貌景观影响程度较严重，其它区域对地形地貌景观影响程度较轻。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、水土环境污染现状分析

（1）地表水污染现状分析

盛鑫煤矿矿区位于哈什拉川流域上游支沟——昌汉沟流域内，工业场地位于昌汉沟的小支沟——吐牛沟的源头处，平时为干沟，雨季暴雨后可形成短暂洪流。汇集于哈什拉川向北流经达旗注入黄河。本矿井目前处于正常开采阶段，对地表水水质产生影响的主要污染源为矿区生活污水、矿井排水。

①生活污水

矿井工业场地内的污废水主要是生活污水和生产废水。矿井工业场地生活污水设计排水量为 $251.80\text{m}^3/\text{d}$ 。污水水质初步预计为： $\text{BOD}_5=60\sim 150\text{mg/L}$ ， $\text{COD}_{\text{Cr}}=100\sim 300\text{mg/L}$ ， $\text{SS}=120\sim 200\text{mg/L}$ ，氨氮 $15\sim 20\text{mg/L}$ 。矿井工业场地设计选用适用于生活污水处理的小型一体化污水处理设备，对污水进行处理，使其达到规定的排放标准。生活污水经处理后，用于矿井工业场地绿化用水和道路洒水，本矿生活污废水利用率为 90%。处理后出水水质达到《城市污水再生利用·城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）绿化、降尘标准。故现状条件下，矿区生活污水得到了很好处理，对地表水的污染影响较轻。

②矿井排水

矿井正常涌水量为 $60.0\text{m}^3/\text{h}$ ($1440\text{m}^3/\text{d}$)，最大涌水量为 $90.0\text{m}^3/\text{h}$ ($2160\text{m}^3/\text{d}$)。

经矿井水处理设施处理后达到《煤炭工业污染物排放标准》（GB20426—2006）中表 2 采煤废水污染物排放限值和《城市污水再生利用·城市杂用水水质》（GB/T 18920-2005）要求后，回用于井下消防洒水、地面生产、消防用水，剩余的经处理后的矿井水储存于临时矸石场北侧的绿化蓄水池中，后期进行生产、绿化、洒水降尘综合使用。经分析可知，矿井水经沉淀过滤处理达标后才会重复使用，对地表水的污染影响较轻。

（2）土壤污染现状分析

本矿井目前处于正常开采阶段，对土壤产生影响的主要污染源为矿区生活垃圾和煤矸石。其中生活垃圾产生量约 98.70t/a ，厂区设有密闭的垃圾桶，位于生活区和道路两侧，生活垃圾三日一清，不会对环境产生二次污染，由东胜绿宸垃

圾处理有限公司进行集中无害化处理，100%处置。矿山基建开拓巷道形成的大部分矸石都用于修建房屋和道路，只有少部分堆放在临时矸石场内，现矿山已对其治理且验收通过，生产期产生的矸石主要由井下掘进矸石和选煤厂洗选矸石组成，产生量约 49.03 万 t/a。全部加以重复利用，用于回填八宝沟煤矿采坑。矿山已与八宝沟煤矿签订了煤矸石排放协议。矸石处置率为 100%。由此可知，对土壤的污染影响程度较轻。

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

2、水土环境污染预测评估

（1）对地表水的影响

矿井生产期对地表水产生影响的主要污染源为矿坑排水、生活污水等，主要污染物为 SS、COD 和 BOD₅ 等。

①矿井涌水

矿井井下正常涌水量为 60.0m³/h（1440m³/d），最大涌水量为 90.0m³/h（2160m³/d）。经矿井水处理站统一处理，处理工艺采用混凝、沉淀、过滤和消毒的处理工艺，矿井涌水经过处理达标后，用于井下消防、除尘洒水、地面生产用水及地面消防、绿化用水。

②生产、生活污水

矿井工业场地生产生活污水排放量为 251.80m³/d。污水汇集并经小型一体化污水处理设备处理，最终用于矿井工业场地绿化用水和道路洒水。

综上所述，矿井排水、生活污水经处理后，全部综合利用，对地表水的影响程度较轻。

（2）对土壤污染的影响

煤层开采后，对土壤的影响主要为煤矸石、生活垃圾、煤泥、锅炉灰渣和危险废弃物。

①矿山未来开采井下掘进矸石及选煤厂洗选过程中产生的矸石全部加以重复利用，用于回填八宝沟煤矿采坑。矿山已与八宝沟煤矿签订了煤矸石排放协议。矸石处置率为 100%。

②生活垃圾的排放量与煤矿人口数成正比，按每人每天 0.8kg 排放量计算，生活垃圾产生量约为 98.70t/a，本矿井生活区产生的垃圾定点收集后，委托东胜绿宸垃圾处理有限公司定期清运处理。生活垃圾严禁随意堆弃掩埋。

③煤泥主要来自于矿井水处理站煤泥，产生量约为 32.4t/a，均掺入混煤中销售。

④锅炉灰渣来自于工业场地集中供热锅炉房，产生量为 281.2t/a，锅炉灰渣经集中收集后作为井下巷道硬化垫层回用，不外排。

⑤矿山生产过程中产生有少量的废矿物油及油桶，其中废矿物油约 2.5t/a，油桶约 100 个/a；在工业场地内设危险废物暂存库，危险废物暂存库具有防雨淋、防流失、防渗漏功能。矿山将与具有专业资质的公司签订危废处置协议，委托第三方进行危险废弃物处理。

综上所述，依据《矿山地质环境编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为，各区域对水土环境污染影响程度较轻。

（六）矿山地质环境影响现状评估与预测评估分区

1、矿山地质环境影响现状评估分区

根据评估区现状条件下引发的地质灾害及影响程度、矿业活动对土地资源、含水层和地形地貌景观的影响程度和防治难度，现状评估将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区和较轻区三个区。

（1）矿山地质环境影响现状评估严重区

①房柱式采空区

两处房柱式采空区位于矿区东部，面积总计为 77.62hm²。该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度严重；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土资源影响程度较轻；防治难度较小。现状评估为矿山地质环境影响程度严重区。

②综采采空区

经现场调查，盛鑫煤矿目前形成了 4 处综采采空区，采空区高度 1.27~4.45m，面积共计 299.70hm²，由于多煤层开采，矿区内采空区范围存在重叠，因此，重叠后的采空区地面投影面积为 251.10hm²。采空区引发了一定程度的地面塌陷伴生地裂缝，采空区上部存在地面塌陷地质灾害隐患，地质灾害影响程度

较严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度较轻；对水土资源影响程度较轻；防治难度较大。现状评估为矿山地质环境影响程度严重区。

③工业场地、已有企业和琦泰溥洗煤场

根据现场调查，盛鑫煤矿工业场地位于矿区中部，占地面积 10.77hm²。在井田北部有部分工业厂房等地面建筑，占地面积 25.78hm²。琦泰溥洗煤场位于工业场地东侧，占地面积 4.79hm²。该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土资源影响程度较轻；防治难度较小。现状评估为矿山地质环境影响程度严重区。

④绿化蓄水池

根据现场调查，绿化蓄水池占地面积约 0.35hm²。该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土资源影响程度较轻；防治难度较小。现状评估为矿山地质环境影响程度严重区。

⑤临时矸石场、八宝沟排矸场

临时矸石场占地面积为 1.35hm²，八宝沟排矸场占地面积为 3.47hm²。地质灾害影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土资源影响程度较轻；防治难度较小。现状评估为矿山地质环境影响程度严重区。

(2) 矿山地质环境影响现状评估较严重区

①矿区道路

矿区道路为线性工程，占地面积 10.86hm²。该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土资源影响程度较轻；防治难度较小。现状评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

(3) 矿山地质环境影响现状评估较轻区

①评估区其余地段

评估区其余地段（包括未开采区域），面积为 402.11hm²，该区人类工程活动会增加对地形地貌景观和水土资源的影响，影响程度较轻。现状评估为矿山地质环境影响较轻区。

表 3-8 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称		面积 (hm ²)	现状矿山地质环境问题				防治 难度
			地质 灾害	对含水 层的影响	对地形地貌 景观的影响	对水土环境 污染的影响	
严重区	房柱式采空区	77.62	不发育	严重	较轻	较轻	小
	综采采空区	251.10	较严重	严重	较轻	较轻	较大
	工业场地	10.77	不发育	较轻	严重	较轻	小
	已有企业	25.78	不发育	较轻	严重	较轻	小
	琦泰溥洗煤场	4.79	不发育	较轻	严重	较轻	小
	绿化蓄水池	0.35	不发育	较轻	严重	较轻	小
	临时矸石场	1.35	较轻	较轻	严重	较轻	小
	八宝沟排矸场	3.47	较轻	较轻	严重	较轻	小
较严重区	矿区道路	10.86	不发育	较轻	较严重	较轻	小
较轻区	评估区 其余地段	402.11	人类工程活动会增加对原始地形、地貌景观和 水土资源的影响，影响程度较轻。				小

2、矿山地质环境影响预测评估分区

根据矿山开采可能引发的地质灾害影响程度以及矿业活动对含水层、对地形地貌景观和对水土地资源的影响程度和防治难度，预测评估将矿山地质环境影响程度划分为严重区、较严重区和较轻区三个区。

(1) 矿山地质环境影响预测评估严重区

①预测地面塌陷区（含现状塌陷区）

预测地面塌陷区面积 669.12hm²。该区可能引发的地面塌陷地质灾害，影响程度严重；对含水层影响程度严重；对地形地貌景观影响程度严重；对水土资源影响程度较轻；防治难度较大。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

②工业场地、已有企业

盛鑫煤矿工业场地位于矿区中部，占地面积 10.77hm²。在井田北部有部分工业厂房等地面建筑，占地面积 25.78hm²。该区地质灾害不发育；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土资源影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

③琦泰溥洗煤场

琦泰溥洗煤场位于工业场地东侧，占地面积 4.79hm²。该区可能遭受地面塌陷地质灾害的影响，影响程度较严重；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土资源影响程度较轻；防治难度中等。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

④绿化蓄水池

根据现场调查，绿化蓄水池占地面积约 0.35hm²。该区可能遭受地面塌陷地质灾害的影响，影响程度较严重；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土资源影响程度较轻；防治难度中等。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

⑤临时矸石场、八宝沟排矸场

临时矸石场占地面积为 1.35hm²，八宝沟排矸场占地面积为 3.47hm²。地质灾害影响程度较轻；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度严重；对水土资源影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

(2) 矿山地质环境影响预测评估较严重区

①矿区道路

矿区道路为线性工程，占地面积 10.86hm²。该区地质灾害较严重；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土资源影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

(3) 矿山地质环境影响预测评估较轻区

①评估区其余地段

评估区其余地段面积为 71.67hm²，该区人类工程活动会增加对地形地貌景观和土地资源的影响，影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响较轻区。

表 3-9 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称		面积 (hm ²)	预测矿山地质环境问题				防治 难度
			地质 灾害	对含水 层的影响	对地形地貌 景观的影响	对水土环境 污染的影响	
严重区	预测地面塌陷区 (含现状塌陷区)	669.12	严重	严重	严重	较轻	较大
	工业场地	10.77	不发育	较轻	严重	较轻	小
	已有企业	25.78	不发育	较轻	严重	较轻	小
	琦泰溥洗煤场	4.79	较严重	较轻	严重	较轻	中
	绿化蓄水池	0.35	较严重	较轻	严重	较轻	中
	临时矸石场	1.35	较轻	较轻	严重	较轻	小
	八宝沟矸石场	3.47	较轻	较轻	严重	较轻	小
较严重区	矿区道路	10.86	较严重	较轻	较严重	较轻	小
较轻区	评估区 其余地段	71.67	人类工程活动会增加对原始地形、地貌景观和水土环境污染的影响，影响程度较轻。				小

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

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

1、损毁环节

煤炭开采活动对土地造成的损毁主要包括两个方面，一是矿山基建期地面工程建设对土地造成的压占损毁，改变原有地形地貌形态和土地利用类型，使之变为工业用地；二是生产运营期井下采煤形成的沉陷区对地表造成的塌陷损毁，出现地面塌陷、地裂缝、土体松动等情况。

2、损毁时序

盛鑫煤矿总平面布置主要由工业场地、矸石场、绿化蓄水池、矿区道路四部分组成，投产后由于采矿活动，区内形成采空区并出现塌陷地质灾害。各阶段、各复垦区土地损毁时序见下表 3-10。

表 3-10 土地损毁时序表

盛鑫煤矿矿区范围内存在众多的已有企业，均为独立法人，无本矿山所属企业，属于私人所有，煤矿开采到场地附近区域时将预留保护煤柱，不负责已有企业的土地复垦工作，各企业自身承担其复垦的责任和义务。

（二）已损毁各类土地现状

盛鑫煤矿为生产矿山，故存在已损毁土地，经现场踏勘调查，已损毁土地主要包括工业场地、矸石场、绿化蓄水池、矿区道路、现状塌陷区。

1、已损毁单元划分

根据项目生产建设中土地损毁影响因素分析及不同区域土地损毁的特点，已损毁土地评价单元为工业场地、矸石场、矿区道路，损毁类型为压占，塌陷区损毁类型为塌陷，绿化蓄水池损毁类型为挖损。

2、评价内容和方法

（1）评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本项工程的具体生产工艺，

已损毁土地损毁评价内容主要为包括塌陷、压占、挖损土地的范围、面积和程度等。

(2) 评价方法

对于项目开发建设扰动原地貌，已损毁土地评价采用实地调查与设计资料统计相结合的多因素综合分析方法。

3、已损毁程度评价因素的选择

矿区土地损毁程度评价应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的评价。所以在选择矿山损毁程度评价因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。从矿区土地损毁类型可以看出：不同损毁类型的土地质量变化指标大相径庭。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区损毁土地类型的影响因素之内，矿区土地损毁程度评价是为土地利用规划、土地生态复垦及复垦工程提供基础依据，决定矿区土地复垦的方向等。

本方案在矿区土地损毁程度评价中按矿山损毁土地类型来选择参评因素，并结合前人经验和各学科的具体指标，选择了各项损毁类型土地的主要参评因素。把盛鑫煤矿土地损毁程度预测等级为3级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）和三级（重度损毁）。各评价因素的具体等级标准目前国内尚无精确的划分值，根据相似矿区损毁因素的调查统计情况，参考各相关学科的实际经验数据，各影响因素的等级标准划分如下：

压占对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-11、表 3-12、表 3-13，塌陷区对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-14，挖损对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-15。

表 3-11 建筑物压占土地损毁程度评价因素及损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1.00hm ²	1.00~5.00hm ²	>5.00hm ²
建筑物高度	<2m	2~5m	>5m
地表建筑物类型	砖混结构	轻钢结构	框架结构
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-12 矸石场压占土地损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<1.0hm ²	1.0~5.0hm ²	>5.0hm ²
压占高度	<3m	3~6m	>6m
边坡坡度	<25°	25°~35°	>35°
污染状况	轻度污染	中度污染	重度污染
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-13 矿区道路损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
路基宽度 (m)	≤4.0	4.0~6.0	>6.0
路面高度 (cm)	≤10	10~20	>20
占地类型	草地及其他地类	林地	耕地
路面材料	自然路	砂石路	硬化道路
车流量	小	较大	大
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-14 塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
塌陷面积 (hm ²)	<3	3~5	>5
地表裂缝带宽度 (m)	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35
裂缝可见深度 (m)	< 0.5	0.5~1	> 1
平均沉降量 (m)	< 3	3~5	> 5
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

表 3-15 绿化蓄水池损毁程度评价因素及损毁程度评价表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度 (m)	≤0.5	0.5~2.0	>2.0
挖掘面积 (hm ²)	≤2	2~4	>4
挖损有效土层厚度 (m)	≤0.2	0.2~0.5	>0.5
边坡坡度	≤20°	20°~35°	>35°
质量分值	1	2	3
权重分值	0-100	101-200	201-300

4、压占造成的土地损毁程度评价

(1) 工业场地造成的土地损毁程度评价

根据现场调查，工业场地位于矿区中部，占地面积 10.77hm²。工业场地包括行政公共区、辅助生产区、生产区、回风井区等功能分区。辅助厂房及库房尽可能选用轻钢结构。跨度及荷载较大的建（构）筑物以框架结构为主，对于跨度及荷载较小的建（构）筑物选用砖混结构。工业场地土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-16。

表 3-16 工业场地对土地损毁程度等级评价表

评价因子	工业场地	权重 (%)	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	10.77	40	120	<1.00hm ²	1.00~5.00hm ²	>5.00hm ²	重度损毁
地表建筑物类型	砖混结构、轻钢结构、框架结构	30	90	砖混结构	轻钢结构	框架结构	
建筑物高度 (m)	3.00~20.00	30	90	<2m	2~5m	>5m	
和值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=40×3+30×3+30×3=300，故损毁程度为重度损毁。

(2) 矸石场造成的土地损毁程度评价

临时矸石场位于工业场地的北侧，平台与周围地形相齐平。主要堆存建矿初期掘进产生的矸石，占地面积约 1.35hm²，矸石堆放量约 2.20×10⁴m³。现状条件下，矿山已对其进行治理，治理工程通过验收。绿化效果较好。八宝沟排矸场位于盛鑫煤矿东侧八宝沟煤矿矿区范围内，排土场的南侧。排矸场现状占地面积约 3.47hm²，排弃标高约 1322m，后期面积不再新增。矸石场土地损毁程度为中度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-17、表 3-18。

表 3-17 临时矸石场土地损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	临时矸石场	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	1.35	30	60	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度损毁
压占高度 (m)	3-5m	10	20	<3	3~6	>6	
边坡坡度 (°)	30	10	20	<25	25~35	>35	
污染状况	轻度污染	50	50	轻度污染	中度污染	重度污染	
和值	—	100	150	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=30×2+10×2+10×2+50×1=150，故损毁程度为中度损毁。

表 3-18 八宝沟排矸场土地损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	八宝沟排矸场	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
压占面积 (hm ²)	3.47	30	60	<1.0	1.0~5.0	>5.0	中度损毁
压占高度 (m)	3-5m	10	20	<3	3~6	>6	
边坡坡度 (°)	30	10	20	<25	25~35	>35	
污染状况	轻度污染	50	50	轻度污染	中度污染	重度污染	
和值	—	100	150	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=30×2+10×2+10×2+50×1=150，故损毁程度为中度损毁。

(3) 矿区道路造成的土地损毁程度评价

煤矿生产生活用矿区道路面积为 10.86hm²，路基宽为 7-12m，矿区道路土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-19。

表 3-19 矿区道路（硬化）土地压占损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	矿区道路	权重	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
路基宽度 (m)	7-12	20	60	≤4.0	4.0~7.0	>7.0	重度损毁
路面高度 (cm)	≤15	10	20	≤10	10~20	>20	
路面材料	硬化道路	30	90	草原自然路	土路	硬化道路	
车流量	较大	40	80	小	较大	大	
和值	—	100	250	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=20×3+10×2+30×3+40×2=250，故损毁程度为重度损毁。

(4) 采空区造成的土地损毁程度评价

根据本章第二节中“地质灾害危险性现状分析”可知，矿区内现状重叠后的采空区地面投影面积为 328.72hm²，其上方引发地面塌陷地质灾害，扣除前期已完成治理且稳沉的区域，现状发生地面塌陷的面积为 170.93hm²，地面塌陷变形

现象不明显, 塌陷区地表无明显的塌陷坑, 仅在部分塌陷区周边伴随有地面裂缝, 地裂缝规模较小, 塌陷形成的地面裂缝多呈近平行状分布, 裂缝走向与工作面推进方向垂直, 形状为楔形, 一般裂缝发育宽度为 3-10cm, 局部可达 20-50cm, 间距 20-50m, 单条裂缝长 10-50m, 裂缝离层错动台阶落差一般 20-30cm。塌陷区对土地损毁程度为重度损毁, 详见土地损毁程度评价结果表 3-20。

表 3-20 塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	塌陷区	权重 (%)	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积 (hm ²)	170.93	25	75	<3	3~5	>5	重度损毁
地表裂缝带最大宽度 (m)	0.50	50	150	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35	
裂缝可见深度 (m)	2	25	75	< 0.5	0.5~1	> 1	
权重分值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	

注: 权重×质量分值=权重分值, 权重分值=25×3+50×3+25×3=300, 故损毁程度为重度损毁。

(5) 绿化蓄水池造成的土地损毁程度评价

根据现场调查, 绿化蓄水池位于临时矸石场北侧, 占地面积约 0.35hm², 深度约 5m, 绿化蓄水池土地损毁程度为重度损毁, 详见土地损毁程度评价结果表 3-21。

表 3-21 绿化蓄水池损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	绿化蓄水池	权重 (%)	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
挖掘深度 (m)	5	20	60	≤0.5	0.5~2.0	>2.0	重度损毁
挖掘面积 (hm ²)	0.35	40	40	≤2	2~4	>4	
挖损有效土层厚度 (m)	0.50	20	60	≤0.2	0.2~0.5	>0.5	
边坡坡度	40	20	60	≤20°	20°~35°	>35°	
权重分值	—	100	220	0-100	101-200	201-300	

注: 权重×质量分值=权重分值, 权重分值=20×3+40×1+20×3+20×3=220, 故损毁程度为重度损毁。

5、已损毁土地评价结果

盛鑫煤矿已损毁土地类型、范围、面积及损毁程度结果见表 3-22。

表 3-22 盛鑫煤矿已损毁土地状况表

已损毁单元	权属	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	原土地利用类型	面积 (hm ²)
工业场地	东胜区铜川镇添漫梁村	10.77	压占	重度损毁	其他林地	0.60
					天然牧草地	0.15
					其他草地	0.70
					采矿用地	9.02
					农村道路	0.24
					裸土地	0.06
临时矸石场	东胜区铜川镇添漫梁村	1.35	压占	中度损毁	其他林地	1.35
八宝沟排矸场	东胜区铜川镇添漫梁村	3.47	压占	中度损毁	其他林地	3.47
矿区道路	东胜区铜川镇添漫梁村	10.86	压占	重度损毁	公路用地	10.36
	达拉特旗耳字壕镇耳字壕村		压占		重度损毁	公路用地
绿化蓄水池	东胜区铜川镇添漫梁村	0.35	挖损	重度损毁	坑塘水面	0.35
现状塌陷区	东胜区铜川镇添漫梁村	170.93	塌陷	重度损毁	旱地	0.63
					乔木林地	6.77
					灌木林地	23.15
					其他林地	9.17
					天然牧草地	30.53
					其他草地	90.05
					公路用地	5.67
					农村道路	1.86
					水工建筑用地	1.00
裸土地	2.10					
总计		197.73	—	—	—	197.73

说明：煤矿储煤棚、选煤厂等均位于工业场地范围之内，因此，未单独进行统计；已有企业和琦泰溥洗煤场虽已损毁矿区内土地，但其均为独立法人，无本矿山所属企业，煤矿开采到场地附近区域时将预留保护煤柱，不负责已有企业的土地复垦工作，因此，未对其损毁土地状况进行统计。

(三) 拟损毁土地预测与评估

盛鑫煤矿土地损毁预测是根据矿区特定自然、地质、社会条件及预测单元的实际状况具体分析。矿区土地损毁程度预测实际上是矿区开采活动引起的矿区土

地质量变化程度的预测。

1、拟损毁预测单元划分

根据项目生产建设中土地损毁的影响因素分析及不同区域土地损毁的特点，土地损毁预测单元为预测地面塌陷区。

2、评价内容和方法

(1) 评价内容

根据《土地复垦技术标准（试行）》的要求，结合本项工程的具体生产工艺，土地拟损毁预测内容包括采煤挖损土地和由此引发的塌陷的范围、面积和程度。

(2) 评价方法

评价方法与已损毁土地现状评价的方法一致。

3、拟损毁程度评价因素的选择

评价因素的选择与已损毁土地损毁程度评价因素的选择方法一致。

预测塌陷区对土地损毁程度的主要影响因素见表 3-14。

4、塌陷造成的土地损毁

①近期 5 年（2022 年 10 月—2027 年 9 月）土地损毁预测

根据本章第二节中“地质灾害危险性预测评估”中对矿山开采引发地面塌陷地质灾害的预测，根据矿山开采计划，本方案近期 5 年内主要开采 5-1 煤的 51201、51202 外、51204、51205、51301、51302、51303、51304、51305、51306 综放工作面。根据现状调查，矿山前期开采 4-2 中、5-1 煤层形成的地质灾害主要以地裂缝为主，现状地面塌陷变形现象不明显，塌陷区地表无明显的塌陷坑，仅在部分塌陷区周边伴随有地面裂缝，地裂缝规模较小，塌陷形成的地面裂缝多呈近平行状分布，裂缝走向与工作面推进方向垂直，形状为契形，裂缝宽约 3~10cm，长约 10~50m，裂缝间距约 20~50m，裂缝可见深度为 50~200cm。

因此预测，矿山近期 5 年开采后在地表沉陷区内，其边缘附近有可能出现拉伸裂缝，中心地带因地处山区，一般不会出现沉降盆地，地质灾害表现形式仍以地裂缝为主。预测塌陷面积为 222.12hm²。结合现状塌陷调查结果，预测裂缝宽度 3~10cm，局部可达 50cm，最大塌陷深度 1.92m。塌陷区对土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-23。

表 3-23 近 5 年塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	塌陷区	权重 (%)	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积 (hm ²)	222.12	25	75	<3	3~5	>5	重度损毁
地表裂缝带最大宽度 (m)	0.50	50	150	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35	
平均沉降量 (m)	1.92	25	25	< 3	3~5	> 5	
权重分值	—	100	250	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=25×3+50×3+25×1=250，故损毁程度为重度损毁。

②方案服务期（2022 年 10 月—2045 年 9 月）土地损毁预测

根据矿区开采计划，本方案服务期内主要对 5-1 煤层、6 煤组进行开采，盛鑫煤矿为近水平煤层。5-1 煤层采深采厚比 5~59，6-1 煤层采深采厚比 18~77。

煤层开采后，受重复采动影响，在前期已形成的地面塌陷区内可能再次发生地面沉陷，其边缘附近有可能出现拉伸裂缝，中心地带因地处山区，一般不会出现沉降盆地，但有可能因地表高低的不同而出现地面塌陷、地裂缝。预测塌陷面积为 669.12hm²。结合现状塌陷调查结果，预测裂缝宽度 3~10cm，局部可达 50cm，最大塌陷深度 5.76m。塌陷区对土地损毁程度为重度损毁，详见土地损毁程度评价结果表 3-24。

表 3-24 方案服务期塌陷区损毁程度评价因素及损毁程度表

评价因子	塌陷区	权重 (%)	权重分值	评价等级			损毁程度
				轻度损毁	中度损毁	重度损毁	
塌陷面积 (hm ²)	669.12	25	75	<3	3~5	>5	重度损毁
地表裂缝带最大宽度 (m)	0.50	50	150	< 0.20	0.20~0.35	> 0.35	
平均沉降量 (m)	5.76	25	75	< 3	3~5	> 5	
权重分值	—	100	300	0-100	101-200	201-300	

注：权重×质量分值=权重分值，权重分值=25×3+50×3+25×3=300，故损毁程度为重度损毁。

5、拟损毁土地评价结果

盛鑫煤矿近 5 年和服务期内拟损毁土地类型、范围、面积及损毁程度结果见表 3-25、表 3-26。

表 3-25 盛鑫煤矿近 5 年拟损毁土地状况表

预测单元	权属	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	原土地利用类型	面积 (hm ²)
近 5 年预测地面塌陷区	东胜区铜川镇添漫梁村	215.26	塌陷	重度损毁	水浇地	0.13
					旱地	4.94
					乔木林地	8.95
					灌木林地	42.32
					其他林地	23.15
					天然牧草地	32.92
					其他草地	97.02
					工业用地	0.12
					农村宅基地	0.57
					公路用地	0.66
					农村道路	2.35
					坑塘水面	0.11
					设施农用地	0.03
	裸土地	1.99				
	达拉特旗耳字壕镇耳字壕村	6.86	塌陷	重度损毁	灌木林地	5.33
天然牧草地					0.64	
其他草地					0.74	
农村道路					0.15	
总计		222.12	—	—	—	222.12

表 3-26 盛鑫煤矿方案服务期拟损毁土地状况表

预测单元	权属	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	原土地利用类型	面积 (hm ²)
地面塌陷区	东胜区铜川镇添漫梁村	640.29	塌陷	重度损毁	水浇地	1.36
					旱地	12.33
					乔木林地	18.32
					灌木林地	96.21
					其他林地	37.15
					天然牧草地	141.19
					其他草地	300.28
					工业用地	0.66
					采矿用地	9.09
					农村宅基地	3.09
					公路用地	2.98
					农村道路	6.95
坑塘水面	2.21					

预测单元	权属	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	原土地利用类型	面积 (hm ²)
					水工建筑用地	1.10
					设施农用地	0.26
					裸土地	7.11
	达拉特旗 耳字壕镇 耳字壕村	28.83	塌陷	重度 损毁	旱地	0.04
					乔木林地	0.52
					灌木林地	9.82
					天然牧草地	5.18
					其他草地	12.27
					农村道路	1.00
	总计	669.12	—	—	—	669.12

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

(1) 区内相似、区际相异的原则

根据评估区矿山地质环境问题的分布特征及矿山地质环境影响评估结果综合划分不同级别的防治区，同级防治区内的矿山地质环境问题的严重程度应相似。

(2) 重点突出的原则

在进行矿山地质环境保护与恢复治理分区时，应突出防治的重点区域和重点矿山地质环境问题，重点区域优先治理。

(3) 因地制宜的原则

针对不同的矿山地质环境问题类型、特征及其危害程度和该区域具体的自然条件，提出相对应的防治措施，因地制宜，用最小的投入获得最大的治理效果。

2、分区方法

根据矿山地质环境影响评估结果（现状分析、预测评估）以及矿山地质环境问题的类型、分布特征及其危害性，依据《编制规范》附录 F 表 F.1（表 3-27），按照“就大不就小、就高不就低”的原则进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

表 3-27 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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不一致的，采取“就上不就下”的原则进行分区。

3、分区评述

依据上述分区原则与方法，将盛鑫煤矿的地质环境保护与恢复治理划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III），见表 3-28。

表 3-28 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区	亚区	现状评估结果	预测评估结果
重点防治区（I）	工业场地防治亚区（I ₁ ）	严重	严重
	临时矸石场防治亚区（I ₂ ）	严重	严重
	八宝沟排矸场防治亚区（I ₃ ）	严重	严重
	绿化蓄水池（I ₄ ）	严重	严重
	预测地面塌陷防治亚区（I ₅ ）	—	严重
次重点防治区（II）	矿区道路防治亚区（II ₁ ）	较严重	较严重
一般防治区（III）	评估区其余地段防治亚区（III ₁ ）	较轻	较轻

（1）重点防治区（I）

重点防治区为矿山地质环境影响程度严重区范围，总面积 685.06hm²。共划分为五个亚区，分别为工业场地防治亚区、临时矸石场防治亚区、八宝沟排矸场防治亚区、绿化蓄水池防治亚区和预测地面塌陷防治亚区。现对各亚区分述如下：

①工业场地防治亚区（I₁）

盛鑫煤矿工业场地防治亚区面积 10.77hm²。该区地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，对水土环境污染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

根据矿山开采计划及开采时间，将其确定为远期恢复治理区。恢复治理措施为：监测；矿山关闭后拆除工业场地内的废弃建筑物，对建筑物地基及场地内硬化路面进行清理，将建筑垃圾清理至废弃井筒内，然后对主斜井、副斜井、新副井、回风立井进行封堵，对场地进行翻耕，最后恢复植被。

②临时矸石场防治亚区 (I₂)

临时矸石场防治亚区面积 1.35hm²。地质灾害影响程度较轻，对含水层的影响程度较轻，对地形地貌影响程度严重，对水土环境污染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

矿山前期已对临时矸石场进行治理，治理工程通过验收。主要治理措施为：对临时矸石场进行覆土，覆土后进行平整，并撒播草籽、栽种树木进行绿化。本期对临时矸石场可采取定期进行人工巡查的防治措施。

③八宝沟排矸场防治亚区 (I₃)

八宝沟排矸场防治亚区面积 3.47hm²。地质灾害影响程度较轻，对含水层的影响程度较轻，对地形地貌影响程度严重，对水土环境污染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

根据矿山开采计划及开采时间，将其确定为近期、中远期恢复治理区，具体恢复治理时间为 2041~2042 年。恢复治理措施为：监测；修筑排水沟、挡水围堰，扦插沙柳网格，最后人工植树、种草。

④绿化蓄水池防治亚区 (I₄)

绿化蓄水池防治亚区面积 0.35hm²。地质灾害影响程度较轻，对含水层的影响程度较轻，对地形地貌影响程度严重，对水土环境污染影响程度较轻。预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

根据矿山开采计划及开采时间，将其确定为远期恢复治理区。恢复治理措施为：监测；矿山关闭后继续留续使用，交由村民管理。

⑤预测地面塌陷防治亚区（包括现状塌陷区）(I₅)

预测地面塌陷防治亚区面积 669.12hm²。该区可能引发的地面塌陷和地裂缝地质灾害影响程度严重；对含水层影响程度严重，对地形地貌景观影响程度严重，对水土环境污染的影响程度较轻；预测评估为矿山地质环境影响程度严重区。

根据矿山开采计划、地面塌陷地质灾害的可能发生时间以及地面塌陷地质灾害发生后的稳沉时间（开采结束后 2 年），将其确定为近期、中远期恢复治理区。考虑到预测地面塌陷区地表层主要为栗钙土，破坏的土地类型为水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、

农村宅基地、公路用地、农村道路、坑塘水面、水工建筑用地、设施农用地和裸土地。设计的防治措施为：监测；在地面塌陷区周围布设警示牌；对塌陷裂缝进行充填、平整，最后人工种草、栽树。

(2) 次重点防治区 (II)

次重点防治区为矿山地质环境影响程度较严重区范围，总面积 10.86hm²。共划分为一个亚区，为矿区道路防治亚区。

① 矿区道路防治亚区 (II₁)

矿区道路为线性工程，占地面积 10.86hm²。该区地质灾害较严重；对含水层的影响程度较轻；对地形地貌景观影响程度较严重；对水土环境污染影响程度较轻；防治难度较小。预测评估为矿山地质环境影响程度较严重区。

根据矿山开采计划及开采时间，将其确定为近、中远期恢复治理区。恢复治理措施为：监测；发现路面破损及时修复。

(3) 一般防治区 (III)

① 评估区其余地段防治亚区 (III₁)

评估区其余地段面积 97.45hm²，主要为已有企业和工业场地保安煤柱范围内，该区人类工程活动增加对水土环境污染的影响，影响程度较轻，主要采取保护措施，即不随意破坏该地段土地植被，尽可能保持该区原始地形地貌景观。

综上所述，该矿区矿山地质环境保护与恢复治理分区与防治措施见表 3-29。

表 3-29 矿山地质环境保护与恢复治理分区结果评述表

分区名称	亚区名称及编号	面积 (hm ²)	主要矿山地质环境问题及影响程度	防治措施
重点防治区 (I)	工业场地防治亚区 (I ₁)	10.77	该区地质灾害不发育，对含水层影响程度较轻，对地形地貌景观影响程度严重，对水土环境污染影响程度较轻。	监测；矿山关闭后拆除工业场地内的废弃建筑物，对建筑物地基及场地内硬化路面进行清理，将建筑垃圾清理至废弃井筒内，然后对主斜井、副斜井、新副井、回风立井进行封堵，对场地进行翻耕，最后恢复植被。
	临时矸石场防治亚区 (I ₂)	1.35	该区地质灾害影响程度较轻，对含水层的影响程度较轻，对地形地貌影响程度严重，对水土环境污染影响程	定期进行人工巡查。

分区名称	亚区名称及编号	面积 (hm ²)	主要矿山地质环境问题及影响程度	防治措施
			度较轻。	
	八宝沟排矸场防治亚区 (I ₃)	3.47	该区地质灾害影响程度较轻,对含水层的影响程度较轻,对地形地貌影响程度严重,对水土环境污染影响程度较轻。	监测;修筑排水沟、挡水堰,扦插沙柳网格,最后人工植树、种草。
	绿化蓄水池防治亚区 (I ₄)	0.35	该区地质灾害影响程度较严重,对含水层的影响程度较轻,对地形地貌影响程度严重,对水土环境污染影响程度较轻。	监测;矿山关闭后继续留续使用,交由村民管理。
	预测地面塌陷防治亚区 (I ₅)	669.12	该区可能引发的地面塌陷和地裂缝地质灾害影响程度严重;对含水层影响程度严重,对地形地貌景观影响程度严重,对水土环境污染的影响程度较轻。	监测;在地面塌陷区周围布设警示牌;对塌陷裂缝进行充填、平整,最后人工种草、栽树。
次重点防治区 (II)	矿区道路防治亚区 (II ₁)	10.86	该区地质灾害不发育;对含水层的影响程度较轻;对地形地貌景观影响程度较严重;对水土环境污染影响程度较轻。	监测;发现路面破损及时修复。
一般防治区 (III)	评估区其余地段 (III ₁)	97.45	该区人类工程活动增加对地形地貌景观和水土环境污染的影响,影响程度较轻。	尽量保持原有地形地貌景观,禁止在该区域排放废弃物、破坏其土地和植被资源。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、复垦区范围

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011),复垦区指项目区内生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域,永久性建设用地指依法征收并用于建设工业场地、公路和铁路等永久性建筑物、构筑物及相关用途的土地。

根据实地调查以及土地损毁预测分析,盛鑫煤矿复垦区包括工业场地、塌陷区、临时矸石场、八宝沟排矸场、绿化蓄水池及矿区道路,因此,复垦区面积为695.92hm²,详见表3-30。需要指出的是已有企业和琦泰溥洗煤场虽位于矿区范围之内,但其与盛鑫煤矿无隶属关系,并具有相应的土地使用手续,煤矿不负责

已有企业的土地复垦工作，因此，不纳入复垦区范围。

表 3-30 复垦区面积组成表

项目组成	面积 (hm ²)
塌陷区	669.12
工业场地	10.77
临时矸石场	1.35
八宝沟排矸场	3.47
绿化蓄水池	0.35
矿区道路	10.86
合计	695.92

2、复垦责任范围

(1) 近 5 年复垦责任范围

盛鑫煤矿近 5 年复垦责任范围包括现状采空区引起的地面塌陷区，面积为 170.93hm²；以及近 5 年矿山正常开采引起的预测地面塌陷区，面积为 222.12hm²。因此，矿山近 5 年复垦责任范围面积共计 393.05hm²，需复垦土地类型及权属详见表 3-31，其中水浇地面积 0.13hm²，旱地面积 5.57hm²，近期将对水浇地和旱地进行复垦，具体复垦措施详见第五章第三节。

表 3-31 盛鑫煤矿近 5 年需复垦土地类型及权属

单元	权属	损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	原土地利用类型	面积 (hm ²)
近 5 年复垦责任区	东胜区铜川镇添漫梁村	386.19	塌陷	重度损毁	水浇地	0.13
					旱地	5.57
					乔木林地	15.72
					灌木林地	65.47
					其他林地	32.32
					天然牧草地	63.45
					其他草地	187.07
					工业用地	0.12
					农村宅基地	0.57
					公路用地	6.33
					农村道路	4.21
					坑塘水面	0.11
					水工建筑用地	1
设施农用地	0.03					

	达拉特旗 耳字壕镇 耳字壕村	6.86	塌陷	重度 损毁	裸土地	4.09
					灌木林地	5.33
					天然牧草地	0.64
					其他草地	0.74
					农村道路	0.15
总计		393.05	—	—	—	393.05

(2) 方案服务期复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》(TD/T1031-2011)，复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域；经与复垦义务人调查、核实，矿区道路(10.86hm²)和绿化蓄水池(0.35hm²)在本方案结束后还将留续使用，矿区道路用于植被管护人员通行，绿化蓄水池交由村民管理，本次暂不纳入复垦责任范围。

复垦责任范围面积 684.71hm²=复垦区总面积 695.92hm²-留续使用的矿区道路(10.86hm²)和绿化蓄水池(0.35hm²)，则本方案复垦责任范围面积为 684.71hm²，矿区道路和绿化蓄水池在闭矿后继续留用，不列入复垦责任范围内，复垦责任范围拐点坐标详见表 3-32。

表 3-32 复垦责任范围拐点坐标表

(三) 土地类型与权属

复垦责任区面积 684.71hm²，包括塌陷区、工业场地、临时矸石场和八宝沟排矸场，复垦责任范围内水浇地占总面积的 0.20%，旱地占总面积的 1.81%，灌木林地占总面积的 15.49%，天然牧草地占总面积的 21.40%，其他草地占总面积的 45.75%，此五项为复垦责任范围的主要地类。土地类型见表 3-33，权属见表 3-34。

表 3-33 复垦责任范围土地利用状况

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
01	耕地	0102	水浇地	1.36	0.20
		0103	旱地	12.37	1.81
03	林地	0301	乔木林地	18.84	2.75
		0305	灌木林地	106.03	15.49
		0307	其他林地	42.57	6.22
04	草地	0401	天然牧草地	146.52	21.40
		0404	其他草地	313.25	45.75
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.66	0.10
		0602	采矿用地	18.11	2.64
07	住宅用地	0702	农村宅基地	3.09	0.45
10	交通运输用地	1003	公路用地	2.98	0.44
		1006	农村道路	8.19	1.20
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.21	0.32
		1109	水工建筑用地	1.1	0.16
12	其他土地	1202	设施农用地	0.26	0.04
		1206	裸土地	7.17	1.05
合计				684.71	100.00

表 3-34 复垦责任范围土地利用权属表

权属			01 耕地		03 林地			04 草地		06 工矿仓储用地		07 住宅用地	10 交通运输用地		11 水域及水利设施用地		12 其他土地		合计
市	县、镇	行政村	0102	0103	0301	0305	0307	0401	0404	0601	0602	0702	1003	1006	1104	1109	1202	1206	
			水浇地	旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	天然牧草地	其他草地	工业用地	采矿用地	农村宅基地	公路用地	农村道路	坑塘水面	水工建筑用地	设施农用地	裸土地	
鄂尔多斯市	东胜区铜川镇	添漫梁村	1.36	12.33	18.32	96.21	42.57	141.34	300.98	0.66	18.11	3.09	2.98	7.19	2.21	1.10	0.26	7.17	655.88
	达拉特旗耳字壕镇	耳字壕村	—	0.04	0.52	9.82	—	5.18	12.27	—	—	—	—	1.00	—	—	—	—	28.83
合计			1.36	12.37	18.84	106.03	42.57	146.52	313.25	0.66	18.11	3.09	2.98	8.19	2.21	1.10	0.26	7.17	684.71

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

矿山开采方式为井工开采，引发的地质灾害主要为地面塌陷和地裂缝，设计的防治措施为：监测；在地面塌陷区周围布设警示牌；对塌陷裂缝进行充填、平整。结合矿山前期以及周边区域已有矿山治理经验，所选用的技术措施是适宜的，并且均为常规施工项目，操作简单，技术上是可行的。

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

地面塌陷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，含水层监测为水质、水位监测，地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，均可实现。

（二）经济可行性分析

对于地面塌陷和地裂缝地质灾害，主要采取的防治措施为采用人工挖高填低方式进行回填，设置警示牌等预防措施，成本低，经济可行。

矿区内的水土环境污染程度较轻，生产生活污水及矿山废水均通过污水处理厂处理后二次利用，用于路面洒水及绿化工程，具有省时、高效、经济的优点。

对已破坏的地形地貌景观区域进行复垦工程，覆土植树种草，对地形地貌景观的恢复是经济可行的。

地面塌陷监测设置有常规的监测桩；含水层监测为水位监测，水位监测采取的是自动监测，成本相对较低；地形地貌景观采取遥感监测，水土环境污染监测等均为常规性监测，经济可行。

（三）生态环境协调性分析

矿山地质环境治理主要是针对由于矿山开采造成的地质环境问题进行治理，修复受损的生态环境，使水土环境、土地利用状况、生态环境逐渐恢复到原有状态。通过对矿区地质灾害进行治理和监测，对损毁地类进行治理复绿，对地表水、

地下水、土壤污染进行监测，改善土壤理化性质和土壤生态环境，增加地表植被覆盖率，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性。

通过地质灾害防治、含水层破坏修复、水土环境污染修复等措施将本矿山开采引起的矿山地质环境保护目标、任务、措施和计划等落到实处，有效防止地质灾害的发生，降低地质灾害危害程度，保护含水层和水土资源，利用生态环境的可持续发展，达到恢复生态环境保护生物多样性、协调性的目的。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

盛鑫煤矿复垦责任区面积 684.71hm²，包括塌陷区、工业场地、临时矸石场和八宝沟排矸场。

1、土地类型

复垦责任范围内水浇地占总面积的 0.20%，旱地占总面积的 1.81%，灌木林地占总面积的 15.49%，天然牧草地占总面积的 21.40%，其他草地占总面积的 45.75%，此五项为复垦责任范围的主要地类。土地类型见表 3-30。

2、土地权属

复垦责任区土地归属于东胜区铜川镇添漫梁村、达拉特旗耳字壕镇耳字壕村，共涉及两个行政村。土地权属见表 3-31。

（二）土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，评定复垦后的土地对于某种用途是否适宜以及适宜的程度，它是进行土地复垦、土地利用决策、确定土地利用方向的基本依据。

1、评价原则和评价依据

（1）评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地利用总体规划是从全局和长远的利用出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、治理、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应

符合国家及地方的土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源；同时也应与其他规划（如农业规划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

②因地制宜，农用地优先原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。土地复垦时要遵循“因地制宜”的原则，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜渔则渔，并优先考虑将土地复垦为耕地，用于农业生产。

③自然因素与社会经济因素相结合原则

对于复垦责任范围被损毁进行土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资源、损毁程度等），也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、资金来源等），在最终确定土地复垦利用方向时还要综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等，也要类比借鉴矿山及周边同类矿山的复垦经验。

④主导性限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、积水、土源、水源、土壤肥力、坡度及灌排条件等。根据矿区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时兼顾其他限制因素。

⑤综合效益最佳原则

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

⑥动态和可持续利用原则

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

⑦经济可行与技术合理性原则

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

(2) 评价依据

- ①《土地复垦条例》（2011年）；
- ②《基本农田保护条例》（2017年）；
- ③《土地复垦方案编制规程》（第1部分：通则）（TD/T 1031.1-2011）；
- ④《土地复垦方案编制规程》（第3部分：井工煤矿）（TD/T 1031.3-2011）；
- ⑤《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- ⑥《土地整治项目规划设计规范》（TD/ 1012-2016）；
- ⑦《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- ⑧《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）。

2、土地复垦适宜性评价步骤说明

- (1) 在拟损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价范围；
- (2) 综合考虑复垦责任范围的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素，初步确定复垦方向，并划定评价单元；
- (3) 针对不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系；
- (4) 评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素；
- (5) 通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

3、评价范围的确定

在本方案服务期内，复垦责任范围面积 684.71hm²，全部位于东胜区和达拉特旗境内，损毁地类包括耕地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。

4、初步复垦方向的确定

根据矿区土地利用总体规划，并与生态环境保护相结合，从矿区实际现状出发，通过对矿区自然和社会经济因素、政策因素、公众意愿的分析，初步确定评

价范围内待复垦土地的复垦方向。

①国家政策及区域规划分析

根据《土地复垦条例》、《基本农田保护条例》等的文件要求，并依据伊金霍洛旗土地利用总体规划中的规划方向，结合当地的实际情况，综合考虑损毁土地的复垦方向。

本方案确定的损毁土地的复垦利用方向在近期将与目前土地利用总体规划相一致，长期将与以后阶段的土地利用总体规划一致，并遵循保护耕地不减少，提高耕地质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保低山丘陵区农业、林业生态系统稳定。

②自然和社会经济因素分析

盛鑫煤矿位于东胜区境内，属于温带大陆性气候，四季变化较大。年平均降水量 393.2mm，年平均蒸发量 2238.9mm；区内地貌形态类型确定为侵蚀性丘陵区及沟谷，地形切割较为强烈，沟谷极为发育，丘陵分布于矿区大部分地区，相对高差 20~40m，丘顶呈浑圆状或梁状，坡度多小于 25°，沟谷地形切割比较强烈，沟谷极为发育，沟谷呈条带状，切割深度一般 10~40m；土壤以栗钙土占主导；区内植被类型为典型的草原植被，草层高度 40~80cm，植被覆盖度 40%左右；本方案注意保护植被，防止水土流失，增肥土壤，有效地改善矿区的生态环境，侧重于生态用地。

③公众意愿分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义，在本方案编制过程中，对矿区内村民、村集体及相关政府部门进行了问卷调查、网上调查、走访座谈、电话访问，积极听取当地公众的态度，并归纳整理大家反馈的意见和建议。

被调查者一致认为矿山企业要做好土地复垦工作，希望将损毁土地复垦为原有土地利用类型，特别重点要保护好耕地，并进行生态修复，改善当地环境，恢复和增加地表植被。

5、评价单元的划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间客体，是具有专

门特征的土地单位并用于制图的基本区域。划分评价单元的基本要求为：①单元内部性质相对均一或相近；②单元之间具有差异性，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；③具有一定的可比性。

通过详细调查项目区的土地资源特性，同时结合矿井生产对土地资源的破坏情况来划定评价单元。本项目确定评价对象为复垦责任范围内的土地，包括塌陷损毁土地和压占损毁土地。采煤塌陷使地表产生地裂缝，借鉴同类矿山的复垦经验，以土地损毁程度、土地利用现状类型等作为划分依据；地面基础设施的建设改变了原有土地利用类型和土壤理化性状，在对其进行适宜性评价单元划分时，单独作为一个评价单元来进行划分。

综上所述，将土地损毁类型作为一级评价单元，再按土地损毁程度作为二级评价单元，最后按土地利用现状类型斑块作为三级评价单元，即I评价单元（压占损毁、塌陷损毁）、II评价单元（轻度损毁、中度损毁、重度损毁）、III评价单元（耕地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地）。本项目适宜性评价单元共划分 24 个，其中压占损毁评价单元 8 个，采煤塌陷损毁评价单元 16 个。

本项目土地复垦适宜性评价单元划分详见表 4-1。

表 4-1 评价单元划分情况表

序号	评价单元				面积
	损毁类型	损毁程度	一级地类	二级地类	hm ²
1	工业场地压占	重度损毁	林地	其他林地	0.60
2			草地	天然牧草地	0.15
3				其他草地	0.70
4			工矿仓储用地	采矿用地	9.02
5			交通运输用地	农村道路	0.24
6			其他土地	裸土地	0.06
7	临时矸石场压占	中度损毁	林地	其他林地	1.35
8	八宝沟排矸场压占	中度损毁	林地	其他林地	3.47
9	塌陷区	重度损毁	耕地	水浇地	1.36
10				旱地	12.37
11			林地	乔木林地	18.84
12				灌木林地	106.03
13				其他林地	37.15

序号	评价单元				面积
	损毁类型	损毁程度	一级地类	二级地类	hm ²
14			草地	天然牧草地	146.37
15				其他草地	312.55
16			工矿仓储用地	工业用地	0.66
17				采矿用地	9.09
18			住宅用地	农村宅基地	3.09
19			交通运输用地	公路用地	2.98
20				农村道路	7.95
21			水域及水利设施用地	坑塘水面	2.21
22				水工建筑用地	1.10
23			其他土地	设施农用地	0.26
24				裸土地	7.11

6、评价方法的选择和评价指标的确定

(1) 评价方法的选择

土地复垦的限制因子对复垦方法的选择具有较大的影响，极限条件法作为土地适宜性评价方法之一，是将土地质量最低评定标准作为质量等级依据的一种方法，强调主导限制因子的作用，评价单元的最终结果取决于条件最差因子的质量。

因此，本次评价选择极限条件法，其公式为： $Y_i = \min(Y_{ij})$

式中： Y_i —第*i*个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第*i*个评价单元中第*j*参评因子的分值。

(2) 评价体系的建立

选择二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类包括适宜和不适宜(N)，适宜等再续分为一等地(1)、二等地(2)和三等地(3)。

(3) 评价指标的确定

评价因子应选择对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能够通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。评价指标选择的原则：

- ①差异性原则；
- ②综合性原则；
- ③主导性原则；
- ④定量和定性相结合原则；

⑤可操作性原则。

依据上述原则，综合考虑矿区的实际情况和损毁土地预测的结果，参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）和《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008），本方案选择地面坡度、土壤质地、有效土层厚度、排水条件、年降水量作为评价指标。

土地适宜性评价指标分级详见表 4-2。

表 4-2 土地评价指标分级一览表

限制因素	分级指标	宜耕评价	宜林评价	宜草评价
地面坡度（°）	<6	A ₁	A ₁	A ₁
	6~15	A ₂	A ₁	A ₁
	15~25	A ₃	A ₂	A ₂
	>25	N	A ₃	A ₃
土壤质地	壤土	A ₁	A ₁	A ₁
	粘土、沙壤土	A ₂	A ₂	A ₂
	重粘土、沙土	A ₃	A ₃	A ₃
	粘质土、砾质	N	N	N
有效土层厚度（cm）	>100	A ₁	A ₁	A ₁
	60~100	A ₂	A ₁	A ₁
	30~60	A ₃	A ₁	A ₁
	<30	N	A ₂	A ₂
排水条件	无洪涝	A ₁	A ₁	A ₁
	偶涝，排水极好	A ₁	A ₁	A ₁
	季节涝，排水中等	A ₂ 或 A ₃	A ₂ 或 A ₃	A ₂ 或 A ₃
	长期涝，排水差	N	N	N
年降水量（mm）	>450	A ₁	A ₁	A ₁
	350~450	A ₁	A ₁	A ₁
	250~350	A ₃	A ₂	A ₂
	<250	N	A ₃	A ₃

注：A₁表示适宜一等地，A₂表示适宜二等地，A₃表示适宜三等地，N表示不适宜。

7、适宜性等级的评定

通过划分评价单元，选定合适的评价指标，建立评价标准对盛鑫煤矿的待复垦土地适宜性等级进行评价，评价等级结果见表 4-3。

表 4-3 土地复垦适宜性评价等级结果表

评价单元	评价指标及其对应值					适宜性评价结果		
	地面坡度(°)	土壤质地	有效土层厚度(cm)	排水条件	年降水量(mm)	宜耕	宜林	宜草
1	<6	沙土	<30	无洪涝	393.2	3A1, 1A3, 1N	3A1, 1A2, 1A3	3A1, 1A2, 1A3
2	<6	沙土	<30	无洪涝	393.2	3A1, 1A3, 1N	3A1, 1A2, 1A3	3A1, 1A2, 1A3
3	<6	沙土	<30	无洪涝	393.2	3A1, 1A3, 1N	3A1, 1A2, 1A3	3A1, 1A2, 1A3
4	<6	沙土	<30	无洪涝	393.2	3A1, 1A3, 1N	3A1, 1A2, 1A3	3A1, 1A2, 1A3
5	<6	沙土	<30	无洪涝	393.2	3A1, 1A3, 1N	3A1, 1A2, 1A3	3A1, 1A2, 1A3
6	<6	沙土	<30	无洪涝	393.2	3A1, 1A3, 1N	3A1, 1A2, 1A3	3A1, 1A2, 1A3
7	15~25	壤土	80	偶涝, 排水极好	393.2	3A1, 1A2, 1A3	4A1, 1A2	4A1, 1A2
8	15~25	壤土	80	偶涝, 排水极好	393.2	3A1, 1A2, 1A3	4A1, 1A2	4A1, 1A2
9	<6	壤土	80	偶涝, 排水极好	393.2	4A1, 1A2	5A1	5A1
10	<6	壤土	80	偶涝, 排水极好	393.2	4A1, 1A2	5A1	5A1
11	6~15	沙土	40	偶涝, 排水极好	393.2	2A1, 1A2, 2A3	4A1, 1A3	4A1, 1A3
12	6~15	沙土	40	偶涝, 排水极好	393.2	2A1, 1A2, 2A3	4A1, 1A3	4A1, 1A3
13	6~15	沙土	40	偶涝, 排水极好	393.2	2A1, 1A2, 2A3	4A1, 1A3	4A1, 1A3
14	15~25	沙土	<30	无洪涝	393.2	2A1, 2A3, 1N	2A1, 2A2, 1A3	2A1, 2A2, 1A3
15	15~25	沙土	<30	无洪涝	393.2	2A1, 2A3, 1N	2A1, 2A2, 1A3	2A1, 2A2, 1A3
16	<6	沙土	<30	偶涝, 排水极好	393.2	3A1, 1A3, 1N	3A1, 1A2, 1A3	3A1, 1A2, 1A3
17	<6	沙土	<30	偶涝, 排水极好	393.2	3A1, 1A3, 1N	3A1, 1A2, 1A3	3A1, 1A2, 1A3
18	<6	沙土	<30	偶涝, 排水极好	393.2	3A1, 1A3, 1N	3A1, 1A2, 1A3	3A1, 1A2, 1A3
19	<6	沙土	<30	偶涝, 排水极好	393.2	3A1, 1A3, 1N	3A1, 1A2, 1A3	3A1, 1A2, 1A3
20	<6	沙土	<30	偶涝, 排水极好	393.2	3A1, 1A3, 1N	3A1, 1A2, 1A3	3A1, 1A2, 1A3
21	<6	沙土	<30	长期涝, 排水差	393.2	2A1, 1A3, 2N	2A1, 1A2, 1A3, N	2A1, 1A2, 1A3, N
22	<6	沙土	<30	长期涝, 排水差	393.2	2A1, 1A3, 2N	2A1, 1A2, 1A3, N	2A1, 1A2, 1A3, N
23	<6	沙土	<30	偶涝, 排水极好	393.2	3A1, 1A3, 1N	3A1, 1A2, 1A3	3A1, 1A2, 1A3
24	<6	沙土	<30	偶涝, 排水极好	393.2	3A1, 1A3, 1N	3A1, 1A2, 1A3	3A1, 1A2, 1A3

8、最终复垦方向的确定和复垦单元的划分

结合上述因素，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，遵循“因地制宜、耕地优先”的原则，确定将待复垦土地尽量恢复为损毁前的原土地利用类型，其中将天然牧草地、其他草地复垦为人工牧草地。根据评价单元的复垦适宜方向，结合土地复垦设计工程内容相似的原则，来确定复垦单元的划分。

各评价单元土地最终复垦方向的确定与复垦单元的划分详见表 4-4。

表 4-4 土地复垦方向的确定与复垦单元的划分一览表

序号	损毁类型	损毁程度	原地类	面积	适宜性等级评价	复垦方向	复垦面积	复垦单元			
				hm ²			hm ²				
1	压占	重度损毁	其他林地	0.60	宜林、宜草	采矿用地、人工牧草地	10.77	工业场地			
2			天然牧草地	0.15	宜林、宜草						
3			其他草地	0.70	宜林、宜草						
4			采矿用地	9.02	宜林、宜草						
5			农村道路	0.24	宜林、宜草						
6			裸土地	0.06	宜林、宜草						
7	压占	中度损毁	其他林地	1.35	宜耕、宜林、宜草	其他林地	1.35	临时矸石场			
8	压占	中度损毁	其他林地	3.47	宜耕、宜林、宜草	其他林地	3.47	八宝沟排矸场			
9	塌陷	重度损毁	水浇地	1.36	宜耕、宜林、宜草	水浇地	1.36	地面塌陷			
10			旱地	12.37	宜耕、宜林、宜草	旱地	12.37				
11			乔木林地	18.84	宜耕、宜林、宜草	乔木林地	18.84				
12			灌木林地	106.03	宜耕、宜林、宜草	灌木林地	106.03				
13			其他林地	37.15	宜耕、宜林、宜草	其他林地	37.15				
14			天然牧草地	146.37	宜林、宜草	人工牧草地	458.92				
15			其他草地	312.55	宜林、宜草						
16			工业用地	0.66	宜林、宜草	工业用地	0.66				
17			采矿用地	9.09	宜林、宜草	采矿用地	9.09				
18			农村宅基地	3.09	宜林、宜草	农村宅基地	3.09				
19			公路用地	2.98	宜林、宜草	公路用地	2.98				
20			农村道路	7.95	宜林、宜草	农村道路	7.95				
21			坑塘水面	2.21	宜林、宜草	坑塘水面	2.21				
22			水工建筑用地	1.10	宜林、宜草	水工建筑用地	1.10				
23			设施农用地	0.26	宜林、宜草	设施农用地	0.26				
24			裸土地	7.11	宜林、宜草	裸土地	7.11				
合计				684.71	—	—	684.71		—		

（三）水土资源平衡分析

1、土（石）源平衡分析

复垦区土源需求主要是塌陷裂缝区。地质灾害治理过程中，先将裂缝两侧表土进行剥离，剥离土方量为 54049.47m³，待回填完毕后将所剥离的表土全部进行回覆，表土回覆量 54049.47m³。裂缝充填所需土方量 41805.30m³，主要以塌陷区附近沙土、黄土为主，取裂缝区附近上坡方向无毒害、无污染的沙土，采用就近取土的原则，取土后需对破坏植被区域种草进行植被恢复。土源供需平衡，无需外购土源。

八宝沟排矸场由于采用分层回填、分层封闭的原则进行作业，每个矸石分层厚度最大不超过 3m，封闭土层厚度不小于 0.8m，因此排矸场服务期内需土量为 25.28 万 m³，八宝沟煤矿为露天开采矿山，开采过程中会剥离大量土源，排矸场覆土来源于八宝沟煤矿剥离土，土源供需平衡，无需外购土源。现状盛鑫煤矿无表土存放。

2、水源平衡分析

（1）植被生长需水量预测

盛鑫煤矿植被管护灌溉用水主要利用矿井涌水处理后的水、生产生活污水经处理站处理后的水，拉水灌溉。此外，农田采用原农户的机井抽水灌溉。

根据对项目区灌溉制度的分析，在项目区内复垦植被选取紫花苜蓿、沙打旺、沙棘、柠条、杨树、油松，在 75% 的中等干旱年份，水浇地每年灌溉 6 次，灌水定额为 25m³/亩，合计灌溉定额为 150m³/亩；旱地、林地每年灌溉 2 次，灌水定额为 25m³/亩，合计灌溉定额为 50m³/亩；草地每年灌溉 1 次，灌水定额为 20m³/亩；灌溉面积为水浇地 1.36hm²，旱地 12.37hm²，乔木林地 18.84hm²，灌木林地 106.03hm²，其他林地 41.97hm²，人工牧草地 468.58hm²，灌溉区灌溉水利用系数为 0.95，灌溉方式为拉水和抽水浇灌，计算灌溉年需水量为：

$$W=S \times M / \eta$$

式中：W—年灌溉需水量（m³）；

S—灌溉面积（亩）；

M—灌溉定额（m³/亩）；

η —灌溉水利用系数（取 0.95）。

根据以上公式计算得项目区年灌溉总需水量为

$$W=1.36 \times 15 \times 150 / 0.95 + (12.37 + 18.84 + 106.03 + 41.97) \times 15 \times 50 / 0.95 + 468.58 \times 15 \times 20 / 0.95 = 29.27 \text{ 万 m}^3。$$

由上可知项目区灌溉共需水量为 29.27 万 m^3 。

（2）项目区可供水量预测

矿井正常排水量为 $1440\text{m}^3/\text{d}$ ($60\text{m}^3/\text{h}$)，最大排水量为 $2160\text{m}^3/\text{d}$ ($90\text{m}^3/\text{h}$)。经过处理后的井下排水可用于灌溉植被。按 80%复用水量 $1152\text{m}^3/\text{d}$ ，年工作天数为 330d；工业场地生产、生活污水排水量为 $251.80\text{m}^3/\text{d}$ ，按 95%复用水量 $239.21\text{m}^3/\text{d}$ ，这样矿区年处理矿井涌水和生产生活污水可利用量合计为 45.91 万 m^3 ，完全可满足项目区年需水量的需求。

$$W_{\text{供}} = 330 \times (1152 + 239.21) = 45.91 \text{ 万 m}^3$$

由此可以看出项目区可供水量远大于作物需水量，此外，该地区多年平均年降水量 393.2mm，水源有充分的保障，完全可以满足管护期间植被的生长所需；由于本地区降水主要集中在 6-8 月，所以，为了保证植被的成活率，种草、种树生物措施可选在雨季。

（四）土地复垦质量要求

依据《内蒙古自治区土地开发整理工程建设标准》和《土地复垦质量控制标准》中黄土高原区土地复垦质量控制标准，结合矿山当地实际情况，盛鑫煤矿复垦责任范围内的复垦标准如下：

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）；

（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。本方案设计对耕地进行原址复垦。

(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塌陷区、临时矸石场和工业场地等 3 个复垦对象，每个对象分别制定具体复垦措施和复垦标准。

2、耕地复垦质量要求

(1) 水浇地复垦质量要求

①地面坡度 $\leq 5^\circ$ ，田面高差 $\pm 5\text{cm}$ 之内。

②有效土层厚度 $\geq 0.8\text{m}$ 、土壤容重 $\leq 1.40\text{g/cm}^3$ 、土壤质地壤土至粘壤土、砾石含量 $\leq 5\%$ 。

③pH 值 6.5-8.5、有机质 $\geq 0.8\%$ 、电导率 $\leq 2\text{dS/m}$ 。

④考虑到恢复水浇地区域为新覆土，肥力达不到水浇地的要求，所以需要先种植牧草（苜蓿草），熟化土壤、恢复肥力，并且起到固定表土的作用；第三年开始种植经济作物。五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

(2) 旱地复垦质量要求

①地面坡度 $\leq 25^\circ$ 。

②有效土层厚度 $\geq 0.8\text{m}$ 、土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ 、土壤质地壤土至粘壤土、砾石含量 $\leq 10\%$ 。

③pH 值 6.0-8.5、有机质 $\geq 0.5\%$ 、电导率 $\leq 2\text{dS/m}$ 。

④考虑到恢复旱地区域为新覆土，肥力达不到旱地的要求，所以需要先种植牧草（苜蓿草），熟化土壤、恢复肥力，并且起到固定表土的作用；第三年开始种植经济作物。五年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

(3) 配套设施建设标准

①田间道路工程

田间道路修筑时尽量减少占地面积，并根据当地耕种习惯，设置必要的下田坡道或错车道，下田坡道宽度宜为 3~5m。生产路路面宜采用素土、碎石、砖等材质。

②灌排工程

盛鑫煤矿设计复垦部分水浇地，利用洒水车配合软管灌溉的方式进行灌溉，水源主要来自于矿区内经处理后的矿坑排水，如水源供给不足，应外运水。

3、林地复垦的质量要求

项目区林地主要为乔木林地、灌木林地、其他林地。本方案林地复垦要求如下：

(1) 林地平整后地面有效土层厚度不低于 0.3m，树穴处局部深挖铺土 0.8m 左右，栽植树苗。

(2) 树种选择延续之前矿区复垦实例，乔木树苗栽植间距为 2×3m，树穴长、宽、深分别为 0.8m，灌木树苗栽植间距为 2×2m。

(3) 对土壤进行培肥和改良，施加复合肥，土壤质地砂土至砂质粘土，土壤 pH 值达到 6.0~8.5，土壤有机质≥0.5%。

(4) 3~5 年后林木成活率达到 80%以上。郁闭度≥0.30。

4、草地复垦质量要求

(1) 有效土层厚度≥0.3m、土壤容重≤1.45g/cm³、土壤质地砂土至壤粘土、砾石含量≤15%。

(2) pH 值 6.5~8.5、有机质≥0.3%。

(3) 植被覆盖度应达到 30%以上。

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

矿山地质环境保护与治理恢复的总体目标为：建立相对完善的矿山地质环境保护与治理恢复体系，在基本掌握矿山地质环境问题的分布状况与影响程度的基础上，对矿山地质环境问题进行治疗恢复，最大限度地消除矿山地质灾害隐患，避免和减少矿区土地资源占用、破坏，以及地形地貌景观和含水层的破坏和污染，实现矿业开发与矿山地质环境保护的协调发展。具体针对该矿山地质环境保护与治理恢复提出如下目标：

(1) 矿业活动对矿山地质环境的破坏区域应全部治理。

(2) 在矿山建设与开采过程中，不随意占用、破坏矿区范围内的土地、植被资源，尽可能保持其原始地形地貌及地表植被景观。

(3) 对矿坑废水、机械油污、生活污水等进行有效处理，矿坑水尽量重复利用，废石（矸石）综合处理，不造成环境污染。

(4) 开采过程中对区内地下水位、水质变化进行定期监测，确保矿区范围内地下水位在矿山闭坑后自然恢复。

(5) 按照边开采、边治理的原则，及时对实际形成的地面塌陷区、地裂缝地质灾害及其隐患进行治疗，治理率应达到 100%，地质灾害以防护为主、治理为辅的目标，尽量采取技术措施降低地质灾害的发生。

(二) 主要技术措施

1、矿山地质灾害预防措施

(1) 留设保护煤柱：由于地下采煤开采范围大、开采深度优先，开采的影响一般都能发展到地表，波及到上覆岩层与地表的一些与人类生产和生活密切相关的对象，因此必须采取措施进行防护，以减少地下开采的有害影响。因此，要严格按照相关规范要求，在井田边界、工业场地、主要井巷、陷落柱、断层及采区边界留设保护煤柱。

(2) 坚持“预防为主、防治结合”，“在保护中开发、在开发中保护”的原则，严把矿山生态地质环境准入关，大力宣传“合理开发矿产资源，有效保护生态环境”，最大限度地避免和减轻矿山生态环境问题及矿山地质灾害的发生，促进资源开发与环境保护协调发展。

(3) 加大宣传力度，提高忧患意识，加大对企业员工与矿区人民群众的宣传力度，提高全民的防灾意识，掌握预防灾害的一些有效办法及遇险撤离等常识，避免或减轻地质灾害造成的损失。

(4) 在采煤塌陷影响区周围设置警示牌，尽可能利用矿山现有的铁皮（木板）制作，规格为0.5m×1.0m（矩形），埋深不小于0.5m，并写明“地面塌陷区 危险”等警示字样。

2、含水层预防保护措施

(1) 矿井建设和生产过程中，认真做好水文地质工作，切实掌握水文地质情况，保证矿井安全施工和生产。

(2) 巷道穿过断层、陷落柱等构造时，必须探水前进；如果前方有水，应超前预注浆封堵加固，必要时预先建筑防水闸门或采取其它防治水措施。

(3) 对煤层底板薄弱地段和断层构造地段进行注浆加固，增加隔水层强度。

(4) 对主要含水层建立地下水动态观察系统，对水害进行观测、预报，并采取“探、防、堵、截、排”综合防治措施。

3、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

(1) 集中堆放矸石，尽量回收利用，如回填地裂缝、矸石铺路、烧制矸石砖等，最大限度综合利用，减少对地形地貌景观的破坏。

(2) 边开采边治理，及时恢复植被。

4、水土环境污染预防措施

(1) 工业场地废水经污水处理站处理后用于绿化，矿井水经混凝、沉淀等处理达标后用于井下消防、生产用水。

(2) 矸石等固体废物集中合理堆放，进行综合利用，防治经雨水淋涮冲洗后对周围的土壤造成污染。

5、土地复垦预防控制措施

(1) 合理规划，科学利用

在矿井建设之前，建立矿山土地利用规划，要合理规划、分步实施，做到与矿井建设、生产、闭坑三同时；在进行工业场地施工时，制定合理的土石方调配方案，严禁弃土弃渣乱堆乱放。各种生产建设活动严格控制在规划区域内，尽可能地避免造成土壤与植被的大面积损毁。

(2) 协调开采及部分开采

协调开采就是当数个煤层或厚煤层数个分层同时开采时，控制各煤层或各分层工作面之间的错距，使地表拉伸变形或压缩变形互相抵消，以达到减小地表水平变形的目的。

因此，当多个工作面开采时，通过在推进方向上合理布置工作面及开采顺序，抵消一部分地表变形，使被保护对象处于下沉塌陷区的中间部分或压缩变形区，而不是承受最终的拉伸变形，有效减少地表变形对地面附属建筑物的损害。

(3) 矸石、锅炉灰渣综合利用

锅炉灰渣经集中收集后作为井下巷道硬化垫层回用，不外排。井下掘进矸石及选煤厂洗选过程中产生的矸石全部加以重复利用，用于回填八宝沟煤矿采坑。

(4) 建立岩移观测站

为全面掌握煤炭开采引起的地表移动规律及可能发生的自然灾害发生情况，建立岩层移动观测站对地表移动情况进行观测，取得可靠详实的数据资料，从而指导矿山生产和土地复垦工程。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

矿山在开采生产过程中，主要引发地面塌陷（伴有崩塌、滑坡）、地裂缝等地质灾害，通过对地裂缝、地面塌陷进行及时填埋治理，恢复土地的使用功能。评估区内崩塌、滑坡主要位于各冲沟沟谷中，发生规模小，无直接承灾对象，对地质环境造成的影响程度较轻，主要布设监测措施来观察其动态变化，减少矿区内地质灾害隐患的发生。

（二）工程设计

（1）设置警示牌

通过在地表沉陷区域周围设置警示牌，起到安全防范警示作用，提醒过往人员注意安全，避免不必要的人员伤亡，同时定期对警示标志进行检查维护，确保其完好有效。

警示牌示意图见图 5-1。

图 5-1 警示牌示意图（单位：cm）

（2）地面塌陷、地裂缝充填

①表土剥离：先沿着地裂缝两侧进行表土剥离，剥离宽度为 0.5m，剥离厚度为 0.4m，剥离方法为人工剥离，剥离表土临时就近堆放在裂缝两侧。

②裂隙充填：塌陷裂缝两侧的表层土被剥离后，需要对裂缝进行回填处理，考虑到地下开采的特殊性，裂缝填充时，对裂缝周边采取推高填低，就地取土回填的原则进行裂缝回填，以免因为取用回填土而对其他区域造成新的损毁。

③表土回覆与平整：将（1）中剥离的表土回填，同时对裂缝附近需要平整的土地通过挖高补低的方式进行局部平整，使裂隙充填后地面与周边一致。

图 5-2 裂缝充填示意图（单位：mm）

设塌陷裂缝宽度为 a （m），则地面塌陷裂缝的可见深度 W 可按下列经验公式计算： $W=10\sqrt{a}$ ，（m）（公式 5.1）

设塌陷裂缝的间距为 C （m），每亩面积的裂缝系数为 n ，则每亩塌陷地裂缝的长度 U 可按下列经验公式计算： $U = \frac{666.7}{C} \cdot n$ ，（m）（公式 5.2）

每亩塌陷地充填土方量 V 可按下列经验公式计算：

$$V = \frac{1}{2} a \cdot U \cdot W \quad , \quad (\text{m}^3/\text{亩}) \quad (\text{公式 5.3})$$

根据治理区地表裂缝预测结果分析，裂缝损毁的程度可分为轻度、中度和重度三个类型。不同塌陷损毁程度的 a 、 C 、 n 的经验值及不同塌陷损毁程度每亩塌陷裂缝充填土方量 V 与剥离表土量 Q 见表 5-1。

表 5-1 裂缝充填每亩土方量、剥离表土量计算表

损毁程度	裂缝宽度 a (m)	裂缝间距 C (m)	裂缝条数 n	裂缝深度 W (m)	裂缝长度 U (m)	每亩充填土方量 V (m ³)	每亩剥离表土量 Q (m ³)
轻度	0.1	60	1.0	3.2	11.1	1.8	4.4
中度	0.2	50	1.5	4.5	20.0	9.0	8.0
重度	0.3	40	2.0	5.5	33.3	27.5	13.3

(三) 技术措施

(1) 警示牌工程

在地面塌陷区域设置警示牌，以防过往人员及车辆在不知情的情况下发生危险。警示牌尽可能利用矿山现有的木板制作，牌面制作规格为 0.5m×1.0m(矩形)，埋深不小于 0.5m，警示牌表面书写警示标语“地面塌陷区 危险”，要求警示效果明显，具备一定的抗风能力。

(2) 裂缝充填工程

塌陷裂缝是地表变形的主要形式，根据以往工作经验，以及当地自然条件等，本方案确定裂缝区填充工程主要为裂缝两侧就近取高填低，直接推土、挖取土方充填。为避免对附近植被造成大面积破坏，尽量选择人工回填的方式。对于还未沉稳的塌陷区域，应略比周围地面高出 5~10cm，待其沉稳后可与周围地面基本水平。在充填裂缝距地表 1m 左右时，每隔 0.3m 左右分层应用木杠捣实，直至与地面平齐。需要指出的是，在水浇地产生的裂缝进行回填时应采用反滤层的原理填堵裂缝孔洞，即采用大粗料至细料的顺序进行土石填充夯实，回填后容重要求 $\geq 1.4t/m^3$ ，防止降水后充填物料随雨水向下渗漏。

(四) 主要工程量

(1) 警示牌工作量

根据工程设计，每隔 200m 设置 1 块警示牌。经计算，近期 5 年内，现状地面塌陷区四周边界长度为 10878m，需设置警示牌 55 块；预测开采引发地面塌陷四周边界长度为 16323m，需设置警示牌 82 块。共需设置警示牌 137 块。方案服务期内，预测地面塌陷区四周边界总长度为 22048m，需设置警示牌 110 块。

地面塌陷区共需设置警示牌 247 块。

(2) 裂缝充填工作量

矿山现状采空区引发地表塌陷需治理面积为 170.93hm²，根据预测结果，矿山开采近 5 年地表塌陷需治理面积为 222.12hm²，所以，近 5 年预计引发地表塌陷需治理面积为 393.05hm²。井田开采结束后形成地面塌陷区需治理面积为 669.12hm²。整个矿区采空区外围最终形成的地裂缝宽度大，长度长，深度大，危险性大，影响严重，综合考虑确定为重度损毁，重度损毁带取地面塌陷面积的 5%。中心地段地裂缝宽度较小，长度较短，深度较小，危险性小，影响较轻，综合考虑确定为轻度损毁，轻度损毁带取地面塌陷面积的 80%。其余地段地裂缝则确定为中度损毁，中度损毁带取地面塌陷面积的 15%。经过计算，矿区内不同损毁程度的塌陷面积具体见表 5-2。

表 5-2 矿区近 5 年、服务期预测塌陷面积情况表

塌陷面积 损毁程度	比例	预测塌陷面积 (hm ²)	
		近 5 年	服务期
		393.05	669.12
轻度	80%	314.44	535.30
中度	15%	58.96	100.37
重度	5%	19.65	33.46

根据工程设计，对损毁的裂缝先进行表土剥离，之后采用挖高填低的方式对裂缝进行充填，最后将表土进行回覆。经计算，近期 5 年、方案服务期裂缝充填工程量见表 5-3、表 5-4。

表 5-3 近期 5 年裂缝充填工程量一览表

损毁程度	损毁面积	表土剥离量	裂缝充填	表土回覆量
	hm ²	m ³	m ³	m ³
轻度	314.44	20753.04	8489.88	20753.04
中度	58.96	7075.20	7959.60	7075.20
重度	19.65	3920.18	8105.63	3920.18
合计	393.05	31748.42	24555.11	31748.42

表 5-4 方案服务期裂缝充填工程量一览表

损毁程度	损毁面积	表土剥离量	裂缝充填	表土回覆量
	hm ²	m ³	m ³	m ³
轻度	535.30	35329.80	14453.10	35329.80

中度	100.37	12044.40	13549.95	12044.40
重度	33.46	6675.27	13802.25	6675.27
合计	669.12	54049.47	41805.30	54049.47

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

依据土地复垦适宜性评价结果，确定土地复垦目标为恢复原有耕地、林地、草地，增加植被覆盖度，改善矿区生态环境，提高土地利用率、增加土地收益。

依据土地复垦适宜性评价结果结合本矿复垦实例，本方案复垦责任区包括工业场地、临时矸石场、八宝沟矸石场和塌陷区，需要复垦面积为 684.71hm²，复垦为水浇地面积 1.36hm²，旱地面积 12.37hm²，乔木林地面积 18.84hm²，灌木林地面积 106.03hm²，其他林地面积 41.97hm²，复垦为人工牧草地面积 468.58hm²。

复垦前后土地利用结构调整情况见表 5-5。

表 5-5 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		复垦前 (hm ²)	复垦后 (hm ²)	变幅 (%)
01	耕地	0102	水浇地	1.36	1.36	0.00
		0103	旱地	12.37	12.37	0.00
03	林地	0301	乔木林地	18.84	18.84	0.00
		0305	灌木林地	106.03	106.03	0.00
		0307	其他林地	42.57	41.97	-1.43
04	草地	0401	天然牧草地	146.52	468.58	1.88
		0404	其他草地	313.25		
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.66	0.66	0.00
		0602	采矿用地	18.11	10.20	-77.55
07	住宅用地	0702	农村宅基地	3.09	3.09	0.00
10	交通运输用地	1003	公路用地	2.98	2.98	0.00
		1006	农村道路	8.19	7.95	-3.02
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	2.21	2.21	0.00
		1109	水工建筑用地	1.10	1.10	0.00
12	其他土地	1202	设施农用地	0.26	0.26	0.00
		1206	裸土地	7.17	7.11	-0.84
合计				684.71	684.71	0.00

（二）工程设计

对耕地、林地、草地进行土地复垦时，要先对开采塌陷引起的地裂缝进行回填处理，该项工程计入“矿山地质灾害治理”部分，在此不做重复计算。

（一）塌陷区复垦工程设计

1、塌陷区水浇地、旱地复垦设计

根据塌陷预测以及现场调查，矿区近5年塌陷损毁耕地面积5.70hm²（其中包括现状塌陷损毁）；服务期塌陷损毁耕地面积13.73hm²。通过土地适宜性评价分析最终确定近5年塌陷区复垦耕地面积5.70hm²；服务期塌陷区复垦耕地合计13.73hm²。采用“原址复垦”的方式，通过采取土地平整、土地翻耕、土壤培肥、种草等措施，消除因开采塌陷产生的附加坡度，还可以对损毁的耕地进行改善，提高土地生产力。

表 5-6 近 5 年耕地损毁程度面积汇总表

损毁程度	面积 (hm ²)
轻度	4.56
中度	0.86
重度	0.28
合计	5.70

表 5-7 服务期耕地损毁程度面积汇总表

损毁程度	面积 (hm ²)
轻度	10.98
中度	2.06
重度	0.69
合计	13.73

（1）土地平整

土地平整工程是土地复垦中的基本工程，主要应用于消除开采沉陷耕地产生的附加坡度。

矿区土地平整包括两种情况。一种就沉陷区的本身进行平整。另一种依该地区的农田整体设计。上述方案平整后的地面高程，地块划分若不符合要求，需再进行平整。

对于耕地，表土的保留非常重要，因此，在施工工程中，可采用“倒行子法”，即以开挖线为分界线，把待平整的地面线分成若干带（宽度一般 2~5 米），确定取土带和挖土带。平整时先将第一取土带的表土填至第一填土带，然后将第二取土带的表土填入第一取土带，第二取土带生土填入第二填土带，第三填土带表土反卷在第二填土带上，第三取土带表土填入第二取土带，以此类推进行平整。平整完成后，第一填土带表土层最厚，该方法有两大优点：一是可以最大限度的保留表土，保持地力均匀；二是平地加深翻，可达到改良土壤的目的。施工完成后，用三铧犁进行土地翻耕，然后即可种植。

具体工艺如下：

①首先将表层 40 厘米的表土剥离，堆放在平整地之外，然后按设计要求，进行平整。土地平整完工后，再将所剥离熟土覆盖在所平整土地表面，并深施农家肥和化肥，选用适宜于当地种植的作物和优良品种，使用先进的旱作农业技术，当年可达平产。

②土地平整断面设计参数的确定，依据下列条件：①动土方的工作量（输送每亩土方的吨/公里）最少；②田地土壤物理力学性能良好，有一定的抗暴雨冲毁的安全保证率；③方便操作；④尽量减少胁地现象和对作物减产的影响。

③沉陷裂缝是水土流失的通道，是毁坏耕地的隐患，必须设法根除。对破坏区的裂缝，应将全部裂缝、按裂深分段挖开，再分段分层回填夯实。耕作层以下裂缝回填夯实，要求容重达 1.4 吨/立方米以上。裂缝治理措施详见前章节。

④放线：在推土机进入地块之前，必须进行施工放线。放线内容包括：①开挖零线；②填方边坡线；③开挖边界线；④坎顶高程。然后依序推平。

⑤拍棱：首先要按坎的设计规格进行施工。其次，要在土中含水量最适宜时拍棱。在现场掌握最宜含水量的方法是，将土用手捏成团，自由落地碎开时，则此土中含水量为最适宜含水量。在最适宜含水量时拍坎，质量最好，工效最高，力求将距坎外侧 40~60 厘米范围内的容重达 1.4 吨/立方米以上。

⑥修整：为保证填方有一定蓄水保肥性，修成 2 度，棱坎顶部应修筑一蓄水顶埂，埂宽 25 厘米，埂高 20 厘米。

⑦耕地修整后，耕作土层的土体松紧程度不一，须将整个田面进行深翻，达

到耕种和蓄水保墒要求。

治理后必须保证不降低原土地生产能力，分区分阶段治理，特别是在施工过程中要加强临时占地防护措施，以免引起新的水土流失。

土地平整是塌陷区复垦中一项比较常用的技术，通过对耕地进行土地平整，不仅可以消除因开采塌陷产生的附加坡度，还可以对损毁的耕地进行改善，提高土地生产力。

设地面塌陷附加倾角为 $\Delta\alpha$ （°），则平整土地的每亩挖（填）土方量 P 可按下列经验公式计算：

$$P = \frac{666.7}{2} \cdot tg(\Delta\alpha) = 333.3tg(\Delta\alpha) \text{ (m}^3\text{/亩)} ;$$

式中 $\Delta\alpha$ 为地表塌陷附加倾角，根据本项目特点，重度破坏取 $\Delta\alpha=5^\circ$ ，中度破坏取 $\Delta\alpha=3^\circ$ ，轻度破坏取 $\Delta\alpha=1^\circ$ ，则每亩塌陷地土地平整挖（填）土方量为 29.16m³（重度）、17.47m³（中度）、5.82m³（轻度），经过计算，该区域复垦时，近5年平整土方量合计为 745.92m³，服务期平整土方量合计为 1800.18m³，具体见表 5-8、表 5-9。

表 5-8 近 5 年塌陷地平整工程量汇总

塌陷附加倾角	单位土方量	面积	土地平整量
°	m ³ /亩	hm ²	m ³
1	5.82	4.56	398.09
3	17.47	0.86	225.36
5	29.16	0.28	122.47
合计		5.70	745.92

表 5-9 服务期塌陷地平整工程量汇总

塌陷附加倾角	单位土方量	面积	土地平整量
°	m ³ /亩	hm ²	m ³
1	5.82	10.98	958.55
3	17.47	2.06	539.82
5	29.16	0.69	301.81
合计		13.73	1800.18

(2) 土地翻耕

水浇地、旱地修整后，耕作土层的土体松紧程度不一。机械来往操作，使田面土壤被压实，因此，必须将整个田面进行深翻，达到耕种和蓄水保墒要求。主要是对压实的土地进行松土，本项目近5年土地翻耕面积为5.70hm²，翻耕深度为0.3m，翻耕工程量为17100m³；服务期内土地翻耕面积为13.73hm²，翻耕深度为0.3m，翻耕工程量为41190m³。

(3) 配套设施

耕地配套设施包括有田间道路和人行小路，分别设计为：

①田间道路：设计路面宽3.0m，路基宽4.0m，限制坡度为15%（8°），边坡比1:1，首先用30cm厚素土夯实路基，紧实度在90%以上，再以三合土作底层用20cm厚泥结碎石压实路面，其断面结构见图5-3；按3.0km/km²进行布置，并尽量利用原有道路系统，或在原有道路系统上改建。近5年和服务期耕地配套的田间道路、人行道的具体工程量情况分别见表5-10、表5-11。

图 5-3 田间道路结构断面图

②人行小路：设计路面宽1.0m，路基宽1.4m，边坡比1:1，采用20cm厚素土夯实路面，其断面结构见图5-4，按5.0km/km²进行布置。

图 5-4 人行小路结构断面图

表 5-10 近5年耕地配套设施工程量一览表

工程类型	修建长度	路面宽度	路基宽度	素土路基 工程量	泥结碎石 路面工程量
	km	m	m	m ²	m ²
田间道路	0.171	3	4	684	513
人行小路	0.285	1	1.4	399	—
合计	0.456	—	—	1083	513

表 5-11 服务期耕地配套设施工程量一览表

工程类型	修建长度	路面宽度	路基宽度	素土路基 工程量	泥结碎石 路面工程量
	km	m	m	m ²	m ²
田间道路	0.4119	3	4	1647.6	1235.7
人行小路	0.6865	1	1.4	961.1	—
合计	1.0984	—	—	2608.7	1235.7

(4) 土壤培肥

对塌陷区耕地进行土壤培肥，本方案以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。根据当地经验，一般耕地有机肥的施用量 30000kg/hm² 左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥。氮肥按照每公顷 375kg、磷肥每公顷 450kg 进行施用。近 5 年和服务期具体施肥量分别见表 5-12、表 5-13。

表 5-12 近 5 年土壤培肥工程量一览表

复垦区域	面积	肥料种类	单位施肥量	施肥量
	hm ²		kg/hm ²	kg
塌陷区耕地	5.70	有机肥	30000	171000
		氮肥	375	2138
		磷肥	450	2565

表 5-13 服务期土壤培肥工程量一览表

复垦区域	面积	肥料种类	单位施肥量	施肥量
	hm ²		kg/hm ²	kg
塌陷区耕地	13.73	有机肥	30000	411900
		氮肥	375	5149
		磷肥	450	6179

所以，塌陷区复垦为耕地的区域近 5 年合计需要有机肥 171000kg、氮肥 2138kg、磷肥 2565kg；服务期合计需要有机肥 411900kg、氮肥 5149kg、磷肥 6179kg。

盛鑫煤矿现阶段主要开采煤层为 5-1 号煤层，待煤层开采完毕后会继续开采其余可采煤层，所以，损毁的耕地现阶段不适合复垦为耕地，设计先种植牧草，煤层开采完毕，区内稳定后再种植适合当地生长的农作物。

塌陷区近 5 年复垦为耕地的面积为 5.70hm²，服务期复垦为耕地的面积为 13.73hm²，种草工程量具体分别见表 5-14、表 5-15。

表 5-14 近 5 年塌陷区耕地种草复垦工程量一览表

复垦单元	复垦面积	种植比例	种子级别	播种量	撒播量	
					紫花苜蓿	沙打旺
	hm ²	—	—	kg/hm ²	kg	kg
塌陷区耕地	5.70	1:1	一级种	30	86	86
合计	5.70	—	—	—	86	86

表 5-15 服务期塌陷区耕地种草复垦工程量一览表

复垦单元	复垦面积	种植比例	种子级别	播种量	撒播量	
					紫花苜蓿	沙打旺
	hm ²	—	—	kg/hm ²	kg	kg
塌陷区耕地	13.73	1:1	一级种	30	206	206
合计	13.73	—	—	—	206	206

(5) 灌溉工程

经现场调研，矿区内水浇地主要依靠机井抽水灌溉，基本以耕作农户为单元进行灌溉，无大型灌溉系统和水利设施。本方案考虑仍利用原有的机井并配合洒水车进行灌溉，水源除利用机井抽水外还可利用经处理后的矿坑排水。

2、塌陷区林地复垦工程设计

塌陷地质灾害一般情况下除塌陷裂缝处对植被损坏严重，其他区域影响不大，但是考虑到实际复垦治理塌陷裂缝时需要利用裂缝周边的土进行推高填低回填裂缝，必定会对周边植被产生一定的影响，所以设计根据塌陷损毁程度的不同，按照不同比例种植树苗。

对塌陷区受损的树木先及时扶正树体，适时进行管理，保证其正常生长；再选择适宜树种进行苗木补栽，增加植被覆盖率，补栽树种要与损毁树种保持一致。塌陷区损毁林地分为乔木林地、灌木林地和其他林地，按照“因地制宜、因地适树”的原则，乔木林地选择杨树、油松，灌木林地选择柠条、沙棘，其他林地主要为疏林地，也选择柠条、沙棘。

(1) 苗木要求：选择易成活的健壮苗木，均选裸根苗，树干通直，枝条茁壮，根系完整，树高合适，有主干或分枝 3~6 个。杨树、油松选用 80cm 以上健壮的营养杯苗，杯的规格 20cm×20cm 以上；柠条、沙棘选择当年生，地径 0.4cm

以上，苗高在 35cm 以上的健壮苗。

(2) 种植规格：采用穴状整地方式，种植比例为 1:1，乔木林株行距为 2m×3m，栽植密度为 1666 株/hm²；灌木林株行距为 2m×2m，需苗量为 2500 株/hm²。

(3) 造林技术：遵循良种壮苗的原则，按立地条件选配树种，从育苗单位选购良种壮苗，确保造林质量。苗木要随起随栽，防止风吹日晒，做到起苗不伤根，运苗有包装，苗根不离水；当天不能栽植的苗木，应在阴凉背风处开沟，按疏排、埋实的方法，进行假植。苗木栽植后要立即浇水，保证苗木成活。

(4) 补栽比例：轻度损毁按照原面积的 30%，中度损毁按照原面积的 50%，重度损毁按照原面积的 70%来进行计算。

塌陷区近 5 年复垦为林地的面积为 118.84hm²，其中，复垦为乔木林地的面积为 15.72hm²，复垦为灌木林地的面积为 70.80hm²，复垦为其他林地的面积为 32.32hm²；服务期合计复垦为林地的面积为 162.02hm²，其中，复垦为乔木林地的面积为 18.84hm²，复垦为灌木林地的面积为 106.03hm²，复垦为其他林地的面积为 37.15hm²。近 5 年、服务期塌陷区林木补植情况具体见表 5-16—表 5-21。

表 5-16 近 5 年乔木林地复垦工程量一览表

损毁程度	复垦面积 hm ²	补植 比例	补植 面积 hm ²	种植 比例	株行距	栽植密度 株/hm ²	栽植量	
							杨树 株	油松 株
轻度	12.58	30%	3.77	1:1	2m×3m	1666	3143	3143
中度	2.36	50%	1.18	1:1	2m×3m	1666	982	982
重度	0.79	70%	0.55	1:1	2m×3m	1666	458	458
合计	15.72	—	5.50	—	—	—	4583	4583

表 5-17 服务期乔木林地复垦工程量一览表

损毁程度	复垦面积 hm ²	补植 比例	补植 面积 hm ²	种植 比例	株行距	栽植密度 株/hm ²	栽植量	
							杨树 株	油松 株
轻度	15.07	30%	4.52	1:1	2m×3m	1666	3766	3766
中度	2.83	50%	1.41	1:1	2m×3m	1666	1177	1177
重度	0.94	70%	0.66	1:1	2m×3m	1666	549	549
合计	18.84	—	6.59	—	—	—	5493	5493

表 5-18 近 5 年灌木林地复垦工程量一览表

损毁程度	复垦面积	补植比例	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量	
	hm ²		hm ²				株/hm ²	柠条
							株	株
轻度	56.64	30%	16.99	1:1	2m×2m	2500	21240	21240
中度	10.62	50%	5.31	1:1	2m×2m	2500	6638	6638
重度	3.54	70%	2.48	1:1	2m×2m	2500	3098	3098
合计	70.80	—	24.78	—	—	—	30975	30975

表 5-19 服务期灌木林地复垦工程量一览表

损毁程度	复垦面积	补植比例	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量	
	hm ²		hm ²				株/hm ²	柠条
							株	株
轻度	84.82	30%	25.45	1:1	2m×2m	2500	31809	31809
中度	15.90	50%	7.95	1:1	2m×2m	2500	9940	9940
重度	5.30	70%	3.71	1:1	2m×2m	2500	4639	4639
合计	106.03	—	37.11	—	—	—	46388	46388

表 5-20 近 5 年其他林地复垦工程量一览表

损毁程度	复垦面积	补植比例	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量	
	hm ²		hm ²				株/hm ²	柠条
							株	株
轻度	25.86	30%	7.76	1:1	2m×2m	2500	9696	9696
中度	4.85	50%	2.42	1:1	2m×2m	2500	3030	3030
重度	1.62	70%	1.13	1:1	2m×2m	2500	1414	1414
合计	32.32	—	11.31	—	—	—	14140	14140

表 5-21 服务期其他林地复垦工程量一览表

损毁程度	复垦面积	补植比例	补植面积	种植比例	株行距	栽植密度	栽植量	
	hm ²		hm ²				株/hm ²	柠条
							株	株
轻度	29.72	30%	8.92	1:1	2m×2m	2500	11145	11145
中度	5.57	50%	2.79	1:1	2m×2m	2500	3483	3483
重度	1.86	70%	1.30	1:1	2m×2m	2500	1625	1625
合计	37.15	—	13.00	—	—	—	16253	16253

3、塌陷区草地复垦工程设计

塌陷地质灾害一般情况下除塌陷裂缝处对植被损坏严重，其他区域影响不大，但是考虑到实际复垦治理塌陷裂缝时需要利用裂缝周边的土进行推高填低回填裂缝，必定会对周边植被产生一定的影响，所以设计根据塌陷损毁程度的不同，按照不同比例种植牧草。

对塌陷区受损的草地地块进行人工撒播草籽补种，按照“因地制宜、因地制宜”的原则，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺。种植技术如下：

(1) 种子级别：一级种。

(2) 撒播规格：采用人工撒播的方式，播种深度为 2~3cm，撒播比例为 1:1，撒播量为 30kg/hm²。

(3) 撒播技术：选择优良草种，先对补播地段进行松土，清除有害杂草；选择在雨后就地墒播种，对于一次播种成活不多或郁闭度达不到设计要求的标准，采取两次或多次播种。

(4) 撒播比例：轻度损毁按照原面积的 30%，中度损毁按照原面积的 50%，重度损毁按照原面积的 70%来进行计算。

塌陷区近 5 年复垦为人工牧草地的面积为 251.90hm²，服务期复垦为人工牧草地的面积为 458.92hm²，具体工程量分别见表 5-22、表 5-23。

表 5-22 近 5 年塌陷区草地复垦工程量一览表

损毁程度	损毁面积 hm ²	撒播比例	撒播面积 hm ²	种植比例	播种量 kg/hm ²	撒播量	
						紫花苜蓿 kg	沙打旺 kg
轻度	281.52	30%	84.46	1:1	30	1267	1267
中度	52.79	50%	26.39	1:1	30	396	396
重度	17.60	70%	12.32	1:1	30	185	185
合计	351.90	—	123.17	—	—	1847	1847

表 5-23 服务期塌陷区草地复垦工程量一览表

损毁程度	损毁面积 hm ²	撒播比例 —	撒播面积 hm ²	种植比例 —	播种量 kg/hm ²	撒播量	
						紫花苜蓿 kg	沙打旺 kg
轻度	367.14	30%	110.14	1:1	30	1652	1652
中度	68.84	50%	34.42	1:1	30	516	516
重度	22.95	70%	16.06	1:1	30	241	241
合计	458.92	—	160.62	—	—	2409	2409

(二) 工业场地复垦工程设计

待矿山闭坑后对其全面治理，拟采用的治理技术措施主要为拆除、清理地基和路面，清运，封堵井口，翻耕，植树种草等工程措施和生物措施相结合的恢复治理技术方法。首先对场地内不再利用的建筑物进行拆除，对地基和硬化路面进行清理，将建筑垃圾（以及废石）清运至废弃井筒，并对井口进行封堵；拆除、清理后的场地进行翻耕，最后人工撒播草籽，栽植乔木恢复植被。

1、拆除工程

矿山开采结束后，采用人工结合机械方法对工业场地内的建筑物进行拆除，工业场地占地面积 10.77hm²，其中，不再利用的建筑物面积约 21899m²，包括有材料库、机修车间、井口房、矿井水处理站、生活污水处理站、储煤棚、危废库等等。辅助厂房及库房为轻钢结构，跨度及荷载较大的建（构）筑物以框架结构为主，对于跨度及荷载较小的建（构）筑物以砖混结构为主。估算建筑四周墙体和房顶的表面积约 41245m²（以矩形体为模型，屋顶高度取 1 层 3.00m、2 层 6.00m、3 层 9.00m），墙体厚度取 0.37m，拆除建筑物体积 15260.65m³。

2、清理地基和路面

由于工业场地不再利用的建筑物主要为砖混结构，地基深度一般为 2.5m，墙体厚度按 0.37m 计算，建构物占地面积为 21899m²，墙体占地面积为 1193.01m²，经估算，工业场地需清理地基的工程量约为 2982.52m³。工业场地内硬化路面面积约 74694m²，硬化路面厚度约 0.2m，需清理硬化路面 14938.8m³。共计需清除工程量为 17921.32m³。

3、清运

采用挖掘机和自卸汽车等机械将拆除、清理后的固废和建筑垃圾清运至废弃

巷道、井筒内，清运的工程量为 33181.97m³。

4、封堵井口

矿山开采结束后，严格按照井巷回填规范进行回填，相关部门验收合格后开始对其进行治理，对工业场地内的主斜井、新副井、副斜井、回风立井进行封堵，采用人工和机械相结合的方法方式进行作业。具体是采用浆砌块石砌筑的方法，主斜井井口断面面积为 11.79m²，封堵井口向内 20m 范围，封堵工程量为 235.8m³；新副井井口断面面积为 15.16m²，封堵井口向内 20m 范围，封堵工程量为 303.2m³；副斜井井口断面面积为 13.18m²，封堵井口向内 20m 范围，封堵工程量为 263.6m³；回风立井井口断面面积为 12.56m²，封堵井口向内 20m 范围，封堵工程量为 251.2m³；井口封堵工程总量为 1053.8m³。封堵后用水泥砂浆进行抹面，抹面工程量为 52.69m²，厚度为 0.05m。

5、翻耕

待工业场地废弃建筑物拆除、清理后，对工业场地进行翻耕，翻耕深度 0.30m，翻耕面积 9.66hm²。

6、恢复植被工程

根据工业场地适宜性评价结果，设计将本区域复垦为人工牧草地的面积为 9.66hm²。人工牧草地种植适合当地生长的紫花苜蓿和沙打旺。工业场地植被恢复的种植技术同塌陷区的种植技术。工程量见表 5-24。

表 5-24 工业场地种草工程量一览表

复垦单元	损毁面积 hm ²	种植比例	种子级别	播种量 kg/hm ²	撒播量	
					紫花苜蓿 kg	沙打旺 kg
工业场地	9.66	1:1	一级种	30	145	145
合计	9.66	—	—	—	145	145

(三) 八宝沟排矸场复垦工程设计

八宝沟排矸场位于盛鑫煤矿东侧八宝沟煤矿矿区范围内，排土场的南侧，排矸场占地面积约 3.47hm²，排弃标高约 1322m，矿山边排弃边治理，根据矸石产生量及排弃计划，初步估算近期 5 年，八宝沟排矸场南侧将形成 1 个台阶，台阶高度 11m，近期将对其进行治理；服务期满后，对排矸场整体进行全面治理，预计排矸场最终排弃标高为 1366m，北侧与排土场平台衔接，南侧最终形成 4 个台

阶，11m 一个台阶，坡面角约 30°。

由于为了防止矸石发生自燃，排矸场采用分层回填、分层封闭的原则进行作业，每个分层厚度最大不超过 3m，封闭土层厚度不小于 0.8m，在矸石排弃过程中伴随着覆土工程的进行，因此，本方案不对覆土工作进行工程设计和计算工程量。近期 5 年采用的治理技术措施主要为一级边坡修筑横纵向排水沟，在坡面采用沙柳做成格网沙障，沙柳网格内撒播草籽恢复植被；服务期内拟采用的治理技术措施主要为顶部平台边缘修筑挡水围堰，边坡修筑横纵向排水沟，在坡面采用沙柳做成格网沙障，沙柳网格内撒播草籽恢复植被等工程措施和生物措施相结合的恢复治理技术方法。

1、截排水沟设置

排矸场台阶采用反坡式排弃，矸石台阶向内侧倾斜，坡度 2°，能增加田面蓄水量，雨季为了保证不能渗流的雨水安全排走，防护排矸场边坡的安全，防止边坡被雨水冲毁，引发滑坡地质灾害，在排矸场边坡坡面上每 100m 修筑一条纵向排水沟，每个平台内侧修筑一条横向排水沟，排水沟采用浆砌石砌筑，混凝土抹面。排水沟断面选用底宽 0.5m，口宽 0.8m，深 0.5m。浆砌石厚度 0.3m。

近期 5 年，在一级边坡修筑 3 条排水沟，长度 330.27m，开挖方量 330.27m³，浆砌石方量 214.68m³。在排水沟出水口设置消力池一座，消力池宽 2.0m，长 2.5m，深 2.0m，开挖方量 10m³，消力池出水处设置一处护坦，长度 3.0m，宽度 3.0m，消力池和护坦采用浆砌石结构，浆砌石厚度 0.3m。浆砌石方量共 9.6m³。

服务期内修筑排水沟 9 条，长度 1352.04m，开挖方量 1352.04m³。浆砌石方量 878.83m³。

2、沙柳网格

对排矸场边坡采用沙柳做成格网沙障以增加边坡粗糙度，减少土壤侵蚀，网格规格为 1.2×1.2m，网格内撒播草籽恢复植被，牧草选择草木樨、沙打旺。以达到防风固沙，截流水分，提高坡面土层含水量的效果，沙柳高 0.5m，按照放线-开挖-栽植的顺序栽植，栽植深度 0.35m，出露地面 0.15m，沙柳枝条两侧培土，直立埋入，扶正踏实，根部培土高出地面 0.1m。沙柳网格与坡脚线的角度应为 45°。

近期 5 年治理边坡投影面积约为 4831.26m²，考虑边坡角度约 30°，所以，扦插沙柳网格面积为 5578.82m²。

服务期治理边坡投影面积约为 13837.72m²，考虑边坡角度约 30°，所以，扦插沙柳网格面积为 15978.89m²。

3、修筑挡水围堰

为增加平台蓄水能力以及阻止平台径流汇入边坡，防止切沟和冲沟的发生，排矸场服务期满后设计在整个顶部平台外围修筑挡水围堰，用比较黏重的土石堆积物建挡墙，物料来源为排矸场顶部覆土，拦截平盘积水。修筑挡水围堰横断面为顶宽 1m、底宽 2.5m、高 1m 的等腰梯形。修筑挡水围堰长度约 482.41m，工程量约 844.22m³。

4、恢复植被

近期 5 年在一级边坡沙柳网格内撒播草籽，撒播草籽面积为 5578.82m²，撒播量 30kg/hm²，撒播比例 1:1，需紫花苜蓿和沙打旺各 9kg。

排矸场服务期满后在顶部平台栽种灌木，采用穴状整地方式，树种选择沙棘和柠条，种植比例为 1:1，灌木林株行距为 2m×2m，需苗量为 2500 株/hm²。顶部平台面积为 13458.98m²，需沙棘、柠条各 1683 株。同时对排矸场 4 个平台和边坡沙柳网格内撒播草籽，撒播草籽面积为 31990.30m²，撒播量 30kg/hm²，撒播比例 1:1，需紫花苜蓿和沙打旺各 48kg。

（三）技术措施

1、工程措施

（1）表土剥离工程

在土地复垦中对表土进行剥离是十分关键的一点。耕作层土壤和表层土壤是经过多年耕作和植物作用而形成的熟化土壤，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤。首先要把表层的熟化土壤尽可能地剥离后在表土堆放场贮存并加以养护和妥善管理以保持其肥力；待土地整形结束后，再平铺于土地表面，使其得到充分、有效、科学的利用。表土的剥离与保存是否适宜关系到将来土地复垦的成功率与土地复垦的成本高低，也是土地复垦工程中非常重要的环节，因

此务必要做好表土的剥离与堆存。

表土剥离的区域主要为塌陷裂缝处。

（2）土地平整工程

土地平整是土地整理工程中的一项重要内容，土地平整的主要任务是通过挖高补低、挖深垫浅的方式对土地进行平整，使土地更适合种植或进行其他工程的布局。在进行土地平整设计时，应在满足耕作要求的基础上，合理调配土方，尽量保持平整单元内的挖填方平衡，以减少运土工程量；同时要与水土保持、土壤改良相结合。

本方案用平地机直接在田块内进行平整，并且达到田块内挖填平衡，土地平整时尽量以实际地面坡度作为田块的设计坡度，遵循挖高填低的原则，就近取土、就近填平，尽量减少土方移动距离。土地平整的标准应是外高里低，24小时降雨50毫米时，水不出地，土不流失，肥不出田的“三保田”标准。

该措施应用于塌陷区耕地复垦单元。

（3）耕地配套工程

煤矿开采后，将会对矿区内的田间道路和人行小路造成不同程度的损毁，必须对这些道路及时进行整修。通过对轻度损毁的道路进行维修，修复时将适当提高原有道路标准，田间道路重新夯实路基，铺设泥结碎石路面，保证农业生产的正常进行。

由于周边农民出行习惯已经形成，道路设计尽量以原有路基为基础，少占耕地。根据现状条件，按照“因地制宜”原则，拟规划为田间道路和人行小路两级道路系统，田间道路主要为货物运输、机械化作业等服务，人行小路与田间道路垂直布置，一般沿沟的走向或垂直于田块方向。

（4）拆除、清理工程

矿山开采结束后，工业场地内废弃的建筑物不再使用，所以安排工业场地内的废弃建筑物采取拆除、清理工作。

（5）翻耕工程

翻耕可以将一定深度的紧实土层变为疏松细碎的耕层，从而增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中潜在养分转化为有效养分和促使作物根

系的伸展。

该工程应用于塌陷区、工业场地复垦区。

2、生物和化学措施

(1) 土壤培肥措施

以施用有机肥料和无机化肥来提高土壤的有机物含量，改良土壤结构，消除土壤的不良理化特性。在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，结合当地化肥施用的经验，在测定土壤基本性能的基础上，因地制宜施用化肥。有机肥的施用量 30000kg/hm² 左右，在有机肥施用的基础上，配合施用化肥，按照氮肥 375kg/hm²、磷肥 450kg/hm² 进行施用。

(2) 植物物种选择

根据实地调查和征求当地民众意见，本方案设计乔木选择杨树、油松，灌木选择柠条、沙棘，草籽选择紫花苜蓿、沙打旺。

(四) 主要工程量

盛鑫煤矿土地复垦工程量包括塌陷区的土地平整、翻耕、配套设施（修建田间道路、人行小路）、土壤培肥、栽植乔木与灌木、种草工程；工业场地的建筑物拆除、清理地基和硬化路面、清运、井口封堵、翻耕及种草工程；八宝沟排矸场的覆土、修筑挡水围堰、排水沟、扦插沙柳网格、栽植灌木、种草工程。具体工程量见表 5-25。

表 5-25 盛鑫煤矿服务期土地复垦工程量汇总表

防治区	治理工程项目	单位	工程量	备注	
预测地面塌陷区	平整	hm ²	13.73	平整面积 13.73hm ² 。	
	翻耕	hm ²	13.73	翻耕深度 0.30m。	
	配套设施	田间道路	m ²	1647.6	素土路基工程量。
			m ²	1235.7	泥结碎石路面工程量。
	土壤培肥	有机肥	kg	411900	塌陷区内复垦为耕地的 13.73hm ² 需要进行土壤培肥。
		氮肥	kg	5149	
		磷肥	kg	6179	
	栽植乔木	株	10986	恢复有林地的补植面积为 6.59hm ² ，栽植杨树、油松均为 5493 株。	
	栽植灌木	株	125282	恢复为灌木林地的补植面积为	

				37.11hm ² ，栽植柠条、沙棘均为46388株。恢复为其他林地的补植面积为13.00hm ² ，栽植柠条、沙棘均为16253株。
	种草	hm ²	174.35	恢复为草地的撒播面积160.62hm ² 。复垦耕地需先种草，面积13.73hm ² 。
工业 场地	拆除	m ³	15260.65	拆除废弃建筑物四周墙体和房顶表面积约41245m ² ，墙体厚度0.37m。
	清基和路面	m ³	17921.32	清理地基和场地内的硬化路面。
	清运	m ³	33181.97	拆除的建筑垃圾。
	封堵井口	m ³	1053.8	主斜井井口断面面积为11.79m ² ；新副井井口断面面积为15.16m ² ；副斜井井口断面面积为13.18m ² ；回风立井井口断面面积为12.56m ² 。封堵厚度20m。
	砂浆抹面	m ²	52.69	封堵后用水泥砂浆进行抹面，抹面工程量为52.69m ² ，厚度为5cm。
	翻耕	hm ²	9.66	翻耕深度0.30m。
	种草	hm ²	9.66	恢复为草地9.66hm ² 。
八宝沟 排矸场	排水沟开挖	m ³	1352.04	排水沟长度1352.04m。
	排水沟浆砌石砌筑	m ³	878.83	排水沟长度1352.04m。
	修筑挡水围堰	m ³	844.22	顶部平台修筑挡水围堰长度约482.41m。
	沙柳网格	hm ²	1.60	网格规格为1.2×1.2m。
	栽植灌木	株	3366	栽植灌木面积为13458.98m ² ，栽植柠条、沙棘均为1683株。
	种草	hm ²	3.20	平台和边坡撒播草籽。

四、含水层破坏修复

煤矿井下开采引发围岩变形破坏，垮落带和导水裂隙带的形成势必使上覆两带范围内的含水层结构遭到破坏，严重的造成地下水资源流失，甚至给矿井安全生产造成影响。根据本井田实际情况，并考虑到含水层自身的特性，即对含水层的破坏从结构角度来讲是不可恢复的，因此本方案不设计具体的含水层破坏修复工程，一般等矿井闭坑后水位自然恢复。

结合评估区水资源现状，从安全生产出发，针对本项目含水层破坏提出预防措施，即完善矿井排水系统、设施，按照矿井水平设计、采区设计配齐矿井排水能力，以保证矿井防治水安全；同时配套以辅助工程，即在煤矿开采全期加强废水资源化利用，以减缓含水层受到的开采影响，并大力开展植树种草活动，扩大煤矿内植被覆盖面积，加快地下水位的回升。

五、水土污染修复

采矿活动引发的水土污染以监测为主，定期对土壤和地下水水质进行监测，不涉及其它工程措施。具体设计见本章矿山地质环境监测部分。

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

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

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

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

矿山地质环境监测是从维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险为出发点，运用多种手段和办法，对地质环境问题成因、数量、规模、范围和影响程度进行监测，是准确掌握煤矿地质环境动态变化及防治措施效果的重要手段和基础性工作。

根据矿山地质环境类型与特征，确定监测因子、布设监测网点、定期采集数据，及时掌握矿山地质环境问题在时间和空间上的变化情况，分析评价矿山地质环境现状，预测发展趋势，并编制和发布矿山地质环境监测年报，从而建立和完善矿山地质环境监测数据库及监测信息系统，实现矿山地质环境监测信息共享。

（二）监测设计

根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015），盛鑫井工煤矿生产规模***，属大型矿山；矿业活动影响对象重要程度为重要（影响耕地、林地面积大于 500 亩），确定矿山地质环境监测级别为一级。

1、地质灾害监测

随着井工开采的深入以及开采范围的扩大，在预测地面塌陷范围内可能引发地面塌陷地质灾害，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建筑物进行监测，随时掌握建筑物受影响程度，以便对遭到破坏的建筑物进行加固、维修，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。

地质灾害监测主要包括地表变形监测和开采影响对象监测，具体内容如下：

（1）地表变形监测内容：地面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，其内容主要包括工业场地、道路的变形破坏情况等。

2、含水层监测

为防止矿山开采可能对区内主要含水层，即松散岩类孔隙潜水和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水的破坏，要加强对含水层的监测，监测内容主要为水位和水质监测。

3、地形地貌景观监测

监测地面塌陷区的塌陷面积、深度等。

4、水土污染监测

采空塌陷区地下水汇集可能引起污染物富集，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，为了掌握区内土壤环境治理状况和受污染程度，在区内布设水土污染监测点。

（三）技术措施

1、地质灾害监测

（1）监测内容

主要包括地表形变监测和开采影响对象监测，其中地表形变监测主要监测地面塌陷的地表下沉量、水平移动量以及地裂缝的宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等；开采影响对象监测主要针对地面重要工程设施与土地破坏情况开展监测，其内容主要包括工业场地、临时矸石场、道路等的变形破坏情况等。

（2）监测点布设

①地面塌陷监测点布设

在各开采盘区根据煤层开采进度在地表沉陷区中心、过渡区、边缘等位置，沿煤层走向和倾向采用十字型布设监测点，监测点点距 200m；近期 5 年内布设 72 个监测点，方案服务期内布设 165 个监测点。

②开采影响对象监测点布设

对评估区内影响的工业场地、临时矸石场、八宝沟排矸场、绿化蓄水池、道路等地面建（构）筑物布设监测点，共布设 22 个监测点。

（3）监测方法

根据矿山实际生产情况，在评估区预测地面塌陷区内视野开阔处、开采影响对象附近设置固定监测桩，定期采用全站仪、GPS 等测量工具对设置的固定监测桩进行观测，对各测点在不同时期内空间位置变化、地表移动以及出现的裂缝等情况准确记录，监测记录上体现监测时间、监测人员，监测点的变化情况，对于监测结果及时进行处理并逐年提供监测报告。

（4）监测期限、频率

监测时间为方案的整个服务期，共计 23 年，即 2022 年 10 月—2045 年 9 月；监测频率为每月 1 次，雨季及发现异常时须加密观测。

2、含水层监测

（1）监测内容

主要针对地下水水位、水质变化情况进行监测，定期采集水样进行检测分析，水质分析主要包含水温、主要化学成分（ K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 CO_3^{2-} 等离子）、总硬度、耗氧量、矿化度、PH 值等。

（2）监测点布设

主要针对受开采影响的煤系地层直接和间接充水含水层，即松散岩类孔隙潜

水和碎屑岩类孔隙、裂隙潜水~承压水含水层进行监测。

对开采影响盘区布设 2 个监测点，利用矿区现有的 ZK15 和 ZK16 号水文钻孔。孔口坐标为 ZK15：X=4422639.38；Y=37416198.12；ZK16：X=4422003.38，Y=37415689.91。

（3）监测方法

水位监测采用测绳加万用表法，水质监测则通过采取水样，送至专业化验室进行检测分析，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（GB 12999-91）》和《水质采样技术指导（GB 12998-91）》的规定进行。

（4）监测期限、频率

监测时间为方案的整个服务期，共计 23 年，即 2022 年 10 月—2045 年 9 月；水位监测频率为每月 1 次，水质监测频率为每年 3 次，即丰平枯水期各一次。

3、地形地貌景观监测

同后面“土地复垦效果监测”内容，在此不做重复计算。

4、水土污染监测

（1）土壤监测

①监测内容

主要监测土壤污染情况，定期采集土样进行检测分析，对土壤的养分和重金属含量进行化验，检测指标有土壤容重、pH 值、有机质、有机碳、全氮、碱解氮、速效磷、速效钾、粒径级配、砷、镉、铅、铜、汞、六价铬、镍。若发现有超标现象，应立即采取应急措施，进行处理。

②监测点布设

在工业场地、临时研石场、已采空区域、预测塌陷区域布置监测点，近期 5 年内布设 5 个监测点，方案服务期内布设 8 个监测点。

③监测方法

通过采取表土层（0-25cm）土样，可采用人工方法，利用手动螺纹钻，采样面积或直径为 50~100mm，送至专业化验室进行检测分析，取样工作严格按照国家标准《土壤质量 土壤采样技术指南（GB/T 36197-2018）》的规定进行。

④监测期限、频率

监测时间为方案的整个服务期，共计***年，即***；监测频率为每年 1 次。

(四) 主要工程量

根据工程设计，计算得出矿山地质环境监测工程量见表 5-26。

表 5-26 矿山地质环境监测工程量一览表

监测内容	工程名称	监测频率 (次/年)	近期 5 年		方案服务期	
			监测点数 (点)	工程量 (次数)	监测点数 (点)	工程量 (次数)
地质灾害 监测	地表变形监 测	12	72	60	165	276
	开采影响对 象监测	12	22	60	22	276
含水层破 坏监测	地下水 水位监测	12	2	60	2	276
	地下水 水质监测	3	2	15	2	69
水土环境 污染监测	土壤污染 监测	1	5	5	8	23

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一。土地复垦管护是土地复垦工程的最后程序，主要针对恢复土地上的植被进行保护管理，主要包括有草的田间管理、收割作用、种籽采收、合理放牧利用等以及幼林管护和成林管理。

土地复垦监测内容包括土地损毁监测和复垦效果监测，对土地损毁和地面沉降情况、土壤质量和植被恢复效果进行动态监测，及时掌握土地资源损毁和土地复垦效果情况，保证复垦后土壤质量、植被效果达到土地复垦质量要求。土地复垦管护内容主要针对复垦后的林地、草地和农田配套设施进行看护管理，对受损乔灌木及时补种、培土、浇水、施肥，喷洒农药防治病虫害发生。

(二) 措施和内容

1、土地复垦监测

土地复垦监测主要有土地损毁监测和复垦效果监测，其中土地损毁监测主要针对煤炭开采过程中地面沉降的动态情况以及对地面基础设施的损毁情况进行监测，同前述“矿山地质灾害监测”内容，在此不做重复计算，重点对复垦效果监测进行布点控制。

(1) 监测内容：包括土壤质量情况、植被生长状况等，其中土壤质量主要针对复垦后的耕地、林地、草地进行监测，主要监测内容有地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、酸碱度（pH 值）、有机质含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；植被生长主要针对复垦后的林地、草地进行监测，林地主要监测内容有植物生长势、成活率、郁闭度等，草地主要监测内容有植物覆盖度、产草量、成活率等。

(2) 监测点布设：耕地每 20hm² 布设一个监测点，林地每 35hm² 布设一个监测点，草地每 50hm² 布设一个监测点。

(3) 监测方法：采用人工巡视、现场测量、实验室仪器分析等方法，监测复垦区土地的自然特性，同时采集土壤样品，送交专业化验室分析各项土壤含量。

(4) 监测频率：指派专业人员定期监测，监测频率为每年 2 次，夏秋季各一次。

(5) 监测期限：监测时间为方案整个服务期***年，即***。

2、土地复垦管护

(1) 管护对象及时间：主要针对复垦后的林地、草地进行管护，管护时间为***年。

(2) 管护内容：林地管护工作包括有水分管理、林木修枝、病虫害防治等，其中水分管理主要通过植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭；林木修枝通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗，以保证林木树冠有足够的营养空间，提高林木的干材质量，促进林木生长；病虫害防治通过及时喷洒农药、砍伐病株，以控制灾害发生。草地管护工作包括有破除土表板结、间苗、补苗与定苗、灌溉、病虫害与杂草管理等，其中破除土表板结是采用具有短齿的圆形镇压器轻度镇压，或用短齿钉齿耙轻度耙地，增加土壤孔隙度；间苗、补苗与定苗是去除弱苗病苗，保留壮苗；病虫害防治通过及时喷洒农药来控制灾害的发生。

(三) 主要工程量

1、土地复垦监测工程量

根据工程设计,对复垦后的土壤质量情况和植被生长状况进行监测。经计算,复垦监测工程量见表 5-27。

表 5-27 土地复垦监测工程量一览表

监测内容			监测频率	近期 5 年		方案服务期	
				监测点数	工程量	监测点数	工程量
			次/年	点	点次	点	点次
土壤质量	耕地、林地、草地	地面坡度、有效土层厚度、土壤容重、pH、有机质含量	2	7	10	15	46
植被生长	林地	生长势、成活率、郁闭度	2	3	10	5	46
	草地	覆盖度、产草量	2	3	10	9	46

2、土地复垦管护工程量

为了保证种植植被的成活率,方案设计在植被种植后的 3 年内都要对其进行管护,煤矿每年都会因为采煤活动引发地面塌陷,所以,每年都需要进行植被的种植。根据盛鑫煤矿的生产能力、开采计划,方案设计确定,煤矿服务期内每年都会有新种植的植被需要管护,所以最终确定植被管护期为***年,主要对复垦后的林地、草地进行管护,每年管护 2 次。经过计算,近 5 年内植被管护次数为 10 次,方案服务期内,总计管护次数为***次。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

（一）矿山地质环境治理工作部署

本方案服务期为***年，适用期 5 年，以后每隔 5 年修订一次。根据盛鑫煤矿矿山地质环境问题的类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，按照在开发中保护和在保护中开发的原则，利用矿体和矿块作业的时间差，将矿山地质环境治理工作分配在每年实施。

本方案服务期内矿山地质环境治理工作分为近期、中期、远期三个阶段进行，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程措施和植物措施相结合的矿山地质环境保护与恢复治理体系，避免或减轻因煤层开采引发的地质灾害危害，减少含水层的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的破坏，控制对水土环境污染的影响，最大限度地修复矿山生态地质环境。

（二）土地复垦工作部署

在遵循“裂缝及时充填”、“保证地形稳定性”、“尽量不影响耕地正常耕作”的原则下，来合理安排各损毁单元的土地复垦工程。根据煤层开采接替顺序，将各工作面开采形成的损毁范围与土地利用现状图进行叠加，得到各阶段需要复垦的土地面积。通过分析损毁土地的损毁形式、损毁程度，合理布置复垦工程，尽可能恢复到原有的土地利用状态。复垦工作完成后，还要加强后期管护工作，以确保当地农民可以正在正常耕种，植被恢复生长，土壤肥力得到提高。

矿山企业成立矿山地质环境治理与土地复垦专职机构，将矿山地质环境治理工程与土地复垦工程相互结合、同步进行，把相应工作落到实处，确保治理与复垦效果，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展，建设绿色矿山。

二、阶段实施计划

（一）矿山地质环境治理阶段计划

依据“边开采，边治理”的原则，将矿山地质环境恢复治理工作分为近期、

中远期两个阶段，各阶段具体工作分述如下：

1、近期5年（2022年10月—2027年9月）：对矿山前期开采所形成的现状地面塌陷区和近期开采各煤层综采工作面引发的预测采煤塌陷区域范围设立警示牌、对裂缝进行充填。同时对区内地质灾害隐患、地下水水位水质、地表水水质、土壤污染的情况进行监测。

2、中远期（***）：方案服务期内采煤塌陷区域范围设立警示牌、对裂缝进行充填，改善地形地貌景观，做到边生产、边治理。同时加强对地质灾害隐患、地下水水位水质、土壤污染等的监测，尤其要做好对矿区道路分布区的变形监测工作。

近期5年内矿山地质灾害治理工程量见表6-1，矿山服务期内矿山地质灾害治理工程量见表6-2。

表6-1 近期5年内矿山地质灾害治理工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	预防工程		
1	警示牌	个	137
二	裂缝充填工程		
1	表土剥离	m ³	31748.42
2	裂缝充填（土方量）	m ³	24555.11
3	表土回覆	m ³	31748.42
三	监测工程		
1	地质灾害监测		
(1)	地表变形监测	次数	60
(2)	开采影响对象监测	次数	60
2	含水层破坏监测		
(1)	地下水水位监测	次数	60
(2)	地下水水质监测	次数	15
3	水土环境污染监测		
(1)	土壤污染监测	次数	5

表 6-2 服务期内矿山地质灾害治理工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
	地质灾害治理工程		
一	预防工程		
1	警示牌	个	247
二	裂缝充填工程		
1	表土剥离	m ³	54049.47
2	裂缝充填（土方量）	m ³	41805.30
3	表土回覆	m ³	54049.47
三	监测工程		
1	地质灾害监测		
(1)	地表变形监测	次数	276
(2)	开采影响对象监测	次数	276
2	含水层破坏监测		
(1)	地下水水位监测	次数	276
(2)	地下水水质监测	次数	69
3	水土环境污染监测		
(1)	土壤污染监测	次数	23

（二）土地复垦阶段计划

盛鑫煤矿为已建矿井，近期需复垦地面塌陷面积共计 393.05hm²，工业场地占地面积 10.77hm²，八宝沟排矸场占地面积 3.47hm²，经过预测分析，矿井服务期内预测采煤引发地面塌陷需复垦面积合计为 669.12hm²，根据煤矿未来开采计划及各场地的服务期限，本方案确定从 2022 年开始对损毁土地分阶段安排的复垦工作。主要分为两个阶段：

1、第一阶段（2022 年 10 月—2027 年 9 月）

（1）对矿山前期开采所形成的现状地面塌陷区和近期开采各煤层综采工作面引发的预测采煤塌陷区域范围实施土地复垦工作，主要采取的复垦措施为场地平整、土地翻耕、修筑配套设施、土壤培肥、栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽等措施。对八宝沟排矸场一级边坡进行复垦，采取的措施为修筑排水沟、扦插沙柳网格、种草。

2、第二阶段（***）

(1) 对服务期内采煤引发的所有塌陷区域实施土地复垦工作，主要采取的复垦措施为场地平整、土地翻耕、修筑配套设施、土壤培肥、栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽等措施。

(2) 对工业场地实施土地复垦工作，主要采取的复垦措施为废弃建筑拆除、清理地基和路面、清运、回填、封堵井口、翻耕、撒播草籽等措施。

(3) 对八宝沟排矸场实施土地复垦工作，主要采取的复垦措施为修筑挡水围堰、排水沟、扦插沙柳网格、栽植灌木、种草等措施。

三、近期年度工作安排

(一) 矿山地质环境治理近期工作

近期5年矿山地质环境防治工作的重点是：对现状存在的地面塌陷、地裂缝等地质灾害进行治理，并逐步建立地质环境监测网点，开展监测工作。

近期每年度具体工作安排如下：

1、2022年10月—2023年9月：考虑煤层开采后沉陷稳沉所需时间，在当年开采范围内设置警示牌，防止发生危险；并对已有采空区进行回填、平整、植被恢复治理，布设地质灾害监测点，同时利用现有水文孔布设地下水水位、水质监测点，并做好土壤污染的监测工作。

2、2023年10月—2024年9月：在当年开采范围内设置警示牌，防止发生危险；对上一年采空区内出现的沉陷裂缝进行变形监测，并对影响生产生活的裂缝进行简单回填平整治理；做好地下水水位、水质和土壤污染的监测工作。

3、2024年10月—2025年9月：前两年开采范围内出现的沉陷裂缝趋于稳定，对其进行回填、平整、植被恢复治理；在当年开采范围内设置警示牌，防止发生危险；继续进行地表变形、地下水水位水质和土壤污染的监测工作，并做好含水层破坏的防护工作。

4、2025年10月—2026年9月：在当年开采范围内设置警示牌，防止发生危险；从上类推，对沉陷稳定的裂缝进行回填、平整、植被恢复治理；随着煤层开采进度，在新开采范围增设地面变形、地下水水位水质、土壤污染监测点，继续开展监测工作，严格做好含水层破坏防护工作。

5、2026年10月—2027年9月：继续进行裂缝治理，以及地面变形、地下水水位水质、土壤污染的监测工作，同时对开采影响范围内遭受破坏的建（构）筑物、道路、饮用水等进行及时治理。

经估算，盛鑫煤矿近期5年矿山地质环境治理工程总费用为218.63万元。包括工程施工费166.67万元，其他费用18.72万元，不可预见费5.56万元，监测费6.67万元，价差预备费21.01万元。见表6-3至表6-8。

表 6-3 近期 5 年内矿山地质环境治理费用估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	166.67	84.34
二	其他费用	18.72	9.47
三	不可预见费	5.56	2.81
四	监测费	6.67	3.38
五	静态总投资	197.62	100.00
六	价差预备费	21.01	
七	动态总投资	218.63	

表 6-4 近期 5 年内矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
		地质灾害治理工程				
一		预防工程				
1	60009	警示牌	个	137	31.73	0.43
二		裂缝填充工程				
1	10001	表土剥离	m ³	31748.42	5.71	18.13
2	10248	裂缝充填（土方量）	m ³	24555.11	48.72	119.63
3	10247	表土回覆	m ³	31748.42	8.97	28.48
总计		—	—	—	—	166.67

表 6-5 近期 5 年内矿山地质环境治理工程其他费用估算表

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		7.78	41.55
(1)	项目勘测与设计费	166.67/180*7.5	6.94	37.09
(2)	项目招标代理费	166.67*0.5%	0.83	4.45
2	工程监理费	166.67/180*4	3.70	19.78
3	竣工验收费		4.50	24.04
(1)	工程验收费	166.67*1.7%	2.83	15.13
(2)	项目决算编制与审计费	166.67*1.0%	1.67	8.90
4	项目管理费	182.66*1.5%	2.74	14.63
总 计			18.72	100.00

表 6-6 近期 5 年内矿山地质环境治理工程不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	166.67	18.72	185.39	3	5.56

表 6-7 近期 5 年内矿山地质环境治理工程监测费估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测管护费				6.67
(1)	监测费	166.67	0.02	200	6.67
(2)	管护费	-	-	-	-

表 6-8 近期 5 年内每年度矿山地质环境治理费用安排表

开始第 n 年	静态年投资 (万元)	系数 1.06^{n-1}	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
1	74.93	0	0.00	74.93
2	29.06	0.06	1.74	30.80
3	24.99	0.1236	3.09	28.08
4	25.78	0.1910	4.92	30.70
5	42.86	0.2625	11.25	54.11
合计	197.62		21.01	218.63

（二）土地复垦近期工作

（1）2022 年度复垦工作安排

在矿山现状地面塌陷区及预测地面塌陷区域内布设监测点，开始监测土地损毁情况，植物生长情况，土壤质量状况等，取得观测原始值。

（2）2023~2024 年度复垦工作安排

对前期未进行治理的现状地面塌陷区进行复垦工作，复垦面积为 170.93hm²，同时，继续对矿山土地损毁情况等进行监测。

（3）2025~2026 年度复垦工作安排

对矿山近 5 年开采各煤层综采工作面引发的采煤塌陷区域实施土地复垦工作，主要采取的复垦措施为场地平整、土地翻耕、修筑配套设施、土壤培肥、栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽等措施。复垦面积为 222.12hm²。同时，继续对前期已复垦土地进行管护。对八宝沟排矸场一级边坡进行复垦工作。

经估算，盛鑫煤矿近期 5 年土地复垦工程总费用为 214.87 万元。包括工程施工费 141.10 万元，其他费用 15.85 万元，不可预见费 4.71 万元，监测与管护费 24.42 万元，价差预备费 28.79 万元。见表 6-9 至表 6-14。

表 6-9 近期 5 年内土地复垦费用估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	141.10	75.83
二	其他费用	15.85	8.52
三	不可预见费	4.71	2.53
四	监测与管护费	24.42	13.12
五	静态总投资	186.08	100.00
六	价差预备费	28.79	
七	动态总投资	214.87	

表 6-10 近期 5 年内土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
一		土方工程				
1	10245	土地平整	100m ²	570	184.46	10.51
2	10019	翻耕	hm ²	5.70	2721.57	1.55
3	10004	基础开挖	100m ³	3.40	3596.93	1.22
二		砌体工程				
1	30016	浆砌石砌筑	100m ³	2.24	20814.88	4.66
三		道路工程				
(一)		田间道路				
1	80013+80014 (整理定额)	素土路基 (30cm 厚)	1000m ²	0.684	3926.67	0.27
2	80017+80018 (整理定额)	泥结碎石路面 (20cm 厚)	1000m ²	0.513	53784.16	2.76
(二)		人行小路				
1	80013 (整理定额)	素土路面 (20cm 厚)	1000m ²	0.399	3434.91	0.14
四		植物工程				
(一)		植树				
1	50001	杨树(带土球)	100 株	45.83	2119.73	9.71
2	50001	油松(带土球)	100 株	45.83	2675.63	12.26
3	50018	沙棘(裸根)	100 株	451.15	219.54	9.90
4	50018	柠条(裸根)	100 株	451.15	208.42	9.40
5	90037	沙柳网格	hm ²	0.56	92503.86	5.18
(二)		种草				
1	50031	紫花苜蓿 (撒播 15kg)	hm ²	129.43	1821.26	23.57
2	50031	沙打旺 (撒播 15kg)	hm ²	129.43	1821.26	23.57
(三)		施肥工程				
1	50041	追肥	100m ²	570	93.41	5.32
2		有机肥	kg	171000	1	17.10
3		氮肥	kg	2138	8.86	1.89
4		磷肥	kg	2565	8	2.05
合计						141.10

表 6-11 近期 5 年内土地复垦其他费用估算表

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		6.58	41.54
(1)	项目勘测与设计费	141.10/180*7.5	5.88	37.09
(2)	项目招标代理费	141.10*0.5%	0.71	4.45
2	工程监理费	141.10/180*4	3.14	19.78
3	竣工验收费		3.81	24.04
(1)	工程验收费	141.10*1.7%	2.40	15.13
(2)	项目决算编制与审计费	141.10*1.0%	1.41	8.90
4	项目管理费	154.63*1.5%	2.32	14.63
总 计			15.85	100.00

表 6-12 近期 5 年内土地复垦不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	141.10	15.85	156.95	3	4.71

表 6-13 近期 5 年内土地复垦监测管护费估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测管护费				24.42
(1)	监测费	141.10	0.01	30	0.42
(2)	管护费	119.98	2	10	24.00

表 6-14 近期 5 年内每年度土地复垦费用安排表

开始第 n 年	静态年投资 (万元)	系数 1.06^{n-1}	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
1	12.41	0	0.00	12.41
2	39.64	0.06	2.38	42.02
3	38.91	0.1236	4.81	43.72
4	47.11	0.1910	9.00	56.11
5	48.01	0.2625	12.60	60.61
合计	186.08		28.79	214.87

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

- 1、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（2012年）；
- 2、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》（2013年）；
- 3、《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算编制暂行规定》；
- 4、《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）；
- 5、2022 年 9 月 15 日，鄂尔多斯市住房和城乡建设局文件《鄂尔多斯市住房和城乡建设局关于发布鄂尔多斯市 2022 年 8 月份造价信息及有关规定的通知》（鄂造价发[2022]8 号）；
- 6、鄂尔多斯市东胜区材料价格市场询价。

二、经费估算编制说明

矿山地质环境保护与土地复垦经费估算执行《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）的费用标准，部分项目定额参照财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》。

盛鑫煤矿矿山地质环境治理工程与土地复垦工程经费估算为动态投资，包括静态投资和价差预备费两部分。

1、静态投资

本方案中矿山地质环境治理工程与土地复垦工程经费估算静态投资由工程施工费、其他费用、不可预见费、监测管护费组成。

（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

直接费由直接工程费和措施费组成。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费中人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）的规定，同时结合矿山地质环境治理工程实际情况，确定东胜区工资属于一类工资区。确定甲类工 102.08 元 / 工日，乙类工 75.06 元 / 工日。

表 7-1 人工预算单价计算表

甲类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准 (1572 元/月) × 12 ÷ (250-10)	78.600
2	辅助工资		8.278
(1)	地区津贴	津贴标准 × 12 ÷ (250-10)	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (3.5 元/天) × 365 × 95% ÷ (250-10)	5.057
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准 (3.5 元/中班) + 夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)] ÷ 2 × 0.2	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资 × (3-1) × 11 ÷ 250 × 0.35	2.421
3	工资附加费		15.204
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (14%)	12.163
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (2%)	1.738
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (1.5%)	1.303
4	人工工日预算单价	基本工资 + 辅助工资 + 工资附加费	102.08
乙类工			
地区类别	一类地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准 (1200 元/月) × 12 ÷ (250-10)	60.000
2	辅助工资		3.882
(1)	地区津贴	津贴标准 × 12 ÷ (250-10)	0.000
(2)	施工津贴	津贴标准 (2 元/天) × 365 × 95% ÷ (250-10)	2.890
(3)	夜餐津贴	[中班津贴标准 (3.5 元/中班) + 夜班津贴标准 (4.5 元/夜班)] ÷ 2 × 0.05	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资 × (3-1) × 11 ÷ 250 × 0.15	0.792
3	工资附加费		11.179
(1)	职工福利基金	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (14%)	8.943
(2)	工会经费	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (2%)	1.278
(3)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资) × 费率标准 (1.5%)	0.958
4	人工工日预算单价	基本工资 + 辅助工资 + 工资附加费	75.06

材料费定额的计算，材料用量按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013年）编制，本次估算编制材料价格全部以材料到工地实际价

格计算。材料费=定额材料用量×材料估算单价。

主要材料单价按照《土地开发整理项目预算编制规定》及《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》编制，超出限价部分单独计算材料价差，材料预算单价：建设工程材料按照内蒙古自治区鄂尔多斯市 2022 年 8 月材料价格信息以及鄂尔多斯市材料价格市场询价来确定。工程所用材料的单价信息见表 7-2。

表 7-2 材料价格信息表

序号	名称	单位	限价	含税价格 (元)	材料价差 (元)	备注
1	柴油 0#	kg	4.5	9.405	4.905	鄂尔多斯市 2022 年 8 月材料价格信息
2	汽油	kg	5	11.098	6.098	
3	施工用电	kW.h		1.19		
4	施工用水	m ³		11.41		
5	砂子（中粗砂）	m ³	60	88	28	
6	碎石	m ³	60	113	53	
7	砾石（2-4cm）	m ³	60	88	28	
8	水泥（32.5#）	t	300	432	132	
9	杨树	株	5	15	10	市场询价
10	油松	株	5	20	15	
11	沙棘	株	0.5	0.7	0.2	
12	柠条	株	0.5	0.6	0.1	
13	紫花苜蓿	kg	30	55	25	
14	沙打旺	kg	30	55	25	
15	有机肥	kg		1		
16	氮肥	kg		8.86		
17	磷肥	kg		8		
18	木板	m ²		30		
19	钢钉	kg		5		
20	胶黏剂	kg		25		
21	块石	m ³		40		
22	粘土	m ³		43		
23	沙柳	kg		2.02		

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》（2013 年）编制。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

②措施费

措施费是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。主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》,各项费用的取费标准以直接工程费为基数,费率见表 7-3。

表 7-3 措施费费率表

工程类别	计费基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全施工措施费 (%)	夜间施工增加费 (%)	费率 (%)
土方工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
石方工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
砌体工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
混凝土工程	直接工程费	3.00	1.10	0.70	0.20	0.20	5.20
植被工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00
辅助工程	直接工程费	2.00	1.10	0.70	0.20	—	4.00

2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费,依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》、《土地开发整理项目预算定额标准》规定,间接费按工程类别进行计取。其取费标准见表 7-4。

表 7-4 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	植物工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5
7	其他工程	直接费	5

3) 利润

根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定,该项目费用计算基础为直接费和间接费之和,利润率取 3.00%。

4) 税金

根据《财政部 税务总局 海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》(财

政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号) 及地方要求, 确定税金税率按 9% 计取, 计算基数为直接费、间接费、利润之和。

(2) 其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费、业主管理费组成。

1) 前期工作费

前期工作费指矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦在工程施工前所发生的各项支出, 包括: 项目勘测与设计费和项目招标代理费。

①项目勘测与设计费: 以工程施工费作为计费基数, 采用差额定率累进法计算 (见表 7-5)。

表 7-5 项目勘测与设计费计费标准

序号	计费基数 (万元)	项目勘测与设计费 (万元)
1	≤180	7.5
2	500	20
3	1000	39
4	3000	93
5	5000	145
6	10000	270

②项目招标代理费: 以工程施工费作为计费基数, 采用分档定额计费方式计算, 各区间按内插法确定 (见表 7-6)。

表 7-6 项目招标代理费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目招标代理费 (万元)
1	≤500	0.5	500	$500 \times 0.5\% = 2.5$
2	500~1000	0.4	1000	$2.5 + (1000 - 500) \times 0.4\% = 4.5$
3	1000~3000	0.3	3000	$4.5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 10.5$
4	3000~5000	0.2	5000	$10.5 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 13.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$13.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 18.5$
6	10000 以上	0.05	15000	$18.5 + (15000 - 10000) \times 0.05\% = 21$

2) 工程监理费: 以工程施工费作为计费基数, 采用分档定额计费方式计算, 各区间按内插法确定 (见表 7-7)。

表 7-7 工程监理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	工程监理费 (万元)
1	≤180	4
2	500	10
3	1000	18
4	3000	45
5	5000	70
6	10000	120

3) 竣工验收费=工程验收费+项目决算编制与审计费

①工程验收费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表 7-8）。

表 7-8 工程验收费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	工程验收费 (万元)
1	≤180	1.7	180	$180 \times 1.7\% = 3.06$
2	180~500	1.2	500	$3.06 + (500 - 180) \times 1.2\% = 6.9$
3	500~1000	1.1	1000	$6.9 + (1000 - 500) \times 1.1\% = 12.4$
4	1000~3000	1.0	3000	$12.4 + (3000 - 1000) \times 1.0\% = 32.4$
5	3000~5000	0.9	5000	$32.4 + (5000 - 3000) \times 0.9\% = 50.4$
6	5000~10000	0.8	10000	$50.4 + (10000 - 5000) \times 0.8\% = 90.4$
7	10000 以上	0.7	15000	$90.4 + (15000 - 10000) \times 0.7\% = 125.4$

②项目决算编制与审计费：以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表 7-9）。

表 7-9 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础 (万元)	项目决算编制与审计费 (万元)
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000 以上	0.5	15000	$69.5 + (15000 - 10000) \times 0.5\% = 94.5$

4) 项目管理费：以工程施工费、前期工作费、工程监理费和竣工验收费之

和为计费基数，采用差额定率累进法计算（见表 7-10）。

表 7-10 项目管理费计费标准表

序号	计费基础 (万元)	费率 (%)	算例	
			计费基础(万元)	项目管理费(万元)
1	≤500	1.5	500	$500 \times 1.5\% = 7.5$
2	500~1000	1.0	1000	$7.5 + (1000 - 500) \times 1.0\% = 12.5$
3	1000~3000	0.5	3000	$12.5 + (3000 - 1000) \times 0.5\% = 22.5$
4	3000~5000	0.3	5000	$22.5 + (5000 - 3000) \times 0.3\% = 28.5$
5	5000~10000	0.1	10000	$28.5 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 33.5$
6	10000 以上	0.08	15000	$33.5 + (15000 - 10000) \times 0.08\% = 37.5$

(3) 不可预见费

不可预见费 = (工程施工费 + 其他费) × 费率，费率按 3% 计取。

(4) 监测管护费

1) 监测费

监测费以工程施工费作为计费基数，监测费 = 工程施工费 × 费率 × 监测次数，费率取 0.01%。

2) 管护费

管护费以项目植被工程的工程施工费作为计费基数，管护费 = 植被工程的工程施工费 × 费率 × 管护次数，一年管护两次，管护三年，费率按 2% 计算。

2、价差预备费

价差预备费是在方案编制年至本期末期间，由于利率、汇率或价格等因素的变化可能产生治理费用上浮而预留的费用。包括人工、设备、材料、施工机械的价差费，工程施工费及其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

依据国家发改委委托中国国际工程咨询公司组织编写的《投资项目可行性研究指南》和中国建设工程造价管理协会组织全国造价工程师执业资格考试培训教材编审委员会编写的《建设工程计价》，价差预备费按如下公式计算：

$$PF = \sum I_t [(1+f)^{t-1} - 1]$$

式中：PF——价差预备费

I_t ——治理期第 t 年的静态投资额

f——年综合价格增涨率（%）（取 6%）

t——治理期年份数。

可进一步理解为：第 n 年的价差预备费= $(1+0.06)^{(n-1)}-1$ ×第 n 年的静态投资，总价差预备费为整个服务年限各年的价差预备费之和。

三、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

矿山地质环境治理工程量见表 7-11。

表 7-11 方案服务期矿山地质环境治理工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
	地质灾害治理工程		
一	预防工程		
1	警示牌	个	247
二	裂缝充填工程		
1	表土剥离	m ³	54049.47
2	裂缝充填（土方量）	m ³	41805.30
3	表土回覆	m ³	54049.47
三	监测工程		
1	地质灾害监测		
(1)	地表变形监测	次数	276
(2)	开采影响对象监测	次数	276
2	含水层破坏监测		
(1)	地下水水位监测	次数	276
(2)	地下水水质监测	次数	69
3	水土环境污染监测		
(1)	土壤污染监测	次数	23

2、投资估算

经估算，盛鑫煤矿方案服务期内矿山地质环境治理工程总费用为 569.18 万元。包括工程施工费 283.88 万元，其他费用 30.72 万元，不可预见费 9.44 万元，监测费 26.12 万元，价差预备费 219.02 万元。矿山地质环境治理费用见表 7-12。

表 7-12 方案服务期矿山地质环境治理费用估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额 (万元)	各费用占总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	283.88	81.07
二	其他费用	30.72	8.77
三	不可预见费	9.44	2.70
四	监测费	26.12	7.46
五	静态总投资	350.16	100.00
六	价差预备费	219.02	
七	动态总投资	569.18	

(二) 单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程施工费见表 7-13, 其他费用见表 7-14, 不可预见费见表 7-15, 监测管护费见表 7-16, 价差预备费见表 7-17, 单价分析表见表 7-18。

表 7-13 矿山地质环境治理工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
		地质灾害治理工程				
一		预防工程				
1	60009	警示牌	个	247	34.87	0.86
二		裂缝填充工程				
1	10001	表土剥离	m ³	54049.47	5.71	30.86
2	10248	裂缝充填 (土方量)	m ³	41805.30	48.72	203.68
3	10247	表土回覆	m ³	54049.47	8.97	48.48
总计		—	—	—	—	283.88

表 7-14 其他费用估算表

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		12.98	42.24
(1)	项目勘测与设计费	$(283.88-180)/320*12.5+7.5$	11.56	37.62
(2)	项目招标代理费	$283.92*0.5\%$	1.42	4.62
2	工程监理费	$(283.88-180)/320*6+4$	5.95	19.36
3	竣工验收费		7.15	23.26
(1)	工程验收费	$3.06+(283.88-180)*1.2\%$	4.31	14.02
(2)	项目决算编制与审计费	$283.88*1.0\%$	2.84	9.24
4	项目管理费	$309.95*1.5\%$	4.65	15.13
总 计			30.72	100.00

表 7-15 不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	283.88	30.72	314.60	3	9.44

表 7-16 监测管护费估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测管护费				26.12
(1)	监测费	283.88	0.01	920	26.12
(2)	管护费	-	-	-	-

表 7-17 价差预备费估算表

阶段	年限	阶段总 投资(万 元)	开始 第 n 年	年投资 (万元)	物价 指数 i	系数 $(1+i)^{n-1}-1$	价差 预备费 (万元)	价差预备 费 合计 (万 元)	合计
1	2022.10 ~ 2027.9	197.62	1	74.93	0.06	0	0.00	21.01	
			2	29.06	0.06	0.06	1.74		
			3	24.99	0.06	0.1236	3.09		
			4	25.78	0.06	0.1910	4.92		
			5	42.86	0.06	0.2625	11.25		
2	2027.10 ~ 2045.9	152.54	6	8.47	0.06	0.3383	2.87	198.01	219.02
			7	8.47	0.06	0.4185	3.54		
			8	8.47	0.06	0.5036	4.27		
			9	8.47	0.06	0.5939	5.03		
			10	8.47	0.06	0.6895	5.84		
			11	8.47	0.06	0.7909	6.70		
			12	8.47	0.06	0.8984	7.61		
			13	8.47	0.06	1.0121	8.57		
			14	8.47	0.06	1.1329	9.60		
			15	8.47	0.06	1.2609	10.68		
			16	8.48	0.06	1.3966	11.84		
			17	8.48	0.06	1.5404	13.06		
			18	8.48	0.06	1.6928	14.35		
			19	8.48	0.06	1.8543	15.72		
			20	8.48	0.06	2.0256	17.18		
			21	8.48	0.06	2.2071	18.72		
			22	8.48	0.06	2.3996	20.35		
			23	8.48	0.06	2.6035	22.08		
备注：物价指数 i 取 6%									

表 7-18 直接工程费单价表

定额编号: [60009] 警示牌					单位: m ²
工作内容: 设置警示牌					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费	元			59.15
(一)	直接工程费	元			56.88
1	人工费	元			17.90
(1)	甲类工	工日	0.0625	102.08	6.38
(2)	乙类工	工日	0.15	75.06	11.26
(3)	其他人工费	%	1.5	17.64	0.26
2	材料费	元			38.98
(1)	木板	m ²	1.07	30.00	32.10
(2)	钢钉	Kg	0.21	5.00	1.05
(3)	胶黏剂	Kg	0.21	25.00	5.25
(4)	其他材料费	%	1.5	38.40	0.58
(二)	措施费	%	4	56.88	2.28
二	间接费	%	5	59.15	2.96
三	利润	%	3	62.11	1.86
四	材料价差	元			
五	税金	%	9	63.98	5.76
六	综合合计	元			69.73
七	单位工程造价	元			34.87
定额编号: [10001] 表土剥离					单位: 100m ³
工作内容: 人工挖土方 (一、二类土), 就近堆放					
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费				484.24
(一)	直接工程费				465.62
1	人工费				465.62
(1)	甲类工	工日	0.3	102.08	30.62
(2)	乙类工	工日	5.5	75.06	412.83
(3)	其他人工费	%	5	443.45	22.17
(二)	措施费	%	4	465.62	18.62
二	间接费	%	5	484.24	24.21
三	利润	%	3	508.45	15.25
四	材料价差	元			
五	税金	%	9	523.70	47.13
六	综合单价	元			570.83
七	单位工程造价	元			5.71

续表 7-18 直接工程费单价表

定额编号: [10248] 土方回填 (裂缝充填) 单位: 100m ³					
工作内容: 人工夯实 (5m 以内取土)					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费	元			4132.77
(一)	直接工程费	元			3973.82
1	人工费	元			3973.82
	甲类工	工日	2.5	102.08	255.20
	乙类工	工日	48	75.06	3602.88
	其他人工费	%	3	3858.08	115.74
(二)	措施费	%	4	3973.82	158.95
二	间接费	%	5	4132.77	206.64
三	利润	%	3	4339.41	130.18
四	材料价差	元			
五	税金	%	9	4469.59	402.26
六	综合单价	元			4871.85
七	单位工程造价	元			48.72
定额编号: [10247] 表土回覆 (裂缝充填) 单位: 100m ³					
工作内容: 松填不夯实 (5m 以内取土)					
序号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接费	元			760.65
(一)	直接工程费	元			731.39
1	人工费	元			731.39
	甲类工	工日	0.5	102.08	51.04
	乙类工	工日	8.6	75.06	645.52
	其他人工费	%	5	696.56	34.83
(二)	措施费	%	4	731.39	29.26
二	间接费	%	5	760.65	38.03
三	利润	%	3	798.68	23.96
四	材料价差	元			
五	税金	%	9	822.64	74.04
六	综合单价	元			896.68
七	单位工程造价	元			8.97

四、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、土地复垦工程总工程量

土地复垦工程量见表 7-19。

表 7-19 方案服务期土地复垦工程量汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
一	土方工程		
1	土地平整	hm ²	13.73
2	翻耕	hm ²	23.39
3	基础开挖	m ³	1352.04
4	修筑挡水围堰	m ³	844.22
二	石方工程		
1	拆除	m ³	15260.65
2	清理地基和路面	m ³	17921.32
3	清运	m ³	33181.97
三	砌体工程		
1	浆砌石砌筑	m ³	878.83
2	井口封堵	m ³	1053.80
3	砂浆抹面	m ²	52.69
四	道路工程		
(一)	田间道路		
1	素土路基 (30cm 厚)	m ²	1647.6
2	泥结碎石路面 (20cm 厚)	m ²	1235.7
(二)	人行小路		
	素土路面 (20cm 厚)	m ²	961.1
五	生物化学工程		
1	有机肥	kg	411900
2	氮肥	kg	5149
3	磷肥	kg	6179
六	植物工程		
(一)	植树		
1	杨树 (裸根)	株	5493
2	油松 (裸根)	株	5493
3	柠条 (裸根)	株	64324
4	沙棘 (裸根)	株	64324
5	沙柳网格	hm ²	1.60
(二)	种草		
1	紫花苜蓿 (覆土撒播 15kg)	hm ²	187.21
2	沙打旺 (覆土撒播 15kg)	hm ²	187.21

2、土地复垦工程投资估算

经估算，盛鑫煤矿方案服务期内土地复垦工程总费用为 1514.78 万元。包括工程施工费 544.13 万元，其他费用 56.26 万元，不可预见费 18.01 万元，监测管护费 133.42 万元，价差预备费 762.96 万元。土地复垦投资估算见表 7-20。

表 7-20 方案服务期土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	544.13	72.38
二	其他费用	56.26	7.48
三	不可预见费	18.01	2.40
四	监测管护费	133.42	17.75
五	静态总投资	751.82	100.00
六	价差预备费	762.96	
七	动态总投资	1514.78	

（二）单项工程量与投资估算

土地复垦工程施工费见表 7-21，其他费用见表 7-22，不可预见费见表 7-23，监测管护费见表 7-24，价差预备费见表 7-25，机械台班费见表 7-26，砂浆材料计算表见表 7-27，单价分析表见表 7-28。

表 7-21 土地复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计（万元）
一		土方工程				
1	10245	土地平整	100m ²	1373	184.46	25.33
2	10019	翻耕	hm ²	23.39	2721.57	6.37
3	10004	基础开挖	100m ³	13.52	3596.93	4.86
4	10221	修筑挡水围堰	100m ³	8.44	327.82	0.28
二		石方工程				
1	30041	拆除	100m ³	152.61	4880.71	74.48
2	30041	清理地基和路面	100m ³	179.21	4880.71	87.47
3	20332	清运	100m ³	331.82	2919.86	96.89
三		砌体工程				
1	30016	浆砌石砌筑	100m ³	8.79	20814.88	18.30
2	30016	井口封堵	100m ³	10.54	20814.88	21.94
3	30030	砂浆抹面	100m ²	0.53	3620.45	0.19
四		道路工程				
(一)		田间道路				

1	80013+80014 (整理定额)	素土路基 (30cm厚)	1000m ²	1.65	3926.67	0.65
2	80017+80018 (整理定额)	泥结碎石路面 (20cm厚)	1000m ²	1.24	53784.16	6.67
(二)		人行小路				
1	80013 (整理定额)	素土路面 (20cm厚)	1000m ²	0.96	3434.91	0.33
五		植物工程				
(一)		植树				
1	50001	杨树(带土球)	100株	54.93	2119.73	11.64
2	50001	油松(带土球)	100株	54.93	2675.63	14.70
3	50018	沙棘(裸根)	100株	643.24	219.54	14.12
4	50018	柠条(裸根)	100株	643.24	208.42	13.41
5	90037	沙柳网格	hm ²	1.6	92503.86	14.80
(二)		种草				
1	50031	紫花苜蓿 (覆土撒15kg)	hm ²	187.21	1821.26	34.10
2	50031	沙打旺 (覆土撒15kg)	hm ²	187.21	1821.26	34.10
(三)		施肥工程				
1	50041	追肥	100m ²	1373	93.41	12.83
2		有机肥	kg	411900	1	41.19
3		氮肥	kg	5149	8.86	4.56
4		磷肥	kg	6179	8	4.94
合计						544.13

表 7-22 其他费用估算表

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		24.35	43.29
(1)	项目勘测与设计费	$(544.13-500)/500*19+20$	21.68	38.53
(2)	项目招标代理费	$(544.13-500)*0.4\%+2.5$	2.68	4.76
2	工程监理费	$(544.13-500)/500*8+10$	10.71	19.03
3	竣工验收费		12.78	22.72
(1)	工程验收费	$6.9+(544.13-500)*1.1\%$	7.39	13.13
(2)	项目决算编制 与审计费	$5+(544.13-500)*0.9\%$	5.40	9.59
4	项目管理费	$7.5+(591.97-500)*1.0\%$	8.42	14.97
总 计			56.26	100.00

表 7-23 不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	小计 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
1	不可预见费	544.13	56.26	600.39	3.00	18.01

表 7-24 监测管护费估算表

序号	费用名称	计费基数 (万元)	费率 (%)	监测次数 (次)	合计 (万元)
1	监测管护费				133.42
(1)	监测费	544.13	0.01	138	7.51
(2)	管护费	136.86	2	46	125.91

表 7-25 土地复垦动态投资估算表

阶段	年限	阶段总 投资(万 元)	开始 第 n 年	年投资 (万元)	物价 指数 i	系数 $(1+i)^{n-1}-1$	价差 预备费 (万元)	价差预备费 合计(万元)	合计
1	2022.10 ~ 2027.9	186.08	1	12.41	0.06	0	0.00	28.79	762.96
			2	39.64	0.06	0.06	2.38		
			3	38.91	0.06	0.1236	4.81		
			4	47.11	0.06	0.1910	9.00		
			5	48.01	0.06	0.2625	12.60		
2	2027.10 ~ 2045.9	565.74	6	31.43	0.06	0.3383	10.63		
			7	31.43	0.06	0.4185	13.15		
			8	31.43	0.06	0.5036	15.83		
			9	31.43	0.06	0.5939	18.67		
			10	31.43	0.06	0.6895	21.67		
			11	31.43	0.06	0.7909	24.86		
			12	31.43	0.06	0.8984	28.24		
			13	31.43	0.06	1.0121	31.81		
			14	31.43	0.06	1.1329	35.61		
			15	31.43	0.06	1.2609	39.63		
			16	31.43	0.06	1.3966	43.90		
			17	31.43	0.06	1.5404	48.41		
			18	31.43	0.06	1.6928	53.20		
			19	31.43	0.06	1.8543	58.28		
			20	31.43	0.06	2.0256	63.66		
			21	31.43	0.06	2.2071	69.37		
			22	31.43	0.06	2.3996	75.42		
			23	31.43	0.06	2.6035	81.83		
备注：物价指数 i 取 6%									

表 7-26 机械台班费估算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用 小计	二类费用													
				二类费 合计	人工费 (元/日)		动力 燃料费 小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m ³)		风 (元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额		
1001	挖掘机电动 2m ³	1251.03	529.22	721.81	2.00	102.08	517.65					435	1.19				
1004	单斗挖掘机油动 1m ³	864.57	336.41	528.16	2.00	102.08	324.00			72	4.5						
1009	装载机 斗容 1.5m ³	569.14	135.48	433.66	2.00	102.08	229.50			51	4.5						
1013	推土机 功率 59kw	477.62	75.46	402.16	2.00	102.08	198.00			44	4.5						
1014	推土机 功率 74kw	659.15	207.49	451.66	2.00	102.08	247.50			55	4.5						
1021	拖拉机 功率 59kw	550.06	98.40	451.66	2.00	102.08	247.50			55	4.5						
1031	自行式平地机 118kw	917.37	317.21	600.16	2.00	102.08	396.00			88	4.5						
1036	内燃压路机 6-8t	368.98	56.82	312.16	2.00	102.08	108.00			24	4.5						
1049	无头三铧犁	11.37	11.37														
4012	自卸汽车柴油型 8t	622.63	206.97	415.66	2.00	102.08	211.50			47	4.5						
4015	自卸汽车 柴油型 载重量 15t	811.58	323.92	487.66	2.00	102.08	283.50			63	4.5						
4040	双胶轮车	3.22	3.22														

表 7-27 砂浆材料计算表

项目(m ³) 名称		水泥 (t)			卵石 (m ³)			粗砂 (m ³)			水 (m ³)			材料费 (元)
		数量	单价	合价	数量	单价	合价	数量	单价	合价	数量	单价	合价	
M7.5 砂浆	32.5#	0.26	300.00	78.00	0.00	0.00	0.00	1.11	60.00	66.60	0.16	11.41	1.83	146.43

表 7-28 直接工程费单价表

定额编号：[10245]土地平整					单位：100m ²
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				116.57
(一)	直接工程费				112.09
(1)	人工费				15.76
	乙类工	工日	0.20	75.06	15.01
	其他人工费	%	5.00	15.01	0.75
(2)	机械使用费				96.33
	自行式平地机 118kw	台班	0.10	917.37	91.74
	其他机械使用费	%	5.00	91.74	4.59
(二)	措施费	%	4.00	112.09	4.48
二	间接费	%	5.00	116.57	5.83
三	利润	%	3.00	122.40	3.67
四	材料价差				43.16
	柴油	kg	8.80	4.905	43.16
五	税金	%	9	169.23	15.23
六	合计				184.46
定额编号：[30041]挖掘机砌体拆除、清基和路面（就近堆放）					单位：100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				3260.22
(一)	直接工程费				3134.83
(1)	人工费				819.51
	乙类工	工日	10.60	75.06	795.64
	其他人工费	%	3.00	795.64	23.87
(2)	机械使用费				2315.32
	挖掘机油动 1m ³	台班	2.60	864.57	2247.88
	其他机械使用费	%	3.00	2247.88	67.44
(二)	措施费	%	4.00	3134.83	125.39
二	间接费	%	6.00	3260.22	195.61
三	利润	%	3.00	3455.83	103.67
四	材料价差				918.22
	柴油	kg	187.20	4.905	918.22
五	税金	%	9	4477.72	402.99
六	合计				4880.71

续表 7-28 直接工程费单价表

定额编号: [10019]翻耕					单位: hm ²
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				2009.36
(一)	直接工程费				1932.08
(1)	人工费				921.51
	甲类工	工日	0.60	102.08	61.25
	乙类工	工日	11.40	75.06	855.68
	其他人工费	%	0.50	916.93	4.58
(2)	机械使用费				1010.57
	拖拉机 59kw	台班	1.20	550.06	660.07
	三铧犁	台班	1.20	11.37	13.64
	其他机械使用费	%	0.50	673.71	336.86
(二)	措施费	%	4.00	1932.08	77.28
二	间接费	%	5.00	2009.36	100.47
三	利润	%	3.00	2109.83	63.29
四	材料价差				323.73
	柴油	kg	66.00	4.905	323.73
五	税金	%	9	2496.85	224.72
六	合计				2721.57
定额编号: [20332]清运 (运距 1-1.5km)					单位: 100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				1861.69
(一)	直接工程费				1790.09
(1)	人工费				133.05
	甲类工	工日	0.10	102.08	10.21
	乙类工	工日	1.60	75.06	120.10
	其他人工费	%	2.10	130.31	2.74
(2)	机械使用费				1657.04
	装载机 1.5m ³	台班	0.58	569.14	330.10
	推土机 59kw	台班	0.26	477.62	124.18
	自卸汽车 15t	台班	1.44	811.58	1168.68
	其他机械使用费	%	2.10	1622.96	34.08
(二)	措施费	%	4.00	1790.09	71.60
二	间接费	%	6.00	1861.69	111.70
三	利润	%	3.00	1973.39	59.20
四	材料价差				646.18
	柴油	kg	131.74	4.905	646.18
五	税金	%	9	2678.77	241.09
六	合计				2919.86

续表 7-28 直接工程费单价表

定额编号: [30016]浆砌石					单位: 100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				16024.43
(一)	直接工程费				15408.11
(1)	人工费				7224.31
	甲类工	工日	4.69	102.08	478.76
	乙类工	工日	89.39	75.06	6709.61
	其他人工费	%	0.50	7188.37	35.94
(2)	材料费				8183.80
	块石	m ³	105.00	40.00	4200.00
	砂浆	m ³	27.00	146.04	3943.08
	其他材料费	%	0.50	8143.08	40.72
(二)	措施费	%	4.00	15408.11	616.32
二	间接费	%	5.00	16024.43	801.22
三	利润	%	3.00	16825.65	504.77
四	材料价差				1765.80
	水泥	t	7.02	132.00	926.64
	粗砂	m ³	29.97	28.00	839.16
五	税金	%	9	19096.22	1718.66
六	合计				20814.88
定额编号: [50001] 栽植乔木(杨树, 土球直径在 20cm 以内)					单位: 100 株
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				855.02
(一)	直接工程费				822.14
1	人工费				286.65
	乙类工	工日	3.80	75.06	285.23
	其他费用	%	0.50	285.23	1.43
2	材料费				535.48
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	2.00	11.41	22.82
	其他费用	%	0.50	532.82	2.66
(二)	措施费	%	4.00	822.14	32.89
二	间接费	%	5.00	855.02	42.75
三	利润	%	3.00	897.77	26.93
四	材料价差				1020.00
	杨树	株	102.00	10.00	1020.00
五	税金	%	9	1944.71	175.02
六	合计				2119.73

续表 7-28 直接工程费单价表

定额编号: [50001] 栽植乔木(油松, 土球直径在 20cm 以内)					单位: 100 株
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				855.02
(一)	直接工程费				822.14
1	人工费				286.65
	乙类工	工日	3.80	75.06	285.23
	其他费用	%	0.50	285.23	1.43
2	材料费				535.48
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	2.00	11.41	22.82
	其他费用	%	0.50	532.82	2.66
(二)	措施费	%	4.00	822.14	32.89
二	间接费	%	5.00	855.02	42.75
三	利润	%	3.00	897.77	26.93
四	材料价差				1530.00
	油松	株	102.00	15.00	1530.00
五	税金	%	9	2454.71	220.92
六	合计				2675.63
定额编号: [50018] 栽植灌木(沙棘, 冠丛高在 100cm 以内)					单位: 100 株
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				167.37
(一)	直接工程费				160.93
1	人工费				75.36
	乙类工	工日	1.00	75.06	75.06
	其他费用	%	0.40	75.06	0.30
2	材料费				85.57
	树苗	株	102.00	0.50	51.00
	水	m ³	3.00	11.41	34.23
	其他费用	%	0.40	85.23	0.34
(二)	措施费	%	4.00	160.93	6.44
二	间接费	%	5.00	167.37	8.37
三	利润	%	3.00	175.74	5.27
四	材料价差				20.40
	沙棘	株	102.00	0.20	20.40
五	税金	%	9	201.41	18.13
六	合计				219.54

续表 7-28 直接工程费单价表

定额编号: [50018] 栽植灌木 (柠条, 冠丛高在 100cm 以内)					单位: 100 株
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计 (元)
一	直接费				167.37
(一)	直接工程费				160.93
1	人工费				75.36
	乙类工	工日	1.00	75.06	75.06
	其他费用	%	0.40	75.06	0.30
2	材料费				85.57
	树苗	株	102.00	0.50	51.00
	水	m ³	3.00	11.41	34.23
	其他费用	%	0.40	85.23	0.34
(二)	措施费	%	4.00	160.93	6.44
二	间接费	%	5.00	167.37	8.37
三	利润	%	3.00	175.74	5.27
四	材料价差				10.20
	柠条	株	102.00	0.10	10.20
五	税金	%	9	191.21	17.21
六	合计				208.42
定额编号: [50031] 撒播草籽紫花苜蓿 (覆土)					单位: hm ²
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计 (元)
一	直接费				1198.23
(一)	直接工程费				1152.14
1	人工费				661.65
	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
	其他费用	%	2.50	645.52	16.14
2	材料费				490.49
	紫花苜蓿	kg	15.00	30.00	450.00
	水	m ³	2.50	11.41	28.53
	其他费用	%	2.50	478.53	11.96
(二)	措施费	%	4.00	1152.14	46.09
二	间接费	%	5.00	1198.23	59.91
三	利润	%	3.00	1258.14	37.74
四	材料价差				375.00
	紫花苜蓿	kg	15.00	25.00	375.00
五	税金	%	9	1670.88	150.38
六	合计				1821.26

续表 7-28 直接工程费单价表

定额编号: [50031] 撒播草籽沙打旺(覆土)					单位: hm ²
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1198.23
(一)	直接工程费				1152.14
1	人工费				661.65
	乙类工	工日	8.60	75.06	645.52
	其他费用	%	2.50	645.52	16.14
2	材料费				490.49
	沙打旺	kg	15.00	30.00	450.00
	水	m ³	2.50	11.41	28.53
	其他费用	%	2.50	478.53	11.96
(二)	措施费	%	4.00	1152.14	46.09
二	间接费	%	5.00	1198.23	59.91
三	利润	%	3.00	1258.14	37.74
四	材料价差				375.00
	沙打旺	kg	15.00	25.00	375.00
五	税金	%	9	1670.88	150.38
六	合计				1821.26
定额编号: [50041] 追肥(草)					单位: 100m ²
序号	名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				79.24
(一)	直接工程费				76.19
1	人工费				76.19
	乙类工	工日	1.00	75.06	75.06
	其他费用	%	1.50	75.06	1.13
2	材料费				
3	机械费				
(二)	措施费	%	4.00	76.19	3.05
二	间接费	%	5.00	79.24	3.96
三	利润	%	3.00	83.20	2.50
四	税金	%	9	85.70	7.71
五	合计				93.41

续表 7-28 直接工程费单价表

定额编号: [80013]素土路面(人工摊铺、压实厚度 20cm) 单位: 1000m ²					
参照标准: 《土地开发整理项目预算定额标准》(2012 年)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2739.66
(一)	直接工程费				2634.29
(1)	人工费				2040.97
	甲类工	工日	2.10	102.08	214.37
	乙类工	工日	24.20	75.06	1816.45
	其他人工费	%	0.50	2030.82	10.15
(2)	机械使用费				593.32
	内燃压路机 6-8t	台班	1.60	368.98	590.37
	其他机械使用费	%	0.50	590.37	2.95
(二)	措施费	%	4.00	2634.29	105.37
二	间接费	%	5.00	2739.66	136.98
三	利润	%	3.00	2876.64	86.30
四	材料价差				188.35
	柴油	kg	38.40	4.905	188.35
五	税金	%	9	3151.29	283.62
六	合计				3434.91
定额编号: [80014]素土路面(人工摊铺、每增减 5cm) 单位: 1000m ²					
参照标准: 《土地开发整理项目预算定额标准》(2012 年)					
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				208.58
(一)	直接工程费				200.56
(1)	人工费				200.56
	甲类工	工日	0.20	102.08	20.42
	乙类工	工日	2.40	75.06	180.14
(2)	材料费				
(3)	机械使用费				
(二)	措施费	%	4.00	200.56	8.02
二	间接费	%	5.00	208.58	10.43
三	利润	%	3.00	219.01	6.57
四	税金	%	9	225.58	20.30
五	合计				245.88

续表 7-28 直接工程费单价表

定额编号：[80017]泥结碎石路面（人工摊铺、压实厚度 10cm） 单位：1000m ²					
参照标准：《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				18665.33
(一)	直接工程费				17947.44
(1)	人工费				6246.33
	甲类工	工日	6.40	102.08	653.31
	乙类工	工日	74.10	75.06	5561.95
	其他人工费	%	0.50	6215.26	31.08
(2)	材料费				11107.78
	水	m ³	32.00	11.41	365.12
	砂	m ³	28.79	60.00	1727.40
	碎石	m ³	128.55	60.00	7713.00
	粘土	m ³	29.00	43.00	1247.00
	其他材料费	%	0.50	11052.52	55.26
(3)	机械使用费				593.32
	内燃压路机 6-8t	台班	1.60	368.98	590.37
	其他机械使用费	%	0.50	590.37	2.95
(二)	措施费	%	4.00	17947.44	717.90
二	间接费	%	5.00	18665.33	933.27
三	利润	%	3.00	19598.60	587.96
四	材料价差				7807.62
	砂	m ³	28.79	28.00	806.12
	碎石	m ³	128.55	53.00	6813.15
	柴油	kg	38.40	4.905	188.35
五	税金	%	9	27994.18	2519.48
六	合计				30513.66
定额编号：[80018]泥结碎石路面（人工摊铺、每增减 1cm） 单位：1000m ²					
参照标准：《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 年）					
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1344.30
(一)	直接工程费				1292.60
(1)	人工费				356.08
	甲类工	工日	0.40	102.08	40.83
	乙类工	工日	4.20	75.06	315.25
(2)	材料费				936.51
	水	m ³	3.20	11.41	36.51
	碎石	m ³	12.85	60.00	771.00
	粘土	m ³	3.00	43.00	129.00
(二)	措施费	%	4.00	1292.60	51.70
二	间接费	%	5.00	1344.30	67.21
三	利润	%	3.00	1411.51	42.35
四	材料价差				681.05
	碎石	m ³	12.85	53.00	681.05
五	税金	%	9	2134.91	192.14
六	合计				2327.05

续表 7-28 直接工程费单价表

定额编号: [30030]砂浆抹面 (厚度 5cm)					单位: 100m ²
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				2753.06
(一)	直接工程费				2647.17
(1)	人工费				1853.82
	甲类工	工日	1.2	102.08	122.50
	乙类工	工日	22.3	75.06	1673.84
	其他人工费	%	3.2	1796.33	57.48
(2)	材料费				793.36
	砂浆	m ³	5.25	146.43	768.76
	其他材料费	%	3.2	768.76	24.60
(二)	措施费	%	4	2647.17	105.89
二	间接费	%	5	2753.06	137.65
三	利润	%	3	2890.71	86.72
四	材料价差				344.08
	水泥	t	1.37	132.00	180.84
	粗砂	m ³	5.83	28.00	163.24
五	税金	%	9	3321.52	298.94
六	合计				3620.45
定额编号: [10221]修筑挡水围堰 (推运距离 20-30m)					单位: 100m ³
序号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				210.74
(一)	直接工程费				202.63
(1)	人工费				15.01
	乙类工	工日	0.2	75.06	15.01
(2)	施工机械使用费				177.97
	推土机 74kW	台班	0.27	659.15	177.97
(3)	其他费用	%	5	192.98	9.65
(二)	措施费	%	4	202.63	8.11
二	间接费	%	5	210.74	10.54
三	利润	%	3	221.27	6.64
四	材料价差				72.84
	柴油	kg	14.85	4.905	72.84
五	税金	%	9	300.75	27.07
六	合计				327.82

续表 7-28 直接工程费单价表

定额编号: [10004]基础开挖					单位: 100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			3051.26
(一)	直接工程费	元			2933.90
1	人工费	元			2818.35
	甲类工	工日	1.8	102.08	183.74
	乙类工	工日	35.1	75.06	2634.61
2	其他费用	%	4.1	2818.35	115.55
(二)	措施费	%	4	2933.90	117.36
二	间接费	%	5	3051.26	152.56
三	利润	%	3	3203.82	96.11
四	税金	%	9	3299.94	296.99
五	合计				3596.93
定额编号: [10160]覆土(运距 0.5-1km)					单位: 100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			970.66
(一)	直接工程费	元			933.33
1	人工费	元			60.05
	乙类工	工日	0.8	75.06	60.05
2	机械使用费	元			825.46
	挖掘机电动 2m ³	台班	0.15	1251.03	187.65
	推土机 59kw	台班	0.11	477.62	52.54
	自卸汽车 8t	台班	0.94	622.63	585.27
3	其他费用	%	5.4	885.51	47.82
(二)	措施费	%	4	933.33	37.33
二	间接费	%	5	970.66	48.53
三	利润	%	3	1019.20	30.58
四	材料价差				240.44
	柴油	kg	49.02	4.905	240.44
五	税金	%	9	1290.22	116.12
六	合计				1406.34

续表 7-28 直接工程费单价表

定额编号: [90037]沙柳网格 (1.2m×1.2m) 单位: hm ²					
参照标准: 《土地开发整理项目预算定额标准》(2012年)					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			78470.58
(一)	直接工程费	元			75452.48
1	人工费	元			11472.92
	乙类工	工日	152.85	75.06	11472.92
2	材料费				63502.74
	沙柳	kg	31437	2.02	63502.74
3	机械使用费	元			101.43
	双胶轮车	台班	31.5	3.22	101.43
4	其他费用	%	0.5	75077.09	375.39
(二)	措施费	%	4	75452.48	3018.10
二	间接费	%	5	78470.58	3923.53
三	利润	%	3	82394.10	2471.82
四	税金	%	9	84865.93	7637.93
五	合计				92503.86

五、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

本方案矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算见表 7-30。

表 7-30 矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表

序号	工程名称	费用(万元)		
		矿山地质环境治理	土地复垦	合计
一	工程施工费	283.88	544.13	828.01
二	其他费用	30.72	56.26	86.98
三	不可预见费	9.44	18.01	27.45
四	监测与管护费	26.12	133.42	159.54
五	静态总投资	350.16	751.82	1101.98
六	价差预备费	219.02	762.96	981.98
七	动态总投资	569.18	1514.78	2083.96

(二) 近期年度经费安排

近期 5 年内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算见表 7-31, 近期 5 年内

每年度费用安排见表 7-32。

表 7-31 近期 5 年内矿山地质环境治理与土地复垦总费用估算表

序号	工程名称	费用（万元）		
		矿山地质环境治理	土地复垦	合计
一	工程施工费	166.67	141.10	307.77
二	其他费用	18.72	15.85	34.57
三	不可预见费	5.56	4.71	10.27
四	监测与管护费	6.67	24.42	31.09
五	静态总投资	197.62	186.08	383.70
六	价差预备费	21.01	28.79	49.80
七	动态总投资	218.63	214.87	433.50

表 7-32 近期 5 年内每年度费用安排一览表

年度	矿山地质环境治理费用（万元）		土地复垦费用（万元）		总计（万元）	
	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
2022.10—2023.9	74.93	74.93	12.41	12.41	87.34	87.34
2023.10—2024.9	29.06	30.80	39.64	42.02	68.70	72.82
2024.10—2025.9	24.99	28.08	38.91	43.72	63.90	71.80
2025.10—2026.9	25.78	30.70	47.11	56.11	72.89	86.81
2026.10—2027.9	42.86	54.11	48.01	60.61	90.87	114.72
小计	197.62	218.63	186.08	214.87	383.70	433.50

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境保护与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、技术科长为副组长、矿山专职地质环境保护和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的具体施工、协调和管理工作。矿山地质环境保护与土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

（一）认真贯彻、执行“预防为主、防复并重”的矿山地质环境保护与土地复垦方针，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利进行，充分发挥矿山地质环境治理工程与土地复垦工程的效益；

（二）建立矿山地质环境保护与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，每年度或每阶段向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的进展情况，并制定下一阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案详细实施计划；

（三）仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山地质环境保护与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的监督检查；

（四）加强矿山地质环境保护与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环境保护、土地复垦知识技术培训，做到人人自觉树立起矿山环境治理与复垦意识，人人参与矿山地质环境保护、土地复垦活动中来；

（五）在矿山生产和土地复垦施工过程中，定期或不定期对在建或已建的土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护保养，建立、健全各项土地复垦档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为土地复垦工程的验收提供相关资料。

二、技术保障

针对本项目区内土地复垦的方法，必须经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

（一）方案规划阶段，选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

（二）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。

（三）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的学习研究，及时吸取经验，修订复垦措施。

（四）根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，拓展复垦方案报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（五）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。

（六）建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

（七）选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

（八）项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位（如自然资源部门、水保部门、环保部门、林业部门）的合作，定期邀请相关技术人员对项目区复垦效果进行监测评估。

（九）管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

三、资金保障

资金保障是贯穿于矿山地质环境治理与土地复垦始终的计-提-管-用一体化制度，任何一个环节都可能造成资金的不足、流失、无效或低效利用，故根据资金流向的各环节制定资金保障制度是十分必要的。

1、矿山地质环境保护资金保障

按照《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）、《内蒙古自治区财政厅、国土厅、环保厅关于暂停缴存矿山地质环境治理恢复保证金有关事宜的通知》（内财建〔2018〕609号）的规定要求，矿山地质环境治理费用由鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司成立专门的“矿山地质环境恢复治理基金账户”，计入生产成本，保证资金的落实。

矿山地质环境治理恢复基金由矿山企业自主使用，根据本方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏、地下含水层破坏、水土环境污染治理和矿山地质环境监测等工作。按照“企业所有、政府监管、专户存储、专款专用”的原则，绝不准许挪用矿山地质环境恢复治理基金，必须高度重视矿山地质环境保护与恢复治理工作，确保各项治理工作落到实处。

矿山地质环境恢复治理费用按照矿山开采方式、生产规模、煤炭坑口价格等因素计算后进行预存，并且要加大前期预存力度，首次预存额不得低于治理费用总额的20%，至少在矿山生产结束前一年预存完毕，对矿山地质环境恢复治理费用进行预存计提，矿山地质环境恢复治理费用纳入矿山生产成本，由矿山企业统筹用于开展矿山地质环境恢复治理工作。

2、土地复垦资金保障

按照《土地复垦条例》、《土地复垦条例实施办法》的规定要求，土地复垦费用由鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司与当地自然资源主管部门和银行，本着平等、自愿、诚实信用的原则，签订《土地复垦费用监管协议》，并建立“土地复垦资金共管账户”，列入生产成本，确保足额到位，专项用于损毁土地的复垦

工作，自觉接受当地自然资源主管部门的监督。

根据《土地复垦条例实施办法》的规定，本方案土地复垦资金由鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司承担，将土地复垦资金存入土地复垦费用专用账户，生产建设周期在三年以上的项目，分期预存土地复垦费用，但首次预存额不得低于复垦费用总额（即静态投资）的 20%，且至少在矿山生产结束前一年预存完毕，按照“土地复垦义务人所有，自然资源主管部门监管，专户储存专款使用”的原则进行账户管理。

鄂尔多斯市盛鑫煤业有限责任公司承诺，在本方案通过审查后一个月内按照《土地复垦条例实施办法》的规定预存土地复垦费用，并且在本方案服务期内于每年 12 月底向公司财务部门申请拨付下一年度的土地复垦费用，次年 1 月底前将该年度复垦资金存入共管账户，所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交当地自然资源局主管部门备案。土地复垦费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的土地复垦费用；不能按期存储土地复垦费用的，须向土地复垦费用共管账户缴纳滞纳金，滞纳金不能用于抵减下一期应存储的土地复垦费用。

四、监管保障

（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。

（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）坚持全面规划，综合复垦。在工程建设中严格实行招标制，按照公正、公开、公平的原则，择优选择工程施工单位以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度，同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的土地复垦

自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地主管部门的监督检查。

（四）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。保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其土地复垦的积极性。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和认识。

（五）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发挥作用和产生良好的经济、生态和社会效益。

五、效益分析

盛鑫煤矿土地复垦方案实施后，将使生产损毁的土地获得综合性改善，恢复和重建植被，减少水土流失，改善项目区及周边地区的生产和生活环境，促进区域经济的可持续发展。土地复垦综合效益包括社会效益、环境效益和经济效益三方面。

（一）社会效益分析

1、本工程土地复垦方案实施后，可以减少矿山开采工程引发的水土流失，减轻其所造成的损失和危害，能够确保矿区的安全生产。

2、矿区复垦能够减轻生态环境破坏，使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，体现“以人为本”的理念，促进人与自然和谐发展。

3、对复垦后土地经营管理、种植需要更多的工作人员，因此能够为矿区群众提供更多的就业机会，增加矿区群众的收入，对维护社会安定将起到积极作用。

4、本工程土地复垦项目实施后，通过土地平整、恢复植被，维持或增加林地面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林业协调发展。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展生产和采矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义。

（二）环境效益分析

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

（三）经济效益分析

矿山地质环境恢复治理工程是防灾工程，防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

矿区内主要的土地类型为草地、林地，若不对这些土地进行恢复治理，不仅会造成土地荒废，水土流失，还会影响矿区及周边的生态环境和水环境。实施矿山地质环境保护与恢复治理后，取得显著的经济效益。矿区土地复垦对本地区的经济可以起到带动作用，会形成地区经济产业链，对后续产业也影响深远，如盛产沙棘，可引导地方企业发展保健食品、健康饮品等产业；种植牧业可以带动当地的畜牧业发展，牛羊等的粪便又可以作为肥料进一步提高土壤肥力，形成良性循环；林业的发展可以促进新兴木材加工的发展等。

六、公众参与

为了切实做好土地复垦方案的编制工作，确保本方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本方案的编制过程中，报告主要编制人员对项目所在区土地复垦相关部门的专家领导以及项目区附近的当地居（村）民，进行了广泛的调研和咨询。首先，在调研前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与计划；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划，有计划、分步骤开展了土地复垦的调研工作。本次调研得到了当地政府相关部门的专家和领导，以及当地居（村）民的积极配合，取得了良好的效果，获得了大量预期的符合当地实际情况的意见和建议，为本方案的完成提供了较大

的帮助。

土地复垦中的公众参与是土地复垦实施单位、项目建设单位和报告编制单位通过多种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对土地复垦工作的方案编制期、方案实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见，明确土地复垦的可行性。土地复垦中的公众参与特点主要体现在其全程性和全面性上。土地复垦是一项庞大的系统工程，为了动员社会公众参与和监督土地复垦工作，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

方案编制前，为了解本工程项目所在区域公众对本工程项目的态度，本方案在报告书编制之前进行了公众参与调查，在矿山领导及技术人员的支持与配合下，我们走访了当地的村民，工作人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目复垦后可能产生的问题，介绍项目投资、复垦后生态环境变化带来的经济效益、环境效益以及对促进地方经济发展的情况，并发放调查问卷，直接听取他们对开采损毁土地复垦的看法和想法。

据反馈回的公众参与信息，周围民众均认为本矿的开发建设将促进当地经济的发展，但同时当地生态环境将造成一定影响，希望对环境采取相应的改善措施，希望土地复垦后利用方向：以恢复原土地利用现状为主；进行植被恢复时选择当地物种等。对土地复垦工程的实施普遍持支持态度，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用，经被调查的民众一致认为本项目区复垦方向适宜林地、草地，部分区域复垦为耕地等。

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 本《方案》是在矿山地质环境现状调查与土地利用(损毁)现状调查的基础上,根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)、《土地复垦方案编制规程》(TD/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)要求编制的。本《方案》适用年限为5年,即从2022年10月~2027年9月。

(二) 盛鑫煤矿工业场地、临时矸石场、绿化蓄水池、矿区道路均位于矿区内;八宝沟排矸场位于矿界之外;根据矿区地质环境条件、煤矿开采方式以及矿山各个单元矿界之内均存在的实际情况,将划定矿区范围和八宝沟排矸场范围作为本次矿山地质环境影响评估范围,评估区面积为791.67hm²。

(三) 该矿矿山地质环境条件复杂程度为“中等”,矿山生产建设规模为“大型”(井工开采***),评估区重要程度为“重要区”,依此确定本次矿山地质环境影响评估精度为“一级”。

(四) 该矿为已建矿山,评估区现状及预测地质灾害影响程度、矿山开采对含水层、地形地貌景观及水土污染影响程度如下:

1、地质灾害影响程度

(1) 现状地质灾害影响程度

现状条件下评估区内房柱式采空区地质灾害不发育;综采采空区上部已引发地面塌陷地质灾害,表现形式为塌陷裂缝,影响程度较严重;工业场地、已有企业、琦泰溥洗煤场和绿化蓄水池下方均留设有安全保护煤柱,其发生地质灾害危险性小,危害程度小;临时矸石场、八宝沟排矸场边坡未发现崩塌(滑坡)地质灾害。其余地段地质灾害不发育。

(2) 预测地质灾害影响程度

预测评估认为,采煤活动可能引发的地面塌陷、地裂缝地质灾害影响程度严重,崩塌、滑坡、泥石流地质灾害影响程度较轻;临时矸石场、八宝沟排矸场可能遭受崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝等地质灾害影响程度较轻;琦泰溥洗煤场、

绿化蓄水池、矿区道路可能遭受地面塌陷、地裂缝地质灾害影响程度较严重；工业场地、已有企业地质灾害不发育。

2、含水层破坏影响程度

(1) 现状含水层破坏影响程度

现状条件下，采空区对含水层的影响程度严重；其余地段对含水层的影响程度较轻。

(2) 预测含水层破坏影响程度

预测评估认为，采空区对含水层的破坏影响程度严重，其余地段对含水层的影响程度较轻。

3、地形地貌景观破坏影响程度

(1) 现状地形地貌景观影响程度

现状条件下，工业场地、已有企业、琦泰溥洗煤场、绿化蓄水池、临时矸石场、八宝沟排矸场对地形地貌景观影响程度严重，矿区道路对地形地貌景观影响程度较严重，采空区对地形地貌景观影响程度较轻。

(2) 预测地形地貌景观影响程度

预测评估认为，未来采煤活动中，工业场地、已有企业、琦泰溥洗煤场、绿化蓄水池、临时矸石场、八宝沟排矸场、预测地面塌陷区对地形地貌景观影响程度严重，矿区道路对地形地貌景观影响程度较严重，其它区域对地形地貌景观影响程度较轻。

4、水土污染影响程度

(1) 现状水土污染影响程度

现状条件下，固体废弃物、生产生活污水对水土环境污染影响程度较轻。

(2) 预测水土污染影响程度

预测评估认为，固体废弃物、生产生活污水对水土环境污染影响程度较轻。

(五) 土地损毁程度

1、现状土地损毁程度

现状条件下，已损毁土地面积共计为 197.73hm²，为采空区塌陷损毁，工业场地、临时矸石场、八宝沟排矸场、矿区道路压占损毁，绿化蓄水池挖损损毁；

采空区塌陷、工业场地、矿区道路、绿化蓄水池损毁程度均为“重度”损毁，临时矸石场、八宝沟排矸场损毁程度为“中度”损毁。

2、预测土地损毁程度

预测评估认为，预测地面塌陷区面积为 669.12hm²，损毁程度为“重度”损毁，损毁地类主要包括水浇地、旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、天然牧草地、其他草地、工业用地、采矿用地、农村宅基地、公路用地、农村道路、坑塘水面、水工建筑用地、设施农用地和裸土地。

(六)根据矿山地质环境保护与恢复治理分区原则及方法，将该煤矿矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区。

重点防治区包括工业场地、临时矸石场、八宝沟排矸场、绿化蓄水池、预测地面塌陷区，次重点防治区包括矿区道路，评估区其它区域为一般防治区。

(七)盛鑫煤矿项目复垦区面积 695.92hm²。复垦责任范围面积为 684.71hm²，包括塌陷区、临时矸石场、八宝沟排矸场和工业场地。主要的复垦后地类为水浇地面积 1.36hm²，旱地面积 12.37hm²，乔木林地面积 18.84hm²，灌木林地面积 106.03hm²，其他林地面积 41.97hm²，人工牧草地面积 468.58hm²。

(八)本方案共部署矿山地质环境治理工程 2 项，分别是矿山地质环境恢复治理工程、矿山地质环境监测工程。治理工程：设置警示牌 247 个，表土剥离 54049.47m³，裂缝充填 41805.30m³，表土回覆 54049.47m³。监测工程：布置各类地质灾害监测点，含水层破坏监测点、水土环境污染监测点。土地复垦监测与管护：根据复垦责任范围内土地损毁情况，提出来本方案服务期内土地复垦治理工程，主要为塌陷区的土地平整、翻耕、配套设施（修建田间道路、人行道）、土壤培肥、栽植乔木与灌木、种草工程；工业场地不再利用的建筑物拆除、清理地基和硬化路面、清运、井口封堵、翻耕、种草工程；八宝沟排矸场的修筑挡水围堰、排水沟、扦插沙柳网格、栽植灌木、种草工程。对复垦后的林地、草地进行监测管护。

(九)矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资费用为 1101.98 万元，其中矿山地质环境治理静态总投资费用为 350.16 万元，土地复垦静态总投资费用

751.82 万元。动态总投资费用为 2083.96 万元，其中矿山地质环境治理动态总投资费用为 569.18 万元，土地复垦动态总投资费用 1514.78 万元。

二、建议

（一）采取“边开发、边治理、边保护”的方法对矿山环境进行保护与综合治理，对损毁土地及时进行复垦，及时签订土地复垦协议，保证土地复垦工作的顺利进行。

（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，最大限度减少矿产资源开发对地质环境与土地损毁的影响和破坏，真正做到“在开发中保护，在保护中开发”。

（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始地貌，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。