

北京市汇源隆大理石厂
矿山地质环境保护与土地复垦方案

公示版



北京市汇源隆商贸中心
2019 年 7 月

北京市汇源隆大理石厂
矿山地质环境保护与土地复垦方案

公示版

申报单位：北京市汇源隆商贸中心

法人代表：高春泉

总工程师：高春雷

编制单位：北京得一成利环境工程技术有限责任公司

法人代表：李晟

总工程师：杨翠珠

项目负责人：葛志广

编写人员：葛志广 李妍 赵菲菲

制图人员：李想 高鑫



矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	北京市汇源隆商贸中心		
	法人代表	高春泉	联系电话	61381239
	单位地址	北京市房山区大石窝镇高庄村西		
	矿山名称	北京市汇源隆大理石厂		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☐ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	北京得一成利环境工程技术有限公司		
	法人代表	李晟	联系电话	62133369
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		葛志广	总负责	62133369
		赵菲菲	报告编制	62133369
		李妍	报告编制	62133369
		高鑫	图件编制	62133369
		李想	图件编制	62133369
审 查 申 请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。			
	 申请单位（矿山企业）盖章 联系人：高春泉 联系电话：61381239			

目 录

前 言.....	1
一、任务由来.....	1
二、编制目的.....	1
三、方案编制依据.....	2
（一）相关法律法规及规章.....	2
（二）政策文件.....	2
（三）国家、行业技术标准.....	2
（四）技术文件及技术资料.....	3
四、方案适用年限.....	4
五、方案编制情况.....	4
（一）前期工作.....	4
（二）拟定初步方案.....	5
（三）方案协调论证.....	5
（四）编制方案.....	5
第一章 矿山基本情况.....	6
一、矿山简介.....	6
二、矿区范围及拐点坐标.....	7
三、矿山开发利用方案概述.....	8
（一）矿山建设规模.....	8
（二）矿产资源储量.....	8
（三）矿山开采方式.....	8
（四）矿山开采境界的圈定.....	9
（五）废弃物处置情况.....	9
四、矿山开采历史及现状.....	9
（一）矿山开采历史.....	9
（二）矿山开采现状.....	10
第二章 矿区基础信息.....	11
一、矿区自然地理.....	11
（一）气象.....	11
（二）水文.....	11
（三）地形地貌.....	12
（四）植被.....	13
（五）土壤.....	13

二、矿区地质环境背景.....	14
（一）地层岩性.....	14
（二）地质构造.....	16
（三）水文地质.....	17
（四）工程地质.....	19
（五）矿体地质特征.....	20
三、矿区社会经济概况.....	22
四、矿区土地利用现状.....	22
五、矿山及周边其他人类重大工程活动.....	22
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	23
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	26
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	26
二、矿山地质环境影响评估	26
（一）评估范围和评估级别.....	26
（二）矿山地质灾害现状分析与预测	29
（三）矿区含水层破坏现状分析与预测	33
（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测	34
（五）矿区水土环境污染现状分析与预测	35
三、矿山土地损毁预测与评估	40
（一）土地损毁环节与时序	40
（二）已损毁各类土地现状	42
（三）拟损毁土地预测与评估	43
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	43
（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区	43
（二）土地复垦区与复垦责任范围	44
（三）土地类型与权属	46
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	47
一、矿山地质环境治理可行性分析	47
（一）技术可行性分析	47
（二）经济可行性分析	47
（三）生态环境协调性分析	47
二、矿区土地复垦可行性分析	48
（一）复垦区土地利用现状	48
（二）土地复垦适宜性评价	48

(三) 水、土资源平衡分析	51
(四) 土地复垦质量要求	52
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	54
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	54
二、矿山地质灾害治理	55
(一) 目标任务	55
(二) 工程设计	55
(三) 技术措施	56
(四) 主要工程量	56
三、矿区土地复垦	57
(一) 目标任务	57
(二) 工程设计	57
(三) 技术措施	57
(四) 主要工程量	58
四、含水层破坏修复	67
五、水土环境污染修复	67
六、矿山地质环境监测	67
七、矿区土地复垦监测和管护	68
(一) 目标任务	68
(二) 措施和内容	69
(三) 主要工程量	70
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	71
一、总体工作部署	71
二、阶段实施计划	71
三、近期工作安排	71
第七章 经费估算与进度安排	73
一、经费估算依据	73
二、矿山地质环境治理工程经费估算	73
(一) 工程量与投资估算	73
(二) 单项工程量与投资估算	76
三、土地复垦工程经费估算	77
(一) 土地复垦工程量与投资估算	77
(二) 单项工程量与投资估算	79
四、总费用汇总与年度安排	80

(一) 总费用构成与汇总.....	80
(二) 近期年度经费安排.....	80
第八章 保障措施与效益分析.....	81
一、组织保障.....	81
(一) 管理保障措施.....	81
(二) 政策措施保障.....	82
二、技术保障.....	83
(一) 技术指导.....	83
(二) 技术监督.....	83
(三) 完善管理规章制度.....	84
三、资金保障.....	84
(一) 资金来源.....	84
(二) 存放.....	84
(三) 管理.....	84
(四) 使用.....	84
(五) 审计.....	85
四、监管保障.....	85
五、效益分析.....	86
(一) 环境效益.....	86
(二) 社会效益.....	86
(三) 生态效益.....	87
(四) 经济效益.....	87
六、公众参与.....	88
(一) 目的.....	88
(二) 公众参与的原则.....	88
(三) 复垦项目实施前的公众参与.....	88
(四) 项目实施过程中公众参与计划.....	90
(五) 项目后期公众参与计划.....	90
第九章 结论与建议.....	92
一、结论.....	92
二、建议.....	93

前 言

一、任务由来

北京市汇源隆商贸中心原名北京市汇源隆大理石厂。现有 2012 年 7 月编制的《北京市汇源隆大理石厂大理石矿土地复垦方案》(以下简称《土地复垦方案》,服务期为 2012 年至 2028 年;2013 年 12 月提交的《北京市汇源隆大理石厂大理石矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》(以下简称《保护方案》),适用年限 2014 年 1 月至 2018 年 12 月。由于受产业转型定位的影响,到 2019 年 5 月,仍未开展矿山闭坑地质环境治理与土地复垦工作。

根据北京市规划和国土资源管理委员会《关于完善矿山地质环境保护与土地复垦方案编报和审查工作的通知》(市规划国土发〔2018〕36 号)中“矿山企业原矿山地质环境保护与治理恢复方案和土地复垦方案其中一个超过适用期的,或方案剩余服务期少于采矿权延续时间的,应重新编制或修订方案”的要求,委托北京得一成利环境工程技术有限责任公司编制“北京市汇源隆大理石厂矿山地质环境保护与土地复垦方案”。北京得一成利环境工程技术有限责任公司根据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(2016 年 12 月)技术要求,经过现场踏勘、资料收集、室内资料综合整理,于 2019 年 7 月完成了方案编制工作。

二、编制目的

通过编制本方案,将矿山企业的矿山地质环境保护与土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处;基本查明矿山地质环境问题、矿区地质灾害现状和隐患,对矿山生产活动造成的矿山地质环境影响进行现状评估和预测评估。根据评估结果进行矿山地质环境保护与治理恢复分区,制定出矿山地质环境保护与治理恢复措施,使因矿山开采对地质环境的影响和破坏程度降到最低,为实施保护、监测和治理恢复矿山地质环境提供技术依据。同时查明矿山土地利用现状、明确土地损毁现状及分布、损毁土地类别、数量、损毁时间、损毁程度;预测后续对土地的损毁情况。根据损毁现状和预测损毁情况综合制定土地复垦规划、统计复垦工程量并编制复垦预算,为土地复垦的实施管理、监督检查等提供参考依据,使被损毁的土地恢复并达到最佳综合效益的状态,努力实现社会经济、生态环境的可

持续发展。

三、方案编制依据

（一）相关法律法规及规章

- 1、《中华人民共和国土地管理法》（2004.8.29）
- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（1996.8.29）
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月修订）
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）
- 5、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7）
- 6、《土地复垦条例》（2011 年国务院令 第 592 号）
- 7、《地质灾害防治条例》（2003 年国务院令 第 394 号）
- 8、《建设项目环境保护管理条例》（2017 年国务院令 第 682 号）
- 9、《矿山地质环境保护规定》（2009 年国土资源部令 第 44 号，2019 年修正）
- 10、《土地复垦条例实施办法》（2012 年国土资源部令 第 56 号，2019 年修正）

（二）政策文件

- 1、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225 号）
- 2、《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》（国土资发〔2008〕176 号）
- 3、《水土保持生态建设工程监理管理暂行办法》（水建管〔2003〕79 号）
- 4、《矿产资源权益金制度改革方案》国发〔2017〕29 号）
- 5、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〕
- 6、《北京市规划和国土资源管理委员会关于完善矿山地质环境保护与土地复垦方案编报和审查工作的通知》（市规划国土发〔2018〕36 号）

（三）国家、行业技术标准

- 1、GB/T 21010-2007 土地利用现状分类
- 2、GB 50021-2009（2016 年版） 岩土工程勘察规范
- 3、GB50330-2013 建筑边坡工程技术规范

4、GB3838-2002	地表水环境质量标准
5、GB 15618-2008	土壤环境质量标准
6、GB/T16453-2008	水土保持综合治理技术规范
7、GB/T18337.2-2001	生态公益林建设技术规范
8、GB/T 19231-2003	土地基本术语
9、DZ/T 0218-2006	滑坡防治工程勘查规范
10、DZ/T 0219-2006	滑坡防治工程设计与施工技术规范
11、DZ/T 0220-2006	泥石流灾害防治工程勘查规范
12、DZ/T 0221-2006	崩塌、滑坡、泥石流监测规范
13、SL/T183-2005	地下水监测规范
15、HJ/T 192-2015	生态环境状况评价技术规范（试行）
16、LY/T 1607-2003	造林作业设计规程
18、TD/T1036-2013	土地复垦质量控制标准
19、TD/T 1044-2014	生产项目土地复垦验收规程
20、DZ/T0223-2011	矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范
21、TD/T1031-2011	土地复垦方案编制规程
22、TD/T1049-2016	矿山土地复垦基础信息调查规程
23、TD/T1014-2007	第二次全国土地调查技术规范
24、GB/T 958-2015	区域地质图图例
25、GB/T 12328-1990	综合工程地质图图例及色标
26、GB/T 21010-2007	土地利用现状分类
27、GB3100-3102-1993	量和单位
28、DZ/T 0179-1997	地质图用色标准及用色原则（1:50000）
29、TD/T 1012-2000	土地开发整理项目规划设计规范
30、HJ/T 192-2015	生态环境状况评价技术规范
31、（DB11/T 893-2012）	《地质灾害危险性评估技术规范》
32、（DZ/T0286-2015）	《地质灾害危险性评估规范》

（四）技术文件及技术资料

- 1、《北京市房山区高庄饰面用大理岩（汉白玉）矿区资源/储量核实报告》（北

京市地质调查研究院，2010 年 6 月)；

2、《北京市汇源隆大理石厂矿产资源开发利用方案》(以下简称《开发利用方案》，北京金润德工程技术有限公司，2011 年 2 月)；

3、《北京市汇源隆大理石厂大理石矿土地复垦方案》(以下简称《土地复垦方案》，北京金润德工程技术有限公司，2012 年 7 月)；

4、《北京市汇源隆大理石厂大理石矿矿山地质环境保护与治理恢复方案》(以下简称《保护方案》，北京市地质调查研究院，2013 年 12 月)；

5、《北京市房山区高庄饰面用大理岩(汉白玉)矿区汇源隆大理石厂闭坑地质报告》以下简称《闭坑地质报告》，北京市地质工程设计研究院，2017 年 9 月)。

四、方案适用年限

北京市规划和国土资源管理委员会于 2017 年 6 月 23 日下发了《北京市规划和国土资源管理委员会关于注销北京市汇源隆大理石厂采矿许可证的通知》(市规划国土函[2017]1633 号)，同意注销北京市汇源隆大理石厂采矿许可证。矿山属闭坑矿山，因此本方案适用年限：2019 年-2020 年。

五、方案编制情况

我公司接受委托后，多次前往矿区现场收集有关图件和资料，并对矿区自然地理、地质环境、土地利用类型、权属及损毁现状、矿山地质灾害现状、社会经济情况等进行了现场调查。在现场调查及资料分析基础上，于 2019 年 7 月初编制完成《北京市汇源隆商贸中心大理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。本方案的编制工作大致分为以下四个阶段：

(一) 前期工作

1、资料收集：广泛收集了矿区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、土壤和项目基本情况等相关资料。

2、野外调查：实地调查了矿区内地质灾害发育情况、地下水水位及水质、地形地貌景观、土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用情况、土地损毁情况等，并针对区域内耕地及林地等主要地类进行土壤剖面挖掘，实地拍摄影像、图片等相关资料，并做文字记录。

（二）拟定初步方案

通过对收集资料的整理，确定方案的服务年限，进行地质环境影响评价、土地损毁预测与土地复垦适宜性评价，确定矿山地质环境治理分区、土地复垦标准及措施，明确矿山地质环境保护与土地复垦的目标，确定主要治理工程措施，测算工程量，估算治理费用，初步确定土地复垦方案。

（三）方案协调论证

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询矿山、政府相关部门和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、费用保障、矿山地质环境保护与土地复垦目标以及公众接受程度等方面进行可行性论证。

（四）编制方案

根据方案协调论证结果，确定矿山地质环境保护与土地复垦标准、优化工程设计、估算工程量以及投资、细化矿山地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施，编制详细的矿山地质环境保护与土地复垦方案。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

企业名称：北京市汇源隆大理石厂

矿山名称：北京市汇源隆大理石厂

经济类型：集体经济

生产规模：2000 m³/a

建设性质：已建项目

矿区面积：38.95 hm²

开拓方式：公路运输

开采方式：露天开采

开采矿种：大理岩、汉白玉

矿山服务年限：根据开发利用方案，矿山剩余开采服务年限为 14.18 年

采矿许可证有效期：9 年（2011 年 7 月 12 日至 2020 年 12 月 12 日）

采矿许可证号：C1100002010107220082312

矿山开采状况：已闭坑。

汇源隆大理石矿 2000 年前为 4 个集体企业，一直小规模开采。为了规划管理，2001 年整合为 1 个集体企业，由北京市房山区高庄村工商经济联合社集体开采，后于 2003 年 3 月更名为北京市汇源隆大理石厂。

北京市汇源隆大理石厂 1997 年取得营业执照，营业执照经营期限为 1997 年 5 月 8 日至 2027 年 5 月 7 日。同时办理税务登记证、采矿许可证，采矿证期限为 1997 年 6 月至 2011 年 6 月。

2011 年 7 月申请采矿许可证延续，年限为 2011 年 7 月 12 日至 2020 年 12 月 12 日。有效期九年零五个月。

矿区位于房山城区西南部 34 km，行政区划位于房山区大石窝镇高庄村（图 1-1）。地理坐标范围为：东经 115°53'20"－115°54'09"，北纬 39°33'17"－39°34'20"。



图 1-1 交通位置图

矿区南距周张（周口店-张坊）公路约 5 km，可通大型载重汽车，向北可通京原铁路，又可至良乡与京汉铁路相通。矿区交通十分便利。

二、矿区范围及拐点坐标

采矿权由 13 个拐点分两个矿区组成，其各自的拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区边界拐点坐标统计表

矿区名	点号	X	Y	矿区名	点号	X	Y
东矿区	1	*****	*****	西矿区	8	*****	*****
	2	*****	*****		9	*****	*****
	3	*****	*****		10	*****	*****
	4	*****	*****		11	*****	*****
	5	*****	*****		12	*****	*****
	6	*****	*****		13	*****	*****
	7	*****	*****				

注：西安 80 坐标系，高程采用 1985 国家高程基准

三、矿山开发利用方案概述

开发利用方案从资源可靠性、减少企业投资风险角度出发，经与北京市汇源隆大理石厂协商，确定设计开采范围为东矿区矿体。

（一）矿山建设规模

东矿区范围由 1~7 号拐点坐标圈定，面积 24.282 hm²，开采标高从+75m~+30m；矿区范围由 8~13 号拐点坐标圈定，面积 14.668 hm²，开采标高从+110m~+45m。

矿山建设规模为：汉白玉开采规模为 2000 m³/年。

（二）矿产资源储量

根据北京市地质调查研究院 2010 年 6 月提交的《北京市房山区高庄饰面用大理岩（汉白玉）矿区资源/储量核实报告》，东矿区资源储量为*****万 m³，矿区资源储量*****万 m³。

（三）矿山开采方式

矿山开采方式变更为露天开采/地下开采。其中露天开采采用自上而下水平分层开采方式，金刚石串珠锯锯切式开采工艺技术方法。地下开采采矿方法为房柱倾斜分层锯切法。

（四）矿山开采境界的圈定

根据《北京市房山区高庄饰面用大理岩（汉白玉）矿区资源/储量核实报告》提供的储量计算范围，依照露天开采境界圈定原则，确定开采境界。

开采的境界为东矿区，有 K1-K7 共 7 条矿体圈定的 111b 和 122b 类资源量的矿区范围。

（五）废弃物处置情况

矿山生产的设计荒料率为 50%。按照年产 2000 m³荒料的设计规模，并考虑到荒料的吊装运输损失，平均每年需要排放 4623 m³的各类废弃物。

方案设计的荒料最小规格为 0.2 m³（1.0 m×0.5 m×0.4m）。小于该规格不作为荒料出售。实际上，对大于 0.1 m³的这部分块石，经过整形后仍然有较高的利用价值，可以作为雕刻工艺品的坯料及汉白玉（大理石）栏杆、建筑组件等，该部分块石完全可以利用。

对比较破碎的废弃物，由于其优良的质地，仍然可以作为建筑材料加以利用。可以破碎成直径 30mm 粒度，作为优质原料用于人造石的生产。余下部分可以加工成粒径 5mm 左右的石米，作为高档水磨石原料。少量粉状料可以用来作为道路建设的基层填料。

表 1-2 综合利用方案表

废弃物名称	利用方向	利用量 m ³	措 施
汉白玉、大理岩 开采废弃物	雕刻工艺品坯料、建筑组件等	1780	采用荒料整形机切成规格形状
	人造石生产原料	1110	颚式破碎机破碎后经筛分
	石米	1110	旋回破碎后经筛分
	道路基层填料	630	筛余

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

矿山开采历史悠久，相传最早始于汉代，由于大理石洁白如雪，透明如玉，故名汉白玉。元末明初直至清朝末年亦进行过大规模开采，至今仍保留下许多开采遗迹，如大白玉塘、小白玉塘等。2000 年 11 月由北京市房山区南尚乐高庄村工商经济联合社(高庄汉白玉矿)集体开采，后于 2003 年 3 月更名为北京市汇源

隆大理石厂，年开采量为 1250 m³。2011 年 7 月至 2020 年 12 月采矿许可证生产规模为 2000 m³/a。矿山采出的大理石、汉白玉销往全国各地。高庄地区有许多大理石雕刻加工企业，大理石经雕刻加工后亦销往全国各地，甚至销往世界各地。

（二）矿山开采现状

矿山于 2017 年 1 月 25 日关闭。2017 年 5 月 10 日，北京市汇源隆大理石厂向北京市规划和国土资源管理委员会房山分局提交了《北京市汇源隆大理石厂关于注销采矿许可证的申请》。北京市规划和国土资源管理委员会于 2018 年 6 月 20 日下发注销北京市汇源隆大理石厂采矿许可证的通知。2017 年 9 月 8 日，北京市汇源隆大理石厂改名为北京市汇源隆商贸中心。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区属于暖温带半湿润半干旱大陆性季风气候区，季风气候明显，夏季盛行温暖的偏南风，冬季盛行干冷的偏北风。

年平均气温为 11.9℃，最冷月平均气温为-4.7℃，最热月平均气温为 26.0℃，历年极端最高气温为 40.1℃（1972 年），极端最低气温为-19.8℃（1977 年）。年平均降水量为 582.8 毫米，其中 6—8 月降水量为 431.9 毫米，占全年降水量的 74%。最多年降水量为 828.7 毫米（1996 年），最少年降水量为 276.7 毫米（1975 年）。年平均风速 1.8 米/秒，最多风向为 SSW 风，极端最大风速 22.9 米/秒。年平均相对湿度 61%。年平均无霜期 202 天。全年日照 2553.8 小时，占可照时数的 58%。年平均蒸发量为 1635.3 毫米；年雷暴 32.4 天。

(二) 水文

1、地表水系

矿区所处区域属大石河水系，大石河发源于房山区霞云岭乡堂上村西北二黑林山，流经该区 8 个乡镇，于路村出市界，汇入北拒马河。全长 129 公里，流域面积 1280 平方公里；北京市境内全长 108 公里，境内流域面积 919 平方公里。其中山区流域面积占 70%，见图 2-1。

矿区属大石河流域中游，矿区范围内雨季沟谷内可见暂时地表径流形成，但雨季过后很快消失，无常年地表水流。受矿区地形地貌条件限制，矿区地形为一向东开口的簸箕状，汇水面积较小，只有约 4 km²。

2、地下水

矿区位于北京市西南部，根据区域的普、详查资料，区内的地下水以第四系孔隙水和岩溶水、构造破碎带裂隙水为主，补给来源主要为大气降水垂直入渗补给，地表渗漏补给及周围岩层裂隙水的侧向径流补给。区内地下水流向总体由北向南流动。区内地下水的排泄方式主要为人工开采和自然排泄。人工开采主要以农田灌溉、工业用水、生活用水为主；自然排泄包括蒸发及向下游侧向流出。



图 2-1 地表水系分布示意图

矿区内现采场最低开采深度已达 39m 高程以下，低于区外北侧沟谷洼地最低高程 75-79m 约 40m。东矿区及矿区部分采场底部已位于高程 45m 的潜水面以下，有地下水涌出。

矿床的充水含水层为矿体直接顶底板围岩及矿体本身，属承压岩溶含水层，补给面积大。在开采量不大或开采深度和面积不大时，涌水量也很小，不足以造成威胁，当开采达到一定深度后，其涌水量应与高庄、下营的泉水总量相近似(高庄 I 泉水流量 9404 m³/日；高庄 II 泉流量 43200 m³/日；下营泉水流量>3000 m³/日)。即将泉水的岩溶、裂隙通道截断，并袭夺全部流量。涌水量应是相当可观的，矿区勘探时对IV号采坑进行抽水试验，其结果为 47 小时排水 2580 m³，水位下降 1.26m。

综上所述，本区地下水资源丰富，矿坑涌水量大，水文地质条件中等。

(三) 地形地貌

矿区处于山区与平原的过渡丘陵地带，呈东西向展布，南、北和西三面环山，地势较平坦，地面标高多在 75-145m，矿区最低侵蚀基准面标高为+60m。矿区

内植被较发育，大部分地区为第四系和人工堆积层所覆盖。



照片 2-1 矿山地形地貌

（四）植被

矿区属于由农村生态系统向城市生态系统过渡的区域，全区植被种类可分为两个植被类型区：山区的主要植被是灌丛、灌草丛、人工林（人工栽培的林地，主要有杨树、柳树等，呈条带状分布于河流、道路两侧以及村庄附近）、经济林（梨树、桃树、杏树、香椿树、核桃树、枣树等），平原区主要是农田植被（主要种植小麦、玉米、水稻等农作物）。果树有柿子树、枣树、梨树、红果树、杏树、李子树等。

（五）土壤

矿区土壤类型主要为褐土为主，母质为各类岩石风化物的残坡积物、黄土性母质，洪积物及洪积冲积物。没有明显的钙积层。以淀积粘化为主，兼有残积粘化。有机质累积强度不大，弱于山地棕壤，表层多为 2.5-6.0%。褐土呈中性微碱性反应，阳离子交换量不高。不含交换性氢，无游离酸。

（1）机械组成分析：褐土剖面的机械组成一般为轻壤-中壤，但粘化层则多为中壤-重壤，其 $<0.001\text{mm}$ 的粘粒所示 $Bt/A \geq 1.2$ ，高者可达 1.5，由矿物粘粒所决定的交换量一般为 40-50cmol/kg。

（2）矿物分析：由于矿物风化处于初级阶段，其粘土矿物以水化云母和水云母层钾离子释放而形成的蛭石（含量 20%-70%）为主，蒙脱石次之（10%-50%），少量的高岭石出现，则可能为母质的残留性状。由于这种矿物组成，所以粘粒的 $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ 一般为 2.5-3.0。铁的游离度较高， Fed/Fet 可达 20%。

（3）土壤有机质及养分状况：一般耕种的褐土，0-20cm 的有机质为 10-20g/kg 左右，非耕种的自然土壤可达 30g/kg 以上，特别是淋溶褐土与潮褐土等亚类是如此。石灰性褐土与受侵蚀的褐土的有机质含量均较低。

(4) 土壤物理形状及水分物理特性：一般说，它与土壤质地关系较大，一般表层容重为 $1.3\text{g}/\text{cm}^3$ 左右，低层为 $1.4\text{--}1.6\text{g}/\text{cm}^3$ ，作为一个土壤类型的剖面构型中无特殊的障碍层次，个别的石灰性褐土有石灰淀积层，一般不影响水分物理特性。

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

由老至新为杨庄组(Jxy)、雾迷山组(Jxw)和第四系(Q)。

(1) 杨庄组(Jxy):

只出露该组地层的顶部，未见底。岩性以石英砂岩为主，岩石灰-黄白色，中细粒砂状结构，局部为粒状变晶结构，薄-中厚层状构造。主要矿物成份为石英，次圆状、次棱角状，粒径 $0.01\sim 0.5\text{mm}$ ，含量 $80\sim 95\%$ ；次为白云石，少量钾长石，微量白云母、绢云母和磁铁矿等。分选较好，胶结物主要为白云质，少量为铁质。接触式胶结为主，孔隙式胶结为辅。局部变质为石英岩或石英岩状砂岩。

(2) 雾迷山组(Jxw):

矿区内只出露该组一段的下部地层，按岩性可分为三个亚段，七个岩性层，分述如下：

第一亚段 (Jxw_1^1)，厚为 30.34m 。第一岩性层(Jxw_1^{1-1})：分布于III号、IV号采坑以北，零星出露。厚 $14.76\text{--}12.58\text{m}$ ，主要为砂质条带大理岩夹中厚层大理岩；砂质条带大理岩，灰白-浅灰色，粒状变晶结构，条带状构造，白云石占 $65\sim 90\%$ ，石英占 $10\sim 35\%$ 。常集中形成砂质条带，一般宽 $0.5\sim 1\text{cm}$ ，最宽可达 $4\sim 5\text{cm}$ 。分布疏密不等，总的看由下至上变少，局部石英砂岩呈小透镜体产出；此外，尚含少量石英条带，宽 $5\sim 6\text{cm}$ ，最宽可达 20cm ，是由隧石条带蚀变而成。局部还见有细小石英脉，岩石具硅化现象；中厚层大理岩，白色-黄白色，细粒变晶结构，块状构造，白云石含量占 98% 以上，含少量石英和云母。局部具青白、浅灰褐色层纹和石英条带，与上下岩层界线清楚。第二岩性层(Jxw_1^{1-2})：砂状石英大理岩和优质大理岩、含石英条带大理岩互层，为区内第一含矿层。

第二亚段(Jxw_1^2)，由三个岩性层组成，厚 $18.88\text{--}22.98\text{m}$ 。第一岩性层(Jxw_1^{2-1})

主要为纹带状含砂大理岩，岩石白色，黄白色，粒状变晶结构，下部中-厚层状，上部薄层状、纹带状构造；矿物成份以白云石为主，占 85-90%；粒径 0.05-0.3mm；石英砂 5-10%，粒径 0.1-0.7mm；其次含少量方解石和假象褐铁矿；下部纹带稀疏，上部密集。纹层清晰平直，亦有呈挠曲状。底部岩石含砂量多，局部形成砂状石英大理岩，且含较稳定的石英条带。为第一层矿顶板标志，厚 8.73-11.69m。第二岩性层(Jxw₁²⁻²)，青白色巨厚层大理岩，为区内第二含矿层。第三岩性层(Jxw₁²⁻³)为石英条带大理岩，岩石浅灰-灰白色、青灰色，粒状变晶结构，粒径 0.1-0.4mm。厚层状。矿物成份以白云石为主，占 75-90%，其次为石英，占 10-20%，少量白云母、微量方解石和磁铁矿；下部条带细而密集，局部呈波状或挠曲状，不甚稳定；上部条带粗大稀疏，平直稳定，此为第二层矿顶板。厚 5.4-8.9m；此亚段各岩性层特征明显，层位稳定，界线清楚，厚度变化不大，由西向东略有变厚的趋势。

第三亚段(Jxw₁³)分为两大岩性层，厚为 91.67m。第一岩性层(Jxw₁³⁻¹)为含砂薄层白云岩夹中厚层大理岩化白云岩，厚 30.33m；含砂薄层白云岩，灰色，细粒含砂结构，薄层状构造，层理清楚，局部呈纹层状。白云石含量占 90-95%，石英砂占 5-8%，下部含砂多，上部含砂少。含少量金云母和水云母，常沿层理分布；中厚层大理岩化白云岩，灰白-浅灰白色，结构细腻，风化面光滑。中厚层状构造，常具不规则暗色纹理及似缝合线构造，似芝麻花大理岩特点，另外还夹少量大理岩化石英条带白云岩和一层 1-2m 厚的灰黄色片理化云母大理岩。此层分布于大青山北坡，ZK4 钻孔中见到。第二岩性层(Jxw₁³⁻²)下部为灰-灰白色石英条带白云岩，具大理岩化、硅化和透闪石化，局部形成大理岩。中上部夹一层花斑状大理岩，底部为纹层状白云岩，含石英细条带。其上见一层浅灰色纹带大理岩，含云母类矿物可达 30%；中部为灰白色-白色薄层大理岩，多含石英砂、褐铁矿和云母类矿物；上部为白色-浅青白色厚层大理岩，局部含石英条带、石英细脉和粘土质纹带；底部见一层近 1m 厚白、灰白色硅质岩，结构很细腻，并具花斑状特点，本层仅见于 ZK2 钻孔内。

(3) 第四系(Q)

主要为残坡积的黄土(亚砂土、亚粘土)和红土组成，部分为矿山开采的废石以及剥离时产生的人工堆积物。约占矿区面积的 70%，厚度 0.5-25m 不等。

（二）地质构造

矿区处于石门短轴背斜的南东翼，总体为一向南东倾斜的单斜构造。岩层产状平缓，且比较稳定，岩层倾向为 $150-160^{\circ}$ ，倾角一般为 $9-16^{\circ}$ 。

矿区东部地层走向向北东和北北东偏转，产状变陡，倾向变为 $135-100^{\circ}$ ，倾角变为 $21-26^{\circ}$ 。ZK2 钻孔中倾角可达 30° 。

（1）断裂构造

区内断裂构造不发育，只见三条小规模断层破碎带，分述如下：

F1 张性破碎带，分布于矿区东部 4 号勘探线附近，破碎带宽 4m 左右，呈 $NE30^{\circ}$ 方向展布，倾角直立。两盘地层稍有位移，带内充填围岩角砾、红粘土等，两盘岩石尚完整。

F2 压扭性断层，出露在矿区西南小白玉塘西南山脚下，地表长度约 20m，走向为 $NE70^{\circ}$ ，倾向南东，倾角 80° 。断层两侧岩石具拖拉牵引现象，北西盘下降，南东盘上升，断距约 3-4m。

F3 断层为一层间挤压破碎带，发育在矿区西南大白玉塘南，出露长度大于 200m，带宽 3-4m，产状与岩层产状基本一致，破碎带沿片理化云母大理岩顶板发育，造成岩层的弯曲、破碎，局部形成糜棱岩、千糜岩。

（2）节理裂隙

矿区东矿区(6-12 勘探线之间)采坑中常见北东和北西向的两组裂隙：

北东向裂隙，走向 $NE60-70^{\circ}$ ，倾向北西或南东，倾角较陡，均在 80° 以上。裂隙平直，延伸稳定。不同地段裂隙密度不同，在 10 勘探线附近的德常采场西壁上-德军采场可见该组裂隙在 5m 范围内发育 32 条，南部 3m 范围内为强裂隙带，基本不能成材，沿裂隙带形成小的岩溶洞穴；北部 2m 为弱裂隙带，向东 8 号勘探线、向西 12 号勘探线均有该组裂隙分布。该裂隙带正处在 F2 断层向北东延长线上，裂隙带的发育受 F2 断层控制。

北西向裂隙走向为 $NW330-340^{\circ}$ 倾角直立，裂隙连通性不好，有时呈雁列式分布，密度不大。有时 3-5m 一条，有时 0.5-0.8m 一条，或集中分布有几条，相对于北东向组要弱的多。

两组裂隙不同地段发育程度不同，局部发育构成裂隙带。对矿石质量和成材率影响较大，多数地段裂隙密度不大，且有一定规律性，开采加以充分利用时，

影响不大。

（三）水文地质

1、地下水类型及富水性

根据评估区地形地貌和地质特征，分析山区水文地质特征。

根据地层岩性和地质构造，山区水文地质分为四个含水岩组：

（1）地表水

受矿区地形地貌条件限制，矿区地形为一向东开口的簸箕状，汇水面积较小，只有约 4km²。区内没有地表水体分布，只在雨季有暂时地表径流形成，但雨季过后很快消失。

（2）地下水

1）第四系含水、隔水层

区内大部为第四系覆盖，厚度由 0.5-25m 不等，平均厚度为 7.25m。

中更新统红色粘土夹岩石碎屑，为残坡积物，分布在基岩之上，地面起伏不平，厚度一般大于 7m，为本区隔水层。

上更新统黄土堆积，分布在矿区东部及河流阶地上，厚度 3-10m 不等。为浅黄色亚砂土、粉砂土。垂直节理发育，黄土层本身为透水不含水层，但在黄土层底部往往有一层河流冲击砂砾石层，其中含有地下水，是当地居民主要取水层位。

本矿区开采历史悠久，开采量也极其可观，区内人工堆积分布广泛，毛石料就地回填堆积厚度 10m 以上。人工堆积的孔隙度大，透水性好，具很好的赋水条件。

2）基岩地下水含水岩组

杨庄组石英砂岩裂隙水，分布范围不大，位于矿区北部含矿层以下，对矿区没有影响。

蓟县系雾迷山组白云岩是矿区内的主要含矿围岩，其中地下水有两类，其一为构造破碎带裂隙水，另一类为岩溶水。

构造破碎带裂隙水：区内含水构造裂隙主要为 NE65°方向组，在原勘探矿区西部 8-12 勘探线间该组裂隙十分发育，采坑中水量较大，采矿过程中(8-12 勘探线间)一般要用 2-5 台 2 吋水泵排水，说明其水量相当可观，涌水量最大应属德

军和德常采场，该采场正处于北东向构造裂隙发育部位。矿区内 10 个钻孔只有 zk7 孔未遇构造破碎带，其余 9 个钻孔遇有两段构造破碎带。

岩溶水：区内岩溶主要沿 NE65°方向构造裂隙发育，地下构造裂隙水沿裂隙流动溶蚀，使裂隙变大形成岩溶洞穴，所以该区的岩溶水是构造裂隙经地下水溶蚀发展的结果，但其水量和流速均比构造裂隙初始阶段要大和快。亦是矿坑涌水量大的重要因素。

矿区内现采场最低开采深度已达 39m 高程以下，低于区外北侧沟谷洼地最低高程 75-79m 约 40m。东矿区部分采场底部已位于高程 45m 的潜水面以下，需抽水降低水位进行开采，矿区采场最低高程目前位于潜水面以下，已见水体出露。

地下水水量：在开采量不大或开采深度和面积不大时，涌水量也很小，不足以造成威胁，当开采达到一定深度后，其涌水量与高庄、下营的泉水总量相近似（高庄 I 泉水流量 9404 m³/日；高庄 II 泉流量 43200 m³/日；下营泉水流量>3000 m³/日）。即将泉水的岩溶、裂隙通道截断，并袭夺全部流量。涌水量应是相当可观的，矿区勘探时对 IV 号采坑进行抽水试验，其结果为 47 小时排水 2580 m³，水位下降 1.26m。

2、地下水动态

①潜水：工作区潜水水位多年变化主要受降水量的控制，即枯水年水位下降，丰水年水位上升。1993 年-1998 年降水量增加，潜水水位逐年抬升，1999 年-2007 年之后降水量减少，潜水水位逐年下降，2008 年-2009 年水位略有抬升。

②承压水：承压水水头变化也受到降水量的控制，1993 年-1998 年降水量增加，承压水水头逐年抬升，1999 年-2007 年之后降水量减少，承压水水头逐年下降，2008 年-2009 年水位略有抬升。承压水水头动态变化趋势与潜水水位动态变化趋势相一致。

3、地下水补、径、排特征

第四系地下水的补给方式主要有：大气降水补给、地下水的侧向迳流补给、基岩构造裂隙水的顶托补给、地表水的入渗补给和灌溉回归水的渗入补给。

地下水排泄：地下水的排泄方式主要有：人工开采、地下水向下游的侧向流出等，其中人工开采为主要的排泄方式。

4、地下水开采现状

随着经济和社会的发展,水资源供需矛盾不断加剧,随着工业高速发展、城市人口急剧增加、建设规模不断扩大,用水量增长过快,水资源不足已成为制约房山地区经济社会发展的主要因素。从 1999 年开始北京地区连年持续枯水年,降水量锐减,而工作区内已有的几条河流基本上处于干涸状态,即使有水也为污水,基本上无法加以利用,只有加大地下水开采,结果造成房山地区地下水位持续下降。

根据地下水开采状况,综合平原区地下水资源量变化情况、开采程度、地下水位对比等进行平原区地下水开采分区评价。

地下水资源评价采用开采指数法评价。地下水开采程度指数计算公式为:

$$P=Q_{\text{采}}/Q_{\text{可}} \quad (\text{式 2-1})$$

式中: P —地下水开采程度指数; $Q_{\text{采}}$ —单元内的地下水实际开采量($10^4\text{m}^3/\text{a}$); $Q_{\text{可}}$ —单元内的可开采资源量($10^4\text{m}^3/\text{a}$)。

根据 P 值的大小进行分区,分区评价标准为: $P \geq 1.2$,严重超采区; $1.20 > P > 1.00$,超采区; $P \leq 1.00$,未超采区。

评估区内总体上属超采区,但其超采程度较小,且存在开采不均。

5、地下水化学特征

通过本次工作水质分析和收集的大量水质检测分析报告表明,区内的地下水中阳离子主要为 Ca^{2+} 及 $\text{K}^+ + \text{Na}^+$ 为主,阴离子以 HCO_3^- 、 NO_3^- 、 Cl^- 为主, PH 值为 $8.40 \sim 8.42$,呈弱碱性,总硬度 $0.207\text{g/l} \sim 0.220\text{g/l}$,地下水硬度比较高。

(四) 工程地质

1、工程地质特征

矿层顶板岩石大部分被第四系松散沉积物覆盖,直接的顶板围岩为石英条带大理岩、纹带大理岩组成;底板为砂质条带大理岩夹中厚层大理岩。岩石为中-细晶结构,厚层状构造,岩石致密坚硬,稳固性较好。

矿区构造简单,岩层产状平缓,大的断裂构造不发育, F_1 和 F_2 断层规模均较小,虽为破坏性断层,但断距很小,且 F_2 断层分布在矿区南侧。虽局部裂隙带发育,但其裂隙密度和规模都不大,裂隙间距一般在 $2\text{-}5\text{m}$ 间,个别密度稍大的裂隙带宽也仅 $1\text{-}2\text{m}$ 左右,因此构造对岩石稳固性影响不大。

本区处于山谷坡地,基岩被较厚的第四系覆盖,但基岩的风化深度不大,经

钻探揭露证实，只有 ZK4 号孔中的薄层含石英砂状大理岩风化程度较高，其他各孔岩石均较致密完整。

2、矿石和围岩的物理性能

含矿层及顶底板岩性的工程地质稳定性均较好，矿体抗压强度平均为 2171 kg/cm²，白云岩的抗压强度为 1546-1757 kg/cm²。可见矿体和围岩的物理强度是很好的。

矿区南部边缘有云母片岩及软弱夹层，但距矿体较远，影响不大。矿区主要问题是松散状大理岩化白云岩，遇水软化的层面滑动问题及溶洞问题。

3、工程地质条件总体评价

矿区中岩、矿石均属坚硬岩矿石类型，结构致密，抗风化能力较强，抗压强度大，且矿床中断裂构造不发育。

矿层直接顶板为石英条带大理岩、纹带大理岩，底板为砂质条带大理岩夹中厚层大理岩。岩石为中-细晶结构，厚层状构造，岩石致密坚硬，稳固性较好，便于组织地下开采。

通过对露天采坑实际边坡的观察，可达 60-70°，局部可达 80°以上甚至直立仍很稳定。其中的大白玉塘距今已有 600 多年历史，至今其开采面仍保留完好，边坡相当稳定。

综上所述，本区工程地质条件简单。

（五）矿体地质特征

矿床由两个含矿层组成。雾迷山组第一段第一亚段上部(Jxw₁¹⁻²)为第一含矿层；雾迷山组第一段第二亚段中部(Jxw₁²⁻²)为第二含矿层。

第一含矿层其顶板标志层为纹带状大理岩，底板为砂质条带大理岩夹中厚层大理岩，其内赋存 K1-K6 六个矿体，大多在采坑中可见到部分或全部含矿层或矿体；第二含矿层底板为纹带状大理岩，顶板为石英条带大理岩。含矿层内只发育 K7 号矿体。而 K7 号矿体为盲矿体，地表只能见到含矿层，而见不到矿体。

含矿层产状与矿区地层完全一致，微具波状起伏，沿走向由南西向北东岩层产状依次为 SE175°∠13°、SE164°∠16°、SE156°∠16°、SE130°∠15°，由向南倾转为倾向南东；沿倾向由上向下变化为 SE155°∠10°、SE175°∠15°，倾向变化不大，但倾角略有变陡的趋势，现分述如下：

1、第一含矿层(J_{xw1}^{1-2})

由四层砂状石英大理岩与两层优质大理岩和两层含石英条带大理岩组成，它们呈互层状产出。两层优质大理岩分别为 K1 和 K2 两个矿体；而上部两层含石英条带大理岩的上下均为优质大理岩，分别为 K3、K4-1、K4-2、K5-1、K5-2 和 K6 四个矿体。其矿层和顶底板围岩的叠置关系为：

其底为砂质大理岩→汉白玉大理石矿层(K1 矿体)→砂状石英大理岩→汉白玉大理石矿层(K2 矿体)→砂状石英大理岩→大理岩矿层(K3 矿体)→含石英条带大理岩→大理岩矿层(K4 矿体)→砂状石英大理岩→大理岩矿层(K5 矿体)→含石英条带大理岩→大理岩矿层(K6 矿体)→顶板为纹带状大理岩。

砂状石英大理岩(俗称麻砂)，灰白-暗灰白色，粒状变晶结构，厚层状构造。主要矿物成份为白云石，含量约 60-65%。以菱面体为主，部分晶面弯曲，部分为等轴粒状，粒径 0.05-0.3mm；石英他形粒状，粒径 0.1-0.6mm，含量为 30-40%，白云母为无色片状，片径 0.05-0.2mm，含量约 1-2%；含微量细粒磁铁矿、榍石和方解石等。

厚度各层不一，底部一层较厚，为 4.78-7.88m，向上各层多为 1m 左右，最小厚度为 0.15m。

两层优质大理岩(K1 和 K2 两个矿体)位于含矿层下部，俗称三尺厚下和三尺厚汉白玉矿层。

两层含石英条带大理岩位于第一含矿层上部，除含石英条带外，其岩性基本与优质大理岩相同，只局部退色不佳。下部一层俗称腰子铁，中部含稀疏不等的灰白色石英条带，形态较规则，连续性较好，厚度 0.08-2.18m 不等，形成石英条带大理岩。该层之下为 K3 矿体，上部不含条带的部分因蚀变不均匀，则形成不太连续的 K4-1 和 K4-2 矿体。

上部一层含石英条带大理岩俗称花铁，条带多集中于中部，构成石英条带大理岩，条带不规则，多呈云朵或花斑状，断续出现，厚度为 0.19-2.01m。其下部含条带的部分为 K5-1 和 K5-2 矿体，上部不含条带的为 K6 矿体，厚度为 0.85-2.61m。

2、第二含矿层(J_{xw1}^{2-2})

地表为青灰色大理岩，沿倾向延伸渐变为优质大理石，形成 K7 矿体。

深部为青白色大理岩，局部为浅灰白色，粒状变晶结构，巨厚层状构造。成份以白云石为主，含量占 97%左右，粒径 0.1-0.35mm，几乎全部重结晶；石英和白云母占 3%，分布于白云石矿物晶粒间。

该含矿层厚度稳定，浅部因风化剥蚀厚度不全，深部厚度一般为 4.07-4.33m，变化不大。

含矿层底板为纹带大理岩(Jxw₁²⁻¹)，顶板为大理岩化石英条带白云岩(Jxw₁₃)。含矿层下界清楚截然，上界呈过渡关系。

三、矿区社会经济概况

矿区位于房山区大石窝镇高庄村西侧。周边的景点有大白玉塘、龙王庙、玉皇塔。高庄村的产业包括：种植御塘贡米、光伏发电、开采汉白玉。其中，1997年-2017年，高庄村的主要经济来源是开采汉白玉。汇源隆大理石厂充分利用高庄村的现有汉白玉资源，提高资源的成材率，并且能够带动周边地区的加工企业，增加企业效益，增加税收。同时可安排 200 人就业，增加当地农民的经济收入。

平均年产大理石 3600 m³，综合成本 1668 万元，单位成本 3120 元/m³，平均售价 8000 元/m³，产销平衡预计，年税前利润：430 万元，所得税 110 万元，税后利润：320 万元。

2017 年矿山闭坑后，企业的经济收入减少，当地农民的经济收入也相应较少。目前，高庄村在规划建设矿山公园，依据汉白玉采矿遗迹以及周边的旅游景点，搞旅游开发产业。

四、矿区土地利用现状

根据 2018 年土地利用现状图，叠合复垦区范围统计结果如下：汇源隆大理石矿复垦区内土地面积共 18.6117 hm²；草地面积 0.5000 hm²，占复垦区总面积的 2.69%；其他用地面积 0.020 hm²，占复垦区总面积的 0.11%；耕地面积 0.2052 hm²，占复垦区总面积的 1.10%；采矿用地面积 17.8865 hm²，占复垦区总面积的 96.10%。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿山分为露天采矿区、临时堆场等。经过多年的建设和开采，对该地区生态

环境扰动较大。所以矿山及周边人类工程活动为剧烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

1、矿区以往治理工作

汇源隆大理石矿严格执行国家和地方的法律、法规及产业政策，依法纳税、合法经营，按照要求提交了《矿产资源开发利用方案》、《矿山地质环境保护与治理方案》、《土地复垦方案》。

（1）汇源隆大理石商贸中心为了控制和减轻项目生产建设造成的新增水土流失，保护水土资源，改善生态环境，2013 年前将运输道路两侧作为矿山环境治理的主要对象，主要治理措施为在运输道路侧旁种植树木。主要特征工作量为：植树 400 株（照片 2-2）。



照片 2-2 运输道路侧旁的树木

（2）扬尘治理

1）矿区的部分道路硬化

矿区对部分道路进行硬化，水泥道路长度 313m，见照片 2-3，具体位置见图 2-2。



照片 2-3 硬化的道路



图 2-2 硬化路面的位置（蓝线）

2) 洒水车定时洒水

为了减少灰尘，矿山安排洒水车定时洒水。见照片 2-4。



照片 2-4 洒水车作业现场

(3) 小流域治理工程

大石窝镇在矿区进行小流域治理，治理现状见照片 2-5、照片 2-6。



照片 2-5 矿区北侧小流域治理工程



照片 2-6 矿区西侧小流域治理工程

2、经费使用、保证金缴纳及返还情况

自 2010 年至 2016 年 7 年间，矿山共缴纳保证金 126 万元，待返还保证金 126 万元。

矿山于 2017 年关停，其矿山地质环境恢复治理与土地复垦工程，将于 2019 年 9 月-11 月实施。

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

我公司接受任务后，多次组织人员开展矿山地质环境与土地资源的相关调查工作，前后投入调查的有 12 人次。重点调查矿区的地形地貌、地层岩性、地质构造等地质环境背景和地质灾害发育、含水层破坏、地形地貌景观破坏和土地压占损毁等问题，采集了土壤及地表覆盖数据，拍摄了相关影像。编制本方案的工作量详见表 3-1。

表 3-1 工作量统计表

工作项目	单位	工作量	说明
收集资料	份	10	包括矿山概况、开采资料、自然地理、地质条件、人类工程活动、不良地质现象、土壤植被分布、土地利用现状及规划等
调查路线	km	10	包括地形地貌、土壤植被、水文地质、土地利用现状及损毁、自然及人文景观、地面附着物及工程设施、地质灾害现状等
调查面积	km ²	1.038	
GPS 定位点	个	16	
拍摄照片	张	60	
采访人数	人	20	

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据矿山开发利用方案及矿山地质环境调查结果，综合考虑本矿山地质环境特点、矿床分布特征、设计开采范围及对周边村庄和耕地影响等因素，本次主要针对矿业权范围进行现状评估与预测评估，评估面积约 80.51 hm²（图 3-1）。

2、评估级别的确定

（1）评估区重要程度

高庄村内居住区人口在 800~1500 人，评估区附近居住人口小于 200 人，区内无重要交通要道，区内道路为土路。评估区远离各级自然保护区及旅游景区，

无重要水源地。据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/T223-2011 附表 B，判定该评估区重要程度为较重要区（表 3-1）。



图 3-1 评估范围示意图

表 3-1 评估区重要程度分级表

确定因素	因素分析	分析结果
居民居住情况	评估区附近居住人口小于 200 人	较重要
重要工程设施	无重要交通要道及建筑设施	一般区
自然保护区分布	远离各级自然保护区及旅游景区	一般区
重要水源地情况	无较重要水源地	一般区
土地类型	破坏土地类型主要为坡地及少量林地	一般区
综合分析	(采取上一级别优先原则)	较重要区

（2）地质环境条件复杂程度

依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/T223-2011 附表 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，通过对影响矿山地质环境条件复杂程度因素（1.矿床水文地质条件；2.工程地质条件；3.矿区地质条件；4.地质灾害发育、危害程度；5.采动影响程度；6.地貌类型）的综合分析，矿山地质环境条件复杂程度应为中等（表 3-2）。

表 3-2 地质环境条件复杂程度分级分析表

确定因素	因素分析	分析结果
1.矿床水文地质条件	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000-10000m ³ /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	中等
2.工程地质条件	矿体围岩岩体结构以中-厚层状结构为主，抗风化能力强，抗压抗剪强度强。采场边坡岩石较完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面，边坡较稳定。	简单
3.矿区地质构造	矿区断裂构造弱发育。	简单
4.地质灾害发育及危害程度	现状条件下地面沉降、崩塌、滑坡、地裂缝不发育，崩塌危害性小。	简单
5.矿山开采情况	矿区范围较大，包括 9 个采场，采场面积约 0.2453km ² 。矿山已闭坑，开采边坡稳定性较好，不易产生地质灾害。	简单
6.地形地貌	矿区属丘陵区，地势起伏变化较小，地形切割不深，相对高差较小，海拔高度 80~155 米，高差约 75 米。自然排水条件良好。 东矿区及矿区的东部采坑底部涌出地下水。	简单
综合分析	采取上一级别优先原则	中等

3、矿山开采规模

根据《北京市汇源隆商贸中心矿产资源开发利用方案》，采矿权范围内设计规模为 2000 m³/a。依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/T223-2011 附表 D，矿种类别为建筑石料，矿山属小型矿山（小于 50000 m³/a）。

4、评估精度级别

依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/T223-2011 附表 A，通过对评估区重要程度、矿山生产规模及地质环境条件复杂程度等几项影响矿山地质环境影响评估分级主要因素的综合分析。

评估区属较重要区，地质环境复杂程度为中等，矿山生产建设规模为小型，根据《编制规范》附录 A 见表 3-3，综合确定本次矿山地质环境影响评估级别为“二级”。

表 3-3 矿山地质环境影响评估分级表

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

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害隐患现状分析

经实地调查，矿区现状条件下泥石流、地面沉陷、地裂缝等地质灾害不发育，但存在崩塌地质灾害隐患和滑坡地质灾害隐患。

(1) 崩塌地质灾害隐患现状分析与预测

1) 崩塌地质灾害隐患现状分析

矿区处于石门短轴背斜的南东翼，总体为一向南东倾斜的单斜构造。岩层产状平缓，且比较稳定，岩层倾向为 150-160°，倾角一般为 9-16°。矿区东部地层走向向北东和北北东偏转，产状变陡，倾向变为 135-100°，倾角变为 21-26°。

东西两矿区内岩性主要为层状大理岩，开采面仍保留完好，边坡较稳定。

东采面（照片 3-1）：崩塌面较陡立，坡度 55°-65°，局部可达 80°。坡顶高程为 62-89m，坡底高程为 51-73m，坡高约 3-12m（表 3-4），坡顶线长约 1174m，坡底线长约 1109m，边坡面积为 29346.40 m²。

西采面（照片 3-2）：崩塌面较陡立，坡度 55°-65°，局部可达 80°。坡顶高程为 88-126m，坡底高程为 87-114m，坡高约 3-17m（表 3-4），坡顶线长约 916m，坡底线长约 831m，边坡面积为 20633.60 m²。

表 3-4 采面特征统计表

名称	坡顶线长度 (m)	坡底线长度 (m)	坡顶高程(m)	坡脚高程 (m)	坡高 (m)	平均坡度 (°)	坡面面积 (m ²)
东采面	1174	1109	62-89	51-73	3-12	55	29346.40
西采面	916	831	88-126	87-114	3-17	65	20633.60
合计							49980



照片 3-1 东矿区采面



照片 3-2 西矿区采面

崩塌地质灾害主要威胁对象为工作人员，造成直接或可能经济损失均较低（分别少于 100 万元与 500 万元），受威胁人数较少（小于 100 人），参照《地质灾害危险性评估技术规范 DB11/T893-2012》3.3.7 的规定判定其损失程度级别为轻。根据崩塌（危岩）地质灾害的发育程度，结合野外调查崩塌（危岩）情况，按《地质灾害危险性评估技术规范 DB11/T893-2012》4.5.4 的规定判定，评估区全段浮石体积估算：东采面面积 29345.4 m²，西采面面积 20633.6 m²，浮石平均厚度 0.15m，合计 2499m³，规模为小型，边坡稳定状态属于欠稳定（表 3-5），地质灾害的灾情轻，崩塌现状评估危险性确定为小（表 3-6）。

经现状调查及综合分析，由矿区采矿切坡引起的崩塌隐患规模较小，引发崩塌地质灾害的可能性小，危险性小。

表 3-5 崩塌危岩体稳定性

稳定性	描述
不稳定	崩塌危岩体不利结构面发育且贯通，发生塌落的可能性大
欠稳定	崩塌危岩体不利结构面较发育，发生塌落的可能性较大
稳定	崩塌危岩体无不利结构面发育

表 3-6 崩塌现状评估危险性确定

危险性		灾情		
		重	中	轻
稳定性	不稳定	大	大	中
	欠稳定	大	中	小
	稳定	小		

2) 崩塌地质灾害危险性预测评估

①工程建设引发或加剧地质灾害危险性预测

评估区存在 2 处崩塌隐患，矿山地质环境治理工程，会减弱崩塌隐患影响，不会引发或加剧崩塌发生的可能性。崩塌发生可能性预测见表 3-7。

②工程建设可能遭受地质灾害危险性预测

2 处隐患点发生崩塌的可能性小，危险性小，预测矿山地质环境治理工程遭受崩塌地质灾害的危害程度小。崩塌预测评估危险性确定见表 3-8。

表 3-7 崩塌发生可能性预测

发生的可能性	描述
大	拟建工程诱发崩塌灾害的可能性大；崩塌体处于不稳定状态
中	拟建工程诱发崩塌灾害的可能性中等；崩塌体处于欠稳定状态
小	拟建工程诱发崩塌灾害的可能性小；崩塌体处于稳定状态

表 3-8 崩塌预测评估危险性确定

危险性		危害程度		
		重	中	轻
发生的可能性	大	大	大	中
	中	大	中	小
	小	小		

(2) 滑坡地质灾害隐患现状分析与预测

1) 滑坡地质灾害隐患现状分析

评估区存在 6 处渣坡和 24 处荒料堆放区，存在滑坡地质灾害隐患。

6 处渣坡特征统计情况见表 3-9，24 处荒料堆放区统计情况见表 3-10。

表 3-9 渣坡特征统计表

名称	坡长 (m)	坡顶高程 (m)	坡底高程 (m)	坡高 (m)	平均坡度 (°)	坡面面积 (m ²)
1 号渣坡	321	74-78	69-72	3-6	30	8120.50
2 号渣坡	145	75-80	74-79	1-5	26	6405.85
3 号渣坡	149	78-81	74-76	2-5	25	4436.15
4 号渣坡	159	73-78	68-71	3-6	35	2991.55
5 号渣坡	668	71-83	69-75	2-6	30	18123.95
6 号渣坡	353	56-79	55-74	1-5	25	4039.25

表 3-10 料场特征统计表

料场编号	长 (m)	宽 (m)	高 (m)	占地面积 (m ²)
1 号料场	15.85	4.66-8.19	0.5-2	106.06
2 号料场	31.32	11.20-22.76	1-2	475.03
3 号料场	29.26	5.19-6.86	1-2	188.85
4 号料场	71.26	2.69-4.27	0.5-2	268.87
5 号料场	25.91	10.33-11.45	1-2	293.66
6 号料场	58.76	4.68-11.45	0.5-2	479.83
7 号料场	50.87	5.21-11.96	0.5-2	548.60
8 号料场	42.98	9.04-16.69	0.5-2	656.22
9 号料场	228.97	64.51-105.45	1-2.5	21829.08
10 号料场	252.16	14.16-36.09	1-2.5	7079.51
11 号料场	160.95	15.53-41.57	1-2.5	4832.76
12 号料场	16.25	4.29-8.39	0.5-2	110.44
13 号料场	12.70	4.39-5.72	0.5-1.5	67.19
14 号料场	17.39	8.08-13.30	0.5-2	188.20
15 号料场	37.52	3.60-7.06	0.5-2	215.46
16 号料场	43.62	18.68-30.33	0.5-2.5	1027.47
17 号料场	112.57	1.36-5.73	0.5-1.5	505.52
18 号料场	84.30	15.10-31.89	0.5-2	2806.56
19 号料场	144.74	4.46-11.12	0.5-2	1058.26
20 号料场	257.91	7.04-9.65	0.5-2	2621.57
21 号料场	32.65	10.58-22.11	0.5-2	512.70
22 号料场	41.49	18.81-24.74	0.5-2	922.80
23 号料场	49.61	16.52-18.09	0.5-2	874.10
24 号料场	23.13	10.56-14.62	0.5-1.5	284.26

滑坡灾害的发育程度：6 处渣坡属于小型滑坡，目前状态下，未见变形迹象，表明 6 处渣坡现状条件下处于基本稳定状态。

24 处荒料堆放区，荒料堆放高度在 0.5-2m 之间，少数荒料堆放高度为 2.5m。目前状态下，未见变形迹象和滑移迹象，说明 24 处荒料堆放区现状条件下处于稳定状态。

2) 滑坡地质灾害隐患预测评估

①工程建设引发或加剧地质灾害危险性预测

评估区存在 6 处渣坡和 24 处荒料堆放区，存在滑坡隐患。矿山地质环境治理工程和土地复垦工程，会减弱滑坡隐患影响，不会引发或加剧滑坡发生的可能性。滑坡发生可能性预测见表 3-11。

②工程建设可能遭受地质灾害危险性预测

滑坡发生的可能性小，危险性小，预测矿山地质环境治理工程和土地复垦工程遭受滑坡地质灾害的危害程度小。滑坡预测评估危险性确定见表 3-12。

表 3-11 滑坡发生可能性预测

发生的可能性	描述
大	$F_s \leq 1.00$ 或 $1.00 < F_s \leq 1.05$ ；滑坡处于不稳定状态~欠稳定状态
中	$1.05 < F_s \leq F_{st}$ ；滑坡危岩体处于基本稳定状态
小	$F_s > F_{st}$ ；滑坡体处于稳定状态
注：Fst 为滑坡稳定性安全系数，根据滑坡防治工程等级及其对工程的影响综合确定。	

表 3-12 不稳定斜坡预测评估危险性确定

危险性		危害程度		
		重	中	轻
发生可能性	大	大	大	中
	中	大	中	小
	小	小		
注：危害程度指建设用地遭受的损失				

(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

本矿山属于大气降水补给碳酸盐岩类裂隙溶洞水充水矿床。矿山设计山坡式露天开采，开采矿体位于地下水位以上，采坑充水来源主要为大气降水，充水边界条件简单，水文地质条件复杂程度为简单。根据开发利用方案，本次设计开采

范围标高在+40~-5m，低于当地最低侵蚀基准面标高（+60m）。

因此，露天采矿活动已改变碳酸盐岩类裂隙溶洞水的含水层结构，对矿山所在区域水文地质单元的地下水位、地下水流场等产生影响，采坑涌水量增加。导致矿区及周围生产生活供水量增加。

2、矿区含水层破坏预测

由于矿区停止开采，因此，不会加剧矿区含水层破坏。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、形成大量裸露岩壁、生产平台

矿山历经几十年的露天开采，因矿山采矿活动在部分地区形成了裸露岩壁（照片 3-3）、建设生产平台。矿山开采引起表层土的剥离，破坏了地表土壤结构，改变了土壤养分的初始条件，加大了养分流失的速度。



照片 3-3 矿区裸露岩壁

评估区挖损土地面积 15.2364 hm²，压占土地面积 14.225 hm²。对地形地貌破坏程度较大。

2、植被破坏

矿区地处燕山南麓，属半干旱气候区。由于地表土壤较为瘠薄，有机质含量有限，自然生态系统比较脆弱，植被一旦遭到破坏则难以得到自然修复。在矿山开采前，评估区内森林植被较好，多处林木繁茂，生态系统良好，由于矿区露天开采，原有山体在采矿过程中改变了原有的地形地貌，山体植被遭受严重破坏，山体固土保水能力下降。评估区植被覆盖率减少 50%。

3、地下含水层的破坏

采场内多有积水。蓟县系雾迷山组白云岩为矿区主要的含矿围岩，其中地下水类型有构造破碎带裂隙水和岩溶水。德军和德强采场正处于北东向构造裂隙发

育部位，采坑中水量较大；而文军采场和文录采场底部已经位于岩溶水潜水面 45m 以下。目前 8 个凹陷采场，均不具备大气降水和地下水潜水的自然排泄条件，因此采坑内积聚了大量水，见照片 3-4。



照片 3-4 采场内涌出的地下水

4、地形地貌景观破坏预测评估

矿山生产规模为 2000m³/年，现已闭坑。预测矿山地质环境治理工程与土地复垦工程，将不会引发、加剧地形地貌景观破坏。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、地下水分析

为分析矿区地下水，在东矿区和矿区分别采集 1 个水样（东矿区水样编号 HYLSY01，矿区水样编号 HYLSY02），委托华北有色地质勘查局燕郊中心实验室进行化学分析，水样化学分析结果详见表 3-12。

分析发现，研究区地下水均为弱碱性水；未检出硫化物和重金属，含少量硝酸盐和氟化物。

表 3-12 水样化学分析结果

序号	试样编号	样品编号	化学分析结果 mg/L (其中 pH 无量纲)							
			色度/度	嗅和味	浑浊度/NTU	肉眼可见物	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	氯化物
1	HYLSY 01	19-S-41 6	<5	无	<3	瓶底有少量红褐色絮状颗粒沉淀	207	249	42.3	9.0
2	HYLSY 02	19-S-41 7	<5	无	<3	无	220	256	37.8	6.5
			挥发酚	氰化物	氨氮	pH	COD(Mn 法)	硫化物	亚硝酸盐 (以 N 计)	阴离子表面活性剂
1	HYLSY 01	19-S-41 6	未检出 (<0.001)	未检出 (<0.001)	0.19	8.40	3.19	未检出 (<0.001)	0.030	0.082
2	HYLSY 02	19-S-41 7	未检出 (<0.001)	未检出 (<0.001)	0.004	8.42	1.76	未检出 (<0.001)	0.033	0.047
			硝酸盐	氟化物	六价铬	Na	As	Hg	Se	Fe
1	HYLSY 01	19-S-41 6	17.6	0.26	未检出 (<0.001)	10.3	未检出 (<0.005)	未检出 (<0.00005)	未检出 (<0.001)	未检出 (<0.001)
2	HYLSY 02	19-S-41 7	18.9	0.21	未检出 (<0.001)	8.10	未检出 (<0.005)	未检出 (<0.00005)	未检出 (<0.001)	0.001
			Mn	Cu	Zn	Mo	I	Cd	Pb	
1	HYLSY 01	19-S-41 6	未检出 (<0.001)	未检出 (<0.001)	未检出 (<0.001)	未检出 (<0.001)	未检出 (<0.001)	未检出 (<0.001)	未检出 (<0.001)	
2	HYLSY 02	19-S-41 7	未检出 (<0.001)	未检出 (<0.001)	未检出 (<0.001)	未检出 (<0.001)	0.001	未检出 (<0.001)	未检出 (<0.001)	

2、土地资源压占

矿区分布 6 处渣坡（附图 1、表 3-13、照片 3-5~3-9）。

由于废渣边坡坡体表面为碎石土，植被破坏严重，在雨水的冲刷下，易引起碎石滑落，碎石滑落到采坑或者路边，威胁着人员、车辆的安全。

表 3-13 渣坡统计表

名称	面积 (m ²)
1 号渣坡	8120.50
2 号渣坡	6405.85
3 号渣坡	4436.15
4 号渣坡	2991.55
5 号渣坡	18123.95
6 号渣坡	4039.05
合计	44117.00



照片 3-5 1 号渣坡（镜像北东）



照片 3-6 2 号渣坡（镜像东）



照片 3-7 3号渣坡和4号渣坡（镜像北）



照片 3-8 5号渣坡（镜像北西）



照片 3-9 6号渣坡（镜像南）

3、扬尘

随着矿业开发过程中山体的剥离、排土、开采，矿区内生态系统遭到破坏。长期暴露地表的固体废弃物在空气、水、太阳能和生物等的共同作用和影响下，将发生物理的和化学的变化，并使固体废弃物风化解体，形成碎屑、粘土和溶解物 3 类风化物质。这些物质在矿石和剥离物的装运过程中以及风力作用下，将产生风化扬尘，由于矿区内运输道路皆为简易土道，路面未做硬化处理，扬尘问题尤其严重。

风化扬尘的矿物成分不同，危害各异，粒度与形状不同，危害也不同，能进入人体肺部的扬尘皆小于 $5\mu\text{m}$ 。对扬尘而言，以 $1\sim 2\mu\text{m}$ 危害最大，具棱角尘粒远较圆粒尘粒危害为大，扬尘在风力作用下还会污染矿区及周边地区大气环境。据 1960 年以来的气象资料，该地区年平均风速为 2.7 米/秒，历年最大风速为 20 米/秒（1972 年 1 月 20 日）。每年 4 至 8 月多为东南风；9 月至次年 3 月多为西北风。扬尘在风力作用下高庄村产生一定的影响。

矿区路面经过多年大型运输车辆碾压，道路表面尘土极为松散，如遇大风或下雨天气，路面扬沙四起或者泥泞不堪，给矿山车辆运输造成较大的安全隐患，严重影响矿区附近的高庄村村民的生产生活（照片 3-10）。



照片 3-10 矿区运输道路

综上所述：在现状条件下，泥石流、地面塌陷、地裂缝的地质灾害不发育。

崩塌发生的可能性小，危害小；矿山露天开采对地貌景观破坏程度较大；矿渣在运输过程中产生的扬尘危害程度大。矿山开采对环境的影响程度较严重。

随着矿山开发过程中山体的剥离、排土、开采，产生风化扬尘问题尤其严重。污染矿区及周边地区大气环境，特别是处于下风头的高庄村，给村民的身体健康造成极大威胁。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、开采总体方案

矿区地层呈单斜状及不对称歪斜产出，构造简单，矿体及底板岩石岩质坚硬，抗压强度大，风化作用弱。工程地质条件属简单类型，开采方式为露天水平自上而下分层开采。

矿体形态简单，除 K7 矿体呈似层状或扁豆状外，其余均为稳定层状矿体。厚度变化系数多在 8.84-55.45%之间。属于稳定型矿体。K7 矿体厚度变化较大，其变化系数为 70.14%，属不稳定型。矿体产状与含矿地层完全一致，倾向多在 SE150-160°之间变化，倾角一般在 15°左右变化。矿体及底板岩石产状稳定。岩石致密坚硬，稳固性较好

矿山剥离主要是开采境界内的坡积土、矿体表面的风化层及矿体顶板。表面坡积土采用挖掘机直接进行开挖，由废石车运到废石场，或运往周边低洼地造田。对于表面风化层和矿体顶板，能以挖掘机铲挖的，先行铲除，对于较大岩体不能挖掘时，采用金刚石串珠锯直接进行垂直和水平锯切，破碎后作为废石运到废石场排放，部分岩体可作为碎石及小块荒料回收。

2、开采工艺流程

矿山开采采用自上而水平分层开采方式。金刚石串珠锯的锯切式开采工艺技术方法。具体工艺过程如下：

原岩分离——荒料分割——荒料离台——荒料整形——荒料吊装——清渣。

分离工作：根据矿体的节理裂隙分布情况，在原岩中分离出大块条石。分离工作包括垂直锯切和水平锯切两个工艺过程。采用金刚石串珠锯锯切。采用台架导轨式钻机（专用潜孔钻机）在原岩上凿出与垂直切缝垂直贯通的水平钻孔，孔

径 40~60mm，作为金刚石串珠绳穿绳通道，形成水平锯切面的起始切割线，利用 1 台金刚石串珠锯进行锯切，将大块条石与原岩分离。

荒料分割：按照荒料规格要求，将分离后的大块块石解体成若干小块，直接形成荒料或荒料毛坯。荒料分割采用金刚石串珠锯锯切方法。分割工作一般在原岩位置或翻倒的块体上进行。锯切解体钻孔均位于岩体分离的锯切面上，包括垂直钻孔和水平钻孔。当遇到裂隙面、破碎带、开沟准备等地段，分离岩体体积较小，可以利用大型装载机、挖掘机将分离出的大块拖拉出原岩位置，再进行分割解体。分割锯切面的位置依据荒料的尺寸要求而定，预先在分离工作进行之前统一筹划。

荒料离台：在分割解体工作完成之后，分割解体后的荒料或荒料毛坯搬离出分离岩体的原位置，给下个分离岩体创造作业空间。设计采用专用荒料叉装机配合推移工具（高压顶推袋或顶石机）将锯切下来的荒料铲装、推移。

轮胎式装载机需同时配备铲斗、叉车铲，以方便铲装碎石、装荒料的不同作业。

荒料整形：对不符合商业荒料规格要求的荒料毛坯进行锯切整形。整形采用金刚石串珠绳锯机与钻凿排孔劈裂配合完成。

荒料吊装：采用液压挖掘机直接在开采工作平台将荒料装到汽车上。

清渣工作：开采工作面采用 ZL50 型轮胎式装载机将工作平台上的不成荒料的块石、整形后的块石、工作面碎渣等集中到一起，或直接装入碎石运输车辆外运销售。

3、矿山生产时序

矿山开采历史悠久。相传最早始于汉代，由于大理石洁白如雪，透明如玉，故名汉白玉。元末明初直至清朝末年亦进行过大规模开采，至今仍保留下许多开采遗迹，如大白玉塘、小白玉塘等。建国后至 2000 年，一直由当地村民小规模开采，年开采量在 200-500 m³，2000 年 11 月由北京市房山区南尚乐高庄村工商经济联合社（高庄汉白玉矿）集体开采，于 2003 年 3 月更名为北京市汇源隆大理石厂，年开采量为 1250 m³。2011 年-2016 年生产规模为 2000m³/年。2017 年 1 月 25 日，矿山停采。

（二）已损毁各类土地现状

根据 2018 年土地利用现状图，叠合复垦区范围统计结果如下：汇源隆大理石矿复垦区内土地面积共 18.6117 hm²；草地面积 0.5000 hm²，占复垦区总面积的 2.69%；其他用地面积 0.020 hm²，占复垦区总面积的 0.11%；耕地面积 0.2052 hm²，占复垦区总面积的 1.10%；采矿用地面积 17.8865 hm²，占复垦区总面积的 96.10%。具体复垦区土地利用现状见表 3-14。

从项目区地形地貌及土地利用现状看，复垦区主要损毁的是采矿用地。

表 3-14 复垦区土地利用现状表

土地类型	面积 (m ²)	占总面积比例 (%)
草地	0.500	2.69
其他土地	0.020	0.11
耕地	0.2052	1.10
采矿用地	17.8865	96.10
合计	18.6117	100

其中，料场占地面积统计情况见表 3-15，总计占地 47953 m²；采坑涌出地下水占地面积 92020 m²，3 处渣坡占地面积 29236 m²。开采面占地面积 49980 m²。

表 3-15 料场占地面积统计表

料场编号	占地面积 (m ²)	荒料区编号	占地面积(m ²)
1 号料场	106.06	13 号料场	67.19
2 号料场	475.03	14 号料场	188.20
3 号料场	188.85	15 号料场	215.46
4 号料场	268.87	16 号料场	1027.47
5 号料场	293.66	17 号料场	505.52
6 号料场	479.83	18 号料场	2806.56
7 号料场	548.60	19 号料场	1058.26
8 号料场	656.22	20 号料场	2621.57
9 号料场	21829.08	21 号料场	512.70
10 号料场	7079.51	22 号料场	922.80
11 号料场	4832.76	23 号料场	874.10
12 号料场	110.44	24 号料场	284.26
合计	47953		

（三）拟损毁土地预测与评估

1、土地损毁

由于矿山已闭坑，矿区不会新增损毁土地面积，经过土地复垦后，矿区 3 处渣坡完成复垦，矿区减少土地损毁面积 29236 m²。

2、土地资源压占

荒料占地面积 47953 m²。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

根据现状评估、预测评估的结果，以及采矿活动可能引发加剧的矿山地质环境问题和地质灾害隐患，按照“区内相似、区际相异、突出重点”的原则，将本矿区地质环境保护与治理划分为次重点防治区和一般防治区（表 3-16）。

表 3-16 重点防治区内地质环境问题

分区级别	矿山地质环境影响程度		
	现状评估	预测评估	综合评估
次重点防治区	较严重	较严重	较严重
一般防治区	较轻	较轻	较轻

评估区面积 80.51 hm²。

次重点防治区：为评估区范围内的采面、渣堆、料场及道路，危害对象主要是矿区的运输道路和人员。已损毁土地包括渣坡（40078 m²）、料场（47953 m²）、开采平台（250900 m²）。

一般防治区指矿区范围内除次重点防治区外，采矿活动影响较轻的区域。

2、分区评述

（1）次重点防治区

次重点防治区分布面积约 50.60 hm²。危害对象主要是运输道路和生产平台。

矿山开采可能引发或加剧的矿山地质环境问题（表 3-17），主要表现为矿区开采边坡发生崩塌的危险性小，危害程度较轻；矿山开采形成的废渣边坡压占土地资源规模较大、破坏程度较严重；矿业活动对地形地貌景观破坏规模大、破坏程度较大；运矿车辆在运输过程中产生的扬尘问题中等，对环境的影响程度中等。

表 3-17 次重点防治区内地质环境问题

次重点防治区	破坏规模	破坏程度	环境影响程度
崩塌、采空塌陷	小	小	小
土地资源压占	中等	中等	中等
地形地貌景观破坏	中等	中等	中等
扬尘	中等	中等	中等

（2）一般防治区

分布于重点防治区以外的矿区，面积 29.91 hm²，采矿或其它活动影响较轻，现状评估和预测评估地质环境影响轻，拟采取的防治措施为加强保护，维持现有地表形态和植被。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、本方案复垦区

为矿山地质环境治理的次重点防治区内的面积 186117 m²，包括开采面 49980 m²、6 处渣坡 44117 m²、采坑涌出地下水占地面积 92020 m²。

2、本方案复垦责任区

本方案复垦责任区面积为 3 处渣坡，面积为 29236 m²。其中，两处开采面的治理措施是清理浮石，为加强汉白玉采矿遗迹保护，未进行复垦。6 处渣坡中布置复垦工程的是 1 号、4 号、5 号渣坡；其它 3 处渣坡，由大石窝镇治理。24 处料场，拟由北京市汇源隆商贸中心运走料石，恢复土地原貌。

矿区土地统计面积详见表 3-18。

表 3-18 矿区土地面积统计表

矿区名称	矿区面积 (hm ²)	渣坡面积 (hm ²)	采面面积 (hm ²)	浮石清理区面积 (hm ²)	复垦区土地利用现状	面积 (hm ²)	复垦责任区面积 (hm ²)	料场面积 (hm ²)	评估区面积 (hm ²)	次重点防治区面积 (hm ²)	一般防治区面积 (hm ²)	压占损毁土地面积 (hm ²)	挖损土地面积 (hm ²)
东矿区	24.282	4.0078	2.93464	2.93464	草地	0.5000	2.9236	4.7953	80.51	50.60	29.91	14.225	15.2364
					其它土地	0.0200							
西矿区	14.668	1.0152	2.06336	2.06336	耕地	0.2052							
					城镇及工矿用地	17.8865							
合计	38.95	5.0230	4.998	4.998	合计	18.6117							

（三）土地类型与权属

复垦区土地权属：采矿用地属于国有土地，其它土地属于北京市房山区大石窝镇高庄村。

复垦区内土地类型：复垦区内土地面积共 18.6117 hm^2 ；草地面积 0.5000 hm^2 ，占复垦区总面积的 2.69%；其他用地面积 0.020 hm^2 ，占复垦区总面积的 0.11%；耕地面积 0.2052 hm^2 ，占复垦区总面积的 1.10%；采矿用地面积 17.8865 hm^2 ，占复垦区总面积的 96.10%。

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

北京市汇源隆商贸中心大理石矿为已闭坑矿山，矿山关于地质环境保护与土地复垦相关基础资料全面，为矿山后期的地质环境保护与土地复垦提供了基本保障。

通过组织专业技术人员进行现场调查，对矿区范围内灾害隐患进行分析论证，提出了相应的治理工程方案。

目前，国内针对崩塌隐患的治理主要采取的手段是清理浮石和设置防护网，由于矿区采面是珍贵的汉白玉开采剖面且采坑内涌出大量地下水，因此本次对崩塌隐患的治理采取的手段是清理浮石，未设置防护网。国内针对渣坡的治理主要采取的手段是渣坡场地平整、覆土绿化，所以，本次针对3处渣坡的治理采取的手段是渣坡场地平整、覆土绿化。

（二）经济可行性分析

矿山地质环境保护，坚持预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理的原则，根据国家相关政策要求，本项目的地质环境恢复治理资金全部纳入生产成本，根据矿山收入情况制定出治理资金计提、存放、管理、使用和审计的保障措施。可有效保证地质环境恢复治理工程的顺利实施。截止2016年5月，矿山交存用于环境恢复治理专项保证金为126万元。因此，资金是有保证的。该项资金实行专款专用，保障项目保质保量的顺利实施和如期完成。

（三）生态环境协调性分析

1、矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，可以保护和改善矿山环境，使矿山地质环境问题和地质灾害得到有效控制和治理，形成良好的生态环境。

2、矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，大大提高了植被覆盖率。

3、矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，将有效的遏制矿区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据 2018 年土地利用现状图，叠合复垦区范围统计结果如下：复垦区内土地面积共 18.6117 hm^2 ；草地面积 0.5000 hm^2 ，占复垦区总面积的 2.69%；其他用地面积 0.020 hm^2 ，占复垦区总面积的 0.11%；耕地面积 0.2052 hm^2 ，占复垦区总面积的 1.10%；采矿用地面积 17.8865 hm^2 ，占复垦区总面积的 96.10%。具体复垦区土地利用现状见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状统计表

权属	地类		面积 (hm^2)
高庄村	043	其它草地	0.5
国有土地	204	采矿用地	17.8865
高庄村	013	旱地	0.2052
高庄村	127	裸地	0.02
合计			18.6117

复垦区面积为 18.6117 hm^2 ，损毁类型：挖损损毁土地和压占损毁土地。损毁程度：损毁土地在采剥过程中对于地表的改变明显，属于重塑地貌类型，地表土壤和植被、地物全部被挖损破坏，因此，其损毁程度为**重度**。

复垦责任区范围分布情况见表 4-2。其他区域为：目前小流域治理面积 6.1131 hm^2 。

表 4-2 复垦责任区范围

土地类型		面积 (m^2)
采矿用地	3 处渣坡	29236

（二）土地复垦适宜性评价

1、选取评价方法

该项目采用极限条件法，按评价指标适宜性等级最差的那个评价指标的等级

决定土地宜耕、宜林和宜草的适宜性等级评定。

2、评价体系

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

3、评价指标的选择

在遵循以上原则和结合待评价土地的实际情况及其拟损毁土地的预测结果的基础上选择评价因子。由于挖损损毁与压占损毁形式不同，对不同评价单元将选取不同的评价因子。

(1) 开采边坡：地面坡度 (°)、地表物质组成、土源保证率 (%)、土源土壤有机质含量 (g/kg)、灌溉条件；

(2) 采场渣坡：地面坡度 (°)、地表物质组成、土源保证率 (%)、土源土壤有机质含量 (g/kg)、灌溉条件。

表 4-3 复垦土地主要限制因素的农林牧业等级标准

序号	限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	园地评价
1	地面坡度/°	<6	1 等	1 等	1 等
		6-15	2 等	1 等	1 等
		15-25	3 等或 N	3 等	2 等或 3 等
		>25	N	3 等或 N	3 等
2	地表物质组成	壤土、砂壤土	1 等	1 等	1 等
		岩土混合物	2 等	2 等	1 等
		沙质土、砾质	2 或 3 等	2 或 3 等	2 等
		砾质	3 等或不	3 等或不	3 等
3	土源保证率 (%)	80-100	1 等	1 等	1 等
		60-80	2 等	1 等	2 等
		40-60	3 等	2 等或 3 等	3 等
		<40	N	N	N
4	土壤有机质含量	>10	1 等	1 等	1 等
		10-6	1 等	1 等	1 等
		<6	3 等或不	2 等或 3 等	2 等或 3 等
5	灌溉条件	有稳定灌排条件的干旱、半干旱土地	1 等	1 等	1 等
		灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地	2 等	2 等	1 等
		无灌溉水源条件的干旱、半干旱土地	3 等	2 等	2 等

4、各评价单元土地质量状况及等级评定结果

在复垦区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限

制因素的农林牧评价等级标准对比，若限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。各单元评价结果见表 4-4 至表 4-7 所示。

(1) 开采边坡

表 4-4 汇源隆矿区开采边坡宜耕、宜林、宜园适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
挖面坡度 55°-65°；地表组成物质为砾质；土源保证率 5-10%；土壤有机质含量 6-10g/kg	耕地评价	N	坡度 土源保证率	覆土难度大，蓄水保墒条件差，不宜耕作
	林地评价	N	坡度 土源保证率	覆土难度大，蓄水保墒条件差，不宜复垦为林地
	园地评价	N	坡度 土源保证率	覆土难度大，坡度大，不适宜复垦为园地

(2) 采场渣坡

表 4-5 汇源隆矿区采场渣坡宜耕、宜林、宜园适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
挖面坡度 28-35°；地表组成物质为砾质；土源保证率 40-60%；土壤有机质含量 6—10g/kg	耕地评价	N	坡度	覆土难度大，蓄水保墒条件差，不宜耕作
	草地评价	3 等	地表物质组成和坡度	改变坡度，地表覆土，可复垦为草地
	园地评价	N	坡度	不适宜复垦为园地

结合前文评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见下表所示。

表 4-6 各评价单元土地适宜性等级结果表

评价单元	名称	开采边坡	采场渣坡
适宜性等级	耕地	N	N
	草地	N	3 等
	园地	N	N

注：表中 N 为不适宜。

4、评价结果分析及最终复垦方向的确定

(1) 复垦方向的最终确定

依据北京市规土委房山分局土地规划图（2018 年-2023 年），东矿区规划为自然与文化遗产保护区和自然保留地。矿区规划为自然与文化遗产保护区、自然

保留地、城镇建设用地。

综合考虑当地植被生长条件，以及项目区自然条件情况，同时参考当地政策因素、土地权利人的建议和其他相关规划，借鉴了当地复垦经验，复垦责任范围最终复垦方向为：3 处渣坡复垦为草地（地表种植灌木，灌木之间播撒草籽）。具体各评价单元复垦方向见表 4-7。

表 4-7 复垦责任范围土地复垦可行性分析结果

用地类型	适宜性评价单元	面积(m ²)	适宜性评价结果	复垦方向
采场渣坡	1 号渣坡	8120.5	宜耕 N、宜草、宜园 N	草地
	4 号渣坡	2991.55	宜耕 N、宜草、宜园 N	草地
	5 号渣坡	18123.95	宜耕 N、宜草、宜园 N	草地
开采边坡	东采面	—	宜耕 N、宜林 N、宜园 N	—
	西采面	—	宜耕 N、宜林 N、宜园 N	—
合计		29236	—	—

（2）复垦单元的划定

根据适宜性评价单元的最终复垦方向、复垦措施和标准的不同确定不同的复垦单元，故将评价单元划分为 2 个复垦单元，分别是：采场渣坡、开采边坡。

采场渣坡经地表覆土后，种植灌木、灌木之间播撒草籽，复垦为草地。

开采边坡（共 49980 m²）坡度在 55°-65°之间，无法达到“林地覆土 30cm”的复垦要求，不适宜复垦。并且汉白玉地质剖面十分珍贵，应重点保护，因此，开采边坡不适宜绿化。

（三）水、土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

项目区属大陆性半湿润季风气候，多年平均降雨量 602 mm，正常情况能够满足植被生长需要，不需要新建水利设施。目前东西采坑内均涌出大量地下水，这些水源设施可在干旱时期，为植物生长提供水源。

2、表土资源分析

由于矿山已闭坑，因此不会新增土地损毁面积。本次复垦区范围，为 3 处渣坡 29236 m²。3 处渣坡需要覆土，平均覆土厚度为 0.15m，种植 2436 株灌木，每一株灌木需覆土 0.5 m³，共需覆土量为 5603 m³。

（1）土源供应分析

由于矿区已闭坑，不会挖损新的土地，故不会剥离出土壤。矿区土地复垦所需的土壤，需在矿区南侧客土补充。客土位置见照片 4-2。客土平均运距约 1km。



照片 4-1 客土位置

(2) 土源需求分析

根据复垦单元划分情况，3 处渣坡覆土厚度及需土量详见下表。

表 4-8 复垦责任范围复垦需土量计算表

位置	面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)	灌木坑客土 (m ³)	合计
3 处渣坡	29236	0.15	4385	1218	5603

综上所述，矿区需客土 5603 m³。

项目所需客土来源于矿区南侧，区内沉积地层为新近沉积层。新近沉积层岩性为砾石、粉砂、粘质粉土、粘土，厚 2m-4m。其中，新近沉积层的粘质粉土和粘土可作为复垦所需客土。

(四) 土地复垦质量要求

根据实际情况并结合当地土地利用总体规划，本项目损毁的土地复垦为灌木林地和园地，方案复垦标准根据中华人民共和国行业标准《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013) 规定。土地复垦质量制定不宜低于原(或周边)土地利用类型的土壤质量与生产力水平。复垦为耕地的应符合当地省级土地开发整治工程建设标准的要求；复垦为其他方向的建设标准应符合相关行业的执行标准。

1、园地技术标准

(1) 地形坡度

a 地形坡度≤20°

(2) 土壤质量

- a 有效土层厚度 $\geq 15\text{cm}$
- b 土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$
- c 土壤质地为砂土至壤质粘土
- d 砾石含量 $\leq 10\%$
- e 土壤pH值6.0~8.5,
- f 有机质 $\geq 1\%$

(3) 配套设施

灌溉、排水、道路达到当地各行业工程建设标准要求

(4) 生产力水平

产量三年后达到周边地区同等土地利用类水平

2、灌木林地技术标准

(1) 土壤质量

- a 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$
- b 土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$
- c 土壤质地为砂土至壤质粘土
- d 砾石含量 $\leq 20\%$
- e 土壤pH值6.0~8.1,
- f 有机质 $\geq 1\%$

(2) 配套设施

- a 道路达到当地本行业工程建设标准要求
- b 排水设施满足排水要求，防洪标准为10年一遇；

(3) 生产力水平

- a 定植密度（株/ hm^2 ）满足《造林作业设计规范》（LY/T1607）

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）矿山地质环境保护与土地复垦预防目标

1、矿山地质环境保护目标

（1）最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏，保护矿区地质环境。

（2）及时开展治理工程，减少矿山地质环境问题。

（3）加强对汉白玉采矿遗迹的保护。矿区有珍贵的汉白玉，东矿区和西矿区均有清晰的开采面，属于珍贵的地质剖面，应重点保护。依据高庄村搞旅游开发的目标，制定汉白玉采矿遗迹的规划和保护措施。可以参考的保护措施包括：保护区内可以有效控制各项建设与设施，并与环境相协调。安置步行游赏道路和相关设施，严禁建设与汉白玉采矿遗迹无关的设施，并且限制机动车辆进入。

2、土地复垦预防目标

（1）恢复生态环境和防止水土流失，对矿山损毁的土地复垦进行规划设计，并提出相应的复垦工程措施与实施方案，同时也为相关部门提供管理的依据；

（2）根据方案要求，维护和治理矿区及周围地区生态环境，使矿山环境得到明显改善；

（3）避免和减缓对土地资源的影响和破坏，采取有效工程措施对受影响和破坏的土地进行恢复治理，使其恢复原貌或适宜用途。

（二）矿山地质环境保护与土地复垦预防任务

1、矿山地质环境保护任务

（1）对地形地貌景观遭受破坏的地区进行整治，实施环境绿化工程，进行生态恢复治理，恢复或重建矿山生态环境；

（2）在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和土地复垦工程的经费概算，提出矿山地质环境保护和土地复垦的措施保障，进行社会、环境、经济效益分析。

2、土地复垦预防任务

（1）对渣堆等土地资源破坏严重区域，结合破坏的土地类型，同时调查矿

山周边的社会经济状况，提出土地资源恢复治理方案；

(2) 按照方案要求，对土地资源进行治理和恢复；

(3) 根据方案预算费用按时缴纳治理费用，并用于土地复垦相关工程。

(三) 主要技术措施

针对不同恢复治理区的地质环境问题的形式、强度及其危害程度，按照轻重缓急的原则合理布设防治措施，建立工程措施、植物措施和复垦措施相结合的地质环境保护与恢复治理体系。

通过措施布局，力求使矿山开采造成的地质环境问题得以集中和全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥植物措施和复垦措施的长效性和美化效果，有效防止地质环境问题，恢复和改善项目区的生态环境。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，汇源隆矿矿山地质灾害治理目标是：最大限度地避免或减轻因采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，对存在的地质灾害隐患应采取防治措施，使矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。

1、矿山地质环境保护目标

最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失。

2、治理目标

开采活动形成的高陡边坡崩塌等地质灾害得到有效治理，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡。

3、任务

提出地质灾害治理方案。对评估区内的崩塌点采取治理措施。

(二) 工程设计

1、崩塌隐患治理工程

在东矿区开采面和矿区开采面，在坡面及坡顶存在不稳定岩块（浮石），受降雨、风吹和振动等影响，存在崩塌安全隐患。治理措施是采取浮石清理工程。

浮石清理工程采取人工与轻型机械凿岩相结合的方法,对东矿区和矿区坡面范围内分布的危岩进行清除。施工应采用自上而下、分区跳段的方式进行,每段施工长度一般应控制在 15m 左右,任何部位不得采用自下而上的方式施工。在施工应遵循“信息法”施工的原则,勤监测、勤巡视,及时反馈信息,根据变化的情况不断调整。浮石清理总石方量约 2499 m³,详见表 5-1。

表 5-1 浮石清理工程量统计表

位置		坡顶长度 (m)	高度 (m)	面积 (m ²)	平均厚度 (mm)	方量 (m ³)
东矿区	开采面	1174	3-12	29346.40	50	1467.32
矿区	开采面	916	3-17	20633.60	50	1031.68
合计				49980.00		2499

(三) 技术措施

根据《方案》工程设计要求,严格按照设计规范技术要求,加强施工管理,以确保工程质量项目施工过程中,严格遵守国家规定的工程建设程序,实施工程监理制、合同管理制、工程质量负责制、施工验收审计制等制度,规范工程管理行为。矿山企业应主动与北京市规划和国土资源管理委员会主管部门联系并接受监督、检查,而监督部门也须及时对矿山地质环境恢复治理的资金落实情况、实施进度、质量及效果等进行监督。治理项目完成后,提请主管部门组织竣工验收,逐项核实工程量、鉴定工程质量和完成效果,对不合格工程及时要求返工,并会同各参建单位进行经验总结,改进工作和技术方法。做好项目后续维护管理及监测工作。

(四) 主要工程量

对东矿区和矿区坡面范围内分布的危岩进行清除,工程量详见表 5-2。清理的危岩,用于渣坡场地平整。

表 5-2 矿山地质灾害治理工程概算表

序号	项目	定额编号	单位	工程量	单价	总价 (元)
1	东采面浮石清理	040102001004	m ³	1467.32	97.1	142476.77
2	西采面浮石清理	040102001004	m ³	1031.68	97.1	100176.13
合计				2499		242652.90

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

本项目土地复垦的主要目标为防止人为扰动、减少植被破坏，防止土壤沙化，最终保证生态系统不退化，防治水土流失。对土地适宜性评价确定的土地利用方向进行分析，损毁土地全部进行复垦。

依据适宜性评价结果，项目区开采渣坡复垦为草地，复垦面积为 29236.00 m²；露天采场底部平台由于低于地下水位，因此地下水充满底部平台，留作为水塘，不进行复垦。

（二）工程设计

复垦责任区确定为 3 处渣坡。

开采边坡：由于坡度在 55-65°之间，地形条件无法达到复垦要求。

3 处渣坡的复垦步骤为：

1、渣坡场地平整。

2、运输客土至复垦场地。

3、场地覆土 15cm。

4、以 3m×4m 的株行距开挖树坑，本复垦方案设计穴植法为挖掘 1×1m，深 0.5m 的坑穴，种植黄栌。

5、在灌木间播撒草籽，撒播密度为 50kg/hm²。

（三）技术措施

1、技术措施

（1）复垦区植被恢复措施

植物的筛选：

为保证植物复垦措施能顺利有效的实行，根据“因地制宜、因害设防”的原则，按照立地条件和立地类型，参考当地植被分布及当地的栽植经验，确定了本次复垦种植的树种。选择的植被包括：灌木可选择紫薇、连翘、榆叶梅、黄栌、木槿、丁香，通过对比，选择便于养护的黄栌。草种选择早熟禾草坪草。

植物的种植：

植物的种植是土地复垦的工作重点，根据损毁地类及土地适宜性评价确定植

被恢复类型，选择适宜的植物品种和种植方式，根据损毁面积、需补种面积比例、需要植树的密度来确定需要种植的数量。

本设计采取的植被恢复技术是：穴植技术、撒播技术。

穴植技术：本复垦方案设计穴植法为挖掘 1.0m，深 0.5m 的坑穴。种植前在坑穴内回填土壤，施基肥，肥料满足植物生长的需求，并添加适量保水剂。植物株行距、苗木高度满足设计要求，种植植物的根系舒展，回填土要踏实。种植后浇适量水，确保植物生长所需的水分。

撒播技术：撒播技术应用于整个复垦区域的草本种植。在进行地貌重塑的基础上散播后细齿耙轻轻拉平。需种量为 50kg/hm²。为了促进草籽快速萌芽和提高苗期抗寒性，种子浸泡 12~24h 处理晾干。

播种时间：夏季播种，选择土壤墒情好时播种，最迟不得超过 9 月底。

管理：出苗后雨季可适可追肥，为防止杂草侵入，苗期要进行除草，修剪，以便苗粗苗壮，安全越冬。对缺苗地块进行补播。

（2）土壤改良措施

在改良土壤过程中，有机肥料和无机肥料配合施用，以有机肥料为主，包括厩肥、人粪尿、堆肥等，可以增加土壤有机质和养分，改良土壤性质，提高土壤肥力。

（四）主要工程量

对 3 处渣坡进行场地平整，使废渣边坡坡度降至稳定坡角 20-25°左右。清理的危岩，用于场地平整。在废渣边坡种植灌木，灌木之间播撒草籽。矿区土地复垦工程量见表 5-4。

表 5-4 矿区土地复垦工程量统计表

工作项目	单位	工作量
渣坡场地平整	m ²	29236.00
种植灌木	株	2436
养护灌木	10 株	243.6
购买草籽	100m ²	292.36
播撒草籽	m ²	29236.00

矿区矿山治理及复垦工程总结如下：

针对矿区现状矿山地质环境突出问题，并多次与矿山企业领导沟通，确定本
矿山近期矿山治理及复垦范围为：东矿区 3 处渣堆：1 号渣堆、4 号渣堆、5 号
渣堆。

治理及复垦范围为开采面和渣堆面积共计 79216 m²，其中开采面面积 49980
m²，渣堆面积 29236 m²，治理及复垦范围边界点坐标见表 5-5，详见图 5-1 和图
5-2，矿山土地复垦工程量统计见表 5-6。



影像 5-1 治理及复垦区域（粉色区域种灌木和草，青色区域清理浮石）

表 5-5 矿区治理及复垦范围表

治理位置	类型	边界点标号	X	Y	面积（m ² ）
东矿区	开采面	DKC01	*****	*****	29346.40
		DKC02	*****	*****	
		DKC03	*****	*****	
		DKC04	*****	*****	
		DKC05	*****	*****	
		DKC06	*****	*****	
		DKC07	*****	*****	
		DKC08	*****	*****	
		DKC09	*****	*****	
		DKC10	*****	*****	

治理 位置	类型	边界点标号	X	Y	面积 (m ²)
		DKC11	*****	*****	
		DKC12	*****	*****	
		DKC13	*****	*****	
		DKC14	*****	*****	
		DKC15	*****	*****	
		DKC16	*****	*****	
		DKC17	*****	*****	
		DKC18	*****	*****	
		DKC19	*****	*****	
		DKC20	*****	*****	
		DKC21	*****	*****	
		DKC22	*****	*****	
		DKC23	*****	*****	
		DKC24	*****	*****	
		DKC25	*****	*****	
		DKC26	*****	*****	
	渣 坡	DZP01	*****	*****	29236.00
		DZP02	*****	*****	
		DZP03	*****	*****	
		DZP04	*****	*****	
		DZP05	*****	*****	
		DZP06	*****	*****	
		DZP07	*****	*****	
		DZP08	*****	*****	
		DZP09	*****	*****	
		DZP10	*****	*****	
		DZP11	*****	*****	
		DZP12	*****	*****	

治理位置	类型	边界点标号	X	Y	面积 (m ²)
		DZP13	*****	*****	
		DZP14	*****	*****	
		DZP15	*****	*****	
		DZP16	*****	*****	
		DZP17	*****	*****	
		DZP18	*****	*****	
		DZP19	*****	*****	
		DZP20	*****	*****	
		DZP21	*****	*****	
		DZP22	*****	*****	
		DZP23	*****	*****	
		DZP24	*****	*****	
		DZP25	*****	*****	
		DZP26	*****	*****	
		DZP27	*****	*****	
西矿区	开采面	XKC01	*****	*****	20633.60
		XKC02	*****	*****	
		XKC03	*****	*****	
		XKC04	*****	*****	
		XKC05	*****	*****	
		XKC06	*****	*****	
		XKC07	*****	*****	
		XKC08	*****	*****	
		XKC09	*****	*****	
		XKC10	*****	*****	
		XKC11	*****	*****	
		XKC12	*****	*****	
		XKC13	*****	*****	

治理位置	类型	边界点标号	X	Y	面积（m²）
		XKC14	*****	*****	
		XKC15	*****	*****	
		XKC16	*****	*****	
		XKC17	*****	*****	
		XKC18	*****	*****	
		XKC19	*****	*****	
		XKC20	*****	*****	
		XKC21	*****	*****	
		XKC22	*****	*****	
		XKC23	*****	*****	
		XKC24	*****	*****	
		XKC25	*****	*****	
		XKC26	*****	*****	
合计					79216.00

表 5-6 矿山土地复垦工程量统计一览表

工作项目	定额编号	单位	工作量
种植灌木（包含客土）	绿化工程 2-21	株	2436
养护灌木	绿化工程 2-191	10 株	243.6
购买草籽	绿化工程 2-102	100m ²	292.36
播撒草籽	市场价	m ²	29236

1、矿区终采区治理及复垦工程

（1）东采面及西采面治理工程

东侧终采区域位于矿区东部，西侧终采区域位于矿区西部，治理范围包括 2 个开采面及 5 个渣坡。采面特征统计见表 5-7，渣坡面积汇总见表 5-8。

表 5-7 采面特征统计表

名称	治理工程	治理面积 (m ²)
东采面	浮石清理	29346.40
西采面	浮石清理	20633.60
合计		49980.00

表 5-8 渣坡面积汇总表

矿区名称	编号	治理工程	治理面积 (m ²)
东矿区	1 号渣坡	复垦绿化	8120.50
	2 号渣坡	大石窝镇治理	6405.85
	3 号渣坡	大石窝镇治理	4436.15
	4 号渣坡	复垦绿化	2991.55
	5 号渣坡	复垦绿化	18123.90
西矿区	6 号渣坡	大石窝镇治理	4039.05
合计			44117.00
复垦绿化合计			29236.00

浮石清理工程:

采取人工与轻型机械凿岩相结合的方法对东采面和西采面范围内分布的危岩进行清除。

东采面长 1109-1174m，坡面高 3-12m，坡面积 29346.42 m²；西采面长 831-916m，坡面高 3-17m，坡面积 20633.61 m²。

单位面积内危岩按 50mm 计，东采面和西采面共清理危岩 2499 m³。

(2) 东矿区及矿区复垦工程

矿区共存在 5 处渣坡，计划在 1 号渣坡、4 号渣坡、5 号渣坡处，进行复垦。

2 号渣坡、3 号渣坡、6 号渣坡用于后期规划治理。

1) 平整场地

3 处渣坡，平整场地面积合计 29236.00 m²。详见表 5-9。



影像 5-2 东采面及西采面浮石清理范围（青色区域）

表 5-9 复垦绿化区汇总表

矿区名称	编号	治理工程	治理面积 (m ²)
东矿区	1 号渣坡	复垦绿化	8120.50
	4 号渣坡	复垦绿化	2991.55
	5 号渣坡	复垦绿化	18123.95
复垦绿化合计			29236.00

2) 绿化工程

绿化工程包括：渣坡场地平整，种植灌木（黄栌），播撒草籽。土地复垦范围见影像 5-3。

(3) 植被重建工程

在 1 区、4 区、5 区，按照 3 m×3m 的间距，种植黄栌。

在灌木之间播撒草籽，撒播密度为 50kg/hm²（图 5-3）。



影像 5-3 土地复垦范围（粉红色区域）

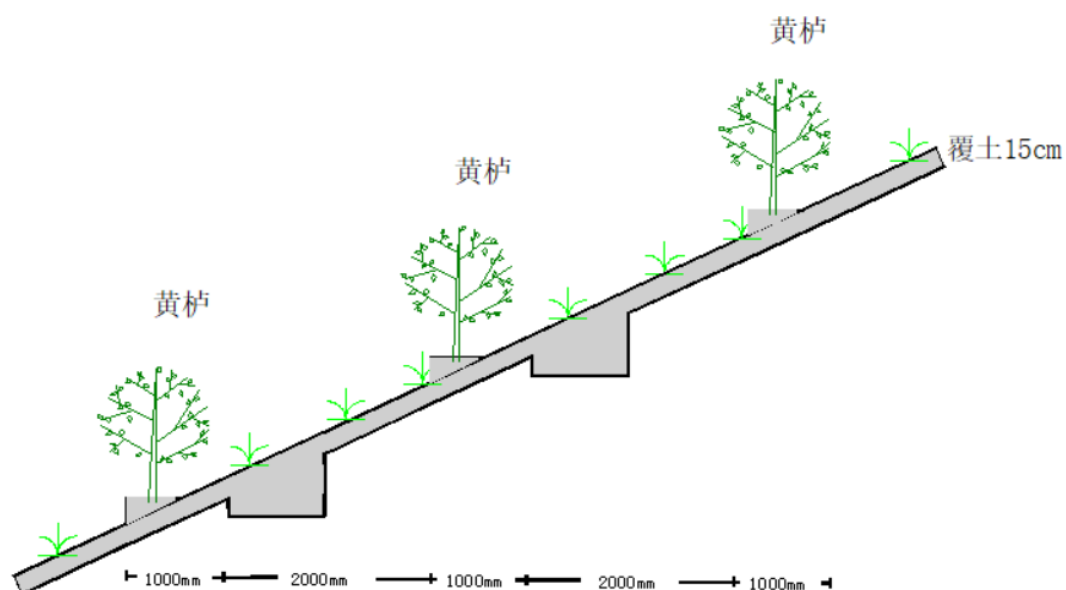


图 5-3 废渣边坡绿化剖面示意图

4) 工程量

东矿区东侧终采区域复垦工程量统计见表 5-10。

表 5-10 矿区土地复垦工程量统计表

矿区名称	编号	治理工程	治理面积 (m ²)
东矿区	1 号渣坡	复垦绿化	8120.50
	2 号渣坡	大石窝镇治理	6405.85
	3 号渣坡	大石窝镇治理	4436.15
	4 号渣坡	复垦绿化	2991.55
	5 号渣坡	复垦绿化	18123.95
合计			40078.00
复垦绿化合计			29236.00

四、含水层破坏修复

根据现状及预测评估结果，当前生产活动对含水层的破坏程度较轻，因此，本方案不再部署针对含水层破坏的防治措施。

五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测，已关闭矿山对当地水土环境污染较轻，本方案不设水土环境污染破坏修复工程。

六、矿山地质环境监测

依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，矿山地质环境监测目标是对存在的地质灾害隐患应采取防治措施，矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。

矿山地质环境监测的主要任务是指为达到矿山地质环境保护规划的预期目的而要完成的主要工作。在对矿山地质环境评估的基础上，结合本矿山实际，及矿山地质环境保护目标，提出了矿山地质环境保护方案。

本次设计的矿山地质环境监测工程包括：地质灾害监测和地形地貌景观监测。

1、地质灾害监测

露采高陡边坡、矿渣是区内主要地质灾害或隐患，为重点监测对象。

（1）露采边坡稳定性监测

露天采场的边坡采取人员巡视的方式，对东矿区和矿区两个边坡稳定性进行监控，定期巡视，确保附近工作人员的人身及设备财产安全。

（2）废石场地监测

在废石场顶部建立沉降观测系统，定期进行监测工作。

（3）监测频率

正常情况每月一次，汛期暴雨及出现异常时加密观测。

2、地形地貌景观监测

（1）监测内容

植物措施种类、面积、位置、成活率、生长情况等。

（2）监测点的布设

在开采边坡、矿渣堆布设调查监测。

（3）监测方法

主要通过现场实地调查和勘测，采用 GPS 定位并结合 1:2000 工程地形图、数码相机、数码摄像机、测距仪等工具，填表记录水土保持措施实施情况。监测时间为林草成活后每月监测一次，直到第二年雨季结束，监测时间共3年。

植被监测：选有代表性的地块作为标准样地，在样地内随机确定样方，样方的面积为投影面积，灌木林 6m×6m、草地 2m×2m，用样方的观测值计算林地的郁闭度、草地的盖度、林草植被覆盖度。计算公式为：

$$D=fe/fd$$

$$C=f/F$$

式中：D——林地郁闭度（草地盖度）；C——林草植被覆盖度，%；

fe——样方树冠（草冠）投影面积，m²；fd——样方投影面积，m²；

f——林地（草地）面积，hm²； F——类型区总面积，hm²。

（3）监测频次

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

3、矿山地质环境巡查

组织人员对开采面、采坑水面、矿渣堆进行定期巡查，及时发现矿山地质环境问题，当发现地质灾害或隐患时，应设立警示标志，防止人员误入可能造成伤害。

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

1、落实矿山地质环境保护与土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，协调土地复垦工程与主体工程建设进度，为建设管理单位提供信息和决策依据；

2、及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，减少人为土地损毁面积，验证复垦方案防治措施布设的合理性；

3、提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

（二）措施和内容

1、监测工程设计

（1）监测目的

① 监测区域

本项目土地复垦监测范围以复垦责任范围为准，重点监测矿渣堆。

② 监测内容

土地复垦监测重点包括：土地损毁情况、土地复垦效果、矿山地质环境保护与土地复垦方案落实情况等。

（2）土地损毁监测

① 监测对象：石料堆放区、矿渣堆。

② 监测方法：主要采用巡视、仪器测量等方法。监测结果要做好记录，发现异常情况，及时上报。

③ 监测点的布置：东矿区和矿区各布置 1 个监测网，根据矿山地形条件和渣堆及开采边坡稳定情况对监测点进行布设。

④ 监测人员和频率：委托有资质的专业人员定时监测，监测点 3 个月监测一次，观测记录要准确可靠，并及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析。

⑤ 监测期限：矿区未来规划是建设矿山公园，因此监测期限为目前至建设完成矿山公园。

（3）复垦植被效果监测

渣堆复垦为草地，渣堆表层覆土，种植连翘、播撒草籽；植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。监测方法为样本随机调查法。在复垦规划的服务年限内，设 1 个监测点，每年监测一次。

（4）复垦监测成果管理

土地复垦监测需要对监测工作做监测工作成果报告，每次土地复垦监测工作完成后需要将监测工作成果报告装订成册，存于档案室专门管理，便于今后查阅。

2、管护工程设计

本复垦方案管护对象为复垦草地。复垦措施的后期养护主要包括喷水养护、防除有害草种与培土补植等，本方案确定管护期为 3 年。

① 抚育管理

抚育管理期为3年，每年两次，穴内松土、除草，深5~10cm。草地出苗后雨季可适当施肥，为防止杂草侵入，苗期要进行除草，以利于苗粗苗壮，安全过冬，对缺苗地块进行补播。

②浇水养护

栽后浇水1次，一周后第2次，3周后浇第3次水。中后期主要依靠自然降雨。

③病虫害防治

及时松土，药物除草。越冬前应对树木进行修剪，对病虫害及缺肥症状进行观察，一旦发现，立即采取喷农药或施肥等相应措施。

④培土补植

对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，尽快恢复原有平整的坡面，培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。由于干旱、雨水冲刷等客观原因，导致部分植物死亡，应及时补植。

（三）主要工程量

1、巡查 每月1次，每次2-3人，共计12次。

2、在东矿区、矿区各设1个非固定监测点，每个监测点每年监测12次，共计监测24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

矿山地质环境保护与土地复垦工作要坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜”的原则开展，治理与发展相结合，总体规划，分步实施。

为适应矿山地质环境保护与土地复垦工作需要，建立矿山地质环境保护管理和土地复垦工作长效机制。矿山地质环境保护和土地复垦工作实行一把手负责制，设立矿山地质环境保护与土地复垦管理工作职能部门，相关部门配备分管人员，各项工作明确责任人，构成矿山地质环境保护与土地复垦管理网络。根据设定的目标与治理的原则，针对矿区的现状，对矿山治理和土地复垦目标进行分阶段分解，设定各阶段的治理目标及相应的资金投入。

二、阶段实施计划

根据矿山地质环境保护与土地复垦方案适用年限，按照矿山地质环境保护与土地复垦工作安排的要求进行矿山地质环境保护与土地复垦阶段划分。按 2 个阶段制定矿山地质环境保护与土地复垦方案实施工作计划。具体为近期 2019 年 7 月~2019 年 11 月和远期 2019 年 11 月~建设高庄田园综合体项目。各阶段复垦计划分析见表 6-1。

表 6-1 矿山地质环境治理与土地复垦各阶段复垦计划分析表

阶段	时间	复垦位置
近期	2019 年 7 月~2019 年 11 月	3 处渣坡
远期	2019 年 11 月~建设高庄田园综合体项目	所有未复垦区域

三、近期工作安排

本方案前 5 年主要治理工程有：（1）东采区：浮石清理。（2）西采区：浮石清理。（3）3 处渣堆：渣坡场地平整+种植黄栌+播撒草籽。

经与矿山协商确定近期治理方案顺序为：

2019 年 9 月治理东采区和西采区，10 月-11 月治理 3 处渣坡和种植灌木、播

撒草籽。2019 年 12 月-2020 年 12 月，对 3 处复垦区的灌木和草，进行养护。

各区域具体工作时间和具体工程项目安排见表 6-2 至表 6-3。西采区小流域治理工程已开工，所以本方案不安排西采区小流域治理范围的工程。

表 6-2 东采面和西采面治理工作时间安排

序号	工程名称	2019 年		
		9 月	10 月	11 月
1	1、崩塌浮石清理			
2	1、渣坡场地平整			
	2、客土回填			
	3、种植灌木、播散草籽			
概算 (元)	993226.39			

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

- 1、《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综[2011]128号）；
- 2、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 3、《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；
- 4、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128号）；
- 5、水利部《水利建筑工程预算定额》（上、下册）；
- 6、水利部《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水利部水总[2003]67号文）；
- 7、水利部《水土保持工程概算定额》（水利部2003年6月，黄河水利出版社）；
- 8、《工程勘察设计收费标准》计价格[2002]10号，国家发展计划委员会建设部2002年修订本，2002年1月）；《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发[2017]19号。
- 9、《北京市建设工程计价依据-预算定额》（北京市建设委员会，2012年）；
- 10、项目工程部署图及工程量表。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）工程量与投资估算

- 1、矿山地质环境治理工程的工程量，见表7-1。

表 7-1 矿山地质灾害治理工程量统计表

工作项目	单位	工程量
浮石清理	m ³	2499

2、投资估算

（1）费用计算

本项目的投资估算为动态投资估算，其投资总额包括静态投资和涨价预备费。

根据《土地开发整理项目预算定额标准》财建财综[2011]128号，本项目静态投资估算由工程施工费和监测与管护费组成。

1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、措施费、规费和税金组成。

a) 直接费为直接工程费。

①直接工程费由人工费、材料费、机械使用费组成。

人工工资预算单价采用北京市造价信息（造价通）网站提供的 2019 年 6 月，北京建筑工程综合用工数据：人工费除税信息价为 100.00 元/工日。

本工程所涉及的材料主要为燃油。0 号柴油按 6.82 元/千克，计算数据来源于矿山企业所在地中石油或中石化加油站最新价格。

在机械使用费定额的计算中，台班费依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号确定。

b) 间接费包括企业管理费、利润。

①企业管理费依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号规定，取 9.32%，计算基础为直接费的数额。浮石清理单价计算中，已包含企业管理费。详见浮石清理费用明细表。

②利润依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号规定，利润率取 7.65%，计算基础为直接费与企业管理费之和。

表 7-2 浮石清理费用明细表

定额 编号	定额子目名称	定额 单位	数量	单价（元）					合价 （元）
				人工费	材料费	机械费	企业 管理 费	利润	
1-17	液压锤破碎石 方 风化基岩	m ³	1	****	****	****	****	****	****

c) 措施费指安全文明施工费，为直接费、间接费之和的 5.20%。

d) 规费依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号规定，取 7.18%，计算基础为人工费的数额。

e) 税金依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号规定，税率取 11%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

2) 设备购置费

本次矿山环境治理均为利用矿山已有设备，不再另外购置，设备购置费不再计取。

3) 其它费用

本项目不涉及拆迁补偿，其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费组成。

a) 前期工作费包括项目设计与预算编制费

项目设计与预算编制费，依据业主签订合同取值，地质环境保护与土地复垦方案编制费合计 20 万元。

其中，矿山地质环境治理项目设计及预算编制费用，取值 8 万元；土地复垦项目设计及预算编制费用，取值 12 万元。

b) 工程监理费采用分档定额计费方式计算，计费基数为工程施工费费率取 3.3%，取 9881.30 元；

c) 竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+标识设定费

以上费用均以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

工程复核费费率取 0.7%。

工程验收费费率取 1.4%。

项目决算编制与审计费费率取 1.0%。

标识设定费均费率取 0.11%。

4) 监测与管护费

监测与管护费主要是矿山治理区的养护和巡查，治理区面积约为 5.00 hm²，费用约 3000 元/hm²，因此其管护费用总计 15000 元。

5) 基本预备费

基本预备费依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号规定，根据本次复垦工程特点，基本预备费按工程施工费、其它费用之和的 3%计取。

(2) 投资分析

1) 静态投资

近期矿山地质环境治理工程静态总投资见表 7-3。

表 7-3 近期矿山地质环境治理工程静态投资估算表

序号	费用名称	计算方法	预算金额（元）
一	工程施工费		*****
1	直接费+间接费		*****
2	措施费	5.20%	*****
2	规费	7.18%	*****
3	税金	11%	*****
二	其他费用		*****
(一)	前期工作费		*****
1	项目设计与预算编制费	分档定额计费(基数为工程施工费)	*****
(二)	工程监理费	分档定额计费(基数为工程施工费)	*****
(三)	竣工验收费		*****
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	*****
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	*****
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	*****
4	标识设定费	工程施工费×0.11%	*****
三	监测与管护费		*****
四	基本预备费	(工程施工费+其他费用)*3.0%	*****
近期矿山地质环境保护工程与土地复垦工程总投资			*****

(二) 单项工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程单项工程量及投资估算见表 7-4。

表 7-4 矿山地质环境治理工程单项工程量及投资估算表

工作项目	定额编号	单位	工作量	单位 (元)	总价(元)
浮石清理	绿化工程 1-17	m ³	2499	***	*****

三、土地复垦工程经费估算

（一）土地复垦工程量与投资估算

1、土地复垦工程量

土地复垦工程量见表 7-5，土地复垦工程投资估算见表 7-6。

表 7-5 土地复垦工程总工程量统计表

工程名称	单位	工程量
渣坡场地平整	m ²	29236
客土	m ³	5603
栽植灌木	株	2436
播植草籽	m ²	29236

表 7-6 土地复垦工程投资估算表

工作项目	定额编号	单位	工作量	单位 (元)	总价 (元)
平整场地	10101001001	m ²	29236	1.53	*****
客土	补 1	m ³	5603	21.06	*****
栽植灌木	050102002001	株	2436	52.31	*****
播植草籽	050102013001	m ²	29236	15.41	*****
合计					*****

2、投资估算

本项目的投资估算为动态投资估算，其投资总额包括静态投资和涨价预备费。

根据《北京市建设工程概算定额》（北京市建设委员会，2016 年），本项目静态投资估算由工程施工费、设备购置费、其他费用、基本预备费和监测与管护费组成。

（1）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、措施费、规费和税金组成。

1) 直接费为直接工程费。

直接工程费由人工费、材料费、机械使用费组成。

人工工资预算单价采用北京市造价信息（造价通）网站提供的 2019 年 6 月，北京建筑工程综合用工数据：人工费除税信息价为 100.00 元/工日。

本工程所涉及的材料主要为燃油。0 号柴油按 6.82 元/千克，计算数据来源于矿山企

业所在地中石油或中石化加油站最新价格。

在机械使用费定额的计算中，台班费依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128号确定。

2) 间接费包括企业管理费、利润。

①企业管理费依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128号规定，取9.32%，计算基础为直接费的数额。企业管理费已包含在单价中。

②利润依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128号规定，利润率取7.65%，计算基础为直接费与企业管理费之和。

3) 措施费指安全文明施工费，为直接费、间接费之和的5.20%。

4) 规费依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128号规定，取7.18%，计算基础为人工费的数额。

5) 税金依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128号规定，税率取11%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

(2) 设备购置费

本次土地复垦均采用矿山已有设备，不再另外购置，设备购置费不再计取。

(3) 其它费用

本项目不涉及拆迁补偿，其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费组成。

1) 前期工作费包括项目设计与预算编制费

项目设计与预算编制费，依据业主签订合同取值，地质环境保护与土地复垦方案编制费合计20万元，其中，矿山地质环境治理项目设计及预算编制费用，取值8万元；土地复垦项目设计及预算编制费用，取值12万元。

2) 工程监理费采用分档定额计费方式计算，计费基数为工程施工费费率取3.3%，取30559.90元；

3) 竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+标识设定费

以上费用均以工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算，工程复核费费率取0.7%，工程验收费费率取1.4%，项目决算编制与审计费费率取1.0%，标识设定费均费率取0.11%。

(4) 监测与管护费

监测与管护费包括复垦区原地貌地表状况监测费、损毁监测费、土地质量监测费、植被恢复率监测费以及管护费用。

本方案监测与管护对象为复垦后的所有草地，管护面积为 2.92 hm²，费用约 3000 元/hm²，因此其管护费用总计****元。

（5）基本预备费

基本预备费依据《土地开发整理项目预算定额标准》财综[2011]128 号规定，根据本次复垦工程特点，基本预备费按工程施工费、其它费用之和的 3%计取。

（二）单项工程量与投资估算

土地复垦工程单项工程量及投资估算见表 7-7。其中，工程施工费*****元，其他费用*****元，监测与管护费****元，基本预备费*****元，合计*****元。

表 7-7 土地复垦工程单项工程量及投资估算表

序号	费用名称	计算方法	预算金额（元）
一	工程施工费		*****
1	直接费+间接费		*****
2	措施费	5.20%	*****
2	规费	7.18%	*****
3	税金	11%	*****
二	其他费用		*****
（一）	前期工作费		*****
1	项目设计与预算编制费	分档定额计费（基数为工程施工费）	*****
（二）	工程监理费	分档定额计费（基数为工程施工费）	*****
（三）	竣工验收费		*****
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	*****
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	*****
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	*****
4	标识设定费	工程施工费×0.11%	*****
三	监测与管护费		*****
四	基本预备费	(工程施工费+其他费用)*3.0%	*****
工程总投资			*****

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

矿山近期总投资中矿山地质环境治理工程投资为*****元，土地复垦投资为*****万元，合计*****元。其中：

工程施工*****元、占总投资的 77.84%，
其他费用*****元、占总投资的 17.78%，
监测与管护费*****元、占总投资的 1.51%，
基本预备费*****元、占总投资的 2.87%。

(二) 近期年度经费安排

近期矿山环境治理与土地复垦费用安排见表 7-8。

表 7-8 近期年度经费安排表

序号	费用名称	计算方法	预算金额（元）
一	工程施工费		*****
1	直接费+间接费		*****
2	措施费	5.20%	*****
2	规费	7.18%	*****
3	税金	11%	*****
二	其他费用		*****
(一)	前期工作费		*****
1	项目设计与预算编制费	分档定额计费（基数为工程施工费）	*****
(二)	工程监理费	分档定额计费（基数为工程施工费）	*****
(三)	竣工验收费		*****
1	工程复核费	工程施工费×0.7%	*****
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	*****
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	*****
4	标识设定费	工程施工费×0.11%	*****
三	监测与管护费		*****
四	基本预备费	(工程施工费+其他费用)*3.0%	*****
工程总投资			*****

第八章 保障措施与效益分析

一、 组织保障

(一) 管理保障措施

为保证方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、项目区及周边生态环境良性发展，确保方案提出的各项措施的实施和落实，方案采取义务人自行治理和复垦的方式，成立项目领导小组，负责工程建设中的工程管理和实施工作，按照实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目由北京市汇源隆商贸中心成立矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作以及后期检测巡查等。

领导小组负责人由北京市汇源隆商贸中心总经理担任，下设办公室，配备专职人员 2 人，负责项目工程资金和物资使用、项目组织协调等日常管理工作。人员构成机构见表图 8-1。

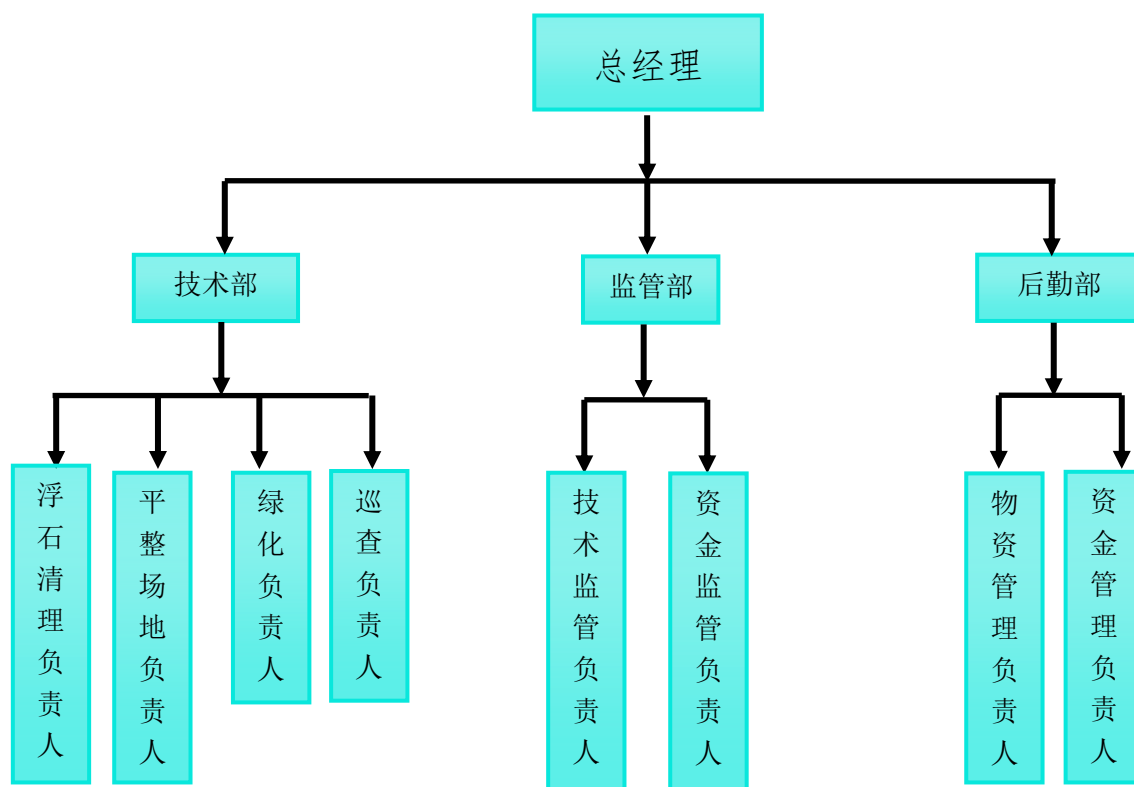


图 8-1 人员机构构成图

北京市汇源隆商贸中心的具体职责如下：

1、贯彻执行国家和地方政府、国土部门有关的方针政策，指定矿山地质环境保护与土地复垦工作管理规章制度。

2、加强有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与的行动中来。

3、定期深入工程现场进行检查，掌握矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦措施落实情况。

4、定期向主管领导汇报复垦工程进度及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

5、同企业公共关系科协作，负责当地村民的动员及相关问题的处理。

6、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

7、在矿山地质环境保护与土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山地质环境保护与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项的档案、资料，主动积累、分析及整编矿山地质环境保护与土地复垦资料，为工程的验收提供相关资料。

（二）政策措施保障

政府支持的工作：

1、当地政府积极支持矿山的相关工作，制定有利于矿山地质环境保护与土地复垦的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好矿山地质环境保护与土地复垦的宣传发动工作。既取得广大干部和群众的理解支持，又使当地基层组织积极主动参与，给矿山企业以热情周到的配合服务，使他们感觉到当地干部群众的温暖和各级政府的有力支持。

2、根据国家的有关政策制定矿山地质环境保护与土地复垦的奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把矿山地质环境保护与土地复垦目标任务落实责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好复垦工作。按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行项目区矿山地质环境保护与土地复垦工作。对

不履行相关义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

二、技术保障

（一）技术指导

在本方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项技术施工设计，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立矿山地质环境保护与土地复垦项目技术指导小组，具体负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的技术指导、监督和检查，并对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现，使矿山地质环境保护与土地复垦工程和措施严格受控于质量保证体系。

复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术项目区的学习研究，及时吸取经验，修订矿山地质环境保护与土地复垦措施。

建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序。由技术指导小组负责对施工单位技术指导人员进行专业培训，使其熟悉矿山地质环境保护与土地复垦工程的质量标准和施工技术。技术指导人员负责在施工中严把质量关，确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量，按期完成。

加强矿山地质环境保护与土地复垦培训工作，提高矿山地质环境保护与土地复垦的管理能力，在矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，要加强其后期的管理抚育工作，充分体现矿山地质环境保护与土地复垦后的生态效益、经济效益和社会效益。

（二）技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督制，重点监督义务人实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其它有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

1、监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有矿山地质环境保护与土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。同时邀请部分公众参与监督。

2、监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政主管部门各出 1~2 名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时

协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

（三）完善管理规章制度

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

矿区矿山地质环境保护与土地复垦管理应与地方管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、有定期监测的防治体制。

三、资金保障

资金落实是矿山地质环境保护与土地复垦工作成败的关键。做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，必须制定出切实可行的资金保障措施，本方案将从资金的来源、存放、管理、使用、审计等环节落实资金保障措施。

（一）资金来源

北京市汇源隆商贸中心为本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人，资金来源：矿山生态环境恢复治理保证金。资金不足部分，由企业自筹。

（二）存放

矿山企业缴纳的矿山生态环境恢复治理保证金采用集中管理，不得随便改变使用用途。截止 2016 年 5 月，矿山企业缴纳的矿山生态环境恢复治理保证金共计为 126 万元。

（三）管理

矿山生态环境恢复治理保证金专门用于本项目矿山地质环境保护与土地复垦工作实施，不得挪作他用。

（四）使用

1、严格项目招标制度、提高资金使用的透明度。

2、遏制项目资金的粗放利用行为。矿山地质环境保护与土地复垦工作切实关系着人民生命财产安全，每一分复垦资金都应落实在矿山地质环境保护与土地复垦项目中，

杜绝项目资金的粗放利用现象。在复垦资金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使复垦资金充分发挥效益。

3、杜绝改变项目资金用途现象。矿山地质环境保护与土地复垦费金额较大，在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将矿山地质环境保护与土地复垦资金变相的挪作他用。

4、严格资金拨付制度。在工程完成后，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务部门审批。在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予拨付。

（五）审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进行。实施竣工验收时，施工单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主管部门和监督机构应督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

1、审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期的检查共管账户内矿山地质环境保护与土地复垦资金运行情况，谨防矿山不按时转划复垦资金或非法挪用复垦资金现象。

2、审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

3、实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

四、监管保障

本项目矿山地质环境保护与土地复垦义务人即业主单位，承诺将严格按计划和阶段实施计划开展工作，定期向当地北京市规划和自然资源委员会房山分局报告当年复垦情况，接受政府相关职能部门和公众的监督。

本工程项目的实施，必须是由业主单位组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，依据施工方案，建立质量监测及验收等工作程序，自觉地接受财政、监察、

北京市规划和自然资源委员会等部门的监督与检查。

项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及北京市规划和自然资源委员会组织专家验收。

由北京市规划和自然资源委员会对项目区矿山地质环境保护与土地复垦专项资金进行监督和审计。北京市规划和自然资源委员会相关人员将定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在矿山地质环境保护与土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

五、效益分析

（一）环境效益

通过方案的实施，矿区占用和破坏的土地、林地得以治理和恢复，矿区地质环境得到恢复，既有效地利用了土地资源，也改善了当地生态环境，充分体现了“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”等矿山地质环境保护的基本原则，其环境效益显著。

（二）社会效益

通过方案的实施，将会改善矿区居民的生存条件和生活环境，提高生活质量，较好的解决矿地矛盾，改善矿地关系，消除当地社会和谐的不稳定因素，同时也将改善本区域的经济发展，经济投资的外部环境，矿山地质环境的良好恢复，将有力促进当地社会经济的发展及和谐社会的构建。

矿山地质环境保护与土地复垦的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护矿区资源与环境，对于维护和改善矿区环境质量起到良好作用。通过矿山地质环境保护与土地复垦治理，改善矿区生态环境，防治水土流失的危害。绿化工程的实施，将使矿区环境得到绿化和美化，改善矿区的工作生活环境和自然生态环境。所以，矿山地质环境保护与土地复垦是关心国计民生的大事，不仅对发展生产有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

汇源隆大理石厂矿山地质环境保护与土地复垦工作，提高了周边村民的就业机会，

因此，村民的收入也会相应提高。

（三）生态效益

通过方案的实施，生态效益将非常明显，由于矿山开采，对地表植被产生严重损毁，使水土流失加重，土地也进一步退化，矿区生态环境产生了严重的损毁，所以对矿区进行矿山地质环境保护与土地复垦，是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过矿山地质环境保护与土地复垦，有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境，增加地表植被，促进野生动物繁殖，减少水土流失，美化环境，改善了生物圈的生态环境。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。

1、生物多样性

方案实施之后较实施之前植被覆盖率将得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

2、水土保持

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对损毁土地复垦，采用乔灌草立体防护后可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。

3、对空气质量和局部小气候的影响

该方案的实施通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生影响，不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

（四）经济效益

通过方案的实施，不但使矿山地质环境得到保护和恢复，减少和预防矿山地质灾害所造成或将造成的巨大损失，还将提高矿山企业生产效率，降低生产成本。通过矿山地质环境保护与土地复垦综合治理，开采区破坏的草地得以整治，其经济效益十分显著。

通过方案的实施，复垦责任范围面积为 2.9236 hm² 将恢复为草地。对生态重建起到了很大的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境，在一定程度上补偿了生态损毁造成的影响。由此可见，对矿区进行矿山地质环境保护与土地复垦不仅减少了企业开支，同时给当地周边居民和政府带来了利益和财富，具有十分

可观的经济效益。

六、公众参与

（一）目的

该方案的实施是一项庞大的系统工程，公众参与是其中一项重要的工作，为了全面了解矿山地质环境保护与土地复垦范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对矿山地质环境保护与土地复垦项目实施过程中和实施后可能带来的问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使矿山地质环境保护与土地复垦项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，调动公众参与矿山地质环境保护与土地复垦的积极性和主要性，从而最大限度的发挥本矿山地质环境保护与土地复垦项目带来的社会效益、经济效益、环境效益。

（二）公众参与的原则

为了使公众参与的工作能客观、公正地反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性，调查工作采用了代表性原则。

（三）复垦项目实施前的公众参与

2019年6月10日，在北京市汇源隆商贸中心组织协调下，邀请了在矿山工作的20位村民代表对项目进行了座谈。会上代表们均表示对本项目的理解和支持，并提出了意见和建议。

调查内容是根据本矿山地质环境保护与土地复垦工程的内容确定。公众参与调查表格式见表8-1。

表 8-1 公众参与调查表

被调查人基本情况	姓 名: _____ 性别: ☐ 男 ☐ 女		
	年 龄: ☐ 18-35 岁 ☐ 36-50 岁 ☐ 50 岁以上		
	职 业: ☐ 干部 ☐ 科技人员 ☐ 工人 ☐ 农牧民		
	文化程度: ☐ 大学及以上 ☐ 高中 ☐ 初中 ☐ 小学及以下		
	单位或家庭地址: _____		
调查内容	1	土地复垦利用方向	☐ 耕地 ☐ 林地 ☐ 草地
	2	复垦标准	☐ 很了解 ☐ 有所了解 ☐ 不了解
	3	复垦措施	☐ 平整土地 ☐ 覆土绿化 ☐ 生态恢复 ☐ 其他
	4	权属调整	☐ 合理 ☐ 一般 ☐ 不合理
		您对该项目建设有何具体建议或要求	
调查人: _____ 日期: _____			

调查结果分析：通过对所收回的调查表进行统计，从调查表所反馈的情况来看，公众对矿山地质环境保护与土地复垦均持支持态度，希望加快矿山环境保护与土地复垦方案实施，尽快恢复当地生态环境。

（四）项目实施过程中公众参与计划

矿山地质环境保护与土地复垦工作涉及面广，任务艰巨，在实施过程中需要社会各界和广大市民积极参与，充分调动和发挥公众参与的积极性，拓展公众参与渠道，营造有利于矿山地质环境保护与土地复垦的舆论和社会氛围。促进当地和谐社会的建立。在矿山地质环境保护与土地复垦方案实施过程中，主要通过以下几种方式，让社会各界人事、相关部门参与到矿山地质环境保护与土地复垦工作中：

1、建立公示制度

矿山地质环境保护与土地复垦的进度、资金使用情况要进行公示，并及时搜集群众的意见和建议，处理好矿山地质环境保护与土地复垦工程实施过程中可能遇到的问题。

2、建立工程咨询制度

矿山地质环境保护与土地复垦工作内容复杂，政策性强。要定期开展矿山地质环境保护与土地复垦工作会议，组织当地相关行业的主管部门以及技术人员，讨论矿山地质环境保护与土地复垦工作所遇到的政策性和技术性问题。

3、参与实施制度。

工作中的一部分工作岗位面要向社会，让群众参与到具体的矿山地质环境保护与土地复垦事务中，保证矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利开展。

4、参与验收制度。

矿山地质环境保护与土地复垦质量的高低，最终的用户应当是当地的群众。因此在矿山地质环境保护与土地复垦验收时，应当邀请群众代表参与验收。

5、建立公众服务办公室。

矿山地质环境保护与土地复垦工作内容复杂，涉及面广，汇源隆将建立专门办公室，对外协调，听取群众意见。

（五）项目后期公众参与计划

汇源隆大理石矿矿山地质环境保护与土地复垦工程时间较短，情况较复杂，每一阶段项目完成后，要对矿山地质环境保护与土地复垦的工作进行总结，对矿山地质环境保

护与土地复垦后的土地情况要进行跟踪调查，发现问题，总结经验，指导后续工作的开展。后期公共参与的形式主要有：

1、建立跟踪调查制度

对矿山地质环境保护与土地复垦后的每一块土地建立信息卡，搜集矿山地质环境保护与土地复垦后土地的质量变化情况。

2、加强宣传

增强矿山地质环境保护与土地复垦意识，通过样本工程，优质工程向公众介绍矿山地质环境保护与土地复垦的相关知识，要深入开展土地基本国情和国策教育，加强矿山地质环境保护与土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对矿山地质环境保护与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的重要作用的认识，增强公众参与和监督意识。

第九章 结论与建议

一、结论

1、北京市汇源隆商贸中心大理石矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制是严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的要求进行的。工作过程中充分收集了与本次方案编制工作有关的土地现状、地质、矿产地质、水工环地质资料，通过野外实地调查和室内综合研究，基本查明了矿山地质环境条件，主要矿山地质环境及土地利用问题类型、成因、规模、分布特征、危害对象、影响程度等，针对矿山地质环境恢复治理及土地复垦提出了经济可行的地质环境保护与土地复垦方案，完成了预期任务。

2、北京市汇源隆商贸中心大理石矿评估重要程度属较重要区，规划生产能力为 2000 m³/a，属小型矿山，矿山地质环境条件复杂程度为中等，本矿山地质环境影响评估等级为二级。结合采矿工程实际情况，确定评估区范围为开采区及其影响区范围，总面积为 80.51 hm²。

3、矿山地质环境影响现状评估：目前为止，评估区内历史上没有发生泥石流、滑坡等地质灾害记录，矿区采矿切坡引起的崩塌隐患规模较小，引发崩塌地质灾害的可能性小，危险性小，地质灾害影响程度为较轻；地形地貌影响程度为严重；含水层现状影响较重；水土污染现状影响较轻。

4、矿山地质环境影响预测评估：预测生产活动对地质灾害危害较轻，对地形地貌景观破坏影响较轻，对地下水含水层和水体环境污染影响较轻。其他区域预测影响均较轻。

5、防治分区：根据现状及预测结果，将北京市汇源隆商贸中心大理石矿地质环境保护与治理恢复划分为较重点防治区和一般防治区。较重点防治区主要指道路、开采面、渣坡、荒料区等，较重点防治区面积 50.60 hm²。一般防治区主要包括现状影响和预测影响皆较轻的区域，面积 29.91 hm²。

6、矿区主要矿山地质环境保护与土地复垦工程：浮石清理工程、土地平整工程、覆土工程、绿化工程以及监测工程。

7、监测工程：矿山地质灾害，采取人工巡视方法、发现问题及时上报；地形地貌监测：主要是治理后通过现场实地调查和勘测，记录水土保持实施情况。

8、矿山近期总投资中矿山地质环境治理工程投资为*****元，土地复垦投资为*****万元，合计*****元。其中：

工程施工*****元、占总投资的 77.84%，

其他费用*****元、占总投资的 17.78%，

监测与管护费*****元、占总投资的 1.51%，

基本预备费*****元、占总投资的 2.87%。

二、建议

1、矿山治理过程中，要充分考虑地质灾害预测防治内容，严格执行有关矿山安全生产的规范、规程和规定。时刻将安全放在第一位，确保治理工程安全、正常运行。

2、应加强矿区地质环境管理，严格规划。把环境保护与矿区发展建设协调统一起来，使资源开发、地质环境保护及人类工程活动三者达到动态平衡，促进矿区生态环境向良性转化。要设专人监测，出现隐患及时消除，做到防患于未然。

3、对开采后矿山进行恢复治理和土地复垦工作，最大限度地保护当地生态环境，实现经济效益和环境效益协调发展。

4、在方案实施过程中根据实际情况对方案进行调整。