

沈阳彩莹矿业有限公司  
矿山地质环境保护与土地复垦调整方案

沈阳彩莹矿业有限公司

二〇二三年十月

沈阳彩莹矿业有限公司  
矿山地质环境保护与土地复垦调整方案

申报单位：沈阳彩莹矿业有限公司

法人代表：姜海波

编制单位：辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司

总 经 理：张学友

技术负责：董 磊

项目负责：邱 晨

编制人员：邱 晨 陈大明

制图人员：李长信

提交日期：2023 年 10 月



# 目 录

<b>第一章 前 言 .....</b>	<b>1</b>
一、调整说明 .....	1
二、编制的依据 .....	3
<b>第二章 矿山基本情况 .....</b>	<b>6</b>
一、采矿权要素 .....	6
二、采矿许可证范围 .....	6
三、自然地理条件 .....	7
四、矿山开采历史及现状 .....	12
<b>第三章 地质环境保护与土地复垦工程治理概况 .....</b>	<b>14</b>
一、矿山现状实际损毁面积的调查 .....	14
二、土地复垦区与复垦责任范围 .....	15
三、矿山地质环境影响评估 .....	16
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b>	<b>21</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	21
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	22
三、水土资源平衡分析 .....	29
四、土地复垦质量要求 .....	30
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>32</b>

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	32
二、矿山地质灾害治理 .....	33
三、矿区土地复垦 .....	36
四、含水层破坏修复 .....	46
五、水土环境污染修复 .....	47
六、矿山地质环境监测 .....	47
七、矿区土地复垦监测和管护 .....	49
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>53</b>
一、总体工程部署 .....	53
二、阶段实施计划 .....	54
三、近期年度工作计划 .....	58
<b>第七章 经费估算与进度安排 .....</b>	<b>63</b>
一、经费估算依据 .....	63
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	73
三、土地复垦工程经费估算 .....	76
四、估算结果 .....	79
<b>第八章 保障措施与效益分析 .....</b>	<b>81</b>
一、组织保障 .....	81
二、技术保障措施 .....	81
三、资金保障 .....	81
四、监管保障 .....	84

五、效益分析 .....	84
六、公众参与 .....	85
<b>第九章 结论与建议 .....</b>	<b>88</b>
一、结论 .....	88
二、建议 .....	90
<b>第十章 其它需要说明的问题 .....</b>	<b>91</b>

## 一、附图：

1、沈阳彩莹矿业有限公司矿区土地利用现状图	1： 10000
2、沈阳彩莹矿业有限公司矿山地质环境问题现状图	1： 2000
3、沈阳彩莹矿业有限公司矿山地质环境问题预测图	1： 2000
4、沈阳彩莹矿业有限公司矿区土地损毁预测图	1： 2000
5、沈阳彩莹矿业有限公司矿区土地复垦规划图	1： 2000
6、沈阳彩莹矿业有限公司矿山地质环境治理工程部署图	1： 2000
7、2022年-2023年复垦区域设计图	1： 2000；

## 二、附表：

(一) 沈阳彩莹矿业有限公司矿山地质环境现状调查表

## 三、其他附件：

(一) 采矿许可证

(二) 《沈阳彩莹矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》审查意见

(三) 恢复治理基金及土地复垦基金缴存凭证

(四) 采矿权人恢复治理及土地复垦方案更改的承诺书

(五) 验收合格证

## 第一章 前 言

### 一、调整说明

沈阳彩莹矿业有限公司于 2020 年 11 月编制了《沈阳彩莹矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，适用期为 5 年，矿山 2021 年严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的年度实施计划进行治理复垦工程的实施，按照辽宁省政府“绿色矿山”总体部署和国土资源部“矿山复绿”行动要求，铁岭市自然资源局下发的《转发辽宁省矿山复绿（青山工程）生产矿山环境恢复治理工程技术要求的通知》文件要求，中共辽宁省委于 2018 年 10 月 1 日《中共辽宁省委 辽宁省人民政府关于深入贯彻落实新发展理念全面实施非煤矿山综合治理的意见》（辽委发[2018]49 号）、辽宁省自然资源厅国土空间生态修复处于 2019 年 8 月 7 日颁发《关于明确省委“49 号文”涉及矿山地质环境恢复治理验收工作有关事项的函》及 2019 年 10 月 1 日辽宁省人民代表大会常务委员会颁发的《辽宁省矿山综合治理条例》、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）、《关于对全省热点矿种已有矿山开展联合实地验收工作的通知》等文件的要求，结合矿山的实际生产情况、后期采矿活动需求以及矿山复垦意向，为矿山验收服务做准备，对矿山不再使用的界外工业场地进行治理复垦工程安排工作。

根据 2020 年编制的“二合一”方案，矿山应于 2022 年对矿山一采区南面积 12743m<sup>2</sup> 进行复垦治理。但由于 2022 年 5 月实际自然恢复情况实测及环境条件，新增复垦区域 480m<sup>2</sup>，因此，2022 年复垦任务量面积由 12743m<sup>2</sup> 变为 13223m<sup>2</sup>，2022 年治理范围 13223m<sup>2</sup> 内实际存在的深水坑改造成水塘（蓄水池），用于植被绿化和道路养护洒水。经铁岭市、县两级自然资源主管部门同意后，对原方案 2022 年治理任务中的水坑治理成有林地变更为水塘，2022 年复垦任务量面积由 12743m<sup>2</sup> 变为 13223m<sup>2</sup>，使矿山对环境



恢复与土地复垦工作更符合要求、投放时序更合理。不影响正常生产的同时，营造出植物生长的基础条件，使矿区植被得以恢复，地貌景观和生态环境得到改善。

调整变化情况：

1、治理复垦面积由 21.0237hm<sup>2</sup> 调整为 21.1584hm<sup>2</sup>。复垦方向为有林地、旱地，调整为有林地、旱地、水塘。

2、2022 年复垦治理面积受到自然恢复和生产影响，根据现场实测，略微调整，由 1.2743hm<sup>2</sup> 变为 1.3223hm<sup>2</sup>。复垦方向由有林地调整为有林地、水塘。

3、恢复旱地面积由 0.0312hm<sup>2</sup> 调整为 0.4569hm<sup>2</sup>。

4、环境治理新增工程：拆除建筑物 180m<sup>3</sup>，客土场新增挡土墙 65m。

5、土地复垦工程量变化情况：

表 1-1 复垦工程量调整前后对比表

序号	项目	单位	调整前	调整后
1	表土回覆	m <sup>3</sup>	101427.6	97973.8
2	平整	m <sup>2</sup>	210237	205856
3	翻耕	m <sup>2</sup>	2234	3065
4	农家肥	t	105.8955	115.79
5	刺槐树	株	52484	51045
6	紫花苜蓿	m <sup>2</sup>	210972	205837.07
7	五叶地锦	株	7780	7780
8	浇水	m <sup>3</sup>	2018.58	1008.81

6、费用变化：

表 1-2 矿山地质环境恢复治理与土地复垦投资估算调整前后对比表（单位：万元）

调整前					调整后		
序号	工程或费用名称	恢复治理费用	土地复垦费用	合计	恢复治理费用	土地复垦费用	合计
一	工程施工费	19.59	123.71	143.29	29.76	122.20	151.96
二	其他费用	23.89	15.09	38.99	3.04	14.91	17.94
三	不可预见费	0.66	4.16	4.82	0.98	4.11	5.10
四	静态总投资	22.63	142.96	165.60	33.78	141.22	175.01
六	动态总投资	87.91	653.08	770.99	99.06	607.14	706.2

## 二、编制的依据

### 1、法律法规及相关文件

(1) 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》国土资发[2004]69号；

(2) 《土地复垦条例》国务院令【2011】第592号，2011年3月；

(3) 《辽宁省地质环境保护条例》（辽宁省人民代表大会常务委员会公告第62号），（2014年9月）；

(4) 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第64号），2016年1月；

(5) 《辽宁地质灾害防治管理办法》（辽宁省人民政府令第311号），2017年11月；

(6) 《中共辽宁省委辽宁省人民政府关于深入贯彻落实新发展理念全面实施非煤矿山综合治理的意见》（辽委发【2018】49号）；

(7) 《关于明确省委“49号文”涉及矿山地质环境恢复治理验收工作有关事项的函》，辽宁省自然资源厅国土空间生态修复处，2019年8月7日；

(8) 《辽宁省矿山综合治理条例》，辽宁省人民代表大会常务委员会

会，2019年10月1日。

## 2、规范、标准

- (1) 《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)；
- (2) 《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T40112-2021)；
- (3) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DT/T0223-2011)；
- (4) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》2016年12月编制技术要求；
- (5) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/0219-2006)；
- (6) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)；
- (7) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；
- (8) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008)；
- (9) 《水土保持综合治理技术规范》坡耕地治理(GB/T16453.1-2008)；
- (10) 《水土保持综合治理规划通则》(GB/TT15772-2008)；
- (11) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB 50433-2018)；
- (12) 《土地开发整理项目预算定额标准》2011年12月；
- (13) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T 1036-2013)；
- (14) 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)；
- (15) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)；
- (16) 《灌溉与排水工程设计规范》(GB50288-2018)；
- (17) 《造林技术规程》(GB15776-2016)；
- (18)《矿山及其他工程破损山体植被恢复技术》(DB21/T2019-2012)；

(19) 《矿山及其他工程破损山体生态治理工程设计编制规范》  
(DB21/T2429-2015) ;

### 3、技术性文件

(1) 《沈阳彩莹矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案》，  
辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司，2020年11月；

(2) 《辽宁省铁岭县李千户镇榆柏沟饰面石材用大理石矿资源储量  
核实报告》辽宁省第九地质大队有限责任公司，2021年11月；

(3) 本次野外实地调查和收集的其它相关资料。

## 第二章 矿山基本情况

### 一、采矿权要素

采矿权人：沈阳彩莹矿业有限公司；

地址：铁岭县李千户乡腰未台村于北沟屯北约 1.0km；

采矿许可证号：C2112002009097120039116；

经营类型：有限责任公司；

开采矿种：建筑装饰用大理岩；

生产规模：2.00 万立方米/年；

矿区面积：0.1966 平方公里；

发证机关：铁岭市自然资源局；

发证日期：2021 年 8 月 13 日；

有效期为：2021 年 8 月 13 日~2024 年 9 月 19 日；

开采标高：一采区：+145~+225m，二采区：+165~+275m；

### 二、采矿许可证范围

根据采矿许可证（证号：C2112002009097120039116）可知，矿区范围共两个采区，一采区由 7 个拐点圈定，二采区由 8 个拐点圈定，矿区面积共 0.1966km<sup>2</sup>，开采标高为一采区：+145~+225m，二采区：+165~+275m，矿区范围及拐点坐标如下。

#### 矿区范围：

一采区地理坐标：

东经：123° 45' 53.38" ~ 123° 46' 7.56"

北纬：42° 07' 10.76" ~ 42° 07' 21.80"

二采区地理坐标：

东经：123° 45' 52.84" ~123° 46' 24.21"

北纬：42° 07' 22.17" ~ 42° 07' 31.55"

**拐点坐标：**

沈阳彩莹矿业有限公司矿区范围拐点坐标见表 2-1、2-2。

**表 2-1 一采区拐点直角坐标表**

拐点 编号	平面直角座标 (2000 坐标系)		备注
	X	Y	
1			面积：67810.89m <sup>2</sup> 开采标高：+225~+145
2			
3			
4			
5			
6			
7			

**表 2-2 二采区拐点直角坐标表**

拐点 编号	平面直角座标 (2000 坐标系)		备注
	X	Y	
8			面积：128801.53m <sup>2</sup> +275~+165
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

**三、自然地理条件****1、地理位置及交通**

沈阳彩莹矿业有限公司位于辽宁省铁岭县李千户乡腰未台村北沟屯北约 1.0km，行政区划隶属于铁岭县李千户乡腰未台村管辖，东距李千户镇约 11km。矿区东 10km 有京哈高速 (G1) 和 G102 通过，矿区有县、乡级公路可通各地，交通运输方便。

## 交通位置图



插图 2-1 沈阳彩莹矿业有限公司交通位置图

## 2、气象

矿区位于辽宁北部，属季风型大陆性气候，最高气温在 7-8 月，最高达 32℃，冬季虽长，但严寒期短，最低气温在 1-2 月份，最低可达 -28℃，结冰期 5 个月，年平均气温 7.5℃。7-8 月降雨量最大，为全年降水量的 42-65%，年平均降水量为 665mm。结冰期 11-3 月份 5 个月，无霜期 5-9 月约 146 天。

## 3、水文

矿区地势较高，坡度较大。水系不发育，附近无河流及泉水出露，地表水主要靠大气降水补给，通过岩石裂隙补给地下水。

## 4、地形地貌

矿山山脉系长白山脉吉林哈达岭的西延部分，地貌属低山丘陵区，海

拔 125.3-226.3 米，相对高差不大，地形坡度较小，为 15-30°。

## 5、植被

矿区植被不甚发育，以杂草、灌木为主，植被覆盖度小于 30%。周边主要以阔叶林为主，针叶林次之。草本植物主要以黄背草、狗尾草、旱茅、白茅、野谷草、羊胡子草、蒿子、白羊草为主。

## 6、土壤

矿山所在地区土壤类型主要为棕壤，第三类土，矿体上覆土层较厚，厚度约为 0.6m，土壤肥力中等，土壤有机质含量平均约 2%；全氮和速效钾含量中等偏下，全氮含量平均约 0.11%；速效钾含量平均约 80.58mg/kg；有效磷含量稍丰，有效磷含量平均约 22.76mg/kg。有效锌含量中等，有效铁、猛、铜、硫含量丰富，显微酸性。覆盖整个项目区内，厚度分布较均匀。



图 2-2 矿区土壤剖面

## 7、地震等级

根据国家地震区划图知：矿区位于峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期 0.4S 范围内。地震设防烈度为 VI 度。

## 8、土地利用情况

矿区现状利用土地总面积 21.1584hm<sup>2</sup>，其中一采区土地利用面积 8.2783hm<sup>2</sup>，包括矿区范围 6.7811 hm<sup>2</sup>和矿区范围外影响和占用土地



1.4972hm<sup>2</sup>，占地类型为有林地、旱地（非基本农田）和采矿用地。二采区范围面积 12.8801m<sup>2</sup>，一、二采区土地利用现状详见表 2-3、2-4。

表 2-3 一采区土地利用现状统计表单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		数量	土地权属
编号	名称	编号	名称	hm <sup>2</sup>	
03	林地	031	有林地	4.1542	铁岭县李千户镇腰未台村
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	3.7008	
01	耕地	013	旱地	0.4233	
合计	-	-	-	8.2783	

表 2-4 二采区土地利用现状统计表单位：hm<sup>2</sup>

一级地类		二级地类		数量	土地权属
编号	名称	编号	名称	hm <sup>2</sup>	
03	灌木林地	032	有林地	11.5796	铁岭县李千户镇腰未台村
04	草地	043	其它草地	1.3005	
合计				12.8801	

## 6、社会经济状况

铁岭县李千户镇位于铁岭市区东南部，东经 123° 45' - 124° 01'，北纬 42° 03' - 42° 13'。地处长白山余脉，属浅山区。全镇幅员 305 平方公里，耕地 10.7 万亩，辖 26 个行政村，总人口 4 万人。2011 年，全乡工农业总产值实现 2.51 亿元，乡级财政收入实现 897 万元，农民人均收入实现 6296 元。

发展高效农业，加快农民致富步伐，已在李千户镇形成共识，以贡榛、花卉、绒山羊、草坪、冷棚香瓜为龙头的产业开发呈现出良好的发展势态。全乡共有野生榛林 5.2 万亩，每年盛产优质榛果 1100 吨，榛果已注册商标为“马侍郎贡榛”，并向国家申请了绿色标识；全乡绒山羊饲养量 4 万只，每年盛产优质羊绒 2 万公斤，并被省绒山羊研究会提名为常务理事单位；全乡奶牛饲养量 2000 头，每年可产优质牛奶 1 万吨；草坪种植面积 8100 亩，每年可销售草坪 800 余万平方米，草坪质量上乘，耐寒抗寒性强，重

点销往沈阳、大连、抚顺、长春、齐齐哈尔等城市。此外，山菜野果匿于林间，稀药珍菇遍布山川，农副产品深加工企业在李千户镇有着广泛的原料市场和开发前景。

## 7、地质环境条件

### (1) 地层岩性

矿区出露地层为：蓟县系铁岭组二段（jxt2）浅紫红-粉红色中厚-巨厚层叠层石细晶白云岩夹灰岩，岩层产状  $60^{\circ} \angle 20^{\circ}$ ；青白口系下马岭组一段（Qnx1）黄绿色泥质粉砂质板岩夹灰白色石英砂岩。

### (2) 地质构造

矿区内地质构造不发育，经地质简测，未发现较大的断层及构造破碎带。

### (3) 水文地质

矿区地势较高，最高处达到 275m，坡度较大，位于当地侵蚀基准面 (+135m) 以上，附近无河流及泉水出露，地表水主要靠大气降水补给，通过岩石裂隙补给地下水。岩石透水性较差，对矿床开采不会产生不利影响。因此，水文地质条件属简单的裂隙为主的矿床类型。

### (4) 工程地质

矿体致密坚硬、抗风化、抗压、抗剪能力较强，稳定性较好。岩石裂隙不发育，未发现较大的断裂构造破碎带，物理性能良好，能够满足露天开采的安全边坡角（ $60^{\circ}$ ）的要求，工程地质简单。

### (5) 矿体地质特征

含矿层为蓟县系铁岭组二段浅紫红-粉红色中厚-巨厚层叠层石细晶白云岩夹灰岩（Jxt2）最上部层位，总厚度 52m~325m，矿体呈西北-南东向展布，矿石呈紫红-粉红色，厚-巨厚层状，单层厚度一般为 50-120cm，粉晶-细晶结构，上附地层为青白口系下马岭组紫红-黄绿色泥质粉砂质板岩

夹灰白色石英砂岩。

矿体上覆风化残坡积物及土壤厚度一般可达 5.0~6.0m。

矿区内地质构造不发育，经地质简测，未发现较大的构造带。

矿区内岩石致密、坚硬，抗压、抗剪能力强，节理、裂隙发育中等，局部发育较强，开采后可作为建筑装饰板材。

## 四、矿山开采历史及现状

### 1、矿山开采历史

矿山成立于 2004 年。

2012 年开采量为 1.03 万 m<sup>3</sup>，开采部位为一采区南部。二采区未开采。

2015 年，辽宁省地质矿产局铁岭工程勘察院编写了《沈阳彩莹矿业有限公司矿山地质环境保护与治理恢复方案》，确认了矿山保有储量为 385.65 万 m<sup>3</sup>。其中一采区保有储量为 166.99 万 m<sup>3</sup>；二采区保有储量为 218.66 万 m<sup>3</sup>。

2013-2016 年矿山储量年度报告显示矿山处于停产状态，2017 年开始复采。

2017 年，吉林东北亚国际工程技术集团有限公司编写了《沈阳彩莹矿业有限公司矿产资源开发利用方案》。

2018 年，辽宁省有色地质局一 0 四队《沈阳彩莹矿业有限公司资源储量年度报告》。年报显示 2018 年矿区界内没有开采。

2019 年矿山停产。

2020 年矿山停产，2020 年 12 月，铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司对沈阳彩莹矿业有限公司采石场进行了资源储量年度检测工作，编写了《沈阳彩莹矿业有限公司采石场矿山储量年度报告（2020 年度）》，矿山未生产，年末保有资源量（推断资源量）为 382.70 万 m<sup>3</sup>。评审备案号：自然资中心年储备字[2020]001 号。

2021年11月,辽宁省第九地质大队有限责任公司对沈阳彩莹矿业有限公司进行了资源储量核实工作,编写了《辽宁省铁岭县李千户镇榆柏沟饰面石材用大理石矿资源储量核实报告》,截至到2021年11月20日,估算矿区总资源量521.68万 $m^3$ 。估算矿区荒料总资源量105.53万 $m^3$ ,评审备案号:铁自然资中心年储备字[2022]002号。

## 2、矿山开采现状

因经济效益不好,矿山目前处于刚刚进入正常生产状态。矿山开采由两个采区组成:一采区最长343m,宽205m,面积67810.89 $m^2$ ,开采标高+225--+145m;二采区最长721m,宽283m,128801.53 $m^2$ ,开采标高+275--+165m,二采区目前未开采。



图 2-2 矿区开采现状图

## 3、矿山周边情况

本矿山南侧3.5km为腰未台冲村,300m范围内无水源保护地;500m范围内无高压线、名胜古迹以及其他需要保护的對象;1000m范围内无铁路、高速公路及其他需要保护的對象。

### 第三章 地质环境保护与土地复垦工程治理概况

#### 一、矿山现状实际损毁面积的调查

矿山自 2021 年开始采矿以来，一直采用露天开采方式，对土地资源的影响主要有一采区共计 7 个损毁单元，分别为工业场地、运输道路、露天采场、客土场、石料堆场、办公生活区、荒料堆场，损毁单元没有变化。只有现场实测发现露天采场面积占用矿界外 0.1347hm<sup>2</sup>，为采矿用地。

表 3-1 矿山已损毁土地现状表

损毁形式	损毁单元	地类编号	土地类型	土地面积 hm <sup>2</sup>
压占	工业场地	204	采矿用地	0.1371
压占	运输道路	204	采矿用地	0.1922
挖损	露天采场	204	采矿用地	1.6862+0.1347
		031	有林地	0.0751
压占	客土场	204	采矿用地	0.2885
压占	石料堆场	204	采矿用地	0.2910
压占	办公生活区	204	采矿用地	0.0312
压占	荒料堆场	204	采矿用地	0.7257
总计				3.5617

综上所述：矿山开采现状共破坏土地面积 3.5617hm<sup>2</sup>（挖损 1.896hm<sup>2</sup>、压占 1.6657hm<sup>2</sup>），损毁地类为有林地、采矿用地，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 E1，占用破坏林地或草地大于 2hm<sup>2</sup>，对土地资源影响程度“较严重”。

表 3-2 拟挖损土地面积统计表

损毁单元		损毁形式	地类编号	土地类型	土地面积 hm <sup>2</sup>
一采区	露天采场	挖损	204	采矿用地	0.2143
			031	有林地	4.0791
			013	旱地	0.4233
	露天采场	挖损	204	采矿用地	1.8209
			031	有林地	0.0751

损毁单元		损毁形式	地类编号	土地类型	土地面积 hm <sup>2</sup>
	工业场地	压占	204	采矿用地	0.1371
	运输道路	压占	204	采矿用地	0.1922
	客土场	压占	204	采矿用地	0.2885
	石料堆场	压占	204	采矿用地	0.2910
	办公生活区	压占	204	采矿用地	0.0312
	荒料堆场	压占	204	采矿用地	0.7257
	小计				8.2798
二采场	露天采场	挖损	032	有林地	11.5796
		挖损	043	其它草地	1.3005
	小计				12.8801
总 计					21.1584

## 二、土地复垦区与复垦责任范围

本项目目前实测土地损毁单元包括工业场地、运输道路、露天采场、客土场、石料堆场、办公生活区、荒料堆场，共计实测损毁面积为 3.5617hm<sup>2</sup>。

表 3-3 调整后复垦区责任范围面积统计

单位：hm<sup>2</sup>

损毁单元	面积	有林地 (031)	采矿用地 (204)	损毁方式	备注
工业场地	0.1371	0	0.1371	压占	界外 0.0681
运输道路	0.1922	0	0.1922	压占	界外 0.1564
					界内 0.0358
露天采场	1.8209	0.0751	1.7458	挖损	界内 1.6862
					界外 0.1347
客土场	0.2885	0	0.1983	压占	界内 0.1983
			0.0902		界外 0.0902
石料堆场	0.2910	0	0.2910	压占	界外 0.2910
办公生活区	0.0312	0	0.0312	压占	界外 0.0312
荒料堆场	0.7257	0	0.7257	压占	界外 0.7257
小计	<b>3.5617</b>	0.0751	3.4866		

### 三、矿山地质环境影响评估

#### 1、评估范围和评估级别

##### (1) 评估范围

矿山地质环境影响评估是在矿山地质环境影响调查的基础上，确定现状条件和预测条件下矿业活动产生的地质灾害、占用和破坏土地资源及含水层破坏对矿山地质环境的影响程度。

评估区主要为露天采场、荒料堆场、石料堆场、工业场地、运输道路、办公生活区，压占、挖损面积 21.1584hm<sup>2</sup>。

(2) 评估级别根据评估区重要程度、矿山地质环境复杂程度及矿山生产建设规模等综合确定。

评估区重要程度分级：

- 1) 评估区附近居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
- 2) 评估区内无高速公路，铁路、中型以上水利、电力工程或其它重要建筑设施；
- 3) 评估区附近无较重要水源地；
- 4) 开采活动破坏的土地类型为旱地（非基本农田）、有林地和采矿用地，采矿影响范围内存在部分耕地。

根据《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案编制技术要求（试行，辽国土 2015.12）》（以下简称《编制技术要求》）附录 B 评估区重要程度分级表规定，破坏地类为旱地，所以评估区重要程度分级为重要区。

##### (3) 矿山地质环境条件复杂程度分级

矿山为露天开采，评估区内开采矿体位于地下水位以上，矿床水文地质条件简单；矿体岩石风化、蚀变作用弱，地表残坡积层风化破碎带厚度小于 5m，工程地质条件简单；区内断裂构造不发育，地质构造条件简单；

现状条件下矿山地质环境问题类型少，危害小；采矿区地貌单元单一，微地貌形态较简单，地形坡度一般在 15-30°，一般小于 20°，相对高差较小。根据《编制技术要求》附录 C.2，综合判定评估区地质环境条件复杂程度属于“简单”类型。

#### (4) 矿山生产建设规模分级

根据矿产资源开发利用方案，矿山建设规模为 2 万 m<sup>3</sup>/a。根据《编制技术要求》附录 D.1，属于小型矿山。

#### (5) 评估级别的确定

综上，评估区重要程度分级为重要区，矿山生产规模为小型，评估区地质环境复杂程度为简单。根据《编制技术要求》附录 A，确定矿山地质环境影响评估分级为二级。

## 2、矿山地质灾害现状分析与预测

### (1) 现状评估

地质灾害危险性现状评估是指对评估区内已经存在和正在发生的地质灾害进行危险性评估。

根据现状调查，矿区内目前未发生过地质灾害。只见较小规模的表土碎石滑落，形成规模较小，形成原因主要为表土碎石较松散，滑落物为坡顶碎石、砂土，坡面松散岩块、碎石，危险性小。因此现状地质危害性小，对矿山地质环境影响程度较轻。

综上，依据《编制技术要求》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，可确定该矿山地质灾害现状对矿山地质环境的影响程度为较轻。

### (2) 预测评估

由于开采条件与地质环境条件具有相同性，引发和遭受地质灾害则具有趋同性，预测矿山建设本身可能遭受地质灾害为崩(滑)塌。

矿山开采终了将形成不稳定斜坡，易发生崩塌地质灾害。由于矿山在



开采过程中及闭坑后，形成的陡坡坡度较大，所以矿山本身遭受崩塌地质灾害的可能性较大。

综上，预测评估矿山开采引发、加剧或遭受崩(滑)塌地质灾害危险性较大。根据前述《编制技术要求》矿山地质环境影响程度分级表，确定预测地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重。

### 3、矿区含水层破坏现状分析与预测

#### (1) 现状评估

矿区内地下水类型主要为基岩风化带的孔隙、裂隙潜水，矿山开采破坏了基岩风化带含水层，破坏了含水层的富水性。但由于该矿目前开采面积小，且含水层富水性差，与区域含水层水力联系弱，故目前矿山开采对含水层的破坏较轻。另外据现场调查目前本评估区内无水源地，矿山开采对周边的生产、生活用水影响轻微。

根据《编制技术要求》给出的矿山地质环境影响程度分级表，评估区现状对含水层破坏程度较轻。

#### (2) 预测评估

矿区地势较高，高于当地最低侵蚀基准面+135m，地表水主要靠大气降水补给，水文地质条件属简单型，露天开采有利于排水。

因此，现状矿山开采没有对当地主要含水层造成破坏，没有造成地下水位下降及水质恶化，预测后期对含水层、地下水位及水质也不会造成较大影响，其响应程度较轻。

### 4、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

#### (1) 现状评估

矿山开采和矿山建设不但破坏了原生地表形态而且破坏了原生地表植被，特别是露天采场的挖损面积较大，但破坏力小。因此矿山生产目前对地形地貌的影响较严重。

## (2) 预测评估

随着矿山生产进一步扩大，必将会对矿区自然地形地貌景观产生新的破坏。采石场开采结束后将形成面积为 19.66hm<sup>2</sup>的采坑，采坑的形成将改变原地形地貌景观，造成山体破损，植被破坏，岩石裸露，加剧对地形地貌景观的影响，影响程度为较严重。

## 5、矿区水土环境污染现状分析与预测

水土环境污染是因矿山建设、生产过程中排放污染物，造成水体、土壤原有理化性状恶化，使其部分或全部丧失原有功能的过程。本采场基本上无污水排放。

现状条件下，矿山开采过程中，剥离的表土，和开采产生废石除用于铺垫道路和工业场地、石料堆场、荒料堆场等以外，剩余排土和荒料各自分开统一堆放于荒料堆场。厂区内有少量生活垃圾，定期外运到垃圾场统一处理。矿区采场为山坡露天，采场积水可自流排出，采矿场没有大量的工业用水，排放废水少，基本无污水外排，对周围环境不致造成影响。所以无固体废弃物和废水等水土环境的污染问题。

预测条件下，矿山无需增建工业场地和办公生活区、石料堆场、荒料堆场等，只需要延伸少量运输道路，故生产和生活污水排放量很少，经简单处理后沿排水沟排出，仍无固体废弃物和废水等水土环境的污染问题。

综上，现状条件和预测条件下，矿山开采活动对水土环境污染的影响程度均较轻。

## 6、小结

现状条件下评估区内无地质灾害发生，地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响较轻。预测条件下地质灾害影响程度分级为较严重。

现状条件下矿山建设和采矿活动造成的含水层的影响和破坏程度较轻。预测条件下对含水层的影响和破坏较轻。

现状条件下采矿活动对地形地貌景观影响和破坏较严重。预测条件下矿山采矿活动对地形地貌景观的影响破坏较严重。

现状条件下和预测条件下矿山开采活动对水土环境污染的影响程度均较轻。

## 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

#### 1. 技术可行性分析

矿山地质环境保护与土地复垦工程是一项涉及多学科的综合治理工程，技术性强。矿山企业在实施地质环境保护和土地复垦过程中，要严格执行国家颁发的有关地质环境保护与治理恢复、土地复垦法律、法规和相关文件，按照治理方案编制要求进行施工，最终达到恢复矿区生态环境的目的。本方案所应用的地质灾害防治技术、土地平整技术、植被恢复技术等在我国属于比较成熟的工程技术，方案根据矿山实际情况设计，因此治理工程的实施在技术上是可行的。

#### 2. 经济可行性分析

矿山地质环境保护与土地复垦资金是治理工作取得成功的重要保证，该矿为保证本方案的顺利实施，将采取以下保证措施。

1、遵照“谁污染谁治理、谁开发谁保护、谁破坏谁恢复的原则”，落实矿山地质环境保护与土地复垦责任，将治理资金列入矿山建设成本，确保专款专用。

2、在矿山地质环境治理过程中，严格执行国家和地方的各项财务制度，根据治理工程内容和工作量合理安排资金使用方向，落实治理费用，确保资金及时到位。

#### 3. 生态环境协调性分析

##### (1) 对地表生态环境的影响

矿山开采将对地表环境造成一定的损毁，闭矿后将形成露天采矿场挖损地貌，预测最终挖损面积达 21.1584hm<sup>2</sup>，形成露天采场、运输道路、荒料堆场、石料堆场、工业场地和办公生活区，破坏原始地表植被。矿山开采活动对原有的地貌景观的影响较严重。矿山开采产生的粉尘会对大气环境产生一定的影响。矿山对地表环境的影响一直持续到闭矿复垦工程结束，才开过程中采取边开采边治理，因此对地表环境的影响较小，并将随着复垦工程的结束而结束。

##### (2) 对土壤资源的影响

由于施工期剥离地表、整理土地、备料和施工，植被被砍伐，土壤被废石所侵占，石料的淋溶造成其中酸性、碱性及有害物溶出，改变土壤的理化特性，并阻断了生物与土壤间强烈的物质交换，造成附近土壤不利于重新栽植其它植被，但影响范围很小。

### (3) 对矿区水环境的影响

矿山地势较高，高于当地最低侵蚀基准面+135m，地表水主要靠大气降水补给，其水文地质条件属简单类型。采矿活动没有对当地主要含水层造成破坏，对地表水造成污染较小。

### (4) 对生物资源的影响

项目所在地区植被不甚发育，占地使植被分布面积进一步减少，但由于被占地面的植被种类均为广布种，不会因占地而在整个矿区内消失，即不会因占地使项目区内植被种类减少。项目区未发现省级和国家级保护植物，不存在对省级和国家级保护植物的损毁问题。

区域内无大型兽类分布，主要是禽类、小型哺乳动物等。由于受噪音及工人活动干扰，将会迁往附近的同类生境，且同类生境在附近广有分布，也会躲避人为活动干扰，对野生动物栖息影响较小，对它们不会带来直接危害。

### (5) 对空气质量的影响

矿区产生的粉尘、废气以及运输车辆行驶时激起的尘土等，将使周边特别是沿运输线路两边的林草地受到轻微影响。但在粉尘的道路上进行定期喷水，加之开采规模较小，对周围大范围内的空气质量影响十分有限。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### 1、复垦区土地利用现状

#### (1) 土地类型

根据复垦区土地利用现状图（图幅号 K51G046061），通过量算，确认复垦区占用土地面积 21.1584hm<sup>2</sup>，土地类型为旱地、有林地、其他草地、采矿用地。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占复垦区面积的比例 (%)
01	耕地	013	旱地	0.4233	2
03	林地	031	有林地	15.7337	75

04	草地	043	其他草地	1.3005	6
20	城镇村及 工矿	204	采矿用地	3.7009	17
合计				21.1584	100

## 2、土地权属状况

通过对复垦区占用的土地的现状调查及预测分析，复垦区土地权属为铁岭县李千户镇腰未台村集体所有。复垦区土地利用面积 21.1584hm<sup>2</sup>，占地类型有林地、旱地、其他草地和采矿用地。

## 3、土地复垦适宜性评价

### 评价原则和依据：

#### a) 评价原则

#### 土地复垦适宜性评价应包括以下原则：

- (1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调；
- (2) 因地制宜原则；
- (3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则；
- (4) 主导性限制因素与综合平衡原则；
- (5) 复垦后土地可持续性利用原则；
- (6) 经济可行、技术合理性原则；
- (7) 社会因素和经济因素相结合原则。

#### b) 评价依据

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

本评价中，待复垦土地适宜性评价的主要根据是：

#### (1) 土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）、《土地开发整理规划编制规程（TD/T 1011-2000）》等。

#### (2) 土地利用的相关法规和规划

《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《铁岭市土地利用总体规划（2006-2020年）》等。

### （3）其他

包括矿山所在地区的自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用现状、公众参与意见以及项目区土地资源调查资料等。

### 评价单元的划分：

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位。土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

沈阳彩莹矿业有限公司采石场划分为露天采场（平台和边坡）、运输道路、客土场、荒料堆场、工业场地、石料堆场、办公生活区7个评价单元。

## 4、初步复垦方向的确定：

依据生态环境保护规划，从该矿区的实际出发，通过对矿区自然因素、社会因素、政策因素、公众参与的分析以及安全及其它要求，初步确定该矿区损毁土地的复垦方向。

### （1）自然和社会经济因素分析

矿区位于辽宁北部，属季风型大陆性气候，最高气温在7-8月，最高达32℃，冬季虽长，但严寒期短，最低气温在1-2月份，最低可达-28℃，结冰期5个月，年平均气温7.5℃。7-8月降雨量最大，为全年降雨量的42-65%，年平均降雨量为665mm。结冰期11-3月份5个月，无霜期5-9月约146天。

根据自然和社会经济分析可知，损毁土地的复垦方向应结合原有的土地利用类型，同时注重项目区生态环境的改善，防风固土，防止水土流失。

### （2）政策规划分析

本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿山开发与保护、开采与复垦相结合，为了实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。因此，综合考虑到矿山所在地区的实际情况，将矿区主要土地利用方向规划为耕地和林地。

### （3）公众参与分析

本复垦方案的编制过程中，主要征求了项目单位的意见。自然资源部门提出矿区的复垦土地用途应符合土地利用总体规划，走访了土地复垦区的土地使用者，积极听取了他们的意见，大部分人建议能够保持复垦区原有土地利用方向的不变，植被选择方向建议选择当地树种且在本区域内广泛分布的品种。

通过上述分析，根据当地土地利用总体规划及原土地利用现状，充分考虑和尊重公众意愿的基础上，建议复垦为耕地、水塘和林地。

#### (4) 土地损毁情况分析

通过损毁土地分析结果，破坏土地类型为采矿用地、有林地、旱地。综合分析得出该矿区损毁土地应优先复垦为耕地和林地，其次为草地。

综上所述，结合矿区的自然和社会经济特点，充分考虑政策因素和公众意见，本着林地优先的原则，确定项目区的复垦利用初步方向如下：

复垦责任范围（露天采场、运输道路、荒料堆场、客土场、工业场地、石料堆场、办公生活区 7 个评价单元）损毁土地的初步复垦方向为旱地、水塘和有林地。

#### 待复垦土地适宜性评价因子的确定：

据《中国 1: 100 万土地资源图》，华北、东北区主要限制因素的农林牧业评价等级标准，结合沈阳彩莹矿业有限公司矿区自然环境条件因素和对土地破坏的方式特征，确定本矿区土地复垦适宜性评价因子为地形坡度、地表组成物质、有效土层厚度、水文与排水条件、灌溉条件 5 项。沈阳彩莹矿业有限公司采石场待复垦土地主要限制因素农、林、牧评价等级标准见表 4-2。

表 4-2 待复垦土地主要限制因素等级表

限制因素	分级指标	耕地	林地	草地
地形坡度 (°)	0-3	1	1	1
	3-7	2	1	1
	7-15	3	1	1
	15-35	不	2	2
地表物质组成	壤土	1	-	-
	粘土或沙土	2	-	-
	砾质土（含砾石）较多	3	-	-
	砾石	不	3	3
有效土层厚度 (cm)	>100	1	1	1
	100-50	2	1	1
	50-30	3	1	1
	<30	不	不或 3	3
排水条件	无积水，排水条件好	1	1	1



限制因素	分级指标	耕地	林地	草地
	季节性积水，排水条件很差	2	2	2
	长期积水，排水条件很差	不	2	不
灌溉条件区	有水源保证	1	1	1
	水源保证差	2	2	2
	无水源保证	3 或 2	3 或 2	3 或 2

注：1：适宜；2：基本适宜；3：一般适宜；不：不适宜

## 5、待复垦土地适宜性评价单元的划分及各评价单元特征

### a) 复垦责任范围适应性评价单元的划分

根据矿山建设工程、矿山开采、工艺流程以及对矿区土地的损毁现状和拟将损毁土地预测结果，本着同一评价单元内的土地特征、损毁方式、复垦利用方向、复垦措施基本一致的原则，将各评价单元土地特征见表 4-3。

表 4-3 待复垦土地主要限制因素等级表

评价单元	地形坡度(°)	地表物质组成	有效土层厚度(m)	灌溉条件	排水条件
露天采场平台	0~3	石质、岩土混合物	0	无	一般
露天采场边坡	48	石质、岩土混合物	0	无	一般
运输道路	3~7	石质、岩土混合物	0.2	无	一般
荒料堆场	3~7	石质、岩土混合物	0.6	无	一般
客土场	3~7	岩土混合物	0.6	无	一般
工业广场	3~7	石质、岩土混合物	0.5	无	一般
石料堆场	3~7	石质、岩土混合物	0.6	无	一般
办公生活区	0~3	棕壤	0.5	无	一般

### b) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

根据沈阳彩莹矿业有限公司采石场待复垦土地主要限制因素农林牧评价等级和矿山开采结束后待复垦土地评价单元土地特征，确定待复垦土地单元农林牧评价等级见表 4-4。

表 4-4 待复垦土地单元农林牧评价等级

单元名称/评价指标	地形坡度	地表物质	有效土层	排水条件	灌溉条件
-----------	------	------	------	------	------

			组成	厚度		
露天采场平台	耕地评价等级	1	不	不	2	1
	林地评价等级	1	3	不或3	2	1
	草地评价等级	1	3	3	2	1
露天采场边坡	耕地评价等级	不	不	不	2	1
	林地评价等级	2	3	不或3	2	1
	草地评价等级	2	3	3	2	1
运输道路	耕地评价等级	2	不	3	2	1
	林地评价等级	1	3	不或3	2	1
	草地评价等级	1	3	1	2	1
荒料堆场	耕地评价等级	2	不	不	2	1
	林地评价等级	1	3	不或3	2	1
	草地评价等级	1	3	3	2	1
客土场	耕地评价等级	2	不	不	2	1
	林地评价等级	1	3	不或3	2	1
	草地评价等级	1	3	3	2	1
工业场地	耕地评价等级	1	不	1	2	1
	林地评价等级	1	3	2	2	1
	草地评价等级	1	3	2	2	1
石料堆场	耕地评价等级	2	不	不	2	1
	林地评价等级	1	3	不或3	2	1
	草地评价等级	1	3	3	2	1
办公生活区	耕地评价等级	1	1	1	2	1
	林地评价等级	1	-	1	2	1
	草地评价等级	1	-	1	2	1

根据对沈阳彩莹矿业有限公司采石场待复垦土地参评单元农林牧评价等级统计结果确定待复垦土地适宜性评价结果见表 4-5。

表 4-5 待复垦土地适宜性评价结果

单元名称	适宜用途	主要限制因子	整治改良措施建议
------	------	--------	----------

单元名称	适宜用途	主要限制因子	整治改良措施建议
露天采场平台	有林地、水塘、耕地	地表物质组成、有效土层厚度	场地平整、覆土、穴植乔木、撒草籽
露天采场边坡	有林地	地表物质组成、有效土层厚度	场地平整，覆土、穴植藤蔓植物（五叶地锦）
运输道路	有林地	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	场地翻耕、平整、覆土、穴植乔木、撒草籽
荒料堆场	有林地	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	有林地：场地平整、覆土、穴植乔木、撒草籽
客土场	有林地	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	有林地：场地平整、覆土、穴植乔木、撒草籽
工业场地	有林地	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	有林地：场地平整、覆土、穴植乔木、撒草籽 耕地：场地平整翻耕，覆土待耕
石料堆场	有林地	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	有林地：场地平整、覆土、穴植乔木、撒草籽
办公生活区	旱地、有林地	地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度	旱地：场地平整翻耕，覆土待耕 有林地：场地平整、覆土、穴植乔木、撒草籽

### c) 复垦土地方向的确定

适宜性等级定量评价结果显示，待复垦土地存在多宜性，最终复垦方向的确定需要综合考虑多方面的因素。通过对矿区自然因素、社会因素、政策因素、土地损毁分析、

公众参与的分析以及安全及其它要求，确定该项目各评价单元最终复垦方向，最终复垦方向确定的优选依据如下：

采场（平台和边坡）、运输道路、荒料堆场、客土场、工业广场、废石场、办公生活区等适宜性评价结果显示，其存在多宜性，可复垦为有林地、水塘、旱地，考虑现场的实际和原土地利用情况，提高复垦标准及土地植被固土能力，减少水土流失，本方案将其最终复垦方向定为旱地、有林地、水塘。

表 4-6 待复垦土地利用方向

单元名称	影响方式	损毁面积 $\text{hm}^2$	复垦面积	一级地类	二级地类
露天采场	挖损	19.4927	18.9199	林地	有林地
			0.2842	水域	坑塘水面
			0.2886	耕地	旱地
运输道路	压占	0.1922	0.1922	林地	有林地
荒料堆场	压占	0.7257	0.7257	林地	有林地
客土场	压占	0.2885	0.2885	林地	有林地
工业场地	压占	0.1371	0.1371	耕地	旱地
石料堆场	压占	0.2910	0.2910	林地	有林地
办公生活区	压占	0.0312	0.0312	耕地	旱地
合计		21.1584	21.1584		

### 三、水土资源平衡分析

#### 1、土地资源平衡分析

##### (1) 露天采场

复垦林地面积  $18.9199\text{hm}^2$ ，覆土厚度  $0.5\text{m}$ ，需土量  $94599.5\text{m}^3$ 。 $0.2886\text{hm}^2$ 复垦耕地，覆土量  $2292.8\text{m}^3$ ，露天采场总计需土量  $96892.3\text{m}^3$ 。

##### (2) 运输道路

复垦林地面积  $0.1922\text{hm}^2$ ，原有土  $0.2\text{m}$ ，需覆土  $0.3\text{m}$ 。

运输道路需土量  $576.6\text{m}^3$ 。

### (3) 客土场

复垦林地面积 0.2885hm<sup>2</sup>，原有土厚度 0.6m。

客土场总计需土量 0m<sup>3</sup>。

### (4) 工业场地

复垦耕地面积 0.1371hm<sup>2</sup>，原有土厚度 0.5m，仍需附土 0.3m。

工业广场总计需土量 411.3m<sup>3</sup>。

### (5) 石料堆场

复垦林地面积 0.291hm<sup>2</sup>，原有覆土厚度 0.6m，无需覆土。

石料堆场总计需土量 0m<sup>3</sup>。

### (6) 办公生活区

复垦旱地面积 0.0312hm<sup>2</sup>，原有土层厚度约 0.5m，仍需覆土 0.3m。

办公生活区总计需土量 93.6m<sup>3</sup>。

### (7) 荒料堆场

复垦林地面积 0.7257hm<sup>2</sup>，原有覆土厚度 0.6m，无需覆土。

荒料堆需土量 0m<sup>3</sup>。

表 4-7 各复垦单元覆土需求量

单位	采场	运输 道路	客土场	工业广场	石料堆场	办公生活区	荒料堆场	合计
m <sup>3</sup>	96892.3	576.6	0	411.3	0	93.6	0	97973.8

矿山暂未开采部分占地面积 17.5967hm<sup>2</sup>，开采前剥离土层 0.6m，可剥离土量 105580.2m<sup>3</sup>，可满足矿区复垦 97973.8m<sup>3</sup>的需要。剥离的表土存放于客土场，用于每年的复垦绿化，随时用于复垦，同时剥离再堆积至客土场，客土场占地 2885m<sup>2</sup>。

## 2、水资源平衡分析

项目区位于铁岭市，自然条件较好，降雨量适中，多集中于 7、8 月份，因此本项目设计在种植初期进行水车灌溉，1 年内灌溉 1 次，每次每株浇水 0.02m<sup>3</sup>，第二年靠大气降水。

## 四、土地复垦质量要求

根据《土地复垦方案编制规程一通则》，针对不同的复垦方向、不同的复垦单元，确定具体复垦质量要求，同时依据《土地复垦质量控制标准（TD/T1036-2013）》以及

《生态公益林建设技术规范》，确定本方案中的复垦质量标准要求如下表 4-8、4-9。

表 4-8 旱地（非基本农田）复垦质量标准

复垦方向	指标类型	基本指标	三级项目	本项目土地复垦质量要求
耕地 (非基本农田)	土地平整	田面坡度	≤15°	≤15°
	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥80	80
		土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	≤1.35	1.3
		土壤质地	砂质壤土至砂质粘土	砂质壤土
		砾石含量 (%)	≤5%	≤5%
		pH 值	6.5~8.5	6.5~8.5
		有机质 (%)	≥2.0	≥2.0
	配套设施	道路	《高标准基本农田建设标准》(TD/T1033)	满足项目区复垦工程的实施
	生产力水平	单位面积产量	周边地区同土地利用类型中等产量水平	周边地区同土地利用类型中等产量水平
有害成分含量		满足《粮食卫生标准》(GB2715) 要求	满足《粮食卫生标准》(GB2715) 要求	

表 4-9 有林地复垦质量标准

复垦方向	指标类型	基本指标	三级项目	本项目土地复垦质量要求
林地	土壤质量	有效土层厚度 (cm)	≥50	50
		土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	≤1.45	1.4
		土壤质地	砂壤土	砂壤土
		砾石含量 (%)	15~20	15~20
		pH 值	6.5~7.0	6.5~7.0
		有机质 (%)	2.0~2.5	2.0~2.5
	配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求	满足项目区复垦工程的实施
	生产力水平	乔木定植密度 (株/hm <sup>2</sup> )	2500	2500
		保存率	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607-2003) 要求	满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607-2003) 要求
郁闭度		≥0.30	0.30	

## 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

- 1、贯彻矿产资源开发与环境保护并重，坚持“预防为主，防治结合”的原则，做到社会效益、经济效益、资源效益与环境效益相统一；
- 2、坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的原则；
- 3、坚持“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”的原则；
- 4、坚持因地制宜、技术可行、经济合理的保护治理方案，突出重点，逐步推进的原则；
- 5、坚持预防为主，体现源头控制、预防与防治结合的原则；
- 6、坚持统一规划，统筹安排的原则；
- 7、坚持政府决策与公众参与相结合的原则；
- 8、坚持“边生产、边建设、边治理、边复垦”，构建绿色矿山的原则；
- 9、坚持“在保护中开发，在开发中保护”原则；
- 10、“复垦的土地应当优先用于农业”原则；
- 11、防治措施应根据环境问题的危险性和危害程度，结合矿山生产实际情况，因地制宜，统筹规划，分期实施，以最小投入获取最大经济、环境效益的原则。

#### （一）目标任务

矿山地质环境保护与土地复垦的目标和任务是规范矿山生产建设等工程活动，使矿产资源得到充分合理的开发利用，控制地质灾害的发生，保护和改善矿山地质环境，使得矿业开发与环境保护协调发展，人类和环境和谐相处，实现矿区经济、地方经济、人居环境的可持续发展。

#### （二）主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据沈阳彩莹矿业有限公司采石场生产方式与工艺等，在矿山的建设和开采过程中采取一些适当措施，以控制和减少损毁土地的面积和程度，为土地复垦创造良好的条件，沈阳彩莹矿业有限公司采石场采用

的预防与控制措施如下：

a) 矿山地质灾害预防措施

矿山对露天采场主要防范措施是按开发利用方案和设计施工图进行施工，荒料、石料等有序、合理排放，设计稳定的开采边坡角，防治地质灾害的发生。

b) 含水层保护预防措施

矿区含水层影响较轻，设置监测措施即可。在规划的服务年限内，每月监测一次。

c) 地形地貌景观保护预防措施

矿山建设时，按开发利用方案和设计施工图进行施工，建、构筑物布置力求紧凑，做好绿化、排水和地面覆盖，以防止地形地貌景观的进一步损毁。建设阶段合理规划，减少破坏。在修建矿区运输道路时充分利用矿区附近已有道路，避免修路压占更多的土地。

d) 水土环境污染预防措施

主要包括固体废弃物的种类、堆场数量等。矿山开采活动中没有固体废弃物和废水等水土环境的污染问题。由于矿区内的损毁单元已经形成，且考虑矿山所在地区全年降水不大，因此，无需新建排水沟。

e) 土地复垦预防控制措施

对各复垦单元进行植被护坡防护工程，防止出现崩塌、滑塌等灾害。

## 二、矿山地质灾害治理

### （一）目标任务

矿山地质灾害治理的目的任务是综合治理矿山地质环境问题，使地质灾害及隐患得到有效防治，使得矿业开发与环境保护协调发展，防治或较少地质灾害的发生对人类生命、财产的安全，避免造成不必要的经济损失和人身伤亡事故。使人类和环境和谐相处，社会经济可持续发展。

### （二）工程设计

1、矿山开采必须严格按设计部门提交的矿产资源开发利用方案进行施工和开采，不得擅自变更采矿设计。



2、对崩塌、滑塌地质灾害的防治工程主要采用清除危岩的方法，并对露天采坑边坡进行监测。

3、拆除办公区地表建筑、回填采坑、清除地表混合物，深部翻耕，平整场地、覆土、施肥，复垦为永久性耕地。

4、在露天采场边界及路边设置警示牌，禁止非矿山作业人员随意进入，露天开采结束后，在采场边缘外设立警示牌，每隔 30m 左右设置一个，共设置警示牌 58 块。表土场底部设 2m\*0.6m 挡土墙 65m，防止土壤流失。

5、客土堆放场底部砌挡土墙，防止土壤流失。

### (三) 主要工程量

表 5-1 矿山恢复治理工程量统计表

序号	项目	单位	露天采场	荒堆料场	客土场	工业广场	石料堆场	运输道路	办公生活区	合计
1	警示工程									
(1)	警示标志	个	95	3	4	5	4	4	2	117
(2)	拆除工程	m <sup>3</sup>	0	0	0	0	0	0	180	180
(3)	挡土墙	m <sup>3</sup>	0	0	78	0	0	0	0	78

表 5-2 警示标志坐标表

序号	平面直角坐标 (2000 坐标系)		序号	平面直角坐标 (2000 坐标系)	
	X	Y		X	Y
1			61		
2			62		
3			63		
4			64		
5			65		
6			66		
7			67		
8			68		

9			69		
10			70		
11			71		
12			72		
13			73		
14			74		
15			75		
16			76		
17			77		
18			78		
19			79		
20			80		
21			81		
22			82		
23			83		
24			84		
25			85		
26			86		
27			87		
28			88		
29			89		
30			90		
31			91		
32			92		
33			93		
34			94		
35			95		
36			96		
37			97		
38			98		
39			99		
40			100		
41			101		

42			102		
43			103		
44			104		
45			105		
46			106		
47			107		
48			108		
49			109		
50			110		
51			111		
52			112		
53			113		
54			114		
55			115		
56			116		
57			117		
58					
59					
60					

### 三、矿区土地复垦

#### (一) 目标任务

土地复垦各项措施贯穿于采矿全过程，是把工程措施与生物措施密切结合的土地退化防治与治理工程。按照“源头控制、统一规划、防复结合”的原则，在生产过程中通过采取工程技术措施尽量减少对土地资源的挖损、占压破坏，通过生物措施控制土壤侵蚀与环境恶化，采取有效措施对受影响和破坏的土地进行恢复治理。

按矿山建设规划和矿山开发利用方案进行矿山建设与生产，除目前工业场地压占土地外，尽量减小临时用地面积。闭坑后一次性全部复垦，结合实际情况与土地利用规划，复垦为耕地、林地、水塘。

依据土地复垦适宜性评价结果，确定本方案土地复垦的目标任务是对于矿山开采过

程中损毁的土地复垦为旱地、有林地、其他草地和采矿用地，复垦面积 21.1584hm<sup>2</sup>。复垦前后土地利用结构调整见下表 5-3。

表 5-3 复垦前后土地利用结构调整表

一级类		二级类		面积 (hm <sup>2</sup> )	
编号	名称	编号	名称	复垦前	复垦后
01	耕地	013	旱地	0.4233	0.4569
03	林地	031	有林地	15.7337	20.4509
04	草地	043	其他草地	1.3005	0
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	3.7008	水塘0.2842
总计				21.1584	21.1584

## (二) 工程设计

### 1、工程技术

根据沈阳彩莹矿业有限公司采矿工艺、时序，结合土地复垦适宜性分析，拟损毁土地在损毁前进行表土剥离等工程技术措施；矿山开采结束后进行表土回填、种植等工程技术措施，最后种植适合当地生长的植被；旱地部分复垦待耕。根据矿区实际情况，针对不同复垦区采取不同措施。

#### a) 露天采场的复垦设计

露天采场平台：覆土、穴状整地、施肥，栽植乔木，播撒草籽，复垦为有林地，其中，2886m<sup>2</sup>复垦为耕地，覆土、整平。

露天采场边坡：对平台复垦前，先进行坡面的碎石清理，修整原则为坡面无浮石、危岩。露天采场的边坡较陡，在边坡底部每隔 0.4m，栽植一株耐旱性极强的五叶地锦，作为简单绿化。

表 5-4 露天采场复垦工程项目划分一览表

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	土壤重构工程	土壤剥覆工程	覆土
		生物化学工程	土壤培肥
二	植被重建工程	林草恢复工程	有林地：栽植乔木、播撒草籽
三	监测与管护工程	管护工程	防虫、浇水、剪枝及施肥等

#### b) 运输道路复垦设计

矿山闭坑后，翻耕压实的表土，对于是原有乡村田间道路的部分，恢复其原有功能。复垦为耕地部分平整、覆土、施肥后，等待耕种；复垦为有林地的部分平整、穴状整地，覆土、施肥，栽植乔木，播撒草籽，复垦为有林地。

表 5-5 运输道路复垦工程项目划分一览表

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	土壤重构工程	翻耕工程	翻耕压实表土
		生物化学工程	土壤培肥
二	植被重建工程	林草恢复工程	有林地：栽植乔木、播撒草籽
三	监测与管护工程	管护工程	防虫、浇水、修剪及施肥

## c) 荒料堆场的复垦设计

采矿结束后，清理荒料和碎石，平整、穴状整地，覆土、施肥，栽植乔木，播撒草籽，复垦为有林地。

表 5-6 荒料堆场复垦工程项目划分一览表

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	土壤重构工程	土壤剥覆工程	覆土
		生物化学工程	土壤培肥
二	植被重建工程	林草恢复工程	有林地：栽植乔木、播撒草籽
三	监测与管护工程	管护工程	防虫、浇水、剪枝及施肥等

## d) 工业场地的复垦设计

采矿结束后，工业场地平整、覆土、施肥后，等待耕种，复垦为有旱地。

表 5-7 办公生活区复垦工程项目划分一览表

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	土壤重构工程	土壤剥覆工程	覆土
		生物化学工程	土壤培肥
二	土壤重建工程	土壤恢复工程	旱地（非基本农田）：待耕
三	监测与管护工程	管护工程	施肥等

## 2、生物和化学设计

工程措施是复垦的基础，生物化学措施是关键，工程复垦与生物化学复垦（主要是指种植工程）密切结合，保证工程技术措施满足生物措施的要求，生物措施保障工程技术措施更具有长效性，生物复垦的最终目标是通过植被重建改良、熟化土壤，改善区域生态环境。

## e) 石料堆场复垦设计

采矿结束后，石料陆续出售完毕，清除地表废石后，平整、穴状整地，覆土、施肥，栽植乔木，播撒草籽，复垦为有林地。

表 5-8 石料堆场复垦工程项目划分一览表

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	土壤重构工程	土壤剥覆工程	覆土
		生物化学工程	土壤培肥
二	植被重建工程	林草恢复工程	有林地：栽植乔木、播撒草籽
三	监测与管护工程	管护工程	防虫、浇水、剪枝及施肥等

#### f) 办公生活区复垦设计

采矿结束后，办公生活区平整、覆土、施肥后，等待耕种，复垦为有旱地。

表 5-9 办公生活区复垦工程项目划分一览表

序号	一级项目	二级项目	三级项目
一	土壤重构工程	土壤剥覆工程	覆土
		生物化学工程	土壤培肥
二	土壤重建工程	土壤恢复工程	旱地（非基本农田）：待耕
三	监测与管护工程	管护工程	施肥等

## 2、生物和化学设计

工程措施是复垦的基础，生物化学措施是关键，工程复垦与生物化学复垦（主要是指种植工程）密切结合，保证工程技术措施满足生物措施的要求，生物措施保障工程技术措施更具有长效性，生物复垦的最终目标是通过植被重建改良、熟化土壤，改善区域生态环境。

### a) 复垦植物种类的选择

适宜的种植物种的选择是生态重建的关键，根据矿区的地理位置和当地的气候条件，总结出先锋植物应当具有以下特征：

——适应土壤贫瘠的恶劣环境中生长，具有抗贫瘠、抗病虫害等优良特性。

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

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

——播种、栽植容易，成活率高。

——所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

依据上述原则和经过对本地植物种类的调查，最终确定选择适宜复垦工程的乔木为顶芽饱满、根系发达，没有病虫害的2年生、高1m以上，裸根苗根长不小于15cm的刺槐树苗。草籽选用紫花苜蓿，爬藤植物选择五叶地锦。

#### b) 复垦区植被配置模式

植被配置要适应当地的自然条件和立地条件，符合水土保持、防治地质灾害的要求，适合先锋植物和适生树种的生理生态习性。要求管理简单易行，投资少，见效快，遵循植被生长的自然演替规律，保证植被的稳定和可持续发展等要求，同时保证植被成活率85%。

#### c) 造林密度及栽植方式

为了达到速生丰产的目的，参照《生态公益林建设技术规范 GB/T18337.3-2001》的相关要求，同时结合项目区内植被的实际特点，确定复垦为有林地的复垦单元选择乔木树种为两年生刺槐树，定植密度约2500株/hm<sup>2</sup>，株行距选择为2.0×2.0m，树苗品字形排列。树间播撒紫花苜蓿草籽，按50kg/hm<sup>2</sup>播撒。

#### d) 土壤增肥措施

为保证矿区土地复垦刺槐树生长率，保证土地复垦的有效成果，现方案设计使用农家肥来增加土壤肥力，有林地以5t/hm<sup>2</sup>为标准，保证土壤的肥力可以满足树木的生长。复垦为旱地增加土壤肥料标准为30t/hm<sup>2</sup>。

#### e) 灌溉设计

种植刺槐树后，首先进行灌溉设计，根据矿区气象气候特征，雨水充沛，因此，首次栽植后灌溉一次，每株浇水0.02m<sup>3</sup>，一年浇水1次，可满足刺槐树成活要求。

### (三) 技术措施

#### 1、露天采矿场平台复垦工程设计措施

##### (1) 露天采场平台

##### a) 平整工程

矿山开采形成的采场对地貌破坏较大，恢复治理时需进行平整，局部高差较大处，由铲运机铲运土方回填，尽量做到挖填同时进行，平整后地面有利于排水，后用人工进行细平工作。平整时采取就近原则，挖取高于设计面标高的土方回填至附近低于设计面标高地块，平整面积192085m<sup>2</sup>。

b) 土壤回覆工程

露天采矿场内基本无土层，复垦为有林地部分：种植刺槐树采用穴状整地，覆土厚度 0.5m，穴坑规格 0.5m×0.5m×0.5m。其余种植紫花苜蓿部分全面覆土，覆土厚度 0.5m。复垦耕地 2886m<sup>2</sup>，覆土厚度 0.8m。

c) 种植工程

复垦有林地面积 189199m<sup>2</sup>，选择栽植的乔木树种没有病虫害的 2 年生、高 1m 以上，裸根苗根长不小于 15 cm 的刺槐树苗，初植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，株行距为 2.0×2.0m，穴坑规格为 0.5m×0.5m×0.5m。

树间播撒紫花苜蓿草籽，按 50kg/hm<sup>2</sup> 播撒。

d) 培肥工程

为了达到林木生长的土壤肥力需求，需进行土壤改良，复垦为林地部分，在穴植的同时，施用农家肥，按 5t/hm<sup>2</sup> 施用。复垦耕地 2886m<sup>2</sup>，施用农家肥，按 30t/hm<sup>2</sup> 施用。

e) 灌溉工程

按 0.02m<sup>3</sup>/株灌溉，一年浇水 1 次。

(2) 露天采场边坡

露天采场的边坡较陡，在边坡顶部、底部每隔 0.4m，栽植一株耐旱性极强的五叶地锦，一采区边坡长 594m，二采场边坡长 962m。共需五叶地锦 7780 株。

表 5-10 露天采场复垦工程量统计表

复垦单元	平整面积 (m <sup>2</sup> )		覆土 (m <sup>3</sup> )	刺槐树 (株)	紫花苜蓿 (m <sup>2</sup> )	有机肥 (t)	灌溉 (m <sup>3</sup> )	五叶地锦 (株)
	有林地	耕地						
采场	189199	2886	96892.3	427300	177374	103.26	946	7780

2、运输道路复垦工程措施

a) 平整工程

运输道路平整面积 1922m<sup>2</sup>。

b) 翻耕工程

运输道路除原有乡村道路外，是在原有地表设置，表土未进行剥离，原有土层厚约 0.2m，翻耕深度 0.2m，翻耕面积 1922m<sup>2</sup>。

c) 土壤回覆工程

复垦为有林地部分：种植刺槐树采用穴状整地，覆土厚度 0.5m，穴坑规格 0.5m×0.5m×0.5m。其余种植紫花苜蓿部分全面覆土，覆土厚度 0.3m。复垦为有林地部分原有



需覆土 576.6m<sup>2</sup>。

#### d) 种植工程

复垦有林地面积 1922m<sup>2</sup>，选择栽植的乔木树种为没有病虫害的 2 年生、高 1m 以上，裸根苗根长不小于 15 cm 的刺槐树苗，初植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，株行距为 2.0×2.0m，穴坑规格为 0.5m×0.5m×0.5m。

树间播撒紫花苜蓿草籽，按 50kg/hm<sup>2</sup> 播撒。

#### e) 培肥工程

为了达到林木生长的土壤肥力需求，需进行土壤改良，复垦为有林地部分，在穴植的同时，施用农家肥，按 5t/hm<sup>2</sup> 施用。

#### f) 灌溉工程

按 0.02m<sup>3</sup>/株灌溉，一年浇水 1 次。

表 5-11 运输道路复垦工程量统计表

复垦单元	平整面积 1922	翻耕面积 m <sup>2</sup>	覆土 m <sup>3</sup>	刺槐树 株	紫花苜蓿 m <sup>2</sup>	有机肥 t	灌溉 m <sup>3</sup>
	林地 m <sup>2</sup>						
运输道路	1922	1922	576.6	480	1802	0.96	9.62

### 3、客土场复垦工程措施

#### (1) 闭坑前

开采过程中，采取撒播草籽的方式稳固土体，防止流失。考虑到客土场为立体，且每年随着开采随着复垦，每年都会取土用于复垦使用，同时随着开挖会不断的剥离表土，堆积至客土场。撒播草籽的地方的平面面积为 2885m<sup>2</sup>。

撒播紫花苜蓿草籽，按 50kg/hm<sup>2</sup> 计。由于开采过程中多次取土复垦，又剥离表土堆积，所以需多次播撒草籽，播撒草籽按 5 倍平面面积，即撒播面积 14425m<sup>2</sup>。

#### (2) 闭坑后

##### a) 平整工程

局部高差较大处，由铲运机铲运土方回填，尽量做到挖填同时进行，平整后地面有利于排水，后用人工进行细平工作。平整时采取就近原则，挖取高于设计标高的土方回填至附近低于设计标高地块，平整面积 2885m<sup>2</sup>。

##### b) 土壤回覆工程

清理后底部基本无土层，复垦为有林地部分：种植刺槐树采用穴状整地，覆土厚度

0.5m，穴坑规格 0.5m×0.5m×0.5m。其余种植紫花苜蓿部分全面覆土，覆土厚度 0.5m。

#### c) 种植工程

复垦有林地面积 2885m<sup>2</sup>，选择栽植的乔木树种没有病虫害的 2 年生、高 1m 以上，裸根苗根长不小于 15 cm 的刺槐树苗，初植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，株行距为 2.0×2.0m，穴坑规格为 0.5m×0.5m×0.5m。

树间播撒紫花苜蓿草籽，按 50kg/hm<sup>2</sup> 播撒。

#### d) 培肥工程

为了达到林木生长的土壤肥力需求，需进行土壤改良，复垦为有林地部分，在穴植的同时，施用农家肥，按 5t/hm<sup>2</sup> 施用。

#### e) 灌溉工程

按 0.02m<sup>3</sup>/株灌溉，一年浇水 1 次。

表 5-12 客土场复垦工程量统计表

复垦单元	平整面积 (m <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	刺槐树(株)	紫花苜蓿 (m <sup>2</sup> )	有机肥 (t)	灌溉 (m <sup>3</sup> )
	有林地					
荒料堆场	2885	0	722	17129.69	1.44	15.44

### 4、石料堆场复垦工程措施

#### a) 平整清理工程

矿山闭坑石料陆续售出，局部高差较大处，由铲运机铲运土方回填，尽量做到挖填同时进行，平整面积 2910m<sup>2</sup>。

#### b) 土壤回覆工程

石料堆场下部有土层厚度 0.6m，无需进行表土回覆。

复垦为有林地部分：种植刺槐树采用穴状整地，覆土厚度 0.5m，穴坑规格 0.5m×0.5m×0.5m。其余种植紫花苜蓿部分全面覆土，覆土厚度 0.5m。

#### c) 种植工程

复垦有林地面积 2910m<sup>2</sup>，有林地复垦选择栽植的乔木树种为 2 年生、土球直径 20cm、高 50cm 以上的带土球刺槐树苗，初植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，株行距为 2.0×2.0m，穴坑规格为 0.5m×0.5m×0.5m。

树间播撒紫花苜蓿草籽，按 50kg/hm<sup>2</sup> 播撒。

#### d) 培肥工程

为了达到林木生长的土壤肥力需求，需进行土壤改良，复垦为有林地部分，在穴植

的同时，施用农家肥，按 5t/hm<sup>2</sup> 施用。

e) 灌溉工程

按 0.02m<sup>3</sup>/株灌溉，一年浇水 1 次。

表 5-13 石料堆场复垦工程量统计表

复垦单元	平整面积 (m <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	刺槐树 (株)	紫花苜蓿 (m <sup>2</sup> )	有机肥 (t)	灌溉 (m <sup>3</sup> )
	有林地					
石料堆场	2910	0	728	2728.13	1.45	14.56

5、工业场地复垦工程设计措施

a) 平整工程

局部高差较大处，由铲运机铲运土方回填，尽量做到挖填同时进行，平整后地面有利于排水，后用人工进行细平工作。平整时采取就近原则，挖取高于设计标高的土方回填至附近低于设计标高地块，平整面积 1371m<sup>2</sup>。

b) 土壤回覆工程

工业场地内土层约 0.5m，需进行表土回覆 0.3m，使土层厚度达到 0.8m，符合耕地要求。需要覆土 411.3m<sup>3</sup>。

c) 为了达到适宜耕地标准，施用农家肥，按 30t/hm<sup>2</sup> 施用。

表 5-14 工业场地复垦工程量统计表

复垦单元	平整面积 (m <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	有机肥 (t)
工业场地	1371	411.3	4.11

6、办公生活区复垦工程设计措施

b) 平整工程

局部高差较大处，由铲运机铲运土方回填，尽量做到挖填同时进行，平整后地面有利于排水，后用人工进行细平工作。平整时采取就近原则，挖取高于设计标高的土方回填至附近低于设计标高地块，平整面积 312m<sup>2</sup>。

b) 翻耕工程

办公生活区是在原有地表设置，表土未进行剥离，原有土层厚约 0.5m，翻耕深度 0.5m，翻耕面积 312m<sup>2</sup>。

c) 土壤回覆工程

复垦为旱地部分原有土量 0.5m，需覆土 0.3m。

d) 种植工程

复垦旱地面积 312 m<sup>2</sup>。

e) 培肥工程

复垦为旱地部分，覆土后施肥，进行土壤改良，施肥料标准为 30t/hm<sup>2</sup>。

表 5-15 办公生活区复垦工程量统计表

复垦单元	平整面积 (m <sup>2</sup> )	翻耕面积 (m <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	有机肥 (t)
办公生活区	312	312	93.6	0.936

7、荒料堆场复垦工程措施

a) 平整工程

局部高差较大处，由铲运机铲运土方回填，尽量做到挖填同时进行，平整后地面有利于排水，后用人工进行细平工作。平整时采取就近原则，挖取高于设计标高的土方回填至附近低于设计标高地块，平整面积 7257m<sup>2</sup>。

b) 土壤回覆工程

荒料清理后底部基有 0.6m 土层，复垦为有林地部分：种植刺槐树采用穴状整地，穴坑规格 0.5m×0.5m×0.5m。其余种植紫花苜蓿。

c) 种植工程

复垦有林地面积 7257m<sup>2</sup>，选择栽植的乔木树种没有病虫害的 2 年生、高 1m 以上，裸根苗根长不小于 15 cm 的刺槐树苗，初植密度为 2500 株/hm<sup>2</sup>，株行距为 2.0×2.0m，穴坑规格为 0.5m×0.5m×0.5m。

树间播撒紫花苜蓿草籽，按 50kg/hm<sup>2</sup> 播撒。

d) 培肥工程

为了达到林木生长的土壤肥力需求，需进行土壤改良，复垦为有林地部分，在穴植的同时，施用农家肥，按 5t/hm<sup>2</sup> 施用。

e) 灌溉工程

按 0.02m<sup>3</sup>/株灌溉，一年浇水 1 次。

表 5-16 荒料堆场复垦工程量统计表

复垦单元	平整面积 (m <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	刺槐树 (株)	紫花苜蓿 (m <sup>2</sup> )	有机肥 (t)	灌溉 (m <sup>3</sup> )
	有林地					
荒料堆场	7257	0	1815	6803.25	3.63	36.3

## (四) 主要工程量

表 5-17 复垦工程量统计表

序号	项目	单位	采场	运输道路	客土场	石料堆场	工业场地	办公生活区	荒料堆场	合计
一	土壤重构工程									
1	土壤剥覆工程									
-1	表土回覆	m <sup>3</sup>	96892.3	576.6	0	0	411.3	93.6	0	97973.8
2	平整工程									
-1	平整	m <sup>2</sup>	189199	1922	2885	2910	1371	312	7257	205856
-2	翻耕	m <sup>2</sup>		1922			1371	312		3065
3	培肥工程									
-1	农家肥	t	103.26	0.96	1.44	1.45	4.11	0.94	3.63	115.79
二	植被重建工程									
1	林草恢复工程									
-1	刺槐树	株	47300	480	722	728	0	0	1815	51045
-2	紫花苜蓿	m <sup>2</sup>	177374	1802	17129.69	2728.13	0	0	6803.25	205837.07
-3	五叶地锦	株	7780	0	0	0	0	0	0	7780
2	灌溉工程									
-1	浇水	m <sup>3</sup>	946	9.62	15.44	1.45	0	0	36.3	1008.81

## 四、含水层破坏修复

### (一) 目标任务

严格执行开发利用方案，建立地下水监测等含水层监测体系。

## （二）工程设计

矿山生产的废水经监测达到相应标准后才可排放，监测内容为废水 pH 和潜在污染物。在规划的服务年限内，每月监测一次。

## （三）技术措施

根据前面对含水层影响的现状和预测评估可知，矿山开采对含水层影响程度较轻，在后期开采中要对矿山排放废水水量和水质进行监测，定期安排人员对排放废水进行检测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层。

# 五、水土环境污染修复

## （一）目标任务

矿山闭坑后，矿区内及矿区以外影响范围的矿山地质环境治理问题应尽可能得到恢复治理，恢复治理后的矿山地质环境保证与周边自然生态环境相协调，基本恢复原来的生态环境。

## （二）工程设计

矿山生产的废水经监测达到相应标准后才可排放，监测内容为废水 pH 和潜在污染物。在规划的服务年限内，每月监测一次。固体废弃物的监测可参见矿山地质环境监测部分内容。

## （三）技术措施

根据前面对含水层影响的现状和预测评估可知，矿山开采对含水层影响程度较轻，在后期开采中要对矿山排放废水水量和水质进行监测，定期安排人员对排放废水进行检测，掌握水质的动态变化情况，防止污染含水层。

# 六、矿山地质环境监测

## （一）目标任务

严格执行开发利用方案，建立地面变形监测等矿山地质环境监测体系。

## （二）监测设计

加强边坡崩滑塌的监测工作，包括对采区地面及其岩土特征的长期观测及对崩滑塌前兆现象的监测。地面变形监测，可设置一定的点位，用水准仪、百分表等进行测量或采用现场埋设基岩标自动监测。边坡岩、土体特征的变化可采用伸缩性钻孔桩(分层桩)进行监测。

含水层变化的观测采用测量水量、水位的仪器进行。矿山生产的废水经监测达到相应标准后才可排放，监测内容为废水 pH 和潜在污染物。在规划的服务年限内，每月监测一次。

## （三）技术措施

### 1、地质灾害监测

#### （1）监测点的布设

监测点布置在露天采场顶部、坡面，以巡视监测为主，发现问题后，采取集中监测措施，雨季适当加密监测次数。

#### （2）监测内容

对露天采场进行监测，发现不稳定岩土体及时清除，消除崩塌和滑坡地质灾害隐患。雨量监测、水文动态监测等。

#### （3）监测方法

通过地面观察、形变测量、地倾斜测量等方法从外部监测危岩体位移、裂缝变形、地面倾斜等现象。分析斜坡稳定程度，建立预警系统，进行有效的灾害预报。

#### （4）监测频率

在服务年限内，每年监测一次。

### 2、含水层监测

#### （1）监测点的布设

露天采场底部、顶部及中间平台。

## (2) 监测内容

主要包括矿区地下水位、水质。

## (3) 监测方法

人工现场调查、取样分析。

## (4) 监测频率

在服务年限内，每年至少监测一次。

## 3、地形地貌景观监测

### (1) 监测点的布设

监测点主要布设在评估区内各治理单元内。

### (2) 监测内容

破坏土地类型、面积，破坏土地方式，破坏植被类型、面积及植被覆盖率。

### (3) 监测方法

采用人工现场调查、量测加以记录，辅之以照片等技术方法。

### (4) 监测频率

在服务年限内，每年监测一次。

## (四) 主要工程量

地质灾害监测 53 年；含水层监测 53 年；地形地貌监测 53 年。

## 七、矿区土地复垦监测和管护

### (一) 目标任务

为确保复垦恢复生态效果在矿山服务年限满后其生态系统能够长久、可持续的维持下去，最主要的就是复垦土地的复垦效果监测。监测应在矿山复垦后进行。发现问题针对性解决问题，确保复垦生态恢复的成果可靠，并融入当地生态环境。

### (二) 工程设计

#### 1、土壤质量监测

由于本方案设计利用矿山自有的表土方式满足覆土需要，为保证土壤质量，在苗木



栽植后对土壤质量进行监测。

(1) 监测内容

PH 值、有机质等

(2) 监测范围

复垦责任范围内所有的回覆表土。

(3) 监测方法

采用人工现场调查、量测的方法。

(4) 监测时间、频次

土壤监测频率为复垦工程结束后植被管护期内每年监测一次，共监测 3 年。

## 2、复垦效果监测

本方案设计将复垦区域在复垦后 3 年定期对复垦效果进行监测。

(1) 监测内容

生长势、成活率、保存率、郁闭度、高度、密度等。

(2) 监测范围

复垦责任范围内的复垦为有林地的区域，包括露天采场、运输道路、荒料及石料堆场。

(3) 监测方法

采用人工现场调查、量测的方法。

(4) 监测时间、频次

复垦工程结束后持续 3 年。

## (三) 技术措施

### 1、复垦效果监测

复垦工作结束后，采用人工现场调查、量测、辅以遥感技术方法，定期对植物长势、高度、密度、成活率、郁闭度等进行监测，在复垦规划的服务年限内，对复垦效果进行动态监测，保证成活率达 85%，藤蔓植物垂直绿化覆盖率达 80%。

### 2、土壤质量监测

本项目主要复垦方向为有林地。由于矿山复垦采用的是自有表土方式，需要监测土壤质量，需要有资质的单位制定并实施土壤质量监测方案，监测内容为 PH 值、有机质，

其监测方法以《中华人民共和国国家标准土壤 PH、有机质测定法》为准，采用动态监测，监测频率每年至少一次。

### 3、管护措施

#### (1) 水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。首年成活率达到 85%，第二年成活率达到 75%，未达到成活标准时进行补植。

#### (2) 养分管理

为在复垦期快速提高生产力，可施用生物有机复合肥。常用的肥料为堆肥、家禽粪等，施肥时间为春季和初夏；施肥时期为幼林施肥、中龄林施肥、近熟林施肥以及首蓓草地施肥；施肥量可以根据树种、土壤、林龄和肥料种类来确定；林木的施肥方法主要有基肥和追肥，追肥又分为撒施、条施、沟施、灌溉施肥和根外追肥。可根据项目区实际情况来进行操作。

#### (3) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，要采取树种修枝。通过修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长，并保证藤蔓植物垂直绿化覆盖率达 80%。

#### (4) 林木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍为隔一段时间对林带进行调节，及时伐掉枯木和病腐木等，且保证藤蔓植物垂直绿化覆盖率达 80%。

#### (5) 林木病虫害防治

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

#### (6) 苗木补植措施

对新植树木进行养护，及时对松动、倾斜的树木进行扶正、加固及重新绑扎，首蓓草地及时补植。及时清理死株和植被内的枯死枝、病虫枝并迅速进行补植，提高苗木成活率、保存率。采取春季苗木补植，对所需补植的苗源进行精心选择，以适地适树、乡土树种的原则，依据矿区实际情况进行补植工作。

补植着重环节措施如下：

1) 控制好苗木运输过程中水分的散失，应做到苗木即到即栽，尽量避免出现苗木到场不能及时栽植的情况。

2) 新补植的树木根据不同树种进行适期、适量的灌溉。

#### (7) 灌溉措施

本项目所在地年降雨量为 500-550mm，当地林区靠自然降水生长，植物在其生长期不采取灌溉措施。由于苗木在栽植过程中，苗木的起栽可能造成生理缺水，为了提高苗木栽植的成活率，在苗木栽植后浇灌一次透水，需采用水车供水，当植物生长稳定后，依靠自然降水完成植物生长所需水分补给。本方案不另设计排灌系统。

### (四) 主要工程量

土壤质量监测：53 年；复垦效果监测：53 年；管护面积：211584m<sup>2</sup>，管护时间：53 年。

### (五) 监测点的设置情况

地质灾害监测、含水层监测、地形地貌监测、土壤质量监测、复垦效果监测随着开采情况随时调整监测点位置。

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工程部署

沈阳彩莹矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案的有效服务年限为 53 年，管护期 3 年。时间从 2021 年 1 月-2076 年 12 月。方案的适用期为 5 年（2021 年~2025 年），方案适用期后每 5 年修订一次。

根据矿山实际治理情况，矿山 2020 年度对矿区界线周边安装警示牌 5 个，并对高陡危岩体进行清理，为下一阶段治理工作开展提供保障。危岩清理量为 372.85m<sup>3</sup>，共投资 1.14 万元，矿山应已交 2020 年度矿山环境恢复治理保证金 1.14 万元。

本方案各阶段总体部署如下：

第一阶段：时间自 2021 年 1 月~2025 年 12 月，该阶段主要工程部署如下：

2021 年 1 月——2021 年 12 月，主要是对高陡危岩体边坡削坡；对露天采场崩塌等监测；制定矿山地质环境监测系统，加强对崩塌、滑坡地质灾害的监测；设立警示标示，对一采区已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

2022 年 1 月——2022 年 12 月，完善监测系统，对可能产生地质灾害的区域及地形地貌进行监测，对一采区已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。治理任务 13223m<sup>2</sup> 中的水坑治理成水塘 2842m<sup>2</sup>。

2023 年 1 月——2023 年 12 月，完善监测系统，对可能产生地质灾害的区域及地形地貌进行监测，对一采区已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

2024 年 1 月——2024 年 12 月，完善监测系统，对可能产生地质灾害的区域及地形地貌进行监测，对一采区已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。客土场底部砌 78 立方米挡土墙。

2025 年 1 月——2025 年 12 月，完善监测系统，对可能产生地质灾害的区域及地形地貌进行监测，对一采区已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第二阶段：2026 年 1 月——2030 年 12 月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第三阶段：2031 年 1 月——2035 年 12 月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第四阶段：2036年1月——2040年12月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第五阶段：2041年1月——2045年12月，对已开采完毕的治理单元进行全面治理，主要工程有清除废石后土地平整、翻耕、覆土，施肥、植树等。一采区治理区域进行林草管护项目。二采区开始剥离表土，露天开采，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第六阶段：2046年1月——2050年12月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第七阶段：2051年1月——2055年12月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第八阶段：2056年1月——2060年12月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第九阶段：2061年1月——2065年12月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第十阶段：2066年1月——2070年12月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第十一阶段：2071年1月——2073年12月，对已开采完毕的治理单元进行全面治理，主要工程有清除废石后土地平整、翻耕、覆土，施肥、植树等。

第十二阶段：2074年1月——2076年12月，治理区域进行林草管护项目。

## 二、阶段实施计划

沈阳彩莹矿业有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦年度实施计划情况见表6-1。

6-1 工程进度安排表

工程施工阶段	时间	复垦单元	主要工程措施	单位	主要
					工程量
第一阶段	2021.1~2022.12 一采区东、	警示标志		个	117
		建立监测系统		年	1（一采区）

荒料堆场	平整	m <sup>2</sup>	7257
	覆土	m <sup>3</sup>	3628.5
	刺槐树	株	1815
	紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	6803.25
	施加农家肥	t	3.6285
	灌溉	m <sup>3</sup>	36.3
2022.1~2022.12 一采区南（复垦面积 13223m <sup>2</sup> ）	完善监测系统	年	1
	平整	m <sup>2</sup>	10381（原 12743）
	覆土	m <sup>3</sup>	5190.5
	刺槐树	株	2595
	紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	9732
	施加农家肥	t	5.19
2023.1~2023.12 一采区	完善监测系统	年	1
	平整	m <sup>2</sup>	1572
	覆土	m <sup>3</sup>	785
	刺槐树	株	394
	紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	1473
	施加农家肥	t	0.78
2024.1~2024.12 一采区南	完善监测系统	年	1
	平整	m <sup>2</sup>	1571
	覆土	m <sup>3</sup>	784
	刺槐树	株	395
	紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	1472
	施加农家肥	t	0.78
2025.1~2025.12 一采区南	完善监测系统	年	1
	平整	m <sup>2</sup>	1571
	覆土	m <sup>3</sup>	784
	刺槐树	株	395
	客土场砌挡土墙	m <sup>3</sup>	78
	灌溉	m <sup>3</sup>	7.86

		紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	1472
		施加农家肥	t	0.78
		灌溉	m <sup>3</sup>	7.86
第二阶段	2026.1~2030.12 一采区	完善监测系统及预备费	年	5
		平整	m <sup>2</sup>	19669.7
		覆土	m <sup>3</sup>	9466.21
		刺槐树	株	4909
		紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	18385.482
		施加农家肥	t	9.9147
		灌溉	m <sup>3</sup>	195.085
第三阶段	2031.1~2035.12 一采区	完善监测系统及预备费	年	5
		平整	m <sup>2</sup>	19669.7
		覆土	m <sup>3</sup>	9466.21
		刺槐树	株	4909
		紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	18385.482
		施加农家肥	t	9.9147
		灌溉	m <sup>3</sup>	195.085
第四阶段	2036.1~2040.12 一采场	完善监测系统及预备费	年	5
		平整	m <sup>2</sup>	19669.7
		覆土	m <sup>3</sup>	9466.21
		刺槐树	株	4909
		紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	18385.482
		施加农家肥	t	9.9147
		灌溉	m <sup>3</sup>	195.085
第五阶段	2041.1~2045.12 采场、矿区道路、 石料堆场、荒料堆 场、工业场地、办 公生活区	完善监测系统及预备费	年	5
		平整	m <sup>2</sup>	19669.7
		翻耕	m <sup>2</sup>	1689
		覆土	m <sup>3</sup>	9466.21
		刺槐树	株	4909
		紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	18385.482
		五叶地锦	株	1945
		施加农家肥	t	9.9147

		灌溉	m <sup>3</sup>	195.085
第六阶段	2046.1~2050.12 二采区	完善监测系统及预备费	年	5
		平整	m <sup>2</sup>	8495
		覆土	m <sup>3</sup>	4100
		刺槐树	株	2121
		紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	7943
		施加农家肥	t	4.2779
		灌溉	m <sup>3</sup>	81.174
第七阶段	2051.1~2055.12 二采区	完善监测系统及预备费	年	5
		平整	m <sup>2</sup>	19669.7
		覆土	m <sup>3</sup>	9466.21
		刺槐树	株	4909
		紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	18385.482
		施加农家肥	t	9.9147
		灌溉	m <sup>3</sup>	195.085
第八阶段	2056.1~2060.12 二采区	完善监测系统及预备费	年	5
		平整	m <sup>2</sup>	19669.7
		覆土	m <sup>3</sup>	9466.21
		刺槐树	株	4909
		紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	18385.482
		施加农家肥	t	9.9147
		灌溉	m <sup>3</sup>	195.085
第九阶段	2061.1~2065.12 二采区	完善监测系统及预备费	年	5
		平整	m <sup>2</sup>	19669.7
		覆土	m <sup>3</sup>	9466.21
		刺槐树	株	4909
		紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	18385.482
		施加农家肥	t	9.9147
		灌溉	m <sup>3</sup>	195.085
第十阶段	2066.1~2070.12 二采区	完善监测系统及预备费	年	5
		平整	m <sup>2</sup>	19669.7
		覆土	m <sup>3</sup>	9466.21



		刺槐树	株	4909	
		紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	18385.482	
		施加农家肥	t	9.9147	
		灌溉	m <sup>3</sup>	195.085	
第十一阶段	2071.1~2073.12 二采区	完善监测系统及预备费	年	6	
		拆除办公区房屋	m <sup>3</sup>	180	
		平整	m <sup>2</sup>	19669.7	
		覆土	m <sup>3</sup>	9466.21	
		刺槐树	株	4909	
		紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	18385.482	
		五叶地锦	株	1945	
		施加农家肥	t	9.9147	
		灌溉	m <sup>3</sup>	195.085	
第十二阶段	2074.1~2076.12	复垦责任区	管护	m <sup>2</sup>	211584

### 三、近期年度工作计划

沈阳彩莹矿业有限公司矿山地质环境恢复治理与土地复垦年度实施计划情况见表6-2。

表6-2 近期工程进度安排表

时间	复垦单元	主要工程措施	单位	主要
				工程量
2021.1-2021.12 一采区南		警示标志	个	117
		建立监测系统	年	1（一采区）
		平整	m <sup>2</sup>	7257
		覆土	m <sup>3</sup>	3628.5
		刺槐树	株	1815
		紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	6803.25
		施加农家肥	t	3.6285
		灌溉	m <sup>3</sup>	36.3

2022. 1-2022. 12 一采区南	完善监测系统	年	1
	平整	m <sup>2</sup>	10381
	覆土	m <sup>3</sup>	5190. 5
	刺槐树	株	2595
	紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	9732
	施加农家肥	t	5. 19
	灌溉	m <sup>3</sup>	51. 9
2023. 1-2023. 12 一采区南	完善监测系统	年	1
	平整	m <sup>2</sup>	1572
	覆土	m <sup>3</sup>	785
	刺槐树	株	394
	紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	1473
	施加农家肥	t	0. 78
	灌溉	m <sup>3</sup>	7. 86
2024. 1-2024. 12 一采区南	完善监测系统	年	1
	平整	m <sup>2</sup>	1571
	覆土	m <sup>3</sup>	784
	刺槐树	株	395
	紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	1472
	施加农家肥	t	0. 78
	灌溉	m <sup>3</sup>	7. 86
	砌挡土墙	m <sup>3</sup>	78
2025. 1-2025. 12 一采区南	完善监测系统	年	1
	平整	m <sup>2</sup>	1571
	覆土	m <sup>3</sup>	784
	刺槐树	株	395
	紫花苜蓿草籽	m <sup>2</sup>	1472
	施加农家肥	t	0. 78
	灌溉	m <sup>3</sup>	7. 86

表6-3 第一年（2021. 1-2021. 12）复垦区责任范围坐标表

拐点编号	平面直角坐标（2000系）	备注
------	---------------	----

	X	Y	7257m <sup>2</sup>
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			

表6-4 第二年（2022.1-2022.12）复垦区责任范围坐标表

拐点编号	平面直角坐标（2000系）		备注
	X	Y	
1			面积 13223m <sup>2</sup>
2			
3			
4			
5			
6			

7			
8			
9			
10			
11			
12			

表6-5 第三年（2023.1-2023.12）复垦区责任范围坐标表

	平面直角坐标（2000系）		备注
	X	Y	
1			面积 1572 m <sup>2</sup> ， 表土场设挡土 墙
2			
3			
4			
5			
6			
7			

表6-6 第四年（2024.1-2024.12）复垦区责任范围坐标表

拐点编号	平面直角坐标（2000系）		备注
	X	Y	
1			面积 1571 m <sup>2</sup>
2			
3			
4			
5			

表6-7 第五年（2025.1-2025.12）复垦区责任范围坐标表

拐点编号	平面直角坐标（2000系）		备注
	X	Y	
1			面积 1571 m <sup>2</sup>
2			
3			
4			

5			
6			
7			

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### (一) 估算依据

- (1) 财政部与国土资源部 2012 共同编制的《土地开发整理项目预算定额标准》；
- (2) 《辽宁省建筑工程工程预算定额》；
- (3) 辽宁省地质环境项目资金管理办法；
- (4) 《土地整治项目规划设计规范》(TD/T1012-2016)；
- (5) 《土地开发整理项目预算编制暂行办法》；
- (6) 《土地开发整理项目施工机械台班费预算定额》(财政部)；
- (7) 《辽宁省建筑工程预算实物量定额》(2001 年)；
- (8) 《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)；
- (9) 《测绘工程产品价格》(国测财字 [2002] 3 号文件)；
- (10) 《工程勘察设计收费标准》(2002 年修订本)；
- (11) 《建设监理工程与相关服务收费标准》(2007 版)；
- (12) 《招标代理服务收费标准》(计价格 [2002] 1980 号)；
- (13) 《辽宁省工程造价信息》(2021 年 7 月)；
- (14) 《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)；
- (15) 临时工程单价采用铁岭市场价格。

#### (二) 基础单价与定额

##### 1、人工单价说明

铁岭市 2021 年最低基本工资为 1580 元, 本次基本工资标准以 1580 元为最终核定的标准。确定甲类工月基本工资标准为 1620 元, 乙类工月基本工资标准为 1420 元, 依据《土地开发整理项目预算定额标准》, 测算出甲类工为 135.37 元/工日, 乙类工为 113.67 元/工日。计算过程见表 7-1; 7-2。

表 7-1 甲类工日单价计算表

地区类别	六类及以上地区	定额工人等级	
序号	项目	计算式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	81.00
2	辅助工资	以下四项之和	8.35
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月/(年应工作天数-年非工作天数)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数/年应工作天数-年非工作天数)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2×辅助工资系数	0.80
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×法定节假日/年应工作天数×辅助工资系数	2.49
3	工资附加费	以下七项之和	46.02
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(14%)	12.51
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.79
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(20%)	17.87
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(4%)	3.57
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(1.5%)	1.34
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(2%)	1.79
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×费率(8%)	7.15
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	135.37

表 7-2 乙类工日单价计算表

地区类别	六类及以上地区	定额工人等级
------	---------	--------

序号	项目	计算式	单价 (元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)×地区工资系数×12月/ (年应工作天数-年非工作天数)	71.00
2	辅助工资	以下四项之和	4.03
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)×12月/(年应工作天数-年非 工作天数)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)×365天×辅助工资系数/年应 工作天数-年非工作天数)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2×辅助工资系数	0.20
(4)	节日加班 津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×法定节假日/年 应工作天数×辅助工资系数	0.94
3	工资附加费	以下七项之和	38.64
(1)	职工福利 基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]× 费率(14%)	10.50
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]× 费率(2%)	1.50
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]× 费率(20%)	15.01
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]× 费率(4%)	3.00
(5)	工伤、生育保 险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]× 费率(1.5%)	1.13
(6)	职工失业保 险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]× 费率(2%)	1.50
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]× 费率(8%)	6.00
4	人工工日预算 单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	113.67

2、材料价格依据材料价格采用市场价格，主要材料价格见附件工程造价信息。

3、施工机械台班费在施工机械使用费定额的计算中，机械台班依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》。



### （三）费用计算依据

投资估算由工程施工费、其它费用、不可预见费、涨价预备费等四部分组成。其中前三项之和为静态投资，静态投资与涨价预备费之和称为动态投资。

a) a) 工程施工费由直接费用、间接费用、利润、材料价差和税金组成。

①直接费：由直接工程费和措施费组成。

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费= $\Sigma$ 分项工程量 $\times$ 分项工程人工费定额；

材料费= $\Sigma$ 分项工程量 $\times$ 分项工程材料费定额；

施工机械使用费= $\Sigma$ 分项工程量 $\times$ 分项工程机械费定额；

措施费：包括临时设施费、冬雨季增加施工费、夜间施工增加费和施工辅助费。根据该项目特点，按照工程直接费的2%计算。

②间接费：企业管理费和规费。按直接费的5%。

③利润：指按规定应计入工程造价的利润。根据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，利润率取3%，计算基础为直接费和间接费之和。

④税金：指国家对施工企业承担建筑安装工程作业收入所征收的营业税、城市维护建设税和教育附加费。依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，税率取9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

b) 设备购置费

由于该项目使用的施工机械全部是企业原有设备和租赁设备，因此在预算中没有计算设备购置费。

c) 其他费用：前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费、竣工验收费和业主管理费组成。

由于本项目不涉及到拆迁，所以拆迁补偿费为0元。

(1) 前期工作费：包括土地清查费、土地复垦方案编制费、勘测费、设计费以及为保证项目开展的科学研究试验等费用。按照工程施工费的5.0%计算。

(2) 工程监理费：项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用，按照工程施工费的2.0%计算。

(3) 竣工验收费：指土地复垦工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括竣工验收与决算费、项目决算审计费、土地重估与登记费、基

本农田重划与标记设定费等费用。按照工程施工费的 3.0% 计算。

(4) 业主管理费：业主管理费是指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。即业主管理费=（工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工资收费）× 2%

d) 不可预见费

是指施工过程中因自然灾害、设计变更和不可预见因素的变化而增加的费用，依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，不可预见费按不超过工程施工费、设备费与其他费用之和的 3% 计取。

$$\text{不可预见费} = (\text{工程施工费} + \text{其他费用}) \times 3\%$$

e) 涨价预备费

考虑到物价上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，需要计算动态投资费（涨价预备费），根据我国经济境况以及当地物价指数，价差预备费率按 5% 左右计取。

涨价预备费率按 5% 计取。计算公式如下：

$$F = A(1 + \alpha)^n - A$$

其中：F-治理工程的涨价预备费（元）；

A-治理工程的静态投资（元）；

$\alpha$ -涨价预备费率；n-服务年限。

#### （四）工程单价

表 7-3 人工平整单价表

定额编号：  
号：

[10327] 人工平土 3 类土

单位：100m<sup>2</sup>

序号：	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				540.31
(一)	直接工程费				529.71
1	人工费				529.71
	甲类工	工日	0.2	135.37	27.07
	乙类工	工日	4.2	113.67	477.41
	其他人工费	%	5	504.49	25.22
(二)	措施费	%	2.00	529.71	10.59

二	间接费	%	5.00	540.31	27.02
三	利润	%	3.00	567.32	17.02
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	584.34	52.59
	合计				636.93

表 7-4 机械平整单价表

定额编号:

[10330] 机械平土 一般平土

单位: 100m<sup>2</sup>

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				137.08
(一)	直接工程费				134.39
1	人工费				23.87
	甲类工	工日		135.37	0.00
	乙类工	工日	0.2	113.67	22.73
	其他人工费	%	5	22.73	1.14
2	机械费				110.52
	自行式平地机 118kw	台班	0.10	1052.59	105.26
	其他机械费	%	5.00	105.26	5.26
(二)	措施费	%	2.00	134.39	2.69
二	间接费	%	5.00	137.08	6.85
三	利润	%	3.00	143.93	4.32
四	材料价差	kg	0.1*55	1.41 (6.69-5.28)	12.408
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	160.66	14.46
	合计				175.12

表 7-5 翻耕单价表

定额编

[10044] 翻耕 3 类土

单位: 1hm<sup>2</sup>

号:

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				4064.53
(一)	直接工程费				3984.84
1	人工费				1557.48
	甲类工	工日	0.7	135.37	94.76
	乙类工	工日	12.8	113.67	1454.98
	其他人工费	%	0.5	1549.74	7.75
2	机械费				2427.35
	拖拉机 59kw	台班	3.60	659.54	2374.34
	三铧犁	台班	3.60	11.37	40.93
	其他机械费	%	0.50	2415.28	12.08
(二)	措施费	%	2.00	3984.84	79.70
二	间接费	%	5.00	4064.53	203.23
三	利润	%	3.00	4267.76	128.03
四	材料价差	Kg	55*3.6	1.41 (6.69-5.28)	279.18
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	4674.97	420.75
	合计				5095.72

表 7-6 表土回填单价表

定额编

[10046] 人工平整 表土回填 3 类土

单位: 100m<sup>3</sup>

号:

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				3646.41
(一)	直接工程费				3574.91
1	人工费				3574.91
	甲类工	工日	1.5	135.37	203.06
	乙类工	工日	28.6	113.67	3250.96

	其他人工费	%	3.5	3454.02	120.89
(二)	措施费	%	2.00	3574.91	71.50
二	间接费	%	5.00	3646.41	182.32
三	利润	%	3.00	3828.73	114.86
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	3943.59	354.92
	合计				4298.51

表 7-7 拆除建筑单价表

定额编号	30069				单位：100m <sup>3</sup>
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				20357.95
1.1	甲类工	工日	8.8	135.37	1191.24
1.2	乙类工	工日	166.5	113.67	18925.32
1.3	其他人工费	%	1.2	20116.56	241.40
	合计	元			20357.95

表 7- 8 砌挡土墙单价表

定额编号	30020				单位：100m <sup>3</sup>
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合计（元）
1	人工费				17762.54
1.1	甲类工	工日	7.7	135.37	1042.33
1.2	乙类工	工日	147.1	113.67	16720.21
2	材料费				1454.22
2.1	块石	m <sup>3</sup>	108	10.00	1080.00
2.2	砂浆	m <sup>3</sup>	34.65	160.00	374.22
3	其他费用	%	0.5	19216.76	96.08
	合计	元			19312.84

表 7-9 机械台班预算单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费合计	二类费用小计						
					人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额
1021	拖拉机 59kw	659.5 4	98.4	561.1	2	135				55	5.28
1049	三铧犁	11.37	11.3 7							0	5.28
1031	自行式 平地机 118kw	1052. 6	317. 21	735.4	2	135				88	5.28

表 7-10 乔木单价表

定额编号:

[90001] 栽植乔木(带土球)

单位: 100 株

序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				761.15
(一)	直接工程费				746.23
1	人工费				434.11
	乙类工	工日	3.80	113.67	431.95
	其他人工费	%	0.50	431.95	2.16
2	材料费				312.12
	树苗	株	102.00	3.00	306.00
	水	m3	2.00		
	其他材料费	%	2.00	306.00	6.12
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	2.00	746.23	14.92
二	间接费	%	5.00	761.15	38.06

三	利润	%	3.00	799.21	23.98
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	823.18	74.09
	合计				897.27

表 7-11 灌木单价表

定额编

[90018] 栽植灌木（裸根）

单位：100 株

号：

序号：	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				325.32
(一)	直接工程费				318.94
1	人工费				114.12
	甲类工	工日	0.00	0.00	0.00
	乙类工	工日	1.00	113.67	113.67
	其他人工费	%	0.40	113.67	0.45
2	材料费				204.82
	树苗	株	102.00	2.00	204.00
	水	m <sup>3</sup>	3.00		
	其他材料费	%	0.40	204.00	0.82
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	2.00	318.94	6.38
二	间接费	%	5.00	325.32	16.27
三	利润	%	3.00	341.59	10.25
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	351.83	31.66
	合计				383.50

表 7-12 撒播草籽单价表

定额编

[90030] 播种草撒播（不覆土）

单位：h m<sup>2</sup>

号：

序号：	项目名称	单位	数量	单价	小计
-----	------	----	----	----	----

一	直接费				872.59
(一)	直接工程费				855.48
1	人工费				243.48
	甲类工	工日	0.00	0.00	0.00
	乙类工	工日	2.10	113.67	238.71
	其他人工费	%	2.00	238.71	4.77
2	材料费				612.00
	草籽	kg	50.00	12.00	600.00
	其他材料费	%	2.00	600.00	12.00
3	机械费				0.00
(二)	措施费	%	2.00	855.48	17.11
二	间接费	%	5.00	872.59	43.63
三	利润	%	3.00	916.22	27.49
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	943.71	84.93
	合计				1028.64

表 7-13 监测费综合单价表 (单位: 元)

序号	工程名称	单位	综合单价
(1)	各项监测	年	2000.00

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### (一) 总工程量与投资估算

矿山地质环境治理工程量如下表 7-14

表 7-14 矿山地质环境治理工程量表

工程名称	序号	项目	单位	工程量
土地资源治理	1	警示牌	个	117
地质环境监测	2	边坡崩塌监测	年	53
	3	含水层监测	年	53



4	地形地貌监测	年	53
5	土壤质量监测	年	53
6	复垦效果监测	年	53

表 7-15 矿山地质治理投资估算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	恢复治理费用
一	工程施工费	297614
二	其他费用	30355
三	不可预见费	9839
四	静态总投资	337808
五	预备费	652761
六	动态总投资	990569

## （二）单项工程量与投资估算

依据设计恢复治理工程量、投资定额标准、当地市场价格、费用构成等，经过估（概）算，矿山地质环境恢复治理工程估算过程见表 7-16。

表 7-16 矿山恢复治理工程投资估（概）算表

序号	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计（元）
1	2	3	4	5	6	7
一	-	治理工程	-	-	-	57557
1	市场价	警示牌	个	117	50	5850
2	市场价	拆除建筑物	100m <sup>3</sup>	1.8	20357.95	36644
3	市场价	砌挡土墙	100m <sup>3</sup>	0.78	19312.84	15063
二	-	监测工程	-	-	-	190000
1	市场价	边坡崩塌监测	年	53	第一阶段 2000/年 第二阶段 1000/年 其余 500/年	36500
2	市场价	含水层监测	年	53	第一阶段 2000/年 第二阶段 1000/年 其余 500/年	36500

3	市场价	地形地貌监测	年	53	第一阶段 2000/年 第二阶段 1000/年 其余 500/年	36500
4	市场价	土壤质量监测	年	53	第一阶段 2000/年 第二阶段 1000/年 其余 500/年	36500
5	市场价	复垦效果监测	年	53	第一阶段 2000/年 第二阶段 1000/年 其余 500/年	36500
工程施工费			(一+二)			297614
①	前期工作费		工程施工费×5.0%			14880
②	工程监理费		工程施工费×2.0%			5952
③	竣工验收费		工程施工费×3.0%			8928
④	业主管理费		(工程施工费+①+②+③)×2.0%			595
						297614
其他费用			(①+②+③+④)			30355
不可预见费			(工程施工费+其他费用)×3%			9839
静态投资			(工程施工费+其他费用+不可预见费)			337808
涨价预备费			物价上涨指数 5%，计算过程见表 7-2			652761
动态投资			(静态投资+涨价预备费)			990569

考虑到物价上涨，通货膨胀，国家宏观调控以及地方经济发展等因素，复垦工程复垦费用应按照动态测算，测算未来资金的投入情况，价差预备费率按照 5% 计取。其具体计算公式如下：测算出方案上诉年限的静态投资为  $a_n$  与之相对应的动态投资  $W_n = a_n[(1+i)^{n-1}]$ ，动态投资估算见表 7-17。

表 7-17 价差预备费计算表

年度	恢复治理动态投资		
	静态投资	价差预备费	动态投资
2021.1-2021.12	18654	0	18654
2022.1-2022.12	11556	578	12134
2023.1-2023.12	11556	1185	12741
2024.1-2024.12	11556	1821	13378

2025. 1-2025. 12	11556	2490.	14047
2026. 1-2030. 12	28892	11759	40651
2031. 1-2035. 12	14446	11557	26003
2036. 1-2040. 12	14446	18635	33081
2041. 1-2045. 12	14446	29903	44349
2046. 1-2050. 12	14446	39481	53927
2051. 1-2055. 12	14446	54317	68763
2056. 1-2060. 12	14446	73386	87832
2061. 1-2065. 12	14446	97655	112101
2066. 1-2070. 12	14446	128569	143015
2071. 1-2073. 12	128472	181425	238703
合计	337808	652761	990569

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一) 总工程量与投资估算

表 7-18 土地复垦总工程量表

工程名称	序号	项目	单位	工程量
复垦工程	1	客土	m <sup>3</sup>	97973.8
	2	平整	m <sup>2</sup>	205856
	3	翻耕	m <sup>2</sup>	3065
	4	种植乔木	株	51045
	5	播撒草籽	m <sup>2</sup>	205837
	6	五叶地锦	株	7780
	7	有机肥	t	115.79
	8	灌溉	m <sup>3</sup>	1008.8
管护工程	9	管护	1m <sup>2</sup> *a	211584*3

表 7-19 土地复垦投资估算总表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	土地复垦费用
一	工程施工费	122.20
二	其他费用	14.91

三	不可预见费	4.11
四	静态总投资	141.22
六	预备费	465.92
七	动态总投资	607.14

## (二) 单项工程量与投资估算

表 7-20 矿山土地复垦工程投资估（概）算表

序号	定额编号	工程及费用名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	金额 (元)
1	2	3	4	5	6	
一			-	-	-	<b>609740.27</b>
	10327	人工平整工程	100m <sup>2</sup>	525.59	636.93	334764.04
	10330	机械平整工程	100m <sup>2</sup>	1561.83	175.12	273507.67
	100434	翻耕工程	hm <sup>2</sup>	0.3065	4791.41	1468.56
二	-	土壤重构工程				<b>44090.5</b>
(一)	-	土壤回覆工程	-		-	-----
-1	10044	表土回覆	m <sup>3</sup>	97973.8	---	-----
(二)	-	培肥工程	-			
-1	市场价	农家肥	t	115.79	380.78	44090.5
三	-	植被重建工程	-			<b>568195.87</b>
1	90018	刺槐树	株	51045	8.97	457873.65
2	90030	紫花苜蓿	hm <sup>2</sup>	20.58	1028.64	21169.41
3	市场价	五叶地锦	株	7780	3.8350	29836.30
4	市场价	灌溉工程	100m <sup>3</sup>	10.08	347.67	3504.51
5		管护工程	计算过程见下文管护费			55812
工程施工费			(一+二+三)			<b>1222026.64</b>
①	前期工作费		工程施工费×5.0%			61101.33
②	工程监理费		工程施工费×2.0%			24440.53
③	竣工验收费		工程施工费×3.0%			36660.80
④	业主管理费		(工程施工费+①+②+③)×2.0%			26884.59

其他费用	(①+②+③+④)	149087.25
不可预见费	(工程施工费+其他费用)×3%	41133.42
静态投资	(工程施工费+其他费用+不可预见费)	1412247
涨价预备费	物价上涨指数5%，计算过程见表7-5	4659178
动态投资	(静态投资+涨价预备费)	6071425

## 2、管护费

根据《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，管护费的构成与单价表见表7-21。

复垦项目的林地管护面积为20.8430hm<sup>2</sup>，水塘面积0.2842hm<sup>2</sup>，旱地管护面积为0.4569hm<sup>2</sup>，管护面积总计为21.1584hm<sup>2</sup>，设定的后期管护时间为3年，后期管护费的构成与单价表见表7-21。

表7-21 管护费单价表单价：元/(hm<sup>2</sup>.a)

定额编号	设计参数	定额单位	定额项目	项目单位	项目数量	单价	直接单价	综合单价
08136	第一年	1公顷年	人工	工时	144	4.85	698	823
			零星材料费	%	40			329
	小计							1152
08137	第二年	1公顷年	人工	工时	112	4.85	543	640
			零星材料费	%	30			192
	小计							832
08138	第三年	1公顷年	人工	工时	88	4.85	427	503
			零星材料费	%	30			151
	小计							654

管护林地面积为211584m<sup>2</sup>，则本复垦方案后期管护费用为

第一年：1152×211584/10000=2.4374万元

第二年：832×211584/10000=1.76万元

第三年：654×211584/10000=1.3838万元

复垦方案后期管护费用总计5.5812万元。

考虑到物价上涨、通货膨胀、国家宏观调控以及地方经济发展等因素，复垦工程复垦费用应按照动态测算，测算未来资金的投入情况，价差预备费率按照5%计取。其具体计算公式如下：测算出方案上诉年限的静态投资为an与之相对应的动态投资Wn=an[(1+i)<sup>n-1</sup>]，动态投资估算见表7-22。

表 7-22 价差预备费计算表

年度	土地复垦动态投资		
	静态投资	价差预备费	动态投资
2021. 1-2021. 12	34884	0	34884
2022. 1-2022. 12	60969	851	61820
2023. 1-2023. 12	10960	1123	12083
2024. 1-2024. 12	10960	1727	12687
2025. 1-2025. 12	10960	2362	13322
2026. 1-2030. 12	130584	53148	183732
2031. 1-2035. 12	130584	94467	225051
2036. 1-2040. 12	130584	158453	289037
2041. 1-2045. 12	130584	230309	360893
2046. 1-2050. 12	116772	319138	435910
2051. 1-2055. 12	130584	470996	601580
2056. 1-2060. 12	130584	593951	724535
2061. 1-2065. 12	130584	712748	843332
2066. 1-2070. 12	130584	882198	1012782
2071. 1-2073. 12	66610	617207	683817
2074. 1-2076. 12	55460	520500	575960
合计	1412247	4659178	6071425

## 四、估算结果

### (一) 总费用构成与汇总

表 7-23 矿山地质环境恢复治理与土地复垦投资估算总表 (单位: 万元)

序号	工程或费用名称	恢复治理费用	土地复垦费用	合计
一	工程施工费	29.76	122.20	151.96
二	其他费用	3.04	14.91	17.94
三	不可预见费	0.98	4.11	5.10
四	静态总投资	33.78	141.22	175.01
五	预备费	65.28	465.92	531.19

六	动态总投资	99.06	607.14	706.2
---	-------	-------	--------	-------

## (二) 近期年度经费安排

表 7-24 资金进度安排表

工程施工时间	静态投资 (元)	动态投资 (元)
2021. 1-2021. 12	53538	53538
2022. 1-2022. 12	72525	73954
2023. 1-2023. 12	22516	24824
2024. 1-2024. 12	22516	26065
2025. 1-2025. 12	22516	27369
合计	193611	205750

## 第八章保障措施与效益分析

### 一、组织保障

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁恢复，谁损毁谁复垦”原则，沈阳彩莹矿业有限公司负责组织具体的治理与土地复垦实施工作；设计单位积极配合业主单位处理技术问题；当地自然资源局监督、协调和技术指导、检查、竣工验收。

在项目建设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监测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项土地复垦的档案、资料、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、技术保障措施

在矿山实施土地复垦时，可以从土地、林业等行业聘请专业技术人员组成土地复垦指导小组，具体负责复垦工作的规划指导、监督检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保设计复垦目标的实现。

此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作，对于土地复垦的工程及生物措施的实施都需要有专业人员亲临现场，同时接受政府主管部门的监督检查。复垦完成后仍需要坚持管护工作，保障复垦工作的成效。

土地复垦工作是一项涉及多学科的综合技术工程，专业性、技术性强。为达到方案实施的预期效果，根据工程进展情况，施工单位及时总结阶段性复垦实践经验，并修订复垦方案，以达到最佳的土地复垦与生态恢复的目的。

### 三、资金保障

采矿权人在采矿过程中，应当实行边开采边治理，提取的基金应当按规定范围安排使用，不得挤占、挪用；计提基金不能满足矿山地质环境治理恢复实际支出的，超出部分按矿山企业正常成本费用渠道列支。矿山企业应当单设基金专项会计科目，加强矿山地质环境治理恢复基金管理，编制年度基金提取和使用计划，纳入矿山企业财务预算。



依法转让的采矿权，矿山地质环境治理恢复责任一并转移，在采矿权出让文件中明确缴纳基金的数额，并继续按照本办法提取与管理使用基金。

截止 2022 年 12 月，矿山已交环境治理基金 265349 元。



图 8-1 环境恢复治理基金预存收据 1



图 8-2 环境恢复治理基金预存收据 2

2021 年-2075 年环境恢复治理基金预存计划见下表。

表 8-1 环境恢复治理基金预存计划表

时间安排	阶段时间	环境治理投资 (元)	预存时间	阶段环境治理费用预 存额 (元)
------	------	---------------	------	---------------------

第一 阶段	第一年	2021.1-2021.12	18654	2021.1	18654
	第二年	2022.1-2022.12	11556	2022.1	11556
	第三年	2023.1-2023.12	11556	2023.1	11556
	第四年	2024.1-2024.12	11556	2024.1	11556
	第五年	2025.1-2025.12	11556	2025.1	11556
第二阶段		2026.1-2030.12	28892	2026.1	28892
第三阶段		2031.1-2035.12	14446	2031.1	14446
第四阶段		2036.1-2040.12	14446	2036.1	14446
第五阶段		2041.1-2045.12	14446	2041.1	14446
第六阶段		2046.1-2050.12	14446	2046.1	14446
第七阶段		2051.1-2055.12	14446	2051.1	14446
第八阶段		2056.1-2060.12	14446	2056.1	14446
第九阶段		2061.1-2065.12	14446	2061.1	14446
第十阶段		2066.1-2070.12	14446	2066.1	14446
第十一阶段		2071.1-2073.12	128472	2071.1	128472
第十二阶段		2074.1-2076.12	0		0
总计			337808		337808

根据土地复垦工作计划安排，明确土地复垦费用的来源和具体预存方案。费用安排遵循提前预存、分阶段足额预存的原则，在项目生产建设服务年限结束前一年预存完毕所有费用，并根据动态投资，确定分期预存计划。

根据《土地复垦条例实施办法》第十九条规定，生产周期在三年以上的建设项目，可以分期预存土地复垦费用，但第一次预存数额不得少于土地复垦静态费用总金额的百分之二十。土地复垦静态费用总金额为 141.22 万元，第一次预存金额为 28.24 万元。

矿山剩余服务年限期为 53 年，可以分期预存土地复垦费用。五年为一个阶段，共分为五个阶段，各阶段提取时间和提取金额见下表。

表 8-2 土地复垦资金预存计划表

时间安排		阶段时间	复垦投资 (元)	预存时间	阶段复垦费用预存额 (元)
第一 阶段	第一年	2021.1-2021.12	34884	2021.1	282400
	第二年	2022.1-2022.12	60969	2022.1	10960
	第三年	2023.1-2023.12	10960	2023.1	10960

	第四年	2024. 1-2024. 12	10960	2024. 1	10960
	第五年	2025. 1-2025. 12	10960	2025. 1	10960
	第二阶段	2026. 1-2030. 12	130584	2026. 1	100584
	第三阶段	2031. 1-2035. 12	130584	2031. 1	100584
	第四阶段	2036. 1-2040. 12	130584	2036. 1	100584
	第五阶段	2041. 1-2045. 12	130584	2041. 1	100584
	第六阶段	2046. 1-2050. 12	116772	2046. 1	100584
	第七阶段	2051. 1-2055. 12	130584	2051. 1	100584
	第八阶段	2056. 1-2060. 12	130584	2056. 1	100584
	第九阶段	2061. 1-2065. 12	130584	2061. 1	130584
	第十阶段	2066. 1-2070. 12	130584	2066. 1	130584
	第十一阶段	2071. 1-2073. 12	66610	2071. 1	65291
	第十二阶段	2074. 1-2076. 12	55460	2074. 1	55460
	总计		1412247		1412247

#### 四、监管保障

经批准后的土地复垦方案具有法律强制性，不得擅自变更。土地复垦方案有重大变更的，土地复垦义务人需向自然资源主管部门申请。自然资源主管部门有权依法对土地复垦方案实施情况进行监督管理。土地复垦义务人应强化土地复垦施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

为保障自然资源主管部门土地复垦实施监管工作，土地复垦义务人应当根据矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案、编制并实施阶段土地复垦计划和年度土地复垦实施计划，定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报告当年复垦情况，接受县级以上自然资源主管部门对复垦实施情况监督检查，接受社会对土地复垦实施情况监督。

土地复垦义务人被自然资源主管部门在监管中发现不履行义务的，按照法律法规和政策文件的规定，应自觉接受自然资源主管部门及有关部门的处罚。

#### 五、效益分析

## （一）社会效益

矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦，是采矿权人和探矿权人必须履行的责任和义务，是贯彻落实《地质灾害防治条例》（国务院 394 号令）、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部 44 号令）和《辽宁省矿山环境恢复治理保证金管理暂行办法》（辽财经[2007]98 号）的重要保障，符合国家关于十分珍惜合理利用每一寸土地的政策。有效的改善了矿区环境，增加可利用土地资源，有利于矿业开发与生态环境协调发展，促进人类与矿山环境的和谐共生，改善人类生存环境，保障经济社会可持续发展。

## （二）环境效益

实施矿山地质环境保护与恢复治理及土地复垦项目，能加速矿山生态环境建设，改善已脆弱的矿区生态环境，与生态环境工程有机结合，通过土地复垦有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率，使人类远离各矿山生态灾害的困扰，达到治标、治本，从而消除矿区已恶化的生态环境，为矿区周边居民创造一个安居乐业的生活环境，让天更蓝，地更绿，水更清。通过地质环境治理工程，使矿区生态景观及一系列环境问题得到改善，具有明显的环境效益。

## （三）经济效益

矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的。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，以减灾效益为主，增值效益为辅。

通过矿山地质环境治理工程，可防止和减轻各种地质灾害，保证矿山正常开采和周边居民生命财产安全，经济效益明显。

通过矿山地质环境治理工程，待整个矿山治理完成后，可复垦出可利用土地，经济效益显著。

## 六、公众参与

土地复垦的公众参与包括了全程参与和全面参与。公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程、复垦工程竣工验收等。公众参与的对象包括生产建设项目的土地权利人、行政主管部门、复垦义务人以及其社会个体或团体等，体现全面参与。公众参与的内容包括土地复垦方向、复垦标准、复垦工程技术措施与适宜物种等。

公众参与的形式一般包括以下几种：

1、问卷调查法。问卷调查法是将与公众生活、工作等利益相关的有关土地复垦划的一系列问题设计成问卷，通过一定的组织形式发到公众手中，并让他们认真填写，然后对收集回来的资料进行分析整理，并把公众的合理意见作为编制土地复垦方案的一种参考。调查问卷是调查者与应答者之间交流信息的载体，土地复垦义务人可以采用访谈、通信、问卷和电话等方式对复垦区的公众进行调查。调查对象应以受项目开发影响的公众为主，以及当地相关的政府职能部门、社会团体和专家学者。问卷设计应以简洁易懂、回答简便为基本原则，向应答者提供充分准确的信息，使他们充分意识到生产建设项目对土地利用的影响，帮助他们准确地表达真实意愿，提高公众参与的有效性。问卷调查法简捷，实用，便于实施，费用低，是我国目前最常采用的公众参与方法。

2、实地访谈法。技术人员需多次深入现场查勘和收集资料，在重点对项目所在地的自然及社会环境现状调研的同时，还应访问项目影响范围内及周边居民，了解他们对该项目复垦的态度。访谈对象既要具有代表性，又要有广泛性。在进行实地访谈时要做好详细记录，之后进行分析和整理。群众提出的意见和建议，对于做好下阶段工作和环境保护设计，具有积极的作用。

3、举行公众座谈会。

4、召开专家咨询或论证会。土地复垦义务人或当地自然资源主管部门召开咨询会或审查会，对所编制的土地复垦方案大纲和最终编制的土地复垦方案报告书进行咨询和论证，参加会议的需有当地自然资源主管部门、项目建设单位、编制单位以及被邀请的有关专家和技术人员。根据现场会议记录整理制作座谈会议纪要或者论证结论，并存档备查。

5、举行公众听证会。

6、建立信息反馈中心。

7、其他方法。方案编制和实施过程中其他便于公众参与的方法。

沈阳彩莹矿业有限公司通过广泛的宣传，采取发放调查表的形式，让广大群众了解该生产项目实施的意见，让生产项目置于群众舆论的监督之中，并广泛征求当地群众对方案的意见，保障矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作圆满完成。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

1、评估区重要程度分级为**重要区**，矿山建设规模为小型**矿山**，地质环境条件复杂程度为**简单**。根据《辽宁省矿山地质环境恢复治理与土地复垦方案（试行）（辽国土 2015.12）》附录 A，确定本矿山地质环境影响评估级别为**二级**。

2、现状条件下矿山地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；含水层的影响和破坏较轻；地形地貌景观影响和破坏较严重；土地资源的影响破坏较轻。确定现状条件下矿业活动对矿山地质环境影响程度分为较严重区和较轻区。评估区面积为 211584m<sup>2</sup>，地质环境影响较严重区面积为 35617m<sup>2</sup>，地质环境影响较轻区面积为 175967m<sup>2</sup>。

3、预测条件下地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重；预测条件下含水层的影响和破坏较轻；地形地貌景观的影响破坏较严重；土地资源的影响破坏对矿山地质环境的影响程度较严重。确定预测条件下矿业活动对矿山地质环境影响程度分为较严重区和较轻区。评估区面积为 211584m<sup>2</sup>，地质环境影响较严重区面积为 211584m<sup>2</sup>。

4、结合矿山矿产资源开发利用方案、矿山地质环境影响现状评估和预测评估结果，在充分考虑采矿活动对矿山地质环境影响程度的前提下，将沈阳彩莹矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案分区划为次重点区和一般区。

5、沈阳彩莹矿业有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案的有效服务年限为 60 年，时间从 2021 年-2077 年。方案的适用期为 5 年（2021 年~2025 年），方案适用期后每 5 年修订一次。

由于矿山上一方案适用期为 2015-2019 年，2020 年并未单独编写方案，根据矿山实际治理情况，矿山 2020 年度对矿区界线周边安装警示牌 5 个，并对高陡危岩体进行清理，为下一阶段治理工作开展提供保障。危岩清理量为 372.85m<sup>3</sup>，共投资 1.14 万元，矿山应已交 2020 年度矿山环境恢复治理保证金 24.7 万元。

本方案各阶段总体部署如下：

第一阶段：时间自 2021 年 1 月~2025 年 12 月，该阶段主要工程部署如下：

2021 年 1 月——2021 年 12 月，主要是对高陡危岩体边坡削坡；对露天采场崩塌等监测；制定矿山地质环境监测系统，加强对崩塌、滑坡地质灾害的监测；设立警示标示，对一采区已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。（已完成）

2022年1月——2022年12月，完善监测系统，对可能产生地质灾害的区域及地形地貌进行监测，对一采区已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。对该治理区内面积2842m<sup>2</sup>恢复水塘。

2023年1月——2023年12月，完善监测系统，对可能产生地质灾害的区域及地形地貌进行监测，对一采区已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。表土堆设置挡土墙65米。

2024年1月——2024年12月，完善监测系统，对可能产生地质灾害的区域及地形地貌进行监测，对一采区已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

2025年1月——2025年12月，完善监测系统，对可能产生地质灾害的区域及地形地貌进行监测，对一采区已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第二阶段：2026年1月——2030年12月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第三阶段：2031年1月——2035年12月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第四阶段：2036年1月——2040年12月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第五阶段：2041年1月——2045年12月，对已开采完毕的治理单元进行全面治理，主要工程有清除废石后土地平整、翻耕、覆土，施肥、植树等。一采区治理区域进行林草管护项目。二采区开始剥离表土，露天开采，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第六阶段：2046年1月——2050年12月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第七阶段：2051年1月——2055年12月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第八阶段：2056年1月——2060年12月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第九阶段：2061年1月——2065年12月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。

第十阶段：2066年1月——2070年12月，地质环境监测，对已损毁区域做平整、覆土、施肥、植树措施。



第十一阶段：2071年1月——2073年12月，对已开采完毕的治理单元进行全面治理，主要工程有拆除建筑物，清除废石后土地平整、翻耕、覆土，施肥、植树等。

第十二阶段：2074年1月——2076年12月，治理区域进行林草管护项目。

6、矿山地质环境恢复治理与土地复垦投资估算见下表。

表9-1 矿山地质环境恢复治理与土地复垦投资估算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	恢复治理费用	土地复垦费用	合计
一	工程施工费	29.76	122.20	151.96
二	其他费用	3.04	14.91	17.94
三	不可预见费	0.98	4.11	5.10
四	静态总投资	33.78	141.22	175.01
五	预备费	65.28	465.92	531.19
六	动态总投资	99.06	607.14	706.2

## 二、建议

1、加强矿山地质环境保护与治理的管理和监督工作，提高保护地质环境的自觉性和思想认识。

2、矿山在开采过程中，认真做好地质环境监测工作，发现问题及时处理。

3、针对矿山开采可能发生的突发事件制定相应的应急预案，做到防患于未然。

4、治理工作应由专业技术人员监督、检查和指导，实行动态管理，加强对具体地质环境问题治理方法的研究，确保地质环境治理质量。

5、按照“谁开发谁保护、谁破坏谁治理”的原则，矿山企业应按照本方案要求做好地质环境保护与恢复治理工作，实现资源开发与环境保护协调发展。

6、加强采场边坡监测。

7、矿山地质环境保护与恢复治理方案实施之前，必须委托有资质的单位进行相关的工程勘查、治理设计。

8、本方案是在现有开发利用方案、储量核实报告等资料的前提下编制的，如设计变更，需再次进行矿山地质环境保护与综合治理方案的编制工作。

## 第十章 其它需要说明的问题

1、该方案经费预算中本着以最贴近国家、省（部）、市预算定额标准，特别是选择最新的、具有法规性的标准为依据。而暂时无严格标准的，参考市场中等价格计算。如估算费用与实际治理费用有出入，以实际治理费用为准。

2、该矿山环境保护和土地复垦的费用由采矿企业自筹。

3、治理区恢复治理后，必须保证各项工程的质量，严格按照工期要求进行施工。

4、如在后期生产过程中已治理区遭到破坏，必须重新治理。

5、采矿企业必须高度重视矿山环境保护和恢复治理，建立健全由法人负责制的各级、各项负责制，责任到人，建立负责备案制度，有章可循，有据可查，严格保证矿山的安全。