

内蒙古自治区*****矿区
银矿采矿项目

土地复垦方案报告书

*****土地勘测规划院

二〇〇八年十月

编制单位及人员基本情况

编制单位名称	*****土地勘测规划院		
法 人 代 表			
联系人		联系电话	
地址			
资质证书名称		编号	
资质等级		发 证 机 关	
主要编制人员			
姓名	职务	职称	签名
		高级工程师	
		工程师	
		工程师	

目 录

前言.....	1
1 总则.....	3
1.1 编制目的	3
1.2 编制原则	3
1.3 编制依据	4
1.3.1 法律、法规及行业标准	4
1.3.2 有关文件	4
1.3.3 技术资料	5
1.4 目标	5
1.5 服务年限	6
1.6 主要计量单位	6
2 项目概况.....	6
2.1 项目简介	6
2.1.1 位置与交通	6
2.1.2 矿区范围	7
2.1.3 项目总平面布置	8
2.2 项目所在地区自然环境与社会经济概况	9
2.2.1 自然环境概况	9
2.2.2 社会经济概况	13
2.3 项目区内土地利用现状	13
2.4 项目生产工艺流程	14
2.4.1 矿体特征和矿产资源储量	14
2.4.2 开采技术条件	14
2.4.3 开采方式	15
2.4.4 开拓运输方案	16
2.4.5 井下运输	16
2.4.6 矿井通风	16
2.4.7 首采矿段的选择及开采的总顺序	17
2.4.8 采矿方法	17
2.4.9 回采工艺	17
3 土地复垦可行性分析	19
3.1 拟破坏土地预测	19
3.1.1 拟破坏土地的成因	19
3.1.2 预测内容	20
3.1.3 预测方法	20
3.1.4 破坏预测程度评价因素的选择	20
3.1.5 预测结果	22
3.2 生态环境影响分析	25
3.2.1 对植被的影响	25

3.2.2 对土壤的影响	27
3.2.3 对野生动物的影响	27
3.2.4 对地下水环境的影响	27
3.2.5 对空气环境的影响	28
3.3 土地复垦可行性评价	28
3.3.1 待复垦土地适宜性评价	28
3.3.2 土地复垦的技术路线	34
3.4 复垦标准	34
3.4.1 复垦工程标准	34
3.4.2 复垦技术标准	35
3.4.3 生态恢复标准	36
3.4.4 其它要求	37
4 预防控制与复垦措施	38
4.1 预防控制措施	38
4.2 工程技术措施	39
4.2.1 复垦工程技术措施原则	39
4.2.2 土地复垦的工程技术措施	39
4.3 生物化学措施	40
4.3.1 土壤改良	41
4.3.2 植物品种筛选	41
4.3.3 造林种草主要技术措施	42
4.3.4 重建植被抚育和管护	43
5 土地复垦工程设计及工程量测算	44
5.1 工程设计	44
5.1.1 废石场复垦工程设计	44
5.1.2 矿石堆场复垦工程设计	45
5.1.3 塌陷区复垦工程设计	46
5.1.4 工业场地复垦工程设计	47
5.1.5 矿区道路复垦设计	48
5.1.6 表土储存场复垦设计	48
5.2 工程量测算	48
5.2.1 废石场工程量测算	48
5.2.2 矿石堆场工程量测算	49
5.2.3 工业场地工程量测算	49
5.2.4 矿区道路工程量测算	49
5.2.5 表土存储场工程量测算	50
5.2.6 各复垦单元生物化学措施工程量测算	50
6 土地复垦投资估（概）算测算	52
6.1 复垦工程费用概算依据	52
6.2 取费标准和计算方法的说明	52
6.3 复垦工程费用概算	56
7 土地复垦效益分析	57

7.1 经济效益.....	57
7.2 生态效益.....	58
7.3 社会效益.....	58
8 土地复垦工作计划安排.....	60
9 保障措施.....	63
9.1 组织领导和措施.....	63
9.1.1 组织领导措施.....	63
9.1.2 政策措施.....	63
9.1.3 管理措施.....	63
9.2 技术保证措施.....	64
9.3 资金来源和管理使用办法.....	64
9.4 公众参与.....	65
9.5 加强施工管理.....	65
9.6 加强土地复垦工程监理.....	66
9.7 竣工验收和监督管理.....	66
10 成果.....	67

前言

*****矿区银矿位于内蒙古自治区赤峰市松山区安庆镇大坝村东 1.25 公里，行政区划属松山区安庆镇管辖。敖包山矿区银矿矿业权为赤峰市松山区安兴矿业有限公司所有，矿区面积为 0.32 平方公里。敖包山矿区银矿在勘查证范围内经勘查发现一条有工业价值的矿体，探求的资源储量：矿石量（122b+333）22.64 万吨，其中银金属量 41.33 吨、伴生金金属量 0.22 吨。

该项目的开发建设不但有利于自然资源的合理开发利用，也将给企业带来新的增长点和活力，尽快将当地的矿产资源优势转化为经济优势，符合松山区国民经济和社会发展规划及工业发展规划。该矿的开发建设有利于安庆镇的全面发展，增加就业机会。

按照国土资源部、国家发改委、财政部等国务院七部委（局）下发的《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81 号）的精神和要求，以及《土地复垦规定》等相关法律法规，矿井建设及生产过程中因挖损、压占和塌陷等原因将对土地不可避免地造成损害，为了及时对破坏土地复垦利用和恢复改善生态环境，*****矿区银矿必须编制土地复垦方案，落实土地复垦费用。受赤峰市松山区安兴矿业有限公司的委托，XXX 于 2008 年 10 月承担了“*****矿区银矿土地复垦方案”的编制工作，并立即组建了项目编制小组。编制小组深入现场勘察，并对该矿区《内蒙古自治区赤峰市松山区****银矿矿产资源开发利用方案》、《环境影响评价报告书》和《水土保持方案报告书》进行了深入分析，对该工程作了进一步探讨和研究，同时参照项目区标准分幅土地利用现状图对项目区的土地资源状况、自然生态环境等进行分析和评价，明确本工程拟破坏土地情况，并在此基础上设计了土地复垦措施，对其进行投

资估算，最终编制完成了《内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目土地复垦方案报告书》。

1 总则

1.1 编制目的

土地是人类赖以生存的基础，也是人类从事物质生产的资源。珍惜和合理利用每一寸土地，改善生态环境，实现土地资源可持续利用，是贯彻落实科学发展观的十分紧迫的任务。按照“谁破坏、谁复垦”的原则，将内蒙古自治区*****矿区银矿土地复垦目标、任务、措施和计划等落到实处。通过土地复垦方案的实施，使该矿在生产过程中所破坏的土地及所产生的弃土、废石等得到妥善处理，使施工建设中被扰动、破坏的地貌、植被得到有效的治理和恢复，使矿区周边环境得到明显改善；同时为土地复垦的实施管理、监督检查以及土地复垦费征收、落实等提供依据。做到土地复垦与矿区生产统一规划，把土地复垦指标纳入银矿生产计划，履行职责，加强管理。

1.2 编制原则

根据安庆镇自然环境与社会经济发展情况，按照经济可行、技术科学合理、综合效益最佳和便于操作的要求，结合敖包山矿区银矿的特征和实际情况，体现以下复垦的原则：

（1）源头控制、预防与复垦相结合

在从事生产建设活动中应采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的破坏。坚持预防为主、防治结合的原则，防患于未然，使土地资源破坏面积和程度控制在最小范围和最低限度，使生产建设项目所造成的水土流失得到有效遏制，生态环境得到明显改善。

（2）统一规划，统筹安排

参照项目建设区土地利用总体规划，确定待复垦土地的复垦后土地利用方向，做到土地复垦与工程建设同步设计、同步施工，努力实现“边建设、边复垦”。使建设与复垦统一规划，统筹安排。

（3）因地制宜，优先用于农用地

贯彻落实“十分珍惜和合理利用土地，切实保护耕地”的基本国策，按照“因地制宜，综合利用”的原则，依据所在地土地利用总体规划，合理确定复垦土地用途，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜建则建。被破坏的土地可复垦为农用地的，优先用于耕地、林业、牧业等用地。

1.3 编制依据

《内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目土地复垦方案报告书》依据《中华人民共和国土地管理法》、《环境保护法》、国务院颁布的《土地复垦规定》等法律、法规以及国家和内蒙古自治区对土地复垦的有关规定进行编制。具体执行的国家规定有关文件和技术资料有：

1.3.1 法律、法规及行业标准

- （1）《中华人民共和国土地管理法》；
- （2）《中华人民共和国环境保护法》；
- （3）《中华人民共和国水土保持法》；
- （4）《土地复垦规定》；
- （5）《土地复垦技术标准(试行)》；
- （6）《全国土地分类》（过渡期间使用）。

1.3.2 有关文件

- （1）《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发[2007]81号）；
- （2）《转发七部委关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（内国土资字[2007]54号）；
- （3）《关于逐步建立环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》（财建[2006]215号）；

(4)《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》(国土资发[2005]29号);

(5)《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[2005]225号);

(6)《关于发布(矿山生态环境保护与污染防治技术政策)的通知》(环发[2005]109号)。

1.3.3 技术资料

(1)赤峰市松山区安庆镇土地利用现状资料;

(2)赤峰市松山区安庆镇土地利用总体规划资料;

(3)《内蒙古自治区*****矿区银矿矿产资源开发利用方案》;

(4)《内蒙古自治区赤峰市松山区安兴矿业有限公司*****矿区银矿3万吨/年采矿项目环境影响报告书》;

(5)《赤峰市松山区安兴矿业有限公司*****矿区银矿3万吨/年采矿工程水土保持方案报告书》;

(6)《*****矿区银矿地质灾害危险性评估说明书》。

1.4 目标

通过土地复垦方案的编制,制定预防控制和工程技术等措施,使敖包山矿区银矿的建设期和生产期对土地的破坏程度降到最低,从而减少破坏土地面积。该矿区范围为32公顷,破坏土地面积9.80公顷,****银矿复垦责任范围9.80公顷,复垦土地面积为9.80公顷。废石场复垦面积2.64公顷,矿石堆场0.48公顷,塌陷区2.38公顷,工业场地(包括采矿工业场地、办公生活区、炸药库)3.27公顷,矿区道路0.43公顷,表土存储场0.60公顷,全部复垦为农用地,其中可恢复林地面积7.16公顷,牧草地面积2.64公顷,复垦率为100%。

$$\text{土地复垦率} = \frac{\text{复垦土地面积}}{\text{破坏土地面积}} = \frac{9.80}{9.80} = 100\%$$

1.5 服务年限

根据*****矿区银矿矿床总资源量及年开采量，矿山服务年限 6.7 年，从 2009 年到 2015 年；矿山开采结束后复垦期 1.3 年，则复垦服务年限 8 年，从 2009 年到 2016 年。

1.6 主要计量单位

面积：平方公里；公顷；亩；

长度：毫米；厘米；米；公里；

产量：吨；万吨；

复垦单价：万元 / 公顷；元/亩；

金额：万元；元（人民币）。

2 项目概况

2.1 项目简介

项目名称：内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目

建设性质：新建

建设单位：赤峰市松山区安兴矿业有限公司

建设规模：年采矿石 3 万吨

建设地点：松山区安庆镇

项目总投资：1771.90 万元

矿种：脉状银矿石

开采方式：地下开采

服务年限：矿井设计服务年限为 6.7 年

用地规模：矿区总面积为 32.00 公顷，全部为林地，其中未成林造林地 0.23 公顷，有林地 31.77 公顷，集体所有。

2.1.1 位置与交通

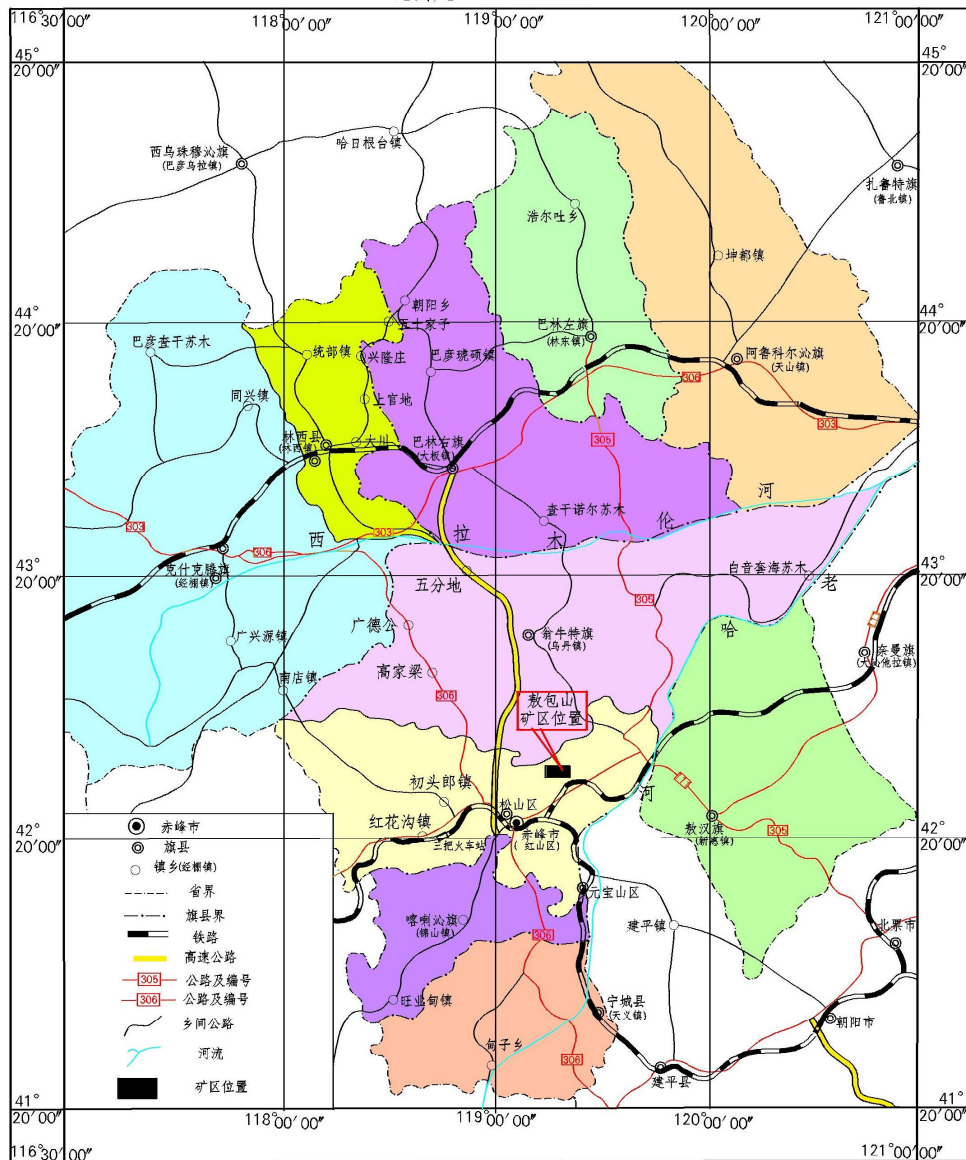
矿区位于赤峰市松山区安庆镇大坝村东 1.25 公里，行政区划隶属

松山区安庆镇管辖。矿区范围地理坐标：东经：119° 11′ 15″ ~119° 12′ 30″；北纬：42° 27′ 30″ ~42° 28′ 00″。

矿区西偏南距赤峰市区 38 公里，距安庆镇 6 公里，距赤（峰）～通（辽）铁路下坎火车站 10 公里，直距 111 国道 6 公里，从安庆镇至矿区有乡间土路可通汽车，交通较为便利。详见交通位置图。

交通位置图

比例尺 1: 2100000



2.1.2 矿区范围

内蒙古自治区国土资源厅于 2006 年授予赤峰市松山区安兴矿业有限公司探矿权，勘查许可证号 1504000630532，图幅号为 K50E010021。

由内蒙古灵信房地产评估有限责任公司勘查,并于2007年3月提交《内蒙古自治区*****矿区银矿详查报告》。内蒙古自治区国土资源厅于2007年12月17日为赤峰市松山区安兴矿业有限公司签发了《划定矿区范围批复》(内国土资采划字[2008]0003号)。

矿区范围面积32公顷,矿区内无其他探矿权、采矿权设置和争议。开采深度从770~635米标高。矿区范围拐点坐标见表2-1。

表 2-1 矿区范围拐点坐标

拐点编号	直角坐标	
	X	Y
1	4703800.00	40433400.00
2	4703800.00	40434200.00
3	4703400.00	40434200.00
4	4703400.00	40433400.00
开采标高 770~635 米		

2.1.3 项目总平面布置

地面设施有:采矿工业场地、废石场、矿石堆场、办公生活区、炸药库和矿区道路见图2-2。

(1) 采矿工业场地

采矿工业场地包括平硐、主井和风井等生产系统的工业场地,其中主井占地面积为0.68公顷,回风井占地面积为0.46公顷,平硐占地面积为0.66公顷。采矿工业场地共占地面积为1.80公顷。

(2) 矿石堆场

矿石堆场设在采矿场北侧采空区岩石移动范围以外。设有值班室,占地面积为0.48公顷。

(3) 办公生活区

办公生活区设在采矿场南侧采空区岩石移动范围以外，接近上大坝。设有办公区、生活区、机修、库房等，占地面积为 1.46 公顷。

(4) 炸药库

炸药库设在采矿场西北侧采空区岩石移动范围以外。占地面积为 0.01 公顷。

(5) 废石场

废石场设在采矿场西侧采空区岩石移动范围以外的沟谷里。占地面积为 2.64 公顷。

(6) 矿区道路

占地面积为 0.43 公顷。

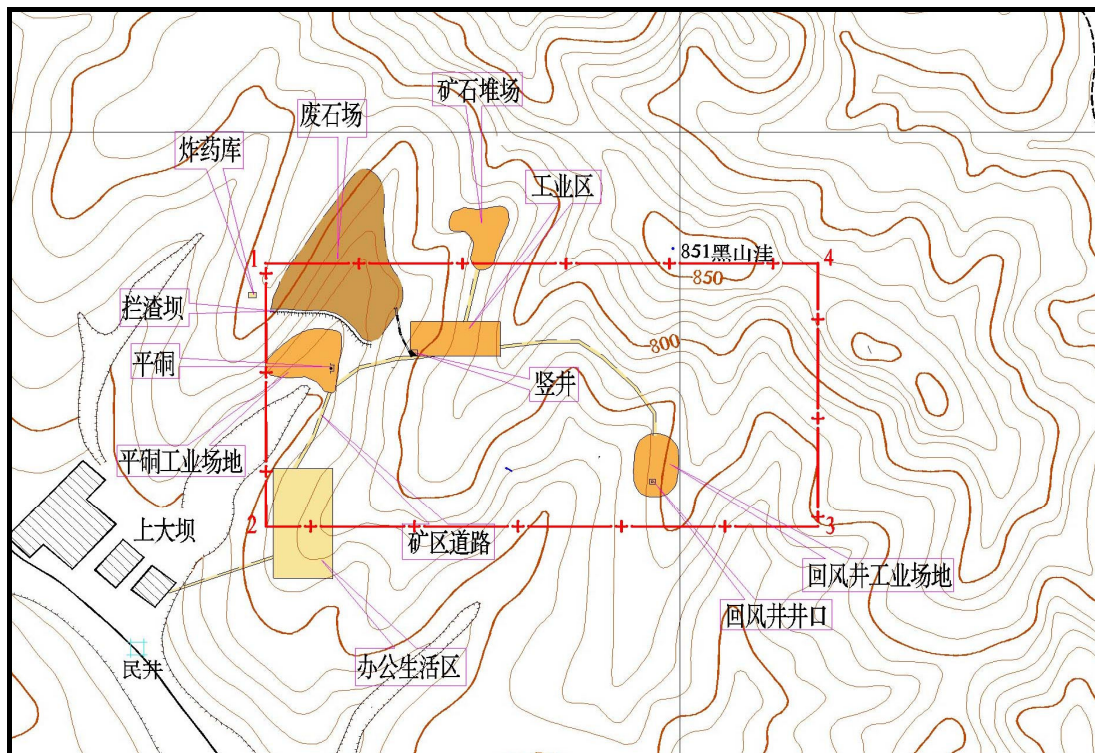


图 2-2 项目区平面布置图

2.2 项目所在地区自然环境与社会经济概况

2.2.1 自然环境概况

(1) 气象

***银矿矿区属中纬度温带半干旱气候区，根据赤峰松山区气象局多年气象资料显示：雨季集中 6~9 月，最大降水量 584.3 毫米，年平均降水量 371.3 毫米，年平均蒸发量 1916.3 毫米，年平均气温 6.8℃，年极端最低温度-31.4℃，年极端最高温度+42.5℃。年主导风向西北风，年平均风速为 2.1 米/秒，最大风速 17.0 米/秒，冰冻期每年 11 月至翌年 3 月，最大冻土深度 2.01 米。矿区主要气候要素状况见表 2-2。

表 2-2 项目区主要气候要素状况表

气温 (℃)	极端年最高	42.5	降水量 (毫米)	年最大	584.3
	极端年最低	-31.4		年最小	256.4
	多年平均	6.8		年平均	371.3
	≥10°积温 (℃)	3193.3		10 年一遇最大 24 小时	108
年日照数 (小时)		2888.7	瞬时最大风速 (米/秒)		17.0
无霜期 (天)		137	大风日数 (天)		61
最大冻土深度 (米)		2.01	多年平均蒸发量 (毫米)		1916.3
平均风速 (米/秒)		2.1	平均相对湿度		50%
起沙风速 (米/秒)		5.0	主导风向		西北风

(2) 地形地貌

矿区位于多伦复背斜东端，属于大兴安岭山系西南余支端，地形北高南低，山脊大体呈东西向展布，沟谷发育，多被第四系覆盖，坡度在 11°~18°。属低山区，最高点位于矿区北部黑山洼，标高 851 米，最低点位于矿区南部山间谷地之中，标高 645 米，相对高差 206 米。

矿区地貌可划分为二种地貌类型：低山（I）、沟谷（II）。

①、低山（I）

海拔 670~851 米，相对高差 81 米，坡度角一般为 11°~18°。矿

区南部局部地表第四系覆盖，植被不发育，矿区绝大部分基岩出露。

②、沟谷（II）

矿区南部沟谷较发育，沟床地形坡度较平缓，沟谷两侧坡角较陡，谷底为坡洪积物覆盖，岩性主要为砂砾石、砂砾卵（碎）石，植被不发育。

（3）土壤及植物

矿区土壤主要以褐土，黄绵土和风沙土为主。土壤团粒结构发育不良、质地疏松、多孔，胶结物质、粘粒成分和有机质含量低，垂直节理发育、土壤的抗蚀性和抗冲性较弱，在植被覆盖度低时极易发生水土流失。土壤 pH 值在 7-7.5 之间，土壤平均有机质含量 1.01%，含氮量 0.06%，速效磷 4.4ppm，速效钾 131.3ppm。

矿区植被类型为森林草原植被、干旱草原杂草植被和沙生植被。植被覆盖率在 25%左右。优势树种是油松，建群树种主要是落叶松、樟子松，局部可见榆树、杨树等，灌木主要有胡枝子、绣线菊、苦丁香、黄刺玫、沙棘、山杏等，草本植物主要是本氏针茅、隐子草、羊草，常见杂草有蒿类、马莲等。目前矿区周边地区人工植被中，山杏、沙棘、油松、紫花苜蓿长势较好。见图 2-3。



图 2-3 矿区局部植被类型

(4) 水文特征

矿区处于辽河水系的英金河与老哈河分水岭的北侧，区内无地表水体，只在雨季沟谷内有暂时性水流，矿区南 6 公里英金河由西向东流入老哈河，老哈河流全长 207.20 公里，流域面积 10652.16 平方公里，河道平均坡降 6.0‰，多年平均径流量 5.368 亿立方米，多年平均含沙量 35.30 千克 / 立方米。

(5) 地质特征

矿区大地构造位置处于内蒙中部地槽褶皱系，温都尔庙～翁牛特旗加里东地槽褶皱带，多伦复背斜南翼的东端。区域上古生代地层区划属华北地层大区，内蒙古草原地层区、赤峰地层分区。中新生代地层区划属滨太平洋地层区，大兴安岭～燕山地层分区，乌兰浩特～赤峰地层小区。区域上主要出露志留系中统、二叠系下统、侏罗系上统和第四系地层。矿区以东西向和近东西向断裂发育为其显著特点。其次还有北东向和北西向断裂。

(6) 地震

根据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，矿区地震动峰值加速度 0.05g，比照《中国地震烈度区划图》(1990)，地震烈度为Ⅵ度，为弱震区的预测范围。

2.2.2 社会经济概况

松山区总面积 5955 平方公里，辖 11 镇、18 乡、4 个街道办事处，总人口 53.7 万人，其中蒙古族占总人口的 17.5%，人口密度 90 人/平方公里。2006 年底实现国内生产总值 45.9 亿元，三项产业比例达到 31.3:36.4:32.3，二、三产业比重上升，经济结构在发展中得到优化。农民人均收入 3850 元，城镇居民人均收入 8695 元。

矿区周围居民以汉族为主，仅有少数的蒙、回、满族，居民点密集。以从事农业为主，牧业为辅，当地劳动力充足。安庆镇的各项社会福利设施完备，水、电、医院、生活设施相对齐备。

2.3 项目区内土地利用现状

矿区土地总面积为 32 公顷，土地利用类型为有林地和未成林造林地。矿区内土地利用现状面积见表 2-3。

表 2-3 矿区土地利用现状表

地类名称			面积（公顷）	比例	备注
一级类	二级类	三级类			土地属集体所有, 无权属纠纷
农用地	林地	有林地	31.77	99.28	
		未成林造林地	0.23	0.72	
项目区总计			32. 00	100.00	

2.4 项目生产工艺流程

2.4.1 矿体特征和矿产资源储量

2.4.1.1 矿体特征

敖包山矿区银矿在勘查证范围内经勘查发现一条有工业价值的矿体，编号为Ⅱ号矿体。

Ⅱ号矿体：赋存于侏罗系上统玛尼吐组角闪安山岩、安山质角砾凝灰岩及安山岩中，位于矿区偏北西部。矿体走向 293° ，倾向南西，倾角 $74^{\circ}\sim 83^{\circ}$ ，由 11 个探槽 1 层坑道 8 个穿脉 5 个钻孔控制，地表控制长度 280 米，在地面标高 712 米中段有一沿（穿）脉坑道 320 米，穿脉按 50 米工程间距控制矿体，并有 5 条地质剖面，每条剖面均有一个钻孔控制，深部控制长度 280 米，控制斜深为 $75\sim 117$ 米，矿体厚度：地表 3.19 米 \sim 4.43 米，平均 3.80 米；坑道 2.75 \sim 6.62 米，平均 4.51 米；钻孔 2.15 米 \sim 3.80 米，平均 2.75 米；矿体总体厚度 2.15 \sim 6.62 米，平均 3.72 米，厚度变化系数 132%；矿体沿走向有尖灭再现现象。而自地表向深部厚度逐渐变薄趋势，但变化幅度不大，相差 0.12 米。

2.4.1.2 矿产资源储量

查明矿床总资源量为（122b+333）22.64 万吨，其中控制的经济基础储量（122b）9.40 万吨；推断的内蕴经济资源量（333）13.24 万吨。矿床平均品位：银平均品位 182.51 克/吨，金平均品位 0.97 克/吨。

2.4.2 开采技术条件

（1）水文地质条件

矿区地表覆盖较薄，地形坡角 $11^{\circ}\sim 18^{\circ}$ ，有利于自然排水。附近无地表水体，主要含水层为侏罗系火山岩类裂隙水。地下水主要补给来源为大气降水，矿区地处干旱半干旱区，属贫水区，地下水对矿床充水影响极微，岩石富水性弱。矿体内无导水构造。矿体位于当地

侵蚀基准面（标高 645 米）之上，矿床水文地质勘探类型属以裂隙水充水为主，水文地质条件属简单型。

（2）工程地质条件

****银矿矿区位于次一级分水岭，地形、地貌条件简单，矿坑涌水量较小，有利于自然排水，地质构造较发育，中等风化带以上，风化比较强烈，以下渐弱。根据岩石成因类型、矿体围岩类型及矿石特征、风化带厚度及构造发育情况，将矿区各类岩层初步划分如下岩组（由新至老），第四系（Q）松散软弱岩组、侏罗系（J₃）块状坚硬岩组、断层破碎带软弱岩层。矿体唯一围岩流纹质角砾凝灰岩，岩石强度高，稳固性好，除断裂破碎带外不易发生矿山工程地质问题。据此认为，矿床工程地质勘探类型属简单类型。

（3）环境地质条件

依据区域及矿区水文地质调查结果，矿区及附近地区无污染源，无工矿企业，地质环境良好。地下水水质类型为重碳酸钙型水，pH 值 7.30~7.69，矿化度 0.20~0.50 克/升，属低矿化的中性或微偏碱性水，水质良好。矿石与围岩不易分解出有害物质，采矿活动也不会形成对附近环境和水体的污染。由于矿床开采规模较小，围岩的稳固性较好，且附近无重要建筑物，且矿区位于干旱半干旱区，蒸发量大于降水量，基岩裸露多呈浑圆状，植被不发育，不易发生泥石流、滑坡、坍塌等地质灾害。

综上所述，矿床主要矿体位于当地基准面之上，矿床开采技术条件为简单类型（I）。

2.4.3 开采方式

根据矿区地形地貌特征及矿体赋存条件，拟采用地下开采方式，矿床开采总顺序为自上而下的下行式开采，阶段中矿块的开采顺序为

后退式。

2.4.4 开拓运输方案

敖包山矿区银矿采用平硐+竖井开拓的联合开拓方案：712 米水平以上采用平硐开拓，712 米以下矿体采用下盘竖井开拓。

平硐—竖井开拓系统由 1 号平硐、竖井、风井和阶段运输巷道组成。1 号平硐口位于矿体西侧，平硐口坐标：X=4713614，Y=40433520，Z=712 米，巷道掘进到通风竖井形成 1 号平硐开拓运输系统，平硐断面 5.50 平方米。

竖井布置在 4 号勘探线西侧矿体下盘崩落界线 20 米外，井口坐标：X=4703692，Y=40433612，Z=738 米，井筒净断面 2.2 米×2.8 米，井深 111 米（含井底水窝 8 米）。

另在 3 号勘探线西侧矿体下盘崩落界线约 20 米外新掘回风竖井，井口坐标：X=4703588，Y=40433876，Z=744 米，井深 109 米，井筒断面 2 米×2 米。形成侧翼竖井开拓系统。阶段高度 40 米，分别为 712 米、672 米、635 米水平。中段运输巷道均布置在脉外（712 脉内），各阶段通过石门与竖井联接。

2.4.5 井下运输

竖井用于承担 II 号矿体 712 米水平以下的矿石、废石、材料、设备的运输和人员出入。1 号平硐主要承担 II 号矿体 712 米水平以上中段的矿石、废石、材料、设备的运输和人员出入。矿车运输矿岩至井底车场，经主斜井提升出地面，矿石装汽车运至选矿厂加工，废石运至废石场排弃。

2.4.6 矿井通风

根据拟定的开拓方案，矿山采用单翼对角式通风系统，机械抽出式通风。由主斜井进风，回风井出风。风流经主斜井→石门→运输巷

道→采场→回风巷道→回风井排出地面。

2.4.7 首采矿段的选择及开采的总顺序

根据该矿的矿体规模、赋存状态和地质勘查程度，本方案确定的首采矿段为Ⅱ号矿体的 635 米水平以上矿体。矿床开采的总顺序为自上而下的下行式开采，中段矿块的开采顺序为后退式。

2.4.8 采矿方法

根据矿体的规模、产状和两侧围岩的稳固程度，选择浅孔留矿法采矿，综合回采率 90%、贫化率 10%。

2.4.9 回采工艺

（1）矿块构成要素

矿块沿走向布置，将矿块划分为矿房和矿柱，先采矿房后采矿柱。矿块长度 50 米，高度 40 米，矿块宽度等于矿体厚度。顶柱高度 4 米，底柱高度 6 米，间柱宽度 6 米，联络道间距 5.5~6 米。矿块结构参数最终尺寸应结合矿体的具体情况确定。

（2）采准切割

采准切割工作主要包括掘进中段运输巷道、天井、天井联络道，在底柱上掘进拉底平巷和每隔 5~7 米掘进漏斗颈，并切割拉底、劈漏形成开采自由面。

采准切割工作，平巷掘进采用 7655 型气腿式凿岩机，天井掘进采用 YSP45 型凿岩机。采准切割巷道一般不支护，局部不稳定地段采用木支护，极不稳固地带采用砼加强支护。

（3）矿房回采

回采工作主要包括凿岩、爆破、通风、局部放矿、撬顶平场、大量放矿等工作。回采工作从拉底水平开始自下而上分层进行，分层高度一般为 2~2.5 米。采场使用 7655 型气腿式凿岩机钻凿上向微前倾炮

孔落矿，凿岩爆破参数为：最小抵抗线 1.0~1.2 米，炮孔间距 0.8~1.0 米，孔深 1.8~2.2 米，前后排炮孔交错布置，采用硝铵类炸药人工装药，毫秒非电导爆管起爆。新鲜风由中段运输巷道经矿房一侧的天井、天井联络道进入采场工作面，污风经矿房另一侧的天井联络道、天井进入上中段运输（回风）巷道排出。采场崩落的矿石依靠重力放出落矿量的三分之一左右，然后进行撬顶、平场和二次爆破工作。矿房回采结束后，组织大量放矿工作，放出存留在矿房内的全部矿石。矿石经漏斗装入矿车经中段运输巷道运出。

（4）矿柱回采

矿柱采用崩落法进行回采。为了保证矿柱回采工作安全，在矿房大量放矿前，凿完矿房间柱和顶底柱中的炮孔，放出矿房中的全部矿石后，再爆破矿柱。一般先爆间柱，后爆顶、底柱。

（5）采空区处理

由于使用浅孔留矿采矿法回采，在矿柱回采的同时，要有计划地采取自然或强制崩落围岩的方法处理采空区。

3 土地复垦可行性分析

3.1 拟破坏土地预测

3.1.1 拟破坏土地的成因

矿区为新建矿山，土地破坏主要集中发生在建设期施工阶段及生产期地下开采阶段。银矿地下开采将引发地表下沉、变形、破坏土地资源和植物资源，从而破坏了矿区内生态系统的结构和平衡，制约了矿区可持续发展，并且此类影响部分具有不可逆转的特征。敖包山矿区银矿采用地下开采作业方式，随着开采活动的进行，必然造成矿区内大量土地的挖损和塌陷。不同的开采工艺导致对土地破坏形式的不同，从总体而言银矿开采对土地的破坏主要表现为占用和压占、挖损、塌陷等方面。

由于该项目为单一采矿项目，则占用和压占主要指废石场、矿石堆场、及其他地面建筑压占土地。因固体废弃物数量较大，物理化学性质复杂，回收利用率低，会对矿区的土地造成污染和破坏。

塌陷是指矿区地下开采可能引发的地面塌陷，在采矿生产过程中有可能出现地面无规律的塌陷；从而对土地及土壤造成破坏。根据本区矿体赋存条件，随着矿床回采工作的进行，矿体上部的岩层平衡条件改变，岩层破坏塌落弯曲变形可能产生地面塌陷。

综上所述本次银矿开采压占和塌陷是银矿开采破坏土地的主要原因。

3.1.2 预测内容

根据《土地复垦技术标准(试行)》的要求，结合本项工程的具体建设内容，土地破坏预测内容包括工程压占和塌陷破坏土地的范围、面积和破坏程度等。

3.1.3 预测方法

压占采用多因素分析方法进行预测，地下开采引起的地表破坏范围和破坏程度可用地表塌陷产生的移动和变形值的大小来圈定和评价，按其开采条件选用《建筑物、水体、铁路及主要并巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的概率积分法，同时预测采用实地调查与设计资料统计相结合的方法。

3.1.4 破坏预测程度评价因素的选择

矿区土地破坏程度评价应是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的评价。所以在选择矿山土地破坏程度评价因素时就要选择矿区开发引起的与原始背景比较有显著变化的因素，且能显示土地质量的变化。

本方案参评因素的选择限制在一定的矿区破坏土地类型的影响因

素之内，矿区土地破坏程度评价是为土地复垦提供基础数据、确定矿区土地复垦的利用方向等。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》，土地压占破坏程度预测等级数确定为 3 级标准，分别定为：一级（轻度破坏）、二级（中度破坏）、三级（重度破坏）。评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值，本方案是根据自治区类似工程的土地破坏因素调查情况，参考各相关学科的实际经验数据，采用多因素分析法进行评价及划分等级。

办公生活区、工业场地、废石场、矿石堆场、表土存储场和矿区道路等对土地的破坏都表现为压占破坏，本次银矿开采压占主要指办公生活区压占、从井下采矿排弃废石堆弃于废石场和存储矿石的矿石堆场三种形式，本矿山不涉及选矿，选矿利用附近矿山的选矿设备。其破坏土地程度具体标准如下：表 3-1。

表 3-1 压占土地破坏程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价等级		
	轻度破坏	中度破坏	重度破坏
压占面积	<1 公顷	1-5 公顷	>5 公顷
堆土石高度	<2 米	2-10 米	>10 米
边坡坡度	< 25°	25°~ 35°	>35°
挖损土地厚度	≤20 厘米	20~50 厘米	>50 厘米

对沉降盆地，在进行土地破坏等级预测时，将地表下沉值、地表变形最大值及开采深厚比联系起来以便进行计算和对比。根据现场调查、观测和地表移动变形预测资料综合分析。采矿塌陷土地破坏等级分级情况见表 3-2。

表 3-2 采矿塌陷区土地破坏等级分级表

破坏等级	下沉深度 (米)	倾斜最大值 i_0 (毫米/米)	水平拉伸变形最 大值 ε_0 (毫米/米)	开采深厚比 (米/米)
轻度	<2	6~20	3~10	300~100
中度	2~10	20~40	10~20	100~35
重度	>10	>40	>20	≤ 35

3.1.5 预测结果

(1) 拟建地面工程占地情况和破坏程度

本工程地面工程及建（构）筑物压占土地面积共计 7.42 公顷，压占主要是采矿工业场地、办公生活区、炸药库、矿区道路、废石场、表土存储场和矿石堆场，地面构筑物为简易房屋，矿山闭坑后，全部拆除，因此在矿山服务期满之后进行土地复垦。地面工程建设占地情况表见表 3-3。

表 3-3 地面工程压占土地情况（单位：公顷）

项 目		建设项目区			占地类型
		占用土地	破坏类型	破坏程度	
工业场地	采矿工业场地	1.80	压占	中度	林地
	办公生活区	1.46	压占	中度	林地
	炸药库	0.01	压占	轻度	林地
矿区道路		0.43	压占	轻度	林地
废石场		2.64	压占	重度	林地
表土存储场		0.60	压占	轻度	林地
矿石堆场		0.48	压占	中度	林地
合计		7.42	—	—	—

根据压占土地破坏程度评价因素及等级标准表，炸药库、矿区道路和表土存储场均为轻度破坏；采矿工业场地、办公生活区、矿石堆场为中度破坏，废石场属重度破坏。

(2) 采矿塌陷破坏土地预测

根据《*****矿区银矿地质灾害危险性评估说明书》对矿区地下开采可能引发的地面塌陷及地面塌陷的预测结果，圈定地面塌陷土地复垦的范围。

①、地面塌陷预测

依据《岩土工程手册》(中国建筑工程出版社, 1995 年), 当采深采厚比 $q < 25-30$ 时, 地表将出现大的裂缝或沉陷坑, 易出现非连续的地表移动或变形; 当 $q > 25-30$ 时, 地表不出现大的裂缝或沉陷坑, 即出现连续的有规律的地表移动和变形。采深采厚比及地表移动范围计算结果见表 3-4

表 3-4 采深采厚比及地表移动范围计算表

矿体号	地形 坡度角 $\gamma(^{\circ})$	矿体倾 角 $\alpha(^{\circ})$	岩石移动 角 $\beta(^{\circ})$	矿体 厚度	矿体斜 深 AB(米)	q=30 处 水平距离 AC(米)	岩石移动范围		
							上盘	下盘	侧翼
II	18	74	60	3.72	117	35.29	0	45.41	56.05

根据表 3-4 计算结果, 以采深采厚比值 $q \leq 30$ 为界, 划分预测地面塌陷的界线; 以表 3-4 计算的岩石移动范围 (由矿体地表露头处起算) 预测地面塌陷的界线。预测地面塌陷区面积见表 3-5。

表 3-5 地面塌陷区面积计算表(单位: 公顷)

矿体号	地面塌陷区面积
II	2.38

矿体大面积采空后可能引发地面塌陷，预测地面塌陷区面积为 2.38 公顷。

②、地表最大变形值预测

根据国家铁矿体工业局《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》在充分采动时，各种移动与变形最大值计算如下：

1) 地表最大下沉值： $W_{cm}=mq\cos\alpha$ ，毫米；

2) 最大倾斜值： $i_{cm}=W_{cm}/r$ ，毫米/米；

3) 最大曲率值： $K_{cm}=1.52W_{cm}/r^2$ ， $10^{-3}/\text{米}$ ；

4) 最大水平移动： $U_{cm}=bW_{cm}$ ，毫米；

5) 最大水平变形值： $\varepsilon_{cm}=1.52bW_{cm}/r$ ，毫米/米

式中： m 为矿体真厚度；

q 为下沉系数， $q=0.5(0.9+p)$ ， $p=\sum_1^n m_i Q_i / \sum_1^n m_i$ ；

α 为矿体倾角；

r 为最大影响半径；

β 为岩石移动角， H 为矿体埋深。

最大变形值计算见下表 3-6

表 3-6 最大变形值计算表

矿体 编号	矿体 埋深 (米)	岩石 移动 角 (°)	影响 半径 (米)	矿体 真厚 度 (米)	最大 下沉 值 (毫米)	最大倾 斜值 (毫米/ 米)	最大曲 率值 ($10^{-3}/\text{米}$)	最大水平 移动值 (毫米)	最大水 平变形 值 (毫米/米)
II	32.25	60	18.62	3.72	502.43	30	2.20	150	10

矿体开采后地表最大下沉值为 502.43 毫米，倾斜最大值为 30 毫米/米，曲率最大值为 $2.20 \times 10^{-3}/\text{米}$ ，水平移动最大值为 150.00 毫米，水

平变形最大值为 10 毫米/米。通过对比表 3-2 采矿塌陷区土地破坏等级分级表判断，本次银矿开采对地表造成的破坏程度为轻度，塌陷区破坏土地面积见表 3-7。

表 3-7 采矿塌陷破坏土地面积表（单位：公顷）

项 目	建设项目区				占地类型
	临时占地	破坏方式	破坏程度	破坏面积	林地
采矿塌陷破坏土地面积	临时占地	塌陷	轻度	2.38	

3.2 生态环境影响分析

建设期建（构）筑物压占了地区原有的天然植被，这在一定程度上降低了项目区的水源涵养和水土保持功能及畜牧业生产功能；各个单元占地面积较小，因此对生态环境影响甚微。该项目的实施虽然对生态环境的影响大部分都是长期性的和明显的，但全部是局部影响，如果积极实施绿化和复垦及其它生态保护措施，将工程影响降至最低限度，项目对当地生态环境的整体结构和主导服务功能影响较小。

3.2.1 对植被的影响

该项采矿工业场地、办公生活区、矿石运输道路等建设施工时对植被的影响主要有：

（1）、施工期对植被的影响主要是施工清理现场、土石方开挖、填筑、机械碾压等施工活动，破坏了工程区域原有地貌和植被，造成一定植被的损失，扰动了表土结构，导致地表裸露，土壤抗蚀能力降低。

（2）、工程施工的土石方开挖将毁掉原来的生态系统，使区域绿地面积减少，生态功能减弱，同时施工期的尘土、噪声会对区域内的植物产生不良的影响，产生的粉尘将影响附近植物的光合作用。

(3)、施工期间产生的建筑垃圾若随意堆放也会压埋植被。这些会降低项目区涵养水源、防风固沙、净化环境、保持土壤、减少侵蚀的生态服务功能。

从植物种类来看，施工活动所破坏和影响的植物均为当地建群种和常见种，且分布均匀。故本工程施工不会造成某一植物种类的消失。施工过程中如加强管理、文明施工，施工期对当地植被的影响轻微，工程结束后其施工破坏土地应采取人工绿化措施，以加快植被恢复。

项目区内部及周围植被良好，该项目运营对当地植被所造成的影响主要有：

(1)、采矿所形成的人工堆积斜坡，存在产生滑坡和泥石流的隐患，将加大该地块的水土流失。企业根据水土保持报告所采取各项防治措施后，其发生滑坡、泥石流可能性很小，对植被影响轻微。

(2)、运输过程中的粉尘附着于地表或植物叶片，影响到沿线植被正常的光合作用及生长发育，对工业场地及运输道路附近的植被产生不良影响，由于井下采矿作业及扰动面积小，不会改变该地区植物群落结构。

(3)、项目在运营期如果缺乏规范和约束，过往车辆和工作人员会对项目区周围、运输道路两侧植被造成碾压和践踏。但这种影响范围和程度均较小，大多可自然恢复。

项目运营后将对占地范围内的植被造成破坏，但由于破坏面积较小、又没有珍稀濒危物种分布，因此项目运营后对整个项目区植被的群落组成、盖度、频率、密度等影响很小。

开发建设中及时的、不间断的进行植被重建及矿区的绿化和生态建设工作，矿区将会形成自然和人工复合的生态系统，对区域生态环境的影响得到减缓，才能将影响减缓到最低程度。

3.2.2 对土壤的影响

银矿开发建设破坏大面积的地表土壤，废石场和表土存储场废石和表土的堆积，使得地表土壤结构变化，上下土层混合，土壤肥力降低，并形成新的矿山土壤类型，地表无植被覆盖，土壤肥力降低，极易发生土壤侵蚀和水土流失。拟建矿区地处山区，地面坡度大，在降雨和重力的作用下，会产生一定程度的水土流失，形成一定面积的沙化土地，降低区域生态环境功能，导致水土流失危害程度显著增加，使矿山生态环境恶化。

3.2.3 对野生动物的影响

项目在施工以及运营过程中，机械作业、车辆运输对现有动物栖息生境产生扰动，对各类动物产生不同程度的影响。总体来看项目的生产运营不会使矿区野生动物物种数发生变化，其种群数量也不会发生明显变化。况且，矿区野生动物种类较少，缺少大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。只要加强对施工人员的管理，不会造成大的负面影响。随着矿区的生态建设的进行，植被覆盖度的提高和种类的增加，矿区的生态环境会逐步得到改善，生态系统向顶级群落演替，原有的野生动物栖息与活动的环境将得到改善，动物的种群和数量逐步会增加。

3.2.4 对地下水环境的影响

本工程为单独采矿项目，矿井涌水经地下水仓沉淀后，用于井下矿石开采不外排。采矿区山体海拔高度 645-851 米，基本高于侵蚀基准面 645 米，严格控制开采深度，项目的实施对地下水产生影响较小。

生活废水主要来自厂区内的生活设施，主要污染因子是 COD、BOD₅、SS。这部分生活污水由于产生量很小，经化粪池沉淀处理后，用于绿化，基本不对环境产生影响。

3.2.5 对空气环境的影响

该项目对空气环境的影响主要产生在采矿工业场地、办公生活区、矿石堆场、矿石运输道路的施工建设阶段，以及项目运营期采矿的穿孔爆破、矿石运输等处的粉尘污染。

3.3 土地复垦可行性评价

3.3.1 待复垦土地适宜性评价

土地适宜性评价是根据土地的特定用途，对土地进行分析的过程。而矿区破坏土地适宜性评价则是对受破坏土地针对特定复垦方向的适应程度做出的判断分析。这些特定的复垦方向包括农用地、建设用地二种。根据*****银矿待复垦土地资源具有特殊的地理条件，土地资源处于山区特定环境之下，土地用途受到极大限制，依照矿区土地复垦的可垦性与最佳效益原则、因地制宜和农用地优先原则，矿区为了可持续发展，矿区土地复垦利用方向应首先考虑的是农用地，其次为建设用地。该矿区土地适宜性评价时只对实际运用最多、最具有实际意义的林地、牧草地三种复垦方向进行重点说明。

矿区土地复垦适宜性评价是土地复垦规划中、利用方向和改良途径选择的基础，它在评价过程中产生的信息和结果，可反馈于矿区开采工艺优选和矿区环境保护，因此，矿山待复垦土地适宜性评价具有特殊性和必要性。

3.3.1.1 土地适宜性评价原则

（1）可垦性和最佳效益原则。在充分考虑国家和矿区生产承受能力的基础上，以最小的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

（2）因地制宜的原则。在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和破坏状况等因地制宜确定其适宜性，不

能强求一致。因此在进行土地复垦适宜性评价时，要重点保护、恢复当地的生态环境。

（3）综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则。影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来的利用类型、破坏状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

（4）与地区土地总体规划、农业规划等相协调的原则。在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划和农业规划等，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

（5）自然属性与社会属性相结合，以自然属性为主的原则。待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的许可。

（6）理论分析与实践检验相结合的原则。待复垦土地，尚未进行破坏，对破坏后的土地质量只能预测。为了更好的做出评价，故对预测分析必须准确，必须对类似的现实情况加以推测，这才能作好评价。

3.3.1.2 适宜性评价的依据

- （1）矿区建设区土地破坏类型及其程度；
- （2）土地破坏前的利用状况及生产水平；
- （3）被破坏土地资源复垦的客观条件。

3.3.1.3 适宜性评价单元划分

敖包山矿区银矿土地复垦的适宜性评价中评价单元的划分与矿山土地破坏程度评价中评价单元划分是一致的，主要为废石场、矿石堆场、塌陷区、工业场地（包括办公生活区、炸药库、采矿工业场地）、

表土存储场和矿区道路。

3.3.1.4 复垦土地适宜性评价参评因素的选择

根据《土地复垦技术标准》和有关政策法规，借鉴全国各地土地复垦适宜性评价中参评因素属性及权重的确定方法，把土地复垦适宜性评价等级数确定为 4 级标准，分别定为：一级(比较适宜)、二级(勉强适宜)、三级(不适宜)、四级(难利用)。通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区自然概况作为参照，进一步对矿山建设区和生产区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出其土地适宜性评价，参评因素应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值来确定土地的适宜性。矿区建于低山地区，其土地利用受到低山土地利用共性因素的影响。因此，本方案选出 5 项参评因子，分别为：地形坡度、土地污染程度、土壤条件、外部条件、排灌条件。

3.3.1.5 参评因素分级指标和等级标准的确定

通过将参评因素状态值对农、林、牧的影响状况及改良程度的难易与各地区自然概况作为参照，进一步对矿山建设区和生产区的土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出其土地适宜性评价，各参评因素的分级指标和对农林牧适宜性的等级标准(见表 3-9、表 3-10、表 3-11)。

表 3-9 宜农地因素权重、指数表

评价因子		土地污染程度	土壤条件	排灌条件	外部条件
因子权重		0.3	0.3	0.2	0.2
等级	一级	未污染	土壤厚度大于 30cm，各种壤土	排灌条件好	距污染源远，有成片开发可能
	二级	轻度污染	土壤厚度大于 10cm 小于 30cm 的各种壤土	排灌条件一般	距污染源远，无成片开发可能

	三级	中度污染	砂砾质	排灌条件不好	距污染源近，有成片开发可能
	四级	重度污染	砾质	无排灌条件	距污染源近

表 3-10 宜林地因素权重、指数表

评价因子		土地污染程度	土壤条件	地形坡度	外部条件
因子权重		0.3	0.3	0.2	0.2
等级	一级	未污染	土壤厚度大于30cm，各种壤土、砂土	<15°	距污染源远，有成片开发可能
	二级	轻度污染	土壤厚度大于10cm 小于 30cm 的各种壤土、砂土	15°-25°	距污染源远，有成片开发可能
	三级	中度污染	砂砾质	26°-35°	距污染源近，无成片开发可能
	四级	重度污染	砾质	>35°	距污染源近，无成片开发可能

表 3-11 宜牧草地因素权重、指数表

评价因子		地形坡度	污染现状	排灌条件	外部条件
因子权重		0.3	0.3	0.2	0.2
等级	一级	<15°	未污染	排灌条件好	距污染源远，有成片开发可能
	二级	15°-25°	轻度污染	排灌条件一般	距污染源远，无成片开发可能
	三级	26°-35°	中度污染	排灌条件不好	距污染源近，有成片开发可能
	四级	>35°	重度污染	无排灌条件	距污染源近

设每一评价单元有 n 个单因子加权评价指数，则加权指数和可表示为：

$$R_j = \sum_{i=1}^n a_i b_i$$

其中： R_j 表示第j个评价单元最后所得到的评价分数； a_i 表示该单元在第i个评价因素中所得到的分值； b_i 表示第i个评价因素所占的权重。

3.3.1.6 土地质量描述

土地质量是通过多个土地性状值来表达的，矿山建设区待复垦土地包括废石场、矿石堆场、塌陷区、工业场地、矿区道路和表土存储场。根据矿山工程建设的实际情况，结合以上参评因素及等级标准，将矿山开采范围内的4个参评单元的土地质量列于表3-12。

表 3-12 待复垦土地质量表

评价因素	土地复垦分区					
	废石场	矿石堆场	塌陷区	工业场地	表土存储场	矿区道路
地形坡度	<15°	<15°	<15°	<15°	<15°	<15°
土壤条件	黄绵土和砂质	黄绵土和砂质	黄绵土和砂质	黄绵土和砂质	黄绵土和砂质	黄绵土和砂质
排灌条件	排水能保证，灌水不能保证	排水能保证，灌水不能保证	排水能保证，灌水不能保证	排水能保证，灌水不能保证	排水能保证，灌水不能保证	排水能保证，灌水不能保证
污染状况	重度	重度	轻度	中度	轻度	中度
外部条件	一般	一般	一般	一般	一般	一般

通过各评价因子加权计算，值见表3-13，矿区各复垦单元适宜时评价见3-14。

表 3-13 复垦土地加权值

复垦类型		复垦单元					
		废石场	矿石堆场	塌陷区	工业场地	矿区道路	表土存储场
分值	宜耕	0.00-0.50	0.00-1.00	0.00-1.00	0.00-0.80	0.00-0.80	0.00-1.00
	宜林	1.20-2.00	3.00-3.50	2.50-3.00	2.20-3.00	3.00-3.50	2.50-3.00
	宜牧	2.80-3.00	1.00-2.00	1.50-2.00	1.80-2.20	1.00-2.00	1.45-2.00

表 3-14 复垦土地适宜性评价等级表

适宜性评价单元		复垦方向		
		林地方向	牧草地方向	耕地方向
复 垦 单 元	废石场	二级	一级	三级
	矿石堆场	一级	二级	三级
	塌陷区	一级	二级	三级
	工业场地	一级	二级	三级
	矿区道路	一级	二级	三级
	表土存储区	一级	二级	三级

3.3.1.7 复垦土地适宜性评价结果

根据参评单元土地性质，对照拟定矿山范围内待复垦土地主要限制因素的农、林、牧评价等级标准进行逐项配比，最后确定的复垦土地适宜类为林地见表 3-15。

表 3-15 土地适宜性评价结果面积、类型(单位：公顷)

评价单元	土地利用现状	复垦后土地地类面积		
		耕地	牧草地	林地
废石场	林地	—	2.64	—
矿石堆场	林地	—	—	0.48

塌陷区	林地	—	—	2.38
工业场地	林地	—	—	3.27
矿区道路	林地	—	—	0.43
表土存储场	林地	—	—	0.60
总计			2.64	7.16

根据复垦土地适宜性评价结果，确定被破坏土地复垦后的利用方向，为土地复垦可行性分析提供的依据。

3.3.2 土地复垦的技术路线

在《土地复垦规定》、《土地复垦技术标准》等有关法律法规和行业标准的基础上结合矿山建设的实际情况，按照不同地域、不同时间及施工工艺等对破坏土地进行复垦；同时对生态环境的分析、土地适宜性的评价确定复垦后的土壤利用方向；预测破坏土地面积及破坏程度，采取相应的工程措施和生物措施对造成破坏的土地进行整治恢复达到可供利用的状态，保证矿山在生产期间安全运行。

在复垦工程结束后，项目单位应加强后期管理及时实行补种，使复垦土地达到最好的经济、生态和社会效益。

3.4 复垦标准

3.4.1 复垦工程标准

- (1) 复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调；
- (2) 待复垦场地及边坡稳定性可靠，原有工程设施（坝、堤等）稳定（含地震情况下）；
- (3) 用作复垦场地覆盖材料不应含有害成分，如复垦场地含有害成分，应先处置去除。视其废弃物性质、场地条件，必要时设置隔离层后再行覆盖。充分利用从废弃地收集的表土作为顶部覆盖层；
- (4) 覆盖后的场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦利用要求；

- (5) 复垦场地应有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；
- (6) 复垦场地有控制水土流失的措施；
- (7) 复垦场地有控制污染措施，包括空气、地表水、地下水等；
- (8) 复垦场地道路、交通干线布置合理。

3.4.2 复垦技术标准

根据土地适宜性评价的结果，被破坏土地复垦为不同用途土地时复垦标准为：

3.4.2.1 废石场的土地复垦工程

(1) 废石场最终确定坡度应与土地利用方式相适应，机械作业区坡度小于 20°。

(2) 对于破坏土地复垦为牧草地时，地面覆土厚度 0.4 米以上。

(3) 废石场的排水设施应满足场地要求，设计和施工中有控制水土流失措施，特别是控制边坡水土流失。

3.4.2.2 矿石堆场的土地复垦工程

(1) 矿石堆场最终确定坡度应与土地利用方式相适应，机械作业区坡度小于 20°。

(2) 对于破坏土地复垦为林地时，地面覆土厚度 0.4 米以上。

(3) 矿石堆场的排水设施应满足场地要求，设计和施工中有控制水土流失措施，特别是控制边坡水土流失。pH 值适中，土地平整后可覆土直接进行栽植树木。

3.4.2.3 塌陷区的土地复垦工程

采矿等活动引起地表塌陷和变形，依其产状和破坏程度可分为二类：深部开采和浅部开采。因此，塌陷区复垦工程基本分为二类，充填沉塌陷地复垦和非充填塌陷场地复垦。

充填塌陷场地复垦工程：用废石(含研石)充填塌陷场地时，根据复

垦场地用途，在充填后应适当碾压，压实程度依用途而定。必要时，可分层充填、分层碾压，充填压实后场地必须稳定。当废石有害成分含量高时，应处置。必要时设置隔离层后再覆土。

非充填塌陷场地复垦工程：对于破坏轻微的，进行简易工程。

3.4.2.4 工业场地的土地复垦工程

工业场地对土地的破坏主要是压占，对于破坏土地复垦为林地时，平整土地和覆盖表土，采用坑栽时，应先期挖好坑暴露一段时间，坑内放少许客土或人工土，也可放置风化碎屑土岩。

(1) 清除废弃设施，填平补齐地面，依据当地条件，用于农、林、牧业。

(2) 工业场地构筑物拆除以后最终确定坡度应与土地利用方式相适应，机械作业区坡度小于 20° 。

(3) 对于破坏土地复垦为林地时，地面覆土厚度达到 0.4 米以上。

3.4.2.5 矿区道路的土地复垦工程

矿区道路对土地的破坏主要是压占，对于破坏土地复垦为林地时，路面翻耕和平整土地，采用坑栽时，坑内放少许客土或人工土，也可放置风化碎屑土岩。原土层结构未被破坏的，不需重新覆土，土层容重保持约 1.3 克/立方厘米。

3.4.2.6 表土存储场的土地复垦工程

表土存储场对土地的破坏主要是压占，对于破坏土地复垦为林地时，表土处理后平整、翻耕，种植树木。

3.4.3 生态恢复标准

用于林业：

(1) 位于城镇、风景区和居民区附近的复垦地，宜种植观赏林或经济林，也可配相应的功能林；

- (2) 选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种；
- (3) 实行草、灌、乔套种混播；
- (4) 三年后植树成活率 70%以上，郁闭度 30%以上。

用于牧业：

- (1) 选择抗旱、抗盐碱和抗贫瘠的优良草种；
- (2) 多种草类混合种植；
- (3) 有防治病虫害措施和防止退化措施；
- (4) 三年牧草地覆盖率 70%以上，单位面积产草量不低于当地水平；
- (5) 具有生态稳定性和自我维持力。

3.4.4 其它要求

作为复垦工程的整地单元，复垦后的地块片面划分应符合下列要求：

(1) 基于林业用地的要求，复垦后的面积应尽量大一些，地块数目和综合整地工程量应尽量少一些。

(2) 每一块平整后的倾斜方向和坡度应当与当地的地形基本一致。

(3) 根据原地形地貌及植被覆盖情况并结合破坏程度，以保留原地块作为整地单元。

(4) 由于本矿山地处山区，结合当地气象条件可知，项目区年平均降水量为 371.30 毫米，年平均蒸发量为 1916.30 毫米，降雨形成的地表径流较小，而地下水埋深较深，复垦后的林地不需布设排灌水系统。

4 预防控制与复垦措施

4.1 预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在银矿开采规划建设与生产过程中可以采取一些合理措施，以减小和控制破坏土地面积和程度，为土地复垦创造良好条件。根据行业特点，结合本工程实际，建设与生产中可采取如下措施控制和预防土地破坏。

（1）合理规划生产布局，减少破坏范围。建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量缩小对土地的影响范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度，尽可能地避免造成土壤与植被大面积破坏，而使本来就脆弱的生态系统受到威胁。采矿废石的运输及利用，应尽量减少原地表植被的破坏，各种运输车辆规定固定路线，道路规划布置应因地制宜、尽量减少压占土地。生产过程中产生的生产、生活垃圾严禁乱堆、乱扔，应规划设置指定的处理地点，以免占用土地，污染环境。

（2）协调开采方法。根据地表变形的动态分布规律，在推进中的工作面的上方地表，其前后分别为拉伸和压缩变形区。因此，当工作面开采时，通过在推进方向上合理地布置工作面及开采顺序，抵消一部分地表变形，使被保护对象处于下沉塌陷区的中间部分或压缩变形区，而不是承受最终的拉伸变形，因此可以有效减少地表变形对土地的损害。

（3）表土剥离。项目区生态环境较为脆弱，表层土壤经过多年植物作用而形成熟化土壤，具有庞大的种子库及适合植物生长的理化性状，是深层生土所不能替代的，对于植物种子的萌发和幼苗的生长有着重要作用。因此在进行矿井建设以及土地复垦时，要保护和利用好表层的熟化土壤（主要为0~40厘米的土层）。首先要把表层的熟化土

壤尽可能地剥离后在合适的地方贮存并加以养护以保持其肥力；待复垦结束后，再覆于地表裂缝填充地表面，使其得到充分、有效的利用。

（4）各施工场所尽量减小施工占地，减小地表植被破坏面积。各施工区域、临时占地区域挖方首先用于回填，对于挖方不能立即回填的，其堆放场所要做好临时防护措施。

4.2 工程技术措施

4.2.1 复垦工程技术措施原则

（1）工程复垦与生态复垦相结合

矿区复垦分为工程复垦和生态复垦两个阶段，工程复垦是生态复垦的基础，生态复垦是土地复垦的最终结果，其目的都是为了恢复被破坏土地的利用价值，因此在确定工程技术措施时应将两者有机地结合起来，主要体现在工程复垦阶段要为生物复垦打好基础。

（2）农用地复垦与耕地建设相结合

若的保障采矿后当地农民的粮食来源，必须要做好复垦区的耕地建设，尽量增加耕地数量，提高耕地质量，改善耕地生产能力在进行工程复垦时，必须严格贯彻复垦标准，重点控制复垦单元的坡度、平整度、有机质含量、土壤结构、土层厚度、水土保持措施等指标。

（3）林草地复垦与改善生态环境相结合

****银矿位于内蒙古赤峰市松山区，项目区内土层较薄，适宜种植牧草和灌木，此外，林地对被破坏土地生产能力的适应力比耕地的适应力强很多，因此本矿区复垦以种植树木为主，种植牧草为辅，以优化矿区生态结构。

4.2.2 土地复垦的工程技术措施

根据废石场、矿石堆场、塌陷区、工业场地、矿区道路和表土存储场等土地破坏的特点，对其采取不同的工程措施，达到土地恢复生

产力的目的。

(1) 废石场首先进行表土剥离，集中存放。待矿山闭坑后，对废石场进行平整，覆土后撒播牧草。

(2) 矿石堆场首先进行表土剥离，集中存放。待矿山闭坑后，对矿石堆场进行平整，覆土后栽植灌木和撒播牧草。

(3) 塌陷区因破坏程度轻微，在大自然的作用下能够自然恢复，所以仅对部分区域进行灌木苗木补栽和撒播牧草。

(4) 工业场地首先进行表土剥离，集中存放。待矿山闭坑后，对工业场地进行地基清理和平整，覆土后栽植灌木和撒播牧草。

(5) 临时便道采取疏松表土然后栽植树木和撒播牧草的措施。

(6) 表土存储场主要是对土的压占应采取翻耕后栽植树木和撒播牧草。

本复垦方案拟采用的土地复垦工程技术措施见表 4-1。

表 4-1 拟采用的复垦工程技术措施表

复垦单元	工程技术措施
废石场	表土剥离、土地平整、覆盖表土
矿石堆场	表土剥离、土地平整、覆盖表土
塌陷区	对裂缝简易平整
工业场地	表土剥离、土地平整、覆盖表土
矿区道路	翻耕
表土存储场	土地平整及翻耕

4.3 生物化学措施

生物复垦就是利用生物化学措施，恢复土壤肥力和生物生产能力的活动，它是实现废弃土地农业复垦的关键环节，主要内容为土壤改良和植被品种、种植方法的筛选。

4.3.1 土壤改良

项目区覆盖的表土尽管来源丰富，但是养分贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质，因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质，主要方法有：

（1）人工施肥。对复垦后土地施用适当的有机、无机肥料以提高土壤中有机物含量，改良土壤结构，消除其不良理化性质，并作为绿肥法的启动方式，为以后进一步改良做好基础。

（2）绿肥法。绿肥是改良复垦土壤，增加有机质和氮磷钾等营养元素的最有效方法。凡是以植物的绿色部分当作肥料的称为绿肥，绿肥多为豆科植物，其生命力旺盛，在自然条件较差、土壤较贫瘠的土地上都能很好地生长。因此无论复垦土地的最终利用方向是宜农、宜林，还是宜牧，在最初几年内都需要种植多年生或一年生豆科草本植物，然后将这些植物通过压青、秸秆还田等多种方式复田，在土壤微生物作用下，除释放大量养分外，还可以转化成腐殖质，其根系腐烂后也有胶结和团聚作用，可以有效改善土壤理化性质。常见的有沙打旺、紫花苜蓿其他绿肥植物。

（3）微生物技术。主要是利用菌肥或微生物活化剂改善土壤和作物的生长营养条件，迅速熟化土壤，固定空气中的氮元素，参与养分的转化，促进作物对营养的吸收，分泌激素刺激作物的根系的发育，抑制有害生物的活动，提高植物抗逆性。

（4）客土法。对过砂、过粘土壤，合理添加调配物，调整耕作层的泥砂比例，达到改良土壤质地、改善耕性、提高肥力的目的。

4.3.2 植物品种筛选

采矿破坏土地后，原植被也遭到破坏，在项目区半干旱的脆弱生态条件下自然恢复植被较困难，且周期较长，因此应当筛选适当的先

先锋植物对复垦土地进行改良，同时要筛选适宜植物作为土地复垦的物种。先锋植物是指能在新复垦土地恶劣环境中生长的植物，具有抗性强、能抗寒、旱、风、涝、贫瘠、盐碱，生长快，能固定大气中的氮元素，播种栽植较容易，成活率较高。引入先锋植物，可以改善矿区废弃地植物的生存环境，为适宜植物和其他林木、经济作物，甚至农作物的生长，提供必要的前提条件。筛选先锋植物的依据是：

（1）具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源，阻挡泥沙流失和固持水土。

（2）具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力，对于干旱、风害、冻害、瘠薄、盐碱等不良立地因子有较强的忍耐性和适宜性。

（3）生活能力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落。

（4）根系发达，能形成网状根固持土壤；地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能时间长的覆盖地面，有效阻止风蚀；能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。

实际中很难找到一种具备上述所有条件的植物，因此必须根据矿区植被恢复和重建场所最突出的问题，把某些条件作为选择先锋植物的主要条件。

选择适宜的乡土树种和草种是恢复和重建矿区生态系统的关键。树种的选择决定着人工植被的形成，关系到成活、保存、生长发育和能否发挥应有的功能。本着适地、适树、适草的原则，针对矿区干旱少雨，冬季寒冷、春季多风、雨热同期的特点，结合矿区周围生长的乡土树种，选择的水土保持树种为山杏；草种为羊草和沙生冰草混播。

4.3.3 造林种草主要技术措施

具体方式和规格参见表 4-2。

表 4-2 造林整地方式及规格表

措施名称	树种名称	整地规格	整地方式	整地时间
种植树木	山杏(二年生苗)	穴坑	长径 0.8 米，短径 0.5 米	春季
种草	羊草+沙生冰草	撒播	翻耕	撒播前

4.3.4 重建植被抚育和管护

(1) 防冻

矿区最低气温-31.4℃，无霜期平均 137 天，因此要特别注意防冻措施。防冻措施包括：

① 在适合季节种植，争取在入冬之前培育为壮苗；

② 针对种植第一年的植被可以在入冬前在地表覆盖塑料布、草苫子等，以提高植物的抗冻能力。

(2) 施肥

复垦地范围大、分布较广，主要靠种植绿肥作物和固氮植物以及植物的枯枝落叶，动物的粪便与尸体等来增加土壤营养物质，少量的无机肥也可适当使用，以提高苗木的成活率和生长速度。

本复垦方案拟采用的生物化学技术措施见表 4-3。

表 4-3 拟采用的植物措施表

复垦单元	植物措施
废石场	撒播牧草
矿石堆场	种植灌木、撒播牧草
塌陷区	补栽灌木、撒播牧草
工业场地	种植灌木、撒播牧草
矿区道路	种植灌木、撒播牧草
表土存储场	种植灌木、撒播牧草

5 土地复垦工程设计及工程量测算

5.1 工程设计

本方案土石方工程主要涉及复垦区表土剥离、整平、覆土和翻耕等工程。

5.1.1 废石场复垦工程设计

废石场占地面积 2.64 公顷，开矿前土地利用类型为林地，复垦后栽植树木。废石场的排弃物土质疏松并含有较多砂砾石，肥力较差，同时坡度也较大。针对废石场特点，然后进行土地整平和覆盖表土，其次是尽早恢复植被，撒播牧草。

5.1.1.1 表土剥离

表土是复垦时的覆土土源，因此在施工前需要剥离表土 0.30 米，然后集中堆放，为防止水土流失采取一定的防护措施，尽可能的保护原表土。采用推土机将表土推置集中堆放，进行熟化，以备覆土所需。

5.1.1.2 平整土地和覆土工程

根据矿山开采进度及时利用推土机对废石场、矿石堆场地进行平整，平整 0.10 米，使废石场、矿石堆场尽可能平坦避免出现高低不平的地段，在土地平整范围内实现土方量的填挖平衡，满足坡度在 35° 以下，应根据当地经验，参照同类土、岩体的稳定性边坡度值确定。边坡度一般不超过 20°，同时采用人工和机械相结合的方式对平整后的表土进行必要的碾压，使其达到天然土壤的干密度。在进行土地平整后，覆盖存储表土场的表土，覆土 0.30 米。

5.1.1.3 植被恢复

牧草撒播及抚育管理。

(1) 草种选择：项目区属于山地，根据项目区建群种分布情况和适宜性分析，复垦单元选种撒播牧草为宜，草种为羊草和沙生冰草混播。

(2) 种植方法：羊草和沙生冰草按照 1:1 进行撒播，种植后 2~3 年后可以利用为饲草，同时防止其退化，及时撒播草种。

(3) 抚育管理：严禁复垦恢复过渡阶段放牧，对复垦后的牧草地应设置围栏进行封育管理。对牧草稀疏的地方应第二年及时补播，根据松山区地区冬季漫长寒冷，雨雪稀少的气候特点，认为雨季补播较为适宜，最好在雨季来临前完成补种作业。刚补种幼苗柔弱，根系浅，应加强管理。

5.1.2 矿石堆场复垦工程设计

矿石堆场占地面积 0.48 公顷，矿石堆场堆放和存储矿石，压占土地后导致土壤透水性和肥力降低。针对矿石堆场特点，建设前表土剥离，然后进行土地整平和覆盖表土，其次是尽早恢复植被。栽植山杏和撒播牧草。

5.1.2.1 表土剥离

表土是复垦时的覆土土源，因此在施工前需要剥离表土 0.40 米，然后集中堆放，为防止水土流失采取一定的防护措施，尽可能的保护原表土。采用推土机将表土推置集中堆放，进行熟化，以备覆土所需。

5.1.2.2 平整土地和覆土工程

根据矿山开采进度及时利用推土机对废石场、矿石堆场地进行平整，平整 0.10 米，使废石场、矿石堆场尽可能平坦避免出现高低不平的地段，在土地平整范围内实现土方量的填挖平衡，满足坡度在 35° 以下，应根据当地经验，参照同类土、岩体的稳定性边坡度值确定。边坡度一般不超过 20°，同时采用人工和机械相结合的方式对平整后的表土进行必要的碾压，使其达到天然土壤的干密度。在进行土地平整后，覆盖存储表土场的表土，覆土 0.40 米。

5.1.2.3 植被恢复

1、灌木栽植及抚育管理。

(1) 树种选择：项目区属于山地，根据项目区优势树种分布情况和适宜性分析，复垦单元选种灌木为宜，树种为山杏。

(2) 栽植方法：按株行距要求，先挖好定植穴，用表土埋根，提苗踩实，使根系舒展，埋土与地表相平，作好水盆浇水，水渗后覆一层土，然后每株覆盖 1 平方米地膜一块。在秋季造林时，上冻前要将苗干弯曲与地面相平，埋土防寒。在春季把苗木挖出后再覆盖薄膜。根据安庆镇植树情况，栽植一般在春季抢墒进行人工栽植，林木栽植时应注意覆土埋至根径 2.0 厘米，灌木种植间距 2×3 米，每穴 1 株。则本矿区栽种山杏为 1666 株/公顷。

(3) 抚育管理：造林后及时灌水 2-3 次，一般为一周浇灌一次，成活后半月浇灌一次。每年穴内除草 2-3 次。对于干旱严重年份，影响树木生长或导致死亡时，要及时浇水，每年 1~2 次。另外，第一二年需定期整形修枝。对未成活的树木应第二年及时补栽，根据松山区地区冬季漫长寒冷，雨雪稀少的气候特点，认为春季栽种较为适宜，最好在雨季来临前完成补种作业。刚补种幼苗柔弱，根系浅，应加强管理。

2、牧草撒播

在栽植山杏的同时，每公顷撒播 20 千克牧草。

5.1.3 塌陷区复垦工程设计

塌陷区地表塌陷最大值为 502.43 毫米，倾斜最大值为 30 毫米/米，曲率最大值为 2.20×10^{-3} /米，水平移动最大值为 150.00 毫米，水平变形最大值为 10 毫米/米。据此判断，对地表造成的破坏程度轻微，仅在部分区域补栽树木，和撒播牧草，塌陷区面积为 2.38 公顷。

1、灌木栽植及抚育管理。

(1) 树种选择：项目区属于山地，根据项目区优势树种分布情况和

适宜性分析，复垦单元选种灌木为宜，树种为山杏。

(2) 栽植方法：对塌陷区严重的地方，按株行距要求，先挖好定植穴，用表土埋根，提苗踩实，使根系舒展，埋土与地表相平，作好水盆浇水，水渗后覆一层土，然后每株覆盖 1 平方米地膜一块。在秋季造林时，上冻前要将苗干弯曲与地面相平，埋土防寒。在春季把苗木挖出后再覆盖薄膜。根据安庆镇植树情况，栽植一般在春季抢墒进行人工栽植，林木栽植时应注意覆土埋至根径 2.0 厘米，灌木种植间距 2×3 米，每穴 1 株。每公顷补栽 100 株。

(3) 抚育管理：造林后及时灌水 2-3 次，一般为一周浇灌一次，成活后半月浇灌一次。每年穴内除草 2-3 次。对于干旱严重年份，影响树木生长或导致死亡时，要及时浇水，每年 1~2 次。另外，第一二年需定期整形修枝。对未成活的树木应第二年及时补栽，根据松山区地区冬季漫长寒冷，雨雪稀少的气候特点，认为春季栽种较为适宜，最好在雨季来临前完成补种作业。刚补种幼苗柔弱，根系浅，应加强管理。

2、牧草撒播及抚育管理。

草种选择羊草和沙生冰草，在补栽区撒播牧草。

5.1.4 工业场地复垦工程设计

工业场地占地面积 3.27 公顷，开矿前土地利用类型为林地，复垦后栽植灌木山杏和撒播牧草。复垦工程包括工业场地初期的表土剥离，矿山闭坑后的地基清理、表土覆盖、绿化技术措施、配套设施。

5.1.4.1 表土剥离

采用推土机将 0-40 厘米的表土推置集中堆放，进行熟化，以备覆土所需。

5.1.4.2 地基清理、平整土地和覆土工程

矿山闭坑后，清理地表建筑垃圾。利用推土机对工业场地进行平

整，平整 0.10 米，使工业场地尽可能平坦避免出现高低不平的地段，在土地平整范围内实现土方量的填挖平衡，满足边坡缓坡在 35° 以下，同时采用人工和机械相结合的方式对平整后的表土进行必要的碾压，使其达到天然土壤的干密度。在进行土地平整后，覆盖存储在表土存储场的表土，覆土 0.40 米。

5.1.4.3 植被恢复

灌木栽植、牧草种植及抚育管理。具体方法同废石场、矿石堆场植被恢复措施。

5.1.5 矿区道路复垦设计

场外道路压占土地 0.43 公顷。矿区道路在服务期后对道路进行翻耕，复垦为林地，然后种植山杏，同时撒播牧草。

5.1.6 表土储存场复垦设计

表土储存场经表土处理后，等矿山闭坑，进行土地平整后，翻耕，后进行种植灌木和撒播牧草。树种可选用山杏，草种选择羊草+沙生冰草。

5.2 工程量测算

5.2.1 废石场工程量测算

废石场经土地平整后，覆盖 0.30 米表土。土地复垦为牧草地，复垦面积 2.64 公顷，草种可选羊草+沙生冰草。见表 5-1。

表 5-1 废石场复垦措施工程量

复垦单元	面积(公顷)	破坏程度	表土剥离(立方米)	平整土地工程量(立方米)	表土覆盖工程量(立方米)
废石场	2.64	重度	7920	2640	7920

5.2.2 矿石堆场工程量测算

矿石堆场主要工程是表土剥离，矿山闭坑后土地平整，覆盖 0.40 米表土。土地复垦为林地，同时撒播少量牧草，复垦面积 0.48 公顷，树种选择山杏，草种可选羊草+杀生冰草。见表 5-2。

表 5-2 矿石堆场复垦措施工程量表

复垦单元	面积(公顷)	破坏程度	表土剥离(立方米)	平整土地工程量(立方米)	覆土(立方米)
矿石堆场	0.48	中度	1920	480	1920

5.2.3 工业场地工程量测算

工业场地经土地平整后，覆盖 0.40 米表土。土地复垦为林地，同时撒播少量牧草，复垦面积 3.27 公顷，树种选择山杏，草种可选羊草+沙生冰草。见表 5-3。

表 5-3 工业场地复垦措施工程量

复垦单元	面积(公顷)	破坏程度	表土剥离(立方米)	平整土地工程量(立方米)	表土覆盖工程量(立方米)
工业场地	3.27	中度	13080	3270	13080

5.2.4 矿区道路工程量测算

矿区道路服务期结束，翻耕后种植灌木和撒播牧草，树种选择山杏，草种可选羊草+杀生冰草。见表 5-4。

表 5-4 矿区道路复垦措施工程量表

复垦单元	面积(公顷)	破坏程度	翻耕（公顷）
矿区道路	0.43	轻度	0.43

5.2.5 表土存储场工程量测算

表土存储场经土地平整后，翻耕。土地复垦为林地，同时撒播少量牧草，复垦面积 0.60 公顷，树种可选择山杏，草种可选羊草+杀生冰草。见表 5-5。

表 5-5 表土存储场复垦措施工程量表

复垦单元	面积(公顷)	破坏程度	平整土地工程量（立方米）	翻耕（公顷）
表土存储场	0.60	轻度	600	0.60

5.2.6 各复垦单元生物化学措施工程量测算

地面工程土地复垦生物化学措施工程主要包括矿区废石场、矿石堆场、塌陷区、工业场地、临时便道和表土储存场。对破坏地进行生物工程主要种植灌木（山杏），工程量测算见表 5-6。

表 5-6 地面工程土地复垦植物措施工程量测算表

序号	复垦单元	工程名称	单位	数量
1	废石场	平整、覆盖表土	公顷	2.64
		撒播牧草	公顷	2.64
2	矿石堆场	表土剥离、土地平整、覆土	公顷	0.48
		种植山杏	株	800
		撒播牧草	公顷	0.48
3	塌陷区	种植山杏	株	2.38
		撒播牧草	公顷	2.38
4	工业场地	表土剥离、平整、覆盖表土	公顷	3.27
		种植山杏	株	5450
		撒播牧草	公顷	3.27
5	矿区道路	翻耕	公顷	0.43
		种植山杏	株	717
		撒播牧草	公顷	0.43
6	表土存储场	平整和翻耕	公顷	0.60
		种植山杏	株	1000
		撒播牧草	公顷	0.60

6 土地复垦投资估（概）算测算

本项目土地复垦概算总投资为 20.78 万元，其中：工程施工费 18.38 万元，其他费用 2.00 万元，不可预见费 4075.21 元；土地复垦总面积 9.80 公顷，单位面积投资额为 1413.85 元/亩。

6.1 复垦工程费用概算依据

（1）财政部与国土资源部 2005 年共同编制的《土地开发整理项目预算定额标准》；

（2）《土地开发整理项目预算编制与务实》；

（3）《工程招标代理服务收费标准》计价格[2002]1980 号，中华人民共和国国家计划委员会，2002 年 10 月；

（4）地方有关建设工程的管理办法文件及当地定额资料。

6.2 取费标准和计算方法的说明

该复垦项目概算由工程施工费、设备费、其他费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费，拆迁补偿费)、不可预见费组成，在计算中以元为单位，取小数点后两位计到分。

（1）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

①直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

a. 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。人工费中人工单价根据《土地开发整理项目预算定额标准》（2005 年）的规定计取。人工概算单价以六类工资地区计算工人工资为：甲类工 26.40 元 / 工日，乙类工 15.98 元 / 工日。人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元 / 工日）。

材料费定额的计算，材料用量按照《土地开发整理项目预算定额标准》（2005 年）编制，本次概算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。材料费=定额材料用量×材料概算单价。

施工机械使用费定额的计算，台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2005 年）编制。施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元 / 台班）。

b. 措施费

措施费是为完成工程项目施工发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。该项目措施费主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。

临时设施费指企业为进行工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、建（构）筑物和其他临时设施费用等。临时设施费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。根据不同工程性质，临时设施费率见下表所示。

表 6-1 临时设施费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率(%)
1	土方工程	直接工程费	1
2	农用井工程	直接工程费	2
3	其他工程	直接工程费	1
4	安装工程	人工费	20

施工辅助费包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。该项目施工辅助费按照直接工程费的百分率计取，其中安装工程为 1.00%，建筑工程为 0.70%。

表 6-2 措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	增加费(%)	加费(%)	(%)
1	土方工程	直接费	0.70		0.70
2	农用井工程	直接费	0.70	0.50	0.70
3	其它工程	直接费	0.70		0.70
4	安装工程	人工费	0.70	0.50	1.00

②间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取。其取费标准如下表所示。

表 6-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率(%)
1	土方工程	直接费	5
2	农用井工程	直接费	10
3	其它工程	直接费	5
4	安装工程	人工费	20

③利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目利润率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

④税金

依据《土地开发整理项目预算定额标准》的规定，该项目税金费率标准为 3.22%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

(2) 设备费

设备费计算依据土地复垦的性质，复垦所需的设备选定。

(3) 其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和拆迁补偿费等组成。

①前期工作费

前期工作费指土地复垦项目在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费、方案报告编制费、项目勘测费、项目施工设计与概预算编制费等。依据《土地开发整理项目预算定额标准》，结合本复垦项目的特点，前期工作费费率按工程施工费的 4.40% 计取。具体各项取费见概算表。

②工程监理费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，工程监理费费率按工程施工费的 1.50% 计取。具体各项取费见概算表。

③竣工验收费

主要包括：项目工程验收费、项目决算的编制与审计费，复垦后土地的重估与登记费等；依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目竣工验收费费率按工程施工费的 2.80% 计取。具体各项取费见概算表。

④业主管理费

业主管理费主要包括：项目管理人员的工资、补助工资、其他工资、职工福利费、公务费、业务招待费等。依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目业主管理费费率按工程施工费、前期工作费和工程监理费及竣工验收费合计的 2.00% 计取。具体各项取费见概算表。

（4）不可预见费

不可预见费指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等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，该项目不可预见费费率按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 2.00% 计取。具体各项取费见概算表。

6.3 复垦工程费用概算

通过统计计算可知，本复垦方案概算总投资为 20.78 万元，其中：工程施工费 18.38 万元，其他费用 2.00 万元，不可预见费 4075.21 元；土地复垦总面积 9.80 公顷，单位面积投资额为 1413.85 元/亩。详见附表：

附表 6-1 敖包山矿区银矿采矿项目土地复垦方案工程量概算表；

附表 6-2 直接工程费概算表；

附表 6-3 直接费概算表；

附表 6-4 间接费概算表；

附表 6-5 其他费用概算表；

附表 6-5-1 前期工作费概算表；

附表 6-5-2 工程监理费概算表；

附表 6-5-3 竣工验收费概算表；

附表 6-5-4 业主管理费概算表；

附表 6-6 可预见费概算表；

附表 6-7 工程施工费概算表；

附表 6-8 概算汇总表；

附表 人工概算单价计算表；

附表 定额取费表。

7 土地复垦效益分析

项目实施后将会带来一定的经济效益、生态效益和社会效益。仅从征地费用的高昂与相对投资较小的复垦费用来看，本项目可以减少投资；土地复垦还具有一定的生态效益，它减少水土流失、调节气候、净化空气、美化环境，改善了敖包山矿区银矿矿区生物圈的生态环境；另外，土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对发展农业生产和矿产事业有重要意义，而且是促进矿区可持续发展的必由之路。

7.1 经济效益

复垦对企业有一定的经济效益，如压占破坏土地不进行复垦，而采用征地办法处理，严重影响矿区土地的生产能力。另一方面征地费一般要超出复垦总费用的几十倍，企业的经济负担将会更大。所以进行土地复垦不仅有利于农业生产，而且可以减少企业的征地数量和费用，降低矿井的开发和生产成本，具有良好的经济效益。结合本项目建设性质以及项目所在区域生态环境的特点，本复垦方案的经济效益主要体现在土地复垦系数和农产品的单位面积产量。

(1) 土地复垦系数（K）

土地复垦系数亦称土地复垦率，等于场地复垦面积 S_r 与场地破坏面积 S_m 之比，即： $K=S_r/S_m$ 。本方案土地复垦系数见表 7-1。

表 7-1 土地复垦措施效益值

序号	复垦单元	破坏土地面积 (公顷)	复垦面积(公顷)	土地复垦系数 K (%)
1	废石场	2.64	2.64	26.94
2	矿石堆场	0.48	0.48	4.90
3	塌陷区	2.38	2.38	24.29
4	工业场地	3.27	3.27	33.37
5	矿区道路	0.43	0.43	4.39
6	表土存储场	0.60	0.60	6.12
合计		9.80	9.80	100

(2) 农产品的单位面积产量

复垦土地的单位面积全部农产品产量的计算公式如下所示：

$$B_n = S_1 b_1 + S_2 b_2 / S_0$$

式中： S_1 山杏复垦土地面积， S_2 牧草地复垦土地面积公顷；

B_1 山杏土地面积的总产值， B_2 牧草地土地面积的总产值元/年；

S_0 总面积，公顷。

本方按复垦土地以牧草地和林地进行计算，经计算，本方案复垦土地面积合计 9.80 公顷，其中牧草地面积为 2.64 公顷，山杏面积为 7.16 公顷，共栽植 8205 棵山杏。结合项目区生态环境特点，确定本方案项目区内牧草平均产量 3000 千克/公顷、每千克牧草按 0.55 元；山杏每棵产杏核 10 千克，每千克杏核 2.00 元计算，该项目区内复垦地总产值为 20766.00 元/年，每公顷每年产值为 2118.98 元。

7.2 生态效益

复垦具有一定的生态效益，如果不进行土地复垦，水土流失将更加严重，土地将进一步干旱贫瘠而导致沙化，矿区生态环境将遭受严重的破坏，所以矿区开采和压占土地在统一规划下进行复垦，实质上也是矿区环境综合治理工程最重要的组成部分。覆土以及平整土地、改善了土壤物化性质，改善了土圈的生态环境；地面林地植被增加，减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善了矿区的生态环境。因此，生态环境效益显著。

7.3 社会效益

土地复垦关系到社会经济持续发展的大事，不仅对发展当地土地生产力有着重要的意义，而且是保证矿区区域可持续发展的重要组成部分。复垦后提高了土地生产率，调整土地利用结构，合理利用土地，积极促进土地的集约节约利用，提高环境容量，促进生态良性循环。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，具有较好的社会效益。并且

工程项目建设投产后，由于银矿的开采可解决当地部分人员的就业问题，给该地区经济发展带来新的机遇，因此具有良好的社会效益。

8 土地复垦工作计划安排

根据破坏类型、强度、危害程度、治理难度及防治责任，结合工程项目的生产工艺或建设周期，确定土地复垦工程进度。

项目区拟采取的土地复垦方案分三个阶段：即：第一阶段（2009 年至 2010 年），银矿建设期，考虑本阶段土地复垦工程内容地面构筑物建设前表土剥离；第二阶段（2011 年至 2015 年），矿井进入稳定生产期，对出现的塌陷区和对部分废石场、矿石堆场和表土存储场进行土地复垦。第三阶段（2016 年），矿井开采年限结束后，对部分废石场和表土存储场、工业场地、矿区道路和矿石堆场进行全盘复垦。

为保证复垦工程的顺利进行，按复垦规划安排复垦进度，各图斑分年度复垦时间及金额安排详见下表 8-1、8-2、8-3。

表 8-1 土地复垦工程量及年度安排表

分区	工程名称	单位	工程量合计	分年度实施计划建设期		
				2009-2010	2011-2015	2016
(一)	废石场					
1	表土剥离	立方米	10560.00	800.00	9760.00	
2	土地平整	立方米	2640.00		2120.00	520.00
3	覆盖表土	立方米	10560.00		8440.00	2120.00
4	植被恢复	公顷	2.64		2.11	0.53
(二)	矿石堆场					
1	表土剥离	立方米	1920.00	300.00	1620.00	
2	土地平整	立方米	480.00		120.00	360.00
3	覆盖表土	立方米	1920.00		480.00	1440.00
4	植被恢复	公顷	0.48		0.12	0.36
(三)	塌陷区					
	植被恢复	公顷	2.38		0.62	1.76
(四)	工业场地					
1	表土剥离	立方米	13080.00	13080.00		
2	土地平整	立方米	3270.00			3270.00
3	覆盖表土	立方米	13080.00			13080.00
4	植被恢复	公顷	3.27			3.27
(五)	矿区道路					
1	翻耕	公顷	0.43			0.43
2	植被恢复	公顷	0.43			0.43
(六)	表土存储场					
1	土地平整	立方米	600.00	120.00	360.00	120.00
2	翻耕	公顷	0.60	0.12	0.12	0.36
3	植被恢复	公顷	0.60	0.12	0.12	0.36

表 8-2 土地复垦工程分阶段土地复垦进度表

项目 \ 工期	2009-2010	2011-2015	2016
废石场			
表土剥离			
土地整治			
覆盖表土			
种植山杏			
矿堆场			
表土剥离			
土地整治			
覆盖表土			
种植山杏			
塌陷区			
补栽山杏			
工业场地			
表土剥离			
土地平整			
覆土			
种植山杏			
矿区道路			
翻耕			
种植山杏			
表土储存场			
土地平整			
翻耕			
种植山杏			

表 8-3 分年度投资费计算表

序号	复垦时间	2009 年基础价格 投资（元）	复垦当年时价 投资（元）	累计投资（元）
1	2009-2010	51136.55	54818.38	54818.38
2	2011-2015	81899.67	115395.00	170213.38
3	2016	74799.36	128520.25	298733.63
合计		207835.58	298733.63	

9 保障措施

9.1 组织领导和和管理措施

9.1.1 组织领导措施

敖包山矿区银矿土地复垦工程是自筹资金工程。按照国务院七部委(局)下发的《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)精神以及《内蒙古自治区国土资源厅〈转发七部委关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知〉》(内国土资字[2007]54号)文件要求,本项目要严格按照国家财政部审查,批准的项目设计和相关标准开展各项工作,不得随意变更和调整。需选择省级部门作为项目的总体负责单位,负责对该项目设计初审、工程竣工验收,按工程进度拨款,并对项目的实施情况进行监督检查,成立工作领导小组,统一领导和协调本矿区土地复垦工作。同时,设立专门机构,选调责任心强,政策水平较高,懂专业的得力人员,具体负责矿区土地复垦的各项工作。

9.1.2 政策措施

1.做好当地群众的宣传发动工作,争得广大群众的理解和支持,充分发挥当地的有利条件。

2.国土资源管理部门制定出土地开发复垦和农用地整理的优惠政策,当地政府也给予资金配套的同时,对于进行土地开发整理的地区,给予一定的物质和精神奖励。

3.将土地复垦和农用地整理落实到地块,并作为当地各级领导的政绩考核制指标。

9.1.3 管理措施

1.加强对林地的管理,严格执行《内蒙古自治区*****矿区银采矿工程土地复垦方案报告书》所确定的实施方案。

2.按照规划确定的年度开发方案逐地块落实,对土地复垦实行统一管理。

3.保护土地复垦单位的利益,调动开发复垦的积极性。

4.坚持全面规划,综合治理,加快工程的进度。

9.2 技术保障措施

针对项目区内土地复垦的方法,经济、合理、可行、达到合理高效利用土地的目的。复垦所需的各类材料,一部分可以就地取材,其它所需的材料及设备均可由市场购得,有充分的保障。项目一经批准,项目实施单位必须严格按照总体规划执行,并确保资金、人员、机械、技术服务到位,设立专门的办公室,具体负责工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施,并对其实行目标管理,确保规划设计目标的实现。

9.3 资金来源和管理使用办法

敖包山矿区银矿生态综合整治和土地复垦的设备投资可以从项目环境保护工程投资中解决,作为“三同时”工程进行验收,对于生态综合整治和土地复垦的日常费用可以采取从银矿销售收入中提成的方法解决,提出的费用从成本中列支,不同的矿区提成的比例不尽相同。提成的资源费主要用于林地补偿、污染防治费、土地复垦和生态综合整治费用等,以满足污染防治和生态环境的需要。

完善矿区土地复垦资金管理辦法,确保复垦资金足额到位安全有效:设立专门账户,专款专用。国家和省补贴资金、政策性减免资金要统一管理,各有关部门政策性减免资金必须存入财政专户,统一调动,确保资金全部用于矿区土地复垦工程之中。审计部门要定期和不定期地对资金的运作进行审计监督。

9.4 公众参与

敖包山矿区银矿的土地复垦是一项庞大的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分布实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律、法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

9.5 加强施工管理

1、施工单位人员土地复垦人员配备及培训

强化施工单位自身的环境意识和环境管理，各施工单位应配备必要专职或兼职土地复垦监管人员，这些人员应是经过培训、具备一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权利，使其充分发挥一线土地复垦监管职责。

2、编制土地复垦施工组织设计，制定土地复垦作业计划

项目土地复垦工程应与主体工程同时施工，并严格按照本方案提出的各项土地复垦措施和建议，以及各项土地复垦工程设计技术要求，开展本项目土地复垦工程施工和主体工程施工组织计划，根据主体工程施工进度，合理安排各项土地复垦措施的施工，确保各项土地复垦工程能长期、高效地发挥作用。

施工单位应结合本标段内的环境特征和工程特点，筛选出对土地复垦可能产生较大影响的临时工程重点工点，编制详细的土地复垦施工组织设计和作业计划，包括施工工序、施工工艺、减缓措施及恢复

措施的详细记录并及时上报监理工程师，该方案经建设单位工程指挥部审核同意后，方可实施。

3、及时处理施工中的问题

建设单位施工期的主要职能在于把握全局，及时掌握全线施工动态，当出现重大土地破坏问题时，积极组织有关力量解决。

9.6 加强土地复垦工程监理

实施土地复垦工程监理制度，在施工过程中，建设单位应当委托具有资质的单位和人员，对土地复垦工程的施工过程进行监理。监理单位应将土地复垦工程及施工合同中规定的各项土地复垦措施作为监理工作的重要内容，对土地复垦工程质量严格把关，并监督施工单位落实施工中应采取的各项措施。

9.7 竣工验收和监督管理

本工程项目的实施，必须是具有土地复垦资质的单位和人民政府及市、旗国土资源局共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责制，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉地接受财政、监察、国土资源管理等部门的监督和检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成矿区土地复垦办公室，专门负责矿区土地复垦工程的实施。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书、项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明，施工所需的材料须经质检部门验收合格方可使用；工程竣工后，应及时报请财政及国土资源行政主管部门组织专家验收。

10 成果

（一）方案文本

《内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目土地复垦方案报告书》
文本。

（二）附图

内蒙古自治区赤峰市松山区热河营子土地利用现状图（局部）；
内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目土地破坏程度预测分析
图；
内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目土地复垦规划图。

（三）附表

（四）附件：土地复垦方案报告表

表 6-1 内蒙古自治区赤峰市松山区**银矿采矿项目
土地复垦方案工程量概算表**

项目名称：内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目						
序号	定额编号	分项工程	计量单位	单位	工程量	计算工程量
图斑 1		塌陷区				
1		植被恢复				
	08091	种植山杏	hm ²	hm ²	2.38	2.38
	90031	人工种草(羊草与沙生冰草混播)				
		撒播(草籽)	hm ²	hm ²	2.38	2.38
图斑 2		工业场地				
1		表土剥离				
	10306	推土机推土(一、二类)推土距离 40~50m 推土机 74KW	100m ³	m ³	13080.00	130.80
2		土地平整				
	10306	推土机推土(一、二类)推土距离 40~50m 推土机 74KW	100m ³	m ³	3270.00	32.70
3		覆盖表土				
	10306	推土机推土(一、二类)推土距离 40~50m 推土机 74KW	100m ³	m ³	13080.00	130.80
4						
	08091	种植山杏	hm ²	hm ²	3.27	3.27
	90031	人工种草(羊草与沙生冰草混播)				
		撒播(草籽)	hm ²	hm ²	3.27	3.27
图斑 3		矿石堆场				
1		表土剥离				
	10306	推土机推土(一、二类)推土距离 40~50m 推土机 74KW	100m ³	m ³	1920.00	19.20
2		土地平整				
	10306	推土机推土(一、二类)推土距离 40~50m 推土机 74KW	100m ³	m ³	480.00	4.80
3		覆盖表土				
	10306	推土机推土(一、二类)推土距离 40~50m 推土机 74KW	100m ³	m ³	1920.00	19.20

4		植被恢复				
	08091	种植山杏	hm ²	hm ²	0.48	0.48
	90031	人工种草(羊草与沙生冰草混播)				
		撒播(草籽)	hm ²	hm ²	0.48	0.48
图斑 4		废石场				
1		表土剥离				
	10306	推土机推土(一、二类)推土 距离 40~50m 推土机 74KW	100m ³	m ³	7920.00	79.20
2		土地平整				
	10306	推土机推土(一、二类)推土 距离 40~50m 推土机 74KW	100m ³	m ³	2640.00	26.40
3		覆盖表土				
	10306	推土机推土(一、二类)推土 距离 40~50m 推土机 74KW	100m ³	m ³	7920.00	79.20
4		植被恢复				
		人工种草(羊草与沙生冰草混播)				
	90031A	撒播(草籽)	hm ²	hm ²	2.64	2.64
图斑 5		矿区道路				
1		土地翻耕				
	10043	土地翻耕	hm ²	hm ²	0.43	0.43
2		植被恢复				
	08091	种植山杏	hm ²	hm ²	0.43	0.43
	90031	人工种草(羊草与沙生冰草混播)				
		撒播(草籽)	hm ²	hm ²	0.43	0.43
图斑 6		表土储存场				
1		土地平整				
	10306	推土机推土(一、二类)推土 距离 40~50m 推土机 74KW	100m ³	m ³	600.00	6.00
2		土地翻耕				
	10043	土地翻耕	hm ²	hm ²	0.60	0.60
3		植被恢复				
	08091	种植山杏	hm ²	hm ²	0.60	0.60
	90031	人工种草(羊草与沙生冰草混播)				
		撒播(草籽)	hm ²	hm ²	0.60	0.60

附表 6-2 直接工程费概算表

项目名称：内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目										金额单位：元		
图斑序号	图斑名称	定额编号	工程名称	计量单位	工程量	人工费单价	材料费单价	施工机械使用费单价	人工费小计	材料费小计	施工机械使用费小计	直接工程费合计
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
1	塌陷区	一	种植灌木						0.00			
		08091	种植山杏	hm ²	2.38	95.34	31.31		226.91	74.53		301.44
		二	人工种草(羊草与沙生冰草混播)									
		90031A	撒播(草籽)	hm ²	2.38	140.07	432.61		333.37	1029.60		1362.97
2	工业场地	一	表土剥离									
		10306	推土机推土(一、二类)推土距离 40~50m 推土机 74KW	100m ³	130.80	5.01		268.08	654.70		35064.77	35719.47
		二	土地平整									
		10306	推土机推土(一、二类)推土距离 40~50m 推土机 74KW	100m ³	32.70	5.01		268.08	163.67		8766.19	8929.87
		三	覆盖表土									
		10306	推土机推土(一、二类)推土距离 40~50m 推土机 74KW	100m ³	130.80	5.01		268.08	654.70		35064.77	35719.47
		四	种植灌木									
		08091	种植山杏	hm ²	3.27	95.34	31.31		311.76	102.40		414.16
		五	人工种草(羊草与沙生冰草混播)									

		90031A	撒播（草籽）	hm ²	3.27	140.07	432.61		458.03	1414.62		1872.65
3	矿石堆场	一	表土剥离									
		10306	推土机推土(一、二类) 推土距离 40~50m 推 土机 74KW	100m ³	19.20	5.01		268.08	96.10		5147.12	5243.23
		二	土地平整									
		10306	推土机推土(一、二类) 推土距离 40~50m 推 土机 74KW	100m ³	32.70	5.01		268.08	163.67		8766.19	8929.87
		三	覆盖表土									
		10306	推土机推土(一、二类) 推土距离 40~50m 推 土机 74KW	100m ³	19.20	5.01		268.08	96.10		5147.12	5243.23
		四	种植灌木									
		08091	种植山杏	hm ²	0.48	95.34	31.31		45.76	15.03		60.79
		五	人工种草(羊草与沙生 冰草混播)									
		90031A	撒播（草籽）	hm ²	0.48	140.07	432.61		67.23	207.65		274.88
4	废石场	一	表土剥离									
		10306	推土机推土(一、二类) 推土距离 40~50m 推 土机 74KW	100m ³	79.20	5.01		268.08	396.42		21231.88	21628.30
		二	土地平整									
		10306	推土机推土(一、二类) 推土距离 40~50m 推 土机 74KW	100m ³	26.4	5.01		268.08	132.14		7077.29	7209.43
		三	覆盖表土									

		10306	推土机推土(一、二类) 推土距离 40~50m 推 土机 74KW	100m ³	79.20	5.01		268.08	396.42		21231.88	21628.30
		四	人工种草(羊草与沙生 冰草混播)									
		90031A	撒播(草籽)	hm ²	2.64	140.07	648.91		369.79	1713.12		2082.91
5	矿区道路	一	土地翻耕									
		10043	土地翻耕	hm ²	0.43	197.97		1538.16	85.13		661.41	746.54
		二	种植灌木									
		08091	种植山杏	hm ²	0.43	95.34	31.31		41.00	13.47		54.46
		三	人工种草(羊草与沙生 冰草混播)									
		90031A	撒播(草籽)	hm ²	0.43	140.07	432.61		60.23	186.02		246.25
6	表土储 存场	一	土地平整									
		10306	推土机推土(一、二类) 推土距离 40~50m 推 土机 74KW	100m ³	6.00	5.01		268.08	30.03		1608.48	1638.51
		二	土地翻耕									
		10043	土地翻耕	hm ²	0.60	197.97		1538.16	118.78		922.90	1041.68
		三	种植灌木									
		08091	种植山杏	hm ²	0.6	95.34	31.31		57.20	18.79		75.99
		四	人工种草(羊草与沙生 冰草混播)									
		90031A	撒播(草籽)	hm ²	0.6	140.07	432.61		84.04	259.56		343.61

附表 6-3 直接费概算表

项目名称：内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目						金额单位：元			
图斑名称	单项名称	人工费	材料费	施工机械使用费	直接工程费	措施费费率(%)		措施费	合计
						人工费为基础	直接工程费为基础		
-	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
塌陷区	土方工程	0.00		0.00	0.00		2.40	0.00	0.00
	其他工程	560.28	1104.13		1664.41		2.40	39.95	1704.35
工业场地	土方工程	1473.07		78895.74	80368.81		2.40	1928.85	82297.66
	其他工程	769.79	1517.02		2286.81		2.40	54.88	2341.70
矿石堆场	土方工程	355.88		19060.44	19416.32		2.40	465.99	19882.31
	其他工程	113.00	222.68		335.68		2.40	8.06	343.74
废石场	土方工程	924.99		49541.05	50466.04		2.40	1211.19	51677.23
	其他工程	369.79	1713.12		2082.91		2.40	49.99	2132.90
矿区道路	土方工程	85.13		661.41	746.54		2.40	17.92	764.45
	其他工程	101.23	199.49		300.71		2.40	7.22	307.93
表土储存场	土方工程	148.81		2531.37	2680.19		2.40	64.32	2744.51
	其他工程	141.25	278.35		419.60		2.40	10.07	429.67

附表 6-4 间接费概算表

项目名称：内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目			金额单位：元	
图斑名称	工程分类名称	直接费(或人工费)	费率(%)	合计
-	(1)	(2)	(3)	(4)
塌陷区	土方工程	0.00	5.00	0.00
	其他工程	1704.35	5.00	85.22
工业场地	土方工程	82297.66	5.00	4114.88
	其他工程	2341.70	5.00	117.08
矿石堆场	土方工程	19882.31	5.00	994.12
	其他工程	343.74	5.00	17.19
废石场	土方工程	51677.23	5.00	2583.86
	其他工程	2132.90	5.00	106.64
矿区道路	土方工程	764.45	5.00	38.22
	其他工程	307.93	5.00	15.40
表土储存场	土方工程	2744.51	5.00	137.23
	其他工程	429.67	5.00	21.48

附表 6-5 其他费用概算表

项目名称：内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目				金额单位：元
序号	费用名称	概算金额	工程施工费	各项费用占工程施工总费的比例 (%)
-	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	8086.17	183776.51	4.40
2	工程监理费	2756.65	183776.51	1.50
3	竣工验收费	5145.74	183776.51	2.80
4	业主管理费	3995.30	183776.51	2.17
5	拆迁补偿费			
总计		19983.86		10.87

附表 6-5-1 前期工作费概算表

项目名称：内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目				金额单位：元	
序号	费用名称	包括费用	工程施工费	费率(%)	合 计
-	土地复垦方案编制费	(1)	(2)	(3)	(4)
1		土地清查费	183776.51	0.50	918.88
2		方案报告编制费	183776.51	2.40	4410.64
3		项目勘测费	183776.51	1.50	2756.65
总计			-	4.40	8086.17
填表说明: 1.表中(4) = (2) X (3)。					

附表 6-5-2 工程监理费概算表

项目名称：内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目				金额单位：元
序号	费用名称	工程施工费	费率(%)	合 计
-	(1)	(2)	(3)	(4)
1	工程监理费	183776.51	1.50	2756.65
总计		-	-	2756.65
填表说明：表中(4) = (2) X (3)				

附表 6-5-3 竣工验收收费概算表

项目名称：内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目				金额单位：元
序号	费用名称	工程施工费	费率(%)	合 计
-	(1)	(2)	(3)	(4)
1	工程验收费	183776.51	1.30	2389.09
2	决算编制与审计费	183776.51	0.90	1653.99
3	复垦后土地重估与登记费	183776.51	0.60	1102.66
4	基本农田补划与标记设定费	183776.51		
总计		-	2.80	5145.74
填表说明：表中 (4)=(2) X (3)				

附表 6-5-4 业主管理费概算表

项目名称：内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目							金额单位：元	
序号	费用名称	工程施工费	前期工作费	工程监理费	竣工验收费	小计	费率(%)	合计
-	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	业主管理费	183776.51	8086.17	2756.65	5145.74	199765.07	2.00	3995.30
总计		-	-	-	-	-	-	3995.30
填表说明： 1. 表中(6)=[(2)+(3)+(4)+(5)] 2. 表中的(8)=(6)*(7)。								

附表 6-5 其他费用概算表

项目名称：内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目				金额单位：元
序号	费用名称	概算金额	工程施工费	各项费用占工程施工总费的比例(%)
-	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	8086.17	183776.51	4.40
2	工程监理费	2756.65	183776.51	1.50
3	竣工验收费	5145.74	183776.51	2.80
4	业主管理费	3995.30	183776.51	2.17
5	拆迁补偿费			
总计		19983.86		10.87

附表 6-6 不可预见费概算表

项目名称：内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目						金额单位：元	
序号	费用名称	工程施工费	设备费	其他费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	不可预见费	183776.51		19983.86	203760.37	2.00	4075.21
总计		-	-	-		-	4075.21
填表说明： 1. 表中的(5)=[(2)+(3)+(4)] 2. 表中的(7)=(5)*(6)。							

附表 6-7 工程施工费概算表

项目名称：内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目				金额单位：元			
序号	单项名称	直接费		间接费	利润	税金	合计
		直接工程费	措施费				
-	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	土方工程	153677.90	3688.27	7868.31	4957.03	5480.17	175671.68
2	其他工程	7090.12	170.16	363.01	228.70	252.83	8104.83
总计		160768.02	3858.43	8231.32	5185.73	5733.00	183776.51
填表说明：1、直接费(2)、措施费(3)、间接费(4)具体见表 6-3、表 6-3、表 6-4。 2、表中 (5) =[(2)+(3)+(4)]×费率。 3、表中 (6) =[(2)+(3)+(4)+(5)]×费率。 4、表中 (7) = (2)+(3)+(4)+(5)+(6)。							

附表 6-8 概算汇总表

项目名称：内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目			金额单位：元
序号	工程或费用名称	概算金额	各项费用占总费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	183776.51	88.42
二	设备费		0.00
三	其他费用	19983.86	9.62
四	不可预见费	4075.21	1.96
五	总投资	207835.58	100.00

复垦工程定额取费表

定额编号: [10306] 推土机推土(一、二类土)推土距离 40~50 米					
定额单位: 100 立方米					
1	人工费				5.01
	乙类工	工日	0.30	15.89	4.77
	其他人工费	%	5.00	4.77	0.24
	材料费				
2	机械使用费				268.08
	74kw 推土机	台班	0.42	607.89	255.31
	其他机械使用费	%	5.00	255.31	12.77
合计					273.08
定额编号: [10341] 机械推平、压实					
定额单位: 100 立方米					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
1	人工费				61.42
	甲类工	工日	0.20	26.40	5.28
	乙类工	工日	3.00	15.89	47.67
	其他人工费	%	16.00	52.95	8.47
2	机械使用费				276.01
	轮胎碾 9-16t, 拖拉机 74kw	台班	0.19	619.20	117.65
	推土机 74kw	台班	0.10	607.89	60.79
	蛙式打夯机 2.8kw	台班	0.18	100.19	18.03
	刨毛机	台班	0.11	376.95	41.46
	其他机械使用费	%	16.00	237.94	38.07
合计		元			337.43
定额编号: [10043] 土地翻耕					

定额单位：1 公顷					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
1	人工费				197.97
	甲类工	工日	0.60	26.40	15.84
	乙类工	工日	11.40	15.89	181.15
	其他费用	%	0.50	196.99	0.98
2	机械费				1538.16
	拖拉机 59kw	台班	3.00	498.80	1496.40
	三铧犁	台班	3.00	11.37	34.11
	其他费用	%	0.50	1530.51	7.65
	合计	元			1736.13
定额编号 [08091] 山杏栽植					
定额单位:100 株					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
1	人工费				95.34
	甲类工	工时	6	15.89	95.34
2	材料费				31.31
	山杏	株	102	0.30	30.60
	水	m ³	0.3	1.98	0.59
	其他材料费	%	0.4	31.19	0.12
	合计	元			126.65

土地复垦方案报告表

生 产 项 目 概 况	项目名称	内蒙古自治区*****矿区银矿采矿项目		
	单位名称	赤峰市松山区安兴矿业有限公司		
	法人代表	王日建	联系电话	13789660367
	单位地址	赤峰市松山区		
	企业性质 (或工程类型)	有限公司	矿区 范围	1、4703800.00 40433400.00 2、4703800.00 40434200.00 3、4703400.00 40434200.00 4、4703400.00 40433400.00
	项目位置	赤峰市松山区安庆镇		
	项目位置土地利 用现状图幅号	K-50-59-(36)		
	用地面积(公顷)	永久性建设用地		
		破坏土地面积		9.80
	资源总储量	22.64 万吨		
	生产能力			3 万吨/年
生产年限			6.7 年	
方 案 编 制 单 位	编制单位名称			
	法人代表			
	资质证书名称		资质等级	
	发证机关		编 号	
	联 系 人		联系电话	
	主 要 编 制 人 员			
	姓 名	职 务	职 称	签 名
			高级工程师	
			工程师	
			工程师	

项目区土地利用现状	土地类型		面 积（公顷）		其 中	
					已破坏	拟破坏
	农用地	耕 地				
		园 地				
		林 地	32.00			9.80
		牧草地				
		其他农用地				
		小 计	32.00			9.80
	建设用地					
	未利用地					
合 计		32.00			9.80	
项目区内土地破坏类型	破坏类型		面 积		其 中	
					已破坏	拟破坏
	挖 损					
	沉 陷		2.38			2.38
	压 占		7.42			7.42
	污 染					
合 计		9.80			9.80	
预期复垦面积	农用地		耕 地			
			园 地			
			林 地		7.16	
			牧草地		2.64	
			其他农用地			
			小 计		9.80	
	建设用地					
	合 计		9.80	土地复垦率（%）		100
土地复垦投资估（概）算（万元）			20.78	单位面积投资估（概）算（元 / 亩）		1413.85

<p>工 作 计 划 及 主 要 措 施</p>	<p>土地复垦规划要按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则进行规划，建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力。本项目的复垦任务主要针对矿区的废石场、矿石堆场、塌陷区、工业场地、矿区道路和表土存储场，采取一系列的预防控制措施、工程技术措施和生物化学措施。具体的工程主要包括地貌重塑工程和植被恢复工程，其中地貌重塑工程主要包括表土剥离、土地平整等工程。植被恢复主要是对土地破坏区破坏植被恢复，采用穴坑法栽植树木和撒播牧草。</p> <p>根据项目特征和生产建设方式等实际情况，结合工程进度安排和生产建设活动对土地破坏的阶段性或区域性特点，主要针对矿区采矿结束后对废石场、矿石堆场、塌陷区、工业场地、矿区道路和表土存储场等用地进行复垦。</p> <p>土地复垦方案实施的过程中需要具有土地复垦专业知识的技术人员进行指导，以确保工程的施工质量，此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作，对于土地复垦工程及植物措施的实施都需要专业人员亲临现场，同时接受政府主管部门的监督检查，复垦完成后仍需加强监护工作，保障复垦工作成效。</p>
<p>测 算 依 据</p>	<p>简述：</p> <p>1. 土地破坏类型、面积及测算依据：咨询矿区项目负责人，参照项目区土地利用现状图和《赤峰市松山区安兴矿业有限公司*****矿区银矿3万吨/a采矿项目环境影响报告书》、《内蒙古自治区*****矿区银矿矿产资源开发利用方案》、《内蒙古自治区*****矿区银矿地质灾害危险性评估说明书》进行测算；</p> <p>2. 预期复垦土地用途、面积及测算依据：复垦土地用途为农用地，复垦总面积为9.80公顷，测算依据为土地利用现状图和《内蒙古自治区*****矿区银矿矿产资源开发利用方案》地形地质及总平面布置图。</p> <p>3. 投资估(概)算及测算依据：本项目概算总投资为20.78万元。测算依据为财政部与国土资源部2005年共同编制的《土地开发整理项目预算定额标准》，《土地开发整理项目预算编制与实务》，《工程招标代理服务收费标准》（计价格[2002]1980号），中华人民共和国国家计划委员会，2002年10月，地方有关建设工程的管理办法文件及当地定额资料等。</p>

填表人：

填表日期：2008 年 10 月 20 日

填表说明

1. 编制报告表要随表附送：项目区标准分幅土地利用现状图、土地复垦规划图、土地复垦所涉及土地所有权或使用权人对本方案的意见及其他必要附件。

2. 有关指标解释、编制原则、编制依据、主要计量单位等同报告书要求。

(1)其他农用地三级地类：畜禽饲养地、设施农业用地、农村道路、坑塘水面、农田水利用地、田坎、晒谷地等用地。

(2)建设用地三级地类：居民点及独立工矿用地、交通运输用地、水利设施用地。

(3)未利用地三级地类：未利用土地、其它土地。

3. 表内关系：

(1)用地面积=永久性用地面积+破坏土地面积=项目区内土地利用现状合计。

(2)破坏土地面积=项目区内土地破坏类型合计 \geq 预期复垦面积合计。