

唐山市亿宝矿业有限公司

迁西县赵庄子大洼北坡铁矿项目（露天部分）

水土保持监测总结报告

建设单位：唐山市亿宝矿业有限公司

编制单位：河北环京工程咨询有限公司

2019年12月



唐山市亿宝矿业有限公司
迁西县赵庄子大洼北坡铁矿项目（露天部分）
水土保持监测总结报告
责任页

（河北环京工程咨询有限公司）

批准：赵 兵（总经理） 赵 兵

核定：张 伟（副总经理） 张 伟

校审：王 富（副总工） 王 富

项目负责人：李旗凯（工程师） 李旗凯

编写：李旗凯（工程师） 李旗凯

贾志刚（工程师） 贾志刚

目录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	2
1.1 建设项目概况	2
1.2 水土保持工作情况	9
1.3 监测工作实施情况	9
2 监测内容与方法	13
2.1 扰动土地情况	13
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	13
2.3 水土保持措施	13
2.4 水土流失情况	13
3 重点对象水土流失动态监测	14
3.1 防治责任范围监测	14
3.2 取料监测结果	17
3.3 弃渣监测结果	18
3.4 土石方流向情况监测情况	18
4 水土流失防治措施监测结果	19
4.1 工程措施监测结果	19
4.2 植物措施监测结果	25
4.3 临时措施监测结果	28

4.4	水土保持措施防治效果	30
5	土壤流失情况监测	31
5.1	水土流失面积	31
5.2	土壤流失量	31
5.3	取料、弃渣潜在土壤流失量	32
5.4	水土流失危害	32
6	水土流失防治效果监测	33
6.1	扰动土地整治率	33
6.2	水土流失总治理度	33
6.3	拦渣率	34
6.4	土壤流失控制比	34
6.5	林草植被恢复率及林草覆盖率	34
6.6	防治效果	35
7	结论.....	36
7.1	水土流失动态评价	36
7.2	水土保持措施评价	36
7.3	存在问题及建议	36
7.4	综合结论	37
8	附图及有关资料	38
8.1	附图	38
8.2	有关资料	38

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		唐山市亿宝矿业有限公司迁西县赵庄子大洼北坡铁矿项目（露天部分）								
建设规模	矿区范围 0.2389km ² ，采矿权范围内保有资源储量 352.0 万 t，露天开采设计利用资源储量 12.8 万 t，地下开采设计利用资源储量 301.9 万 t，生产规模为 20 万 t/a，矿山开采方式采用露天/地下开采。			建设单位、联系人		唐山市亿宝矿业有限公司、谭宇浩				
				建设地点		唐山市迁西县				
				所属流域		海河流域				
				工程总投资		3372 万元				
				工程总工期		1 年				
水土保持监测指标										
监测单位			河北环京工程咨询有限公司			联系人及电话		王富 0311-85696717		
自然地理类型			低山丘陵			防治标准		一级		
监测内容	监测指标		监测方法（设施）			监测指标		监测方法（设施）		
	1.水土流失状况监测		收集资料			2.防治责任范围监测		现场勘查、收集资料		
	3.水土保持措施情况监测		现场勘查、收集资料			4.防治措施效果监测		现场勘查、收集资料		
	5.水土流失危害监测		访问调查、图像采集			水土流失背景值		500 ~ 1800t/（km ² ·a）		
方案设计防治责任范围			16.53hm ²			容许土壤流失量		200t/（km ² ·a）		
水土保持投资			355.48 万元			水土流失目标值		200t/（km ² ·a）		
防治措施			工程措施：采矿区表土剥离 0.60hm ² /3000m ³ ，覆土整治 2.50hm ² /12000m ³ ，干砌石挡墙 100m；工业场地及施工生产生活区表土剥离 0.30hm ² /900m ³ ，覆土整治 2.86hm ² /21240m ³ ，浆砌石挡墙 420m；矿区道路排水沟 720m，沉沙池 3 座，土挡 1300m。 植物措施：采矿区绿化 2.50hm ² ，栽植油松 6250 株，种草 2.50hm ² ；工业场地及施工生产生活区绿化 2.86hm ² ，栽植油松 6020 株、柳树 60 株、龙爪槐 6 株、杨树 30 株；矿区道路绿化 0.26hm ² ，栽植油松 360 株、种草 0.26hm ² 。 临时措施：采矿区防尘网遮盖 5000m ² ；工业场地及施工生产生活区防尘网遮盖 10000m ² 。							
监测结论	防治效果	分类指标	目标值（%）	达到值（%）	实际监测数量					
		扰动土地整治率	95	98.86	防治措施面积	5.87hm ²	永久建筑物及硬化面积	7.60hm ²	扰动土地总面积	13.63hm ²
		水土流失总治理度	91	97.41	防治责任范围面积		13.93hm ²	水土流失总面积		6.03hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积		0.25hm ²	容许土壤流失量		200t/（km ² ·a）
		林草覆盖率	26	41.23	植物措施面积		5.62hm ²	监测土壤流失情况		200t/（km ² ·a）
		林草植被恢复率	98	98.86	可恢复林草植被面积		5.69hm ²	林草类植被面积		5.62hm ²
		拦渣率	98	98	实际拦挡弃渣量		—	总弃渣量		—
	水土保持治理达标评价		水土流失防治指标达到了水土流失防治规定的一级防治标准和方案设计的防治目标。							
	总体结论		项目区落实的水土保持措施满足了开发建设项目水土保持的要求，取得了较好的水土流失防治效果。							
主要建议			落实好水保设施的管护责任，运营期间要进一步落实管护责任，加强植物措施的抚育管理。							

前言

唐山市亿宝矿业有限公司迁西县赵庄子大洼北坡铁矿项目位于河北省唐山市迁西县太平寨镇王家峪村，矿区范围 0.2389km^2 ，采矿权范围内保有资源储量（122b）352.0 万 t，露天开采设计利用资源储量（122b）12.8 万 t，地下开采设计利用资源储量（122b）301.9 万 t。矿山生产规模为 20 万 t/a，属小型矿山，矿山开采方式采用露天/地下开采。项目总占地面积为 13.63hm^2 ，皆为永久占地。项目核准总投资 3372 万元，由唐山市亿宝矿业有限公司投资建设。

矿山设计新建工程有采矿区（露天部分和地采工程的主井、副井、风井）、工业场地及施工生产生活区、矿区道路，以及地采工程配套的输电线路和弃渣场。其中，采矿区露天部分的矿山整治工程于 2019 年 8 月开工，11 月完工；矿部等工业场地于 2011 年 3 月开工，6 月建成；施工生产生活区和矿区道路的矿山整治工程与采矿区露天部分同步实施。地采工程中的主井、副井、风井、输电线路和弃渣场尚未开工建设。

2019 年 12 月，唐山市亿宝矿业有限公司委托河北环京工程咨询有限公司开展本项目水土保持监测工作。接到任务后，我公司成立监测项目部，制定监测工作路线，确定监测范围。

监测项目部赴现场实地监测，测量、查勘、核实水土流失防治责任面积范围、水土流失面积、扰动土地整治面积、植被恢复面积，重点调查水土保持措施的实施情况、防治水土流失效果，收集资料。根据工程建设进度，编制完成《唐山市亿宝矿业有限公司迁西县赵庄子大洼北坡铁矿项目（露天部分）水土保持监测总结报告》。

在开展水土保持监测和监测报告编写的过程中，唐山市亿宝矿业有限公司及迁西县赵庄子大洼北坡铁矿提供了良好的工作条件和技术配合，各级水行政主管部门给予指导和大力支持，在此一并致谢！

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置及交通

大洼北坡铁矿位于河北省迁西县城北东 25km 太平寨镇王家峪村，矿区中心地理坐标：东经 118°32'59"，北纬 40°14'59"。矿区南部紧靠唐山—擦崖子公路，南距京沈及滦迁公路 5km，丰—董公路在矿区东侧通过，矿区有简易公路与之相通，交通较方便。

地理位置图见图 1.1-1。

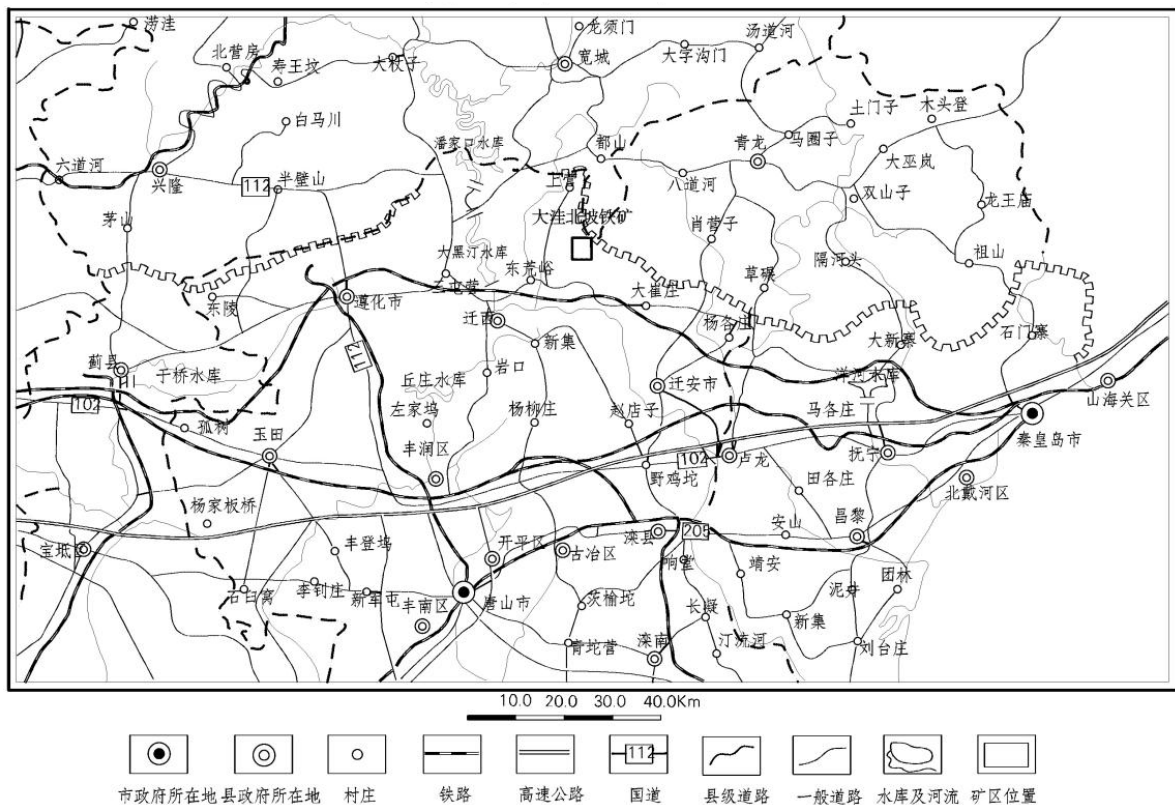


图 1.1-1 地理位置图

1.1.1.2 建设性质及工程规模、等级

大洼北坡铁矿矿区范围 0.2389km²，采矿权范围内保有资源储量（122b）352.0 万 t，露天开采设计利用资源储量（122b）12.8 万 t，地下开采设计利用资源储量（122b）301.9 万 t。矿山生产规模为 20 万 t/a，属小型矿山，矿山开采方式采用露天/地下开采，

建设性质为改扩建工程。

1.1.1.3 项目组成及布局

矿山设计新建工程有采矿区（包括露天部分和地采部分的主井、副井及风井）、工业场地及施工生产生活区、矿区道路、输电线路和弃渣场。其中，地采工程中的主副井及风井、输电线路和弃渣场尚未开工建设。

1.采矿区

（1）露天采区

目前矿山采用露天开采，开采矿区中部的Ⅲ号矿体，主采坑南北长约 617m，东西宽约 292m，采深 10~90m。目前，露天开采已停止，采坑终了平台已覆土种草、栽植油松绿化，边帮后续将按安全设计进行削坡分级，稳定边坡，面积 9.59hm²。

（2）地下采区

按照开发利用方案，露天开采结束后矿山转入地下开采，因矿山环境整治工程建设，目前主副井尚未开工建设。

设计 40m 以下矿体采用竖井开拓，在矿体西侧下盘岩石移动范围之外新设主井、副井、风井，主井和副井间距为 45m 左右，主井、副井、风井井口及平台设计占地 0.21hm²，此部分未建设，没有扰动地表。

2.工业场地及施工生产生活区

项目设置工业场地 1 个，布置位于采区西南角处于矿体下盘岩石移动范围之外的缓坡地。根据矿区现场地形条件，为了减少施工期扰动，项目工业场地和施工生产生活区相结合布置，占地总面积 3.14hm²。其中，本项目工业场地为原有工业场地（办公区即矿部），已于 2011 年建成；破碎机等地面生产设施的施工生产生活区于 2019 年 6 月拆除，目前已覆土绿化。

办公区北侧施工生产生活区内堆置废石用于太平寨四村、城子岭村砌河坝，按水土保持法的要求综合利用。

3.矿区道路

丰一董公路在矿区东侧通过，矿区有简易公路与之相通，简易公路长约 1200m，路面宽 5m 左右，为现有道路，可满足矿区对外交通和矿石外运需要。

根据矿山实际情况，矿山道路主要为露天采区道路及工业场地间道路，露天采区连接现有运矿道路和露天采场的出入沟口道路的道路，矿区道路长 1500m，道路宽度 6m，道路占地面积 0.90hm^2 。

4.输电线路

地采工程中，新架设工业场地至主井、副井和风井供电线路，采用预制混凝土杆架空线路从工业场地引接，输电线路长 550m，混凝土杆基础设计占地 0.02hm^2 。因地采工程尚未开工，此部分未建设，没有扰动地表。

5.弃渣场

在采坑东南侧设置弃渣场 1 个，总占地 1.64hm^2 ，弃渣场有效容积为 17.80 万 m^3 ，地采基建及运行期废石量为 16.20 万 m^3 ，满足弃渣要求。因地采工程尚未开工，弃渣场未启用，没有扰动地表。

1.1.1.4 项目投资及建设工期

本项目由唐山市亿宝矿业有限公司投资建设，工程总投资（核准）3372 万元，土建工程投资 2900 万元。

本项目工业场地为原有工业场地（办公区），于 2011 年建成，破碎机等地面生产设施于 2019 年 6 月拆除；矿山整治工程于 2019 年 8 月—11 月实施。

工业场地及施工生产生活区表土剥离、浆砌石挡墙、覆土平整、绿化等水土保持工程于 2011 年 4—5 月、2019 年 8—11 月完成；采矿区及矿区道路表土剥离、覆土平整、干砌石挡墙、绿化、遮盖等水土保持工程于 2019 年 4 月、8—11 月完成。

1.1.1.5 项目占地面积

建设单位根据项目周边现状和建设进度，共征占地 13.63hm^2 。

其中，采矿区永久占用工矿用地 9.59hm^2 ，工业场地及施工生产生活区永久占用荒地 3.14hm^2 ，矿区道路永久占用荒地 0.90hm^2 。

1.1.1.6 项目土石方

工程建设中动用土方总量为 6.90 万 m^3 ，挖方、填方皆为 3.45 万 m^3 ，挖填平衡，各建设项目间调配 2.16 万 m^3 。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 地形地貌

项目区位于燕山山脉中段南麓，属低山丘陵区，地势东高西低，海拔标高一般 114~150m，最高山峰 175m。区内最低侵蚀基准面标高为 114m，区内沟谷发育。地表物质为碎石夹杂壤土，项目区远离农田。



图 1.1-2 项目区地形地貌图

1.1.2.2 气象水文

项目区属暖温带大陆性季风气候，四季分明，干湿季节明显。春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷干燥。年平均气温 10.4℃，1 月份平均气温 -7.8℃，7 月份平均气温 25℃，气温年较差为 32.8℃；初霜期 10 月初—11 月初，终霜期 4 月初—4 月底，无霜期一般为 183d，最长可达 209d，最短只有 161d；最大冻土深度 100cm；多年平均日照时数为 2705.9h， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2655.4℃；多年平均降水量为 716.5mm，年最大降水量 1044mm，年最小降水量 428.4mm，降水量在一年之中分配不均匀（夏季最多，达 573.2mm，占全年的 80%）；年平均相对湿度 65%；多年平均蒸发量 923.5mm；年平均风速 2.1m/s。主要气候特征指标见表 1.1-2。

1.1.2.3 土壤植被

项目区土壤类型主要为薄层粗散状褐土性土，土层较薄，土层厚度一般 30cm，表层土壤质地偏砂，养分贫瘠，有机质含量 0.84%，pH5.5~6.6。

项目区属暖温带落叶阔叶林带，周边范围内植被均为人工植被，农作物主要为玉米等粮食作物，地形高处以松木等乔木为主，沟谷及两侧分布有果树，植被发育，环境质量较好，项目区内无珍稀植被。项目区现状林草覆盖率约为 35%。

主要气候特征指标

表 1.1-2

气候、气象条件		单位	数值
日照	年平均日照时数	H	2705.9
	日照率	%	60
气温	年平均气温	℃	10.4
	最冷月（1月）平均气温	℃	-7.8
	最热月（7月）平均气温	℃	25.0
	极端最低气温	℃	-25.0
	极端最高气温	℃	39.9
降水	年平均降水量	mm	716.5
	20年一遇24h最大降水量	mm	205.4
	1h最大降雨量	mm	27.18
	最大年降水量（1977年）	mm	1066.4
	最小年降水量（1980年）	mm	428.4
	6~8月份降水量占全年降水量	%	76
	12~2月份降水量占全年降水量	%	1.7
蒸发量	平均蒸发量	mm	923.5
	年最大蒸发量（1977年）	mm	1166.6
	年最小蒸发量（1990年）	mm	784.9
	月均最大蒸发量	mm	1564.8
	月均最小蒸发量	mm	184
风向风速	年主导风向	—	SSW
	夏季主导风向	—	SSW
	冬季主导风向	—	N、NNW

1.1.2.4 河流水系

迁西县多年平均径流量为 4.3 亿 m^3 ，除大黑汀、潘家口水库拦蓄之外，滦河是迁西县最大的过境河流，境内长 67.5km，流域面积为 1241 km^2 ，多年平均径流量为 48 亿 m^3 。

由于迁西县地质结构复杂，各类岩石裂隙发达，分布广泛，从而造成地下水分布比较均匀，各含水层的地下水补给源近，径流短，小交替循环快，没有不良水质类型。

项目区属于滦河流域滦河水系清河支流上游，矿区附近无大的地表水体，仅有两条小河从矿区的西北部和矿区的南部流过，河流为季节性河流，枯水期出现季节性断

流，2012 年因为降雨量大枯水期没有断流。丰水期最大流量为 $90\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期流量为 $1.8\text{m}^3/\text{s}$ 。矿区附近小河洪水位远低于矿区四周高程，河道洪水不会对矿区产生较大影响。矿区排水不直接进入河道，不会对水体产生污染。

项目区水系图见图 1.1-3。



图 1.1-3 项目区水系图

1.1.2.5 工程地质

(1) 工程地质

矿床位于低山丘陵区，矿床分为 4 个矿带，9 个矿体。矿体呈层次分布，走向北东，倾向南东，倾角 $60^\circ \sim 66^\circ$ ，地质与矿层比较稳定。

矿区为露天开采，马上转入地下开采。目前矿山主要露天开采，采坑规模 $617\text{m} \times 292\text{m}$ ，采深 $10 \sim 90\text{m}$ ，边坡角 $65^\circ \sim 70^\circ$ ，未发生坍塌掉块现象。在矿区周围的强风化片麻岩发生过小范围的滑坡和坍塌。根据地形地貌、地层岩性、地质构造综合分析：矿区内断裂构造发育，矿床处在变质岩类之中，属于块状结构。在断裂破碎带及其两侧，存在着散状结构或碎裂结构。既在掘进断裂带通过地段，岩石破碎，施工中采取必要的防护措施，或者选择避开断层施工。

随着矿山地下开采的延深，采空区越来越大，工程地质条件会越来越复杂，在矿体与围岩的接触带、岩脉与围岩的接触带以及断裂破碎带及其两侧，存在着散体结构和碎裂结构，为不良工程地质地段，施工中采取必要的防护措施。特别是在 F1、F2 断层附近施工时，应做好浆砌等预防坍塌和掉块，加强支护措施和排险加固工作，确保生产安全。井下开采竖井位置的选择应避开断裂构造。

工程地质条件属中等类型。

（2）水文地质

项目区地下水主要为基岩风化裂隙潜水和构造裂隙水。对矿区开采能够造成影响的有基岩风化裂隙潜水、裂隙承压水和构造裂隙水。将来对矿山开采造成威胁的因素是天降暴雨和深层裂隙承压水。该矿区水文地质条件属中等类型。

（3）地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），地震动峰值加速度为 0.10g ，相应地震基本烈度为 7 度。

1.1.2.6 工程水土流失特点

项目区位于河北省唐山市迁西县，在全国水土保持区划一级区为北方土石山区（北方山地丘陵区），二级区为燕山及辽西山地丘陵区，三级区为燕山山地丘陵水源涵养生态维护区；在河北省水土保持规划中属于燕山南部低山丘陵土壤保持与水源涵养区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），项目区为北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

根据水利部办公厅关于印发《关于全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）的通知，迁西县属于燕山国家级水土流失重点预防区。根据当地的资料与现场调查，项目区水土流失以水力侵蚀为主，侵蚀强度为轻度，现状侵蚀模数 $500 \sim 1800\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，平均侵蚀模数 $1421\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

1.2 水土保持工作情况

为做好水土保持工作，履行相关法定义务，建设单位按照有关要求编制了《迁西县赵庄子大洼北坡铁矿水土保持方案报告书》，建设单位对项目占地进行了表土剥离、覆土整治、排水设施、植树种草工程和临时苫盖，有效地采用工程措施、植物措施和临时措施相结合的方式进行防护，减少了水土流失，改善了项目区的生态环境。按照水行政主管部门要求，自主完成水土保持设施验收工作。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测方案实施执行情况

迁西县赵庄子大洼北坡铁矿因矿山整治工程，目前地采工程尚未开工，主要建设内容为矿山整治工程，建设期为 2019 年 8 月—11 月。2019 年 12 月，建设单位委托我单位进行本项目的水土保持监测时，露天部分已基本完工，属完工后监测。施工过程的监测主要收集建设期资料等方式进行。按照有关要求，完成水土保持监测总结报告的编制。

(1) 2019 年 12 月，建设单位委托我公司进行水土保持监测工作，监测项目部对本项目进行了初步调查、收集了相关资料。对工程现场进行调查，并根据水土保持方案报告书要求和现场水土流失特点，选定监测重点区域，布设水土保持监测点。

(2) 由于监测工作委托相对滞后，矿山原有工业场地建设期（2011 年）和矿山整治工程开工至接受监测委托期间（2019 年 8 月—11 月）情况，采取补充调查的方式进行。工程技术资料的收集通过查询工程建设期间的工程资料。

(3) 最后在现场调查、统计分析数据、影像资料的基础上完成了《唐山市亿宝矿业有限公司迁西县赵庄子大洼北坡铁矿项目（露天部分）水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测项目部设置

2019 年 12 月，接受监测任务后，我公司对本项目高度重视，及时抽调技术骨干和开发建设项目水土保持监测经验丰富的技术人员组建“迁西县赵庄子大洼北坡铁矿水土保持监测项目部”，监测项目部进场、调查、收集相关资料。

项目监测技术人员及其职责分工情况见表 1.3-1。

水土保持监测人员分工表

表 1.3-1

姓名	职称/职务	主要职责分工
张 伟	副总经理	工作协调、技术报告审查
王 富	副总工	外业调查、图件制作、数据整理
贾志刚	工程师	监测报告编写、外业调查
李旗凯	工程师	监测报告编写、外业调查

1.3.3 监测点设置

本项目为点状工程，依据水土保持方案报告书和变更报告，并根据主体工程布局、施工进度和水土保持措施实施情况，选定水土保持监测重点区域和监测点的布设位置。采矿区、工业场地及施工生产生活区、矿区道路 3 个监测分区的水土保持观测点布设按主体工程水土流失监测分区和实施的水土保持措施类型等项目进行布设，以监测运行期各项防治措施的治理效果为重点。

本项目共布设各类监测点 13 处，其中采矿区监测点 5 处，工业场地及施工生产生活区监测点 5 处，矿区道路监测点 3 处，详见表 1.3-2。

水土保持监测点布置表

表 1.3-2

监测分区	监测区域位置	监测点数
采矿区	原地貌及边坡	3
	绿化	2
工业场地及施工生产生活区	边坡	1
	边坡拦挡	1
	绿化	3
矿区道路	排水措施	1
	土挡	1
	绿化	1
合计		13

1.3.4 监测设施设备

监测过程中设置固定监测设施 3 个，临时监测设施 10 个，所需要的监测设施、消耗性材料详见表 1.3-3。

监测设备一览表

表 1.3-3

监测项目	监测设备	数量	用途
监测点定位	GPS 定位仪、测距仪	2 个	确定监测点位置
植物生长情况	边界材料、游标卡尺、5m 钢尺	1 套	测量植物胸径和植被盖度等
工程措施	50m 皮尺、10m 钢尺	1 套	测量工程措施工程量
其他设备	无人机	1 架	遥感监测
	相机、摄像机	1 套	获取直观影像资料
	笔记本电脑	2 台	数据存储和处理

1.3.5 监测技术方法

由于本项目水土保持监测工作在项目主体完工后进行，因此本项目采用以调查为主的监测方法，通过现场的典型调查、普查和访问调查等监测方法，结合施工过程资料收集及历史影像资料收集和分析等手段开展主体工程的监测工作。

土地整治、绿化工程等水土保持措施的监测方法采用调查监测、地面定位监测和巡查监测相结合的方法。在全面调查的基础上，在不同的监测分区内选择监测点位，在监测点内根据监测内容、要求，布设不同的监测仪器，获取监测数据。

（1）资料收集。收集项目水土流失影响因子，如区域降水、风速等情况，收集项目地形地貌变化、开挖和回填土方量等情况，收集施工设计、监理、质量评定、竣工决算等相关资料，以便于汇总统计项目水土保持设施数量、质量等情况。

（2）现场勘测。根据工程施工技术资料、工程进度，现场巡查核实项目区地表扰动情况；结合典型段重点观测，掌握项目区水土流失状况；对项目区内不同工程措施、植物措施的实地测量，掌握核实项目区水土保持工程数量、质量；跟踪观测水土保持措施运行情况等。

（3）典型调查。选择有代表性的典型地段，监测统计项目区微地形变化、植被恢复等情况。

（4）访问调查。调查项目区工农业生产、社会经济、土地利用等情况。结合收集到相关施工资料，调查统计项目建设运行对周边村落、居民、耕地、生态环境、水利水保设施等危害情况。

（5）图像采集。图像资料是项目水土保持状况最直接、最形象的反映。图像采集包括记录工程典型时段、地段现场施工情况；水土流失危害发生等重要水土保持事件

现场情况；水土保持监测人员开展监测情况等内容。

1.3.6 监测成果提交情况

由于建设单位委托本项目水土保持监测工作时，露天部分已完工，为完工后监测，根据委托协议及监测开展情况，矿山原有工业场地建设期（2011 年）和矿山整治工程开工至接受监测委托期间（2019 年 8 月—11 月）情况，采取补充调查的方式，收集、分析工程建设期间的主体设计、施工资料，对水土保持措施实施情况进行现场调查监测，最后在现场调查、统计分析数据、影像资料的基础上完成了《唐山市亿宝矿业有限公司迁西县赵庄子大洼北坡铁矿项目（露天部分）水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

监测内容：包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

监测频次：工程已完工，已无工程建设扰动土地活动，扰动土地情况监测 1 次。

监测方法：扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析两种方法相结合，主要借助测距仪、钢尺、卷尺、GPS 对各分区占地进行了测量，通过查阅施工、监理资料、工程用地协议等文件，核实扰动土地面积。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

对施工过程中的土石方的监测主要通过施工资料统计分析获得，包括建设期间构筑物区基础、道路及绿化建设挖填土石方量。

经统计分析，建设期间土石方挖填平衡，无弃方、借方。

2.3 水土保持措施

监测内容：包括工程措施、植物措施等水土保持措施类型、开工与完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、稳定性、完好程度、防治效果、运行状况等。

监测频次：工程措施工程量监测 1 次，植物措施生长情况监测 1 次。

监测方法：水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法。在监测过程中主要针对项目区内的土地整治、植被建设、排水设施进行了重点监测，水土保持措施工程量、尺寸主要通过查阅施工监理资料获取，结合现场典型调查进行复核。水土保持措施的位置、防治效果、运行状况主要采用调查监测方式进行。

2.4 水土流失情况

监测内容：包括水土流失面积、土壤流失量和水土流失危害等。

监测频次：水土流失面积监测 1 次，土壤流失量监测 1 次，水土流失危害监测 1 次。

监测方法：水土流失情况监测采用实地量测和资料分析的方法。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据水土保持方案变更报告,本项目的水土流失防治范围总面积 15.80hm^2 ,其中项目建设区占地面积 15.50hm^2 ,直接影响区占地面积 0.30hm^2 ,方案设计防治责任范围面积详见表 3.1-1。

方案确定的防治责任范围

表 3.1-1

单位: hm^2

建设项目	项目建设区	直接影响区	合 计
	永久占地		
采矿区	9.80		9.80
工业场地及施工生产生活区	3.14	0.20	3.34
矿区道路	0.90	0.10	1.00
输电线路	0.02		0.02
弃渣场	1.64		1.64
合计	15.50	0.30	15.80

露天部分的水土流失防治范围总面积 14.14hm^2 ,其中项目建设区占地面积 13.84hm^2 ,直接影响区占地面积 0.30hm^2 ,露天部分方案设计的水土流失防治责任范围见表 3.1-2。

露天部分方案确定的水土流失防治责任范围

表 3.1-2

单位: hm^2

建设项目	项目建设区	直接影响区	合 计
	永久占地		
采矿区	9.80		9.80
工业场地及施工生产生活区	3.14	0.20	3.34
矿区道路	0.90	0.10	1.00
合计	13.84	0.30	14.14

3.1.1.2 监测的防治责任范围

通过查阅档案资料、现场实地调查核实，建设单位根据项目周边现状和建设进度，露天部分项目建设区共征占地 13.63hm^2 ，其中，采矿区永久占地 9.59hm^2 ，工业场地及施工生产生活区永久占地 3.14hm^2 ，矿区道路永久占地 0.90hm^2 ；直接影响区面积 0.30hm^2 ，水土流失防治责任范围总面积为 13.93hm^2 。详见表 3.1-3。

建设期水土流失防治责任范围

表 3.1-3

单位: hm^2

监测分区	工程建设区	直接影响区	防治责任范围
	永久占地		
采矿区	9.59		9.59
工业场地及施工生产生活区	3.14	0.20	3.34
矿区道路	0.90	0.10	1.00
合计	13.63	0.30	13.93

3.1.1.3 监测与方案设计的防治范围变化情况

本项目建设期水土流失防治责任范围的面积比方案变更报告阶段减少了 0.21hm^2 ，其中，其中建设区总面积减少了 0.21hm^2 ，直接影响区面积没有变化。水土流失防治责任范围变化情况详见表 3.1-4。

建设期与方案设计的的水土流失防治责任范围变化情况

表 3.1-4

单位: hm^2

监测分区	项目建设区			直接影响区			合计
	方案设计	实际占地	变化情况	方案设计	建设扰动	变化情况	
采矿区	9.80	9.59	-0.21	0.00	0.00	0.00	-0.21
工业场地及施工生产生活区	3.14	3.14	0.00	0.20	0.20	0.00	0.00
矿区道路	0.90	0.90	0.00	0.10	0.10	0.00	0.00
合计	13.84	13.63	-0.21	0.30	0.30	0.00	-0.21

主要原因如下：

1.项目建设区

(1) 采矿区

在变更报告编制时，除地采工程未开工，露天开采部分已基本完成，此次验收范

围不包含地采部分，占地面积减少 0.21hm^2 。

(2) 工业场地及施工生产生活区

在变更报告编制时，露天部分的工业场地及施工生产生活区范围内工程已基本完工，面积已确定，验收阶段较变更报告编制时没有变化。

(3) 矿区道路

在变更报告编制时，露天部分的矿区道路已建成，面积已确定，验收阶段较变更报告编制时没有变化。

2. 直接影响区

(1) 采矿区

由于采矿在采坑内进行，对周边无扰动，均不计列直接影响区，无变化。

(2) 工业场地及施工生产生活区

在变更报告编制时，露天部分的工业场地及施工生产生活区已建成，直接影响区面积与变更报告设计一致。

(3) 矿区道路

在变更报告编制时，露天部分的矿区道路已建成，直接影响区面积与变更报告设计一致。

3.1.2 背景值监测

矿区位于燕山山脉中段南麓，属低山丘陵区，地势东高西低，原地貌土壤侵蚀强度轻度，现状侵蚀模数 $500 \sim 1800\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ，平均侵蚀模数 $1421\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

建设期（含施工准备期）是造成水土流失加剧的主要时段，尤其是集中在土建施工期，开挖、填筑土石方量大，形成了不同程度的坡面侵蚀；同时改变了植被条件，破坏了土体结构，使土壤可蚀性指数升高，因此各施工场所根据扰动强度不同，使土壤侵蚀模数较原地貌侵蚀模数显著增加。

监测工作开展时土建施工已完工，为了更好地反映工程建设过程中的水土流失防治措施及效果，通过调查查阅设计资料、施工记录、施工影像资料、建设期气象资料、临近工程的监测资料及临时观测点观测数据得出各地面观测点代表地表扰动类型区的侵蚀模数。建设期各监测分区的土壤侵蚀模数为 $1000 \sim 2200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

本项目完工后，建构筑物周边空地硬化，并修建了排水沟，绿化区域先后土地整治、绿化等水土保持措施。通过水土保持措施的实施，项目建设区内的水土流失得到

了有效地治理,通过人工手段使区域内的植被得到了有效地恢复,扰动区域水土流失程度逐渐减小至微度、轻度侵蚀。经现场调查分析,确定防治措施实施后绿化区土壤侵蚀模数降至 $100 \sim 325 \text{ t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,建构筑物及硬化区域、采场无土壤侵蚀。

各监测分区不同时段土壤侵蚀模数详见表 3.1-5。

各监测分区不同时段土壤侵蚀模数统计表

表 3.1-5

$\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$

监测分区	原地貌	建设期	试运行期
采矿区	1800	2200	325
工业场地及施工生产生活区	500	1000	100
矿区道路	600	2000	120

3.1.3 建设期扰动土地面积

根据档案资料反映的主体工程建设进度,建设期间共征占地 13.63 hm^2 ,皆为永久占地,占地类型为荒草地和工矿用地。其中,采矿区 9.59 hm^2 ,工业场地及施工生产生活区 3.14 hm^2 ,矿区道路 0.90 hm^2 。本项目建设征地、扰动土地面积情况详见表 3.1-6。

工程征地及扰动土地面积

表 3.1-6

单位: hm^2

监测分区	永久占地			合计
	荒草地	工矿用地	小计	
采矿区		9.59	9.59	9.59
工业场地及施工生产生活区	3.14		3.14	3.14
矿区道路	0.90		0.90	0.90
合计	4.04	9.59	13.63	13.63

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料场情况

本项目建设过程中,不外借土石方,方案未设计取料场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

建设过程中土石方挖填平衡,本项目未设置取料场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣场情况

建设期土石方总量为 6.32 万 m^3 (自然方, 下同), 其中挖方量为 3.89 万 m^3 , 填方量为 2.43 万 m^3 , 弃方量 1.46 万 m^3 。矿山服务年限内生产运行期废石外排弃总量为 15.31 万 m^3 , 年均外排废弃石量 2.55 万 m^3 , 全部运至弃渣场。

方案设置弃渣场 1 个, 总占地面积 1.64 hm^2 , 利用原矿山开采区中的西南部现有的露天采坑, 最大坑深 15m, 弃渣总容积 15.48 万 m^3 , 考虑 1.15 的沉降系数, 弃渣场有效容积为 17.80 万 m^3 , 建设期弃渣量 1.46 万 m^3 , 运行期废石量为 15.31 万 m^3 , 满足弃渣要求。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

建设过程中土石方挖填平衡, 目前尚未进行地采建设, 没有弃渣, 本项目未设置弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测情况

通过调查查阅设计资料和施工记录, 建设期挖填土石方总量为 6.90 万 m^3 , 其中, 挖方 3.45 万 m^3 (皆为绿化覆土), 填方 3.45 万 m^3 (皆为绿化覆土), 土石方挖填平衡, 各监测分区土石方调配 2.16 万 m^3 。建设期土石方量调查监测结果见表 3.4-1。

建设期土石方平衡表

表 3.4-1

单位: 万 m^3

监测分区	挖填总量	开挖	回填	调出方		调入方	
				数量	去向	数量	来源
采矿区	4.56	3.36	1.20	2.16	工业场地、 矿区道路		
工业场地及 施工生产生活区	2.21	0.09	2.12			2.03	采矿区
矿区道路	0.13		0.13			0.13	采矿区
合计	6.90	3.45	3.45	2.16		2.16	

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 方案设计的工程措施

4.1.1.1 采矿区

(1) 表土剥离

采场土层较厚区域剥离表土用于采区绿化覆土来源,剥离 0.60hm^2 ,剥离量 3000m^3 。

(2) 覆土整治

终了平台绿化区域覆土整治,面积 2.50hm^2 ,覆土量 12000m^3 。

(3) 干砌石挡墙

在取土开挖边坡坡脚采取干砌石挡墙拦挡防护,挡墙长 100m 。

4.1.1.2 工业场地及施工生产生活区

(1) 表土剥离

施工生产生活区扰动绿化区域剥离表土 0.30hm^2 ,剥离厚度 30cm ,剥离量 900m^3 。

(2) 覆土整治

绿化区域覆土整治,面积 2.86hm^2 ,覆土量 21240m^3 。

(3) 浆砌石挡墙

在破碎站(已拆除的)坡脚修建浆砌石挡墙 420m 。

4.1.1.3 矿区道路

(1) 排水沟

在矿区道路内侧靠山体侧修排水沟 720m 。

(2) 沉沙池

在排水沟末端及边坡坡脚修建沉沙池 3 座。

(3) 土挡

在矿区道路外侧修建土挡 1300m 。

方案设计工程措施见表 4.1-1。

水保方案设计水土保持措施布置表

表 4.1-1

防治分区	措施类型	水土保持措施	措施布置			水保工程量		
			措施位置	单位	数量	内容	单位	数量
采矿区	工程措施	表土剥离	采场土层较厚区域	hm ²	0.60	清理表土	m ³	3000
		覆土整治	终了平台	hm ²	2.50	覆土平整	m ³	12000
		干砌石挡墙	开挖边坡坡脚	m	100	干砌石	m ³	80
	植物措施	栽植乔木	终了平台	hm ²	2.00	栽植油松	株	5000
		种草	终了平台、废石堆	hm ²	2.50	种草	kg	200
		栽植乔木	废石堆	hm ²	0.50	栽植油松	株	1250
	临时措施	临时遮盖	废石堆	m ²	5000	防尘网遮盖	m ²	5000
工业场地及施工生产生活区	工程措施	表土剥离	施工生产生活区	hm ²	0.30	清理表土	m ³	900
		覆土整治	绿化区域	hm ²	2.86	覆土平整	m ³	21240
		浆砌石挡墙	施工生产生活区	m	420	浆砌石	m ³	1008
	植物措施	栽植乔木	办公区	hm ²	0.50	栽植柳树	株	60
						栽植龙爪槐	株	6
						栽植杨树	株	30
						栽植油松	株	120
		栽植乔木	施工生产生活区	hm ²	2.36	栽植油松	株	5900
	临时措施	临时遮盖	废石堆	m ²	10000	防尘网遮盖	m ²	10000
矿区道路	工程措施	排水沟	矿区道路内侧	m	720	土方开挖	m ³	86.4
		沉沙池	排水沟末端	座	3	土方开挖	m ³	72
		土挡	矿区道路外侧	m	1300	土方填筑	m ³	1300
	植物措施	栽植乔木	道路两侧或一侧	hm ²	0.26	栽植油松	株	360
		种草				种草	kg	21

4.1.2 工程措施完成情况监测

水土保持工程措施包括表土剥离 $0.90\text{hm}^2/3900\text{m}^3$ ，覆土整治 $5.36\text{hm}^2/33240\text{m}^3$ ，干砌石挡墙 100m，浆砌石挡墙 420m，排水沟 720m，沉沙池 3 座，土挡 1300m。

其中，采矿区表土剥离 $0.60\text{hm}^2/3000\text{m}^3$ ，覆土整治 $2.50\text{hm}^2/12000\text{m}^3$ ，干砌石挡墙 100m；工业场地及施工生产生活区表土剥离 $0.30\text{hm}^2/900\text{m}^3$ ，覆土整治 $2.86\text{hm}^2/21240\text{m}^3$ ，浆砌石挡墙 420m；矿区道路排水沟 720m，沉沙池 3 座，土挡 1300m。

工程量及实施进度监测表见表 4.1-2。

4.1.2.1 采矿区

（1）山皮土剥离

- ①工程位置：采场土层较厚区域。
- ②工程内容及实施时间：清理山皮土；施工时间为 2019 年 8—9 月。
- ③完成的工程量：表土剥离 0.60m^2 ，剥离厚度 50cm，剥离量 3000m^3 。

（2）覆土整治

- ①工程位置：终了平台、废石堆。
- ②工程内容及实施时间：覆土平整；施工时间为 2019 年 8—11 月。
- ③完成的工程量：覆土平整 2.50hm^2 ，覆土厚度 40~50cm，覆土量 12000m^3 （ 3000m^3 为剥离山皮土， 9000m^3 取自采矿区的山皮土）。

（3）干砌石挡墙

- ①工程位置：在取土开挖边坡坡脚。
- ②工程内容及实施时间：干砌石垒砌；施工时间为 2019 年 11 月。
- ③完成的工程量：挡墙长 100m，高 1m，宽 80cm，砌石 80m^3 。

水土保持工程措施完成情况监测表

表 4.1-2

监测分区	水土保持措施	措施布置			水保工程量			实施时间
		措施位置	单位	数量	内容	单位	数量	
采矿区	山皮土剥离	采场土层较厚区域	hm ²	0.60	清理山皮土	m ³	3000	2019.8-9
	覆土整治	终了平台	hm ²	2.50	覆土平整	m ³	12000	2019.8-11
	干砌石挡墙	开挖边坡坡脚	m	100	干砌石	m ³	80	2019.11
工业场地及 施工生产生活区	山皮土剥离	施工生产生活区	hm ²	0.30	清理山皮土	m ³	900	2011.4
	覆土整治	绿化区域	hm ²	2.86	覆土平整	m ³	21240	2019.8-11
	浆砌石挡墙	施工生产生活区	m	420	浆砌石	m ³	1008	2011.5
矿区道路	排水沟	矿区道路内侧	m	720	土方开挖	m ³	86.4	2019.11
	沉沙池	排水沟末端	座	3	土方开挖	m ³	72	2019.11
	土挡	矿区道路外侧	m	1300	土方填筑	m ³	1300	2019.10

4.1.2.2 工业场地及施工生产生活区

(1) 山皮土剥离

- ①工程位置：施工生产生活区扰动绿化区域。
- ②工程内容及实施时间：清理山皮土；施工时间为 2011 年 4 月。
- ③完成的工程量：山皮土剥离 0.30hm^2 ，剥离厚度 30cm，剥离量 900m^3 。

(2) 覆土整治

- ①工程位置：绿化区域。
- ②工程内容及实施时间：覆土平整；施工时间为 2019 年 8—11 月。
- ③完成的工程量：覆土平整 2.86hm^2 ，覆土厚度 50~100cm，覆土量 21240m^3 (900m^3 为剥离山皮土， 20340m^3 取自采矿区的山皮土)。

(3) 浆砌石挡墙

- ①工程位置：前期建设过程中，在破碎站（已拆除的）坡脚。
- ②工程内容及实施时间：浆砌石砌筑；施工时间为 2011 年 5 月。
- ③完成的工程量：挡墙长 420m，高 2.4m，顶宽 1m，浆砌石 1008m^3 。

4.1.2.3 矿区道路

(1) 排洪沟

- ①工程位置：矿区道路内侧。
- ②工程内容及实施时间：修建排水沟，土方开挖；施工时间为 2019 年 11 月。
- ③完成的工程量：修建排水沟 720m，梯形断面，底宽 20cm，深 20cm，边坡 1:1，土方开挖 86.4m^3 。

(2) 沉沙池

- ①工程位置：在排水沟末端及边坡坡脚。
- ②工程内容及实施时间：修建沉沙池；施工时间 2019 年 11 月。
- ③完成的工程量：修建沉沙池 3 座，土方开挖 72m^3 。

(3) 土挡

- ①工程位置：在道路外侧边缘。
- ②工程内容及实施时间：修筑土挡；施工时间 2019 年 11 月。
- ③完成的工程量：修筑土挡 1300m，顶宽 0.5m、底宽 1.5m、高 1m，填筑土方 1300m^3 。

4.1.3 工程措施对比分析

实际完成工程措施工程量与方案设计工程量对比见表 4.1-3。

工程措施对比分析表

表 4.1-3

监测分区	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化量 (+/-)
采矿区	山皮土剥离	m ³	3000	3000	0
	覆土整治	hm ²	2.50	2.50	0
	干砌石挡墙	m	100	100	0
工业场地及 施工生产生活区	山皮土剥离	m ³	900	900	0
	覆土整治	hm ²	2.86	2.86	0
	浆砌石挡墙	m	420.00	420.00	0
矿区道路	排水沟	m	720	720	0
	沉沙池	座	3	3	0
	土挡	m	1300	1300	0

注：变化量=实际工程量-方案工程量

对照批复水土保持方案设计工程量，实施措施量与设计有以下变化：

4.1.3.1 采矿区

(1) 山皮土剥离：变更报告编制时，山皮土已剥离完成，剥离面积和剥离量即为变更报告设计量。对表土资源充分保护、利用，为绿化提供土源，符合水土保持要求。

(2) 覆土整治：矿山整治过程中，按变更报告设计对废石堆进行了整治绿化，部分终了平台亦进行了整治，整治面积与变更报告一致。

(3) 干砌石挡墙：矿山整治取山皮土过程中，按变更报告设计，对开挖边坡新增干砌石挡墙防护，工程量没有增减。

4.1.3.2 工业场地及施工生产生活区

(1) 山皮土剥离：变更报告编制时，山皮土已剥离完成，剥离面积和剥离量即为变更报告设计量。对表土资源充分保护、利用，为绿化提供土源，符合水土保持要求。

(2) 覆土整治：变更报告编制时，原矿部等工业场地已完成覆土整治，工程量没有变化；矿山整治过程中，原破碎站及周边拆除后按变更报告设计覆土整治，面积及覆土量没有增减。

(3) 浆砌石挡墙：变更报告编制时，施工生产生活区（原破碎站）边坡浆砌石挡

墙已建成，工程量没有变化。

4.1.3.3 矿区道路

(1) 排水沟：按变更报告设计布设了排水沟，工程量没有变化。

(2) 沉沙池：按变更报告设计布设了沉沙池，数量没有变化。

(3) 土挡：按变更报告设计布设了沉沙池，工程量没有变化。

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 方案设计植物措施

4.2.1.1 采矿区

(1) 栽植乔木

在终了平台、废石堆等绿化区域栽植油松，其中终了平台绿化 2hm^2 ，栽植油松 5000 株；废石堆绿化 0.50hm^2 ，栽植油松 1250 株。

(2) 种草

在终了平台、废石堆等绿化区域种草绿化，其中终了平台绿化 2hm^2 ，废石堆绿化 0.50hm^2 。

4.2.1.2 工业场地及施工生产生活区

(1) 栽植乔木

在办公区栽植乔木绿化 0.50hm^2 ，其中栽植柳树 60 株，龙爪槐 6 株，杨树 30 株，油松 120 株。

在施工生产生活区栽植乔木绿化 2.36hm^2 ，栽植油松 10000 株。

4.2.1.3 矿区道路

(1) 栽植乔木

在道路土挡顶部栽植乔木绿化，共栽植油松 360 株。

(2) 种草

在道路土挡顶表面种草 0.26hm^2 。

方案设计的植物措施情况见表 4.1-1。

4.2.2 植物措施完成情况监测

水土保持植物措施绿化面积 5.62hm^2 ，栽植油松、杨树、柳树等乔木 12630 株，种草 2.76hm^2 。其中，采矿区绿化 2.50hm^2 ，栽植油松 6250 株，种草 2.50hm^2 ；工业场地及施工生产生活区绿化 2.860hm^2 ，栽植油松 6020 株、柳树 60 株、龙爪槐 6 株、杨树 30 株；矿区道路绿化 0.26hm^2 ，栽植油松 360 株种草 0.26hm^2 。

工程量及实施进度见表 4.2-1。

水土保持植物措施完成情况监测表

表 4.2-1

监测分区	水土保持措施	措施布置			水保工程量			实施时间
		措施位置	单位	数量	内容	单位	数量	
采矿区	栽植乔木	终了平台	hm^2	2.00	栽植油松	株	5000	2019.10-11
	种草	终了平台、废石堆	hm^2	2.50	种草	kg	200	2019.4
	栽植乔木	废石堆	hm^2	0.50	栽植油松	株	1250	2019.11
工业场地及施工生产生活区	栽植乔木	办公区	hm^2	0.50	栽植柳树	株	60	2011.5
					栽植龙爪槐	株	6	2011.5
					栽植杨树	株	30	2011.5
					栽植油松	株	120	2019.11
	栽植乔木	施工生产生活区	hm^2	2.36	栽植油松	株	5900	2019.10
矿区道路	栽植乔木	道路两侧或一侧	hm^2	0.26	栽植油松	株	360	2019.11
	种草				种草	kg	21	2019.4

4.2.2.1 采矿区

(1) 栽植乔木

①工程位置：终了平台、废石堆。

②工程内容及工程量：栽植乔木 2.50hm^2 ，其中终了平台栽植 2hm^2 、油松 5000 株，废石堆栽植 0.50hm^2 、油松 1250 株。

③实施时间：2019 年 10—11 月。

(2) 种草

①工程位置：终了平台、废石堆。

②工程内容及工程量：种草 2.50hm^2 ，草籽 200kg。

③实施时间：2019 年 4 月。

4.2.2.2 工业场地及施工生产生活区

(1) 栽植乔木

①工程位置：办公区及施工生产生活区。

②工程内容及工程量：栽植乔木 2.86hm^2 ，其中办公区绿化 0.50hm^2 ，栽植油松 120 株、柳树 60 株、龙爪槐 6 株、杨树 30 株；施工生产生活区绿化 2.36hm^2 ，栽植油松 5900 株。

③实施时间：办公区施工期 2011 年 5 月，施工生产生活区施工期 2019 年 10 月。

4.2.2.3 矿区道路

(1) 栽植乔木

①工程位置：道路两侧或外侧土挡顶面。

②工程内容及工程量：栽植乔木 0.26hm^2 ，油松 360 株。

③实施时间：2019 年 11 月。

(2) 种草

①工程位置：道路外侧或外侧土挡表面。

②工程内容及工程量：种草 0.26hm^2 ，草籽 21kg。

③实施时间：2019 年 4 月。

4.2.3 植物措施对比分析

实际完成植物措施工程量与主体和方案设计工程量对比见表 4.2-2。

植物措施对比分析表

表 4.2-2

监测分区	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化量 (+/-)
采矿区	栽植油松	株	6250	6250	0
	种草	hm^2	2.50	2.50	0
工业场地及 施工生产生活区	栽植油松	株	6020	6020	0
	栽植柳树	株	60	60	0
	栽植龙爪槐	株	6	6	0
	栽植杨树	株	30	30	0
矿区道路	栽植油松	株	360	360	0
	种草	hm^2	0.26	0.26	0

注：变化量=实际工程量-方案工程量

对比批复水土保持方案设计植物措施工程量，实际实施的工程量与设计的工程量有以下调整：

4.2.3.1 采矿区

(1) 绿化：矿山整治过程中，按变更报告设计对终了平台及废石堆进行了绿化栽植油松数量及种草面积没有变化。

4.2.3.2 工业场地及施工生产生活区

(1) 绿化：变更报告编制时，原矿部等工业场地已完成绿化，工程量没有变化；矿山整治过程中，原破碎站及周边覆土整治后，按变更报告设计进行了绿化，面积没有增减。

4.2.3.3 矿区道路

(1) 绿化：变更报告编制时，种草措施已实施，绿化面积没有增减；并按变更报告设计栽植乔木，数量没有变化。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 方案设计临时措施

4.3.1.1 采矿区

(1) 临时遮盖

采区内废石堆及边坡采用防尘网临时遮盖，面积 5000m²。

4.3.1.2 工业场地及施工生产生活区

(1) 临时遮盖

施工生产生活区的废石堆采用防尘网遮盖，面积 10000m²。

方案设计的临时措施情况见表 4.1-1。

4.3.2 临时措施完成情况监测

矿山治理过程中，实施的临时措施主要为防尘网遮盖 15000m²，其中采矿区防尘网遮盖 5000m²，工业场地及施工生产生活区防尘网遮盖 10000m²。

工程量及实施进度见表 4.3-1。

水土保持临时措施完成情况监测表

表 4.3-1

监测分区	水土保持措施	措施布置			水保工程量			实施时间
		措施位置	单位	数量	内容	单位	数量	
采矿区	临时遮盖	废石堆	m ²	5000	防尘网遮盖	m ²	5000	2019.11
工业场地及施工生产生活区	临时遮盖	废石堆	m ²	10000	防尘网遮盖	m ²	10000	2019.11

4.3.2.1 采矿区

(1) 临时遮盖

- ①工程位置：采坑中废石堆。
- ②工程内容及工程量：防尘网遮盖 5000m²。
- ③实施时间：2019 年 11 月。

4.3.2.2 工业场地及施工生产生活区

(1) 临时遮盖

- ①工程位置：施工生产生活区废石堆。
- ②工程内容及工程量：防尘网遮盖 10000m²。
- ③实施时间：2019 年 11 月。

4.3.3 临时措施对比分析

实际完成临时措施工程量与主体和方案设计工程量对比见表 4.3-2。

临时措施对比分析表

表 4.3-2

监测分区	措施名称	单位	方案工程量	实际工程量	变化量 (+/-)
采矿区	临时遮盖	m ²	5000	5000	0
工业场地及施工生产生活区	苫布遮盖	m ²	10000	10000	0

注：变化量=实际工程量-方案工程量

4.3.3.1 采矿区

(1) 临时遮盖

按变更报告设计对采场边坡及废石堆采用防尘网临时遮盖。

4.3.3.2 工业场地及施工生产生活区

(1) 临时遮盖

按变更报告设计对工业场地堆置的废石进行防尘网临时遮盖。

4.4 水土保持措施防治效果

4.4.1 工程措施

工程中实施的各项工程措施均能很好的发挥作用，对控制工程水土流失起到较大作用。覆土整治措施良好，可有效拦蓄降水；拦挡、排水设施运行良好，无损坏，有效的将区域汇水引出项目区外，有效控制项目区水土流失情况。

4.4.2 植物措施

项目区内落实了植物措施，以乔木、草本植被为主，植物措施生长态势良好，成活率较高，提高矿区绿化美化效果，起到生态环境保护效果，项目区水土流失情况得到有效控制。

4.4.3 临时措施

矿山整治过程中，及时对裸露地表及综合利用的废石进行防尘网苫盖，基本无裸露面出现。

综上所述，建设单位在工程中采取了相应的水土保持、生态恢复等措施以及管理措施，施工期没有对周边及下游造成严重水土流失危害，试运行期工程措施防护较好，植物措施需要进一步整改完善，加强植被管护，提高植被成活率，覆盖率。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据对各监测分区调查和档案资料反映的主体工程建设进度,建设期间共扰动土地面积 13.63hm²,其中,采矿区扰动面积 9.59hm²、工业场地及施工生产生活区扰动面积 3.14hm²、矿区道路扰动面积 0.90hm²。本项目建设征地、水土流失面积情况详见表 5.1-1。

水土流失面积

表 5.1-1

单位: hm²

监测分区	征地面积	水土流失面积	
	永久占地	施工准备期	施工期
采矿区	9.59	9.59	9.59
工业场地及施工生产生活区	3.14	3.14	3.14
矿区道路	0.90	0.90	0.90
合计	13.63	13.63	13.63

5.2 土壤流失量

5.2.1 原地貌土壤流失量

监测调查统计,项目区原地貌年产生土壤侵蚀量 194t,土壤流失量见表 5.2-1。

项目区原地貌每年土壤侵蚀量统计表

表 5.2-1

监测分区	工程占地	土壤侵蚀模数	年侵蚀量
	hm ²	t/(km ² ·a)	t
采矿区	9.59	1800	173
工业场地及施工生产生活区	3.14	500	16
矿区道路	0.90	600	5
合计	13.63		194

5.2.2 建设期土壤流失量

经监测调查统计,建设期间每年产生土壤侵蚀量 260t,原工业场地建设及矿山整治工程累计历时 1a,建设期土壤流失量 260t,土壤流失量详见表 5.2-2。

建设期土壤侵蚀量统计表

表 5.2-2

监测分区	工程占地	土壤侵蚀模数	年侵蚀量
	hm ²	t/(km ² ·a)	t
采矿区	9.59	2200	211
工业场地及施工生产生活区	3.14	1000	31
矿区道路	0.90	2000	18
合计	13.63		260

5.2.3 试运行期土壤流失量

经监测调查统计，试运行期每年产生土壤侵蚀量 12t，较原地貌减少 182t/a，土壤流失量详见表 5.2-3。

防治措施实施后各地表扰动类型每年土壤侵蚀量监测表

表 5.2-3

监测分区	水土流失面积	土壤侵蚀模数	年侵蚀量
	hm ²	t/(km ² ·a)	t
建构筑物区	2.63	325	8
道路区	2.91	100	3
绿化区	0.49	120	1
合计	6.03		12

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

建设过程中，土石方挖填平衡，建设期没有设置取料场和弃渣场。

5.4 水土流失危害

矿山建设开采活动破坏了原地表植被，造成表土结构的扰动，导致土体抗蚀能力降低，土壤侵蚀加大，加剧项目区水土流失，对项目区域的生态环境和社会环境造成一定的影响。经过矿山整治工程建设，矿山修建了拦挡、排水设施，裸露地表进行覆土整治、绿化建设，有效地控制了可能造成的水土流失危害，提高了矿山的林草覆盖率，改善了原来日益恶化的生态环境。

6 水土流失防治效果监测

6.1 扰动土地整治率

本项目扰动土地面积以主体工程开工至水土保持工程完工期间扰动最大面积计算，扰动面积为 13.63hm^2 ，累计完成综合整治面积为 13.47hm^2 ，测算扰动土地治理率 98.86%（方案设计为 95%）。各监测分区扰动土地整治率见表 6.1-1。

各监测分区扰动土地整治情况统计表

表 6.1-1

监测分区	占地面积	扰动面积	扰动土地治理面积 (hm^2)				扰动土地整治率
	(hm^2)	(hm^2)	工程措施	植物措施	建筑物及道路硬化	小计	(%)
采矿区	9.59	9.59	0.01	2.50	6.96	9.47	98.75
工业场地及施工生产生活区	3.14	3.14	0.04	2.86	0.23	3.13	99.75
矿区道路	0.90	0.90	0.20	0.26	0.41	0.87	96.89
合计	13.63	13.63	0.25	5.62	7.60	13.47	98.86

6.2 水土流失总治理度

经现场监测调查核实，工程建设造成水土流失面积 6.03hm^2 ，水土流失治理达标面积 5.87hm^2 ，水土流失总治理度为 97.41%（方案设计为 91%）。设计水平年末，各监测分区水土流失治理度见表 6.2-1。

各监测分区水土流失总治理度情况统计表

表 6.2-1

监测分区	扰动面积	建筑物及道路硬化	水土流失面积	水土流失治理面积 (hm^2)			水土流失总治理度
	(hm^2)	(hm^2)	(hm^2)	工程措施	植物措施	小计	(%)
采矿区	9.59	6.96	2.63	0.01	2.50	2.51	95.44
工业场地及施工生产生活区	3.14	0.23	2.91	0.04	2.86	2.90	99.73
矿区道路	0.90	0.41	0.49	0.20	0.26	0.46	94.29
合计	13.63	7.60	6.03	0.25	5.62	5.87	97.41

6.3 拦渣率

根据调查,本项目建设期间土石方挖填平衡,无弃方,拦渣率 98%以上。

6.4 土壤流失控制比

根据水土保持方案报告书,项目区的容许土壤流失量 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

随着各项水土保持措施的进一步完善,工程措施、植被措施效果更加显著,试运行期的绿化区土壤侵蚀模数降至 $200t/(km^2 \cdot a)$,建构筑物等硬化区域基本没有土壤流失,本项目的土壤流失控制比 1.0。

6.5 林草植被恢复率及林草覆盖率

林草植被恢复率是指项目建设区(扰动面积)内,人工恢复植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。可恢复植被面积是指在当前技术经济条件下,通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积,不含应恢复农耕的面积。

扰动范围内可绿化面积为 $5.69hm^2$,项目完工后,已实施人工植物绿化措施面积为 $5.62hm^2$,由此计算项目扰动范围内平均林草植被恢复率为 98.86%。

主体工程施工期间,项目区靠人工恢复恢复了植被,林草植被面积 $5.62hm^2$,整个项目区占地范围内植被盖度达到 41.23%左右。达到了水土保持防治要求。

项目扰动范围内林草植被恢复率和林草覆盖率

表 6.5-1

监测分区	林草植被恢复率			林草覆盖率		
	可绿化面积 (hm^2)	绿化面积(hm^2)	计算结果 (%)	工程占地 (hm^2)	植被面积 (hm^2)	计算结果 (%)
采矿区	2.53	2.50	98.81	9.59	2.50	26.07
工业场地及 施工生产生活区	2.89	2.86	98.96	3.14	2.86	91.08
矿区道路	0.27	0.26	98.11	0.90	0.26	28.89
合计	5.69	5.62	98.86	13.63	5.62	41.23

6.6 防治效果

6.6.1 方案确定的防治目标

项目区位于唐山市迁西县，项目区水土流失防治标准采用一级标准。使项目区内的水土流失得到有效控制，最大限度的减少工程建设带来的水土流失危害。根据项目区的降水、土壤侵蚀强度、地形、地貌等条件因素，方案对规范中确定的目标进行了一定修正。水土流失防治目标见表 6.6-1。

方案确定的水土流失防治目标

表 6.6-1

指 标	规范标准	按土壤侵蚀强度修正	按降雨量修正	采用标准
扰动土地整治率（%）	95			95
水土流失总治理度（%）	90		+1	91
土壤流失控制比	0.8	+0.2		1.0
拦渣率（%）	98			98
林草植被恢复率（%）	97		+1	98
林草覆盖率（%）	25		+1	26

6.6.2 水土保持效果评价结论

本项目各项水土保持措施布置到位，运行效果良好，水土流失得到治理，水土流失防治指标达到了方案设计的防治目标，见表 6.6-2。

水土流失防治指标对比分析表

表 6.6-2

序 号	评价指标	方案设计	防治效果	是否达标
1	扰动土地整治率（%）	95	98.86	达标
2	水土流失总治理度（%）	91	97.41	达标
3	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
4	拦渣率（%）	98	> 98	达标
5	林草植被恢复率（%）	98	98.86	达标
6	林草覆盖率（%）	26	41.23	达标

7 结论

7.1 水土流失动态评价

经调查监测，建设期实际防治责任范围 13.93hm^2 ，项目建设区 13.63hm^2 ，直接影响区面积 0.30hm^2 。建设期挖填土石方总量为 6.90 万 m^3 ，其中，挖方 3.45 万 m^3 ，填方 3.45 万 m^3 ，土石方挖填平衡。

从监测结果看，项目区原地貌土壤流失量为 194t/a ，建设期全厂区土壤流失量 260t/a ；防治措施实施后，随着水保措施的实施，扰动土地得到治理，水土流失得到控制，土壤侵蚀量降至 12t/a 。

工程建设过程中，监测分区采取了山皮土剥离、覆土整治、浆砌石挡墙、干砌石挡墙、排水沟、沉沙池、栽植乔木、种草、临时遮盖等措施。通过各类水土流失防治措施的综合治理，6 项指标达到了方案设计的水土流失防治目标，其中扰动土地整治率为 98.86% ，水土流失总治理度达到 97.41% ，土壤流失控制比为 1.0 ，拦渣率达到 98% ，林草植被恢复率为 98.86% ，林草覆盖率 41.23% 。

7.2 水土保持措施评价

工程建设过程中实施的各项工程措施均能很好的发挥作用，对控制工程水土流失起到较大作用。项目区水土保持措施布局合理，防治措施体系完善，各项设施保存完好，水土保持措施基本实施到位，地表植被恢复生长态势良好，各项措施水土保持效益发挥得当，扰动地表经治理后防治水土流失的功能基本得以恢复。

7.3 存在问题及建议

(1) 本项目水土保持监测滞后于主体工程，无法获取施工期水土流失监测情况。因此，后续工程建设中，应在施工准备阶段开展水土保持监测工作。

(2) 根据矿山建设、生产进度，根据“三同时”要求，按相关设计完成水土保持措施，防治建设、生产过程中的水土流失。

(3) 加强已建水土保持措施的日常巡查、管护，确保水土保持措施持久发挥效益。

(4) 进一步加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理。

7.4 综合结论

本项目在施工过程中，建设单位较重视水土保持工作，根据水土保持方案的相关要求落实工程措施、植物措施和临时措施，控制施工过程中因工程施工造成的水土流失影响，矿区水土流失得到有效控制，施工过程中未发生水土流失事件，项目区主要防治指标达到水土保持方案设定的一级防治标准，工程运行期水土保持维护、管理工作均已得到落实。

项目区占地落实的水土保持措施的数量、质量、规格、防护能力等符合相关要求，运行状况良好，已基本发挥水土保持效益。

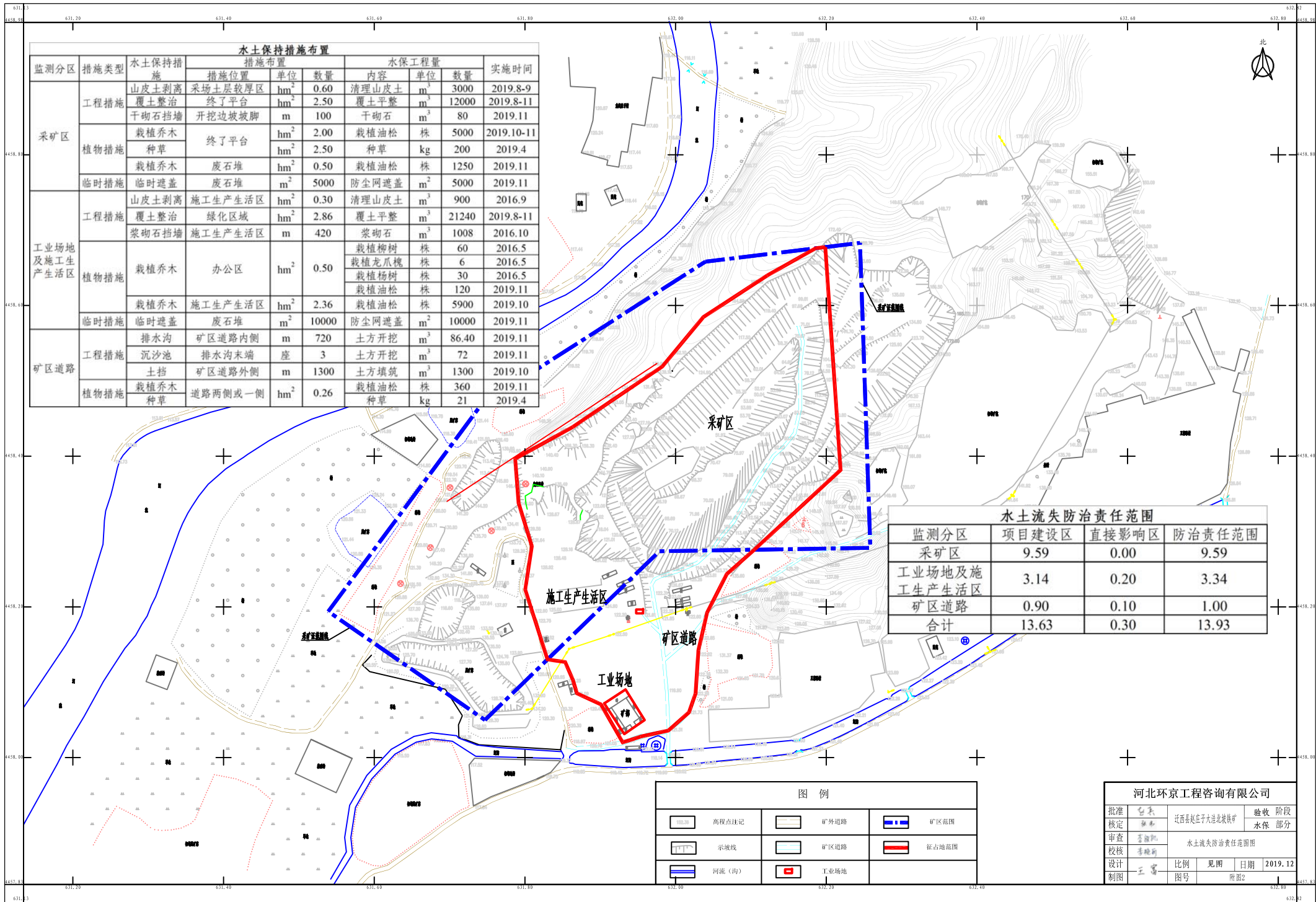
8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 水土保持监测分区及监测点位图
- (2) 水土流失防治责任范围图

8.2 有关资料

- (1) 监测影像资料
- (2) 遥感监测影像图



附件 1 监测影像资料



无人机监测



无人机监测



开采区覆土整治、栽植油松



开采区覆土整治、栽植油松



开采区覆土整治、栽植油松



开采区覆土整治、栽植油松



开采区种草



工业场地栽植柳树



工业场地覆土整治、栽植油松



施工生产生活区覆土整治、栽植油松



施工生产生活区浆砌石挡墙、栽植油松



施工生产生活区覆土整治、栽植油松



施工生产生活区覆土整治、栽植油松



施工生产生活区覆土整治、栽植油松



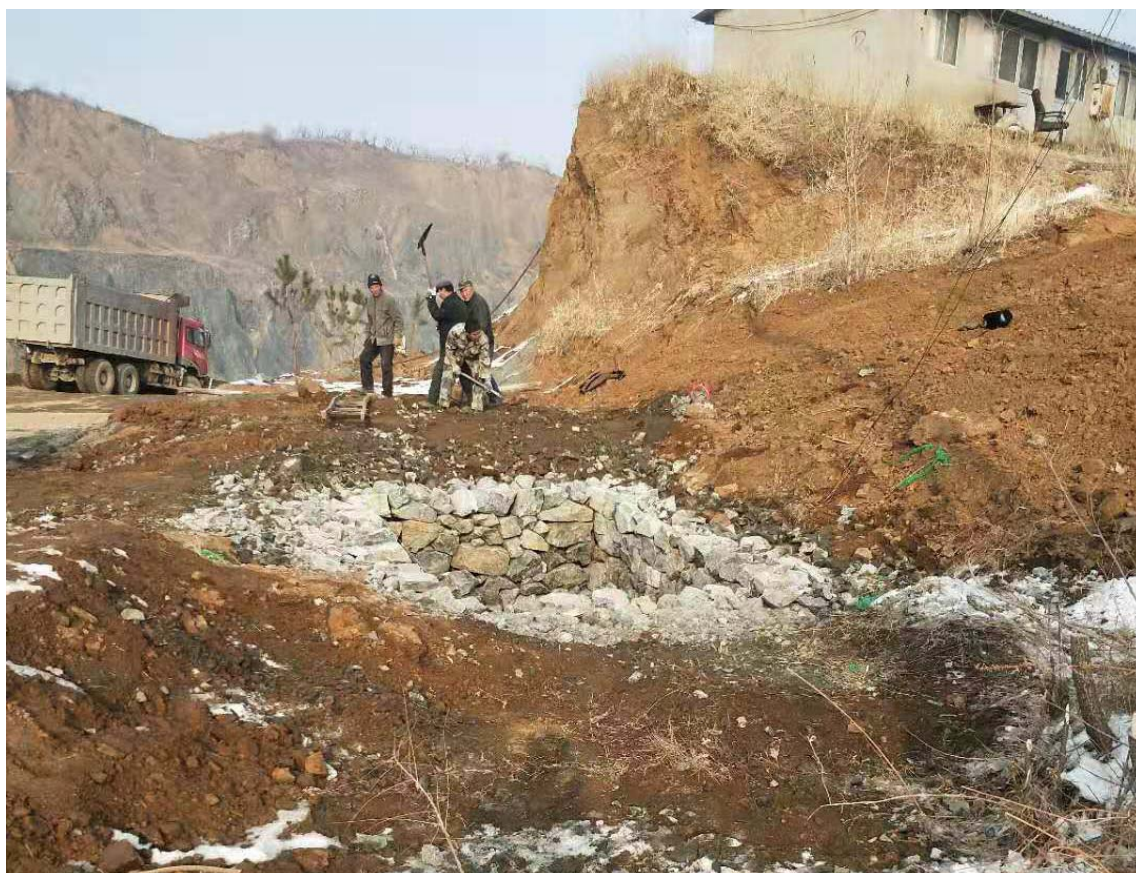
矿区道路土挡、栽植油松



矿区道路土挡、栽植油松



矿区道路土挡、种草



矿区道路沉沙池

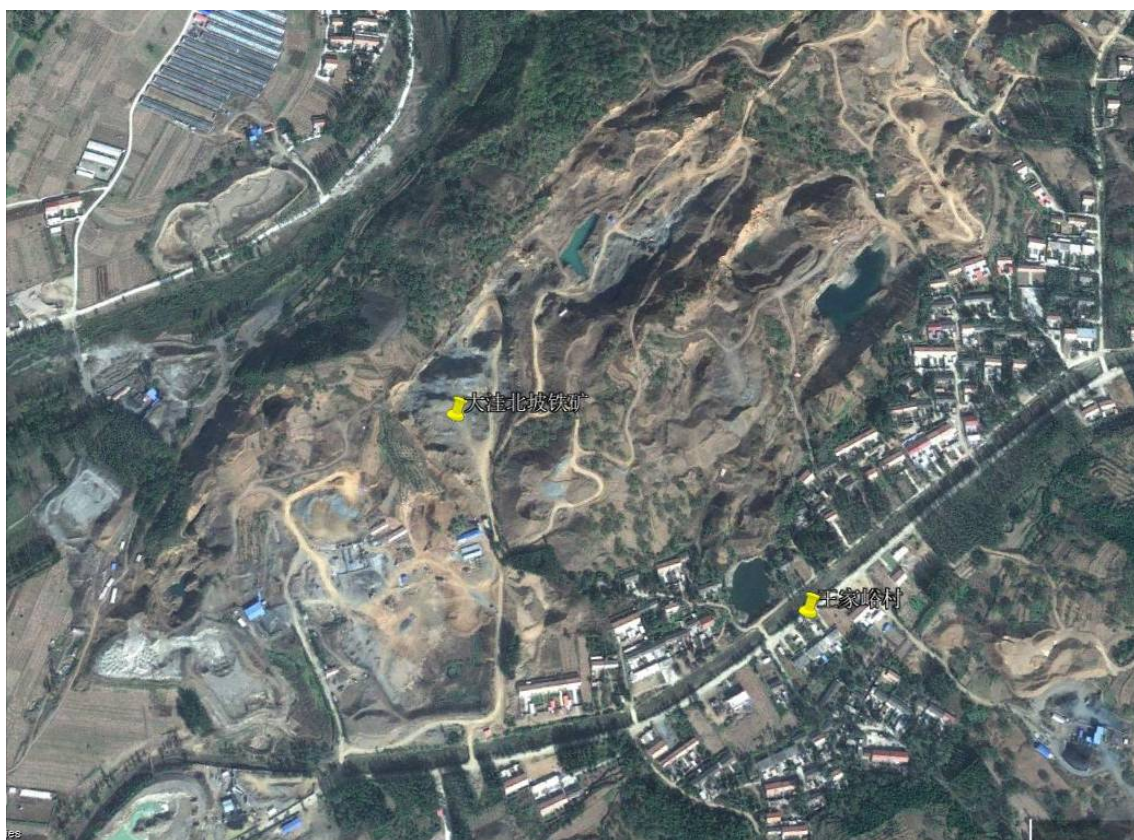


矿区道路排水沟

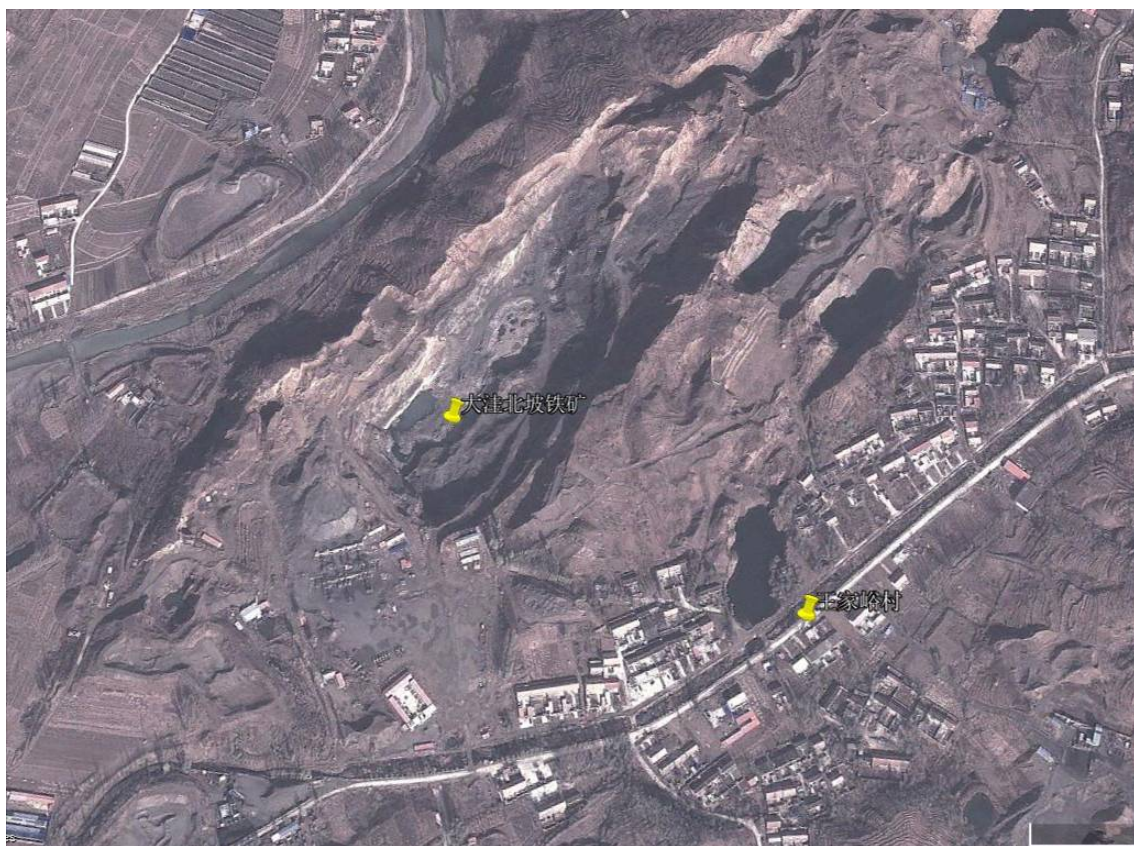


碎石堆防尘网临时遮盖

附件 2 遥感监测影像图



卫星遥感监测（2009.10.5）



卫星遥感监测（2012.11.6）



卫星遥感监测（2013.9.21）



卫星遥感监测（2014.5.12）



卫星遥感监测（2015.9.13）



卫星遥感监测（2018.6.4）



无人机遥感监测（2019.12.9）



无人机遥感监测（2019.12.9）



无人机遥感监测（2019.12.9）



无人机遥感监测（2019.12.9）



无人机遥感监测（2019.12.9）



无人机遥感监测（2019.12.9）



无人机遥感监测（2019.12.9）



无人机遥感监测（2019.12.9）